



MINISTERSTWO EDUKACJI  
NARODOWEJ



**Wojciech Pilec**

## **Stosowanie materiałów poligraficznych 825[01].O1.03**

**Poradnik dla ucznia**

**Wydawca**

**Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy  
Radom 2007**

**Recenzenci:**

mgr Krystyna Nowak-Wawaszczak  
mgr inż. Bogdan Kostecki

**Opracowanie redakcyjne:**

mgr Elżbieta Gonciarz

**Konsultacja:**

mgr Małgorzata Sienna

Poradnik stanowi obudowę dydaktyczną programu jednostki modułowej 825[01].O1.03, „Stosowanie materiałów poligraficznych”, zawartego w modułowym programie nauczania dla zawodu drukarz.

**Wydawca**

Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2007

# SPIS TREŚCI

<b>1. Wprowadzenie</b>	3
<b>2. Wymagania wstępne</b>	5
<b>3. Cele kształcenia</b>	6
<b>4. Materiał nauczania</b>	7
<b>4.1. Charakteryzowanie oraz zastosowanie wyrobów papierowych w poligrafii</b>	7
4.1.1. Materiał nauczania	7
4.1.2. Pytania sprawdzające	23
4.1.3. Ćwiczenia	23
4.1.4. Sprawdzian postępów	25
<b>4.2. Charakteryzowanie oraz zastosowanie farb drukowych i lakierów w poligrafii</b>	26
4.2.1. Materiał nauczania	26
4.2.2. Pytania sprawdzające	37
4.2.3. Ćwiczenia	37
4.2.4. Sprawdzian postępów	39
<b>4.3. Charakteryzowanie oraz zastosowanie materiałów introligatorskich</b>	40
4.3.1. Materiał nauczania	40
4.3.2. Pytania sprawdzające	43
4.3.3. Ćwiczenia	43
4.3.4. Sprawdzian postępów	45
<b>4.4. Charakteryzowanie oraz zastosowanie innych materiałów w poligrafii</b>	46
4.4.1. Materiał nauczania	46
4.4.2. Pytania sprawdzające	53
4.4.3. Ćwiczenia	53
4.4.4. Sprawdzian postępów	56
<b>5. Sprawdzian osiągnięć ucznia</b>	57
<b>6. Literatura</b>	61

# 1. WPROWADZENIE

Poradnik ten będzie Ci pomocny w przyswajaniu wiedzy i kształtowaniu umiejętności z zakresu stosowania materiałów poligraficznych. Wiadomości i umiejętności z tej dziedziny zostały określone w programie jednostki modułowej 825[01].O1.03 „Stosowanie materiałów poligraficznych”. Jest to jednostka modułowa zawarta w module „Podstawy poligrafii” (schemat układu jednostek modułowych przedstawiony jest na stronie 4 tego poradnika).

Tak jak każda jednostka modułowa, również i ta ma ściśle określone cele kształcenia, materiał nauczania oraz wskazania metodyczne do realizacji programu.

W poradniku znajdziesz:

- wymagania wstępne – wykaz umiejętności, jakie powinieneś mieć już ukształtowane, abyś bez problemów mógł korzystać z poradnika,
- cele kształcenia – wykaz umiejętności, jakie ukształtujesz podczas pracy z poradnikiem,
- materiał nauczania – wiadomości teoretyczne niezbędne do osiągnięcia założonych celów kształcenia i opanowania umiejętności zawartych w jednostce modułowej,
- zestaw pytań, abyś mógł sprawdzić, czy już opanowałeś określone treści,
- ćwiczenia, które pomogą Ci zweryfikować wiadomości teoretyczne oraz ukształtować umiejętności praktyczne,
- sprawdzian postępów,
- sprawdzian osiągnięć, przykładowy zestaw zadań. Zaliczenie testu potwierdzi opanowanie materiału całej jednostki modułowej,
- literaturę uzupełniającą.

Treść programu jednostki modułowej zawiera podstawowe zagadnienia związane z zastosowaniem materiałów poligraficznych w różnych działach poligrafii i na różnych jej etapach technologicznych.

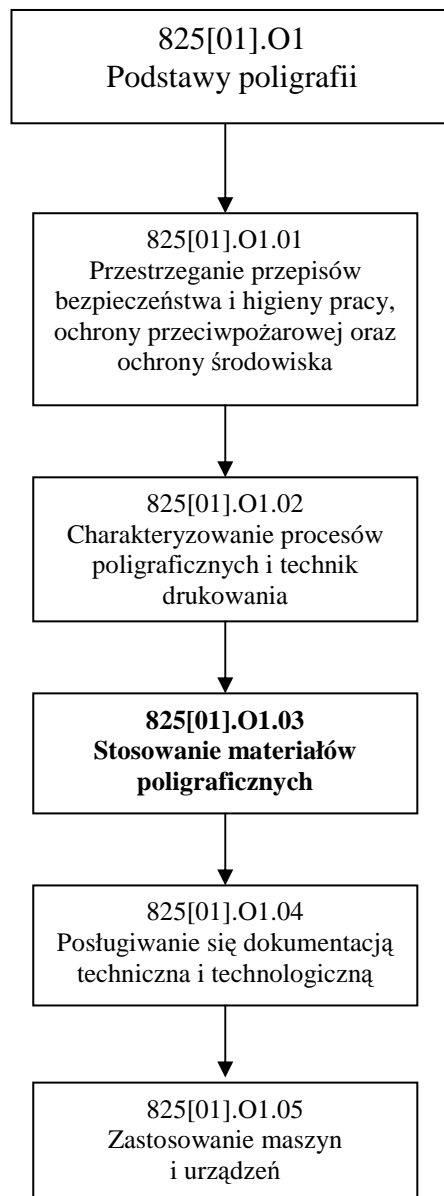
Jednostka modułowa „Stosowanie materiałów poligraficznych” została podzielona na cztery rozdziały. Najwięcej miejsca zajmują zagadnienia dotyczące:

- wytworów papierniczych,
- farb i lakierów,
- materiałów introligatorskich.

W ostatnim 4 rozdziale zamieszczono pozostałe wiadomości z materiałoznawstwa. Są to wiadomości z zakresu różnorodnego materiałoznawstwa ogólnego, którego elementy spotykamy w poligrafii, ale nie mają one tak wiodącej roli jak wiadomości wcześniej wymienione.

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń odpowiedz na pytania sprawdzające, które są zamieszczone w każdym rozdziale, po materiale nauczania. Udzielone odpowiedzi pozwolą Ci sprawdzić, czy jesteś dobrze przygotowany do wykonywania zadań.

Po zakończeniu realizacji programu tej jednostki modułowej nauczyciel sprawdzi Twoje wiadomości i umiejętności za pomocą testu pisemnego. Abyś miał możliwość dokonania ewaluacji swoich działań, rozwiąż przykładowy test sumujący zamieszczony na końcu poniższego poradnika.



Schemat układu jednostek modułowych

## 2. WYMAGANIA WSTĘPNE

- Przystępując do realizacji programu nauczania jednostki modułowej, powinieneś umieć:
- posługiwać się terminologią z zakresu poligrafii,
  - dokonywać klasyfikacji wyrobów poligraficznych,
  - charakteryzować procesy poligraficzne,
  - określać technologię wykonywania form drukowych,
  - charakteryzować podstawowe i pochodne techniki drukowania,
  - określać metody obróbki wykończeniowej produktów poligraficznych,
  - charakteryzować sposoby uszlachetniania druków.
  - określać obróbkę wykończeniową produktów poligraficznych,
  - charakteryzować i opisać rodzaje opraw przemysłowych,
  - określać parametry technologiczne i użytkowe wyrobów poligraficznych,
  - planować proces technologiczny wykonania określonego wyrobu,
  - korzystać z różnych źródeł informacji.
  - korzystać z różnych źródeł informacji, w tym z Internetu.
  - stosować przepisy ochrony środowiska,
  - określać rodzaj materiałów przeznaczonych do ponownego przetwarzania.

### 3. CELE KSZTAŁCENIA

W wyniku realizacji programu jednostki modułowej, powinieneś umieć:

- scharakteryzować główne grupy materiałów poligraficznych,
- dokonać klasyfikacji i charakterystyki podłoży drukowych,
- dobrać papier, tekturę i inne surowce do produkcji poligraficznej,
- zastosować podstawowe szeregi formatów papieru i druków,
- sklasyfikować farby drukarskie i lakiery,
- scharakteryzować właściwości drukowe i użytkowe farb,
- wyjaśnić mechanizmy utrwalania farb,
- sklasyfikować materiały pomocnicze stosowane podczas drukowania,
- scharakteryzować materiały używane w introligatorstwie,
- dokonać klasyfikacji klejów,
- scharakteryzować materiały do laminowania, impregnowania, gumowania, brązowania i tłoczenia,
- scharakteryzować materiały pomocnicze stosowane w introligatorstwie,
- scharakteryzować materiały smarne,
- scharakteryzować materiały stosowane do konstrukcji maszyn poligraficznych,
- określić znaczenie wody w poligrafii,
- określić przeznaczenie materiałów poligraficznych,
- określić właściwości fizyczne, chemiczne, mechaniczne i technologiczne materiałów stosowanych w poligrafii,
- zakwalifikować materiały poligraficzne do produkcji,
- dobrać materiały do wykonaniu określonego wyrobu poligraficznego,
- skorzystać z PN, literatury technicznej i innych źródeł informacji,
- określić metody utylizacji odpadów poligraficznych.

## 4. MATERIAŁ NAUCZANIA

### 4.1. Charakteryzowanie oraz zastosowanie wyrobów papierowych w poligrafii

#### 4.1.1. Materiał nauczania

##### Podział materiałów poligraficznych

Istnieje kilka kryteriów podziału materiałów poligraficznych. Z praktycznego punktu widzenia najważniejsze z nich to:

Podział materiałów poligraficznych według ich obecności w produkcie gotowym:

- bezpośrednio – podłoża drukowe, farby, materiały introligatorskie,
- pośrednio – materiały fotochemiczne, stopy i metale, materiały smarne, obciążki, fotopolimery, tonery, papiery i folie do proofów, nośniki danych,

Podział materiałów poligraficznych według techniki drukowania:

- materiały do druku offsetowego,
- materiały do wklęsłodruku,
- materiały do sitodruku,
- materiały do tampondruku,
- materiały do druku cyfrowego,
- materiały do innych technik.

Podział materiałów poligraficznych według faz procesu tworzenia publikacji:

- materiały do procesów przygotowawczych,
- materiały do procesów drukarskich,
- materiały do procesów wykończeniowych.

##### Podział produktów papierniczych

W języku technicznym ogólną nazwą materiałów wykonanych z masy papierniczej jest nazwa wyroby papierowe. Producenci wyrobów papierowych dzielą je na wytwory papierowe i przetwory papierowe. Mianem wyrobów (produktów) papierowych określamy łącznie wytwory i przetwory papiernicze.

Wytwory papiernicze są to tworzywa włókniste otrzymane w postaci arkuszy lub wstęgi z odpowiednio przygotowanych, uformowanych, odwodnionych, wysuszonych włókien roślinnych z ewentualnym dodatkiem wypełniaczy, środków zaklejających, barwników oraz innych chemicznych środków pomocniczych.

Przetwory papiernicze – produkty otrzymane w wyniku poddania wytworów papierniczych procesowi obróbki chemicznej (powlekanie, nasycanie) lub mechanicznej (wykrawanie, wyłaczanie, sklejanie itp.) albo obu tym procesom łącznie.

Podstawową wielkością, która charakteryzuje wyroby papierowe, jest gramatura (masa jednostkowa). Jest to masa 1 metra kwadratowego wyrobu papierowego wyrażana w gramach [g].

Zgodnie z podziałem międzynarodowym wyroby papierowe dzielą się na:

- papier – wyrób papierowy o gramaturze do  $225 \text{ g/m}^2$ ,
- tektura – wyrób papierowy o gramaturze powyżej  $225 \text{ g/m}^2$ .

W przemyśle papierniczym używa się jeszcze podziału zwyczajowego wyrobów papierowych w zależności od ich gramatury na:

- bibułkę (do  $28 \text{ g/m}^2$ ),
- papier ( $29\text{--}160 \text{ g/m}^2$ ),
- karton ( $161\text{--}315 \text{ g/m}^2$ ),
- tektura ( $> 315 \text{ g/m}^2$ ).



Oprócz tego stosujemy określenie bibuły (zwykle od 65–250 g/m<sup>2</sup>) dotyczy to wytworów o dużej chłonności.

Ponieważ w Europie i na świecie istnieją również inne podziały oficjalne i zwyczajowe przy zamawianiu wyrobów papierowych należy operować jego gramaturą i formatem, a nie tylko określeniami papier, karton czy tektura.

### **Surowce do wytwarzania wyrobów papierowych**

Generalnie wyroby papierowe otrzymuje się z trzech rodzajów surowców:

- mas włóknistych,
- dodatków masowych,
- pomocniczych środków chemicznych.

Stosowane masy włókniste różnią się między sobą składem chemicznym, głównie zawartością celulozy i lignin. Z licznej grupy roślinnych surowców włóknistych zawierających celulozę wszystkie nadają się do produkcji papieru, ale tylko niektóre mają zastosowanie w przemyśle papierniczym. Do nich zaliczamy: włókno lnu, konopi, bawełny, słomy zbożowej, drewna iglastego (jodła, świerk, sosna), drewna liściastego (osika, topola, buk). Wszystkie surowce roślinne stosowane w papiernictwie są zbudowane przede wszystkim z celulozy. Wybielone włókna lnu i bawełny zawierają około 90% celulozy. Drewno zawiera około 50% celulozy. Słoma zbożowa około 30% celulozy.

### **Podział papieru ze względu na skład surowcowy**

Ze względu na zawartość różnych mas włóknistych w papierach, w Polsce stosuje się obecnie podział wyrobów papierowych na odmiany:

- BD – papiery bezdrzewne – masy celulozowe lub/i masy długowłókniste,
- PD – papiery półdrzewny – masy celulozowe z dodatkiem ścieru lub/i masy półchemicznej,
- D – papiery drzewne – ścier i makulatura z dodatkiem mas celulozowych,
- M – papiery mieszane – włókna różne.

Stosowany dawniej podział na 10 klas jest obecnie podziałem przestarzałym i nie obejmuje nowych surowców włóknistych.

### **Dodatki masowe i pomocnicze środki chemiczne**

Do wytwarzania papierów drukowych najczęściej stosuje się odpowiednie kompozycje mas włóknistych, aby zapewnić specyficzne właściwości zgodne z wymaganiami technologii poligraficznej. Obok półproduktów włóknistych stosuje się tzw. dodatki masowe, czyli wypełniacze, kleje, barwniki, pigmenty oraz różnorodne pomocnicze środki chemiczne, np. wiążące, wodoutrwalające i inne. Dodatki te stosuje się w celu uzyskania odpowiednich właściwości papieru, zmniejszenia kosztów wytwarzania itp.

Wypełniacze są białymi pigmentami wprowadzanymi do papieru. Są to najczęściej: kaolin, kreda, gips, talk, strącony węgiel wapnia oraz inne silnie rozdrobnione związki mineralne charakteryzujące się białą barwą. Celem wprowadzenia wypełniaczy do papieru jest nadanie mu nieprzezroczystości, białości, miękkości, gładkości, stabilności wymiarowej. Wymienione właściwości są niezbędne do uzyskania dobrych jakościowo papierów drukowych i do pisania. Cena wypełniaczy jest na ogół znacznie niższa od ceny surowców włóknistych. Nadmierne zwiększenie zawartości wypełniaczy prowadzi jednak do negatywnych zjawisk (pogorszenie właściwości mechanicznych, stopnia zaklejenia itp.).

Pod względem zawartości wypełniaczy, papiery można podzielić na cztery grupy (zawartość wypełniaczy określa się na podstawie zawartości popiołu przy uwzględnieniu zawartości popiołu pochodzącego z samych włókien celulozowych oraz strat zachodzących podczas prażenia):

- papiery nie wypełniane (np. filtracyjne),
- papiery mało wypełnione o małej zawartości popiołu (do 5%), np. papier gazetowy,

- papier średnio wypełniony o średniej zawartości popiołu (od 5% do 15%), np. papier do pisania, papier offsetowy,
  - papiery mocno wypełnione (ponad 15%), np. włkłłodrukowy.
- Zawartość popiołu nie może przekraczać 30% ze względu na nadmierne pogorszenie właściwości wytrzymałościowych.

Kleje papiernicze są substancjami chemicznymi stosowanymi do zaklejania papieru. Kleje (kalafoniowy, syntetyczny, parafinowy lub woskowy) służą do zaklejania papieru w masie, tj. do czynienia go mniej przenikliwym dla cieczy oraz w celu zwiększenia odporności na przenikanie cieczy. Aby więc otrzymać papier nie przepuszczający na drugą stronę atramentu i farb drukarskich, należy poddać go procesowi zaklejania.

Obecnie są stosowane dwie metody zaklejania papieru: zaklejanie powierzchniowe i zaklejanie w masie. Bywa i tak, że stosuje się równocześnie obie metody zaklejania. Zaklejanie powierzchniowe polega na nałożeniu warstwy klejowej na powierzchnię sformowanej wstęgi wytworu papierowego. Natomiast zaklejanie w masie polega na dodawaniu do masy papierniczej odpowiednio przygotowanego kleju, którego cząsteczki osadzają się na włóknach. Następnie podczas suszenia wstęgi osad klejowy ulega spiekaniu utrwajającemu go w papierze na powierzchni włókien, które dzięki temu nabierają cech hydrofobowych, tj. stają się w znacznym stopniu niezwilżalne.

Do zaklejania powierzchniowego papieru stosuje się mieszanki zaklejające, zawierające skrobię, skrobię modyfikowaną, karboksymetylocelulozę, emulsje woskowe, żywice syntetyczne itp. Zaklejane powierzchniowo są niektóre papiery drukowe, np. niektóre papiery offsetowe.

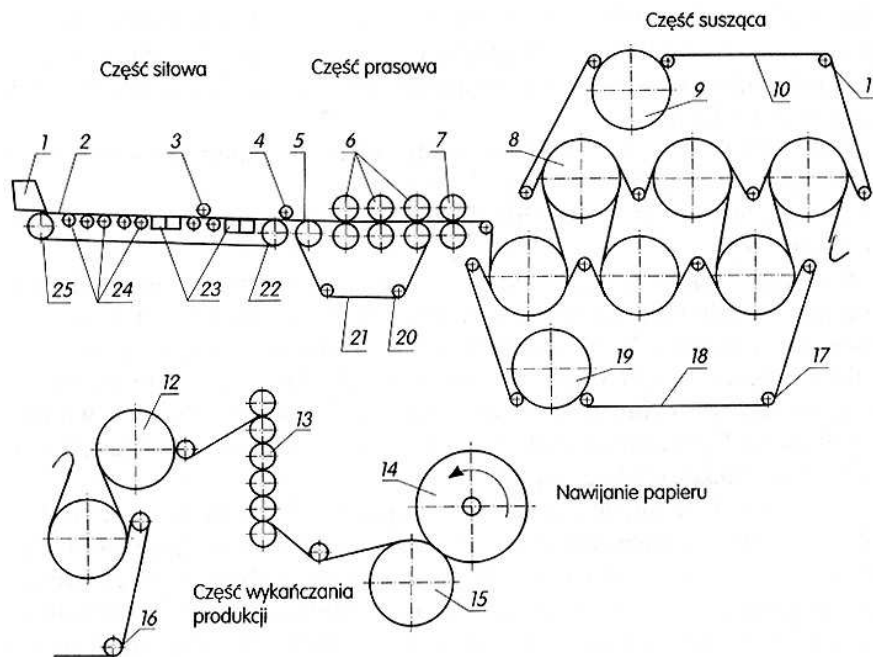
Do zaklejania papieru w masie stosuje się różne kleje, najczęściej żywiczne. Ostatnio coraz częściej stosowane są preparaty syntetyczne do zaklejania papieru w masie. Preparaty te są stosowane w środowisku obojętnym lub zasadowym, dlatego też współczesne papiery drukowe niepowlekane mogą mieć odczyn kwaśny, obojętny lub zasadowy. Pod względem stopnia zaklejenia rozróżnia się papiery całkowicie zaklejone, częściowo zaklejone i niezaklejone. Jako całkowicie zaklejone (z użyciem 2–4% kalafonii w stosunku do suchej masy włókien) wytwarza się np. papiery do pisania, rysunkowe, offsetowe, mapowe i inne. Jako częściowo zaklejone (0,5–1,5% kalafonii) wytwarza się: papiery włkłłodrukowe, drukowe zwykłe, afiszowe, powielaczowe, pakowe i inne. Nie zakleja się papierów chłonnych, bibułek, papierów filtracyjnych, gazetowych itp.

Barwniki i pigmenty służą do barwienia papieru. Może się ono odbywać zarówno w masie, jak i powierzchniowo. Barwienie w masie polega na wprowadzeniu do masy papierniczej (w czasie jej obróbki) wodnego roztworu barwnika lub zawiesiny drobnego pigmentu. Barwienie powierzchniowe polega na nanoszeniu na powierzchnię papieru warstwy rozpuszczonego barwnika. Barwienie powierzchniowe można wykonywać przez zanurzenie lub przez nakładanie roztworu barwników za pomocą specjalnych wzorzystych walców (proces ten w papiernictwie nazywa się drukowaniem). Barwnikami są również rozjaśniacze optyczne. Charakteryzują się one zdolnością pochłaniania niewidzialnego promieniowania ultrafioletowego i przetwarzania go w widzialne promieniowanie fluorescencyjne. Rozjaśniacze optyczne są również zwane wybielaczami optycznymi. Są one stosowane głównie w celu podniesienia poziomu białości.

Pomocnicze środki chemiczne są stosowane w celu uzyskania odpowiednich właściwości wytworów papierniczych, zmniejszenia kosztów itp. Są to środki usprawniające wytwarzanie papieru (np. środki przeciwpienne, powierzchniowo czynne) lub środki wpływające na właściwości wytworów papierowych (np. środki wiążące, wodoutrwalające). Środki wodoutrwalające to najczęściej specjalne żywice syntetyczne, które dodane do masy papierniczej powodują zachowanie w stanie całkowitego nasycenia wodą przynajmniej 15% wytrzymałości, jaką wytwór papierniczy odznaczał się w stanie suchym.

## Wytwarzanie papieru

Papier jest wytwarzany na maszynach papierniczych. Przeważającą ilość papieru oraz niektóre kartony i tektury produkuje się na maszynach z sitem płaskim. Sito to stanowi metalowa siatka okrężna, poruszająca się w sposób ciągły między dwoma walcami. Obecnie coraz częściej papier produkuje się na maszynach mających dwa sita. Jest więc dłuższe sito dolne i krótsze sito górne. Konieczność stosowania w konstrukcji maszyn do formowania papieru dwóch sit wynika z dużej szybkości pracy maszyn, przekraczającej 1500 m/min. Sita pojedyncze mogły być stosowane tylko do prędkości kilkuset metrów na minutę. Nieliczne rodzaje papieru (np. banknotowy) oraz niektóre tektury są wytwarzane na maszynach z sitem cylindrycznym. Kartony wielowarstwowe produkowane są na maszynach z kilkoma płaskimi lub kilkoma cylindrycznymi sitami. Liczba sit tak płaskich i cylindrycznych jest z reguły większa od liczby warstw kartonu wielowarstwowego wytwarzanego na danej maszynie. Oznacza to, że każda z warstw kartonu może być wytwarzana na kilku sitach. Surowcem służącym do wytwarzania papieru jest masa papiernicza. Składa się ona z półproduktów włóknistych i ewentualnie dodatków masowych oraz środków pomocniczych. Półprodukty włókniste przed ich zastosowaniem jako masy papierniczej są poddawane procesowi mielenia. Mielenie powoduje skracanie włókien oraz rozwijanie ich powierzchni. Wstęgę papieru formuje się z zawiesiny wodnej o stężeniu w granicach 0,2–1,2% masy papierniczej. Podczas wytwarzania papieru zachodzą następujące procesy: formowanie wstęgi papieru, prasowanie, suszenie, chłodzenie, gładzenie, nawijanie zwojów.



**Rys. 1.** Schemat maszyny papierniczej [11, s. 29]

1 – wlew, 2 – sito, 3 – walec wyrównujący, 4 – walec dociskowy, 5 – walec odsysający, 6 – prasy mokre, 7 – prasa wygładzająca, 8 – cylinder suszący, 9, 19 – cylindry susznicowe, 10, 18 – filce, 11, 16, 17, 20 – walce prowadzące, 12 – cylinder chłodzący, 13 – kalander maszynowy, 14 – zwoj papieru, 15 – walec nawijaka, 21 – filc mokrej prasy, 22 – wyżymak, 23 – skrzynki ssące, 24 – walce rejestrowe, 25 – walec czołowy

Na maszynach z sitem płaskim wykonuje się wszystkie operacje lub tylko trzy pierwsze. Na maszynach z sitem cylindrycznym produkuje się głównie tekturę i specjalne rodzaje papieru (np. banknotowy) w postaci arkuszy lub wstęgi. Maszyna z sitem płaskim daje papier w postaci wstęgi, którą po uformowaniu można kroić na arkusze. Papier może być zaopatrzony w znak wodny. Znak wodny, zwany również filigranem, to godło, napis, znak firmowy, widoczny przy oglądaniu arkusza papieru pod światło. Znaki wodne stosuje się przy

wyrobie papierów wartościowych, banknotowych lub wysokojakościowych drukowych i do pisania. Znaki wodne najczęściej wyciska się w mokrej wstędze papieru przez eguter. Eguter jest lekkim cylindrem wykonanym z sita. Jego główne zadanie to zapewnienie równomiernego rozkładu włókien w papierze. W celu uzyskania znaku wodnego na sito egutera nalutowuje się wzory, które wyciskają z odpowiednich miejsc formowanej wstęgi papieru pewną ilość włókien. Uzyskuje się w ten sposób warstwę włóknistą miejscowo cieńszą, a więc bardziej przezroczystą niż pozostałe części powierzchni wstęgi papieru. Działanie ustawionych za eguterem skrzynek ssących umożliwia ponowne wyrównanie zagęszczenia włókien. W przypadku papierów banknotowych i innych zaopatrzonych w portretowe (wielotonalne) znaki wodne, znaki te uzyskuje się bezpośrednio z sita cylindrycznego maszyny papierniczej. Wizerunki znaków wodnych są w tym przypadku nalutowywane bezpośrednio na sito cylindryczne. Po wytworzeniu wstęga papieru jest poddawana procesom wykańczania i uszlachetniania.

### **Uszlachetnianie papieru**

Papier uszlachetnia się w celu poprawienia jego właściwości użytkowych. Operacje uszlachetniania mogą być prowadzone w maszynie papierniczej w momencie, gdy wstęga papieru jest już wysuszona. Do tych operacji należy zaklejanie i barwienie powierzchniowe, powlekanie i marszczenie. Komplikują one zwykle proces wytwarzania, dlatego też często są prowadzone na odrębnych urządzeniach, już po wytworzeniu papieru. Do najważniejszych procesów uszlachetniania papieru należą.

- zaklejanie powierzchniowe,
- powlekanie mieszankami pigmentowo-klejowymi.

Zaklejanie powierzchniowe polega na nakładaniu odpowiedniej mieszanki zaklejającej na powierzchnię wstęgi papieru. Nie ogranicza ono przenikania wody, utrudnia tylko wnikanie niektórych roztworów, np. atramentu, farby drukowej. Zwiększa ponadto odporność na ścieranie powierzchni papieru i zmniejsza jego skłonność do pylenia.

Powlekanie polega na naniesieniu na powierzchnię wstęgi papieru warstwy pigmentowo-klejowej. Mieszanka powlekająca składa się z pigmentów (80–85%), substancji wiążących (15–20%) i dyspergujących oraz plastyfikujących (1–3%). Jako pigmenty stosuje się głównie kaolin (specjalne białe, miękkie i drobnoziarniste odmiany), strącony węgiel wapnia, dwutlenek tytanu, biel satynową i siarczany baru, a jako substancje wiążące: skrobię modyfikowaną, polialkohol winylu, lateksy, kazeinę, żelatynę itp. Szczegółowa receptura mieszanki powlekającej zależy od techniki drukowania, do jakiej powlekane papiery są przeznaczone. Papier może być powlekany jedno- lub dwustronnie. W wyniku powlekania uzyskuje się m.in. poprawę gładkości, nieprzezroczystości itp. Do powlekania papierów stosuje się różne metody technologiczne. Mieszanki pigmentowo-klejowe mogą być nanoszone na wytwór papierowy za pomocą zespołu jedno- lub wielowalkowego, szcrotkowego lub ze szcrotką powietrzną. Stosuje się także powlekarki prętowe i specjalne, nanoszące, np. mieszankę pigmentowo-klejową metodą „odlewu”. Metoda ta zapewnia papierom powlekany wysokim połysk (papiery typu Chromolux). Ostatnio coraz częściej są stosowane różne specjalne metody powlekania, np. powlekanie natryskowe czy też wałkowe za pomocą prasy klejarskiej. Stosowane są także różne kombinacje poszczególnych metod powlekania. Nowoczesne papiery powlekane metodami klasycznymi (tj. bez metody „odlewu”) są powlekane z każdej strony dwukrotnie. Uzyskuje się wtedy bardzo gładką powierzchnię o równej chłonności. Ostatnim osiągnięciem w dziedzinie powlekania papieru jest powlekanie trzykrotne każdej z jego stron. Papier taki umożliwia drukowanie ilustracji wielobarwnych zużyciem rastra o dużej gęstości (zwykle powyżej 80 linii/cm). Obecnie coraz częściej powlekarki budowane są w systemie on-line, tzn. w ciągu maszyny papierniczej. Ostatnie lata przyniosły technologii tzw. pigmentowania, czyli nanoszenia powłoki pigmentowej bez środków uszlachetniających. Powłoka ta ma niewielką gramaturę (małą

grubość). Papiery pigmentowe mają właściwości pośrednie między właściwościami papierów niepowlekanych a powlekanych, najczęściej jednak są zaliczane do grupy papierów niepowlekanych. Papiery i tektury powlekane należą do typowych przetworów papierniczych. W Polsce rozróżnia się papiery i tektury kredowane oraz papiery i tektury powlekane. W innych państwach obowiązują podobne podziały. Zwyczajowo papiery i tektury kredowane są powlekane mieszanką pigmentową zawierającą w swoim składzie kredę lub są powlekane w osobnych powlekarkach, nienależących do ciągu maszyny papierniczej.

### **Wykończenie papieru**

Stanowi ostatni etap wytwarzania wytworów papierniczych. Do operacji wykończeniowych zaliczamy:

- gładzenie – wykonuje się w celu zmniejszenia szorstkości papieru,
- kalandrowanie – ma na celu nadanie wstędze papieru lub arkuszom tektury większej gładkości zawartości i połysku oraz wyrównanie grubości wstęgi lub arkusza na całej szerokości,
- wzdłużne krojenie wstęgi – jest to proces podziału zwoju papieru otrzymanego bezpośrednio z maszyny papierniczej na zwoje o mniejszej szerokości wstęgi. W zależności od wymiaru wstęgi rozróżniamy: zwoje, zwoiki i bobiny,
- krojenie wstęgi na arkusze,
- sortowanie,
- pakowanie.

Ze względu na wygląd struktury powierzchni papieru rozróżnimy papiery matowe jednostronnie gładkie, satynowe gładzone specjalnie (tłoczone, karbowane, prążkowane).

### **Właściwości wyrobów papierowych**

- właściwości strukturalno-wymiarowe – określają kształt, strukturę, wymiary i masę papieru. Do najważniejszych właściwości należą gramatura i grubość papieru, wolumen, wymiary arkusza, prostokątność arkusza, stabilność wymiarowa, gładkość papieru, przezroczność, spistość powierzchni, zanieczyszczenia powierzchni, anizotropia papieru;
- właściwości wytrzymałościowe określają wytrzymałość wyrobu na działanie sił zewnętrznych. Najważniejsze właściwości wytrzymałościowe to: obciążenie zrywające, rozciągliwość, odporność na przedarcie, odporność na naderwanie, odporność na zginanie, odporność na łamanie, twardość, ściśliwość, sztywność, miękkość;
- właściwości optyczne papieru – zależy od nich głównie kontrastowość, jakość i zewnętrzny wygląd druków. Właściwości optyczne papieru określają zdolność do odbijania, pochłaniania i przepuszczania światła. Warunkują one dobre odwzorowanie obrazów odpowiednią estetykę. Właściwości optyczne zależą od składników, struktury wewnętrznej i powierzchniowej wytworów papierniczych. Do najważniejszych właściwości optycznych należą: białność, barwa, połysk i nieprzezroczystość;
- właściwości hydrofobowe i hydrofilowe – określają sposób zachowania się papieru pod działaniem wilgoci i wody oraz innych cieczy organicznych takich jak olej czy ksylen. Do najważniejszych właściwości w tej grupie zaliczamy: wilgotność bezwzględna, wilgotność względna, stopień zaklejenia, chłonność powierzchniową, wodotrwałość i wodoodporność;
- właściwości chemiczne – dla papierów stosowanych do drukowania największe znaczenie ma tutaj: odczyn pH powierzchni, odczyn pH wyciągu wodnego oraz zawartość popiołu;
- właściwości specjalne – odporność na starzenie, skłonność do pylenia, skłonność do elektryzowania się, ługotrwałość, przyjmowanie farby drukowej, zadrukowalność.

### **Klasyfikacja papierów przeznaczonych do drukowania**

Stosowanych jest kilka różnych klasyfikacji użytkowych papierów drukowych. W zasadzie wszystkie one są przestarzałe i dotyczą tylko papierów drukowych. Obecnie

w charakterze podłoży papierowych są stosowane nie tylko papiery drukowe, ale także przetwory papierowe (głównie papiery powlekane), papiery do pisania i tzw. papiery uni-biuro (kserograficzne, do maszyn do pisania, do drukarek laserowych, drukarek ink-jet itp.). W związku z tym powinniśmy mówić o papierach przeznaczonych do zadrukowania, gdyż to pojęcie jest szersze od pojęcia papierów drukowych. W celu jednak skrócenia zbyt długiej nazwy „papiery przeznaczone do zadrukowania” od tego momentu będziemy się posługiwać terminem „papiery drukowe” w znaczeniu papiery przeznaczone do zadrukowania. Według najnowszych klasyfikacji papiery drukowe dzieli się na pięć grup:

- papiery drukowe luksusowe (Fine Paper),
- papiery zwojowe przeznaczone do drukowania kolorowych czasopism (Magazine Paper),
- papiery gazetowe (zwojowe),
- papiery specjalne,
- kartony wielowarstwowe przeznaczone do drukowania (Graphics Boards).

### **Papiery drukowe luksusowe**

Szlachetne, wysokojakościowe papiery drukowe:

- WF/HWC (Woodfree/Heavy Weight Coated) – papier dwustronnie powlekany o dużej gramaturze zarówno powłoki, jak i papieru, przeznaczony głównie do drukowania offsetowego. Papier ten produkowany w wersji bezdrzewnej o gramaturze 100–300 g/m<sup>2</sup>, charakteryzuje się bardzo wysoką białością i gładkością powłoki. Najczęściej produkowany jest jako papier z wysokim połyskiem. W przypadku papieru o powłoce matowej należy stosować specjalne farby drukowe.
- WF/MWC (Woodfree/Medium Weight Coated) – papier drukowy dwustronnie powlekany o średniej gramaturze zarówno powłoki, jaki papieru, stosowany do drukowania offsetowego. Produkuje się także odmianę przeznaczoną do drukowania wkłęsłodrukiem. Papier MWC ma zwykle gramaturę od 80 do 170 g/m<sup>2</sup>. Charakteryzuje się wysoką białością i gładkością powłoki. Najczęściej jest produkowany jako papier z wysokim połyskiem. W przypadku papierów o powłoce matowej należy do drukowania stosować specjalne farby.
- WF/LoWC (Woodfree/Low Weight Coated) – cienki papier drukowy o gramaturze od 80 do 90 g/m<sup>2</sup>, powlekany dwustronnie. Papier LWC stosuje się do drukowania czasopism ilustrowanych, prospektów reklamowych itp. Nadaje się doskonale do drukowania tekstów i ilustracji zarówno jednobarwnych, jak i wielobarwnych. Można go zadrukować offsetem oraz wkłęsłodrukiem.
- WF/MFC (Woodfree/Machine Finished Coated) – papier dwustronnie jednokrotnie powlekany, maszynowo gładzony, matowy. Charakteryzuje się dużą sztywnością i dużym wolumenem. Produkowany jest jako bezdrzewny o gramaturze od 90–135 g/m<sup>2</sup>. Stosowany jest do drukowania czasopism, druków reklamowych, katalogów, itp. przy wyższych wymaganiach jakościowych.
- WF/MF (Woodfree/Machine Finished) – papier bezdrzewny, wypełniony, mocno zaklejony, niepowlekany, o powierzchni maszynowo gładzonej, tj. o powierzchni matowej, produkowany w postaci arkuszy i zwojów, najczęściej w gramaturze od 55 do 250 g/m<sup>2</sup>. Ma barwę białą lub kremową. Są one najczęściej zaklejane powierzchniowo lub w masie preparatami syntetycznymi. Papier offsetowy może być również produkowany jako papier objętościowy (zwany również papierem piórkowym lub grubym papierem drukowym). Jest to bezdrzewny lub drzewny papier o dużej pulchności (tj. o dużej grubości przy stosunkowo niewielkiej gramaturze). Papier ten znajduje zastosowanie przy drukowaniu książek, szczególnie tam gdzie przy małej liczbie stronnic chcemy, aby książka prezentowała się pokaźnie. Charakteryzuje go wskaźnik pulchności zwany również wolumenem, jest to stosunek grubości wyrażonej w mikrometrach do gramatury w g/m<sup>2</sup>. Do drukowania książek najczęściej stosuje się papier o wskaźniku

- pulchności 1,5; 1,75; 2,0 i 2,2. Produkowane są również papier objętościowe gazetowe, kserograficzne oraz przeznaczone do drukowania czasopism.
- papiery powlekane typu „Chromolux” – wytwory papiernicze powlekane metodą specjalną, tzw. metodą odlewu. Papier i tektura tego typu są nazywane również papierem i tekturą o połysku lustrzanym. Mogą one być wytwarzane w wielu barwach – od białej do złotej. Mogą być również powlekane jedno lub dwustronnie. Mają gramaturę większą od 60 g/m<sup>2</sup>. Nałożona powłoka pomimo połysku i bardzo dużej równomierności ma niewielką gładkość. Papier i tekturę typu Chromolux zadrukowuje się głównie techniką offsetową. Papiery są przeznaczone do drukowania wysoko jakościowych opakowań, prospektów reklamowych, etykiet, wydawnictw artystycznych itp. Nowością w zakresie papierów typu Chromolux są papiery z powłoką metalową gładkie i polerowane.
- Papiery biurowe:
- papier kserograficzny bezdrzewny i drzewny – najczęściej papier odmiany bezdrzewnej, rzadziej półdrzewnej lub makulaturowej, stosowany w kopiarkach działających według różnych metod utrwalania tonera. Zwykle stosowana jest metoda utrwalania na ciepło, rzadziej rozpuszczalnikowa i utrwalanie na zimno. Do każdej z metod papier musi mieć nieco inne właściwości. Papier kserograficzny najczęściej wytwarzany jest jako wytwór klejony w gramaturach 80, 90 i 100 g/m<sup>2</sup> w arkuszach A4 lub A3. Jego powierzchnia jest matowa o barwie jasnej lub białej. Produkowany jest również w wersji kolorowej.
  - papier do drukowania kolorowego atramentowego – często do drukowania kolorowego atramentowego są stosowane papiery kserograficzne wyższych klas jakościowych: A, B plus czasami B. Nie zawsze otrzymuje się druki dobrej jakości. W związku z tym produkuje się także specjalne papiery powlekane do drukowania w tej technologii. Kolorowe farby do drukowania atramentowego są farbami wodnymi. Krople farby nałożone na papier muszą szybko schnąć, dlatego też papier musi mieć odpowiednio spreparowaną powierzchnię. Taką powierzchnię uzyskuje się przez powierzchniowe zaklejenie, a następnie powleczenie powłoką absorpcyjną. Tego typu papiery są najczęściej produkowane w odmianie bezdrzewnej i o gramaturach 70 i 80 g/m<sup>2</sup>.
  - papier do produkcji formularzy „bez końca” – służy po uprzednim wydrukowaniu do ręcznego lub komputerowego wypełniania (tzw. składanka komputerowa), Są to papiery bezdrzewne, półdrzewne oraz z udziałem makulatury (makulaturowe) o różnym stopniu wykończenia powierzchni. Gramatura papieru wynosi od 55 do 100 g/m<sup>2</sup>. Papier jest zaklejany, ma barwę białą lub inną jasną. Jest on zadrukowywany na specjalnych maszynach drukujących offsetem lub typoffsetem oraz przetwarzających go na zadrukowaną składankę lub tnących na arkusze.
  - papiery Bond, Bank, Hartpost i Bankpost – nazwy papierów zostały zaczerpnięte z języka angielskiego i niemieckiego. Wszystkie wymienione nazwy określają ten sam rodzaj naturalnego (tj. niepowlekanego) papieru, przeznaczonego do wykonywania blankietów firmowych (głównie papierów listowych). Ten luksusowy produkt, o fakturowanej (żeberkowanej) powierzchni, wytwarza się najczęściej w gramaturach 60–100 g/m<sup>2</sup> i zaopatruje w znak wodny (z reguły jeden znak na powierzchni formatu A4). Papiery są zwykle wytwarzane w 10–12 barwach, najczęściej jako białe, chamois (jasnokremowe), szare, jasnoniebieskie, niebieskie i o odcieniu kości słoniowej. Zadrukowuje się je głównie techniką offsetową, również można na nich pisać atramentem. Ten luksusowy produkt występuje ponadto jako karton (z przeznaczeniem na wizytówki, zaproszenia, okładki, teczki itp.) w formatach znormalizowanych do B1 oraz w postaci kopert.
  - papier OCR (Optical Character Recognition) – papier, który służy jako podłoże we wszelkiego rodzaju drukarkach elektronicznych drukujących treści odczytywane przez czytniki optyczne. Jest to w zasadzie specyficzny rodzaj papieru offsetowego o bardzo zwartej strukturze bez wybielacza (rozjaśniacza) optycznego. Bardzo często papier OCR

jest zadrukowywany techniką offsetową, a dopiero później uzupełniany tekstem, który ma być odczytany przez czytnik optyczny, np. kupony zakładów gier losowych.

- papier do pisania – jest stosowany głównie do drukowania akcydensów, formularzy, zeszytów (w linie i kratki) itp. Produkuje się go głównie w postaci arkuszy o gramaturze od 50 do 315 g/m<sup>2</sup>. Jego powierzchnia jest matowa lub satynowana. Jest on mocno klejony, o barwach jasnych (może być biały lub barwiony na dowolny kolor jasny). Do drukowania papierów do pisania stosuje się najczęściej technikę offsetową.
- papier czerpany i jego imitacje – rodzaje wysokogatunkowego, luksusowego papieru do pisania. Wykonuje się je całkowicie ręcznie, czerpiąc ramką formatową, zakleja powierzchniowo i zwykle zaopatruje w znak wodny. Jest on produkowany w arkuszach, w dość szerokim zakresie gramatur o barwach od naturalnej do innych jasnych (bardzo często chamois, czyli jasnokremowy). Arkusze tego papieru charakteryzują się surową powierzchnią, mają nierówne, postrzępione krawędzie (nadlewy powstałe podczas formowania arkusza).
- papier do pisania na maszynie – przeznaczony głównie do pisania na maszynie, ale wykonuje się na nim także różne druki akcydensowe. Produkuje się go w odmianie bezdrzewnej i półdrzewnej w gramaturach od 63 do 100 g/m<sup>2</sup>. Jest to papier klejony o powierzchni matowej, dostępny w arkuszach formatu A3 i A4, o barwie białej lub innej jasnej.

Papiery książkowe (Book Papers) – papiery przeznaczone do drukowania książek techniką offsetową tak arkuszową i zwojową. Papiery te są produkowane jako bezdrzewne lub drzewne, powlekane i niepowlekane. W ofertach papierni najczęściej znajdują się zwojowe papiery powlekane (w zakresie gramatur 28–115 g/m<sup>2</sup>) oraz arkuszowe (od 40 g/m<sup>2</sup> wzwyż). W przypadku papierów niepowlekanych są one produkowane w przedziale gramatur 40–115 g/m<sup>2</sup> w zwojach i od 40 g/m<sup>2</sup> w arkuszach. Papier jest zaklejany. Powierzchnia papieru książkowego może być matowa (maszynowo gładka) lub satynowana. Są to papiery białe, często produkowane jako papiery objętościowe. Do tej podgrupy papierów książkowych należy zaliczyć drzewne papiery pigmentowane, czyli te, które mają nanoszoną powłokę ok. 5 g/m<sup>2</sup> na jedną stronę na prasach klejarskich.

#### **Papiery przeznaczone do drukowania kolorowych czasopism (zwojowe)**

W ramach tej grupy wyróżnia się najczęściej siedem podgrup:

- papier SC (Supercalendered) – papiery SC są to drzewne papiery, zaklejone w masie, mocno wypełnione podatne operacji superkalandrowania. Papiery te, przeznaczone do zwojowego drukowania czasopism lub katalogów techniką offsetową lub wkłęsłą. Produkowane są 2 rodzaje papierów SC: offsetowy i wkłesłodrukowy. Różnią się one białością i gładkością. Papiery SC produkowane są w gramaturach 40–80 g/cm<sup>2</sup>. Mają one wyższą sztywność niż papier LWC,
- papier MFC Offset (Machine Finished Coated) – jest odmianą drzewną papieru opisanego przy charakterystyce papieru MFC bezdrzewnego,
- papier LWC (Light Weight Coated) – cienki niskogramaturowy papier drzewny dwustronnie powlekany. Najczęściej produkowany jest w gramaturach 51–80 g/m<sup>2</sup>. Produkowane są dwie odmiany papieru LWC: do drukowania techniką offsetową LWCO (O = Offset), do drukowania wkłesłodrukiem LWCR (R = Rotogravure). Różnice między tymi odmianami polegają na tym, że papier wkłesłodrukowy ma wyższą gładkość i chłonność powierzchniową od papieru LWCO. Powierzchnia papieru LWC jest satynowana i wykończona z połyskiem lub na mat. Wadą papierów LWC jest ich niska sztywność. Z tego też względu po pocięciu go na arkusze nie nadaje się do drukowania na maszynach arkuszowych. Do drukowania papierów LWCO stosuje się technologię HSWO, tj. drukowanie offsetowe zwojowe z zastosowaniem farb heat-set,



- papier ULWC (Ultra-Lightweight Coated) – jest to niskogramaturowy papier LWC. Papiery ULWC zwykle są produkowane w gramaturach od 39 do 48 g/m<sup>2</sup> (najczęściej spotykane to: 32, 42, 45 i 48 g/m<sup>2</sup>). Podobnie jak LWC, papier ULWC jest produkowany w dwóch odmianach: do drukowania offsetowego ULWC i do drukowania wklęsłego ULWCR. Powłoka nakładana na jedną stronę papieru ULWCO wynosi ok. 7 g/m<sup>2</sup>, a dla papieru ULWCR około 5 g/m<sup>2</sup>. Właściwości papierów ULWC są identyczne jak w przypadku papierów LWC,
- papier FCO (Film Coated Offset) – to nic innego, jak warstwowo (filmowo) powlekany papier LWC, przeznaczony do drukowania offsetem przy zastosowaniu technologii HSWO – czyli jest to nowa odmiana papieru LWCO. Jest on powlekany metodą wałkową (z wykorzystaniem pras klejarskich), zapewniającą nałożenie na papier powłoki o równej grubości. Zastosowanie technologii powlekania wałkowego zapewnia, że papier FCO charakteryzuje się dużą intensywnością barw, równomiernym przyjmowaniem farby oraz mniejszym jej zużyciem,
- papier MWC (Machine Weight Coated) – jest odmianą drzewną papieru opisanego przy charakterystyce papieru HWC bezdrzewnego,
- WSOP (Web Sized Offset Paper) – czyli papier offsetowy zwojowy zaklejany powierzchniowo, zwany także Web Special Offset Paper czyli papier offsetowy zwojowy specjalny, to papier podobny do papieru SC-A, ale o specyficznej recepturze.

#### **Papiery gazetowe (zwojowe)**

- MF (Machine Finished) – papier drzewny maszynowo gładzony gazetowy, w wersji do typografii i w wersji do offsetu, matowy,
- MFS (Machine Finished Speciality) – papier drzewny gazetowy o specjalnym wykończeniu (maszynowo satynowany lub kolorowy), przeznaczony do drukowania offsetowego z zastosowaniem farb zarówno „heat-set”, jak i „cold-set”,
- TDP (Telephone Directory Paper) – papier drzewny przeznaczony do drukowania offsetowego lub typograficznego książek adresowych i telefonicznych.

#### **Papier gazetowy**

Jest to biały papier drzewny lub makulaturowy produkowany w zwojach w zakresie gramatur 28–65 g/m<sup>2</sup> przeznaczony do drukowania gazet. Najczęściej stosowane są gramatury 48,8, 45 i 40 g/m<sup>2</sup>. Poniżej 40 g/m<sup>2</sup> to tzw. papier gazetowy o małej gramaturze. Powyżej 50 g/m<sup>2</sup> to najczęściej papier gazetowy ulepszony, mający większy zakres zastosowań niż produkcja gazetowa. Obecnie produkowane są głównie gazetowe papiery offsetowe do zadruku z zastosowaniem farb typu „cold-set”. Produkowane są także ulepszone papiery gazetowe offsetowe. Ulepszenie polega zwykle na zwiększeniu białości papieru, lepszym wygładzeniu powierzchni lub nawet pigmentacji powierzchni. Rodzajem papieru gazetowego jest papier do drukowania książek adresowych i telefonicznych, określane skrótem TDP (ang. Telephone Directory Paper). Jest to papier przeznaczony głównie do drukowania – techniką offsetową lub fleksograficzną, sporadycznie zaś wklęsłą – na maszynach zwojowych. Papier do książek telefonicznych należy do produktów papierniczych drzewnych, niewypełnionych, niezaklejonych, białych lub kolorowych (najczęściej żółtych) o powierzchni maszynowo gładzonej albo maszynowo satynowanej na miękkich kalandrach. Papier do książek w wersji o powierzchni gładzonej w sposób specjalny jest przeznaczony do drukowania techniką offsetową z farbami typu „heat-set”. Papier TPD najczęściej jest produkowany w gramaturze 30–60 g/m<sup>2</sup>.

#### **Papiery specjalne**

- papiery do produkcji kopert, bezdrzewne i makulaturowe, niepowlekane i jednostronnie powlekane – przeznaczone są do maszynowej produkcji kopert. Są one zaklejane. Najczęściej produkowane są papiery białe o gramaturze 70–120 g/m<sup>2</sup>. Niektóre z nich

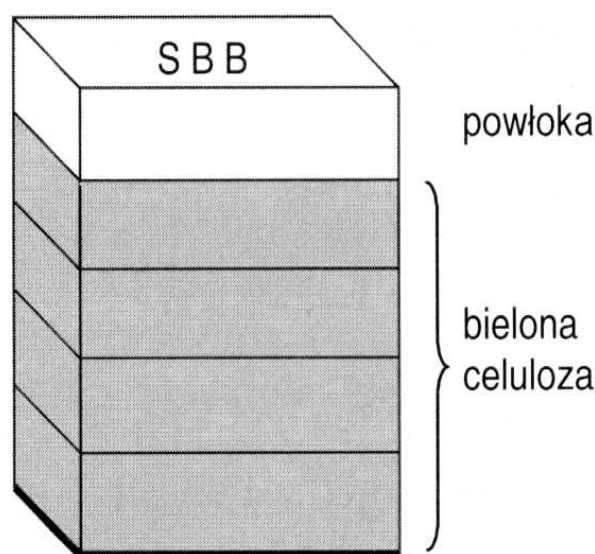
- produkowane są jako papiery objętościowe. Podlegają zadrukowaniu wewnątrz i na zewnątrz przy pomocy techniki offsetowej lub fleksograficznej.
- papiery tłuszczoodporne – papier pakowy odmiany bezdrzewnej, przeznaczony do pakowania środków spożywczych zawierających znaczne ilości tłuszczów. Papier pakowy pergaminowy jest produkowany najczęściej w przedziale gramatur 40–80 g/m<sup>2</sup>. Jest wytwarzany z białej lub niebielonej masy celulozowej mocno zmielonej.
  - papiery jednostronnie powlekane lub jednostronnie metalizowane bezdrzewne lub drzewne przeznaczone do produkcji opakowań lub etykiet wodo lub/i długotrwałych. Te ostatnie są przeznaczone do produkcji opakowań miękkich, banderol, etykiet na opakowania jednokrotnego użytku i owijek. Papier etykietowy jest to specjalny rodzaj papieru jednostronnie powlekanego do drukowania etykiet do butelek. Gramatura papieru zawiera się zwykle w przedziale od 70 do 90 g/m<sup>2</sup>,
  - papier samokopiujący jest papierem z warstwami funkcjonalnymi umożliwiającymi proces chemicznego kopiowania. Papier podłożowy jest papierem zaklejonym w masie o wysokiej białości (lub barwiony) i wysokiej wytrzymałości mechanicznej, najczęściej o gramaturze 40–60 g/m<sup>2</sup>. Współpracujący ze sobą zestaw papierów samokopiujących składa się najczęściej z papierów pokrytych warstwą, w której znajduje się barwnik w postaci mikrokapsułek reagujących chemicznie pod naciskiem. Umożliwia to przeniesienie znaków na następną stronę. Zestaw musi się składać z papierów mających następujące warstwy: CB – oryginał, spód powlekany warstwą mikrokapsułek umożliwiającą przeniesienie barwnika na następną stronę; CFB – kopia, wierzch powlekany substancją przyjmującą barwnik, spód powlekany warstwą mikrokapsułek – wielokrotność kopii uzyskuje się przy stosowaniu określonej liczby arkuszy papieru z powłoką CFB; CF – ostatnia strona, wierzch powlekany substancją przyjmującą barwnik, spód bez powłoki mikrokapsułek.
  - papier workowy – stosowany do produkcji worków papier bezdrzewny, stanowi odmianę papieru pakowego, wykonany jest niebielonej celulozy siarczanowej. Od papierów workowych oczekuje się dużej wytrzymałości na rozciąganie, rozciągliwości, a także odporności na przepuklenia. Papiery workowe zadrukowuje się techniką fleksograficzną.
  - papier samoprzylepny – przeznaczony do produkcji etykiet samoprzylepnych. Jest to papier odmiany bezdrzewnej powleczony klejem samoprzylepnym i zabezpieczony przekładką antyadhezyjną, którą stanowi najczęściej papier silikonowy. Papiery samoprzylepne produkowane są w arkuszach i zwojach. Najczęściej stosuje się gramatury od 60–85 g/m<sup>2</sup>. Papier może mieć powierzchnię matową, błyszczącą, powlekaną lub niepowlekaną oraz pokrytą folią aluminiową (złotą lub srebrną). Produkowane są też papiery samoprzylepne o powierzchni barwnej. Papiery samoprzylepne najczęściej zadrukowuje się techniką offsetową lub sitodrukową. Papier samoprzylepny jest produkowany też w kształtach etykiet (tj. wykrojony) w arkuszach, z warstwą CF umożliwiającą samo kopiowanie, jako papier bezpyłowy do drukarek laserowych itp.
  - papiery (bibułki) higieniczne – zwane również bibułkami tissue, są papierami nieklejonymi o gramaturze od 12 g/m<sup>2</sup> wytwarzanymi w odmianach: bezdrzewnej lub mieszanej. Służą do wytwarzania serwetek wielowarstwowych i papierów toaletowych,
  - papiery do owijania cukierków – są to najczęściej papiery siarczynowe odmiany BO o gramaturze powyżej 70 g/m<sup>2</sup>, zadrukowane techniką fleksograficzną, a następnie poddawane procesowi impregnowania parafiną lub hot-meltem. Papiery impregnowane parafiną nie nadają się do pakowania masy cukierkowej w stanie ciepłym na automatach.
  - papiery pakowe – produkowane są w odmianach: bezdrzewnej, półdrzewnej i mieszanej (makulaturowej). Najczęściej produkowane są to papiery pakowe siarczanowe, siarczynowe, celulozowo-makulaturowe i makulaturowe. Papier pakowy siarczanowy jest przeznaczony do wytwarzania mocnych i trwałych opakowań. Jest wytwarzany

- w odmianie bezdrzewnej o gramaturze od 30 do 160 g/m<sup>2</sup>, w postaci arkuszy o powierzchni matowej, prążkowanej lub jednostronnie gładkiej. Ma barwę naturalną brązową lub białą albo jest barwiony na dowolne jasne barwy. Papier pakowy siarczanowy zwykle jest zadrukowywany techniką offsetową lub fleksograficzną.
- papiery pokryciowe tektury falistej – są to papiery stosowane na warstwy płaskie tektury falistej. Są one zadrukowywane najczęściej techniką drukowania fleksograficznego podczas wykrawania tektury falistej na wykroje, z których formowane są pudła. Kartony i papiery stosowane na warstwy płaskie tektury falistej muszą posiadać dużą odporność na przedarcie, przebicie i przepuklenie, dawać się szybko i łatwo kleić, mieć gładką, odporną na ścieranie powierzchnię, łatwo się zadrukowywać i nie ulegać odbarwieniom pod działaniem klejów. Najczęściej stosowane odmiany to: papier i karton siarczanowy, karton makulaturowy, papiery i tektury siarczynowe białe oraz papiery i kartony jednostronnie kryte.
  - papiery do drukowania cyfrowego – obecnie stosowane maszyny do drukowania cyfrowego wymagają innych podłoży drukowych niż ich poprzedniczki. Poszczególni producenci maszyn cyfrowych udzielają po badaniach atestów na poszczególne rodzaje papierów do drukowania na konkretnych maszynach cyfrowych. Ogólne wymagania dotyczące papieru do wymienionych maszyn cyfrowych są następujące: odpowiednia sztywność, odpowiedni odczyn pH, odpowiednia wilgotność względna papieru, brak skłonności do zwijania się. Papier w temperaturze utrwalania tonerów nie może wydzielać przykrego zapachu, nie może się rozciągać podczas drukowania musi płasko leżeć, nie może pylić ani żółknąć lub zmieniać barwy, nie może też wykazywać zjawiska mottlingu. Obecnie stosowane do maszyn cyfrowych są papiery niepowlekane, bezdrzewne, bezdrzewne TCF i ECF, półdrzewne, makulaturowe i papiery powlekane matowe i z połyskiem na podłożu bezdrzewnym i półdrzewnym oraz bezdrzewne papiery pigmentowe. Praktycznie każdy duży koncern papierniczy produkuje jedną czy też kilka marek papieru przeznaczonego do drukowania cyfrowego i to głównie kolorowego.

### **Tektury wielowarstwowe przeznaczone do drukowania**

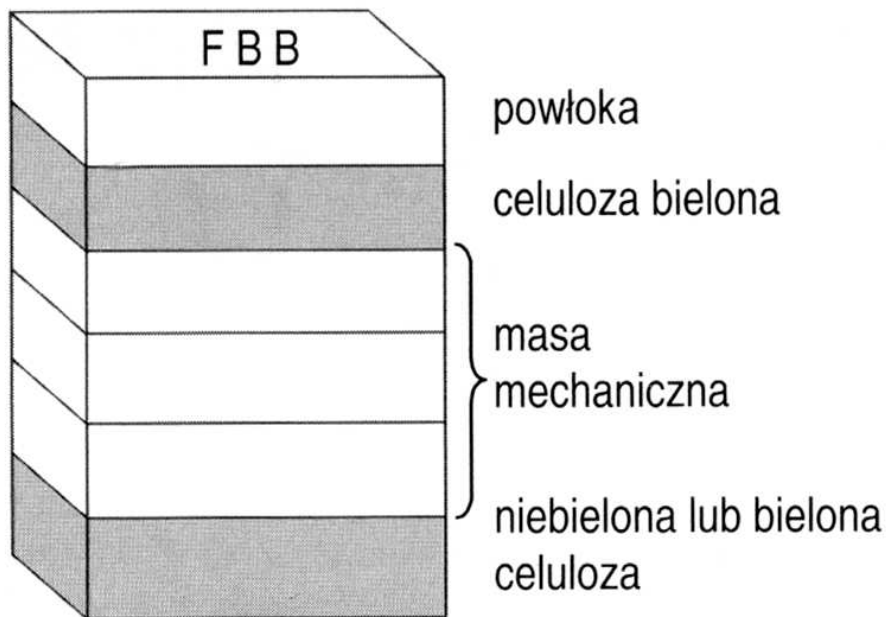
Tradycyjnie tektury wielowarstwowe dzielone są najczęściej na trzy podstawowe grupy:

- tektura lita celulozowa bielona, nazywana po angielsku „Solid Bleached Board” i oznaczana skrótem SBB, nazywana także „Solid Bleached Sulphate” (tektura lita siarczanowa bielona) i oznaczana skrótem SBS,



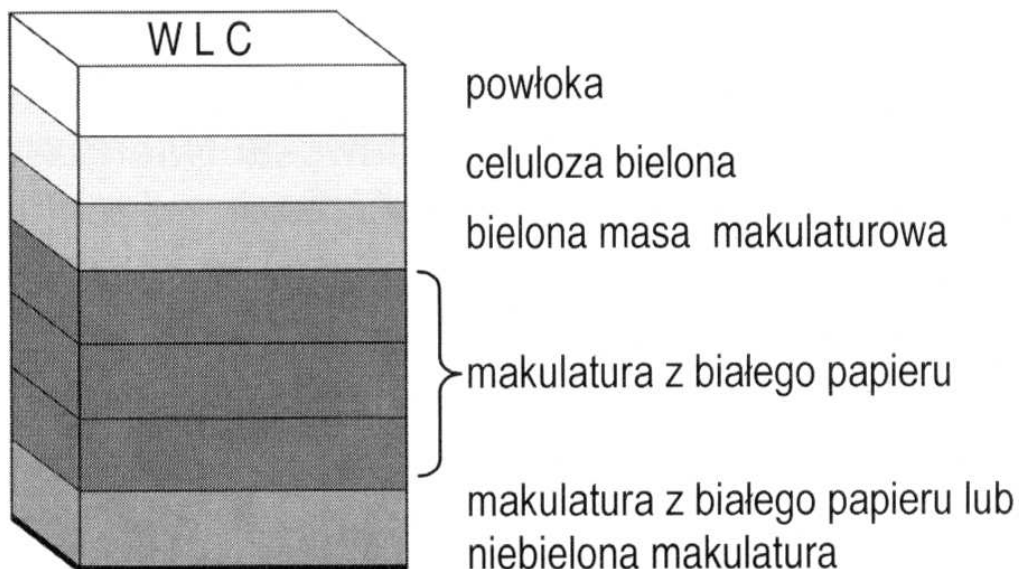
**Rys. 2.** Budowa tektury SBB [12, s. 15]

- tektura do produkcji pudełek składanych, nazywana w języku angielskim „Folding Boxboard” i oznaczana skrótem FBB,



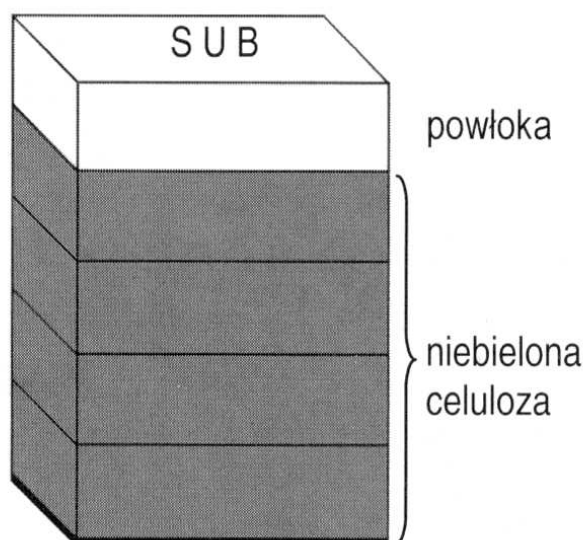
**Rys. 3.** Budowa tektury FBB [12, s. 16]

- tektura makulaturowa o uszlachetnionej powierzchni nazywana po angielsku „White Lined Chipboard” i oznaczana skrótem WLC,



**Rys. 4.** Budowa tektury WLC [12, s. 16]

- oraz jako czwarta tektura lita celulozowa niebielona, nazywana po angielsku „Solid Unbleached Board”.



Rys. 5. Budowa tektury SUB [12, s. 17]

### Papiery syntetyczne

Papiery syntetyczne, a właściwie syntetyczne papiery drukowe, to wytwory zawierające co najmniej 20% (wagowo) substancji syntetycznych, z rozwiniętymi powierzchniami zdolnymi do przyjmowania farby drukowej, ze współczynnikiem maksymalnego przyjmowania farby co najmniej 50% oraz zdolnością utrwalania farby drukowej nawet o niewielkiej adhezji do materiału podłoża, produkowanych w postaci wstęgi lub arkuszy, o wyglądzie zbliżonym do papieru naturalnego. Zawartość w papierze co najmniej 20% (wagowo) substancji syntetycznych zmienia skokowo wskaźniki wytrzymałościowe papieru w stanie mokrym i suchym oraz parametry fizykochemiczne. Wytwór z zawartością 20% substancji syntetycznych zachowuje się odmiennie niż papier wykonany z włókien celulozowych (tj. roślinnych). Najbardziej znanym obecnie papierem syntetycznym jest Tyvek. Jest stosowany jako papier drukowy oraz jako wierzchnia warstwa mocnych etykiet samoprzylepnych. Tyvek jest papierem syntetycznym wykonanym ze stuprocentowego polietylenu wysokiej gęstości, bez żadnych dodatków typu: wypełniacze, środki wiążące czy substancje klejące. Tyvek jest produkowany z bardzo cienkich (0,5–1,0 mm), nieskończenie długich włókien, które są ze sobą łączone pod ciśnieniem i w wysokiej temperaturze. Tyvek jest produkowany jako soft i hard. Soft jest w dotyku zbliżony do tkaniny i zastępuje pewne materiały tekstylne. Natomiast hard jest tworzywem zbliżonym wyglądem do papierów naturalnych. Jest on lekki, a przy tym wyjątkowo mocny. Tyvek jest odporny na ścieranie, na wodę, gnicie i butwienie. Jest także odporny na chemikalia i niezwilżalny wodą. Produkowane papiery białe mają gramaturę 55, 75 oraz 105 g/m<sup>2</sup>, kolorowe – 110 g/m<sup>2</sup>. Do typowych zastosowań Tyveka należą: przywieszki na drzewa czy rośliny, różnego rodzaju etykiety, opakowania, mapy: morskie, lądowe, tras komunikacyjnych i turystycznych itp., certyfikaty, druki długo przechowywane, które mają być odporne na światło i starzenie oraz takie, które są poddawane zmiennym warunkom atmosferycznym. Tyvek jest stosowany w produkcji bardzo mocnych kopert do przesyłek ekspresowych i kurierskich. Tyvek może być zadrukowywany techniką typograficzną, offsetową, fleksograficzną, wkłęsłodrukową lub sitodrukową. Przy drukowaniu tego rodzaju papieru należy zwrócić uwagę na następujące zagadnienia:

- proces schnięcia – Tyvek nie jest podłożem tak wsiąkliwym, jak zwykły papier i dlatego czas schnięcia farby na jego powierzchni jest dłuższy,
- rozwinięta struktura powierzchni i plastyczność – Tyvek ma specyficzną strukturę powierzchni i nierównomierność grubości, które można łatwo skompensować. Jest

- bardziej plastyczny niż zwykły papier, dlatego przy jego drukowaniu ze zwoju należy zmniejszyć naprężenie wstęgi,
- brak anizotropii – Tyvek w wyniku specyficznego sposobu formowania nie wykazuje anizotropii. W związku z tym nie ma problemów związanych z kierunkiem ułożenia stosu podczas drukowania czy też obróbki końcowej (wykrawanie, etykietowanie itp.),
  - specyficzna struktura powierzchni – Tyvek ma specyficzny układ włókien tworzący niepowtarzalny wzór powierzchni.

Do drukowania na papierze Tyvek można używać standardowych farb do drukowania papierów naturalnych (należy przeprowadzić próbę). Producent tego papieru zaleca jednak stosowanie farb specjalnych, używanych do drukowania podłoży niechłonnych, zwłaszcza polietylenu.

Kolejne papiery syntetyczne to Neobond i Pretex. Papiery Neobond i Pretex są papierami włóknistymi. Neobond jest syntetycznym papierem z krótkich włókien tekstylnych. Do jego produkcji stosuje się mieszaninę włókien poliamidowych, poliestrowych i wiskozowych oraz syntetyczny środek wiążący. Jest to papier dwustronnie powlekany. Neobond znajduje zastosowanie do produkcji wszelkiego rodzaju dokumentów osobistych, jak prawo jazdy, dowód osobisty itp., map, tablic ściennych, plansz, plakatów, instrukcji obsługi maszyn, cenników, broszur, katalogów, prospektów, etykiet itp. Do drukowania na nim stosuje się głównie technikę offsetową, z zastosowaniem farb szybkoschnących, ale odpornych na alkalia. Do zalet Neobondu należy: wysoka odporność na zginanie, dobra stateczność wymiarowa, wysokie wskaźniki mechaniczne – zarówno w stanie suchym, jak i mokrym. Jest on także odporny na wodę, niektóre media chemiczne i na starzenie się. Neobond jest produkowany w arkuszach i zwojach, jako biały i kolorowy, o gramaturze 100, 150, 200, 220 g/m<sup>2</sup>. Pretex jest przetworzonym papierem celulozowym, do którego dodano włókna poliamidowe, akrylonitrylowe i syntetyczne środki wiążące. Jest on impregnowany żywicami syntetycznymi, a następnie dwustronnie powlekany. Właściwości Pretexu są takie same jak Neobondu, tyle że mają niższe wartości wskaźników. Tak więc jest to produkt pośredni między papierem powlekanym a Neobondem. Zastosowanie Pretexu to głównie wszelkiego rodzaju instrukcje obsługi w postaci książkowej, mapy, prospekty, etykiety itp. Jest on zadrukowany techniką offsetową z zastosowaniem farb szybkoschnących. Pretex jest produkowany w arkuszach i zwojach, jako biały i kolorowy, o gramaturze 100, 120, 150, 200, 250 g/m<sup>2</sup>.

### **Szeregi i formaty wytworów papierniczych**

W Polsce podstawowa norma arkuszy papieru jest zgodna z międzynarodową normą ISO 216, która definiuje trzy szeregi formatów: A, B i C. Format C określa głównie rozmiary kopert.

Stosunek boków w formacie A jest zawsze jak 1 do pierwiastka z 2, aczkolwiek z zaokrągleniem do pełnych milimetrów. Taki stosunek długości boków powoduje, że po złożeniu arkusza na pół krótszymi bokami do siebie uzyskuje się dwa arkusze, o takiej samej proporcji boków, jak arkusz wyjściowy. Rozmiary formatu A0 są tak dobrane, aby jego powierzchnia wynosiła 1 m<sup>2</sup>. Kolejne formaty z tej serii są tworzone przez dzielenie arkuszy w połowie ich dłuższego boku. Stąd format A1 jest połową A0, A2 połową A1 itd., jednak zawsze z zaokrągleniem do pełnych milimetrów.

Wymiary formatów B są średnią geometryczną z dwóch pośrednich wymiarów A (zatem i ich proporcje są jak 1 do pierwiastek z 2), z zaokrągleniem do pełnych mm, np. wymiary boków B1 są średnią geometryczną z boków A1 i A0.

Wreszcie, wymiary formatów C są średnią geometryczną z odpowiednich wymiarów A i B, np. format C2 jest średnią geometryczną z A2 i B2. Seria formatów C jest głównie pomyślana do kopert. Ich numeracja informuje, jakiego rodzaju papier formatu A można bez składania umieścić w danej kopercie, np. do koperty C4 mieści się bez składania papier A4.

Jeśli papier A4 zostanie raz złożony na pół, będzie miał wymiary A5 – a zatem zmieści się w kopercie C5. Dwukrotnie złożony na pół papier A4 mieści się idealnie w kopercie C6. Także i w tym formacie proporce boków spełniają stosunek 1 do pierwiastek z 2.

formaty zasadnicze		formaty pomocnicze			
SZEREG A		SZEREG B		SZEREG C	
Symbol formatu	Wymiary arkusza [mm]	Symbol formatu	Wymiary arkusza [mm]	Symbol formatu	Wymiary arkusza [mm]
4A0	1682×2378	—	—	—	—
2A0	1189×1682	—	—	—	—
A0	841×1189	B0	1000×1414	C0	917×1297
A1	594×841	B1	707×1000	C1	648×917
A2	420×594	B2	500×707	C2	458×648
A3	297×420	B3	353×500	C3	324×458
A4	210×297	B4	250×353	C4	229×324
A5	148×210	B5	176×250	C5	162×229
A6	105×148	B6	125×176	C6	114×162
A7	74×105	B7	88×125	C7	81×114
A8	52×74	B8	62×88	C8	57×81
A9	37×52	B9	44×62	C9	40×57
A10	26×37	B10	31×44	C10	28×40
—	—	—	—	DL	110×220
—	—	—	—	C7/6	81×162

Podstawowym rozmiarem jest powszechnie znana standardowa strona papieru maszynowego, a więc format A4, którego rozmiary wynoszą 210 × 297 mm. Pochodne gabaryty to nic innego jak wielokrotności podstawowego formatu A4, a więc:

$$A3 = 2 \times A4, \text{ czyli } 420 \times 297$$

$$A2 = 2 \times A3, \text{ czyli } 420 \times 594$$

$$A1 = 2 \times A2, \text{ czyli } 840 \times 594$$

Odpowiednio dla formatu B:

$$B4 = 350 \times 250 \text{ mm}$$

$$B3 = 350 \times 500 \text{ mm}$$

$$B2 = 700 \times 500 \text{ mm}$$

$$B1 = 1000 \times 700 \text{ mm}$$

Wszelkie dodatkowe formaty (oznaczenia np. typu A4+, A4SR czy A4 Extra) powstały z myślą o uwzględnieniu wymogów technologicznych maszyn drukujących – dla uzyskania wydruku „czystego” formatu netto A4 potrzeba powierzchni nieco większej od standardu, ponieważ maszyna drukująca musi mieć odpowiednio większą powierzchnię arkusza dla umieszczenia specjalnych znaków drukarskich, dla prawidłowego obcięcia wydruku dożądanego formatu, na tzw. „łapki” maszyny drukującej itp. Praktyka wskazuje, że przytłaczająca ilość wytworów papierniczych sprzedawanych na rynku hurtowym posiada format A1+ (610 × 860 mm) lub B1 (700 × 1000 mm).

## 4.1.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do ćwiczeń.

1. Jakie znasz półprodukty włókniste stosowane do produkcji wyrobów papierowych?
2. Jaki jest podział wyrobów papierowych na odmiany?
3. Jakie znasz i czym się charakteryzują etapy produkcji papieru na maszynie papierniczej?
4. Jakie znasz sposoby uszlachetniania wyrobów papierowych?
5. Jakie znasz poszczególne właściwości wyrobów papierowych?
6. Jakie znasz właściwości związane z drukownością i zadrukowalnością podłoża papierowego?
7. Czym charakteryzują się podstawowe papiery stosowane do drukowania?
8. Czym charakteryzują się podstawowe tektury?
9. Czym charakteryzują się papiery syntetyczne?
10. Jakie znasz stosowane w poligrafii szeregi wytworów papierniczych?
11. Jakie istnieją zależności pomiędzy podstawowymi wymiarami arkuszy?

## 4.1.3. Ćwiczenia

### Ćwiczenie 1

Sklasyfikuj wyroby papierowe i określ ich przeznaczenie.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć dokładnie dostarczone próbki wzrokowo i przy użyciu lupy,
- 2) zakwalifikować wstępnie wytwór papierniczy od określonej grupy wyrobów,
- 3) odnaleźć we wzornikach wytwór papierniczy tego samego rodzaju,
- 4) porównać poszczególne próbki z wzornikami papierów, kartonów i tektur w celu ich precyzyjnej identyfikacji,
- 5) porównać zidentyfikowaną próbkę z wyrobami papierowymi występującymi w gotowych wyrobach poligraficznych,
- 6) określić ewentualne przeznaczenie poszczególnych próbek.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- arkusze różnych papierów, kartonów i tektur o formacie A4,
- wzorniki z wytworami papierowymi, różnych firm, rodzajów i gramatur,
- wszelkiego rodzaju gotowe wyroby poligraficzne (książki, czasopisma, akcydensy, itp.),
- lupa.

### Ćwiczenie 2

Oznacz kierunek włókien w papierze.

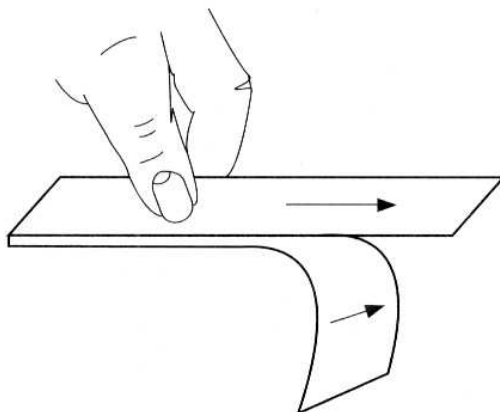
Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) wyciąć z arkusza papieru 2 paski o wymiarze ok. 3 x 12 cm, jeden wzdłuż arkusza, a drugi w poprzek,
- 2) położyć paski jeden na drugim i przeciągnąć je wzdłuż krawędzi stołu,
- 3) porównać wygięcie ku dołowi obu pasków,



- 4) zakwalifikować jako wycięty w poprzek włókien pasek bardziej wygięty, a mniej wygięty w ichzdłuż.



Rysunek do ćwiczenia

Wyposażenie stanowiska pracy:

- arkusze różnych papierów o formacie A4,
- nożyczki.

### Ćwiczenie 3

Oblicz wagę arkusza wytworu papierowego na podstawie jego gramatury.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinienes:

- 1) obejrzeć dokładnie dostarczone do obliczeń próbki i wstępnie zakwalifikować wytwór papierniczy od określonej grupy wyrobów,
- 2) odnaleźć w próbnikach wytwór papierniczy podobnego rodzaju,
- 3) ustalić na podstawie porównania ze wzornikiem gramaturę wytworu papierniczego ( $G$ ) i zapisać ją przy użyciu odpowiedniej jednostki [ $g/m^2$ ],
- 4) zmierzyć długość ( $a$ ) i szerokość ( $b$ ) przeznaczonych do obliczeń próbek i zapisać ją w metrach [ $m$ ],
- 5) obliczyć powierzchnię arkusza  $P$  ( $a \times b$ ) i zapisać ją w [ $m^2$ ],
- 6) obliczyć masę ( $M_a$ ) arkusza ze wzoru  $M_a = G \times P$ , wynik otrzymasz w gramach [ $g$ ],
- 7) sprawdzić obliczenie za pomocą czułej wagi.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- arkusze różnych papierów, kartonów i tektur o różnych formatach,
- wzorniki z wytworami papierowymi, różnych firm, rodzajów i gramatur,
- przymiar liniowy,
- waga o dokładności 1 g,
- kartka papieru do obliczeń, długopis, kalkulator,
- zeszyt do ćwiczeń.

## Ćwiczenie 4

Oblicz pochodne formaty arkuszy papieru na podstawie podanego.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zakwalifikować podany przez nauczyciela format do odpowiedniego szeregu formatów,
- 2) określić na podstawie formatu symbol arkusza,
- 3) obliczyć 6 sąsiednich formatów arkuszy pochodnych,
- 4) zakwalifikować arkusze nadające się do drukowania ćwierćformatowego, półformatowego oraz pełnoformatowego,
- 5) określić, które z obliczonych formatów arkuszy znajdują się w handlu.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- arkusze papierów, kartonów i tektur o różnych formatach,
- wzorniki z wytworami papierowymi, różnych firm, rodzajów i gramatur,
- przymiar liniowy,
- kartka papieru do obliczeń, długopis, kalkulator,
- zeszyt do ćwiczeń.

### 4.1.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) scharakteryzować półprodukty włókniste?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) sklasyfikować wyrób papierowy na odmiany i klasy?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) dokonać podziału i scharakteryzować dodatki masowe?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) scharakteryzować pomocnicze środki chemiczne?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) omówić etapy produkcji wyrobów papierowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) scharakteryzować metody uszlachetniania wyrobów papierowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) scharakteryzować procesy wykończania wyrobów papierowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8) omówić właściwości wyrobów papierowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9) scharakteryzować podstawowe grupy wyrobów papierowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10) scharakteryzować papiery syntetyczne?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11) scharakteryzować podstawowe i pomocnicze szeregi papieru?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 4.2. Charakteryzowanie oraz zastosowanie farb drukowych i lakierów w poligrafii

### 4.2.1. Materiał nauczania

Farby drukowe, zwane także potocznie farbami drukarskimi lub też farbami graficznymi, są materiałami powłokotwórczymi ciekłymi lub mazistymi, będącymi zawiesinami lub roztworami substancji barwiących w spoiwach. Są one stosowane do wielokrotnego przenoszenia obrazu z formy drukowej na zadrukowywany materiał zwany podłożem drukowym. Podstawowymi składnikami farb drukowych są substancje barwiące zwane barwidłami oraz spoiwa. Jako substancji barwiących używa się pigmentów organicznych i nieorganicznych naturalnych lub syntetycznych, barwników kwasowych, zasadowych, kwasowo-zasadowych i innych oraz lak utworzonych z tych barwników. Barwidła nadają farbom drukowym określoną barwę oraz określone właściwości fizykochemiczne, takie jak np. odporność na działanie światła, wody, tłuszczów. W charakterze spoiw stosowane są najczęściej kompozycje pokostów olejowych (roślinnych, mineralnych) lub żywic (żywic naturalnych lub/i syntetycznych, rozpuszczonych w odpowiednich rozpuszczalnikach) z dodatkiem substancji pomocniczych (zmiękczaczy, suszek, wosków itp.), które wiążą rozproszone w nich cząsteczki barwidła między sobą i zadrukowywanym podłożem oraz nadają farbom drukowym określone właściwości fizykochemiczne, np. dobre utrwalanie się (schnięcie) na podłożu drukowym, zwilżanie powierzchni uczestniczących w przenoszeniu obrazu, zwiększenie odporności na ścieranie. Do farb drukowych wprowadza się także inne surowce pomocnicze zwane dodatkami, takie jak: tzw. biele drukarskie (przezroczyste i kryjące) do regulacji np. intensywności barw, błyszcze do zwiększania połysku warstwy farby, podbarwiacze do zmiany odcienia barwy, pasty do zwiększenia m.in. lejności, przeciwdziałania pyleniu, do regulacji lepkości farby.

Ze względu na przebieg procesu drukowania za najważniejsze właściwości farb drukowych uważane są: adhezja (przyleganie nadrukowanej warstwy farby do podłoża wskutek działania sił między cząsteczkami znajdującymi się w odrębnych fazach); kohezja (wzajemne przyciąganie się, czyli spójność cząstek składników farby wskutek działania sił międzycząsteczkowych); trwałe wiązanie się warstwy farby z podłożem podczas jej utrwalania; cechy optyczne (barwa i jej odcień oraz połysk warstwy farby); cechy technologiczne nazywane potocznie drukownością farby, tj. lepkość, przylepność zwana tackiem (opór warstwy farby w trakcie przenoszenia obrazu), konsystencja, utrwalanie się na podłożu itp. oraz ich właściwości odpornościowe na działanie czynników chemicznych, fizycznych i mechanicznych występujących w procesie drukowania i po jego zakończeniu.

Istnieje wiele różnych podziałów farb drukowych. Najbardziej ogólne i najczęściej stosowane są dwa:

- z punktu widzenia techniki drukowania, w której są stosowane,
- ze względu na ich postać.

Znaczny postęp, jaki daje się ostatnio zauważyć w inżynierii materiałowej i organizacji produkcji, wpłynął jednak na zwiększenie liczby odmian farb graficznych. Rozeznanie w ich właściwościach umożliwia poniższa systematyka.

#### **Podział farb graficznych**

Podział farb ze względu na technikę zadrukowywania:

- offsetowe,
- fleksograficzne,
- wkłęsłodrukowe,
- sitodrukowe,

- stalodrukowe,
  - inne.
- Podział farb ze względu na typ maszyn:
- do druku na maszynach arkuszowych,
  - do druku na maszynach zwojowych.
- Podział farb ze względu na podłoże:
- zadrukowywane na papier,
  - zadrukowywane na szkło,
  - zadrukowywane na blachę,
  - zadrukowywane na folie,
  - zadrukowywane na folie z tworzyw sztucznych,
  - zadrukowywane na inne podłoża.
- Podział farb ze względu na postać farby:
- ciekłe,
  - półciekłe,
  - maziste.
- Podział farb ze względu na czas schnięcia:
- do 1 minuty,
  - 1–5 minut,
  - 5 minut–1 godzina,
  - 1–8 godzin.
- Podział farb ze względu na połysk:
- Matowe,
  - półmatowe,
  - wysokopołyskowe.
- Podział farb ze względu na sposób utrwalania:
- cold-setowe,
  - heat-setowe,
  - UV,
  - piecowe,
  - dielektryczne,
  - katalityczne,
  - inne.
- Podział farb ze względu na barwę:
- według wzorników.
- Podział farb ze względu na spoiwo:
- olejowe,
  - olejowo-żywiczne,
  - spirytusowe,
  - wodne,
  - ksylenowe,
  - inne.
- Podział farb ze względu na zdolność krycia:
- niekryjące (lakiery),
  - półkryjące np. CMY,
  - pełnokryjące.
- Podział farb ze względu na odporność na światło:
- o bardzo małej odporności,
  - średniodporne,
  - o dużej odporności.

Podział farb ze względu na szczególne właściwości:

- fluorescencyjne,
- magnetyczne,
- odwracalne,
- ciepłoodporne,
- odporne na zamrażanie,
- inne.

Grupa tonerów poligraficznych:

- suche jednoskładnikowe,
- suche dwuskładnikowe,
- płynne.

### **Składniki farb graficznych**

Do podstawowych surowców stosowanych do produkcji farb drukowych należą:

- barwidła będące substancjami barwiącymi, które najczęściej stanowią fazę stałą, rozproszoną,
- spoiwa, które stanowią fazę ciekłą, rozpraszającą,
- substancje pomocnicze.

Barwidła są „nośnikiem” barwy w farbie drukowej, spoiwa natomiast wiążą barwidła ze sobą i z podłożem drukowym, nadając im odpowiednie właściwości drukowe. Stosowane spoiwa są najczęściej kompozycją środków wiążących (np. żywic) i odpowiednich rozpuszczalników lub/i rozcieńczalników.

Substancje pomocnicze stosowane przy produkcji farb drukowych to najczęściej obciążalniki, suszki, błyszczce itp. Stosowane są one najczęściej w celu nadania farbie pożądanych właściwości specjalnych. Procentowy udział podstawowych surowców w farbach drukowych zamyka się najczęściej podanymi poniżej wartościami:

- barwidło 5–30%,
- środek wiążący 15–60%,
- rozpuszczalnik lub/i rozcieńczalnik 20–70%,
- substancje pomocnicze 1–10%.

Barwidła, czyli substancje barwiące stosowane do produkcji farb drukowych, muszą charakteryzować się następującymi cechami:

- określoną charakterystyką kolorymetryczną (kolorystyczną),
- wysoką intensywnością barwy,
- dużą siłą krycia, nie zmieniającą się pod wpływem światła,
- wysoką odpornością na światło,
- wysokim stopniem rozdrobnienia,
- miękką teksturą, czyli miękkością ziarna pigmentu lub laki umożliwiającą łatwe utarcie ze spoiwem,
- łatwą zwilżalnością przez spoiwo,
- wysoką odpornością na czynniki fizyczne i chemiczne.

Stopień rozdrobnienia barwidła mającego postać ciała stałego (pigmentu lub laki) jest jedną z podstawowych cech wpływających nie tylko na przebieg ucierania farb, ale również na ich jakość, a więc i na jakość wykonywanych przy ich użyciu druków. Im wyższy stopień rozdrobnienia, tym krócej trwa ucieranie farby oraz większa jest gładkość utrwalonej warstwy farby i jej połysk. Szczególnie wysokim stopniem rozdrobnienia powinny charakteryzować się pigmenty lub/i laki stosowane do produkcji farb offsetowych, ponieważ grubość warstwy farby offsetowej w stanie suchym na papierze (lub innym podłożu) wynosi zwykle od 0,8 do 1,5 mikrometrów.

Pigmenty i laki mogą mieć struktury krystaliczne, amorficzne lub mieszane (krystaloidy). Rodzaj struktury decyduje o ich twardości. Największą twardością charakteryzują się pigmenty i laki o strukturze krystalicznej.

Barwidła stosowane do wytwarzania farb drukowych dzielą się na trzy podstawowe grupy: barwniki, pigmenty i laki. Barwnik to barwidło rozpuszczalne w wodzie lub winnych rozpuszczalnikach. Barwidła nierozpuszczalne w wodzie i innych rozpuszczalnikach nazywane są pigmentami. Barwidła otrzymane z barwników przez ich z lakowanie, czyli wytrącenie w postaci nierozpuszczalnej lub też przez ich trwałe osadzenie na podłożu zwanym substratem, nazywane są lakami.

### **Barwniki**

Obecnie stosowanie barwników do produkcji farb drukowych jest bardzo ograniczone. Barwniki to organiczne substancje selektywnie absorbujące promieniowanie widzialne i mające zdolność barwienia. Barwniki są substancjami barwiącymi rozpuszczalnymi w wodzie, olejach i rozpuszczalnikach organicznych. W zależności od tego dzielą się np. na barwniki wodne, spirytusowe, metalokompleksowe i tłuszczowe.

### **Pigmenty**

Pigmenty są to organiczne lub nieorganiczne substancje barwiące, praktycznie nierozpuszczalne w wodzie, rozpuszczalnikach organicznych, olejach schnących i żywicach. Wykazują one zdolność barwienia w stanie stałym. Pigmenty dzieli się na naturalne (kopalne, ziemne), obecnie nieużywane oraz na syntetyczne. Do produkcji farb drukowych stosowane są zarówno syntetyczne pigmenty nieorganiczne jak i organiczne. Stosowane są również pigmenty węglowe (sadza) i o przeznaczeniu specjalnym (metaliczne itp.). Obecnie do produkcji farb drukowych stosowane są tylko pigmenty nieorganiczne syntetyczne oraz organiczne syntetyczne.

### **Laki**

Laki to nierozpuszczalne substancje barwiące będące produktami otrzymywanymi z barwników rozpuszczalnych w wodzie przez ich wytrącenie w postaci nierozpuszczalnej lub trwale osadzonej na podłożu (substracie). Przemysłowe znaczenie lak ciągle wzrasta, zastępują one z powodzeniem zarówno pigmenty nieorganiczne, jak i organiczne. Laki charakteryzują się właściwościami kryjącymi, jak również transparentnymi. Pozostałe właściwości lak, decydujące o ich przydatności do produkcji farb drukowych, są analogiczne jak w przypadku pigmentów. Do produkcji stosuje się najczęściej rozpuszczalne barwniki kwasowe, lakowane solami baru, wapnia, strontu, glinu, cyny itp. oraz rozpuszczalne barwniki zasadowe lakowane związkami o charakterze kwaśnym, np. kwasami fosforomolibdenowym i lub fosforowolframowymi.

### **Spoiwa**

Spoiwiem nazywamy materiał wiążący, który w połączeniu z substancjami barwiącymi tworzy farbę. Spoiwo powinno zwilżać i otaczać ziarna barwidła, powodując jednorodność farby. Nie powinno ono reagować z barwidłem, bo może to spowodować zmianę barwy. Od spoiwa w głównej mierze zależą właściwości reologiczne farby, a więc jej właściwości drukowe, takie jak odpowiednia lepkość i tack. Właściwie dobrane spoiwo winno gwarantować nadanie farbie odpowiedniej adhezji do podłoża i formy drukowej oraz zdolność przeniesienia farby w procesie drukowania na powierzchnię zadrukowywanego podłoża. Podstawowym zadaniem spoiwa jest trwałe związanie substancji barwiącej z zadrukowywanym podłożem. Procesy drukowania przebiegają szybko i od spoiwa wymaga się zdolności szybkiego utrwalać farby na zadrukowywanym podłożu oraz zapewnienia odporności wytworzonych błonek farbowych na działania mechaniczne i wpływy atmosferyczne. Istotną sprawą w doborze spoiwa jest neutralność barwna, tak by spoiwo nie było przyczyną zniekształceń barwnych. Ponadto spoiwa muszą być chemicznie obojętne względem substancji barwiących i materiałów, z których wykonane są formy drukowe, gumy offsetowe (w drukowaniu offsetowym) oraz wałki zespołów farbowych.

- Biorąc za podstawę klasyfikacji skład surowcowy, spoiwa dzieli się na:
- olejowe,
  - olejowo-żywiczne,
  - rozpuszczalnikowe.

### Substancje pomocnicze

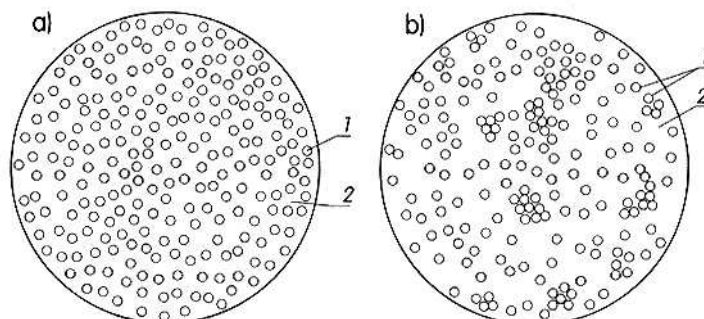
Substancje pomocnicze mogą w dużym stopniu regulować właściwości farb, dostosowując je do rodzaju podłoża, techniki druku, prędkości drukowania itd. Ponadto środki te znacząco poprawiają jakość farby. Najważniejszymi substancjami pomocniczymi są:

- podbarwiacze – barwidła niebieskie lub fioletowe, pogłębiające czerń farby czarnej,
- plastyfikatory (zmiękczacze) – dzięki nim farba jest elastyczna i ma lepsze właściwości adhezyjne,
- środki dyspergujące – umożliwiają rozproszenie barwidła w spoiwie,
- wypełniacze – zwykle białe pigmenty, które poprawiają właściwości drukowe farby, np. zagęszczając ją,
- pokosty – regulują konsystencję farby, aby poprawić jej lejność,
- suszki (sykatywy) – przyspieszają wysychanie farby,
- pasty skracające i obniżające tack – regulują podział warstwy farby podczas przenoszenia jej najpierw na formę drukową, a potem na podłoże,
- pasty przeciw pyleniu – w czasie drukowania zapobiegają odrywaniu się drobin pigmentu od farby i osadzaniu się ich na mokrej jeszcze odbitce i częściach maszyny,
- błyszczce – nadają połysk utrwalonej warstwie farby.

### Produkcja farb graficznych

Właściwy wyrób farb graficznych obejmuje dwa zasadnicze etapy.

- mieszanie składników odbywa się w urządzeniach zwanych mieszalnikami; są to:
  - mieszalniki pionowe (spoiwa o niewielkiej lepkości);
  - mieszalniki poziome;
- ucieranie farb odbywa się w urządzeniach zwanych ucieraczkami lub walcówkami. Do ucierania stosujemy najczęściej ucieraczki składające się z trzech walców. Procesy zachodzące podczas ucierania farb graficznych: Podczas ucierania zachodzą następujące procesy:
  - rozdrabnianie pigmentu lub laki polegające na rozbiciu większych grudek na pojedyncze ziarna przy użyciu siły mechanicznej;
  - zwilżanie cząstek barwidła – proces ten prowadzi do wytworzenia otoczki ze spoiwa dookoła poszczególnych ziaren pigmentu i umożliwia to trwałe powiązanie pigmentu lub laki ze spoiwem. Proces ten nazywamy inaczej dyspersją barwidła w spoiwie.



Rys. 6. Mikroskopowy obraz farby: a) dobrze zdyspergowany pigment, b) źle zdyspergowany pigment, [6, s. 52]

### Mechanizmy utrwalania farb graficznych

Utrwalanie farb to zespół procesów fizycznych i chemicznych wynikających ze współdziałania farby i podłoża oraz procesów zachodzących w warstwie farby prowadzących

do utworzenia trwałej błonki. Utrwalanie potocznie nazywane jest „schnięciem farby”. Przez pojęcie „utworzenie trwałej plamy” należy rozumieć nadanie warstwie farby naniesionej na podłoże drukowe, odporności na ścieranie i odciąganie. Przebieg utrwalania farby zależy od rodzaju zastosowanego podłoża drukowego, Inny jest mechanizm utrwalania farby na podłożu chłonnym (wsiąkliwym) niż mechanizm utrwalania farby na podłożu niechłonnym (niewsiąkliwym). Utrwalanie farby na podłożu chłonnym (wsiąkliwym) przebiega dwuetapowo. Utrwalanie dwuetapowe jest najczęstszym przypadkiem procesu utrwalania farb. Według tego mechanizmu utrwała się większość farb typograficznych i offsetowych przeznaczonych do drukowania na podłożach chłonnych (wsiąkliwych), np. na produktach papierowych. W pierwszym etapie przeważają zjawiska fizyczne, a mianowicie:

- zwilżanie podłoża drukowego farbą,
- wtlaczanie farby, od chwili zetknięcia się podłoża drukowego z formą drukową lub z obciążeniem przenoszącym farbę, w pory i kapilary podłoża,
- swobodne wnikanie (wsiąkanie) ciekłych składników farby w podłoże,
- ulatnianie (odparowanie) rozpuszczalników (o ile farba je zawiera).

Na drugi etap utrwalania farb składają się głównie reakcje chemiczne, powodujące zestalenie się (polimeryzację) żywic i olejów schnących.

Inny mechanizm utrwalania mają farby niezawierające składników zdolnych do polimeryzacji. Mogą być one utrwalane przez:

- wyłącznie przez absorpcję (wsiąkanie), mechanizm ten dotyczy farb zwojowych gazetowych (rotacyjnych) typograficznych i zwojowych offsetowych utrwalających się bez doprowadzenia ciepła (farby typu cold-set),
- wyłącznie przez ulatnianie się (odparowanie) rozpuszczalników (farby rozpuszczalnikowe przeznaczone do drukowania na podłożach niechłonnych),
- obydwa procesy jednocześnie (farby offsetowe zwojowe utrwalane ciepłem tzw. farby heat-set oraz farby wkłesłodrukowe i fleksograficzne do drukowania na papierze).

Farby drukowe utrwalają się najczęściej według podanych poniżej mechanizmów lub ich kombinacji:

- przez absorpcję (wsiąkanie w podłoże),
- przez utlenienie z polimeryzacją (tzw. utrwalanie oksydacyjne),
- przez odparowanie rozpuszczalnika,
- promieniowaniem,
- przez termoutwardzanie (piecowo),
- pod wpływem wilgoci.

Trzy pierwsze mechanizmy nazywane są konwencjonalnymi – były i są najczęściej spotykane wśród mechanizmów utrwalania się farb. Następne wymienione metody to tzw. niekonwencjonalne, według których utrwalają się farby opracowane w ostatnich trzydziestu latach. Powstanie tych farb spowodowane zostało wprowadzeniem nowych podłoży drukowych i stale wzrastającą wydajnością maszyn drukujących.

### **Charakterystyka farb offsetowych**

Współcześnie produkowane farby offsetowe należy w pierwszej kolejności podzielić na utrwalane w sposób konwencjonalny (olejowe i olejowo-żywiczne) oraz promieniowaniem UV. Farby utrwalane w sposób konwencjonalny można podzielić na trzy główne grupy ze względu na technologię drukowania, w której są stosowane. Mamy więc farby do drukowania offsetowego arkuszowego i do drukowania offsetowego zwojowego, które dzielą się na farby utrwalane przez absorpcję, czyli typu cold-set, i na farby utrwalane przez odparowanie wysokowrzącego rozpuszczalnika gorącym powietrzem, płomieniem lub dielektrycznie, czyli typu heat-set. Między tymi trzema głównymi rodzajami farb offsetowych występują zazwyczaj znaczące różnice w składzie farb i ich lepkości. Farby offsetowe muszą mieć cechy wspólne wynikające z faktu ich stosowania do drukowania w technice offsetowej.



Charakterystyczne dla techniki drukowania offsetowego jest:

- przenoszenie farby z formy drukowej na zadrukowywane podłoże przez cylinder pośredni,
- położenie elementów drukujących i niedrukujących w zasadzie w jednej płaszczyźnie,
- zwilżanie formy drukowej roztworem zwilżającym,

Farby offsetowe ze względu na ich przenoszenie poprzez cylinder offsetowy muszą charakteryzować się dużą intensywnością barwy oraz znaczną światłotrwałością. Grubość warstwy farby offsetowej wynosi najczęściej 1–2 mikrometrów. Ze względu na małą grubość warstwy farby offsetowej uzyskanie właściwej odbitki umożliwiają tylko farby o dużej intensywności barwy i dużej światłotrwałości. Uzyskuje się to przez zwiększenie zawartości pigmentu lub laki, użycie barwidła o znacznej intensywności barwy oraz przez bardzo dobre utarcie farby.

Farba offsetowa musi mieć odpowiednio dobrane właściwości (głównie przylepność), aby jej przenoszenie między różnymi materiałami, takimi jak metal, guma i papier (lub inne podłoże), przebiegało bez zakłóceń. Cechą charakterystyczną techniki drukowania offsetowego jest również to, że elementy drukujące i niedrukujące formy drukowej znajdują się w tej samej płaszczyźnie. Są one tak spreparowane, że elementy drukujące są hydrofobowe, a niedrukujące – hydrofilowe. W związku z tym farba offsetowa musi być hydrofobowa, tzn. nie może zwilżać elementów niedrukujących formy, powinna być przyjmowana tylko przez elementy drukujące. Hydrofobowy charakter farby zależy od rodzaju spoiwa użytego do jej wytwarzania.

Kolejną właściwością techniki drukowania offsetowego jest fakt, że w procesie drukowania obok farby bierze udział płyn zwilżający (woda) i następuje bezpośredni kontakt farby z płynem nawilżającym. Roztwór zwilżający, którego głównym składnikiem jest woda, wpływa na zmianę właściwości farby wskutek tego, że woda tworzy ze spoiwem farby emulsję typu woda-olej. Zwykle farba offsetowa, tworząc emulsję tego typu, przyjmuje około 10% wody. Powstanie emulsji powoduje zmniejszenie stężenia pigmentów lub lak, powodując jednocześnie obniżenie intensywności farby. Następuje także zmiana właściwości drukowych emulsji, gdyż zmiana stężenia pigmentu (lub laki) powoduje obniżenie jej lepkości w stosunku do lepkości farby. Równoległe z powstawaniem emulsji woda-olej tworzy się emulsja olej-woda. Ta ostatnia emulsja ma dużo większą lepkość niż spoiwo użyte do produkcji farby. Powstanie emulsji olej-woda powoduje gęstnienie farby podczas drukowania. Emulsja woda woleju (farbie) zachowuje charakter oleofilny i zwilża tylko elementy drukujące formy offsetowej. Jeśli w procesie emulgowania powstaje emulsja typu olej (farba) w wodzie, następuje zmiana charakteru farby z oleofilowego na hydrofilowy. Farba taka pokrywa hydrofilowe (tj. niedrukujące) elementy formy, co zakłóca proces drukowania.

Współcześnie produkowane są następujące rodzaje farb offsetowych:

- farby arkuszowe: czarne, kolorowe, triadowe i metaliczne,
- farby gazetowe offsetowe tzw. cold-set: czarne, kolorowe i triadowe,
- farby zwojowe offsetowe do drukowania kolorowych czasopism utrwalane ciepłem, tzw. heat-set: czarne, kolorowe i triadowe,
- farby utrwalane promieniowaniem UV do drukowania na maszynach arkuszowych i zwojowych: czarne, kolorowe i triadowe.

### **Farby offsetowe arkuszowe**

Offsetowe farby arkuszowe są stosowane do drukowania na różnych podłożach, takich jak: wszelkiego rodzaju papiery oraz podłoża niechłonne, takie jak blacha, folie z tworzyw sztucznych, np. PVC, polietylen (jako powłoka na papierze), folie polimerowe i aluminiowe oraz papiery metalizowane, będące górną warstwą etykiet samoprzylepnych. Podziałów arkuszowych farb offsetowych istnieje wiele, jednak najbardziej ogólny to podział na:

- farby do drukowania podłoży niechłonnych,

- farby do drukowania podłoży chłonnych – wyrobów papierowych,
- farby specjalne.

Farby do drukowania podłoży niechłonnych utrwalają się przez utlenianie. Do farb utrwalanych przez utlenienie należą farby do drukowania folii z PVC, PS, papierów powlekanych polietylenem lub polipropylenem, lakierowanych papierów typu chromolux, papierów metalizowanych itp.

Farby utrwalane przez odparowanie rozpuszczalnika i termoutwardzenie spoiwa to farby do offsetowego arkuszowego drukowania blach. Farby do drukowania wyrobów papierowych utrwalają się przez absorpcję (wsiąkanie) i polimeryzację. Stosowane są do różnego rodzaju wyrobów papierowych z wyjątkiem wymienionych przy omawianiu farb na podłoża niechłonne. Różne farby na podłoża chłonne mogą różnić się tym, że są bardziej polecane do drukowania wyrobów papierowych niepowlekanych lub powlekanych z połyskiem lub powlekanych matowych.

Różniące się również innymi właściwościami są np. farby o dużym połysku, matowe, ekologiczne, w których olej mineralny zastąpiono olejem roślinnym, najczęściej sojowym, farby niezasychające w kałamarzu maszyny drukującej, niezasychające na wałkach farbowych maszyny drukującej, do drukowania z odwracaniem, farby do drukowania offsetem bezwodnym. Najczęściej z wyżej wymienionych rodzajów farb arkuszowych są produkowane farby triadowe do drukowania barwnego. Są to farby: żółta, magenta, cyjan, czarna neutralna do uzupełnienia triady i czarna tekstowa o dużej intensywności.

#### **Offsetowe farby gazetowe**

Farby offsetowe gazetowe są często nazywane farbami „cold-set”, czyli utrwalanymi na zimno. Są one produkowane jako czarne, kolorowe i triadowe. Utrwalają się podobnie jak farby gazetowe typograficzne przez absorpcję (wsiąkanie), mimo iż zawierają w swoim składzie kilka procent olejów roślinnych schnących. W porównaniu do farb typograficznych mają one większą intensywność oraz większą lepkość. Umożliwiają drukowanie na nowoczesnych szybkobieżnych maszynach z prędkością wynoszącą 35000–40000 obr./h.

#### **Offsetowe farby do drukowania czasopism kolorowych**

Farby offsetowe do drukowania czasopism kolorowych są popularnie nazywane farbami „heat-set”, czyli utrwalane gorącym powietrzem, otwartym płomieniem lub dielektrycznie. Są one stosowane głównie do drukowania czasopism kolorowych z prędkością do 65000 obr./h na maszynach zwojowych.

W skład ich spoiw wchodzi olej mineralny jako rozpuszczalnik, żywice fenolowo-aldehydowe i alkidowe oraz zagęszczony olej lniany. Proces utrwalania jest kombinowany: odparowanie rozpuszczalnika i polimeryzacja olejów i żywic schnących. Farby są produkowane jako czarne, kolorowe i triadowe.

Farby utrwalane promieniowaniem UV do drukowania na maszynach arkuszowych i zwojowych – farby utrwalane promieniowaniem UV to farby utrwalające się wyłącznie według mechanizmu rodnikowego.

Produkowane są jako czarne, kolorowe i triadowe. Wymagają one specjalnych pigmentów i lak, które nie absorbują promieniowania UV. Są one stosowane głównie do drukowania wyrobów papierowych i blachy. Ich zaletą jest natychmiastowe utrwalenie się pod wpływem promieniowania UV i możliwość natychmiastowej dalszej obróbki otrzymanych druków. Mimo niewątpliwych zalet, farby utrwalane UV mają jeszcze liczne wady, do których m.in. należy zaliczyć: brak obojętności fizjologicznej, krótka trwałość, konieczność stosowania specjalnych tworzyw pokrywających walce farbowe.

#### **Charakterystyka farb rotograviurowych**

Farby rotograviurowe to ciekłe farby rozpuszczalnikowe lub wodorozcieńczalne. Produkowane są one w postaci koncentratu, który jest rozcieńczany do pożądanej lepkości roboczej przed wlaniem farby do maszyny. Lepkość robocza zależy od rodzaju

zadrukowywanego podłoża oraz rodzaju stosowanych form drukowych. Do określania lepkości roboczej służy najczęściej kubek Forda. Jest to naczynie o określonej objętości z otworem o ściśle określonej średnicy. Miarą lepkości jest czas wypływu farby z kubka podany w sekundach. Im dłuższy czas wypływu, tym większa lepkość. Farby wkłęsłodrukowe są produkowane jako czarne, kolorowe, triadowe i metaliczne – do dwóch różnych zastosowań:

- ilustracyjne – do drukowania na papierach wkłęsłodrukowych,
- opakowaniowe – do drukowania różnych materiałów opakowaniowych.

Farby do drukowania na papierach wkłęsłodrukowych w wersji rozpuszczalnikowej są produkowane jako farby toluenowe lub jako farby wodorozcieńczalne. Farby wodorozcieńczalne są stosowane w bardzo niewielkim zakresie, ze względu na liczne wady, do których należy m.in. brak połysku zaschniętej warstwy farby. Farby opakowaniowe dzielą się na rozpuszczalnikowe i wodorozcieńczalne. Farby opakowaniowe wkłęsłodrukowe są podobne lub identyczne z farbami rozpuszczalnikowymi i wodorozcieńczalnymi stosowanymi we fleksografii. Są one stosowane do drukowania materiałów opakowaniowych chłonnych i niechłonnych.

### **Charakterystyka farb do drukowania tamponowego**

Farby do drukowania tamponowego są to farby przeznaczone do drukowania techniką, która jest odmianą techniki wkłęsłodrukowej przeznaczonej do drukowania kształtek. Kształtki mogą być wykonane zarówno z materiału chłonnego, jak i niechłonnego. Charakter tej techniki drukowania wymaga stosowania farb ciekłych o stosunkowo dużej lepkości. Farby stosowane do drukowania tamponowego można podzielić na:

- farby utrwalane promieniowaniem UV,
- rozpuszczalnikowe,
- farby specjalne.

W wypadku farb tamponowych występują ograniczenia kolorystyczne. Przeznaczeniem i składem farby tamponowe są zbliżone do farb sitodrukowych.

### **Charakterystyka farb fleksograficznych**

Farby fleksograficzne są to farby ciekłe produkowane na bazie lotnych rozpuszczalników lub wody oraz w wersji bezrozpuszczalnikowej jako farby utrwalane promieniowaniem UV. Każdy z rodzajów farb fleksograficznych, niezależnie od ich budowy, może być przeznaczony do drukowania różnych podłoży drukowych. W związku z tym farby fleksograficzne z punktu widzenia rodzaju i obecności rozpuszczalnika można podzielić na:

- farby rozpuszczalnikowe,
- farby wodorozcieńczalne,
- farby utwardzane promieniowaniem UV.

Farby rozpuszczalnikowe i wodorozcieńczalne są produkowane w postaci koncentratów. Przed wlaniem do kałamarza należy je rozcieńczyć do lepkości roboczej. Farby UV są nakładane w podwyższonej temperaturze. Farby fleksograficzne są produkowane jako: czarne, triadowe, kolorowe i metaliczne. Są one stosowane do drukowania materiałów chłonnych i niechłonnych. Przy stosowaniu farb rozpuszczalnikowych należy stosować takie rozpuszczalniki, które nie uszkadzają formy fotopolimerowej (ograniczone stężenie estrów). Farby wodorozcieńczalne są zazwyczaj emulsjami wodnymi żywic akrylowych rozpuszczonych w niewielkiej ilości alkoholu etylowego. Do ich rozcieńczenia jest stosowana woda lub mieszanina wody z alkoholem etylowym. Fleksograficzne farby UV to farby utrwalające się zarówno według systemu rodnikowego, jak i kationowego.

### **Charakterystyka farby sitodrukowych**

Farby sitodrukowe to farby stosowane do drukowania podłoży chłonnych i niechłonnych. Zakres stosowania sitodruku jest bardzo szeroki najszerszy ze wszystkich technik drukowania. Ze względu na specyfikę sitodruku stosowane w nim farby muszą być maziste

o stosunkowo małej lepkości roboczej. Ze względu na bardzo szeroki zakres stosowania sitodruku również ilość produkowanych rodzajów farb sitodrukowych jest duża. Farby sitodrukowe są produkowane najczęściej jako farby czarne i kolorowe, triadowe. Farby sitodrukowe znajdują bardzo szeroki zakres zastosowań i najlepiej je podzielić z punktu widzenia ich utrwalania najogólniej na:

- utrwalane promieniowaniem UV,
- inne (olejowe, rozpuszczalnikowe wodne, chemo-, termoutwardzalne, topliwe, specjalne itp.).

### **Charakterystyka farb typooffsetowych**

Farby typooffsetowe są to farby przeznaczone do drukowania arkuszy i zwojów oraz kształtek techniką drukowania wypukłego pośredniego. Farby typooffsetowe są farbami mazistymi o stosunkowo dużej lepkości. W budowie i właściwościach są podobne do farb offsetowych. W zależności od charakteru stosowanego podłoża (chłonne lub niechłonne) farby typooffsetowe można podzielić na:

- olejowe i olejowo-żywiczne, przeznaczone głównie do drukowania podłoży chłonnych (produkty papierowe), ale także do drukowania podłoży niechłonnych (folie i kubki z polistyrenu i lakierowanego polipropylenu),
- farby utrwalane promieniowaniem UV przeznaczone do drukowania podłoży niechłonnych (kubki z tworzyw sztucznych i blachy oraz puszki napojowe metalowe).

Farby typooffsetowe są produkowane głównie jako farby: czarne, triadowe i kolorowe. W stosunku do swych typograficznych odpowiedników zawierają w swoim składzie więcej pigmentów lub lak.

Materiały pomocnicze stosowane podczas drukowania:

- środki do rozjaśniania farb (biel transparentna, biel lazurowa, biel kryjąca niepodbarwiana, biel kryjąca podbarwiana, biel mieszana),
- pasty do farb drukowych (zapobiegająca odbijaniu, wrywaniu włókien papieru, zabezpieczająca przed ścieraniem, rozrzedzająca, do redukcji ciągliwości farb),
- rozpuszczalniki (olej lniany drukarski),
- proszki do proszkowania druków,
- środki wpływające na przebieg utrwalania farb (suszki, pasty przyspieszające schnięcie, środki zapobiegające wysychaniu farby, środki do osuszania środka zwilżającego,
- środki do odświeżania farb,
- środki czyszczące (żel do czyszczenia wałków, środek do mycia wałków, środek do mycia form drukowych),
- dodatki do roztworów zwilżających,
- środki do czyszczenia zespołów wodnych,
- inne środki pomocnicze (bakteriobójcze, antystatyczne, itp.).

### **Lakiery**

Lakierowanie wyrobu poligraficznego, czyli pokrywanie lakierem zadrukowanego podłoża, to jeden ze sposobów uszlachetniania druku, tj. podnoszenia jakości lub atrakcyjności podłoża drukowego pokrytego farbą drukową. Cele lakierowania:

- Mechaniczne zabezpieczenie zadrukowanej powierzchni przed ścieraniem się farby. Najefektywniejsze w tym względzie są lakiery utrwalane promieniami UV, następnie lakiery dyspersyjne, a na końcu lakiery olejowe. Istnieją lakiery, które są stosowane jedynie jako zabezpieczające: są to lakiery o niskim połysku lub wręcz niezmiennające wrażenia barwy (lakiery neutralne).
- Zmiana wyglądu naniesionej farby drukowej. Lakier pozwala uzyskiwać dodatkowe efekty wizualne: połysk, połysk perłowy lub wręcz odwrotnie – zmatowienie. Mimo że lakier tworzy praktycznie bezbarwną powierzchnię (analiza spektralna), to jednak wpływa na odbiór barwy druku, a w niektórych przypadkach (np. barwy niebieskie lub

- fioletowe) nawet w sposób radykalny. Mówi się, że lakier „ożywia” barwę i wydobywa z niej głębię poprzez wzrost wrażenia jaskrawości i nasycenia.
- Zwiększenie sztywności, a pośrednio także wrażenia grubości podłoża drukowego – np. w przypadku stosowania na okładkę publikacji niezbyt grubego papieru, czyli papieru o niskiej gramaturze.
  - Zastosowania specjalne, np. lakiery termochromowe zawierające pigmenty termochromatyczne, dzięki którym zmieniają barwę w różnych zakresach temperaturowych), lakiery fotoluminescencyjne (dodatkiem emitującymi światło w ciemnościach), lakiery zapachowe (wydzielające zapach na polakierowanej powierzchni po przetarciu jej dłonią w celu zniszczenia mikrokapsułek z substancją zapachową), lakiery perłowe (zawierające pigment perłowy), lakiery zdrapkowe (zawierające wypełniacze, dzięki którym łatwo się zdrapują), lakiery brokatowe (zawierająca brokat), lakiery wypukłe (wyraźnie wystające ponad lakierowaną powierzchnię), lakiery blistrowe, lakiery strukturalne (nie rozlewające się równomiernie na lakierowanej powierzchni lecz tworzące gęsto usiane „wysepki”).

### **Sposoby lakierowania**

- Lakierowanie stosuje się zarówno do powierzchni podłoża drukowego pokrytych całkowicie farbą drukową, jak i do powierzchni zadrukowanych tylko częściowo (wtedy jest pokrywane lakierem także niezadrukowane podłoże drukowe).
- Lakierowana może być cała powierzchnia arkusza lub też tylko jej wybrane graficznie obszary (wtedy jest to tzw. lakierowanie punktowe, co jest nieco mylącą nazwą, gdyż lakier nie jest nanoszony w postaci kropek, lecz apli). Lakierowanie takie zwie się również lakierowaniem wybiórczym.

### **Rodzaje lakierów**

W poligrafii znajdują zastosowanie lakiery olejowe, utrwalane promieniami UV, dyspersyjne. Lakiery te aplikowane są na powierzchni druku. Czasem lakier primer stosuje się jako podkład pod lakierowanie lakierem UV. Jako lakierów podkładowych używa się lakierów dyspersyjnych.

Lakiery olejowe tworzone są na bazie modyfikowanych olejów roślinnych i mineralnych. Lakiery te schną głównie przez utlenianie. Utlenianiu towarzyszy tworzenie rozbudowanych łańcuchów polimerowych. Lakiery olejowe można podzielić na błyszczące i matowe. Niektórzy producenci produkują lakiery o pogłębionym macie. Występują też lakiery neutralne, tj. niezmieniające wrażeń barwnych druku, a jedynie zabezpieczające druk. Metody aplikacji: z zespołu farbowego maszyn offsetowych.

Lakiery UV utrwalane promieniami składają się z modyfikowych żywic, fotoinicjatorów które inicjują proces polimeryzacji, dodatków, które modyfikują własności optyczne i inne. Lakiery UV schną poprzez tworzenie przez polimery (żywice) długich wiązań. Metody aplikacji: lakierówki, zespół wodny w maszynach offsetowych, zespół farbowy w maszynach offsetowych, maszyny sitodrukowe. Lakiery UV można podzielić na błyszczące i matowe, podatne na klejenia, podatne na aplikację folię hot-stampingową, kationowe stosowane we fleksografii, a nieszkodliwe fizjologicznie, czyli nadające się na artykuły spożywcze

Lakiery dyspersyjne. Skład lakierów dyspersyjnych: dyspersja polimerów z grupy akrylanów modyfikowanych tworzących zawiesinę wodną o barwie mętno-białej, hydrozole, dyspersje woskowe, substancje domieszkowe regulujące napięcie powierzchniowe, odporność na ścieranie itd. Lakiery dyspersyjne schną przez parowanie, lecz przede wszystkim przez wsiąkanie. Cząsteczki stałe w lakierze nie są chemicznie reaktywne. Lakier dyspersyjny zawiera ok. 55% wody. Metody aplikacji: lakierówki, wieże lakiernicze w maszynach offsetowych, posiadające wałek aniloxowy, rolowe maszyny offsetowe z zespołem lakierującym, maszyny fleksograficzne z zespołem lakierującym, zespół wodny w maszynach offsetowych, zespół farbowy w maszynach offsetowych, maszyny wkłęsłodrukowe

z zespołem lakierującym, maszyny sitodrukowe z zespołem lakierującym. Czyli zastosowanie znajduje w takich technikach druku, jak: fleksografia, offset, wkłesłodruk, sitodruk. Lakiery dyspersyjne występują w odmianach: błyszczące (jeden producent produkuje zazwyczaj lakiery o różnym stopniu wyblyszczczenia) i matowe (jeden producent produkuje przeważnie lakiery matowe dające zbliżony do siebie efekt matu). Lakiery są modyfikowane dla osiągnięcia dodatkowych właściwości, np. zwiększenie poślizgu (czyli lakierowany arkusz łatwiej przesuwają się względem drugiego lakierowanego arkusza nie ciągnąc go za sobą, co z kolei jest istotne przy podawaniu arkusza w składarko-sklejarkach.), zwiększenie odporności na ścieranie (dla lepszego zabezpieczenia druku), zwiększenie odporności na alkohol (istotne w etykietach na alkohole jako zabezpieczenie druku etykiety narażonej na kontakt z alkoholem), zwiększenie odporności na blokowanie w stosie (czyli arkusze ułożone w stosy po lakierowaniu nie skleją się ze sobą tworząc sklejony blok, na co szczególnie są narażone przy lakierowaniu obustronnym), podatność na kalandrowanie (czyli polerowanie arkusza polakierowanego za pomocą specjalnych walców zwanych kalandrami, pracujących na gorąco). Z racji na dużą zawartość wody zaleca się lakierowanie papieru o gramaturze powyżej 90 g/m<sup>2</sup>.

#### 4.2.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do ćwiczeń.

1. Co to są farby drukowe (graficzne)?
2. Jakie są podstawowe kryteria podziału farb graficznych?
3. Jak możemy podzielić barwidła stosowane przy produkcji farb?
4. Co to jest spoiwo i jaką funkcję spełnia w farbie?
5. W jakich systemach kolorystycznych produkuje się farby?
6. Jakie znasz etapy procesu produkcji farb graficznych?
7. Jakie znasz mechanizmy utrwalania farb drukowych?
8. Czym charakteryzują się farby stosowane w najważniejszych technikach drukowania?
9. W jakim celu lakieruje się druki?
10. Co to jest lakierowanie wybiórcze?
11. Jaki jest podział lakierów stosowanych w poligrafii?

#### 4.2.3. Ćwiczenia

##### Ćwiczenie 1

Przeanalizuj wydruki barwne wykonane w różnych systemach barw.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeanalizować budowę, układ i użyteczność poszczególnych próbników barw,
- 2) porównać za pomocą lupy ten sam kolor wydrukowany za pomocą różnych systemów barwnych,
- 3) sformułować wnioski z powyższej obserwacji, spróbuj wypisać wady i zalety poszczególnych systemów,
- 4) przewidzieć, w jakich sytuacjach technologicznych korzystne jest zastosowanie farb pochodzących z różnych systemów,
- 5) rozpoznać, w jakim systemie barwnym zostały wykonane przedstawione produkty poligraficzne.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- próbniki, CMYK, Pantone, HKS, Hexachrome,
- wzornik Pantone (Solid to process guide) – próbki Pantone + CMYK,
- odbitki drukarskie sporządzone przy użyciu farb w różnych systemach,
- przykłady wszelkiego rodzaju produktów poligraficznych,
- lupa.

## Ćwiczenie 2

Dobierz farbę o określonym kolorze Pantone, na podstawie danych zapisanych we wzorniku – przy określonej próbce.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinienes:

- 1) odnaleźć w próbniku otrzymanie nr koloru Pantone,
- 2) spisać nazwy farb, które składają się na dany kolor oraz ich wzajemne proporcje,
- 3) odważyć za pomocą wagi odpowiednie ilości poszczególnych farb składowych,
- 4) rozetrzeć na metalowej płytce, za pomocą łopatki zważone wcześniej porcje farb,
- 5) przenieść opuszką palca delikatnie warstewkę farby na podłoże i rozetrzeć ją, można też delikatnie „napukać” farbę na podłoże,
- 6) poczekać, aż farba wyschnie,
- 7) porównać za pomocą „podwójnego okienka” dobraną i rozartą farbę z próbką znajdującą się w próbniku Pantone,
- 8) dokonać poprawek „na wycucie” w razie niezgodności kolorystycznych.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- próbnik Pantone,
- różne farby składowe zgodne z systemem Pantone,
- waga o dokładności 1 g z możliwością tarowania,
- płytka metalowa do rozcierania farb,
- łopatka do rozcierania farb,
- „podwójne okienko” do porównywania próbek.

## Ćwiczenie 3

Porównaj właściwości zabezpieczające i estetyczne podłoży uszlachetnionych poprzez lakierowanie różnymi rodzajami lakierów.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinienes:

- 1) obejrzeć dokładnie za pomocą nieuzbrojonego oka oraz lupy przedstawione przykłady druków uszlachetnionych poprzez lakierowanie,
- 2) ocenić wrażenie estetyczne jakie robią na tobie poszczególne rodzaje uszlachetnienia,
- 3) ocenić wytrzymałość poszczególnych druków naddzierając je,
- 4) ocenić wodoodporność poszczególnych druków polewając je wodą,
- 5) przewidzieć w jakich sytuacjach technologicznych korzystne jest zastosowanie różnego rodzaju lakierów,
- 6) przeanalizować druki ozdobione lakierem wybiórczym i zaproponować technologie wykonania takiej operacji,
- 7) rozpoznać, jakim lakierem zostały uszlachetnione przedstawione produkty poligraficzne.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- przykłady druków uszlachetnionych za pomocą lakierów olejowych,
- przykłady druków uszlachetnionych za pomocą lakierów dyspersyjnych,
- przykłady druków uszlachetnionych za pomocą lakierów UV błyszczących,
- przykłady druków uszlachetnionych za pomocą lakierów UV matowych,
- przykłady druków ozdobionych poprzez lakierowanie wyborcze,
- gotowe produkty poligraficzne uszlachetnione poprzez lakierowanie,
- lupa.

#### Ćwiczenie 4

Dobierz odpowiedni środek pomocniczy przy drukowaniu w celu rozwiązania bieżącego problemu technologiczno-jakościowego.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z odbitką, na której występują problemy jakościowe,
- 2) rozpoznać rodzaj wady występujący na odbitce drukarskiej,
- 3) przeanalizować możliwe przyczyny powstania wady w druku,
- 4) przejrzeć katalog środków pomocniczych do druku i wyodrębnić odpowiedni w danej sytuacji środek zaradczy,
- 5) spisać z katalogu nazwę i symbol odpowiedniego preparatu,
- 6) ustalić zakres stosowalności, wielkość opakowania oraz ilość stosowanego dodatku,
- 7) sprawdzić w Internecie dostępność wybranego preparatu.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- przykłady odbitek na których występują wady w druku,
- katalogi środków pomocniczych do druku,
- dostęp do Internetu,
- lupa.

#### 4.2.4. Sprawdzian postępów

**Czy potrafisz:**

	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) określić, czym charakteryzują się farby drukowe?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) dokonać podziału barwidel?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) określić rolę i podział spoiw?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) scharakteryzować systemy barwne w produkcji farb?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) określić sposoby produkcji farb drukowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) opisać mechanizmy utrwalania farb?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) scharakteryzować farby dla poszczególnych technik drukowania?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8) wyjaśnić cel technologiczny lakierowania druków?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9) dokonać podziału lakierów stosowanych w poligrafii?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10) scharakteryzować technologię lakierowania wyborczego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

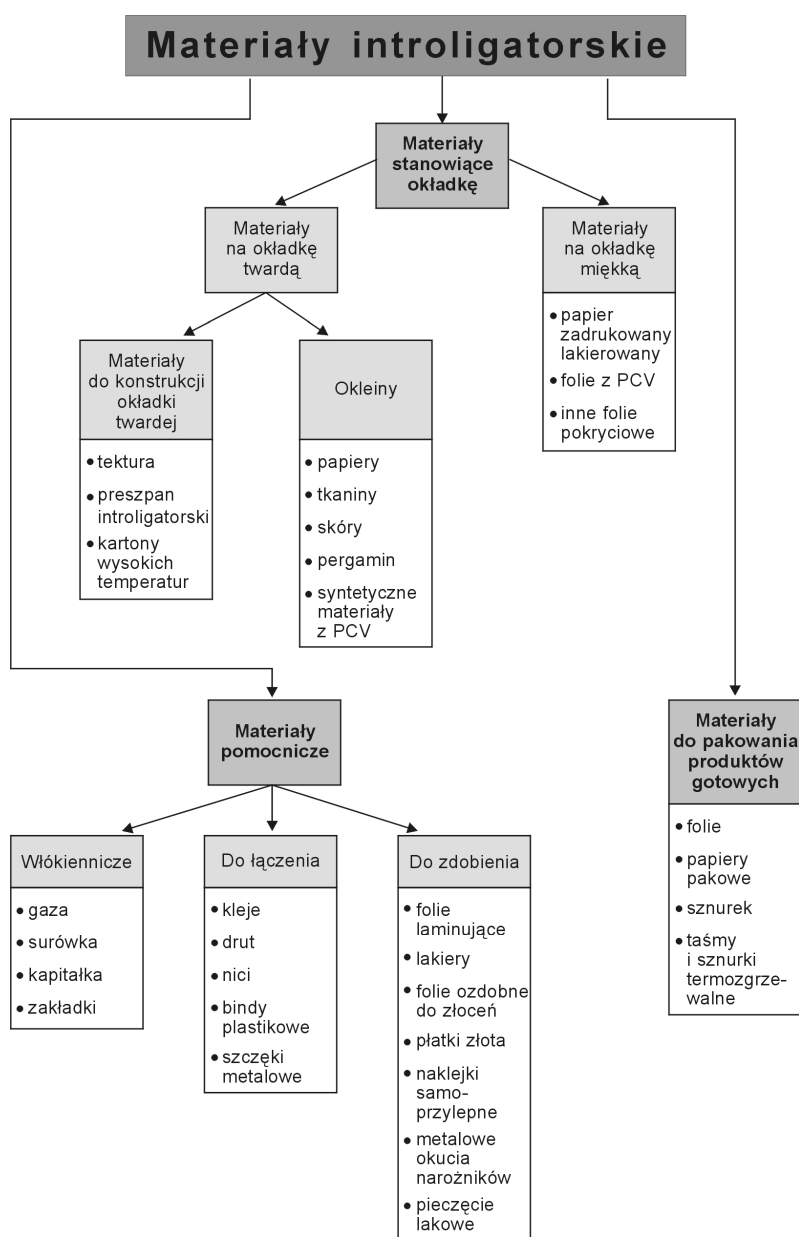


## 4.3. Charakteryzowanie oraz zastosowanie materiałów introligatorskich

### 4.3.1. Materiał nauczania

Materiałami introligatorskimi nazywamy tradycyjnie wszystkie te materiały, których używają introligatornie przemysłowe, rzemieślnicze i artystyczne do wykańczania produkcji poligraficznej. Do niektórych rodzajów produkcji poligraficznej – na przykład do gazet, plakatów, wizytówek – w zasadzie nie stosuje się materiałów introligatorskich, chociaż takie druki podlegają również obróbce wykończeniowej w samej introligatorni lub na maszynie drukującej. Największe zużycie materiałów introligatorskich następuje przy produkcji twardych opraw szytych nićmi.

#### Podział materiałów introligatorskich



Rys. 7. Podział materiałów introligatorskich [16, s. 1, rodz. 20.4]

## **Introligatorskie materiały pokryciowe**

Tkaniny pokryciowe – wyrób włókienniczy tkany specjalnie przystosowany do czynności introligatorskich, wykorzystywany jako materiał pokryciowy ozdobny (a czasami jednocześnie usztywniający) lub jako materiał konstrukcyjny, stosowany do całości lub części okładki w dowolnej oprawie. Najczęściej stosowany w oprawie twardej. Typowa tkanina introligatorska jest płótnem bawełnianym, rzadziej lnianym. Jest bardzo ściśle, wysoce jednorodne, wytrzymałe mechanicznie, stabilne wymiarowo (także po zmoczeniu), a jedną z jego najważniejszych cech jest odporność na przesiąkanie kleju. Powierzchnia górna ma wygląd surowej tkaniny. Powierzchnia dolna jest przystosowana do przyjmowania kleju. W celu nadania tkaninie odpowiednich właściwości jest ona nasycana odpowiednimi środkami chemicznymi. Introligatorskie tkaniny pokryciowe można malować oraz tłoczyć. Czasami ma nadane również inne cechy, np. wodoodporność. Produkowane w ogromnej liczbie odmian, kolorów, grubości, z różnorodnym wykończeniem powierzchni itp.

Syntetyczne materiały pokryciowe z tworzyw sztucznych – pokryciowe materiały introligatorskie produkowane są z barwionego miękkiego winylu na nośniku papierowym, który decyduje o ich szczególnej przydatności do opraw introligatorskich i galanterii papierniczej. Doskonałe i efektowne wykończenie powierzchni, zabezpieczonej dodatkową warstwą ochronną, szeroka gama wzorów i kolorów, zapewniły światowe uznanie dla tych materiałów. Na powierzchni takich materiałów można wykonać nadruk sitodrukiem lub tłoczenie z folią na gorąco w temperaturach 90–140°C.

Okleiny papierowe – są znakomitym introligatorskim materiałem pokryciowym przeznaczonym do oklejania książek, folderów, katalogów i opakowań. Wykonane z mocnej niebielonej chlorem masy celulozowej, posiadają dobre właściwości technologiczne: są wytrzymałe i odporne na kurz, wilgoć oraz uszkodzenia mechaniczne takie, jak zarysowania czy przedarcia. Mogą być one ozdabiane poprzez tłoczenie foliami na gorąco (hot-stamping) oraz zadrukowywane typowymi technikami drukarskimi. Przy druku offsetowym należy używać farb przeznaczonych do podłoża nie wsiąkliwych, wysychających przez oksydację.

Skóry introligatorskie – pierwotne i wtórne (mielone) licowane i nielicowane.

## **Włókiennicze materiały pomocnicze**

Merla – gaza introligatorska, to używany między innymi w introligatorstwie gruby gumowany muślin, czyli rzadko tkana tkanina bawełniana, silnie klejona. Może być surowa lub bielona. Stosowana jest w oprawie książek do wzmocnienia grzbietu okładki, przyszywa się do niej sfalcowane arkusze oraz przykleja grzbiet wkładu do okładki. Należy nadmienić, iż w celach wyłącznie ozdobnych można stosować również wiele innych wyrobów włókienniczych, niebędących typowymi płótnami introligatorskimi.

Kapitałka – rodzaj tkaniny introligatorskiej w postaci tasiemki szerokości 13–15 mm z wyraźnie pogrubionym jednym z brzegów, zwanym lamówką o grubości ok. 2 mm. Kapitałka jest naklejana na oba końce grzbietu wkładu (w główce i nóżkach) w oprawach złożonych składających się z większej ilości składek (zwykle powyżej 10 arkuszy). Służy do mechanicznego wzmocnienia oprawy, stanowiąc jednocześnie element ozdobny – zakrywający widok na krawędź grzbietu wkładu z widocznym jego klejeniem i szyciem. Elementem zakrywającym jest właśnie lamówka. Kapitałka jest wyrabiana z jedwabiu (naturalnego lub sztucznego), półjedwabiu (mieszanka z bawełną) lub bawełny, barwy najczęściej białej lub lekko kremowej z charakterystycznym jedwabistym połyskiem lamówki. Jest tkaniną z zasady nieapreturowaną (jedynie w nakładach maszynowych jest delikatnie apreturowana). W przypadku kapitałek w innych kolorach, zabarwienie pochodzi od koloru nici, z których jest tkana kapitałka. Niegdyś kapitałka była również pleciona lub szyta bezpośrednio na wkładzie.

## **Introligatorskie materiały pomocnicze do łączenia**

Kleje stosowane w introligatorstwie dzielimy na cztery grupy:

- kleje roślinne – podstawowymi surowcami do wytworzenia klejów roślinnych jest skrobia. Skrobię otrzymujemy z ryżu, ziemniaków, kukurydzy i pszenicy. W introligatorstwie używamy klej roślinny zwany klajster introligatorski,
- kleje zawierające żywice syntetyczne – kleje dyspersyjne na bazie żywic syntetycznych,
- kleje topliwe na bazie wosku i żywic – stanowią kombinację trzech surowców: wosku, modyfikowanej żywicy naturalnej lub żywicy syntetycznej, kopolimeru etylenu z octanem winylu (najczęściej używane).

- kleje glutenowe – klej kostny, klej skórny.

Zastosowanie klejów introligatorskich:

- wykonywanie bloczków (bloczkowanie),
- kaszerowanie,
- montaż okładek,
- oklejanie grzbietu szytego niemi,
- wklejanie bloków w oprawy twarde,
- wklejanie bloków zszywanych niemi,
- przyklejanie kapitałki,
- sklejanie opakowań kartonowych i tekturowych,
- produkcja puzzli,
- banderolowanie,
- etykietowanie,
- gumowanie.

Kleje introligatorskie produkowane są w odmianach do użycia ręcznego (rzemieślniczego, półprzemysłowego), ale także do pracy w automatach do produkcji opraw, liniach potokowych itp.

Drut introligatorski – służy do zszywania kartek w oprawę (np. zeszytową, lub poprzeczną), stalowy ocynkowany lub pomiedziowany. Grubość przeważnie w zakresie 0,5 do 0,7 mm.

Nici introligatorskie – wykorzystywane przy produkcji wkładów książkowych.

## **Folie do tłoczeń**

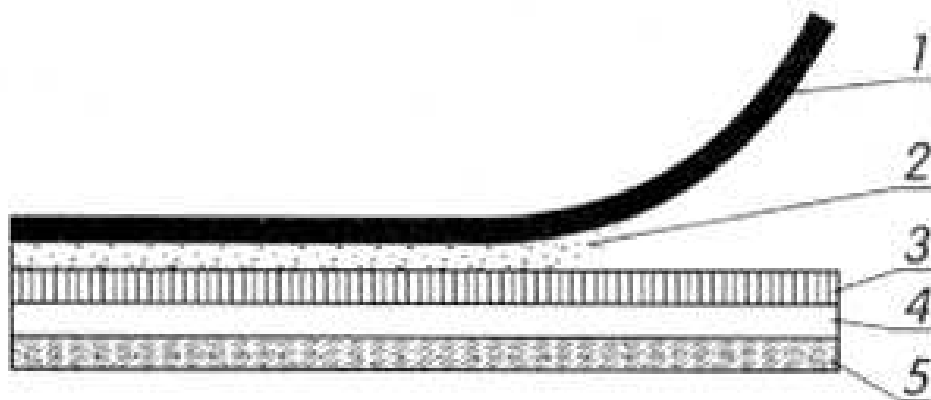
Mają podstawowe zastosowanie w ozdobnym introligatorstwie, artystycznych wykończeniach starodruków, albumów, klaserów, nadrukach na okładkach, złoceniu etykiet, stemplowaniu dat oraz nadrukach na przedmiotach z tworzyw sztucznych, a także na opakowaniach.

Podstawowe rodzaje folii:

- złota i srebrna,
- kolorowa,
- specjalna.

Folie do tłoczenia w zależności od rodzaju warstwy barwnej dzieli się na cztery podstawowe grupy:

- pigmentowe,
- metaliczne zawierające proszki metali,
- metalizowane, z napyłaną warstwą metalu,
- z reliefem (holograficzne).



**Rys. 8.** Przekrój folii do tłoczenia [7, s. 184]  
 1 – nośnik, 2 – warstwa wosku (rozdzielająca), 3 – warstwa lakieru (ochronna),  
 4 – warstwa barwna, 5 – warstwa kleju (adhezyjna)

### Folie do laminowania

Laminowanie na gorąco (folia jest już pokryta klejem) jest najłatwiejszą i najmniej ryzykowną metodą uszlachetniania. Produkt finalny jest od razu gotowy do dalszego przetwarzania. Może być następnie lakierowany UV i tłoczony folią na gorąco. Termofolie dają bardzo dobre zabezpieczenie przed zabrudzeniem i wilgocią a także określony efekt estetyczny. Dwa podstawowe typy termofolii to poliestrowe i polipropylenowe. Folie poliestrowe są trwalsze i dają większą sztywność niż polipropylenowe. Charakteryzują się wysoką stabilnością wymiarową, są odporne na zarysowania i zabezpieczają przed dostępem wielu substancji chemicznych. Składają się z folii poliestrowej i warstwy kleju kopolimerowego. Stanowią wykończenie naprawdę wysokiej jakości. Niezależnie od budowy folie występują w wersji błyszczącej i matowej i są dostępne w bardzo szerokiej gamie szerokości rolki (praktycznie co 1 cm). Zastosowanie folii do laminowania – uszlachetnianie okładek książek, teczek, opakowań, folderów, plakatów, map itp.

### 4.3.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do ćwiczeń.

1. Jakie znasz podstawowe tkaniny pokryciowe stosowane w introligatorstwie?
2. Jaką rolę spełnia merla w procesach introligatorskich?
3. Jaką rolę spełnia kapitałka w procesach introligatorskich?
4. Na jakie grupy dzielimy kleje stosowane w introligatorstwie?
5. Jakie operacje technologiczne w introligatorstwie wymagają zastosowania kleju?
6. Jaki jest podział folii do tłoczeń?
7. Z jakich elementów zbudowana jest folia do tłoczeń?
8. Jakie cechy posiadają folie do laminowania na gorąco?
9. Jakie jest zastosowanie termofolii?

### 4.3.3. Ćwiczenia

#### Ćwiczenie 1

Rozpoznaj introligatorskie tkaniny pokryciowe i pomocnicze materiały włókiennicze oraz określ ich przeznaczenie.

### Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinienes:

- 1) obejrzyć dokładnie dostarczone próbki tkanin pokryciowych oraz włókienniczych,
- 2) porównać je między sobą i określić różnice, a także ewentualne wady i zalety,
- 3) ocenić jakość, wytrzymałość i estetykę poszczególnych pokryć,
- 4) określić ewentualne przeznaczenie poszczególnych materiałów pokryciowych.
- 5) przeanalizować budowę merli i zaproponować jej zastosowanie,
- 6) przeanalizować budowę kapitałka i zaproponować jej zastosowanie,
- 7) rozpoznać na gotowym produkcie poligraficznym, jakiego typu materiały poligraficzne użyte były w jego produkcji.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- próbki różnego rodzaju tkanin pokryciowych,
- merla,
- kapitałka,
- gotowe wyroby introligatorskie,
- lupa,
- zeszyt do ćwiczeń.

### Ćwiczenie 2

Wykonaj połączenie klejowe przy pomocy kleju dyspersyjnego CR na przykładzie bloczku.

### Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinienes:

- 1) wybrać bloczek arkuszy papieru o grubości około 1 cm,
- 2) dokonać wyrównania arkuszy w obu kierunkach,
- 3) wybrać krawędź, wzdłuż której będzie wykonywane zaklejanie,
- 4) ułożyć po ostatecznym wyrównaniu, stos arkuszy na krawędzi stołu i przycisnąć ciężarkiem,
- 5) wylać porcje kleju z wiaderka do mniejszego naczynia i dokładnie wymieszać,
- 6) posmarować dokładnie przy pomocy pędzelka ściankę arkuszy papieru,
- 7) pozostawić do wyschnięcia na kilka godzin,
- 8) posprzątać stanowisko pracy,
- 9) przeanalizować po określonym czasie trwałość połączenia, wykryć ewentualne błędy i zidentyfikować, co było ich przyczyną.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- blok kartek papieru offsetowego o gramaturze 80 g/m<sup>2</sup>,
- klej introligatorski dyspersyjny typu CR,
- pędzelek do nakładania kleju,
- prostopadłościenny ciężarek metalowy do obciążenia bloczka,
- naczynie do wymieszania i dozowania kleju.

### Ćwiczenie 3

Przeanalizuj właściwości zabezpieczające i estetyczne podłoży uszlachetnionych poprzez foliowanie.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinienes:

- 1) obejrzyć dokładnie za pomocą nieuzbrojonego oka oraz lupy przedstawione przykłady druków uszlachetnionych poprzez foliowanie,
- 2) ocenić wrażenie estetyczne, jakie robią na tobie poszczególne rodzaje uszlachetnienia, tj. folia błyszcząca, matowa oraz matowa z wybiórczym UV,
- 3) ocenić wytrzymałość pofoliowanych próbek w stosunku do takiego samego podłoża nieuszlachetnionego poprzez próbę naddarcia,
- 4) ocenić wodoodporność pofoliowanych próbek w stosunku do takiego samego podłoża nieuszlachetnionego poprzez mocne ich zwilżenie,
- 5) przewidzieć, w jakich sytuacjach technologicznych korzystne jest zastosowanie uszlachetniania przez foliowanie,
- 6) rozpoznać, jakim rodzajem folii zostały uszlachetnione przedstawione ci produkty poligraficzne.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- przykłady druków uszlachetnionych przez foliowanie błyszczące,
- przykłady druków uszlachetnionych przez foliowanie matowe,
- przykłady druków uszlachetnionych przez foliowanie matowe + wybiórcze UV,
- gotowe produkty poligraficzne uszlachetnione poprzez foliowanie,
- lupa,
- zeszyt do ćwiczeń.

#### 4.3.4. Sprawdzian postępów

**Czy potrafisz:**

	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) rozpoznać podstawowe rodzaje materiałów pokryciowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) określić zastosowanie merli?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) określić zastosowanie kapitałki?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) sklasyfikować kleje stosowane w introligatorstwie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) określić zastosowanie klejów introligatorskich?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) scharakteryzować i określić zastosowanie folii do tłoczeń?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) opisać budowę folii do tłoczeń?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8) scharakteryzować folie do laminowania?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 4.4. Charakteryzowanie oraz zastosowanie innych materiałów w poligrafii

### 4.4.1. Materiał nauczania

#### Warstwy kopiowe

Warstwy kopiowe uzyskuje się z roztworów kopiowych, czyli cieczy o odpowiedniej lepkości, tzn. takiej, aby łatwo było je nanieść na daną powierzchnię. Są to roztwory substancji zawartych w warstwach kopiowych w odpowiednich rozpuszczalnikach. Po odparowaniu rozpuszczalnika otrzymuje się z roztworu kopiowego warstwę kopiową.

Rozpuszczalnikami stosowanymi w roztworach kopiowych mogą być woda lub ciekłe rozpuszczalniki organiczne. Obecnie, ze względu na koszt i toksyczność rozpuszczalników organicznych, używa się prawie wyłącznie roztworów kopiowych wodnych. Głównym składnikiem warstwy kopiowej jest związek wielkocząsteczkowy (lub mieszanina takich związków), decydujący o właściwościach uzyskanej warstwy. Oprócz związku wielkocząsteczkowego w skład warstwy kopiowej mogą wchodzić:

- substancja światłoczuła,
- sensybilizatory,
- inicjatory,
- inhibitory,
- katalizatory,
- inne substancje.

Substancja światłoczuła ulega zmianom pod wpływem światła, a uzyskane produkty reagują ze związkiem wielkocząsteczkowym. W niektórych warstwach sam związek wielkocząsteczkowy ma właściwości światłoczułe.

Sensybilizator jest to substancja, która pochłania kwant promieniowania (foton), przekształca go w kwant (foton) o większej energii, a następnie przekazuje go cząsteczkom substancji światłoczułej, wywołując odpowiednią reakcję fotochemiczną. Sensybilizator przy tym nie ulega zmianom. Dzięki niemu związek światłoczuły może ulegać reakcjom pod wpływem działania światła o takiej długości fali, na jaką bez sensybilizatora nie reaguje. Umożliwia to zmniejszenie czasu naświetlania.

Inicjatory są substancjami rozpoczynającymi (inicjującymi) reakcję fotochemiczną. Bez nich substancja światłoczuła nie wykazuje właściwości światłoczułych.

Inhibitorem nazywa się substancję hamującą określone reakcje, np. termiczne.

Katalizatory są substancjami przyspieszającymi reakcje chemiczne. Umożliwiają one przyspieszenie reakcji fotochemicznej oraz innych zachodzących przy naświetlaniu.

W warstwach kopiowych mogą być również takie substancje, jak: środki powierzchniowo czynne, środki przeciwpieniące, środki antystatyczne, barwniki, substancje zmiękczejące, adhezyjne, stabilizatory itd.

Środki powierzchniowo czynne ułatwiają równomierne rozkładanie warstwy roztworu kopiowego na powierzchni materiału formy drukowej.

Środki przeciwpieniące zapobiegają powstawaniu pęcherzyków powietrza w roztworze kopiowym i tym samym powstawaniu wad w warstwie kopiowej.

Środki antyseptyczne zapobiegają oddziaływaniu bakterii i pleśni na roztwór i warstwę kopiową, umożliwiając ich dłuższe przechowywanie.

Barwniki są dodawane do roztworu kopiowego w celu ułatwienia kontroli procesu naświetlania i wywoływania.

Substancje zmiękczejące są dodawane do roztworów kopiowych w celu zmiękczenia warstwy kopiowej, aby była ona bardziej elastyczna, nie kruszyła się i nie pękała.

Substancje adhezyjne (przyczepne) zwiększają przyczepność warstwy kopiowej do powierzchni formy drukowej.

Stabilizatory przeciwdziałają zmianom właściwości roztworu i warstwy kopiowej, a tym samym umożliwiają zwiększenie ich trwałości.

Roztwory kopiowe mogą mieć różną trwałość. Niektóre z nich są tak mało trwałe, że muszą być wykonywane w drukarni bezpośrednio przed użyciem, inne zaś są bardzo trwałe i produkuje się je fabrycznie. Podobnie trwałość warstw kopiowych może być różna. Niektóre muszą być wytwarzane na krótko przed naświetleniem w drukarni, ale są też warstwy kopiowe o dużej trwałości, nawet wielomiesięcznej, po zabezpieczeniu ich przed działaniem światła. Takie warstwy kopiowe po nałożeniu na odpowiednie podłoże tworzą tzw. płyty presensybilizowane. Wykonuje się je najczęściej fabrycznie, przez co zmniejsza się pracochłonność wykonywania formy drukowej w drukarni, a jednakowa i stała grubość warstwy na powierzchni całej płyty pozwala na uzyskanie powtarzalnych właściwości kopiowych.

W warstwach kopiowych pod wpływem działania promieniowania widzialnego (światła) i nadfioletowego zachodzą reakcje chemiczne, powodujące zmianę ich rozpuszczalności. Dzięki temu podczas wywoływania rozpuszczeniu ulega tylko część warstwy kopiowej: naświetlona lub nienaświetlona. Wywoływanie polega na działaniu na naświetloną przez diapozytyw lub negatyw warstwę kopiową formy drukowej lub jej element określonego roztworu (rozpuszczalnika), który działa selektywnie, rozpuszczając tylko część warstwy kopiowej. Biorąc pod uwagę zmianę rozpuszczalności, jaka zachodzi w czasie naświetlania, warstwy kopiowe można podzielić na:

- fotoutwardzalne,
- fotorozpuszczalne.

W warstwach kopiowych fotoutwardzalnych w wyniku reakcji fotochemicznych i chemicznych, zachodzących w czasie naświetlania powstaje produkt nierozpuszczalny. W warstwach fotorozpuszczalnych w wyniku reakcji fotochemicznych i chemicznych, zachodzących podczas naświetlania, a czasem również podczas wywoływania powstaje produkt rozpuszczalny w stosowanym wywoływaczu.

Innego podziału warstw kopiowych można dokonać z punktu widzenia składu chemicznego, biorąc pod uwagę substancję światłoczułą, a następnie związek wielkocząsteczkowy. Ze względu na substancję światłoczułą dzieli się je na:

- warstwy kopiowe z dwuchromianami,
- warstwy kopiowe ze związkami diazoniowymi,
- warstwy fotopolimerowe.

### **Fotograficzne materiały światłoczułe**

Aby otrzymać diapozytywy i negatywy wysokiej jakości, należy stosować odpowiednie błony fotograficzne. Najczęściej stosowane materiały fotograficzne to:

Błony fotograficzne do prac kreskowo-tekstowych – zawierają w warstwie fotograficznej mieszaninę bromku i jodku srebra, które są wywoływane wywoływaczami węglanowymi. Błony charakteryzują się dużą tolerancją naświetlania, dużą tolerancją wywoływania oraz możliwością wywoływania w stosunkowo trwałym wywoływaczu węglanowym. Wadą tych błon jest nieco mniejsza gęstość optyczna niż przy błonach do zdjęć rastrowych. Odmianą błon kreskowo-tekstowych są błony fotograficzne do przyspieszonego wywoływania (zwane w języku angielskim błonami „rapid access”). Nadają się one do prac kreskowo-tekstowych, natomiast nie powinny być stosowane do prac rastrowych o wysokiej jakości.

Błony fotograficzne typu lith do prac rastrowych – są to błony zawierające dużą ilość chlorku srebra w stosunku do innych halogenków srebra. Ponieważ chlorek srebra tworzy stosunkowo niewielkie ziarna, otrzymuje się obraz fotograficzny o wysokiej rozdzielczości. Ze względu na stosunkowo niską światłoczułość chlorku srebra jego zawartość w błonach lith



jest wysoka. Wadą technologii lith jest: mała tolerancja naświetlania błon fotograficznych, mała tolerancja wywoływania (przedłużenie czasu wywoływania zmniejsza kontrast rysunku na błonie), mała trwałość i stosunkowo niewielka wydajność wywoływacza.

Błony fotograficzne hybrydowe (semilith) do prac rastrowych – błony te zostały wprowadzone kilka lat temu, tworząc technikę umożliwiającą otrzymanie zdjęć o jakości lith, ale bez wad tego procesu. Umożliwiają one uzyskanie obrazu drobnoziarnistego o wysokiej rozdzielczości, gęstości optycznej, kontrastowości i ostrości brzegowej elementów obrazu. Zaletą technologii hybrydowej jest: duża tolerancja naświetlania i wywoływania oraz stosunkowo trwałe i wydajny wywoływacz jednoskładnikowy. Wadą błon hybrydowych jest: stosunkowo wysoki koszt wywoływacza oraz trudna regeneracja wywoływacza.

Błony fotograficzne hybrydowe Millennium 4000 do prac rastrowych – jest to kolejny etap rozwoju błon hybrydowych. Błony te – zwane również błonami rastrowymi III generacji – zawierają hydrazydy metali w warstwie fotograficznej. Działanie hydrazydów jest takie samo jak w błonach hybrydowych typu semilith, ale ponieważ znajdują się w błonie, a nie w wywoływaczu, ich stężenie może być mniejsze. Zalety technologii z błonami Millennium to:

- możliwość otrzymywania zdjęć o jakości lith,
- duża tolerancja naświetlania,
- duża tolerancja wywoływania,
- stosunkowo tani wywoływacz z możliwością regeneracji.

### **Związki wielkocząsteczkowe**

Polimer – związek chemiczny o bardzo dużej masie cząsteczkowej, który składa się z wielokrotnie powtórzonych jednostek zwanych merami.

Polimery naturalne są jednym z podstawowych budulców organizmów żywych. Polimery syntetyczne są podstawowym budulcem tworzyw sztucznych, a także wielu innych powszechnie wykorzystywanych produktów chemicznych, takich jak: farby, lakiery, oleje przemysłowe, środki smarujące, kleje, gumy, kauczuki itp. Polimery syntetyczne otrzymuje się w wyniku łańcuchowych lub sekwencyjnych reakcji polimeryzacji ze związków posiadających minimum dwie grupy funkcyjne zwanych monomerami.

Obszar zastosowania w poligrafii związków wielkocząsteczkowych jest ogromny. Najważniejsze z punktu widzenia technologii poligraficznej zastosowania to:

Formy drukowe fotopolimerowe – znajdują zastosowanie w produkcji wypukłych form drukowych na potrzeby m.in. fleksografii, a także powszechnie przy produkcji pieczętek. Na skutek polimeryzacji na formie powstają twarde, spolimeryzowane miejsca (drukujące) oraz miękkie, niespolimeryzowane miejsca niedrukujące, które są wypłukiwane. Na potrzeby techniki fleksograficznej (lub pieczętek) z założenia stosujemy formy fotopolimerowe miękkie, elastyczne (nie do końca spolimeryzowane). W przypadku techniki typograficznej oraz typoffsetowej forma ma również charakter wypukły, może być płaska lub zaokrąglona, natomiast zawsze ma twardą powierzchnię (materiał całkowicie spolimeryzowany).

Tworzywa sztuczne – w skład których wchodzi związek wielkocząsteczkowy są powszechnie spotykane w poligrafii. Coraz powszechniej zastępują one metalowe części maszyn poligraficznych, wykonuje się z nich również kształtki podlegające zadrukowaniu. W skład tworzyw sztucznych wchodzi mieszaniny związków wielkocząsteczkowych oraz składniki dodatkowe, tj. napelniacze i nośniki, plastyfikatory, środki barwiące, stabilizatory, opóźniacze itp. Przetwórstwo tworzyw sztucznych obejmuje: prasowanie, wytłaczanie, formowanie wtryskowe, formowanie próżniowe, rozdmuchiwanie, kalandrowanie, odlewanie, obróbkę skrawaniem oraz zgrzewanie.

Guma – bardzo rozciągliwy materiał, elastomer chemicznie zbudowany z poliolefin, które są w stosunkowo niewielkim stopniu usieciowane w procesie wulkanizacji. W przemyśle, terminem „guma” obejmuje się czasami w uproszczeniu wszystkie rodzaje stałych elastomerów. Guma w ścisłym znaczeniu nie jest odporna na wysoką temperaturę

i pali się, wydzielając czarny, gryzący dym. Jest nieprzepuszczalna dla wody. Guma może być elastyczna w zakresie temperatur od  $-60$  do  $220^{\circ}\text{C}$ . Jednak w praktyce poszczególne gatunki gumy spełniają ten wymóg tylko w niewielkim zakresie temperatur. Oznacza to, że w zależności od przewidywanej temperatury pracy urządzenia należy zmieniać rodzaj zastosowanej gumy. Przykładem mogą być tutaj letnie i zimowe opony samochodowe.

Guma może się rozciągnąć aż 12 razy, nim zostanie zerwana. W przemyśle poligraficznym stosuje się gumy o odpowiedniej odporności na rozpuszczalniki, oleje i tym podobne substancje.

Z gumy wykonuje się wałki nakładające farbę lub farby oraz wałki lakierujące maszyn poligraficznych. Z gumy produkowano kiedyś wypukłe formy fleksograficzne. Bardzo ważnym zastosowaniem gumy w poligrafii jest produkcja obciągów.

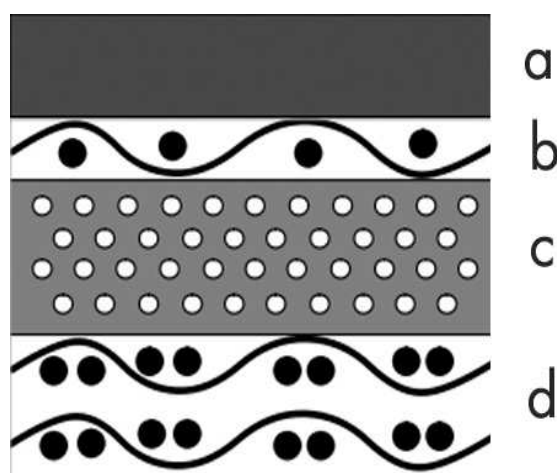
Obciąg – guma offsetowa w maszynie offsetowej wraz z arkuszami podkładowymi lub gumą podkładową. Technika offsetowa jest techniką druku pośredniego właśnie za sprawą zastosowania obciagu gumowego: farba z offsetowej formy drukowej (płyty offsetowej) nie jest przenoszona bezpośrednio na podłoże drukowe, lecz na obciąg i dopiero z niego na podłoże. Zadaniem gumy offsetowej jest przenoszenie w jak najwierniejszy sposób rysunku z formy drukowej na podłoże.

Gumy offsetowe można podzielić na konwencjonalne (coraz rzadziej się je stosuje) i kompresyjne.

Gumy konwencjonalne składają się z warstwy gumy, do której od strony niedrukującej przyklejone są warstwy tkaniny zapobiegające naciąganiu się gumy pod wpływem docisku do podłoża drukowego. Warstwy tkaniny przykleja się tak, aby jej włókna biegły po obwodzie cylindra obciągowego. Dlatego istotną sprawą jest prawidłowe przycięcie gumy z roli (w takiej postaci konfekcjonuje gumę producent).

W gumach kompresyjnych znajduje się dodatkowo warstwa kompresyjna, w której uwieszone są pęcherzyki gazu. Dzięki takiej konstrukcji guma zachowuje dużą sprężystość i jest mniej podatna na odkształcenie w stosunku do gumy konwencjonalnej.

Można też wyróżnić rodzaje gum w zależności od ich przeznaczenia, np.: do druku na arkuszach metalu, do druku farbami UV, do lakierowania wybiórczego (punktowego), do druku na papierze i podłożach niechłonnych. Rozróżnia się gumy offsetowe do maszyn arkuszowych i zwojowych, które różnią się między sobą konstrukcją i grubością.



**Rys. 9.** Guma offsetowa kompresyjna [http://pl.wikipedia.org/wiki/Grafika:Blanket.svg]  
a – guma, b – tkanina stabilizująca, c – warstwa kompresyjna),  
d – gruba tkanina stabilizująca

## **Smary**

Substancja zmniejszająca tarcie między powierzchniami przedmiotów, które stykając się z sobą tymi powierzchniami, jednocześnie poruszają się względem siebie. Smar działa na zasadzie wnikięcia w szczelinę pomiędzy tymi powierzchniami i utworzenia tam warstwy poślizgowej poprzez całkowite odseparowanie od siebie tych powierzchni. Poszczególne smary mogą mieć, w zależności od zastosowania, różne konsystencje: od stałej, poprzez półpłynną, płynną aż do gazowej. Smary zazwyczaj spełniają jednocześnie dodatkowe funkcje, takie jak np.: usprawnienie odprowadzania ciepła, ochrona antykorozyjna

Oleje smarowe – oleje, których głównym zadaniem jest zmniejszenie tarcia między powierzchniami dwóch stykających się i współpracujących ze sobą ruchomych elementów urządzeń mechanicznych.

Smary wskutek odpowiedniej lepkości powlekają trące powierzchnie gładką, śliską warstwą, nie dopuszczając do bezpośredniego ich styku i przyczyniając się do zmniejszenia energii niezbędnej do utrzymania w ruchu obu elementów. Smary chronią ponadto stykające się powierzchnie przed zużyciem i korozją oraz przed szkodliwym oddziaływaniem otoczenia na elementy pracujące, pełniąc przy tym szereg dodatkowych funkcji, specyficznych dla danego smaru i jego przeznaczenia.

Oleje smarowe pod względem tonażowym i pod względem liczby gatunków stanowią największą grupę środków smarowych w motoryzacji, transporcie i przemyśle.

Wytwarzanie olejów smarowych

Każdy olej smarowy jest kompozycją składającą się z oleju bazowego i zestawu dodatków uszlachetniających. Ilość, rodzaj i wzajemne proporcje komponentów decydują o klasie wytworzonego oleju. We współczesnych olejach ilość dodatków uszlachetniających waha się od ułamka procentu do kilku i kilkunastu %, resztę stanowi olej bazowy.

Istnieją dwa zasadnicze źródła olejów bazowych, stanowiących podstawowy składnik każdego oleju smarowego:

- oleje bazowe mineralne, pochodzące z przerobu ropy naftowej,
- oleje bazowe syntetyczne, otrzymywane drogą syntezy chemicznej.

## **Rozpuszczalniki**

Rozpuszczalniki organiczne to związki chemiczne, które w normalnych warunkach są ciałami ciekłymi mniej lub bardziej lotnymi mające zdolność rozpuszczania w sobie innych substancji. Rozpuszczalniki różnią się między sobą przede wszystkim lotnością. Do najbardziej lotnych zaliczamy: benzen, toluen. Do średnio lotnych: terpentyna. Do mniej lotnych: glicerynę.

Zależnie od budowy chemicznej rozpuszczalników organicznych w poligrafii możemy je podzielić na następujące grupy:

- węglowodory parafinowe (benzyna, nafta),
- węglowodory aromatyczne (benzen, toluen, ksylen),
- terpentyny (terpentyna),
- alkohole (metylowy, etylowy),
- etery (eter dwuetylowy),
- estry (octan butylowy),
- ketony (aceton),
- chloropochodne (czterochlorek węgla, tetra, trójchlorek etylenu).

W poligrafii rozpuszczalniki są powszechnie spotykane jako składowe farb, lakierów czy klejów. W substancjach tych rozpuszczalnik usuwany jest przez wysuszenie (odparowanie), natomiast substancja rozpuszczona, przeważnie stała pozostaje na powierzchni.

## Metale

Pierwiastki chemiczne charakteryzujące się obecnością w sieci krystalicznej elektronów swobodnych (niezwiązanych). W przeważającej większości wykazują one następujące własności:

- tworzenie połyskliwej, gładkiej powierzchni w stanie stałym,
- ciągliwość i kowalność,
- dobre przewodnictwo elektryczne,
- dobre przewodnictwo cieplne,
- skłonność do tworzenia związków chemicznych o właściwościach raczej zasadowych i nukleofilowych niż kwasowych i elektrofilowych.

Pierwiastki metaliczne występują w przyrodzie przeważnie w postaci rud, które są przerabiane na czyste metale na drodze różnych procesów metalurgicznych. Z powodu swoich bardzo dobrych własności mechanicznych metale są powszechnie wykorzystywane do produkcji maszyn, urządzeń i wielu innych wyrobów, a także jako materiały konstrukcyjne w budownictwie. Olbrzymia większość pierwiastków w układzie okresowym to właśnie metale.

Ze względu na własności i miejsce w układzie okresowym tradycyjnie rozróżnia się:

- metale alkaliczne,
- metale ziem alkalicznych,
- metale przejściowe,
- metale ziem rzadkich.

Metale posiadają rozliczne właściwości decydujące o ich przydatności w przemyśle. Decydują one o konkretnym zastosowaniu, a także o sposobie obróbki.

Najważniejsze właściwości metali to:

- twardość,
- plastyczność,
- udarność,
- lejność,
- skrawalność,
- podatność na korozję itp.

Stopy metali – mieszanina dwóch lub więcej metali lub metalu z innymi pierwiastkami niemetalicznymi w odpowiedniej proporcji. Po połączeniu doprowadza się do temperatury powyżej temperatury topnienia, następnie schładza się. Stop najczęściej posiada odmienne charakterystyki od jego elementów składowych. Ważne jest, że stop posiada właściwości metalu, np. połysk metaliczny.

Najważniejsze dla poligrafii metale, stopy i związki to:

Żelazo – czyste żelazo praktycznie nie ma żadnego znaczenia w poligrafii. Natomiast powszechne znaczenie mają stopy żelaza z węglem w różnych proporcjach. W ten sposób powstają staliwa (od 0,1 do 1% węgla), żeliwa (od 2 do 4% węgla) oraz stale różnych rodzajów i zastosowania (węglowe, stopowe). Ze stali produkuje się większość części maszyn poligraficznych, a także: podłoża form drukowych, drut do zszywania, spirale do opraw specjalnych, podłoża drukowe (puszki). Związki żelaza (np. chlorek żelaza III) stosowane są jako pigmenty.

Aluminium – części maszyn poligraficznych, blachy do wytwarzania form drukowych offsetowych jednometalowych i innych, folie do tłoczenia metalicznego, podłoża drukowe (np. puszki do napojów, tubki), formy do tłoczenia. Wodorotlenek glinu jest stosowany do farb jako biel przezroczysta.

Cynk – służy do ochrony przedmiotów stalowych przed korozją, stosowany był do produkcji typograficznych płyt fotochemicznych. Tlenki cynku stosowane są jako pigmenty w produkcji farb.

Miedź – stosuje się do galwanicznego pokrywania innych metali, np. cylindrów drukujących w technice rotograwiurowej. W drukowaniu offsetowym wykorzystuje się oleofilowe właściwości miedzi. Przy produkcji form duo- i trimetalowych warstwa miedzi stanowi element przyjmujący farbę, a odpychający wodę.

Mosiądze – stanowią materiał konstrukcyjny przy produkcji niektórych części maszyn, wykonuje się z nich niektóre elementy typograficznych form drukowych, a także formy do tłoczenia.

Brązy – stanowią materiał konstrukcyjny przy produkcji niektórych części maszyn. Z brązów wykonuje się też płatki metaliczne do produkcji farb drukowych i folii do tłoczeń.

Chrom – w przeciwieństwie do miedzi w formach offsetowych duo- i trimetalowych stanowi element hydrofilowy (przyciąga wodę a odpycha farbę). Ze względu na dużą odporność na ścieranie oraz na korozję chrom służy do powlekania form wkłesłodrukowych oraz typograficznych.

Nikiel – podobnie jak chrom służy do powlekania galwanicznego form drukowych w celu polepszenia ich wytrzymałości. Jest też częsta domieszką stopów.

Srebro – sole srebrne są używane w warstwach światłoczułych wykorzystywanych w fotografii reprodukcyjnej.

Wolfram – jest częścią stopu zwanego widią, wykorzystywanego do wykonywania noży w krajarkach.

Złoto – w postaci cienkich folii stosowane jest do złocenia produktów introligatorskich. Napyłane próżniowo jest stosowane w foliach do tłoczenia – służy do zdobienia boków opraw.

### **Woda w przemyśle poligraficznym**

Woda jest bardzo dobrym rozpuszczalnikiem wielu substancji nieorganicznych i organicznych, zarówno gazów, jak i cieczy, a także ciał stałych. Woda czysta, bez składników rozpuszczonych lub składników w postaci zawiesin, nie występuje w przyrodzie. W zależności od ilości i jakości składników rozpuszczonych i zawiesin woda może mieć różną jakość. Jakość wody decyduje o możliwości jej użycia.

Woda w przemyśle poligraficznym jest używana w wielu procesach. Służy ona do ogrzewania i do chłodzenia, często jest też stosowana do mycia, czyszczenia, wmywania (płukania) itp. procesów. Wodę stosuje się także do rozpuszczania albo też rozcieńczania substancji ciekłych lub stałych, w celu uzyskania roztworów roboczych. Zakłady przemysłu poligraficznego zużywają zwykle wodę z miejskiej sieci wodociągowej. Jest to woda uzdatniona, przeznaczona do picia. Wyjątkowo tylko duży zakład poligraficzny ma własne podziemne ujęcie wody. Taka woda do celów technicznych nadaje się ona przeważnie do mycia, czyszczenia, wmywania. Może jednak nie nadawać się do rozpuszczania lub rozcieńczania substancji stosowanych w procesach technologicznych.

Zanieczyszczeniami wody przeszkadzającymi w procesach technologicznych są najczęściej chlorki oraz substancje utleniające lub redukujące. Duże ilości chlorków dodaje się do wody wodociągowej podczas dezynfekcji wody. Substancje utleniające i redukujące znajdują się w wodach powierzchniowych i pozostają w wodzie mimo uzdatniania lub też są dodawane do wody przy dezynfekowaniu lub innych procesach uzdatniających.

Wtedy najczęściej jest konieczne zastosowanie odmineralizowania. Odmineralizowaniem nazywamy usunięcie z wody substancji nieorganicznych. Ponieważ zużycie wody odmineralizowanej w drukarniach jest małe, drukarnie albo kupują taką wodę z innych zakładów, albo stosują odmineralizowanie przez destylację. Przy dużych ilościach potrzebnej wody odmineralizowanej stosuje się tańsze odmineralizowywanie wody przez jonity. Polega ono na przepuszczeniu wody przez substancje stałe w postaci granulek, zwane jonitami, które wiążą z wody wszystkie jony: aniony i kationy.

Miejska woda wodociągowa może nie nadawać się też do celów ogrzewczych lub chłodniczych. Wtedy jest konieczne jej dodatkowe uzdatnianie, przeważnie przez dodanie

odpowiednich substancji, np. zabezpieczających przed powstaniem osadów, najczęściej tzw. kamienia kotłowego lub przed korozją części metalowych urządzeń. Powstawanie kamienia kotłowego jest spowodowane obecnością w wodzie soli wapnia i magnezu, najczęściej w postaci wodorowęglanów. Sole te podczas ogrzewania lub odparowywania wody wytrącają się na ściankach naczynia, tworząc twarde, ściśle osady. Wodę z takimi solami nazywamy twardą. Twardość wody ma niekorzystny wpływ na niektóre roztwory stosowane w poligrafii.

Wody zużyte nazywamy ściekami. Ścieki po procesach technologicznych w drukarniach mogą zawierać wiele substancji zmieniających odczyn wody, substancje nierozpuszczalne w wodzie itp. Takie ścieki przed wpuszczeniem do sieci kanalizacyjnej są wstępnie oczyszczane w odstojnikach, częściowo neutralizowane. Najwięcej kłopotu sprawiają ścieki zawierające trucizny. Takie ścieki muszą być przed wpuszczeniem do odstojników pozbawione trucizn. Jest to często pracochłonne i kosztowne.

Pozostałe ścieki, które są zanieczyszczone różnymi substancjami w procesach technologicznych, muszą być wstępnie oczyszczone przed wpuszczeniem do sieci kanalizacyjnej. Ścieki powstające w trakcie osobistej higieny pracowników, podobnie jak ścieki komunalne, są bez oczyszczania wpuszczane do sieci kanalizacyjnej. Ścieki powstające w procesie chłodzenia w procesach technologicznych nie są zanieczyszczone lub zanieczyszczone w małym stopniu i również bez oczyszczania są wpuszczane do sieci kanalizacyjnej. Tak więc w zakładach poligraficznych często istnieją dwa rodzaje sieci kanalizacyjnej: połączonej bezpośrednio z miejską siecią kanalizacyjną i połączonej z odstojnikami i neutralizatorami. Ścieki po procesie wstępnego oczyszczania w zakładzie poligraficznym też są wpuszczane do miejskiej sieci kanalizacyjnej.

#### 4.4.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do ćwiczeń.

1. Jakie warstwy kopiowe stosowane są w produkcji płyt offsetowych?
2. Czym charakteryzuje się forma fotopolimerowa w technologii fleksograficznej?
3. Jakie właściwości posiada guma?
4. Czym scharakteryzują się obciążenia gumowe stosowane w offsecie.
5. Jak podzielisz smary w zależności od zastosowania?
6. Jakie cechy posiadają rozpuszczalniki stosowane w poligrafii?
7. Jakie są podstawowe cechy metali i stopów?
8. Jakie znaczenie w poligrafii ma żelazo?
9. Jakie znaczenie w poligrafii ma aluminium?
10. Jakie znaczenie w poligrafii ma miedź?
11. Jakie znaczenie w poligrafii ma chrom?
12. Określ zastosowanie wody w przemyśle poligraficznym?

#### 4.4.3. Ćwiczenia

##### Ćwiczenie 1

Rozpoznaj, sklasyfikuj i określ dane technologiczne różnego rodzaju płyt offsetowych oraz określ możliwości ich zastosowania.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z udostępnionymi przykładami akcydensów informacyjnych i płyt offsetowych jakie znajdują się na Twoim stanowisku pracy,
- 2) rozpoznać dane technologiczne różnego rodzaju płyt offsetowych,

- 3) sklasyfikować dane technologiczne różnego rodzaju płyt offsetowych,
- 4) określić dane technologiczne różnego rodzaju płyt offsetowych,
- 5) przedstawić przykłady sytuacji w jakich można zastosować poszczególne rodzaje płyt offsetowych,
- 6) zapisać w zeszycie spostrzeżenia i wnioski,
- 7) przedstawić efekty swojej pracy na forum grupy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- przykłady kart katalogowych, folderów informacyjnych i reklamowych, ofert internetowych producentów itp.,
- przykłady płyt offsetowych,
- lupa,
- zeszyt do ćwiczeń.

## **Ćwiczenie 2**

Rozpoznaj, sklasyfikuj i określ dane technologiczne różnego rodzaju obciążeń oraz określ możliwości ich zastosowania.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z udostępnionymi przykładami akcydensów informacyjnych i obciążeń offsetowych jakie znajdują się na Twoim stanowisku pracy,
- 2) rozpoznać dane technologiczne różnego rodzaju obciążeń offsetowych,
- 3) sklasyfikować dane technologiczne różnego rodzaju obciążeń offsetowych,
- 4) określić dane technologiczne różnego rodzaju obciążeń,
- 5) przedstawić przykłady sytuacji w jakich można zastosować poszczególne rodzaje obciążeń offsetowych,
- 6) zapisać w zeszycie spostrzeżenia i wnioski,
- 7) przedstawić na forum grupy efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- przykłady kart katalogowych, folderów informacyjnych i reklamowych, ofert internetowych producentów itp.,
- przykłady obciążeń,
- zeszyt do ćwiczeń.

## **Ćwiczenie 3**

Rozpoznaj, sklasyfikuj i określ dane technologiczne różnego rodzaju smarów oraz określ możliwości ich zastosowania.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z udostępnionymi przykładami smarów jakie znajdują się na Twoim stanowisku pracy,
- 2) rozpoznać dane technologiczne różnego rodzaju smarów,
- 3) sklasyfikować dane technologiczne różnego rodzaju smarów,
- 4) określić dane technologiczne różnego rodzaju smarów,

- 5) przedstawić przykłady sytuacji w jakich można zastosować poszczególne rodzaje smarów,
- 6) zapisać w zeszycie spostrzeżenia i wnioski,
- 7) przedstawić na forum klasy efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- przykłady kart katalogowych, folderów informacyjnych i reklamowych, ofert internetowych producentów itp.,
- przykłady smarów,
- zeszyt do ćwiczeń.

#### **Ćwiczenie 4**

Rozpoznaj materiały, które zostały użyte w produkcji form drukowych.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinienes:

- 1) obejrzeć dokładnie każdą z przedstawionych form drukowych,
- 2) rozpoznać, z jakiego rodzaju materiału zostały wykonane poszczególne formy drukowe,
- 3) zakwalifikować formy do odpowiednich technik drukowania.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- offsetowe formy drukowe nienaświetlone oraz wywołane,
- rotograwiurówkowe formy drukowe w postaci blachy miedzianej,
- typograficzne formy wykonane ze stopu drukarskiego,
- typograficzne formy fotopolimerowe,
- fleksograficzne formy fotopolimerowe,
- fleksograficzne formy gumowe,
- formy sitodrukowe,
- lupa.

#### **Ćwiczenie 5**

Wykonaj fotopolimerową formę drukową na przykładzie pieczętki.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinienes:

- 1) przygotować odpowiedni negatyw czytelny,
- 2) położyć negatyw na szybie naświetlarki stroną czytelną do góry,
- 3) położyć na negatyw folię ochronną celofan, w ten sposób, aby dokładnie przylegała,
- 4) okleić powierzchnię wokół negatywu taśmą uszczelniającą,
- 5) nalać powoli w tak przygotowaną przestrzeń ciekły polimer, w ten sposób, aby nie potworzyły się bąbelki,
- 6) nałożyć na wylany polimer szorstką stroną folię nośną,
- 7) przykryć całość drugą szybą,
- 8) naświetlić spodnią część pieczętki (czas ustawić zgodnie z instrukcją urządzenia),
- 9) naświetlić czoło pieczętki (czas ustawić zgodnie z instrukcją urządzenia),
- 10) zdjąć po wyjęciu pieczętki z naświetlarki folię ochronną,
- 11) wypłukać przy pomocy pędzelka i ciepłej wody fragmenty nieutwardzone pieczętki,
- 12) doświetlić wypłukane miejsca.



Wyposażenie stanowiska pracy:

- urządzenie do naświetlania pieczętek,
- płynny fotopolimer,
- folia ochronna (tomofan),
- folia nośna,
- taśma uszczelniająca,
- dostęp do ciepłej bieżącej wody,
- miękki pędzelek.

#### 4.4.4. Sprawdzian postępów

**Czy potrafisz:**

	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) rozróżnić warstwy kopiowe płyt offsetowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) opisać proces naświetlania warstwy kopiowej formy offsetowej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) określić zakres zastosowania związków wielkocząsteczkowych w poligrafii?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) określić, w jakich technikach druku stosujemy formy polimerowe?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) rozpoznać materiały, z których wykonane są różnego rodzaju formy drukowe?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) scharakteryzować budowę obciążeń offsetowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) określić zastosowanie smarów w poligrafii?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8) określić zastosowanie rozpuszczalników organicznych w poligrafii?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9) określić zakres stosowalności poszczególnych metali i stopów w przemyśle poligraficznym?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 5. SPRAWDZIAN OSIĄGNIĘĆ

### INSTRUKCJA DLA UCZNIĄ

1. Przeczytaj uważnie instrukcję.
2. Podpisz imieniem i nazwiskiem kartę odpowiedzi.
3. Zapoznaj się z zestawem zadań testowych.
4. Test zawiera 20 zadań. Do każdego zadania dołączone są 4 możliwości odpowiedzi. Tylko jedna jest prawidłowa.
5. Udzielaj odpowiedzi na załączonej karcie odpowiedzi, stawiając w odpowiedniej rubryce znak X. W przypadku pomyłki należy błędną odpowiedź zaznaczyć kółkiem, a następnie ponownie zakreślić odpowiedź prawidłową.
6. Pracuj samodzielnie, bo tylko wtedy będziesz miał satysfakcję z wykonanego zadania.
7. Jeśli udzielenie odpowiedzi będzie Ci sprawiało trudność, wtedy odłóż jego rozwiązanie na później i wróć do niego, gdy zostanie Ci wolny czas.
8. Na rozwiązanie testu masz 45 min.
9. Po zakończeniu testu podnieś rękę i zaczekaj aż nauczyciel odbierze od Ciebie pracę.

Powodzenia!

### Materiały dla ucznia:

- instrukcja,
- zestaw zadań testowych,
- karta odpowiedzi.

### ZESTAW ZADAŃ TESTOWYCH

1. Podział materiałów wg faz tworzenia publikacji obejmuje
  - a) papier, tekturę i ich przetwory.
  - b) materiały pierwotne i wtórne.
  - c) wytwory drukowe i wykończeniowe.
  - d) materiały prepress, press i postpress.
2. Tektura to wytwór papierniczy o gramaturze powyżej
  - a)  $160 \text{ g/m}^2$ .
  - b)  $225 \text{ g/m}^2$ .
  - c)  $315 \text{ g/m}^2$ .
  - d)  $28 \text{ g/m}^2$ .
3. Gramatura wyrobu papierowego to
  - a) oznaczenie papieru przez producenta, odpowiadające jego grubości.
  - b) masa  $1 \text{ m}^2$  wyrobu papierowego podana w gramach.
  - c) masa 1 arkusza wyrobu papierowego podana w gramach.
  - d) masa  $1 \text{ m}^3$  wyrobu papierowego podzielona przez 1000.
4. Zwyczajowy podział wyrobów papierowych w przemyśle papierniczym obejmuje
  - a) papier, karton, tekturę.
  - b) bibułkę, papier, karton.
  - c) bibułkę, papier, karton, tekturę.
  - d) bibułkę, papier, karton, tekturę, preszpan.

5. Wyroby papierowe otrzymuje się z następujących surowców
  - a) półproduktów włóknistych, dodatków masowych oraz pomocniczych środków chemicznych.
  - b) celulozy i pigmentów.
  - c) celulozy, ligniny i barwników.
  - d) półproduktów włóknistych, kredy wypełniającej oraz pigmentów barwiących.
  
6. Powszechnie stosowane w procesach drukarskich podłoża to
  - a) papier offsetowy, papier kredowany, karton jednostronnie kryty.
  - b) papier offsetowy, papier białkowany, preszpan.
  - c) papier sitodrukowy, papier kredowany, tektura syntetyczna.
  - d) papier typograficzny, karton polimerowy, tektura siarczynowa.
  
7. Format netto arkusza A1 wynosi
  - a) 594 × 841 mm.
  - b) 500 × 700 mm.
  - c) 420 × 594 mm.
  - d) 841 × 189 mm.
  
8. Barwidła stosowane w produkcji farb graficznych dzielą się na
  - a) pigmenty, lakiery oraz estry zabarwiające.
  - b) barwniki, oleje i lakiery barwne.
  - c) barwniki, pigmenty i laki.
  - d) polichlorki barwne, pigmenty i lakiery.
  
9. Wymień dwa podstawowe systemy barw stosowane przy produkcji farb graficznych
  - a) system RGB, system Pantone.
  - b) system CMYK, system Pantone.
  - c) system wielokanałowy, system HKS.
  - d) system Pantone, system Kolor Lab.
  
10. Najczęściej stosowanemu utrwalaniu farb graficznych na podłożu to utrwalanie
  - a) przez absorpcję, przez odparowanie, przez napromieniowanie.
  - b) przez absorpcję, przez nawilżanie, przez ozonowanie.
  - c) przez proszkowanie, przez odparowanie, przez polimeryzację.
  - d) przez wietrzenie, przez foliowanie, przez napromieniowanie.
  
11. Substancje pomocnicze stosowane przy produkcji farb to
  - a) podbarwiacze, plastyfikatory, suszki.
  - b) spoiwa, woda destylowana, pasta skracająca.
  - c) suszki, farby graficzne, barwniki.
  - d) suszki, dodatki do roztworów zwilżających, rozpuszczalniki.
  
12. Lakier, który najlepiej zabezpieczy druk przed czynnikami zewnętrznymi i jednocześnie najbardziej podniesie estetykę druku, to
  - a) lakier UV.
  - b) lakier olejowy.
  - c) lakier dyspersyjny.
  - d) lakier rozpuszczalnikowy.

13. Powszechnie stosowane w introligatorstwie materiały pokryciowe to:
  - a) ekruda, płótno polimerowe, merla.
  - b) tkaniny pokryciowe, syntetyczne materiały pokryciowe, okleiny papierowe, skóry introligatorskie.
  - c) merla, folia PCV, okleina kartonowa.
  - d) kapitałka, tkanina bawełnina, superekruda.
  
14. Kleje introligatorskie to substancje
  - a) roślinne, syntetyczne, topliwe.
  - b) roślinne, białkowe, polimerowe.
  - c) zasadowe, dekstrynowe, kauczukowe.
  - d) kwasowe, węglowodorowe, syntetyczne.
  
15. Folie do tłoczeń, w zależności od rodzaju warstwy barwnej, dzielimy na
  - a) pigmentowe, metaliczne i holograficzne.
  - b) pigmentowe, matowe i lustrzane.
  - c) kolorowe, metaliczne i drewnopodobne.
  - d) samoprzylepne, barwnikowe i holograficzne.
  
16. Smary ze względu na konsystencję możemy podzielić na
  - a) oleje lekkie, smary łągodne i smary twarde.
  - b) oleje lekkie, smary stałe i smary gruboziarniste.
  - c) oleje smarowe, smary półtwarde i smary utwardzone.
  - d) oleje smarowe, smary stałe i smary twarde.
  
17. Najczęściej stosowane w poligrafii rozpuszczalniki organicznych to
  - a) alkohole, estry, ketony, węglowodory.
  - b) alkohole, białka, ketony, węglowodany.
  - c) polimery, estry, ketony, ługi.
  - d) zasady, estry, kwasy organiczne, węglowodory.
  
18. Żelwa stosowane powszechnie do produkcji części maszyn poligraficznych są stopami
  - a) żelaza i ołowiu.
  - b) żelaza i krzemu.
  - c) żelaza i węgla.
  - d) żelaza i staliwa.
  
19. Gumi i kauczuki znajdują zastosowanie w poligrafii jako
  - a) pokrycie wałków nadających, formy fleksograficzne, obciążniki drukowe.
  - b) pokrycie wałków rozcierających, formy fleksograficzne, formy offsetowe.
  - c) formy fleksograficzne, formy sitodrukowe, warstwy kopiowe.
  - d) pokrycie wałków nadających, elementy okładek, formy rotograwiurów.
  
20. Fotopolimerowe miękkie formy drukowe znajdują zastosowanie w
  - a) typografii.
  - b) offsecie.
  - c) sitodruku.
  - d) fleksografii.

# KARTA ODPOWIEDZI

Imię i nazwisko.....

## Stosowanie materiałów poligraficznych

Zakreśl poprawną odpowiedź.

Nr zadania	Odpowiedź				Punkty
1	a	b	c	d	
2	a	b	c	d	
3	a	b	c	d	
4	a	b	c	d	
5	a	b	c	d	
6	a	b	c	d	
7	a	b	c	d	
8	a	b	c	d	
9	a	b	c	d	
10	a	b	c	d	
11	a	b	c	d	
12	a	b	c	d	
13	a	b	c	d	
14	a	b	c	d	
15	a	b	c	d	
16	a	b	c	d	
17	a	b	c	d	
18	a	b	c	d	
19	a	b	c	d	
20	a	b	c	d	
<b>Razem:</b>					

## 6. LITERATURA

1. Ciszewski A., Radomski T., Szummer A.: Materiałoznawstwo. Wydawnictwo PW, Warszawa 2000
2. Czichon H., Czichon M.: Technologia form offsetowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002
3. Czichon H., Jakucewicz S., Magdzik S., Mudrak E.: Formy drukowe. WSiP, Warszawa 1996
4. Eldred N.: Co drukarz powinien wiedzieć o farbach. COBRPP, Warszawa 2007
5. Gruin I.: Materiały polimerowe. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2003
6. Jakucewicz S.: Farby drukowe. Michael Huber Polska, Wrocław 2001
7. Jakucewicz S., Magdzik S.: Materiałoznawstwo dla szkół poligraficznych. WSiP, Warszawa 2001
8. Jakucewicz S., Magdzik S.: Podstawy poligrafii. WSiP, Warszawa 1997
9. Jakucewicz S.: Materiały samoprzylepne. Ecco Papier, Warszawa 2004
10. Jakucewicz S.: Vademecum papierów dla wydawcy. Inicjał, Warszawa 2004
11. Jakucewicz S.: Papier w poligrafii. Inicjał, Warszawa 2005
12. Jakucewicz S.: Tektury graficzne i opakowaniowe. Ecco Papier, Warszawa 2003
13. Magdzik S.: Ćwiczenia laboratoryjne z technologii introligatorstwa przemysłowego. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 1996
14. Mały poradnik mechanika. WNT, Warszawa 1996
15. Poligrafia procesy i technika. Tłumaczenie ze słowackiego. COBRPP, Warszawa 2002
16. Sroka W. (red.): Poligrafia współczesna. Weka, Warszawa 2003