

Wydawnictwo Uczelniane  
Politechniki Koszalińskiej

Wynalazki,  
które pozwoliły  
ludzkości czytać

Od papirusu  
do czytnika  
e-booków

Niniejsza prezentacja przeznaczona jest przede wszystkim dla miłośników książek – związana jest bowiem z powstawaniem i rozwojem książki na przestrzeni dziejów ludzkości.

Dlatego historia najważniejszych wynalazków i odkryć mających wpływ na zmiany w wielowiekowej sztuce piśmiennictwa i czytelnictwa zostały przedstawione w formie osi czasu.

Pomocnym może być usystematyzowanie podstawowych definicji dot. piśmiennictwa.

Wszelkie podane fakty, daty, ilustracje zostały zaczerpnięte z pozycji książkowych i internetowych przedstawionych zbiorczo w Bibliografii.

# SYSTEMATYKA

Rodzaj pisma:

- piktograficzne – pismo, w którym znak oznacza przedmiot lub pojęcie, którego dokładnie dotyczy (np. symbol ptaka oznacza to właśnie zwierzę)
- ideograficzne – pismo, w których umowne obrazki odpowiadają pojedynczym wyrazom, oznaczającym nie tylko przedmioty, ale również czynności, zjawiska lub konkretne pojęcia.
- fonetyczne – alfabetyczne

Materiał formy drukarskiej:

- kliny
- węzółki
- hieroglify
- papirus
- pergamin
- papier

Sposób pisania:

- z góry na dół
- z prawej na lewą
- z lewej na prawą

Najistotniejsze techniki druku:

ze względu na formę drukarską:

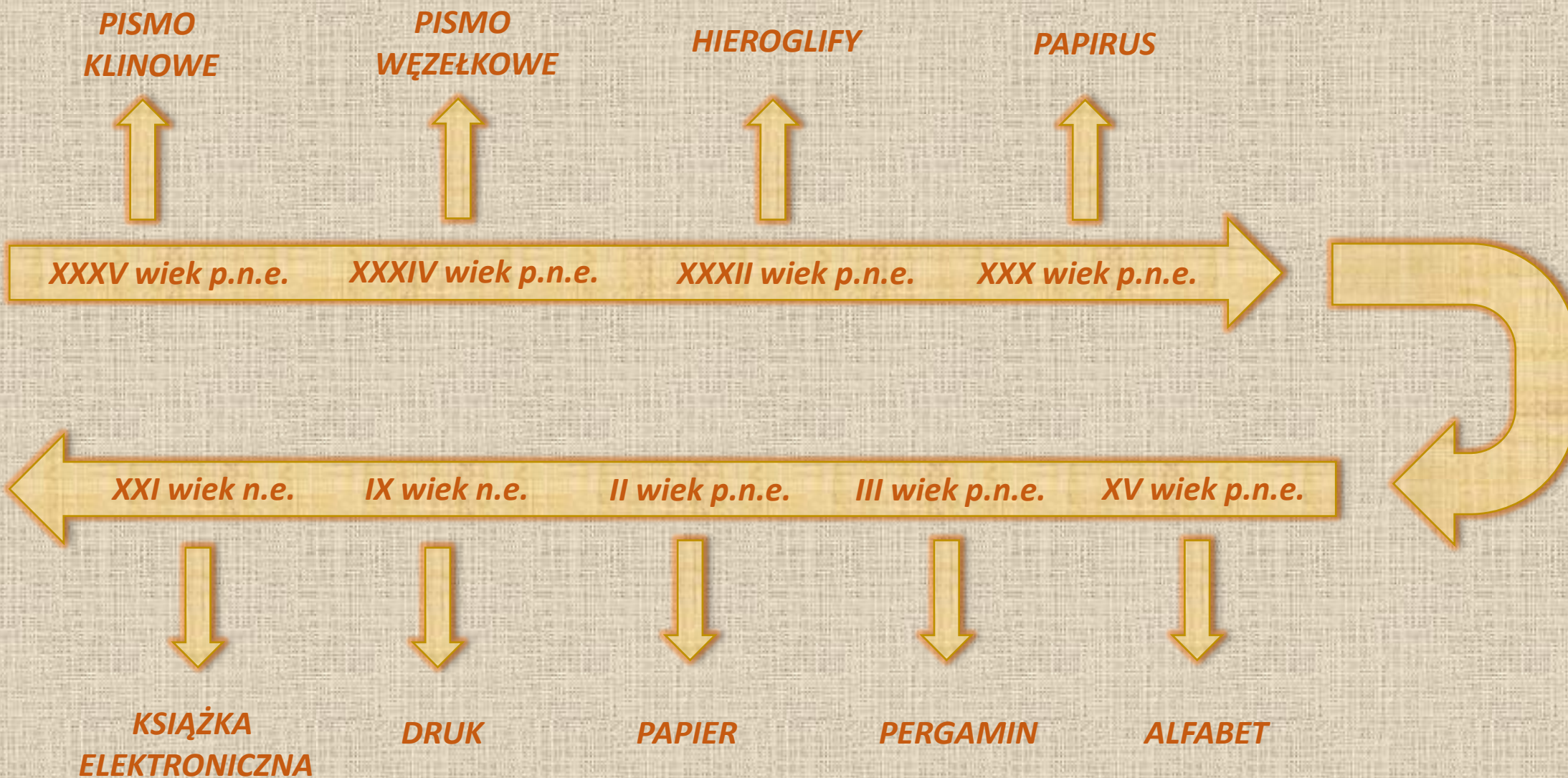
- druk wklęsły – np. rotograwiura
- druk płaski – np. offset, światłodruk
- druk wypukły – np. fleksografia, typografia
- sitodruk

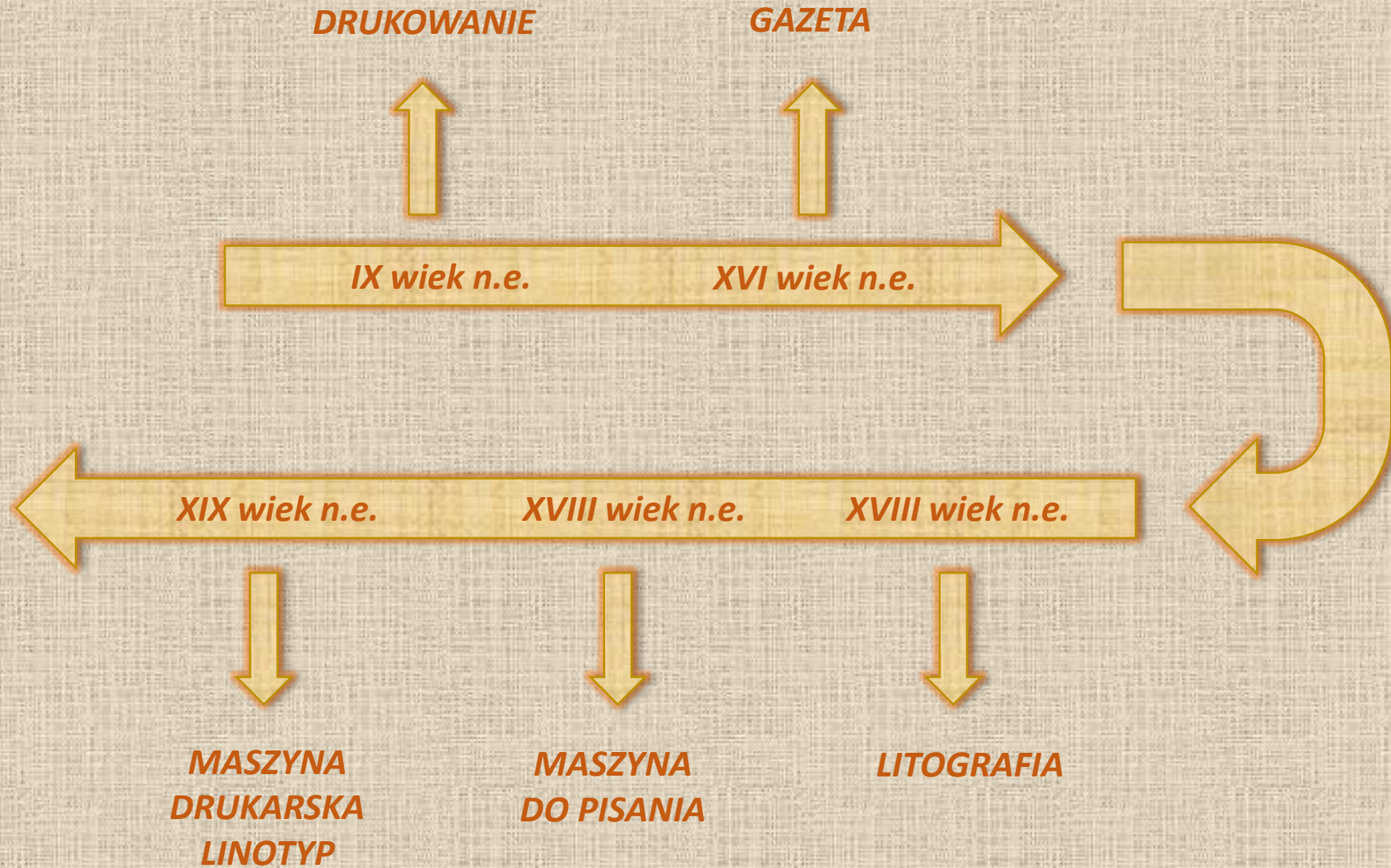
ze względu na postać podłoża:

- druk arkuszowy – podłoże drukowe w postaci arkuszy
- druk zwojowy – podłoże drukowe w postaci roli

ze względu na zadruk podłoża drukowego:

- druk jednostronny – zadruk z jednej strony podłoża drukowego
- druk dwustronny – obustronny zadruk podłoża drukowego





# ***PISMO KLINOWE***

**Początki pisma klinowego**

**Jak powstawały tabliczki?**

**Kliny – Znaki**

**Próby odczytania pisma klinowego**



# Początki pisma klinowego

Pismem posługiwano się w różnorodnej formie dużo wcześniej, a proces jego tworzenia był bardzo długi. Jednakże, pierwsza forma książki to gliniana tabliczka z odcisniętym na niej pismem klinowym. Prawdopodobnie, pismo to stworzono na Bliskim Wschodzie, ok. 3500-3200 lat p.n.e. w Mezopotamii przez Sumerów w starożytnym mieście Uruk.

Pismo klinowe, jako sposób porozumiewania się, był formą zapisywania wielu starożytnych języków, takich jak: sumeryjski, babiloński, perski czy akadyjski, który był jednym z najznamienitszych z grupy semickiej. Język ten był środkiem komunikacji między różnojęzycznymi grupami ludzi (podobnie jak współcześnie – język angielski).

Pisma klinowego używano też w Egipcie, lecz specyfika egipskiego pisma uniemożliwiała korzystanie z takiego nośnika.

Pismo to powstało z potrzeby zapisu spraw administracyjnych, rachunków, umów itp. Jednakże, pisano też teksty religijne, eposy literackie czy kodeksy prawne. Do najbardziej znanych tekstów zapisanych pismem klinowym należą: epos o Gilgameszu i historia o wielkim potopie, kodeks Hammurabiego oraz najstarsze na świecie przepisy kulinarne. Pismo klinowe przetrwało ok. 3000 lat.

# Jak powstawały tabliczki?

Charakterystyczne klinowe znaki odciskano w świeżej glinie, którą następnie wypalano. Ostatecznie powstawała gliniana tabliczka o stosunkowo dużej trwałości (nieporównywalnie większej od dzisiejszych książek papierowych).

Pismo klinowe powstawało przy użyciu trzcinowego ryłca, za pomocą, którego wykonywano klinowe wgłębienia w glinianych tabliczkach. Później używano w tym celu również kamiennych przedmiotów. Gliniane tabliczki były dość trwałe, ale niewygodne w użytkowaniu.

Podobną formą były bielone lub powlekane woskiem, drewniane tabliczki, które zapisywano atramentem za pomocą kawałka ukośnie ściętej i rozszczepionej jak stalówka łodygi trzciny kalamus (*Calamus*). Kilka drewnianych tabliczek łączono razem rzemykiem przeciągniętym przez otwory zrobione z brzegu tabliczki (prototyp dzisiejszej książki).





# Kliny – Znaki

Poszczególne układy babilońskich klinów odpowiadają całym słowom lub poszczególnym sylabom. Brakuje natomiast znaków (liter), odpowiadających poszczególnym głoskom (dźwiękom). Pismo klinowe nie jest pismem alfabetycznym, lecz sylabicznym. Charakterystyczne jest to, że dane słowo nigdy nie było dzielone i przenoszono je do następnej liniiki.

Niektóre znaki pisano fonetycznie albo ideograficznie, co oznacza, że ten sam znak mógł równie dobrze wyrażać dźwięk odpowiadający sylabie jak i całemu słowu.

Taki rodzaj pisma nosi nazwę ideograficzno-sylabicznego (pośrednia forma pisma ideograficznego i alfabetycznego).



# Próby odczytania pisma klinowego

Setki tysięcy glinianych tabliczek pozostawały nieprzeczytane przez prawie 2000 lat. Dopiero na początku XIX wieku, kiedy archeolodzy po raz pierwszy zaczęli wykopywać tablice, rozpoczęto próbować zrozumieć znaki klinowe. Pierwsze próby podjął w 1802 roku niemiecki badacz Georg Friedrich Grotefend. Za symboliczne odczytanie pisma klinowego uważa się rok 1857, kiedy jedną tabliczkę, niezależnie, przetłumaczyło czterech badaczy: Henry Creswicke Rawlinson, Edward Hincks, Julius Oppert i William H. Fox. Tłumaczenia odesłane do Królewskiego Towarzystwa Azjatyckiego, okazały się w dużej mierze podobne do siebie.

Przełomowe okazało się odkrycie tzw. Inskrypcji z Behistun, którą Dariusz I Wielki kazał wykuć w skale ok. 500 r. p.n.e. Około tysiąc linii tekstu w trzech językach – perskim, akadyjskim i elamickim – zostało wyrytych w skale na wysokości ok. 100 metrów. Początkowo odszyfrowano, w języku perskim, powtarzające się słowa, takie jak „Dariusz” i „król”. Pozwoliło to zrozumieć, jak działa pismo klinowe.

Obecnie, umiejętność czytania pism klinowych jest kluczem do zrozumienia wszelkiego rodzaju działań kulturowych na starożytnym Bliskim Wschodzie. Z szacowanej liczby pół miliona wykopanych zabytków zawierających pismo klinowe wiele z nich nie zostało jeszcze skatalogowanych i przetłumaczonych.

# PISMO KLINOWE

## Ciekawostki

Część glinianych tabliczek z pismem klinowym ma formę cegiełek, wewnątrz których znajduje się mniejsza tabliczka z takim samym napisem. W ten sposób, już przed tysiącami lat, wykonywano i zabezpieczano kopię pisma.



W Grecji mniej ważne zapiski sądowe robiono na skorupkach glinianych, tzw. ostrakach, gdzie np. wypisywano imię skazanego na wygnanie (stąd nazwa „sąd skorupkowy”).

Około 20 tys. babilońskich tabliczek przeleżało tysiące lat w gruzach Niniwy, stolicy państwa asyryjsko-babilońskiego, a gdy trafiły do rąk archeologów, zachowane były tak dobrze, że można było je odczytać.

# *PISMO WĘZELKOWE*

**Kto wymyślił pismo węzełkowe?**

**Forma kipu**

**Do czego służyło pismo węzełkowe?**



# Kto wymyślił pismo węzełkowe?

Najbardziej znanym i najlepiej zbadanym przykładem pisma węzełkowego (Kipu – Quipu, Khipu), jest pismo używane w Ameryce Południowej przez przedstawicieli (specjalnych rachmistrzów) klasy panującej państwa Inków. Niestety, w czasie podboju przez hiszpańskich kolonizatorów większość egzemplarzy została spalona, współcześnie zachowało się mniej niż 1000 egzemplarzy tego zagadkowego pisma.

Natomiast odkrycia na północnym wybrzeżu Peru wskazują, że pismo węzełkowe było stosowane już przez lud Caral – miejsce, gdzie, przed około 5000 lat, narodziła się pierwsza cywilizacja Ameryki. Można więc sądzić, że jest to jedna z najstarszych (obok pisma klinowego z Mezopotamii) form zapisywania informacji na świecie.

Wiadomo też, że w połowie pierwszego tysiąclecia p.n.e., pismo węzełkowe używane było również w starożytnych Chinach. Świadczą o tym m.in.: komentarze Księgi Przemian Yijing, oraz Księgi Drogi i Cnoty Daodejing. Również w II wieku n.e. historyk Zheng Xuan pisał, że w przeszłości używano węzłów do zapisywania wiadomości o ważnych wydarzeniach.



# Forma kipu

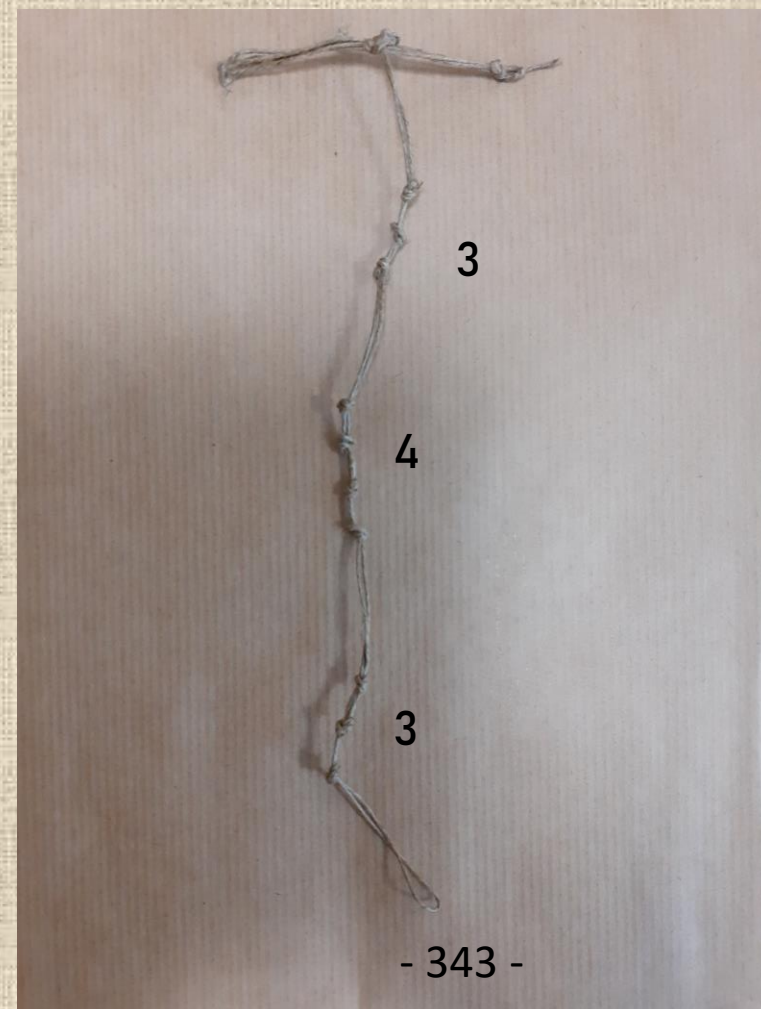
Pismo węzełkowe (kipu) to rodzaj zbioru, wykonanych z bawełny lub włosów lamy i alpaki, kolorowych sznurów z supełkami (kipu – w języku keczua oznacza węzeł).

Istniało kilka odmian kipu. Jedno kipu mogło liczyć od kilku, do nawet 2000 sznurków.

## Do czego służyło pismo węzełkowe?

Kipu to przede wszystkim rodzaj przyboru matematycznego z wykorzystaniem sznurka, jako sposób zapisu i przechowywania informacji numerycznych (liczb najprawdopodobniej w systemie dziesiętnym) dot. m.in. ewidencji ludności, rachunków, zapisywania stanów magazynowych, przechowywania danych historycznych, kalendarzowych.

Służyło również do zapamiętywania innych informacji, np. nazw geograficznych, twórców obliczeń.



# *PISMO WĘZELKOWE*

## Ciekawostki

Pismo węzełkowe odnaleziono również w Polsce. Zgodnie z opowieściami przewodników z Niedzicy, właśnie w tym zamku, w 1946 roku, wicemarszałek Sejmu Andrzej Benesz znalazł schowane (ponoć już w XVIII wieku) kipu. Podobno miały być w nim zawarte informacje o skarbie Inków, ukrytym gdzieś na terenie naszego kraju.



# ***HIEROGLIFY***

**Kiedy powstały hieroglify?**

**Czym są hieroglify?**

**Forma hieroglifów**

**Kto odczytał hieroglify?**





# Kiedy powstały hieroglify?

Hieroglify, którymi posługiwano się w starożytnym Egipcie to pismo znane już około 3300 lub 3200 lat p.n.e. Pismo to było używane przez ponad 3500 lat, jednak jego znaczenie zostało zapomniane na 2000 lat. Od używania hieroglifów zaczęto odchodzić po rzymskiej inwazji na Egipt w 30 r. p.n.e. Później proces przyspieszyło rozpowszechnianie się chrześcijaństwa. Ostatni znany nam zapis w postaci hieroglifów pochodzi z V wieku naszej ery.

# Czym są hieroglify?

Pismo hieroglificzne to system wykorzystujący znaki w postaci obrazów. Te pojedyncze znaki, zwane hieroglifami, można odczytywać jako obrazy, symbole obrazów lub symbole dźwięków. Prócz pisma hieroglificznego, starożytni Egipcjanie używali również pisma hieratycznego i demotycznego. Znajomość pisania i czytania były niezwykle poszukiwanymi kwalifikacjami w starożytnym Egipcie. Wzmacniały one i podnosiły status społeczny, dzięki czemu dawały możliwość nieograniczonego awansu. Szacuje się, że umiejętnościami piśmienniczymi mogło pochwalić się zaledwie: od 1% (w okresie Starego Państwa) do ok. 10% (w okresie grecko-rzymskim) ogółu społeczeństwa. Obecnie, określenie „hieroglify” oznacza rodzaj pisma piktograficznego, stosowanego przez Azteków czy Majów, a w znaczeniu potocznym, po prostu nieczytelne pismo.

# Forma hieroglifów

Mimo, że hieroglify zbliżone są do pisma obrazkowego, reprezentuje już bardziej udoskonaloną grupę pism tzw. ideograficznych, w których umowne obrazki odpowiadają pojedynczym wyrazom, oznaczającym nie tylko przedmioty, ale również czasowniki i pojęcia oderwane.

W miarę rozwoju pisma, rysunki hieroglificzne ulegały uproszczeniom, upodabniając się do umownych znaków – ideogramów, które zaczęto stosować, nie tylko jako odpowiedniki całych wyrazów, lecz również podwójnych lub nawet pojedynczych spółgłosek. Ostatecznie, pismo hieroglificzne stało się pismem ideograficzno-alfabetycznym.

Hieroglify zapisywano w wierszach lub kolumnach i można je czytać od lewej do prawej lub od prawej do lewej. Ponieważ postacie ludzkie lub zwierzęce przedstawiane w hieroglifach są zawsze skierowane w stronę początku wiersza, można zawsze rozróżnić kierunek, w którym należy czytać tekst. Również symbole górne czyta się przed dolnymi.



# Kto odczytał hieroglify?

Próby odczytania hieroglifów podejmowano już w średniowieczu i wczesnej nowożytności.

Jednak były hamowane przez błędne, fundamentalne założenie, że hieroglify zapisywały idee, a nie dźwięki języka.

Przypadkowe znalezienie w 1799 roku (podczas prac fortyfikacyjnych, prowadzonych w Egipcie przez wojska Napoleona) tzw. Kamienia z Rossety z tym samym napisem w piśmie hieroglificznym i starogreckim umożliwiło odczytanie hieroglifów. Uczynił to ostatecznie w 1822 roku francuski egiptolog Jean Francois Champollion. Rok później dokonał tego, niezależnie od Champolliona, Anglik Thomas Young.



# HIEROGLIFY

## Ciekawostki

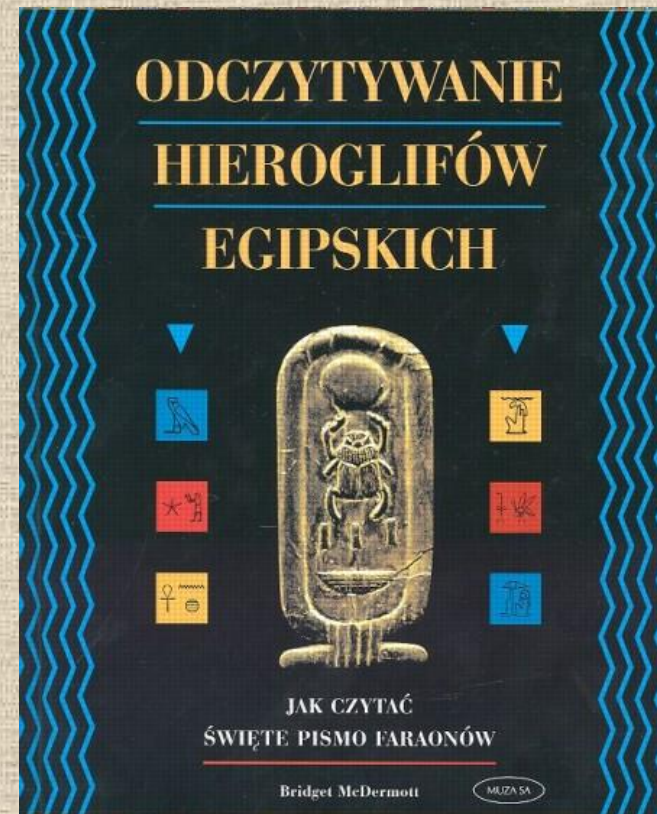
Słowo „hieroglify” pochodzi z języka greckiego i oznacza „święte znaki” („Hiero” – „święty”, „glify” – „znaki”). Imiona faraonów były zapisywane hieroglifami w ich grobowcach, gdyż Egipcjanie wierzyli, że imię ma wielką moc. W starożytnym języku egipskim hieroglify nazywano „słowa bogów”, ponieważ wierzono, że pismo to było wymysłem bogów.

Przykładowe znaczenia hieroglifów:

Symbol ptaka reprezentuje dźwięk litery „a”,

Symbol falującej wody to dźwięk litery „n”,

Symbol prostokąta z pojedynczą prostopadłą linią pod spodem oznacza „dom”.



# ALFABET

Historia alfabetu

Sposoby zapisu tekstu



# Historia alfabetu

Alfabet pojawił się w połowie drugiego tysiąclecia p.n.e. za sprawą Fenicjan, handlujących z prawie całym ówczesnym światem. Fenicki alfabet składał się z 22 znaków, a wyrazy były oddzielane kreską. Jednak zapisy nie były precyzyjne, ponieważ notowano tylko spółgłoski, samogłoski pozostawiając kontekstowi. Zostało tak do dziś w alfabecie hebrajskim, który jednak z czasem wypracował elementy zapisu samogłoskowego.

Samogłoski zostały wprowadzone przez Greków, którzy przemianowali niektóre fenickie litery na samogłoski. Tak powstał pierwszy alfabet samogłoskowo-spółgłoskowy. Rzymianie przystosowali do swoich potrzeb elementy alfabetu etruskiego i alfabet ten, zwany łacińskim, jest do dziś używany w różnych formach przez prawie 40% ludności świata.

Języki w wielu kulturach wykształciły własne systemy znaków alfabetycznych odpowiadających specyficznym głoskom. W samej Europie używa się alfabetu łacińskiego, cyrylicy w różnych odmianach oraz alfabetu greckiego.



# Sposoby zapisu tekstu

Najbardziej tradycyjny, lecz jednocześnie niewygodny, sposób pisania zachował się w piśmie chińskim i japońskim, gdzie do tej pory pisze się z góry na dół w kolejnych pionowych kolumnach, idących od prawej ku lewej stronie. Łatwo stwierdzić, że przy pisaniu prawą ręką tekst już napisany zostaje zasłonięty a równocześnie należy odczekać, aż w tej części arkusza wyschnie tusz. W ten sam sposób pisano początkowo w Egipcie, ale już w III tysiącleciu p.n.e. zaczęto układać znaki w poziomych wierszach, zachowując jednak kierunek od prawej do lewej.

Alfabet chiński jest jedynym na świecie nieprzerwanie wykorzystującym piktogramy do zapisu słów.

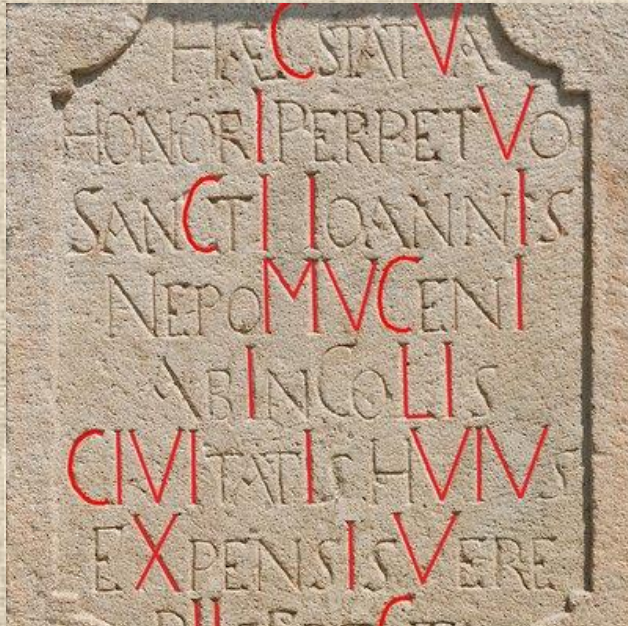


Babilończycy od początku pisali poziomo, w kierunku od lewej ku prawej stronie pisma. Natomiast pisma semickie pozostały przy systemie odwrotnym, dlatego też i pierwotne zapisy greckie były pisane w kierunku od prawej ku lewej stronie.

# Sposoby zapisu tekstu

Prawdopodobnie ze względu na alfabet, język grecki jest uważany za trudniejszy język do opanowania. Alfabet grecki wywodzi się z alfabetu fenickiego, posiada 24 znaki i czytany jest od lewej do prawej strony, w odróżnieniu od fenickiego, mającego 22 znaki, który był czytany odwrotnie.

Później Grecy pisali przez pewien czas dwukierunkowo (nazywali ten system bustrofedon – „śladem orzącego wołu” – na zmianę jeden wiersz z prawej do lewej strony, a drugi z lewej do prawej), by wreszcie (ok. V w. p.n.e.) przejść całkowicie na system obecny, który przejęli od nich Rzymianie, a za nimi wszystkie kraje z kręgu kultury grecko-łacińskiej.



*cokół figury świętego  
Jana Nepomucena  
w Łądku-Zdroju*

W języku greckim rolę znaku zapytania pełni średnik —

Chronostych - sposób zapisywania dat rocznych stosowany w okresie baroku, poprzez umieszczanie cyfr rzymskich wewnątrz tekstu.



# PAPIRUS



Jak stary jest papirus?

Produkcja papirusu

Forma papirusu

# Jak stary jest papirus?

Zwój papirusu to forma pisma wywodząca się z Egiptu. Najstarszy zachowany zwój papirusowy pochodzi z trzeciego tysiąclecia p.n.e. a ściślej z ok. 2400 r. p.n.e., kiedy zaczęto wykorzystywać materiał roślinny do produkcji tworzywa, na którym można było pisać.

Materiał piśmienny z papirusu produkowano już w XVII w. p.n.e., a jeszcze w V w. n.e. zwoje papirusowe były w powszechnym użyciu.

Papirus jako materiał do pisania używany był, poza Egiptem, również w Grecji i Rzymie oraz w średniowiecznej Europie. Najdłużej przetrwał aż do XI w. n.e. w kancelarii papieskiej.



# Produkcja papirusu

Papirus wyrabiano z łodygi rośliny, zwanej *Papyrus cyperus*, która rośnie dziko w delcie Nilu. Jest to rodzaj błotnej trawy, która osiąga ok. 4 metry wysokości. Wycięte z jej rdzenia pasma włókien o długości 60 cm, układano równolegle, na wilgotnym, zwykle drewnianym podłożu, aby ostatecznie rozklepywać je drewnianym młotkiem.

Następnie układano w poprzek kolejną warstwę, ponownie rozklepywano i suszono na słońcu. Powstałą w ten sposób papirusową matę nasycano substancjami klejowymi (mieszaniną wody, mąki i octu) i mechanicznie wygładzano do połysku muszlą lub kością słoniową.

W ten sposób powstawał zwój, na który składało się około 20 arkuszy, które jeszcze powlekano klejem dla lepszej przejrzystości pisma.



# Forma papirusu

Zwoje papirusowe miały kształt długiej wstęgi, której szerokość wynosiła 10-30 cm (najczęściej 15-18 cm), podczas gdy przeciętna długość to 6-8 m. Tekst pisano tylko po jednej stronie, w poprzek zwoju i w kolumnach szerokich na ok. 40 znaków.

W miarę pisania, a potem przy czytaniu, nawijało się wstęgi papirusu na specjalne pałeczki lub wałki, aby ostatecznie czytać, rozwijając zwój w lewo.

Na papirusie pisano przy pomocy ukośnie przyciętej łodygi sitowia, a w późniejszych czasach przy pomocy trzciniowych łodyg *kalamusa*. Atrament wyrabiano z sadzy zmieszanej z bydlęcą krwią.

# PAPIRUS

## Ciekawostki

Najdłuższa zachowana wstęga papirusowa liczy 40 m długości.

Istniało kilka gatunków papirusu, np.: o jasnym odcieniu, tzw. hieratyczny – do zapisywania tekstów religijnych, lub koloru brunatnego, tzw. kupiecki – do pakowania towaru, tym samym nie nadający się do pisania.

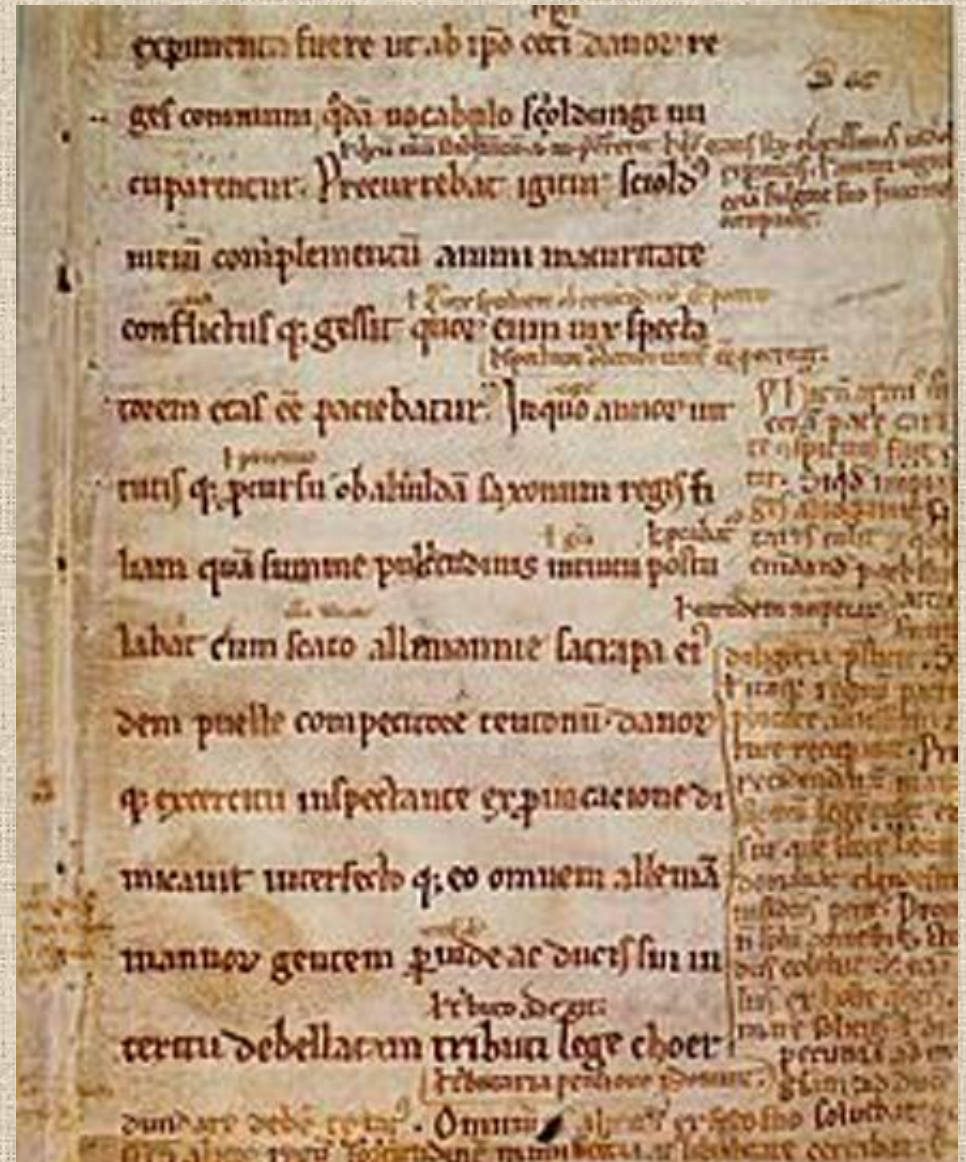
O gatunku papirusu decydowały: szerokość karty (hieratyczny miał 26 cm szerokości, kupiecki – 12 cm) oraz jakość surowca (lepsze gatunki sporządzano z warstw wewnętrznych łodygi, gorsze – z zewnętrznych). Zwój był tym cenniejszy, im posiadał cieńsze arkusze.

Pod koniec XIX wieku, za sprawą dwóch badaczy papirusów z Oxfordu: Bernarda P. Grenfella i Artura Hunta, powstała nowa nauka zwana papirologią.

# PERGAMIN

Historia pergaminu

Forma pergaminu



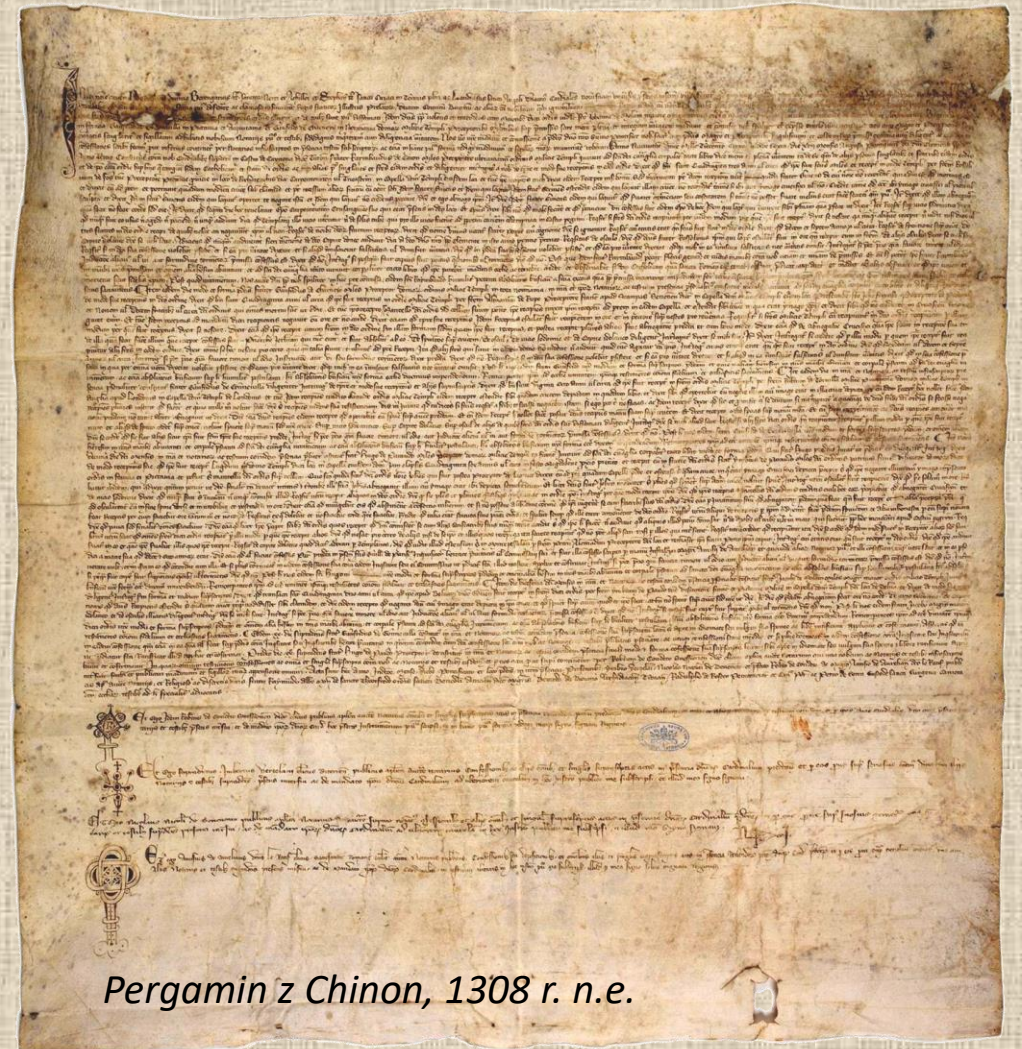
# Historia pergaminu

Najstarsze zachowane wyroby o cechach pergaminu (odnalezione w Mezopotamii) datowane są na III-II w. p.n.e. Wynalazek ten, znany Egipcjanom przeszło tysiąc lat p.n.e., według legendy europejskiej, dokonany został w III w., prawdopodobnie w mieście Pergamon w Azji Mniejszej, stąd jego nazwa.

W czasach nowożytnych pergaminu używano do dokumentów wielkiej wagi. Jednakże, pergaminowy manuskrypt to forma książki średniowiecznej.

Od IV w. n.e. rozpowszechniło się użycie pergaminu jako materiału piśmiennego, uzyskując przewagę nad zwojem papirusowym, aby od V wieku stać się powszechną formą książki.

Pergamin był w powszechnym użyciu jeszcze w XVI w., potem został zastąpiony przez papier.



Pergamin z Chinon, 1308 r. n.e.

# Forma pergaminu

Pergamin, otrzymywany był ze specjalnie wyprawianych cienkich skór zwierzęcych (baranich, świńskich, owczych, kozich, oślich lub cielęcych). Był to materiał kosztowny, ale bardzo trwały – poddawał się składaniu, nie pękając (w przeciwieństwie do papirusu). Pergaminowe arkusze składano w połowie i zszywano przez środek w jeden blok, tworząc w ten sposób znacznie praktyczniejszą od zwoju papirusowego formę nazwaną kodeksem (*liber quadratus*). Dlatego uznaje się, że pergamin umożliwił przejście z formy zwoju do współczesnej postaci książki.

Najdelikatniejszy, choć najdroższy, pergamin, wykonywano ze skóry młodych zwierząt rzeźnych. A jeżeli zależało komuś mu na czymś wyjątkowym, zamawiał wykonanie pergaminu z jeszcze nieurodzonych jagniąt.

Na pergaminie pisano początkowo kalamusem, a później przy pomocy ptasich piór, zwłaszcza gęsich. To narzędzie pisarskie przetrwało zresztą aż do XIX w., do czasu, gdy Alojzy Senefelder wynalazł metalowe pióro (stalówkę wykonaną z zegarowych sprężyn).

Ponieważ produkcja pergaminu była procesem skomplikowanym, kosztownym i długotrwałym, dlatego zdarzało się (głównie w V-VIII wieku), że z pergaminu zeszkrobywano stare teksty i pisano nowe, co było jego zaletą. Taki pergamin nazywany jest palimpsestem (co oznacza „na nowo wygładzony”).



# PAPIER

Kiedy wynaleziono papier?

Wytwarzanie papieru



# Kiedy wynaleziono papier?

Papier został wynaleziony w Chinach, prawdopodobnie w 105 r. n.e. Podobno wynalazł go cesarski urzędnik Cai Lun, za co Cesarz nagrodził go złotem, awansem i tytułem arystokratycznym. Archeologowie uważają jednak, że papier może być starszy o kilkaset lat.

Tajemnica wyrobu papieru, zazdrośnie strzeżona przez Chińczyków, dopiero w 751 przeniknęła do Arabów. Rozwinięta na dużą skalę produkcja papieru stała się jednym z czynników wspaniałego rozwoju arabskiej kultury. Po opanowaniu przez Arabów Hiszpanii umiejętność produkcji papieru stała się znana także w Europie chrześcijańskiej. Pierwsza hiszpańska papiernia powstała w Toledo (1150).



# Wytwarzanie papieru

W grobowcach chińskich władców sprzed naszej ery znaleziono szczątki papieru pochodzenia roślinnego. Był on jednak złej jakości, jego nierówna powierzchnia nie pozwalała na wykorzystanie go do celów piśmienniczych. Używano go do pakowania. Cai Lun opracował metodę wytwarzania papieru z kory drzewnej, włókien morwy oraz lnu, resztek konopi, szmat, bambusa i starych sieci rybackich. Wynalazek Cai Luna miał gładką powierzchnię i był tani w produkcji, co pozwalało na olbrzymie oszczędności.

Arabowie wytwarzali papier z włókien bawełny. Ścier drzewny z niskiej jakości drewna sosnowego do produkcji papieru użyty został po raz pierwszy w Niemczech w 1844 roku przez F. Kellera.

Od pewnego czasu zaczęto do produkcji papieru używać również słomy (w Polsce po raz pierwszy we Włocławku w 1964 roku).



# PAPIER

## Ciekawostki

Cesarz chiński wydał rozporządzenie, w którym ogłaszał technikę produkcji papieru ściśle tajną, a za przekazanie informacji o niej obcym mocarstwom groziła kara śmierci. Dopiero po sześciu wiekach, w 751 roku Arabowie po zwycięskiej bitwie nad rzeką Tałas zdołali pojmać chińskich rzemieślników, a następnie torturami wydobyć z nich pilnie strzeżony sekret.

Pierwsza polska papiernia powstała w 1491 roku w Prądniku Czerwonym pod Krakowem. W końcu XVI w. istniało już w Polsce 40 papierni. Najstarszą z czynnych papierni polskich jest istniejąca już przeszło 300 lat fabryka w Jeziornie pod Warszawą (przed II wojną światową nosiła ona nazwę „Mirków”).

W Dusznikach-Zdroju, w budynku młyna papierniczego, znajduje się Muzeum Papiernictwa.

W europejskich językach zachowały się odpowiedniki arabskiego słowa *rizma* (*paka*) – po hiszpańsku *rezma*, po włosku *risma*, po niemiecku *ries*, a po polsku *ryza* (tzn. 500 arkuszy papieru).

# ***DRUKOWANIE***

**Wynalezienie druku**

**Narodziny czcionki**

**Biblia Gutenberga**

**Techniki druku**

**Forma drukarska**



# Wynalezienie druku

Istotną zaletą wynalezienia druku była możliwość wytwarzania znacznej ilości identycznych egzemplarzy ksiąg. Dawniej, księga rękopiśmienna przeznaczona była dla pojedynczego odbiorcy, natomiast książka drukowana zaczęła służyć większej ilości czytelników.

Do XIV w. n.e. postęp w rozwoju techniki druku był nieznaczny. Około 2400 lat p.n.e. w Egipcie i Sumerze pojawiły się stemple do wytłaczania różnych wzorów – najpierw na glinianych tabliczkach, później na papirusie. Najbardziej znanym przykładem tej działalności jest dysk z Fajstos (prawdopodobnie 1600 rok p.n.e.), na którym widnieje 45 różnych rodzajów symboli, łącznie 241 znaków.



Z Bliskiego Wschodu stemple trafiły na Daleki Wschód – tam napisy i wzory tłoczono w brązie oraz na jedwabiu. Gdy w Chinach zaczęto produkować papier, a w Europie pergamin, druk stał się jeszcze bardziej przydatny, pojawiły się nawet pojedyncze czcionki.

# Wynalezienie druku

Możliwości druku były bardzo ograniczone. Najpierw trzeba było wyrzeźbić stemple z kamienia, drewna, brązu lub wypalanej gliny. Stemple i czcionki zużywały się podczas wyciskania tekstu na papierze (polskie słowo „druk” pochodzi od niemieckiego drucken, czyli „wyciskać”).

Czcionki i stemple można było oczywiście wykonać z twardszego materiału, ale wówczas ich przygotowanie byłoby jeszcze trudniejsze i droższe.

Za najstarszy, znany drukowany tekst, uważa się buddyjski zwój z zakłębieniami odkryty w koreańskiej świątyni Pulguksa. Nieco młodsza jest drukowana w Chinach książeczka „*Diamantowa sutra*” z 868 roku. W Chinach drukowano również papierowe pieniądze.

Na Bliskim Wschodzie i w Europie druk rozpowszechnił się w XIII wieku dzięki Mongołom, którzy podbili Państwo Środka i odkryli wiele z jego sekretów.



# Narodziny czcionki

Prawdopodobnie jako pierwszy, w latach 1041-1042, czcionkę zastosował Bi Sheng, Pi Szeng (według jednych źródeł – chiński kowal, innych – alchemik a jeszcze innych – kupiec).

Był to druk z zastosowaniem pojedynczych, wypalanych z gliny czcionek, odpowiadających poszczególnym znakom alfabetu.

Jednakże, mimo wypalania, czcionki Bi Shenga były kruche, łamliwe i ze względu na znaczną liczbę znaków w chińskim alfabecie, wynalazek ten nie został spopularyzowany i z czasem zaprzestano ich stosowania.



Natomiast w Europie, zastosowanie druku z ruchomych czcionek przypisuje się Holendrowi Laurensowi Janszoon, Coster. Informację tę, wg historyka H. Juniusa (Batavia 1586), miał przekazać jego uczeń Johannes. Wynalezienie ruchomej czcionki przypisał Costerowi również niemiecki uczyony G. Zedler w pracy „Von Coster zu Gutenberg” (1921). Brak jednak bliższych opisów, na czym polegała praca Costera i dlatego, mimo licznych sporów, powszechnie uważa się, że prawdziwą rewolucję w dziedzinie techniki drukarskiej spowodował Johannes Gensfleisch (Gänsefleisch) zur Laden, Gutenberg.

Przydomek ten przyjął od nazwy kamienicy „Zum Gutenberg” w Moguncji, w której się urodził. Gutenberg pochodził ze starej zamożnej rodziny mieszczańskiej, związanej z mennictwem, sam był przez pewien czas złotnikiem.



# Narodziny czcionki

Największą zasługą Gutenberga było opracowanie metody odlewania czcionek ruchomych z metalowej matrycy, którą przedstawił opinii publicznej w roku 1450. Chociaż pierwsze metalowe czcionki, odlane z brązu, pojawiły się w końcu XIV w. w Korei, a z miedzi w Chinach.

W Korei z polecenia króla już w 1397 r. odlewano czcionki z brązu, wyprzedzając wynalazek Gutenberga o ponad 100 lat. Jednakże czcionka Gutenberga była niewspółmiernie trwalsza oraz umożliwiała dokonywanie zmian i poprawek w składzie przygotowanym do druku.

Wspólnikiem Gutenberga był Jan Fust, który dostarczył mu środków finansowych na założenie drukarni, z której wyszła słynna 42-wierszowa „Biblia Gutenberga”. Gdy w roku 1455 zakończono druk 150 egzemplarzy Biblii, Fust zerwał umowę i na mocy wyroku sądowego, odebrał Gutenbergowi warsztat pracy, który od tej daty przestał zajmować się drukarstwem. Natomiast nowi wspólnicy Fusta rozwinęli działalność, której ukoronowaniem było wydanie w 1462, 48-wierszowej Biblii.

# Narodziny czcionki

Pod koniec XV w. sztuka drukarska opanowała już całą Europę – czynnych było już ponad 1000 warsztatów drukarskich w 800 miastach.

Gutenberg był też konstruktorem prasy drukarskiej, przystosowanej do druku z czcionek, którą wykonał opierając się na konstrukcji prasy do tłoczenia winogron.

Pierwsze druki wykonane w Polsce zaczęły się ukazywać w połowie lat siedemdziesiątych XV w.

(ok. 20 lat po ukazaniu się Biblii Gutenberga). Były to łacińskie dzieła *Explanatio in Psalterium* Jana Turracrematy, *Opus Restitutionum* Franciszka de Piatea, *Opuscula* św. Augustyna oraz łaciński Kalendarz na rok 1474. Prawdopodobnie wyszły one z krakowskiego warsztatu drukarskiego Kaspra Straube.



# Biblia Gutenberga

Szczególne miejsce wśród druków Gutenberga zajmuje tzw. „Biblia Gutenberga”. Była to Biblia 42-wierszowa (po dwa 42-wierszowe łamy na każdej stronie), wydawana w latach 1452-1455. Do jej produkcji wykorzystano wysokiej jakości papier z Piemontu.

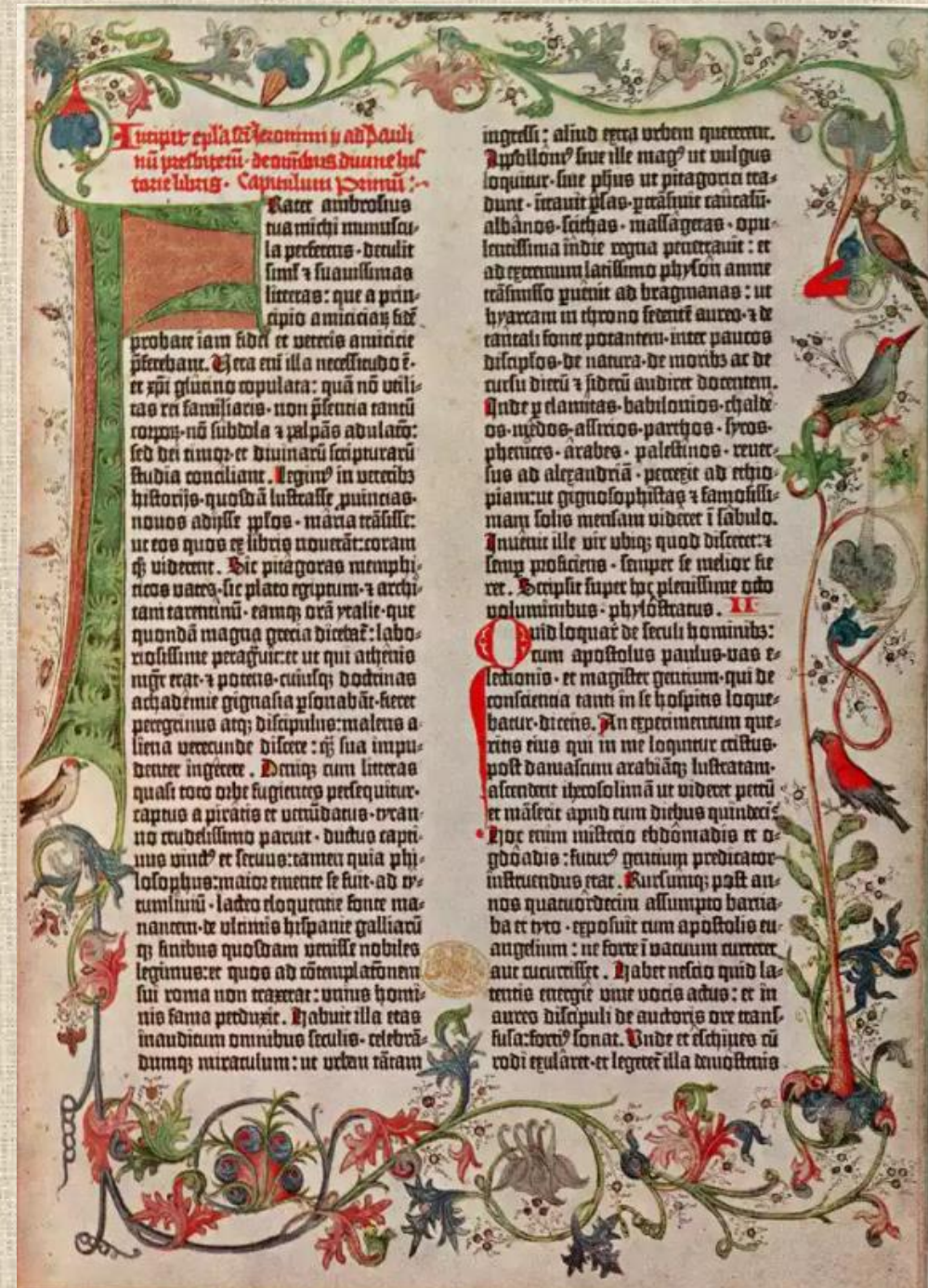
Biblia Gutenberga składała się z dwóch dużych foliów (324 i 319 kart formatu 402 x 289 mm).

Ilustrowana była ręcznie malowanymi inicjałami.

O wysokim kunszcie pracy Gutenberga świadczy staranność i bezbłądność jej wykonania.

Do składu Biblii użyto 290 różnych znaków drukarskich (na jednej kolumnie mieści się przeciętnie 2600 znaków).

Biblię odbijano na sześciu prasach.



# Biblia Gutenberga

Szacuje się, że nakład Biblii Gutenberga wynosił 200 egzemplarzy (165 na papierze i 35 na pergaminie).

Do naszych czasów przetrwało 48 egzemplarzy (36 na papierze i 12 na pergaminie).

Biblię Gutenberga nazywa się 42-wierszową, w odróżnieniu od Biblii 48-wierszowej oraz 36-wierszowej, która wydrukowana była w 1458 roku w Bambergu, zapewne przez Albrechta Pfistera.

Ze względu na gutenbergowski krój jej czcionek, niektórzy uważają Biblię 36-wierszową również za dzieło Gutenberga. Zapewne jednak, Gutenberg przed swoją śmiercią sprzedał Pfisterowi część swoich materiałów drukarskich, które później zostały użyte do wydrukowania tego wydania.



# *Biblia Gutenberga*

## Ciekawostki

Obliczono, że na jeden 641-kartkowy egzemplarz Biblii 42-wierszowej, wydrukowanej przez Gutenberga, trzeba było zużyć 340 arkuszy pergaminu, wyprodukowanego ze skóry 170 cieląt.

Ponieważ egzemplarze pergaminowych wykonał Gutenberg prawdopodobnie 35 można obliczyć, że ofiarą Biblii Gutenberga padło 6000 cieląt!

Do dzisiejszych czasów przetrwało na całym świecie ogółem 48 egz. Biblii Gutenberga.

Wartość jednego egzemplarza wynosi ok. ćwierć miliona dolarów.

W Polsce, jedyny u nas egzemplarz, przechowywany jest w Bibliotece Seminarium Duchownego w Pelplinie. Muzeum Gutenberga znajduje się w jego rodzinnej Moguncji (w Niemczech).

# Techniki druku

Najistotniejsze techniki druku:

- ze względu na formę drukarską:
  - druk wklęsły – np. rotograwiura
  - druk płaski – np. offset, światłodruk
  - druk wypukły – np. fleksografia, typografia
  - sitodruk
- ze względu na postać podłoża:
  - druk arkuszowy – podłoże drukowe w postaci arkuszy
  - druk zwojowy – podłoże drukowe w postaci roli
- ze względu na zadruk podłoża drukowego:
  - druk jednostronny – zadruk z jednej strony podłoża drukowego
  - druk dwustronny – obustronny zadruk podłoża drukowego



# *Techniki druku*

## Forma drukarska

Najstarszym rodzajem druku (korzystał z niej Gutenberg), jest druk wypukły, polegający na nakładaniu farby drukarskiej na wypukłe elementy formy drukarskiej (czcionki) i następnie odciskaniu na papierze.

Nieco młodszy jest druk wklęsły, w którym tusz nakłada się na wklęsłości (wgłębienia) formy drukarskiej a podczas druku przechodzi na papier przez zetknięcie się z nim – tę metodę stosuje się przede wszystkim do bogato ilustrowanych grafik artystycznych.

Inną techniką jest druk płaski, którego charakterystyczną cechą jest to, że elementy formy drukujące i niedrukujące są na jednym poziomie. Farba nakładana jest na gładką płaszczyznę formy. Zasadniczym elementem takiego układu jest cylinder obciążony gumą, który pośredniczy w przenoszeniu farby z blachy na papier, podawany w tym wypadku w arkuszach.

W technice sitodruku forma drukarska ma postać siatki, przez której otwory jest przepychana farba drukarska.

# LITOGRAFIA

Początki druku płaskiego sięgają, wynalezionej w 1798 roku, litografii. Technika litograficzna (*lithos* – po grecku „skała”) polega na wykonaniu rysunku na powierzchni kamienia za pomocą tłustej kredki. Następnie płytę pokrywa się mieszaniną kwasu azotowego i gumy arabskiej i zwilża wodą, aby ostatecznie nanieść na nią farbę drukarską, która przywiera tylko do miejsc wcześniej natłuszczonych.



Po raz pierwszy technikę tę zastosował Alois Senefelder (niemiecki aktor i dramatopisarz). Ponieważ koszty ówczesnego druku (wypukłego) były bardzo wysokie, postanowił swoje prace drukować samodzielnie metodą wklęsłodrukową, ale grawerowanie miedzianych płyt było bardzo czasochłonne. Zauważył jednak, że gdy płytę kamienną pokryje się pewnymi materiałami, to nie przyjmują one wody, ale przylega do nich wyłącznie tłusta farba drukarska.



# MASZYNA DRUKARSKA LINOTYP

Powstanie linotypu związane jest pośrednio z koniecznością rozwoju prasy. W XIX wieku gazety były podstawowym źródłem wiadomości i rozrywki. Mogły mieć kilka wydań dziennie, a dla zachowania aktualności decydowano się również na wydania nadzwyczajne. Wszystko to osiągnano metodami, jakimi Gutenberg wydrukował Biblię: zecer wybierał czcionki i składał z nich pojedyncze szpalty, które następnie inny pracownik łączył w kolumny, czyli strony. Ta średniowieczna technologia sprawiała, że nawet największe gazety miały jedynie 8 stron.

W 1884 roku Ottmar Mergenthaler, zegarmistrz i specjalista od mechaniki precyzyjnej, zbudował linotyp – maszynę drukarską do składania i odlewania całych wierszy (*linii* – stąd pierwszy człon nazwy). Tekst wpisywało się jak na maszynie do pisania (stąd druga część nazwy, z ang. *typing* – „pisanie na maszynie”). Wciśnięcie klawisza powodowało wysłanie z magazynu matrycy wybranej litery wykonanej z twardej stali, tak aby powstał cały wiersz, który trafiał do pieca, gdzie odlewano go w formie, która ostatecznie trafiała do drukarni. W tym czasie matryce wracały do magazynu, a linotypista składał następny wiersz. Praca przebiegała szybko, gdyż specjalny stop odlewniczy składający się z ołowiu z dodatkiem antymonu i cyny miał temperaturę topnienia niższą niż 300°C (dostarczano go pod ciśnieniem, w płynnej formie).

# MASZYNA DRUKARSKA LINOTYP

Praca z zastosowaniem linotypa nie była pozbawiona wad, dlatego, że w razie błędu trzeba było odlewać całe wiersze, urządzenie było bardzo hałaśliwe, a osoby pracujące przy składzie, ze względu na składnik stopu odlewniczego, chorowały na ołowicę.

Jednakże, linotyp zrewolucjonizował rynek prasy. Gazety mogły być składane i drukowane bardzo szybko i mogły mieć coraz większą objętość.

Współcześnie do składu używa się urządzeń cyfrowych, a cały proces określa się skrótem DTP (z ang. *desktop publishing* – „publikowanie zza biurka”).

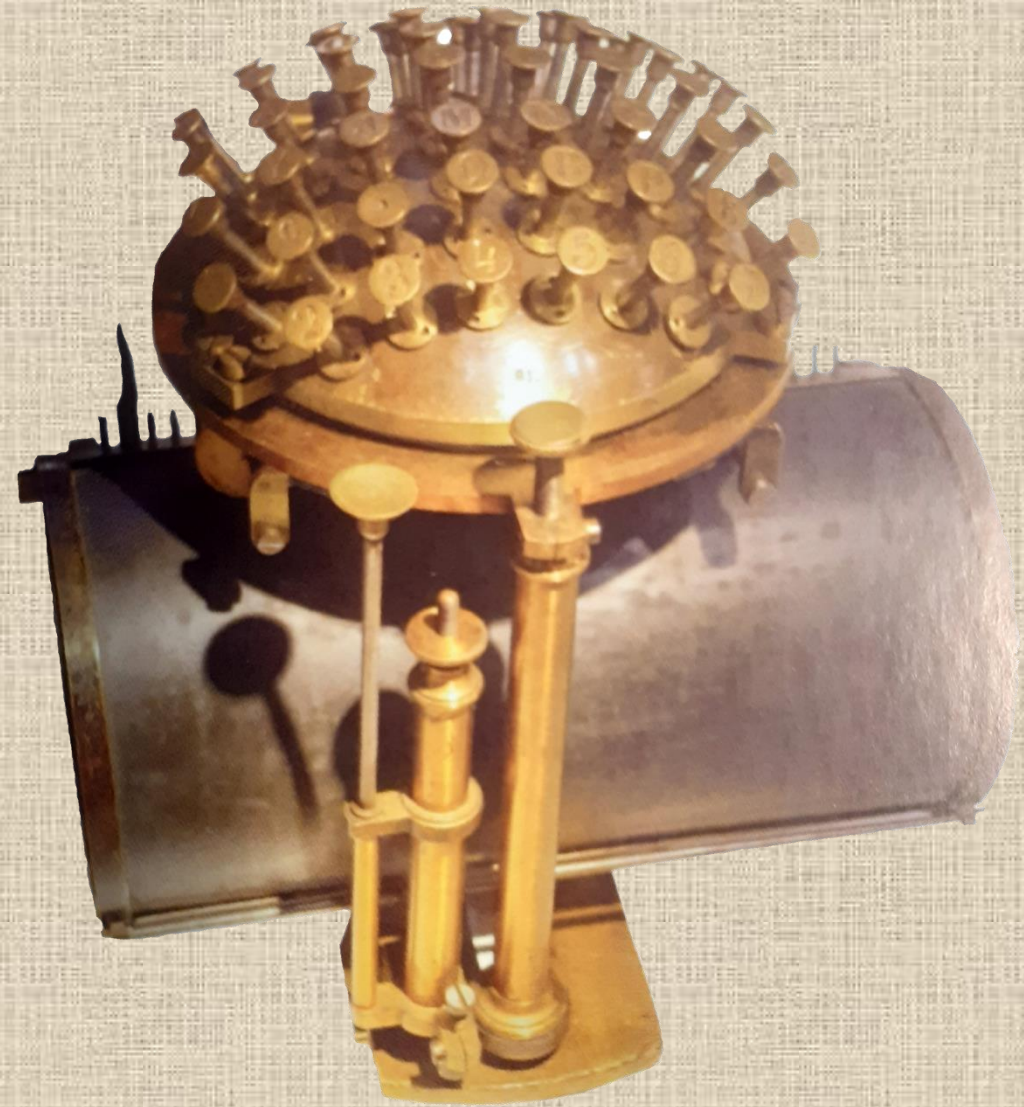


# *MASZYNA DO PISANIA*



# MASZYNA DO PISANIA

Pierwsze maszyny do pisania zaczęto konstruować na początku XVIII wieku n.e., ale działająca maszyna została wyprodukowana w drugiej połowie XIX wieku n.e. Prototyp maszyny do pisania skonstruowali trzej Amerykanie: Christopher Latham Sholes, Samuel W. Soule oraz Carlos S. Glidden, którzy próbowali skonstruować przyrząd do numerowania stron książek. Po uderzeniu w klawisze podnosiły się przymocowane do nich dźwigniami czcionki, które poprzez taśmę nasyconą atramentem uderzały w kartkę papieru, pozostawiając na niej pożądane litery. Po kilku latach prób, maszyna do pisania trafiła na rynek, ale jej pierwsze wersje (produkowane przez zakłady zbrojeniowe Remington) pisały jedynie wielkimi literami. W 1876 roku pojawił się ostateczny model produkcyjny, posiadający klawiaturę pozwalającą pisać literami o różnym rozmiarze.



# MASZYNA DO PISANIA

Przełomowym wynalazkiem okazało się urządzenie pozwalające obserwować pisany tekst, które zostało opracowane przez przybyłych do USA z Niemiec Hermana i Franza Wagnerów. Maszyna ta wyposażona była w przesuwający się poprzecznie wózek z obrotowym wałkiem do papieru.

Prototypem tym zainteresował się John Thomas Underwood, właściciel wytwórni przyborów kancelaryjnych. Sfinansował on uruchomienie produkcji nowego urządzenia, aby ostatecznie wykupić zakład Wagnera i założyć własne przedsiębiorstwo – Underwood Typewriter Company. Firma ta stała się czołowym wytwórcą maszyn do pisania. Pierwszy model o nazwie Underwood No. 1 powstał w 1896 roku.

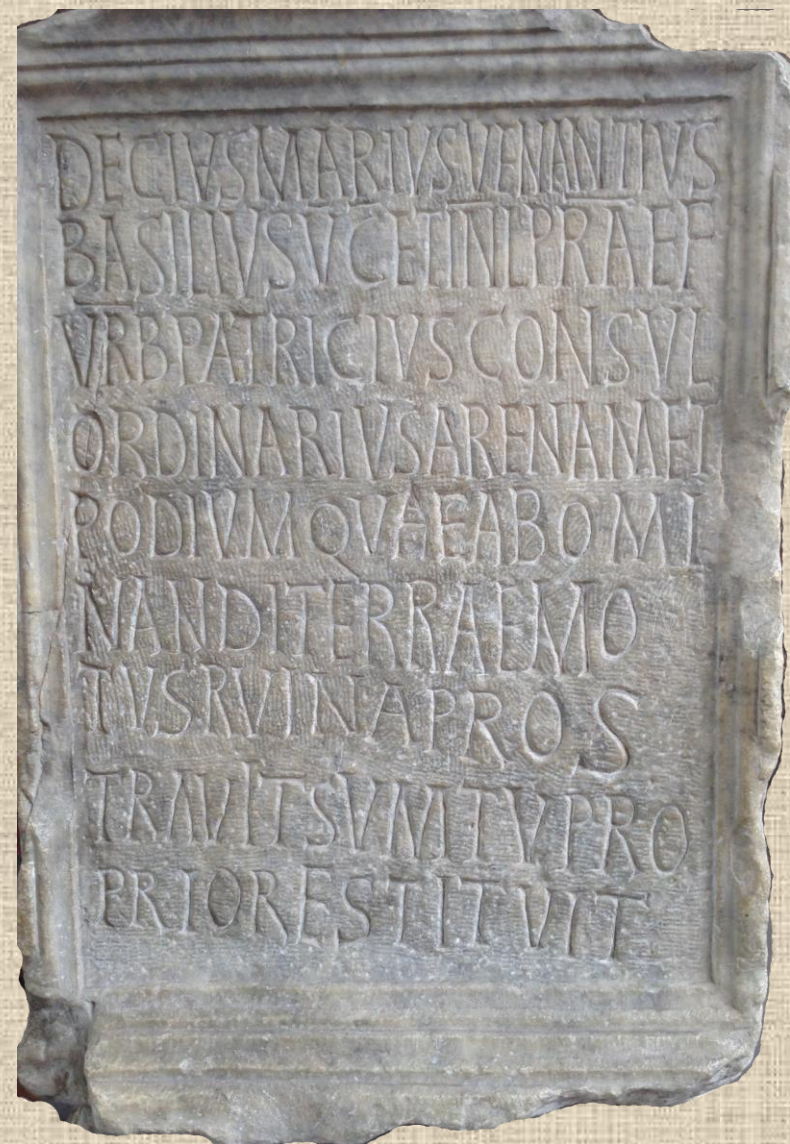
Schyłek produkcji maszyn do pisania nastąpił w latach 80. XX wieku wraz z początkiem ery komputeryzacji.



# GAZETA

Już około 200 lat p.n.e. w Chinach krążyły oficjalne biuletyny rządowe, tzw. „*tipao*”. Jednakże, za prototyp gazety można uznać publikowane od 59 roku p.n.e. w starożytnym Rzymie „*Acta Diurna Populi Romani*” – „Wydarzenia Dienne Narodu Rzymskiego”. Były to ogłoszenia, spisywane z woli Juliusza Cezara, o najważniejszych sprawach miasta i państwa np. uchwałach podjętych przez senat czy wydarzeniach na dworze cesarskim. Wykuwane były na płytach kamiennych lub metalowych i wystawiane w miejscach publicznych. Żadna nie zachowała się do naszych czasów.

Podobne druki z informacjami krążyły już w średniowieczu, szczególnie we włoskich miastach. Można je było kupić za drobną monetę zwaną gazette – prawdopodobnie od niej pochodzi dzisiejsza nazwa „gazeta”. Wynalezienie druku umożliwiło publikowanie broszur z najważniejszymi wiadomościami, które docierały do szerokiego grona osób.



# GAZETA

W roku 1562 we Włoszech ukazuje się pierwszy periodyk (miesięcznik), a od 1605 roku w Strasburgu wydawany jest tygodnik „Relation aller Fürnemmen und gedenckwürdigen Historien”. Natomiast w roku 1631 we Francji, pod patronatem kardynała Richelieu, ukazała się pierwsza gazeta, mająca 4 strony i 1200 egzemplarzy nakładu.

Jako pierwszą gazetę zajmującą się plotkami, można uznać "Mercure Galant", założony przez Jeana Donneau de Vise, który po raz pierwszy ukazał się w Paryżu w 1672 roku. Natomiast pierwszą gazetą wydawaną w języku polskim był „Merkuriusz Polski Ordynaryjny” (od stycznia do lipca 1661 roku). Ostatecznie wydano 41 numerów (27 w Krakowie i 14 w Warszawie).

Gazety przeżywały okres świetności na przełomie XIX i XX wieku, wtedy nakład niektórych z nich przekraczał milion egzemplarzy dziennie (np. francuskiego „Le Petit Journal”).

Dziś znaczenie papierowej prasy przejęły w znacznym stopniu media społecznościowe.



# KSIĄŻKA ELEKTRONICZNA

Próby stworzenia elektronicznego odpowiednika książki analogowej podejmowano już w latach 90. XX wieku. W 1991 roku firma Sony wypuściła na rynek urządzenie Data Discman. Była to niewielka konstrukcja wyposażona w monochromatyczny ekran LCD i napęd płyt CD, na których przechowywano pliki tekstowe książek. Urządzenie to z uwagi na wysoką cenę nie odniosło sukcesu.

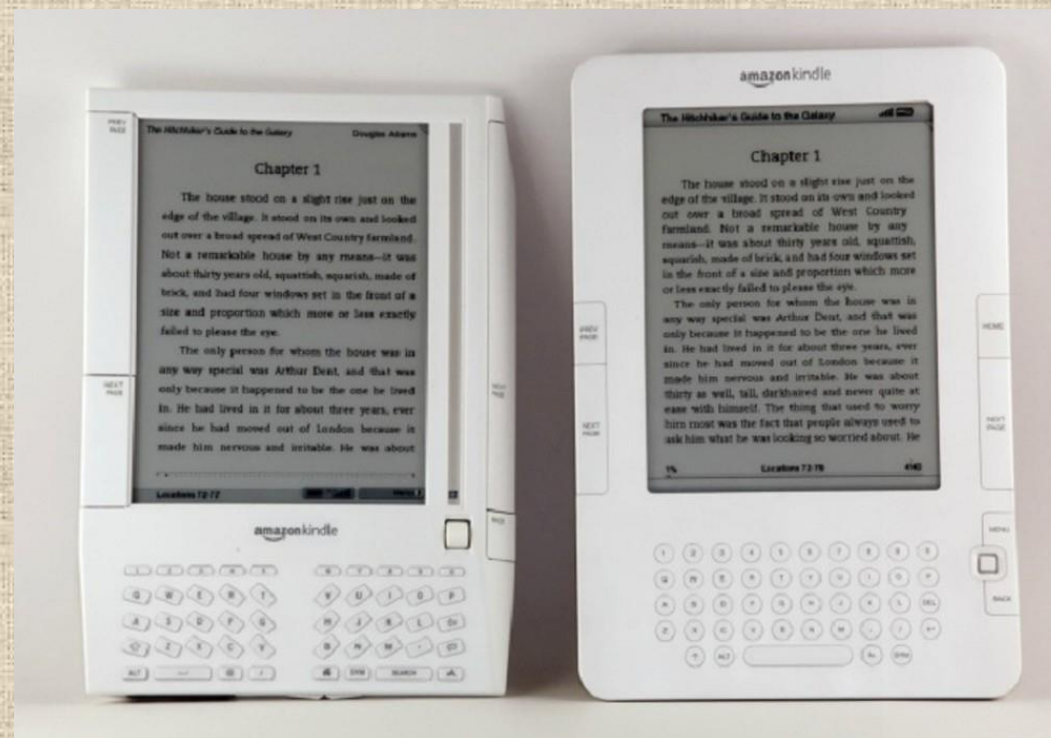
Sytuacja uległa zmianie dopiero w pierwszym dziesięcioleciu XXI wieku dzięki opracowaniu papieru elektronicznego – technologii wyświetlaczy do złudzenia przypominających zadrukowaną kartkę. Wyświetlacz tego typu posiada w swojej strukturze mikroskopijne czarno-białe kapsułki, których pozycja może być zmieniana za pomocą pola elektrycznego. Ustawiając kapsułki w określonych pozycjach, można wywołać wrażenie zaczerniania poszczególnych części ekranu.

E-papier nie męczy oczu, a działa bardzo długo na jednym ładowaniu akumulatora, gdyż energia elektryczna zużywana jest przede wszystkim do przełączania stron. Natomiast mankamentem standardowych czytników pisma, np. tabletów, jest między innymi, podświetlany ekran, który przy dłuższym czytaniu męczy oczy (szczególnie nocą) i krótki czas pracy akumulatora – sporo energii pochłania właśnie podświetlenie ekranu.



# KSIĄŻKA ELEKTRONICZNA

W 2007 roku firma Amazon wprowadziła na rynek czytnik Kindle, popularyzując książkę w formie e-papieru. Urządzenie formatu porównywalnego do tradycyjnej książki, ważące znacznie mniej, może pomieścić w swojej pamięci tysiące tomów. Czytniki te wyposażone są też w opcję pobierania książek (tzw. e-booków) z Internetu.



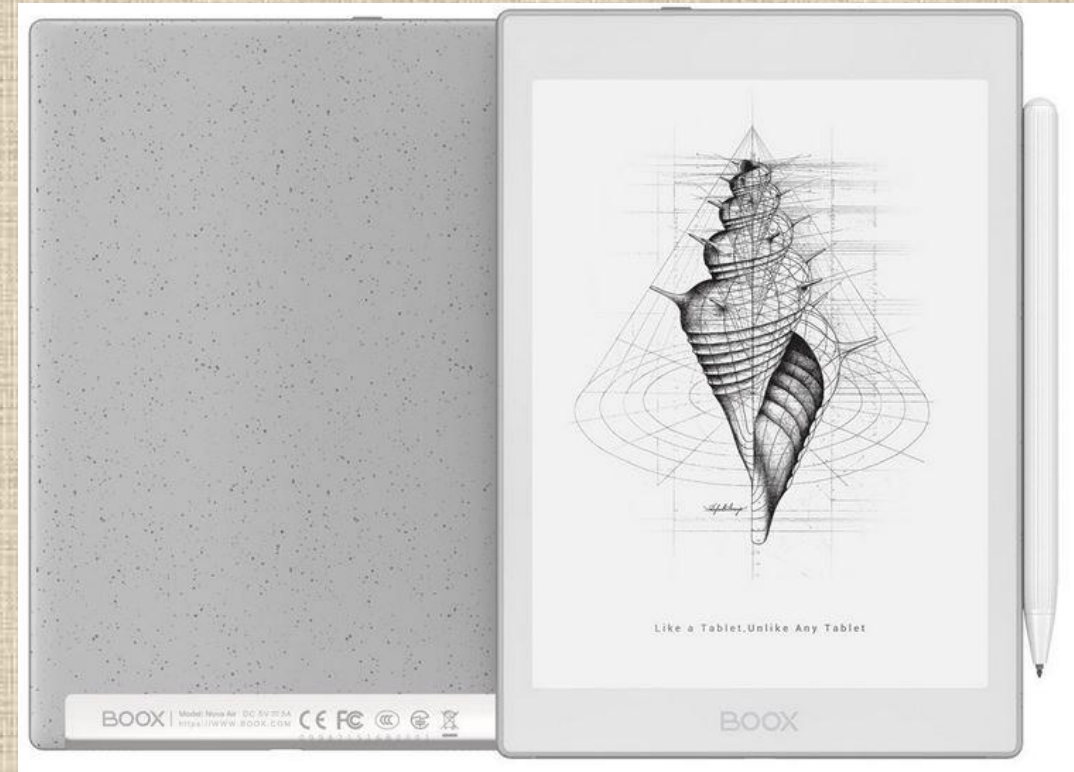
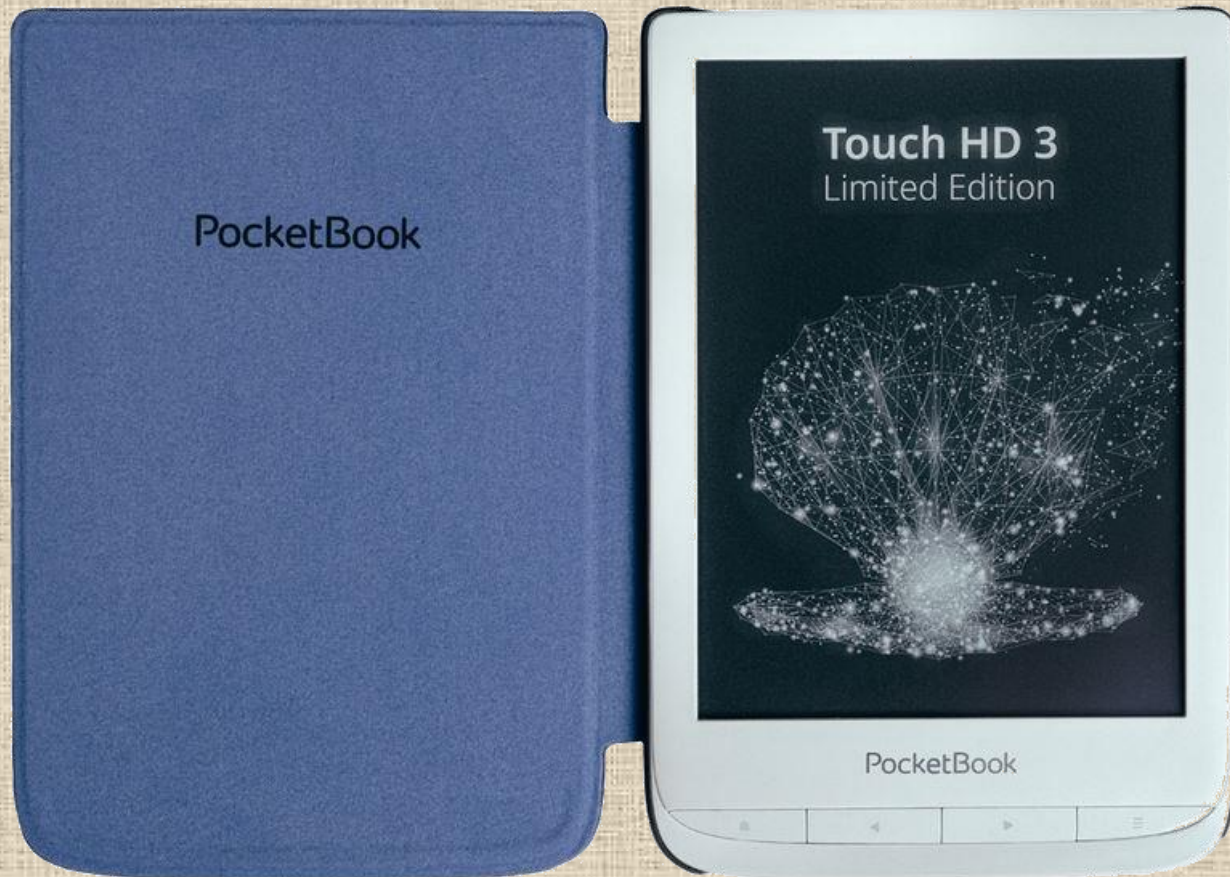
Czy e-booki mają szansę zastąpić papierowe książki?

Z jednej strony, dostęp do nich jest łatwiejszy i szybszy, obniżają koszty produkcji – nie trzeba produkować papieru (ciąć drzew), używać farb, kolportować do księgarni, bibliotek, posiadają możliwość regulacji wielkości czcionki, wyszukiwania wyrazów, zapamiętywania pozycji zakończenia czytanie.

Z drugiej strony, czy może to zastąpić kontakt z prawdziwą, pachnącą farbą drukarską, książką???

# KSIĄŻKA ELEKTRONICZNA

Obecnie dostępne są również tego rodzaju czytniki innych firm: PocketBook, Onyx, Barnes&Noble.



# BIBLIOGRAFIA

<https://gameby.pl/historia-papieru/>  
<https://historiasztuki.com.pl/>  
<https://globalquiz.org/>  
<https://swiatczytnikow.pl/>  
<http://antytuman.blogspot.com/>  
<http://obliczagruzji.monomit.pl/>  
<https://whk.up.krakow.pl/>  
<https://www.akademiakomputronik.pl/>  
<https://encryptedtbn0.gstatic.com/>  
<https://mediaevallatin.wordpress.com/>  
<https://wynalazki.andrej.edu.pl/>  
<http://blog.hellochinese.cc/>  
<https://national-geographic.pl/>

Tymoteusz Pawłowski, Marek Więcek, Norbert Haładaj, Martyna Deszczyńska, Marek Deszczyński „Wynalazki ludzkości”, Wydawnictwo SBM Sp. z o.o., Warszawa 2019.

Jan Stanisław Kopczewski „500 zagadek dla miłośników książek” Wydawnictwo Wiedza Powszechna, Warszawa 1996.

Raymond L. Francis „Nauka Technika i Wynalazki”, Wydawnictwo AMBER, Warszawa 1998.

„Kronika Techniki” Praca zbiorowa, Wydawnictwo WEP PWN, Warszawa 1992.  
Młody Technik, 03, 2005.

Przegląd Papierniczy, 77, 2021.

