

BIBLIOTEKA

FOTOAMATORA

- Nr 1. T. Cyprian — JAK FOTOGRAFOWAĆ Nr 2. E. Falkowshl — FOTOGRAFIA KRAJOZNAWCZA *Wr f z.*  
Pęksławski — PRACOWNIA FOTOAMATORA Z. DiubaK — FOTOGRAFIA PORTRETOWA S. Sommer —  
PROCES NEGATYWOWY I POZYTYWOWY W FOTOGRAFII
- Nr 6. Z. Pęksławski — ROBIMY PRZEZROCZA Nr 7. B. Bromboszcz — FILTRY  
FOTOGRAFICZNE Nr 8. A. Voellnagel — A TERAZ — BARWNIE
- Nr 3. Nr 9. S. Sommer — FOTOGRAFIA NA MATERIAŁACH NIETYPOWYCH
- Nr 4.
- Nr 5.

BIBLIOTEKA FOTOAMATORA

STANISŁAW SOMMER

FOTOGRAFIA  
N A  
MATERIAŁACH  
NIETYPOWYCH



WARSZAWA 1955 FILMOWA AGENCJA WYDAWNICZA

D edaklo r książki ZOFIA TYSZKA  
Okładkę projektował HALINA LEONOWICZ  
Redaktor techniczny STANISŁAW FRANI

Korektor BOGDAN MARKIEWICZ

70x100/90 Druk ukończono w październiku 1955

#### Uwagi wstępne

W ostatnich kilkudziesięciu latach, począwszy od I wojny światowej, daje się zauważyć wielki rozwój przemysłu fotochemicznego. Ze wzrostem ilości produkowanych materiałów powiększa się stale ich asortyment. Poszczególne wytwórnie produkują materiały światłoczułe o własnościach specjalnie przystosowanych do potrzeb fotografii amatorskiej i zawodowej, filmu oraz prac naukowych i badawczych. Wyrabiane są papiery fotograficzne o przeróżne;

barwie podłoża i rozmaitej fakturze powierzchni (dla fotografii czarno-białej i w barwach naturalnych), nie mówiąc już o szerokim wachlarzu gradacji i czułości.

Przykładem bogatego asortymentu wyrobów światłoczułych jest np. fakt, że Agfa produkuje wyłącznie dla celów fotograficznych ponad 100 różnego typu materiałów negatywowych (bez materiałów do filmu oraz papierów do zdjęć obrazowych).

W związku z tym, dziwnym może się wydać fakt, że książka ta omawia wyrób materiałów światłoczułych uczulanych we własnym zakresie przez fotografa.

Przyczyna jest prosta. Materiały światłoczułe stosowane w niektórych dziedzinach fotografii charakteryzują się małą trwałością — używać je można po uczuleniu najwyżej w ciągu kilku do kilkunastu dni. Poza tym należy pamiętać, że produkcja materiałów światłoczułych na dużą skalę jest trudna i kosztowna. Konieczne są do tego skomplikowane drogie maszyny i urządzenia, wyrabiające przeważnie jeden tylko rodzaj materiałów. Zapotrzebowanie rynku fotograficznego

na niektóre gatunki materiałów fotograficznych jest tak niewielkie, że byłoby nieopłacalne i nieuzasadnione z punktu widzenia gospodarki narodowej inwestowanie pieniędzy w urządzenie zaspokajające potrzeby nielicznych specjalistów.

Jakie materiały światłoczułe nie są wyrabiane fabrycznie i do jakich celów one służą? W fotografii artystycznej popularne są tzw. techniki chromianowe, (np. „guma” i „bromolej”). Substancją światłoczułą w tych technikach jest mieszanina niektórych soli chromu (dwuchromianów) z pewnymi wielkocząsteczkowymi związkami organicznymi (białko, żelatyna, guma arabska). Tego rodzaju mieszanina światłoczuła odznacza się małą trwałością i zanim dotarłaby z wytwórni do rąk fotografa stałaby się bezwartościową.

W fotografii dokumentalnej do reprodukcji planów i rysunków kreskowych stosowane są materiały, w których substancją światłoczułą są pewne sole żelazowe. Materiały tego typu są wyrabiane fabrycznie. Niekiedy jednak zachodzi konieczność samodzielnego ich sporządzenia (np., wtedy, gdy chcemy otrzymać kopię oryginału o wymiarach przekraczających rozmiar papierów produkowanych fabrycznie).

Dla celów wystawienniczych i zdobniczych stosuje się fotografie na tkaninach, porcelanie, metalu lub drewnie. Oczywiście, że w takich przypadkach fotograf musi sam otrzymać warstwę światłoczułą na materiale, na którym chce umieścić fotografię.

W kolejnych rozdziałach książki omówimy poszczególne techniki specjalne i metody otrzymywania materiałów światłoczułych nie produkowanych fabrycznie. Należy jednak zaznaczyć, że w porównaniu z obróbką materiałów wyrabianych na skalę przemysłową (wykorzystujących światłoczułość soli srebra z chlorowcami), obróbka materiałów uczulanych we własnym zakresie przez fotografa jest trudna i skomplikowana. Wymaga ona dokładnego zrozumienia charakteru reakcji chemicznych zachodzących podczas produkcji, naświetlania i obróbki. Konieczna jest pedantyczna

dokładność w pracy i cierpliwość. Ponadto substancje chemiczne wchodzące w skład poszczególnych recept i przepisów nie zawsze są łatwo dostępne. Potrzebny sprzęt nie jest natomiast zbyt skomplikowany i drogi. Większość urządzeń jest prosta i szereg z nich można sporządzić we własnym zakresie.

Niewielka objętość książki zmusza niekiedy do zbyt pobieżnego omówienia pewnych tematów. Autor wybrał te metody postępowania, które są najprostsze i najłatwiejsze do zrealizowania w zwykłych warunkach. Przepisy pochodzą ze źródeł poważnych i w większości wypróbowane są przez autora, który wprowadził w niektórych miejscach własne poprawki i uzupełnienia.

### Techniki chromianowe

Światłoczułość mieszaniny dwuchromianów lub chromianów metali alkalicznych z niektórymi wielkocząsteczkowymi związkami organicznymi — żelatyną, klejoni, gumą arabską, albuminą białka itp. wykorzystywana jest w rozmaity sposób w fotografii.

Światłoczułe materiały tego typu odgrywają dużą rolę w fotografii artystycznej. Najpopularniejszymi technikami pozytywowymi opartymi na światłoczułych warstwach chromianowych są: guma, olej, pigment, bromolej, carbro czy pi-natypia nazywane TECHNIKAMI SZLACHETNYMI. Światłoczułość warstw chromianowych wykorzystuje się ponadto podczas otrzymywania fotogramów na różnego rodzaju podłożach nie wyrabianych specjalnie do celów fotograficznych — na metalach, tkaninach, porcelanie itp. Bardzo duże zastosowanie technik chromianowych znajdujemy również w poligrafii, gdzie są one podstawą szeregu technik drukarskich.

W technikach chromianowych na razie zajmiemy się tzw. technikami szlachetnymi stosowanymi przede wszystkim w fotografii artystycznej), wykorzystuje się zjawisko, w którym wielkocząsteczkowe związki .organiczne zmieszane z roz-

tworem wodnym dwuchromianu sodu, potasu lub amonu i wysuszone tracą po naświetleniu zdolność rozpuszczania się w wodzie, zmieniają zdolność przyjmowania farb tłustych lub sproszkowanych oraz stopień nasiąkliwości wodnymi roztworami farb.

Tłumaczy się to tym, że pod wpływem światła następuje redukcja dwuchromianów zmieszanych z związkami organicznymi do związków chromu trójwartościowego (sam dwu-chromian nie jest światłoczuły). Powstający tlenek chromu garbuje żelatynę lub podobne związki, przy czym stopień zgarbowania, przejawiający się obniżeniem rozpuszczalności w wodzie, jest w dużym stopniu proporcjonalny do naświetlenia — umożliwia to otrzymywanie obrazów półtonowych.

Wykorzystanie światłoczułości warstw chromianowych dla celów fotograficznych opiera się na następujących zasadach:

1) Farby tłuste zatrzymują się na nasiąkniętej wodą warstwie chromianowej proporcjonalnie do stopnia zgarbowania żelatyny lub innego koloidu organicznego (*im* żelatyna jest bardziej zgarbowana tym więcej przyjmie farby).

2) Inaczej zachowują się farby sproszkowane. Farby te zatrzymują się przede wszystkim w tych miejscach, które są bardziej nasiąknięte wodą, a mniej zgarbowane. W obu tych przypadkach farbę tworzącą późniejszy obraz fotograficzny wprowadza się na podłoże po naświetleniu.

3) Farba znajduje się w warstwie światłoczułej już podczas naświetlania. Obraz powstaje pod działaniem ciepłej wody wymywającej koloidy organiczne razem z farbą w stopniu proporcjonalnym do ilości światła, które padło na warstwę światłoczułą.

Poza tym rozróżnia się metody, w których garbowanie koloidu następuje pod bezpośrednim działaniem światła tzw. metody bezpośrednie oraz metody pośrednie, w których jak gdyby przenośnikiem światła jest obraz srebrowy, otrzymany w dowolny sposób. W metodach pośrednich na obraz,

srebrowy, np. na zwykłe powiększenie na papierze bromowym, działa się wodnym roztworem dwuchromianu, żelazocyanu oraz bromku potasu.

W wyniku zachodzących reakcji chemicznych tworzy się bromek srebrny i żelazocyjanek potasowy. Żelazocyjanek potasowy redukuje dwuchromian, którego produkty redukcji garbują żelatynę — podobnie jak to ma miejsce pod działaniem światła. Stopień zgarbowania żelatyny jest w takim przypadku proporcjonalny do zawartości srebra w pierwotnym obrazie.

W zależności od sposobu postępowania rozróżnia się następujące techniki chromianowe:

I. METODY BEZPOŚREDNIE — garbowanie koloidu pod bezpośrednim działaniem światła.

1) Farba znajduje się w emulsji podczas naświetlania

— „wywoływanie obrazu” następuje pod działaniem ciepłej wody:

- a) metoda pigmentowa
- b) metoda gumowa
- c) metoda klejowa.

2) Farbę nakłada się po naświetleniu:

- a) metoda olejowa
- b) metoda przesiąkowa.

II. METODY POŚREDNIE — wykorzystujące obraz srebrny jako „przenośnik” światła:

- a) bromolej
- b) przetłok bromolejowy
- c) metoda ozobromowa.

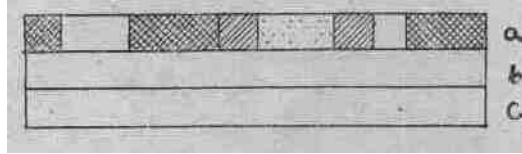
Poszczególne metody mające zastosowanie praktyczne będą szczegółowo omówione w dalszych rozdziałach książki. W tym miejscu rozpatrzmy jedynie ogólne metody postępowania.

W PIGMENCIE, GUMIE i w TECHNICIE KLEJOWEJ w skład warstwy światłoczułej wchodzi poza dwuchromianem potasu i barwnikiem: w pigmentach — żelatyna,

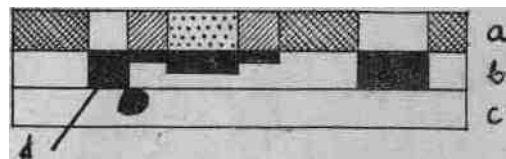


w gumie — guma arabska, a w technice klejowej — klej stolarski. Różnica pomiędzy tymi technikami polega nie tylko na różnych koloidach organicznych wchodzących w skład warstwy światłoczułej, ale i na różnej grubości warstwy oraz na sposobie kopiowania, pozytywu.

Warstwa światłoczuła w pigmentcie jest stosunkowo gruba. Kopiowanie przeprowadzane jest metodą stykową, przy czym warstwa światłoczuła papieru znajduje się w bezpośrednim kontakcie z negatywem. Zjawiska zachodzące podczas wywoływania obrazu pigmentowego wyjaśniają schematyczne rysunki 1 i 2.



Rys. 1. Obraz pigmentowy przed naświetleniem: a) negatyw, b) warstwa światłoczuła, c) podłoże.



Rys. 2. Obraz pigmentowy po naświetleniu: a) negatyw, b) warstwa światłoczuła, c) podłoże, d) miejsca zgarbowania warstwy światłoczułej

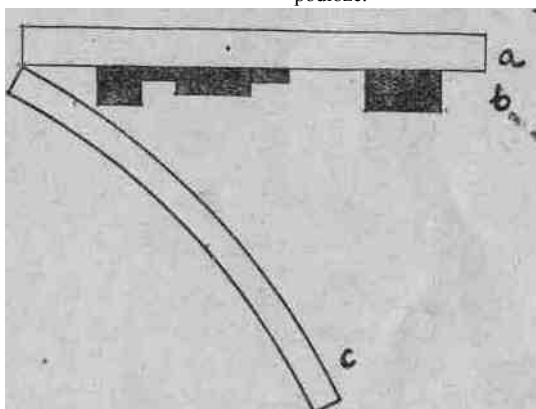
Pod działaniem światła następuje zgarbowanie żelatyny. W miejscach znajdujących się pod „cieniami” negatywu żelatyna zostaje zgarbowana w całej warstwie aż do podłoża. Natomiast w miejscach pod „półtonami” negatywu warstwa zgarbowanej żelatyny nie sięga tak głęboko (rys. 2).

Wywoływanie obrazu polega, jak już o tym wspomniano, na wymyciu ciepłą wodą niezgarbowanej żelatyny (wraz z barwnikiem). Ponieważ pod półtonami negatywu warstwa

zgarbowana nie sięga do podłoża, to podczas wywoływania ciepłą wodą znajdujące się pod zgarbowaną żelatyną warstwy niezgarbowane zostaną wypłukane i warstwa żelatyny zgarbowanej straci kontakt z podłożem i również zostanie usunięta z obrazu. Przy tej metodzie postępowania niemożliwe byłoby otrzymywanie obrazów posiadających szczegóły w półtonach i światłach. Dla uniknięcia tej poważnej niedogodności stosuje się tzw. PRZENOSZENIE OBRAZU. Przeniesienie obrazu polega na tym, że zgarbowana działaniem światła warstwę światłoczułą wywołuje się ciepłą wodą w ścisłym zetknięciu z drugim arkuszem papieru (rys. 3).



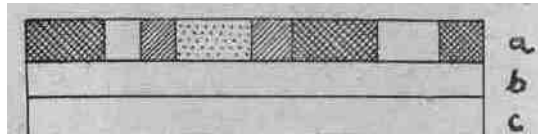
Rys. 3. Papier pigmentowy zetknięty z papierem do przenoszenia:  
a) papier do przeniesienia, b) warstwa światłoczuła z miejscami zgarbowanymi, c) podłoże.



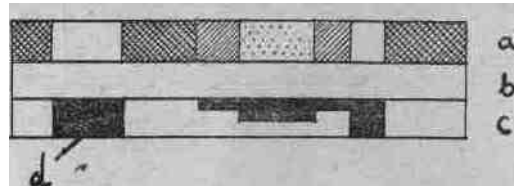
Rys. 4. Oddzielanie papieru pigmentowego i papieru do przenoszenia: a) papier do przeniesienia, b) warstwa światłoczuła z miejscami zgarbowanymi, c) papier pigmentowy.

Podczas wywoływania podłoże oddziela się od warstwy żelatyny, której zgarbowane partie pozostają na papierze do przeniesienia (rys. 4).

W ten sposób otrzymujemy obraz posiadający szczegóły we wszystkich partiach, ale odwrócony stronami. Chcąc otrzymać pozytywny o wiernym oddaniu stron prawej i lewej,



Rys. 5.



Rys. 6.

Ułożenie papieru do techniki klejowej i negatywu podczas naświetlania: a) negatyw, b) podłoże, c) warstwa światłoczuła, d) miejsca zgarbowane warstwy światłoczułej.

należy obraz w taki sam sposób jeszcze raz przenieść na inny arkusz papieru. Proces ten nazywamy podwójnym przeniesieniem obrazu.

Kłopotliwego przenoszenia obrazu można uniknąć w technice klejowej. Warstwa światłoczuła w tej technice jest podobnie jak w pigmentcie stosunkowo gruba. Zasadnicza różnica pomiędzy tymi technikami polega na tym, że w klejowej kopiowanie stykowe odbywa się poprzez przezroczyste podłoże (rys. 5 i 6).

Jak widać na rysunku 6, zgarbowany klej stolarski (nawet w partiach światła i półtonów), znajduje się w kontakcie z podłożem i nie zostaje usunięty podczas wywoływania ciep-

łą wodą. Również i w tym przypadku otrzymuje śle; pozytyw odwrócony stronami.

W TECHNICIE GUMOWEJ warstwa światłoczuła jest niezbyt gruba. Przy odpowiednio silnym naświetleniu warstwa zgarbowanej gumy arabskiej, nawet w partiach światła i pół-tonów negatywu, sięga do podłoża i nie wymywa się podczas wywoływania.

Z metod, w których farbę nakłada się dopiero po naświetleniu obrazu, należy wymienić jeszcze OLEJOWĄ I PRZESIAKOWĄ.

W metodzie OLEJOWEJ na naświetlony papier, uprzednio nasiąknięty wodą, nakłada się pędzlem tłustą farbą (lub mieszaniną farb). Stopień przyjęcia farby zależy od zgarbowania, a właściwie od ilości wody jaką wchłania żelatyna (im żelatyna jest bardziej zgarbowana, tym mniej przyjmuje wody, a więcej farby). Obraz otrzymany metodą olejową można przenosić na inne podłoża, przy czym obraz pierwotny służy jako matryca, którą można kilkakrotnie zabarwiać. Obraz pierwotny jest prawidłowo ułożony stronami, natomiast po przeniesieniu go na inne podłoża, tzw. PRZETŁOK OLEJOWY jest odwrócony.

W metodzie PRZESIAKOWEJ po naświetleniu kładzie się papier w wodnym roztworze barwnika. Poszczególne partie obrazu tym intensywniej nasiąkają barwnikiem, im warstwa żelatyny jest mniej zgarbowana. Zasadniczą więc różnicą pomiędzy metodą olejową a przesiąkową jest to, że w metodzie olejowej zabarwieniu ulegają miejsca zgarbowane, zaś w metodzie przesiąkowej niezgarbowane. Dlatego też w metodzie przesiąkowej obraz kopiuje się nie pod negatywem, a pod diapozytywem (obraz opracowany tą metodą może służyć jako matryca do otrzymania dużej liczby kopii).

Z technik chromianowych pośrednich, w których wykorzystuje się dowolny obraz srebrny jako przenośnik światła, należy wymienić: bromolej, przetłok bromolejowy i ozobrom.

W BROMOLEJU punktem wyjścia jest obraz srebrny, otrzymany w dowolny sposób z tym jednak, że do jego wywoływania nie może być użyty wywoływacz o własnościach garbujących. Po kąpeli w roztworze garbująco-odbielającym, nakłada się farbę podobnie jak w metodzie olejowej. W bromoleju otrzymuje się obrazy o prawidłowym układzie stron, natomiast w PRZETŁOKU BROMOLEJOWYM (przeniesienie obrazu na inne podłoże) obraz jest odwrócony.

W METODZIE OZOBROMOWEJ (carbro) styka się uczulony papier pigmentowy z obrazem srebrnym i po pewnym czasie wywołuje ciepłą wodą — podobnie jak w innych tego rodzaju metodach.

### Charakterystyka światłoczułych warstw chromianowych

W porównaniu z wyrabianymi fabrycznie materiałami światłoczułymi (zawierającymi chlorowcowe sole srebra) światłoczułe warstwy chromianowe posiadają szereg wad i zalet.

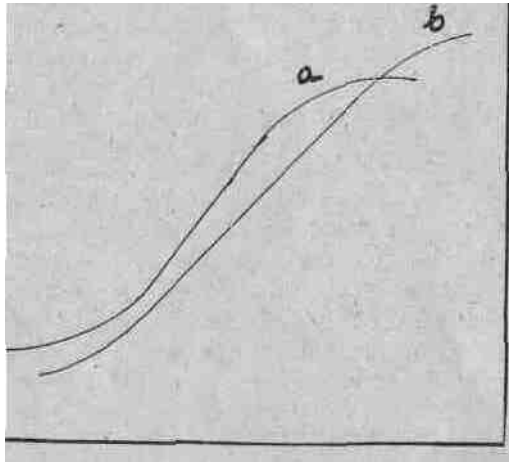
Do zalet warstw chromianowych możemy zaliczyć to, że:

1) przebieg krzywej gradacji większości światłoczułych warstw chromianowych jest korzystniejszy niż w emulsjach chlorowcowo-srebrnych (np. w pigmentach krzywa gradacji przebiega prostoliniowo pod kątem zbliżonym do  $45^\circ$ ). Porównanie krzywych gradacji warstw chromianowych i emulsji chlorowcowo-srebrnych pokazane jest na rys. 7. Spłaszczenie krzywej gradacji emulsji chlorowcowo-srebrnej w partiach światła i cieni powoduje zmniejszenie kontrastowości i zdolności rozróżniania szczegółów jasności w światłach i cieniach obrazu (zdolność rozróżniania szczegółów w tych partiach decyduje w dużym stopniu o walorach artystycznych obrazu),

2) podczas obróbki, w wielu technikach chromianowych — zwłaszcza w gumie, oleju i bromoleju — istnieje daleko posunięta możliwość indywidualnego, manualnego oddziały-

u/ania na charakter obrazu przez słabsze lub silniejsze wy-^olanie, względnie nałożenie farby w poszczególnych partiach.

3) w niektórych z technik (guma, przetłok olejowy i brom-olejowy), istnieje możliwość wielokrotnego kopiowania obrazu\* przy czym w poszczególnych nałożeniach warstwy światłoczułej zmienia się jej kontrastowość. W ten sposób można osiągnąć efekty tonorozdzielcze podobne jak w swobodnych bromowych technikach tonorozdzielczych (Person, Isoprint itp.\*).



Rys. 7. Przebieg krzywej gradacji warstw chromianowych i emulsji chlorowco-srebrowej:  
b) krzywa gradacji światłoczułych warstw chromianowych, a) krzywa gradacji przeciętnych emulsji chlorowco-srebrowych.

\*) Bliższe szczegóły o technikach tonorozdzielczych znajdzie czytelnik w książce St. Sommera pt. „Proces negatywowo i pozytywowo y fotografii” F.A.W. „Biblioteka fotoamatora” nr 5 — 1955 r

4) obrazy opracowane w technikach chromianowych odznaczają się dużą trwałością, — znacznie większą niż posiadają ją papiery chlorowcowo-srebrowe,

5) obrazy można otrzymywać na wysokogatunkowych papierach o rozmaitych powierzchniach,

6) w pewnych technikach (olej, bromolej, ozobrom, metoda przesiąkowa), obraz może służyć jako matryca, z której otrzymuje się większą ilość kopii,

7) w wielu technikach istnieje możliwość otrzymywania odbitek w dowolnych kolorach (nawet wielobarwnych).

Wady emulsji chromianowych w porównaniu z chlorowo-srebrowymi to przede wszystkim:

1) niska czułość — kilka, a nawet kilkanaście tysięcy razy niższa od czułości papierów chlorowo-srebrowych do wywoływania. W związku z tym długi czas kopiowania wyklucza możliwość otrzymania obrazów przy pomocy powiększania negatywów małoobrazkowych i innych. Obrazy na warstwach chromianowych w metodach bezpośredniego garbowania otrzymuje się prawie wyłącznie przy pomocy stykowego kopiowania. Fakt ten stwarza konieczność sporządzania powiększonych negatywów, ponieważ pełny efekt artystyczny osiąga się w technikach chromianowych jedynie w obrazach większych rozmiarów (od 18 X 24 cm i większych),

2) mała trwałość papierów uczulonych powoduje, że nie znajdują się one w handlu. Zmusza to do niekiedy kłopotliwego samodzielnego uczulania,

3) obróbka chemiczna wymaga znacznie większego wkładu pracy, niż, obróbka papierów chlorowo-srebrowych

Pomimo tego, że wymienione wady technik chromianowych w dużym stopniu ograniczają ich zastosowanie w wielu dziedzinach fotografii, mają one wybitne znaczenie w fotografii artystycznej oraz służą do otrzymywania fotogramów na różnego rodzaju materiałach nie wyrabianych fabrycznie dla celów fotograficznych np. na porcelanie, meta-lach, tkaninach itp.

## Charakterystyka poszczególnych technik chromianowych z punktu widzenia ich przydatności dla celów fotografii artystycznej

Nie wszystkie wymienione w poprzednim rozdziale techniki chromianowe stosowane były w równie dużym stopniu w fotografii artystycznej i użytkowej. Największy rozkwit technik chromianowych miał miejsce mniej więcej w latach 1880 — 1920. W owym czasie olej, pigment i guma odgrywały dominującą rolę w technice pozytywowej. Począwszy jednak od roku 1920, techniki te zaczęły tracić na znaczeniu. Złożyło się na to szereg przyczyn. Niewątpliwie jedną z nich były postępy w produkcji chlorowco-srebrowych papierów fotograficznych, zwłaszcza tzw. bromowych do powiększeń, wyrabianych w szerokim wachlarzu gradacji i o efektownych oraz ciekawych powierzchniach. Drugą było rozpowszechnienie kamer na małoformatowe błony zwojowe. Posiadacze aparatów małoobrazkowych chcąc zostać przy technikach chromianowych stanęli przed problemem powiększania negatywów. Pigment, olej i guma traciły coraz bardziej na znaczeniu, natomiast popularność zyskały techniki chromianowe pośrednie, w których garbowanie koloidów organicznych wywołane jest srebrem obrazu. Techniki te, to przede wszystkim bromolej i carbro (ozobrom). Carbro i ozobrom nie były technikami zbyt rozpowszechnionymi, natomiast bromolej stosowało wielu fotografów. Do II wojny światowej z technik chromianowych utrzymały się w fotografii artystycznej guma, pigment i bromolej. Sytuacja ta do dzisiaj nie uległa większej zmianie, aczkolwiek obserwuje się w ostatnich latach znaczny wzrost zainteresowania technikami chromianowymi.

Nie poruszam tutaj problemów związanych z wykorzystaniem technik chromianowych w technice reprodukcyjnej, w poligrafii oraz w specjalnych dziedzinach fotografii użytkowej, w których techniki te nie straciły znaczenia. Przypomnieć należy, że światłoczułe warstwy chromianowe wy-



korzystywane są w pewnej, stosowanej na największą skalę technice otrzymywania kopii obrazów barwnych w filmie o barwach naturalnych, a mianowicie w TECHNIKOLORZE.

Czy uzasadniona jest supremacja w fotografii artystycznej gumy, pigmentu i bromoleju nad innymi technikami chromianowymi? Spróbujmy przeanalizować to zagadnienie zastanawiając się, które z zalet technik chromianowych (w porównaniu z chlorowco-srebrowymi) realizowane są w poszczególnych metodach? Zalety i wady technik chromianowych omówione są na str. 14.

Techniki chromianowe pośrednie (bromolej, carbro i ozo-brom) posiadają pozornie tę wielką przewagę nad innymi technikami, że wykorzystują obraz srebrowy otrzymany w dowolny sposób jako czynnik garbujący koloidy organiczne. W technikach tych niepotrzebne jest powiększenie negatywu, a długotrwałe i niekiedy kłopotliwe kopiowanie negatywu na niskoczułe warstwy chromianowe, zastąpione jest stosunkowo prostą obróbką chemiczną. Nie należy jednak zapominać o tym, że użycie w tych technikach fotogramu srebrowego jako obrazu wyjściowego, pociągnie za sobą konsekwencje wpływające z niewłaściwego kształtu krzywej gradacji obrazów srebrowych. Nie wykorzystana jest w tych technikach jedna z najważniejszych zalet światłoczułych warstw chromianowych — prostolinijsy przebieg krzywej gradacji. Konsekwencje tego widać wyraźnie, jeśli poddamy analizie gotowy obraz otrzymany np. w bromoleju. Obrazy bromolejowe, zwłaszcza przetłoki odznaczają się pięknym wyrobieniem szczegółów w partiach półtonowych, przy ubóstwie tonów w światłach i cieniach. W pewnych przypadkach jest to korzystne, na ogół jednak należy dążyć do uzyskania obrazów o jak największej ilości tonów w światłach i cieniach, przy jednoczesnym zredukowaniu półtonów.

Bromolej jest techniką wygodną w opracowywaniu wtedy, gdy mamy do dyspozycji papiery bromolejowe, produkowane specjalnie do tego celu. W chwili obecnej papiery te są w Polsce trudno dostępne. Stosowanie do brom-

oleju zwykłych papierów bromosrebrzych nie zawsze jest możliwe, często wprowadza nowe komplikacje w proces obróbki chemicznej. Zagadnienie to jest szerzej omówione na str. 55. Trudności tego rodzaju nie istnieją w technice ozobromowej.

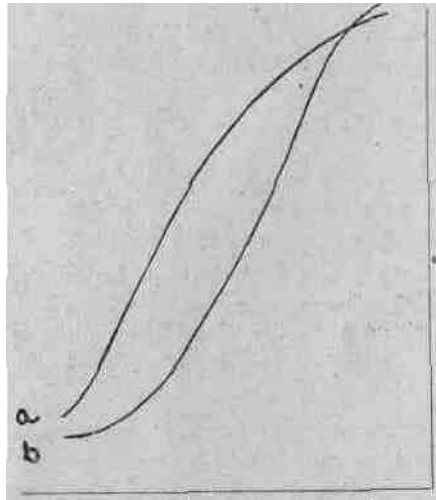
Punktem wyjściowym w ozobromie może być dowolny obraz srebrzy (oczywiście nie tonowany), natomiast zachodzi konieczność sporządzenia i uczulenia warstwy pigmentowej.

Reasumując można stwierdzić, że ujemną stroną obu technik pozostaje przeniesienie na ostateczny fotogram niedostatecznej ilości szczegółów w światłach i cieniach, przy dużej korzyści, jaką jest uniknięcie sporządzania powiększonego negatywu i długotrwałego naświetlania kopii. Zaleta bromoleju w porównaniu z ozobromem — to prostota obróbki chemicznej, zaleta ozobromu — to możliwość wykorzystania obrazu srebrzego na dowolnym papierze.

Niewątpliwą zaletą tych technik jest możliwość otrzymywania pewnej ilości kopii z matrycy, jaką jest zgarbowany, pierwotny obraz srebrzy. Zaletą bromoleju w porównaniu z ozobromem i carbromem jest poza tym możliwość manualnego, ręcznego wydobywania obrazu.

W technikach chromianowych bezpośrednich, prostoliniowy przebieg krzywej gradacji wykorzystywany jest w pełni wtedy, gdy mamy do dyspozycji oryginalny negatyw o wielkości odpowiadającej opracowywanemu obrazowi. Natomiast podczas kopiowania obrazu z negatywu powiększonego, zagadnienie to nie przedstawia się tak prosto. Powszechnie przyjęty sposób wykonywania powiększonego negatywu polega na uzyskaniu powiększonego pozytywu na papierze bromosrebrzym, z którego kopiując stykowo na podobny papier, uzyskuje się powiększony negatyw. W ten sposób otrzymuje się ostateczny negatyw z powiększenia bromo-srebrzego, zniekształcającego kontrastowość i rozróżnialność szczegółów w partiach światła i cieni. Zniekształceni-

te można jednak zniżyć dobierając odpowiedni gatunek papieru do sporządzenia powiększonego pozytywu i stykowego negatywu. Bardzo istotną rolę odgrywa przy tym dobór właściwego czasu naświetlania. Po wywołaniu najjaśniejsze miejsca w obu obrazach powinny być dość ciemne. Zwiększając czas naświetlania, wykorzystuje się w ten sposób prostolinijny odcinek krzywej gradacji.



Rys. 8. Porównanie przebiegu krzywych gradacji papierów bromo i chlorosrebranych: a) przebieg krzywej gradacji papierów chloro-srebranych, b) przebieg krzywej gradacji papierów bromosrebranych.

Przebieg krzywej gradacji różny jest dla papierów bromosrebranych do powiększeń i dla papierów chlorosrebranych do kopiowania stykowego (rys. 8).

Papiery bromosrebrowe prawidłowej oddają walory w światłach niż w cieniach, natomiast większą zdolność rozróżniania szczegółów w partiach cieni otrzymuje się na papierach chlorowych. Z tego wynika, że dobór odpowiednie-

go rodzaju papieru posiada znaczny wpływ na ostateczny charakter obrazu. Istotne jest, czy wykonujemy powiększenie na papierze chloro, czy bromosrebrowym.

Przy wyborze odpowiedniego gatunku papieru do sporządzania powiększenia przejściowego należy zastanowić się nad tym, jakie partie ostatecznego obrazu będą miały większe znaczenie — światła czy cienie. Innymi słowy należy zdać sobie sprawę z tego, czy o walorach zdjęcia będą decydowały partie światła czy cieni.

W przypadku, kiedy zależy nam na wydobyciu wyrazistości i kontrastowości szczegółów w jasnych partiach obrazu, t'i powiększenie przejściowe wykonujemy na papierze bro-mosrebrowym, a negatyw stykowy na papierze chlorosre-browym. I odwrotnie, kiedy ważniejsze są partie cieni, powiększenie stykowe wykonujemy wówczas na papierze chlorosrebrowym, a negatyw stykowy na papierze bromosrebrowym.

W przypadku pośrednim, kiedy zależy nam zarówno na partiach światła jak i cieni, korzystne jest wykonywanie pozytywu przejściowego jak i ostatecznego negatywu na tzw. papierze portretowym, np. „Brom B”.

Pewne trudności mogą mieć miejsce podczas wykonywania dużych powiększonych negatywów, ponieważ większe formaty papierów chlorosrebrowych i portretowych są dość trudno dostępne. Poza tym papier portretowy wyrabiany jest na grubym podłożu, co stwarza dodatkowe trudności podczas 'kopiowania.

Po dygresji na temat negatywów powiększonych, wróćmy do omawianego zagadnienia. Wykorzystanie prostoliniowego przebiegu krzywej gradacji warstw chromianowych realizowane jest w pełni podczas kopiowania z negatywów oryginalnych, a w mniejszym stopniu z negatywów otrzymanych poprzez powiększony diapozytyw czy też powiększenie.

Z omówionych uprzednio technik bezpośredniego garbowania, metoda przesiąkowa nie ma' większego znaczenia w fotografii artystycznej. Takie metody jak olej i guma

21

umożliwiają manualne, ręczne opracowywanie pozytywu, natomiast wywoływanie obrazu w technice klejowej i w pigmentcie przebiega bez bezpośredniej ingerencji fotografa. O tym, która z dwóch technik manualnych przedstawia większe korzyści dla fotografa — rozstrzygnęła praktyka. Olej jest dzisiaj techniką prawie nie używaną, natomiast guma stosowana jest przez wielu wybitnych fotografików, a na IV Ogólnopolskiej Wystawie Fotografii Amatorskiej w Warszawie w roku 1954, widzieliśmy szereg ciekawych obrazów, opracowanych techniką gumową przez fotografów-amatorów.

Jeżeli chodzi o dwie pozostałe techniki bezpośredniego garbowania, to metoda klejowa nie przyjęła się w szerszej praktyce fotograficznej. Jedną z przyczyn tego jest trudność otrzymania czystych światła obrazu, co nadaje fotogramowi specyficzny, ponury charakter, nadający się jedynie do nielicznych motywów. W porównaniu z innymi technikami, sposób klejowy nie przedstawia specjalnych walorów.

Pigment natomiast wyróżnia się bardzo subtelnym rysunkiem obrazu, nieosiągalnym w innych metodach.

W dalszych rozdziałach książki zostaną omówione następujące techniki chromianowe: guma, pigment, bromolej, przetłok bromolejowy oraz ozobrom z przeniesieniem i bez przeniesienia obrazu.

---

## Guma

---

TECHNIKA GUMOWA ZWANA POPULARNIE „GUMĄ”, stanowi niewątpliwie

najbardziej doskonałą technikę pozytywową stosowaną w fotografii. Nazwa tej techniki pochodzi od wykorzystywania GUMY ARABSKIEJ

Potrzebne chemikalia: jako jednego ze składników mieszaniny światłoczułej.  
Zalety „gumy” można ująć w następujących punktach:

- guma arabska
- żelatyna
- alun chromowy dwuchromian 22
- potasu lub amon
- kwasy salicylowe farby.
- akwarelowe lub tempera

1) Sposób wywoływania pozwala na podkreślenie lub zatuszowanie pewnych partii fotogramu, co umożliwia bardzo swobodną, indywidualną interpretację obrazu,

2) w technice gumowej możliwe jest wielokrotne kopiowanie negatywu na ten sam arkusz papieru. Zmieniając za każdym razem kontrastowość warstwy światłoczułej można podkreślić lub wyeliminować pewne partie skali tonalnej negatywu, (np. wyeliminować pewną część półtonów na korzyść rozbudowy tonalnej światła i cieni),

3) jako podłoże obrazu można użyć wysokogatunkowych, szlachetnych papierów (akwarelowe, czerpane itp.) o ciekawej powierzchni i strukturze,

4) barwę obrazu można z góry ustalić dobierając odpowiednie farby do mieszaniny uczulającej. Natomiast zabarwienie obrazu srebrowego w technice bromowej, otrzymane przy pomocy tonowania lub specjalnego wywoływania jest zawsze mniej lub więcej przypadkowe.

Obok niewątpliwie dużych zalet, guma posiada również szereg wad. Niektóre z nich są wspólne dla wszystkich technik chromianowych. A więc: konieczność samodzielnego uczulania papieru i mała czułość warstwy światłoczułej. Wadą, może najsilniej z wszystkich technik chromianowych występującą w technice gumowej jest konieczność dużego wkładu pracy. Cały zabieg, począwszy od prac nad preparacją i uczulaniem papieru aż do ostatecznego wykończenia obrazu, trwa niekiedy parę dni.

Przypomnijmy sobie zasadę otrzymywania obrazów w gumie. Warstwa światłoczuła składa się z mieszaniny gumy arabskiej, dwuchromianu potasu lub amonu oraz farby. Po naświetleniu, wskutek garbującego działania produktów fotolizy dwuchromianu potasowego, żelatyna ulega zgarbowaniu i traci zdolność rozpuszczania się w wodzie. Wywołanie obrazu polega na usunięciu wodą farby wraz z dwu-chromianem i gumą arabską z tych miejsc, na które światło nie padło — które znajdowały się pod ciemnymi partiami negatywu.

Kolejność czynności w metodzie gumowej:

- 1) przygotowanie papieru
- 2) uczulenie papieru
- 3) naświetlenie
- 4) wywołanie obrazu.

**PRZYGOTOWANIE PAPIERU.** Do techniki gumowej nadają się lepsze gatunki papierów akwarelowych i rysunkowych. Rodzaj powierzchni papieru ma przy tym pewien wpływ na ostateczny wygląd obrazu. Obrazy na papierach o powierzchni szorstkiej posiadają głęboką czerń, natomiast ostrość rysunku jest mniejsza niż na papierach o powierzchni gładkiej.

Ze względu na to, iż w technice gumowej przeważnie stosuje się wielokrotne kopiowanie i wielokrotne pokrywanie papieru warstwą światłoczułą, ważne jest bardzo, aby papier nie zmienił swoich wymiarów podczas obróbki (zmiany takie mogą mieć miejsce przede wszystkim podczas suszenia namoczonego papieru). Najlepszym środkiem zaradczym, gwarantującym zachowanie przez papier pierwotnych wymiarów, jest długie, kilkogodzinne moczenie już przeklejonego papieru w zimnej wodzie i szybkie wysuszenie.

Przygotowanie papieru, nazywane inaczej klejeniem lub preparowaniem, ma na celu utrudnienie wnikania barwnika w głąb jego warstwy. Przeniknięcie barwnika do głębszych warstw papieru utrudnia bowiem wywoływanie obrazu i jest częstą przyczyną powstania „zabrudzonych” świateł. Do klejenia używa się roztworu żelatyny, którą poddaje się po tym garbowaniu roztworem formaliny lub alunu chromowego.

Papier rozpina się np. na stole i smaruje 4-krotnie — 2 razy wzdłuż i 2 w szerz szerokim pędzlem namoczonym w 3%, ogrzanym do 70°C roztworze żelatyny.

Klejenie papieru można również przeprowadzić w jednej operacji, stosując kąpiel o następującym składzie:

żelatyny	— 5,0 g
alunu chromowego	— 0,5 g
wody	— 100 cm <sup>3</sup>

Sposób ten jest prosty, ale wymaga dodatkowego płukania papieru po przeklejeniu. Płukanie ma na celu usunięcie alunu chromowego, mogącego ujemnie wpływać na barwniki nakładane później na papier wraz z mieszaniną uczulającą.

O tym, czy papier jest dostatecznie przekleiony można się przekonać w następujący sposób: próbkę papieru pokrywa się mieszaniną uczulającą, suszy w ciemności i wkłada (również w świetle ochronnym) do naczynia z zimną wodą. W ciągu około 1/2 godziny warstwa światłoczuła powinna się całkowicie wymyć z papieru, którego zabarwienie nie może się wówczas różnić od koloru papieru nie poddanego próbie. W przypadku, gdy resztki barwnika pozostaną na papierze \_ klejenie należy powtórzyć.

Przekleiony papier może być długo przechowywany. Trzeba go jednak, chronić przed wilgocią.

**UCZULANIE PAPIERU.** Podstawowymi składnikami mieszaniny uczulającej są dwuchromian amonu lub potasu oraz guma arabska. Składniki te można przechowywać w oddzielnych, zapasowych roztworach i przed użyciem mieszać w odpowiednich proporcjach.

Istnieją różne sposoby uczulania papieru. Najprostszy i najczęściej stosowany jest sposób, w którym nakładamy na papier mieszaninę obu składników roztworu uczulającego wraz z farbą. W innym ze sposobów najpierw pokrywa się papier roztworem dwuchromianu, a po wysuszeniu dopiero, nakłada się roztwór gumy arabskiej i barwnika.

Bez względu na to, jakim sposobem uczula się papier, należy sporządzić roztwory zapasowe dwuchromianu (A) i gumy arabskiej (B).

Roztwór A  
dwuchromianu potasu — 35 g  
(względnie dwuchromianu amonu) — 30 g  
węglanu potasu — 2 g  
wody destylowanej — 250 cm<sup>3</sup>  
(Roztwór ten jest trwały i daje się długo przechowywać)



#### Roztwór B

gumy arabskiej	100 g
kwasu salicylowego	1 g
wody	250 cm <sup>3</sup>

Roztwór sporządza się w ten sposób, że do butli lub słoja z szeroką szyją wlewa się wodę ogrzaną do 50°C i wsypuje odpowiednią ilość gumy arabskiej. Po dodaniu kwasu salicylowego zakrywa się otwór słoja pergaminem i pozostawia aż do zupełnego rozpuszczenia. Następnie roztwór ogrzewa się do około *WC* i precedzą przez płótno dla usunięcia ewentualnych zanieczyszczeń. W technice gumowej należy stosować jedynie oryginalną, nie fałszowaną gumę arabską.

Chcąc uniknąć niepożądanego połysku cieni gotowego obrazu gumowego, dobrze jest dodać do roztworu gumy arabskiej krochmalu lub jeszcze lepiej, tzw. skrobi rozpuszczalnej. Krochmal lub skrobię dodajemy w ilości 25 g na każde 100 g gumy arabskiej. Sporządzony z dodatkiem kwasu salicylowego roztwór gumy arabskiej jest trwały i daje się długo przechowywać.

Trzecim składnikiem gotowej do naniesienia na papier mieszaniny światłoczułej są barwniki. W technice gumowej stosuje się przede wszystkim farby akwarelowe i tempery. Można używać do tego celu farby w proszku, ale nie zawsze są one dostatecznie sproszkowane. Dużo lepsze są farby tzw. preparowane, sprzedawane w tubkach. Farby akwarelowe sprzedawane w tubkach zawierają jako środek wiążący gumę lub klej oraz glicerynę — składniki nieszkodliwe dla procesu gumowego. W temperach spotyka się różnego rodzaju substancje wiążące i w związku z tym nie każda farba równie dobrze nadaje się do tego celu.

W praktyce gumowej najczęściej stosowanych jest kilka gatunków farb:

- 1) czerń słoniowa lub lampowa
- 2) caput mortuum — czerwony fiolet

- 3) ugiel palony — żółty brąz
- 4) s jena naturalna — brąz
- 5) umbra palona — brąz
- 6) błękit pruski

Często stosowane jest również mieszanie farb, np. chcąc otrzymać ciepłą czerń dodajemy farby czerwonej, a przez podanie farby niebieskiej zmieniamy odcień na bardziej zimny. Inne przykłady mieszania farb podane są przy omawianiu techniki pigmentowej (str. 37).

Specjalnie dobre wyniki dają w technice gumowej poniżej podane mieszaniny farb, stosowane w metodzie polegającej na oddzielnym chromowaniu papieru i oddzielnym nakładaniu mieszaniny gumy arabskiej i barwnika. W metodzie tej, przy pomocy zwitka waty pokrywa się papier roztworem dwuchromianu, podanym na str. 25. Po wysuszeniu w ciemni nakłada się na papier roztwór gumy arabskiej i farby.

Chcąc uzyskać CZARNĄ BARWĘ OBRAZU trzeba zmieszać następujące składniki:

roztworu gumy arabskiej*)	40 cm <sup>3</sup>
czerni słoniowej	10 g
czerni lampowej	3 g
wody	20 cm <sup>3</sup>

Czerń lampowa daje ładnie wyrobione szczegóły w półtonach, przy słabym wyrobieniu światła. Czerń słoniowa ma własności przeciwne. Farby te razem zmieszane dają obraz o pięknym wyrobieniu zarówno półtonów jak i światła. BRĄZOWĄ BARWĘ OBRAZU uzyskujemy mieszając:

roztworu gumy arabskiej	20 cm <sup>3</sup>
sjeny palonej	10 g
wody	20 cm <sup>3</sup>

NIEBIESKĄ BARWĘ OBRAZU otrzymamy po zmieszaniu równej części gumy arabskiej i wody, dodając tak długo błękitu pruskiego, aż osiągniemy pożądany odcień.

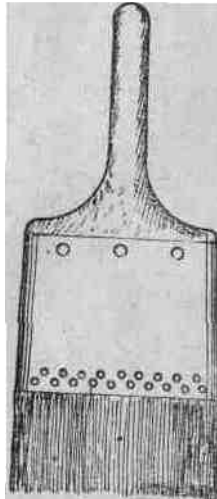
\*) Skład roztworu gumy arabskiej podany jest na str. 26.

SEPIOWA BARWA OBRAZI; występuje, gdy do roztworu dla barwy brązowej doda się małą ilość czerni lampowej.

OLIWKOWO — ZIELONĄ BARWĘ OBRAZU uzyskamy wtedy, gdy zmieszamy roztwór dla barwy brązowej z niewielką ilością błękitu pruskiego. Dodanie czerni słońowej zwiększy intensywność zabarwiona.

Zawartość barwnika w roztworze gumy można zmieniać w szerokich granicach. Zwiększenie ilości barwnika powoduje większe krycie obrazu, natomiast przy mniejszej ilości barwnika obraz jest jaśniejszy i delikatniejszy. Bardzo ważne jest dokładne wymieszanie gumy z barwnikiem. W przypadku, gdy barwnik jest w stanie stałym (farba sucha), należy go dokładnie sproszkować i przesiać przez gazę. Do porcelanowej miseczki wysypujemy odpowiednią ilość barwnika i dodajemy część roztworu gumy (parę  $\text{cm}^3$ ). Szklana pałeczką rozcieramy farbę z roztworem gumy na jednolitą masę, po czym dodajemy resztę gumy. po starannym wymieszaniu, mieszaninę nakłada się szerokim pędzlem na papier (rys. 9).

Istnieją różne sposoby pokrywania papieru roztworem gumy. Najbardziej godny polecenia jest sposób polegający na szybkim nakładaniu roztworu (cały arkusz powinien być zasmarowany w ciągu najwyżej jednej minuty) przy czym pędzlem prowadzi się po papierze stale w jednym kierunku (np. wzdłuż lub wszerz papieru), a następnie smaruje się papier w kierunku prostopadłym do poprzedniego. Zabieg ten powtarza się jeszcze dwukrotnie. W sumie smaruje się papier cztery razy — po dwa razy wzdłuż i wszerz — na



28

Rys. 9. Pędzel do nakładania mieszaniny światła

zmianę. Na koniec delikatnym pędzlem wygładza się nierówności warstwy światłoczułej tak długo, aż pędzel zacznie przylepiać się do papieru.

Można również nakładać warstwę światłoczułą w jednej operacji, biorąc zmieszane ze sobą roztwory gumy i barwnika oraz dwuchromianu. Proporcje poszczególnych składników są takie same jak w poprzedniej metodzie. Do mieszaniny gumy i barwnika dodaje się stopniowo roztworu dwuchromianu, stale ucierając masę w moździerzku. Sposób nakładania mieszaniny na papier nie różni się od już opisanego.

Uczulony papier suszy się w ciemni. Przeważnie już po kilkunastu minutach papier jest dostatecznie wysuszony.

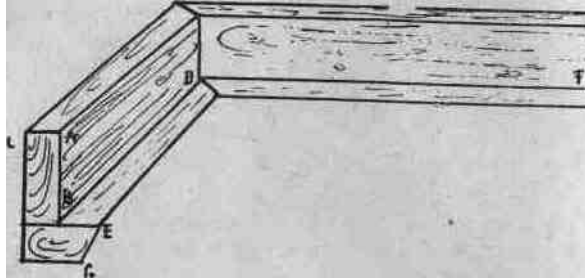
**NAŚWIETLANIE.** Papier gumowy naświetla się stykowo — w bezpośrednim zetknięciu z negatywem. Ze względu na to, że najmniejszy format obrazu gumowego wynosi 13 X 18 cm (na mniejszych formatach nie osiąga się pożądaných rezultatów), konieczne jest dysponowanie negatywem powiększonym. W przypadku nie posiadania negatywu szklanego używa się do tego celu, podobnie jak w innych technikach chromianowych, negatywów papierowych przetłuszczonych (dla powiększenia przezroczystości).

Jednorazowe kopiowanie negatywu na papierze gumowym w/ większości przypadków nie daje ani dostatecznego krycia obrazu, ani zadowalającego wypracowania szczegółów poszczególnych partii. Z tego względu konieczne jest wielokrotne kopiowanie. Po naświetleniu, wywołaniu i wysuszeniu obrazu nakłada się powtórnie warstwę światłoczułą i powtarza kopiowanie. Przeważnie wystarcza trzykrotne kopiowanie, niekiedy jednak i ta ilość może się okazać niewystarczająca. Konieczność wielokrotnego kopiowania obrazu jest i wadą i jednocześnie zaletą techniki gumowej. Wadą jest przedłużenie operacji zmierzających do otrzymania obrazu i związane z tym komplikacje, zaletą możliwość zmiany za każdym kopiowaniem składu, a przez to i kontrastowości mieszaniny uczulającej, co w efekcie daje właściwe tonalnie opracowanie fotogramu.

Urządzenie do kopiowania powinno być skonstruowane tak, aby przy każdym kopiowaniu można było umieścić papier pod negatywem dokładnie w tym samym miejscu.

Doskonały opis budowy kopioramki przeznaczonej do kopiowania obrazów w technikach chromianowych podaje wybitny polski specjalista techniki gumowej Stefan Kotaniec w swojej książce pt. „Szlachetne techniki w fotografii”, wydanej przed wojną w Warszawie.

Kopioramka składa się z dwóch części, z których większa — będąca zwykłą kopioramką powinna posiadać wymiary wewnętrzne o parę centymetrów większe od rozmiarów obrazu, jaki chcemy otrzymać. Mając np. zamiar wykonywać obrazy o rozmiarach 18 X 24 cm należy wykonać kopioramkę o wymiarach wewnętrznych 21 X 27 cm. Pozostałe wymiary kopioramki pokazane są na rys. 10. Sprę-



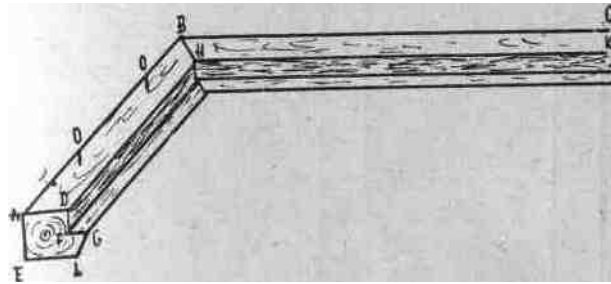
Rys. 10. Przekrój zewnętrzny ramy kopioramki używanej do technik chromianowych: AB) wysokość wewnętrzna 3,5 cm, BD) szerokość wewnętrzna 21 cm, DF) długość wewnętrzna 27 cm, BE) występ do oparcia 1,5 cm. AC) grubość desek 2 cm Wymiary kopioramki pokazanej na rysunkach 10, 11, 12 odnoszą się do kopioramki przeznaczonej do formatu 18x24 cm

żynki dociskające w kopioramce powinny być szersze i silniejsze niż w zwykłych kopioramkach.

Drugą część urządzenia stanowi rama o wymiarach zewnętrznych odpowiadających wewnętrznym wymiarom kopioramki (rys. .11).

Rama posiada wgłębienie na umieszczenie szyby ze szkła

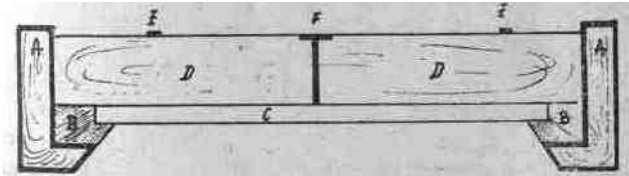
lustrzanego o takiej grubości, aby szyba wraz z zewnętrzną powierzchnią ramy tworzyła równą płaszczyznę. Szyba powinna być nieznacznie większa od otworu wewnętrznego. pozostałe wymiary ramki pokazuje rys. 11. Należy również



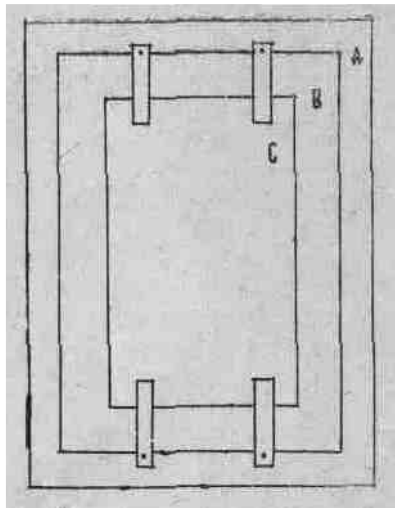
Rys. 11. Ramka wkładowa: AB) szerokość zewnętrzna 21 cm, BO) długość zewnętrzna 27 cm, DH) szerokość wgłębienia 18 cm, HK) długość wgłębienia 24 cm, FG) szerokość występu do oparcia szyby 0,5 cm, DF) wysokość wgłębienia (grubość szyby) 0,5 cm, AE) wysokość całej ramki 1 cm, AD) górna szerokość ramki 1,5 cm.

pamiętać o tym, aby ścięcia kopioramki (EG) i ramki wkładowej (GL) dawały także równą powierzchnię.

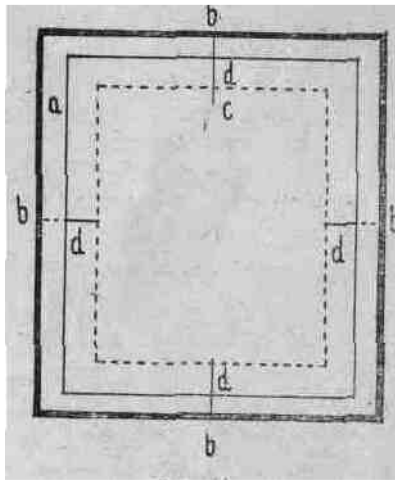
W węższych bokach ramy umieszcza się po 2 sztyfty wysokości 2 do 3 mm w odległości 2 cm od brzegów ramy (sztyftami mogą być szpilki gramofonowe). Na sztyfty te nabija się podczas pierwszego kopiowania negatyw i papier gumowy. Kopiując kilkakrotnie trzeba pamiętać o tym, aby sztyfciuki wchodziły w te same otwory w negatywie i pa-



Rys. 12. Kopioramką w przekroju pionowo—podłużnym: AA) kopioramką, BB) ramka wkładowa, C) szyba, DD) deska przyciskowa (dwie połowy), P) zawiasy. EE) sprężyny dociskowe.



Rys. 13. A) rama wewnętrzna. B) płyta dociskowa, C) papier



pierze (negatyw powinien być papierowy). Sposób ten gwarantuje umieszczenie papieru za każdym razem dokładnie pod tym samym miejscem negatywu.

Deska przyciskowa, o wymiarach równych wewnętrznym wymiarom kopioramki powinna posiadać otwarki w miejscach pasujących do sztyfcików. Przekrój złożonej kopioramki pokazany jest na rys. 12.

W kopioramkę z odchylną pokrywą D kładzie się szybę C oraz papierowy negatyw (obrazem ku górze) nabijając go na sztyfty. Następnie nabija się na sztyfty papier gumowy (umieszczony warstwą światłoczułą ku dołowi) i dociska płytę dociskową. W przypadku, gdy długość negatywu jest mniejsza od odległości pomiędzy przeciwległymi sztyftami, to do negatywu (i papieru) przykładają się paseczki papieru, które nabijają się na sztyfty (rys. 13).

Inny sposób dopasowywania negatywu i papieru pokazany jest na rys. 14.

Rysunek ten przedstawia kopioramkę widzianą od strony od której się eksponuje — a — są to brzegi kopioramki, ^ \_ papier, c — negatyw. Literą b — oznaczone są ołówkiem cztery linie przechodzące przez papier i zachodzące na negatyw. Linie te wyrysowuje się przed założeniem papieru i negatywu do kopioramki. Wkładając papier i negatyw do kopioramki ustawia się je w taki sposób (przy podniesionej jednej połowie płyty dociskowej), aby odpowiednie kreski na negatywie i pozytywie były w jednej linii.

POSTĘPY KOPIOWANIA można śledzić przy pomocy fotometru opisanego na str. 95. Jako materiał światłoczuły w fotometrze stosowany był tzw. papier dzienny — celuloidowy. Papier ten nie jest obecnie produkowany. Na str. 95 podany jest sposób dostosowania do tego celu łatwo dostępnego papieru chlorowego.

Papiery chromianowe z czarnym barwnikiem posiadają czułość odpowiadającą papierom celuloidowym. Bardziej czułe od czarnych są papiery zielone, a największą czułość posiadają niebieskie. Najmniej czułe są papiery czerwone. Wymagają one dwukrotnie dłuższego czasu naświetlania niż papiery czarne.

WYWOŁYWANIE OBRAZÓW GUMOWYCH można prowadzić dwoma sposobami. Jednym, tzw. mechanicznym i drugim, pozwalającym na daleko idącą manualną ingerencję fotografa w przebieg wywoływania.

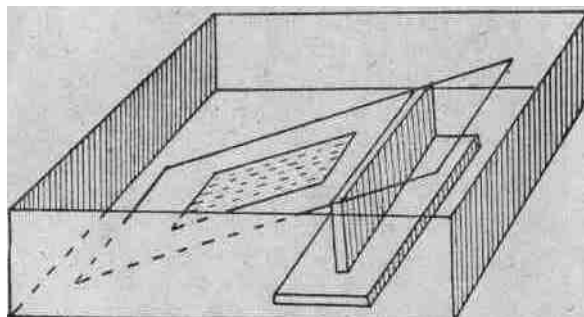
W SPOSOBIE MECHANICZNYM różni się tzw. wywoływanie powolne i przyspieszone — energiczne.

W METODZIE POWOLNEJ umieszcza się obraz gumowy w naczyniu z zimną wodą — warstwą światłoczułą ku dołowi. Rozpuszczanie się niezgarbowanej gumy trwa przy prawidłowej ekspozycji, od pół godziny do dwóch godzin. W przypadku prześwietlenia proces wywoływania obrazu trwa dłużej — niekiedy aż kilkanaście godzin. Czas wywoływania można skrócić przez podwyższenie temperatury wody



(najwyżej do 30») lub dodanie niewielkiej ilości sody albo potażu. Dodawanie alkali jest jednak niebezpieczne. Przy zbytym zanalizowaniu kąpeli może nastąpić całkowite spłynięcie gumy z podłoża.

W METODZIE PRZYSPIESZONEJ — ENERGICZNEJ na powierzchnię papieru kieruje się rozpylony strumień wody z kranu (np. nakłada się na kran sitko). Papier powinien być położony na równej powierzchni, np. na szkle ustawionym pod pewnym kątem do poziomu (rys. 15). Ukośne usta-



Rys. 15. Ułożenie papieru podczas wywoływania obrazu gumowego.

wionie papieru ułatwia bowiem szybkie spływanie rozpuszczonej gumy arabskiej wraz z barwnikiem.

Wywoływanie manualne — ręczne przeprowadza się przy pomocy szerokiego i miękkiego pędzla. Z początku obraz wywołuje się jedną z opisanych poprzednio metod. Po wystąpieniu na papierze wyraźnych zarysów obrazu wyjmuje się go z wody, umieszcza na ukośnie ustawionej szybie (jak na rys. 15) i pędzlem odpowiednio modeluje się poszczególne partie fotogramu. Podczas wywoływania należy pamiętać o tym, aby jednocześnie polewać papier wodą, usuwając w ten sposób rozpuszczoną gumę.

Wybór metody wywoływania zależy w pierwszym rzędzie od doświadczenia fotografa. Wywoływanie ręczne wymaga dużego poczucia estetyki, fotograf musi z góry „wiedzieć” wywoływany obraz, aby wiedzieć jakie jego partie należy podkreślić — a jakie zatuszować. Sposób ręczny wymaga noża tym dużej wprawy. Wywoływanie mechaniczne jest łatwiejsze i dlatego jest bardziej wskazane dla mało zaawansowanego fotografa.

Wyschnięty obraz gumowy jest ciemniejszy od obrazu jaki widzimy podczas wywoływania. Ciemnienie fotogramu podczas schnięcia należy uwzględnić przy wywoływaniu.

W metodzie gumowej pewne trudności sprawia usunięcie z obrazu resztek soli chromowych, które nadają odbitkom żółtawy kolor. Zabarwienie to można usunąć w kąpeli klarującej. Najczęściej stosowana kąpiel klarująca to *W/o* roztwór siarczynu sodowego, względnie 2% roztworu kwasu siarkowego. Kąpiele te doskonale usuwają zabarwienie obrazu solami chromu, ale niekiedy oddziałują ujemnie na niektóre farby, zmieniając ich barwę (między innymi siena palona i indygo są wrażliwe na działanie kwasu siarkowego).

**KOPIOWANIE WIELOKROTNE.** O walorach gumy, jako techniki pozytywowej decyduje w dużym stopniu możliwość wielokrotnego kopiowania. Do kolejnych kopiowań uczula się papier kąpielami o różnym składzie, dającymi obraz o różnej kontrastowości i kryciu.

Podczas poszczególnych kopiowań, *przez* właściwy dobór składu kąpeli i czasu naświetlania, można znakomicie wyrobić szczegóły pewnych partii obrazu (np. cieni), kosztem innych.

Poniżej podajemy skład mieszanin uczulających przy trzykrotnym kopiowaniu obrazu.

I. Mieszanina dla wydobycia cieni:

roztworu gumy arabskiej — 6 cm<sup>3</sup>

roztworu dwuchromianu — 4 cm<sup>3</sup>

Farby należy dodać tyle, aby zadrukowany tekst np. kawałek gazety, po pokryciu na próbę mieszaniną uczulającą, dawał się z trudem odczytać.

II. Mieszanina dla wydobycia półtonów:

- roztworu gumy arabskiej — 5 cm<sup>3</sup>
- roztworu dwuchromianu — 5 cm<sup>3</sup>

Farby należy wziąć mniej niż do roztworu dla cieni.

III. Mieszanina dla wydobycia świateł:

- roztworu gumy arabskiej — 3 cm<sup>3</sup>
- roztworu dwuchromianu — 7 cm<sup>3</sup>

Farby trzeba dodać tylko tyle, aby po pokryciu zadrukowanego papieru, był on jedynie lekko zaczerniony.

Kolejność nakładania farb jest w zasadzie dowolna. Do każdorazowego uczulania papieru należy brać mieszaninę wszystkich składników — gumy, dwuchromianu i farby. Uczulanie oddzielnymi roztworami nie jest stosowane podczas kopiowania wielokrotnego.

NAJCZĘSTSZE BŁĘDY WYSTĘPUJĄCE PODCZAS PROCESU GUMOWEGO:

1) warstwa światłoczuła nie rozpuszcza się podczas wywoływania w wodzie — przyczyny:

- a) bardzo znaczne prześwietlenie
- b) za mała zawartość gumy w warstwie światłoczułej
- c) suszenie papieru w zbyt wysokiej temperaturze lub za długo,

2) obraz jest za ciemny — przyczyny:

- a) prześwietlenie
- b) zbyt krótkie wywoływanie.

Pomocą przy zbyt obfitym naświetleniu jest podwyższenie temperatury wody, lub dodanie do niej niewielkiej ilości sody lub potażu.

36

3) nierównomierne wywoływanie obrazu (w plamy) — przyczyny:

- a) nierównomierne pokrycie papieru roztworem dwuchromianu lub gumy arabskiej,
- b) nierównomierne zanurzenie w wodzie podczas wywoływania,

4) światła zadymione — przyczyny:

- a) niedostateczne przeklejenie papieru
- b) suszenie w zbyt jasnym pomieszczeniu papieru uczulonego

5) białe plamki na powierzchni obrazu — przyczyny:

- a) pęcherzyki powietrza znajdujące się na powierzchni papieru podczas uczulaniadwuchromianem potasu,

6) spłynięcie całej warstwy gumy arabskiej wraz z farbą podczas wywołania przyczyny:

- a) znaczne niedoświetlenie
- b) zbyt wysoka temperatura kąpieli wywołującej,

7) brak szczegółów w światłach — przyczyny:

- a) za krótki czas naświetlania
- b) za dużo gumy w mieszaninie uczulającej.

Pigment

## PRZYGOTOWANIE PAPIERU

Schemat postępowania:

Potrzebne chemikalia:	1) przygotowanie (preparacja) papieru
żelatyna mydłu	2) naczulanie
cukier	3) kopiowanie
dwuchromian potasu amoniak,	4) przeniesienie obrazu
ałun chromowy, farby mineralne	5) wywoływanie obrazu
Pożądanee chemikalia:	6) powtórne przeniesienie (nie zawsze stosowane).

węgiel sodowy, wosk żółty,  
aceton, kauczuk, terpentyna,  
alkohol etylowy, benzyna.  
włożyć na

Do metody pigmentowej nadają się prawie wszystkie gatunki papieru. Najlepszy jest zwykły, gładki papier o średniej grubości. Przed preparowaniem należy go

około 1 godzinę pomiędzy 2 arkusze wilgotnej bibuły. W międzyczasie przygotowuje się płyn preparacyjny o następującym składzie:

wody destylowanej	— 240 cm <sup>3</sup>
żelatyny w najlepszym gatunku	— 33 g
mydła	— 7,5 g
cukru	— 10,5 g
farby	— 0,5 g

Do metody pigmentowej używa się farb mineralnych. Nadają się do tego celu tempery oraz niektóre farby akwarelowe.

Poniżej podajemy te rodzaje farb, których mieszaniny zdały egzamin w praktyce:

kolor ciepłoczarny — tusz chiński	6 części
karmin	8 „
brunat van Dycka	8 „
sepia — sjena palona	35 „
czerń lampowa	4 „
brązowo-czerwony — czerwień indyjska	10 „
tusz chiński	8 „
czerwień alizarynowa	6 „
brązowo-czarny — czerń lampowa	4 „
karmin	4 „
indygo	2 „

Kolejność rozpuszczania poszczególnych składników jest następująca: żelatynę moczy się w około 200 cm<sup>3</sup> wody, po czym ogrzewa do 35° — 40°C, aż do całkowitego jej rozpuszczenia. W pozostałej ilości wody rozpuszcza się mydło i cukier. Do otrzymanego roztworu dodaje się farbę (uprzednio dobrze roztartą w moździerzku z niewielką ilością wody), oraz wlewa około 50 cm<sup>3</sup> roztworu żelatyny, a po starannym wymieszaniu resztę. Ogrzaną do 35°C mieszaninę sączy się przez płótno, po czym przy pomocy pędzla papier pokrywa się jak najbardziej równą warstwą (na papier

o rozmiarach 24 X 30 cm zużywa się około 80 cm<sup>3</sup> płynu). Przygotowany w ten sposób arkusz po skrzepnięciu żelatyny wiesz się w miejscu możliwie suchym.

UCZULANIE. Kąpielą uczulającą papier pigmentowy jest wodny, acetonowy lub alkoholowo-wodny roztwór dwu-chromianu potasu. Podajemy parę przepisów:

	Dwu- chro- mian potasu	Kwas cytry- nowy	Węg- lan sodo- wy	Amo- niak krop- li**	Woda cm <sup>3</sup>	Aceton cm <sup>3</sup>
	g	g	R			
Przepis 1	40		—	30	1000	
2	12	—	—	—	—	225
3	50*	—	10	—	1000	***
4	20	8	—	100	1000	—

\*) zamiast 50 g dwuchromianu potasu można użyć 60 g dwuchromianu amonu.

\*\*) amoniaku należy dodawać tak długo, aż barwa roztworu zmieni się z pomarańczowej na słomiano-żółtą.

\*\*\*) przed użyciem zmieszać 50 cm<sup>3</sup> płynu sporządzonego według podanego przepisu z 100 cm<sup>3</sup> alkoholu etylowego (spirytusu).

Kontrastowość uczulonych w ten sposób papierów zależy od ilości dwuchromianu potasu w kąpeli. Zwiększenie ilości dwuchromianu zwiększa kontrastowość — zmniejszenie natomiast obniża (w przepisie nr 1 zawartość dwuchromianu można zmieniać w granicach 10 — 60 g na 1000 cm<sup>3</sup> wody).

Uczulanie papieru powinno odbywać się przy świetle elektrycznym — materiały chromianowe są bardzo mało czułe na promienie żółte i czerwone, w które obfituje światło żarowe.

Stosując kąpiele 2 i 3 papier uczula się szerokim pędzlem, natomiast używając kąpeli 1 i 4 umieszcza się papier na powierzchni roztworu. Temperatura kąpeli uczulającej nie powinna przekraczać 15°C. Z uczulonego papieru usuwa się nadmiar płynu przez wyciskanie walcem gumowym, a następnie suszy w sposób podobny jak przy preparowaniu. Pa-

piery uczulane w kąpeli 1 i 2 dają się przechowywać parę dni. Papier uczulony w kąpeli 3 po upływie doby nie nadaje się już do użytku. Najdłużej daje się przechowywać papier uczulony w kąpeli 4 — bo aż do 5 tygodni.

**KOPIOWANIE.** Kopiowanie papieru odbywa się pod negatywem szklanym lub papierowym w świetle dziennym, najlepiej bezpośrednio w słońcu. Czas naświetlania zależy od wielu czynników, między innymi od sposobu uczulania i suszenia papieru. W przybliżeniu czułość papieru pigmentowego, jak i innych używanych w technikach chromianowych, jest taka sama jak papieru celuloidowego. Pod działaniem światła papier pigmentowy nie ulega zmianom widocznym przed wywołaniem, natomiast na papierze celuloidowym powstaje obraz odrazu widoczny. Z tego też powodu papier celuloidowy lub podobny może służyć jako próbka pozwalająca określić właściwy czas naświetlania. Sposób otrzymania światłoczułego papieru dziennego, na którym obraz staje się widoczny już podczas naświetlania oraz wykonania jak gdyby światłomierza do technik chromianowych znajduje się na str. 95.

**PRZENIESIENIE OBRAZU.** Jak wiemy, w technice pigmentowej konieczne jest przeniesienie zgarbowanej żelatyny z pierwotnego podłoża na inne. W przypadku, gdy odwrócenie obrazu stronami nie obniża wartości fotogramu, przenosi się obraz na papier do pojedynczego przeniesienia. Jest to tzw. pigment z przeniesieniem pojedynczym. Najlepiej jest do tego używać papieru rysunkowego lub akwarelowego o matowej powierzchni.

Papier taki, o rozmiarach zawsze większych od wielkości pierwotnego obrazu, należy przed przeniesieniem poddać preparowaniu w roztworze zawierającym 30 g żelatyny rozpuszczonej w 1 litrze wody. Po wysuszeniu żelatynę garbuje się 2% roztworem formaliny.

Nienadający się do użytku, nie wywołany stary papier fotograficzny można również użyć do pojedynczego przeniesienia. W tym celu należy go utrwalić w roztworze tiosiar-

sodowego (usunięcie soli srebrowych), starannie wy-<sup>2</sup>! kac żelatynę zgarbować w roztworze formaliny i wysuszyć.

przeniesienie obrazu odbywa się w następujący sposób: ba papiery do przeniesienia oraz papier pigmentowy, wkłada się do odpowiednich rozmiarów kuwety z zimną wodą (temperatura wody winna wahać się od 10 — 15»C). Po zanurzeniu w wodzie papier pigmentowy z początku zwija się, po czym po pewnym czasie (do 2 minut) wyprostowuje. Należy wówczas pod wodą (unikając powstawania banieczek powietrza na powierzchni papieru), zetknąć z sobą oba arkusze, warstwami preparowanymi do siebie.

Złączone papiery trzeba ostrożnie wyjąć z wody i położyć na szkle unikając przy tym nawet najmniejszego przesunięcia się ich powierzchni względem siebie (papier do przeniesienia powinien znajdować się na spodzie).

Po przykryciu papierów arkuszem bibuły wyciska się nadmiar wody walkiem gumowym, prowadząc go zawsze od środka papieru ku brzegom. Po wyciśnięciu wody papiery pozostawia się pod przyciskiem na kilkanaście — 10 do 15 minut.

Podczas przenoszenia obrazu bardzo ważnym, a często niedocenianym czynnikiem jest temperatura wody oraz czas przebywania papieru pod wodą. W przypadku, gdy temperatura wody wynosi 15 do 20°C złączone z sobą papiery należy wyjąć już przed upływem minuty. Jeśli papiery za krótko były zanurzone w wodzie, to po złączeniu tworzą się często pomiędzy nimi drobne pęcherzyki powietrza, nie dające się usunąć powodujące białe plamki na ostatecznym obrazie. Za długie przetrzymywanie papierów w wodzie może spowodować niecałkowite przeniesienie zgarbowanej żelatyny z jednego papieru na drugi.

Następną czynnością jest WYWOŁYWANIE OBRAZU. Do wywoływania można przystąpić nie wcześniej, jak po 10 do 15 min. od chwili złączenia papierów. Można zrobić to i później, ale pod warunkiem aby papiery w między -



czasie nie wyschły — spowodowałyby to bowiem zniszczenie obrazu.

Złączone ze sobą papiery wkłada się do naczynia, np. odpowiednio dużej kувety, napełnionej wodą o temperaturze 35 do 45°C. Po pewnym czasie, przeważnie już po paru minutach, z pomiędzy papierów zaczyna wypływać zabarwiona żelatyna. Przez cały czas należy do naczynia dolewać ciepłej wody, tak aby temperatura nie opadła poniżej 35°C. Mniej więcej po upływie minuty od momentu wypływania żelatyny, należy energicznym ruchem zdjąć z papieru do przenoszenia papier pigmentowy (pod wodą). W przypadku, gdy papier nie odchodzi, należy poczekać chwilę, ewentualnie podwyższyć temperaturę kąpeli.

Po zdjęciu papieru pigmentowego zabarwiona na ciemno warstwa pigmentowa powinna znajdować się na papierze do przenoszenia.

Od tej chwili zaczyna się właściwe wywoływanie. W ciepłej wodzie żelatyna stopniowo rozpuszcza się (miską należy przy tym poruszać) i ukazuje się obraz. Po skończonym wywoływaniu, (co poznajemy po czystych światłach i stwierdzeniu, że z wyjętego z wody obrazu nie spływa zabarwiona żelatyna), fotogram przenosimy na parę minut do zimnej wody.

W przypadku zbyt długiego naświetlania odbitki (przekopiewania), wywoływanie postępuje naprzód bardzo powoli. Należy wówczas zwiększyć temperaturę kąpeli. Odwrotnie bywa przy niedoświetleniu, kiedy żelatyna rozpuszcza się zbyt szybko — trzeba obniżyć temperaturę wody. Rzadko jednak udaje się w ten sposób uratować obraz.

Końcową operacją jest zgarbowanie pozostałej na papierze żelatyny w 5% roztworze ałunu chromowego. Garbowanie trwa 15 minut, po czym fotogram należy wypłukać w wodzie bieżącej lub zmienianej kilkakrotnie.

Ewentualne usterki obrazu należy wyretuszować jeszcze przed zgarbowaniem, używając do tego celu resztek barwnika.

#### PRZENOSZENIE PODWÓJNE. W metodzie pigmentowej

przenoszeniem podwójnym wszystkie czynności są takie same jak w pigmentach z przenoszeniem pojedynczym. Różnica polega jedynie na użyciu tzw. papieru pośredniego — podłoża tymczasowego. Papier do przenoszenia pośredniego, na który przenosimy obraz pigmentowy, różni się rodzajem preparacji od papieru do przenoszenia pojedynczego. Sposób preparacji oraz materiał, na który przenosimy obraz pigmentowy wpływa na rodzaj powierzchni ostatecznego obrazu. I tak, stosując jako podłoże tzw. papier woskowany otrzymuje się obraz półmatowy, natomiast nakładając preparację na szkło, otrzymujemy obraz błyszczący. Bardzo ciekawą matową i drobno ziarnistą powierzchnię obrazu, otrzymuje się stosując szkło mleczne jako podłoże tymczasowe.

Papier do przenoszenia podwójnego może być dowolny. Powierzchnię papieru pokrywamy ciepłym, 10% wodnym roztworem żelatyny.

Preparowanie podłoża tymczasowego (może nim być papier lub szkło), przeprowadza się w sposób następujący: rozpuszcza się 10 g niewulkanizowanego kauczuku w 200 cm<sup>3</sup> benzenu, po czym cienką warstwą tego roztworu pokrywa się papier lub starannie oczyszczone szkło. W ten sposób spreparowane podłoże daje się dowolnie długo przechowywać.

Na parę godzin przed przeniesieniem spreparowane podłoże pokrywa się cienką warstwą roztworu o składzie:

kalafonii w proszku	— 5 g
wosku żółtego	— 2 g
terpentyny oczyszczonej	— 100 cm <sup>3</sup>

Obraz pigmentowy przenosi się w opisany poprzednio sposób na podłoże tymczasowe, wywołuje i garbuje jak podczas przenoszenia pojedynczego. Również w podobny sposób przenosi się obraz z podłoża tymczasowego na ostateczne. Papier do podwójnego przeniesienia moczy się w wo-

dzie o temperaturze 30°C do momentu, aż powierzchnia jej stanie się śliska. Umieszcza się wówczas oba papiery w zimnej wodzie i składa się je preparowanymi powierzchniami ku sobie.

Po wyjęciu z kąpeli wyciska się z papieru nadmiar wody, wiesza się na sznurze najlepiej przy pomocy drewnianych uchwytów i suszy. Po wyschnięciu papier powinien odskoczyć od podłoża,

**NAJCZĘSTSZE BŁĘDY PROCESU PIGMENTOWEGO:**

- 1) częściowe rozpuszczenie się żelatyny podczas naczulania — przyczyna: za wysoka temperatura kąpeli uczulającej,
- 2) występowanie na obrazie grubego ziarna — przyczyna: za duża zawartość alkaliów w kąpeli uczulającej,
- 3) żelatyna wraz z barwnikiem spływa z papieru pod i czas suszenia — przyczyna: zbyt wysoka temperatura suszenia,
- 4) uczulony papier fałduje się i podczas kopiowania styka z negatywem nie na całej powierzchni — przyczyna: zbyt wysuszony papier. Przed kopiowaniem należy papier na krótki okres przenieść do wilgotnego pomieszczenia. Zbyt niemu przesychaniu papieru przeciwdziała dodanie do kąpeli uczulającej około 2% gliceryny,
- 5) na obrazie występują nieregularne plamy tworzące jak gdyby siatkę — przyczyna: za długie suszenie. Papier nie może schnąć dłużej niż 8 godzin, przy czym temperatura nie powinna przekraczać 20°C. Zbyt krótkie moczenie papierów — pigmentowego i do przeniesienia — przed złożeniem, względnie za wysoka temperatura wody,
- 6) papier pigmentowy nie trzyma się papieru do przenoszenia — przyczyna: za długie moczenie przed złączeniem,

- papier do przenoszenia podwójnego nie oddziela się od papieru pośredniego — przyczyna: niedostateczne nawoskowanie papieru pośredniego,
- 8) podczas podwójnego przenoszenia część obrazu pozostaje na papierze pośrednim — przyczyna: nierównomierne nawoskowanie papieru pośredniego,
  - 9) papier do podwójnego przenoszenia odpada od papieru pośredniego nie zatrzymując na sobie obrazu — przyczyna: papier do przenoszenia podwójnego był zanurzony w zbyt ciepłej wodzie (temperatura wody winna wynosić najwyżej 30°C),
  - 10) obraz za jasny — przyczyna: niedoświetlenie lub zbyt długie wywoływanie,
  - 11) papier pigmentowy przykleja się do negatywu — przyczyna: papier pigmentowy był niedostatecznie wysuszony,
  - 12) białe, okrągłe plamki na obrazie — przyczyna: pęcherzyki powietrza podczas składania papierów,
  - 13) podczas wywoływania powstają na papierze pęcherzyki — przyczyna: za wysoka temperatura wody podczas wywoływania,
  - 14) obraz za miękki — przyczyna: zbyt rozcieńczona kąpiel uczulająca. Można wówczas przy wywoływaniu obrazu podwyższyć temperaturę wody,
  - 15) szary obraz — przyczyna: za dużo dwuchromianu w kąpeli uczulającej,
  - 16) światła obrazu zadymione — przyczyna: zaświecenie uczulonego papieru, względnie papier był za długo przechowywany. Zadymienie można usunąć w kąpeli z 1% roztworu wodnego cyjanku potasu. (Uwaga: silna trucizna). Po osłabieniu należy obraz starannie wypłukać.

### Bromolej

BROMOLEJ JEST TECHNIKĄ CHROMIANOWĄ POŚREDNIĄ, w której garbowanie żelatyny następuje nie wskutek bezpośredniego działania światła lecz za pośrednictwem obrazu srebrowego otrzymanego na papierze bromosrebrowym. Naświetleń;

Potrzebne chemikalia:  
dwuchromian potasowy bromek  
potasowy siarczan miedziowy  
tiosiarczan sodowy siarczyn  
sodowy  
farby olejne lub litograficzne tri,  
benzyna lub czterochlorek węgla

wywołany papier bromosrebrowy poddaje się działaniu kąpieli odbielająco-garbującej, pod wpływem której żelatyna papieru ulega zgarbowaniu w stopniu mniej lub więcej proporcjonalnym do ilości srebra. Na zgarbowany i nasiąknięty wodą papier nakłada się farbę olejną w sposób, jak: jest stosowany w obecnie już mało popularnej metodzie olejowej. Stąd też pochodzi nazwa techniki — BROM — od papieru bromosrebrowego i OLEJ — od metody olejowej;

Tok postępowania w technice bromolejowej jest następujący

- 1) otrzymanie obrazu srebrowego na odpowiednim papierze bromosrebrowym. Obraz powinien być wywołana w nie garbującym wywołyvaczu,
- 2) kąpiel w roztworze odbielającym, w którym żelatyna emulsji bromosrebrowej ulega zgarbowaniu, a obraz srebrowy odbieleniu (zamiana na żółtawy bromek srebrowy),
- 3) drugie utrwalenie (usunięcie bromku srebrowego),
- 4) nałożenie farby olejnej,
- 5) tzw. benzynowanie, to jest usunięcie z obrazu substancji tłuszczowych, stanowiących jeden ze składników farb olejnych.

OTRZYMANIE OBRAZU SREBROWEGO. Papier bromosrebrowy przeznaczony do bromoleju powinien mieć odpowiednio zgarbowaną warstwę żelatynową. Papier o zbyt słabo zgarbowanej żelatynie wchłania w dalszych operacjach

t dużo wody, wskutek czego otrzymuje się po nałożeniu obraz bardzo twardy, nie posiadający prawie zupełnie szczegółów w półtonach. Na papierze o zbyt silnie zgarbowanej Patynie otrzymuje się po nałożeniu farby miękkie, „brudne” obrazy o zadymionych światłach.

Do bromoleju produkowane są specjalne papiery brom-olejowe, w Polsce niestety dość trudno dostępne. Wyszukanie wśród papierów nieprzeznaczonych do bromoleju odpowiedniego gatunku nie jest łatwe i wymaga przeprowadzenia przed tym szeregu prób. O stopniu zgarbowania żelatyny można się przekonać po wyjęciu papieru z kąpieli odbielającej. Na papierze o właściwie zgarbowanej żelatynie powinno się zauważyć (trzymając papier ukośnie pod światło) tzw. relief, to jest wypukły obraz, utworzony przez zgarbowaną żelatynę. Jeśli relief nie występuje i woda spływa z powierzchni papieru zostawiając prawie suchą powierzchnię świadczy to o zbyt silnym zgarbowaniu żelatyny. Natomiast na słabo zgarbowanej żelatynie występuje relief bardzo wyraźny, dający po nałożeniu farby zbyt twardy obraz.

Spotykane w handlu papiery bromosrebrowe są z reguły zbyt silnie zgarbowane. Istnieją sposoby dostosowania do bromoleju papierów o zbyt silnie zgarbowanej żelatynie. Jeden z tych sposobów, najłatwiejszy do zrealizowania w praktyce fotoamatorskiej, próbował autor zastosować do papierów bromosrebrowych produkcji polskiej. Metoda ta dała tylko częściowo dobre rezultaty. Najłatwiej udawało się otrzymać właściwy relief na papierach półmatowych o powierzchni gładkiej. Papiery błyszczące nie nadają się zupełnie; niezadowolające wyniki otrzymuje się również na papierach matowych. Wahania w przydatności papieru występują nawet w obrębie jednego gatunku. W zależności od serii produkcji otrzymuje się różne rezultaty.\*)

\*) Schemat postępowania podczas obróbki zwykłych . papierów bromosrebrowych, nie dostosowanych do bromolelu podany jest na str. 55.

Metoda ta będzie dokładniej omówiona później — teraz zajmiemy się sposobem otrzymywania obrazów na papierach nadających się do tego celu.

Do bromoleju nadaje się każdy wywoływacz nie posiadający własności garbujących, m. in. można używać zwykłego wywoływacza metolowo-hydrochinonowego, ale najlepsze wyniki daje wywoływacz z amidolem o składzie:

siarczynu sodowego bezw. — 100 g  
amidolu . — 10 g  
bromku potasowego 10% roztworu — 10 cm<sup>3</sup>  
wody — 1000 cm<sup>3</sup>

Wywoływacz ten jest mało trwały — najlepiej sporządzać go przed użyciem.

Wywoływanie obrazu srebrowego jest najważniejszą operacją w procesie bromolejowym. O ostatecznym wyniku decyduje w pierwszym rzędzie właściwe wywołanie powiększenia, a po tym dopiero odbielenie i nałożenie farby. Wywołany obraz powinien posiadać gradację pośrednią pomiędzy normalną a twardą i zupełnie czyste najwyższe światła bez śladu zadymienia, cienie powinny być soczyste i głęboko wywołane.

Wywołany obraz należy utwalić w niezakwaszonym, świeżym utrwalczu — np. w 20r/o roztworze krystalicznego tiosiarczanu sodowego (200 g krystalicznego tiosiarczanu sodowego rozpuścić w 600 cm<sup>3</sup> wody i dopełnić wodą do litra).

Po starannym wypłukaniu można, bez suszenia papieru, przystąpić do następnej operacji — bielenia i garbowania.

**ODBIELANIE OBRAZU SREBROWEGO I GARBOWANIE** żelatyny przeprowadza się w jednej operacji. W tym celu sporządza się 3 roztwory zapasowe:

I dwuchromianu potasowego — 10 g  
wody do 100 cm<sup>3</sup>  
II bromku potasowego — 25 g  
wody do 250 cm<sup>3</sup>  
III siarczanu miedziowego kryst. — 50 g  
wody do 500 cm<sup>3</sup>

Każdy z tych roztworów jest trwały i daje się długo przechowywać).

Przed użyciem miesza się roztwory zapasowe w następujących proporcjach:

Roztworu	I	10 cm <sup>3</sup>
	II	100 cm <sup>3</sup>
	III	150 cm <sup>3</sup>
	wody	300 cm <sup>3</sup>

W kąpeli tej odbielanie obrazu srebrowego trwa do pięciu minut. Obraz srebrowy całkowicie nie znika, w cieniach pozostają ślady rysunku o żółtawo-brunatnym zabarwieniu. Odbitkę, po wyjęciu z kąpeli, należy starannie wypłukać w wodzie bieżącej lub często zmienianej. Płukać trzeba tak długo, aż spływająca woda nie będzie miała żółtawego zabarwienia, wywołanego obecnością soli chromu. O prawidłowym przebiegu dalszych czynności decyduje w dużym stopniu staranne płukanie odbitki po każdej operacji — (lepiej jest płukać za długo niż za krótko). Z kolei papier przenosi się do kąpeli z II utrwalcaczem. W kąpeli tej pierwotny obraz srebrowy zniknie całkowicie.

Do II kąpeli utrwalającej używa się roztworu o składzie:

tiosiarczanu sodowego kryst.	— 100 g
siarczynu sodowego bezw.	— 20 g
wody	do 1000 cm <sup>3</sup>

Zarówno odbielanie jak i II utrwalanie może być dokonywane przy jasnym świetle. Drugie utrwalanie winno trwać około 5 minut, po czym odbitkę należy płukać w bieżącej wodzie 10 do 15 minut.

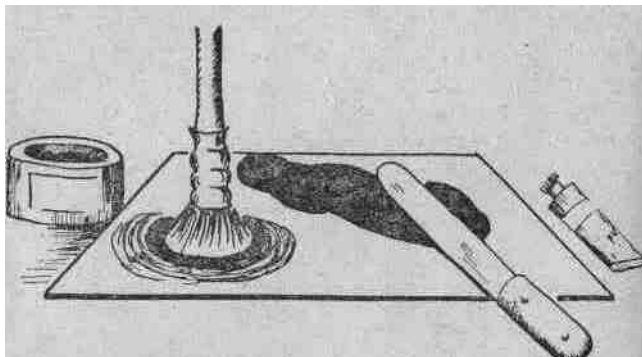
Farbę można nakładać na papier mokry względnie wysuszony, lecz przed nakładaniem farby ponownie nawilżony wodą. Pierwszy sposób — nakładanie farby bez suszenia papieru — nie jest jednak polecany. Obrazy są wtedy bardzo wrażliwe na mechaniczne uszkodzenia. Odporność obrazu na uszkodzenia mechaniczne wzrośnie w dużym stopniu, jeśli



go w międzyczasie wysuszymy i powtórnie wykapiemy w wodzie. Wzrośnie również wtedy zdolność przyjmowania farby.

**FARBY DO BROMOLEJU.** Do bromoleju używa się specjalnych, olejnych farb bromolejowych. W przypadku ich braku (są one dzisiaj prawie niedostępne), można z równym skutkiem używać farb olejnych stosowanych w malarstwie jak również farb litograficznych. Te ostatnie są jednak zbyt płynne i przed użyciem wymagają obsuszenia.

Farby olejne (sprzedawane na ogół w tubkach) rozprowadza się po palecie lub płytce szklanej (rys. 16). Najlepiej

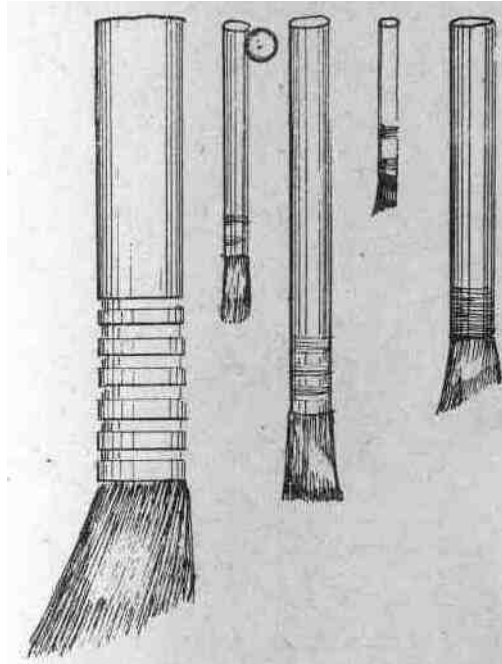


Rys. 16. Rozprowadzenie farby po płytce szklanej.

jest używać farb twardych, które w razie potrzeby zmiękcza się specjalnym olejem, tzw. medium, sprzedawanym dla celów malarskich. Do nakładania farby służą pędzle o specjalnym ułożeniu szczeciny lub włosia (rys. 17), podobna do kopytka. W razie ich braku można użyć pędzli o kształcie zbliżonym do opisanego (włosie można odpowiedni! skrócić).

Do bromoleju nadają się jedynie pędzle w dobrym gatunku. Włos ich winien być sztywny i niełamliwy, a oprawa solidna, aby podczas pracy nie wypadły z niej szczecinki

w praktyce bromolejowej używa się najczęściej dwóch Izaiów pędzli: twardych (szczecina) i miękkich (sierść tchórze). Pracując pędzlem twardym otrzymuje się obrazy ubożniaste i kontrastowe, natomiast pędzlami miękkimi obrazy delikatne.



Rys. 17. Pędzle do bromoleju.

Przy metodzie bromolejowej trzeba mieć do dyspozycji conajmniej dwa różnej wielkości pędzle. Jeden o średnicy , 2 do 3 cm i drugi mniejszy o średnicy do 1 cm, tzw. pędzel modelujący, niezbędny do wydobywania subtelniejszych partii obrazu. Nakładanie farby, pomijając już samą technikę posługi-

wania się pędzlem, nie jest łatwe i zależy od szeregu czynników — a mianowicie pierwotnego i uzyskanego w kąpeli garbującej stopnia zgarbowania żelatyny, rodzaju farby olejnej oraz czasu oddziaływania i temperatury wody, w której moczymy obraz przed nakładaniem farby.

W przypadku, gdy papier będzie krótko trzymany w zimnej wodzie relief wystąpi słabo i po nałożeniu farby obraz będzie słaby i bez kontrastu. Przeciwnie, jeśli temperatura wody jest za wysoka, obraz będzie zbyt kontrastowy, a przy dalszym podwyższaniu temperatury relief może wystąpić nawet w partiach najwyższych światła, które zaczną wtedy przyjmować farbę. Może się również zdarzyć, iż zbyt rozmiękczona żelatyna zacznie pod pociągnięciami pędzla odpadać od podłoża.

**WYWOLYWANIE RELIEFU.** Odbielony, wypłukany i wysuszony obraz bromolejowy można, po dowolnie długim okresie przechowywania, poddać dalszej obróbce — nakładaniu farby. W tym celu wkładamy papier do naczynia z wodą o temperaturze podanej zazwyczaj na opakowaniu papieru.

Jeśli temperatura nie jest podana, to wkładamy papier do wody o temperaturze 20°C. Po dziesięciu minutach wyjmujemy, kładziemy na gładkiej szybie szklanej i po delikatnym usunięciu bibuły wody z powierzchni papieru sprawdzamy, czy wystąpił relief, jeżeli nie, to przenosimy papier z powrotem na 5 minut do kąpeli podwyższając jej temperaturę o 5°C. Operację tę powtarzamy tak długo, aż relief wystąpi. Wtedy na parę sekund zanurzamy papier w zimnej wodzie. W ten sposób stwardnieje żelatyna rozmiękła w kąpeli o wysokiej temperaturze wody.

Następnie arkusz kładziemy poziomo na gładkiej szybie i bardzo starannie obsuszamy jego powierzchnię bibułą lub szmatką (szmatka powinna być miękka, natomiast bibuła twarda i ścisła). Na powierzchni papieru nie może pozostać ani kropelka wody, ale papier przez cały czas nakładania farby powinien pozostać wilgotny.

W przypadku, gdyby papier zbyt szybko wysychał, należy powtórzyć kąpiel w wodzie i po obsuszeniu powierzchni kontynuować nakładanie farby. Nadmierne przeschnięcie papieru objawia się tym, że farba z równą łatwością, bez względu na stopień zgarbowania żelatyny, we wszystkich miejscach obrazu równomiernie nakłada się na papier.

Zbyt szybkiemu przesychaniu papieru można również zapobiec kąpiąc arkusze przed nakładaniem farby w 10% roztworze chlorku wapnia, (kąpiel winna trwać 5 minut) po czym po opłukaniu i podsuszeniu papieru można rozpocząć pracę.

Do nakładania farby używa się pędzli pokazanych na rys. 17. Farbę rozsmarowywuje się pędzlem po powierzchni palety lub płytki szklanej, po czym uderzając z góry w rozsmarowaną warstewkę наносimy ją na pędzel. Cała dolna powierzchnia pędzla powinna być równomiernie pokryta

farbą.

Nakładanie farby jest zabiegiem decydującym o charakterze obrazu i o fakturze fotogramu. Poniżej podane uwagi mają charakter jedynie ogólnych wskazówek. Opanowanie techniki bromolejowej wymaga doświadczenia i wprawy. Każdy bromoleista posiada swój sposób zarówno nakładania farby jak i trzymania pędzla. Każdy ze sposobów jest dobry jeśli osiąga się rezultat zgodny z zamierzeniem.

Farbę nakłada się na obraz nie pociągnięciami pędzla lecz krótkimi uderzeniami z góry. Bardzo ważne jest, aby pędzel dotykał powierzchni obrazu całą dolną powierzchnią szczeciny.

Nakładanie farby, charakterystyczne dla tej techniki jak również dla techniki olejowej nosi nazwę „oblupywania”. Pierwszy etap „oblupywania” polega na pokryciu powierzchni papieru delikatną warstwą farby. Stosuje się wtedy słabe uderzenia, raczej dotknięcia.

Przechodząc do właściwego wydobywania obrazu zmienia się sposób posługiwania pędzlem — a mianowicie w momencie zetknięcia go z papierem przesuwają nim lekko po

powierzchni arkusza. Podczas szybkiego ruchu pędzla farba zostaje zdejmowana z powierzchni, natomiast nakładanie jej odbywa się podczas ruchów powolnych.

Przy pracy należy zwrócić uwagę na to, aby przy zbyt energicznym ruchu pędzla nie nastąpiło zerwanie warstewki żelatyny, co już się nie da po tym naprawić.

Podczas „obłupywania” obrazu możemy, w bardzo szerokich granicach, zmieniać ilość farby nakładanej na poszczególne partie — możliwości indywidualnej interpretacji obrazu są w tej technice duże. Na charakter obrazu oraz na jego strukturę można również wpłynąć sposobem nakładania farby. Im uderzenia są szybsze, energiczniejsze, tym obraz jest bardziej kontrastowy, o mocniejszym kryciu. Powolnymi, a przy tym lekkimi uderzeniami uzyskuje się delikatny rysunek oraz subtelność przejść pomiędzy poszczególnymi tonami.

Po skończeniu nakładania farby obraz można wyretuszować. Suchym pędzlem rozjaśnić zadymione niekiedy światła, a kawałkiem patyczka, najlepiej zapalką, usunąć większe grudki farb oraz kawałki włosia, które mogły wypaść z pędzla i pozostać na powierzchni papieru.

Gotowy, wyretuszowany już obraz wiesz się do wyschnięcia. Papier schnie szybko, w ciągu paru godzin, farba natomiast znacznie dłużej, bo aż do paru dni. Podczas schnięcia papier wykazuje tendencję do skręcania się w stronę obrazu. Należy temu zapobiec przypinając rogi obrazu pineską do deski. Nie należy przyspieszać schnięcia farby przez suszenie w podwyższonej temperaturze, np. w pobliżu pieca.

Obraz bromolejowy posiada nieładny połysk w cieniach, spowodowany pozostawieniem w obrazie tłuszczowych domieszek farb. Usuwamy je w ostatniej operacji tej techniki, podczas tzw. benzynowania. Benzynowanie przywraca odbitkom matowy ton. Pozornie jest to zabieg prosty i łatwy, polegający na krótkotrwałym zanurzeniu obrazu w benzynie,

tri lub czterochlorku węgla. Płyny te rozpuszczają tłuszcze, pozostawiając sam barwnik, i

Trudność zabiegu polega na tym, że przeprowadzając benzynowanie w nieodpowiednim czasie możemy wraz z składnikami tłuszczowymi usunąć i barwnik.

O tym, czy podczas benzynowania barwnik nie zostanie usunięty, decyduje stopień przeschnięcia farby. Do benzynowania można przystąpić w drugim dniu, licząc od chwili zawieszenia obrazu do wyschnięcia (moment, w którym papier nadaje się do benzynowania poznajemy po tym, że farba już nie brudzi palców, nie będąc jednocześnie jeszcze całkowicie wyschniętą). Pomimo, że zbyt wczesne benzynowanie może spowodować wymycie barwnika, nie należy z zabiegiem tym długo zwlekać, gdyż z wysuszonego zbytnio obrazu tłuszcze nie dadzą się usunąć.

Z wymienionych rozpuszczalników najbardziej dostępną jest benzyna — ma ona jednak tę wadę, że jest łatwo palna. Zamiast benzyny posługiwać się można płynami niepalnymi, jak czterochlorek węgla oraz trójchloroetylen — środek do usuwania plam znany pod nazwą „tri”.

Benzynowanie jest czynnością łatwą. Szybko, najwyżej w ciągu sekundy, należy papier przesunąć pod powierzchnią cieczy. Po benzynowaniu obraz wysycha w ciągu kilkunastu minut. Jeżeli jednorazowe benzynowanie nie zdoła całkowicie usunąć połysku obrazu, należy wówczas zabieg ten powtórzyć.

**BROMOLEJ NA ZWYKŁYCH PAPIERACH BROMO-SREBROWYCH.** Zasada postępowania i poszczególne operacje są takie same jak podczas obróbki właściwych papierów bromolejowych. Dodatkowe czynności to powtórzenie wywoływania i odbielania obrazu oraz wprowadzenie dodatkowej kąpeli w roztworze sody.

Schemat postępowania przedstawia się następująco:

- 1) wywołanie, utrwalenie i płukanie zwykłego papieru bromosrebrowego,
- 2) kąpiel w 1% roztworze sody

- 3) płukanie w wodzie 5 razy zmienianej
- 4) odbielanie (skład kąpeli odbielającej jest niżej podany)
- 5) płukanie
- 6) wywoływanie w wywoływaczu amidolowym.

Dalsza obróbka papieru nie różni się od uprzednio opisanej (odbielanie, płukanie utrwalać etc).

Do odbielania, zarówno pierwszego jak i drugiego, stosuje się kąpiel o składzie:

- siarczynu miedzi roztworu 10% — 30 cm<sup>3</sup>
- bromku potasowego roztworu 10% — 22 cm<sup>3</sup>
- dwuchromianu potasowego roztw. 1% — 15 cm<sup>3</sup>
- wody do 300 cm<sup>3</sup>

Wywoływacz amidolowy posiada skład:

- amidolu — 1 g
  - siarczynu sodowego — 12 g
  - 10% roztworu bromku potasowego — 8 kropli
  - wody do 225 cm<sup>3</sup>
- (Wywoływacz ten nie jest trwały).

Temperaturę wody potrzebną do wystąpienia reliefu trudno jest dokładnie określić. Pracując na papierach bromowych produkcji polskiej należy rozpoczynać od temperatury 30 — 35°C.

#### NAJCZĘŚCIEJ SPOTYKANE BŁĘDY W PROCESIE BROMOLEJOWYM:

- 1) żelatyna nie przyjmuje farby — przyczyny:
  - a) niewłaściwy papier
  - b) wyczerpana kąpiel odbielająca
  - c) zbyt ciepła woda użyta do wywoływania reliefu
  - d) za twarda farba
  - e) niewłaściwy sposób nakładania farby (zbyt mocne uderzenia pędzla, przy za szybkim odrywaniu go od powierzchni papieru)
- 2) farbę przyjmują jedynie cienie — przyczyna:
  - a) za mocny relief (zbyt wysoka temperatura kąpeli)

- 3) cienie i światła przyjmują farbę w jednakowym stopniu — przyczyny:
  - a) za słaby relief (zbyt zimna kąpiel)
  - b) za miękka farba
- 4) podczas nakładania farby powstaje obraz negatywowy  
przyczyna:
  - a) za wysoki relief przy zbyt miękkiej farbie o) żelatyna przyjmuje farbę stopniowo coraz słabiej — przyczyna:
    - a) obraz zaczyna wysychać. Należy go powtórnie namoczyć,
- 6) na obrazie występują białe plamki — przyczyna:
  - a) na powierzchni, papieru pozostały jeszcze kropelki wody,
- 7) nadmierna ziarnistość obrazu — przyczyna:
  - a) za długie wywoływanie reliefu w zbyt zimnej wodzie.

W zestawieniu tym podane są jedynie błędy występujące podczas nakładania farby — wyjaśnienie błędów mogących powstać podczas wywoływania i odbielania obrazów bromo-srebrnych znajdzie czytelnik w książkach i podręcznikach omawiających bromowy proces pozytywowy.

**PRZETŁOK BROMOLEJOWY.** Podobnie jak w procesie pigmentowym oraz omówionej na dalszych kartach książki metodzie ozobromowej, obraz bromolejowy można przenieść na inne podłoże.

Zasada przeniesienia obrazu jest taka sama we wszystkich trzech technikach, różni się jedynie sposobem wykonania. W przetłoku bromolejowym podobnie jak w pigmentowaniu i ozobromowaniu składamy ze sobą oba arkusze papieru — matrycę na której znajduje się obraz i papier do przeniesienia. W przetłoku bromolejowym nie poddaje się papieru do przeniesienia obrazu dodatkowemu preparowaniu. Do tego celu używać można zwykłych papierów rysunkowych lub akwarelowych. Papier do przetłoku nie powinien mieć powierzchni zbyt chropowatej — szorstkiej, ponieważ zagłębienia papieru



nie stykają się z matrycą i miejsca te pozostaną niezabarwione. Najłatwiej przenosi się obraz na papiery matowe.

Papier do przetłoku powinien mieć wymiary znacznie większe od matrycy. Przetłoki bromolejowe, tak jak i inne obrazy otrzymane w technikach chromianowych nie powinny być naklejane na karton. Przetłaczając matrycę bromolejową na papier o większych rozmiarach otrzymuje się w ten sposób biały margines.

Różnica pomiędzy sposobem przenoszenia obrazów brom-olejowych, pigmentowych i ozobromowych polega na tym, że w ostatnich dwóch technikach obraz przenosi się na papier do przenoszenia bez wywierania większego nacisku na złożone arkusze. Natomiast w bromoleju przeniesienie obrazu odbywa się pod wielokrotnie większym ciśnieniem wywieranym na złożone arkusze. Operację przenoszenia obrazu nazywa się przetłaczaniem.

**WYKONANIE PRZETŁOKU.** Matryca służąca do przetłoku powinna być wykonana delikatnie, gdyż inaczej podczas przetłaczania obrazu nadmiar farby na matrycy może rozmazać się pod stosunkowo dużym ciśnieniem prasy. Obraz bromolejowy przetłaczany bezpośrednio po wykonaniu powinien być wilgotny. Chcąc przetłoczyć obraz wykonany dawniej, umieszczamy go na 2 godziny pomiędzy paroma arkuszami wilgotnej bibuły.

Po dostatecznym nawilżeniu matrycy kładziemy ją na suchy arkusz papieru do przeniesienia. W przypadku, gdy używamy papieru o powierzchni ziarnistej, możemy go lekko nawilżyć, zanurzając do wody, po czym umieszczając go między paroma arkuszami bibuły kilkakrotnie przepuszczamy przez prasę (ma to na celu usunięcie nadmiaru wody).

Po odpowiednim nawilżeniu obu papierów lub tylko matrycy, składa się je razem, oczywiście obrazem bromolejowym w stronę papieru. Na papierze do przeniesienia obrysowuje się ołówkiem krawędzie matrycy albo umieszcza inne znaki, umożliwiające powtórne ułożenie jej dokładnie w tym samym miejscu, w przypadku powtarzania zabiegu.

Papier razem z matrycą kładzie się na podkładzie, składającym się z dwóch arkuszy tektur — grubego i cienkiego, pomiędzy którymi znajduje się parę arkuszy bibuły. Wielkość otrzymanego w ten sposób pakietu powinna odpowiadać wielkości papieru do przeniesienia. Drugim tych samych rozmiarów podkładem przykrywamy matrycę i papier bromolejowy. (Podkład winien być zwrócony na zewnątrz grubym arkuszem tektury). Trzeba pamiętać o tym, aby grubość złożonych razem pakietów była we wszystkich miejscach jednakowa i aby tektura stykająca się z papierami miała powierzchnię jak najbardziej gładką.

Do przetłoku bromolejowego używane są specjalne prasy przetłokowe — niestety dzisiaj trudno dostępne. Zamiast specjalnej prasy można używać do tego celu zwykłej wyźmaczki, zwracając uwagę na to, aby odstęp pomiędzy wałkami był jednakowy na całej ich długości i dostatecznie

szeroki.

Pomiędzy walce wkłada się przygotowany pakiet, przy czym ciśnienie wałków powinno być tak dobrane, aby pakiet można było przesuwać bez zbyteńnego oporu.

Pakiet przesuwany wielokrotnie pod wałkami, stale nieznacznie zwiększając ciśnienie. O tym, w jakim stopniu farba przechodzi na papier można się przekonać, delikatnie rozchylając pakiet i złożone arkusze. Należy to zrobić bardzo ostrożnie — unikając nawet najmniejszego przesunięcia obu papierów względem siebie.

Ciśnienia wałców nie można nadmiernie zwiększać, gdyż może to spowodować popękanie żelatyny i tym samym zniszczenie obrazu.

Nie zawsze udaje się po jednym tłoczeniu uzyskać obraz o zadowalającym wyglądzie — często, zwłaszcza w cieniach nie posiada on dostatecznej mocy. Powtarzamy wówczas całą operację, a więc na papier bromolejowy nakładamy powtórnie farbę i jeszcze raz przetłaczamy. Dwukrotne przetłaczanie zazwyczaj wystarcza do otrzymania prawidłowego obrazu.

Przy pomocy wielokrotnego tłoczenia można uzyskać ciekawe efekty zmieniając za każdym razem odcień farby. Przez zmianę stopnia wywołania reliefu i dobór farby odpowiedniej konsystencji można nałożyć farbę jedynie w pewnych partiach obrazu — w światłach lub cieniach. Możliwość uzyskania w ten sposób efektów tonorozdzielczych decyduje w dużym stopniu o wartości przetłoku bromolejowego, stanowiącego technikę pośrednią pomiędzy grafiką i fotografią artystyczną.

Szersze • omówienie przetłoków wielobarwnych i wielokrotnych przekracza jednak ramy tej książki.

#### NAJCZĘSTSZE BŁĘDY WYSTĘPUJĄCE PODCZAS PRZETŁOKU BROMOLEJOWEGO:

- 3) nierównomierne nanoszenie farby przez matrycę — przyczyny:
  - a) nierówna odległość pomiędzy walcami lub nierówna grubość pakietu,
  - b) częściowe wysychanie matrycy lub papieru przetłokowego w przypadku, gdy był on nawilżony,
- 2) przetłok jest szary, bez siły — przyczyny:
  - a) za słabe ciśnienie prasy,
  - b) za miękka farba,
  - c) relief był za długo wywoływany w zbyt niskiej temperaturze,
- 3) ciemne plamki różnej wielkości — przyczyna:
  - a) grudki farb znajdujące się na powierzchni matrycy bromolejowej,
- 4) obraz przetłokowy posiada podłużne, jaśniejsze lub ciemniejsze plamy — przyczyna:
  - a) nierównomierne przesuwanie pakietu pod prasą (pakiet należy przesuwać z jednakową szybkością ruchem ciągłym).

## Ozobrom

METODA OZOBROMOWA jest techniką chromianową pośrednią, podobnie jak bromolej. Różnica pomiędzy brom-olejem i ozobromem polega na *tym*, że w pierwszej z metod

Potrzebne chemikalia: garbowaniu ulega żelatyna obrazu bromosrebrowego a w drugiej — ozobromie, żelatyna papieru pigmentowego zetkniętego bezpośrednio z obrazem srebrowym. Obraz srebrowy, który w wyniku reakcji chemicznych (omówionych przy bromoleju) powoduje zgarbowanie żelatyny papieru pigmentowego, może być otrzymany w dowolny sposób z tym, że nie powinien być on tonowany. Papier pigmentowy przygotowuje się w sposób opisany na str. 37 i naczula jednym z niżej podanych roztworów.

### PRZEPIS I.

dwuchromianu potasowego	4 g
żelazicyjanku potasowego	4 g
bromku potasowego	4 g
ałunu potasowego	2 g
kwasu cytrynowego	0,6 g
wody destylowanej	100 cm <sup>3</sup>

Poszczególne składniki kąpieli należy rozpuszczać w podanej kolejności. Roztwór nie jest zbyt trwały — daje się przechowywać około dwóch tygodni.

Przed użyciem roztwór należy rozcieńczyć odpowiednią ilością wody. Stopień rozcieńczenia i czas trwania uczulania papieru zależy od charakteru obrazu srebrowego.

Charakter obrazu srebrowego	Stopień rozcieńczenia	Czas uczulenia w minutach
Mocno kryty—kontrastowy	1 : 3	1,5
Mocno kryty—normalny	1:4	2
Normalny	1 : 5	2
Miękki	1 : 6	3-4
Bardzo miękki	1 : 8	5

#### PRZEPIS 2.

Składniki kąpeli uczulającej można przechowywać jako roztwory zapasowe i odpowiednie ich ilości mieszać przed użyciem.

Najlepiej jest sporządzić roztwory o następujących stężeniach:

- 1) dwuchromianu potasowego roztworu 8 ‰
- 2) żelazicyjanku potasowego „ 8 ‰
- 3) bromku potasowego „ 12 ‰
- 4) alunu potasowego „ 4 ‰
- 5) kwasu cytrynowego „ 10 ‰

Roztwory te mieszamy przed użyciem w ilościach zależnych od charakteru obrazu srebrowego służącego jako matryca.

Obrazy w technice ozobromowej można otrzymywać w dwojaki sposób: z przenoszeniem obrazu pigmentowego na inne podłoże lub też bez przenoszenia. W przypadku otrzymywania obrazu metodą bez przenoszenia, jako podłoże służy papier obrazu bromosrebrowego. Metoda z przenoszeniem obrazu posiada tę zaletę, że można z jednej matrycy bromosrebrowej uzyskać na dowolnym podłożu kilkanaście odbitek pigmentowych.

Charakter obrazu srebrowego	Pożądany charakter obrazu ozobromowego	Objętość poszczególnych roztworów w cm <sup>3</sup>					Temperatura roztworu wywołania
		A	B	C	D	E	
Jasny, kontrastowość normalna	Taki sam	15	60	60	50	5	37
Normalny	Taki sam	15	80	80	80	10	38
Ciemny kontrastowość normalna	Taki sam	15	12 0	12 0	10 0	15	39
Bardzo jasny, twardy	Ciemniejszy i bardziej miękki	15	12 0	12 0	80	0,5	39
Normalnie kryty, twardy	Bardziej miękki	20	10 0	10 0	10 0	10	40
Bardzo ciemny, twardy	Jaśniejszy i bardziej miękki	30	90	90	12 0	2	41
Bardzo jasny, miękki	Ciemniejszy i bardziej twardy	15	12 0	12 0	50	15	35
Normalnie kryty, miękki	Bardziej kontrastowy	15	10 0	10 0	60	15	36
Bardzo ciemny, miękki	Jaśniejszy i bardziej twardy	15	60	60	70	15	37

#### OZOBROM BEZ PRZENOSZENIA OBRAZU

Obraz srebrowy mający służyć jako matryca w technice ozobromowej wkładamy, w celu rozmiękczenia warstwy emulsji do naczynia z zimną wodą. Po kilkunastu minutach obraz wyjmujemy i kładziemy na ukośnie ustawionej płycie szklanej (ułatwi to spłynięcie nadmiaru wody). W międzyczasie uczulamy papier pigmentowy w jednym z wymienionych uprzednio roztworów, ściśle przestrzegając podanych w przepisie warunków. Podczas uczulania metodą II należy trzymać papier w kąpeli około 2 do 3 minut — do

chwili, gdy początkowo zwijający się arkusz papieru zupełnie się rozprostuje.

Papier pigmentowy powinien posiadać rozmiary mniejsze od matrycy srebrowej, w przeciwnym bowiem wypadku może nastąpić strzępienie się warstwy pigmentowej. Po uczuleniu papieru pigmentowego wyjmujemy go z kąpeli, a płytę szklaną z matrycą bromosrebrową umieszczamy poziomo. Papier pigmentowy trzymamy ostrożnie za brzegi, po czym lekko go wyginając, stykamy oba papiery na środku arkusza. Papier pigmentowy powoli opuszczamy, aż wreszcie oba arkusze zetkną się z sobą całą powierzchnią. Zetkniętych z sobą papierów nie można w żadnym wypadku przesuwać względem siebie — spowodowałoby to powstanie podwójnych konturów obrazu lub zupełną ich nieostrość.

Ze złożonych razem arkuszy (po przyciśnięciu bibułą) wyciska się ostrożnie wodę, używając do tego celu gumowego walka. Następnie arkusze te przenosi się pod lekką prasę. W jej braku przykryte bibułą arkusze papieru można umieścić pod szklaną płytą i położyć na wierzch kilka książek. Zetknięte z sobą arkusze przetrzymuje się pod przyciskiem kilkadziesiąt minut. Im dłużej trwa kontakt obu papierów, tym obraz staje się bardziej miękki. Ustalenie właściwego czasu kontaktu papierów wymaga pewnej wprawy. Przeważnie wynosi on od 30 minut do 1 godziny.

Wywoływanie obrazu ozobromowego nie różni się od wywoływania obrazów pigmentowych (patrz str. 41), trzeba tylko przy tym przestrzegać dokładnego utrzymania odpowiedniej temperatury kąpeli wywołującej.

Po wywołaniu ostateczny obraz znajduje się na papierze bromosrebrowym, na którym pozostaje również słaby ślad pierwotnego obrazu srebrowego. Obraz srebrowy usuwa się w rozcieńczonym osłabiacz Farmera. Obróbkę kończy wypłukanie i wysuszenie obrazu.

**OZOBROM Z PRZENIESIENIEM 02RAZU.** Wszystkie operacje przeprowadzane podczas otrzymywania ozobromu bez przeniesienia obrazu są w tym procesie takie same, aż

do wyjęcia arkuszy z pod prasy. Po wyjęciu arkuszy wkłada się je na kilkanaście minut do naczyń z zimną wodą, w którym znajduje się arkusz papieru pigmentowego spreparowanego jak do przeniesienia pojedynczego (patrz str. 40).

W wodzie rozdziela się matrycę bromosrebrą i papier pigmentowy, po czym oddzielony arkusz układa się również pod wodą na papier do przeniesienia przygotowany uprzednio i położony na płycie szklanej, znajdującej się na dnie naczyń. Oczywiście trzeba pracować ostrożnie, zwracając uwagę na to, aby pomiędzy papierami nie utworzyły się pęcherzyki czy banieczki powietrza. Złożone papiery pigmentowe wyjmujemy z wody razem z płytą szklaną (nadmiar wody wyciskamy wałkiem gumowym). Papiery umieszcza się następnie pod prasą, podobnie jak w metodzie ozobromowej bez przenoszenia. Po kilkunastu minutach papiery przenosi się do ogrzanej do 45°C wody i wywołuje tak samo, jak w pigmentcie.

Końcowe czynności, to wypłukanie w zimnej wodzie, zgarbowanie w roztworze alunu i płukanie końcowe.

Matrycę bromosrebrą, na której obraz posiada jeszcze brudno-brązowe zarysy, można powtórnie wywołać w dowolnym wywoływaczu i jeszcze kilkakrotnie użyć w tym samym celu.

### Techniki żelazowe

Techniki żelazowe są stosowane w fotografii przede wszystkim w celu otrzymywania kopii z planów i rysunków kreskowych (tzw. nie zawierających półtonów).

W zasadzie istnieją 3 drogi postępowania w celu otrzymywania kopii z tego rodzaju oryginałów.

1) Reprodukacja w zwykłej kamerze lub specjalnie dostosowanej do tego celu. Otrzymany negatyw powiela się następnie na drodze optycznej lub stykowej. Metoda ta, w porównaniu z dwoma pozostałymi, zajmuje dużo czasu i jest kosztowna, uwłaszcza wtedy, gdy chcemy otrzymać kopie



w naturalnej wielkości z planów i rysunków o większych rozmiarach.

2) Kopiowanie refleksowe na specjalnie do tego celu dostosowanych papierach światłoczułych zawierających sole srebrne. W metodzie tej światło przechodzi przez cienki papier światłoczuły i odbija się od podłoża, którym jest reprodukowany oryginał. Negatywny obraz oryginału powstaje na papierze światłoczułym na skutek różnicy w ilości światła odbitego od zadrukowanego i nie zadrukowanego podłoża.

3) Kopiowanie w świetle przechodzącym (zasada postępowania taka sama jak podczas otrzymywania odbitek stykowych na tzw. papierach chlorowych). W metodzie tej stosuje się materiały zawierające rozmaite światłoczułe związki chemiczne: halogenki srebrne, pewne związki organiczne (dwuazotopia) oraz sole żelazowe. Ze względu na to, że często zachodzi konieczność kopiowania stykowego planów i rysunków technicznych o stosunkowo dużych rozmiarach, materiał światłoczuły powinien spełniać 2 podstawowe warunki

- 1) powinien być tani,
- 2) obróbka chemiczna nie może nasuwać trudności.

Zalety te posiadają papiery zawierające światłoczułe sole żelazowe. Papiery żelazowe produkowane są fabrycznie, ale istnieje również szereg metod, umożliwiających otrzymanie ich nawet w stosunkowo prymitywnych i nie wyposażonych laboratoriach fotoamatora. Papiery te odznaczają się poza tym dość znaczną trwałością.

Podstawową reakcją chemiczną we wszystkich technikach żelazowych jest redukcja, pod wpływem światła, soli żelazowych do żelazawych, zachodząca szczególnie łatwo w obecności związków organicznych.

Redukcja pod wpływem światła soli żelazowych do żelazawych ma przebieg złożony i nie będzie w tym miejscu omawiana. W każdym razie, jak już wyżej wspomniano,

redukcja ta przebiega specjalnie łatwo w obecności związków organicznych. Dla tego też stosuje się, albo sole żelazowe kwasów organicznych, albo też mieszaninę nieorganicznych związków żelazowych z pewnymi związkami organicznymi. Powstają wówczas, albo bezpośrednio pod działaniem światła, względnie dopiero po wywołaniu, barwne związki chemiczne, w skład których mogą wchodzić niezmienione sole żelazowe lub też produkty ich redukcji — sole żelazowe.

W niektórych technikach wykorzystuje się poza tym zdolność redukowania soli platyny do platyny metalicznej przez sole żelazowe, powstające pod działaniem światła z soli żelazowych. Technika ta, tzw. PLATYNOTYPIA, pozwala na otrzymywanie kopii półtonowych, jednakże nie ma dzisiaj zastosowania, gdyż w porównaniu z otrzymywaniem kopii na wywołujących papierach chloro i bromosrebrowych jest droga i nie przedstawia żadnych korzyści.

Popularną techniką jest tzw. KALITYPIA, w której sole żelazowe redukują do srebra metalicznego sole srebrowe — najczęściej azotan srebrowy. Światłoczułość tego typu papierów jest kilkakrotnie większa od papierów żelazowych nie zawierających soli srebra.

#### Przegląd technik żelazowych

l) Redukcja soli żelazowych do żelazawych z wytworzeniem barwnych połączeń żelaza:

a) METODA PELLETA (niebieskie linie na białym tle),

METODA ATRAMENTOWA — galusowa (czarne linie na białym tle). Barwny związek powstaje z nie zmienionych (nie zredukowanych) soli żelazowych.

Otrzymuje się obraz pozytywowy — czarnym liniom oryginału odpowiadają czarne, a w każdym razie ciemne linie kopii.

b) CYJANOTYPIA.

Barwny związek zbudowany jest z powstałych pod wpływem światła soli żelazawych. Otrzymuje się obraz negatywowo — czarnym liniom oryginału odpowiadają jasne (na ciemnym tle) linie kopii.

2) Redukcja soli platyny do platyny metalicznej zachodząca pod wpływem soli żelazawych (Platynotypia). Redukcję tę przyspiesza obecność szczawianu sodu lub potasu. W zależności od tego, czy sole platyny i szczawian sodu lub potasu znajdują się od razu w warstwie światłoczułej, czy też są wprowadzane dopiero podczas wywoływania, rozróżnia się następujące metody postępowania:

a) w warstwie światłoczułej znajdują się wszystkie trzy składniki. Obraz powstaje już podczas naświetlania (podobnie jak w „papierach dziennych”),

b) w warstwie światłoczułej znajdują się sole platyny i sole żelazowe. Wywoływanie w roztworze szczawianu potasowego,

c) w warstwie światłoczułej znajdują się jedynie sole żelazowe (poza składnikami dodatkowymi zwiększającymi światłoczułość i wpływającymi na gradację, , ton obrazu itp). — wywoływanie w roztworze zawierającym szczawian potasowy i sole platyny (najczęściej chloroplatynin potasu).

3) Redukcja soli srebrnych do srebra metalicznego pod wpływem soli żelazawych  
KALITYPIA.

Z podanych powyżej technik wymienimy jedynie metody opisane w punktach 1 i 3. Platynotypia nie ma dzisiaj żadnego znaczenia.

## CYJANOTYPIA (białe linie na niebieskim tle)

W metodzie tej powstają; że pod działaniem światła sole żelazawe tworzą z żelazicyjan-kiem potasu tzw. błękit Turn-bulla. Nie rozłożone sole żelazowe- nie dają z żelazicy Jankiem potasowym barwnych

Potrzebne chemikalia: cytrynian żelazowo- amono-(zielony) żelazicyjanek potasu  
Pożądane chemikalia: szczawian żelazowo- sodowy kwas szczawiovv  
połączeń. W ten sposób na kopii otrzymuje się obraz negatywowy oryginału. Nie ma to jednak większego znaczenia ze względu na fakt, że nawet obraz negatywowy kreskowego oryginału jest dostatecznie jasny i czytelny.  
Otrzymywanie kopii w cyjanotypii sprowadza się do następujących czynności:

- 1) uczulenie papieru mieszaniną światłoczułą,
- 2) kopiowanie stykowe pod kreskowym oryginałem,
- 3) utrwalenie obrazu (kąpiel w wodzie, ewentualnie z dodatkami wpływającymi na barwę tła i klarowność otrzymanych linii),
- 4) kąpiel tonująca (nie zawsze konieczna), służąca do zamiany barwy tła kopii.

Przy metodzie cyjanotypowej papier powinien być tak dobrany, aby mieszanina uczulająca dała się z niego bez trudu wypłukać w kąpeli wodnej.

Przydatność papieru do tej metody możemy sprawdzić w następujący sposób: bierzemy próbkę papieru i pokrywa- my w ciemności lub w żółtym świetle, roztworem jednej z mieszanin uczulających. Po wysuszeniu, bez naświetlania, płuczemy papier w wodzie. Kolor próbki nie powinien różnić się od koloru papieru nieuczulonego. Brunatne zabarwienie świadczy o nieprzydatności papieru do tego celu.

Świeżo uczulony papier do cyjanotypii powinien mieć zabarwienie żółto-zielone. Chroniony od światła i wilgoci daje się przechowywać parę miesięcy.

Mieszaninę światłoczułą nanosi się na papier szerokim, miękkim pędzlem tak długo, aż cała powierzchnia papieru będzie jednolicie nią pokryta. Uczulać papier można również kładąc go na powierzchni roztworu uczulającego (nie zanurzając) — po 2 minutach papier przyjmuje dostateczną już ilość płynu uczulającego. W tej metodzie stosuje się dwukrotnie rozcieńczone roztwory uczulające.

Uczulony papier należy szybko i starannie wysuszyć.

Podstawowymi składnikami kąpielii uczulających są: cytrynian żelazowo-amonowy i żelazicy Janek potasowy. Stosuje się poza tym dodatkowe składniki wpływające na trwałość i zabarwienie tła kopii. Są to: szczawian żelazowo-sodowy, chlorek żelazowy, kwas cytrynowy i szczawioowy.

Cytrynian żelazowo-amonowy bywa w dwóch odmianach: zielonej i brązowej. Bardziej czułą na światło jest zielona odmiana cytrynianu żelazowo-amonowego. Podstawowym warunkiem uzyskania dobrych efektów jest czystość obu składników. W przypadku, gdy roztwór wodny żelazicyjanku potasowego posiada zabarwienie zielonkawo-niebieskie zamiast żółto-brązowego (świadczy to o zanieczyszczeniu żelazocyjankiem potasowym), należy kryształki przemywać wodą destylowaną tak długo, aż roztwór przybierze barwę żółto-brązową.

O przydatności cytrynianu żelazowo-amonowego świadczy fakt, iż po zmieszaniu go z roztworem żelazicyjanku potasowego nie będzie on miał niebieskiego zabarwienia. W przypadku powstania takiego zabarwienia, do roztworu cytrynianu żelazowo-amonowego należy dodawać po kropli 5% nadmanganianu potasowego tak długo, aż roztwór cytrynianu żelazowo-amonowego zmieszany z roztworem żelazicyjanku potasowego nie będzie miał niebieskiego zabarwienia. Skład najprostszyc kąpielii uczulających:

- |                                  |                      |
|----------------------------------|----------------------|
| A) cytrynianu żelazowo-amonowego | — 25 g               |
| wody destylowanej                | — 60 cm <sup>3</sup> |
| B) żelazicyjanku potasowego      | — 9 g                |
| wody destylowanej                | — 60 cm <sup>3</sup> |

Roztwory należy bezpośrednio przed użyciem zmieszać ze sobą w proporcji 1 : 1 (roztwory zmieszane są nietrwałe). Papier uczulać można poza tym samym roztworem A. Kapiel B służy w tym przypadku do wywoływania obrazu. Sposób pierwszy, to znaczy uczulanie papieru zmieszanymi roztworami A i B jest jednak znacznie prostszy — obróbka po naświetleniu polega jedynie na wypłukaniu wodą rozpuszczalnych soli.

Czułość papieru do cyjanotypii można zwiększyć przez dodanie do kapieli uczulającej chlorku żelazowego, kwasu cytrynowego lub szczawowego. Zwiększenie czułości połączone jest jednak zawsze ze zmniejszeniem trwałości papieru — z kilkunastu miesięcy do dwóch lub trzech. Trwałość papieru powiększa natomiast dodanie niewielkich ilości dwuchromianu amonu lub sodu.

Kapiel uczulającą zawierającą powyższe składniki sporządza się w następujący sposób:

A) cytrynianu żelazowo-amonowego	— 25 g	wody destylowanej	— 50
cm <sup>3</sup>			
B) żelazocyjanku potasowego	— 9 g	wody destylowanej	— 40 cm <sup>3</sup>
C) dwuchromianu amonowego	— 0,5 g		
wody destylowanej	— 20 cm <sup>3</sup>	D) szczawianu amonowego	— 0,3 g
	wody destylowanej		— 10 cm <sup>3</sup>

Do zmieszanych już roztworów A i B należy dodać roztworu C i po kilkunastu godzinach roztworu D. Roztwór gotowy do uczulania należy przechowywać w czystych, ciemnych butelkach (ze szkła oranżowego).

Cyjanotypię można stosować do otrzymywania kopii z rysunków kreskowych, najlepiej czarnych lub czerwonych, wykonanych na kalce rysunkowej. Można również kopiować rysunki i plany wykonane na zwykłym, nieprzezroczystym papierze, ale czas naświetlania jest wówczas znacznie dłuższy. Kopiować należy w silnym świetle słonecznym lub lamp .

łukowych. Podczas naświetlania zabarwienie tła kopii (miejsce m. które pada światło) zmienia się z niebieskiego na szare — linie na kopii pozostają brudno-żółte. Szare zabarwienie tła świadczy o tym, że kopia została dostatecznie silnie naświetlona.

Plany i rysunki mniejszych rozmiarów można kopiować w zwykłych kopioramkach. Rysunki większe kopiuje się w specjalnych urządzeniach, gwarantujących dokładny kontakt rysunku z papierem światłoczułym. Stykając podczas kopiowania powierzchnię rysunku z powierzchnią papieru światłoczułego, otrzymuje się kopię odwróconą stronami. Chcąc otrzymać kopię o prawidłowym układzie stron należy oryginał skierować stroną na której jest rysunek w kierunku światła. Urządzenia do kopiowania powinny umożliwiać odchylenie oryginału i kontrolę zmiany barwy papieru światłoczułego podczas naświetlania.

UTRWALENIE kopii polega na płukaniu papieru w wodzie do chwili, aż przestaje się ona zabarwiać. Zbyt długie płukanie powoduje osłabienie obrazu. Prawidłowo naświetlona i utrwalona kopia powinna mieć białe, czyste linie na niebieskim tle. W przypadku, gdy te partie kopii, które powinny mieć białe zabarwienie mają niebieski odcień, należy przenieść papier po utrwaleniu do kąpeli zawierającej w 100 cm<sup>3</sup> wody, 3 g kwasu szczawiowego i 3 g ałunu chromowego. Intensywność zabarwienia niebieskiego tła kopii można zwiększyć kąpielą (po utrwaleniu) w 1% rozcieńczonym kwasie solnym. Po tym zabiegu należy kopie powtórnie wypłukać.

Niebieskie zabarwienie kopii cyjanotypowych można przy pomocy prostych zabiegów zamienić na inne.

TONOWANIE NA FIOLETOWO. Do 1% roztworu siarczynu miedzi należy tak długo dodawać rozcieńczonego roztworu węglanu amonu, aż się powtórnie rozpuści tworzący się osad. W roztworze tym zabarwienie kopii zmienia się na ciemno-fioletowe. Po tonowaniu trzeba kopie płukać w wodzie tak długo, aż zniknie zabarwienie wody płuczkowej.

72

TONOWANIE NA BRĄZOWO polega na 5 minutowej kąpeli w ciepłym *Wio* roztworze taniny i następnie w 2% roztworze wodorotlenku sodowego. Zabarwione na brązowo kopie należy po tym starannie wypłukać.

TONOWANIE NA CZARNO. W 5% roztworze wodorotlenku sodowego lub węglanu sodowego niebieskie zabarwienie kopii zamienia się na żółto-brunatne. Po opłukaniu kopie przenosi się do roztworu zawierającego 4 g pirogallolu, kwasu gallusowego lub taniny w 100 cm<sup>3</sup> wody. W kąpeli tej kopie przybierają głęboko czarne zabarwienie. Utrwalenie kopii polega na krótkiej kąpeli w wodzie z niewielkim dodatkiem kwasu solnego (parę kropli na 1 litr wody) oraz na wypłukaniu w czystej wodzie.

TRWAŁOŚĆ KOPII CYJANOTYPOWYCH. Kopie otrzymane tą metodą dają się przechowywać całymi latami. Trarą jednak stopniowo intensywność niebieskiego zabarwienia (odbarwienie kopii następuje znacznie szybciej na świetle).

Pracując przy pomocy opisanej metody można uzyskać kopie nie tylko na papierze, ale również i na innych materiałach np. na tkaninach. Otrzymywanie kopii cyjanotypowych na tkaninach będzie omówione na str. 75.

#### METODA PELLETA (niebieskie linie na białym tle).

Metoda ta, w odróżnieniu od poprzednio opisanej jest niekiedy nazywana cyjano-typią pozytywową. Kopie na papierze uczulonym tym sposobem są pozytywowe, to znaczy, że czarnym liniom oryginału odpowiadają czarne linie kopii. W metodzie Pelleta wywołuje się obraz żelazocyjankiem potasowym. Żelazocyjanek potasowy wchodzi w reakcję z

nierozłożonymi pod działaniem światła solami żelazowymi z wytworzeniem niebiesko zabarwionego błękitu berlińskiego. Sole żelazawe powstałe z soli żelazowych pod wpływem światła tworzą z żelazo"

Potrzebne chemikalia:  
guma arabska  
cytrynian żelazowo-amonowy  
chlorek żelazowy

73



cyjankiem połączenie o barwie białej. Powstałe białe połączenie łatwo się utlenia pod wpływem tlenu powietrza na związek niebiesko zabarwiony. Dodając do warstwy światłoczułej gumy arabskiej, chroni się białe połączenie soli żelazowych z żelazocyjankiem potasu przed utleniającym działaniem powietrza. Działanie ochronne gumy arabskiej nie jest dotychczas dostatecznie wyjaśnione.

Podczas wywoływania obrazu białe połączenie przechodzi do roztworu, a gumę arabską usuwa się w kąpeli wodnej zawierającej rozcieńczony kwas solny.

Kolejność czynności w metodzie Pelleta winna być następująca:

- 1) uczulanie papieru
- 2) kopiowanie
- 3) wywoływanie w roztworze żelazocyjanku potasowego
- 4) kąpiel w rozcieńczonym kwasie solnym
- 5) płukanie.

Kąpiel uczulająca w metodzie Pelleta składa się z kilku roztworów, które należy przechowywać oddzielnie.

- A) 20 g gumy arabskiej w 100 cm<sup>3</sup> wody
- B), 50 g cytrynianu żelazowo-amonowego w 100 cm<sup>3</sup> wody
- C) 50 g chlorku żelazowego w 100 cm<sup>3</sup> wody.

Roztwór uczulający otrzymuje się wlewając do 20 cm<sup>3</sup> roztworu A 8 cm<sup>3</sup> roztworu B i po dokładnym zmieszaniu 5 cm<sup>3</sup> roztworu C. Roztwory zmieszane można przechowywać w ciemnościach przez parę dni.

Wymagania co do jakości papieru są w tej metodzie większe, niż w poprzedniej. Odpowiedni papier powinien mieć gładką powierzchnię i być dobrze przeklejony. Roztwór uczulający nie może wsiąkać w głąb papieru. Warunkom tym odpowiada szereg gatunków papierów rysunkowych.

W przyćmionym świetle nakłada się szerokim pędzlem warstwę uczulającą na papier umocowany na stole. Warstwa uczulająca powinna być nałożona równomiernie.

Kopiuwać należy w świetle słonecznym, przy czym czas naświetlania jest stosunkowo krótki — wynosi kilka minut (od 2 do 5). Naświetlanie można przerwać w momencie, gdy na papierze światłoczułym zauważy się wyraźny rysunek oryginału w postaci żółtych linii na ciemniejszym tle.

Po naświetleniu wywołuje się kopię w przyćmionym świetle 20% roztworem żelazocyjanku potasowego. Wywołuje się szerokim pędzlem lub tamponem z waty nasiąkniętym wywoływaczem. Kopia ukazuje się bardzo szybko w ciemno-niebieskim kolorze. Po krótkim płukaniu (trwającym parę minut) przenosi się kopię do kąpieli z 3% kwasu solnego, w której barwa kopii staje się bardziej intensywna, po czym płucze się w wodzie bieżącej lub kilkakrotnie zmieniając.

Wynika z tego, że obróbka papierów uczulanych metodą Pelleta jest znacznie bardziej skomplikowana, niż metodą cyjanotypii negatywowej. Jednakże zaletą tej metody jest znacznie wyższa czułość papierów oraz możliwość uzyskiwania kopii pozytywnych. W zależności od sposobu ułożenia oryginału w kopioramce (rysunkiem do emulsji światłoczułej lub do źródła światła) otrzymuje się kopie odwrócone, lub nie odwrócone stronami.

### Fotografia na tkaninach

Różnego rodzaju tkaniny jak np. jedwab sztuczny i naturalny, wełna, bawełna i len mogą służyć jako podłoże obrazu fotograficznego. Otrzymywanie fotografii na tkaninach jest często stosowane w celach zdobniczych i dekoracyjnych, przy czym jeśli nie stawiamy obrazom zbyt wysokich wymagań, to sam zabieg nie jest zbyt skomplikowany.

Zasada postępowania sprowadza się do naniesienia warstwy światłoczułej na powierzchnię tkaniny, naświetlania pod negatywem i wywołania obrazu. Jako układy światłoczułe znalazły tu zastosowanie przede wszystkim światłoczułe

warstwy żelazowe, (metody ich otrzymania i obróbki zostały opisane w poprzednich rozdziałach).

Praca tą metodą nie stwarza na ogół większych trudności. Jeśli jednak pragniemy otrzymać na tkaninach obrazy o pełnych walorach — wyrobionych półtonach, czystych światłach i głębokim zabarwieniu cieni, zabieg ten wtedy znacznie się komplikuje.

W rozdziale tym omówione zostaną metody otrzymywania fotografii na tkaninach — począwszy od najprostszych, a skończywszy na skomplikowanej i trudnej, lecz dającej bardzo piękne rezultaty.

Jak już wspomniano, dla otrzymania fotografii na tkaninach wykorzystuje się światłoczułe warstwy żelazowe. Zasady powstawania obrazu fotograficznego w tych technikach, wyjaśnione były w poprzednich rozdziałach książki. Tutaj podana zostanie receptura i" krótki opis postępowania.

#### OTRZYMYWANIE OBRAZÓW NIEBIESKICH ZA POMOCĄ CYJANOTYPII.

W metodzie tej można otrzymać obrazy fotograficzne na wszystkich uprzednio wymienionych materiałach.

Sporządza się dwa roztwory zapasowe, które można długo przechowywać (zmieszane są nietrwałe).

A) żelatyny 2 g  
wody do 300 cm<sup>3</sup>

B) dwuchromianu potasu 1 g  
wody do 300 cm<sup>3</sup>

Roztwory A i B miesza się w proporcjach 1:1, po czym zanurza tkaninę do otrzymanej kąpeli na 2 — 3 minut. Po wyjęciu materiał suszy się w ciemności (mieszanka dwuchromianu z żelatyną jest światłoczuła).

W międzyczasie sporządza się roztwór uczulający zawierający:

cytrynianu żelazowo-amonowego 30 g  
żelazicyjanku potasowego 30 g  
wody do 240 cm<sup>3</sup>

W roztworze tym kąpie się tkaninę przez 3 minuty również w ciemności, a w każdym razie w świetle nie aktywnym — czerwonym lub pomarańczowym. Suszenie odbywa się również w ciemności.

Kopiuje się stykowo, pod diapozytywem, najlepiej w bezpośrednim świetle słonecznym. Kopiowanie trwa stosunkowo długo, przerywa się je w chwili, kiedy cienie przybiorą szare zabarwienie. Dalsza obróbka jest prosta — płukanie w wodzie, podczas którego powstaje na tkaninie intensywnie błękitny obraz oraz suszenie. Fotogramy uzyskane tą metodą posiadają zupełnie przyjemny ton przy słabym nieestety

wyrobieniu półtonów.

Zbyt ciemne obrazy można rozjaśnić w rozcieńczonej kąpeli ze szczawianu potasowego. Ten sam efekt można osiągnąć kąpiąc tkaninę z początku 1% roztworze amoniaku, później w wodzie a w końcu w 1% roztworze kwasu solnego. Wielokrotne powtórzenie tego zabiegu pozwala na całkowite usunięcie obrazu w przypadku, gdy nie odpowiada on naszym zamierzeniom.

Tkaninę z której usunęliśmy obraz można powtórnie uczulić i kopiować. W metodzie tej można stosować zarówno białe jak i kolorowe tkaniny. Trzeba jednak pamiętać o tym, że trudno jest przewidzieć ostateczny kolor obrazu w przypadku kopiowania na tkaninach barwionych.

Należy również zachować ostrożność podczas usuwania nieudanego obrazu z kolorowych tkanin przy pomocy kąpeli w amoniaku i w kwasie solnym. Kolor tkaniny może się wtedy znacznie zmienić.

Inna, bardziej światłoczuła kąpiel posiada skład:

- |                                     |                     |
|-------------------------------------|---------------------|
| A) kwasu cytrynowego (lub winowego) | 26 g                |
| wody do                             | 100 cm <sup>3</sup> |
| B) chlorku żelazowego               | 20 g                |
| wody do                             | 100 cm <sup>3</sup> |
| C) żelazicyjanku potasowego         | 22 g                |
| wody do                             | 100 cm <sup>3</sup> |
| D) amoniaku 20%                     | 40 cm <sup>3</sup>  |

Po zmieszaniu roztworów A i B dodaje się mniej więcej czwartą część żelazicy Janku potasowego, amoniaku i po starannym wymieszaniu pozostałą część żelazicyjanku.

Tak sporządzony roztwór nakłada się szerokim pędzlem na tkaninę rozpiętą na płycie szklanej. Tkaninę należy uprzednio impregnować przez kąpiel w ciepłym, 1% roztworze żelatyny.

Szczegóły dalszej obróbki podane są na str. 72. Sposoby tonowania obrazów cjanotypowych, znajdujące się na str. 72 również można zastosować w powyższych metodach.

Przyjemny brązowy ton obrazu otrzymuje się w tzw. kalitypii, technice w której ostateczny obraz zbudowany jest z brunatno zabarwionego srebra metalicznego. Srebro metaliczne powstaje wskutek redukcji soli srebrnych solami żelazowymi, tworzącymi się z soli żelazowych pod działaniem światła.

Do uczulania tkaniny sporządza się dwa roztwory zapasowe:

Roztwór A)

żelatyny 1 g

kwasu cytrynowego 10 g

cytrynianu żelazowo-amonowego 26 g

wody. destylowanej do 100 cm<sup>3</sup>

Roztwór B)

azotanu srebrowego 10 g

wody destylowanej 100 cm<sup>3</sup>

Przed użyciem miesza się roztwory A i B i w stosunku 1:1 i kąpie się w nich tkaninę w ciągu 2 do 3 minut.

Po wysuszeniu w ciemnościach, kopiuje się w świetle słonecznym, aż do momentu wystąpienia wszystkich szczegółów obrazu. Należy jednak pamiętać o tym, że podczas dalszej obróbki obraz ulegnie znacznemu wzmocnieniu, co biorąc pod uwagę nie należy kopiować do pełnej mocy obrazu.

Po kopiowaniu płucze się w wodzie zmienianej parę razy

oraz utrwała w 5% niezakwaszonym utrwalaczu (50 g tiosiarczanu sodowego krystalicznego w 1 litrze wody). Po utrwaleniu obraz należy starannie wypłukać i wysuszyć.

Kopie zbyt ciemne można osłabić stosując stężony 30% roztwór tiosiarczanu sodowego.

Opisane metody otrzymywania fotogramów na tkaninach są jak widać proste, posiadają jednakże wady jak: słabe wyrobienie półtonów, częste brudzenie światła i małą soczystość cieni. Odcień uzyskanego obrazu jest przy tym dość przypadkowy i zależy od wielu nie dających się z góry przewidzieć czynników.

Metodą dającą najlepsze rezultaty jest odmiana kalotypii (składniki mieszaniny światłoczułej to sole żelazowe i azotan srebra). Niektóre odczynniki są dość trudno dostępne, ale ostateczny rezultat jest zupełnie zadowalający. Ważne jest to, że ostateczny odcień obrazu daje się określić przy pomocy prostych prób jeszcze przed rozpoczęciem właściwej obróbki. Otrzymane w tej metodzie obrazy charakteryzują się dużą odpornością na pranie oraz nie „bledną” pod działaniem światła. Umożliwia to zastosowanie tej metody na tkaninach używanych w życiu codziennym, np. na chustkach, serwetach itp. W metodzie tej proces otrzymywania fotogramów można podzielić na etapy: fotograficzny i farbiarski.

Potrzebne chemikalia:	Preparowanie tkanin, naświetlanie i wywoływanie
zielony cytrynian żelazowo-amonowy	obrazu nie różni się w zasadzie od metod omówionych poprzednio. Istotna różnica polega na wprowadzeniu
kwasy winowy	dalszych operacji, w wyniku których obraz srebrowy
„ cytrynowy	ulega zamianie na żelazocyjanek miedziawy, który
„ mlekowy azotan srebra	tworzy zaprawę — tzw. bejcę, umożliwiającą
żelazocyjanek ołowiowy	zabarwienie tkaniny barwnikami zaprawowymi.

Kolejność czynności w tej metodzie jest następująca:

- 1) naczulenie tkaniny,
- 2) wywołanie obrazu w wodzie,
- 3) kąpiel w roztworze soli kuchennej lub w rozcieńczonym kwasie solnym. W kąpeli tej, pozostałe w tkaninie i nie dające się wypłukać sole srebrowe, ulegają zamianie na chlorek srebrowy,
- 4) płukanie w wodzie,
- 5) kąpiel w roztworze żelazocyjanku ołowiawego, zamieniającego srebro metaliczne w żelazocyjanek srebrowy (równocześnie powstaje biały żelazocyjanek ołowiawy).
- 6) płukanie w wodzie,
- 7) kąpiel w roztworze chlorku miedziowego (zamiana żelazocyjanku srebrowego w żelazocyjanek miedziowy),
- 8) płukanie w wodzie,
- 9) kąpiel w neutralnym utrwalaczu (usunięcie chlorku srebrowego),
- 10) płukanie w wodzie,
- 11) kąpiel w alkalicznym roztworze siarczynu sodowego, zamieniającego żelazocyjanek miedziowy w żelazocyjanek miedziawy,
- 12) barwienie w roztworze barwnika zaprawowego,
- 13) płukanie w ciepłym roztworze mydła,
- 14) końcowe płukanie w wodzie.

Jak widać proces ten jest dość skomplikowany. Jednakże jest to jedyna droga postępowania, jeśli chcemy otrzymać na tkaninach fotogramy o walorach artystycznych. Sposób ten można zastosować do różnych tkanin — najlepsze rezultaty otrzymuje się na bawełnie i sztucznym jedwabiu, z wyjątkiem tzw. jedwabiu miedziankowego — nie produkowanego zresztą w Polsce.

**KĄPIEL UCZULAJĄCA.** W skład kąpeli wchodzi: zielony cytrynian żelazowo-amonowy, azotan srebra, kwas winowy, cytrynowy oraz mlekowy. Zależnie od stosunku poszczególnych składników otrzymuje się obrazy od bardzo miękkich do bardzo kontrastowych.

- A) kąpiel bardzo miękko uczulająca:
- |   |                      |
|---|----------------------|
| zielonego cytrynianu żelazowo-amonowego | 100 g                |
| kwasu mlekowego spożywczego             | 30 g                 |
| azotanu srebrowego                      | 50 g                 |
| wody destylowanej do                    | 1000 cm <sup>3</sup> |
- B) kąpiel miękko uczulająca:
- |   |                      |
|---|----------------------|
| zielonego cytrynianu żelazowo-amonowego | 100 g                |
| kwasu cytrynowego                       | 100 g                |
| azotanu srebrowego                      | 50 g                 |
| wody destylowanej do                    | 1000 cm <sup>3</sup> |
- C) kąpiel normalnie uczulająca:
- |   |                      |
|---|----------------------|
| zielonego cytrynianu żelazowo-amonowego | 100 g                |
| kwasu winowego                          | 30 g                 |
| azotanu srebrowego                      | 50 g                 |
| wody destylowanej do                    | 1000 cm <sup>3</sup> |
- D) kąpiel" twardo uczulająca:
- |   |                      |
|---|----------------------|
| zielonego cytrynianu żelazowo-amonowego | 100 g                |
| kwasu winowego                          | 100 g                |
| azotanu srebrowego                      | 50 g                 |
| wody destylowanej do                    | 1000 cm <sup>3</sup> |
- E) kąpiel bardzo twardo uczulająca:
- |   |                      |
|---|----------------------|
| zielonego cytrynianu żelazowo-amonowego | 100 g                |
| kwasu winowego                          | 30 g                 |
| siarczanu miedziowego krystalicznego    | 20 g                 |
| azotanu srebrowego                      | 50 g                 |
| wody destylowanej do                    | 1000 cm <sup>3</sup> |

Składniki poszczególnych kąpeli rozpuszcza się oddzielnie i następnie miesza w odpowiednich proporcjach. Kąpiel uczulającą należy użyć dopiero w parę godzin po zmieszaniu poszczególnych roztworów, zlewając płyn ostrożnie z nad osadu, który niekiedy się tworzy.





KOLOR WYFARBOWAŃ UZYSKIwany POSZCZEGÓLNYMI  
BARWNIKAMI

chrysoidyna	—	brązowy
zieleń etylowa	—	żółto-brązowy
fuksyna	—	czerwony
fiolet metylowy	—	fioletowy
eozyna	—	czerwony
erytrozyna	—	czerwony
błękit metylenowy	—	niebieski
zieleń metylenowa	—	niebiesko-zielony
żółcień akrydynowa	—	pomarańczowy

Operacja 13. Stosujemy ogrzany do kilkudziesięciu stopni roztwór mydła usuwający nadmiar barwnika.

### Fotografia na porcelanie

Proces otrzymywania fotografii na porcelanie nosi nazwę FOTOCERAMIKI. W ścisłym tego słowa znaczeniu fotoceramika jest zabiegiem, w którym naniesiony na porcelanę obraz fotograficzny, zbudowany ze specjalnych farb poddaje się wypalaniu w wysokiej temperaturze (kilkaset stopni). Farby wtapiają się w porcelanę, tworząc obraz bardzo trwały i o błyszczącej powierzchni.

Metoda otrzymywania fotografii na porcelanie trudna jest do zrealizowania w warunkach amatorskich. Potrzebne są do tego celu specjalne i trudno dostępne farby, dodatkowe substancje obniżające ich temperaturę topnienia oraz przede wszystkim piec, w których można utrzymywać dokładnie regulowaną temperaturę (kilkaset stopni Celsjusza). Dość skomplikowany jest również sam zabieg nanoszenia na porcelanę farb ceramicznych.

Dlatego też w rozdziale tym ograniczymy się do podania metod łatwiejszych, w których bez wypalania obrazu otrzymuje się również dość dobre rezultaty.

Pracując techniką pigmentową można otrzymać na porcelanie bardzo piękne fotogramy, nie ustępujące uzyskiwa-

nym na drodze wypalania w wysokiej temperaturze. Sposób postępowania jest następujący:

Obraz pigmentowy przenosi się na papier pośredni — podłoże tymczasowe. W międzyczasie przygotowuje się 5% roztwór żelatyny oraz 3% roztwór dwuchromianu potasu. Oba roztwory ogrzewa się do 30 — 35°C, po czym do 500 cm<sup>3</sup> roztworu żelatyny wlewa się (ciągle mieszając) 25 cm<sup>3</sup> roztworu dwuchromianu potasu.

Płytkę porcelanową pokrywa się cienką, równomierną warstwą roztworu. Po skrzepnięciu żelatyny przenosi się płytkę do naczynia z zimną wodą, w którym na podłożu tymczasowym znajduje się obraz pigmentowy. Płytkę składa się z papierem stronami preparowanymi ku sobie. Po wyjęciu z wody i delikatnym wyciśnięciu jej nadmiaru, pozostawia się do wysuszenia złączone ze sobą płytkę i papier. Po wyschnięciu podłoże tymczasowe odpada od płytki porcelanowej pozostawiając na niej obraz pigmentowy.

Gotowy obraz pokrywa się lakierem żywicznym i ogrzewa przez parę godzin w temperaturze około 80°C, po czym pozostawia do powolnego stygnięcia. Przeważnie już po jednorazowym ogrzaniu i ostygnięciu otrzymuje się na obrazie gładką i błyszczącą powierzchnię lakieru, przy czym obraz nie różni się wiele od otrzymywanego na drodze wypalania. Zabieg ten — ogrzewanie i powolne studzenie — można w razie potrzeby powtórzyć kilkakrotnie, aż do uzyskania pożądanych wyników.

Podobne rezultaty daje również pokrywanie lakierem przetłoków bromolejowych przeniesionych na porcelanę.

#### Fotografia na drewnie

Jedną z najłatwiejszych metod otrzymania obrazu na drewnie polega na odpowiednim spreparowaniu jego powierzchni i nałożeniu obrazu fotograficznego przy pomocy techniki pigmentowej, ozobromu lub przetłoku bromolejowego.

Drewno powinno być najjaśniejsze o równej powierzchni wygładzonej starannie papierem szmerglowym.

Preparowanie drewna w celu nałożenia nań obrazu pigmentowego polega na dokładnym pokryciu jego powierzchni ciepłym, *W/o* roztworem żelatyny. Po wysuszeniu wkłada się spreparowany w ten sposób kawałek drewna na parę sekund do wody ogrzanej do 30°C. Po powtórnym włożeniu do zimnej wody można przystąpić do nakładania nań obrazu.

Używamy do tego obrazu pigmentowego przeniesionego na papier pośredni — podłoże tymczasowe, w sposób opisany na stronie 43.

Papier pośredni nakłada się na spreparowaną powierzchnię drewna w sposób analogiczny, jak podczas przenoszenia podwójnego w technice pigmentowej.

Po wyjęciu z wody i usunięciu jej nadmiaru ustawia się pokryty papierem kawałek drewna do wyschnięcia. Po odpadnięciu papieru pośredniego, garbuje się warstewkę żelatyny w kąpeli z alunu chromowego. Dla nadania obrazowi większej kontrastowości i głębi zabarwienia należy pokryć go jasnym szlakiem meblowym.

Obraz pigmentowy można przenieść na drewno również za pomocą OZOBROMU. W tym celu preparuje się powierzchnię drewna roztworem o składzie:

żelatyny	50g
dwuchromianu potasu	2 g
wody destylowanej	1000 cm <sup>3</sup>

(Obraz nakłada się zupełnie tak samo jak w opisanym na stronie 64 ozobromie z przeniesieniem obrazu).

Również obrazy bromolejowe można przetłaczać na powierzchnię drewna. W technice tej polecane jest wyrównanie powierzchni drewna LAKIEREM ZAPONOWYM. Lakier zaponowy jest to roztwór celuloidu w octanie amylu i acetonie. Otrzymuje się go w sposób następujący: z niewywołanego filmu lub błony ciętej, usuwa się żelatynę przez roz-

puszczenie w gorącej wodzie 2 do 3 gramów otrzymanego w ten sposób celuloidu rozpuszcza się w mieszaninie 100 cm<sup>3</sup> octanu amylu i 100 cm<sup>3</sup> acetonu.

Uwaga! Obydwa płyny są bardzo łatwo palne.

### Fotografia na metalach

Obrazy fotograficzne można otrzymać na podłożu z płyt metalowych osiągając ciekawe efekty artystyczne. Otrzymywanie fotografii na metalach stosowane jest poza tym dla celów zdobniczych (ozdoba wyrobów metalowych przez nałożenie na nie obrazu fotograficznego). Przenoszenie fotografii na płyty metalowe odgrywa również bardzo dużą rolę w poligrafii — w różnych technikach drukarskich.

Rozróżnia się w zasadzie dwie metody postępowania: pierwsza to przeniesienie obrazu fotograficznego otrzymanego za pomocą pigmentu lub ozobromu na podłoże metalowe i druga to otrzymanie obrazu fotograficznego przez naświetlenie odpowiedniej warstwy światłoczułej naniesionej bezpośrednio na metal.

W metodzie pierwszej (z przeniesieniem obrazu), najciekawsze efekty uzyskuje się stosując jako podłoże alumi-nium, którego matowy, srebrzysty połysk potęguje efekt optyczny fotogramu. Przed nałożeniem obrazu (najlepiej wykonanego w pigmentcie lub ozobromie), należy płytkę lub blachę aluminiową poddać specjalnej preparacji. W tym celu starannie oczyszczoną (z pomocą sody) powierzchnię płyty, pokrywa się cienką warstwą roztworu: 200 g cukru w 300 cm<sup>3</sup> wody. Przenoszenie obrazu dokonuje się w sposób opisany na stronie 43, po czym pokrywa się go warstwą lakieru zaponowego, chroniącego przed wpływami atmosferycznymi. Lakier zaponowy, a którym była mowa na stronie 85 powinien być całkowicie przezroczysty.

Obraz pigmentowy można również przenieść na podłoże z innych metali, przy czym miedź, mosiądz i stal nierdzewna nie wymagają specjalnej preparacji (w takim przypadku ko-

nieczne jest jedynie "bardzo staranne oczyszczenie powierzchni za pomocą kredy i alkoholu).

W metodzie drugiej, z bezpośrednim otrzymywaniem obrazu na metalach, schemat postępowania przedstawia się następująco:

- 1) oczyszczanie i polerowanie powierzchni płyty,
- 2) odtłuszczenie powierzchni płyty,
- 3) wstępne wytrawianie powierzchni płyty,
- 4) przygotowanie warstwy światłoczułej,
- 5) nałożenie warstwy światłoczułej na powierzchnię me-talu,
- 6) wysuszenie warstwy światłoczułej,
- 7) ekspozycja,
- 8) nałożenie farby,
- 9) wywołanie obrazu fotograficznego,
- 10) tzw. „zapudrowanie”,
- 11) wtapienie pudru,
- 12) wytrawienie obrazu fotograficznego,
- 13) barwienia otrzymanego obrazu.

Podany schemat jest jednakowy bez względu na rodzaj użytego metalu — zmieniają się jedynie składy poszczególnych kąpeli.

Należy w tym miejscu zwrócić uwagę, iż podany niżej sposób postępowania nie jest łatwy. Pomijając już trudności z otrzymaniem szeregu chemikalii, to zabiegi prowadzące do otrzymania fotogramu na metale są trudne i pracochłonne. Ostateczne wyniki są jednak bardzo interesujące.

Powierzchnia metalu, na którym chcemy otrzymać obraz fotograficzny powinna być zupełnie gładka i wyrównana — bez skaz, rys i wklęsnięć. Wyrównuje się ją papierem szmerglowym, o co raz to drobniejszym ziarnie.

Dalsza czynność to oczyszczenie z tłuszczu powierzchni metalu mieszaniną drobno sproszkowanej, oczyszczonej kredy z amoniakiem. Oczyszczonej i odtłuszczonej powierzchni metalu nie należy dotykać palcami — na obrazie mogą powstać plamy.

Przed nałożeniem warstwy światłoczułej powierzchnię płyty trzeba poddać wytrawianiu. Oto przepis dla miedzi, mosiądzu i stali nierdzewnej:

dwuchromianu potasowego	150 g
kwasu siarkowego stęż.	200 cm <sup>3</sup>
wody	800 cm <sup>3</sup>

UWAGA! Trzeba zawsze wlewać kwas do wody, a nie odwrotnie!

W kąpeli tej należy płyty trzymać parę minut — od 2 do 5, po czym starannie wypłukać.

Warstwa światłoczuła, którą наносimy na metal posiada następujący skład:

wody	1000 cm <sup>33</sup> .
roztworu białka (uzyskanego z jaja kurzego)	100 cm <sup>3</sup>
10% roztworu dwuchromianu amonowego	120 cm <sup>3</sup>

Roztwór białka sporządza się w następujący sposób:

z świeżych jaj oddziela się starannie białko od żółtka, dokładnie się je ubija i odstawia na parę godzin, po czym po dodaniu dwukrotnej objętości wody przecedzą przez muślin lub gazę. Roztwór dwuchromianu amonowego otrzymujemy rozpuszczając dwuchromian w dziesięciokrotnej ilości wody i dodając kroplami 10% amoniaku, aż barwa roztworu z pomarańczowej zmieni się na żółtą.

Gotowy roztwór uczulający jest nietrwały — daje się przechowywać jedynie parę dni. Równie nietrwały jest roztwór białka.

Naniesienie warstwy światłoczułej oraz jej suszenie powinno się odbywać w pomieszczeniu zaciemnionym (dopuszczalne jest oświetlenie kilkunastowatową żarówką elektryczną). Wilgotną płytę pokrywa się możliwie równomierną warstwą mieszaniny światłoczułej. Spływającą z brzegów płyty mieszaninę światłoczułą zbiera się i z powrotem wlewa do naczynia. Uzyskanie w ten sposób równomiernej warstwy mieszaniny światłoczułej jest trudne (otrzymuje się to dopiero podczas suszenia).

W tym celu na bolec znajdujący się na środku tarczy zwykłego patefonu kładzie się kilka arkuszy sztywnej tektury (arkusze te razem złożone powinny być grubsze od długości bolca, na który normalnie nakłada się płytę gramofonową). Zamiast tektury lepiej jest użyć odpowiedniej grubości gładkiej okrągłej deski z otworem w środku. Tektura lub deska powinny być ułożone dokładnie poziomo. Na tekturze umieszcza się płytę metalową z wilgotną jeszcze warstwą światłoczułą i puszcza w ruch patefon. Podczas obrotów tarczy patefonu, pod wpływem siły odśrodkowej, ciekła mieszanina światłoczuła rozlewa się równomierną warstwą ku brzegom płyty. Płyta schnie stosunkowo szybko — w ciągu kilkunastu minut.

Po wysuszeniu płytę naświetla się pod diapozytywem w świetle słonecznym lub silnych lamp elektrycznych. Czas naświetlania zależy od wielu czynników. Dla orientacji można podać, że czas ekspozycji pod normalnie krytym diapozytywem w odległości około pół metra od lampy 1000W wynosi od trzech do pięciu minut. Podczas naświetlania należy zwrócić baczną uwagę na to, aby płyta zbyt nie rozgrzała — mogłoby to spowodować spłynięcie warstwy światłoczułej.

Następną czynnością jest nałożenie farby. Najlepiej nadają się do tego farby litograficzne — można jednak również stosować i inne, np. farby do druku płaskiego lub powielaczy. Farbę rozsmarowuje się na płycie szklanej lub marmurowej (w przypadku, gdy farba jest za gęsta, można ją rozcieńczyć paroma kroplami terpentyny), po czym gumowym walcem nanosi na powierzchnię metalu. Farba powinna tworzyć na płycie niezbyt grubą, równomierną warstwę.

Po nałożeniu farby można przejść do wywoływania obrazu. W tym celu umieszcza się płytę w napelnionym wodą naczyniu odpowiednich rozmiarów. Wywoływanie obrazu polega na tym, że nienaświetlone miejsca warstwy światłoczułej rozpuszczają się w wodzie wraz z farbą, którą były



przykryte. Widać tu analogię z technikami chromianowymi opisanymi w poprzednich rozdziałach. Zgarbowana pod działaniem światła warstwa światłoczuła trzyma się podłoża i nie daje wymyć.

Obraz wywołuje się kawałkiem waty — delikatnie pocierając nią pod wodą powierzchnię płyty.

Przed przystąpieniem do wytrawiania obrazu należy wzmocnić zgarbowaną warstwę, ażeby była ona odporna na działanie kąpeli trawiących. W tym celu powierzchnię płytki pokrywa się drobno sproszkowaną kalafonią zmieszaną z talkiem (na 80 części kalafonii należy wziąć 20 części talku). Zarówno kalafonia jak i talk powinny być bardzo starannie sproszkowane i przesiane przez gęsty muślin. Pokrywanie obrazu talkiem i kalafonią nazywa się „zapudro-wywaniem”. Po pokryciu pudrem całej powierzchni płytki, usuwa się go miękkim pędzlem z jasnych partii obrazu. Po starannym usunięciu nadmiaru pudru (zatrzymuje się on w miejscach na których znajduje się zgarbowaną warstwę światłoczułą wraz z farbą) przechodzimy do dalszej operacji, mającej na celu silniejsze związanie pudru z obrazem. Trzymając płytę szczypcami, ogrzewamy ją ostrożnie, najlepiej nad kuchenką elektryczną. Podczas ogrzewania kalafonia wtapia się w warstwę farby (płytę należy ogrzewać bardzo ostrożnie — spalanie warstwy zgarbowanego białka powoduje zniszczenie obrazu). Ogrzewanie przerywa się w chwili, gdy puder zczernieje.

Po wtopieniu pudru i ostudzeniu płyty można przystąpić do wytrawiania.

Roztwór do wytrawiania mosiądzu  
bezwodnika kwasu chromowego      300 g  
siarczanu glinowego                      100 g  
wody    do 1000 cm<sup>3</sup>

Roztwór do wytrawiania stali (I)  
kwasu azotowego (stężonego)      250 g  
wody    750 cm<sup>3</sup>

Roztwór do wytrawiania stali (II)  
kwasu solnego 800 cm<sup>3</sup>  
chloranu potasowego (KClO<sub>3</sub>) 160 g

Roztwór do wytrawiania aluminium (glinu)

10% roztwór NaOH — wodorotlenku sodowego, nasycony solą kuchenną.

Należy rozpuścić 100 g wodorotlenku sodowego w 800 cm<sup>3</sup> wody, dopełnić wodą do litra, po czym dodawać czystej soli kuchennej tak długo, aż przestanie się ona rozpuszczać.

Roztwór do wytrawiania mosiądzu, miedzi, aluminium i stali

— 40% (i wodny roztwór chlorku żelazowego (FeCl<sub>2</sub>))

Uwaga! Wszystkie roztwory do wytrawiania posiadają własności silnie żrące oraz trujące.

Wytrawianie obrazu polega na umieszczeniu płyty w odpowiednim roztworze o temperaturze pokojowej. Po pewnym czasie (przeważnie od 5 do 20 minut) w miejscach nie pokrytych farbą powstają wyraźne wklęsnięcia widoczne gołym okiem. Płytę wyjmujemy wówczas z roztworu wytrawiającego, płuczemy w wodzie i suszymy.

Podczas wytrawiania płyt mosiężnych w roztworze zawierającym bezwodnik kwasu chromowego i siarczan glinowy, tworzy się osad zwalniający przebieg wytrawiania. Przenosimy wówczas płytę do roztworu o składzie.

dwuchromianu potasowego	200 g
kwasu siarkowego stężonego	200 cm <sup>3</sup>
wody	1000 cm <sup>3</sup>

Po opłukaniu wytrawianie prowadzi się w dalszym ciągu.

Osad tworzy się również podczas wytrawiania płyt mosiężnych, miedzianych i aluminium w roztworze zawierającym chlorek żelazowy. Usuwa się go tamponem z waty, umoczonym w zawiesinie kredy i amoniaku. Oczywiście

należy przy tym uważać, aby nie uszkodzić warstewki zgarbowanej.

Po wysuszeniu wytrawionej płyty można przejść do końcowej operacji — barwienia miejsc wytrawionych farbami rozpuszczonymi w lakierach spirytusowych lub tzw. nitrolakierach. Zasada zabarwienia miejsc wytrawionych jest następująca — lakier spirytusowy lub nitrolakier nie rozpuszczają się w naftcie, natomiast łatwo rozpuszcza się warstwa ochronna zawierająca farbę litograficzną i kalafonię.

Do otrzymywania obrazów na metalach, najlepiej jest używać lakieru szelakowego uzyskanego z starych płyt gramofonowych. W tym celu ucieramy płytę gramofonową na drobny proszek i zalewamy podwójną (na wagę) ilością denaturatu. Denaturat ogrzewa się do 40—50°C (ze względu na łatwą palność denaturatu nie należy ogrzewać go na wolnym ogniu). Najlepiej jest umieścić naczynie z denaturatem i sproszkowaną płytą gramofonową w innym, większym naczyniu, w którym znajduje się woda ogrzana do 50—60°C. W miarę stygnięcia wody w naczyniu należy co pewien czas dolewać wody gorącej. Po godzinnym ogrzewaniu denaturat przesącza się przez gęstą tkaninę. Po pewnym czasie płyn przelewa się ostrożnie do innego naczynia (dekantuje) — nie powinny się tam dostać drobne cząsteczki płyty, które przeszły przez tkaninę do sączenia. Otrzymany w ten sposób roztwór jest gotowy do użycia. Dla pogłębienia czarnej barwy można dodać do niego tzw. nigrozyny spirytusowej.

Zabieg nakładania farby jest prosty. Wysuszoną płytę pokrywa się równomiernie lakierem i pozostawia do wyschnięcia. Następnie zanurza się na kilka godzin do nafty. W naftcie rozpuszcza się farba litograficzna wraz z kalafonią, odsłaniając niewytrawione miejsca. W ten sposób otrzymuje się obraz, w którym miejsca nienaświetlone pokryte są farbą. Powstaje zatem obraz negatywowy co zmusza do kopiowania pod diapozytywem (zamiast lakieru otrzymanego

w uprzednio podany sposób można używać różnego rodzaju barwnych nitroemalii).

Obrazy fotograficzne otrzymane opisanym sposobem są trwałe. Ujemną ich stroną jest ubóstwo półtonów. Chcąc otrzymać na metalach obrazy o pełnych walorach artystycznych należy zastosować metodę z przeniesieniem obrazu pigmentowego (opisaną na początku rozdziału).

#### Fotografia na celuloidzie

•Fotogramy na celuloidzie można łatwo otrzymać przenosząc nań obraz pigmentowy. Celuloid nie wymaga przy tym żadnej dodatkowej preparacji.

Istnieje jeszcze inna metoda, polegająca na pokryciu celuloidu światłoczułą warstwą chromianową i naniesieniu na wywołany obraz barwników organicznych.

Roztwór uczulający powinien zawierać:

wody	100 cm <sup>3</sup>
roztworu białka	10 cm <sup>3</sup>
dwuchromianu amonowego	1 g

Do gotowego roztworu dodaje się tyle amoniaku, aż płyn przybierze żółty kolor (roztwór białka sporządza się w sposób opisany przy otrzymywaniu fotogramów na metalach).

Ze względu na niewielką grubość celuloidu pożądane jest naklejenie go na szkło przed nakładaniem warstwy światłoczułej.

Płytkę szklaną pokrywa się (biorąc kilka cm<sup>3</sup> na 100 cm płyty) mieszaniną, o następującym składzie:

wody	1000 cm <sup>3</sup>	
żelatyny	60 g	
nasyconego roztworu cukru (gęstego syropu)		60 g
gliceryny	90 cm <sup>3</sup>	
alunu chromowego	1 g	

Żelatynę rozpuszcza się w wodzie o temperaturze około 50°C i po zmieszaniu z syropem i gliceryną dodaje się alunu chromowego, rozpuszczonego w niewielkiej ilości gorącej wody.

Po wysuszeniu, które trwa około dwóch dni (roztwór pozostaje pomimo wysuszenia lepki) przykleja się do powierzchni płyty celuloid. Warstwę światłoczułą nakłada się na powierzchnię celuloidu podobnie jak podczas nakładania mieszaniny światłoczułej na powierzchnię metalu (np. na wirującym patefonie).

Następnie naświetla się pod negatywem, przy czym czas naświetlania ustala się w sposób taki sam, jak podczas kopiowania na innych materiałach pokrytych warstwą chromianową.

Obraz wywołuje się w wodzie o temperaturze 20—25°C w sposób mechaniczny podany przy gumie, względnie w sposób ręczny — tamponem z waty. Po wywołaniu wystąpią kontury obrazu, zabarwionego na jasnobrazowy kolor.

W celu nałożenia farby stosuje się barwniki rozpuszczalne w alkoholu np. nigrozynę (kolor czarny). Na 200 cm<sup>3</sup> alkoholu bierze się około 10 g barwnika i dodaje 25 cm<sup>3</sup> acetonu. Farbę nakłada się bardzo miękkim pędzelkiem lub tamponem z waty.

Po nałożeniu barwnika płytkę należy na krótko zanurzyć do 10% roztworu wodorotlenku sodowego, w którym warstwa łącząca celuloid i szkło zostanie wtedy wymyta. Po odłączeniu celuloidu od podłoża i wypłukaniu — obraz pozostawia się do wysuszenia.

Podczas nakładania farby należy zwrócić uwagę na to, aby odwrotna strona celuloidu nie zetknęła się z farbą (nie zdarza się to w przypadku nakładania farby na celuloid naklejony na szkło). W celu uniknięcia tego należy odwrotną jego stronę pokryć alkoholowym roztworem wosku.

Opisana metoda jest prosta i daje ciekawe rezultaty. Niewątpliwą jej zaletą jest możliwość otrzymania fotogramów w intensywnych a przytym czystych barwach. Specjalnie

dobrze nadaje się ona do otrzymywania dużych przezroczystych \_ diapozytywów. W tym celu kopiujemy obraz na możliwie najbardziej przezroczysty celuloide i po wysuszeniu oprawiamy pomiędzy szybkami odpowiedniej wielkości.

#### Fotografia na masach plastycznych

Fotogramy na masach plastycznych przezroczystych, np. na tzw. szkło organicznym (poliakrylany lub polistyreny), można otrzymać w sposób analogiczny, jak podczas otrzymywania obrazów na celuloidzie — będącym również masą plastyczną. Metodą tą można otrzymywać fotogramy również i na innych masach plastycznych pod warunkiem, że nie są one zbyt intensywnie zabarwione (na mocno zabarwionych masach plastycznych otrzymane wybarwienia pozostawiają dużo do życzenia).

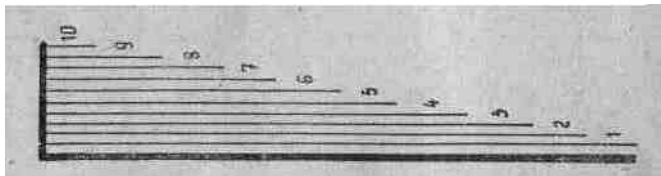
Ciekawe rezultaty można otrzymać przenosząc na masy plastyczne obraz pigmentowy lub ozobromowy otrzymany w sposób opisany w poprzednich rozdziałach.

#### Fotometr do określania czasu naświetlania na papierach z światłoczułą warstwą chromianową

Jak już wspomniano w poprzednich rozdziałach, czułość światłoczułych warstw chromianowych jest w przybliżeniu taka sama jak tzw. papierów dziennych, które od dawna nie są już w Polsce produkowane. W bardzo prosty sposób można natomiast łatwo dostępnym papierem tzw. chlorowym (do kopiowania stykowego) nadać właściwości papierów dziennych (tworzenie się obrazu widocznego już podczas kopiowania). W tym celu zanurzamy papier do kąpiel z 10% azotanu srebrnego. Po 2 minutach papier wyjmujemy i po oplukaniu pozostawiamy do wyschnięcia. Spreparowany w ten sposób papier jest mało trwały (zaledwie parę dni). Z tego też powodu nie należy robić go na zapas, lecz jedynie ograniczać się do sporządzenia kilku potrzebnych arkuszy

na dzień przed przystąpieniem do kopiowania na warstwach chromianowych.

Chcąc posługiwać się w ten sposób otrzymanym papierem samowywołującym, należy zaopatrzyć się w fotometr, również łatwy do sporządzenia we własnym zakresie. Fotometr jest to zwykła kopiarka, której schematyczny, pionowy przekrój pokazany jest na rysunku 18. W kopiarce tej umieszcza się na miejscu negatywu różnej długości paski cienkiego papieru naklejone na szklaną płytkę. Na każdym paseczku wpisuje się kolejno cyfry od 1 do 10.



Byś. 18. "Sposób trzymania pędzla

W celu określenia czasu kopiowania na papierach z warstwą chromianową, umieszcza się pod fotometrem arkusik papieru samowywołującego, otrzymanego w wyżej wspomniany sposób. Drugi, taki sam arkusik papieru umieszcza się w innej kopioramce pod negatywem, z którego mamy otrzymać fotogram. Podczas naświetlania na obu arkusikach papieru zaczyna pojawiać się obraz (pod negatywem obraz pozytywowo — w fotometrze narysowane na papierkach cyfry). W chwili, gdy obraz pozytywowo pod negatywem będzie właściwie wykopiowany należy zapamiętać, jak najwyższa cyfra wystąpiła na papierze w fotometrze.

Przystępując do kopiowania na papier uczulony warstwą chromianową naświetla się tak długo, aż na umieszczonym pod fotometrem papierze wywołującym wystąpi ta sama cyfra co w poprzedniej próbie. Należy przy tym pamiętać, aby fotometr i negatyw były tak samo oświetlone.

## Spis rzeczy

str. Uwagi wstępne .....	5
Techniki chromianów e .....	7
Charakterystyka światłoczułych warstw chromianowych	14
Charakterystyka poszczególnych technik chromianowych z punktu widzenia ich przydatności dla celów fotografii artystycznej .....	17
Guma .....	22
Pigment .....	37
BromoleJ .....	46
Ozobrom .....	61
Techniki żelazowe .....	65
Cyjanotypia .....	69
Metoda Pelleta .....	73
Fotografia na tkaninach .....	75
Fotografia na porcelanie .....	83
Fotografia na drewnie .....	84
Fotografia na metalach .....	86
Fotografia na celuloidzie .....	93
Fotografia na masach plastycznych .....	95



