

## Techniki drukowania

Wykorzystywane współcześnie techniki drukowania można podzielić na dwie podstawowe grupy:

- klasyczne, mechaniczne z wykorzystaniem nacisku (impact), analogowe,
- niekonwencjonalne, elektroniczne, bez nacisku (non-impact), cyfrowe.

Wspólną cechą technik klasycznych, wykorzystujących nacisk, jest forma drukowa. Forma drukowa jest definiowana jako system elementów drukujących i niedrukujących, które metodą bezpośrednią lub pośrednią za pomocą farby drukarskiej tworzą na podłożu drukowym wierną kopię znaków pisma i elementów graficznych. Techniki klasyczne wykorzystujące zasady selektywnego przenoszenia farby drukarskiej za pomocą formy możemy podzielić na cztery podstawowe grupy:

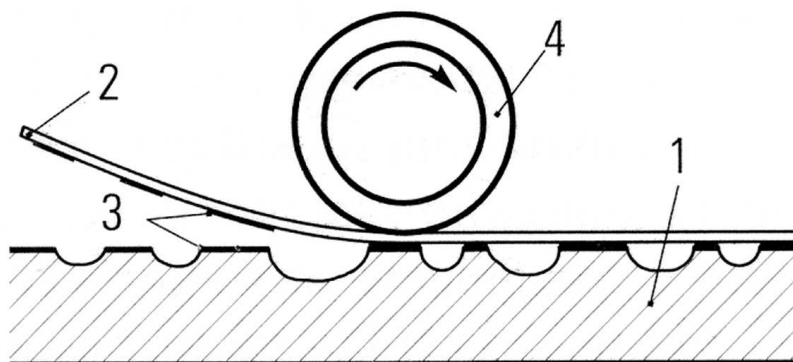
- drukowanie wypukłe,
- drukowanie płaskie,
- drukowanie wklęsłe,
- sitodruk.

### Drukowanie wypukłe

Drukowanie wypukłe charakteryzuje się reliefową formą drukową. Elementy drukujące są umieszczone powyżej elementów niedrukujących. W trakcie nanoszenia farby drukarskiej na formę drukową farba zostaje nałożona tylko na powierzchnię elementów wypukłych (drukujących). Bezpośredni kontakt pokrytej farbą formy z papierem przy równoczesnym działaniu nacisku powoduje przeniesienie farby. Drukowanie wypukłe wykorzystywane jest przemysłowo jako fleksografia.

Typografia, która jest najstarszą techniką drukowania i do lat 60. i 70. XX wieku odgrywała dominującą rolę w całym przemyśle poligraficznym. W czasach współczesnych jej znaczenie zmalało w praktyce do zera. Typografia wykorzystuje twardą, nieelastyczną formę i bardzo maziste farby drukarskie.

Fleksografia jest bardzo podobna do drukowania typograficznego; różnica polega na tym, że forma drukowa jest elastyczna, a używana farba drukarska mniej mazista, ciekła. Fleksografia to technika wykorzystywana przede wszystkim do zadrukowywania opakowań.



Drukowanie wypukłe

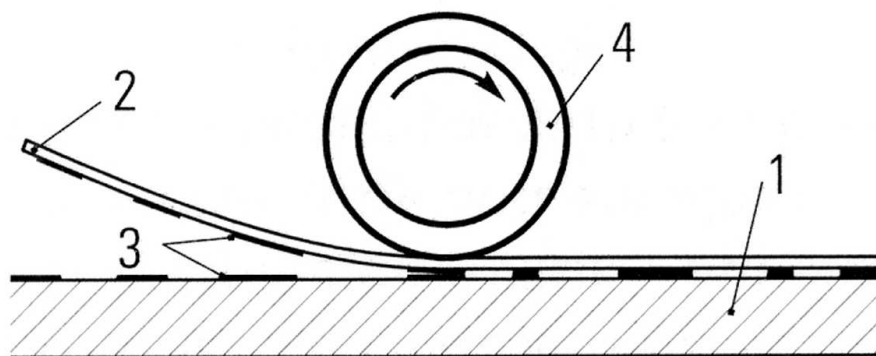
1 – forma drukowa, 2 – zadrukowywane podłoże, 3 – farba drukarska, 4 – cylinder dociskowy

## Drukowanie płaskie

Przy drukowaniu płaskim elementy drukujące i niedrukujące formy znajdują się pozornie na jednej płaszczyźnie. Selektywne przenoszenie farby drukarskiej zapewniają odmienne właściwości fizyczno-chemiczne elementów drukujących i niedrukujących. Te drugie w wyniku istnienia małej adhezji powierzchniowej nie przenoszą farby drukarskiej. Współcześnie drukowanie płaskie istnieje przede wszystkim jako drukowanie offsetowe (z nawilżaniem lub bez), to jest drukowanie z pośrednim przeniesieniem farby z formy drukowej na papier za pomocą cylindra pośredniego (offsetowego). Korzystanie z cylindra pośredniego z elastycznym obciążeniem przedłuża żywotność formy i umożliwia reprodukcję drobnych elementów rysunku nawet na powierzchniach chropowatych oraz umożliwia drukowanie wykorzystujące stosunkowo mały nacisk.

Przy drukowaniu techniką offsetową z nawilżaniem na hydrofilowe elementy niedrukujące nanoszona jest cienka warstwa wodnego roztworu zwilżającego, który zapobiega przyjmowaniu oleofilowej (tłustej) farby w trakcie jej nadawania na formę drukową. Drukowanie offsetowe w państwach o wysokim poziomie rozwoju poligrafii jest współcześnie najbardziej znaczącą techniką drukowania i ma największy udział w produkcji poligraficznej. Jego wykorzystanie jest prawie uniwersalne.

Przy drukowaniu offsetowym bez nawilżania (offset bezwodny) przenoszenie farby przez elementy niedrukujące jest ograniczone dzięki użyciu warstwy z oleofobowego kauczuku silikonowego, który pokrywa elementy niedrukujące wytwarzając ochronną (nieprzyjmującą farby) warstwę oleju silikonowego. Pomimo korzyści płynących z wysokiej jakości druku, jego rozpowszechnienie jest na razie niewielkie.



Drukowanie płaskie

1 – forma drukowa, 2 – zadrukowywane podłoże, 3 – farba drukarska, 4 – cylinder dociskowy

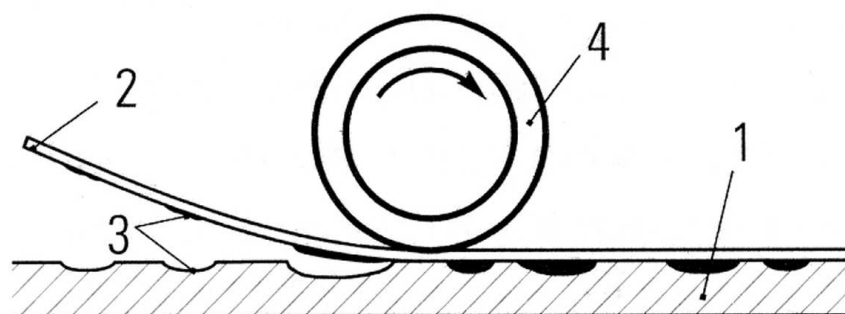
## Drukowanie wklęsłe

Forma drukowa używana w drukowaniu wklęsłym charakteryzuje się tym, że elementy drukujące znajdują się poniżej elementów niedrukujących. Po nałożeniu farby na formę drukową jest ona zgarniana (za pomocą noża zbierającego tzw. rakla) z elementów niedrukujących. Farba przemieszcza się bezpośrednio z formy drukowej na papier podczas nacisku i tak powstaje odbitka. Istnieją trzy odmiany drukowania wklęsłego: rotograwiura (potocznie zwana wklęsłodrukiem), stalodruk i tampondruk.

Rotograwiura to technika, która umożliwia osiągnięcie wysokiej jakości druku z ilustracjami barwnymi. Z powodu wysokich kosztów wytwarzania formy (zwykle w postaci cylindrów) wklęsłodruk przeznaczony jest do produkcji o dużym nakładzie. Wykorzystywany jest głównie do drukowania barwnych czasopism ilustrowanych, katalogów itp. Innym jego zastosowaniem jest zadruk wysokojakościowych opakowań i wyrobów dekoracyjnych.

Stalodruk jest odmianą, w której uzyskuje się druk jednotonalny z grawerowanych płyt stalowych. Jest on w wąskim zakresie przy drukowaniu papierów wartościowych, znaczków i banknotów (drukowanie giloszy).

Wariantem drukowania wklęsłego jest drukowanie tamponowe. Można je scharakteryzować jako pośrednie drukowanie z form wklęsłych (zazwyczaj w postaci płaskich płyt). Dzięki elastycznemu tamponowi przenoszącemu farbę drukarską możliwe jest zadrukowywanie różnych przedmiotów (długopisy, zabawki, gadżety, itp.).



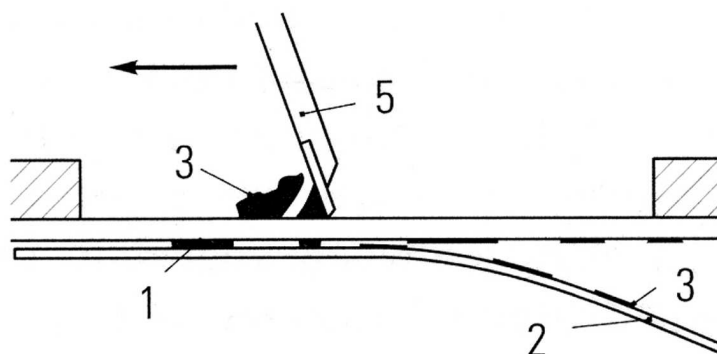
Drukowanie wklęsłe

1 – forma drukowa, 2 – zadrukowywane podłoże, 3 – farba drukarska, 4 – cylinder dociskowy

### Sitodruk

Zasadą sitodruku jest przeciskanie farby raklem przez niezakryte oczka siatki formy drukowej, to jest przez otwory utworzone metodami manualnymi lub fotomechanicznymi. Sitodruk wykorzystywany jest w różnych odmianach: jako artystyczny, graficzny, techniczny, tekstylny oraz sitodruk specjalny. Sitodruk graficzny w poligrafii ma znaczenie marginalne i uważany jest za technikę uzupełniającą.

Nośnikiem elementów drukujących i niedrukujących formy jest siatka utworzona z włókien polimerowych lub metalowych. W miejscach niedrukujących oczka siatki są zakrywane. Szablon wytwarzany jest ręcznie, za pomocą plotera lub fotochemicznie. Zaletą sitodruku jest prostota maszyny drukującej, łatwość przygotowania formy, możliwość zadrukowywania płaskich i zaokrąglonych powierzchni oraz dowolnego podłoża, przy czym można uzyskać bardzo grube warstwy farby. Do sitodruku stosuje się proste urządzenia ręczne, maszyny półautomatyczne bądź wysoko wydajne automaty. Sitodruk w praktyce nie ma ograniczeń formatowych. Jest wykorzystywany szczególnie w przypadku drukowania małych nakładów. Współcześnie sitodruk należy do najbardziej rozpowszechnionych technik drukowania, w różnych gałęziach usług poza przemysłem poligraficznym.



Drukowanie sitowe

1 – forma drukowa, 2 – zadrukowywane podłoże, 3 – farba drukarska, 4 – cylinder dociskowy, 5 – rakiel

## Cyfrowe techniki drukowania

Technologie określane mianem cyfrowych dzielą się na dwie duże grupy

- system naświetlający formy drukowe we własnym zakresie (nazywana CtPs – computer-to-press, DI – Direct Imaging),
- system całkowicie cyfrowy (CtPt – computer-to-print), który działa w technologii: atramentowej, elektrofotograficznej, elektroinkowej, elektrograficznej lub laserowej

W systemie DI forma drukowa powstaje wprost z danych cyfrowych. Poza tym drukowanie odbywa się analogicznie jak w konwencjonalnym offsecie. Drukowanie CtPs eliminuje więc potrzebę sporządzania płyt drukowych metodami klasycznymi lub w systemie CtP. Technologia DI łączy zalety offsetu z elastycznością druku cyfrowego umożliwiając szybkie generowanie form drukowych, a następnie odbitek, przy jakości offsetowej. Mają one jednak wadę, jaka jest niemożność stosowania personalizacji.

Przy systemach typu CtPt forma drukowa we właściwym znaczeniu tego słowa nie istnieje lub jest tworzona przed wykonaniem każdej odbitki. Obraz tworzony jest z wykorzystaniem zasad elektrofotografii, ink-jet, jonografii, magnetografii, drukowania elektrostatycznego i innych technologii. Zamiast farby drukarskiej stosowane są suche i mokre tonery oraz różne typy farb atramentowych. Odbitka może być dzięki temu natychmiast poddawana dalszej obróbce. Przy tworzeniu obrazu nie stosuje się dużego nacisku. Technologia CtPt umożliwia personalizację druków.