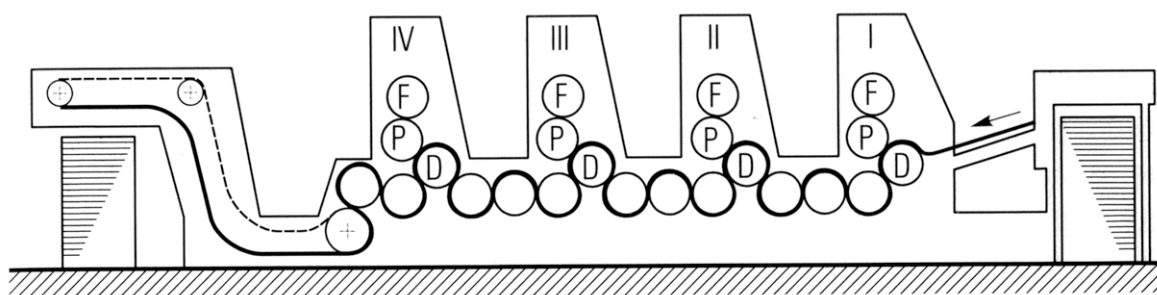


## Charakteryzowanie offsetowych maszyn drukujących

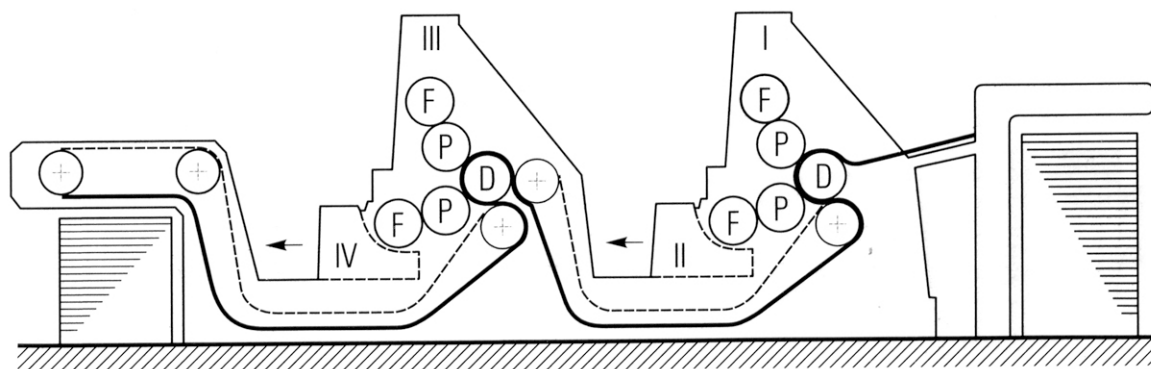
Podstawowa czynność offsetowej maszyny drukującej – przenoszenie farby drukarskiej z formy drukowej na zadrukowywany materiał następuje w zespole drukującym, w skład którego wchodzi zespół zwilżający, zespół farbowy i zespół cylindrów. W maszynach offsetowych stosowana jest wyłącznie rotacyjna zasada zespołu drukowego, tj. cylinder formowy, cylinder pośredni (offsetowy) z obciążeniem gumowym i cylinder dociskowy. Funkcję cylindra dociskowego pełni niekiedy przeciwległy cylinder pośredni. Niezbędnymi elementami maszyny są: system transportu papieru przez maszynę, system napędzający, systemy kontrolne, sterujące i regulujące, ewentualne systemy wykończenia odbitek (urządzenia lakierujące, składające itp.).

### Arkuszkowe maszyny offsetowe

Arkuszkowe maszyny offsetowe produkowane są do drukowania w formacie od A4 do formatu A0 i więcej. Każda maszyna ma możliwość drukowania w określonym zakresie formatów, od minimalnego do maksymalnego. Zakres gramatury drukowanych materiałów pozostaje zazwyczaj w granicach od 40 do 300 g/m<sup>2</sup>, a dla specjalnych maszyn nawet do 2 mm grubości kartonów i tektur. Prędkość drukowania wynosi zazwyczaj od 10 000 do 12 000 odbitek/h, a w przypadku wysoko wydajnych maszyn nawet 17 500 odbitek/h.



Rys. 16. Schemat czterokolorowej maszyny arkuszkowej złożonej z jednokolorowych zespołów drukujących [14, s. 199].



Rys. 17. Schemat czterokolorowej maszyny arkuszkowej złożonej z dwukolorowych zespołów drukujących [14, s. 199].

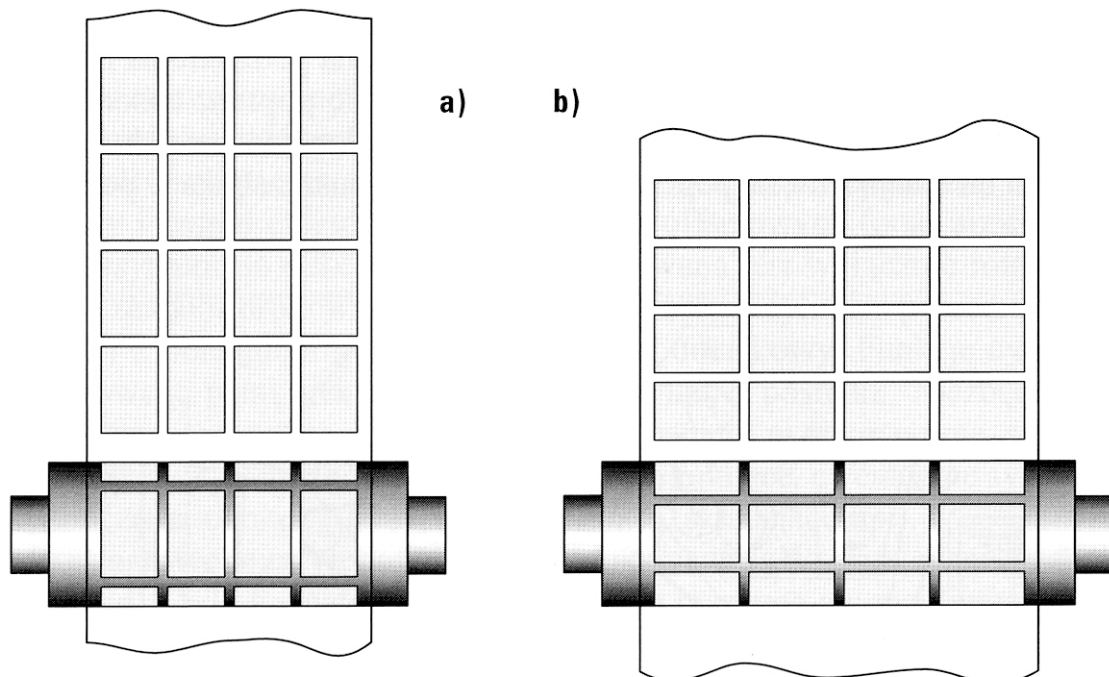
Jednokolorowe (1 + 0) zespoły drukujące oparte są na zasadzie układu trzech cylindrów (formowy, pośredni i dociskowy). Wielokolorowe maszyny produkowane są na zasadzie modułowego składania jednokolorowych zespołów drukujących lub poprzez wykorzystanie

wielokolorowego zespołu drukującego ewentualnie poprzez ich połączenie. Wielokolorowe zespoły drukujące są wykonywane najczęściej jako dwukolorowe (2 + 0), na zasadzie pięciocylindrowego zespołu drukującego.

Dwustronne drukowanie przy jednokrotnym przejściu przez maszynę arkuszową dokonywane jest najczęściej poprzez odwrócenie arkusza w maszynie (układ specjalnych cylindrów przekazujących). Kolorystyka odbitki określana jest przez liczbę i układ zespołów drukujących oraz umieszczenie urządzenia odwracającego.

### Zwojowe maszyny offsetowe

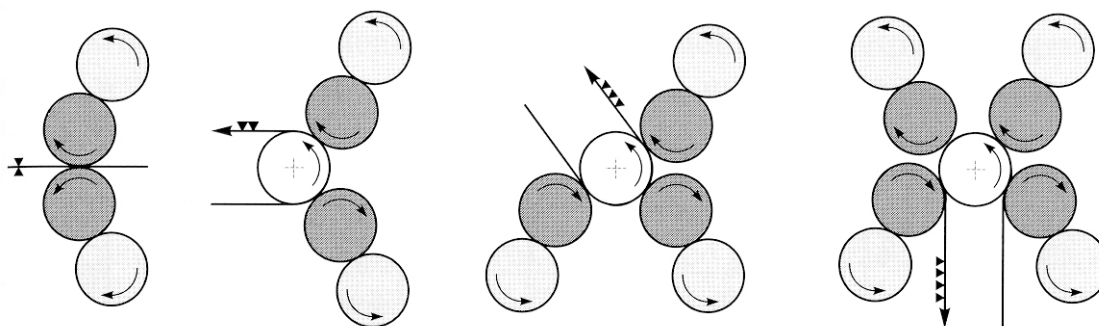
Offsetowe maszyny zwojowe można podzielić na maszyny gazetowe drukujące farbami, które utrwalają się poprzez absorpcję – gazetowe maszyny zwojowe (cold-set) i maszyny do drukowania kolorowych czasopism, drukujące farbami utrwalającymi się poprzez odparowanie rozpuszczalnika w podwyższonej temperaturze (heat-set). Zadrukowany zwój papieru praktycznie zawsze złamywany jest w złamywaku maszyny. Maksymalna możliwa do zadrukowania powierzchnia określona jest przez szerokość zwoju papieru i obwód cylindra formowego, który jest stały dla danej maszyny. Prędkość drukowania wynosi w granicach od 30 000 do 50 000 obrotów na godzinę, a niektóre maszyny pracują z prędkością nawet 100 000 obrotów na godzinę. Szerokość wstęgi zadrukowywanego materiału wynosi od 230 mm do 2000 mm. Obwód cylindra formowego wynosi od 320 do 1260 mm. Liczba stronic A4 na płaszczyźnie wydruku odbitki (cylindra) wynosi od 1 do 24. Rozmieszczenie stronic na płaszczyźnie wydruku przy maksymalnym formacie może być pionowe – dłuższa strona umieszczona jest podłużnie do kierunku drukowania (long grain) albo poprzecznie (short grain). Pierwsza metoda charakterystyczna jest dla gazetowych maszyn zwojowych.



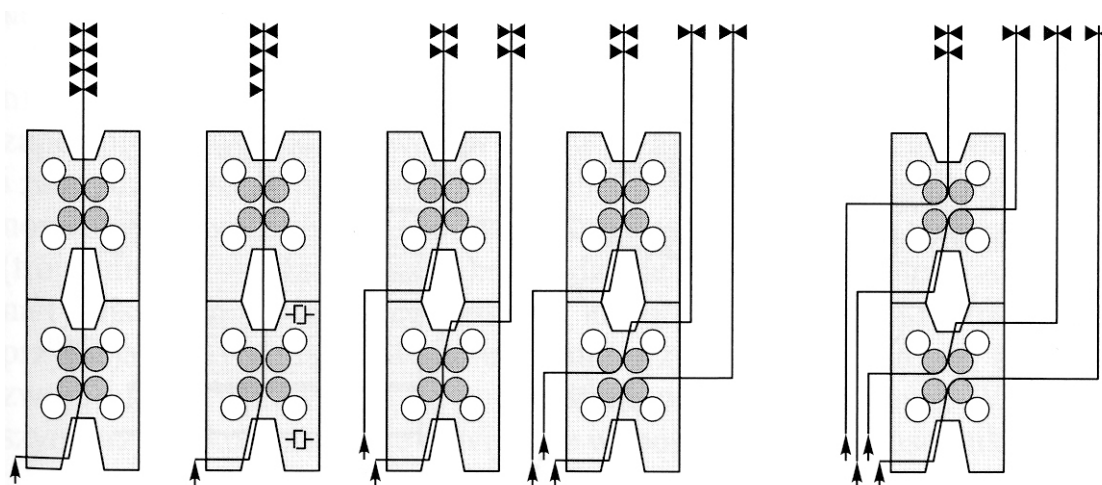
**Rys. 18.** Sposoby rozmieszczenia stronic na zadrukowywanej powierzchni:  
a) podłużnie, b) poprzecznie [14, s. 200].

Gazetowe maszyny zwojowe nie mają urządzeń suszących. Stosowane są do drukowania dzienników i czasopism ewentualnie broszur książkowych o kolorystyce 1 + 1, czasem wielobarwnych. Umożliwiają różne przejście zwoju przez maszynę. Zakres gramatur papieru wynosi z reguły 35–80 g/m<sup>2</sup>. Zespoły drukujące oparte są na trój (1 + 0), cztero (1 + 1), pięcio

(2 + 0 lub 2 + 1), sześć (2 + 1), siedmio (3 + 0, planetarny) i dziewięciocyndrowym (4 + 0, planetarny) układzie cylindrów zespołu drukującego. Gazetowe maszyny zwojowe budowane są często jako dwupoziomowe o pionowym przebiegu zwoju papieru przez połączone zespoły drukujące, położone nad sobą (wieże drukujące), umieszczone obok siebie, z reguły z wieloma układami odwijania. Przy maszynach gazetowych na cylindrze formowym znajduje się kilka form (jedna forma dla jednej strony). Umożliwia to gazetowym maszynom rotacyjnym pracę z maksymalną szerokością zwoju i jego częściami. Poprzez połączenie przejścia jednego zwoju lub wielu zwojów papieru przez zespoły drukujące można zmienić wielkość i kolorystykę poszczególnych stron w zależności od potrzeb periodyku.

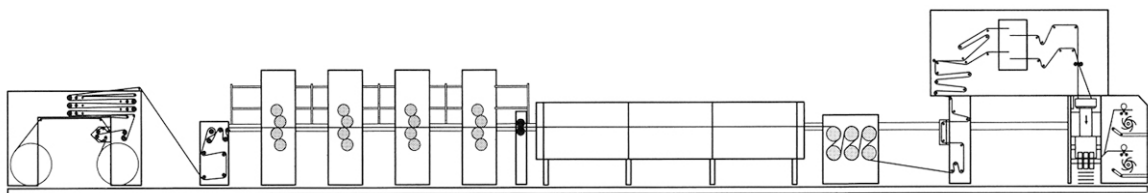


**Rys. 19.** Różne konfiguracje wielokolorowych zespołów drukujących gazetowych maszyn rotacyjnych zwojowych [14, s. 201].



**Rys. 20.** Różnorodność wykorzystania zespołów drukujących gazetowej maszyny rotacyjnej zwojowej [14, s. 201].

Maszyny do drukowania kolorowych czasopism są zawsze wyposażone w urządzenie suszące. Stosowane są do drukowania wielobarwnych czasopism, katalogów i publikacji. W przypadku akcydensowych maszyn zwojowych na cylindrze formowym znajduje się jedna forma drukowa o niezmiennym formacie. Zakres gramatury papieru wynosi najczęściej od 35 do 140 g/m<sup>2</sup>. Zespoły drukujące są typu czterocyndrowego (guma – guma, 1 + 1) i umieszczone są poziomo obok siebie. Poprzez połączenie czterech zespołów drukujących można drukować jeden zwój papieru 4 + 4. Przez dodawanie zespołów drukujących (pięć, sześć i osiem) i zwiększanie liczby jednocześnie zadrukowywanych zwojów (dwa, trzy) można zwiększać liczbę stron w arkuszu i łączyć ich kolorystykę.



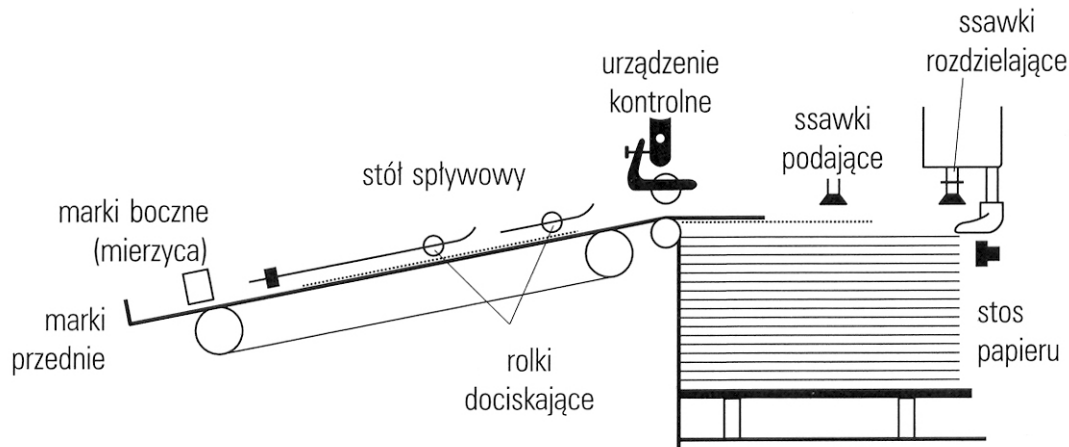
Rys. 21. Schemat rotacyjnej maszyny offsetowej zwojowej [14, s. 202].

### System transportowania papieru w arkuszowej maszynie drukującej

System transportowania papieru składa się z urządzenia podającego, systemu przenoszenia pomiędzy zespołami drukującymi i układu wykładania. Jest bardzo istotną częścią maszyny i określa jej parametry jakości i wydajności.

### Urządzenie podające papier (samonakładak)

Samonakładaki są oparte na zasadzie pneumatyczno-mechanicznej. Pojedyncze arkusze pobierane są ze stosu papieru i przekazywane do dalszych elementów systemu za pomocą podciśnienia przez ssawki unoszące i podające głowicy samonakładaka. W oddzielaniu arkuszy i ich przesuwaniu pomagają dopływ sprężonego powietrza, nadmuchiwanego między wierzchnie arkusze stosu. W zależności od rozmieszczenia ssawek rozróżnia się samonakładaki z tylnym i przednim podawaniem (z tylnej lub przedniej strony stosu).



Rys. 22. Schemat pneumatycznego nakładaka z tylnym podawaniem arkuszowej maszyny offsetowej [14, s. 202].

Pierwsza metoda jest bardziej wydajna, dlatego też częściej stosowana. Umożliwia przedłużenie czasu oddzielania arkuszy i ich przekazywanie w układzie arkusz na arkusz. Arkusz zostaje przesunięty do rolek wprowadzających i z ich pomocą oraz za pomocą taśm transportujących przenoszony jest po stole spływowym do marek, czyli mechanizmów wyrównujących (istnieją też systemy podciśnieniowe). Czujnik grubości na stole spływowym zapobiega ewentualnemu jednoczesnemu przejściu dwóch arkuszy. Elementy pomocnicze stołu transportowego zapewniają wyrównanie, spowolnienie i płynne umieszczenie arkusza

na markach. Marki przednie i mierzycy boczna zapewniają umieszczenie arkusza we właściwej pozycji z dokładnością do ok. 0,02 mm.

Łapki podajnika chwytają arkusz i przyspieszają z prędkości zerowej do prędkości roboczej zespołu drukującego, po czym przekazują go łapkom cylindra dociskowego, które zapewniają przenoszenie przez zespół drukujący (pomiędzy cylindrem pośrednim a dociskowym).

### **System przekazywania pomiędzy zespołami drukującymi maszyn arkuszowych**

W przypadku maszyn o wielu zespołach drukujących przekazywanie pomiędzy nimi zapewniają transportery łańcuchowe lub bębny (cylindry) przenoszące z łapkami. Podczas przenoszenia arkusza pomiędzy zespołami drukującymi można arkusz odwrócić i w ten sposób zapewnić zadrukowanie odwrotnej strony arkusza. Pobieranie i przekazywanie arkuszy musi odbywać się z dokładnością co najmniej 0,02 mm.

### **Urządzenia wykładające**

W maszynach arkuszowych stosowane są wyłącznie urządzenia odbierające łańcuchowe. Przy małoformatowych (ale także średnioformatowych) maszynach stosowane są krótkie typy przenośników (wykładanie krótkie), w przypadku średnio- i wielkoformatowych maszyn długie lub przedłużone (wykładanie długie). Przedłużone przenośniki łańcuchowe umożliwiają pracę z wyższym stosem na odbieraniu (mniej przerw w pracy maszyny), wydłużają czas schnięcia farby (obniżenie zlepiania się arkuszy, tzw. blockingu) i tworzą możliwość zainstalowania urządzeń dodatkowych. Częścią urządzenia wykładającego jest urządzenie napylające, które zmniejsza przyklejanie się do siebie kolejnych arkuszy i odbijanie farby w stosie.

### **Systemy zasilająco-prowadzące papier w maszynach zwojowych**

System zasilania i prowadzenia zwoju papieru w maszynie zwojowej składa się z układu odwijania, systemu prowadzenia wstęgi między zespołami drukującymi i złamywaka.

Układ odwijania ma za zadanie utrzymanie zwoju papieru i zapewnienie odwijania wstęgi papieru z kontrolowaną prędkością i naciągami, zapewnienie wymiany zwojów (zazwyczaj w trakcie biegu maszyny) i zatrzymanie się w przypadku przerwania wstęgi. Układy odwijania są jednozwojowe, dwuzwojowe (podwójne lub dwuramiennie) oraz trójzwojowe (trójramienne – układ gwiazda). Urządzenie odwijające umieszczone jest na tym samym poziomie co maszyna lub o poziom niżej. Automatyczne przyklejanie i wymiana zwoju następują przy prędkości zerowej nowego zwoju lub po wprowadzeniu go w potrzebną prędkość obrotową. W pierwszym przypadku urządzenie odwijające wyposażone jest w zasobnik wstęgi papieru, z którego papier pobierany jest podczas przyklejania i wprowadzania w ruch nowego zwoju. Odrębną częścią układu odwijającego jest automatyczna regulacja naprężenia wstęgi papieru, automatyczne ustawianie toru wstęgi, wyrównywanie wstęgi w przypadku złego nawinięcia zwoju oraz system automatycznego przecięcia wstęgi i zahamowania zwoju w przypadku przerwania wstęgi. Naprężenie wstęgi papieru jest konieczne dla osiągnięcia właściwego pasowania drukowania.

System prowadzenia wstęgi papieru w maszynie – maszyny zwojowe mają często bardzo różne możliwości przejścia wstęgi przez zespoły drukujące. Dlatego wyposażone są w system wałków kierujących i zwrotnych (przerzutek), które umożliwiają zmianę kierunku przesuwu wstęgi, a także odwrócenie wstęgi. Częścią systemu prowadzenia są też walce zapewniające właściwe pasowanie kolorów (register) przez zmianę długości toru pomiędzy zespołami drukującymi.

Złamywak – bardzo rzadko zadrukowana wstęga ponownie nawijana jest na zwój. Obecnie maszyny zwojowe wyposażone są w złamywaki, umożliwiające dokładne cięcie wzdłużne i poprzeczne, perforowanie i składanie wstęgi.

## **Pytania sprawdzające**

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

1. Na jakie zespoły dzielimy offsetowe maszyny drukujące?
2. Jak klasyfikujemy offsetowe maszyny drukujące?
3. Jak zbudowane są offsetowe wielokolorowe maszyny arkuszowe?
4. Czym charakteryzują się zwojowe maszyny offsetowe?
5. Jakie znasz konfiguracje wielokolorowych zespołów drukujących gazetowych maszyn offsetowych zwojowych?
6. Jakie znasz sposoby rozmieszczenia stron na zadrukowywanej wstędze zwojowej offsetowej maszyny drukującej?
7. Jakie znasz systemy transportowania papieru w arkuszowej maszynie offsetowej?
8. Czym charakteryzują się pneumatyczne samonakładaki arkuszowych maszyn offsetowych?
9. Jakie znasz rodzaje samonakładaków?
10. Jak zbudowany jest system zasilająco-prowadzący papier, w zwojowych maszynach offsetowych

# LITERATURA

1. Cichocki L., Pawlicki T., Ruczka I.: Poligraficzny słownik terminologiczny. Polska Izba Druku, Warszawa 1999
2. Ciupalski S.: Maszyny drukujące konwencjonalne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001
3. Czichon H., Czichon M.: Technologia form offsetowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002
4. Czichon H., Magdzik S., Jakucewicz S.: Formy drukowe. WSiP, Warszawa 1996
5. Druździel M., Fijałkowski T.: Maszyny i urządzenia typograficzne. WSiP, Warszawa 1978
6. Gruin I.: Materiały polimerowe. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2003
7. Gruszczyński Cz.: Farby graficzne. WSiP, Warszawa 1990
8. Jakucewicz S., Magdzik S.: Materiałoznawstwo dla szkół poligraficznych. WSiP, Warszawa 2001
9. Jakucewicz S., Czichon M., Czichon H.: Materiałoznawstwo poligraficzne. Wydawnictwa PW, Warszawa 1992
10. Jakucewicz S.: Materiałoznawstwo poligraficzne. Wydawnictwa PW, Warszawa 1993
11. Jakucewicz S., Magdzik S.: Podstawy poligrafii. WSiP, Warszawa 1997
12. Kołak J., Ostrowski J.: Maszyny i urządzenia – Maszyny drukujące. WSiP, Warszawa 1979
13. Poligrafia ogólna. WSiP, Warszawa 1982
14. Poligrafia procesy i technika. Tłumaczenie ze słowackiego. COBRPP, Warszawa 2005