



**Stefan Jakucewicz
Svitlana Khadzhyanova**

ARTYSTYCZNE TECHNIKI GRAFICZNE

**Politechnika Łódzka
Monografie 2016**

**Stefan Jakucewicz
Svitlana Khadzhynova**

ARTYSTYCZNE TECHNIKI GRAFICZNE

Politechnika Łódzka
Monografie 2017

Recenzenci:
dr hab. Dariusz Kaca, prof. ASP Łódź
dr hab. inż. Konrad Olejnik

© Copyright by Politechnika Łódzka 2017

WYDAWNICTWO POLITECHNIKI ŁÓDZKIEJ

90-924 Łódź, ul. Wólczańska 223

tel. 42 631-20-87, 42 631-29-52

fax 42 631-25-38

e-mail: zamowienia@info.p.lodz.pl

www.wydawnictwa.p.lodz.pl

ISBN 978-83-7283-762-2

Nakład 100 egz. Ark druk 12,0 Papier offset. 80 g 70 x 100
Druk ukończono w marcu 2017 r.
Wykonano w Drukarni Quick-Druk, 90-562 Łódź, ul. Łąkowa 11
Nr 2177

Spis treści

1. WPROWADZENIE	5
2. TECHNIKI WYPUKŁE	9
2.1. Kamienioryt	10
2.2. Drzeworyt	14
2.2.1. Drzeworyt wzdłużny (langowy).....	16
2.2.2. Drzeworyt poprzeczny (sztorcowy)	41
2.3. Metaloryt	46
2.4. Linoryt	49
2.5. Cynkoryt	54
3. TECHNIKI WKŁĘSŁE	57
3.1. Techniki cięte (sztychy)	58
3.1.1. Miedzioryt	58
3.1.1.1. Ryt punktowany	71
3.1.1.2. Ryt puncowany	73
3.1.1.3. Sposób kredkowy (mechaniczny)	74
3.1.2. Staloryt	76
3.1.3. Sucha igła	83
3.1.4. Mezzotinta	87
3.2. Techniki trawione (mokre).....	93
3.2.1. Akwaforta	94
3.2.2. Miękka akwaforta (miękki werniks).....	103
3.2.3. Akwatinta (kwasoryt płaszczynowy)	105
3.2.4. Sposób kredkowy (<i>manière de crayon</i>)	107
3.2.5. Odprysk	109
3.2.6. Heliograviura (fotograviura)	110
3.2.7. Wklęsłe drukowanie kolorowe	115
4. TECHNIKI PŁASKIE	118
4.1. Litografia.....	119
4.1.1. Litografia tuszowa (rysunek tuszowy)	124

4.1.2. Litografia kredkowa (rysunek kredkowy lub kredowy)	126
4.1.3. Litografia lawowana (rysunek lawowany)	128
4.1.4. Litografia tamponowana (rysunek tamponowany)	129
4.1.5. Litografia z rysunkiem odwróconym (<i>ossa sepiæ</i>)	131
4.1.6. Rysunek dwutonowy	132
4.1.7. Autografia (przedruk)	133
4.1.8. Preparacja kamieni litograficznych przed drukowaniem	137
4.1.9. Drukowanie anastatyczne (homograficzne)	139
4.1.10. Litografia barwna (chromolitografia)	140
4.1.11. Fotolitografia	144
4.1.12. Litografia wgłębna (gawiura, kwasoryt)	146
4.1.12.1. Kamienioryt (gawiura na kamieniu litograficznym)	146
4.1.12.2. Kwasoryt na kamieniu litograficznym	147
4.1.13. Drukowanie odbitek litograficznych	148
4.2. Cynkografia	151
4.3. Algrafia	153
4.4. Offset autorski	155
4.5. Światłodruk	156
5. SERIGRAFIA	164
6. ZAKOŃCZENIE	176
7. INDEKS	178

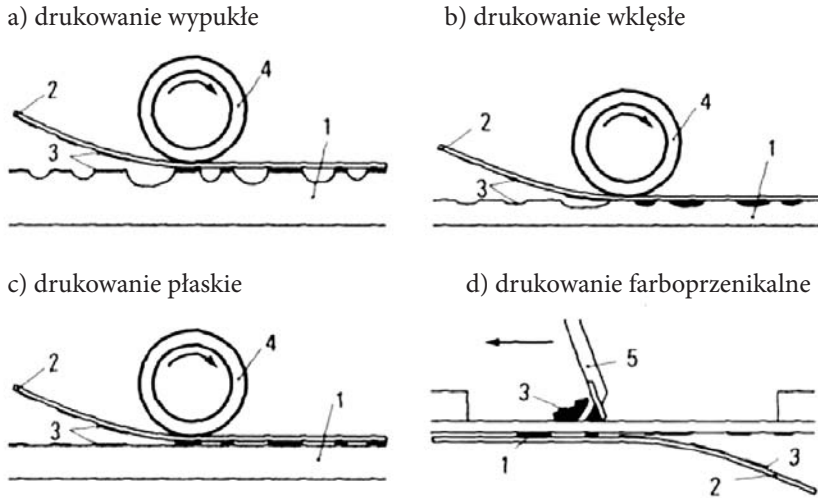
1. WPROWADZENIE

Artystyczne techniki powielania obrazu w języku używanym przez artystów nazywane są grafiką warsztatową lub artystycznymi technikami drukowania. Część z nich należy traktować jako historyczne techniki powielania obrazu. Miały one za zadanie powielanie oryginałów artystycznych bądź służyły do rozpowszechniania oryginałów malarskich lub graficznych. Reprodukacja poligraficzna oparta o fotografię i elektroniczne przetwarzanie obrazu nie ma jeszcze stu pięćdziesięciu lat. W związku z tym do powielania (rozmnażania) tego, co dziś uzyskujemy w procesie drukowania, niezbędne były historyczne artystyczne metody powielania obrazu. Niektóre z tych technik stosowane są nawet dzisiaj jako techniki przemysłowe. Są to: staloryt, światłodruk i sitodruk. Monografia, którą Państwu proponujemy, ma być przewodnikiem po artystycznych technikach drukowania dla studentów studiujących w szkołach technicznych (a więc dla przyszłych inżynierów) na kierunkach związanych z papiernictwem i poligrafią. Może być pomocna pasjonatom historii sztuki, ale w żadnym wypadku nie pretenduje do nauczania historyków sztuki. Monografia została napisana przez dwoje inżynierów poligrafów, a nie historyków sztuki.

Grafika warsztatowa (artystyczna) i jej podział

Grafika warsztatowa to współczesny termin oznaczający wszystkie techniki drukowania, poza technikami przemysłowymi, czyli stosowanymi w przemyśle poligraficznym. Można przyjąć, że grafika warsztatowa to ogół artystycznych technik powielania obrazu, aczkolwiek większość z nich miała w przeszłości znaczenie jak najbardziej praktyczne, a niektóre nawet przemysłowe.

Powszechnie stosowanym kryterium podziału klasycznych technik drukowania, w tym i artystycznych jest wzajemne położenie względem siebie elementów formy (płyty) drukowej, które przenoszą farbę (elementy drukujące) i elementów nieprzenoszących farby (czyli elementów niedrukujących). Stosując to kryterium, dzielimy techniki drukowania na: drukowanie wypukłe, drukowanie wklęsłe, drukowanie płaskie i drukowanie farboprzenikalne (sitowe). Podział ten został przedstawiony na rys. 1.1.



Rys. 1.1. Podział klasycznych technik drukowania: a) technika drukowania wypukłego, b) technika drukowania wklęsłego, c) technika drukowania płaskiego, d) technika drukowania farboprzenikalnego; 1 – forma drukowa, 2 – zadrukowywane podłoże, 3 – farba drukowa, 4 – cylinder dociskowy, 5 – rakiel

Źródło: Stefan Jakucewicz, Khadzhyanova Svitlana: *Sposoby zabezpieczania dokumentów, Monografie Politechniki Łódzkiej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2015, s. 68.*

Techniki drukowania (czyli grafikę warsztatową) można podzielić identycznie, jak klasyczne przemysłowe techniki drukowania [1-3]:

- drukowanie wypukłe: drzeworyt, kamienioryt, linoryt, metaloryt,
- drukowanie wklęsłe: akwaforta, akwatinta, mezzotinta, miedzioryt, staloryt, sucha igła,
- drukowanie płaskie: algrafia, cynkografia, litografia, światłodruk,
- drukowanie sitowe: serigrafia.

Techniki pochodne każdego rodzaju drukowania zostały wymienione w porządku alfabetycznym. W monografii będą one przedstawiane chronologicznie, czyli w porządku historycznym.

Przedstawiony powyżej podział jest podziałem dla inżynierów, a nie historyków sztuki. Historycy sztuki wydzielałają znacznie więcej technik pochodnych. Niemniej uważamy, że dla współczesnego inżyniera zaproponowany podział jest wystarczający.

Ważne jest na czym i czym drukowano i drukuje się w celu uzyskiwania odbitek grafiki warsztatowej. Drukowano na papierze (wyjątek stanowią tkaniny).

Początkowo były to papiery ręcznie czerpane, odpowiednio preparowane przez artystę do danej techniki. Od połowy wieku XIX zaczęto równoległe z papierami czerpanymi (praktycznie do lat trzydziestych XX w.) stosować różne papiery produkowane maszynowo. Z reguły stosowano papiery wytwarzane dla konkretnej techniki drukowania: wypukłego – dla technik artystycznych wypukłych, wklęsłego – dla technik wklęsłych, płaskiego – dla technik płaskich. W wielu przypadkach papier był przystosowywany przez artystę do konkretnej techniki metodą prób i błędów lub artysta korzystał z doświadczenia swych poprzedników. Do serigrafii (drukowania sitowego) stosowano różne papiery, w zależności od stosowanych farb. Po drugiej wojnie światowej pojawiły się po raz pierwszy specjalnie produkowane papiery do grafiki warsztatowej. W latach siedemdziesiątych XX w. powstała gałąź przemysłu papierniczego produkująca papiery do drukowania grafiki artystycznej. Produkowano papiery praktycznie do każdego rodzaju grafiki artystycznej. Tymi papierami są w większości tzw. papiery ozdobne dla grafików (do drukowania grafiki artystycznej). Część grafików w dalszym ciągu współcześnie, posługując się doświadczeniem poprzedników i własnym, przygotowuje sobie papiery produkowane maszynowo do swoich celów.

Sprawa farb stosowanych do drukowania grafiki warsztatowej jest jeszcze bardziej skomplikowana. Pierwsza fabryka farb drukarskich powstała w Monachium w 1765 r. – jest to działająca do dziś firma Michael Huber, nosząca dziś nazwę Hubergroup [4]. Należy przypuszczać, że niewielka część produkcji była stosowana w ówczesnych drukarniach, gros produkcji było zagospodarowywane przez grafików i malarzy. Produkowano wtedy wyłącznie czarną farbę. Wcześniej, przed rokiem 1765, graficy w większości sami produkowali dla siebie farby lub korzystali z warsztatów rzemieślniczych zajmujących się, ich produkcją.

W początkowym okresie stosowania grafiki artystycznej oraz w początkach drukarstwa (połowa XV w.) stosowano głównie farbę czarną. Wkrótce pojawiło się zapotrzebowanie także na farby kolorowe. Początkowo były to głównie farby tzw. ziemne: ochra, umbra i cynober, potem jednak wprowadzono do ich produkcji barwniki pochodzenia roślinnego (np. kraplak) i zwierzęcego (purpurę i karmin). Najwięcej trudności przysparzało ówczesnym mistrzom sztuki drukarskiej wyprodukowanie właściwego spoiwa, od którego przecież zależała i zależy do dnia dzisiejszego jakość druku. Cały proces produkcji farby wyglądał mniej więcej tak: w dużym kotle rozgrzewano olej lniany i dodawano trochę rdzy w celu

przyspieszenia schnięcia. Tuszy w tej formie używano aż do XV w., do czasu, kiedy w Europie zaczęto stosować drzeworyt, technikę, która rozpoczęła historię współczesnego drukarstwa, a jednocześnie wymusiła przełom w technologii produkcji farb. W przeciwieństwie do tuszy, farby nie mogły być zbyt płynne, aby umożliwić czyste przenoszenie z formy drukowej i nie przesiąkać przez papier. W tych czasach stosowano do wytwarzania farb dwa surowce, które są nieodzowne również we współczesnej produkcji – sadzę pozyskiwaną przez spalanie łączywa i świec woskowych jako barwidła oraz oleju lnianego jako spoiwa [5].

Ożywienie produkcji farb nastąpiło dopiero w roku, gdy Alois Senefelder wynalazł litografię i założył w Monachium pierwszą drukarnię litograficzną. W tym czasie były stosowane już aż trzy techniki drukarskie – drukowanie wypukłe (typografia i drzeworyt), drukowanie wklęsłe (miedzioryt) oraz drukowanie płaskie (litografia). W niedługim czasie zaczęły powstawać fabryki farb, które zajmowały się produkcją farb zarówno dla warsztatów drukarskich, jak i grafików. Litografia bardzo szybko wymusiła produkcję farb kolorowych. Wachlarz farb dla technik artystycznych znacznie się poszerzył i – podobnie jak z papierem w latach siedemdziesiątych XX w. – zaczęto ich produkcję maszynową.

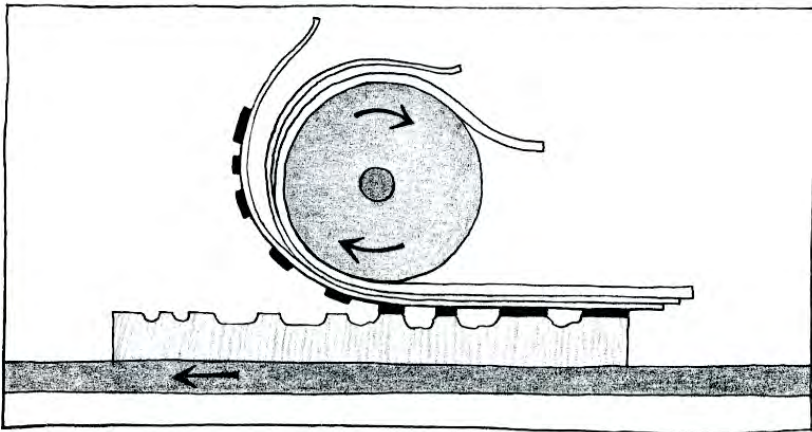
Sprawa kolejna to „na czym drukowano”, czyli w jaki sposób powodowano przeniesienie farby z formy (płyty) na papier. W większości przypadków ręcznie np. przez wywieranie nacisku kostką introligatorską lub stosując proste maszyny ręczne zwane prasami – oba te sposoby stosowane są także współcześnie. Oczywiście, ze względu na właściwości danej techniki artystycznej prasa miedziorytnicza ma inną budowę niż prasa litograficzna. Do wykonywania odbitek grafiki artystycznej stosunkowo rzadko stosowano i stosuje się maszyny przeznaczone do produkcji przemysłowej.

Literatura

1. Werner Jerzy, *Technika i technologia sztuk graficznych*, Wydawnictwo Literackie, Kraków 1972.
2. Catafal Jordi, Clara Oliva, *Techniki graficzne*, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 2004.
3. Malý Zbyněk, *Techniki graficzne dla każdego*, Grupa Wydawnicza Read Me, Warszawa 2007.
4. Rajnsz Ewa, *Dawno, dawno temu...*, „Poligrafika” 11: 8-9, 2015.
5. www.mhp.com.pl (dostęp z dnia 23.01.2016).

2. TECHNIKI WYPUKŁE

Najstarszą techniką drukowania jest technika wypukła. Jej początek sięga VII w. n.e. Zasada drukowania wypukłego polega na tym, że po naniesieniu rysunku na powierzchnię płyty formowej usuwa się z niej elementy (zwane niedrukującymi), które nie przenoszą farby. Zróżnicowanie płyty formowej na elementy drukujące i niedrukujące może odbywać się metodami mechanicznymi, chemicznymi lub fotochemicznymi. W przypadku drukowania wypukłego elementy przenoszące farbę są wypukłe i to one przyjmują farbę, która pod wpływem nacisku jest przekazywana za zadrukowywane podłoże, którym najczęściej jest papier. Płyta ze zróżnicowanymi elementami drukującymi i niedrukującymi nosi nazwę formy drukowej lub w skrócie – formy. Schemat drukowania wypukłego przedstawiono na rys. 2.1.



Rys. 2.1. Schemat drukowania wypukłego
Źródło: Aleš Krejča, *Techniki sztuk graficznych*,
WAIiF, Warszawa 1984, s. 21.

Do wytworzenia formy drukowej mogą być wykorzystywane różne materiały, najczęściej drewno, metal, kamień, linoleum, ale także glina i nawet ciasto. Nas będą interesowały cztery pierwsze materiały, od których określeń powstały nazwy poszczególnych technik drukowania.

W kolejności występowania, czyli chronologiczne: najstarszą techniką drukowania wypukłego jest kamienioryt, następnie drzeworyt i metaloryt. Najmłodsza technika jest linoryt. Różnica między trzema pierwszymi wynosi wiek. Tak naprawdę należałoby uznać te techniki jako wzajemnie współlistniejące w tym samym czasie.

2.1. Kamienioryt

Kamieniorytem nazywa się technikę drukowania wypukłego stosowaną w Chinach na początku VII w. n.e., za panowania dynastii Tang (618-907) [1]. Służyła ona do reprodukcji reliefów, rysunków słynnych grafików oraz malarzy. Wyżłobiony kamień pokrywano czarną farbą. Wyżłobione w miękkich i płaskich kamieniach linie na odbitce uwidaczniały się jako jasny rysunek na ciemnym tle (rysunek negatywowo). W Egipcie i Mezopotamii wcześniej używano niewielkich kamiennych wypukłych pieczętek do potwierdzania własności. Kamienioryt był rozpowszechniony także w Japonii, gdzie osiągnął wysoki poziom techniczny i był popularny do końca XV w. Jest to jedna z najstarszych, obok drzeworytu, technik graficznych. Współcześnie obecna w ludowej twórczości Eskimosów [1, 2]. Kamieniorytem nazywana jest także grawiura litograficzna, tj. forma litograficzna z rytowanym wgłębnie rysunkiem.

Jako formę w kamieniorycie stosowano kamienie miękkie, takie jak piaskowiec, wapień, łupek czy też kamień mydlany. Czasami stosowano nefryt, który był w zasadzie zastrzeżony do wykonywania małych wypukłych pieczętek, jakimi artyści sygnowali swe dzieła literackie i malarskie. Wypukła pieczętka kamienna (nefrytowa) lub obecnie także metalowa służy głównie w Japonii, choć jeszcze także i w Chinach do akceptacji (potwierdzania) treści dyktowanego pisma urzędowego lub listu pisanego maszynowo (ewentualnie ręcznie). Stosowano także wypukły ryt rysunku w kamieniu. Wtedy rysunek jest pozytywowo (czarny).

Oprócz odbitek wykonywanych z formy kamiennej, za pomocą farby stosowano także do odbijania kamieniorytów technikę frottage [3].

Frottage (fr. *tarcie*) – zdejmowanie odcisków z rozległych kamiennych, ceramicznych lub metalowych reliefów było w Chinach ulubioną techniką jeszcze przed początkiem naszej ery. W ten sposób sporządzano niedoskonałe reprodukcje tych dzieł dla cesarskich archiwów i zbieraczy.



Rys. 2.2. Kamienioryt. Wizerunek filozofa Lao-cy (Laozi), żyjącego w VI w. n.e., wykonany w VI w.
Źródło: <http://www.fengshuikonsultacje.pl/kontakt/archiwum/taoizm/> (dostęp z dnia 13.12.2015).



Rys. 2.3. Kamienioryt. Wizerunek filozofa Lao-cy (Laozi), żyjącego w VI w. n.e., wykonany w VI w.
<http://www.religie.424.pl/wielkie-rewolucje-duchowe-vii-iv-w-p-n-e,1607,article.html> (dostęp z dnia 13.12.2015).

Technikę frottage można stosować dwojako. Pierwsza metoda wymaga stosowania arkusza cienkiego, lecz mocnego papieru, dobrze zmoczonego. Miękką szczotą lub tamponem wciska się papier w zagłębienia rysunku i gdy papier dobrze przylega do powierzchni, pokrywamy wypukłości farbą, posługując się dużym płaskim tamponem lub niewielkim walcem. Zdjęty papier układamy płasko do wysuszenia.



Rys. 2.4. Anonim z XIII w., według Wu Tao-cy (przed 700-750), *Portret filozofa Lao-cy*, 1225 r., frottage z kamieniorytu

Źródło: Aleš Krejča, *Techniki sztuk graficznych*, Wydawnictwa Artystyczne i Filmowe, Warszawa 1984, s. 22.

Drugi sposób, przez pocieranie kamieniem, wymaga suchego papieru, który trzeba jednak zabezpieczyć przed przesuwaniem się, a farba naniesiona wałkiem musi mieć odpowiednią przyczepność.

Charakter uzyskanej odbitki zależy od płaskości lub wypukłości reliefu, jego wysokości i struktury materiału.

Także za panowania dynastii Tang wynaleziono **estampaż** (fr. *estampage*) – co należałoby przetłumaczyć jako wytłaczanie. Jest to technika zbliżona do frottage i polega na wykonywaniu odbitek płaskorzeźb i napisów z kamienia lub z brązu za pomocą papieru.

W Chinach od III wieku p.n.e. ogłaszano cesarskie edykty m.in. za pomocą kamiennych stel, od II wieku p.n.e. ryto w kamieniu religijne teksty buddyjskie, konfucjańskie i taoistyczne [4]. Dzięki estampażowi ze stel w świątyniach masowo wykonywano odbitki ważnych tekstów na użytek wiernych lub uczonych. Z czasem w ten sposób zaczęto także utrzymywać słynne dzieła kaligraficzne.

Początkowo estampaż wykonywano zraszając kamień wodą i odciskając relief albo napis za pomocą cienkiej, higroskopijnej bibuły. Dziś wykonuje się go częściej

przyciskając bibułę do kamienia za pomocą worka wypełnionego szmatami nasączonymi czarnym, rzadziej czerwonym tuszem lub farbą.

W czasach dynastii Song (960-1279) odbitki z zaginionych stel stały się pożądanym nabytkiem kolekcjonerskim, a ich wartość zaczęła nieprzerwanie rosnąć. W latach 30. XX w. wiele drogocennych estampaży zidentyfikowano jednak jako falsyfikaty.

Uważa się, że to estampaż mógł być inspiracją dla wynalazku druku, który pojawił się w Chinach mniej więcej w tym samym okresie [4].

Poniżej przedstawiono kamienioryty (odbitki wykonane na papierze) wykonane przez Lucy, eskimoskiego artystę ludowego, z wypukłego ryty w kamieniu.



Rys. 2.5. Lucy, *Skalny ptak*, 1968 r.
Źródło: Aleš Krejča: *Techniki sztuk graficznych*,
Wydawnictwa Artystyczne i Filmowe,
Warszawa 1984, s. 23.



Rys. 2.6. Lucy, *Eskimoska zabawa ze skakanką*

Źródło: https://www.google.pl/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=&url=http%3A%2F%2Fwww.gamesmuseum.uwaterloo.ca%2FVirtualExhibits%2FInuit%2Fenglish%2Fjump.html&psig=AFQjCNH5t00SsRVkl8wYXR63kCqExzN6_A&ust=1450094278330630
(dostęp z dnia 13.12.2015).

Literatura

1. Krejča Aleš, Techniki sztuk graficznych, Wydawnictwa Artystyczne i Filmowe, Warszawa 1984.
2. Catafal Jord, Clara Oliva, Techniki graficzne, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 2004.
3. <https://pl.wikipedia.org/wiki/Frottage> (dostęp z dnia 13.12.2015).
4. <https://pl.wikipedia.org/wiki/Estampaż> (dostęp z dnia 14.12.2015).

2.2. Drzeworyt

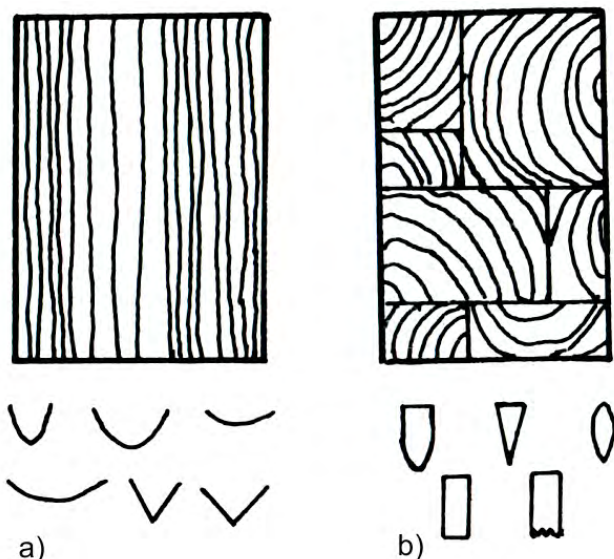
Drzeworyt to technika grafiki artystycznej należąca do drukowania wypukłego. Najstarsza, obok kamieniorytu, technika graficzna. W drzeworycie, jako forma używana jest deska (płyta) drewniana, na którą jest nanoszony rysunek. Miejsca rysunkowe przenoszące farbę są wypukłe. Miejsca nieprzenoszące farby są wklęsłe względem miejsc przenoszących farbę. Zróżnicowanie powierzchni na miejsca rysunkowe (przenoszące farbę) i tło (bez farby) uzyskuje się przez wycinanie za pomocą odpowiednich narzędzi tła (miejsc niedrukujących). Tak otrzymaną formę pokrywa się farbą i odbija na papierze. Drzeworytem nazywa się również odbitkę uzyskaną tą techniką.

Drzeworyt jako odbitka powinien być czytelny, czyli prawoczytelny, w związku z tym forma do jego wykonania musi być lewoczytelna – odbitka jest zwierciadlanym obrazem formy.

Drzeworyty pierwotne, tzn. sprzed XV w. odznaczają się rysunkiem linearnym i nie uwzględniają później stosowanego cieniowania kreskowego. Charakter kreski drzeworytu linearnego przypomina ołowiany szkielec witrażu.

Drzeworyt, w zależności od rodzaju przygotowywanej formy (deski) i sposobu jej wykonania, jest dzielony się na dwie podstawowe odmiany [1]:

- **drzeworyt wzdłużny** (langowy) – używana jest deska cięta wzdłuż pnia, w efekcie, czego słoje i włókna biegną równoległe do krawędzi deski; tło wycinane jest dłutami i nożami w miękkim drewnie (lipa, jabłoń, świerk),
- **drzeworyt poprzeczny** (sztorcowy) – używana jest deska cięta w poprzek pnia, składająca się z posklejanych małych klocek. Całość klocka cięta jest ryłcem w twardym drewnie (bukszpan, dzika grusza).



Rys. 2.7. Deski i przekroje narzędzi stosowanych do wykonania drzeworytu:
 a) deska i przekroje dłut dla drzeworytu wzdłużnego;
 b) deska i przekroje ryłców dla drzeworytu sztorcowego

Źródło: Stefan Jakucewicz, *Techniki drukowania znaczków pocztowych*,
 Wydawnictwo Literackie, Kraków 1988, s. 80.

Wyróżniane są także i inne rodzaje drzeworytu wzdłużnego [1]:

- **drzeworyt groszkowy** (śrutowy) – powstał w XV w., stosowany na terenie Niemiec i Niderlandów; formę uzyskuje się za pomocą puncy, dającej efekt tekstury;
- **drzeworyt tonowy** (białoryt) – powstaje na zasadzie negatywu – druk odbywa się białą farbą na czarnym tle;
- **drzeworyt faksymilowy** – używany do tworzenia szczegółowych reprodukcji, szczególnie rysunków, gdyż dawał efekt swobodnych linii;
- **drzeworyt światłocieniowy** (chiaroscuro) – pojawił się w XVI w. we Włoszech i Niemczech; uzyskuje się go z dwóch matryc (czarny kontur linearny to jedna płyta, druga to obszary światła – drukowanie szrafrunkowe jasną farbą) oraz barwionego papieru (który jest trzecim walorem – półcieniem).

Zupełnie inną kategorię stanowi **drzeworyt japoński**, będący połączeniem drzeworytu langowego (konturowego) z malarstwem.

Pierwsze druki drzeworytnicze wykonano w Chinach na papierze w VII w. przy zastosowaniu form drzeworytu wzdłużnego. Drzeworyt poprzeczny (sztorcowy) został wynaleziony dopiero w latach 1785-1790. Wtedy to nastąpiło wynalezienie przez Tomasza Bewicka drzeworytu sztorcowego ciętego rylcami na deskach z bukszpanu.

2.2.1. Drzeworyt wzdłużny (langowy)

Drzeworyt (wzdłużny) jest uznawany za najstarszą (obok kamieniorytu) technikę graficzną. Powstał [1] w starożytności, był m.in. używany do druku (stemple) tkanin, najstarszym zachowanym okazem są tkaniny koptyjskie z VI w.

Techniki drzeworytnicze do drukowania zastosowali na wielką skalę buddyści, potrzebujący wielu odbitek do celów misyjnych. Produkowali oni odbitki ilustrowanych sutr – najwcześniejszą zachowaną kopią jest zwój z zakłębieniami z pierwszej połowy VIII w., przechowywany w Korei, w klasztorze Pulguksa w Gyeongju. Z tej samej sutry w 764 r. w Japonii wykonano ok. miliona odbitek [2].

Pierwszą zachowaną w całości drukowaną książką jest wydanie *Sutry Diamentowej* z 868 r. Jest to książka blokowa – w tym samym kločku wycięte są zarówno tekst, jak i ilustracje. Była to typowa technika używana przed wynalezieniem czcionki drukarskiej (w Chinach eksperymentowano z czcionką ruchomą w XI w., początkowo ceramiczną, potem także drewnianą, ale nie znalazła szerszego zastosowania – natomiast zachowały się takie czcionki w Turfanie, gdzie wykorzystywano je do pisma ujgurskiego, dokąd technologia ta zawędrowała szlakiem jedwabnym). W X w. drukowanie drzeworytnicze miało charakter masowy – niektórych druków z tego okresu zachowało się do dziś ponad 100 tys. kopii (pierwotny nakład musiał liczyć miliony egzemplarzy). Także w X w. zastąpiono drukowanie na zwoju drukiem stronicowym i książką w formie kodeksu [2].

Na początku XII w. zastosowano w Chinach druk wielokolorowy, w szczególności do banknotów, ale znana jest kolorowa kopia sutry z XIV w. Z pierwszej połowy XII w. zachował się najstarszy druk czterokolorowy [2].

Chronologia początków drzeworytu wzdłużnego w Chinach i Korei:

- **VII w. – Chiny** – pierwsze druki drzeworytnicze wykonane na papierze przy zastosowaniu formy wzdłużnej.
- **704 r. – Korea** – najstarszy druk „zakłęb” w postaci zwoju; dzieło wydrukowano za pomocą klozków drukarskich – na drewnianej płycie wycinano wszystkie litery (datowany na lata 704-751).

- **730 r.** – Kai-Yan Tso Bao wydał najstarszy znany drukiem wiersz *Siedem liści*.
- **868 r.** – *Diamentowa sutra* – pierwsza kompletna książka wydrukowana z form drzeworytowych w Chinach.

Wiemy też, w jaki sposób drukowano *Diamentową sutrę*. Najpierw tekst wymalowano na cienkim papierze, który położono tekstem na dół na drewnianym bloku. Następnie wcięto litery zyskując w ten sposób lustrzane odbicie tekstu. Z tak uzyskanej formy można było odbić dziennie aż 1000 kopii. Jakość druku w *Diamentowej sutrze* jest bardzo wysoka. Wskazuje to, iż techniki drukarskie były wówczas dobrze poznane i rozwinięte. To z kolei świadczy, że nie jest to pierwsza książka, jaką wydrukowano.



Rys. 2.8. Najstarsza książka świata – *Diamentowa sutra* z 11 maja 868 r.
 Źródło: <http://techsty.ehost.pl/elektroblog/?p=22>
 (dostęp z dnia 14.12.2015).

Diamentowa sutra to chiński przekład sanskryckiego dzieła Vajracchedika – prajnaparamitasutra. Autorem przekładu był Kumarajiva, drukarzem zaś Wang Chien. Zwój składa się z siedmiu sklejonych ze sobą kart. Zostały one osobno wydrukowane, a później złączone. Długość zwoju wynosi ponad pięć metrów.

To jednak nie koniec niezwykłości. *Diamentowa sutra* – jeden z najważniejszych buddyjskich tekstów – zawiera też pierwsze drukowane przedstawienie Buddy siedzącego na tronie. Otaczają go święci mężowie, a u jego stóp kłęczą jakaś postać.

- **883 r.** – druk płytowy został po raz pierwszy wspomniany w literaturze przez Lin Pina, który próbował druku za pomocą form drewnianych.



Rys. 2.9. Fragment *Diamentowej sutry* z Buddą siedzącym na tronie
 Źródło: https://pl.wikiquote.org/wiki/Diamentowa_Sutra (dostęp z dnia 14.12.2015).

- **XIII w.** – w Chinach zaczęto używać drewnianych czcionek, zastosowano je około 1297 r. do drukowania książki *Traktat o rolnictwie* wydanej w roku 1313. Wkrótce ich stosowanie zarzucono. Były one w przypadku języków chińskich niepraktyczne w użyciu. Nie były to jednak pierwsze ruchome czcionki. Pierwsze ruchome czcionki były wykonane z wypalanej gliny i zostały wynalazione przez Bi Shenga - chińskiego rzemieślnika (kowala) żyjącego w latach 995-1055. W latach 1041-42 użył do drukowania książek ruchomych elementów drukujących z wypalanej gliny, odpowiadających poszczególnym znakom graficznym pisma. Następnie chronologicznie czcionki były wycinane w drewnie. Odlewane czcionki metalowe z brązu wprowadzono w Korei w 1377 r.



Rys. 2.10. Znaki chińskie wycinane w drewnie

Źródło: Marco Polo *Moja podróż na wschód do krain odległych i niezbadanych*, Chińskie wynalazki, Debit, Bielsko-Biała 2007, s. 6.

W Europie rozwój drzeworytu, stosowanego do odbitek całych stronici książek, przypada na początek XV w. Większość prac z tego okresu jest anonimowa i niedatowana. Autorstwo pierwszych drzeworytów przypisuje się anonimowym mistrzom bawarskim.

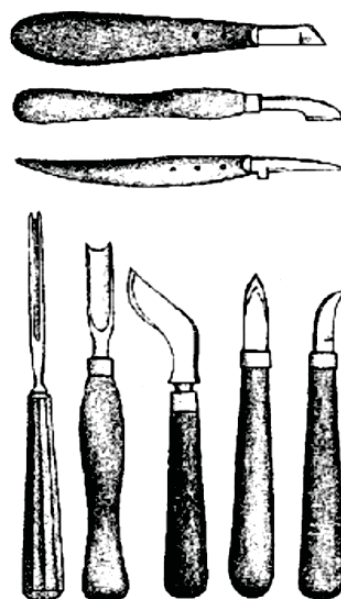
Przygotowanie deski do wykonania formy

Do naniesienia rysunku, który ma być drukowany (odbijany) na desce drewnianej, w zależności od czasu, w którym wykonywano formy drzeworytnicze, stosowano różne metody przenoszenia rysunku. Przerysowywano w lustrze, rysowano bezpośrednio na desce, rysowano na bibułce lub przezroczystym papierze tuszem i mokry rysunek stroną rysunkową umieszczano na desce lub kopiowano za pomocą kalki sangwinowej – rysunek na desce musiał być lewoczytelny. Obecnie stosuje się także kopiowanie fotograficzne lub drukowanie za pomocą plotera.

Następnie wzmacniano rysunek pokrywając kontury tuszem lub lakierem bezbarwnym.

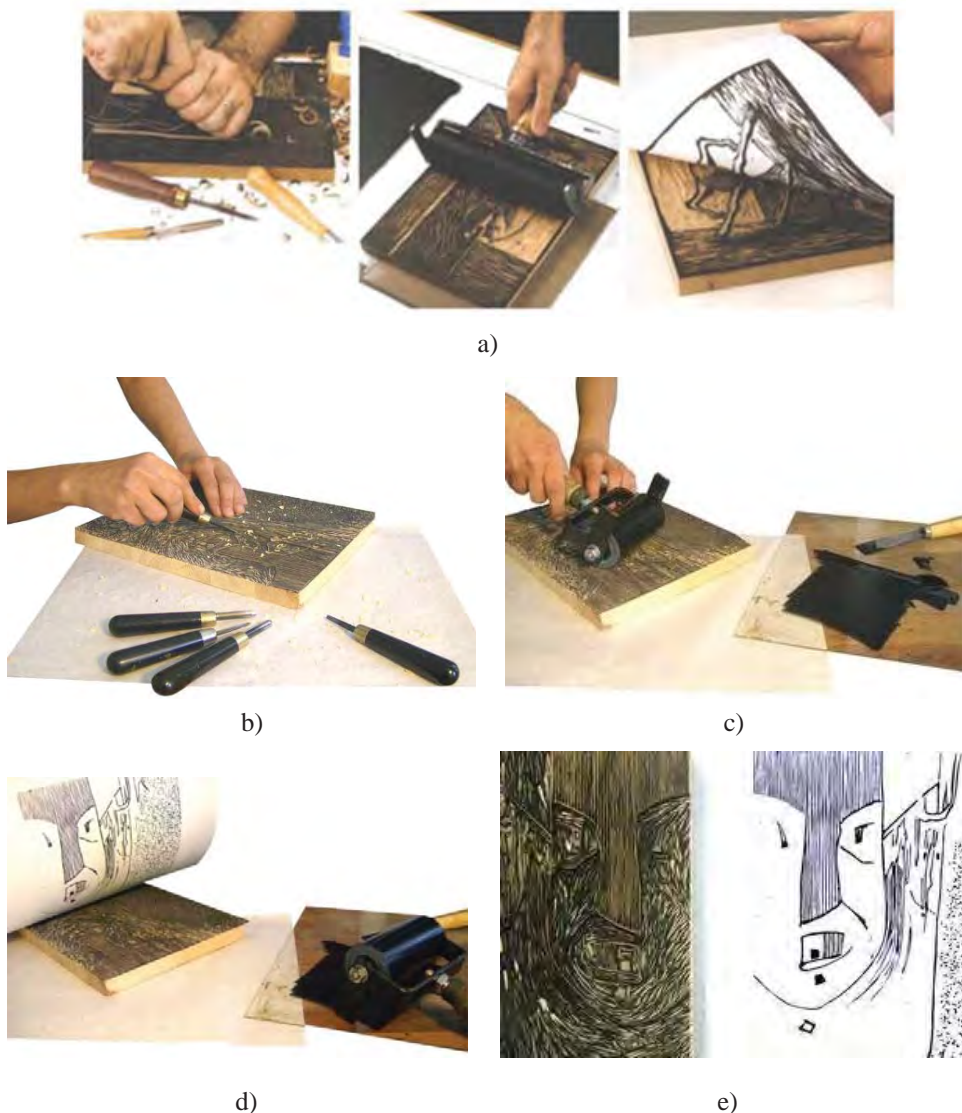
Kolejny etap to cięcie nożem lub dłutkami albo wycinanie za pomocą ryłców części formy, która nie przenosi farby (tzw. elementów niedrukujących).

Końcowym etapem jest – po naniesieniu na gotową formę farby – odbijanie rysunku na papierze, często z użyciem kostki introligatorskiej.



Rys. 2.11. Różne typy noży i dłut do drzeworytu wzdłużnego

Źródło: Aleš Krejča, *Techniki sztuk graficznych*, WAIIF, Warszawa 1984, s. 34.



Rys. 2.12. Drzeworyt wzdłużny (langowy) – etapy dojścia do odbitki papierowej:

a) etapy przygotowania drzeworytu, b) wycinanie rysunku na desce,

c) nakładanie farby na formę, d) wykonywanie odbitki, e) forma z odbitką

Źródło: a) https://encryptedtbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQ5mSTjSEktjIcInUfijL_EDjmm4eyYK2maAm-UCGJTwi1hCfGa,

b) <http://www.miedzioryt.pl/790283608/00000/6420.jpg>,

c) <http://www.miedzioryt.pl/790283608/00000/6430.jpg>,

d) <http://www.miedzioryt.pl/790283608/00000/6440.jpg>,

e) <http://www.miedzioryt.pl/790283608/00000/6450.jpg>

(dostęp z dnia 15.12.2015).

Jak już wcześniej nadmieniono, drzeworyt wzdłużny pojawił się w Europie jako technika drukarska na przełomie XIV i XV wieku. Znane są jednak wcześniej datowane dzieła. Większość prac z tego okresu jest anonimowa i niedatowana. Autorami pierwszych drzeworytów są najczęściej anonimowi mistrzowie bawarscy. Do najstarszych zachowanych do dziś drzeworytów (odbitek) należą wykonane w Bawarii dzieła nieznanymi mistrzami noszące tytuły *Św. Dorota* (1410-1420 r.) oraz *Św. Krzysztof* (1423 r.).



Rys. 2.13. Forma drzeworytnicza tekstowa, Chiny, VII w.

Źródło: https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQ0-s8YcVxRy7ivfDW3a_S3oquCKGjoiSDGmt4K1mXChoiMdoMJoQ (dostęp z dnia 17.12.2015).



Rys. 2.14. Forma drzeworytnicza, monogram Chrystusa, 1470 r.

Źródło: <http://pl.scribd.com//doc/23392738/04-Grafika> (dostęp z dnia 17.12.2015).

Sprawa starszeństwa dwóch przywołanych poniżej drzeworytów jest dość skomplikowana, gdyż drzeworyt Św. Dorota jest także przez niektórych historyków sztuki datowany na rok 1430 [3] oraz, jak sądzą również niektórzy niemieccy historycy sztuki, nie jest to drzeworyt, ale odbitka fragmentu witraża wykonana farbą na papierze [4].



Rys. 2.15. Św. Dorota, Bawaria 1410-1420? r.
Źródło: <http://www.alice-dsl.net/helmutmahnke/Dorothea.jpg> (dostęp z dnia 16.12.2015).



Rys. 2.16. Niemcy, Bawaria, Buxheim, Drzeworyt Św. Krzysztof z 1423 r.
(drzeworyt kolorowany ręcznie)

Źródło: [http://de.pluspedia.org/w/images/thumb/5/51/Christophorus_\(1423\).png/180px-Christophorus_\(1423\).png](http://de.pluspedia.org/w/images/thumb/5/51/Christophorus_(1423).png/180px-Christophorus_(1423).png) (dostęp z dnia 21.12.2015).

Wobec przedstawionych faktów należy uznać za najstarszy europejski zachowany do dziś drzeworyt dzieło nieznanego mistrza bawarskiego noszący tytuł *Św. Krzysztof*.

Poniżej przykład działalności w zakresie drzeworytu wzdłużnego szwajcarskiego rytownika i malarza Jorsta Ammana (1539-1591), działającego w Norymberdze.



Rys. 2.17. Rysownik i Drzeworytnik, drzeworyty Josta Ammana z *Księgi Stanów Hansa Sachsa (Das Ständebuch, 1568)*

Źródło: <https://www.fulltable.com/vts/aoi/a/amman/jam.htm> (dostęp z dnia 21.12.2015).

Jednym z pierwszych szeroko znanych anonimowych drzeworytów bawarskich jest *Chrystus w grobie z narzędziami męki* z 1480 r. Poniżej przedstawiamy jego wizerunek, na którym widać ślady kolorowania.

W drugiej połowie XV w. w drzeworycie wzdłużnym pojawia się cieniowanie za pomocą szrafowania*; wcześniej zaznaczano tylko kontury, bez uwzględnienia światła i cienia. Początkowo drzeworyty kolorowano ręcznie, od XVI w. wprowadzono kolor mechanicznie, poprzez zastosowanie kilku form. Na przełomie XV i XVI wieku tworzą wybitni drzeworytnicy: Albrecht Dürer, Lucas Cranach Starszy, Albrecht Altdorfer, Hans Burgkmair. W technice tej wykonywane są ilustracje, kalendarze, karty do gry i inne druki o charakterze użytkowym. Z czasem drzeworyt ustępuje miedziorytowi, który pozwala na lepsze ukazanie szczegółów.

* Szrafowanie (nazywane też kreskowaniem) – metoda oddawania kolorów lub stopni szarości za pomocą cienkich, równoległych lub krzyżujących się kresek.



Rys. 2.18. *Chrystus w grobie z narzędziami męki*, z widocznymi śladami kolorowania, Bawaria, ok. 1480 r.

Źródło: Aleš Krejča, *Techniki sztuk graficznych*, WAiF, Warszawa 1984, s. 24.

Drzeworyt o rysunku linearnym



Rys. 2.19. Martin Husz, *Stworzenie Ewy*, Bazyleja (Szwajcaria), 1476 r.

Źródło: Jerzy Werner, *Technika i technologia sztuk graficznych*, Wydawnictwo Literackie, Kraków 1972, s. 11.



Rys. 2.20. Ilustracja z kalendarza, Augsburg (Bawaria), 1480 r.

Źródło: Jerzy Werner, *Technika i technologia sztuk graficznych*, Wydawnictwo Literackie, Kraków 1972, s. 13.

Drzeworyty wykonywane do końca XV w. odznaczają się rysunkiem linearnym, tj. dają na papierze czarne kreski na białym tle. Ten wczesny europejski rodzaj drzeworytu nie uwzględniał cieniowania stosowanego już w XVI w. Charakter odbijanej kreski przypominał ołowianą oprawę witraży. Przy tworzeniu witraży posługiwano się rysunkami, drzeworytami i odbitkami z gotowych witraży lub ich części. Stąd między innymi dyskusja na temat charakteru odbitki wykonanej na papierze, a przedstawiającej św. Dorotę.

Drzeworyt cieniowany kreskowo



Rys. 2.21. Albrecht Dürer, *Apokalipsa*,
Norymberga (Bawaria), 1497-1498 r.:

- a) czterej jeźdźcy apokalipsy;
- b) anioły mściciele;
- c) siedem aniołów z trąbami

Źródło: https://www.google.pl/search?q=cykl+apokalipsa+durer&biw=1052&bih=890&site=webhp&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKewjzsbXrievJAhWkvXIKHf51CkYQ_AUIBigB (dostęp z dnia 21.12.2015).



a)



b)

Rys. 2.24. Forma drzeworytnicza i odbita stronica książki blokowej
Męczeństwo św. Sebastiana, Niemcy, 1470-1475 r.

Źródło: a) <https://html2-f.scribdassets.com/yhl2wqqrkfbt3h/images/18-99336017d2.jpg>,
b) <https://html1-f.scribdassets.com/yhl2wqqrkfbt3h/images/6-54a43b21ee.jpg> (dostęp z dnia 21.12.2015).

Z desek drzeworytniczych drukowano po dwie stronicie na jednym arkuszu papieru, potem łamano je niezadrukowanymi stronicami do siebie, często je sklejało. Z tak powstałych kart zszywano tzw. **książkę blokową**.

Rys. 2.25. Dzieło *Speculum Humanae Salvationis* z 1470 r.

Źródło: https://pl.wikipedia.org/wiki/Plik:LOC_SHS.jpg
(dostęp z dnia 21.12.2015).





Rys. 2.26. Strona z Biblii Pauperum

Źródło: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/f0/Biblia_Pauperum_Cpg438.jpg/220px-Biblia_Pauperum.jpg (dostęp z dnia 21.12.2015).



Rys. 2.27. Strona z dzieła

Taniec ze śmiercią, 1455-1458 r.
Źródło: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/5d/Totentanz_blockbook_d.jpg/220px-Totentanz_blockbook_d.jpg (dostęp z dnia 21.12.2015).



Rys. 2.28. Drzeworyt Michaela Wolgenuta w Hartman Schedel, Liber Chronicarum, Norymberga, Anton Koberger, 1493 r.

Źródło: a) <https://html2-f.scribdassets.com/yhl2wqqrkfbt3h/images/32-b1b0143603.jpg>,
b) <https://html2-f.scribdassets.com/yhl2wqqrkfbt3h/images/33-de2611b879.jpg> (dostęp z dnia 21.12.2015).



Rys. 2.29. Drzeworyt Michaela Wolgenuta w Hartman Schedel, *Liber Chronicarum*, Norymberga, Anton Koberger, 1493 r.

Źródło: <https://html2-f.scribdassets.com/yhl2wqqrkfbt3h/images/34-f98745325e.jpg> (dostęp z dnia 21.12.2015).

Szacuje się, iż pierwsze książki blokowe powstały w latach 1420-1430 w Holandii, a następnie powstawały w południowych Niemczech, w Norymbergi, Ulm, Augsburgu i w Szwabii. Szczyt ich rozwoju przypada na lata 1455-1460. Ostatnie tego typu druki datuje się na początek XVI w.

Drzeworyt polski

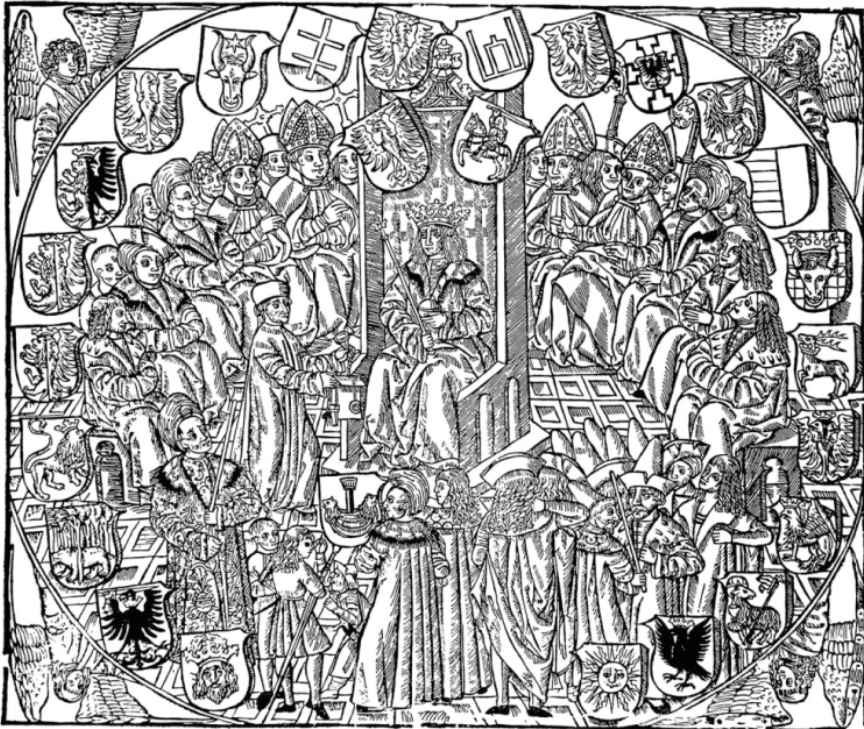


Rys. 2.30. Chłop w dybach, XVI w.

Źródło: http://cpx.republika.pl/chlop_w_dybach.jpg (dostęp z dnia 20.12.2015).



Rys. 2.31. Witold Rzegociński, *Jesień*, 1913 r.,
drzeworyt wzdłużny w secesyjnej kresce
Źródło: Jerzy Werner: *Technika i technologia
sztuk graficznych*, Wydawnictwo Literackie,
Kraków 1972, s. 27.



Rys. 2.32. Drzeworyt Sejm polski ze Statutu Jana Łaskiego z 1506 r.
Źródło: http://www.2plus3d.pl/assets/images/3839_lightbox_SEJMPOLSmall.jpg
(dostęp z dnia 20.12.2015).

Polski drzeworyt ludowy

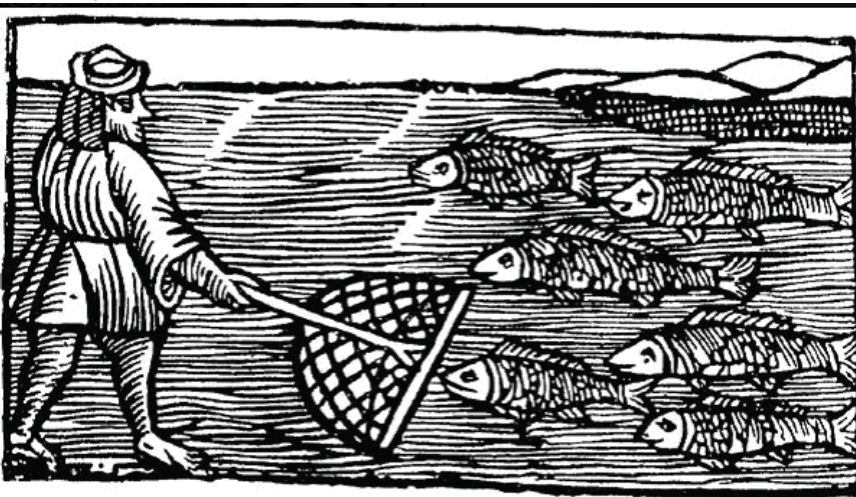
Drzeworyt ludowy rozpowszechniony od XVI w. skonstruowany jest z linii konturowych wzbogaconych równoległymi kreskami. Był on często kolorowany farbami wodnymi. Odbitki drzeworytów ludowych wykorzystywano jako ozdoby ścian mieszkań czy też skrzyń. Tematyką tych anonimowych drzeworytów były postacie świętych, zajęcia zawodowe ludu czy też wizerunki ówczesnych obrazów lub rzeźb [6].

Tylko nieliczne drzeworyty ludowe są sygnowane, czyli zawierają znaki pozwalające identyfikować grafikę z twórcą formy. Ich autorzy traktowali bowiem swoją pracę jako rzemiosło. Osobowość twórcy była sprawą drugorzędną także dla nabywców drzeworytów, dla których bardziej istotne było wierne oddanie wizerunku i bogactwo dekoracji [7].



Rys. 2.33. Św. Antoni

Źródło: Jerzy Werner: *Technika i technologia sztuk graficznych*, Wydawnictwo Literackie, Kraków 1972, s. 27.



Rys. 2.34. Rybak

Źródło: <https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTLjPBY2yLAWLu0xStgFTqnz41Yq7uQlwKqaUpxl6rr2xN6Ne9DA> (dostęp z dnia 21.12.2015).



a)



b)



c)



d)

Rys. 2.35. Anonimowy drzeworyt ludowy z XVI w., znaczki polskie 1974-1976 r.

a) rybak, b) myśliwy, c) myśliwy, d) pszczelarz

Źródło: opracowanie własne.

Inne rodzaje drzeworytu wzdłużnego:

- **drzeworyt groszkowy** (śrutowy) – powstał w XV w., stosowany na terenie Niemiec, Niderlandów i Francji; formę uzyskuje się za pomocą puncy dającej efekt tekstury;
- **drzeworyt białolinijny** (białoryt) – powstaje na zasadzie negatywu – druk odbywa się formą wykonaną w kontrze (negatyw) lub białą farbą na czarnym tle;
- **drzeworyt światłocieniowy** (franc. *clair-obscur*, wł. *chiaroscuro*) – pojawił się w XVI w. we Włoszech i Niemczech; uzyskuje się go z dwóch form (czarny kontur linearny to jedna forma, druga to obszary światła – druk szrafirunkowy jasną farbą) oraz barwionego papieru (który jest trzecim walorem – półcieniem).

Drzeworyt groszkowy (śrutowy)

Drzeworyt groszkowy, zwany też śrutowym, powstał w XV w. Formy drzeworytnicze uzyskiwano za pomocą puncy dającej efekt tekstury. Stosowany był na terenie Niemiec i Niderlandów oraz Francji. Odbitka drzeworytu groszkowego przypomina wyglądem stosowaną o wiek później odbitkę miedziorytu punktowego, którego rozkwit nastąpił w XVIII w. w Anglii. Technika rozwinęła się głównie we Francji, gdzie obrazami drukowanymi z form groszkowych ilustrowano w XV w. książki do nabożeństwa.



Rys. 2.36. Madonna z dzieciątkiem,
Niemcy, ca 1470 r.

Źródło: Jerzy Werner, *Technika i technologia sztuk graficznych*. Wydawnictwo Literackie, Kraków 1972, s. 15.



Rys. 2.37. Św. Hieronim, Francja, połowa XVI w.

Źródło: <http://muzeum.czartoryskich.pl/sites/default/files/styles/x-large/public/23000/23358/35911.JPG>
(dostęp z dnia 21.12.2015).

Drzeworyt białolinijny (białoryt)

Największą rolę w historii drzeworytu odgrywał czarny rysunek na białym tle (na papierze). Stosowano także i inne jego warianty, a mianowicie tak zwany białyryt, w którym rysunek występuje negatywowo, odcinając się bielą od ciemnego tła. Jest to tzw. forma kontrowa, czyli to, co widzimy na odbitce nie przyjmuje farby, jest wgłębne względem miejsc wypukłych drukujących.

Głównym przedstawicielami średniowiecznymi tej odmiany drzeworytu był Szwajcar Urs Graf (1485-1527/1528) i Niemiec Albrecht Altdorfer (1480-1538). Ten typ drzeworytu pojawił się około 1500 r. w Szwajcarii.



Rys. 2.38. Urs Graf – chorążowie kantonu Zug i kantonu Luzerna

Źródło: https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcStAC79LM5lxc-IPi_OWOMTvpX-EYHp-nEpKc3JGMYPcjHBBbOD9,
https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcStAC79LM5lxc-IPi_OWOMTvpX-EYHp-nEpKc3JGMYPcjHBBbOD9 (dostęp z dnia 30.12.2015).



Rys. 2.39. Anna Goraj (1901-1950),
Katedra na Wawelu

Źródło: http://midasbrowser.pl/midas/etnomuzeum/pictures/mini/Etnografia/30761_a_wmdl_2.jpg
(dostęp z dnia 30.12.2015).

Drzeworyt światłocieniowy

Drzeworyt światłocieniowy – pojawił się w XVI w. we Włoszech i Niemczech. Odbitkę uzyskuje się z dwóch form (czarny lub ciemny kontur linearny to jedna forma, druga to obszary światła – druk szrafrunkowy jasną farbą) oraz ewentualnie barwionego papieru (który jest trzecim walorem – półcieniem). Technika ta umożliwiała uzyskanie efektów rysunku wykonanego rozwodnionym tuszem na podbarwianym papierze.

Do doskonałe dopasowanie poszczególnych form umożliwiało uzyskanie światłocienia z całą gamą półtonów. Pierwsze zastosowanie tej metody można przypisać Niderlandczykowi Jostowi de Negker, który stosował ją już w roku 1508 [8].

Do najbardziej znanych artystów parających się drzeworytem langowym należy zaliczyć działających w Niemczech takich artystów, jak: Albrecht Dürer, Hans Brugkmair, Albrecht Altdorfer, Hans Holbein (młodszy), Lucas Cranach (starszy). Mistrzowie ci przeważnie nie wycinali sami drzeworytów, lecz rysowali tylko projekty. Wzory wykonania drzeworytów dostarczali także: Lukas van Leyden i Jacob Cornelisz. van Oostanen (Niderlandy) oraz Ugo da Capri i Andrea Andreani (Włochy).

Drzeworyt (wzdłużny, inaczej langowy, zwany także linearnym, tj. odbijający się czarną kreską na białym tle) jako ilustracja w książce pojawia się w samych początkach drukowania i bardzo szybko, bo już w połowie XV w. zostaje stopniowo zastępowany przez miedzioryt, a na przełomie XV i XVI w. znika całkiem, wyparty przez miedzioryt i inne techniki metalowe rytowane (grawiury) oraz trawione, które – mimo trudności obróbki – pozwalają na uzyskanie dużo większej precyzji i szczegółów rysunku oraz nieporównanie zwiększyć liczbę odbitek (trwałość formy drewnianej wzdłużnej szacuje się przeciętnie na około 400-500 sztuk odbitek). Pozostał on w użyciu do „druków akcydensowych i niskonakładowych” oraz jako gałąź sztuk pięknych.

W połowie XVI w. zanika zainteresowanie drzeworytem. Artyści działający w tej dziedzinie zaczynają parać się miedziorytnictwem. Praktycznie historia drzeworytu europejskiego kończy się w XVI w. Następną fazą rozwoju drzeworytu następuje pod koniec XVIII w. w związku z wynalezieniem przez Tomasza Bewicka drzeworytu sztorcowego.



Rys. 2.40. Andrea Andreani, *Jeńcy*, 1598 r.

Źródło: <https://html2-f.scribdassets.com/7j4qyv3ipsfk-fqx/images/4-9d2c002de2.jpg>
(dostęp z dnia 22.12.2015).



Rys. 2.41. Hendrick Goltzius,
Noc, 1588-1590 r.

Źródło: <https://html2-f.scribdassets.com/7j4qyv3ipsfk-fqx/images/5-058739c01b.jpg>
(dostęp z dnia 22.12.2015).

Drzeworyt japoński

Drzeworyt japoński to pierwotny drzeworyt chiński sprowadzony z Chin do Japonii łącznie z buddyzmem. W VIII w. sztuka cięcia drzeworytów przedostała się z Chin do Japonii najprawdopodobniej za pośrednictwem warsztatów koreańskich. Początkowo wykonywano drzeworyty jednobarwne, które kolorowane ręcznie. Sposób wykonywania formy drzeworytniczej jest w Chinach od VII w. do dziś praktycznie niezmienny. W XVIII w. zaczęto wykonywać drzeworyty wielokolorowe (barwne).

W Japonii od VIII w. [9] przy świątyniach rozpowszechniano wizerunki bóstw i teksty religijne, wykonywane techniką uzyskania odbitki czarną farbą z rzeźbionego drewnianego klocka; później w ten sposób wydawano też przewodniki dla podróżnych, opowieści i podręczniki. Właściwy rozwój drzeworytu japońskiego rozpoczął się w XVII w. wraz z powstaniem popularnej literatury, która wymagała ilustracji. Drzeworyt wykonywały trzy osoby: malarz, rytownik i drukarz.

Czarno-białą odbitkę początkowo kolorowano ręcznie. W pierwszej połowie XVIII w. uzyskano odbitkę 2-3 barwną, a w drugiej połowie tego wieku pełną gamę kolorystyczną, wycinając formę (klocek) oddzielnie dla każdej barwy. Wydawca organizował pracę, nadzorował ją i zajmował się sprzedażą gotowych egzemplarzy.

Wprowadzenie druku wielobarwnego zbiegło się z rozwojem w malarstwie i drzeworycie stylu *ukiyo-e*; w drugiej połowie XIX i na początku XX w. drzeworyt japoński dotarł do Europy, wywierając wpływ na malarstwo i grafikę tego okresu, podczas gdy w kraju tradycja *ukiyo-e* prawie zanikała; fascynacja sztuką zachodnią przyniosła wprowadzenie nowej tematyki, perspektywę i światłościę oraz odmienną od dotychczasowej metodę pracy – całość wykonywał jeden artysta. Kierunek ten – *sōsaku hanga* (drzeworyt twórczy) do dziś znajduje wielu zwolenników. Współczesny drzeworyt japoński często wzoruje się na drzeworycie zachodnim, choć część artystów zwraca się ku tradycji.

Pierwszym mistrzem w dziedzinie kolorowego drzeworytu japońskiego był Suzuki Harunobu (1725-1770).

Etapy przygotowania chińskiego lub japońskiego drzeworytu [6]:

- na bardzo cienkim papierze wykonuje się obraz konturowy i przykleja go rysunkiem do deski za pomocą kleju ryżowego, rysunek przebija na drugą stronę papieru i dzięki temu daje się dokładnie wyciąć.
- sporządza się tyle odbitek, z ilu kolorów ma się składać drzeworyt,
- malarz rozmieszcza poszczególne kolory na oddzielnych odbitkach, które z kolei drzeworytnik przykleja do desek i wycina nożykiem.
- Japończycy stosują przy tym specjalną farbę do drzeworytu, w której głównym składnikiem jest odpowiedni pigment utarty na puder oraz klej ryżowy jako spoiwo.
- odbijanie odbywa się bardzo szybko. Jednobarwny drzeworyt można było odbić w liczbie trzech tysięcy dziennie.
- sam docisk papieru odbywał się nie za pomocą kostki introligatorskiej, lecz tamponu ze zwiniętego sznura.
- w latach świetności drzeworytu japońskiego, tj. od II połowy XVIII w. do połowy XIX w. drukowano nawet drzeworyty dziesięciokolorowe.



a)



b)



c)



d)

Rys. 2.42. Drzeworyt chiński (japoński)

Źródło: a) https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQtU13K0Yu63OGypkdIGQwuPeGyJb_pcauPIG_Auo0gfTE0G, b) http://images.slideplayer.pl/10/2966305/slides/slide_8.jpg, c) <http://www.contemporary-chinese-art.eu/images/stories/artists/zheng-jianhui/fashion-festival-woodcut/images/zheng-jianhui-fashon-festival-woodblock-9.jpg>, d) <http://www.chinadaily.com.cn/m/tianjin2011/images/attachement/jpg/site1/20130128/001ec94de6061270843003.jpg> (dostęp z dnia 30.12.2015).



Rys. 2.43. Kitawaga Utamaro, *Pracownia drzeworytu japońskiego*, 1803 r.

Źródło: <http://d1udmfvw0p7cd2.cloudfront.net/wp-content/uploads/2013/01/fja20101112a1a.jpg> (dostęp z dnia 29.12.2015).

Czym jest *ukiyo-e*? W dosłownym tłumaczeniu „obrazy świata, który przemija”. Określa się tak drzeworyt oraz malarstwo japońskie związane z ówczesną stolicą Edo (dzisiejsze Tokyo). Dzieła *ukiyo-e* przedstawiają świat sielankowy, związany z przyjemnościami życia, ukazujący radość i piękno ulotnych chwil. Są to portrety pięknych kobiet, sceny z teatru kabuki i portrety aktorów, krajobrazy, ilustracje do dawnych opowieści i legend, sceny z herbaciarni i tzw. zielonych domów [10].

Pierwszym autorem właściwego drzeworytu wielobarwnego, tzw. *nishiki-e*, był Suzuki Harunobu, działający w latach 1765-1770. Złoty wiek *ukiyo-e* przypada na lata 1781-1804, kiedy tworzyli m.in.: Kiyonaga, Utamaro, Eishi i Sharaku. Okres schyłkowy (do 1868 r.) zaznaczają dokonania szkoły Toyokuni oraz działalność Hokusai i Hiroshige.



a)



b)

Rys. 2.44. Przykładowe drzeworyty japońskie:

a) Kasamatsu Shirō, *Ikebana*

Źródło: http://pu.i.wp.pl/k,MTQzNjcwNjgsN-jE4MDQy,f,drzeworyt_Shiro_Kasamatsu.jpg
(dostęp z dnia 30.12.2015).

b) Utagawa Hiroshige,

Paw na gałęzi kwitnącej wiśni
Źródło: <http://www.skalbnet.internetdsl.pl/maria/secesja/images/drzewjappaw.jpg>
(dostęp z dnia 30.12.2015).

Przedstawione powyżej drzeworyty mają wiele cech malarstwa. Są one nazywane „obrazami przepływającego świata”.

Pierwsze drzeworyty pojawiły się w Japonii w VIII w. Naśladowały one chińskie drzeworyty.



Rys. 2.45. Utagawa Kunisada, *Skarbiec wiernych wasali*, drzeworyt japoński

Źródło: <http://www.sonart.pl/static/obrazy/sztuka-grafika-utagawa-kunisada-drzeworyt-japonski-skarbiec-wiernych-wasali-muzeum-sztuki-i-techniki-manggha-krakow-610-1.jpg> (dostęp z dnia 30.12. 2015).



a)



b)

Rys. 2.46. a) Utagawa Hiroshige, *Wieczorny deszcz w Atake i Wielki Most*, 1857 r.,
b) obraz van Gogha, inspirowany tym drzeworytem, pod nazwą *Most w deszczu* z 1887 r.

Źródło: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/cc/Hiroshige_Atake_sous_une_averse_soudaine.jpg/250px-Hiroshige_Atake_sous_une_averse_soudaine.jpg (dostęp z dnia 30.12.2015).

Głównymi mistrzami działającymi w „obrazach przepływającego świata” byli: Utagawa Hiroshige, Katsushika Hokusai, Kitagawa Utamaro, Utagawa Kunisada, Tōshiūsai Sharaku, Torii Kiyonaga, Hishikawa Moronobu i Hosoda Eishi. Zajmowali się oni także malarstwem.



Rys. 2.47. Katsushika Hokusai, *Fudzi*, 1830 r.

Źródło: <https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcT9TP5c3zLfwqcE9PAUsGRDM80QOplDppBc6IgSdIhkMSXJ8aGvZQ> (dostęp z dnia 30.12.2015).

2.2.2. Drzeworyt poprzeczny (sztorcowy)

Drzeworyt, stosowany do końca XVIII w., to tzw. drzeworyt wzdłużny (langowy). Wraz z wynalezieniem drzeworytu poprzecznego (sztorcowego) przez Thomasa Bewicka w latach 1785-1790, ciętego rylcami na deskach z bukszpanu technika drzeworytnicza odrodziła się. Drzeworyt sztorcowy pozwolił bowiem rytować we wszystkich kierunkach (wzdłużny, ze względu na budowę deski, posiadał w tym względzie pewne ograniczenia) i uzyskać bardziej malarskie efekty. Drzeworyt poprzeczny jest także bardziej precyzyjny, gdyż umożliwia osiągnięcie cieńszej kreski.



Rys. 2.48. Thomas Bewick

Źródło: <https://encryptedtbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSJ5ZLzoxOLd7pE66OX96JiE510SEYVDBOGIt-0VEF4LehoD95Mdw> (dostęp z dnia 30.12.2015).



Rys. 2.49. Winneta książki *Historia ptaków brytyjskich*

Źródło: http://i1303.photobucket.com/albums/ag150/TheStudyPictures/MICHAEL-HP/May%202013/Bewick1-Bewick-Boyd1886_zpscee9c565.jpg (dostęp z dnia 30.12.2015).

Przez praktycznie cały XIX w. formy ilustracyjne w drukowaniu typograficznym były drzeworytami sztorcowymi, które były drukowane razem z tekstem składanym z metalowych czcionek.

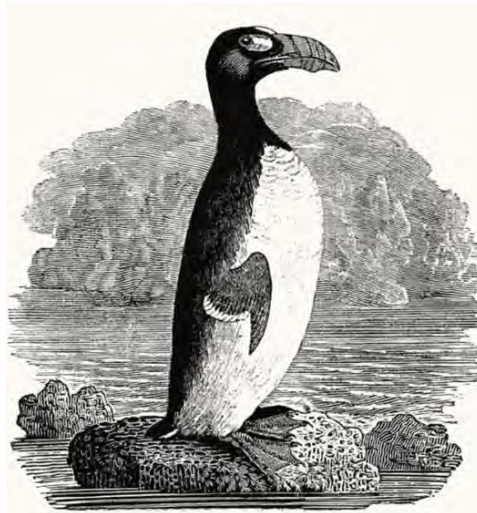


a)

b)

Rys. 2.50. Drzeworyt *Bażant* Thomasa Bewicka: a) forma, b) odbitka

Źródło: a) <http://www.britannica.com/biography/Thomas-Bewick/images-videos/Woodblock-depicting-a-peacock-by-Thomas-Bewick-1800/173598>, <https://s-media-cache-ak0.pinning.com/736x/a6/82/71/a68271194c7ecfce9f67308a0fc59734.jpg> (dostęp z dnia 30.12.2015).



Rys. 2.51. *Alka wielka*, drzeworyt Thomasa Brewicka

Źródło: <https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQFBjOlAh16Jtg31EQiFtZ7yRvZyu05ct7H5ur9aMkGd35qJGH-pQ> (dostęp z dnia 30.12.2015).

W XIX w. drzeworyt był powszechnie stosowany jako technika ilustracyjna (drzeworyt techniczny) dla prasy, ponieważ można było go drukować razem z tekstem z jednego składu, co dawało mu przewagę nad innymi technikami (w Polsce m.in. „Tygodnik Ilustrowany”, „Kłosa”, „Wędrowiec”, „Mucha”), a także jako drzeworyt reprodukcyjny. Stworzono warsztaty rzemieślnicze, a nawet małe zakłady produkcyjne zajmujące się mechaniczną produkcją sztorcowego drzeworytu ilustracyjnego do drukowania gazet i książek. Zakłady te nazywano drzeworytniami, używały one specjalnych maszyn do cięcia drzeworytów. Kres stosowania drzeworytu nastąpił pod koniec XIX w., został on wyparty przez klisze (formy) chemigraficzne (kreskowe i rastrowane). Były one również zwane kliszami cynkotypowymi.



a)



b)

Rys. 2.52. Łabędź, drzeworyt Thomasa Bewicka:

a) forma, b) odbitka

Źródło: a) <http://media-2.web.britannica.com/eb-media/40/162840-004-24EFD7AC.jpg>,

b) <https://www.google.pl/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKewiX0ZHs8YrKAhXEvXIKHcylBMAQjRwIBw&url=https%3A%2F%2Fwww.pinterest.com%2Fpeterjquinn%2Fthomasbewick%2F&psig=AFQjCNElthRzAL31ELQkRn1xJ-1DgSgoMLw&ust=1451815877911664> (dostęp z dnia 30.12.2015).



a)



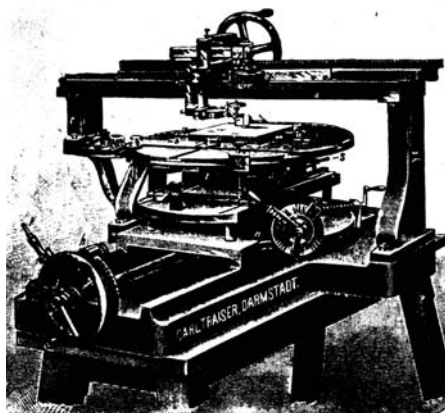
b)

Rys. 2.53. W starej drzeworytni – koniec XIX w.

Źródło: a) https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2a/1903_Holzschneider.jpg (dostęp z dnia 03.01.2016), b) Werner Jerzy, *Technika i technologia sztuk graficznych*, Wydawnictwo Literackie, Kraków 1972, s. 23.



a)



b)

Rys. 2.54. Maszyny do cięcia drzeworytów technicznych (ilustracyjnych)

Źródło: a) http://www.druckkunst-museum.de/system/html/_MG_6408-4cc2275b.jpg (dostęp z dnia 03.01.2016), b) Werner Jerzy, *Technika i technologia sztuk graficznych*, Wydawnictwo Literackie, Kraków 1972, s. 24.



a)



b)

Rys. 2.55. Klocki drzeworytowe do drukowania tkanin

Źródło: a) http://www.muzeumetnograficzne.pl/images/wystawy_czasowe/zdjecia/druk.jpg,
 b) https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTv4Ie5V8mNI6WwaNUtQ3FA-17OBU-LIPB3Hu_dtzi22PbHU5XoL (dostęp z dnia 03.01.2016).

Przez XIX w. i XX w., aż do wybuchu II wojny światowej drzeworyty sztorcowe służyły do produkcji galwanostereotypów przez matrycowanie w wosku lub gutaperce, które łączono w formy wielokrotne do wypukłego drukowania znaczków, banknotów i papierów wartościowych.

Na przełomie XIX i XX w. drzeworyt ustąpił miejsca innym technikom, ale nadal był wykorzystywany (i jest także dziś) przez artystów, np. Emila Nolde, Paula Gauguina, Edvarda Muncha, Pawła Stellera, Władysława Skoczylasa [1].

2.3. Metaloryt

Ryt wypukły w metalu – forma drukowa do drukowania wypukłego może być, podobnie jak drzeworyt, rytowana w płycie lub klocku metalowym. Pierwszym znanym drukiem tego typu był buddyjski modlitewnik japońskiej Cesarzowej Sotoku (Koken) z 764 r. Cesarzowa poleciła wydrukować teksty buddyjskie w zwojach i rozesać je do wszystkich świątyń buddyjskich. Tekst grawerowano na płytach miedzianych i później odbijano.



Rys. 2.56. Modlitewnik japońskiej cesarzowej Shotoku z 768 r.

Źródło: <http://g1.pcworld.pl/news/thumb/4/7/47329> (dostęp z dnia 03.01.2016).

Dopiero w XIX w. rozpowszechnił się metaloryt wypukły, zarówno jako forma pierwotna do jej duplikacji (znaczki pocztowe, skarbowe, fiskalne i papiery wartościowe), jak i jako forma działalności artystycznej. Formy rytowano w miękkich i twardych metalach, a mianowicie w ołowiu, cynku, mosiądku i stali. Formy wypukłe rytowane w stali i mosiądku służyły także do tłoczeń introligatorskich okładek.



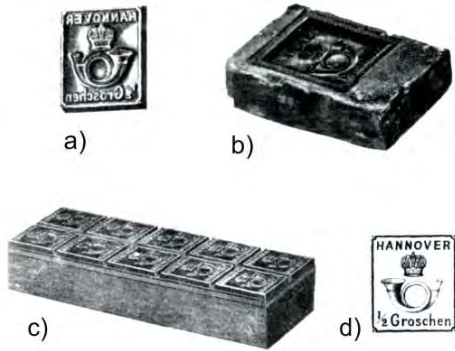
Rys. 2.57. Pierwszy polski znaczek z 1860 r.

Formy pierwotne rytowane w stali

Źródło: Miszczak Maciej, 2005. W 145. rocznicę wydania pierwszego polskiego znaczka pocztowego.

Przyczynek do szczegółowego opisu znaczka „Polska nr 1” z 1860 r.

„Przegląd Filatelistyczny”, nr 1, s. 3.



Rys. 2.58. Etapy sporządzania galwanostereotypów do drukowania znaczka Hanoweru z 1860 r:

a) forma pierwotna rytowana w mosiądzu, b) matryca gutaperkowa, c) galwanostereotyp, d) znaczek Hanoweru

Źródło: Jakucewicz Stefan, *Techniki drukowania znaczków pocztowych*, Wydawnictwo Literackie, Kraków 1988, s. 29.

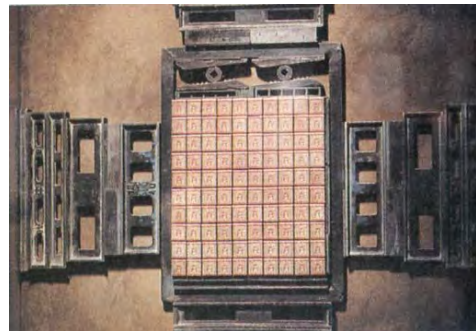


Rys. 2.59. Stalowe moletowane formy i znaczki Rumunii z 1858 r.

Źródło: Jakucewicz Stefan, *Techniki drukowania znaczków pocztowych*, Wydawnictwo Literackie, Kraków 1988, s. 35.



a)



b)

Rys. 2.60. a) formy pierwotne rytowane w stali do drukowania pierwszego znaczka Szwecji z 1855 r.: wypukła (matryca) i wklęsła do tłoczeń (patryca),

b) forma drukowa zestawiona z 100 galwanostereotypów

Źródło: Mattson Robert, *The History of the Stamp*, Sztokholm 1991, ss. 6-7.

2.4. Linoryt

Linoryt – technika grafiki artystycznej należąca do technik drukowania wypukłego uzyskana tą techniką. Linoryt podobny jest do drzeworytu wzdłużnego (langowego) z tą różnicą, że rysunek zamiast w drewnie żłobi się w linoleum.

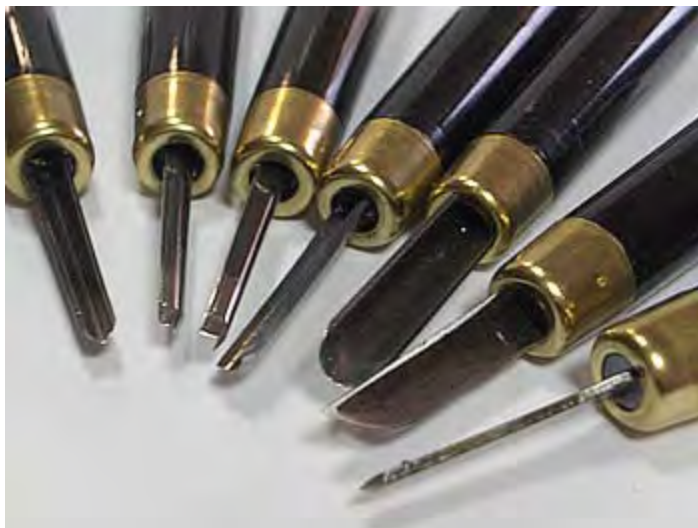
Linoleum – materiał składający się z warstwy barwionej w masie utwarzonej masy plastycznej (o podstawowym składzie: olej lniany, kałafonia mączka drzewna lub korkowa), nałożonej na płótno jutowe (lub podobną tkaninę), stosowana głównie jako wykładzina podłogowa, ale również jako materiał na formy (matryce) linorytowe. Technologia produkcji linoleum została opatentowana w 1860 r. przez Anglika Fredericka Waltona. Jest ono łatwe do obróbki i odporne na uszkodzenia, a rycie możliwe we wszystkich kierunkach. Do opracowania formy używa się dłut, noży i innych narzędzi umożliwiających cięcie materiału. Odbitki wykonuje się na prasie ręcznej, za pomocą kostki intrologatorskiej lub na płaskiej maszynie typograficznej. Do rytowania (cięcia) nadaje się tylko świeże linoleum. Ma ono wtedy dużą plastyczność, nie jest łamliwe i nie kruszy się.



Rys. 2.61. Budowa linoleum

Źródło: https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRz8wMZLIMcwF5aShrxAhTM8Q00arfHzEnbXjTgmZlh_xr0WUndOw (dostęp z dnia 04.01.2016).

Można zaryzykować stwierdzenie, że linoryt jest techniką stanowiącą właściwie skromniejszą wersją wzdłużnej (langowej) techniki drzeworytniczej. Zasady pracy są takie same, lecz wzór zamiast w drewnianym klocku wycina się w płytce z linoleum. Efekt końcowy przypomina zazwyczaj drzeworyt wycięty w miękkim drewnie. Na powierzchnię płytki nanosi się rysunek, który się wycina za pomocą różnego rodzaju noży i dłutek. Aby uzyskać czarny rysunek na białym tle, trzeba pogłębić całe tło, pozostawiając wypukłe linie rysunku.



Rys. 2.62. Narzędzia do cięcia linoleum

Źródło: <https://tuluz.pl/pl/c/GRAFIKA/628> (dostęp z dnia 04.01.2016).



Rys. 2.63. Cięcie formy linorytowej

Źródło: http://tipy.interia.pl/artykuł_9773,jak-zrobic-linoryt.html,

http://www.wehrfritz.pl/produkt/linoryt_zestaw_narzedzi_078640,

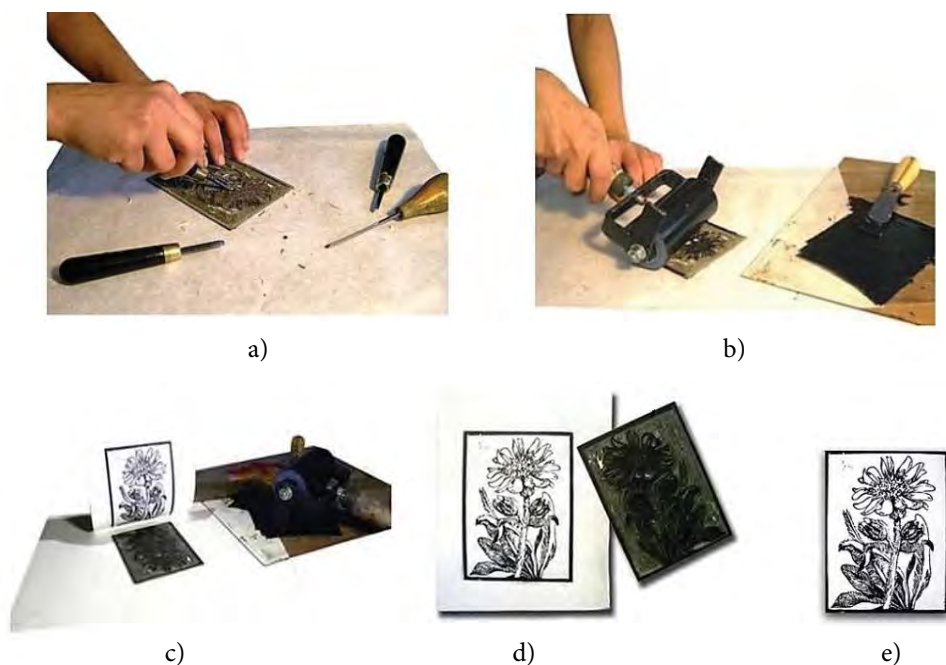
<http://www.tychy.pl/2014/08/18/warsztaty-z-linorytu-w-andromedzie/> (dostęp z dnia 04.01.2016).

Dla uzyskania odwrotnego efektu – białego rysunku na czarnym tle – wystarczy pogłębić linie rysunku i pozostawić wypukłe tło. Wypukłe części płytki pokrywa się farbą drukarską, nakłada papier i odbija na prasie ręcznej. Jeśli nie ma prasy, można wykonać odbitkę mocno pocierając położony na linoleum papier. O możliwości wycinania drobnych szczegółów decyduje jakość wybranego

linoleum. Ponieważ jest ono materiałem tanim, powszechnie dostępnym i stosunkowo łatwym do cięcia, linoryt stał się jedną z najpopularniejszych technik graficznych stosowanych w XX w. Linoryty można z powodzeniem sporządzać w warunkach domowych [10].

Linoryt swego czasu (do końca lat pięćdziesiątych zeszłego wieku) był dość szeroko stosowany w drukowaniu przemysłowym plakatów. Z formy linorytowej można uzyskać od 2000 do 3000 odbitek. Przed drukiem forma linorytowa jest naklejana na deskę lub płytę drewnianą. Taka procedura powoduje zwiększenie wytrzymałości nakładowej i pozwala na uzyskanie ostrej odbitki.

Metodą linorytu drukowano znaczki obozowe w Obozie VII A (w Oflagu) w Murnau, tzw. Poczta Bloku D. Znaczki Poczty Bloku D drukowano ręcznie na różnego rodzaju papierach. Nakłady znaczków Poczty Bloku D nie przekraczają 1000 egzemplarzy.

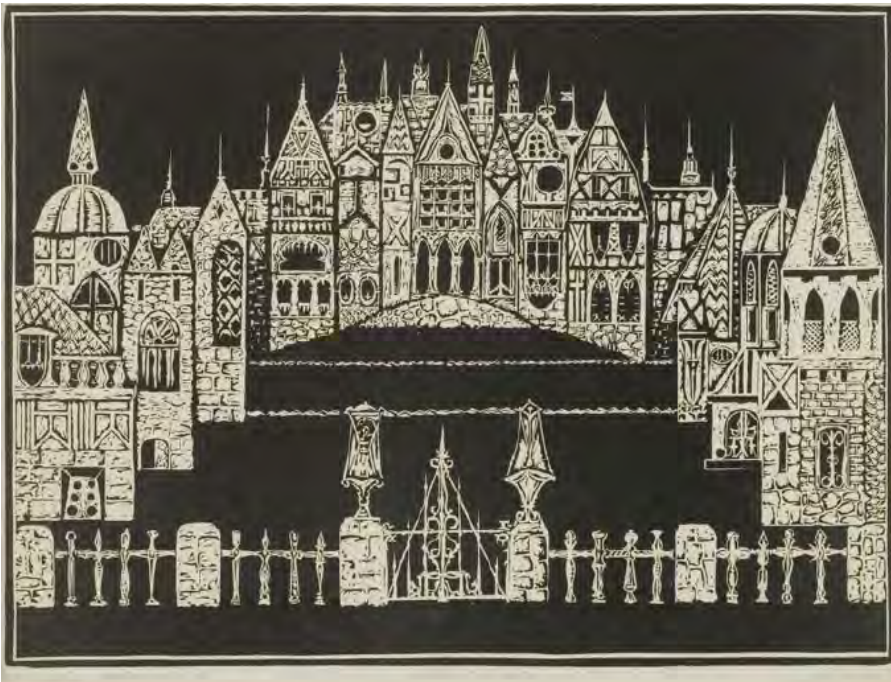


Rys. 2.64. Etapy wykonania odbitki linorytowej: a) wycinanie w linoleum formy; b) nakładanie farby na gotową formę, c) wykonanie odbitki, d) odbitka i forma linorytowa; e) linoryt – odbitka

Źródło: <http://www.miedzioryt.pl/790283608/60009.html> (dostęp z dnia 08.01.2016).



Rys. 2.65. Henri Matisse,
Nu au Bracelet, 1940 r., linoryt
Źródło: [http://pl.scribd.com-
doc/23792216/05-Grafika2](http://pl.scribd.com/doc/23792216/05-Grafika2)
(dostęp z dnia 04.01.2016).



Rys. 2.66. Józef Gielniak, *Sanatorium*, 1958 r., linoryt
Źródło: <http://pl.scribd.com/doc/23792216/05-Grafika2> (dostęp z dnia 04.01.2016).



Rys. 2.67. Blok Poczty Bloku D, tzw. poczty marszowej z 1945 r.
 Źródło: Jakucewicz Stefan, *Techniki drukowania znaczków pocztowych*, Wydawnictwo Literackie, Kraków 1988, s. 86.



Rys. 2.68. Plakat wykonany linorytem, 2014 r.
 Źródło: <http://www.hajnowka.org/warsztaty-graficzne-linoryt-spotkanie-drugie/> (dostęp z dnia 04.01.2016).

*

Nie są to wszystkie techniki cięte wypukłe (suche) grafiki warsztatowej. Zalicza się do nich jeszcze m.in.: drukowanie strukturalne, drukowanie reliefowe wypukłe, gipsoryt, kredoryt itp. Techniki te nie były i nie są stosowane do drukowania książek i innych druków przemysłowych, a jedynie w grafice artystycznej.

Technika wypukła grafiki artystycznej to nie tylko jej warianty suche (cięte), ale także trawione, takie jak np. cynkoryt. Nie zalicza się do artystycznych technik powielania metod chemigraficznych ze stosowaniem fotochemicznych metod kopiowania na formę powielanego obrazu. Metody te, pod nazwami chemigrafia lub wcześniej cynkotypia lub cynkografia, były do połowy lat ubiegłego stulecia powszechnie stosowane w przemyśle poligraficznym.

2.5. Cynkoryt

Cynkoryt, zwany także metalorytem cynkograficznym, jest sposobem przenoszenia rysunku biało-czarnego (jednobarwnego). Został on odkryty już w XIX w., do czego przyczyniły się prace Henry Fox Talbota i innych. Początkowo sposób ten ograniczał się do przenoszenia obrazu na klocek drzeworytniczy, opracowywany dalej ręką ksylografa (drzeworytnika). Kiedy jednak klocek został zastąpiony płytą cynkową, a praca ksylografa trawieniem kwasem azotowym, dokonał się olbrzymi przewrót w technice reprodukcji [11].

Formą drukową stosowaną w cynkorycie jest wypukło wytrawiona płyta metalowa. Metal jest wytrawiony chemigraficznie, rysunek wykonywany jest ręcznie na płycie metalowej.

Poniżej przedstawiono technologię wykonania formy cynkograficznej wraz z drukowaniem odbitki za danymi zawartymi w książce Aleša Krejčca *Techniki sztuk graficznych* [8].

„Płyta najczęściej cynkowa, rzadziej miedziana, powinna mieć grubość 1,5-2 mm. Jej powierzchnię matuje się roztworem alunu z dodatkiem kwasu azotowego. Rysunek nanosi się w lustrzanym odbiciu przez kalkę albo wykonuje się go ołówkiem bezpośrednio na płycie.

Na płycie rysujemy piórkiem lub pędzlem posługując się tłustym tuszem litograficznym albo roztworem asfaltu w benzolu. Półtony uzyskujemy metodą próśnienia za pomocą szczoteczki lub sitka. Otoczenie rysunku (czyli miejsca

niedrukujące) pogłębiany wielokrotnie powtórzonym trawieniem kwasem azotowym rozcieńczonym do około 8°Bé (Baumé). Płyty miedziane są trawione chlorkiem żelaza. Pierwsze trawienie musi być słabe. Później наносimy farbę na rysunek i posypujemy go asfaltem. Przy dalszym trawieniu zabezpieczamy brzegi pogłębiającego się rysunku asfaltem, kwas bowiem trawi nie tylko w głąb, ale i po bokach.



Rys. 2.69. Paul Gauguin, *Cykady i mrówki*, 1889 r., autorska cynkografia
 Źródło: Krejča Aleš, *Techniki sztuk graficznych*, WAiF, Warszawa 1984, s. 52.

Techniką cynkorytu można wykonywać także półtonowe rysunki mające charakter kredki. Umożliwia ona rozbić półtonów na małe punkty i w ten sposób zastępuje raster używany w poligrafii. Przedtem jednak trzeba uzyskać ziarnistą powierzchnię płyty. Na zmatowioną powierzchnię rozpyła się sproszkowany asfalt lub kalafonię, tak jak w technice akwatinty. Po podgrzaniu płyty nad płomieniem, drobiny zapiekają się, tworząc ziarnistą powierzchnię.

Rysunek wykonujemy kredką litograficzną lub tuszem. Po wielokrotnych ostrożnych trawieniach, w czasie których zakrywamy powierzchnie niepodlegające dalszemu trawieniu, przemywamy płytę benzolem i możemy przystąpić do drukowania”.

Gotowa forma mogła być użyta po naklejeniu na deskę lub płytę drewnianą do drukowania łącznie ze składem czcionkowym, można także wykonywać odbitki ręcznie.

Literatura

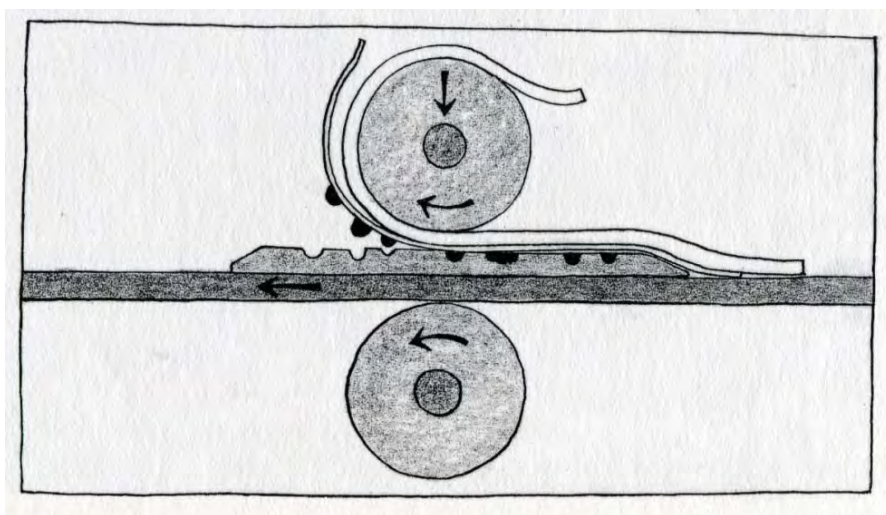
1. <https://pl.wikipedia.org/wiki/Drzeworyt> (dostęp z dnia 14.12.2015).
2. Temple Robert, *Geniusz Chin: 3000 lat nauki, odkryć i wynalazków*, Ars Polona, Warszawa 1994.
3. <http://www.akg-images.de/Docs/AKG/Media/TR5/7/4/9/6AKG157705.jpg> (dostęp z dnia 16.12.2015).
4. <http://www.alice-dsl.net/helmutmahnke/Glasmalerei.html> (dostęp z dnia 26.12.2015).
5. https://pl.wikipedia.org/wiki/Książka_blokowa (dostęp z dnia 18.12.2015).
6. Werner Jerzy, *Technika i technologia sztuk graficznych*, Wydawnictwo Literackie, Kraków 1972.
7. <http://www.drzeworyty.pl/awers/sygnatury-na-drzeworytach.html> (dostęp z dnia 21.12.2015).
8. Krejča Aleš, *Techniki sztuk graficznych*, WAiF, Warszawa 1984.
9. <https://pl.wikipedia.org/wiki/Ukiyo-e> (dostęp z dnia 29.12.2015).
10. <http://www.wiw.pl/sztuka/plastyka/techniki/grafika/linoryt.asp> (dostęp z dnia 04.01.2016).
11. Jurkiewicz Andrzej, *Podręcznik metod grafiki artystycznej*, Arkady, Warszawa 1975.

3. TECHNIKI WKŁĘSŁE

Technika drukowania wkłęsłego jest późniejsza od techniki drukowania wypukłego. W Europie jej mechaniczne odmiany praktycznie współistniały z drzeworytem langowym (wzdłużnym). Inaczej przedstawiała się sprawa w Azji (w tym także w Chinach). Techniki wkłęsłe są o kilka wieków młodsze od technik wypukłych.

Zasada drukowania wkłęsłego polega na tym, że po naniesieniu rysunku na powierzchnię płyty formowej usuwa się z niej elementy, które przenoszą farbę, tj. elementy drukujące. Elementy drukujące są położone poniżej elementów niedrukujących, czyli tych, które nie przekazują farby. W skrócie – elementy drukujące, czyli przyjmujące farbę, są położone poniżej elementów niedrukujących. Zróżnicowanie płyty formowych na elementy drukujące i niedrukujące może odbywać się metodami mechanicznymi, chemicznymi lub fotochemicznymi. W przypadku drukowania wkłęsłego elementy przenoszące farbę są wkłęsłe i to one przyjmują farbę, która pod wpływem nacisku jest przekazywana za zadrukowywane podłoże, którym najczęściej jest papier. Płyta ze zróżnicowanymi elementami drukującymi i niedrukującymi nosi nazwę formy drukowej lub w skrócie formy.

Schemat drukowania wkłęsłego przedstawiono na rys. 3.1.



Rys. 3.1. Schemat drukowania wkłęsłego

Źródło: Krejča Aleš, *Techniki sztuk graficznych*, WAiF, Warszawa 1984, s. 65.

Do wytworzenia formy drukowej mogą być wykorzystywane płyty wykonane z różnych metali (najczęściej stosowane to miedź i stal). Techniki wklęsłe dzielą się na dwie podstawowe grupy:

- techniki cięte (sztychy wklęsłodrukowe) zwane także suchymi,
- techniki trawione (kwasoryty) zwane także mokrymi.

Dalszy podział technik wklęsłych grafik artystycznych został przedstawiony poniżej. Nie jest on pełny, ale obejmuje najczęściej stosowane artystyczne techniki powielania obrazu.

Techniki cięte (suche – sztychy wklęsłodrukowe) najczęściej dzielone są na:

1. Miedzioryt,
 - 1.1. Ryt punktowany,
 - 1.2. Ryt puncowany,
 - 1.3. Sposób kredkowy (mechaniczny),
2. Staloryt,
3. Suchoryt,
4. Mezzotinta.

Techniki trawione (mokre – kwasoryty) najczęściej dzieli się na:

1. Akwaforta,
2. Akwatinta (kwasoryt płaszczynowy),
3. Sposób kredkowy (*manière de crayon*)
4. Odprysk,
5. Heliograwiura.

3.1. Techniki cięte (sztychy)

3.1.1. Miedzioryt

Miedzioryt jest najstarszą techniką rytowniczą (ciętą) drukowania wklęsłego, w której rysunek rytowany jest ręcznie w miedzianej płycie za pomocą stalowych ryłców o różnym przekroju. Miedziorytem nazywana jest także odbitka z formy (płyty) miedziorytniczej wykonana na papierze.

Miedzioryt zaczęto stosować w pierwszej połowie XV w. Nie rozstrzygnięto do dnia dzisiejszego, kto jest wynalazcą miedziorytu, przy czym Niemcy i Włosi ubiegają się o przyznanie im w tym zakresie pierwszeństwa. Miedzioryt wywodzi się najprawdopodobniej z próbnych odbitek otrzymywanych przy stosowaniu

złotniczej techniki niella. Tradycyjnie przypisuje się ten wynalazek florenckiemu złotnikowi Maso Tommasoli Finiguerra (1426-1464) [1].



Rys. 3.2. Maso Tommasoli Finiguerra,
Koronacja NMP, 1452 r., niello

Źródło: <http://www.britannica.com/art/niello/images-videos/Coronation-of-the-Virgin-sulfur-cast-of-an-engraving-for/6723>
(dostęp z dnia 05.01.2016).



Rys. 3.3. Anonimowe niello z XV w.

Źródło: <http://singlebstudio.blogspot.com/2011/01/niello-nee-ello-ni-ello-you-say-potayto.html>
(dostęp z dnia 06.01.2016).



Rys. 3.4. Masso Tommasoli Finiguerra, *Ukrzyżowanie*, niello, odbitka papier
Źródło: <http://c7.alamy.com/comp/EDPC7E/anonymous-after-maso-finguerra-italian-1426-1464-crucifixion-probably-EDPC7E.jpg> (dostęp z dnia 06.01.2016).



Rys. 3.5. Anonimowy twórca, *Pokłon trzech króli*, XVI w., niello, odbitka papier
Źródło: <http://www.enravingglossary.com/images/Niello.jpg> (dostęp z dnia 06.01.2016).

Najstarszy zachowany (z 1446 r.) do dziś miedzioryt jest pochodzenia niemieckiego, widnieją na nim litery gotyckie i przedstawia on biczowanie Chrystusa. Tytuł tego miedziorytu to *Biczowanie Chrystusa*, autorem zaś jest nieznan z imienia i nazwiska twórca, który jest określany mianem Mistrza 1446 (niem. *Meister von 1446*) lub Mistrza E.S. (niem. *Meister E.S.*) [2]. Mistrz E.S. (ok. 1420-ok. 1468 r.) niezidentyfikowany niemiecki grawer, złotnik i grafik. Jeden z najpłodniejszych sztycharzy XV w., pozostawił po sobie ok. 318 rycin. Nazwa przypisana do niego przez historyków sztuki, Mistrz E.S., pochodzi od monogramu E.S., który znajduje się na osiemnastu jego grafikach. Najstarszy miedzioryt znajduje się obecnie w Berlińskim Zbiorze Rycin.



Rys. 3.6. Mistrz E.S., *Biczowanie Chrystusa*, 1446 r.

Źródło: <http://www.zeno.org/Kunstwerke.images/I/302D042a.jpg?w=500&h=639&vid=1472900428>
(dostęp z dnia 05.01.2016).

Kolejnym anonimowym XV-wiecznym rytownikiem wykonującym miedzioryty był Mistrz Kart do Gry [3]. Mistrz Kart do Gry (niem. *Meister der Spielkarten*)

– anonimowy niemiecki drukarz, malarz, złotnik i miedziorytnik, działał w okresie między 1425-1455 r. w Nadrenii [4].



Rys. 3.7. Mistrz Kart do Gry, *Dziki król*, karta do gry, ok. 1430-1450 r.

Źródło: <http://www.zeno.org/Kunstwerke.images/I/302D010b.jpg> (dostęp z dnia 06.01.2016).

Mistrz nazwany został pseudonimem, który odnosi się do jego głównego dzieła, serii kart do gier, którą stworzył miedziorytem. Ocenia się, że karty te

powstały przed rokiem 1440. Byłyby starszym dziełem miedziorytniczym niż rycina *Geißelung Christi* (*Biczowanie Chrystusa*) innego autora, Mistrza E.S., która jest najstarszą grafiką miedziorytniczą ze znaną datą produkcji [5].



Rys. 3.8. Mistrz Kart do Gry, *Ukrzyżowanie*, ok. 1435-1455 r.

Źródło: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/6/6e/Christus_am_Kreuz_%28Meister_der_Spielkarten%29.png/220px-Christus_am_Kreuz_%28Meister_der_Spielkarten%29.png (dostęp z dnia 06.01.2016).

Mistrzowi Kart do Gry przypisuje się około stu rycin. Był jednym z najbardziej wpływowych z pierwszej generacji miedziorytników z połowy XV w. W jego pracy zauważalny jest po raz pierwszy w historii miedziorytu osobisty styl autorski.

Podjmował on głównie tematy religijne, m.in. liczne portrety Maryi, sceny ze Starego Testamentu, a także świeckie, np. eleganckie damy z kwiatami, fantazyjne inicjały czy sceny miłości dworskiej. Jego doskonałe technicznie miedzioryty jeszcze w XVI w. były używane jako wzorce kompozycji i rysunku postaci przez wielu późnogotyckich artystów.

Do wykonania wszelkich miedziorytów najlepiej nadają się płyty (blachy) miedziane o grubości 1-3 mm. Grubość jest zależna od formatu formy. Płyta musi mieć jednolitą grubość i dobrze wygładzoną powierzchnię. Płyta jest fasetowana do skosu. Zabieg ten zapewnia prawidłowe przesuwanie się walca po płycie i nieniszczenie papieru. Powierzchnia płyty musi być gładka, bez rys. W przypadku ich obecności powierzchnię należy zeszlifować. Najlepsze płyty stosowane do miedziorytu to blachy mosiężne o zawartości około 34% cynku i 66% miedzi.

Na odpowiednio przygotowaną płytę przenosi się rysunek, który ma być wygrawerowany. W zależności od okresu, w którym wykonywano miedzioryt stosowano różne sposoby nanoszenia rysunku do grawerowania. Nanoszony rysunek oraz ten wygrawerowany muszą być lewoczytelne (odbitka lustrzana tego co ma być wydrukowane). Przykładowo – rysowano go tłustym sztyftem albo szkicowano linie konturowe ostrą igłą grawerską. W późniejszych czasach posługiwano się metoda kalkowania. W tym celu rysowano kontury tuszem na przezroczystym papierze lub kalce. Rysunek przekalkowywano przez zastosowanie czarnej kalki ołówkowej. Tak otrzymany na płycie rysunek zabezpieczano spirytusowym roztworem szelaku.

Wykonanie rytu techniką miedziorytu jest pozornie proste, w rzeczywistości należy do najtrudniejszych dziedzin grafiki artystycznej. Wymaga ona od grawera pełnego opracowania rysunku, zręczności w prowadzeniu ryłca, koncentracji i dobrego wzroku [6].



Rys. 3.9. Narzędzia do wykonywania miedziorytów oraz przebieg procesu grawerowania
 Źródło: Krejča Aleš, *Techniki sztuk graficznych*, WAiE, Warszawa 1984, s. 72,
<http://www.art-navigator.com/europe/austria/graphic/technik/kupferstich.jpg>,
https://lh3.googleusercontent.com/1o1j5yWrL9DZ_CZxeVO_QpW0kEYODYkO6zz2cjz5K3bVsLz2UHMbyoB-MlmZOxJoZThoeqg6KDXk5GgmYwVytmAL6ifsafN8SIHbDDqAYWkq2ZcTKVY,
<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/18/Herstellung-eines-Kupferstichs.png>
 (dostęp z dnia 06.01.2016).

Rysunek wykonuje się rylcem na wypolerowanej płycie miedzianej, z tym że najpierw wycinane są ogólne kontury, później wypełniane modelunkiem. Płytę pokrywa się farbą, po czym usuwa się jej nadmiar tak, że farba pozostaje jedynie w wyżłobionych rowkach. Następnie rycinę odbija się ręcznie lub na prasie. Najczęściej odbitka była (i jest) wykonywana na nawilżonym papierze. Odbitka z takiej matrycy charakteryzuje się cienką, ostro zakończoną kreską i nazywana jest również miedziorytem. W XVI-XVIII w. ryciny miedziorytnicze pełniły funkcję ilustracji książkowej oraz planszy kartograficznej. Specjalnym rodzajem miedziorytu jest miedzioryt punktowany, który powstaje przez zastosowanie zamiast rylca, punc o jednym lub kilku ostrych końcach.

Rylce miedziorytnicze muszą być wykonane z dobrze hartowanej i dobrej jakości stali. Ostrze, o długości około 12 cm i przekroju około 0,5 cm, jest osadzone w drewnianym uchwycie o grzybkowym kształcie, podciętym z jednej strony. Zakończone jest ściętą płaszczyzną, zwaną tarczką, która zabezpiecza zbyt niemiernemu zagłębianiu się narzędzia w metalu. Rylce mają różnorodne formy; jedne mają przekrój trójkątny, inne czworoboczny, romboidalny, z różną wielkością kątów lub elipsoidalny.



Rys. 3.10. Antonio Pollaiuolo, *Bitwa nagich mężczyzn*, 1465 r.

Źródło: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/17/Battle_of_the_Naked_Men_MetNY.jpg/200px-Battle_of_the_Naked_Men_MetNY.jpg (dostęp z dnia 08.09.2016).

Pierwszy datowany miedzioryt pochodzi z 1420 r. z Nadrenii. Największymi ośrodkami rozwoju tej techniki były w XV i XVI wieku Włochy, Niemcy i Niderlandy. We Włoszech tworzyli Antonio Pollaiuolo, Baccio Baldini, Cristofano Robetta (Florencja), Andrea Mantegna (Mantua), Marcantonio Raimondi (Rzym). Mistrzami miedziorytu w Niemczech byli Martin Schongauer i Albrecht Dürer, w Niderlandach natomiast Lucas van Leyden, Hendrik Goltzius, Cornelius Cort [7]. Innym ważnym ośrodkiem była XVII-wieczna Francja za panowania Ludwika XIV.



Rys. 3.11. Martin Schongauer, *Zaśnięcie Marii Panny*, 1475 r.

Źródło: <http://documents.mx/documents/05-grafika2.html> (dostęp z dnia 09.01.2016).



Rys. 3.12. Martin Schongauer,
Zwiastowanie, ok. 1490 r.
Źródło: <http://documents.mx/documents/05-grafika2.html> (dostęp z dnia 09.01.2016).



Rys. 3.13. Albrecht Dürer,
Syn marnotrawny, ok. 1496 r.
Źródło: <http://1.bp.blogspot.com/-OTHiBGPCn4c/T7vrtQUILVI/AAAAAAAAEFU/spt4I9NXQJ0/s1600/Durer,+Syn+marnotrawny.jpg>
(dostęp z dnia 09.01.2016).



Rys. 3.14. Albrecht Dürer,
Rycerz, śmierć i diabeł, 1513 r.
Źródło: http://www.gnosis.art.pl/iluminatornia/sztuka_o_inspiracji/albrecht_durer/durer_rycerz_smierc_i_diabel_1513-14.jpg
(dostęp z dnia 09.01.2016).

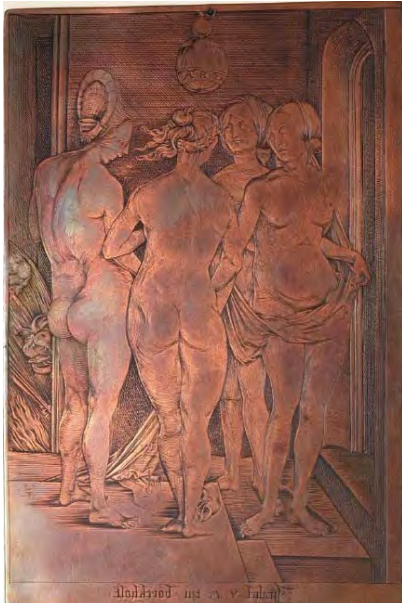
W połowie XVI w. miedzioryt znalazł szerokie zastosowanie jako forma ilustracyjna do drukowania książek i map. Formami miedziorytowymi drukowano także winiety i strony tytułowe książek. Tekst składano z czcionek, a ilustracje rytowano w płycie miedzianej. Uzyskane odbitki szły w jedną całość. Odbitki z płyt miedziorytniczych trzeba było drukować oddzielnie. Z chwilą wynalezienia i rozpowszechnienia drzeworytu sztorcowego (poprzecznego) miedzioryt jako forma ilustracyjna stracił swe znaczenie. Nastąpiło to w XIX w. Formy drzeworytnicze można było drukować łącznie z tekstowymi, złożonymi z czcionek.

Tradycyjnie miedzioryt od XIX w. był stosowany we Francji i krajach od niej zależnych do drukowania biletów wizytowych. Nawet dzisiaj bilety wizytowe są we Francji drukowane z miedziorytów kreskowych (tekstowych plus ozdobniki) grawerowanych mechanicznie lub laserowo. Wymiar biletu wizytowego francuskiego jest inny niż ogólnie obecnie przyjęty i wynosi najczęściej 82x63 mm.

Początkowy okres miedziorytu charakteryzuje się kopiowaniem dzieł znanych mistrzów, także przez innych utalentowanych twórców. Na rys. 3.16 dzieło Israhela van Meckenema (ok. 1445-1503), znanego niemieckiego grafika i złotnika, najprawdopodobniej holenderskiego pochodzenia. Był najbardziej płodnym grawerem XV wieku i ważną postacią w historii ówczesnych druków mistrzowskich. Był aktywny od 1465 r. aż do śmierci. Po roku 1497 skopiował on jako miedzioryt w postaci lustrzanej odbitki dzieło miedziorytnicze Albrechta Dürera zatytułowane „Cztery wiedźmy” (dzieło to w przeciągu trzech lat było czterokrotnie kopiowane w tym w identycznym układzie przez Waclawa z Ołomuńca). Jak widać, zapotrzebowanie było duże nie tylko na dzieła Albrechta Dürera, Martina Schongauera, ale także na kopie dzieł innych mistrzów (np. Mistrza Księgi Domowej).



Rys. 3.15. Albrecht Dürer, Cztery wiedźmy, po 1497 r., miedzioryt
 Źródło: https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSdvDMUWJ-X-g6FaV--oJxmQtlWl0CmKRRLVD-LjSHX-NvT_GrEPg_albrecht_durer/durer_rycerz_smierc_i_diabel_1513-14.jpg
 (dostęp z dnia 09.01.2016).



a)



b)

Rys. 3.16. Israhel van Meckenem (młodszy), po 1498 r.: a) forma miedziorytnicza,

b) odbitka na papierze (kopia lustrzana miedziorytu A. Dürera)

Źródło: <https://html2-f.scribdassets.com/7j4qyv3ipsfkfjx/images/12-f38c13f163.jpg>,

<http://www.artic.edu/aic/collections/citi/images/standard/WebMedium/>

WebImg_000017/29294_386721.jpg (dostęp z dnia 08.01.2016).



Rys. 3.17. Wolfgang Kilian (1581-1662), *Hortus Eysttensis* (Ogród Echstätt, 1613 r.), strona tytułowa

Źródło: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/cd/Kilian%2C_Wolfgang_-_Hortus_Eysttensis2.jpg/800px-Kilian%2C_Wolfgang_-_Hortus_Eysttensis2.jpg (dostęp z dnia 09.01.2016).



Rys. 3.18 Wolfgang Kilian,
Miedziorytnia, 1629 r.
Źródło: Werner Jerzy, *Technika
i technologia sztuk graficznych*,
Wydawnictwo Literackie,
Kraków 1972, s. 83.



Rys. 3.19. Anonimowy autor – płyta miedziorytnicza i odbitka ryciny przedstawiającej
niemieckiego poetę Ambrosiusa Hannemanna (zm. w 1644 r.)

Źródło: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/19/Chalcography.
PNG/266px-Chalcography.PNG](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/19/Chalcography.PNG/266px-Chalcography.PNG). (dostęp z dnia 09.01.2016).

Mimo że w XIX w. miedzioryt praktycznie stał się techniką artystyczną, to znane są jego komercyjne zastosowania do drukowania znaczków. Co prawda nie w masowych nakładach, ale został on zastosowany do tego celu w XIX i XX w.

Bezpośrednio z formy miedziorytniczej wydrukowano słynne i bardzo drogie dzisiaj pierwsze znaczki wyspy Mauritius z 1847 r. (patrz rys. 3.20)



Rys. 3.20. Forma miedziorytnicza do drukowania pierwszych znaczków Mauritiusa i pierwsze znaczki Mauritiusa

Źródło: https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcR6GnLo0iB4zR_HEcgakDTmIOdB04ZP0t0vGPnD8I1U6PSzGA_74Q, <https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRG019tOe3DfsAPk5tkylniSRsxK6yOoaJLDQNbiLr6qEEB2S-h>, https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQLth4G543tPC28Cp7D8DxEzzqajRstXRCt3McF_LrEyyjrLjG
(dostęp z dnia 10.01.2016).

Powyższe znaczki wydrukowano w łącznym nakładzie 1000 sztuk. Formę w płycie miedzianej o wymiarach 82 x 63 mm (forma francuskiego biletu wizytowego), obejmującą dwa rysunki znaczków o nominałach 1 i 2 pensy, wykonał grawer, zegarmistrz i jubiler w jednej osobie – Józef Bernard. Legenda głosi, iż znaczki te zostały zrobione na zamówienie żony gubernatora wyspy Lady Gomm celem opłacenia przez nią zaproszeń wysyłanych na organizowany bal. Ale to tylko legenda. O wydaniu znaczków z podobizną królowej Wiktorii władze pocztowe Wyspy Mauritius myślały już w 1846 r., zamawiając u Bernarda wzory. Znaczki drukowano w sierpniu 1847 r. i część ich udostępniono Lady Gomm

jeszcze przed ukończeniem całego nakładu. Jest faktem, że trzy spośród dwudziestu sześciu zachowanych znaczków odnaleziono na wysłanych przez Lady Gomm zaproszeniach na bal [8].

Znaczki wyspy Mauritius drukowano na ręcznej prasie do drukowania bile-
tów wizytowych z miedzianych form. Znaczki były drukowane przez J. Bernarda. Stosował on farby, które nie tworzyły typowego dla miedziorytu reliefu na wydru-
kowanym znaczku. Kolejne zastosowanie miedziorytu do drukowania znaczków
nastąpiło przy drukowaniu bloku Luksemburga o wartości 10 franków wyda-
nego w 1923 r. w nakładzie 5000 sztuk oraz znaczków obozowych obozu II C –
Woldenberg z 1944 r.

3.1.1.1. Ryt punktowany

Metoda miedziorytu punktowanego polega na przełożeniu tonowego rysunku
na zespół niezliczonych małych punktów wykonanych igłą lub młotkiem puncowym.

Wybijanie punktów puncą było znane już w XV w. przy wykonywaniu mie-
dziorytu groszkowego. Do prekursorów tej techniki w XVI w. należy Giulio Cam-
pagnola, który punktami uzyskiwał miękkie przejścia tonów. W XVII w. stosowali
go Paul Flindt z Norymbergi i Janus Lutma z Antwerpii. Miedzioryt punktowany
w ciągu XVII w. stosowany był przez wielu artystów, takich jak np. Jean Morin oraz
Robert Nanteuil, dla wydobywania delikatnych tonów modelujących twarz portreto-
wanego. W XVIII w. miedzioryt punktowany rozwinął się głównie w Anglii dzięki
Williamowi W. Rylandowi. Techniką tą posługiwał się w swej twórczości wówczas
przede wszystkim Francesco Bartolozzi i jego uczniowie. We Francji, Niem-
czech oraz Austrii miedzioryt punktowany stosowany był głównie w portretach
(często wydawanych w albumach), scenach rodzajowych, historycznych, almanachach,
kalendarzach, książkach historycznych oraz w zbiorach portretów opatrzonych
życiorysami [9].

Miedzioryt punktowany, w czystej postaci, składa się z małych punktów
o zróżnicowanej intensywności i zmiennej gęstości wybitych w powierzchni płyty
miedzianej (formy), tworzących rysunek i wartości tonowe. Słabe, rzadko rozsi-
ane punkty tworzą tony jasne, gęste zagłębienia dają tony ciemne.



Rys. 3.21. Fryderyk John, *Amelia Augusta Wittelsbach*, przed 1830 r.

Źródło: <http://muzeum.czartoryskich.pl/sites/default/files/styles/thumbnail/public/XV-R.9002.jpg> (dostęp z dnia 13.01.2016).



Rys. 3.22. Francesco Bartolozzi wg Holbeina, 1830 r.

Źródło: <http://muzeum.czartoryskich.pl/sites/default/files/styles/thumbnail/public/XV-R.23959.jpg> (dostęp z dnia 13.01.2016).



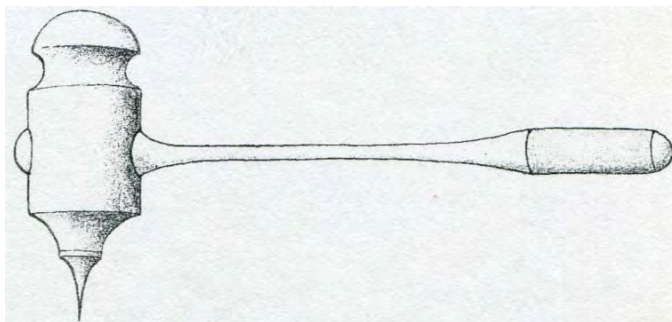
Rys. 3.23. W.W. Ryland, *Duchess of Richmond*, 1775 r.

Źródło: https://encrypted.tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTcLTNRDemAWAAQrGE4P9t5VLokNXtFLUu00_8eqTyGthAJWRkCkw (dostęp z dnia 13.01.2016).



Rys. 3.24. Johan Christoph Winkler, *Św. Hieronim*, ok. 1800 r.

Źródło: http://katalog.muzeum.krakow.pl/sites/default/files/imagecache/museum_object_picture_fullsize/remote/mnk_miniautures/68/39/03-ryc-013677001/_1289232843968.jpg (dostęp z dnia 13.01.2016).



Rys. 3.25. Młotek do punktowania

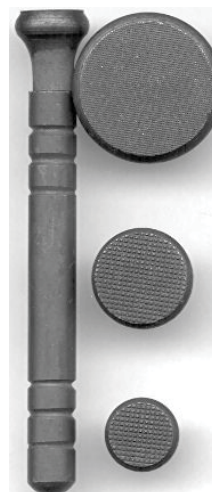
Źródło: Krejča Aleš, *Techniki sztuk graficznych*, WAiF, Warszawa 1984, s. 77.

Bardzo często miedzioryt punktowany i miedzioryt zwykły (podstawowy) są z sobą w jednej pracy (płyce) łączone. To samo dotyczy także i innych odmian miedziorytu.

Przy wykonywaniu formy używa się ostrej ciężkiej igły stalowej trzymanej pionowo względem poziomo położonej płyty miedzianej. Do wypełniania dużych płaszczyzn stosowany jest specjalny młotek puncowy, który z jednej strony zakończony jest ostrym stalowym szpikulcem, a z drugiej zaokrągloną główką. Służy ona do ewentualnego wyklepywania zbyt głęboko wybitych punktów. Młotek ma cienką elastyczną rączkę, która zwiększa siłę uderzenia i umożliwia szybkie wykonanie cyklu uderzeń. Wybity na powierzchnię metal, który jest usytuowany na brzegach zagłębień jest usuwany skrobakiem lub pozostawiony, jak w technice suchej igły.

3.1.1.2. Ryt puncowany

Metoda wykonywania rysunku na płycie (formie) miedzianej w postaci zagłębień, uzyskanych przez wybijanie stalowych punc. Wygląd zagłębień, czyli miejsc drukujących jest zbliżony go tych, które zostały uzyskane techniką groszkowania (ryt punktowany).



Rys. 3.26. Punce

Źródło: <http://www.art-navigator.com/europe/austria/graphic/technik/punze.jpg> (dostęp z dnia 15.01.2016).



Rys. 3.27. Barthélemy Joseph Fulcran Roger,
Maria Antonina,
obraz puncowany + sztych, 1823 r.

Źródło: <https://legionofhonor.famsf.org/files/styles/calendar/public/calendar/1963.30.38252.jpg?i-tok=z9sXJ2RD> (dostęp z dnia 16.01.2016).



Rys. 3.28. Johan Adolph Rossmassler,
ks. Gen. Józef Poniatowski,
miedzioryt puncowany, ok. 1800 r.

Źródło: http://kolekcja.zamek-rolewski.pl/__data/digi_images/ZKW_1360/v1_zkw_1360_1_001.jpg (dostęp z dnia 16.01.2016).

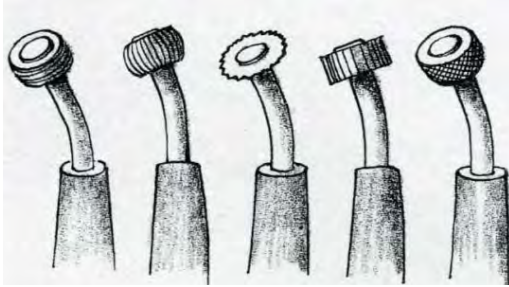
Przy rycie puncowanym można operować różnymi formami punc (gwiazdki, kółeczka, krzyżyki, trójkąci i inne) używanymi w ten sam sposób jak igła w technice punktowania. Ślad tych narzędzi, którymi artysta posługuje się podczas modelunku lub przy dekoracyjnym opracowywaniu powierzchni, ujawnia się na powierzchni pozytywowo – farba nie pokrywa powierzchni formy (płyty), lecz zostaje wtarta w wybite zagłębienia [6].

3.1.1.3. Sposób kredkowy (mechaniczny)

Jest to transformacja rysunku trawionego na metodę mechaniczną wykonywania formy (płyty). Na rysunkach 3.29 i 3.30 przedstawiono narzędzia używane w technice mechanicznej sposobu kredkowego.

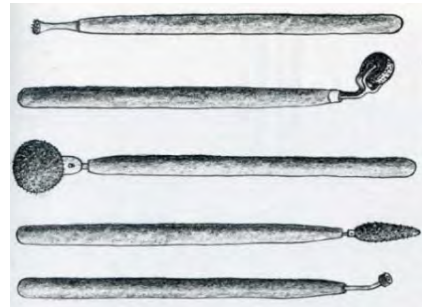
Nacinając gładką powierzchnię płyty miedzianej, o szorstkiej powierzchni można uzyskać półtonowy rysunek, który sprawia wrażenie rysunku kredkowego lub ołówkowego. W II połowie XVIII w., a więc wtedy, gdy była stosowana

mezzotinta i akwatinta, pojawiła się nowa metoda mokra (technika trawiona), nazywana sposobem kredkowym (*manière de crayon*). Metoda trawienia w niedługim czasie została zastąpiona bezpośrednią pracą na formie (płycie) narzędziami mechanicznymi. Udało się uzyskać rysunek naśladowujący rysunek kredkowy przy zastosowaniu narzędzi mechanicznych.



Rys. 3.29. Różne typy małych walców stalowych i ruletek

Źródło: Krejča Aleš, *Techniki sztuk graficznych*, WAiF, Warszawa 1984, s. 84.



Rys. 3.30. Różne typy narzędzi matujących (ruletki, muletki i mattoir)

Źródło: Krejča Aleš, *Techniki sztuk graficznych*, WAiF, Warszawa 1984, s. 84.

Na rysunkach 3.31 i 3.32 przedstawiono odbitki z form wykonanych mechanicznym sposobem kredkowym.



Rys. 3.31. L.M. Bonnet (1743-1793),
Portret damy w kapeluszu

Źródło: Krejča Aleš, *Techniki sztuk graficznych*, WAiF, Warszawa 1984, s. 84.



Rys. 3.32. Gilles Demarteau (1722-1776),
Studium głowy dziewczynki

Źródło: Krejča Aleš, *Techniki sztuk graficznych*, WAiF, Warszawa 1984, s. 76.

3.1.2. Staloryt

Wynaleziony przez Amerykanów Jacoba Perkinsa i Gideona Fairmana przed rokiem 1820 w USA z myślą o wielkonakładowym drukowaniu banknotów. Na skalę przemysłową zastosowany w 1820 r. w Wielkiej Brytanii przez Anglika Charlesa Heatha do drukowania banknotów (bonów) lokalnych banków oraz do drukowania ilustracji książkowych. Opatentowany przez Charelsa Heatha w 1820 r. J. Perkins, G. Fairman i Ch. Heath założyli wspólnie w Londynie firmę poligraficzno-wydawniczą [10, 11]. Firma ta zmieniała właścicieli i w związku z tym także nazwy. W roku 1840 londyńska firma o nazwie Perkins Backon & Co. wydrukowała techniką stalorytu (przemysłowego) pierwsze znaczki pocztowe świata tzw. Penny Black (Czarny Penny) z podobizną królowej Wiktorii.

Forma grawerowana w miękkiej stali (tj. odhartowanej stali), a następnie hartowana gwarantowała wysokie nakłady, gdyż można było z nich uzyskać około 20 000 odbitek, podczas, gdy z miedziorytu tylko około 1000 sztuk.

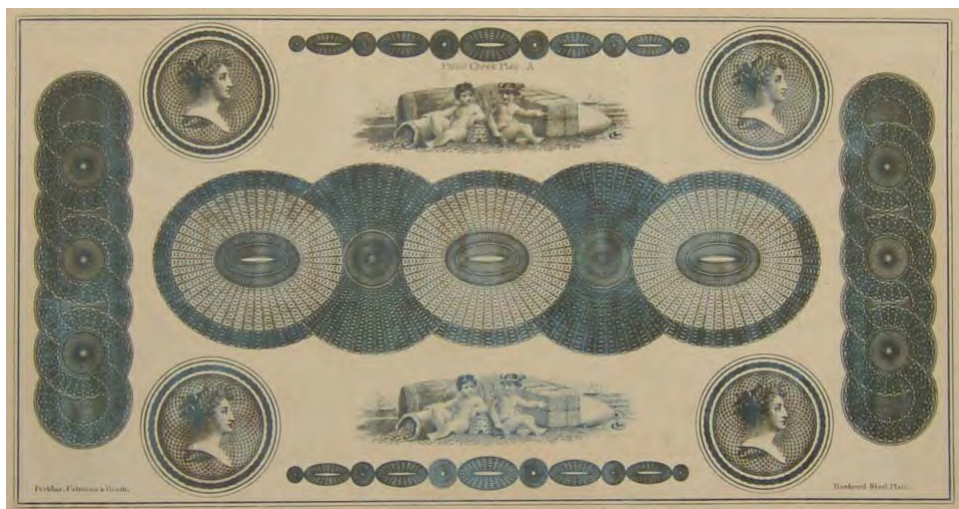
Początkowo w stalorycie, który znalazł szerokie zastosowanie w Anglii i Francji, wykonywano stosunkowo duże formy (o dużej powierzchni), przedstawiające ówczesne widoki miast, sporządzano albumy z krajobrazami, portrety i żurnale.

Do grawerowania w miękkiej stali używano narzędzi stosowanych do cięcia miedziorytów. Od samego początku wynalezienia stalorytu problemem była konieczność zwielokrotniania oryginalnego rysunku. Ta konieczność spowodowana była przez zastosowanie stalorytu ze względu na duży nakład do drukowania banknotów i znaczków (pocztowych i skarbowych). Rysunek banknotu jest stosunkowo niewielki, a znaczka jeszcze mniejszy. Nie było więc sensu drukowania z pojedynczej oryginalowej formy wykonanej przez artystę grawera, mimo że można było z niej uzyskać do 20 000 odbitek. Duże ilustracje drukowano z pojedynczych form autorskich. Formy te próbowano łączyć ze składem czcionkowym. W międzyczasie, jako formy ilustracyjne zaczęto stosować maszynowo cięty drzeworyt sztorcowy, do tego w latach 80. XIX w. wynaleziono i zaczęto stosować cynkowe kli-sze (formy) chemigraficzne, otrzymywane metodami fotochemicznymi. W związku z powyższym pod koniec XIX w. autorski staloryt praktycznie wyszedł z użycia. Jest on czasami stosowany współcześnie, ale jego autorami są przeważnie wielcy grawerzy pracujący w stalorycie znaczkowym lub/i banknotowym.



Rys. 3.33. Banknot reklamowy wydrukowany w firmie Perkins, Fairman & Heath, 1820 r.

Źródło: <http://www.jjhc.info/images/perkinsfairmanheathbanknote.jpg>
(dostęp z dnia 16.01.2016).



Rys. 3.34. Banknot reklamowy wydrukowany w firmie Perkins, Fairman & Heath, 1820 r.

Źródło: <http://www.jjhc.info/images/perkinsfairmanheathbanknoteb.jpg>
(dostęp z dnia 16.01.2016).



Rys. 3.35. Wiliam Tombleson, *Zamek w Argenfels*, ok. 1840 r., staloryt ilustracyjny
 Źródło: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/4d/Tombleson_Argenfels.jpg/1280px-Tombleson_Argenfels.jpg (dostęp z dnia 16.01.2016).

Poniżej przedstawiono zastosowanie „stalorytu portretowego” w XIX w. i współcześnie. Staloryt współczesny to dzieło geniusza współczesnego rytu, jak go określa Zygmunt K. Jagodziński we Wstępie do książki Janusza Dursta *Czesław Słania. Katalog Prac* [12] – Polaka Czesława Słanię – Nadwornego Grawera Króla Szwecji.



Rys. 3.36. Karl Mahlknecht, *Portret Adalberta Stiftera* (austriackiego pisarza, poety i malarza) – staloryt na podstawie obrazu Moritza Michaela Daffingera, ok. 1868 r.
 Źródło: <http://saaz.info/index.php/freunde/aldalbert-stifter-verein/> (dostęp z dnia 17.01.2016).



Rys. 3.37. Czesław Słania, *Autoportret*, 2001 r.

Źródło: <http://zdjecia2.autogiolda.pl/artykuly/Z1471475721.jpg> (dostęp z dnia 17.01.2016).

Staloryt jako artystyczna forma pierwotna znaczków, banknotów lub innych papierów wartościowych jest stosowany od początku jego wynalezienia do dzisiaj. Różne są tylko formy zwielokrotniania formy pierwotnej i tak naprawdę zależą od tego, czy jest to staloryt znaczkowy czy banknotowy.

Formy zwielokrotniane mechanicznie przez moletowanie stosowane były i są głównie do drukowania znaczków pocztowych – technika ta znana była do połowy XIX w., pod angielską nazwą „siderographic” i niemiecką „Siderographie”, w Polsce sporadycznie nazywano ją sideigrafią. Nazwy te zostały dość szybko zarzucone i przyjęto nazwę staloryt, tak jak przy sztychu (grawiurze) autorskiej.

Z biegiem czasu (jeszcze w XIX w.) nastąpił podział stalorytu na trzy grupy:

- staloryt artystyczny – jako technika grafiki warsztatowej,
- staloryt znaczkowy – jako technika przemysłowa wykorzystująca moletowaną formę,
- staloryt banknotowy – wykorzystujący formy otrzymywane na drodze galwanicznej (pierwotnie do lat 30. XX w. był to także staloryt znaczkowy).

W XXI w. są stosowane formy grawerowane mechanicznie lub laserowo.

Praktycznie do końca XX w. jedynym sposobem wykonywania form stalorytniczych do drukowania było rytowanie (grawerowanie) ręczne przez artystę rytownika formy pierwotnej, zwanej formą oryginałową lub pramatrycą. Forma ta do celów drukowania przemysłowego była zwielokrotniana mechanicznie na drodze moletowania lub galwanicznie.



Rys. 3.38. Karol Heath, propagator stalorytu, rytownik pierwszego znaczka świata

Źródło: <https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTkHFATjEmsAywJCT1YAA2e9fYgcfhLe-2oX6b8WBNV59njvSsnVfA>
(dostęp z dnia 18.01.2016).

W 2000 r. wprowadzono mechaniczne grawerowanie blach stalowych, zaś w 2012 r. laserowe grawerowanie (ryt komputerowy) blach stalowych. Metody te są przeznaczone głównie do drukowania stalorytem banknotów, ale sporadycznie służą także do sporządzania form pierwotnych do drukowania znaczków, a w zasadzie bloków. Bloki lub znaczki (o dużej powierzchni) są drukowane na maszynach banknotowych z form (blach stalowych) grawerowanych mechanicznie lub laserowo (głównie bloków).

Poniżej na rysunkach przedstawiono przebieg procesu wydania pierwszego znaczka świata Penny Black. Płytki oryginalowe (dla dwóch nominalów) wygrawerował Karol Heath wraz ze swym synem Frederikiem w miękkiej (rozhartowanej) stali. Po wykonaniu kompletnej grawerki, płytki zostały zahartowane. Z zahartowanych płytek metodą moletowania (wysokiego nacisku) sporządzono dwa cylinderki z odciskiem wypukłym rytu znaczków (po sześć wizerunków każdego znaczka). Po utwardzeniu moletek wykonano z każdej z nich po 240 odcisków znaczków w dwóch rozhartowanych blachach stalowych. W ten sposób uzyskano w blasze stalowej wklęsłe zwielokrotnione obrazy rytu z płytki oryginalowej. Po wykonaniu form, hartowano je. Po zahartowaniu przenoszono do maszyny i drukowano z nich – najczęściej na wilgotnym papierze. Farbę wytwarzano we własnym zakresie, stosując w charakterze spoiw oleje schnące. Średni nakład z tak wykonanych form (płyt) wynosił około 20 000 odbitek.



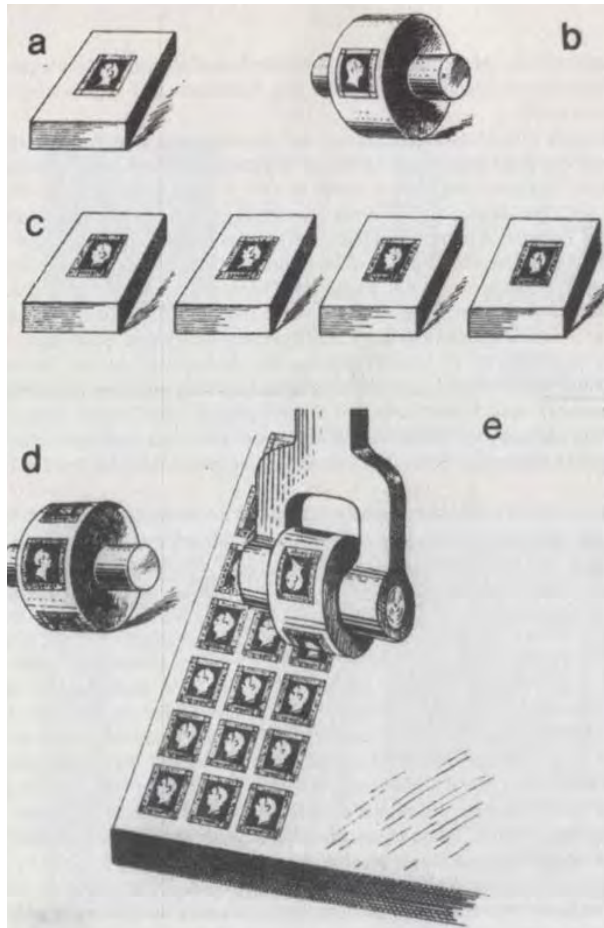
Rys. 3.39. Płytkę stalorytniczą oryginalną
 Źródło: <https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRtTNX-i5uWVJPIgCdxSltc-1MP2HPLqLBhyp4TAnVc6SVm2dSA>
 (dostęp z dnia 19.01.2016).



Rys. 3.40. Arkusz pierwszego znaczka
 Źródło: <http://www.postalheritage.org.uk/explore/history/pennyblack/>
 (dostęp z dnia 19.01.2016).



Rys. 3.41. Schemat wykonania formy stalorytniczej metodą moletowania:
 a) płytkę oryginalną, b) moletkę, c) odcisk wizerunku znaczka na formie
 Źródło: Jakuciewicz Stefan, Franz-Josef Koensler, Mariam Szewmin. *Eine Briefmarke entsteht, Reihen*, Insider Verlag 1992, s. 84.



Rys. 3.42. Schemat wykonania form stalowych płaskich (sideografia), przeznaczonych do drukowania znaczków Prus wydanych w 1858 r.: a) płytka stalorytnicza z rysunkiem znaczka bez wygrawerowanego nominału, b) moletka wykonana z tej formy, c) wklęsłe duplikaty uzyskane z moletki z dograwerowanymi nominałami, d) moletka kompletnego rysunku znaczka (tj. z nominałem), e) proces moletowania blachy stalowej
Źródło: Jakucewicz Stefan, Techniki drukowania znaczków pocztowych, Wydawnictwo Literackie, Kraków 1988, s. 165.

W przypadku wykonywania form zbiorczych na drodze galwanicznej z stalorytowej płytki oryginalowej – matrycowano ją w blasze ołowianej lub w tworzywie sztucznym (w zależności od epoki), tyle razy ile było potrzeba. Następnie z tych matryc przez galwanizowanie wykonywano pojedyncze koszulki miedziane, które podlewa się stopem drukarskim i obrabia. Następnie z pojedynczych podlanych koszulek zestawia się matrycę zbiorczą odpowiadającą wielkością potrzebnej formie. Po odpowiedniej preparacji wykonuje się z matrycy zbiorczej koszulkę

miedzianą zwaną kontrmatrycą. Kontrmatrycę poddaje się korekcie, celem usunięcia spojeń między pojedynczymi użytkami (koszulkami). Z kontrmatrycy wykonuje się (galwanicznie) drugą miedzianą matrycę zbiorczą, która w razie braku usterek może być już formą drukową, oczywiście po pochromowaniu. Przeważnie jednak sporządza się jeszcze raz kontrmatrycę i dopiero z niej galwanicznie powstają formy drukowe. W efekcie końcowym otrzymuje się cienką folię (blachę) miedzianą pokrytą warstwą chromu, zawierającą określoną liczbę lewoczytelnych wizerunków znaczka lub banknotu. Jest ona formą w rotacyjnej maszynie wklęsłoliniowej (stalorytnicznej).

W przypadku drukowania na maszynach płaskich (XIX w. i początek XX w.) proces jest znacznie prostszy – formą jest matryca zbiorcza. Również w tym przypadku praca artysty kończy się na wykonaniu płytek oryginalowych, z których nie drukuje się nakładu, tylko odbitki sprawdzające postęp w wykonaniu stalowej płytki oryginalowej.

Istnieje pewne nieudomówienie nomenklaturowe związane z faktem stosowania w drukowaniu przemysłowym w technologii zwielokrotniania form pierwotnych stalowych na drodze galwanicznej. Otrzymane zwielokrotnione formy są miedziane i bardzo często nazywane są miedziorytnicznymi. Jest to kalka z języka niemieckiego. Nie mają one nic wspólnego z miedziorytem i poprawnie formy te oraz druki powinny być nazywane wklęsłoliniowymi.

Nie jest naszym zamiarem przybliżanie opisu uzyskiwania druków metodami przemysłowymi. W związku z tym nie będziemy się dalej zajmować opisem wariantów techniki przemysłowego stalorytu. Niemniej należy podkreślić fakt tworzenia formy pierwotnej przez grawera bezpośrednio w stali lub na ekranie komputera sterującego urządzeniami do mechanicznego lub laserowego grawerowania form.

W XXI w. staloryt jest stosowany nie tylko do produkcji znaczków i banknotów, ale także do drukowania ekskluzywnych papierów firmowych, wizytówek, ekslibrisów itp. Współcześnie tego rodzaju formy są najczęściej grawerowane mechanicznie.

3.1.3. Sucha igła

Sucha igła, suchoryt [6, 13] – technika artystyczna drukowania wklęsłego, w której formę drukową tworzy się za pomocą stalowej igły na wypolerowanej płycie miedzianej, cynkowej lub mosiężnej. Igła, zagłębiając się w powierzchnię

płyty, pozostawia rowek oraz wystający wiórek metalowy, zatrzymujące farbę. Tak powstały rysunek daje efekt tak zwanego dymka obok głównej kreski.



Rys. 3.43. Wykonywanie formy suchorytowej
 Źródło: <http://www.art-navigator.com/europe/austria/graphic/technik/kaltnadel2.jpg>
 (dostęp z dnia 21.01. 2016).



Na odbitce sprawia to wrażenie szkicu ołówkowego. Sucha igła zwana także suchorytem jest jednym ze sposobów linearnego grawerunku, i to takim, który wykonuje się bezpośrednio w gładkiej powierzchni płyty miedzianej, mosiężnej, czy też cynkowej stalową igłą, a nie ryłcem (chodzi tu o proces suchy, bez użycia kwasów).

Przyjmuje się, że pierwszym rytownikiem stosującym technikę suchej igły był Mistrz Księgi Domowej (zamek Wolfegg, ok. 1480 r.), okreśłany wcześniej jako Mistrz Amsterdamskiego Gabinetu Rycin. Później rozwijali ją Albrecht Dürer (*Święty Hieronim*, 1512 r.), Andrea Mantegna, Rembrandt (*Ecce homo*, 1655 r.) i inni. Początkowo była ona także łączona z miedziorytem (jako uzupełnienie rysunku), później zaś również z akwafortą lub była uprawiana samodzielnie.

Rys. 3.44. Mistrz Księgi Domowej,
Śmierć i młodzieniec, z ok. 1485-1490 r.
 Źródło: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/bb/Young_man_meets_Death.jpg/800px-Young_man_meets_Death.jpg (dostęp z dnia 21.01.2016).

Technika suchej igły znana była już w początkach sztycharstwa, stosowano ją jednak głównie jako środek pomocniczy (uzupełniający) do opracowywania subtelných partii płyt sztychowanych rylcem (miedzioryt) lub trawionych (akwaforta, akwatinta), przy czym wiór prawie zawsze usuwano. Już Rembrandt wykonał szereg płyt całkowicie lub częściowo sposobem właściwej suchej igły. Jednak dopiero od połowy XIX w. sucha igła znajduje uznanie i zastosowanie jako odrębna technika grafiki artystycznej. Rysunek igłą na blasze miedzianej jest również etapem wstępnym powstawania miedziorytu.

Druga połowa XIX w. przyniosła odrodzenie tej techniki w Europie. Tworzyli w niej, między innymi, Auguste Rodin, Edvard Munch, Pierre Bonnard, Alphonse Legros, Louis Legrand, Félicien Rops, Félix Vallotton, James McNeill Whistler, Joan Miró, Marc Chagall, Pablo Picasso, Jacques Villon.

Przystępując [14] do cięcia sposobem suchorytu należy płytę przede wszystkim dokładnie wypolerować, usuwając wszelkie skazy i zadrapania, gdyż później będzie to niemożliwe bez uszkodzenia wykonanej pracy.

Jako narzędzi można używać wszelkiego rodzaju stalowych igieł oprawionych w drewno, noży, mulet, chwiejaków. W handlu znajdują się mocne i twarde igły do suchorytu, a także odpowiednio do tego celu opracowane diamenty lub szafiry.

Pokrywamy płytę gruntem i zaznaczamy rysunek ołówkiem lub kredką, następnie przystępujemy od razu do właściwego rytowania. Tniemy prostopadłe do powierzchni płyty, trzymając igłę, krótko osadzoną w drewnianej lub metalowej ręczce. Naciskamy mocniej lub słabiej, w zależności od tego, jaki charakter chcemy nadać kresce. Igła nie wycina metalu, jak rylec, lecz wypycha go na boki, dając charakterystyczną szorstką kreskę dzięki zadzirowi, który mocno trzyma się jej krawędzi. Wiórek jest zasadniczą częścią składową kreski suchorytu, gdyż wystając nad powierzchnię płyty zatrzymuje przy odbijaniu dużą ilość farby, czym nadaje linii charakterystyczną, aksamitną miękkość, różniącą ją zdecydowanie od miedziorytu.

Tnąc igłą trzeba wiedzieć, że wiórek zawsze łatwiej tworzy się na krawędzi kreski przeciwnej do ręki rytującego, z powodu silniejszego nacisku w tym kierunku i większego zwykle po tej stronie odchylenia narzędzia od powierzchni płyty. Trzymając igłę zbyt ukośnie otrzymuje się słabą kreskę, gdyż wiórek powstaje wtedy tylko na jednym brzegu kreski, uniesiony jedynie lekko ku górze i łatwo „się zamyka” przy nawet małym nacisku w czasie drukowania, wracając na

miejsce, z którego był wycięty. Forma taka już po pierwszej odbitce traci szorstkość i drukuje bardzo słabo, ograniczając ilość druków dobrych do dwóch, najwyżej trzech. Chcąc tego uniknąć trzeba uważać, aby igłę trzymać stale pionowo, gdyż wówczas nacisk na boki jest równomierny, co daje po obu stronach równe i mocno odchylone wiórki, tworzące pełną wdzięku, charakterystyczną dla suchej igły, miękką kreskę. W czasie pracy, dla umożliwienia kontroli nasycenia kreski, należy partie wycięte zaczerpnąć czernidłem sztycharskim, aby widzieć, jak wiórki będą zatrzymywać farbę.

Otrzymaną formę drukową pokrywa się farbą drukarską i czyści jak w miedziorycie, a następnie odbija na zwilżonym papierze, stosując niewielki nacisk prasy. Forma ulega szybkiemu zniszczeniu ze względu na ścieranie i rozgniatanie wiórków zatrzymujących farbę, więc liczba dobrych odbitek jest niewielka.



Rys. 3.45. Rembrandt van Rijn, *Ecce homo*, 1655 r., sucha igła

Źródło: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/25/Rembrandt_van_Rijn_-_Christ_Presented_to_the_People.jpg/245px-Rembrandt_van_Rijn_-_Christ_Presented_to_the_People.jpg (dostęp z dnia 21.01.2016).

W drugiej połowie XVII w. technika ta rozpowszechniła się w Holandii, a w wieku XVIII także w Niemczech [1]. Największy rozkwit techniki nastąpił w Anglii i Wiedniu pod koniec wieku XVIII [16]. Mistrzami mezzotinty w Anglii byli m.in. John Raphael Smith, Valentine Green, Thomas Watson, Richard Earlom, William Dickinson.



Rys. 3.48. Giuseppe Marchi,
Izabela Czartoryska przy klawikordzie,
przed 1808 r.

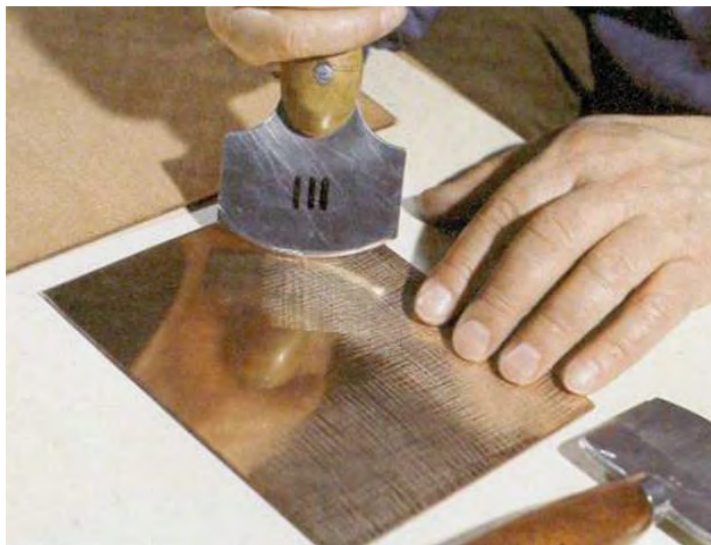
Źródło: <http://muzeum-czartoryskich.krakow.pl>
(dostęp z dnia 05.12.2015).



Rys. 3.49. Henry Payne,
Pracownia malarza, według Fransa von
Mierisa, przed 1902 r.

Źródło: <http://pl.scribd.com/doc/23792216/05-Grafika2> (dostęp z dnia 05.12.2015).

Rysunek wykonuje się gładzikiem na chropowatej powierzchni płyty miedzianej (1,5-2 mm), uprzednio równomiernie naciętej specjalnymi narzędziami – chwiejakiem lub ruletką. Przez wygładzenie określonych partii płyty skrobakiem lub gładzikiem uzyskuje się właściwą formę ryciny. Im bardziej wypolerowane zostaną odpowiednie fragmenty, tym dadzą jaśniejszy ton na odbitce, gdyż przyjmą mniej farby drukarskiej. Odbitki posiadają subtelne przejścia od czerni do bieli i niezwykle miękkie półtony. Jest to najbardziej malarska ze wszystkich technik grafiki artystycznej. Była często używana do portretów i reprodukcji malarstwa.



Rys. 3.50. Nacinanie płyty chwiejakiem

Źródło: https://www.google.pl/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKewje1t7gncPJAhUnp3IKHcRmA3oQjB0IBg&url=http%3A%2F%2Fnaifnazzi.blogspot.com%2F2012%2F11%2Fo-que-e-gravura-o-termo-gravura-emuito.html&psig=AFQjCNH_e5CPLJGH3FEWIFoz5ly6Ke9ml-g&ust=1449353400478149 (dostęp z dnia 04.12.2015).



Rys. 3.51. Nacinanie płyty miedzianej chwiejakiem z dźwignią

Źródło: <https://www.google.pl/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKewje1t7gncPJAhUnp3IKHcRmA3oQjB0IBg&url=http%3A%2F%2Fwww.jens-rusch.de%2Findex.php%3Ftitle%3DMezzotinto%26redirect%3Dno&bvm=bv.108538919,d.bGQ&psig=AFQjCNGhsP-8unsNIOB5aUwfeSqKXhYotQ&ust=1449353785303645> (dostęp z dnia 04.12.2015).



Rys. 3.52. Wykonywanie rysunku na naciętej płycie miedzianej gładzikiem

Źródło: https://www.google.pl/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwigvpKwncPJAhVq7nIKHQz2DvsQjB0IBg&url=http%3A%2F%2Fwww.art-navigator.com%2Furope%2Fpoland%2Fgraphic%2Ftechnic%2Fmezzotinta3.htm&psig=AFQjCNH_e5C-PLJGH3FEWIFoz5ly6Ke9mlg&ust=1449353400478149 (dostęp z dnia 04.12.2015).

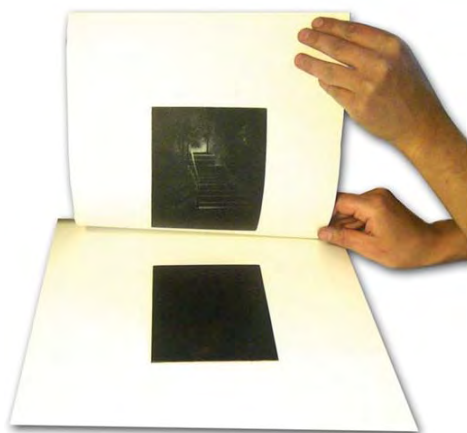


Rys. 3.53. Formy (płyty) do drukowania mezzotintą

Źródło: https://www.google.pl/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjkz_PQnMPJAhWBa3IKHblPA6MQjB0IBg&url=http%3A%2F%2Fniespabeza-dresu.blogspot.com%2F2011%2F07%2Fmajla-zaneli-i-maniere-noire-berlin.html&psig=AFQjCNH_e5CPLJGH3FEWIFoz5ly6Ke9mlg&ust=1449353400478149 (dostęp z dnia 04.12.2015).



Rys. 3.54. Nakładanie farby
 Źródło: <http://www.miedzioryt.pl/790283608/00000/6271.jpg>
 (dostęp z dnia 07.12.2015).



Rys. 3.55. Odbijanie rysunku
 Źródło: <http://www.miedzioryt.pl/790283608/00000/6280.jpg>
 (dostęp z dnia 07.12.2015).

Mezzotinta osiągnęła szczyt rozwoju pod koniec XVIII w., głównie w Anglii i Niemczech. Do Anglii dostała się przez Francję i to w Anglii właśnie staje się niemal sztuką narodową. W technice tej wykonywano portrety i reprodukcje dzieł wielkich mistrzów malarstwa. We Francji odbija się ją z wielu płyt (form) barwnie, a w Anglii z jednej płyty, którą kolorowano przez wcieranie farby małymi tamponikami. Odbitki uzupełniano akwarelą lub gwaszem. Mezzotintę barwną po raz pierwszy wykonał Jakub Le Blon w 1710 r. Do wielkich mistrzów mezzotinty należy John Raphael Smith (1752-1812).

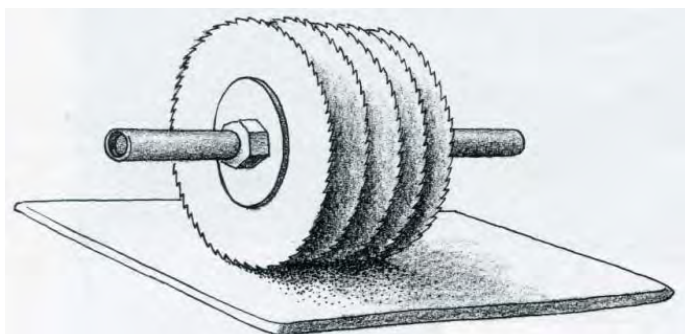


Rys. 3.56. Odbitka papierowa
 wykonana mezzotintą
 Źródło: <http://www.miedzioryt.pl/790283608/00000/6291.jpg>
 (dostęp z dnia 07.12.2015).



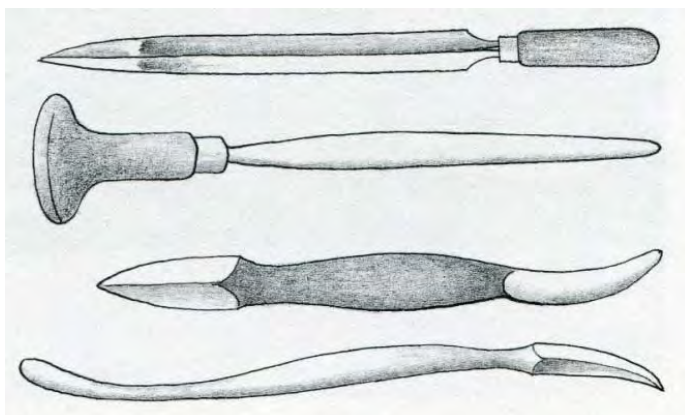
Rys. 3.57. Chwiejak

Źródło: <https://html2-f.scribdassets.com/7j4qyv3ipsfkfqx/images/59-5c50b24e67.jpg>
(dostęp z dnia 22.01.2016).



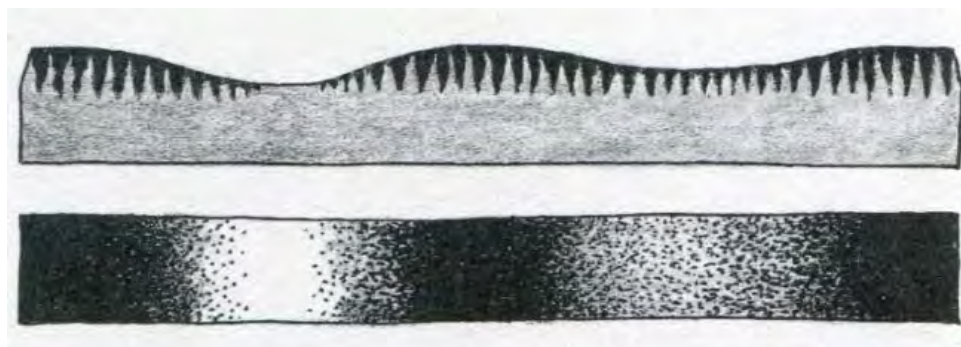
Rys. 3.58. Nacinacz tarczowy

Źródło: Aleš Krejča, *Techniki sztuk graficznych*, WAiF, Warszawa 1984, s. 85.



Rys. 3.59. Skrobacz i gładzik do mezzotinty (samodzielny i zespolony)

Źródło: Aleš Krejča, *Techniki sztuk graficznych*, WAiF, Warszawa 1984, s. 87.



Rys. 3.60. Schemat formy (płyty) mezzotintowej
(nienaruszone wióry drukują soczystą czern, wióry częściowo wyskrobane
tworzą półtony, miejsca, w których zamknięto wióry nie przyjmują farby)
Źródło: Aleš Krejča, *Techniki sztuk graficznych*, WAiF, Warszawa 1984, s. 85.

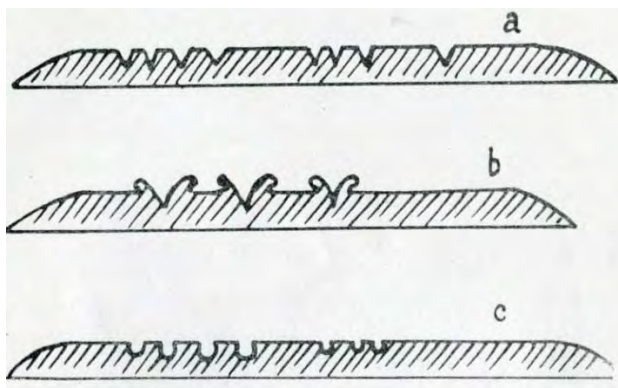
Odbitki z mezzotinty posiadają aksamitne tony, przechodzące od światła do głębokich cieni, świetnie oddające efekty światłocieniowe. Często zastępowano nacięcia mezzotintowe trawieniem akwatintowym uzyskując mezzo-akwatintę, która jednak nie daje tak nasyconych głębi rysunku jak klasyczna mezzotinta.

3.2. Techniki trawione (mokre)

Techniki trawione powstały nieco później niż miedzioryt. Jest ich w sumie kilka. Do najczęściej stosowanych należą:

1. Akwaforta,
2. Miękka akwaforta (miękki werniks),
3. Akwatinta (kwasoryt płaszczyznowy),
4. Sposób kredkowy (*manière de crayon*),
5. Odprysk,
6. Heliograviura (fotograviura).

Pierwsze cztery zwane są także kwasorytami, od kwasu, który jest czynnikiem trawiącym. W helograviurze (fotograviurze) czynnikiem trawiącym jest chlorek żelaza(III) (chlorek żelazowy) FeCl_3 .



Rys. 3.61. Charakter kresek ciętych i trawionych w metalu:
a) rysunek cięty rylcem, b) rysunek cięty igłą, c) rysunek trawiony

Źródło: Werner Jerzy, *Technika i technologia sztuk graficznych*,
Wydawnictwo Literackie, Kraków 1972, s. 120.

3.2.1. Akwaforta

Akwaforta, kwasoryt (wł. *acquaforte* – mocna woda, czyli kwas azotowy) – technika graficzna wklęsła, także odbitka otrzymana tą techniką. Technika akwaforty została wynaleziona na przełomie XV i XVI wieku, a spopularyzowano ją w XVI w. [18].

Co do pomysłodawcy tej metody zdania są podzielone. Jedni za jej twórcę uważają Waclawa z Ołomuńca (Wenzel von Olmütz), który zastosował tą metodę w latach 1480-1500. Znana jest odbitka z płyty trawionej wykonana przez Waclawa z Ołomuńca opatrzona datą 1496 r. [17, 19]. Notabene, mimo że był dobrym miedziorytnikiem, był bardzo płodnym kopistą. Upodobał sobie szczególnie dzieła Martina Schongauera.

Kopista ten, działający w latach 1481-1497, działał na szkodę nie tylko Martina, ale także artysty znanego jako Mistrz Księgi Domowej i innych grafików oraz iluminatorów książek. Bez żadnych skrupułów rozwiązania wymyślone przez siebie współczesnych ponawiał w swoich pracach i sprzedawał. Często jedynie porównanie poziomu artystycznego tych prac (na przedstawionych ilustracjach wypada to negatywnie dla Waclawa) pozwala ocenić, czy wyszła ona spod prasy konkretnego mistrza i jego warsztatu, czy też wykonał ją jeden z kopistów [20]. Przy kopiowaniu używał także technik trawionych lub mieszanych, tj. trawionych łączonych z ciętymi. Trawienie było szybsze od rytowania, co umożliwiało zwiększenie produkcji kopii.

Niektórzy badacze uważają, że pierwsza akwaforta datowana jest na rok 1513, a jej twórcą jest szwajcarski sztycharz Urs Graf [21], według innych to niemiecki grafik Daniel Hopfer (rok 1510).

Jednak dopiero sto lat później za sprawą Holendrów, a w szczególności Rembrandta, który wykonał ok. 270 akwafort, została wyniesiona do rangi najpiękniejszej metody grafiki artystycznej. Akwafortę uprawiali także tacy znani twórcy jak: Albrecht Dürer, Rembrandt, Jacques Callot, Francisco Goya, Giovanni Battista Piranesi, James Abbott McNeill Whistler, Marc Chagall, Pablo Picasso. W wyniku rozwoju tej techniki w XVIII w. wynaleziono akwatintę poszerzającą możliwości oddawania półtonów.

Akwaforta różni się od poprzednio podanych sposobów graficznych tym, że kreska powstaje tu nie przez użycie ryłca czy igły tnącej, lecz za pomocą kwasu przenikającego i rozpuszczającego metal, w tych miejscach, gdzie warstwa płyty pokrytej asfaltem lub woskiem została odkryta igłą.

W średniowieczu odkryto, że skwaszone wino, niektóre sole i ocet działają na powierzchnię żelaza rozpuszczając ją. Spostrzeżenie to wykorzystano do sporządzania form (płyt) wykorzystywanych do drukowania. Zaczęto sporządzać różnego rodzaju mieszanki, wytwarzając kwas, którym trawiono blachy (płyty) żelazne. Pierwsze akwaforty były drukowane z płyt żelaznych i nazywane są żelazokwasorytami. Zastosowanie żelaza wynika z faktu, że w początkach akwaforty nie umiano jeszcze trawić miedzi. Żelazokwasoryty tworzył m.in. Albrecht Dürer.

Do sporządzania form w akwafortcie używa się zazwyczaj płyt miedzianych średniej twardości, o stopie czystym, przystosowanym do trawienia. Można używać również płyt cynkowych, mosiężnych lub stalowych.

Wytrawiona kreska, dzięki odmienności swej struktury, ma cechy zupełnie inne niż kreska cięta ryłcem. W miedziorycie bruzdy są równe i gładkie, o trójkątnym przekroju, a głębokość ich jest zawsze większa od szerokości. Śliskie, jakby wypolerowane ich dno oddaje łatwo farbę, tworząc na odbitce kreski ostre, równe i wysokie, o dużym natężeniu czerni. Rozpuszczanie metalu w kwasie nie odbywa się jednakowo we wszystkich miejscach, więc też kreska akwaforty ma brzegi lekko poszarpane, a dno szorstkie, o przekroju nieregularnym, przy czym szerokość jej i głębokość jest jednolita na całej długości (oba końce kreski są jednakowe). Dzięki nieregularności brzegów i dna kreska trawiona jest żywsza od ciętej ryłcem [22].

Proces przygotowania formy (płyty) do drukowania techniką akwaforty składa się z kilku etapów [22]:

- przygotowania płyty drukowej,
- rysowania obrazu na płycie,
- trawienia płyty.

Poniżej opisano współczesny proces wykonywania formy do drukowania techniką akwaforty. Dawniej stosowane procesy wyglądały podobnie – używano tylko innych narzędzi lub rysowano bezpośrednio na warstwie asfaltu.

Przygotowanie płyty graficznej [22]

Grubość stosowanej płyty zależy od jej formatu oraz głębokości trawienia. Najczęściej stosowane są płyty o grubości od 1 do 2 mm. Stosowanie grubszych płyt jest ryzykowne, gdyż w trakcie drukowania papier może być uszkodzony na rogach.

Na wstępie dokładnie oczyścimy płytę i odtłuszczamy za pomocą np. drobnoziarnistej kredy zmieszanej z cytryną. Sprawdzamy czy płyta jest dokładnie odtłuszczona polewając zimną wodą. Jeśli woda rozlewa się po całej powierzchni płyty można, po dokładnym osuszeniu, przystąpić do nakładania na nią cienkiej warstwy asfaltu w celu zabezpieczenia jej przed działaniem kwasu. Płynny asfalt (lub werniks akwafortowy) наносimy za pomocą skórzanego wałka, miękkiego pędzla lub aerografu. Ta ostatnia metoda daje możliwość nałożenia cienkiej równej warstwy. Płytę zabezpieczamy ze wszystkich stron. Po wyschnięciu warstwy ochronnej przenosimy za pomocą białej kalki wcześniej przygotowany szkic powtarzając linie cienkim i niezbyt twardym ołówkiem. Należy pamiętać, żeby przenosić rysunek jako lustrzane odbicie.

Rysowanie [22]

Do zdejmowania warstwy ochronnej używamy specjalnych igieł. Charakter kresek jest uzależniony od grubości i ostrości narzędzia. Im ostrzejszy szpic, tym cieńsze kreski będziemy uzyskiwali. Linie rysujemy z tym samym, niezbyt dużym naciskiem. Chodzi o to, aby warstwa ochronna została naruszona i aby środek trawiący miał bezpośredni dostęp do płyty. W przypadku zbyt mocnego nacisku może nastąpić uszkodzenie warstwy ochronnej poprzez wiórki metalu. Kreski zagęszczamy tak, aby między nimi pozostawały „wysepki” asfaltu. W trakcie pracy gromadzą się na płycie resztki w postaci kurzu, który zdejmujemy za pomocą bardzo miękkiego pędz-



Rys. 3.62. Igły do akwaforty

Źródło: <http://www.art-navigator.com/europe/poland/graphic/technic/igla.htm>
(dostęp z dnia 29.06.2016).

la. Nigdy nie używamy do tego celu ręki. W trakcie pracy warstwa ochronna może ulec uszkodzeniu, dlatego też podkładamy pod rękę delikatny materiał lub wręcz wspieramy ją na tzw. moście. Płytę z gotowym rysunkiem możemy trawić.

Trawienie płyty [22]

Kwas azotowy (HNO_3). Najczęściej używanym kwasem jest kwas azotowy. Nadaje się on do trawienia płyt miedzianych, cynkowych i mosiężnych.

Normalny wodny roztwór kwasu azotowego, jakiego używamy do trawienia płyt miedzianych, powinien mieć od 16° do 25° według skali Baumégo. Praktycznie taki mniej więcej roztwór uzyskuje się łącząc w równej ilości z wodą tak zwany stężony kwas azotowy (około 41°Bé).

Przed użyciem należy rozpuścić w nim nieco miedzi, wrzucając trochę opiłek miedzianych lub dodać trochę starego używanego kwasu. Łącząc kwas z wodą nigdy nie należy wlewać wody do kwasu, gdyż wytwarzająca się przy tym wysoka temperatura może spowodować pęknięcie butli. Wlewamy zawsze kwas do wody.

Do trawień delikatnych należy używać słabszego kwasu, 15° do 18°Bé , gdyż trawi on bardzo równo i raczej w głąb, podczas gdy silniejszy, około 25°Bé , bardziej poszerza kreskę, trawiąc mniej równo.

Trawienie powolne, słabym kwasem jest zawsze pewniejsze ze względu na mniejszą możliwość przetrawienia i niewielkie poszerzanie kreski. Natomiast gwałtowne trawienie łatwo przerywa odstępy między nimi, szczególnie w miejscach gęsto rysowanych, gdzie działanie kwasu jest zawsze szybsze.

Pierwsze trawienie kresek odbywa się na ogół wolniej, kreski trawione po raz drugi łatwiej ulegają działaniu kwasu. Czas trawienia zależy od różnych warunków, np. gatunku miedzi, sposobu i siły rysowania, grubości warstwy ochronnej, osłabienia kwasu przez dłuższe używanie i tym podobne. Nie da się więc dokładnie określić czasu trawienia. Decyduje tu jedynie osobiste doświadczenie i wyczucie.

Świeży kwas przy 17° do 18°Bé, wytrawia po dwudziestu minutach w normalnej temperaturze pokojowej kreskę, dającą się wzmocnić bez żadnej trudności. Wzrost temperatury powoduje zwiększenie siły działania kwasu, więc też trawiąc w okresie letnim należy używać odpowiednio słabszych roztworów, tym bardziej, że wówczas odporność asfaltu również się zmniejsza.

Chcąc wzmocnić kreski należy stosować kwas średniej siły, lecz nigdy zbyt długo, gdyż niszczy się wówczas subtelne różnice kresek, a akwaforta wzmocniana kwasem bardzo mocnym daje rysunek przeczerniony, pozbawiony różnic w natężeniu półtonów.

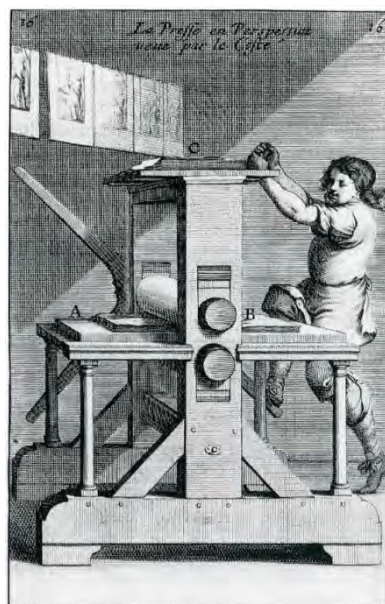
Najlepiej trawić w miskach (kuwetach) szklanych, fajansowych lub z tworzyw sztucznych, jakich używa się do wywoływania fotografii. Kwas w czasie trawienia musi pokrywać całą płytę warstwą około jednego centymetra.

Z powodu ujemnego działania na błony śluzowe tlenków azotu, wytwarzających się w czasie trawienia kwasem azotowym, należy wykonywać te czynności w miejscu należycie wentylowanym. W miejscach podlegających działaniu kwasu tworzą się bańki powietrza, które trzeba co pewien czas usuwać gęsim



Rys. 3.63. Trawienie płyty miedzianej, miedzioryt, ok. 1790 r.

Źródło: Wolf Hans - Jürgen, *Geschichte der graphischen Verfahren*. Dornstadt, Historia Verlag, s. 702.



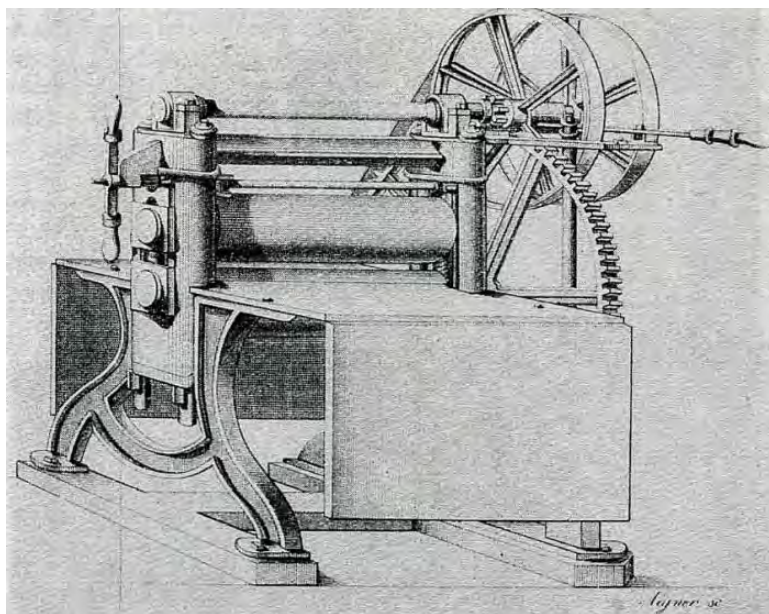
Rys. 3.64. Prasa miedziorytnicza, miedzioryt, ok. 1645 r.

Źródło: Wolf Hans-Jürgen, *Geschichte der graphischen Verfahren*, Dornstadt, Historia Verlag, s. 703.

piórem lub kawałkiem waty, gdyż powodują nieprawidłowy i nierówny przebieg trawienia. Kreski, z których nie było często usuwane powietrze, mają przerwy widoczne na odbitce jako jasne punkty.

Chlorek żelazowy (FeCl_3). Bardzo spokojnie trawiącym środkiem jest chlorek żelazowy. Niesłychanie zmniejsza on ryzyko przetrawienia. Kreski są trawione w głąb. Dodatkową zaletą jest brak wydzielania się szkodliwych oparów, jak w przypadku kwasu azotowego.

Dwuchlorek żelazowy ($\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) znajduje się w sprzedaży w postaci żółtych kul. Przy dłuższym przechowywaniu dwuchlorek żelazowy przechodzi w trójchlorek żelazowy (FeCl_3) który należy rozpuścić w wodzie w stosunku 1: 2 (jedna część trójchlorku na dwie części wody) przy temperaturze 20°C . W wyniku tego procesu uzyskamy ciemno brunatną ciecz. Optymalnym do trawienia roztworem jest mieszanina 24° według skali Baumégo przy temperaturze 20° - 22°C . Czas trawienia jest zdecydowanie dłuższy niż w przypadku kwasu azotowego i wynosi dla nasyconych linii 40-50 minut. W trakcie trawienia zdejmujemy gęsim piórem pęcherzyki powietrza tworzące się na powierzchni płyty.



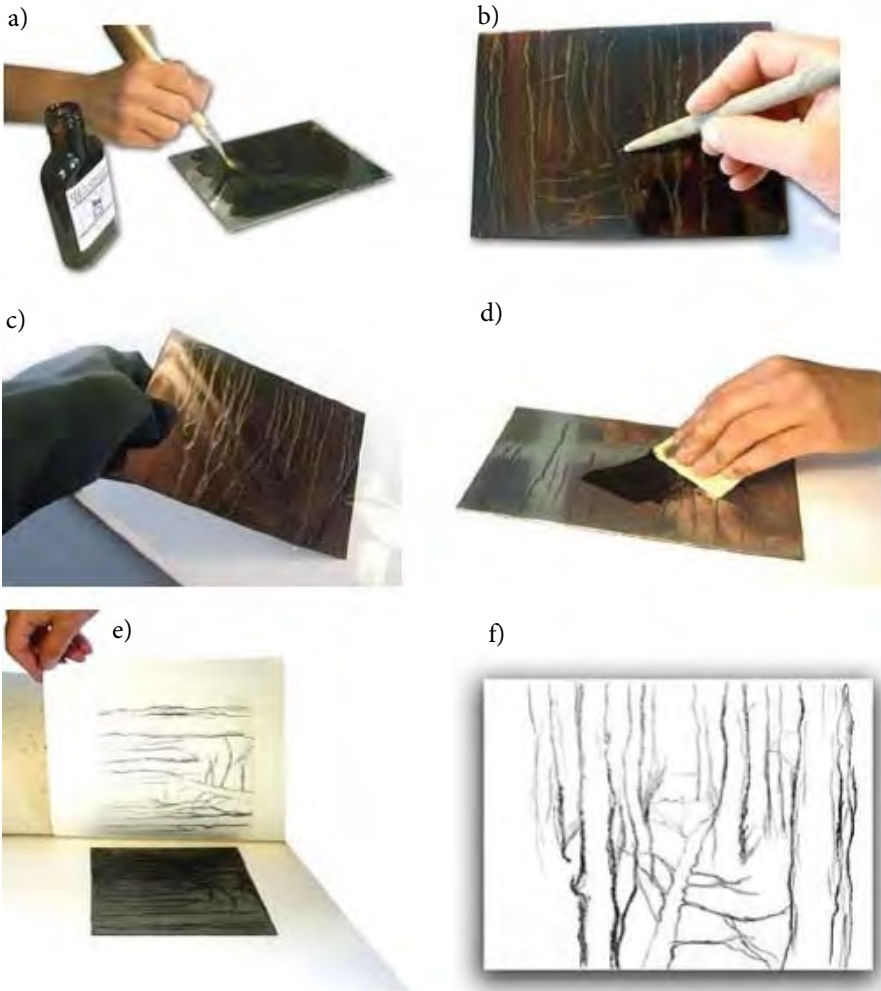
Rys. 3.65. Prasa miedziorytnicza stosowana do drukowania znaczków Austrii od końca XIX w. do połowy lat dwudziestych XX w. Prasy o zbliżonej konstrukcji stosowane są przez grafików także współcześnie

Źródło: Jakucewicz Stefan, Franz-Josef Koenzler, Marian Schwemin, *Eine Briefmarke entsteht, Schwalmtal, Phil*Creativ GmbH, Verlag & Agentur, 1999, s. 97.*

Konieczne jest również zanurzenie na sekundę w słabym roztworze kwasu azotowego, aby zdjęć z kresek nalot powstały w wyniku trawienia. Czynność tą przeprowadzamy raz w trakcie i raz na zakończenie procesu.

Należy pamiętać o zachowaniu środków ostrożności i używać odzieży ochronnej i gumowych rękawic.

Poniżej przedstawiono współczesny – nowoczesny sposób wykonywania form akwafortowych.



Rys. 3.66. Wykonywanie odbitki w technice akwaforty: a) nakładanie werniksu na płytę, b) wykonywanie rysunku za pomocą igły graficznej, c) trawienie płyty, d) nakładanie farby drukarskiej na wytrawioną formę, e) odbijanie grafiki, f) gotowa odbitka

Źródło: <http://www.miedzioryt.pl/790283608/60001.html> (dostęp z dnia 05.02.2016).

Ma on wiele wariantów: zamiast płynnego asfaltu stosowany bywa werniks akwafortowy, składający się z wosku pszczelego, mastyksu, kalafonii, smoły szewskiej i asfaltu syryjskiego. Po rozdrobnieniu jest ogrzewany i rozpuszczany w terpentynie. Płytę przed trawieniem zamiast zabezpieczać ciekłym asfaltem, zabezpiecza się specjalnym lakierem zrobionym z szelaku i kalafonii rozpuszczonej w spirytusie. Sprawa wnoszenia lewoczytelnego rysunku może być realizowana różnymi metodami kopiowania oraz rysowania obrazu odbitego w lustrze drukowanego rysunku.

Po wykonaniu formy i po jej oczyszczeniu (usunięciu warstwy zabezpieczającej formę) następuje proces drukowania. Stosunkowo rzadko był on i jest wykonywany ręcznie. Do tego celu skonstruowano w XVI w. prasy miedziorytnicze, których konstrukcja jest stosowana do dziś. Najczęściej dziś używa się do drukowania kopii z XIX i z XX w. lub ich replik. Akwaforty drukuje się na zwilżonym papierze.

Poniżej akwaforty dwóch sławnych mistrzów: Albrechta Dürera i Rembrandta van Rijna.



Rys. 3.67. Albrecht Dürer, *Wielka armata (Krajobraz z działem)*, 1518 r., akwaforta
 Źródło: http://pauart.pl/app/artwork?id=BGR_037276 (dostęp z dnia 30.01.2016).



Rys. 3.68. Rembrandt van Rijn, *Autoportret w berecie (Zdziwiony Rembrandt)*, 1630 r., akwaforta
Źródło: <http://culture.pl/pl/wydarzenie/rembrandt-i-konkurenci> (dostęp z dnia 30.01.2016).

Akwafortę często łączono z innymi technikami wklęsłymi – głównie sztychami. Poniżej znane dzieło Rembrandta, będące połączeniem akwaforty, miedziorytu i suchej igły.



Rys. 3.69. Rembrandt van Rijn, *Wieczera w Emaus*, 1654 r., akwaforta, rylec i sucha igła
Źródło: https://pl.wikipedia.org/wiki/Wieczera_w_Emaus_%28obraz_Rembrandta%29 (dostęp z dnia 30.01.2016).

3.2.2. Miękka akwaforta (miękki werniks)

Metoda miękkiej akwaforty, zwanej bardzo często miękkim werniksem (fr. *verniss mou*), jest specyficzną odmianą akwaforty – sposób wykonania formy (płyty) jest bardzo zbliżony do tego stosowanego w akwafortcie. Wynalazek tej odrębnej techniki graficznej przypisuje się Dietrichowi Meyerowi Starszemu z Zurichu. Wynalazł on tę technikę około 1600 r., pełen jej rozwój nastąpił w XVIII w., mimo to szerokie zastosowanie miękka akwaforta znalazła dopiero w XX w.



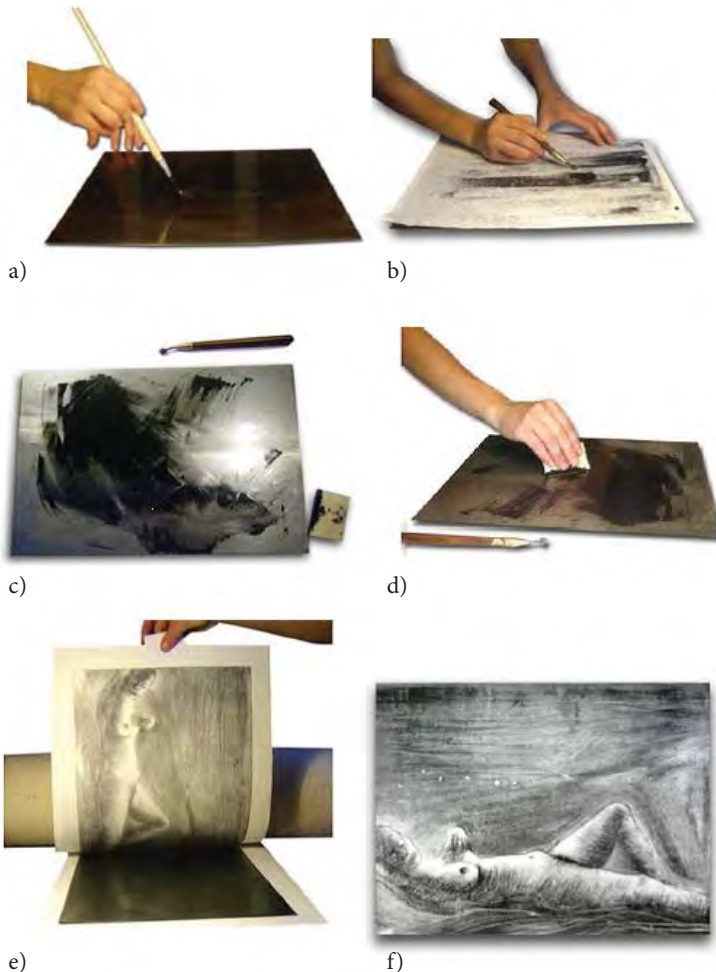
Rys. 3.70. Dietrich Meyer, *Siedem planet*, miękka akwaforta

Źródło: http://www.britishmuseum.org/collectionimages/AN00087/AN00087164_001_1.jpg
(dostęp z dnia 31.01.2016).

Proces wykonywania formy (płyty) w tej technice jest zbliżony do analogicznego procesu w akwafortcie. Formę wykonuje się z metalowej (miedzianej lub cynkowej) polerowanej płytki. Wypolerowaną i odtłuszczoną pokrywa się miękkim werniksem akwafortowym. Werniks ten składa się z jednej części werniksu akwafortowego, do którego dodano trzy części łoju baraniego, co nadaje mu dużą lepkość. Następnie na płytkę przykładany jest arkusz gruboziarnistego papieru (lub kalki), na którym wykonuje się rysunek za pomocą różnych narzędzi (ołów, igła, ruletka, szmatka itp.). Dzięki posiadanej lepkości werniks przywiera do kartki, odsłaniając te miejsca, które mają być poddane trawieniu. Na koniec płytka po zabezpieczeniu lakierem kwasoodpornym jest bardzo ostrożnie i powoli trawiona. Płytki miedziane są obecnie trawione chlorkiem żelazowym, płytki cynkowe rozcieńczonym kwasem azotowym. Wcześniej także płytki miedziane trawiono w rozcieńczonym roztworze kwasu azotowego. Po zakończeniu trawienia zmywamy z otrzymanej formy terpentyną werniks i wykonujemy odbitkę próbną. Niezbędne poprawki zbyt słabo wytrawionych linii wykonywane są na sucho,

ruletką albo muletką, których ślady dobrze łączą się z wytrawionymi liniami. Zbyt głęboko wytrawione linie są korygowane przez potarcie trójkątnym skrobaczem i wygładzone gładzikiem.

Otrzymana odbitka zwana także miękką akwafortą lub miękkim werniksem przypomina rysunek wykonany ołówkiem lub kredką. Miękką akwafortę można skutecznie łączyć z techniką akwatinty. Metoda ta znajduje także zastosowanie przy wykonywaniu formy z podstawowym rysunkiem w akwafortcie.



Rys. 3.71. Przebieg procesu wykonania odbitki metodą miękkiej akwaforty:
 a) nakładanie werniksu, b) rysowanie ruletką na papierze, c) i d) nakładanie na formę
 farby, e) wykonywanie odbitki, f) gotowa odbitka

Źródło: <http://www.miedzioryt.pl/790283608/60006.html> (dostęp z dnia 31.01.2016).

3.2.3. Akwatinta (kwasoryt płaszczynowy)

Akwatinta – odmiana techniki drukowania wklęsłego zbliżona do akwaforty, niegdyś stosowana jako jedna z metod odtwarzania obrazów i rysunków, dzisiaj wykorzystywana już tylko jako technika artystyczna, a więc zaliczana do grafiki warsztatowej. Rozwój akwatinty nastąpił w drugiej połowie XVIII w. Technika ta pozwala za pomocą trawienia uzyskać zróżnicowane walorowo płaszczyny, w odróżnieniu od akwaforty, która operuje kreską.

W połowie XVIII w. w Anglii i Francji zaczęto stosować trawienie płaszczynowe. Wynalazek ten był przypisywany przez wiele lat przez Anglików Williamowi Gilpionowi, zaś przez Francuzów Jean-Baptiste Le Prince'owi (Leprince'owi). Najnowsze ustalenia za wynalazcę tej techniki uznają jednak Jean-Baptiste Le Prince'a (malarza i sztycharza), który to roku 1765 wykonał pierwszą sygnowaną i datowaną odbitkę akwatintową, zatytułowaną *Grający na bałajajce* [6, 23].



Rys. 3.72. Jean-Baptiste Le Prince, *Scena z życia ludu rosyjskiego*, 1769 r., akwatinta
 Źródło: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/91/Leprince_1769.jpg
 (dostęp z dnia 31.01. 2016).

Wykonanie formy drukowej w tej metodzie polega na pokryciu odłuszczonej płyty metalowej (cynkowej lub miedzianej) sproszkowaną kalafonią lub pyłem asfaltowym, które podgrzane topią się i przylegają do niej, naniesieniu obrazu poprzez zasłonięcie wybranych fragmentów powierzchni metalu werniksem. Po ostygnięciu płytę poddaje się działaniu kwasu azotowego (płyta cynkowa) lub chlorku żelazowego (płyta miedziana). Kwas trawi metal między ziarenkami kalafonii lub asfaltu. Powstaje w ten sposób tzw. „groszek” – zwany ziarnem akwatintowym. Jest to płaszczyzna złożona z białych punktów na ciemnym tle. Miejsca, które mają pozostać jasne zabezpiecza się werniksem lub lakierem. Gradację tonów uzyskuje się, różnicując czas trawienia płyty. Rysunek na powierzchni płyty wykonywany jest podobnie jak w akwafortcie. Proces drukowania przebiega tak, jak w przypadku akwaforty, którą często łączy się a akwatintą.

Akwatinta różni się od akwaforty przede wszystkim tym, że trawione są nie linie, lecz płaszczyzny. W wyniku powielania czynności w coraz mniejszych obszarach obrazu uzyskuje się zróżnicowanie głębokości wytrawionych miejsc, a przez to możliwość waloryzowania koloru farby drukowej, czyli możliwość uzyskiwania półtonów.



Rys. 3.73. Francisco José de Goya y Lucientes, *Kolos*, ok. 1818-1825 r., akwatinta
 Źródło: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/97/Coloso_de_Goya_%28estampa%29_cropped.jpg/800px-Coloso_de_Goya_%28estampa%29_cropped.jpg (dostęp z dnia 05.02.2016).

Wygląd odbitki wykonanej metodą akwatinty przypomina: akwarelę, rysunek wykonany tuszem lub sepią, albo też rysunek wzbogacony techniką lawowania (podmalowywania go rozwodnionym tuszem lub farbą akwarelową).

Wynalezienie techniki akwatinty w latach 60. XVIII w. było konsekwencją dążenia sztycharzy do poszerzenia możliwości kolorystycznych przy reprodukowaniu grafiki, gdyż do tej pory zamiastką stosowania półtonów w drukowaniu była jedynie technika szrafowania. Pionierami tej techniki byli Johann Adam Schweickart i Andrea Scacciati we Florencji, oraz Per Gustaf Floding i Jean-Baptiste Le Prince w Paryżu, zaś pierwszym wielkim artystą uprawiającym tę technikę był, niedługo po nich, Francisco de Goya.

Akwatintą nazywane są również odbitki wykonane techniką akwatinty.

3.2.4. Sposób kredkowy (*manière de crayon*)

Nazwą tą określaną jest technika drukowania wklęsłego naśladowująca technikę rysunku tonowanego ołówkiem, kredką lub sangwiną, w której stosowane są specyficzne narzędzia, służące do grawerowania w werniksie. Sposób kredkowy wynalazł ok. 1740 grawer Jean-Charles François (1717-1769), czynny na dworze królewskim w Paryżu. Był on bardzo popularny w drugiej połowie XVIII w. jako twórca grafiki barwnej.



Rys. 3.74. Jean-Charles François, *Portret króla francuskiego Ludwika XV*, po 1758 r.

Źródło: <http://cyfrowe.mnw.art.pl/dmuseion/docmeta-data?id=29158> (dostęp z dnia 01.02.2016).

W roku 1740 Jacques Christoph Le Blon (1667-1741) opatentował metodę barwnego drukowania sposobem *manière de crayon*, polegającą na posługiwaniu się trzema podstawowymi formami barwnymi. Znaczne osiągnięcia w tej technice miał Gilles Demarteau (1722-1788). Wprowadził pewne ulepszenia, przypisuje mu się także niezależne odkrycie tej metody.

Sposób wykonywania formy (płyty) drukowej metodą *manière de crayon* ma następujący przebieg. Na płycie metalowej (miedzianej lub cynkowej) pokrytej werniksem akwafortowym opracowuje się rysunek za pomocą wszelkiego rodzaju ruletek, muletek i matowników. Rysunek w warstwie stałego werniksu wykonuje się różnymi zaostrozonymi narzędziami, przebijającymi warstwę werniksu do blachy metalowej. Ruletka zakończona jest małym stalowym walcem (o różnej wielkości), którego powierzchnię pokrywają punkty, linie oraz kolce o regularnym bądź nieregularnym kształcie. Muletka ma aktywną końcówkę w formie szyszki obracającej się wokół osi, najeżoną nieregularnie rozmieszczonymi kolcami. Matownik jest małą stalową kulką poruszającą się wokół osi uchwytu, jej powierzchnię pokrywają



Rys. 3.75. Gilles Demarteau, reprodukcja obrazu François Boucher, *manière de crayon*
 Źródło: https://pl.wikipedia.org/wiki/Sposób_kredkowy (dostęp z dnia 01.02.2016).

ostre nieregularnie usytuowane kolce. Rysunek wykonany tymi narzędziami może być uzupełniany w szczegółach metodą punktowania.

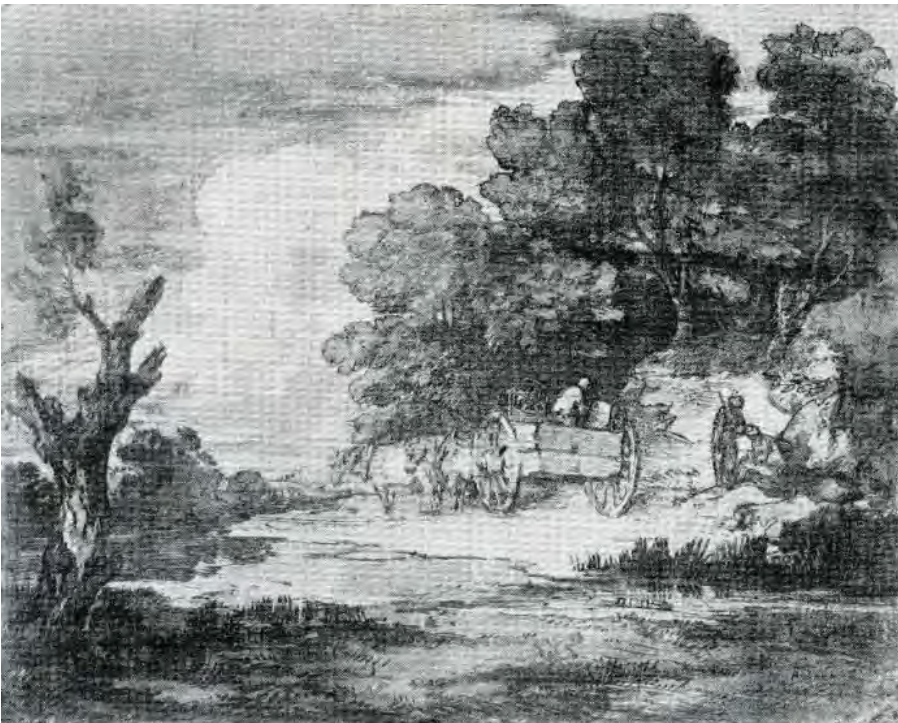
Identyczne narzędzia są wykorzystywane w nieco młodszym, ale praktycznie współczesnym sposobie kredkowym (*manière de crayon*) mechanicznym – wariantem tej metody. W wariacie płyta nie jest trawiona, ale mechanicznie wykonywana.

Po opracowaniu rysunku w werniksie płyta poddawana jest trawieniu identycznemu jak w akwaforcie.

3.2.5. Odprysk

Odprysk – rodzaj techniki drukowania wklęsłego, który polega na tworzeniu formy na wypolerowanej płycie metalowej za pomocą trawienia. Przebieg wykonania formy do tej techniki grafiki artystycznej podano poniżej.

Na wypolerowaną i odtłuszczoną płytę metalową pędzelkiem lub piórem nanosi się obraz za pomocą specjalnego roztworu farby, składającego się z atramentu, gumi arabskiej i cukru.



Rys. 3.76. Thomas Gainsborough, Pejzaż, odprysk
Źródło: Krejča Aleš, *Techniki sztuk graficznych*, WAI, Warszawa 1984, s. 123.

Następnie blachę pokrywa się werniksem akwafortowym. Kiedy werniks wyschnie, blachę zmywa się ciepłą wodą, cukier zawarty w atramencie rozpuszcza się i atrament pęcznieje, odpryskując od blachy (stąd nazwa), odsłaniając metal. Potem trawi się ją w kwasie. Istnieje kilka wariantów techniki zwanej odpryskiem. Mamy więc: odprysk temperowy, negatywowy odprysk atramentowy, negatywowy odprysk tuszowy, negatywowy odprysk kredkowy oraz odprysk olejowy. Opisany i zilustrowany w tym rozdziale został odprysk atramentowy. Po wytrawieniu formy nakłada się na nią farbę i drukuje. Techniki odpryskowe są często łączone na jednej formie (płyce) z akwatintą.

Wynalezienie tej techniki przypisuje się Francuzowi Félixowi Bracquemondowi (1833-1914) lub, jak sądzą niektórzy historycy sztuki, Holendrowi Herculesowi Seghersowi (1590-ok. 1640). Wydarzenie to jest datowane na połowę XVII lub połowę XIX w.

Technika odpryskowa przypomina rysunki wykonane pędzlem i piórem. Odprysk może być wykonany i trawiony na jednej płycie akwatintą – wzbogaca wtedy linię rysunku.

3.2.6. Heliograviura (fotograviura)

Heliograviura (gr. *helio* + *graviura*), zwana też fotograviurą, poprzedniczka stosowanego współcześnie wkłęsłodruku rastrowego – rotograviury, była fotochemicznym sposobem wykonywania form do drukowania wkłęsłego bez zastosowania rastra. Była ona przez krótki czas zarówno techniką quasi-przemysłową, jak i grafiki artystycznej (warsztatowej). Dzisiaj nawet jako grafika warsztatowa jest stosowana stosunkowo rzadko. Wynalazł ją czeski grafik Karel Klíč (pisany także jako Karl Klietsch) w 1879 r. Żył on w latach 1841-1926, był także malarzem, ilustratorem i fotografikiem.

Heliograviura umożliwia i umożliwia odtwarzanie oryginałów wielotonalnych bez zastosowania rastra. Próby w tym kierunku przeprowadzał z światłoczułym asfaltem już w roku 1826 Francuz Joseph Niépce (1765-1833) oraz około połowy XIX w. Anglik – Fox Talbot, który odkrył wrażliwość na światło żelatyny uczulonej solami chromu. Reprodukcje uzyskiwane przez Talbota dawały obrazy o niskim kontraście (miękkie) i były zbyt szare [24, 25].



Rys. 3.77. Joseph Nicéphore Niépce,
Portret kardynała Georges d'Amboise,
 1826 r., heliografia, na podstawie
 miedziorytu Isaaca Briota z 1633 r.
*Źródło: Wolf Hans-Jürgen. Geschichte
 der graphischen Verfahren, Dornstadt: Historia,
 Verlag 1990, s. 700.*

Karel Klíč udoskonalił heliografię, która dzięki niemu stała się uznaną i szeroko stosowaną techniką wklęsłodrukową, aż do roku 1910, gdy wydrukowano pierwsze odbitki rotograviurowe gazety *Freiburger Zeitung*. Do drukowania tej gazety zastosowano raster rozbijający obrazy na tony.

Proces wykonania formy heliografiurowej składa się z kilku operacji. Forma była (i jest) wykonywana na wypolerowanej i odtłuszczonej płycie miedzianej. Przy jej sporządzaniu korzystano z właściwości papieru pigmentowego. Papier pigmentowy jest produktem składającym się z papieru bazowego z warstwą żelatyny, która jest uczulana roztworem dwuchromianu potasowego. Warstwa żelatyny zwykle bywa zabarwiana na pomarańczowo uwodnionym tlenkiem żelazowym. Podłoże papierowe charakteryzuje się znaczną wytrzymałością mechaniczną, odpornością na działanie wody i przepuszczalnością pary wodnej.

Pigment zawarty w warstwie żelatyny pochłania promienie świetlne. Im więcej pigmentu w papierze, tym mniej kontrastowa jest kopia. Dzięki obecności pigmentu kopiowany obraz staje się widoczny po wywołaniu. Pigment nie rozpuszcza się w wodzie, ksylenie, benzynie i alkoholu etylowym. Warstwa żelatyny może także zawierać takie dodatki, jak cukier, który obniża pęcznienie żelatyny w wodzie, glicerynę, która zwiększa elastyczność oraz środki antyseptyczne.



Rys. 3.78. Edward Curtis, *Szaman z plemienia Navajo*, heliograviura, początek XX w.
 Źródło: <https://pl.wikipedia.org/wiki/Heliograviura> (dostęp z dnia 03.07.2016).

W chwili wynalezienia heliograviury, jak i współcześnie artysta sam musi „zrobić sobie” papier pigmentowy. Co prawda jeszcze 20-30 lat temu można go było kupić jako nieuczulony materiał światłoczuły stosowany do sporządzania trawionych cylindrów włóknodrukowych do klasycznej rotograviury – no cóż obecnie już się nie trawi, ale graweruje mechanicznie (elektronicznie) lub wypala laserem. W związku z tym papier pigmentowy przestał być potrzebny.

Proces sporządzania formy heliograviurowej rozpoczyna się od naświetlania diapozytyw (wzoru, miał być wydrukowany) na uczulony papier pigmentowy. Papier pigmentowy jest uczulany w 2,5-3,5-procentowym roztworze dwuchromianu potasowego. Po uczuleniu papier pigmentowy jest przenoszony na płytę szklaną lub metalową i suszony za pomocą chłonnego papier i filcu lub wentylatorów.

Po wysuszeniu papier pigmentowy jest wkładany do kopioramy i naświetlany przez diapoztyw powielanego (drukowanego) wzoru. Jednocześnie wypolerowana i odtłuszczona płyta miedziana jest pokrywana drobnym pyłem z asfaltu syryjskiego (podobnie, jak w przypadku akwatinty). Pył jest stapiany termicznie. Naświetlony papier pigmentowy wkłada się, odwrócony emulsją do dołu, do wanianki z zimną wodą; pod papier wsuwa się płytę miedzianą z stopionym pyłem asfaltowym i wyjmuje się ją z wody razem z papierem pigmentowym.

Po osuszeniu płyty z nadmiaru wody za pomocą bibuły, umieszcza się ją na kilkanaście minut pod prasą, aby kopia (warstwa naświetlonej żelatyny) przykleiła się do płyty. Następnie płytę wkłada się do ciepłej wody o temperaturze 50°C. W tej temperaturze woda przenika przez papier i rozpuszcza nienaświetlone części żelatyny (można to poznać po zabarwieniu wody). Następnie zdejmuje się papier, a naświetlona błonka żelatynowa pozostaje na płycie. Podczas płukania w wodzie stopniowo ukazuje się rysunek (relief). Potem wyjmuje się płytę, płucze w zimnej wodzie i osusza bibułą. Suszenie można przyspieszyć przez płukanie jej w spirytusie etylowym.

Naświetlona żelatyna papieru pigmentowego mniej lub więcej wypłukuje się, tworząc w słabiej naświetlonych częściach papieru pigmentowego cieńszą, a w naświetlonych mocniej – grubsza błonkę. Zależnie od jej grubości chlorek żelazowy w procesie trawienia będzie przenikał z różną siłą i trawił płytę miedzianą na różne głębokości.

Po pokryciu lakierem miejsc, które mają być chronione przed trawieniem chlorkiem żelazowym, przystępuje się do trawienia kilkoma stężeniami chlorku żelazowego, poczynając od najbardziej stężonego roztworu o stężeniu 42°Bé (stopni Baumégo) potem kolejno 40°Bé, 38°Bé, 37°Bé, 36°Bé i 32°Bé [25].

Heliografię trawi się przez określony czas, zaczynając od najwyższego stężenia, przechodząc stopniowo do niższych stężeń. W przypadku trawienia należy posługiwać się skalą trawienia. Roztwór o najwyższym stężeniu trawi najslabiej (najwolniej), bardziej rozcieńczony mocniej (szybciej). Trawienie rozpoczyna się od cieni rysunku, przechodząc stopniowo przez półtony aż do jego jasnych partii. Temperatura roztworu powinna wynosić 18°C. Wyższa temperatura przyspiesza proces trawienia, niższa zaś zwalnia.

Następna czynność to usunięcie z płytki żelatyny i asfaltu. Żelatynę ściągamy przez płukanie wodą, a asfalt zmywamy terpentyną. Tak oczyszczona płyta nadaje się już do drukowania.

Farbę wciera się w wytrawiony rysunek tamponem i odbija w prasie miedziorytniczej. Czynności te należy wykonywać z pewnym wyczuciem, podobnie jak w innych wklęsłych technikach graficznych. W celu uzyskania większej liczby odbitek z płyty miedzianej, wzmacnia się jej powierzchnię przez galwaniczne żelazowanie. Z wzmocnionej w ten sposób formy można uzyskać 5000-8000 odbitek.



Rys. 3.79. Artur Grottger, *Z kolędą*, heliograviura, Wiedeń (1890-1895 r.), nakładca Franz Bondy
 Źródło: http://allearchiwum.pl/piekna_stara_heliograviura_wieden_1892r-2954605036.html (dostęp z dnia 04.07.2016).

Pod koniec XIX w. pojawiły się w Europie i istniały aż do wybuchu pierwszej wojny światowej zakłady heliograviurowe przygotowujące formy do masowej produkcji. W Polsce nie było takiego zakładu. Najbardziej znanym w Europie zakładem tego typu był zakład Paulsena w Wiedniu, który wykonywał sporo prac heliograviurowych na zamówienie wydawnictw europejskich.

Heliograviura, która była rozpowszechniona w końcu XIX, na początku XX w. straciła swe przemysłowe znaczenie z chwilą zastosowania w skali przemysłowej w 1910 r. rotograviury. Jako technika grafiki warsztatowej jest obecnie używana rzadko (jest pracochłonna i droga). Stosuje się ją sporadycznie przy reprodukcji dzieł sztuki, gdy trzeba stworzyć niewielką liczbę kopii o bardzo wysokiej jakości.

Współcześnie występuje pewne zamieszanie z jedną z francuskich nazw rotograviury (wkłęsłodruku rastrowanego), która brzmi „heliogravure” i jest nieprawidłowo tłumaczona na język polski jako – heliograviura. Nazawa „heliogravure” jest rozpowszechniona w krajach francuskojęzycznych oraz w Szwajcarii.

3.2.7. Wklęsłe drukowanie kolorowe

Próby kolorowego drukowania wklęsłego rozpoczęto w połowie XVII w. Próby drukowania kolorowych miedziorytów przeprowadzali Holendrzy: Herkules Seghers i Peter Schenk. Wykonywali oni odbitki z jednej formy miedziorytniczej. Formę dzieli na poszczególne partie rysunku, w które wcierano tamponami farby kolorowe i w ten sposób uzyskiwano kolorowe odbitki.

Dopiero Jacob Christoph Le Blon, lub Jakob Christoffel Le Blon (1667-1741), mieszkaniec Frankfurtu nad Menem pochodzący z francuskiej rodziny osiadłej w Frankfurcie, użył w 1710 r. do drukowania każdego z kolorów oddzielnych form (płyt) miedziorytniczych.



Rys. 3.80. Jacob Christoph Le Blon, 1738 r., cztery formy miedziorytnicze (dla farb niebieskiej, żółtej, czerwonej i czarnej) do wydrukowania portretu kardynała André Hercule de Fleury według obrazu Hyacinthe Rigauda
 Źródło: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/01/LeBlon_Fleury_1738.jpg
 (dostęp z dnia 05.02.2016).



Rys. 3.81. Jacob Christoph Le Blon, 1738 r., wydrukowany kolorowym miedziorytem portret kardynała André Hercule de Fleury
 Źródło: https://classconnection.s3.amazonaws.com/823/flashcards/3115823/png/screen_shot_2013-06-11_at_45435_pm-13F35A9CF-1F0D5BB9C4.png (dostęp z dnia 06.02.2016).

Le Bon użył w 1710 r. do drukowania każdego z kolorów oddzielnych form (płyt) miedziorytniczych. Stosował on farby laserunkowe, a rysunki wykonywał w mezzotincie lub technikami mieszanymi, które opracowywał do farb o kolorach: żółtej, czerwonej, niebieskiej i czarnej.

W połowie XVIII w. technika Le Bona rozpowszechniła się w Anglii. Była ona stosowana głównie do reprodukcji dzieł malarskich wielkich mistrzów malarstwa.

Kolorowe odbitki otrzymywano także w helograwiurze. W tym przypadku stosowano jedną formę (płytę), na którą nakładano farby tamponami w wytrawiony rysunek podzielony na strefy zgodnie z reprodukowanym oryginałem. Tego typu odbitka nie zawsze odpowiadała kolorystycznie oryginałowi.

Praktycznie wszystkie odbitki czarno-białe (jednokolorowe) technik wklęsłych często kolorowano farbami akwarelowymi.

Literatura

1. Catafal Jordi, Clara Oliva, *Techniki graficzne*, Arkady, Warszawa 2004.
2. https://pl.wikipedia.org/wiki/Mistrz_E.S. (dostęp z dnia 05.01.2016).
3. https://pl.wikipedia.org/wiki/Mistrz_Kart_do_Gry (dostęp z dnia 05.01.2016).
4. Neue Deutsche Biographie, tom 16, s. 334, 1990, Deutsches Biographisches Archiv, część II, Fichenummer: 872, s. 245, część III: 613, s. 327.
5. Geisberg Max: Das älteste gestochene deutsche Kartenspiel vom Meister der Spielkarten, Studien zur deutschen Kunstgeschichte, Heitz, Straßburg 1905.

6. Krejča Aleš, *Techniki sztuk graficznych*, WAiF, Warszawa 1984.
7. <https://pl.wikipedia.org/wiki/Miedzioryt> (dostęp z dnia 08.01.2016).
8. Jakucewicz Stefan, *Techniki drukowania znaczków pocztowych*, Wydawnictwo Literackie, Kraków 1988.
9. https://pl.wikipedia.org/wiki/Miedzioryt_punktowany (dostęp z dnia 13.01.2016).
10. <https://de.wikipedia.org/wiki/Stahlstich> (dostęp z dnia 16.01.2016).
11. <https://pl.wikipedia.org/wiki/Staloryt> (dostęp z dnia 16.01.2016).
12. Dunst Janusz, *Czesław Słania. Katalog Prac*, Fischer, Bytom 2007.
13. https://pl.wikipedia.org/wiki/Sucha_igła (dostęp z dnia 03. 12. 2015).
14. <http://www.art-navigator.com/europe/poland/graphic/technic/index.htm#3> (dostęp z dnia 03.12.2015).
15. <https://pl.wikipedia.org/wiki/Mezzotinta> (dostęp z dnia 04.12.2015).
16. Czarnocka Krystyna, *Półtora wieku grafiki polskiej*, Wiedza Powszechna, Warszawa 1962.
17. Werner Jerzy, *Technika i technologia sztuk graficznych*, Wydawnictwo Literackie, Kraków 1972.
18. <https://pl.wikipedia.org/wiki/Akwaforta> (dostęp z dnia 01.05.2016).
19. <http://www.historianaturalis.pl/index.php?id=34> (dostęp z dnia 31.01.2016).
20. <http://arthistery.blogspot.com/2010/10/poznosredniowieczne-plagiaty.html> (dostęp z dnia 28.01.2016).
21. Arthur M., *A History of Engraving and Etching*, Dover Publications, 2011.
22. <http://www.art-navigator.com/europe/poland/graphic/technic/index.htm#6> (dostęp z dnia 30.01.2016).
23. <https://de.wikipedia.org/wiki/Aquatinta> (dostęp z dnia 01.05. 2016).
24. Lilien Otto M., *History of Industrial Gravure Printing up to 1920*, Lund Humpheries Publishers Limited, London 1972, s. 17.
25. Wolf Hans-Jürgen, *Geschichte der graphischen Verfahren*, Historia Verlag, Dornstadt 1990.

4. TECHNIKI PŁASKIE

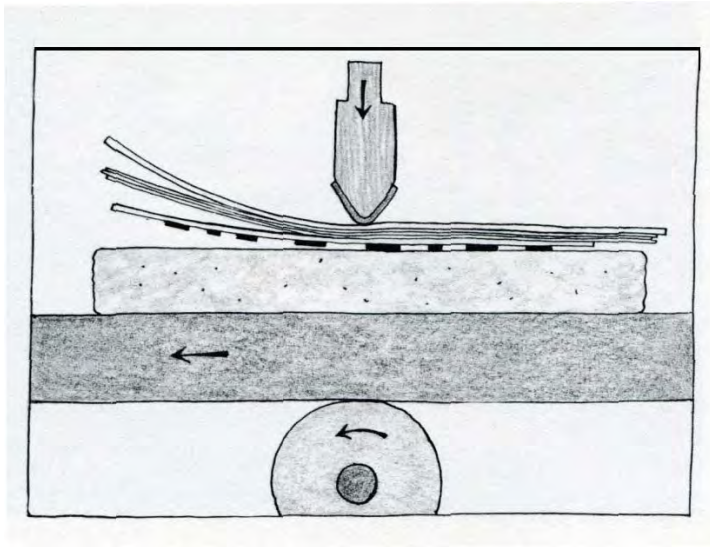
Techniki płaskie są w zasadzie najmłodszymi technikami grafiki artystycznej oraz poligrafii przemysłowej. Ich rozwój nastąpił w XVIII i XX wieku. Zasada drukowania płaskiego polega na zróżnicowaniu powierzchni formy (kamienia, lub płyty cynkowej albo/i aluminiowej) na elementy drukujące i niedrukujące, leżące praktycznie na tej samej płaszczyźnie. Stało się to możliwe dzięki wykorzystaniu zasady wzajemnego odpychania się wody i tłuszczu.

Drukowanie płaskie – jedna z podstawowych technik drukowania, obok drukowania wypukłego i wklęsłego, stosowana w technikach graficznych i poligraficznych (przemysłowych). Forma drukowa w drukowaniu płaskim charakteryzuje się tym, że jest równa, to znaczy miejsca drukujące i niedrukujące znajdują się na tym samym poziomie. Ogólnie techniki druku płaskiego dzieli się na dwa rodzaje:

- metoda bezpośrednia (np. litografia, światłodruk, algrafia) – forma drukowa styka się bezpośrednio z podłożem drukowym (najczęściej papierem),
- metoda pośrednia (offset – technika przemysłowa) – obraz drukowany przenoszony jest z formy drukowej na element pośredniczący, a dopiero z niego na podłoże drukowe.

Nas będą interesowały metody bezpośrednie drukowania płaskiego, gdyż mimo tego, że w przeszłości były technikami grafiki artystycznej i jednocześnie poligrafii przemysłowej, to już od ponad pięćdziesięciu lat są wykorzystywane tylko w grafice warsztatowej. W związku z powyższym w naszym zainteresowaniu pozostają takie techniki, jak: litografia, cynkografia, światłodruk i algrafia. Należy nadmienić, że nie są to wszystkie metody bezpośrednie wykorzystywane przez grafikę warsztatową.

Technika drukowania offsetowego została wynaleziona w 1904 r. przez Ira Washingtona Rubla [1]. Od samego początku aż do dzisiaj była i jest wyłącznie techniką przemysłową. Wyjątek stanowi autorskie drukowanie offsetowe, wykorzystujące samodzielne wykonanie form na płytach cynkowych lub/i aluminiowych i drukowanie na ręcznej prasie offsetowej tzw. prasie przedrukowej. Tego rodzaju wariant autorskiego drukowania offsetowego jest ilościowo niewielki. Praktycznie bywa pomijany, jako wariant grafiki warsztatowej.



Rys. 4.1. Schemat drukowania płaskiego

Źródło: Krejča Aleš, *Techniki sztuk graficznych*, WAiF, Warszawa 1984, s. 139.

4.1. Litografia

Litografia jest pochodną techniki drukowania płaskiego. Została ona wynaleziona przez niemieckiego grafika Aloisa (Aloysa) Senefeldera w 1798 r. Technika ta wykorzystuje zasadę hydrofobii tłuszczu (odpychania wody) i stosuje kamień litograficzny (łupek wapienny) w charakterze hydrofilowej formy drukowej, posiadającej zdolność absorbowania wody.



Rys. 4.2. Portret Aloisa Senefeldera, litografia kredkowa, 1834 r.

Źródło: <http://pictures.abebooks.com/GALE-RIEFACH/15527905647.jpg> (dostęp z dnia 25.03.2016).

Do sporządzania wszelkich form litograficznych stosowane są i były tzw. kamienie litograficzne, wykonane z drobnoziarnistego i spoistego wapienia warstwicznego, należącego do górnego liasu, o następującym składzie chemicznym: węglan wapniowy 97,22%, krzem 1,90%, glinika ałunowa 0,28%, tlenek żelazowy 0,45%, inne 0,15%. Przedstawiony powyżej skład procentowy nie jest stały i ulega zazwyczaj pewnym wahaniom. Wraz ze wzrostem zawartości krzemu (kwasu krzemowego) zwiększa się twardość i zmienia barwa kamienia, przechodząc w szarą lub siną. Najlepszemu materiałowi do wykonywania form litograficznych dostarczały bawarskie kamieniołomy z okolic Solnhofen (wapień z tych okolic służył również Senefelderowi). Pokłady łupku litograficznego występują również i w innych krajach – w tym i w Polsce.

W litografii stosowane były i są kamienie (formy) o różnych rozmiarach. Do największych należały formy o wymiarach 220x150 cm pochodzące z Francji. Najlepszymi kamieniami litograficznymi były i są kamienie bawarskie; ich rozmiary nie przekraczają 120x90 cm i mają różną twardość. Kamienie ciemnoszare i szare są twardsze od kamieni żółtokremowych. Masa kamienia litograficznego średniej wielkości wynosi około kilkuset kilogramów. Kamień jest kruchy, co powoduje kłopoty z jego transportem i użytkowaniem. W zależności od twardości kamieni litograficznych są one używane do różnych celów. Kamienie o odcieniach mniej lub więcej żółtych stosowane są do rysunków wykonywanych tuszem i do przedruku, szare zaś do prac wykonywanych piórkiem lub kredką litograficzną oraz do przedruków. Kamienie ciemnoszare i sine, najtwardsze, służą do wszelkiego rodzaju prac, najdogodniejsze są jednak do grawiur.

Przed wykonaniem rysunku na kamieniu litograficznym należy przygotować jego powierzchnię. Kamienie litograficzne używane są wielokrotnie. W przypadku ich zużycia skleja się dwa cienkie kamienie w jeden grubszy. Grubość kamienia wynosi zwykle 5-10 cm.

Każdy kamień litograficzny, zarówno nowy jak i stary, należy przeszlifować. Do tego celu stosuje się specjalne urządzenie szlifujące, bądź szlifuje się ręcznie za pomocą innych kamieni. Powierzchnię kamienia zwilża się wodą i posypuje piaskiem szlifierskim. Po oszlifowaniu gładzi się kamień pumeksem, zmywa się jego powierzchnię wodą i odstawia pionowo, aby wysechł. Następną operacją jest naniesienie lewoczytelnego rysunku drukowanego wzoru na kamień.



Rys. 4.3. Kamienie litograficzne
w oczekiwaniu na użycie
Źródło: <http://www.witoldwarzywoda.republika.pl/dydaktyka/olitografii.htm>
(dostęp z dnia 25.02.2016).

O ile rysunek ma być wykonany kredką, następną operacją jest ziarnowanie powierzchni kamienia. Do tego celu służy żwir, karborund lub piasek szklany pod naciskiem drugiego kamienia litograficznego. W litografii są także wykorzystywane płyty (blachy) cynkowe i aluminiowe. Zostały one zastosowane ponad sto lat po wynalezieniu litografii na kamieniu. Płyty te jednocześnie, od chwili wynalezienia na początku XX w. offsetu, były stosowane do wykonywania form offsetowych.

Odmiana techniki litograficznej wykorzystująca płyty cynkowe jest nazywana cynkografią (nazwa nie jest precyzyjna, gdyż również cynkografią nazywano wypukłe formy trawione na blasze cynkowej) druga odmiana to algrafia wykorzystująca płyty aluminiowe zamiast kamienia litograficznego.

Procesowi ziarnowania poddawane są kamienie litograficzne, offsetowe płyty cynkowe i aluminiowe. Efektem ziarnowania jest powstawanie ziarna (grenu, groszku) na powierzchni kamienia lub płyty. Ziarno zwiększa powierzchnię kamienia. Proces ziarnowania może być prowadzony mechanicznie lub chemicznie. Powierzchnie ziarnowane nadają się lepiej do rysowania i lepiej przyjmują wodę, niezbędną do nawilżania w trakcie drukowania.



Rys. 4.4. Tzw. „Biblioteka kamieni litograficznych”, czyli ich magazyn

Źródło: <http://grafmag.pl/artykuly/techniki-druku-czesc-ii-litografia-czyli-zanim-pojawil-sie-offset/>
(dostęp z dnia 25.02. 2016).

Rysunki na kamieniach litograficznych wykonuje się za pomocą tuszu litograficznego płynnego i stałego w laseczkach oraz kredek litograficznych o różnej twardości. Zadaniem tych materiałów jest zatłuszczenie powierzchni kamienia litograficznego i chronienie miejsc zatłuszczonych przed działaniem kwasów i gumi arabskiej. W skład tuszu litograficznego i kredek wchodzi: wosk pszczeli, łój barani, mydło marsylskie, szelak, mastyks i sadza.

W XIX w. nastąpił bardzo burzliwy rozwój litografii, trwający praktycznie do początków XX w. (tj. do wybuchu pierwszej wojny światowej). Technika litograficzną drukowano przede wszystkim ilustracje (ilustracje książkowe, plakaty, etykiety itp.), ale stosowano ją także do drukowania tekstu, nut i znaczków pocztowych.

Litografia, obok stalorytu i typografii, była znaczącą techniką drukowania znaczków pocztowych i skarbowych. Pierwsze znaczki techniką litograficzną ukazały się w 1843 r. w kantonach szwajcarskich. Prawie całkowity zanik stosowania litografii do drukowania znaczków nastąpił w latach dwudziestych XX w., choć jej krótki renesans miał miejsce po drugiej wojnie światowej (m.in. w Polsce w roku 1945). Zanik powszechnego stosowania litografii

przemysłowej nastąpił w zasadzie do końca lat pięćdziesiątych XX w., choć sporadycznie była ona stosowana jeszcze na początku lat siedemdziesiątych do drukowania niektórych opakowań.

Litografia korzysta z wielu różnych metod sporządzania form oryginalowych (kamieni). Dwie spośród nich, a mianowicie grawiura litograficzna (kamienioryt) i kwasoryt na kamieniu litograficznym – ze względu na położenie miejsc drukujących względem niedrukujących – bywają zaliczane do technik drukowania wklęsłego. Poza wklęsłymi miejscami drukującymi cały proces drukowania i stosowane materiały są identyczne lub prawie identyczne jak w litografii. W związku z powyższym metody te zostaną omówione w tym podrozdziale, który dotyczy litografii.

Do drukowania techniką litografii stosowano i stosuje się specjalnie do tego procesu produkowane papiery o dużym stopniu zaklejania i zwartej strukturze, w tym o dużej odporności na zrywanie powierzchni.

Do drukowania stosowano i stosuje się specjalnie do tego procesu produkowane farby litograficzne (choć bywają stosowane także niektóre arkuszowe farby offsetowe). Farby litograficzne charakteryzują się dużą lepkością i odpornością stosowanych pigmentów na wodę. Utrwalanie farb litograficznych polegało na zestaleniu się (pod wpływem utleniania tlenem z powietrza) pokostu olejowego, a nie wsiąkaniu farby w papier. Papier używany do drukowania litograficznego ma ograniczoną zdolność wchłaniania farby. Jako spoiwa używano pokostu lnianego, asfaltowego lub syntetycznego. W charakterze pigmentów stosowano początkowo pigmenty kopalne i sadzę. Z czasem zaczęto stosować również pigmenty otrzymywane w sposób sztuczny, na drodze reakcji chemicznych. Farby litograficzne były pierwszymi farbami kolorowymi. Postać stosowanych farb była i jest mazista. Ich masę można krajać nożem. Stosowane farby litograficzne są tłuste i nieprzyjmujące wody.

W procesie sporządzania kamieni oryginalowych (matek) oraz w procesie autografii (przedruku) stosowana była i jest specjalna farba przedrukowa. Jest to specjalna farba litograficzna, która – oprócz zwykłych składników – zawiera pewną ilość mydła, dzięki czemu działa na kamień litograficzny, podobnie jak tusz albo kredki litograficzne – powodując zatłuszczenie kamienia.

W litografii stosowanej, jako grafika warsztatowa używane są opracowane przez artystę kamienie oryginalowe tzw. kamienie matki – jako formy do drukowania, w litografii przemysłowej stosowane są tzw. formy (kamienie) maszynowe (tj. te, z których drukowanie odbywa się w maszynie w stosunkowo dużym nakładzie).

W celu otrzymania formy maszynowej niezbędne jest wykonanie kamienia pośredniego (formy), który służy do zwielokrotniania rysunku na formie maszynowej. Tego rodzaju procedura nie jest wykluczona w grafice artystycznej, choć bardzo rzadko spotykana, m.in. gdy końcowa odbitka składa się z kilku wcześniej opracowanych na kamieniach oryginalowych rysunkach.

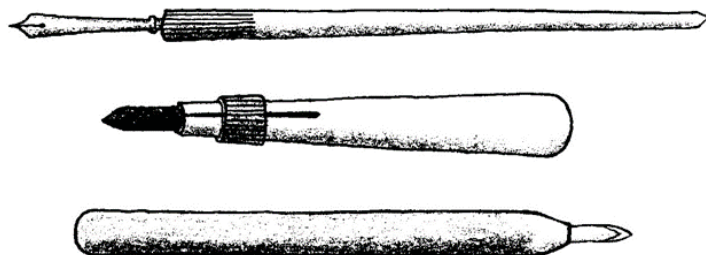
Kamienie oryginalowe można sporządzać następującymi metodami (stosując następujące rysunki – nie są to jednak wszystkie możliwe warianty, ale te, które są najczęściej stosowane do tego celu):

- rysując tuszem na kamieniu,
- rysując kredkami litograficznymi,
- stosując metodę lawowania (cieniowania),
- stosując rysunek tamponowany (tzw. akwatinta na kamieniu),
- stosując rysunek negatywowy (*ossa sepiæ*),
- stosując rysunek dwutonowy,
- stosując metodę autografii (przedruku),
- metodą litografii barwnej (chromolitografii),
- metodą fotolitografii,
- stosując metody litografii wgłębnej (gawiura litograficzna, kwasoryt litograficzny).

Znanymi artystami litografami była plejada znakomitych malarzy i grafików. Oto niektórzy z nich: Marc Chagall, Salvador Dalí, Paul Klee, Käthe Kollwitz, Christian Kruck, Alfons Mucha, Edvard Munch, Pablo Picasso, Alois Senefelder, Henri de Toulouse-Lautrec i Anders Weber.

4.1.1. Litografia tuszowa (rysunek tuszowy)

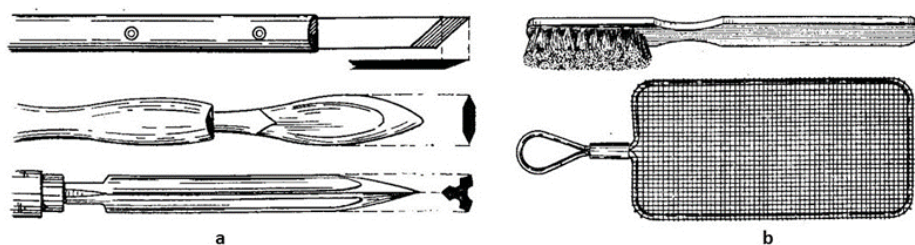
Rysunki tuszowe wykonuje się tuszem litograficznym za pomocą: stalowego pióra, pędzla, siatki i szczotki (metoda prószenia) lub innych przyrządów rysunkowych; na powierzchni gładkiego, starannie wyszlifowanego kamienia. Do tego celu używano kamieni o średniej twardości, a więc jasnoszarawych lub szarych. Kamienie jasne, białe, jako bardzo miękkie są w tym przypadku mało przydatne, gdyż stalowe pióro przy stosunkowo niewielkim nacisku, zarysowuje je. Przed rozpoczęciem rysowania należy kamień odkwasić wodnym roztworem ałunu (nazwa zwyczajowa dwunastowodnego siarczanu glinowo-potasowego) lub słabym roztworem kwasu octowego. Po takiej preparacji kamień łatwiej przyjmuje tłuszcze. Po odkwaszeniu kamień jest splukiwany wodą i suszony.



Rys. 4.5. Przybory do prac litograficznych
(piórko, kredka w drewnianym uchwycie i skrobacz)

Źródło: Krejča Aleš, *Techniki sztuk graficznych*, WAiF, Warszawa 1984, s. 146.

Na tak przygotowanym kamieniu rysuje się w lustrze (lewoczytelny) obrys rysunku lub kopiuje jego kontury za pomocą kalki sangwinowej. Rysowano także bezpośrednio tuszem na kamieniu, przekopiując rysunek wykonany na papierze (wzór do wydrukowania) za pomocą lustra. Lustro odwracało obraz na lewoczytelny. Sposób postępowania przy przekopiuwaniu rysunku, który ma być drukowany jest następujący: kalkę kładziono na kamień, na nią zaś kładziono papier z lewoczytelnym rysunkiem drukowanego wzoru i przekopiuwano na kamień. Tuszem litograficznym obrysowywano kontury i wypełniano cały rysunek.



Rys. 4.6. a) Różnego rodzaju skrobacze, b) proste przybory do prószenia: siatka i szczotka
Źródło: Jurkiewicz Andrzej, *Podręcznik metod grafiki artystycznej*, Arkady, Warszawa 1975, s. 68.

Rysunek tuszowy można nanosić metodą oprószania tuszem litograficznym za pomocą siatki drucianej i szczoteczki. Jest to tzw. rysunek prószony. Metodę tę stosuje się w celu uzyskania płynnych przejść tła od szarości do głębokich czerni. Powstaje w ten sposób specyficzne malarskie ziarno, którego wielkość można regulować przez różnorodne nasycenie szczoteczki tuszem oraz przez czas

próśnienia. Po przeniesieniu konturu rysunku na kamień przystępujemy do jego opróśnienia tuszem litograficznym. Białe (niedrukujące powierzchnie) lub już wystarczająco nasycone tuszem powierzchnie pokrywane są zakwaszoną i zabarwioną cynobrem gumą arabską lub szablonem wyciętym z papieru. Do próśnienia dużych powierzchni używany jest współcześnie także pistolet natryskowy.

Rysunek konturowy wykonany na kamieniu piórkiem lub pędzlem jest uzupełniany w celu zmniejszenia jego kontrastu (zmiękczenia) przez ciągi punktów naniesionych ukośnie ustawionym piórkiem. Można w ten sposób uzyskiwać sąsiadujące ze sobą płaszczyzny półtonowe. Metoda jest bardzo czasochłonna i współcześnie rzadko stosowana.

Przy opracowywaniu rysunku na kamieniu litograficznym znajdują zastosowanie tzw. tanżery. Tanżery to błony żelatynowe, posiadające wzory różnych punktów, kresek, linii prostych, łamanych lub falistych oraz różnego rodzaju siatek. Błona ta była pokrywana za pomocą farby przedrukowej. Przenoszenie rysunku z tanżera na kamień litograficzny odbywa się pod wpływem nacisku. Rysunek tuszowy można łączyć z różnymi innymi technikami litograficznymi. W przypadku rysunku tuszowego powstałe błędy rysunkowe są usuwane przez wyskrobywanie skrobakami. Przy korygowaniu większej powierzchni rysunku wyskrobywanie jest żmudne. Lepiej jest zmyć tusz terpentyną i umytą powierzchnię wyszlifować laseczką pumeksu; resztę tłuszczów rozpuści kwas podczas preparacji (trawienia) kamienia. Po wykonaniu rysunku kamień z rysunkiem poddawano preparacji.

4.1.2. Litografia kredkowa (rysunek kredkowy lub kredowy)

Rysunek wykonany tłustą kredką litograficzną na ziarnowanym kamieniu umożliwia oddanie półtonów. Jest on uważany za najtrudniejszy, wymaga dużej wprawy i staranności od rysownika. Do rysunku kredkowego najlepiej nadają się kamienie twardsze, gdyż tylko takie mają gren (groszek) delikatny i ostry. Muszą być one dokładnie wyziarnowane i nie posiadać żadnych szkarad oraz plam, gdyż w przeciwnym razie nie uda się nam uzyskać jednolitego trawienia rysunku. Powierzchnia kamienia przed przystąpieniem do rysowania jest przecierana olejkami terpentynowymi. Taka preparacja kamienia litograficznego powoduje jednakową wrażliwość (czułość) na kredki litograficzne.



Rys. 4.7. Kredki litograficzne

Źródło: http://litografia.pl/pl/slownik_kredka.html (dostęp z dnia 26.02.2016).

Kredki litograficzne w zależności od swej twardości w różnym stopniu zatłuszczają kamień litograficzny. Kredki miękkie silniej zatłuszczają i łatwo wypełniają zagłębienia grenu kamienia, dając tony ciemne i pełne. Kredki twarde zatłuszczają kamień w mniejszym stopniu, pokrywając tylko wypukłe powierzchnie grenu. W tym przypadku stopień zatłuszczenia kamienia jest zależny od grubości grenu. Kredki twarde służą do uzyskiwania jasnych lekkich tonów. Skrobanie rysunku jako jego korekta jest bardzo ograniczone, gdyż może doprowadzić do uszkodzenia grenu. Błędy rysunkowe są usuwane przez ich zmywanie terpentyną lub benzyną.



Rys. 4.8. Opracowywanie rysunku na kamieniu kredką litograficzną

Źródło: <http://visualartschool.blogspot.com/2011/01/end-of-semester-in-printmaking.html> (dostęp z dnia 26.02.2016).



Rys. 4.9. Portret Tadeusza Kościuszki, dawna litografia, rysunek kredkowy
 Źródło: Werner Jerzy, *Technika i technologia sztuk graficznych*, Wydawnictwo Literackie, Kraków 1972, s. 169.

Do rysowania stosowane są specjalne kredki litograficzne oprawione w nasadę metalową (rodzaj rączki). Trzymana bowiem w rękach kredka, wskutek ciepła, traci twardość. Do opracowywania kamienia powinno się używać kredek o trzech twardościach: twardej, średnio twardej i miękkiej. Rysunek rozpoczyna się zaostrzoną twardą kredką i nią powinny być wykonane kontury. Ciemniejsze partie są wzmacniane kredkami o mniejszej twardości.

W zależności od stosowanych narzędzi rysujących, wyróżniamy technikę wcierania oraz technikę ołówkową. Wcieranie najczęściej uzupełnia podstawowy rysunek kredkowy o delikatne i przezroczyste tony.

W celu ich uzyskania posługiwano się zwitkiem papieru (tzw. wiszorkiem papierowym), którym rozprowadzano po powierzchni kamienia litograficznego drobno sproszkowaną kredkę litograficzną. Technika ołówkowa, posługująca się bardzo twardymi ołówkami grafitowymi, służyła do opracowywania delikatnych szczegółów rysunku podstawowego.

Rysunek kredkowy może być w zależności od potrzeb uzupełniany rysunkiem piórkowym, pędzlem lub próśzeniem. Po zakończeniu rysowania kamień musi być poddany preparacji. Preparowanie rysunków kredkowych wykonuje się stopniowo, poczynając od najsłabszych kwasów. W przeciwnym przypadku delikatne elementy kredkowe mogą zostać przetrawione.

4.1.3. Litografia lawowana (rysunek lawowany)

Rysunki lawowane, czyli cieniowane, są podobne do obrazu akwarelowego. Rysunki te są wykonywane o różnej sile natężenia plam, czyli tak zwanego lawowania. Efekt ten można uzyskać na kamieniu litograficznym przez zastosowanie odpowiedniego grenu. Do tego celu najodpowiedniejsze są kamienie średniotwarde o drobnym i ostrym grenie. Rysunek w metodzie lawowania, a w zasadzie jego wypełnianie jest wykonywane przez tusz litograficzny o różnym stopniu jego

rozcieńczenia poprzez dodawanie przegotowanej wody lub olejkiem terpentynowym. Rysunek jest wykonywany pędzlem.

Przystępując do pracy przed wniesieniem konturów rysunku, należy wcześniej przygotować kamień. Procedury przygotowania kamienia litograficznego są różne, jednak najczęściej sprowadzają się do:

- przetarcia kamienia szmatką nasyoną terpentyną,
- powleczeniu kamienia specjalną emulsją, składającą się z wosku pszczelego, sody krystalicznej i wody.

Po wniesieniu konturów tuszem (piórkim), przystępuje się do rozprowadzania pędzlem tuszu o określonym stężeniu. Zwykle pracę rozpoczyna się od tonów najjaśniejszych. Po ich wyschnięciu opracowywane są tony ciemne lub najciemniejsze.

Części rysunku lawowanego tuszem na grenowanym kamieniu wyglądają inaczej niż rysowane kredką. Kredka pokrywa tylko wierzchołki grenu i na odbitce tworzy punkty na jasnym tle. Tusze zastosowane do lawowania spływając z wierzchołków grenu gromadzą się głównie w zagłębieniach grenu. Otrzymuje się w ten sposób jasne punkty na ciemnym tle. Często zdarza się, że farba nie spływa całkowicie z wierzchołów grenu w jego zagłębienia i miejsca wypukłe grenu są w różny sposób zatłuszczone. Przy takim zjawisku farba będzie przyjmowana przez całą powierzchnię kamienia. W celu wyeliminowania tego zjawiska po wykończeniu i wysuszeniu rysunku kamień przeciera się flanelą, celem usunięcia tuszu z wierzchołków grenu. Tym sposobem można także rozjaśnić rysunek.

Rysunek lawowany można łączyć z rysunkami tuszowymi i kredkowymi. Po zakończeniu rysowania kamień musi być poddany preparacji.

4.1.4. Litografia tamponowana (rysunek tamponowany)

Metoda wykonywania rysunku tamponowanego zwana jest także akwatintą² na kamieniu. Metoda ta daje możliwość uzyskania dużej skali tonów o subtelnym różnicach kontrastu (natężeń), charakter uzyskanych plam zatłuszczających wykonanych tamponem pokrytym tuszem litograficznym niewiele się różni od rysunku lawowanego wykonanego pędzlem.

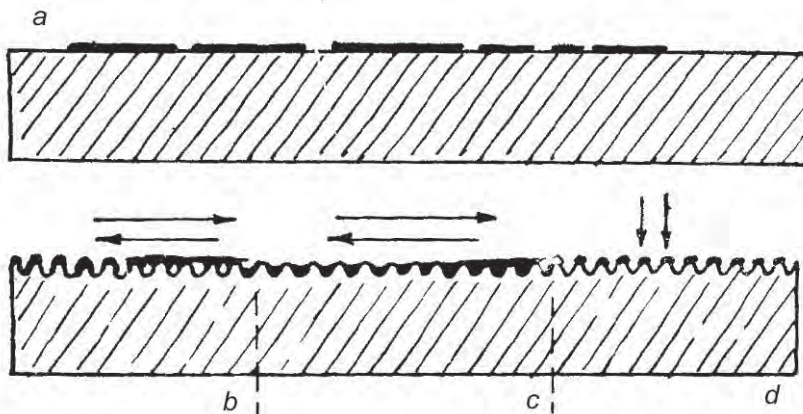
² Używanie nazw odnoszących się do techniki wklęsłej, jak: akwatinta na kamieniu czy mezzotinta na kamieniu odnosi się do cech wizualnych uzyskanych w litografii, które są tożsame z cechami odbitek uzyskanych techniką wklęsłą.

Do metody tamponowania używane są kamienie litograficzne, takie jak te stosowane do rysunku kredkowego. Do tego celu najlepiej nadają się kamienie twardsze, gdyż tylko takie mają gren (groszek) delikatny i ostry. Muszą być one dokładnie wyziarnowane.

Po przeniesieniu na kamień rysunku konturowego wprowadzany jest, za pomocą skórzanego tamponu, specjalny gęsty tusz do tamponowania. Tampony muszą być dość twarde i posiadać powierzchnię gładką, bez załamań lub zmarszczek.

Gęsty jak pasta tusz do tamponowania rozprowadzany jest dużym tamponem po flizie szklanej. Z dużego tamponu nabiera się tusz na małe tamponiki i wprowadza na kamień lekko pionowymi uderzeniami. Tusz pokrywa tylko wypukłe części groszku (grenu), a jego zagłębienia pozostają niezatłuszczone. Rozprowadzamy farbę (tusze) najpierw na najjaśniejsze partie rysunku, a po ich zakryciu gumą arabską przystępujemy do tamponowania partii ciemniejszych. Pewne fragmenty rysunku podczas pracy można również przysłonić wyciętymi z tektury szablonami, podobnie jak w przypadku rysunku prószonego [2].

Metoda tamponowa nadaje się doskonale do łączenia z rysunkami kredkowymi i lawowanymi. Stosowana samodzielnie może być dowolnie uzupełniana i korygowana piórem, pędzlem lub kredką. Po zakończeniu rysowania kamień musi być poddany preparacji. Trawienie rysunku tamponowanego powinno przebiegać łagodnie, a więc stopniowo, podobnie jak w przypadku rysunków kredkowych, gdyż wtedy tylko partie najjaśniejsze zachowują pożądany ton.



Rys. 4.10. Schematy rysunków litograficznych: a) rysunku tuszowego wykonanego na gładkim kamieniu litograficznym, b) rysunku kredkowego, c) rysunku lawowanego, d) rysunku tamponowanego wykonanego na ziarnowanym kamieniu

Źródło: Werner Jerzy, *Technika i technologia sztuk graficznych*, Wydawnictwo Literackie, Kraków 1972, s. 157.

4.1.5. Litografia z rysunkiem odwróconym (*ossa sepi*)

Metoda litografii z rysunkiem odwróconym zwana jest także mezzotintą na kamieniu, techniką asfaltową lub rysunkiem negatywowym. Do litografii z odwróconym rysunkiem stosowane są kamienie o dość dużej twardości i średnim grenie. Gren musi być ostry, odporny na ścieranie. Kamień jest gruntowany (powlekany) werniksem z rozpuszczonego w olejku terpentynowym asfaltu syryjskiego z niewielkim dodatkiem wosku pszczelego.

Zagruntowany kamień litograficzny, zabezpieczony należy przed kurzem i możliwością łatwego uszkodzenia świeżej powłoki gruntu, należy pozostawić aż do zupełnego wyschnięcia warstwy asfaltu, gdyż w przeciwnym razie prawidłowe wykonanie rysunku jest zupełnie niemożliwe. Na dokładnie wysuszony grunt przenieść można rysunek za pomocą suchej (sangwinowej) kalki lub zaznaczyć, zarysowując lekko cienką igłą wprost na kamieniu [3].



Rys. 4.11. Adolf von Menzel, *Gra w sersa w ogrodzie pałacowym*, 1851 r., mezzotinta na kamieniu

Źródło: Krejča Aleš, *Techniki sztuk graficznych*, WAiF, Warszawa 1984, s. 152.

Dawniej, przed stosowaniem do tego celu igieł, narzędziem stosowanym był szkielec mątwy, zwany po włosku *ossa sepi*. Stąd pochodzi często także używana nazwa tej techniki.

Po przeniesieniu konturów na zagruntowany kamień litograficzny, opracowywany jest rysunek za pomocą różnego rodzaju skrobaków, igieł, ruletek, pumeksu i papierów ściernych. Narzędziami tymi usuwany z kamienia asfalt, kamień po preparacji nie będzie w miejscach usuniętych przyjmować farby (będą one niezadrukowane). Stąd nazwa – rysunek odwrócony, gdyż w innych dotychczas opisanych sposobach wykonywania formy litograficznej miejsca rysunkowe były tłuste (zatłuszczone przez stosowane media) i przyjmowały farbę. Część asfaltu nieusunięta z kamienia podczas opracowywania rysunku będzie przyjmować farbę i drukować, natomiast odkryte, a następnie poddane preparacji (trawione) miejsca będą odpychały farbę.

Drukować można z kamienia z warstwą asfaltu lub po jej zmyciu terpentyną. Najlepsze efekty daje pierwszy sposób, po uprzednim nawilżeniu powierzchni formy wodą. Korekty wykonuje się przez zalanie błędnie wyskrobanych miejsc tuszem litograficznym i ponowne opracowanie rysunku po wysuszeniu tuszu. Po opracowaniu rysunku forma wymaga preparacji.

4.1.6. Rysunek dwutonowy

W tej metodzie stosowane są dwa kamienie litograficzne. Na pierwszym kamieniu opracowywany jest rysunek właściwy. Pod właściwy rysunek wykonywany jest poddruk (tło), najczęściej o barwie cieplej żółci, ugrowej, ochry, brązu, niebieskiej itp. Poddruk ten drukowany jest przez drugą formę (kamień). Poddruk nadaje tony kolorów, które po wydrukowaniu zmiękczej kontury rysunku właściwego (zmniejszając kontrast rysunku czarno-białego wykonanego na białym papierze). Ton, czyli kamień drugi wykonywany jest najczęściej kredką na kamieniu ziarnowanym – co w połączeniu z rysunkiem głównym daje bardzo ciekawe efekty wizualne. W zależności od rodzaju, tło jest pokrywane werniksem, a następnie – w celu otrzymania jasnych tonów – opracowywane różnego rodzaju skrobakami i materiałami ściernymi. Kamień tonowy może być również wykonywany metodą rysunku prózonego lub inną techniką litograficzną. Stosując dwa kamienie (dwie formy), należy je zaopatrzyć w pasery (krzyżyki pasujące), które są wykonywane tuszem litograficznym, gdyż w tym przypadku niezbędne jest spasowanie rysunków

obu form. Rysunek dwutonowy nie jest rysunkiem barwnym. Odbitki barwne litograficzne otrzymywane są metodą chromolitografii.

Po opracowaniu dwóch kamieni do drukowania rysunku dwutonowego muszą one oba zostać poddane procesowi preparacji.

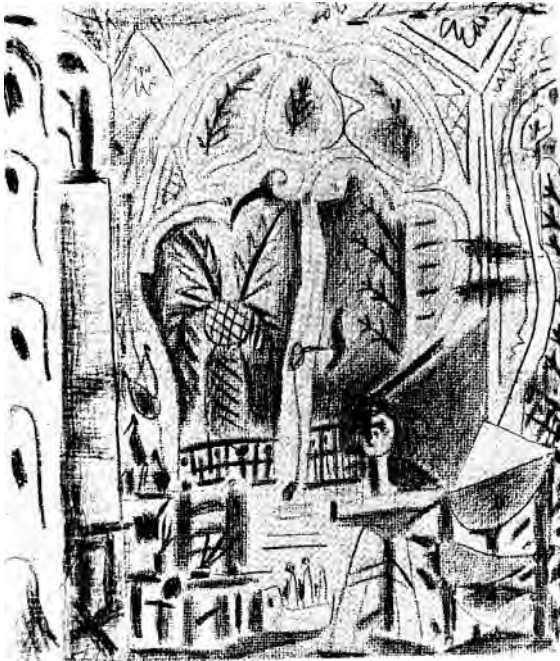
4.1.7. Autografia (przedruk)

Jedną z najbardziej przystępnych technik litograficznych i zarazem najbardziej ulubioną przez artystów jest autografia, czyli przedruk. Należy tutaj zaznaczyć, że słowo przedruk w litografii ma dwa podstawowe znaczenia:

- znaczenie pierwsze – to wykonywanie rysunku przez artystę nie bezpośrednio na kamieniu litograficznym, ale na papierze przedrukowym (autograficznym), z którego rysunek przenosi się na kamień litograficzny (formę litograficzną),
- znaczenie drugie – to sporządzenie za pomocą papieru przedrukowego z formy oryginalowej (formy matki) form maszynowych, bardzo często poprzez zwielokrotnianie na kamieniach pośrednich.

W pierwszej kolejności interesuje nas metoda powielania rysunku wykonanego przez artystę na papierze przedrukowym. Wynalazcą papieru przedrukowego był wynalazca litografii, czyli Alois Senefelder. On sam zresztą uważał wynalazek papieru autograficznego i związaną z nim metodę przedruku za kwintesencję swego wynalazku, zwanego litografią. Stosowanie przez artystę papieru przedrukowego do wykonania dzieła, które ma być powielone metodą litografii ma bardzo wiele zalet. Przede wszystkim praca na papierze jest o wiele łatwiejsza niż na ciężkim kamieniu, na papierze można pracować w plenerze, natomiast wszystkie czynności związane z drukiem można wykonać w warsztacie litograficznym. Do wykonania rysunku na papierze przedrukowym suchym służą przede wszystkim tusz i kredki litograficzne, choć można także stosować i inne techniki rysunkowe.

Wykonane na papierze przedrukowym rysunki są przenoszone na kamień litograficzny. Sposób przenoszenia rysunków jest bardzo dogodny, gdyż można na papierach wykonywać rysunki materiałami litograficznymi wprost z natury, nie znając nawet techniki drukowania litograficznego. Wykonany na papierze przedrukowym (autograficznym) rysunek przenosimy sami lub oddajemy go litografowi, który zajmuje się przenoszeniem oraz przygotowaniem kamienia oryginalowego.



Rys. 4.12. Pablo Picasso, *Atelier w Cannes*, 1955 r., autografia
 Źródło: Krejča Aleš, *Techniki sztuk graficznych*, WAiF, Warszawa 1984, s. 154.

Pod nazwą papier przedrukowy występują dwa jego rodzaje: o strukturze suchej i mokrej. Papiery przedrukowe suche przeznaczone są głównie do celów autograficznych, tj. do bezpośredniego rysowania na papierze przedrukowym tuszem litograficznym lub kredkami litograficznymi o średniej twardości. Papiery mokre służyły w przemysłowym drukowaniu litograficznym do wykonania, metodą przedruku z zastosowaniem kamieni pośrednich, formy maszynowej wykonanej na maszynowym kamieniu litograficznym lub płycie cynkowej.

W charakterze papieru przedrukowego suchego, na którym rysunek został wykonany tuszem lub kredką litograficzną, może być zastosowany każdy cienki, niepreparowany, dobrze zaklejony papier, pod warunkiem, że przedruk zostanie wykonany w ciągu trzech dni od wykonania rysunku. Dobre efekty są uzyskiwane na przezroczystym papierze przebitkowym. W przypadku, gdy przewidujemy, że przedruk nastąpi później, rysunki trzeba wykonać na odpowiednio spreparowanym papierze. Papier preparujemy sami krochmalem lub temperą albo kupujemy w specjalistycznym sklepie dla artystów.

Poniżej skład powłoki preparacyjnej wg receptury Aloisa Senefeldera:

- 1 część gumy arabskiej rozpuszczona w szklance wody,
- 2 części ugotowanego kleju,

- 8 części kredy szlamowanej,
- 1 część gaszonego gipsu,
- 2 części krochmalu.

W przypadku preparowania krochmalem najpierw napięty, gładki lub ziarnisty papier powlekany jest rzadkim roztworem klajstru (kleju z mąki i wody). W celu uzyskania klajstru dwie łyżki miałkiej mąki pszennej lub krochmalu ryżowego (skrobi) rozprowadza się w ćwierć litra zimnej wody i wlewa powstałą zawiesinę do pół litra wrzącej wody. W taki sposób, po ugotowaniu, uzyskuje się rzadki krochmal. Po jego przesączeniu, jeszcze gorący, jest наносzony miękkim szerokim pędzlem równą warstwą na papier. Papier jest suszony i w ten sposób otrzymuje się papier przedrukowy suchy preparowany krochmalem. Papiery o powierzchni gładkiej służą do rysunku tuszowego (autograficznego atramentowego), zaś ziarniste do rysunku kredkowego.

Na papierze przedrukowym rysunek wykonywany jest jako prawoczytelny, tj. nie jest stosowane lustrzane odbicie rysowanego motywu. Przy rysowaniu należy zwracać uwagę, żeby nie zatłuszczyć górnej powierzchni papieru palcami, gdyż później ich odciski mogą być przeniesione na kamień litograficzny.

W celu wykonania przedruku rysunku wykonanego na suchym papierze autolitograficznym wykonuje się następujące czynności,

- przed przeniesieniem gotowego rysunku autolitograficznego na kamień litograficzny należy nawilżyć jego tylną (lewą) stronę. W tym celu układamy rysunek na bibule i nawilżamy tak długo, aż papier nabierze elastyczności. W przypadku papierów preparowanych wystarczy czysta woda. Papier niepreparowany należy zwilżać gąbką nasączoną w roztworze sporządzonym z rozcieńczonego kwasu azotowego z gumą arabską. Tę czynność należy wykonywać bardzo dokładnie, aby na stronę rysunkową papieru nie przedostała się żadna kropla wody, gdyż tłusty rysunek nie zwiąże się z powierzchnią kamienia. Krotność zwilżeń jest zależna od grubości papieru. W przypadku papierów cienkich wystarcza jednokrotne jego nawilżanie. Papiery grube są zwykle przetrzymywane przez kilka godzin między warstwami wilgotnej makulatury,

- całkowicie nawilżony papier jest układany rysunkiem do dołu na drobno ziarnowanym lub gładkim (szlifowanym na sucho pumeksem) lekko podgrzanym od spodu palnikiem kamieniu litograficznym. Papier autolitograficzny należy ułożyć tak, aby na jego powierzchni nie było ani zagięć, ani też fal. Następnie należy na nim ułożyć kilka arkuszy wilgotnej i suchej makulatury, a na sam wierzch arkusz tektury,

– całość jest przeciągana kilka razy pod dużym naciskiem pod prasą litograficzną. Pod naciskiem rysunek przykleja się do kamienia. Po przeniesieniu rysunku papier należy obficie zwilżyć i ostrożnie usunąć go z kamienia. Pozostałe przypadkowo na kamieniu resztki warstwy preparującej papier należy usunąć gąbką nawilżoną roztworem wodnym, rozcieńczonym roztworem gumy arabskiej lub zagumować powierzchnię, gdy tych pozostałości nie ma. Zagumowany kamień litograficzny jest odstawiany na dobę do wyschnięcia. Następnie kamień litograficzny z przeniesionym rysunkiem jest podawany preparacji.

W charakterze papieru przedrukowego mokrego, z którego przenosimy rysunek wykonany farbą przedrukową z kamienia oryginalowego (kamienia matki) na kamień maszynowy (tj. formy do drukowania w maszynie litograficznej) bezpośrednio lub poprzez kamienie pośrednie stosowany był cienki, mocno zaklejony papier, pokryty emulsją, składającą się najczęściej z żelatyny, gliceryny, alkoholu etylowego i wody oraz barwnika gumiguty. Do przedruku można było używać tylko papieru wilgotnego – stąd jego nazwa.

W celu wykonania formy maszynowej należało z kamienia matki (tj. kamienia oryginalowego) po jego preparacji, przy użyciu specjalnej farby przedrukowej, sporządzić odbitki na papierze przedrukowym mokrym. Przed przystąpieniem do wykonania odbitki z kamienia matki należało przeprowadzić niezbędne korekty oraz ewentualnie retusz. Zabiegi te były czynione przy zastosowaniu materiałów służących do wykonania kamienia oryginalowego (tj. kamienia matki). Liczba odbitek musiała być równa liczbie użytków, które mieściły się na formie maszynowej. W tym miejscu należy zaznaczyć, że litografią przemysłową drukowano bardzo małe użytki np. etykiety czy też znaczki pocztowe. Forma maszynowa mogła zawierać nawet ponad sto użytków. W celu przyspieszenia procesu w takich przypadkach stosowano zwielokrotnianie poprzez kamienie pośrednie. Na kamieniu pośrednim, np. przy drukowaniu znaczków pocztowych, zwielokrotniano – poprzez papier przedrukowy – do czterech wizerunek znaczka znajdujący się na kamieniu oryginalowym. Po jego preparacji i zastosowaniu farby przedrukowej uzyskiwano tyle odbitek czteroznaczkowych na papierze przedrukowym, że spełniały one całą formę maszynową. Opisana powyżej metoda ułatwia pasowanie i rozmieszczanie wizerunków znaczka na kamieniu maszynowym. Zabieg ten w końcowym etapie prowadził do prawidłowego położenia znaczków na arkuszu drukowym.

Do sporządzania odbitek na papierze przedrukowym stosowano farbę przedrukową. Uzyskane odbitki kładziono w określonym porządku stroną zadrukowaną na litograficzny kamień maszynowy, następnie pod naciskiem przetłaczano na kamień farbę z papieru przedrukowego. Farba przedrukowa ma właściwości zatłuszczania kamienia litograficznego, podobnie jak tusz lub kredka litograficzna. Po przeniesieniu rysunków na kamień maszynowy, poddawano go takiej samej preparacji, jak kamienie matki i/lub kamienie pośrednie. Po tej operacji kamień był gotowy do drukowania. W czasie wykonywania odbitek z kamieni matek, zwilżano je, nakładano farbę przedrukową i drukowano na papierze przedrukowym. Papier przedrukowy umożliwiał również przenoszenie na kamień litograficzny odbitek wykonanych farbą przedrukową z klisz chemigraficznych kreskowych i rastrowanych, drzeworytów itp. Metodę przedruku stosowano również do sporządzania rysunków na płytach cynkowych lub aluminiowych. Pod koniec XIX w. i na początku XX w. zaczęły one zastępować kamienie litograficzne.

4.1.8. Preparacja kamieni litograficznych przed drukowaniem

Rysunek wykonany na kamieniu litograficzną kredką lub tuszem, bezpośrednio czy też metodą przedruku, musi być trwale związany z powierzchnią kamienia litograficznego. Jest on poddawany tzw. preparacji.



Rys. 4.13. Preparacja kamienia litograficznego po wykonaniu rysunku
 Źródło: <http://visualartschool.blogspot.com/2011/01/end-of-semester-in-printmaking.html>
 (dostęp z dnia 28.02.2016).

Preparacja kamienia litograficznego w przypadku rysunków wykonywanych tuszem, kredką litograficzną bądź metodami przedruku, różnicuje powierzchnię kamienia litograficznego pod względem jego właściwości fizykochemicznych. Pod wpływem tej preparacji miejsca niedrukujące przyjmują wodę, a nie przyjmują farby litograficznej, natomiast miejsca drukujące przyjmują tylko farbę, nie przyjmując wody. W celu osiągnięcia powyższych właściwości przygotowuje się kamień litograficzny środkami trawiącymi, będącymi mieszaniną rozcieńczonego kwasu azotowego z wodnym roztworem gumy arabskiej.

Zawarty w gumie arabskiej kwas arabinowy zmienia się w reakcji z kwasem azotowym w kwas metaarabinowy. Kwas ten oddziałuje na powierzchnię kamienia, przekształcając węglan wapnia w sól tego kwasu, czyli w wapień metaarabinowy. Jest to związek bardzo higroskopijny, nieprzyjmujący żadnych tłuszczów. Pod działaniem płynu trawiącego rozkłada się tłuszcz i mydło – w rezultacie powstaje wapień metaarabinowy, nierozpuszczalny w wodzie. Powierzchnia kamienia niepokryta rysunkiem w wyniku trawienia staje się nieco niższa. Poniżej przedstawiono w sposób szczegółowy przebieg procesu preparacji formy litograficznej.

Po zakończeniu opracowywania rysunku, kamień należy przetrzeć talkiem i pokryć roztworem gumy arabskiej za pomocą gąbki. Po wyschnięciu należy nanieść gąbką słaby roztwór trawiący (tj. rozcieńczony kwas azotowy). Kolejną fazą jest zmycie z powierzchni kamienia roztworu trawiącego i naniesienie roztworu gumy arabskiej. Zagumowany kamień pozostawia się na jeden dzień (na kilkanaście godzin). Po tym czasie zmywa się gumę arabską z miejsc rysunkowych. Jeżeli rysunek jest świeżo wykonany, to kredki i tusz można zmyć wodą. W innym przypadku należy użyć do zmywania terpentyny i tynktury asfaltowej (zwanej również tynkturą litograficzną). Tynktura asfaltowa, zwana dalej tynkturą, jest roztworem asfaltu syryjskiego w mieszaninie olejków (np. terpentynowego i lawendowego) z dodatkiem łożu baraniego, wosku pszczelego itp. Po zmyciu rysunku terpentyną i tynkturą kamień zmywa się wodą, a potem nakłada się na miejsca drukujące (rysunkowe) wałkiem odpowiednią farbę litograficzną. Z tak opracowanego kamienia można wykonać kilka dobrych odbitek.

W celu zwiększenia wytrzymałości warstwy farby litograficznej na kamieniu, miejsca pokryte farbą posypuje się sproszkowaną kalafonią. Proszek kalafoniowy przylega do farby i utwardza ją. Celem zwiększenia wytrzymałości farby, podgrzewa się kamień, topiąc kalafonię. Kolejną operacją jest zatrawianie kamienia litograficz-

nego wodnymi roztworami kwasu azotowego, fosforowego lub solnego. Dzięki trawieniu powstaje delikatny minimalny relief wypukły rysunku. Zatrawianie może być czasami prowadzone kilka razy. Po zakończeniu trawienia, kamień litograficzny z rysunkiem gumuje się. Do drukowania można przystąpić po kilkunastu godzinach od zakończenia procesu trawienia. Przed przystąpieniem do wykonywania odbitek należy z kamienia zmyć gumę arabską.

4.1.9. Drukowanie anastatyczne (homograficzne)

Jest sposobem drukowania starych tekstów, rysunków kreskowych, starych litografii, drzeworytów, miedziorytów itp. z pominięciem procesu fotografowania oraz ponownego wykonywania form. Przedruk anastatyczny stosowany był głównie na przełomie XIX i XX wieku., jako sposób uzyskiwania faksymilowych druków litograficznych ze starych miedziorytów, drzeworytów i litografii, w celu wykonania najwierniejszych odbitek powielanych oryginałów. W zasadzie każdy druk wykonany na papierze tłustą farbą drukową może być przeniesiony metodą przedruku anastatycznego na formę litograficzną. Do przedruku anastatycznego najlepiej nadają się druki wyraźne, ostre, niezniszczone. Najłatwiej przenosić druki świeże, których farba zachowała w pewnym stopniu zdolność zatłuszczania kamienia lub blachy litograficznej.

W celu wykonania przedruku anastatycznego, druk przeznaczony do przedruku nasycy się odpowiednio przygotowanym roztworem kwasu azotowego. Powierzchnię druku osusza się bibułą. Tak spreparowany druk jest kładziony stroną rysunkową na gładki i suchy kamień litograficzny. Następnie druk jest przeciągany kilkakrotnie pod prasą litograficzną i pozostawiany w prasie na kilka godzin. Miejsca nierysunkowe papieru nasycone kwasem działają na powierzchnię kamienia litograficznego (lub płyty cynkowej i aluminiowej) i zatrawiają kamień. Miejsca zadrukowane chronią kamień przed trawieniem. Po usunięciu druku na kamień wprowadza się farbę litograficzną, przygotowuje kamień i można uzyskać odbitek.

W pewnych przypadkach, np. gdy przedrukujemy druki stare, o dobrze utrwalonej (wyschniętej) farbie, stosuje się inną metodę przenoszenia druku, a mianowicie należy uaktywnić „działanie farby”. W tym celu przecieramy rysunek watą nasyoną roztworem składającym się z benzyny, wody z mydłem i amoniaku. Po tym zabiegu druk jest kąpany w wodzie z niewielką ilością kwasu azotowego (solnego lub fosforowego) i gumy arabskiej.

Po opłukaniu druk układany jest na szybie lub tekturze i miękką gąbką lub szmatką przeciera się rysunek rozrzedzoną farbą przedrukową. Papier nasycony słabym roztworem kwasu odpycha farbę, która pokrywa tylko wydrukowany rysunek. Dalsze postępowanie identyczne, jak w sposobie pierwszym. Formę przedrukową przygotowuje się przed procesem drukowania identycznie, jak formę litograficzną, opracowaną metodą tuszową. Nie jest to jedyny wariant przedruku – stosowany jest także wariant z warstwą kleju skrobiowego (zamiast gumy arabskiej) i roztworu kwasu octowego.

Nie wszystkie stare druki dadzą się łatwo przenosić. Kreska na odbitce przeniesionego druku często jest pogrubiona i nieostra. Takie przedruki wymagają korekty. Także należy pamiętać, że odbitki, z których wykonuje się przedruk mogą ulec zniszczeniu podczas procesu przenoszenia. W związku z tym, jeżeli mamy odbitki cenne i rzadkie, lepiej jest posłużyć się sposobem fotograficznym.

4.1.10. Litografia barwna (chromolitografia)

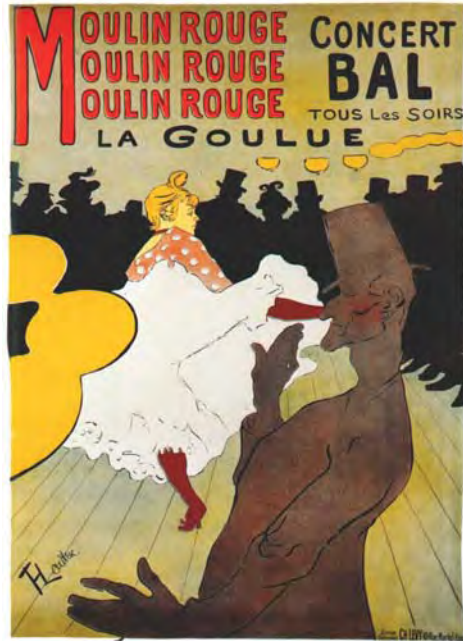
Litografia barwna, zwana chromolitografią, polega na przygotowaniu szeregu oddzielnych form (kamieni) do drukowania poszczególnych kolorów, które po wydrukowaniu dają np. reprodukcję obrazu olejnego, akwarelowego, pastelowego lub druku reklamowego itp. Metoda chromolitografii została wynaleziona i opatentowana przez Gottfrieda Engelmana, ucznia Aloisa Senefeldera, w roku 1837, a więc już po śmierci Senefeldera.



Rys. 4.14. Portret Gottfrieda (Gedefroya) Engelmana, ok. 1830 r., litografia kredkowa
 Źródło: [http://i.ebayimg.com/t/Portraet-Godefroy-Gottfried-Engelmann-1788-1839-Lithogra-phia-/00/s/NjgwWDQ4NQ==/z/QZUAAOSw-jhUlodE/\\$_57.JPG](http://i.ebayimg.com/t/Portraet-Godefroy-Gottfried-Engelmann-1788-1839-Lithogra-phia-/00/s/NjgwWDQ4NQ==/z/QZUAAOSw-jhUlodE/$_57.JPG)
 (dostęp z dnia 27.02.2016).

Chromolitografii nie należy mylić z litografią o rysunku dwutonowym. Chromolitografia była zarówno metodą autorską (np. plakaty autorskie), jak i przemysłową (np. wszelkiego rodzaju reprodukcje dzieł sztuki w dużych nakładach czy też etykiety).

Rys. 4.15. Henri de Toulouse-Lautrec, *Moulin Rouge: La Goulue*, 1891 r. (pierwsza litografia Lautreca)
 Źródło: <http://grafmag.pl/artykuly/techniki-druku-czesc-ii-litografia-czyli-zanim-pojawil-sie-offset/> (dostęp z dnia 29.02.2016).



Rys. 4.16 i 4.17. Henri de Toulouse-Lautrec, plakaty, chromolitografia
 Źródło: https://www.google.pl/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKewiHvdagnpjLAhUKGZoKHfDkAKYQjRwIBw&url=https%3A%2F%2Fhr.wikipedia.org%2Fwiki%2FHenri_de_Toulouse-Lautrec&psig=AFQjCNHVGLmwyD9_hN56sPhlS2aoMpeGN-&ust=1456672549693073 (dostęp z dnia 29.02.2016).

Zestawienie trzech czystych i podstawowych barw (żółtej, purpurowej i cyjanowej) przez nadrukowanie ich na siebie nie daje w litografii szerokiej skali barwnej. Do uzyskania takiej skali trzeba użyć czasami 10-12, a nawet więcej kolorów. W tym dwa lub trzy żółte, purpurowe, cyjanowe i inne – w różnych odcieniach barwnych. Sposób sporządzania kamieni oryginalowych (matek) był dość skomplikowany.

Kontury rysunku, który miał być drukowany techniką chromolitografii, rysowano na kamieniu oryginalowym (kamieniu matce). Następnie metodą przedruku przenoszono kontury na kamienie, których liczba odpowiadała liczbie drukowanych barw. Po przeniesieniu konturów, opracowywano ich wnętrza, uwzględniając miejsca występowania danych barw. Metodą przedruku wykonywano kamienie maszynowe dla poszczególnych kolorów (farb). Jeżeli rysunek na kamieniu maszynowym był wielokrotny, to stosowano w przedruku kamienie pośrednie, umożliwiające zwielokrotnienie drukowanego obrazu. Oczywiście, kamienie były preparowane na każdym wymaganym technologicznie etapie ich tworzenia.

Stosowany był również inny wariant wykonywania kamieni oryginalowych dla poszczególnych kolorów. Posługiwano się transparentową kalką przedrukową. Rysunek był opracowywany na kalce, z uwzględnieniem zarysów poszczególnych barw.



Rys. 4.18. Alfons Mucha, *Pory Roku*, chromolitografia

Źródło: <chrome://global/skin/media/imagdoc-darknoise.png> (dostęp z dnia 29.02.2016).

Kontury z kalki przenoszono na kamień litograficzny. Rysunek na kalce był wykonywany najczęściej za pomocą piórka i tuszu litograficznego. Rysunki z kalki przenoszono na kamień litograficzny stosując prasę litograficzną. Kamień litograficzny zostaje w ten sposób zatłuszczony w miejscach konturów rysunku. Po odpowiedniej preparacji z kamienia, na który przeniesiono kontury rysunków, wykonywano tyle odbitek, ile miało być kolorów. Następnie uzyskane odbitki prószono farbą (lub pigmentem), niezatłuszczającą kamienia litograficznego w miejscach odpowiadających danej farbie i przenoszono je, również za pomocą prasy litograficznej, na poszczególne kamienie. Po uzyskaniu konturów danych kolorów (w miejscach zabarwionych farbą lub pigmentem) na poszczególnych kamieniach, kamienie te opracowywano przez wypełnienie odpowiednich miejsc drukujących, przy zastosowaniu różnych technik litograficznych. Po odpowiedniej preparacji otrzymywano w ten sposób kamienie maszynowe lub kamienie pośrednie, służące do wykonania, metodą przedruku, kamieni (form) maszynowych.

Chromolitografia w XIX i na początku XX wieku służyła do reprodukcji obrazów olejnych i starodruków oraz drukowania etykiet i znaczków pocztowych.



Rys. 4.19. Stronica z reprinted Biblii Gutenberga wykonana chromolitografią, 1894 r.
 Źródło: http://sofokles-eu.istore.pl/environment/cache/images/300_300_productGfx_f27 ec8fb28fa 8b8996d7ac79878b417d.jpg
 (dostęp z dnia 29.02.2016).

Przy reprodukowaniu obrazów olejnych wykonuje się dodatkowo, w celu nadania połysku, tzw. druk bezbarwny (lakier przezroczysty). Następnie na specjalnych maszynach wytłacza się (włacza się) w odbitkę fakturę płótna, a nawet fakturę pociągnięć pędzlem. Są to tzw. oleodruki. Tego rodzaju reprodukcje były rozpowszechnione do lat pięćdziesiątych XX w. Dzisiaj podziwiamy tylko precyzję ich wykonania [2].

Współcześnie chromolitografia nie jest praktycznie stosowana, nawet jako twórczość artystyczna. Powodem tego są olbrzymie koszty związane z przygotowaniem form (kamieni lub płyt) do procesu drukowania. Także wierność barwną uzyskiwaną tą techniką uzyskuje się dziś innymi technikami, które są znacznie prostsze od żmudnej pracy rysownika litograficznego.

4.1.11. Fotolitografia

Na przełomie XIX i XX w. zaczęto stosować papier żelatynowy fotograficzny do przenoszenia rysunku kreskowego na kamień litograficzny. Zastosowanie fotografii reprodukcyjnej do przenoszenia rysunku na kamień litograficzny nosi nazwę fotolitografii. W niedługim czasie zaczęto przenosić również obrazy półtonowe stosując do tego celu negatywy rastrowane.



Rys. 4.20. Proces wykonywania formy maszynowej znaczka Bawarii z 1911 r. o nominale 1 marki z kamienia oryginalowego wykonanego techniką fotolitografii: 1) kamień oryginalowy (tzw. kamień matka), 2) jeden z kamieni zwielokrotniających rysunek, 3) kamień (forma) maszynowy
Źródło: Jakucewicz Stefan, Techniki drukowania znaczków pocztowych, Wydawnictwo Literackie, Kraków 1988, ss. 100-101.

Wzory kreskowe przenoszono przy zastosowaniu papieru żelatynowego. Proces sporządzania kamienia litograficznego metodą fotolitografii składał się z następujących etapów:

- wykonanie negatywu drukowanego wzoru,
- naświetlenie papieru żelatynowego przez negatyw,
- powleczenie papieru żelatynowego farbą przedrukową,
- wywołanie powleczonego farbą przedrukową papieru żelatynowego w wodzie,
- przeniesienie przez przetłoczenie na kamień litograficzny rysunku z papieru żelatynowego,
- preparacja kamienia z przetłoczonym rysunkiem, celem bezpośredniego drukowania lub wtórzenia formy pośredniej lub/i kamienia (formy) maszynowego [4].

Papiery fotolitograficzne produkowane przez wytwórnie i przez samych litografów, składały się z dwuchromianu potasowego i żelatyny i były jak gdyby połączeniem papierów przedrukowych z naniesioną warstwą światłoczułą. Przed użyciem uczulano 5-procentowym roztworem dwuchromianu potasowego, suszono i przycinano do odpowiedniego formatu.

Na tak przygotowanym papierze kopiowano negatyw obrazu, pisma czy też fotografii. Po naświetleniu (około 5-15 min) pokrywano papier farbą przedrukową za pomocą wałka skórzanego i zanurzano w letniej wodzie. Warstwa utwardzona, pokryta farbą, zostawała na papierze, który po osuszeniu przenoszono normalnym sposobem na kamień lub płytę metalową [3]. Następnie kamień lub płyta podlegała wcześniej opisanej preparacji.



Rys. 4.21. Znaczek Bawarii z podobizną księcia regenta Lutipolda, wydany z okazji jego 90. urodzin w 1911 r. wydrukowany fotolitografią
Źródło: opracowanie własne.

Ta metoda przedruku, której zresztą używano także do kopii rastrowych (siatkowych), nazywana była kopia tłusta. Przedruk tłusty stosowany był na gładkich kamieniach, a obrazy rastrowe przenoszono na kamienie twarde.

Metoda druga, późniejsza, polegała na bezpośrednim kopiowaniu obrazu fotograficznego na kamieniu litograficznym lub blachach metalowych. Do tego celu stosowano białkową (albuminową) emulsję światłoczułą, składająca się z wodnego roztworu albuminy (białka kurzego), dwuchromianu amonu i amoniaku. Po raz pierwszy metodę tą zastosował w 1900 r. Oskar Trommer [5]. Kamień lub blachę powlekano emulsją światłoczułą, po jej wyschnięciu naświetlano negatyw drukowanego wzoru. Po wywołaniu, otrzymaną formę poddawano preparacji w opisany uprzednio sposób. Stosowano także emulsje światłoczułe żelatynowe. Formy maszynowe wykonywano z formy oryginałowej metodą przedruku bezpośrednio lub z wykorzystaniem etapów pośrednich.

4.1.12. Litografia wgłębna (grawiura, kwasoryt)

Dwie techniki litograficzne lub dokładniej – stosujące jako formę kamień litograficzny, ze względu na wzajemne położenie miejsc drukujących i niedrukujących zaliczane są przez niektórych uczonych do technik wklęsłych. Tymi technikami są kamienioryt, czyli grawiura na kamieniu litograficznym oraz kwasoryt na kamieniu litograficznym. Obie te techniki były znane w pierwszych latach stosowania litografii, a rozpowszechniły w XIX w.

4.1.12.1. Kamienioryt (grawiura na kamieniu litograficznym)

Oprócz zastosowań typowo artystycznych, grawiura na kamieniu litograficznym była w XIX w. bardzo często stosowana do drukowania papierów wartościowych oraz znaczków pocztowych. Formę oryginałową wykonywano na wyszlifowanym i wypolerowanym kamieniu litograficznym, którego powierzchnię pokrywano lekko zakwaszonym roztworem wodnym gumy arabskiej. Gumę arabską rozprowadzano cienką warstwą pędzlem lub gąbką.

Rysunek, który miał być drukowany przenoszono najczęściej za pomocą kalki sangwinowej. Do rytowania (grawerowania) używano igieł lub skrobaków o różnych przekrojach, niekiedy rytowano również narzędziami diamentowymi. Po ukończeniu rytowania wgłębny rysunek natłuszczano olejem lnianym, który pozostawiano na kilka minut.



Rys. 4.22. Jerzy Werner,
Głowa św. Piotra, kamienioryt

Źródło: Werner Jerzy, *Technika i technologia sztuk graficznych*, Wydawnictwo Literackie, Kraków 1972, s. 183.

Po wytarciu oleju flanelą, w zagłębienia wcierano tłustą farbę litograficzną (prze-drukową). Kamień litograficzny rytowano często przy użyciu specjalnej, skompli-kowanej i precyzyjnej maszyny do rytowania (szczególnie w przypadku sporządzania poddruków przy drukowaniu papierów wartościowych). Maszyna ta rytowała ozdo-by, linie proste, krzywe, kreski itp. Odbitki z rytowanego kamienia przypominały odbitki otrzymywane ze stalorytów. Za pomocą kamieniorytu można było uzyskać wzory tzw. skomplikowanych linii, czyli gilosze [4].

Oprócz papierów wartościowych, grawiura na kamieniu litograficznym była także stosowana w połowie XIX w. do drukowania znaczków kantonów szwajcar-skich. Z formy oryginalowej, po wtarcu w jej zagłębienia farby litograficznej, zmy-wano grunt (zaschniętą gumę arabską) z resztkami farby. Następnie wykonywano odbitki lub metodą przedruku sporządzano formę maszynową. Aby wykonać na-stępną odbitkę, kamień należało zwilżyć wodą i ponownie nałożyć farbę. W celu uzyskania określonej liczby odbitek czynność tę powtarzano wielokrotnie.

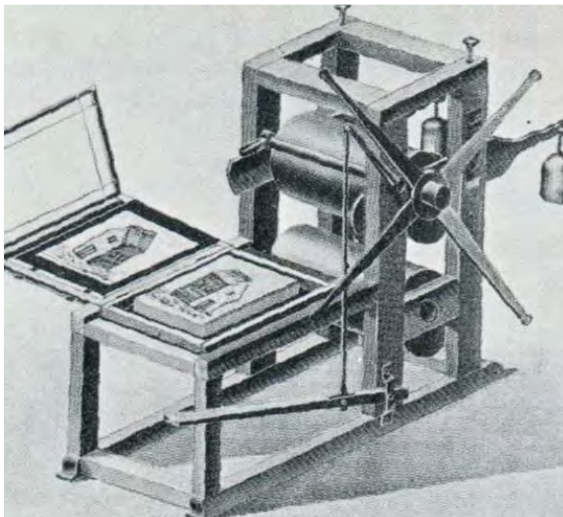
4.1.12.2. Kwasoryt na kamieniu litograficznym

Kwasoryt sporządzano na kamieniu litograficznym dokładnie wypolerowa-nym i pokrytym werniksem litograficznym za pomocą pędzla. Werniks litograficz-ny składa się z asfaltu syryjskiego z dodatkiem wosku pszczelego rozpuszczonego w olejku terpentynowym. Po powleczeniu kamienia litograficznego odstawiano go na kilkanaście godzin do skrzepnięcia werniksu. Na tak przygotowanym kamieniu

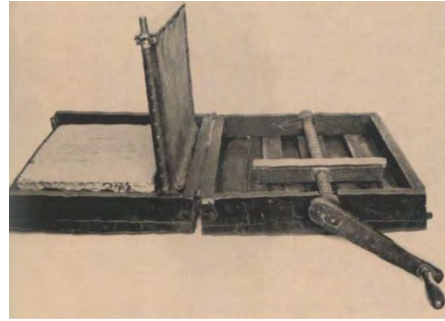
rysowano stępioną igłą lewoczytelny rysunek drukowanego wzoru. Igła przecinała tylko warstwę werniksu, nie naruszała w żadnym przypadku powierzchni kamienia. Błędnie narysowane fragmenty rysunku zakrywano ponownie werniksem i rysowano od nowa. Po odpracowaniu rysunku, trawiono powierzchnię kamienia bardzo rozcieńczonym kwasem octowym, solnym lub azotowym. Kwas wlewano na powierzchnię kamienia otoczoną wcześniej wałeczkami miękkiego wosku. Lepszą substancją trawiącą był roztwór kwasu solnego i gumy arabskiej w stosunku 1:15. Roztwór ten nie rozlewał się na powierzchni i pozwalał na miejscowe trawienie. Czas trawienia regulowano w zależności od twardości kamienia i stężenia kwasu. Po zakończeniu trawienia kamień dokładnie zmywano wodą i suszono. Po wyschnięciu wytrawiony rysunek zalewano tuszem litograficznym. Następnie kamień zostawiano na kilkanaście godzin. Po tym czasie szmatką namoczoną w terpentynie usuwano grunt. Później zmywano płytę wodą i nadawano farbę litograficzną (można było już uzyskać odbitkę) oraz gumowano. Po zmyciu gumy zwilżano kamień i za pomocą tamponu nakładano farbę litograficzną. Z kamienia wykonywano odbitki lub metodą przedruku sporządzano kamienie maszynowe.

4.1.13. Drukowanie odbitek litograficznych

Od samego wynalezienia litografii towarzyszyły jej różnego rodzaju urządzenia i maszyny do drukowania. Sam Alois Senefelder wynalazł kilka takich urządzeń. Wśród tych wynalazków były nawet urządzenia przenośne.



Rys. 4.23. Prasa litograficzna Aloisa Senefeldera z 1798 r.
 Źródło: <http://www.robinsonlibrary.com/finearts/print/lithography/graphics/senefelder4.gif>
 (dostęp z dnia 01.03.2016).

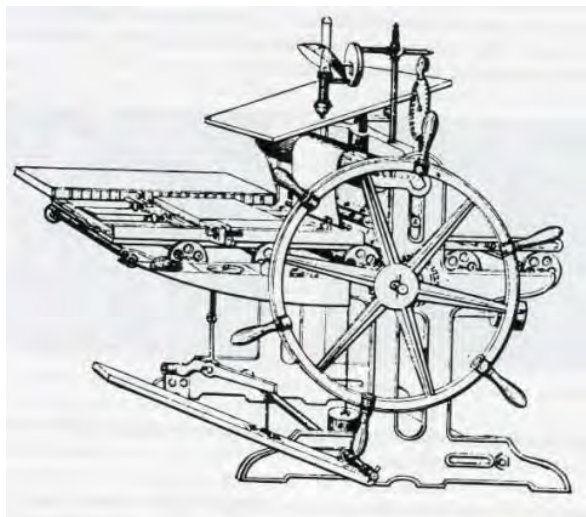


Rys. 4.24. Prasa litograficzna podróżna konstrukcji Aloisa Senefeldera

Źródło: <http://www.zvab.com/antiquarische-buecher/lithographie.shtml> (dostęp z dnia 01.03.2016).

Proces drukowania litograficznego polega na zwilżeniu formy litograficznej wodą, nadaniu na formę farby, na doprowadzeniu papieru i wykonaniu odbitki poprzez wywarcie nacisku na papier w chwili jego kontaktu z formą. Formy litograficzne zabezpiecza się roztworem gumy arabskiej, dlatego też przed przystąpieniem do drukowania należy zmyć powierzchnię formy wodą. Wytrzymałość form litograficznych maszynowych była znaczna i wynosiła od kilku do kilkunastu tysięcy odbitek, zaś wytrzymałość form oryginalowych była znacznie niższa i wynosiła kilkaset odbitek. W trakcie procesu drukowania formy można było retuszować ręcznie lub sporządzać formy maszynowe z form oryginalowych (kamieni matek) metodą przedruku.

Pierwsze ręczne drewniane prasy litograficzne skonstruował sam Senefelder. W latach trzydziestych XIX w. pojawiły się żelazne prasy pośpieszne konstrukcji Grimmla i Engelmana dające ponad 100 odbitek na godzinę. Istniało wiele podobnych konstrukcji.

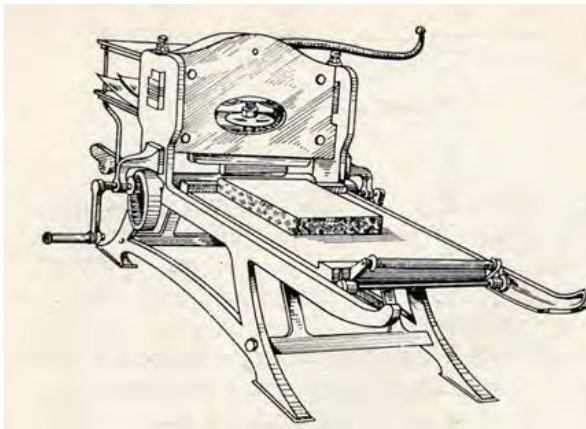


Rys. 4.25. Prasa Grimmla & Engelmana z lat trzydziestych XIX w.

Źródło: Jakucewicz Stefan, Franz-Josef Koensler, Marian Szewmin. *Eine Briefmarke entsteht, Schwaltmal-Phil*Creativ GmbH, Verlag & Agentur 1999, s. 66.*

W działalności artystycznej duże zastosowanie miała i ma do dziś skonstruowana w połowie XIX w. ręczna prasa systemu Suttera. Prasy według tej konstrukcji są stosowane dzisiaj przez artystów litografów.

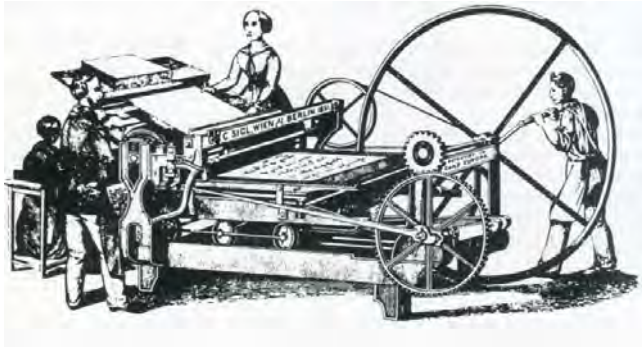
Pierwszą maszynę z ręcznym napędem korbowym zbudowano w firmie Sigl, działającej w Wiedniu i Berlinie w 1851 r. Szybko znalazła ona zastosowanie. Takie czynności, jak zwilżanie formy, nakładanie farby oraz prowadzenie papieru podczas drukowania wykonywała maszyna. Papier podawano i odbierano ręcznie. Do obsługi tej maszyny potrzebne były trzy osoby.



Rys. 4.26. Litograficzna prasa ręczna systemu Suttera z drugiej połowy XIX w.
Źródło: Jurkiewicz Andrzej, *Podręcznik metod grafiki artystycznej*, Arkady, Warszawa 1975, s. 97.

Z biegiem czasu maszyny ulepszano – początkowo były one napędzane maszyną parową, później zaś silnikiem elektrycznym. Maszyny litograficzne posiadały poruszające się łożo, na którym mocowano kamień litograficzny, zespoły wodny i farbowy oraz cylinder dociskowy z łapkami do pobierania i wyprowadzania arkuszy papieru. Maszyny te pod koniec XIX w. miały już urządzenia do zasilania w papier, tzw. samonakładacze.

Od lat trzydziestych XIX w. (tj. od czasu odkrycia aluminium) zaczęto stosować w charakterze form litograficznych blachy cynkowe i aluminiowe (vide cynkografia i algrafia). Formy te były łatwiejsze w stosowaniu. Rozpowszechniły się one w XX w. W związku z powyższym, już od drugiej połowy XIX w. maszyny i prasy litograficzne miały regulowane łożo (fundament), które dzięki regulowanej wysokości formy umożliwiało drukowanie z blach metalowych. Blachy te można było kłaść na kamieniu litograficznym lub bezpośrednio na fundamencie. Regulacja ułatwiała także stosowanie kamieni litograficznych o zmiennej – wskutek zużywania się podczas odtwarzania rysunku – grubości.



Rys. 4.27. Maszyna litograficzna firmy Siegl z 1851 r.

Źródło: Jakucewicz Stefan, Franz-Josef Koenler, Marian Szwemin. *Eine Briefmarke entsteht. Schwaltmal: Phil*Creativ GmbH, Verlag & Agentur 1999, s. 68.*

4.2. Cynkografia

Próby zastąpienia kamienia litograficznego materiałem lżejszym i wygodniejszym w użyciu doprowadziły z czasem do powstania cynkografii i algrafii. Próby takie z różnymi blachami metalowymi rozpoczął sam Senefelder. Jednak tylko cynk i odkryte w 1827 r. aluminium okazały się materiałami o zbliżonych właściwościach drukowych do kamienia litograficznego. Najprawdopodobniej w roku 1829 Francuz Breugnot pierwszy użył cynku do drukowania płaskiego bezpośredniego [3]. Jednakże dopiero w roku 1834 Włoch Frederico Lacelli opatentował proces drukowania cynkograficznego [6]. Był to proces wykorzystania blachy cynkowej do litografii.

Cynk i aluminium, podobnie jak kamień litograficzny, łatwo ulegają zatłuszczeniu, a poddane działaniu słabych kwasów i gumy arabskiej silnie odpychają farbę litograficzną. Praca na metalu w stosunku do pracy na kamieniu charakteryzuje się odmienną metodyką przygotowania i preparowania rysunków. Wielu artystów uważa, że na metalu praca jest trudniejsza i wymaga więcej uwagi, gdyż płyty metalowe, a szczególnie aluminiowe, bardzo łatwo ulegają zatłuszczeniu i brudzą odbitkę, albo też tracą rysunek. Przeprowadzanie korekt i retuszy na płytach cynkowych lub/i aluminiowych jest znacznie trudniejsze niż na kamieniu litograficznym.

Formy metalowe to blachy o grubości 0,3-1,0 mm. Powierzchnia blachy, na której wykonuje się rysunek, powinna być odpowiednio spreparowana, tj. szlifowana i ziarnowana w celu zwiększenia jej szorstkości (powierzchni właściwej) w celu zwiększenia przyczepności materiału rysunkowego oraz ułatwiania zatrzymywania wody odpychającej farbę w miejscach niedrukujących.



Rys. 4.28. Kościół Świętego Krzyża na Łysej Górze,
twórca nieznany, cynkografia Banku Polskiego

Źródło: <http://katalog.muzeum.krakow.pl/pl/category/artists/cynkografia-banku-polskiego-0>
(dostęp z dnia 01.03.2016).

Cynk posiada właściwości graficzne zupełnie podobne do właściwości kamienia litograficznego; stwierdził to już Senefelder. Ten materiał zastępczy wymaga ostrożnego obchodzenia się z nim podczas rysowania, gdyż o wiele łatwiej ulega zatłuszczeniu niż kamień. Nawet lekko zatrawiony i zagumowany cynk silnie będzie już odpychać farbę. Płyta cynkowa do rysowania musi być odpowiednio przygotowana. Aby usunąć z niej całkowicie warstwę tłuszczu (stary rysunek), szlifujemy ją na ruchomych szlifierkach za pomocą specjalnej mieszanki szlifującej i kulek porcelanowych, które pod wpływem ciągłego ruchu spełniają to zadanie. Wskutek tego powierzchnia płyty uzyskuje odpowiednie ziarno-groszek. Groszek ten może być cieńszy lub grubszy, w zależności od rysunku, jaki mamy wykonać. Następnie płytę zanurzamy na kilka minut w ługu potasowym (8 g ługu w 100 cm³ wody), szlifujemy ponownie na mokro miłkim pumeksem i płuczemy wodą. Do rysowania i przenoszenia rysunków z papierów przedrukowych dobrze jest płytę zanurzyć w kąpieli złożonej z ośmiu części rozcieńczonego alunu, jednej części kwasu azotowego i 1 litra wody. Oplukaną płytę, aby nie oksydowała, należy

zaraz wysuszyć elektryczną suszarką. Po tym zabiegu płyta jest całkowicie przygotowana do rysowania lub do przyjęcia przedruku. Można tu posługiwać się wszystkimi znanymi metodami rysunkowymi, podobnie jak w litografii [2].

Po wykonaniu na płycie rysunku możliwość przeprowadzenia jego korekty była ograniczona. W ostateczności części rysunku można usunąć, ale bardzo ostrożnie, pumeksem, silne zabrudzenia – benzyną. Rysunki na płytach cynkowych wykonywano podobnie jak na kamieniu litograficznym, używając tych samych materiałów. Te same preparaty były stosowane do preparacji form cynkowych (tj. do zakwaszania i odkwaszania form).

Formy cynkowe były także stosowane do celów przemysłowej litografii. W tym przypadku rysunek na formę cynkową był наносzony poprzez kopiowanie fotomechaniczne na blachę pokrytą warstwą światłoczułą. Najczęściej stosowanym materiałem fotograficznym był negatyw drukowanego obrazu.

Znane są także zastosowania przemysłowe cynkografii artystycznej (ręcznej, bez procesu fotomechanicznego kopiowania) do celów przemysłowych. Takim przykładem jest znaczek pocztowy przedrukowy tzw. „wydania gnieźnieńskiego” z Germanią z 1919 r. o nominale 10 pf/7 ½ pf. Liczba 10 (pf) wykonana została autografią (z papieru autograficznego metodą przedruku) na blasze cynkowej.

Pojęcie cynkografii z biegiem lat zmieniło swój zakres. W roku 1850 wykonano pierwszą kreskową trawioną formę (kliszę) typograficzną. Jej wynalazcą był francuski drukarz i litograf Firmin Gillot. Od tego czasu mianem cynkografii określano zarówno formę do drukowania płaskiego, jak i wypukłego.

4.3. Algrafia

Algrafia, także aluminografia, to technika drukowania płaskiego bezpośredniego wynaleziona w 1892 r. Po raz pierwszy zastosowana przez Josefa Scholza w Moguncji [7]. Jest to w zasadzie wariant litografii, posługujący się blachą aluminiową zamiast kamienia litograficznego. Technika podobna jest do cynkografii.

Podstawowym tworzywem wykorzystywanym w tej technice jest płyta aluminiowa, która podlega szeregowi zabiegów. Po jej uprzednim oszlifowaniu, i ziarnowaniu oraz odkwaszeniu 10-procentowym roztworem kwasu siarkowego, na powierzchnię płyty наносzony jest rysunek kredką lub tuszem litograficznym, podobnie jak na ziarnowanym kamieniu litograficznym.



Rys. 4.29. Wojciech Rogosz, *Arkady Łazienki*, algrafia
 Źródło: <https://galeria.algrafia.pl/public/assets/Algrafia/Lazienki-Arkady1.jpg>
 (dostęp z dnia 01.03.2016).

Gotowy rysunek jest preparowany mieszaniną słabego roztworu kwasu fosforowego z wodnym roztworem gumy arabskiej.

Korekta rysunku, poprzez wyskrobywanie, nie jest polecana ze względu na miękkość grenu (ziarna). W przypadku uzupełnienia rysunku płytę należy ponownie odkwasić. Proces drukowania prowadzony jest najczęściej na ręcznej prasie litograficznej. Forma aluminiowa kładziona jest na kamieniu litograficznym, poprzez ustalenie wysokości fundamentu dobiera się odpowiedni nacisk, który nie spowoduje pogrubienia rysunku.

Algrafia była stosowana także, jako technika przemysłowa do drukowania precyzyjnych prac np. map, umożliwiając większą precyzję niż litografia. Do tego celu szlifowaną i ziarnowaną płytę aluminiową pokrywano warstwą światłoczułą i nanoszono rysunek, poprzez kopiowanie jego negatywu.

Technikę algrafii stosowali do celów artystycznych m.in. Leon Wyczółkowski, Teodor Axentowicz, Oskar Laske. Dziś algrafia stosowana jest bardzo rzadko.

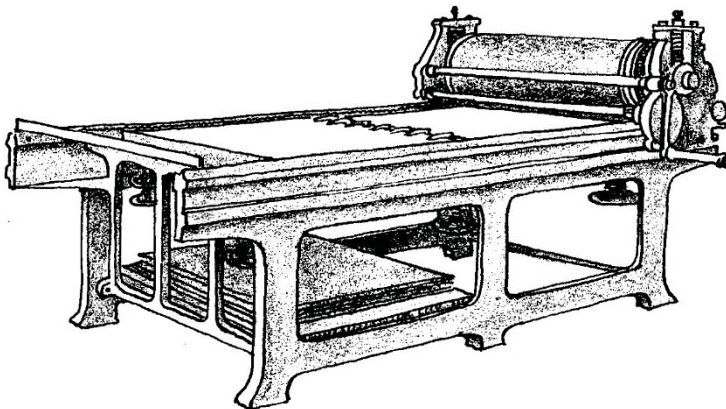
4.4. Offset autorski

Offset autorski jest identycznym procesem z autolitografią, czyli litografią autorską, tylko kamień litograficzny zostaje zastąpiony blachami offsetowymi: cynkową lub aluminiową, na których twórca rysuje bezpośrednio kredkami litograficznymi bądź tuszem litograficznym, czyli bez udziału fotomechanicznego kopiowania oryginału.

Odbitki są drukowane własnoręcznie przez artystę, który kontroluje cały proces drukowania, dokonując na bieżąco wszelkich zmian i korekt. Proces drukowania odbywa się na ręcznych (ewentualnie z użyciem silnika elektrycznego), płaskich prasach offsetowych, zwanych również prasami do próbnych odbitek lub prasami przedrukowymi.

W offsecie, który jest techniką drukowania pośredniego, farba z płaskiej formy metalowej (cynkowej lub aluminiowej) ułożonej na fundamencie płaskiej prasy offsetowej przenoszona jest na cylinder pośredni, zwany offsetowym lub gumowym i dopiero z tego cylindra na papier. Przygotowanie form cynkowych i aluminiowych jest identyczne, jak we wcześniej opisanej cynkografii i algrafii. Inna jest tylko czytelność rysunku, w offsecie drukowany rysunek jest prawoczytelny, w cynkografii i algrafii lewoczytelny (odbicie lustrzane).

Po wykonaniu formy i preparacji rysunku, forma jest gumowana i suszona. Przed drukiem, rysunek jest zmywany tynkturą asfaltową zmieszaną z olejkim terpentynowym.



Rys. 4.30. Ręczna prasa offsetowa

Źródło: Krejča Aleš, *Techniki sztuk graficznych*, WAiF, Warszawa 1984, s. 177.

Po jego zmyciu wałkiem nakładana jest na formę farba, po czym wodą jest zmywana guma arabska i nadmiar farby. Na wilgotną formę nakładana jest farba, po jej nałożeniu wykonywany jest proces drukowania. Po wydrukowaniu forma jest ponownie zwilżana i nakładana jest na nią farba. Cykl ten jest powtarzany po uzyskaniu każdej odbitki. Farba może być nakładana ręcznie wałkiem farbowym lub maszynowo (w zależności od konstrukcji prasy).

4.5. Światłodruk

Światłodruk (fototypia, collotypia, albertotypia) – bezpośrednia technika drukowania płaskiego niewykorzystująca rastra. Forma światłodrukowa wykonana jest z żelatyny. Żelatynę uczuloną dwuchromianem potasu wylewano na tafłę szkła lustrzanego lub płytę metalową. Tak przygotowaną płytę naświetlano przez negatyw lampami łukowymi lub światłem słonecznym. Była ona bardzo delikatna i nietrwała.

Światłodruk wynalazł Francuz Alphonse Louis Poitevin w 1865 r. Jednak poważne ulepszenie wprowadził w 1868 r. Niemiec Joseph Albert. Wkrótce po wynalezieniu była to technika przemysłowa. Była ona bardzo dobrym narzędziem przy reprodukcji wszelkiego rodzaju grafik, malarstwa, starodruków, dzieł sztuki itp. Stosowano ją także do drukowania znaczków pocztowych w latach 1931-1959 w ZSRR oraz znaczków pocztowych Mongolii i Republiki Tuwy z lat trzydziestych XIX w. Znaczki te były drukowane w Wytwórni Papierów Wartościowych Goznak w Moskwie. Światłodruk był powszechnie stosowany do drukowania kartek pocztowych okolicznościowych i widokówek. Został w tym zakresie zastąpiony dopiero po II wojnie światowej przez offset.



Rys. 4.31. Znaczki pocztowe Mongolii z 1932 r.
Źródło: opracowanie własne.

Technikę światłodruku wykorzystywano także do celów artystycznych. Współcześnie jest to technika wykorzystywana bardzo rzadko, nawet przez artystów.

Formą drukową w światłodruku jest płyta szklana (kryształowa), płyta metalowa lub płyta z przezroczystej masy plastycznej, pokryta światłoczułą warstwą żelatynowo-dwuchromianową, którą następnie naświetla się przez wielotonalny (nierastrowany) negatyw fotograficzny. Warstwa kopiowa (żelatynowo-dwuchromianowa) ulega utwardzeniu pod wpływem naświetlania w stopniu zależnym od przepuszczania przez dane miejsce negatywu ilości promieniowania aktywnego (tj. promieniowania zdolnego do utwardzenia warstwy kopiowej). Po nawilżeniu wodą naświetlonej warstwy żelatyny, powstaje na jej powierzchni obraz reliefowy (obraz o różnej wysokości poszczególnych elementów), tworzący się wskutek różnej zdolności pęcznienia w wodzie utwardzonych i nieutwardzonych elementów warstwy. Miejsca utwardzone, które odpowiadają jasnym miejscom negatywu (cieniom lub ciemnym miejscom oryginału), nie pęcznieją pod wpływem wody lub pęcznieją w minimalnym stopniu. Są one nieco niżej położone od miejsc nieutwardzonych i przyjmują farbę światłodrukową. Miejsca nieutwardzone, odpowiadające ciemnym miejscom negatywu (światłom, czyli jasnym miejscom oryginału), ulegają pęcznieniu w wodzie i przyjmują właściwości hydrofilowe, nie przyjmują farby drukowej. Elementem drukującym formy światłodrukowej jest delikatne mikroskopijne małe ziarno utwardzonej żelatyny, które występuje na powierzchni warstwy kopiowej w postaci drobnych zmarszczek i spękań. Dzięki obecności na powierzchni formy drobnych elementów przyjmujących farbę, nie jest potrzebne rozbijanie obrazu oryginału na punkty rastrowe.



Rys. 4.32. Fragment powiększonej odbitki czterobarwnej wykonanej światłodrukiem

Źródło: Berge C.C., *Mherfarbendruck*, VEB, Fachbuchverlag, Leipzig 1968, s. 165.

Proces wykonania formy światłodrukowej obejmował następujące etapy:

- wykonanie wielotonalnego lewoczytelnego negatywu, w przypadku drukowania wielobarwnego – odpowiednich wyciągów negatywowych,
- retusz i korygowanie otrzymanych negatywów,
- wykonanie montażu na przezroczystej folii,
- przygotowanie płyty szklanej (lub innej) do naniesienia warstwy kopiowej,
- naniesienie warstwy kopiowej żelatynowo-dwuchromianowej na płytę szklaną,
- suszenie warstwy kopiowej,
- kopiowanie montażu negatywowego przy zastosowaniu lamp łukowych lub rtęciowych,
- wywołanie kopii wodą,
- suszenie otrzymanej formy drukowej,
- preparacja formy drukowej przed przystąpieniem do drukowania.

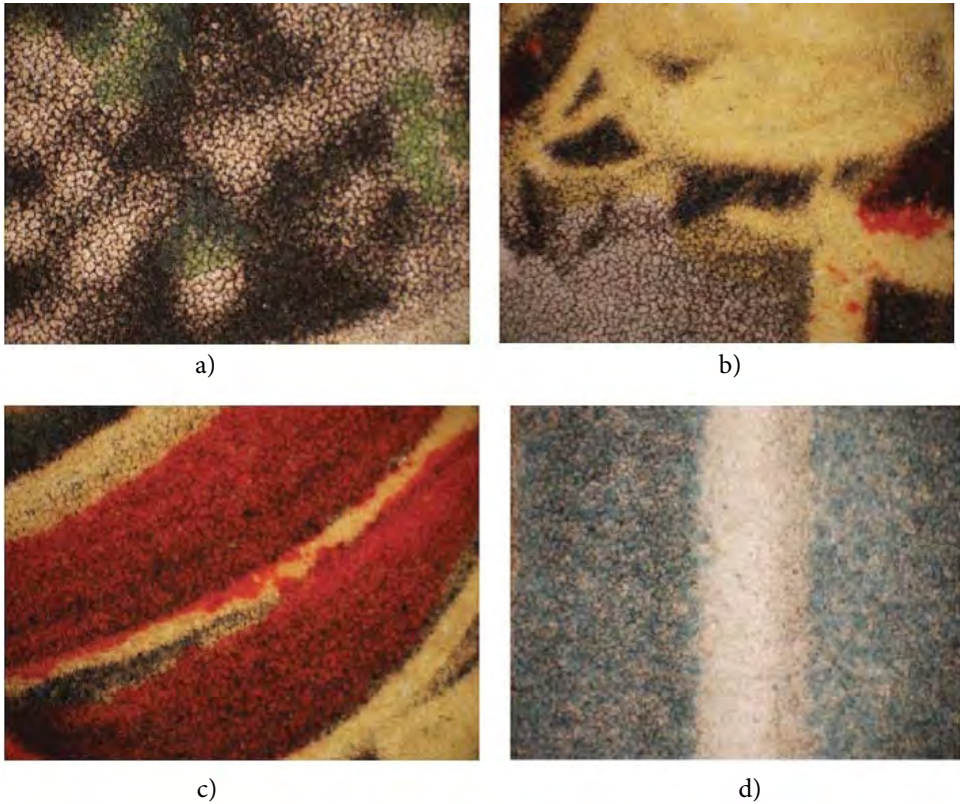
W przypadku drukowania wielobarwnego należy wykonać tyle form, ile jest drukowanych farb.

Negatyw wykonuje się za pomocą aparatu reprodukcyjnego lub kamery, które są zaopatrzone w pryzmat lub układ do odwracania obrazu. Przed przystąpieniem do nakładania warstwy kopiowej na płytę szklaną, należy ją poddać preparacji wstępnej, aby zwiększyć wytrzymałość warstwy kopiowej na naciski walców farbowych oraz cylindra dociskowego. W tym celu na zmatowioną szybę szklaną nanosi się warstwę pośrednią, w której skład wchodzi między innymi żelatyna, szkło wodne sodowe, alun chromowy i woda. Wyżej wymieniony roztwór nanosi się ręcznie lub za pomocą wirówki, następnie płytę suszy się w temperaturze 45-50°. Na tak spreparowaną płytę szklaną nanosi się, ręcznie lub za pomocą wirówki, roztwór kopiowy, składający się z żelatyny fotograficznej, dwuchromianu potasu i amonu oraz wody. Warstwę kopiową nanosi się na podgrzaną do 42°C płytę podłożową. Po naniesieniu, suszy się ją w temperaturze 50-60°C. Po wysuszeniu warstwy i stopniowym jej ochłodzeniu do temperatury pokojowej, pozostawia się tak spreparowaną płytę na dobę (aby warstwa dojrzała). Trwałość spreparowanej płyty wynosi 2-3 doby. Grubość nałożonej warstwy żelatyny waha się od 30 do 50 μm .



Rys. 4.33. Kazumasa Ogawa, *Kwiaty*, 1897-1898 r., wielobarwny światłodruk
 Źródło: Stulik Dusan C., Art Kaplan, Collotype. *The Atlas of Analytical Signatures of Photographic Processes*. The Getty Conservation Institute, J. Paul Getty Trust, Los Angeles 2013, s. 20.

Proces kopiowania przeprowadza się w przystosowanych specjalnie kopioramach próżniowych, stosując do tego celu lampy łukowe lub rtęciowe. Na płytę z naniesioną i „dojrzałą” warstwą nakłada się negatyw na folii montażowej i wypompowuje się powietrze z kopioramy, celem dokładnego przylegania negatywu do warstwy żelatyny. Czas naświetlania ustala się doświadczalnie. Po naświetlaniu następuje wywołanie kopii w specjalnych tankach (zbiornikach), przy użyciu wody o temperaturze niższej niż 15°C. Proces wywoływania trwa około pięciu godzin. W trakcie wywoływania następuje pęcznienie ziarna żelatynowego, odpowiednio do stopnia jej utwardzenia. Po wywołaniu formę światłodrukową suszy się w temperaturze pokojowej.



Rys. 4.34. Powiększone fragmenty dzieła Kazumasa Ogawa, *Kwiaty*: a) obszar farby czarnej, b) obszar farby żółtej, c) obszar farby czerwonej, d) obszar farby niebieskiej.

Źródło: Stulik Dusan C., *Art Kaplan. Collotype. The Atlas of Analytical Signatures of Photographic Processes*, The Getty Conservation Institute, J. Paul Getty Trust, Los Angeles 2013, s. 21.

Przed przystąpieniem do drukowania należy poddać otrzymaną formę odpowiedniej preparacji. Preparację prowadzi się roztworem gliceryny i wody z ewentualnym dodatkiem amoniaku. Celem preparacji jest uzyskanie hydrofiliwości (spowodowanie nieprzyjmowania farby) nienaświetlonych (niedrukujących) elementów formy na skutek ich spęcznienia pod wpływem wody zawartej w roztworze nawilżającym. Nawilżanie przeprowadzane jest najczęściej ręcznie. Po nawilżeniu formę utrwala się roztworem formaliny.

Z jednej formy światłodrukowej można otrzymać kilkaset odbitek. W przypadku drukowania maszynowego w światłodruku przemysłowym, po specjalnej obróbce formy, jej wytrzymałość jest większa i wynosi 3 do 5 tysięcy odbitek z jednej formy.



Rys. 4.35. Wielobarwna światłodrukowa reprodukcja obrazu Vincenta van Gogha
Łodzie rybackie na plaży w Saintes-Maries-de-la-Mer z 1888 r.

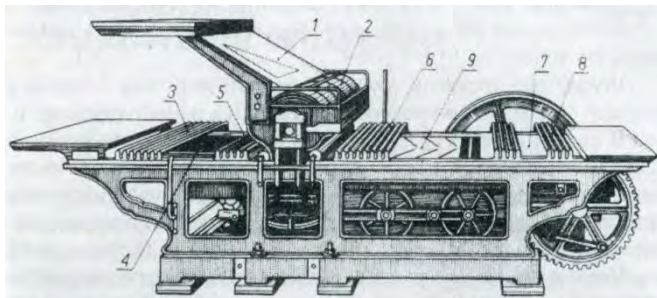
Źródło: https://www.google.pl/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&ved=0ahUKEwjvY2n-7HLAhXBd5oKHaTzCcYQjRwIBw&url=http%3A%2F%2Fwww.ebay.de%2Fitm%2Fvan-Gogh-Kunstdruck-Poster-Bild-seltener-Lichtdruck-Boote-von-Stes-Maries-51x62-%2F251567818399&psig=AFQjCNENjKhFno0NDLV1VEeK_TQgf-1NA_w&ust=1457556469866825&cad=rjt (dostęp z dnia 08.03.2016).

Drukowanie z form światłodrukowych było wykonywane w dwóch wariantach: ręcznie lub/i z zastosowaniem prasy litograficznej albo z użyciem specjalnej maszyny światłodrukowej. W pierwszym przypadku występowały trudności ze spasowaniem form przy drukowaniu wielokolorowym. Maszynę światłodrukową skonstruowano zaraz po wynalezieniu światłodruku. Zazwyczaj na formę nakładano dwie farby o różnej lepkości. Formę nawilżano ręcznie.

Maszyna światłodrukowa zbudowana jest z następujących zespołów:

- stołu do nakładania papieru,
- cylindra dociskowego,
- ruchomej płyty formowej z dwiema płytami farbowymi do rozcierania farby,

- dwóch zespołów farbowych – jednego do farby o większej lepkości, drugiego do farby o mniejszej lepkości,
- mechanizmów napędu.



Rys. 4.36. Maszyna światłodrukowa (koniec XIX w.): 1) stół do nakładania papieru, 2) cylinder dociskowy, 3, 4) płyta (fliza) farbowa, 5) walce żelatynowe nakładające farbę,

7) płyta farbowa, 8) walce rozcierające, 9) forma drukowa
Źródło: Jakucewicz Stefan, Techniki drukowania znaczków pocztowych, Wydawnictwo Literackie, Kraków 1988, s. 145.

W maszynie światłodrukowej nie ma zespołu nawilżającego. Forma jest zwilżana ręcznie co 50-70 odbitek Zespół farbowy dla farby o mniejszej lepkości składa się z walców miękkich (żelatynowych lub poliuretanowych) i przeznaczony jest do nakładania farby w miejsca światła i tonów pośrednich (tzn. w miejsca, które zawierają mało danej barwy na oryginale). Drugi zespół farbowy składa się z walców skórzanych i przeznaczony jest do nakładania farby w miejsca cieni (tzn. w miejsca, które zawierają dużo danej barwy na oryginale). W zespołach farbowych, oprócz opisanych walców nakładających, są jeszcze walce rozcierające i walce obciążające. Na płyty rozcierające farba nakładana jest ręcznie.

Odbitka zostaje wykonana w następujący sposób:

- papier podawany jest ze stołu ręcznie w łapki cylindra,
- płyta formowa napędzana jest przez silnik, cylinder dociskowy zaś częściowo przez widelec i częściowo przez płytę formową (formę) poprzez zębaki i koła zębate,
- płyta formowa (forma) wykonuje ruch posuwisto – zwrotny,
- podczas ruchu płyty formowej (formy drukowej) następuje nałożenie na formę drukową farby z obu zespołów farbowych,
- po uchwyceniu arkusza przez łapki cylindra dociskowego zaczyna się obracać,
- w czasie obrotu cylindra następuje wykonanie odbitki,

– następnie arkusz odbierany jest ręcznie z cylindra i układany na stole.

Wydajność maszyny światłodrukowej jest mała i według danych literaturowych wynosi do 2000 odbitek na jedną zmianę [4].

Powszechnie przyjmuje się, że do prac w światłodruku stosowane są negatywy wielotonalne nierastrowane, gdyż rozbieżność punktowa obrazu zapewnia ziarno żelatyny. Niemniej, w celu uzyskania specjalnych efektów artystycznych, stosowane są do wykonania formy negatywy rastrowane, a w przypadku oryginałów wielobarwnych z odpowiednim krzyżowaniem rastra, jak ma to miejsce w offsecie [8].

Literatura

1. Wolf Hans-Jürgen, *Geschichte der graphischen Verfahren*: Historia Verlag, Dornstadt 1990.
2. Werner Jerzy, *Technika i technologia sztuk graficznych*, Wydawnictwo Literackie, Kraków 1972.
3. Jurkiewicz Andrzej, *Podręcznik metod grafiki artystycznej*, Arkady, Warszawa 1975.
4. Jakucewicz Stefan, *Techniki drukowania znaczków pocztowych*, Wydawnictwo Literackie, Kraków 1988.
5. Czichon Herbert, Maria Czichon, *Technologia form offsetowych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002.
6. <https://en.wikipedia.org/wiki/Zincography> (dostęp z dnia 01.03.2016).
7. Czarnocka Krystyna, *Półtora wieku grafiki polskiej*, Wiedza Powszechna, Warszawa 1962.
8. Stulik Dusan C. Art Kaplan, *Collotype. The Atlas of Analytical Signatures of Photographic Processes*, The Getty Conservation Institute, J. Paul Getty Trust. Los Angeles 2013.

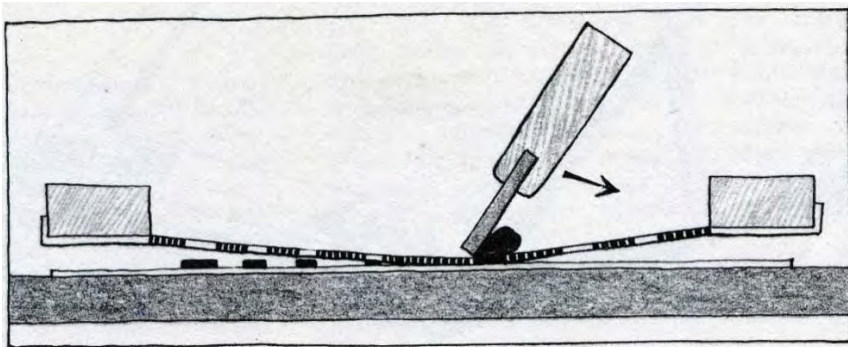
5. SERIGRAFIA

Jest to technika farboprzenikalna, która obecnie jest reprezentowana przez dwie przemysłowe techniki pochodne: sitodruk i risografię. Sitodruk był i jest stosowany także jako technika grafiki artystycznej. Nosi on wtedy nazwę serigrafii i nie korzysta z fotomechanicznego sposobu wykonania form drukowych z zastosowaniem diapozytywów lub negatywów, wykonywanych metodami fotograficznymi. Formy do drukowania w serigrafii są wykonywane ręcznie przez artystę.

Techniki wykonywania form w serigrafii (zwanych także szablonami) można podzielić na:

- techniki przykrywania,
- techniki wmywania,
- techniki wycinania,
- techniki z zastosowaniem warstw światłoczułych (techniki fotomechaniczne).

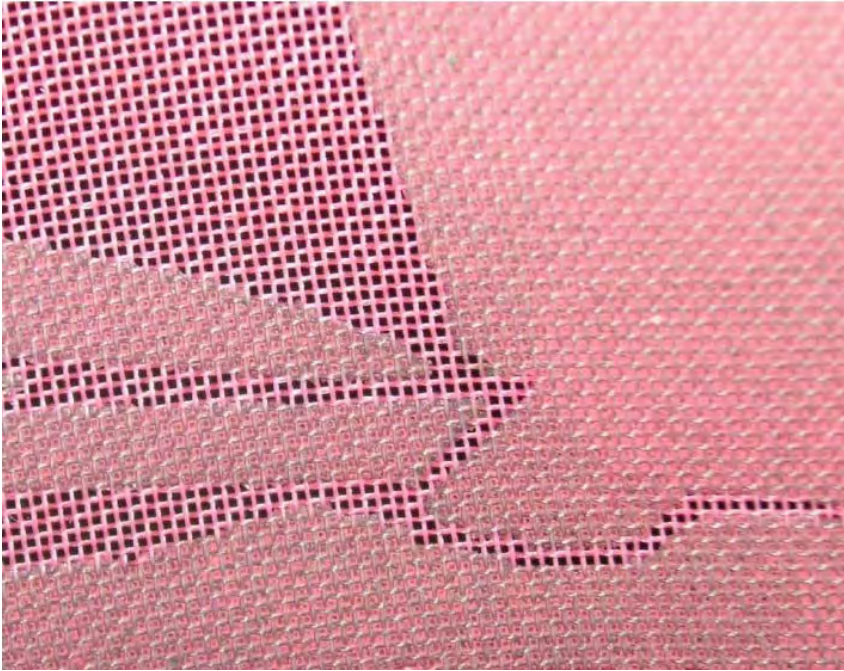
Serigrafia wywodzi się ze starych metod drukowania tkanin. Metody te znane były jeszcze przed naszą erą na Dalekim Wschodzie. Spopularyzowanie tej techniki i wprowadzenie jej do grafiki artystycznej nastąpiło dopiero na początku XX w.



Rys. 5.1. Schemat drukowania serigraficznego (sitodrukowego)
Źródło: Krejča Aleš, *Techniki sztuk graficznych*, WAiF, Warszawa 1984, s. 81.

W 1907 r. opatentowano tę metodę drukowania w Wielkiej Brytanii i stosowano w przemyśle tekstylnym oraz poligrafii. W latach trzydziestych została wprowadzona do grafiki artystycznej w Stanach Zjednoczonych. W latach pięćdziesiątych osiągnęła tam wysoki poziom, po czym zaczęła rozpowszechniać się w Europie. Przyczynili się do tego artyści op-artu i pop-artu. Szczególnie popularne są serigrafie Andy Warhola [1].

W serigrafii w charakterze formy drukowej stosowana jest siatka napięta na ramie drewnianej lub metalowej. Miejsca drukujące i niedrukujące są utworzone w ten sposób, że oczka siatki są odkryte lub zakryte. Oczka odkryte przepuszczają farbę, oczka zakryte nie przepuszczają farby i są miejscami niedrukującymi. Serigrafia umożliwia także drukowanie innych podłoży niż papier np. tkaniny, włókniny itp. Proces drukowania prowadzony jest przez artystę ręcznie lub ręcznie z użyciem prostego oprzyrządowania. W serigrafii stosowane są bardzo zróżnicowane rodzaje farb, od wodnych do olejowych i od ciekłych do pastowatych. Rodzaj farb zależy od rodzaju podłoża, które jest zadrukowywane. Farba jest przeciskana rakłami gumowymi przez odsłonięte oczka siatki (formy). Forma jest wykonywana na siatce napiętej na ramie. Siatka tworząca formę jest tkaniną. Tkanina jest otrzymywana przez odpowiednie przeplatanie nitek. Nitki z kolei mogą być skręcone z wielu krótkich włókien (wtedy nazywają się przędzą), albo z wielu bardzo długich włókien lub włókien bez końca (wtedy nazywają się jedwabiem wielowłóknowym lub wielofilamentowym), albo mogą być jednorodne – wykonane z jednego filamentu (monofilamentowe). Najlepsze właściwości mają siatki monofilamentowe i te najczęściej są stosowane. Stosowane są i były różne rodzaje siatek: z organdy (bawełniane), z jedwabiu, z tworzyw sztucznych, z metalu, gazy młynarskie itp. Siatki mają różne sploty i różną gęstość (czyli różną ilość nitek na cm). W zależności od oczekiwanej precyzji drukowanego rysunku, stosowane są siatki o niższej gęstości (rzadsze) do rysunków mniej skomplikowanych i o większej gęstości do rysunków o dużej precyzji.



Rys. 5.2. Miejsca drukujące (oczka siatki odkryte) i niedrukujące (oczka siatki zakryte) formy serigraficznej

Źródło: <http://pl.scribd.com/doc/24090386/06-Grafika3> (dostęp z dnia 15.03.2016).

Przed wykonaniem formy drukowej wybraną siatkę należy odpowiednio naprężyć. Naprężenie wykonuje się na ramie, rozpinając siatkę, spinając i sklejjąc ją z ramą. Naprężenie siatki na ramie sitodrukowej powinno być wykonane z odpowiednią siłą, jednakową na całej długości naprężonych boków ramy. Nitki siatki powinny być dokładnie równoległe lub prostopadłe do poszczególnych boków ramy. Takie naprężenie powinno być wykonane przy zastosowaniu odpowiednich urządzeń napinających: mechanicznych, pneumatycznych lub hydraulicznych.

Tak przygotowane sito służy do wykonania formy drukowej. Wykonanie formy serigraficznej polega na zasłonięciu oczek w powierzchniach niedrukujących. Czasami przed wykonaniem formy trzeba siatkę odpowiednio przygotować przez oczyszczenie, mechaniczne uszorstkowanie powierzchni siatki, chemiczną obróbkę siatki.



Rys. 5.3. Andy Warhol, *Marilyn Monroe*, 1967 r.

Źródło: <http://pl.scribd.com/doc/24090386/06-Grafika3> (dostęp z dnia 15.03.2016).

Formy drukowe wykonywane metodą przykrywania

Przygotowana w jeden z opisanych sposobów forma drukarska stanowi podkład szablonów serigraficznych, czyli warstw tworzących formę obrazu, naniesionych na górną powierzchnię siatki lub wypełniających siatkę. Szablon zapobiega przechodzeniu farby w miejscach niedrukujących.

Istnieje wiele środków pomocniczych służących do wyrabiania szablonów. Zasadniczo rozróżniamy szablony bezpośrednio uformowane na siatce, oraz szablony pośrednie, sporządzone pośrednio i nałożone później na powierzchnię siatki. Dalej wyróżnić można szablony wykonane ręcznie, dla nas najważniejsze, oraz szablony uzyskane metodami fotomechanicznymi, które mają większe znaczenie w drukowaniu przemysłowym [2].

Najprostszą i najszybszą metodą sporządzania formy (szablону) jest metoda ręcznego opracowywania rysunków tuszem lub/i kredkami litograficznymi na sicie. Po wykonaniu rysunku, całą powierzchnię sita pokrywa się specjalnym wodnym roztworem kleju (opartego na metylocelulozie MC). Zasada zróżnicowania miejsc sita na przepuszczające farbę i nieprzepuszczające farbę opiera się na podobnych, jak w litografii właściwościach tłustego tuszu lub kredką. Powierzchnia sita zatłuszczona tuszem lub kredką litograficzną, pokrytą potem wodnym roztworem kleju nie przyjmuje kleju w miejscach rysunkowych (zatłuszczonych). Po zmyciu terpentyną tuszu lub kredki odsłaniają się niezaklejone oczka siatki, stanowiące jej drukujące miejsca. Rysunek także można wykonać tuszem litograficznym lub kredkami na papierze i podłożyć go pod siatkę przed pokryciem siatki klejem wodnym, zabezpieczając przezroczystą folią.

Po wywołaniu (zmyciu) należy sprawdzić, czy wszystkie miejsca niedrukujące są wystarczająco zakryte oraz zakleić szpary między siatką a ramą od wewnętrznej (górnjej) strony paskiem papieru lub tkaniny. W ten sposób otrzymujemy formę (szablon) gotowy do drukowania.

Przy poprawianiu nieudanych fragmentów lub po zakończeniu procesu drukowania, warstwa kryjąca zmywana jest ciepłą wodą z dodatkiem sody lub ługu.

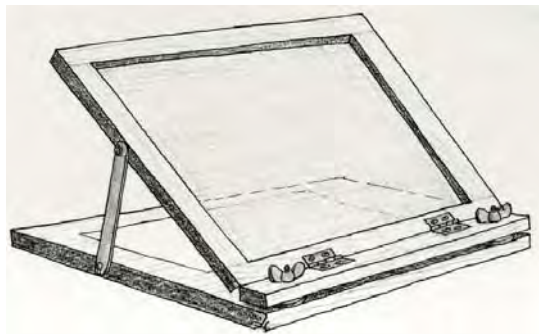
Zamiast rozpuszczalnego w wodzie kleju można także używać do zakrywania siatki spirytusowym roztworem szelaku lub emalii nitro, zwłaszcza jeśli będą stosowane wodne farby plakatowe.

Formy drukowe wykonywane metodą wymywania

Metoda ta polega na tzw. odprysku serigraficznym i daje możliwość rysowania po wewnętrznej stronie sita kredkami lub tuszem litograficznym. Rysuje się na od-tłuszczonej siatce, kopiując podłożony pod nią rysunek (oryginał). Rysunek (oryginał) musi być pozytywowym i prawoczytelny. Chcąc uzyskać fakturę ziarna, rysujemy oryginał na szorstkim papierze lub podkładamy pod siatkę papier ścierny. Po ukończeniu rysunku całą wewnętrzną powierzchnię siatki pokrywamy warstwą kleju celulozowego (CM) za pomocą pędzla. Po wyschnięciu wymywamy rysunek od strony zewnętrznej olejkim terpentynowym. Razem z rysunkiem schodzi (odpryskuje) warstwa kleju, odsłaniając niezakryte oczka siatki, które są elementami drukującymi.

Formy drukowe wykonywane metodą wycinania

Do drukowania prostych płaszczyznowych, geometrycznych, kompozycji najlepiej nadaje się forma wykonana przez ręczne wycinanie kształtów z papieru lub folii. Kontury rysunku są wykonywane tuszem na papierze przebitkowym (lub innym przeświecającym) albo na folii o powierzchni większej niż powierzchnia sita z ramą. Rewers (spód) rysunku wykonanego na papierze lub folii jest powlekany cienką warstwą kleju i napinany na tafli szkła. Po tym papier (folię) pokrywamy dwu- lub trzykrotnie bezbarwnym lakierem nitro. Oстрыm nożem należy wyciąć i oddzielić te części rysunku, które mają być drukowane. Kolejnym krokiem jest nałożenie na wycięty szablon ramy z odtłuszczonym sitem i zwilżenie roztworem nitro od strony wewnętrznej. Ramę z siatką wciskamy w zmięczony lakier nitro. Po jego wyschnięciu szablon papierowy (lub foliowy) jest trwale związany z siatką. Przycinamy jego nadmiar do wymiaru ramy, odklejamy od tafli szklanej, uszczelniamy szpary wokół ramy taśmą klejącą i otrzymujemy formę gotową do drukowania.



Rys. 5.4. Proste urządzenie do drukowania serigraficznego. Rama jest przytwierdzona do listwy o regulowanej wysokości
Źródło: Krejča Aleš. Techniki sztuk graficznych, Warszawa 1984, WAIiF, s. 182.

Zamiast szablonów wykonywanych ręcznie na papierze lub folii, można także użyć gotowych, fabrycznie produkowanych, wielowarstwowych materiałów foliowych do wycinania.

Formy drukowe wykonywane z zastosowaniem warstw kopiowych (fotoserigrafia)

Są to metody analogiczne do stosowania w sitodruku przemysłowym. Różnią się one tylko tym, że do kopiowania rysunku na sito nie są stosowane metody fotograficzne. Oznacza to, że sito pokryte jest warstwą światłoczułą fotoutwardzalną, na którą kopiowany jest rysunek, wykonany przez artystę ręcznie poza formą.

Mimo stosowania warstw fotoutwardzalnych, kopiowane rysunki są głównie pozytywowe, choć w serigrafii spotyka się także rysunki negatywowe. W charakterze warstw światłoczułych stosowane są najczęściej warstwa żelatynowa z dwuchromianem potasu i z polialkoholu winylowego z dwuchromianem amonu.

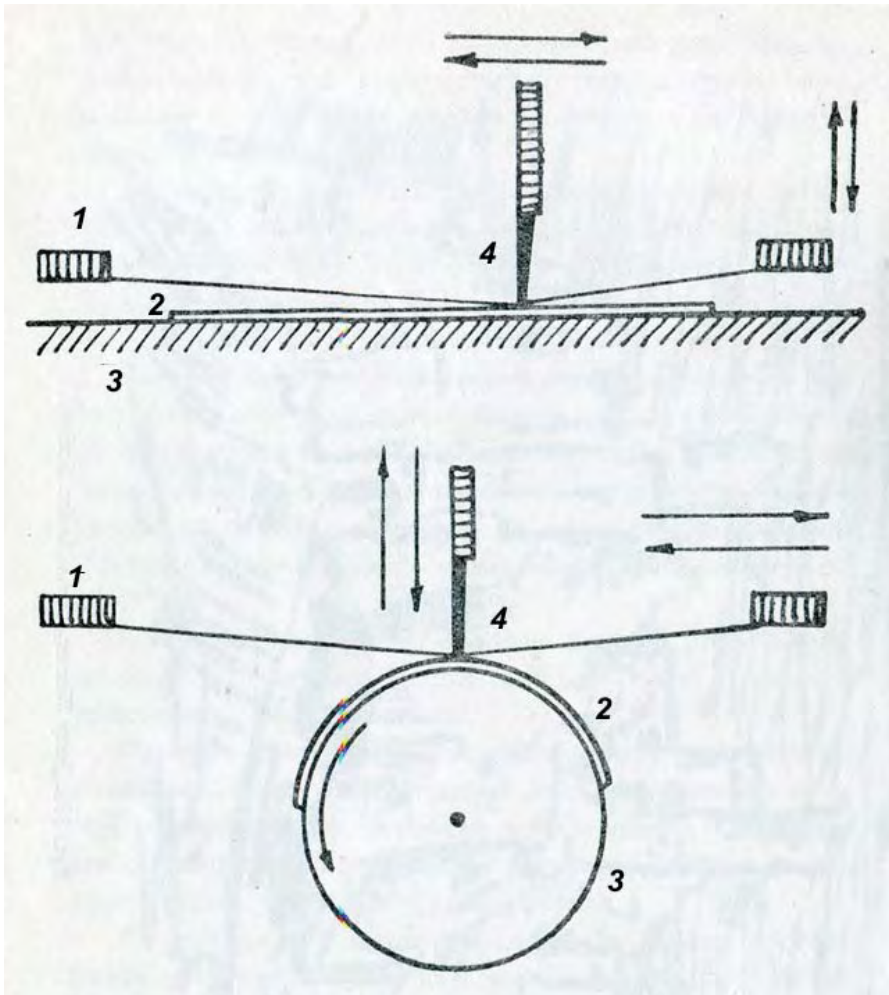
Rysunki wykonane przez artystę, służące do kopiowania, są wykonywane ręcznie. Wykonuje się je poza formą drukarską, na przezroczystym materiale. Jest on następnie kopiowany za pomocą warstw światłoczułych na siatkę. Rysunek może być wykonany na kalce technicznej, na papierze rysunkowym (który po pokryciu go gliceryną lub olejem parafinowym staje się częściowo przezroczysty), na foliach rysunkowych lub odtłuszczonej błonie fotograficznej. Rysunek wykonywany jest chińskim tuszem o zwiększonej zdolności krycia, przez dodatek dwuchromianu potasu lub czerwieni retuszerską albo specjalnym tuszem przeznaczonym do folii rysunkowych. Rysunki półtonowe wykonywane mogą być kredką woskową lub litograficzną na folii rysunkowej lub kalce, pod którą jest podkładany papier ścierny. Wykonany w ten sposób rysunek na przezroczystym tle kopiowany jest jak każdy diapozytyw fotograficzny.

Warstwa kopiowa nakładana jest na siatkę szerokim miękkim pędzlem z włosia przy stłumionym świetle dziennym lub słabym oświetleniu żarowym. Następnie forma jest suszona w ciemnym suchym miejscu i pozostawiana stroną zewnętrzną do góry. Kopiowanie rysunku wykonanego na przezroczystym podkładzie przeprowadzane jest w specjalnej kopioramie z lampami rtęciowymi lub łukowymi albo też światłem słonecznym. Czasy naświetlania należy ustalić doświadczalnie. Kopiowany rysunek należy ułożyć bezpośrednio na zewnętrznej stronie formy, w przypadku braku kopioramy naświetlany materiał należy obciążyć grubą szybą szklaną.

Po naświetleniu sito jest wywoływane przez zanurzenie w kuwecie z wodą (temperatura wywołującej wody zależy od rodzaju warstwy). Wywoływanie następuje w miejscach nienaświetlonych (miejsca czarne na kopiowanym materiale pozostają nieutwardzone i wymywają się). Wywoływanie prowadzone jest ręcznie, poprzez zanurzenie sita do wody i poruszanie nim. Miejsca naświetlone lekko pęcznieją, ale nie wymywają się. Na zakończenie wywoływania forma jest spryskiwana zimną wodą i obsuszana irchą lub gąbką, następnie zwilżana obustronnie spirytusem i pozostawiona do wyschnięcia.

Drukowanie serigraficzne

Drukowanie serigraficzne wykonywane jest przy zastosowaniu prostych urządzeń ręcznych. W przeciwieństwie do swojego przemysłowego odpowiednika, serigrafia nie korzysta z maszyn. Schematy stosowanych urządzeń do drukowania serigraficznego przedstawiono poniżej.

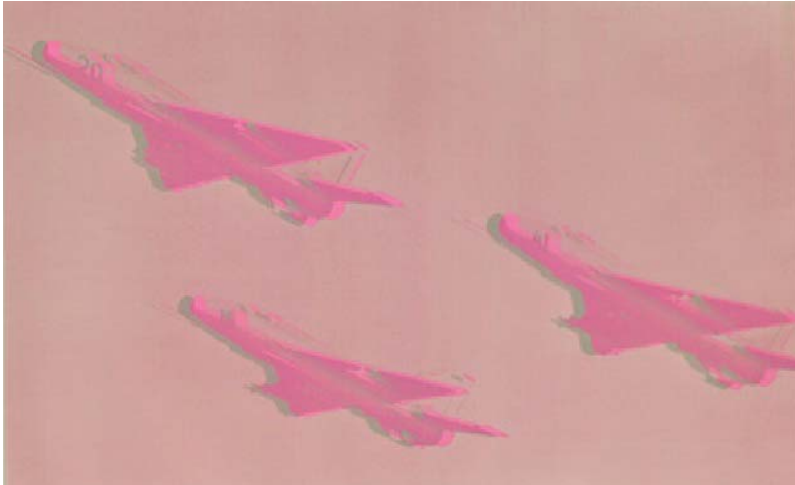


Rys. 5.5. Schemat działania urządzeń do drukowania serigraficznego:

1 – rama z siatką, 2 – zadrukowywany materiał, 3 – powierzchnia podtrzymująca, 4 – rakiel gumowy

Źródło: Werner Jerzy, *Technika i technologia sztuk graficznych*,
Wydawnictwo Literackie, Kraków 1972, s. 208.

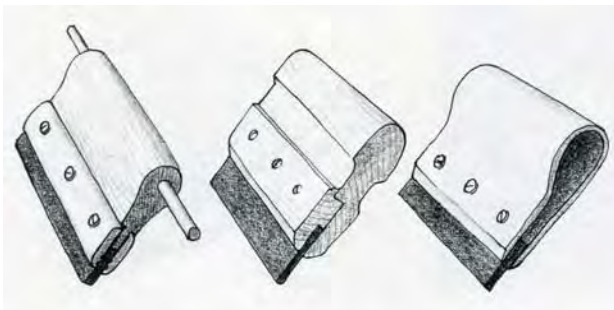
Do celów artystycznych najczęściej stosowane jest urządzenie składające się z równej płyty spodniej (np. blatu stołu) i ramy drukarskiej, przymocowanej wzdłuż dłuższego boku dwoma zawiasami do listwy (vide rys. 5.4). Wysokość listwy można regulować dwiema śrubami. Farba przeciskana jest przez odkryte oczka siatki raklem.



Rys. 5.6. Gerhard Richter, *Samolot II*, 1966 r., serigrafia

Źródło: <http://pl.scribd.com/doc/24090386/06-Grafika3> (dostęp z dnia 15.03.2016).

Rakle, w zależności od stosowanych farb, a w zasadzie od ich postaci (lepkości) mają różne kształty. Rakiel jest najczęściej paskiem syntetycznego kauczuku lub miękkiego PVC przytwierdzonym śrubami do drewnianego lub metalowego uchwytu. Pasek o grubości 5-8 mm wystaje z uchwytu 10-20 mm. Jego krawędź robocza (trąca) może być prostokątna lub zaokrąglona. Profil zaokrąglony nakłada grubszą warstwę farby. W przypadku napinania siatek na cylinder są stosowane rakle okrągłe, będące wałkami. Rakle podczas pracy zużywają się i ich brzegi stają się nierówne. W związku z tym należy je szlifować.

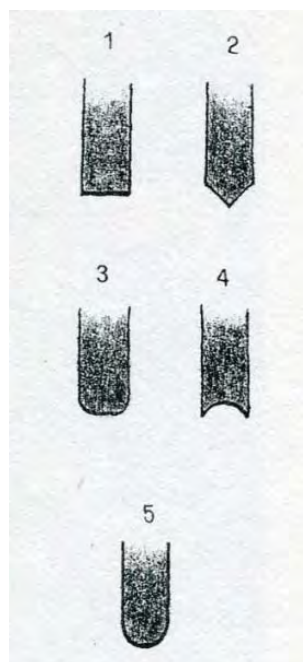


Rys. 5.7. Różne rodzaje rakli

Źródło: Krejča Aleš,
Techniki sztuk graficznych, WAiF,
Warszawa 1984, s. 189.

Proces drukowania serigraficznego jest kilkuetapowy. Papier lub inne podłoże, na którym drukujemy, nakładamy na spodnią płytę urządzenia drukującego, pasując do trzech naklejonych paserów, służących do pasowania przy drukowaniu wielokolorowym (lub/i wielobarwnym). Po umieszczeniu podłoża należy opuścić ramę z rozpiętą siatką i wykonaną na niej formą. Na skraju formy, poza miejscami rysunkowymi, przy krótszym boku formy nakłada się szpachlą odpowiednią farbę drukową, na szerokości rysunku obrazu przygotowanego do drukowania. Rakiel jest umieszczany powyżej nałożonej farby. Płynnym ruchem, za pomocą rakla następuje przeciskanie farby przez miejsca rysunkowe sita. Podczas drukowania rakiel powinien być pochylony o 45-60° względem płaszczyzny podłoża. Jeśli kąt będzie mniejszy, przez siatkę przejdzie większa ilość farby. Po ukończeniu procesu drukowania należy podnieść ramę z siatką do góry i zabezpieczyć ją podpórką oraz wyjąć gotową odbitkę. Odbitki powinny być układane jedna obok drugiej do czasu wyschnięcia.

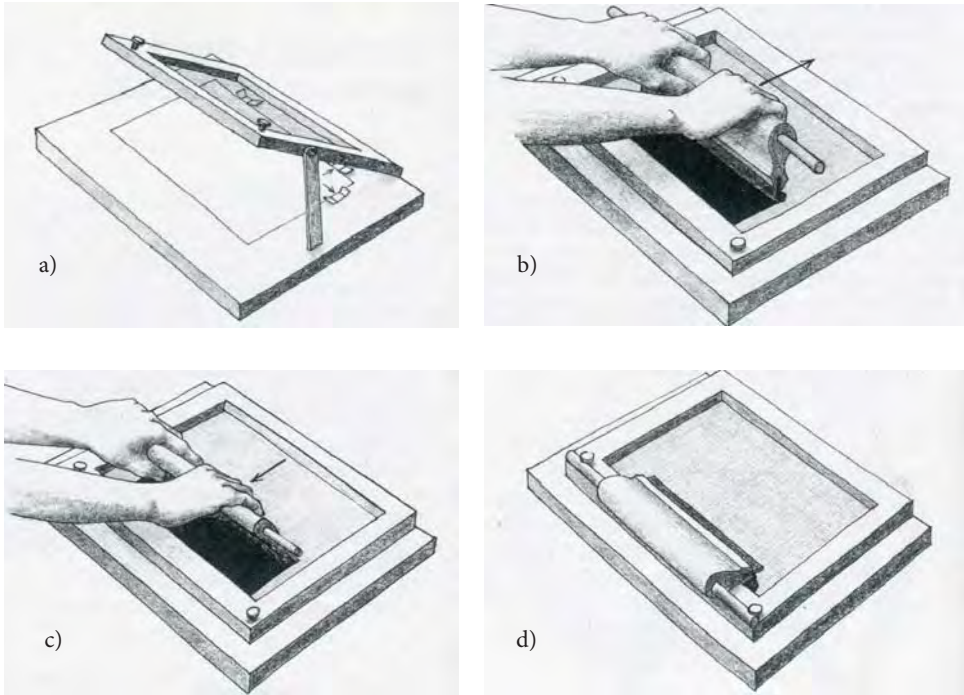
Ze względu na stosowanie różnych rodzajów farb, schną one powierzchnio-wo od kilkunastu minut do kilku godzin. Całkowite ich wyschnięcie (utrwalenie) następuje w czasie od 12 do 24 godzin.



Rys. 5.8. Profile rakli serigraficznych:

- 1 – uniwersalny, 2 – do delikatnych rysunków i cienkiego nakładania farb laserunkowych, 3 – do nakładania grubszej warstwy farby, 4 – rakiel z twardego surowca, 5 – do grubych reliefowych warstw farby

Źródło: *Krejča Aleš, Techniki sztuk graficznych, WAIiF, Warszawa 1984, s. 189.*



Rys. 5.9. Schemat drukowania serigraficznego: a) nakładanie zadrukowywanego podłoża, b) nakładanie farby i ustawianie rakla bez nacisku, c) drukowanie przez wywarcie nacisku odpowiednio nachylonym raklem, d) odłożenie rakla

Źródło: Krejča Aleš, *Techniki sztuk graficznych*, WAIiF, Warszawa 1984, s. 190.

Przy drukowaniu następnych egzemplarzy należy przeciągnąć farbę ku przeciwnej krawędzi ramy. W przypadku krótkiej przerwy w drukowaniu sito należy zakryć dwoma arkuszami papieru gazetowego (gazety) nasyconymi olejem drukarskim. W przypadku dłuższych przerw farbę należy zmyć z sita odpowiednim rozcieńczalnikiem. Po zakończeniu drukowania założonego nakładu należy zmyć szablon (warstwę) z siatki odpowiednim rozpuszczalnikiem lub wodą z dodatkami (w zależności od rodzaju szablonu – warstwy).



Rys. 5.10. Robert Indiana, *Miłość (Love)*, 1967 r., serigrafia
Źródło: <http://pl.scribd.com/doc/24090386/06-Grafika3> (dostęp z dnia 15.03.2016).

Literatura

1. Daszyńska Małgorzata, *Techniki graficzne powielanie i odbijanie. Techniki plastyczne*, WSiP, Warszawa 1992, s. 93.
2. Krejča Aleš, *Techniki sztuk graficznych*, WAiF, Warszawa 1984, s. 185.

6. ZAKOŃCZENIE

Przedstawiona powyżej treść nie wyczerpuje tematu. W monografii scharakteryzowano podstawowe techniki grafiki artystycznej oraz najczęściej spotykane ich połączenia. W związku z powyższym nie znajdziemy w niej: gipsorytu, ceratorytu, kolografii, fluorografii, grafiki strukturalnej, reliefowego druku wklęsłego, monotypii, *cliché-verre*, kalichromii, homegrafii, verrografii, zieglerografii czy też innych autorskich metod – stosowanych głównie przez wynalazców techniki. Znamy je i wiemy o ich zastosowaniu, jednak naszym zdaniem nie jest to materiał przeznaczony dla inżyniera poligrafa, ale wyłącznie dla grafika artysty. Zainteresowani tymi „odrębnymi technikami graficznymi” znajdą ich opisy w książkach dotyczących grafiki warsztatowej. Część z nich jest podana w naszej bibliografii.

W przypadku grafiki artystycznej ważny jest nakład lub limit odbitek (oczywiście poza technikami, które umożliwiają uzyskanie tylko jednej odbitki). Niestety nie ma w tej sprawie pisanych reguł. Jednakże są pewne zwyczaje, zazwyczaj przyjmuje się za egzemplarze będące oryginalnym dziełem graficznym pierwsze 50-100 odbitek. Powyżej tej liczby odbitki są uważane za nadmiarowe. Zgodnie z danymi zawartym w dostępnej na rynku polskim literaturze przedmiotu wydanej w języku polskim, odbitką oryginalną jest dzieło graficzne, które musi odpowiadać następującym warunkom:

- artysta musi sam wykonać formę drukarską w materiale używanym w twórczości graficznej,
- proces drukowania całego nakładu wykonywany jest z oryginalnej formy przez artystę lub pod jego nadzorem,
- wykonane odbitki są akceptowane (sygnowane i numerowane miękkim ołówkiem) przez artystę (artysta akceptuje odbitkę próbną), odbitki wykonane poza nakładem (tzw. odbitki autora) muszą posiadać napis „odbitka próbna” z prawej strony i podpis autora z lewej strony,
- wszystkie odbitki nakładowe muszą być identyczne, aby posiadać tę samą wartość kolekcjonerską,

- odbitki nakładowe (dzieła graficzne) muszą być numerowane w takiej kolejności, w jakiej zostały wydrukowane, łącznie z drukami próbnymi. Odbitki próbne zaopatrzone są w komentarze autora dotyczące kwestii technicznych. Zwyczajowym sposobem numerowania jest zapis ułamkowy po lewej stronie dzieła. W liczniku umieszczana jest kolejna liczba odbitki, zaś w mianowniku liczbę odbitek nakładowych. Sygnatura, na którą składa się podpis i data, jest umieszczana po prawej stronie pracy na dole pod powierzchnią zadrukowaną. Niektórzy autorzy umieszczają nazwę techniki, która została zastosowana przy wykonaniu pracy. Tytuł dzieła może być umieszczany pomiędzy numerem dzieła a sygnaturą.

Typowe nakłady autorskie (zwyczajowe limity) wynoszą:

- suchoryt, sposób kredkowy (*manière de crayon*) i mezzotinta – do 50 egzemplarzy,
- te same techniki w stali i wszystkie typy akwaforty – do 100 egzemplarzy,
- pozostałe techniki w metalu i drewnie, litografia i serigrafia – do 200 egzemplarzy.

Zapis 19/25 oznacza, że mamy do czynienia z 19. odbitką z 25-egzemplarzowego nakładu.

Podane powyżej zwyczajowe reguły nie zawsze są przestrzegane (sami autorzy wykonują większe nakłady – czyli mamy podwójne lub inne numerowanie), formy (płyty) oryginalowe są nadużywane albo zużyte formy oryginalowe są retuszowane, tak jak ma to współcześnie miejsce z graficzną spuścizną Salvadora Dalí.

7. INDEKS

A

Akwaforta 95, 98, 102, 103
Akwatinta 58, 93, 105, 106
Algrafia 6, 118, 121, 150, 154
Asfalt 54, 55, 95, 96, 98, 101, 106, 110, 112, 113, 123, 131, 132, 138, 147, 155
Autografia 133, 134

B

Białko 146
Bukszpan 14, 16, 41

C

Chińskie i japońskie drzeworyty 36, 37, 40
Chromolitografia 140, 141, 142, 143, 144
Chwiejak 85, 88, 89, 92
Cynkografia 6, 54, 118, 150, 151
Cynkoryt 54, 55

D

Deska drzeworytnicza 14, 15, 16, 41
Dłuta 14
Drukowanie anastatyczne 139
Drukowanie barwne 108
Drukowanie litograficzne 123, 133, 147, 149
Drukowanie płaskie 5, 6, 8, 118, 119, 151, 153, 156
Drukowanie ręczne 79, 118, 154
Drukowanie wielobarwne 37, 158
Drukowanie wklęsłe 5, 6, 7, 57, 58, 83, 105, 107, 109, 110, 115, 118, 123, 176
Drukowanie wypukłe 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 46, 49, 57, 118, 153
Drzeworyt 10, 14, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 31, 33, 34, 36, 37, 39, 40, 43, 44, 46, 49, 137, 139
Drzeworyt barwny 36
Drzeworyt chiński 36, 38
Drzeworyt japoński 15, 36, 37, 38, 40
Drzeworyt langowy (wzdłużny) 14, 15, 16, 20, 21, 30, 32, 35, 41, 49, 57
Drzeworyt sztorcowy (poprzeczny) 16, 35, 41, 42, 46, 67, 76
Drzeworyt światłocieniowy (chiaroscuro) 15, 32, 35

F

Farba 12, 31, 64, 74, 129, 139, 155, 156, 162, 165, 172
Farba drukarska 7
Farba litograficzna 123
Farba przedrukowa 123, 137
Farby offsetowe 123
Fotograwiura 93, 110
Fotolitografia 124, 144, 145

G

Grawiura litograficzna 10, 123, 124, 146, 147
Groszek 106, 126, 130, 152
Groszkowanie 73
Guma arabska 156
Gumowanie 136, 138, 148, 152, 155

H

Heliograwiura 58, 93, 110, 112, 114

I

Igła 63, 71, 74, 103, 148

K

Kamienioryt 6, 10, 13, 16, 123, 146, 147
Kamień litograficzny 119, 120, 121, 122, 123, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134,
135, 136, 137, 138, 139, 143, 144, 145, 146, 147, 150, 151, 152, 153, 154, 155
Klisza chemigraficzna 44, 76, 137
Klisza kreskowa 44, 137
Klocek drzeworytniczy 54
Kredka litograficzna 55, 120, 123, 124, 126, 127, 128, 133, 134, 137, 138, 155, 168
Kwas azotowy 135, 138, 139, 152
Kwasoryt litograficzny 124
Kwasoryt płaszczynowy 58, 93, 105

L

Lakier 101
Lakier bezbarwny 19
Lakier nitro 169
Lakier przezroczysty 144
Linoryt 6, 10, 49, 51, 52
Litografia 6, 8, 118, 119, 122, 123, 154, 177

Litografia barwna 140
Litografia kredkowa 126
Litografia lawowana 128
Litografia tamponowana 129
Litografia tuszowa 124
Litografia wgłębna 146
Litografia z rysunkiem odwróconym 131

M

Mastyks 101, 122
Maszyna do cięcia drzeworytów 44, 45
Maszyny do cięcia drzeworytów technicznych 45
Metaloryt 6, 10, 46, 47
Mezzotinta 6, 58, 75, 87, 88, 91, 93, 131, 177
Miedzioryt 6, 8, 35, 58, 61, 62, 63, 64, 65, 67, 70, 71, 76, 85, 93
Miedzioryt kolorowy 115
Miedzioryt puncowany 58
Miedzioryt punktowany 33, 58, 64, 71, 73
Miękka akwaforta 103
Miękka akwaforta (miękki werniks) 93, 103
Monotypia 176
Muletka 108

N

Niello 59
Nóż drzeworytniczy 19

O

Odbijanie 19, 37, 91, 100
Odprysk 58, 93, 109, 110
Offset 118, 121, 123, 156
Offset autorski 155
Olejek terpentynowy 126, 129, 131, 138, 147, 155, 168
Organdyna 165
Ossa sepia 124, 131, 132

P

Papier czerpany 7
Papier litograficzny 123
Papier pigmentowy 111, 112, 113
Pióro litograficzne 54, 120, 143
Płyta 9, 14, 15, 54, 57, 63, 69, 96, 109, 113, 145, 153, 162
Płyta cynkowa 54, 106, 152
Płyta miedziana 46, 63, 106, 112

Płyta szklana 157
Pokost 123
Polialkohol winylowy 170
Prasa 150, 155
Prasa dociskowa 8
Prasa litograficzna 8, 148, 149, 150
Prasa miedziorytnicza 8, 98, 99
Profile rakli 165, 172, 173
Przedruk 120, 123, 124, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 142, 143, 146, 147, 148, 149, 153
Punca 15, 32, 33, 58, 64, 71, 73, 74

R

Rama sitodrukowa 166, 168, 169, 171
Raster 55, 111
Ruletki 103, 108
Rylec 85, 102
Rysunek dwutonowy 124, 132, 133, 141
Rytowanie 79
Rytownik 23, 36, 62, 79, 80, 84

S

Serigrafia 6, 164, 165, 171, 177
Siatka 125, 165
Sitodruk 5, 164, 169
Sposób kredkowy (*manière de crayon*) 58, 75, 93, 107, 108, 109, 177
Staloryt 5, 6, 58, 76, 78, 79, 80, 83, 122, 147
Sucha igła 6, 83, 84, 85, 86, 87, 102
Szablon 126, 130, 164, 167, 168, 169, 174
Szelak 63, 101, 122, 168
Szytych 58, 79, 102

Ś

Światłodruk 5, 6, 118, 156, 157, 160, 161, 163

T

Tampon 11, 37, 91, 113, 115, 116, 130, 148
Techniki cięte 54, 58
Techniki płaskie 118, 119
Techniki wklęsłe 57, 58, 105, 129
Techniki wypukłe 9, 57
Terpentyna 101, 103, 113, 126, 127, 129, 132, 138, 148, 168
Ton 71, 88, 106, 111, 127, 128, 129, 130, 132, 162
Trawienie 54, 55, 93, 94, 97, 101, 105, 113, 130, 148

Tusz litograficzny 54, 122, 123, 124, 125, 126, 128, 129, 132, 133, 134, 137, 138, 143, 148,
153, 155, 168

Tynktura asfaltowa 138

U

Uczulanie papierów pigmentowych 112

W

Werniks 93, 96, 100, 101, 103, 104, 106, 107, 108, 109, 110, 131, 132, 147, 148

Wklęsłe drukowanie kolorowe 115

Z

Ziarno 121, 125, 152, 157, 163

Zieglerografia 176

Ż

Żelatyna 113, 158

ISBN 978-83-7283-762-2