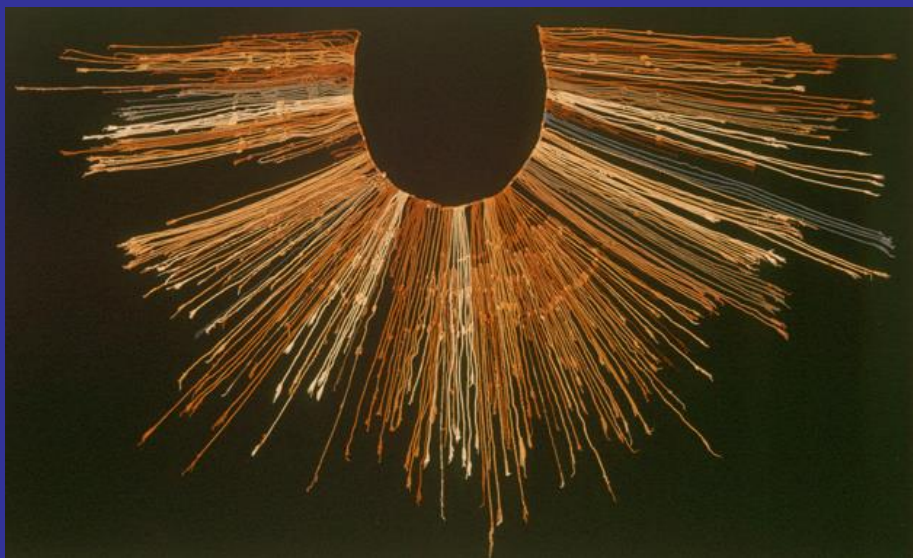


# Dějiny knižní kultury

# PŘEDCHŮDCI PAPÍRU A PÍSMO



# Quipu (Kipu) – uzlové písmo Inků

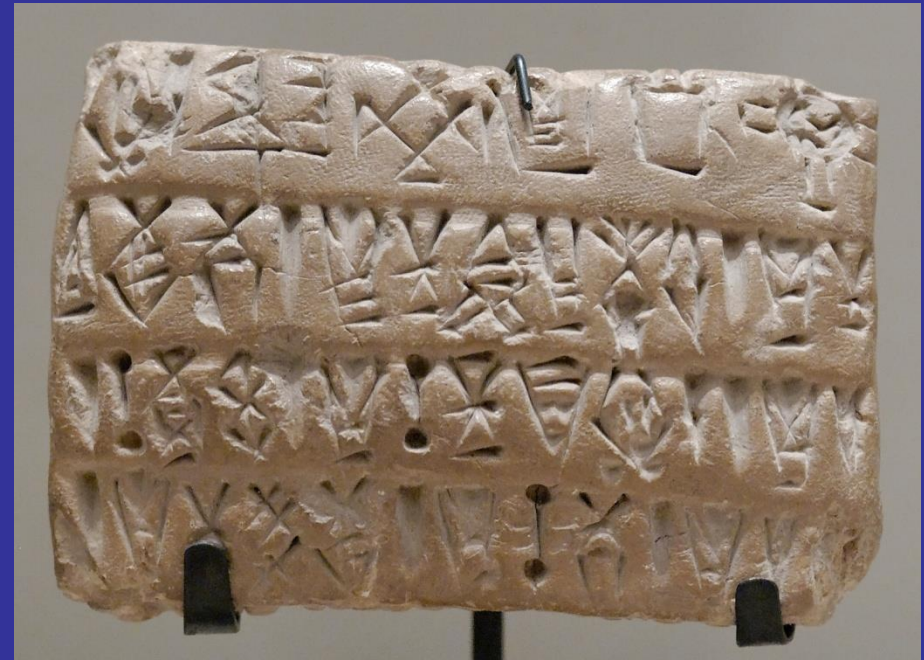


# Materiály

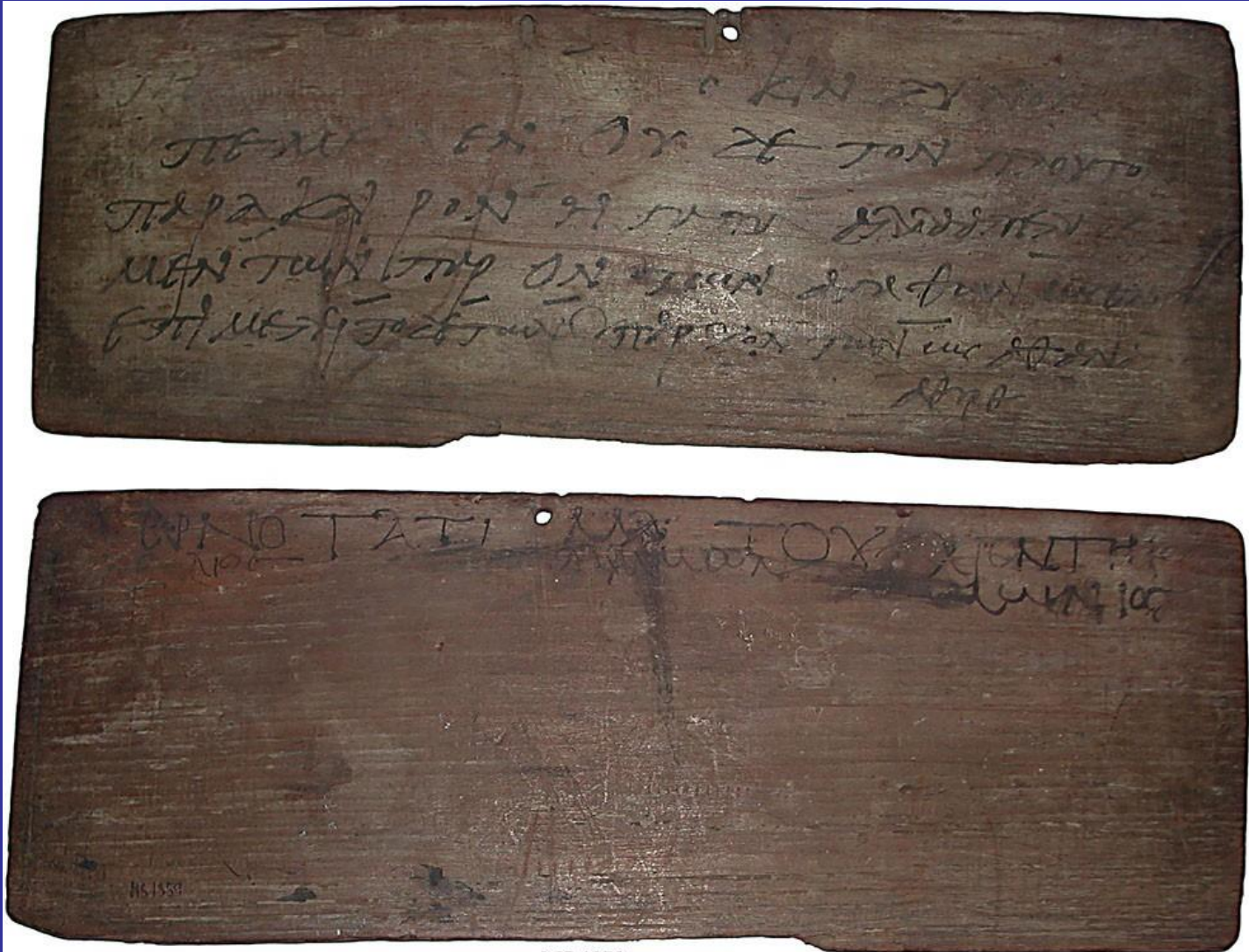
- kámen, hliněné tabulky (jednoduchá výroba – z plavené hlíny lité do dřevěných destiček – text byl rytý), dřevěné destičky, kovové destičky (olovo, měď, bronz), voskové destičky, palmové listy, stromová kůra ...
- hedvábí
- papyrus (svitky = snadná manipulace, pro lepší manipulaci často na konci dvě tyčky. Svitek = rotulus)
- pergamen
- papír
- elektronické knihy, moderní média, novodobé materiály



# Hliněné tabulky s klínovým písmem



# Dřevěné desky



MS 1359  
Greek cursive bookscript. (Reverse: Greek capitals.) Egypt, ca. 4th c.



# Kovové desky



MS 1700

Greek capitals. Greece, 5th c. BC



# Voskové destičky





# Ukázka psaní na voskové destičky

## Vertically Hinged Tablet Codices



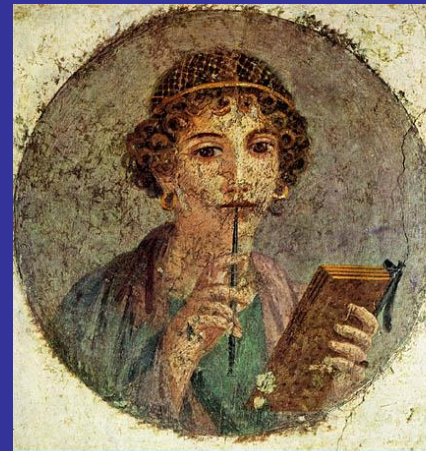
about 490-480 bce  
red-figure cup  
by Douris

Staatliche Museen Berlin  
Preußischer Kulturbesitz  
Antikensammlung F 2285  
Maria Daniels Photograph



500-480 bce  
red-figure kylix  
Eucharides Painter

University of Pennsylvania  
Museum, MS 4842





# Voskové destičky



MS 608

Wax tablet with bronze stylus with eraser. Egypt, ca. 600



# Papyrus



Cyperus papyrus - roste na březích Nilu



# Papyrus

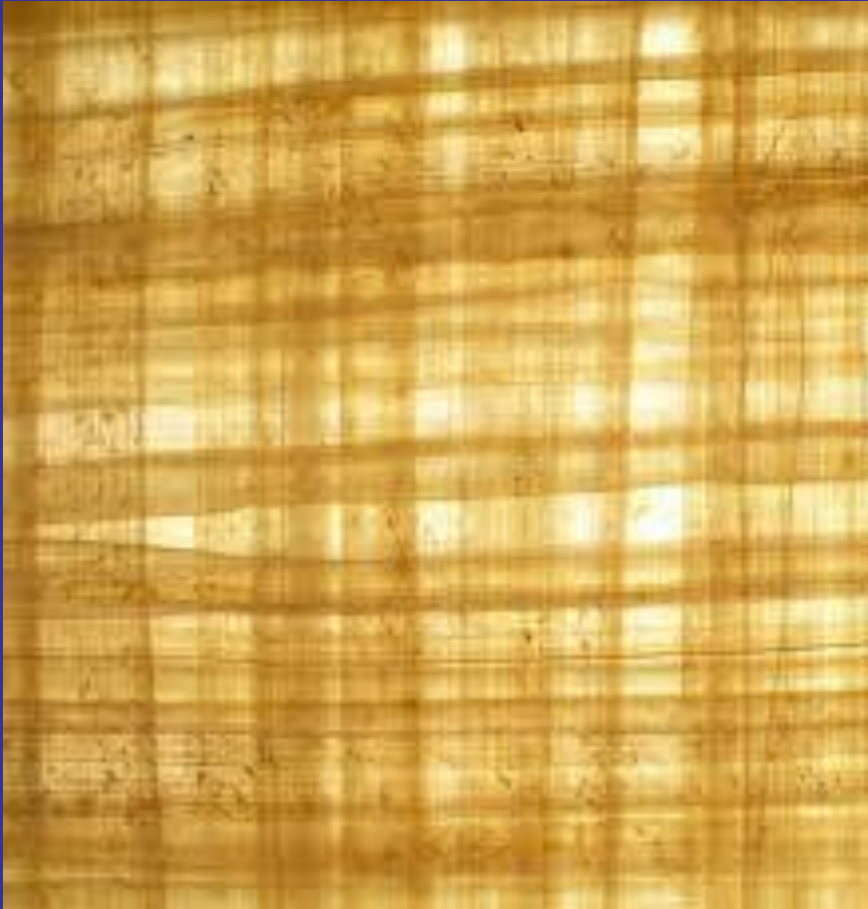
- 4. tisíciletí př. n. l. – Egypt
- masově se používal až do 10./11. stol. n. l.
- **Výroba:**
- Dřeň papyru, která má trojúhelníkový tvar byla podélně nebo kosmo rozřezána na proužky
- Proužky byly pokládány souběžně a poté napříč na vlhké dřevo, vlhčeny a stloukány dřevěnou palicí nebo lisovány. Z proužků se uvolňovala lepkavá tmelící šťáva. Pro lepení se také přidávalo lepidlo ze škrobu nebo mouky
- Po vysušení na slunci a vyhlazení hladícím kamenem nebo lasturou byly jednotlivé kusy poslepovány lepidlem z mouky, a tak vznikly dlouhé svitky – až 40 m dlouhé. Šířka papyrusového pruhu se pohybovala kolem 23/32 cm



# Výroba papyru v laboratorních podmínkách



# Papyrus – podoba listu





# Svitky papyru



**Ancient Literary Scroll**  
**rolled horizontally**  
(replaced by codices)



**Lorsch Liturgical Rotulus**  
(9th cent.) **Rolled vertically**



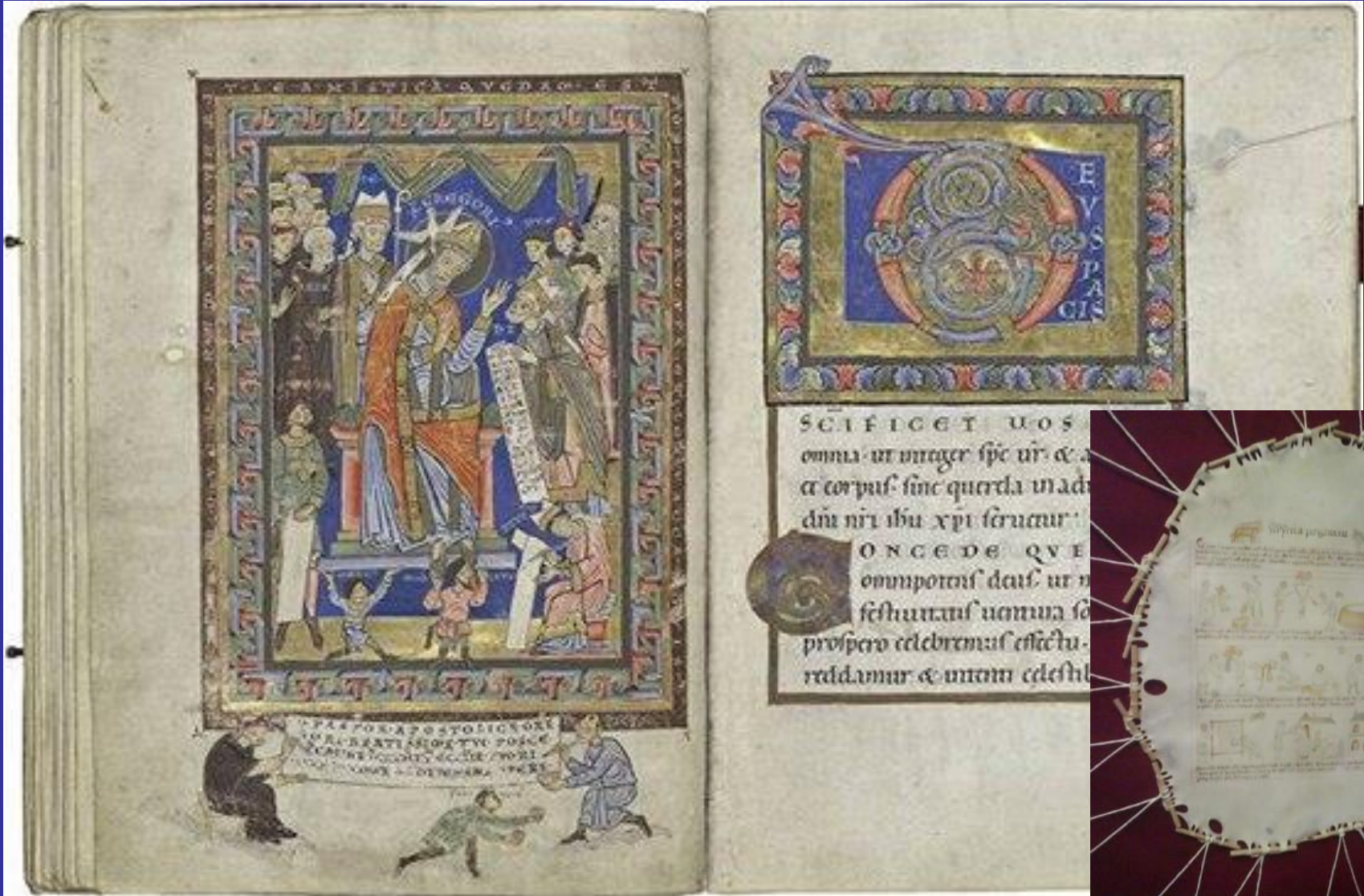
Svitky se používaly vertikálně i horizontálně



# Papyrus

- Vyvážen do řady zemí např. Sicílie, Skotsko, Sudán, Kanárské ostrovy, Francie ...
- Objevuje se ještě v 11. století na listinách papežů
- **Nevýhody papyru:** Omezená mechanická odolnost, negativní vliv vlhka, lokální dostupnost, písmo jen na jedné straně
- **Výhody papyru:** Kvalita, lehkost, skladnost, odolnost (flexibilita – neláme se), možnost vyrobit libovolně dlouhé médium, tuší napsaný text se dá smýt

# Pergamen





# Pergamen

- Pergamen získal své jméno podle maloasijského města **Pergamon**, kde se dle starověkých pramenů začal vyrábět (zde dominoval obchod s ním, ale vyráběl se již dříve) a vznikla **Pergamonská knihovna**.
- S výrobou se začalo v období vlády krále **Eumena II.** (197–159 př. n. l.), kdy byl podle pramenů zakázán dovoz papyru.
- Od této doby rozmach – 2. století př. n. l.
- Až do poč. 13. století byl výlučnou psací látkou
- Od 14. století byl vytlačován papírem
- Vyráběl až do 17. a 18. století (významnější dokumenty, papežská kancelář)

# Pergamen

- ovčí – charta ovina (jemnější, tenká, množství podkožního tuku)
- kozí – charta caprina (pevnější, silnější, méně tučná, jednodušší na výrobu pergamenu – pevnější, dá se brousit po obou stranách)
- telecí – charta vitulina (hrubší a silnější, spíše mladší zvířata)
- nenarozená jehňata – charta non nata / virgina (nejjemnější)
- Antik – pergamen z padlých zvířat (zabarvené dohněda)



# Pergamen

- Plošný materiál vyráběný z kůží zvířat
- 1. Očištění z masové strany**
  - 2. Kůže máčena ve vápenaté vodě => zbavení chlupů a podkožního vaziva – seškrabány zbytky srsti a tuku**
  - 3. Sušení a vypínání** – poté se vysoušely v napnutém stavu. Holina napnutá na rám (napínání pomocí oček), v napnutém stavu se upravoval - zdrsnění pemzou, plnění křídou, leštění povrchu pastami z mleté pemzy
  - 4. Plnění pergamenu** = štětcem či kartáčem se vtlačuje směs glycerinu, křídly, ...

# Výroba pergamene (máčení)







Fig. 1.



Fig. 2.

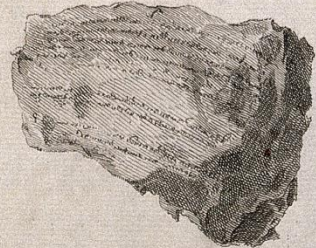


Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 7.



Fig. 5.

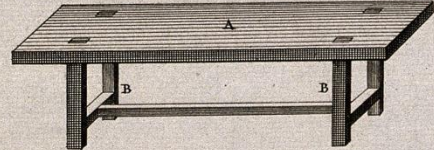


Fig. 8.

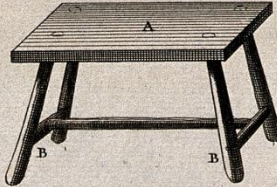
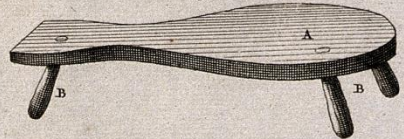


Fig. 6.



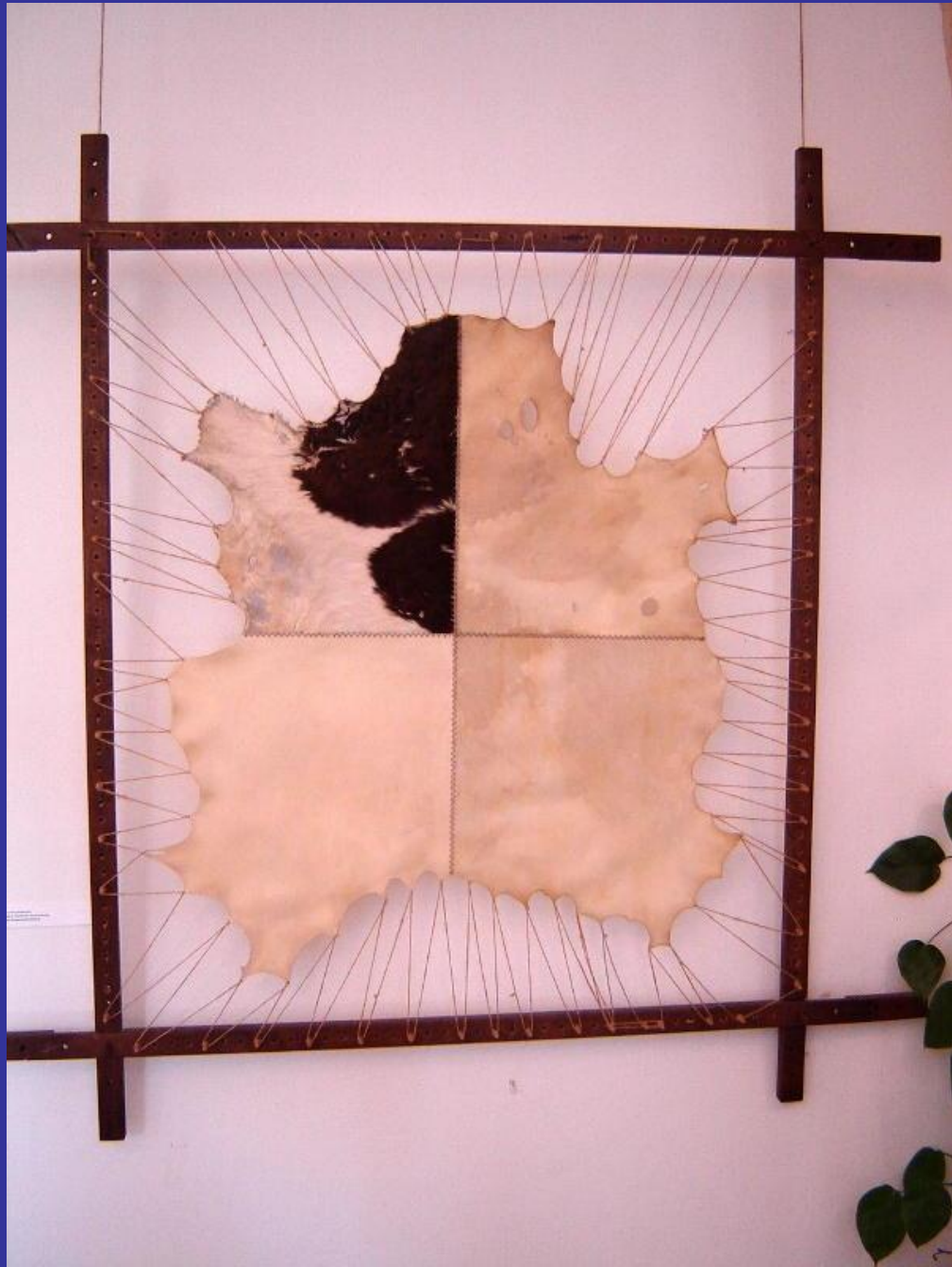
Parcheminier.



# Výroba pergamene (čištění)







- Folio = formát pergamenu 1 zvířete
- U psacích pergamenů se dal rozlišit rub a líc
- Palimpsest – recyklace pergamenu – vyškrabání textu a použití znovu





# Ruční papír

105 n. l. – **Čína**: Cchaj Lun (Tsai Lun) dvorní úředník – považován za vynálezce

610 n. l. – **Japonsko** (mudrc Donju, princ Šokotu. zdokonalení čínského papíru, od roku 816 státní papírny – lehké papíry k exkluzivnímu psaní až kartony ke stavbě lehkých japonských domků)

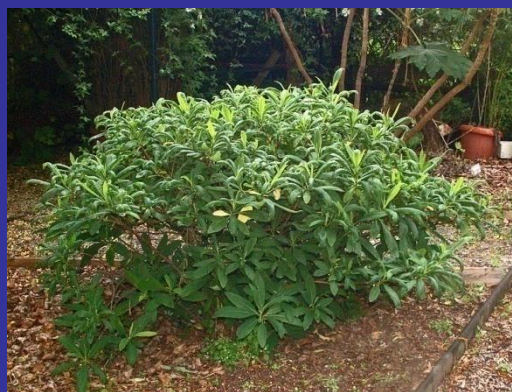
Ve vodě se uvolnilo lýko z větví. Vlákna se mechanicky rozvolnila a vyčistila od hrubých příměsí. Varem v alkalickém roztoku a tlučením dřevem nebo kamenem ve hmoždíři se nakrátila a uvolnila jednotlivá vlákna. Po zředění vodou se vytvořila papírová suspenze. Následně se musí pomlet nebo pomlátit holemi a následná hmota se čerpá do rámců. Papír lisován, klížen, pokládán na sebe



# Čínský ruční papír



# Japonský papír – washi = KOZO, MITSUMATA a GAMPPI



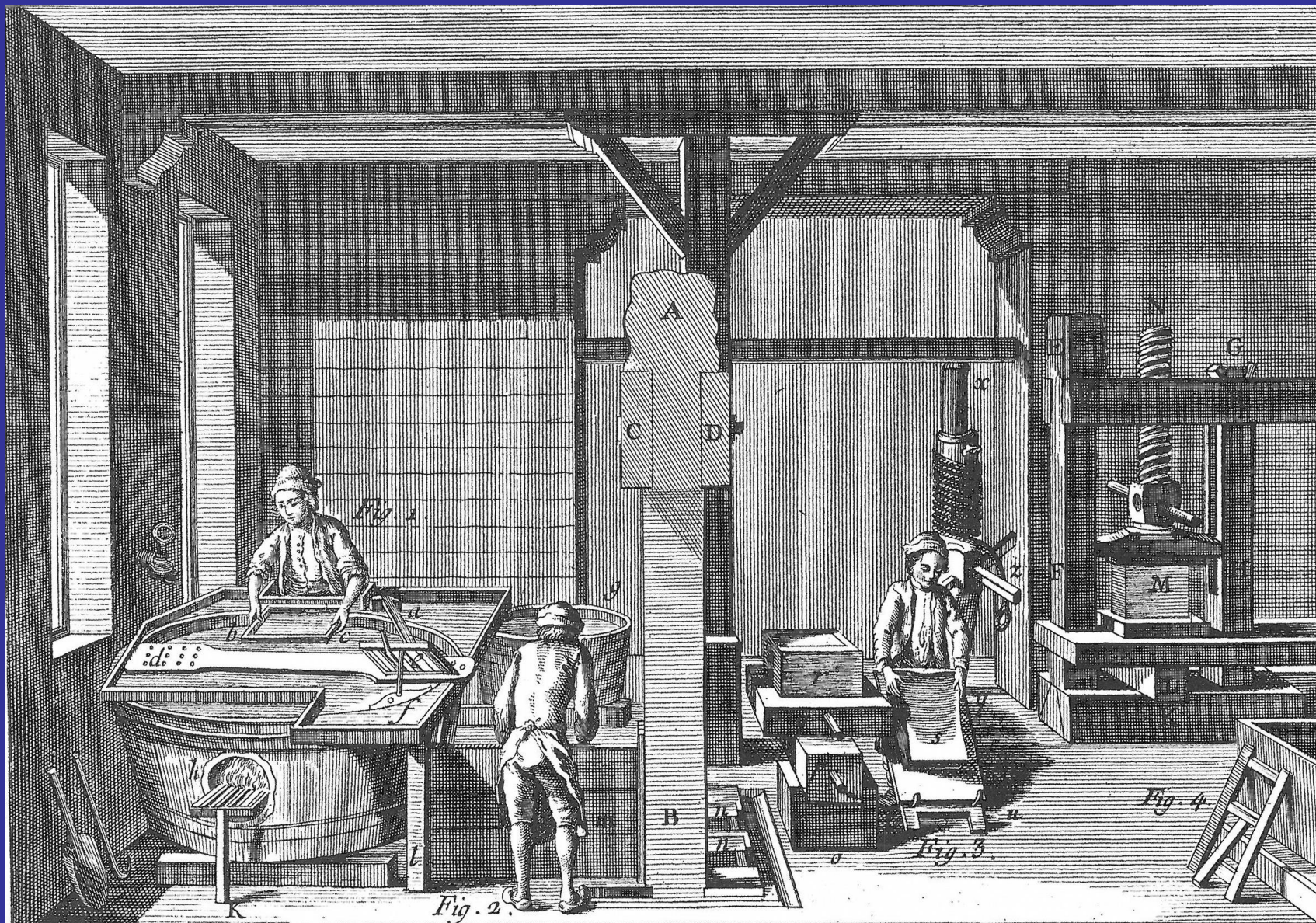


# GAMPI – výroba papíru





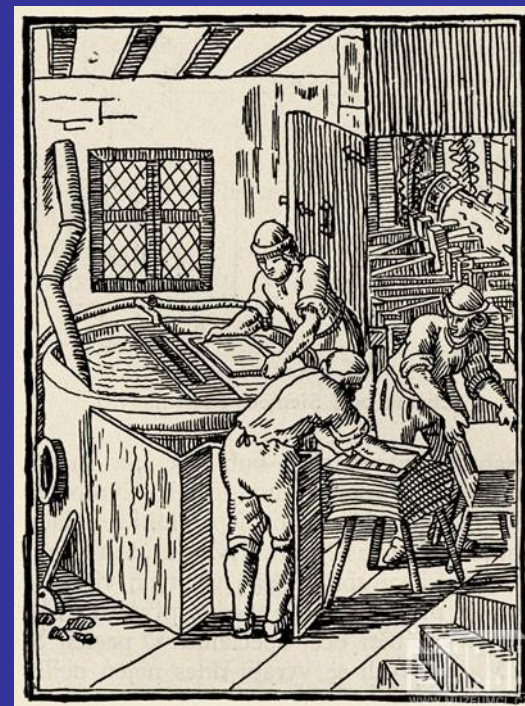






# Rozšíření papíru do Evropy

- 751 bitva s Číňany na řece Talass – Arabové poznávají výrobu papíru
- papírna v Damašku, Bagdádu – výroba papíru státním monopolem
- Papírníci označeni titulem al warrak (zhotovitel listu)
- Výroba papíru ze lnu, konopí, bavlny
- Barevné papíry
- Mechanizace při výrobě papíru (variace stoupy)
- 1150 první evropská papírna ve městě Játiva (Xativa) u Valencie





- **Ruční papíry** – export do Evropy
- 8. století – arabská oblast
- nejstarší papírový evropský dokument – 11. století
- 12. století – Španělsko ovládané Araby, jižní Evropa – Itálie a Francie (1276 Fabriano v Itálii, 1282 Bologna, 1338 Troyes Francie, 1390 Norimberk a 1394 Ravensburg Německo, 1400 Švýcarsko, 1407 Belgie, 1420 Polsko, 1495 Anglie, 1498 Rakousko, 1530 Slovensko)
- Za kolébku výroby papíru považováno italské Fabriano, obchodní centrum – Benátky
- 14. – 15. století rozmach výroby a dovoz papíru do severní Evropy, v Čechách byl předmětem obchodu až do konce 15. století, kdy se objevují zprávy o prvních papírnách i v Čechách – viz 1499 zbraslavská papírna. Import do Čech – z Itálie, Německa – Norimberku.
- 14. století – ve větší míře užívají písemný projev města, univerzita => končí monopol církve
- 16. století – celá Evropa

# Papírny



Umístovány za hradbami, u řeky



# Technologie výroby papíru



## 1. třídění hadrů:

Hadry byly strategickou surovinou viz hadráři a obchod s hadry (za hadry dávali drobné předměty: jehly, nitě, knoflíky, tkanice...)

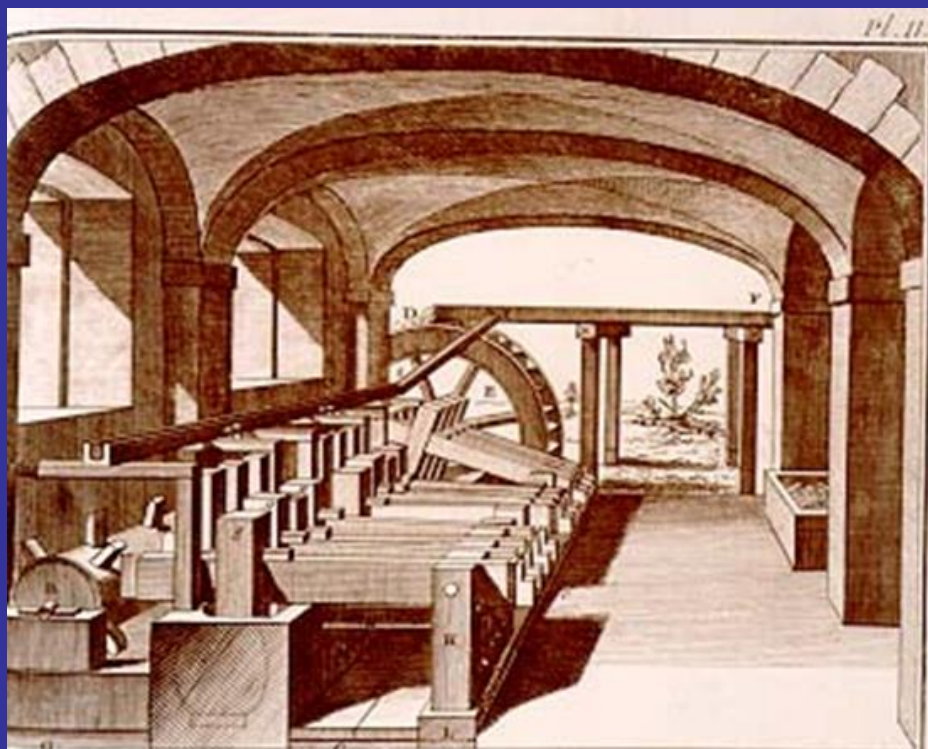
Hadry byly vzácnou surovinou, papírníci zajišťují přísun hadrů prostřednictvím privilegií

Převážně lněné a konopné hadry, od 14. stol. Smíšené tkaniny, bavlna

třídění hadrů podle barev, praní a bělení na slunci

Po roztřídění hadrů rozřezány na kousky cca 4 x 4 cm

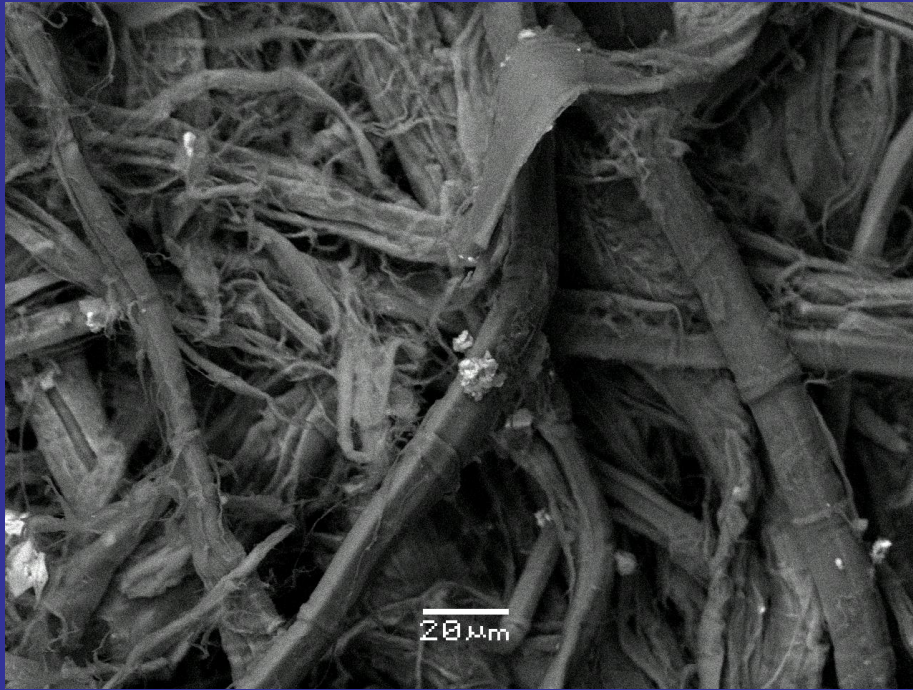
# Technologie výroby papíru



- 2. rozvlákňování:** nastříhané hadry se nechávaly v kádích „zahnívat“ – šlo o fermentaci, kdy bakterie narušily vlákna a pak bylo snazší je rozvláknit. Ve stoupách se hmota rozvláknila tlukadly poháněných hřídelí, aby se mohl papír čerpat



# Vlákná papíru



Holendry – vynález v Holandsku v roce 1670  
(dokonalé smíchání papírové hmoty)





# Technologie výroby papíru



3. čerpání z kádě na síto - Čerpač (čerpá papír) + skladač (skládá listy papíru)





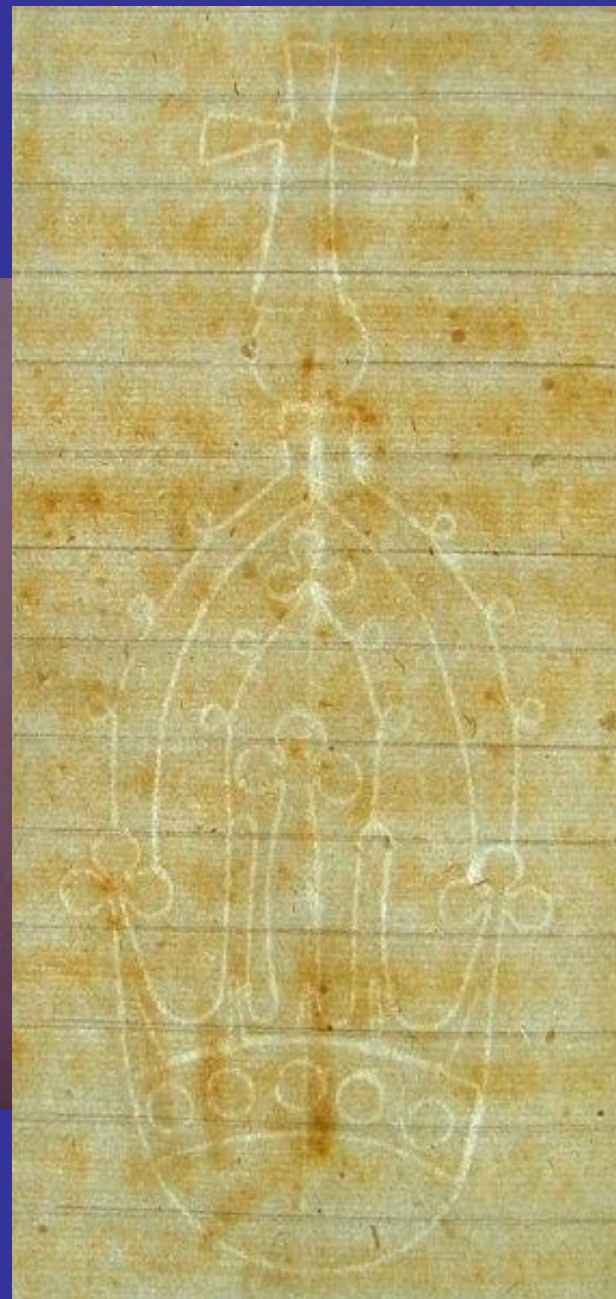
Velké Losiny – detail síta a filigrán



# Filigrány



Filigrán z trutnovské papírny



## 4. Lisování

– papír se prokládá  
plstěncem





- **5. sušení**
- papíry se věšely na šňůry (tyče, lana), aby se nezkroutily



# sušení papíru - papírna





# Technologie výroby papíru

**6. klížení papíru:** Papírny si samy vařily klíh - papír se klíží proto, aby se na něm nerozpíjel inkoust a byl odolný proti vodě. Klížily se jen psací papíry, u tisků se nejdřív tisklo a klížil je tiskař při vázání knihy.

**Zkouška klížení:** na papíru se perem udělá křížek – klížený: nerozpíjí se nic x neklížený: rozpíjí se všude x poloklížený: rozpíjí se ve středu

**6. plnění papíru:** plniva (kaslin, plavená křída, titanová běloba, kaolin) prvořadně měli zvýšit bělost papíru, vedle bělosti se zvýšila možnost kvalitnějšího tisku. Papír se plní minerálními látkami, které se pojí mezi vlákna, zabraňují transparentnosti papíru. Důležité, aby papír tzv. neprášil, byl kvalitně naplněný, aby se z toho nevytřepávaly minerály, které by zanášely kopírky. Zkouška prašnosti = zmačkat papír a jezdit s ním po černém sametu

**7. pigmenty a barviva:** barevnost papíru

# Konečné úpravy

- Povrch se hladil kamennými nebo kovovými hladítky, hladkým kladivem
- 17. století – hlazení pomocí dřevěného dvouválce





- Papírna Velké Losiny (1596)  
<http://www.muzeumpapiru.cz/cz/>
- <http://www.ceskatelevize.cz/ivysilani/10361869257-narodni-klenoty/215562235200009-velke-losiny-nezdolna-papirna/>
- Výroba papíru ve Velkých Losinách
- <http://www.youtube.com/watch?v=DP1H2PmvhEA>

# Papírny - historie

- 1. papírna v Čechách – ? Založení papírny v Chebu Karlem IV. v roce 1370
- 1. písemný doklad – glejt Vladislava II. pro Zbraslavský klášter (24. 5. 1499) „*dělání papíru pro obecný užitek země České*”
- Rozkvět papírnictví v Čechách – 16. stol. (vychází z německé a italské technologie)
- 1596 založeny Velké Losiny
- 1833 první papírenský stroj v Praze v Bubenči
- 1838 papírenský stroj na Moravě – Dolní Dlouhá Loučka u Uničova
- 19. století – nové suroviny
- 2. pol. 20. stol. – papírny ve Štětí
- po 1989 soukromé papírny, nové technologie, nové trendy



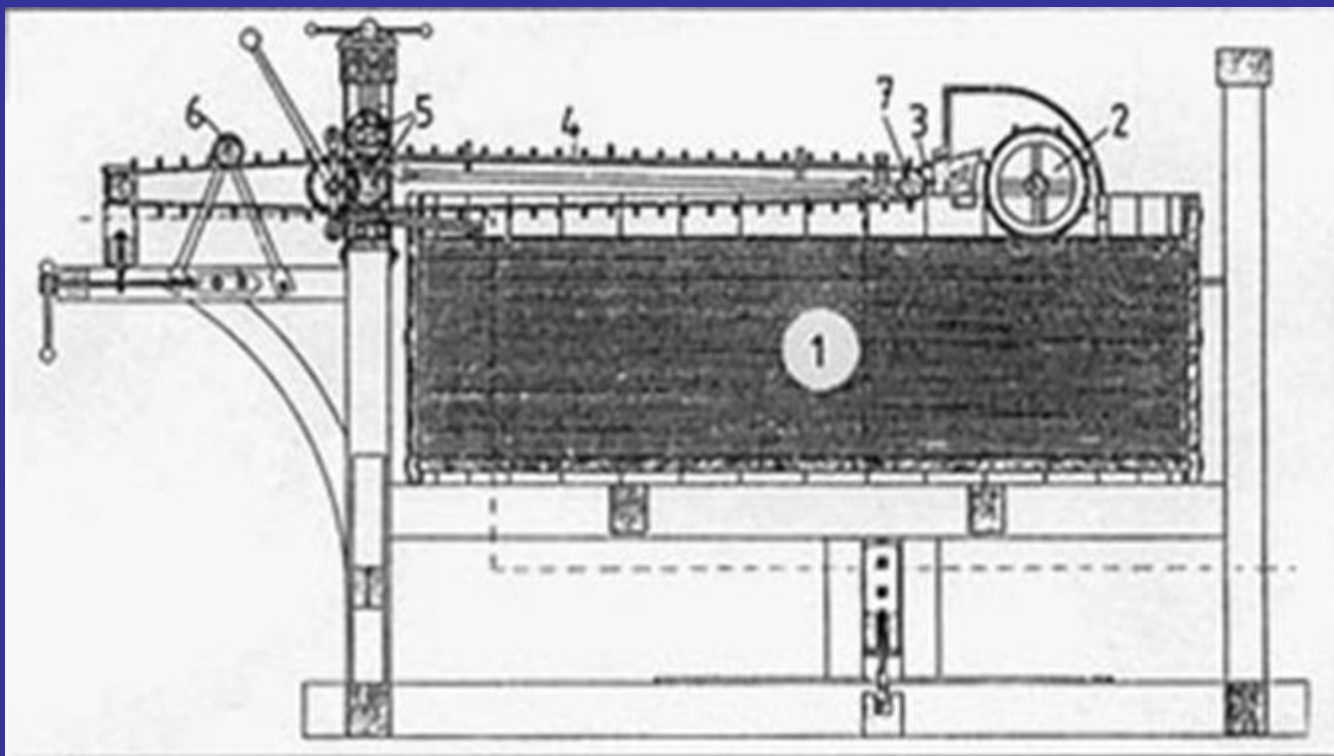
# Strojový papír

- 1799 – papírenský stroj – N. L. Robert
- 1808 – papírenský stroj poháněný vodou – Dunkin
- Dosoušení mokrého papíru na plstěnci
- 1829 – papírenský stroj v Čechách
- 1801 – 1802 papír ze slámy Koops
- 1844 – mechanická celulóza = dřevovina – Frydrych G. Keller -  
1844 první pokusy s dřevěnými pilinami, od 2. poloviny 19. století  
strojová výroba. Do té doby hadrové ruční papíry. Snaha zužitkovat  
nejlevnější přísun => velká kvalita papíru, protože zůstala ta nejlepší  
plátna (viz plachty lodí ...)
- Po 1850 vyhrála dřevovina (surovina vzniklá ze dřeva mechanicky  
obrušováním dřevěných klád. Dřevovina = lignin – při delignifikaci  
snížení na 1,5 - lignin způsobuje žloutnutí papíru)
- 1853 – delignifikace slámy
- 1857 – nátronová buničina
- 1874 – sulfitová buničina – Tylgman
- 1876 – sulfátová buničina – C. F. Dahl
- 1807 – klížení ve hmotě – Moritz Friedric Illing
- polovina 20. století alkalické klížení

- Strojová výroba papíru

- 1799 – papírenský stroj – N. L. Robert

- Ruční čerpání bylo nahrazeno nekonečně rotujícím sítem, ze kterého se odvinul hotový mokrý papír



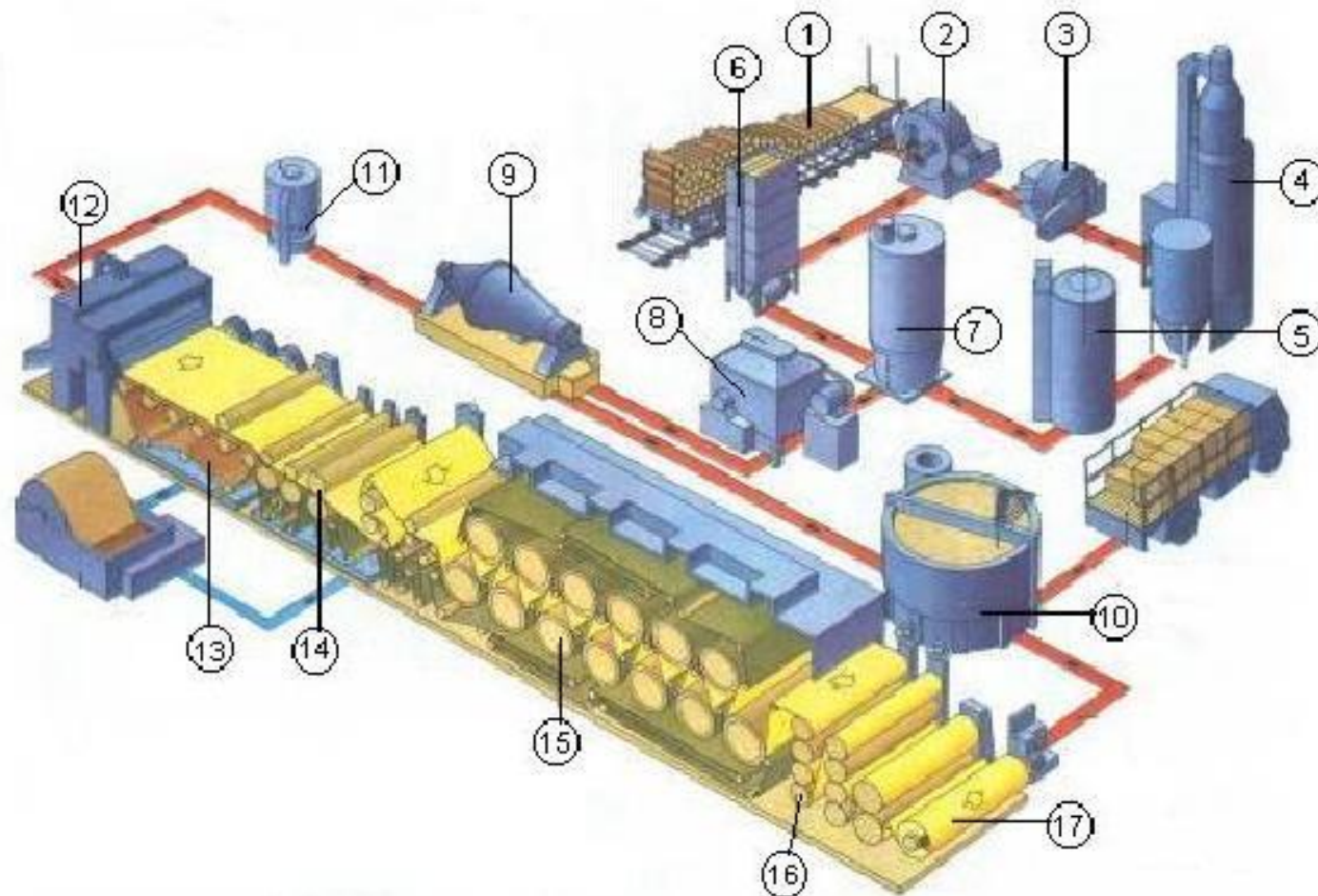
- 1- strojní kád'
- 2- čerpací kolo válce
- 3- vodící deska válce
- 4- podélné síto
- 5- lisovací válec
- 6- navíjecí válec
- 7- prsní válec



# Průmyslově vyráběný papír

pro představu (<https://www.stream.cz/jak-se-co-dela/2263-jak-se-co-dela-papir>)





### Postup výroby papíru

Polena (1) se zbaví kůry (2) a rozsekají se na štěpky (3). Štěpky se vaří s chemikáliemi (4), vytvořená buničina se vyčistí (5). Vlákna se může připravit i rozbroušením dřeva (6). Z bělímny (7) putuje hmota do rozvláknovače (8) do kuželového mlýnu (9). Sem přichází i rozvlákněný sběrový papír (10). V třídíči (11) se odstraní nečistoty a papírovina se vlévá do papírenského stroje (12). Z papíroviny se pomocí sít (13), lisovacích (14) a sušících (15) válců odstraní voda a vyhlazený papír (16) se navijí do velkých rolí (17).



# Úprava vnitřní struktury papíru

- **velin** = průhled bez ničeho, mráčkovitý průhled
- **verge** = papíry mají síto na průhledu, rastr vzniklý otiskem síta – tvořeno dráty které byly spojené tzv. řetízkovými stehy – je to vlastně defekt otisku síta.
- **filigrán (průsvitka)** = zeslabení papíru
- **Směr vláken:** směr podélný, směr výroby: když vlákna padají na síto které ujíždí a díky tomu se vlákna orientují. V knize by měl být směr vláken rovnoběžný se hřbetem, jinak kniha trčí, protože si papír nechce lehnout. Vliv směru vlákna na deformaci hřbetu po nanesení lepidla (vlákna kolmo na hřbet)
- navlhčení: rulička má úzkou dráhu
- metoda nehem: přejet nehem – víc zvlněné = úzká dráha
- trhací metoda – po směru vláken tak by měl být trh čistší

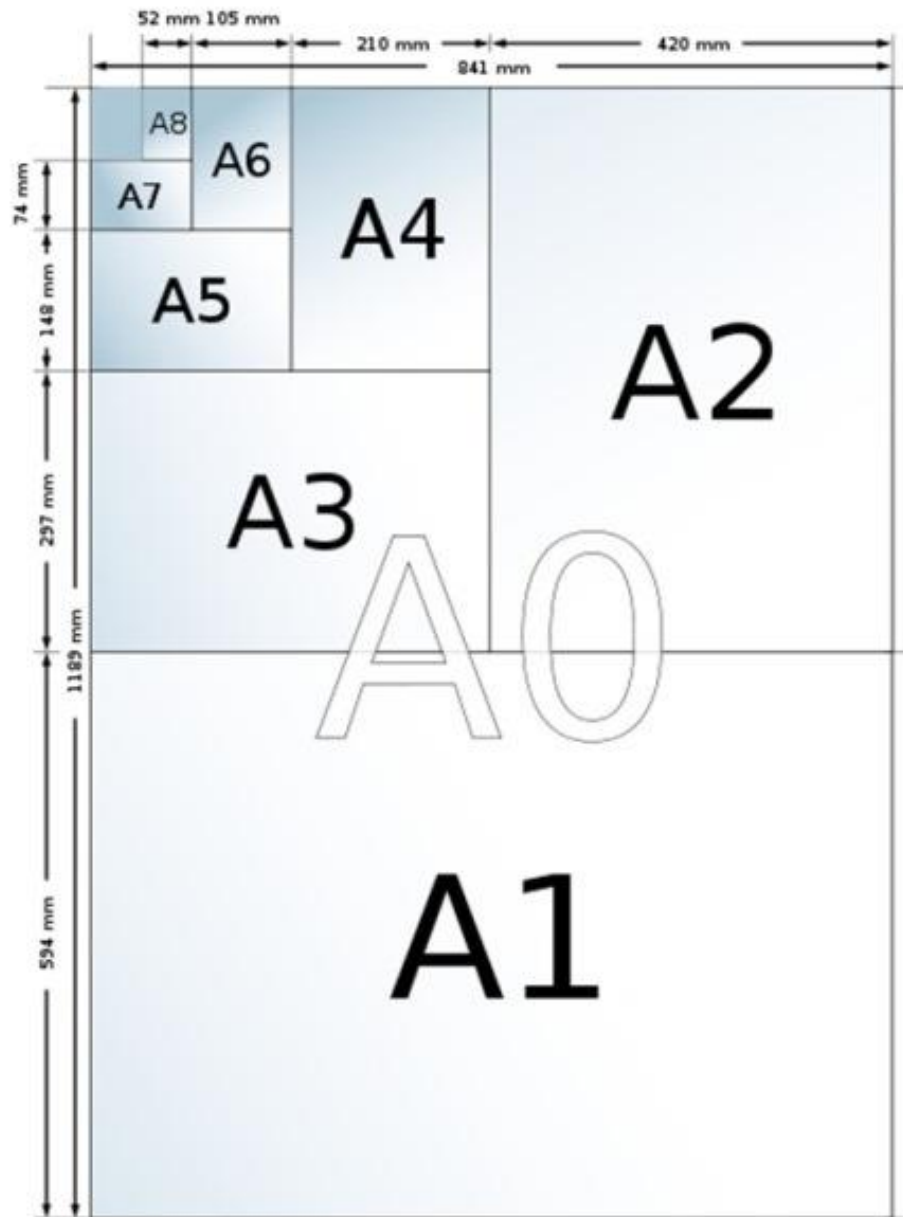
# Druhy papíru

- Plošná hmotnost:
- karton - plošná hmotnost 150 – 250 g/m<sup>2</sup>
- lepenka – plošná hmotnost nad 250 g/m<sup>2</sup>
- pauzovací papír
- airogramy – nejtenčí papír pro leteckou poštu 28 g/ m<sup>2</sup>



# Formáty papíru

- Nejdůležitější formáty pro praxi – řada A
  - 16 archů formát z A4 = 1 m<sup>2</sup> (běžný výchozí formát 100x70 cm – velký manipulační formát => ohýbat)
  - A3 50x70 cm – po ohnutí A3 folia, folianty
  - A4 21 x 29,7 cm => **21 x 30 cm**
  - Vedle formátu je řada B, která řadu A doplňuje
  - Tschichold – popis formátů
- 
- **Falcování** = ohýbání, skládání – arch na ½ má 1 lom => vznikne dvoulist = folio (folio = elementární kniha, přehnutí na polovinu – 4stranná struktura)
  - Folianty = rukopisné knihy velkého formátu
  - Kvart = dva lomy (normální poměry ± A4)
  - Osmerka = tři lomy – složka, section







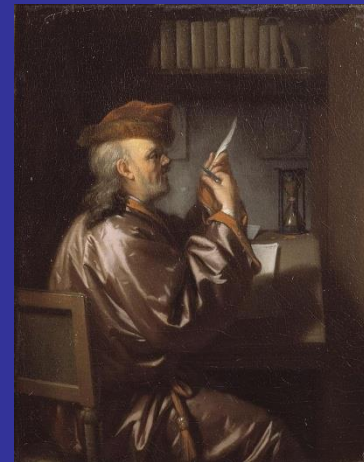
# PSACÍ MATERIÁLY

- rákos (Egypt, Mezopotámie)
- štětec (poprvé v Číně – štěteček z králičích chlupů)
- **stříbrná nebo olověná tyčinka** - předchůdce tužky  
užívaný ve starověku,  
nevýhodou malá viditelnost stopy



# PSACÍ MATERIÁLY

- **ptačí brk** – používán od 6. století až do poloviny 19. století.
- Nejlepší brka byla vyráběna z peří hus, labutí a později krocanů, známá jsou i brka z jiných druhů ptactva (sokol, jestřáb, sova, havran ...).
- Do počátku novověku byl brk seřezáván **perořízkem** do širokého hrotu, čímž bylo umožněno psát pomocí silných a vlasových tahů. V novověku se začal seřezávat šikmo, takže stopa byla vlasová, což umožnilo rychlejší psaní. Stínování se pak provádělo přitlakem pera.
- Středověký písař psal u psacího stojanu nebo v písařské lavici (cathedra). Inkoust na psaní měl v nádobě na stole = **kalamář**



# PSACÍ MATERIÁLY

- **pero** - V 19. století se začalo využívat ocelové pero, které umožňovalo rychlejší a pohodlnější psaní. V českých zemích byla ocelová pera vyráběna až do roku 1921. Nasazovala se do násadky a namáčela do kalamáře. **Plnicí pera** začala být hojně hlavně po 1. světové válce, počátky sahají až do 17. století. Konstruktorem moderního **plnicího pera** byl Lewis Edson Waterman. Od 2. poloviny 19. století se používá **kuličkové pero** => **propiska** (Skládá se z obalu, náplně a kuličkového mechanismu na bázi ložiska.)





# PSACÍ MATERIÁLY

- **tužka, grafit, uhlíky** – Rozmach nastal v 16. století, kdy bylo v Anglii v oblasti Lake District u vesnice Borrowdale objeveno bohaté ložisko grafitu. Anglie vývoz grafitu zakázala, proto měla na výrobu tužek monopol. V 16. století grafit vložen do dřevěného obalu
- V 19. století byl grafit nahrazen směsí rozemletého grafitu s jílem a sazemi, která byla vypálena v peci. To umožnilo vyrábět tužky s různou tvrdostí. Směs byla lisována do tyčinek a vložena do tyčinky z cedrového dřeva – patent výroby 1802 Joseph Hardtmuth - firma Koh-I-Noor
- <https://www.youtube.com/watch?v=rghtvCrDC9s>
- **inkoustová tužka** – grafitová náplň s inkoustovým pigmentem, jde velmi těžce odstranit z papíru – nahrazovala psací pera



# PSACÍ MATERIÁLY

- **inkousty** (obsahuje pigment nerozpustný ve vodě nebo barvivo rozpustné ve vodě. Inkousty na bázi sazí – čínská tuš. Inkoust z rumělky, ze skalice ...). Inkoust se používal již v Egyptě a písaři si ho zpravidla vyráběli sami
- zlatá písmena – jemný prášek namíchaný do arabské gumy
- **železitoduběnkové (železogalové) inkousty** (duběnkový inkoust: 1. extrakt duběnky = útvar na listu dubu vytvářený larvami žlabatek, obsahuje tanin a kyselinu gallovou, 2. vitriol, 3. arabská guma, 4. tekutina – voda, víno, pivo, ocet). Duběnkový inkoust používán od 12.-19. století. Když ptačí brky nahradila ocelová pera, nastal problém, kvůli obsaženému síranu železnatému ocelová pera leptal. Bylo nutné nahradit duběnkový inkoust novým druhem.

# PSACÍ MATERIÁLY

- **tuš** – ze sazí smíšených s lepidlem, saze se nejčastěji získávají neúplným spalováním pryskyřic a rostlinných olejů a vmíchají se do roztoku šelaku s boraxem nebo arabské gumy s kafrem. Nejlepší byly mastné saze (nejlepší byly prý z hořícího oleje).



# TISKAŘSKÁ ČERŇ

- Tiskařská barva původně ve středověku vyráběná z fermeží lněného oleje a sazí.
- Později se přešlo na kvalitnější barvivo, tzn. Lampovou čerň (z lampových sazí, spalováním minerálních olejů ve speciálních komorách)

# PSACÍ MATERIÁLY

- **Křída** – dnes nejčastěji vyráběna ze sádrovce, naleziště křídly (anglický Dover, Rujána, Dánsko – Mons Klint)
- **Uhel**
- **Rudky (sépíe)** - přírodní zemité pigmenty kompresované do tenkých tyčinek připomínajících bezdřevou tužku. Vyznačují se červenohnědou až tmavohnědou barevnou stopou
- **Pastelky** - z jemných pigmentů smíchané podobně jako křídly s pojivem (arabská guma, pryskyřice, vosky)
- <https://www.youtube.com/watch?v=ip8ilxCMDew>
- **akvarely, kvaše, tempera**
- **fixy a popisovače**

## Doporučená literatura k tématu

- KORDA, J.: Papírenská encyklopedie. Praha 1992.
- ZUMAN, F.: Papír. Historie řemesla a výrobní techniky. Praha 1983.
- RENKER, A.: Das Buch vom Papier. Leipzig 1950.
- VOIT, P.: Encyklopedie knihy – starší knihtisk a příbuzné obory mezi polovinou 15. a počátkem 19. století. Praha 2006 (zde uvedena další literatura k podrobnějšímu studiu).
- VOIT, P.: Nauka o papíru. Praha 2007. Dostupné z:  
[https://sites.ff.cuni.cz/uisk/wp-content/uploads/sites/62/2016/01/Nauka-o-pap%C3%ADru\\_Voit.pdf](https://sites.ff.cuni.cz/uisk/wp-content/uploads/sites/62/2016/01/Nauka-o-pap%C3%ADru_Voit.pdf)