

### [Akceptuje](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)  
[Kontakt](#)



**[Laboratoria](#)**  
**[.net](#)**  
**[Innowacje](#)**  
**[Nauka](#)**  
**[Technologie](#)**

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się



- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Felieton](#)

## Papier niejedno ma imię



W zasadzie można powiedzieć, że proces produkcji papieru jest bardzo prosty: bierzemy materiał roślinny zawierający jak najwięcej celulozy, rozdrabniamy go,

mieszamy z odpowiednimi chemikaliami, a następnie formujemy i pozbawiamy wody. Ale, jak powszechnie wiadomo, diabeł tkwi w szczegółach. Dlatego też przemysł papierniczy od bardzo dawna wydaje olbrzymie pieniądze na prace badawczo-rozwojowe. Z jednej strony poszukuje się substancji modyfikujących właściwości papieru, a z drugiej - sposobów na to, by produkcja była jak najmniej uciążliwa dla środowiska.

## **Cenne źródło**

Historia kartki papieru, chusteczki jednorazowej czy kartonowego pudełka najczęściej rozpoczyna się w lesie. Do produkcji używa się drewna pozyskiwanego z drzew liściastych, takich jak topola, buk czy osika, jak również z drzew iglastych, głównie sosny i świerku. Wykorzystywane są także inne materiały pochodzenia roślinnego, np. konopie, bawełna i len. Z chemicznego punktu widzenia wszystkie te surowce składają się głównie z celulozy, będącej podstawowym składnikiem ścian komórkowych roślin. Celuloza to nierozpuszczalny w wodzie wielocukier. Dzięki specyficznej strukturze chemicznej jego pojedyncze łańcuchy układają się równoległe do siebie. W trosce o ochronę środowiska do produkcji papieru często używa się surowców wtórnych - przede wszystkim makulatury i szmat. Zanim uzyska się z nich masę papierową, poddawane są procesom rozwłókniania. W razie potrzeby masę również się odbarwia. Z jednej tony makulatury można uzyskać nawet do 900 kg papieru. A jej przetwarzanie w porównaniu z technologią wytwarzania papieru z drewna daje olbrzymie oszczędności energii, szacowane nawet na 65%, i jednocześnie zmniejsza zanieczyszczenia wody (o 1/3) oraz powietrza (nawet o ponad 70%). Statystycznie każdy Polak zużywa ponad 100 kg papieru rocznie. Dlatego też w trosce o środowisko naturalne powinniśmy wykorzystywać go rozsądnie, a także sortować odpady, aby papiernie miały surowiec wtórny do produkcji.

## **Różny skład**

Pierwotnie papier służył tylko do utrwalania słów czy też rysunków. Do czasu wynalezienia druku pisano na nim ręcznie, dziś słowo drukowane jest maszynowo. Po klasyczny papier, zwany czerpanym, sięgamy obecnie tylko w specjalnym celu, np. gdy trzeba ręcznie wykonać ważne dokumenty, dyplomy czy reprinty wydawnictw. Do druku maszynowego bierze się bardzo różne rodzaje papieru. Jednym z nich jest tzw. papier biblijny, bardzo cienki, o gramaturze 25-40 g/m<sup>2</sup>, lecz jednocześnie niezwykle wytrzymały. Ze względu na wysoką cenę (wypełniaczem jest tutaj drogi tlenek tytanu) używa się go głównie do produkcji słowników czy encyklopedii, jak też - jak wskazuje nazwa - Biblii. Zwykle jednak papier do druku powstaje z wykorzystaniem znacznie tańszych wypełniaczy, takich jak kaolin. Ze względu na strukturę i właściwości niespecjalnie nadaje się do pisania atramentem. Dziś też trudno sobie wyobrazić gospodarstwo domowe bez papieru toaletowego, kuchennych ręczników papierowych czy chusteczek. Jeśli przyjrzymy się temu, jak zachowują się te trzy rodzaje papieru w kontakcie z wodą, możemy się spodziewać, że ich skład musi się różnić. Wszystkie trzy oczywiście bardzo dobrze pochłaniają wodę - to je różni np. od papieru do drukarek. Gdy jednak pozostawimy je w wodzie na dłużej, zauważymy, że papier toaletowy po jakimś czasie się rozpada, podczas gdy ręczniki zachowują swoją strukturę znacznie dłużej. Wynika to ze specyficznej struktury włókien stosowanych do ich produkcji. W papierze toaletowym są one znacznie krótsze, a wiązania, które je łączą, są zdecydowanie słabsze niż stosowane w ręcznikach czy chusteczkach i dość szybko ulegają zerwaniu, co ułatwia splukiwanie w toalecie. Jako ciekawostkę dodam, że dzienna produkcja papieru toaletowego na świecie wynosi ponad 80 mln rolek i wymaga ścięcia ponad 27 tys. drzew. Często nie zdajemy sobie sprawy, że papier znajduje się w wielu okleinach meblowych. Wykonuje się je z laminatu HPL zbudowanego z kilku albo nawet kilkunastu warstw papieru nasączonego odpowiednimi żywicami, stosując wysokie ciśnienie (7-9 MPa) oraz temperaturę rzędu 150°C. Zewnętrzną warstwę stanowi specjalny papier dekoracyjny impregnowany żywicą melaminową, który można w dowolny sposób zadrukowywać. Ciekawym rodzajem papieru

jest samokopiujący. Dawniej, aby uzyskać kopię, pomiędzy kartki zwykłego papieru wkładano kalkę – bardzo cienki papier powleczony warstwą barwnika. Było to jednak dość niewygodne, ponieważ kalka brudziła ręce i dokumenty, a poza tym wystarczyło włożyć ją pomiędzy kartki niewłaściwą stroną, aby uzyskać zupełnie niezamierzony efekt. Od jakiegoś czasu mamy na rynku inne rozwiązanie. Warstwę papieru powleka się z jednej strony maleńkimi kapsułkami zawierającymi tzw. prekursor barwnika. Pod wpływem nacisku kapsułki są rozgniatane, co powoduje uwalnianie bezbarwnego prekursora, który z drugim związkiem naniesionym na powierzchnię drugiej kartki tworzy barwnik.

## **Papier syntetyczny**

W drugiej połowie XX w. w Japonii oraz USA rozpoczęły się prace nad zastąpieniem materiałów naturalnych, wykorzystywanych do produkcji papieru, syntetycznymi. Okazało się, że można do tego celu użyć tworzyw sztucznych, pochodzących z przeróbki ropy naftowej – poliolefin, nylonu, polistyrenu i innych. W zależności od zastosowania dodaje się do nich odpowiednich wypełniaczy mineralnych, które stanowią do 60% masy. Papier jest porowaty i mniej więcej 2/3 jego objętości stanowi powietrze. Ułatwia to wnikanie tuszu czy też farby, co umożliwia bardzo precyzyjny druk. Zaletą syntetycznego papieru jest to, że łatwo można go poddać recyklingowi. Wysoka trwałość tego papieru pozwala na wykorzystanie go np. do druku banknotów. W tym przypadku dodatkową jego zaletą jest zdecydowanie większa łatwość zabezpieczenia banknotów przed fałszerstwem. Wynika to z faktu, że chroniona jest sama technologia otrzymywania polimerów wykorzystywanych do ich produkcji, a i łatwiej można zastosować zabezpieczenia dodatkowe, takie jak znaki wodne, tłoczenia, nitki. Niestety papier syntetyczny elektryzuje się w trakcie druku, co może skutkować wyładowaniem elektrostatycznym, uszkodzeniem elektroniki, a nawet pożarem. Wymusza to użycie w maszynach drukujących dodatkowych systemów odprowadzania ładunku elektrostatycznego. Banknoty na papierze syntetycznym, zwane też polimerowymi, weszły już do powszechnego obrotu. Pierwsza wprowadziła je w 1996 r. Australia, ale spotkamy je już w wielu krajach, takich jak Kanada, Nowa Zelandia, Rumunia, Kuwejt czy Wietnam. W Polsce w 2014 r. wyprodukowano kolekcjonerski banknot 20-złotowy z wizerunkiem Piłsudskiego.

**Autor: Mirosław Dworniczak**

**Więcej w miesięczniku „Wiedza i Życie” nr [06/2017](#) »**

<http://laboratoria.net/felieton/27269.html>

**Informacje dnia:** [Zdrowych i Pogodnych Świąt Bożego Narodzenia Zapraszamy na wyjątkową edycję Targów PCI Days 2025!](#) [Zawał już dawno przestał być chorobą mężczyzn](#) [Świąteczna apteczka](#) [Radioaktywny pluton się nie ukryje](#) [Złoty Medal Chemii przyznany po raz 14](#) [Zdrowych i Pogodnych Świąt Bożego Narodzenia Zapraszamy na wyjątkową edycję Targów PCI Days 2025!](#) [Zawał już dawno przestał być chorobą mężczyzn](#) [Świąteczna apteczka](#) [Radioaktywny pluton się nie ukryje](#) [Złoty Medal Chemii przyznany po raz 14](#)

## **Partnerzy**