

Papier

Papier jest podstawowym podłożem drukowym do produkcji książek. W dużym uproszczeniu, papier to warstwa splisnionych włókien pochodzenia roślinnego, która powstaje przez osadzanie na sicie i odwadnianie odpowiednio przygotowanej zawiesiny włókien w wodzie.

Jednym z głównych parametrów papieru jest **gramatura**, czyli masa arkusza o powierzchni jednego metra kwadratowego wyrażona w gramach. **Papierem** technolodzy nazywają wyrób papierniczy o gramaturze do 250 g/m². Zwyczajowo górną granicą masy papieru jest 160 g/m², bowiem od 161 g/m² do 315 g/m² potocznie mówimy już o **kartonie**. Podobnie jest w wypadku **tekstury**, której gramatura zgodnie z klasyfikacją wynosi powyżej 250 g/m², ale zwyczajowo nazwa dotyczy tylko tych grubych i najcięższych wyrobów, powyżej 315 g/m². Najcieńsze papiery, do 25 g/m², nazywamy **biułą**. Bardzo cienki, nieprzezroczysty i wytrzymały papier o niskiej gramaturze od 26 do 45 g/m² nosi nazwę **papieru biblijnego**. Z powodu tego nazewniczego zamieszania, dla uniknięcia pomyłek w wymianie informacji pomiędzy wydawcami a drukarzami albo hurtownikami, należy zawsze podawać gramaturę wyrobu papierniczego, o którym mowa.

Kolejnym istotnym parametrem papieru jest jego **format**. W ponad pięćsetletnich dziejach europejskiego drukarstwa produkowano różne formaty papieru, jednak w większości miały one podobną wielkość i proporcje boków arkusza. W historycznych papierniach starano się, aby stosunek szerokości do długości arkusza wynosił mniej więcej 3:5 lub 5:8, czyli aby był zbliżony do tzw. złotego podziału – kanonu estetycznego znanego od czasów starożytnych. Stosowana przez kilka stuleci technika ręcznego czerpania papieru powodowała, że wielkość arkuszy również była podobna. Po prostu, sito do czerpania masy papierniczej nie mogło być większe niż pozwalał na to uchwyt ramion dorosłego mężczyzny.

Format książki najczęściej zależy od wymiarów papieru użytego do druku, a powstaje przez jedno- lub wielokrotne składanie (złamywanie) arkusza. Arkusz o wymiarach sita papierniczego zwano *plano*. Złożony na pół dawał format *folio*, czyli dwie karty (2°). Po drugim złożeniu arkusza powstawał format *quarto*, to jest cztery karty (4°). Kolejne złożenie dawało format nazywany *octavo* – osiem kart (8°), i wreszcie po złożeniu czwartym tworzył się format *sedecimo* – kart szesnaście (16°). Wymienionych łacińskich nazw formatów używano w drukarniach, księgarniach i bibliotekach europejskich, a i dzisiaj gdzieś tam w ten sposób orientacyjnie określa się wielkość książek.

Papiery dzisiaj używane do drukowania producenci oferują zwymiarowane według norm w dwojakiej postaci – albo jako **arkusze**, albo jako **zwoje**, czyli ściśle zwinięte wstęgi papieru o ustalonej szerokości. Znajdują one zastosowanie w odpowiednich typach maszyn drukarskich – arkuszowych lub zwojowych (rolowych). Książki, broszury i inne publikacje niskonakładowe drukowane są zwykle na arkuszach, natomiast czasopisma, gazety i książki o dużych nakładach – najczęściej na papierach z roli.

W XX wieku normalizacja **formatów papieru** została niejako wymuszona przez wielkoprzemysłowe technologie produkcyjne oraz unifikację maszyn drukarskich i innych urządzeń. Powstały powszechnie akceptowane na rynku międzynarodowym znormalizowane wielkości arkuszy określane **formatami szeregów A, B i C**.

Zgodzono się, że proporcje boków określać będzie stosunek boku kwadratu do jego przekątnej, bo przy każdym kolejnym złożeniu proporcja boków pozostanie jednakowa. Po ustaleniu proporcji należało określić wielkość arkuszy. Przyjęto zatem, że podstawowy arkusz będzie miał powierzchnię jednego metra kwadratowego ($10\,000\text{ cm}^2$) i uzyskano długości boków $84,1 \times 118,9\text{ cm}$, co niemal dokładnie dawało metr kwadratowy ($9999,49\text{ cm}^2$). Ten rozmiar arkusza uznano za wzorcowy i oznaczono symbolem **A0**. Po jednorazowym złożeniu mamy format A1, po dwukrotnym – A2, po trzykrotnym – A3, a potem A4, A5, A6 itd.

Aby uniknąć drastycznego ograniczenia różnorodności wymiarów wyrobów poligraficznych, normalizatorzy wprowadzili dodatkowe formaty B i C. Mają one identyczny stosunek długości boków, jednak powierzchnia ich arkusza zerowego jest większa od metra kwadratowego.

A0	841 x 1189	B0	1000 x 1414	C0	917 x 1297
A1	594 x 841	B1	707 x 1000	C1	648 x 917
A2	420 x 594	B2	500 x 707	C2	458 x 648
A3	297 x 420	B3	353 x 500	C3	324 x 458
A4	210 x 297	B4	250 x 353	C4	229 x 324
A5	148 x 210	B5	176 x 250	C5	162 x 229
A6	105 x 148	B6	125 x 176	C6	114 x 162
A7	74 x 105	B7	88 x 125	C7	81 x 114
A8	52 x 74	B8	62 x 88	C8	57 x 81
A9	37 x 52	B9	44 x 62	C9	40 x 57

Znormalizowane formaty papieru podane w milimetrach

Oprócz wyżej podanych formatów znajdują się w handlu papiery, których arkusze mają tzw. **surowy format** (brutto). Surowy format A0 ma wymiary 860 x 1220 mm, A1 – 610 x 860 mm, A2 – 430 x 610 mm itd. W przemyśle papierniczym typowym formatem fabrycznym jest surowy A1 (oznaczany symbolem RA1).

Na życzenie klientów papiernie przygotowują również i inne formaty arkuszy, zwykle w skromniejszych ilościach. Do nieznormalizowanych należą na przykład formaty 82 x 104 cm czy 84 x 108 cm, na których nierzadko drukuje się książki.

Formaty książek drukowanych na maszynach zwojowych wynikają z podziału arkuszy powstających po odcięciu ze wstęgi papieru. Ze zwoju o szerokości 84 cm powstaje najczęściej poręczna książka o formacie 130 x 202 mm, a ze zwoju o szerokości 63 cm – na przykład 157 x 220 mm.

Proporcje stron niekoniecznie muszą być pochodną wymiarów znornalizowanych arkuszy. Można w intrologatorni nieco inaczej obciąć pozłamywane składki i uzyskać proporcję odmiennego, niestandardowego projektu typograficznego książki. Pamiętać jednak należy, że po obcięciu pozostaną ścinki niewykorzystanego papieru i że warto zastanowić się nad ekonomiczną stroną takiego manewru technologicznego. Często jednak straty papieru nie mają istotnego znaczenia w ogólnych kosztach wydania i warto poszukać formy książki ciekawszej, różniącej się od standardowych woluminów zapełniających księgarskie laby.

Przemysł papierniczy oferuje duży wachlarz wyrobów. Bogactwo papierów do drukowania książek jest pochodną ich zróżnicowanych właściwości fizycznych. Właściwości te zależą od surowców użytych do produkcji papieru (mas włóknistych, klejów, wypełniaczy i in.), od wykańczania i uszlachetniania (zaklejania powierzchniowego, gładzenia, powlekania itp.), chłonności, faktury powierzchni, przezroczystości lub barwy.

Właściwość papieru określającą strukturę jego powierzchni (mikro- i makronierówności) określa się jako **gładkość papieru** (lub jego szorstkość). Jest to bardzo ważna cecha użytkowa, ponieważ określa podatność powierzchni na zadrukowanie jej z daną liniaturą rastra. W papierni gładzenie odbywa się za pomocą specjalnych maszyn: gładzików i kalandrow. Po przejściu przez gładzik papier uzyskuje powierzchnię gładką, ale matową. Natomiast kalander oprócz gładkości nadaje papierom większą zwartość i połysk. Papiery kalandrowane noszą nazwę **papierów satynowanych** (jedno- lub dwustronnie).

Wzrost gładkości papieru pozwala wykonywać odbitki drukarskie o większym stopniu dokładności i ostrości. Wynika z tego praktyczny wniosek, że

wyłącznie na papierach o wysokiej gładkości mamy możliwość wiernego drukowania obrazu wysoką liniaturą rastra oraz tekstów składanych małym stopniem pisma.

Pamiętajmy, że gładkość nie jest tożsama z **połyskiem papieru**; papier może być gładki, a jednocześnie matowy. Połysk papieru jest uznanym (zwykle przez osoby niezbyt zorientowane) walorem efektownego wyglądu druku. Połysk, dobry na przykład przy drukowaniu materiałów reklamowych, zupełnie nie sprawdza się w drukowaniu książek. Na skutek kierunkowego odbijania światła pogarsza zdecydowanie rozpoznawalność tekstów i obniża komfort czytania. Papiery z połyskiem powinny mieć zastosowanie wyłącznie do drukowania okładek lub obwolut, nigdy zaś wnętrza książek.

Jedną z metod uszlachetniania papierów jest ich powierzchniowe zaklejanie, dzięki któremu ogranicza się wnikanie atramentu, tuszu lub farby drukarskiej, nie ograniczając przenikania wody. Można też papiery powlekać różnymi mieszkankami pigmentowo-klejowymi, których receptura zależy od techniki drukowania, do której papier przeznaczono. **Papiery powlekane** (jedno- lub dwustronnie) są potocznie zwane **kredowanymi**, od stosowanych najczęściej pigmentów: kaolinu i kredy. Papiery powlekane znajdują zastosowanie przy wydawaniu albumów, w których efekt jakościowy uzyskiwany jest dzięki drukowaniu drobnym rastrem. Nie powinno się na nich wydawać tekstów przeznaczonych do długotrwałego czytania.

Wydawcy mają też do dyspozycji drukowe **papiery barwione**. Fabryczne barwienie odbywa się najczęściej przez dodanie do masy papierniczej roztworu wodnego barwników lub zawiesiny pigmentów (tzw. barwienie w masie). Bywają też papiery barwione powierzchniowo za pomocą walców nakładających barwnik. Papiery barwione znajdują najczęściej zastosowanie w intrologatorstwie dla uzyskania efektów wizualnych. Do drukowania wnętrza książek używa się subtelnie barwionego **papieru chamois**, czyli niepowlekanego papieru o barwie kremowej różnych odcieni. Takie papiery nadają się doskonale do niektórych wydań artystycznych, historycznych, bibliofilskich i innych, w których chcemy zachować związaną z treścią atmosferę ciepła i intymności, na przykład tomików poezji.

Technolodzy zaliczają do barwników także **wybielacze optyczne** (rozjaśniacze). Powodują one podniesienie poziomu białości dzięki zjawisku pochłaniania niewidzialnego ultrafioletu i zamieniania go w światło widzialne. Bielone w ten sposób papiery nadają się do drukowania dzieł z barwnymi i półtonowymi ilustracjami, w których jakość ilustracji odgrywa istotną rolę estetyczną lub informacyjną. Natomiast na papierach z wybielaczami nie powinno się drukować książek przeznaczonych do nieprzerwanego, długo-

trwałego czytania, na przykład powieści, a także podręczników szkolnych i akademickich. **Luminancja papieru** (jasność powierzchniowa) ma istotny wpływ na higienę czytania. Przy zbyt dużej jasności wzrok czytelnika narażony jest na szkody i zbędny wysilek. Ponieważ wśród wydawców i czytelników pokutuje błędne mniemanie o wyższości papierów bielonych nad naturalnymi, warto pokrótce opisać wpływ nadmiernej luminancji.

W książkach tekstowych powstaje często zjawisko pozornego występowania tekstu na dwóch różnych płaszczyznach poziomych. Jeden poziom tworzą wydrukowane kolumny tekstu, a drugi zbyt silnie i zimno świecący papier. Jego odbłask prześwieśla włosowe kreski liter i szeryfów, odejmując literom niezbędną „substancję graficzną” i obniża ich rozpoznawalność. Oczywiście, dotyczy to również kształtu słów. Zniszczona jest pewnego rodzaju homogeniczna jedność pisma i powierzchni papieru, która pozostaje niezakłócona w tekstach drukowanych na papierach o barwach naturalnych lub chamois. Pismo na papierze z wybielaczem przestaje być koncepcyjnie związane z papierem i sprawia duże, choć często nieuświadomione, trudności w czytaniu. Zjawisko to przeszkadza nawet podczas odczytu optycznego w urządzeniach elektronicznych. Obecność wybielacza najczęściej uniemożliwia automatyczne rozpoznawanie w czytnikach i dlatego do OCR produkuje się papier kremowy.

W ostatnich dziesięcioleciach w środowiskach wydawców, bibliotekarzy, archiwistów i księgoznawców podnoszone są kwestie trwałości przemysłowo produkowanych papierów do drukowania książek, gazet i czasopism. Chodzi tu o korelację między pH ekstraktu wodnego papieru a jego odpornością na starzenie. Wiele kłopotów sprawiają egzemplarze drukowane na tzw. **papierach kwaśnych** (o odczynie kwaśnym), które po pewnym czasie żółkną i kruszeją oraz wymagają kosztownych zabiegów konserwatorskich. Obecnie większość papierów produkowana jest jako długowieczne, bezdrzewne, o odczynie zasadowym. Nazywane są **papierami trwałymi** (zasadowymi), które dodatkowo zawierają tzw. rezerwę alkaliczną, mogącą w przyszłości zubożyć kwasy z zanieczyszczeń atmosferycznych oraz powstające podczas starzenia. Uważa się też, że papiery zasadowe są bardziej niż kwaśne odporne na utratę jasności i białości oraz zachowują odporność na zginanie i rozdarcie.

Z punktu widzenia wydawcy jednym z najważniejszych parametrów papieru jest jego **wolumen**. Wolumenem nazywamy stosunek grubości papieru do jego gramatury. Skrótowno mówiąc, chodzi oto, że papier (przy zachowaniu swoich właściwości drukowych) może być mniej lub bardziej pulchny. Wolumen 1,3 jest uznawany za górną granicę papieru normalnego. Powyżej tej wartości znajdują się tzw. **papiery objętościowe**. Praktyczny pożytek z papierów pulchnych jest taki, że książki na nich wydrukowane są grubsze i bardziej oka-

załe niż inne o tej samej liczbie stronic, drukowane na papierze normalnym. W zestawieniu z grubością książki zdają się również lżejsze niż zwyczajne woluminy.

Papiery objętościowe są najczęściej mniej przezroczyste niż normalne o tej samej gramaturze, a więc zmniejszają **prześwitywanie** wydrukowanej treści na drugą stronę arkusza. Czynniki te mają istotny wpływ na czytelność i estetykę druku, szczególnie przy drukowaniu książek z ilustracjami włamanymi w tekście. W warunkach laboratoryjnych prześwitywanie definiowane jest parametrem **nieprzezroczystości drukowej**. Zależy nie tylko od wolumenu papieru, ale także od zawartości w masie papierniczej wypełniaczy i drobnych elementów włóknistych. Dodawanie do papieru substancji barwiących również zwiększa nieprzezroczystość drukową. Oprócz prześwitywania możemy też mieć do czynienia ze zjawiskiem **przebijania farby**. Ma ono miejsce wówczas, gdy papier charakteryzuje się znaczną chłonnością. Przy nadmiernej chłonności i niskiej gramaturze papieru farba przesiąka na drugą stronę arkusza. **Chłonność papieru** zależy od stopnia jego zaklejenia, czyli ilości kleju dodanego do masy papierniczej podczas produkcji, albo od zaklejania powierzchniowego.

Zbiorczo ujęte cechy papieru wpływające na jakość odbitki drukarskiej nazywane są **drukownością papieru**. Właściwość papieru charakteryzująca jego podatność na zadrukowanie wynika z takich parametrów, jak: gramatura, białosc, połysk, gładkość, stopień zaklejenia, odczyn pH, wchłanianie farby drukowej oraz wilgotność względna.

Wydawcy książek i ich projektanci powinni uzmysłowić sobie, że z powodów technologicznych nie jest możliwe wyprodukowanie w warunkach przemysłowych idealnie jednorodnego papieru. Ma to związek z kilkoma sprawami, a między innymi kierunkiem ułożenia włókien w papierze. Włókna w papierze układają się wzdłuż kierunku ruchu wstęgi formowanej w maszynie papierniczej. **Kierunek włókna** w papierze ma istotne znaczenie w drukowaniu arkuszowym oraz w procesach introligatorskich. Od niego zależy między innymi stabilność wymiarowa papieru. Przy zmianach wilgotności papier inaczej kurczy się lub rozszerza w kierunku ułożenia włókien, a inaczej prostopadle do niego. Włókna papieru w książkach muszą układać się równolegle do grzbietu, w przeciwnym razie kartki w bloku książki będą miały tendencję do falowania. Oprawiona książka będzie również źle się otwierać, kartki będą sterczały, a otwarta zacznie się zamykać.

Warto również wspomnieć o rzadko używanych papierach czerpanych i ich imitacjach. **Papier czerpany** jest rodzajem luksusowego papieru, głównie do pisania, ale znajduje również zastosowanie w wytwarzaniu ekskluzywnej

galanterii drukarskiej: dyplomów, ksiąg pamiątkowych, zaproszeń itp. Produkcowany jest ręcznie *antiquo modo*. Masę papierniczą rzemieślnik czerpie sitem oprawionym w ramkę odpowiedniego formatu. Do sporządzenia masy włókniastej najczęściej używa się bawełnianych szmat. Papier czerpany nie nadaje się do przemysłowego drukowania nakładów księgarskich lub choćby nawet bibliofilskich. Po pierwsze, wytwarzany jest rzemieślniczo w niewielkich ilościach, po drugie – ma nierówną powierzchnię, zróżnicowaną gramaturę oraz nierównomierne tzw. przezrocze, co jest efektem nierównomiernego rozłożenia masy, i po trzecie – jest bardzo drogi.

Aby uniknąć wymienionych trudności, produkuje się papiery naśladujące papier czerpany, tzw. **papiery czerpane maszynowo**. Są one imitacją produktu rzemieślniczego, ale mają jednolitą gramaturę, równą powierzchnię i równomierne przezrocze. Można ich używać do produkcji książek, na przykład drukowania reprintów wydań historycznych, czy też specjalnych wkładek. Stosowane są również w celach intrologatorskich: na wyklejki lub do pokrycia okładek.

Jak widać, o wyborze papieru dokonywanym przez wydawcę decyduje co najmniej kilka czynników, między innymi: koszty zakupu, dostępność na rynku czy też właściwości użytkowe, na przykład przeznaczenie do konkretnej techniki drukowania. Wymienione kryteria należą do kategorii ekonomicznych i fizycznych konkretnych, ale są też inne, bardziej enigmatyczne. Spróbujmy trzy z nich nazwać i dla podkreślenia ich znaczenia przywołać przykłady negatywne, bo takie przemawiają sugestywnie.

Zwróćmy uwagę na **związek papieru z treścią publikacji**. Niektórzy w pierwszym odruchu uważają ten aspekt za wydumany albo dziwaczny, jednak po zastanowieniu doceniają jego rolę. Otóż wiele książek o miłej treści, banalnym pomysłem edytorskim lub wręcz zbędnych z czytelniczego punktu widzenia, jest wydawanych na kosztownych papierach powlekanych, starannie apreturowanych, o szlachetnej fakturze i barwie. Z takiego połączenia powstaje publikacja rażąca sztucznością, pretensjonalna, a gdy jeszcze dodamy do tego jakieś lakiery, złocenia, ornamenty, mamy do czynienia z estetyczną katastrofą – kiczem w stanie czystym.

Kolejne kryterium wyboru to **związek papieru i materiału graficznego** publikacji. Wyobraźmy sobie na przykład książkę złożoną delikatnym krojem Baskerville i z reprodukcjami miedziorytów o subtelnym szrafunku, którą zamiast na stosownym papierze ilustracyjnym wydrukowano na chropawym papierze offsetowym, w dodatku z wybielaczem, zabijającym elegancję i naturalne ciepło tego typu ilustracji. Albo dla kontrastu: czarno-białe zdjęcia artystyczne o wyrafinowanej grze półtonów, bielach i szarościach wymagających

drobnego rastra drukarskiego, które zamiast na białym gładzonym papierze wydrukowano na zgrzebnym chamois.

Wreszcie trzecie kryterium to **związek papieru i funkcji publikacji**. Wyobraźmy sobie samych wieczorem w kameralnej atmosferze, w kręgu światła lampy, z kieliszkiem koniaku, z tomikiem poezji w ręce. Zamiast ciepłej w dotyku i miłej dla oka książeczki mamy błyszczącą lakierem okładkę, okrywającą wiersze wydrukowane na szklistym kredowanym papierze, po którym ślizgają się w duecie: nasz wzrok i nieprzyjemne błyski odbitego światła.

Na czym innym będziemy więc drukowali album malarstwa, kalendarz książkowy, spis telefonów, podręcznik szkolny, a jeszcze na czym innym pocketbookową powieść.