

# PŘÍRODNÍ POLYMERY

**RNDr. Ladislav Pospíšil, CSc.  
POLYMER INSTITUTE BRNO  
spol. s r.o.**

[ladislav.pospisil@polymer.cz](mailto:ladislav.pospisil@polymer.cz)

[www.polymer.cz](http://www.polymer.cz)

[pospisil@gascontrolplast.cz](mailto:pospisil@gascontrolplast.cz)

[www.gascontrolplast.cz](http://www.gascontrolplast.cz)

**UČO:29716**

# Předmět kurzu je:

- Předmět poskytne studentům základní přehled o přírodních polymerních materiálech využitelných pro aplikace v chemii konzervátora a restaurátora i jiných oblastech chemie polymerů, o jejich historii a současnosti.
- Studenti budou schopni vybrat vhodné polymerní materiály, případně jejich kombinace pro aplikace v chemii konzervátora a restaurátora i jiných oblastech chemie polymerů.
- Porozumět chemickým reakcím přírodních polymerů a chápat jejich vliv na vlastnosti takto modifikovaných přírodních polymerů.
- Seznámit studenty i s průmyslovým zpracováním přírodních polymerů.
- Pochopit rozdíly mezi přírodními a syntetickými polymery.
- Být schopen samostatně analyzovat roli přírodních polymerů v současném světě.
- Podnítit v studentech zájem o další studium chemie přírodních polymerů.
- Schopnost samostatného doplňování znalostí v oboru.

# Časový plán

LEKCE	datum	téma
1	19.IX.	Úvod do předmětu - Struktura a názvosloví přírodních polymerů, literatura
2	26. IX.	Deriváty kyselin, - přírodní pryskyřice, vysýchavé oleje, šelak
3	3. X.	Vosky
4	10. X.	Polyterpeny – přírodní kaučuk, získávání, zpracování a modifikace
5	17. X.	Polyyfenoly – lignin, huminové kyseliny
6	24. X.	Polysacharidy I – škrob
7	31. X.	Polysacharidy II – celulóza
8	7. XI.	Bílkovinná vlákna I
9	14. XI.	Bílkovinná vlákna II
10	21. XI.	Kasein, syrovátka, vaječné proteiny
11	28. XI.	Identifikace přírodních látek
12	5. XII.	Laboratorní metody hodnocení přírodních polymerů
13	12. XII.	EXKURZE –ŠKROBÁRNA, VÝROBA A ZPRACOVÁNÍ ŠKROBŮ bude zařazeno podle časových možností i jindy
14	19. XII.	EXKURZE – KOŽELUŽNA, VÝROBA KLIHU A ŽELATINY bude zařazeno podle časových možností i jindy

# System studia

- Přednášky budou vloženy na Intranet
- Průběžná práce během celého semestru
- Kombinace odborných úloh (4) a překladů z angličtiny (4)(bude součástí hodnocení)
- **Zkouška jen písemná**
- **TERMÍNY zkoušky – dle dohody**

# E - LEARNING

<b>Přednášky</b>	<b>Budou vystaveny na e-learning</b>
<b>Chřipková epidemie a podobné problémy</b>	<b>Přednáška bude vystavena na e-learning</b>
<b>Dotazy a připomínky</b>	<b>Zasílat na moje Internetové adresy nebo do informačního systému MU</b>

# Výuka předmětu PŘÍRODNÍ POLYMERY na MU a na jiných školách (není úplným výčtem)

Škola	Předmět
MU, PŘF, obor chemie	<b>Makromolekulární chemie</b> , lekce 12
SVŠT Bratislava, fakulta chemická	<b>Prírodné polymery</b> (4 kredity, 2 hodiny přednášek týdně)
VUT, FCH, Ústav chemie materiálů	<b>Polymery pro medicínské aplikace</b> (3 kredity, 2 hodiny přednášek týdně)
UTB, fakulta technologická, chemie a technologie materiálů, inženýrství polymerů	<b>Technologie přírodních polymerů</b> <b>Aplikace přírodních polymerů</b> <b>Polymerní kompozity přírodní a syntetické</b>
VŠCHT Praha, fakulta potravinářské a biochemické technologie	<b>Chemie přírodních látek – studijní obor</b>
VFU Brno, fakulta farmaceutická	<b>Ústav přírodních léčiv</b>

# Výuka předmětu PŘÍRODNÍ POLYMERY (LÁTKY) na MU

Škola	Předmět
MU, PŘF, obor chemie	Bioorganická chemie

2 L045.395

**BIOORGANICKÁ CHEMIE**  
KAREL WAISSER

2.5. Makromolekuly přírody	
2.5.1. Úvod	132
2.5.2. Deoxyribonukleové kyseliny	132
2.5.3. Ribonukleové kyseliny	135
2.5.4. Bílkoviny	135
2.5.5. Polysacharidy	139
2.5.6. Aromatické vysokomolekulární sloučeniny	142
2.5.7. Kaučuk a gutaperča	143

# Inženýrské specializace v oblasti přírodních polymerů

## Předmět

**Papír a celulóza**

**Polysacharidy - škrob**

**Koželužství**

**Přírodní textilní vlákna (celulózová a bílkovinná)**

**Bioplyn, dřevoplyn**

.....



# Biomasa

**Biomasa** je souhrn látek tvořících těla všech organismů, jak rostlin, bakterií, sinic a hub, tak i živočichů. Tímto pojmem často označujeme rostlinnou biomasu využitelnou pro energetické účely. Energie biomasy má svůj prapůvod ve slunečním záření a fotosyntéze, proto se jedná o obnovitelný zdroj energie. Celková hmotnost biomasy je obvykle stanovena vážením, popřípadě též odhadem z objemu nebo délky těla. U čerstvě nalovených organismů je stanovena živá nebo čerstvá biomasa. Přesnější je stanovení biomasy suché (sušiny) a sušiny bez popelovin. Energetická hodnota biomasy je stanovena buď spálením v joulometru, nebo na základě podílu proteinů, cukrů a tuků.

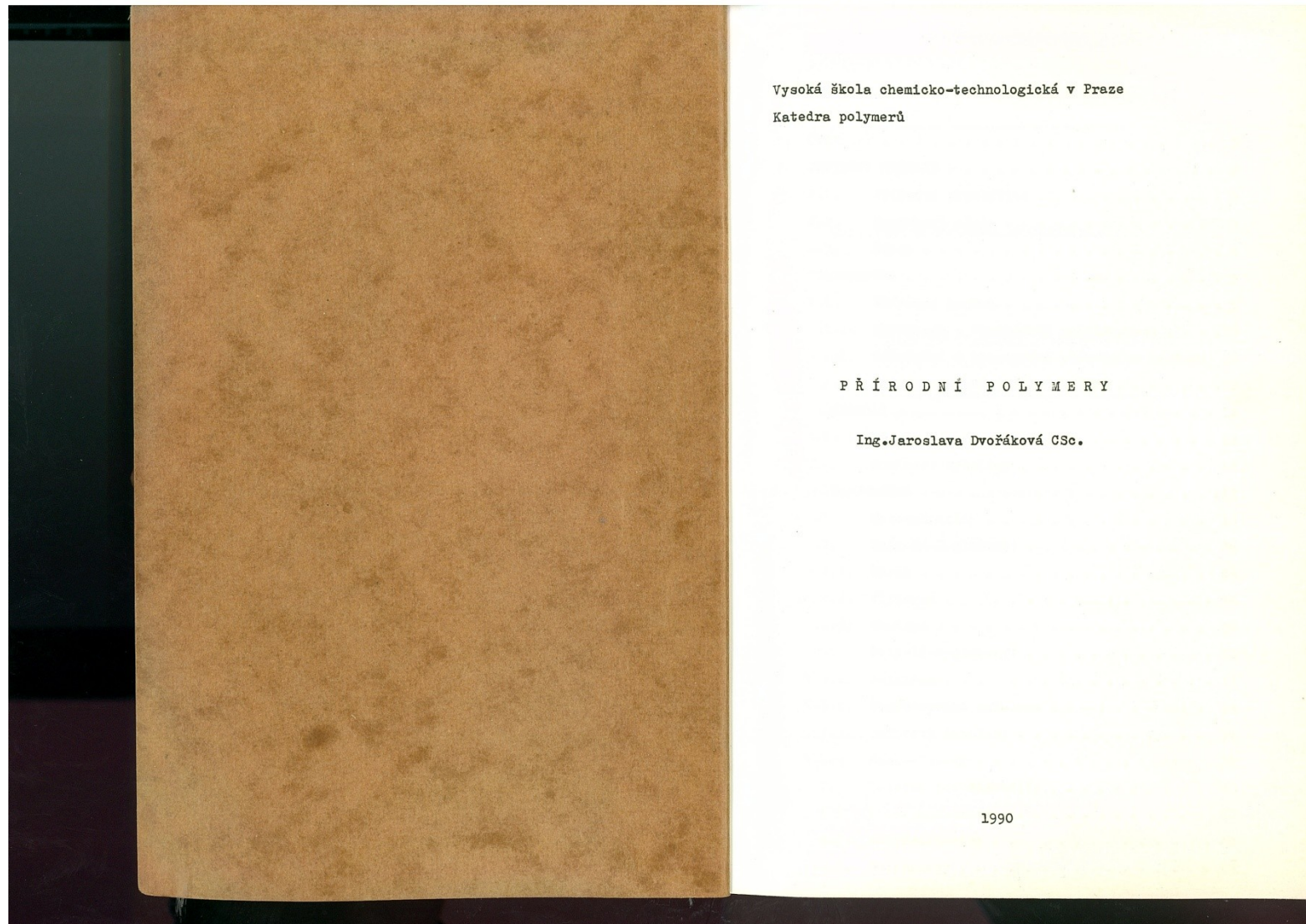


## Doporučená literatura – nesespecializované učebnice

### Předmět nemá žádné tzv. PREREQUISITIES

- J. Mleziva, J. Šňupárek: POLYMERY výroba, struktura, vlastnosti a použití (kapitola 21: Celulosa a její deriváty)
- J. Mleziva, J. Kálal: Základy makromolekulární chemie (kapitola 6: Přírodní polymery)
- J. McMurry: Organická chemie (kapitola 25: Biomolekuly: Sacharidy, kapitola 26: Biomolekuly: Aminokyseliny, peptidy a bílkoviny, kapitola 27: Biomolekuly: Lipidy)

V češtině a slovenštině asi jediná literatura věnovaná výhradně **PŘÍRODNÍM POLYMERŮM**, ale nedostupná





***Natural Polymers***  
***Volume 1: Composites***

Edited by

**Maya J John**

*CSIR Materials Science and Manufacturing, Port Elizabeth, South Africa and  
Department of Textile Science, Faculty of Science, Nelson Mandela Metropolitan  
University, Port Elizabeth, South Africa  
Email: mjohn@csir.co.za*

**Thomas Sabu**

*School of Chemical Sciences, Mahatma Gandhi University, Kottayam, India*

RSC Green Chemistry No. 16  
Natural Polymers, Volume 1:  
Composites

Edited by Maya J John and  
Thomas Sabu

© The Royal Society of Chemistry  
2012

Published by the Royal Society of  
Chemistry, [www.rsc.org](http://www.rsc.org)

**Tuto skutečně  
moderní knihu se  
pokoušíme s prof.  
Příhodou zakoupit  
nebo alespoň  
vypůjčit**

RSC Publishing

# ŠTRUKTÚRA A VLASTNOSTI VLÁKNITÝCH BIELKOVÍN

ANTON BLAŽEJ

Zdeněk Deyl, Milan Adam, Anton Galatik, Ignác Michlík  
Pavel Smejkal

AKADEMIK ANTON BLAŽEJ  
DOC. ING. ŠTEFÁNIA ŠUTÁ, CSc.

## VLASTNOSTI TEXTILNÝCH VLÁKIEN

Prof. Ing. Anton Blažej, DrSc.  
Doc. Ing. Ladislav Šutý, CSc.

# **RASTLINNÉ FENOLOVÉ ZLÚČENINY**

**SLOVENSKÁ VYSOKÁ ŠKOLA TECHNICKÁ V BRATISLAVE**

**CHEMICKOTECHNOLOGICKÁ FAKULTA**

Akademik Anton Blažej - Ing. Viera Szilvová, CSc.

**PRÍRODNÉ A SYNTETICKÉ POLYMÉRY**

**1985**

# modifikované škroby, dextriny a lepidla

JOSEF KODET · KAREL BABOR

SNTL





# APLIKACE PŘÍRODNÍCH POLYMERŮ

PAVEL MOKREJŠ  
FERDINAND LANGMAIER

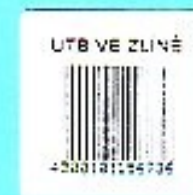


---

ZLÍN 2008

Návody k laboratorním cvičením z předmětu  
**APLIKACE PŘÍRODNÍCH POLYMERŮ**

PAVEL MOKREJŠ



---

ZLÍN 2008



M. MRAZÍK

# Koželužská technologie

pro 1. ročník SOU



SNTL

19. 9. 2013

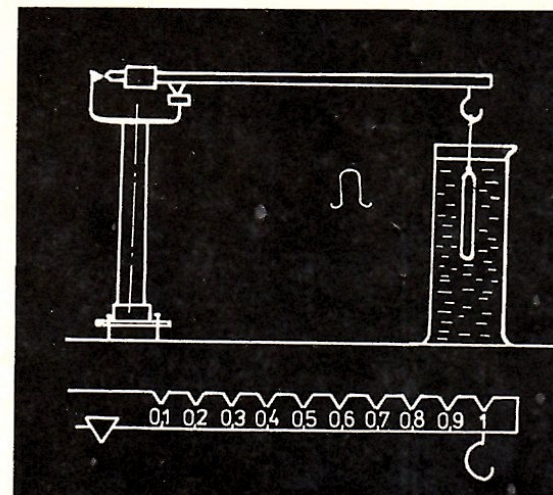
PŘÍRODNÍ POLYMERY PŘF MU 1 2013

# Laboratorní cvičení

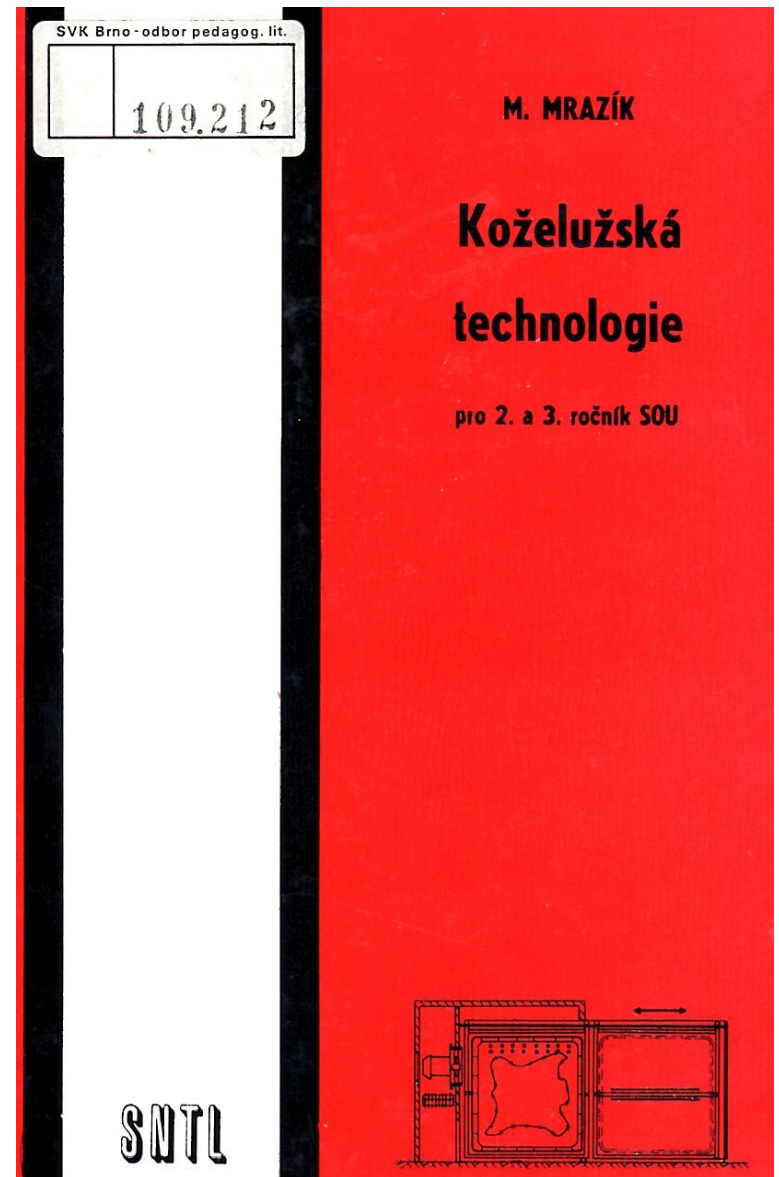
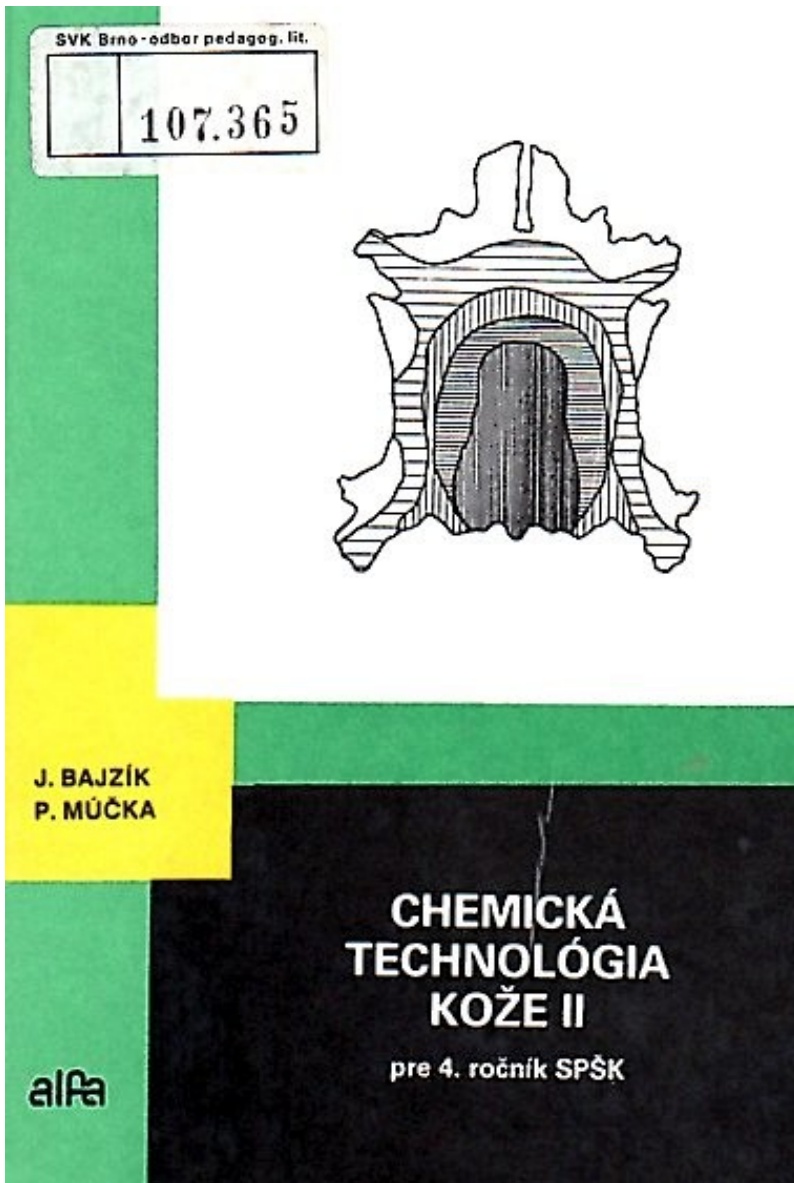
pro 4. ročník SPŠ kožařské

V. MĚŘÍNSKÝ—J. MĚŘÍNSKÁ

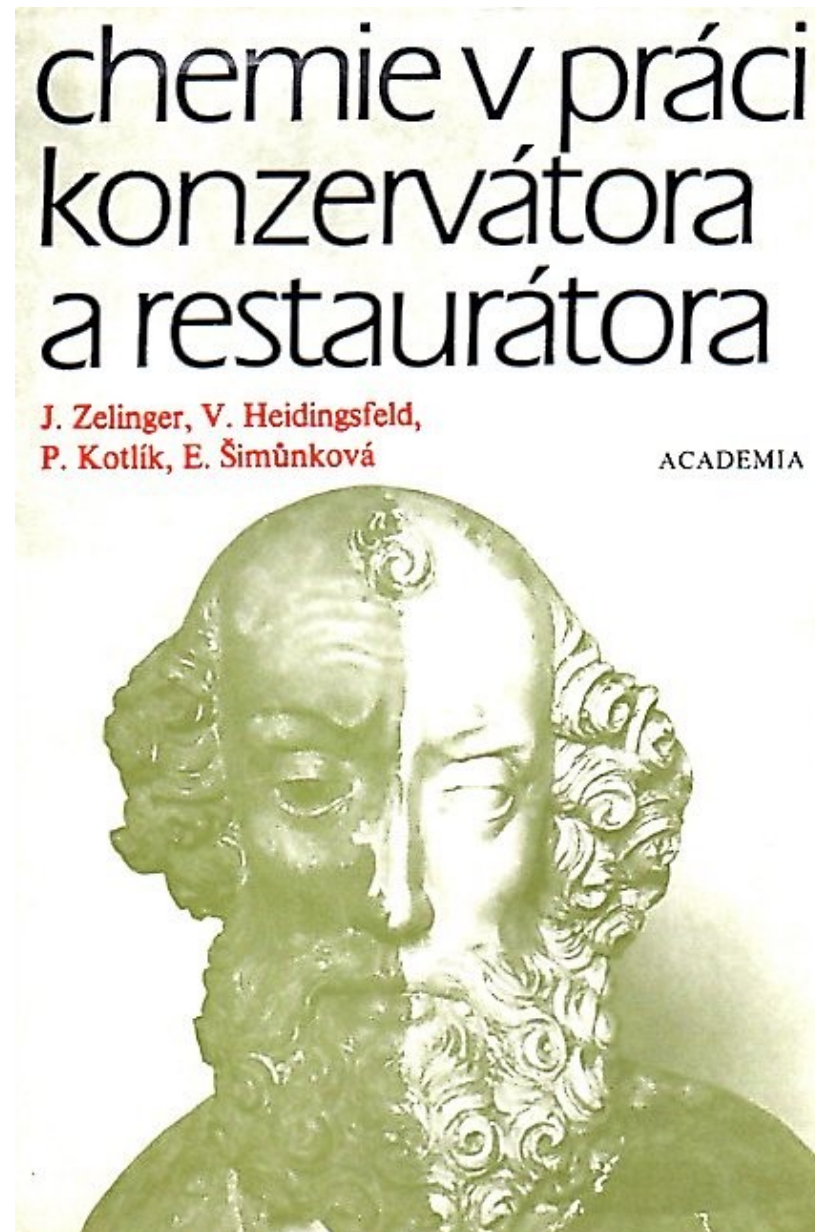
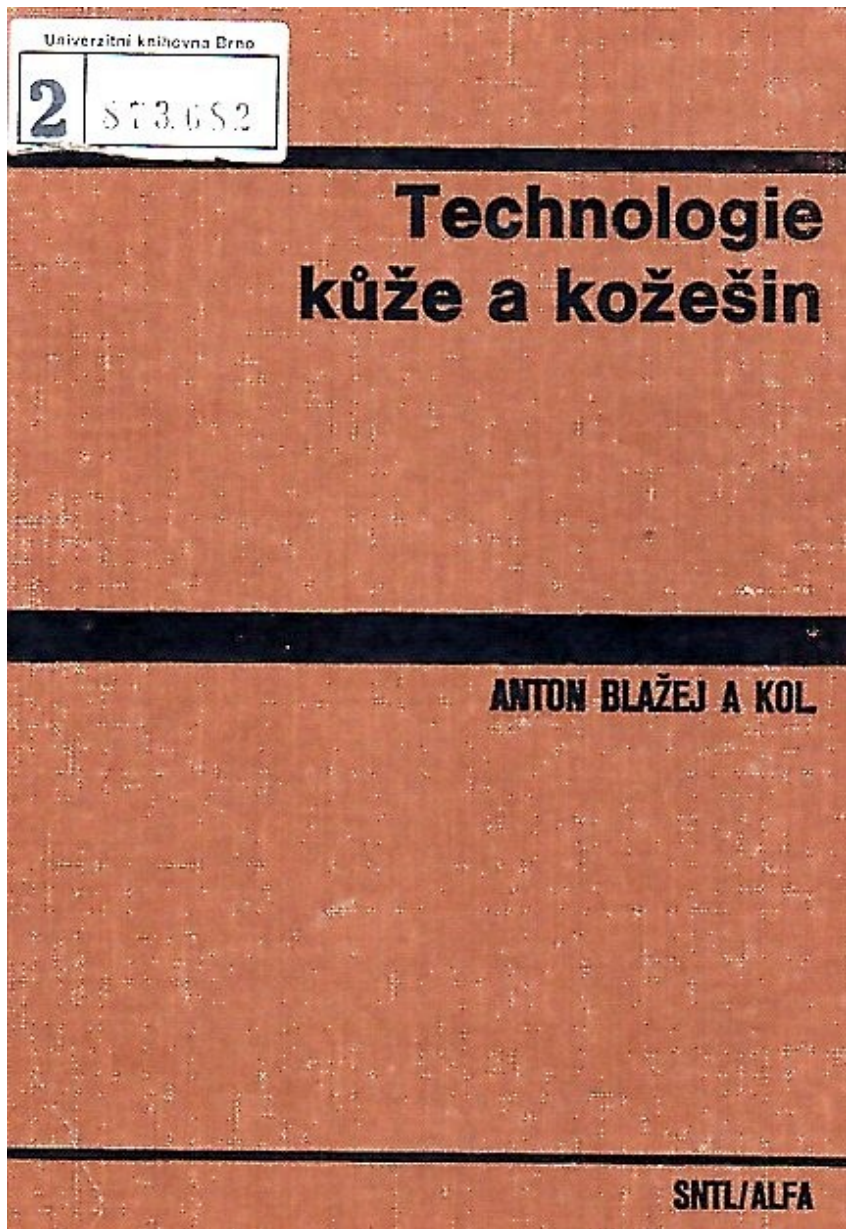
SNTL



17







# Čemu se věnovat budeme a čemu ne?

## Budeme se věnovat

- Přírodní oligomery
- Vosky
- Přírodní polymery
- Modifikace přírodních polymerů
- Využití přírodních polymerů

## Nebudeme se věnovat

- Enzymy
- Nukleové kyseliny
- Nízkomolekulární přírodní látky

# Přírodní polymery – základ chemie polymerů a plastů

- Celuloid > nitrocelulóza s kafrem
- Galatit > kasein s formaldehydem
- Viskóznové vlákno > regenerovaná celulóza
- .....

# Syntetické produkty

- Přírodní produkty
- Modifikované přírodní produkty
- Syntetické produkty

## Přírodní produkty

- Po izolaci a případném vyčištění je lze použít tak, jak jsou získány z přírodních zdrojů
- **PŘÍKLADY:**
  - **Celulózová vlákna > bavlna (cca. 98 % hmot. Celulózy)**
  - **Škrob > izolace z rostlin (brambory, pšenice, kukuřice)**
  - **Kolagen**

# Modifikované přírodní produkty

- Po izolaci a případném vyčištění jsou podrobeny chemické reakci (reakcím), čímž je získán výsledný produkt
- **PŘÍKLADY:**
  - **Celulózová vlákna > xantogenát > srážení > textilní vlákna**
  - **Škrob > kyselina + teplo > dextrinové lepidlo**
  - **Kolagen > denaturace > klíč a želatina**



# Syntetické produkty

- Výsledný produkt je získán záměrnou lidskou činností z látek (monomerů)
- **PŘÍKLADY:**
  - Etylén > polyetylén
  - Butadien + styrén > butadien-styrénový kaučuk
  - Dimethyltereftalát + etylénglykol > PETP (PET)

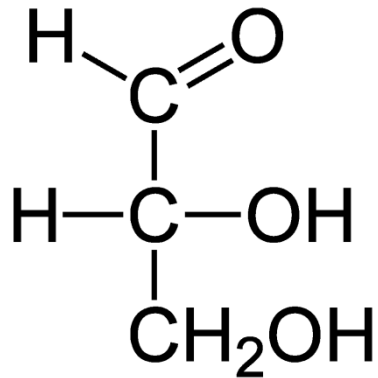
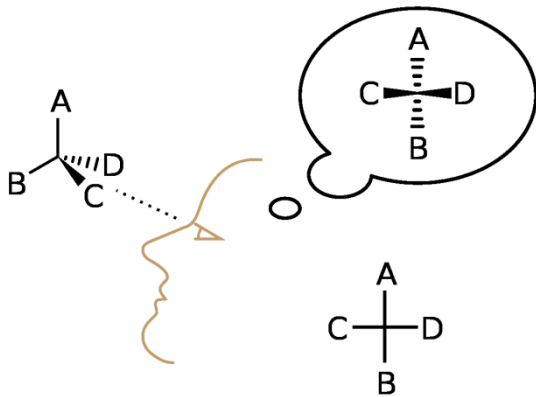
# Význam přírodních polymerů v minulosti, současnosti a budoucnosti

- **Minulost:** dominance přírodních polymerů
- **Současnost:** minoritní role jako technický plast, konkurence v oblasti lepidel trvá, přesun významu do potravinářství a léčiv
- **BUDOUCNOST:**
  - Rozvoj modifikovaných přírodních polymerů (asi kromě papíru)
  - Snahy o chemické využití biomasy
  - Energetické využití (bioplyn, dřevoplyn)

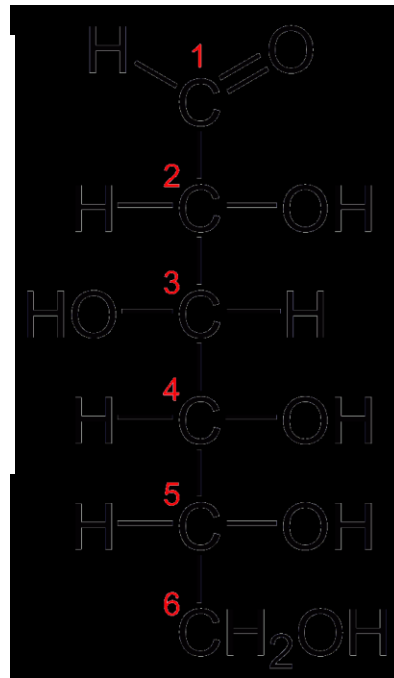
# Má KAŽDÉ využití přírodních surovin smysl?

- Co soudíte o těchto využitích:
  - Bionafta,
  - Kyselina polymléčná,
  - Biolíh,
  - Etylén z biolíhu,
  - .....

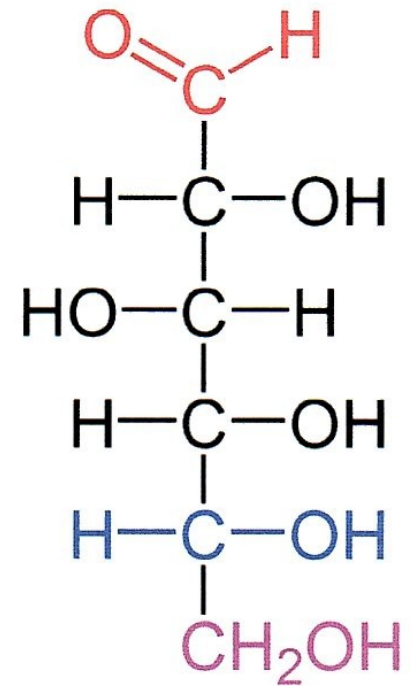
# Co je vhodné si oživit 1 ?



**Fischer projection** of D-Glyceraldehyde



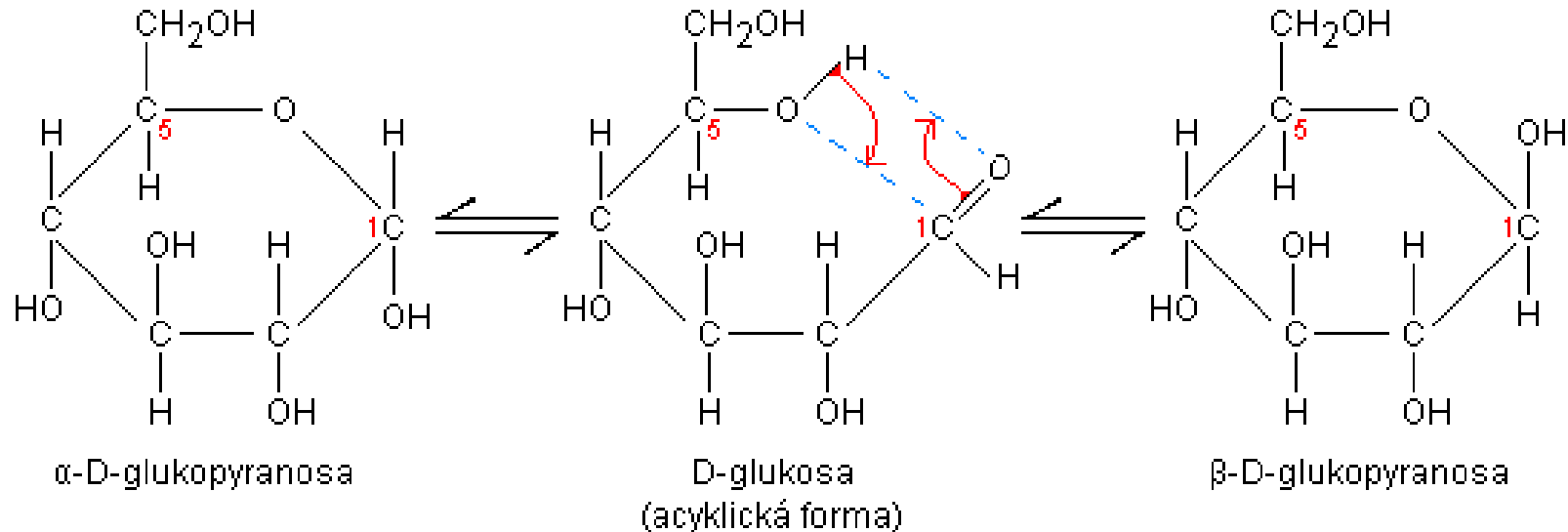
**Fischer projection** of D-Glucose



**Fischerova projekce D-Glukosy ještě jednou:**

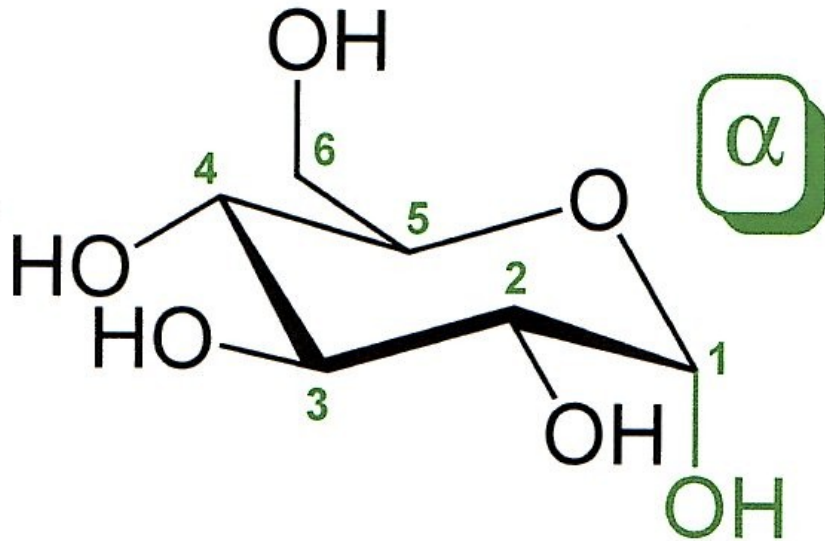
- C1 je nahoře,
- -OH na C5 je napravo

## Co je vhodné si oživit 2 ?



## Anomerizace a mutarotace glukózy v tzv. HAVORTHOVĚ PROJEKCI

## Co je vhodné si oživit 3 ?

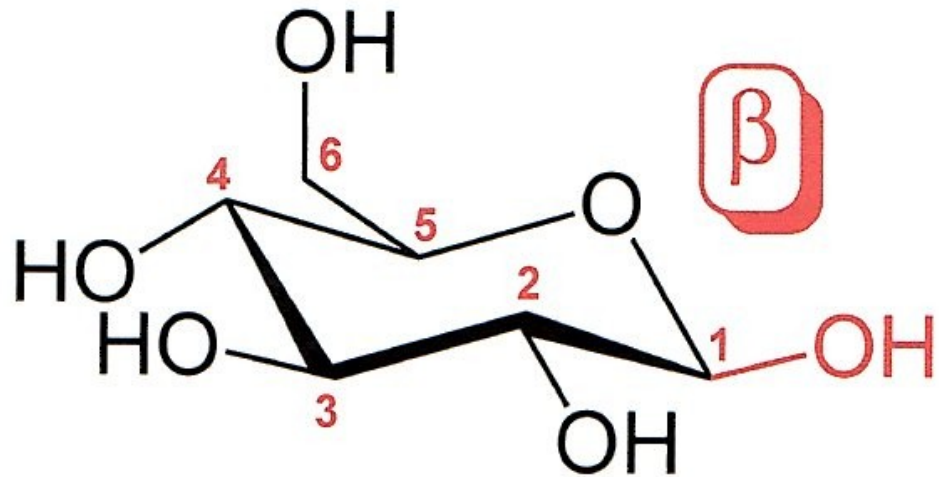


Vazby -OH na C1 a vazba C5-C6 jsou **TRANS**

$\alpha$  - D - glukopyranosa  
(cyklická forma glukosy)

$\beta$  - D - glukopyranosa  
(cyklická forma glukosy)

Vazby -OH na C1 a vazba C5-C6 jsou **CIS**



## Co je vhodné si oživit 4 ?

- $\alpha$  – D – glukopyranosa (cyklická forma glukosy, má jí být cca. 37 % molárních ) je v rovnováze s
- $\beta$  – D – glukopyranosa (cyklická forma glukosy , má jí být cca. 63 % molárních ) a tyto obě formy ještě koexistují s formou lineární (té má být jen cca. 0,002 % molárních)
- Forma D v přírodě převažuje