



# Inovace profesní přípravy budoucích učitelů chemie

**CZ.1.07/2.2.00/15.0324**



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ



učitel chemie  
CZ.1.07/2.2.00/15.0324

**Investice do rozvoje vzdělávání**

*Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.*



**Investice do rozvoje vzdělávání**

# Výroba papíru

**Mgr. Jana Prášilová, Prof. RNDr. Jiří kameníček, CSc.**

*Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.*

# Obsah prezentace

1. Papírenský průmysl v ČR
2. Chemické složení dřeva a vlastnosti jeho komponent
3. Výroba vláknin
4. Základní způsoby výroby celulózy
5. Výroba papíru

# Papírenský průmysl v ČR

## 1. Klasické papírny

- Krkonošské papírny, a.s.
- Papírny Brno, a.s.
- JIP – Papírny Větrník, a.s.
- OP papírna, s.r.o.
- Papírna Apis, s.r.o.
- Cerepa, a.s.
- Papírna Aloisov, a.s.

## 2. Výroba kartonu a lepenky

- Severočeská papírna, s.r.o.
- Otrokovické papírny, a.s.
- Duropack Bupak Papírna, s.r.o.

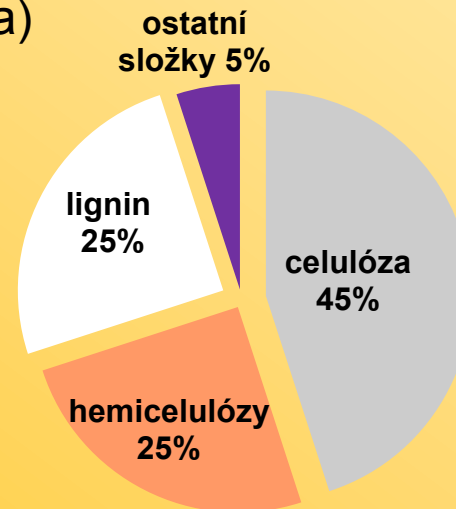
## 3. Ruční papír

- Ruční papírna Velké Losiny, a.s.

# Chemické složení dřeva a vlastnosti jeho komponent

## Průměrně dřevo obsahuje:

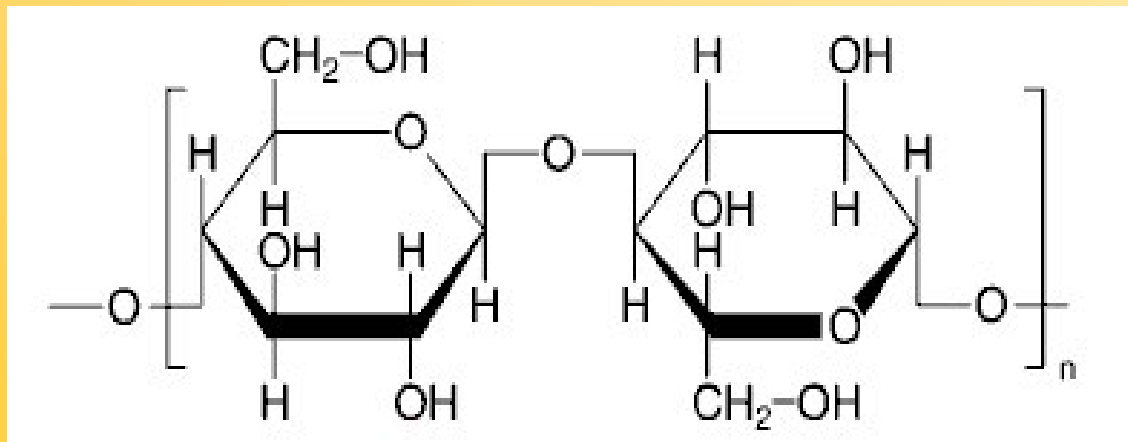
- 45 % celulózy
- 25 % hemicelulózy
- 25 % ligninu
- 5 % vedlejší složky (škrob, pektiny, třísloviny, vosky, éterické oleje, minerální látky, rostlinná barviva)



# Chemické složení dřeva a vlastnosti jeho komponent

## Celulóza

- kostra buněčných stěn pletiva
- základní jednotka -  $\beta$ -D-glukopyranóza, polymerační stupeň  $n > 600$
- nerozpustná ve vodě



Základní jednotka celulózy -  $\beta$ -D-glukopyranóza

# Výroba vláknin

## Základní suroviny pro výrobu papíru

Papír vzniká zplstnatěním vláken z vodné suspenze vlákniny.

**Vláknina** = jednotlivá rostlinná vlákna, která tvoří řetězce neškrobových polysacharidů



Zdroje vlákniny (dřevo, sběrový papír, bavlník, konopí)

# Výroba vláknin

<b>surovina</b>	<b>vlastnosti papíru</b>	<b>příklad použití</b>
bílá dřevovina	málo pevný, křehký, časem žloutne	lacinější papír, noviny
hnědá dřevovina	hnědá barva, pevný	hnědý balící papír, lepenka
celulóza	barva dle množství příměsí, pevný	kvalitnější papíry, kancelářský
hadrovina	největší pevnost, jemný	bankovky, státní dokumenty
odpadový papír	méně pevný	lacinější papír, méně kvalitní, lepenky
odpady z rostlinných vláken		speciální papíry (cigaretový, ruční)



# Základní způsoby výroby celulózy

A. Sulfátový způsob

B. Sulfitový způsob

Oba postupy (sulfátový i sulfitový) probíhají podobným technologickým postupem (hlavním cílem obou způsobů je odstranit lignin z dřevoviny):

- dřevo se zbaví kůry,
- dřevo se naseká na kousky o velikosti cca 2 x 2 x 0,4 cm (tzv. štěpky),
- štěpky se vaří v tlakových nádobách (vařácích, viz níže),
- vzniklá buničina se zbaví výluhů na pracích filtrech nebo kontinuálních pračkách,
- buničina se třídí, nevyhovující podíly se rozvlákňují,
- nebělená buničina se bělí, odvodňuje, popř. suší.

# Základní způsoby výroby celulózy

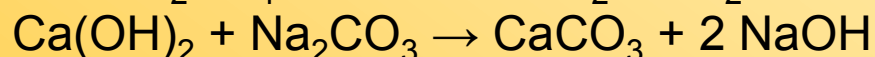
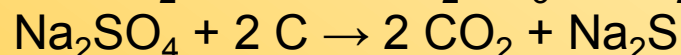
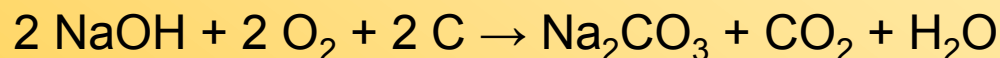
## A. Sulfátový způsob

Složení varného roztoku:

NaOH, Na<sub>2</sub>S, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

Průběh chemického procesu:

- štěpky se vaří se směsí NaOH, Na<sub>2</sub>S a Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>



Vlastnosti celulózy:

- tmavší, pevnější, špatně bělitelná

Výhody metody	Nevýhody metody
lze zpracovat všechny druhy dřeva	menší výtěžky (odbourá se více celulózy)
krátká doba vaření	celulóza se špatně bělí
kontinuální uspořádání	zapáchající exhalace sirných sloučenin

# Základní způsoby výroby celulózy

## **B. Sulfitový způsob**

Složení varného roztoku:



Průběh chemického procesu:

- štěpky se vaří s kyselým roztokem
- celulóza se oddělí od sulfitového výluhu po ukončení várky v jámě
- sulfitové výluhy jsou silnými polutanty
- praním celulózy ve vodě se odstraní nerozvařené kousky dřeva
- pro dosažení bílé barvy se celulózy bělí chlorem nebo chlornanem.

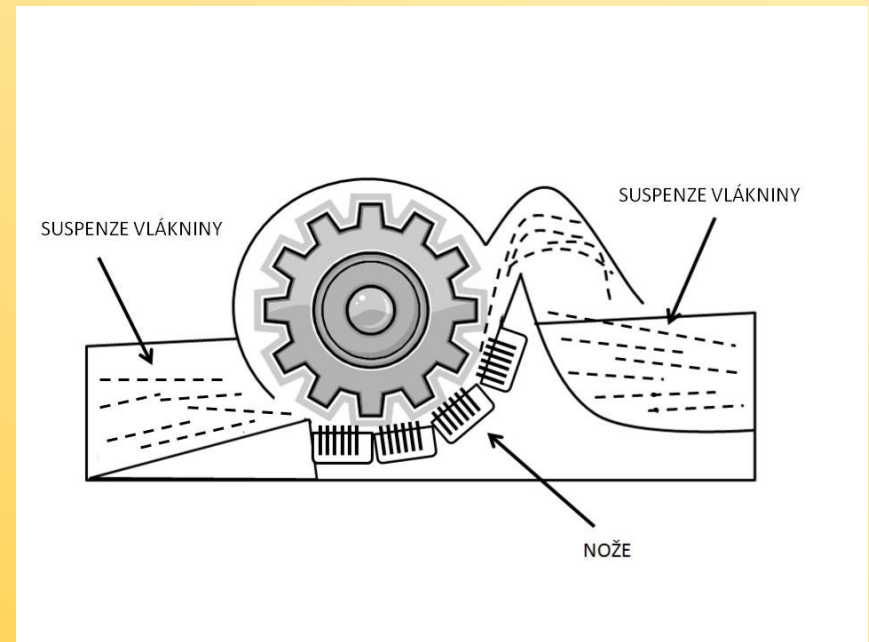
# Výroba papíru

## Papírovina

= suspenze vlákniny ve vodě, upravená mletím, plněním, klížením někdy i barvením, pro výrobu papíru, kartónu a lepenky.

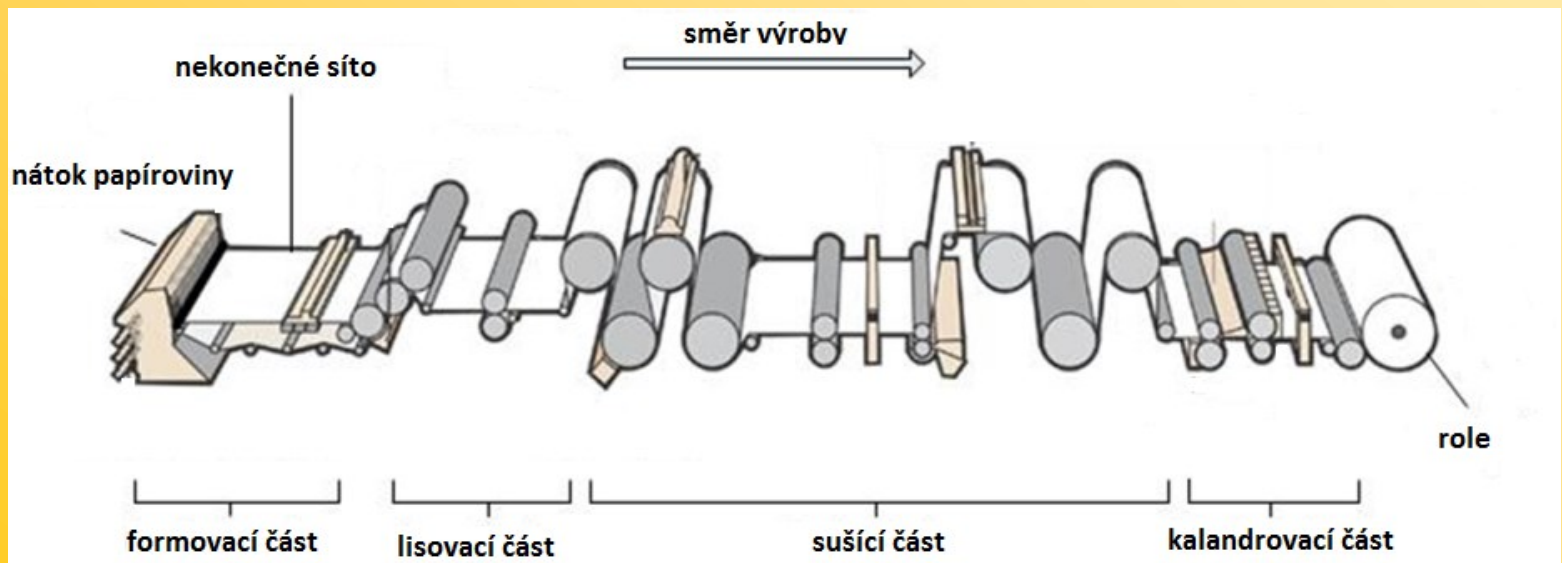
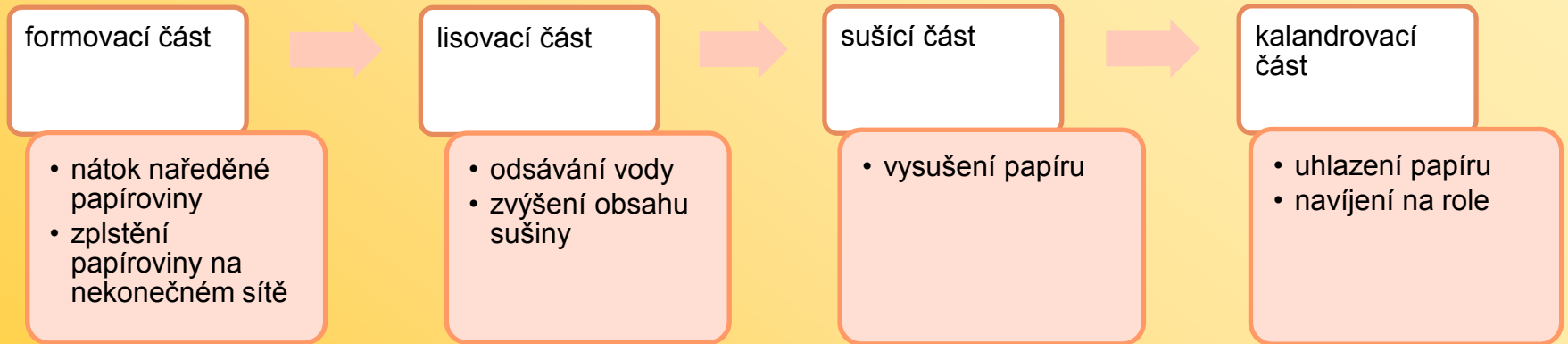
## Příspěvky:

- klíždla
- barviva
- plnidla
- opticky zjasňující prostředky



# Výroba papíru

## Papírenský stroj



# Výroba papíru

## Druhy papíru

Dle tzv. plošné hmotnosti papíru rozlišujeme 3 druhy papíru:

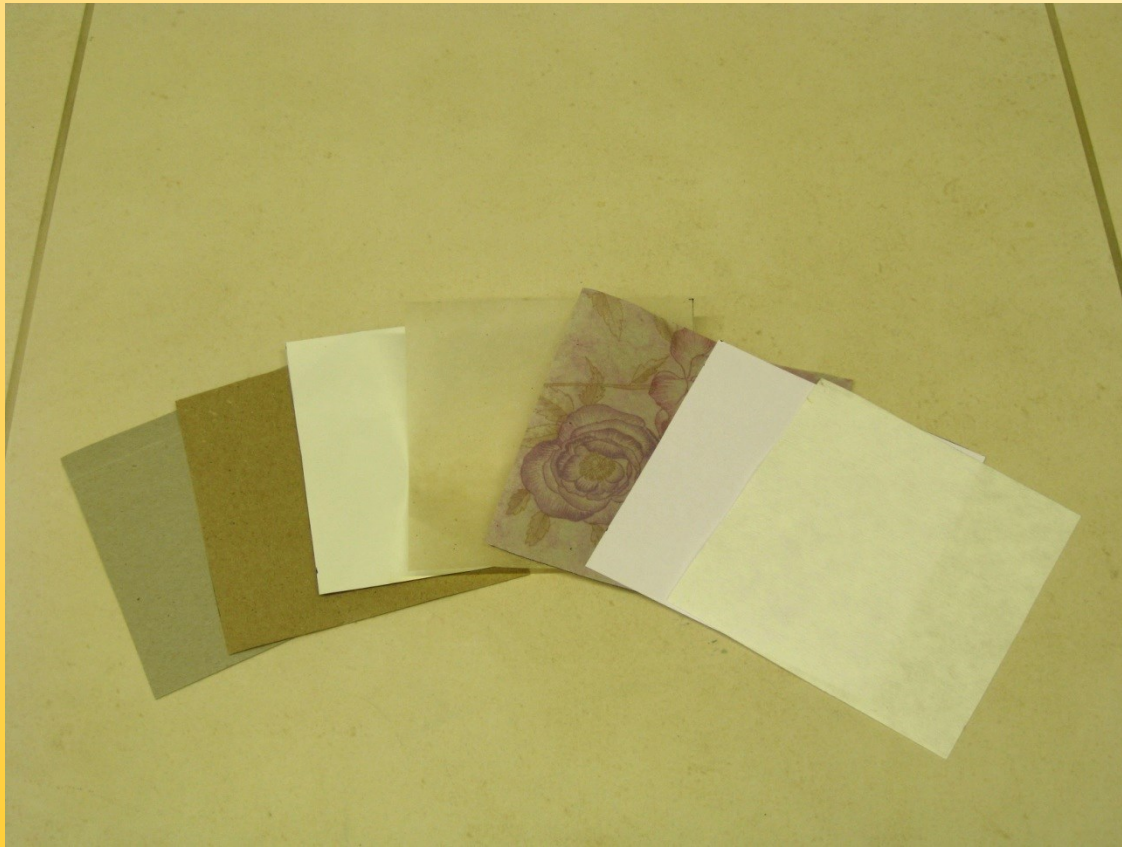
- A. papír – od 8 do 150 g m<sup>-2</sup>
- B. karton – od 150 do 250 g m<sup>-2</sup>
- C. lepenka – až 4500 g m<sup>-2</sup>

Papíry můžeme rozdělit do několika skupin:

tiskové	psací, kreslicí	obalové	elektro- technické	technické průmyslové	filtrační	ostatní
novinový	ruční	balíkový	kabelový	pytlový	sací	kopírák
knihtiskový	knihový	hedvábný	izolační	kelímkový	do vysavačů	dekorační
plakátový	průklepový	pergamenový		fotografický		
bankovkový		parafinový		cigaretový		
mapový						
křídový						

# Výroba papíru

**Různé druhy papíru:**







**Investice do rozvoje vzdělávání**

# Konec

*Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.*