

Stefan Jakucewicz

Papier do drukowania  
*właściwości i rodzaje*

Michael Huber Polska  
Warszawa 2010

dukujące komputerowe urządzenia do reprodukcji barwnej. ICC zdefiniowało podstawowe elementy systemu zarządzania barwą oraz wymagania dotyczące urządzeń, które posługują się tym systemem. Właściwości i charakterystyki każdego urządzenia opisuje w standardowy sposób *profil ICC*. Profil ICC jest pewnego rodzaju charakterystyką elementu biorącego udział w procesie reprodukcyjnym barw, w tym także papieru.

W przemyśle poligraficznym papiery kolorowe (barwne) stanowią w stosunku do papierów białych niewielki procent, są to głównie tzw. papiery ozdobne. W celu uzyskania odpowiednich efektów barwnych dość często na papierach białych drukuje się barwne tło. Niemniej papiery barwne stosuje się także w introligatorstwie w celu uzyskania specyficznych efektów estetycznych w procesach wykończeniowych.

### 2.3.5. Nieprzezroczystość

Nieprzezroczystość papieru jest istotną właściwością użytkową papierów drukowych, do pisania i niektórych innych. Charakteryzuje ona ich opór wobec przenikania światła, stanowiąc wielkość odwrotnie proporcjonalną do przenikalności światła widzialnego; oznacza to, że papier absolutnie nieprzezroczysty (nieprzezroczystość = 100%) powinien być dla światła widzialnego całkowicie nieprzenikalny.

W celu uzyskania możliwości pomiaru nieprzezroczystości papieru wprowadzono pojęcie nieprzezroczystości drukowej ( $N_p$ )<sup>[84]</sup>. Nieprzezroczystością drukową ( $N_p$ ) nazywamy stosunek białości ISO (ISO *brightness*) pojedynczego arkusza (próbki) papieru oznaczonego na znormalizowanej czarnej podkładce ( $R_0$ ) do białości ISO (ISO *brightness*) warstwy krytycznej ( $R_\infty$ ), wyrażony w procentach.

Wartość nieprzezroczystości drukowej ( $N_p$ ) oblicza się w procentach wg wzoru:

$$N_p = \frac{R_0}{R_\infty} 100 [\%]$$

gdzie:

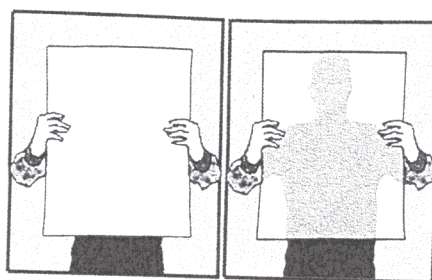
$N_p$  – nieprzezroczystość drukowa, w %,

$R_0$  – średnia arytmetyczna wyników pomiarów białości pojedynczych próbek papieru na czarnej podkładce, w %,

$R_\infty$  – białość próbek papieru dla pomiaru przy 457 nm.

Papiery drukowe powinny się charakteryzować jak największą nieprzezroczystością drukową. Nieprzezroczystość drukowa papieru maleje ze wzrostem jego gęstości pozornej (spadkiem wolumenu) oraz ze wzrostem białości i gładkości, natomiast zwiększa się ze wzrostem grubości. Zwiększenie nieprzezroczystości papieru powodowane jest większą zawartością wypełniaczy oraz drobnej frakcji półproduktów włóknistych, w tym również obecnością ścieru drzewnego. Dodatek większości barwników zwiększa także nieprzezroczystość drukową.

<sup>84</sup> PN-P-50169:1976 Produkty przemysłu papierniczego. Metody badań optycznych.



Rys. 2.62. Nieprzezroczystość jest przeciwieństwem przezroczystości

Z tego jednoznacznie wynika, że nie można wyprodukować papieru o bardzo wysokiej białości i gładkości przy stosunkowo niskiej gramaturze (mała grubość) mającego wysoką nieprzezroczystość drukową.

Wysoka nieprzezroczystość drukowa przy drukowaniu dwustronnym zabezpiecza przed przeświecaniem wydrukowanej treści na drugą stronę arkusza. Efekt powyższy pogarsza czytelność i estetykę druku. W tabeli 2.7<sup>[85]</sup> podano wymaganą nieprzezroczystość drukową w zależności od drukowanej treści.

Tabela 2.7 Wymagana nieprzezroczystość drukowa

Rodzaj druku	Nieprzezroczystość drukowa [%]
Tekst	min. 90; zwykle 92,5
Rysunki rastrowane wielobarwne	95
Aple (płaszczyzny o pełnym kryciu)	97

Przykładowo papiery bezdrzewne niepowlekane (bez wolumenu) mają w zależności od gramatury najczęściej podaną poniżej nieprzezroczystość drukową:

- 30 g/m<sup>2</sup> – 66%,
- 80 g/m<sup>2</sup> – 91%,
- 120 g/m<sup>2</sup> – 95%,
- 250 g/m<sup>2</sup> – 100%.

W przypadku drukowania wielobarwnego z aplami wymagana jest dla papierów powlekanych nieprzezroczystość drukowa 97%. W tabeli 2.8 podano gramatury, przy których wymóg ten jest spełniony.

Tabela 2.8 Nieprzezroczystość drukowa 97% dla papierów powlekanych

Rodzaj papieru	Gramatura (g/m <sup>2</sup> )	
	Papier matowy	Papier z połyskiem
Drzewny	ok. 100	ok. 115
Bezdrzewny	ok. 150	ok. 200

<sup>85</sup> Rausendorff D.: Lerngebiet Papier, Eigenschaften und Prüfung, Itzehoe, Verlag Beruf + Schule, 1996, s. 59.



Dane zawarte w tabeli 2.8 mówią same za siebie. Wynika z nich, że aby uniknąć przeświecania druku w przypadku papierów powlekanych należy stosować papiery o odpowiednio wysokiej gramaturze lub papiery drzewne bądź papiery powlekane z wolumenem.

Przeświecanie druku można określić poprzez pomiar nieprzezroczystości wobec wydrukowanego tekstu, która jest związana z przenikalnością rozpuszczalnika farby drukarskiej w papier, co czyni papier bardziej przezroczystym i powoduje przeświecanie druku na drugą stronę.

Nieprzezroczystość wobec wydrukowanego tekstu stanowi wypadkową z początkowej nieprzezroczystości drukowej papieru oraz stopnia wnikania (wsiąkania) w głąb papieru farby i jej rozpuszczalnika.

Wartość tę oznacza się jako stosunek białości ISO (*ISO brightness*) odwrotnej niezadrukowanej strony arkusza do białości ISO (*ISO brightness*) tego papieru zmierzonej na warstwie krytycznej.

Nie ma w zasadzie problemów z przeświecaniem druku na drugą stronę przy zadrukowywaniu papierów niepowlekanych drzewnych dla gramatur niskich. Problemy te występują już przy zadrukowywaniu papierów bezdrzewnych poniżej 80 g/m<sup>2</sup>.

W krajach anglosaskich, w tym głównie w USA stosowane jest pojęcie nieprzezroczystości kontrastowej<sup>[86]</sup>, która jest określana stosunkiem białości<sup>[87]</sup> (*brightness* TAPPI 45°/0°) pojedynczego arkusza papieru leżącego na czarnej znormalizowanej podkładce ( $R_0$ ) do białości tego arkusza, leżącego na znormalizowanej białej podkładce ( $R_1$ ), wyrażonej w %:

$$N_{\text{kontr}} = \frac{R_0}{R_1} 100 [\%]$$

Wartości nieprzezroczystości kontrastowej są na ogół nieco niższe od wartości nieprzezroczystości drukowej dla papierów o białości niższej od białości podkładki białej (89% wg normy TAPPI). Fakt ten wynika z prostej arytmetyki, gdyż podkładka biała podwyższa białość papieru leżącego na nim.

### 2.3.6. Przeświecalność

Przeświecalność papieru subiektywnie ocenia się jako możliwość rozpoznania rysunku leżącego pod nim. Przeświecalność papieru ( $P$ ) wyrażoną w procentach oblicza się wg wzoru:

$$P = 100 \sqrt{\frac{R_1 - R_0}{R_b - R_c}} [\%]$$

gdzie:

<sup>86</sup> TAPPI T 425 om-06, „Opacity of Paper (15/d Geometry, Illuminant A/2 Degrees, 89% Reflectance Backing and Paper Backing).

<sup>87</sup> TAPPI T 452 om-98: Brightness of pulp, paper and paperboard (directional reflectance 457 nm).