

# Jan Gutenberg

Wynalazca ręcznego druku



**Anna Rybotycka**

**SSE II I rok**

**Nr indeksu 183219**

# Historia druku na świecie

Historia pisania i drukowania jest ściśle związana z historią ludzkiej komunikacji. Historię tą wyznaczają trzy kamienie milowe: wynalezienie pisma, druku oraz indywidualnego druku, który pozwolił spersonalizować zawartość, proces drukowania i przyczynił się do rozwoju kreatywności. Za wynalazkiem słowa pisanego stoi chęć zachowania słów, uczynienia ich wiecznymi, uchronienie od zapomnienia. To, co powiedziane przemija, podczas gdy to co zapisane, trwa przez generacje...

W miarę rozwoju ludzkości - zarówno liczebnej jak i intelektualnego - pojawiła się potrzeba wymiany informacji. To z kolei prowadziło do kolejnych wynalazków, których celem było jej przechowanie.

Pierwszym dowodem takiej zachowanej komunikacji są obrazki na jaskiniach. Istnieje wiele teorii dotyczących ich funkcji. Nie wiemy, czy były to zapiski przeznaczone dla ich autora, czy też miały może znaczenie magiczne.

Tysiące lat później wynalezienie pisma pozwoliło na pozostawianie bardziej zaawansowanych komunikatów i tworzenie bardziej skomplikowanych dokumentów. W końcu wynalazek druku pozwolił ludziom dotrzeć z komunikatem do większej liczby odbiorców. A z czasem ulepszono techniki drukarskie na tyle, że można było drukować też obrazki. Możemy powiedzieć, że historia zatoczyła koło. Drukowanie fotografii to nic innego jak powrót do rysunków naskalnych: wystarczy uchwycić moment, a obraz powie nam więcej, niż tysiąc słów.

Wymiana informacji, archiwizowanie i zwiększanie wiedzy było tak ważne dla



**Rysunek 1 Sumeryjska tabliczka gliniana, wykaz dóbr świątynnych - piktogramy**

ludzkości, że uczyniono bardzo wiele, by opracować odpowiednie nośniki. Pierwszy z nich narodził się 3500 lat p.n.e. w Egipcie i Babilonie, uważanym za praojczyznę druku. Były to stemple, za pomocą których powielano wzory, wytłaczając je w glinianych tabliczkach, przed ich wypaleniem.

Kolejnym równie niedoskonałym nośnikiem informacji był papirus, który to został wynaleziony na 3000 lat p.n.e. w Egipcie. Był tworzywem nietrwałym o wyjątkowej kruchości, a proces jego wytwarzania trwał ponad 2 tygodnie. Pomimo swej fizycznej ułomności odegrał nieocenioną rolę w eksporcie egipskim jako środek płatniczy.

Trwalszym nośnikiem komunikacji stworzonym z oczyszczonej z włosia skóry zwierzęcej był pergamin. Jego mankamentem okazał się jednak jego niewielki rozmiar w porównaniu z włożoną pracą, aby go uzyskać.

Kolejnym z przełomowych momentów w rozwoju drukarstwa i piśmiennictwa na świecie stało się wynalezienie w 105 r. n.e. papieru. Tajemnica jego wytwarzania była skrzętnie ukrywana przez chińczyków, aż do roku 751, kiedy to Arabowie wykradli procedurę wytwarzania. Przyczynili się tym samym do jego rozpowszechnienia na świecie.

Najstarsze narzędzia drukarskie i drukowane dokumenty, znalezione w Chinach i Japonii pochodzą z V wieku n.e. Już za panowania dynastii Tang - w latach 618 - 907 - odbijano w klasztorach buddyjskich wielkie ilości "świętych obrazków" opatrzonych napisami, powlekając drewniane klocki na których techniką drzeworytu wycinano lustrzane odbicie tekstu czy ilustracji tuszem, i odbijając ich rysunek na papierze. Z biegiem czasu owe teksty, wyryte na drewnianych lub kamiennych płytach, stawały się coraz dłuższe, aż doszło do powstania najdawniejszych drukowanych książek blokowych (zwanymi ksylografami).



**Rysunek 2** Stemple z drewna

Gdy w Chinach stworzono pierwsze druki drzeworytnicze na papierze można mówić o pierwszym zjawisku wydajnego powielania treści –graficznych i tekstowych, zatem o poligrafii w pełnym słowa znaczeniu. Cała strona wycinana była w drewnie i wykorzystywana do wielokrotnego drukowania. Tym sposobem łatwiejsza stawała się komunikacja i przekazywane treści, której niezbędnym elementem było również pismo.

Pismo jest tylko jedną z metod przesyłania zakodowanej informacji pomiędzy nadawcą a odbiorcą. Zakodowane dane, na przykład mowa opisująca obiekt, proces, uczucie czy cokolwiek innego, jest klasyfikowane i interpretowane przez odbiorcę, dzięki czemu może on oddziaływać z nadawcą. Nazywamy to procesem semiotycznym. Semiotyka to nauka o znakach i kodach.

Kody to sposób na uchwycenie oraz uporządkowanie emocji i przekazanie ich dalej. Kodowanie, szczególnie jeśli chodzi o pismo, było skomplikowane, dlatego też w starożytności i początkowych wiekach naszej ery, używano go tylko do zapisywania najważniejszych informacji.



Najstarsza znana drukowana książeczka ukazała się w Chinach w 868 roku i była w kształcie zwoju. Później pojawiły się książki także w formie tzw. kodeksu, czyli w dzisiejszej książkowej postaci. Drukowano też tym sposobem w Chinach od X wieku pierwsze

**Rysunek 3** Chińska „książka”

banknoty pieniężne i karty do gry - około 969 roku. Przełomowego dla rozwoju druku wynalazku dokonał w 1041 roku chiński kowal Pi Szeng (995 - 1055). Wpadł on na pomysł pojedynczej, "ruchomej" czcionki drukarskiej. Wykonane przez niego gliniane czcionki mogły być wielokrotnie wykorzystane do składania i odbijania różnych tekstów. Z czasem nietrwale czcionki gliniane lub drewniane zastąpiono metalowymi - najpierw cynowymi a pod koniec XIV wieku z brązu. Najstarsza znana książka wydrukowana przy użyciu czcionek metalowych (z brązu) ukazała się w 1409 roku w Korei.

**W Europie** etapy rozwoju druku były podobne. Już w 1147 roku w klasztorze benedyktyńskim w Engelbergu odbijano pojedyncze ozdobne litery w rękopisach, a w 1289 roku w Rawennie za pomocą drzeworytów większe teksty. Za europejskiego wynalazcę drewnianych czcionek uznaje się Holendra Laurensa J. Costera, który w 1423 roku, drukując z użyciem czcionek, wydrukował małą ośmiostronicową książeczkę zatytułowaną "Horarium".

Wiemy, że już w VIII wieku na Dalekim Wschodzie wykorzystywano drzeworyty do zwielokrotniania tekstu, od 1100 roku używane były czcionki gliniane, a po 1377 roku pojawiły się odlewane metalowe czcionki. Jednak to Gutenberg dokonał całego szeregu innowacji, korzystając z czcionek i prasy, dzięki którym powstały teksty drukowane, które pięknem dorównywały manuskryptom, a jednocześnie mogły być rozpowszechniane na masową skalę...



# Jan Gutenberg

**Jan Gutenberg**, właściwie Jan Gensfleisch, niem. Johannes Gensfleisch zur Laden zum Gutenberg (ur. ok. 1399, zm. 3 lutego 1468).

Wiek XV to okres stagnacji w polityce i Kościele. Cesarz był w opozycji do możnych, a szczególnie do książąt-elektorów. Nieregularnie zwołująca się rada imperialna tylko podkreśliła zależność władcy od możnych, szczególnie podczas kampanii przeciwko Husytom i Turkom. Moźni oraz wolne miasta zyskiwały na znaczeniu i powoływali się na swoje specjalne prawa. Rozpowszechniała się edukacja, pojawiało się coraz więcej uniwersytetów. W 1389 roku powołano uniwersytety w Kolonii i Erfurcie, w 1402 roku z Würzburgu, w 1409 w Lipsku, a w 1425 roku w Lowanium.



Rysunek 4 Jan Gutenberg

Dominującym prądem umysłowym staje się humanizm ze swoją wiarą w uniwersalną edukację i próbami pogodzenia platonizmu z chrześcijaństwem.

Pomimo, iż w miastach mieszkało jedynie 6% populacji, zyskiwały one na znaczeniu. Pojawiły się manufaktury włókiennicze, a gospodarka oparta na rolnictwie zaczynała tracić na znaczeniu. Podobnie jak Hansa, w której miejsce pojawiły się nowe prawa i metody handlu. Centrum międzynarodowego handlu stał się Lipsk, na znaczeniu zaczęli zyskiwać kupcy i bankierzy, szczególnie ci z Augsburga i Norymbergii.

Na początku XV wieku w Moguncji mieszkało około 6000 osób. W tych niespokojnych czasach rada miejska przyjęła nowe rozwiązania prawne, które zwiększały znaczenie cechów kosztem szlachty. Dochodziło do ostrych sporów pomiędzy tymi zwalczającymi się stronnictwami. Szlachta wielokrotnie dobrowolnie lub pod przymusem opuszczała miasto. W latach 50. XV wieku sytuacja finansowa Moguncji stała się tak zła, że musiano zaciągnąć duże pożyczki w innych miastach, szczególnie we Frankfurcie. W roku

1456 Moguncja była bankrutem i w dużej mierze była zastawiona. Jednocześnie cieszyła się statusem wolnego miasta królewskiego, chociaż po wojnie w 1462 roku popadła w zależność od arcybiskupa i elektora. Miasto, które w XIV wieku rozkwitało, teraz przeżywało recesję i spadek liczby ludności. Dlatego też chętnie witano emigrantów. Już w 1436 roku, gdy rozpoczynał się kryzys, próbowano zwiększyć osadnictwo obiecując 10-letnie zwolnienie z podatków i innych obowiązków. Mieszkańcy Moguncji zajmowali się przede wszystkim ciesielką, transportem rzeczny, produkcją ubrań, narzędzi żelaznych oraz złotnictwem.

Nie wiadomo, kiedy urodził się Gutenberg. Historycy twierdzą, że pomiędzy 1393 a 1403. Tak czy inaczej, w 2000 roku obchodzono 600. rocznicę jego narodzin. Być może urodził się 24 lipca, gdyż wówczas przypada dzień świętego Jerzego. A w średniowieczu powszechną praktyką było nadawanie dziecku imienia od świętego z dnia urodzin. Jednak Johann (lub Johannes, a w dialekcie, którym posługiwano się w Moguncji w XV wieku - Henchen, Hengin lub Henne) mógł urodzić się w każdym innym dniu, gdyż noszone przez niego imię było bardzo popularne.

Można jedynie spekulować co do dzieciństwa i młodości Gutenberga. Z tego, że dobrze znał łacinę oraz był biegły w technice możemy przypuszczać, że odebrał staranną edukację w którejś ze szkół klasztornych. Prawdopodobnie studiował (być może w Erfurcie). W latach 1434-1444 Gutenberg mieszkał w Strasbourgu. Było to wówczas ważne miasto zamieszkane przez 25 000 osób. Gutenberg był tam mistrzem złotnictwa oraz produkował lustra. W 1448 przeniósł się do Moguncji gdzie założył, z pomocą finansową bankiera J. Fusta, warsztat drukarski. Fust dawał kapitał, Gutenberg umiejętności i przygotowanie zawodowe.

W dokumentach dotyczących jego pobytu w Strasbourgu kilkakrotnie pojawiają się tajemnicze słowa "Aventur und Kunst". Biorąc pod uwagę kontekst i XV-wieczne znaczenie tych słów, musimy przyjąć, że "Aventur" oznacza tutaj ryzykowne operacje biznesowe, spółkę. Natomiast "Kunst" to zręczność rzemieślnicza. Był więc Gutenberg pełnym inwencji przedsiębiorcą oraz dobrym znawcą swojego rzemiosła.

W tym czasie w Europie rozpowszechnił się papier. Z Chin trafił do Bagdadu i Kairu, stamtąd, wraz z ekspansją Islamu, trafił do całej Afryki Północnej, na Sycylię i Półwysep Iberyjski. Pierwszą niemiecką



Rysunek 5 Prasa Drukarska

wytwórnię papieru założył w 1390 roku w Norymberdze niejaki Ulman Stromer.

Pomysł Gutenberga był prosty i genialny: wystarczyło podzielić tekst na najmniejsze części (np. na 26 liter alfabetu łacińskiego) i odpowiednio ustawić litery, tworząc w ten sposób nowy tekst.



**Rysunek 6 Prasa drukarska**

Zasługą pracy Gutenberga było również stworzenie prasy drukarskiej.

Oczywiście, zanim Gutenberg dokonał swych zmian, wcześniej inni wykonali wiele małych kroków. Już wcześniej znano pojedyncze czcionki wycinane pracownie przez złotników. Stosowano również, np. przy produkcji monet, wyciskanie tekstu. Pozostawało połączenie pojedynczych czcionek, wyciskania tekstu oraz znalezienie odpowiednich elementów, które to umożliwią.

Gutenberg musiał opracować coś, co pozwalało precyzyjnie ułożyć czcionki tak, by powstawały identyczne wydruki. Od XV wieku nie wymyślono już nic oryginalnego. Od tamtego czasu ludzie posługiwali się podobnymi technikami.

Zaczął więc od wycięcia w metalowej sztabce lub kostce pojedynczej litery. Musiała być ona wycinana głęboko i musiała być lustrzanym odbiciem tego, co ma znaleźć się na

Wcześniej przez całe wieki kopiowano tekst albo przepisując go, albo wycinając całe strony w drewnie. Teraz wystarczyło wyciąć litery i można było stworzyć z nich dowolny tekst. Drugim pomysłem Gutenberga było zmniejszenie sposobu nanoszenia tuszu. Zamiast przyciskać papier do wyciętego bloku tekstu, Niemiec wykorzystał prasę do wyciskania wina i odciskał tekst na leżącym papierze za pomocą jednokrotnego silnego przyciśnięcia. Wcześniej położoną na tekście kartkę trzeba było długo pocierać, by tusz dobrze na niej się odbił.



**Rysunek 7 Prasa Drukarska- eksponat w muzeum**

wydruku. Następnie taką sztabkę z literą wbijał za pomocą młotka w miękką miedź. W efekcie w miedzi powstaje czcionka, którą należy precyzyjnie dopasować do urządzenia drukującego. Miedź jest następnie wypełniana roztopionym metalem. W ten sposób otrzymał wytrzymałe, metalowe lustrzane odbicie czcionki. Stworzył też miedziany wzorzec, który pozwoli na produkcję kolejnych czcionek.

Pierwsze czcionki nie zachowały się do dzisiaj, jednak z późniejszych odkryć wiemy, że były wykonane ze stopu, który składał się w 83 procent z ołowiu, 9% cyny, 6% antymonu, 1% miedzi i 1% żelaza. Znaleziono też XVII-wieczne czcionki używane w Moguncji. Ich analiza wykazała, że składały się one w 73% z ołowiu, a cyna i antymon stanowiły 25% (prawdopodobnie zmieniono proporcję metali, gdyż taka kompozycja powodowała szybsze stygnięcie odlewu, a co za tym idzie, pozwalała na zwiększenie produkcji).

Gotowe czcionki układano w specjalnych pojemnikach, gdzie były łatwo dostępne dla drukarza. Ten układał je w odpowiednich listewkach, która zapewniały, że wydruk będzie równy. Wprowadzono specjalne zaślepki, dzięki którym wyrównywano odległości pomiędzy wyrazami tak, by poszczególne linie wydruku miały równą długość (justowanie). Początkowo zaślepki te wykonywano z drewna, później z metalu. Kilka ułożonych linii umieszczano następnie w bardziej stabilnej odbitce szczotkowej, która pozwalała na tworzenie całych kolumn i stron. Na niej dokonywano ostatecznego wyrównywania tekstu. Gotowe strony zamykano w specjalnych ramach, a te przymocowywano do prasy.

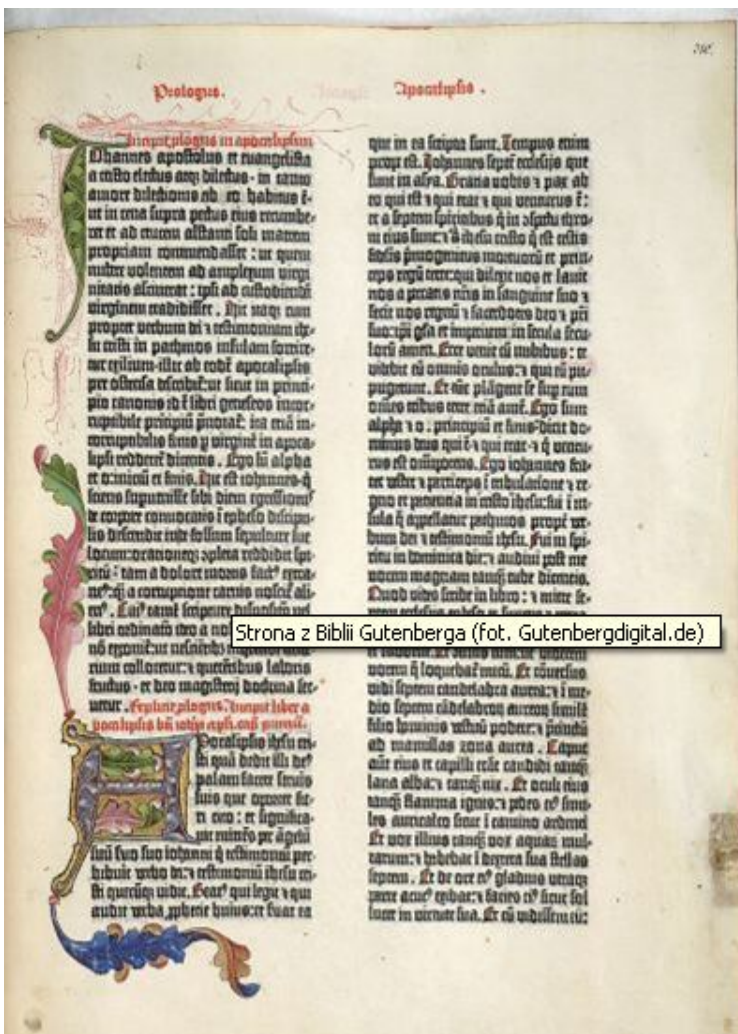
Na ułożone czcionki smarowano tuszem (w czasach Gutenberga wykonywano go z sadzy z lamp, werniksu i białka z jajek). Papier, który miał być zadrukowany, najpierw nawilżano i mocowano do prasy umieszczając na licznych szpilkach znajdujących się na bębnie. Nad nim wisiała rama, która zabezpieczała marginesy karty przed zabrudzeniem tuszem. Ramę opuszczano na bęben z papierem. Całość zamykano i opuszczano na platformę. Gdy papier znajdował się już na platformie, przykładano doń płytę dociskową, co powodowało powstanie wydruku.

Początkowo drukowano jednocześnie jedną stronę. Później, wraz z rozwojem techniki, drukowano jednocześnie nawet osiem stron. Później, gdy tusz wysechł, można było zadrukować drugą stronę tej samej karty. Każde 16 kart było zszywanych razem i z wielu takich zszywek tworzone książki.

Początkowo druk był jedynie czarny. Wszelkie kolorowe wstawki i rysunki były dodawane ręcznie. Dlatego też wiele pierwszych wydruków można na pierwszy rzut oka pomylić z manuskryptami. Gdy już rozpoczęto drukowanie ilustracji, był to proces dwuetapowy. Osobno drukowano tekst, a osobno wycinane w drewnie ilustracje.



Gutenbergowi zależało jednak, by druk był równie piękny jak ręczne pismo. Dlatego też wykorzystał dwukolumnowy układ strony, te same proporcje marginesów co w manuskryptach. Chciał jednak, by można było ten efekt wielokrotnie powtarzać. Dlatego też wykorzystywał zestaw składający się z 290 różnych czcionek: 47 dużych liter, 63 małych, 92 skrótów, 83 ligatur (czcionek zawierających co najmniej dwie połączone litery, które w ten sposób nowy znak - np. litery "f" oraz "i" łączone są tak, by kropka nad "i" była jednocześnie zakończeniem litery "f") oraz 5 znaków interpunkcyjnych. Ligatury takie jak ff, fi, ffl czy ft pozwalały na zaoszczędzenie miejsca. Podobnie jak wszelkie łacińskie prefiksy (pro, prae, per). Tego typu triki ułatwiały doświadczonemu drukarzowi tworzenie równych, elegancko zakończonych linii.



Rysunek 8 Biblia Gutenberga

Owoc jego umysłu uznano za największy wkład Niemiec w rozwój cywilizacji, a każdy ocalały egzemplarz arcydzieła sztuki typograficznej wart jest majątek. Szczegółowa analiza wydruków Biblii wskazuje, że przy układaniu czcionek pracowały cztery osoby, co można

Drukacz musiał być też dobrym znawcą łaciny. Do wydrukowania Biblii Gutenberga konieczne było stworzenie 100 000 czcionek. Dopiero taki zestaw umożliwił stworzenie dzieła o odpowiedniej jakości, które pięknem mogło równać się z manuskryptami.

Pierwsze prace Gutenberga możemy podzielić na dwa rodzaje. Pierwszy to masowa produkcja słowników, kalendarzy i odpustów. Te ostatnie przynosiły spore dochody. Kościół zamówił około 190 000 sztuk takich wydruków. Druga kategoria to wielkie dzieło - 42-wierszowa Biblia Gutenberga.

rozpoznać po tym, w jaki sposób używały one skrótów. Analizę tę potwierdza badanie tuszy metodą spektrografii elektronowej. Najpierw przez pół roku trwała produkcja wspomnianych 100 000 czcionek. Później układanie ich i drukowanie trwało ponad dwa lata. Do obsługi sześciu pras musiało być zaangażowanych co najmniej 12 drukarzy i ich pomocników, których zadaniem było m.in. produkowanie tuszu. Specjaliści precyzyjnie obliczyli, że wykonanie 180 kopii Biblii, z których każda składała się z 1282 stron wymagało 230 760 przejść przez prasy. To z kolei musiało trwać co najmniej 330 dni roboczych. Jeśli weźmiemy pod uwagę fakt, iż w czasach Gutenberga w roku było około 200 dni roboczych i że na początku dysponowano tylko czterema prasami, to możemy być pewni, iż praca nad Biblią (liczona wraz z czasem potrzebnym na produkcję czcionek) trwała około trzech lat. W tym czasie jeden kopista mógł przepisać jedną Biblię. Tak więc stworzono 180 kopii: 140 na papierze i 40 na pergaminie (liczby te kwestionowane są przez niektórych badaczy). Koszt importowanego z Włoch papieru wyniósł około 600 guldenów, a pergaminu - około 400 guldenów.



Rysunek 9 Biblia Gutenberga

Costera z Lubeki), można oglądać w muzeum diecezjalnym w Pelplinie. Całość obejmuje łącznie w dwóch tomach 641 kart in folio zadrukowanych obustronnie w dwóch kolumnach o wymiarach 285 mm x 85 mm, zawierających 40-42 wierszy. Brak w niej ostatniej 217 kart

Do naszych czasów przetrwało 48 egzemplarzy tej najcenniejszej książki świata z czego tylko 20 kompletnych (36 na papierze, 12 na pergaminie). Najwięcej w USA - 14, w Niemczech - 11, w Wielkiej Brytanii - 8, we Francji - 4, po 2 w Watykanie i Hiszpanii, po jednym w Austrii, Danii, Portugalii, Belgii, Szwajcarii i Japonii. Swoją egzemplarz ma również Polska. Dwutomową wersję na papierze, mającą oryginalną XV wieczną oprawę (wykonaną przez słynnego introligatora, mistrza Henryka

w tomie II z tekstem Apokalipsy. Tekst urywa się na rozdziale XX, wiersz 2. Biblia nabyta prawdopodobnie przez biskupa chełmińskiego Mikołaja Chrapickiego i podarowana lubawskim franciszkanom. Po sekularyzacji zakonu trafiła do biblioteki seminaryjnej w Pelplinie (1833). W dwudziestoleciu międzywojennym kapituła zamierzała sprzedać biblię aby uzyskać pieniądze na remont katedry i rozbudowę seminarium. Dyskusja w prasie i protesty społeczeństwa spowodowały, że księgi zostały w Pelplinie. Przed II wojną światową biblia przez Warszawę trafiła do Paryża. Stamtąd w 1940 roku wywieziono ją do Londynu a potem Kanady. Do Pelplina powróciła w 1959 roku.

Od 1450 roku do roku 1500 ukazało się w całej Europie około 30 000 tytułów, o których dzisiaj wiemy. Aż 80% z nich było drukowanych po łacinie, języku, którym posługiwał się Kościół i ludzie wykształceni. Miało to tę olbrzymią zaletę, że książka nie była ograniczona do terytorium jednego państwa i drukarnia mogła sprzedawać swoje dzieła w całej Europie. Posługiwanie się wspólnym językiem przyczyniło się też do szybkiego zorganizowania pierwszych, istniejących do dzisiaj, targów książki we Frankfurcie. Od początku można było spotkać na nich książki drukowane na terenie dzisiejszych Francji, Włosech, Holandii i, oczywiście, Niemczech.

Pojawiły się też pierwsze druki z informacjami o najnowszych wydarzeniach. Omawiały one sprawy poważne (np. toczące się wojny czy ważne dla różnych państw rocznice), jak i zupełnie niepoważne (informowano też o narodzinach zniekształconych niemowląt). Tego typu wydawnictwa określano ogólnym terminem "Newe Zeytung". Te strony z nowinkami (nie były to jeszcze gazety, które pojawiły się dopiero w XVII wieku), są bardzo ważnym źródłem historycznym. Bez nich wiedzielibyśmy znacznie mniej o wydarzeniach XV i XVI wieku.

Nowy wynalazek wykorzystywały też domy panujące i nakazywały drukowanie np. informacji o ślubach w rodzinie królewskiej, wezwania do broni czy raporty z teatru działań wojennych. Późniejszy cesarz Maksymilian I, już gdy był regentem zrozumiał znaczenie druku i wpływał za jego pomocą na opinię publiczną.

Dzięki drukowi późne Wiek Średnie i rozwijające się uniwersytety zyskały nowe możliwości. Rozpowszechnianie idei włoskich humanistów przygotowało grunt pod Reformację i pojawienie się tekstów liturgicznych w językach narodowych. Druk był też zapowiedzią pojawienia się opinii publicznej i prasy oraz przygotowywał grunt pod agitację i propagandę.

Zanikły wielkie epickie opowieści pisane wierszem, a w ich miejsce pojawiły się kieszonkowe wydania prozy, przeznaczone do prywatnego czytania. Powstały pierwsze

książki dotyczące medycyny i historii, drukowane mapy Europy i świata, kalendarze i roczniki. Pięćdziesiąt lat po wynalazku druku w 350 miastach Europy istniało ponad 1000 drukarni, które korzystały z nowej technologii. W latach 1450-1500 wydano 30 000 tytułów, a ich łączny nakład osiągnął około 9 milionów sztuk.

Podstawy technologii opracowanej przez Gutenberga nie zmieniły się przez 350 lat. Pierwszych modyfikacji dokonano dopiero w XIX wieku, gdy stworzono prasę parową i zaczęto produkować papier w belach. Jednak zestawianie metalowych czcionek i odciskanie ich na papierze przetrwały do połowy XX wieku.

## BIBLIOGRAFIA:

- Młody technik  
[http://www.mt.com.pl/archiwum/03-2005\\_historia\\_wynalazkow.pdf](http://www.mt.com.pl/archiwum/03-2005_historia_wynalazkow.pdf)
- <http://www.bernardinum.com.pl/index.php?a=7&idn=3&idd=2>
- [http://pl.wikipedia.org/wiki/Johannes\\_Gutenberg](http://pl.wikipedia.org/wiki/Johannes_Gutenberg)
- <http://www.taniadrukarnia.com/index.php?go2=strona&dzial=poradnik&kategoria=&number=28>
- [http://www.staff.amu.edu.pl/~mariuszk/ksiazka%20i%20prasa/w\\_1/historia\\_ksiazki\\_i\\_druku.htm](http://www.staff.amu.edu.pl/~mariuszk/ksiazka%20i%20prasa/w_1/historia_ksiazki_i_druku.htm)
- [http://www.quadwinkowski.pl/www\\_pol/prezenty\\_his\\_druk.htm](http://www.quadwinkowski.pl/www_pol/prezenty_his_druk.htm)
- <http://inventors.about.com/od/gstartinventors/a/Gutenberg.htm>
- E-book  
[http://books.google.pl/books?id=RQpDvuRgF9oC&pg=PA17&lpg=PA17&dq=johannes+gutenberg&source=bl&ots=aITaQc04sj&sig=lirnl-3nt5nGlbJWirY\\_7HEwglY&hl=pl&ei=4U8qSoDLFoPO-Aai49D2CA&sa=X&oi=book\\_result&ct=result&resnum=9#PPA10,M1](http://books.google.pl/books?id=RQpDvuRgF9oC&pg=PA17&lpg=PA17&dq=johannes+gutenberg&source=bl&ots=aITaQc04sj&sig=lirnl-3nt5nGlbJWirY_7HEwglY&hl=pl&ei=4U8qSoDLFoPO-Aai49D2CA&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=9#PPA10,M1)
- <http://www.mrdowling.com/704-gutenberg.html>