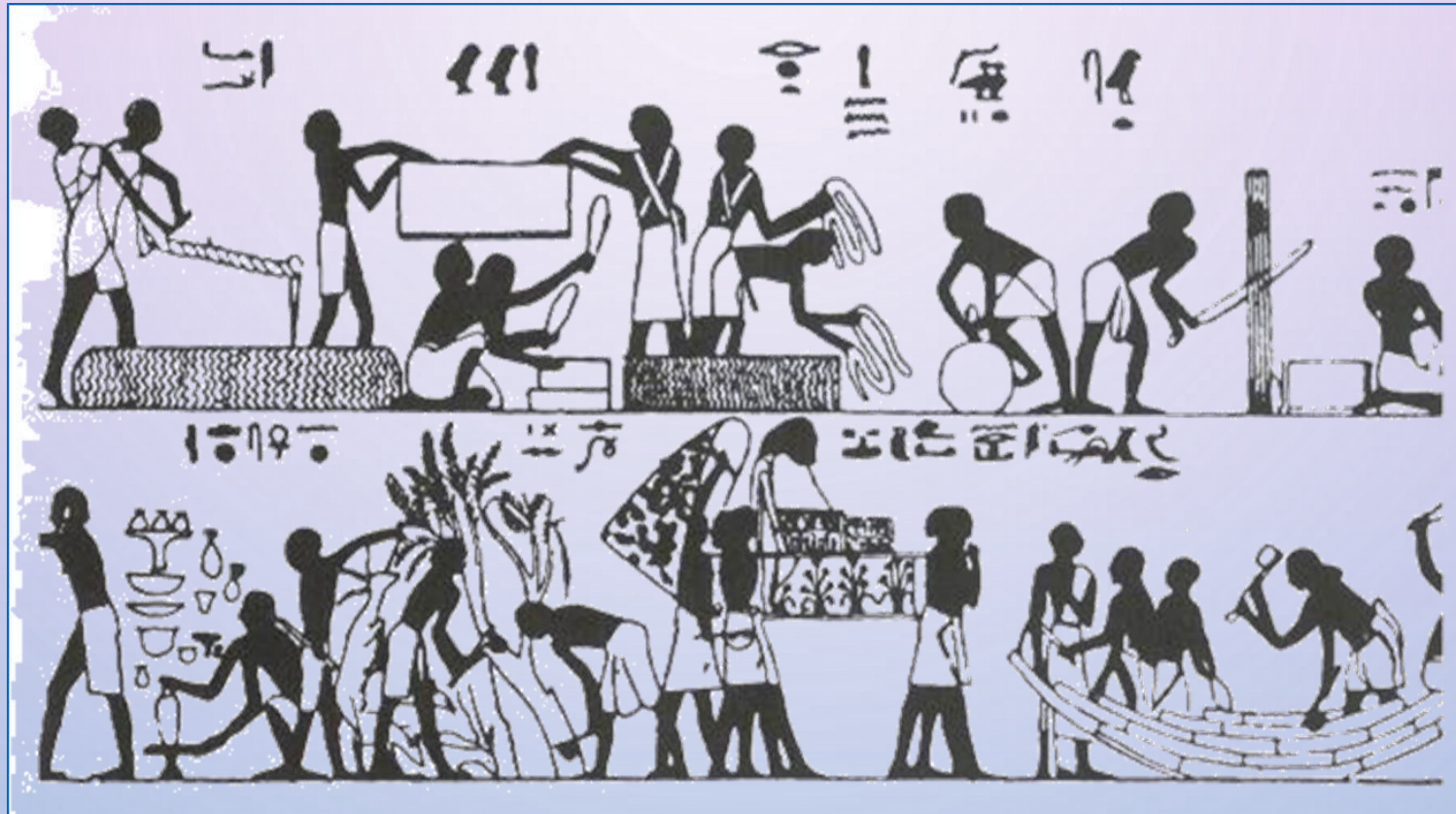


# ÚDRŽBA TEXTILÍ

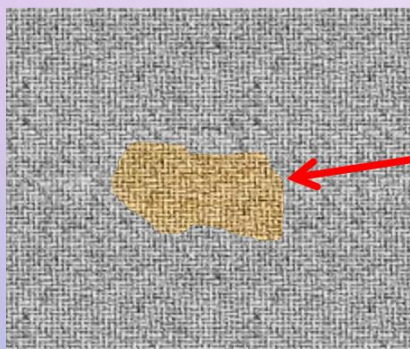
## 3 Praní



**Etymologie: Prání → práti = bítí, tlouci**

# Proces praní

## Nejdůležitější a nejběžnější proces v zušlechťování



nečistota



Snímek z elektronové  
mikroskopie

Model špinavého vlákna



**Cíl praní: odstranění nečistot,  
skvrn, zápachu...**

**Princip: voda jako rozpouštědlo,  
bobtnadlo, transportní médium a  
„akumulátor“ špíny**

**Rizika procesu:**

- nízká účinnost praní
- poškození textilie

# Postup praní

## smáčení



pokrytí povrchu textilie pracím roztokem –**adsorpce**

pronikání pracího roztoku do povrchové vrstvy materiálu –**absorpce**

Pro snadnější smáčení textilních materiálů se využívají různé **smáčecí prostředky**.

## vlastní praní



uvolnění nečistot z materiálu do prací lázně (**difuze**) - *narušení adherované vrstvy (turbulentní proudění, odmačk, odsátí, kombinace páry a vodního proudu)*

zabránění redepozici (znovuzašpinění) nečistot na materiál (**emulgace a dispergace**)

## oplachování



závěrečná operace odstraňuje uvolněné nečistoty, prací prostředky a chemikálie

provádí se **dokud není voda** v níž se materiál oplachuje **čistá**

# Faktory ovlivňující prací proces

- kvalita vody
- koncentrace pracího prostředku a přísad
- stupeň znečištění materiálu a typ nečistoty
- teplota pracího procesu
- doba smočení a vlastního praní
- konstrukce (typ) pracího stroje



# Uvolnění nečistot a jejich rozptýlení v lázni

Přechod nečistot z materiálu do lázně se nazývá **difúze** a lze popsat rovnici praní:

$$G = \frac{D}{h} (c_1 - c_2)$$

G...gradient rychlosti transportu  
nečistoty [kg.kg<sup>-1</sup>.m.s<sup>-1</sup>]

D...difúzní koeficient [m<sup>2</sup>.s<sup>-1</sup>]

h...difúzní dráha [m]

c<sub>1</sub>...koncentrace nečistoty na substrátu  
[kg.kg<sup>-1</sup>]

c<sub>2</sub>...koncentrace nečistoty v prací lázni  
[kg.kg<sup>-1</sup>]

Rozdíl c<sub>1</sub> - c<sub>2</sub> představuje **koncentrační spád**.

# Koncentrační spád

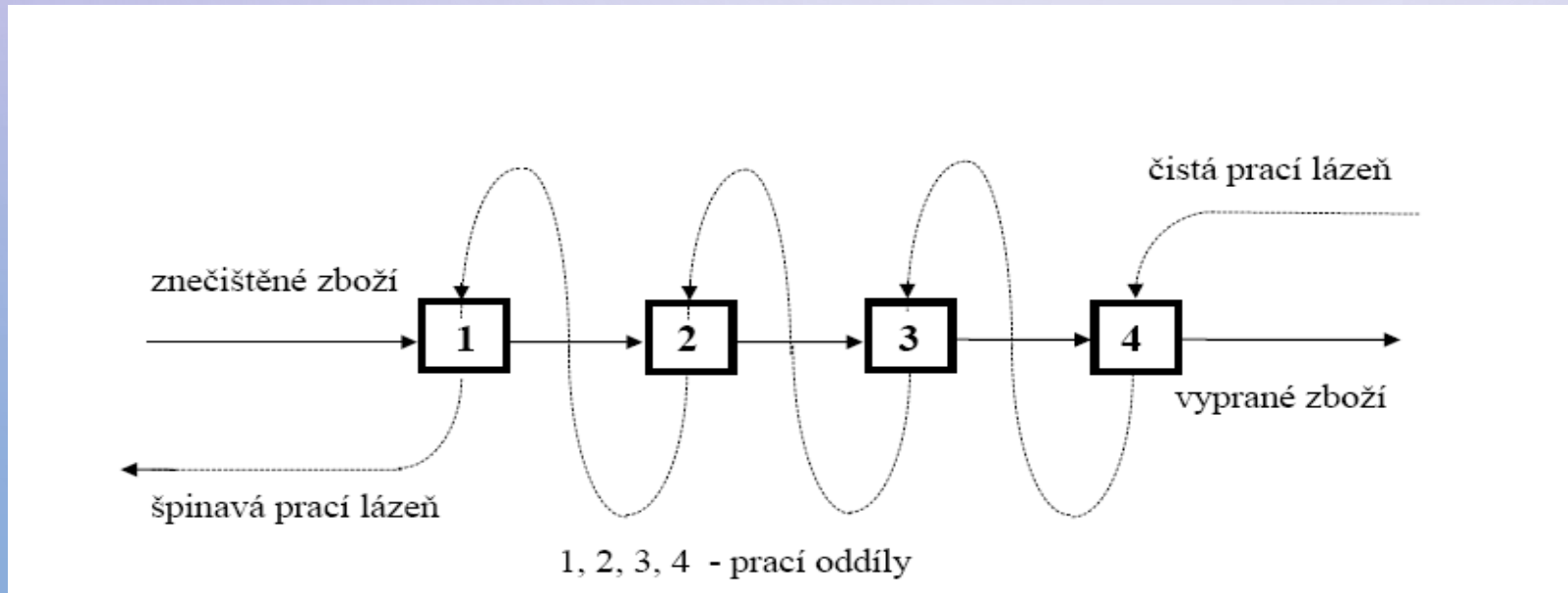
- Pro koncentrační spád platí:

$$G = \frac{D}{h} (c_1 - c_2)$$

$C_1 < C_2$  ŠPINĚNÍ (ANTIPRANÍ)

$C_1 = C_2$  PRANÍ SE ZASTAVÍ

$C_1 \gg C_2$  PRANÍ JE NEJINTENZIVNĚJŠÍ



# Urychlení transportu nečistot

$$G = \frac{D}{h} (c_1 - c_2)$$

- **Praní lze urychlit:**

- **Zvýšením difúzního koeficientu D** (zvýšením teploty prací lázně)
- **Zkrácením difúzní dráhy** při přechodu částic nečistoty ze substrátu do prací lázně (zajištěno prouděním prací lázně kolmo na textilní materiál)
- **Intenzifikací děje** mechanickým pohybem lázně a zboží

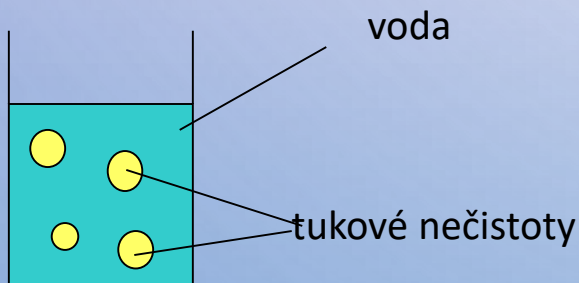
# Zabránění redepozice nečistot

Do pracích lázní se přidávají **antiredepoziční přípravky** zajišťující:

**vytváření emulzí – emulgaci** a **rozptylování částic nečistot v prací lázni - dispergaci**

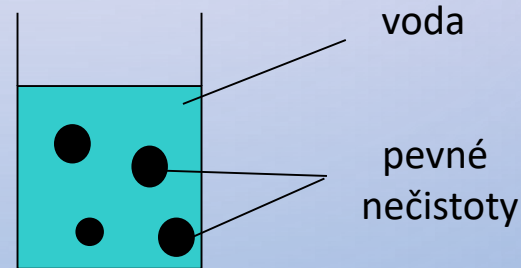
## Emulze

Jsou koloidní soustavy, kde **ve vodném** prostředí jsou jemně rozptýleny tukové nečistoty, obvykle kapalného charakteru (např. **Oleje**).



## Disperze

jsou koloidní soustavy, kde jsou v **kapalném** prostředí jemně rozptýleny **pevné** částice nečistot (prach, písek).





# Textilní pomocné přípravky TPP

- Chemicky vyráběné sloučeniny a jejich směsi
- Usnadňují nebo urychlují technologické zpracování

## Textilní pomocné přípravky

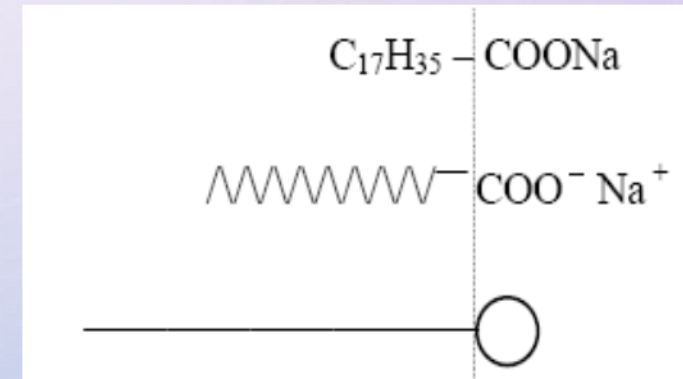
- Pro úpravu a měkčení vody, šlichtovací, odšlichtovací, emulgační, mastíci, bělicí, TPP pro egalizaci, stabilizátory, odpěňovače, dispergátory, přenašeče, detergenty, TPP pro finální úpravy, odbarvování odpadních vod a další...

# Tenzidy

Pro tenzidy je charakteristická povrchová aktivita.  
Také se označují jako **povrchově aktivní látky (PAL)**.

- Tenzidy mají dipolární charakter,
- Molekula se skládá ze dvou částí:
  - **Hydrofobní** (nepolární) části, kterou tvoří obvykle dlouhý uhlíkatý řetězec
  - **Hydrofilní** (polární) části, kterou je ionogenní nebo neionogenní skupina

**stearan sodný**



**hydrofobní řetězec**

**hydrofilní skupina**

# POMŮCKA K ZAPAMATOVÁNÍ POJMŮ

## HYDROFILNÍ X HYDROFOBNI

HYDROGENIUM LAT. – VODÍK

FILNÍ = MILUJÍCÍ

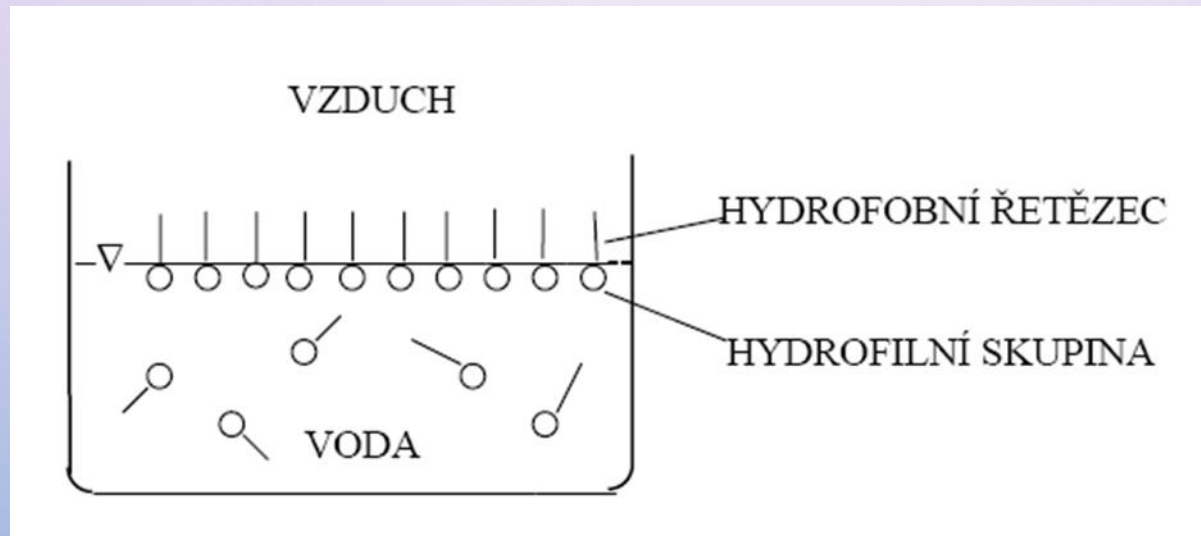
PEDOFILIE

FOBNI – NESNÁČEJÍCÍ

KLAUSTROFOBIE

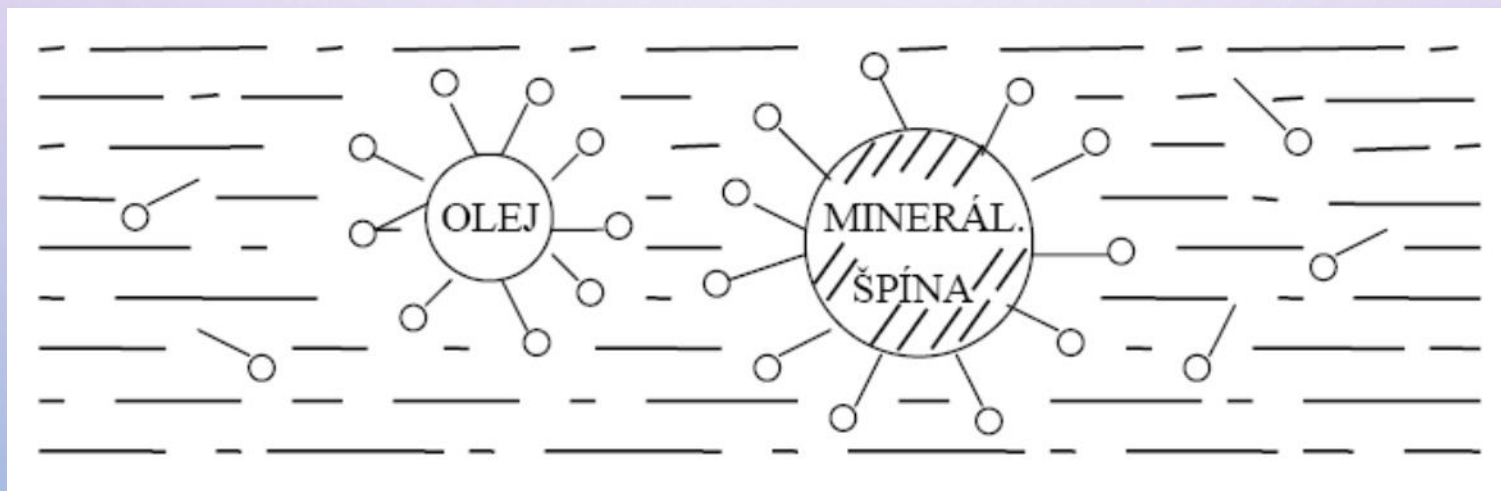
# Tenzidy

Molekuly tenzidu difundují na povrch vody, adsorbují se na **fázovém rozhraní** a vytvářejí **monomolekulární orientovanou vrstvu** povrchového filmu. Nepolární část molekuly je příčinou její povrchové aktivity, polární část způsobuje její rozpustnost.



# Snížení povrchového napětí

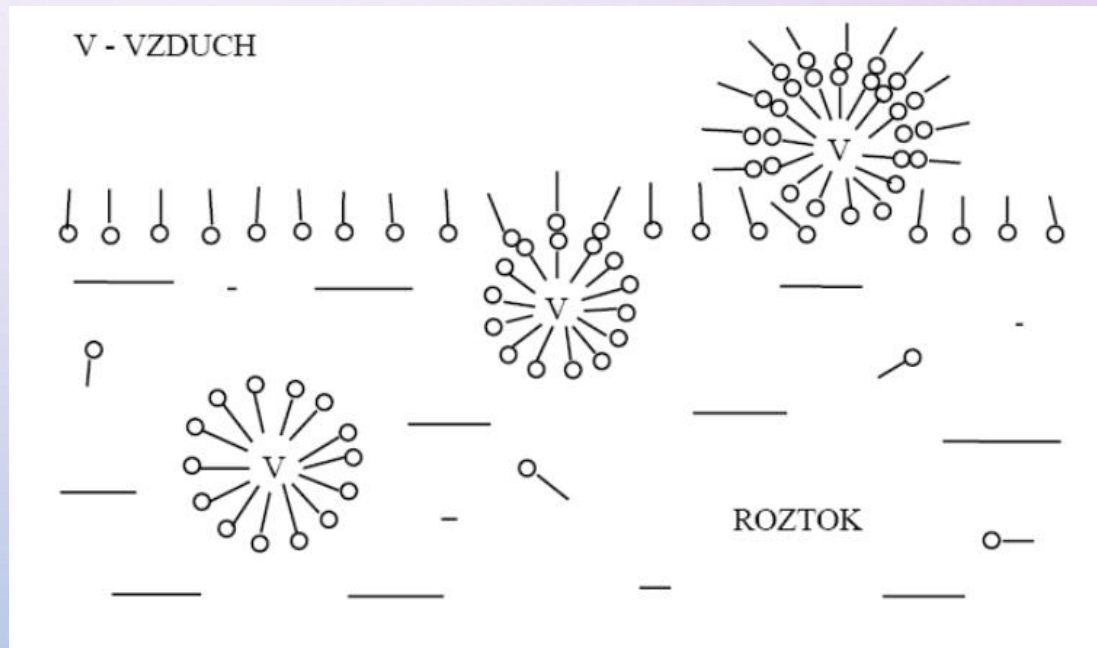
**Snížení povrchového napětí** na fázovém rozhraní voda-vzduch, olej, pevná látka (vlákno, špína, prach) rychlejší smočení textilního materiálu, prachu, špíny apod. a jejich obalení molekulami PAL



# Pěnivost lázní

- Pěna vzniká adsorpcí PAL na povrchu vzduchových bublin, které jsou lehčí než roztok a stoupají na povrch prací lázně.

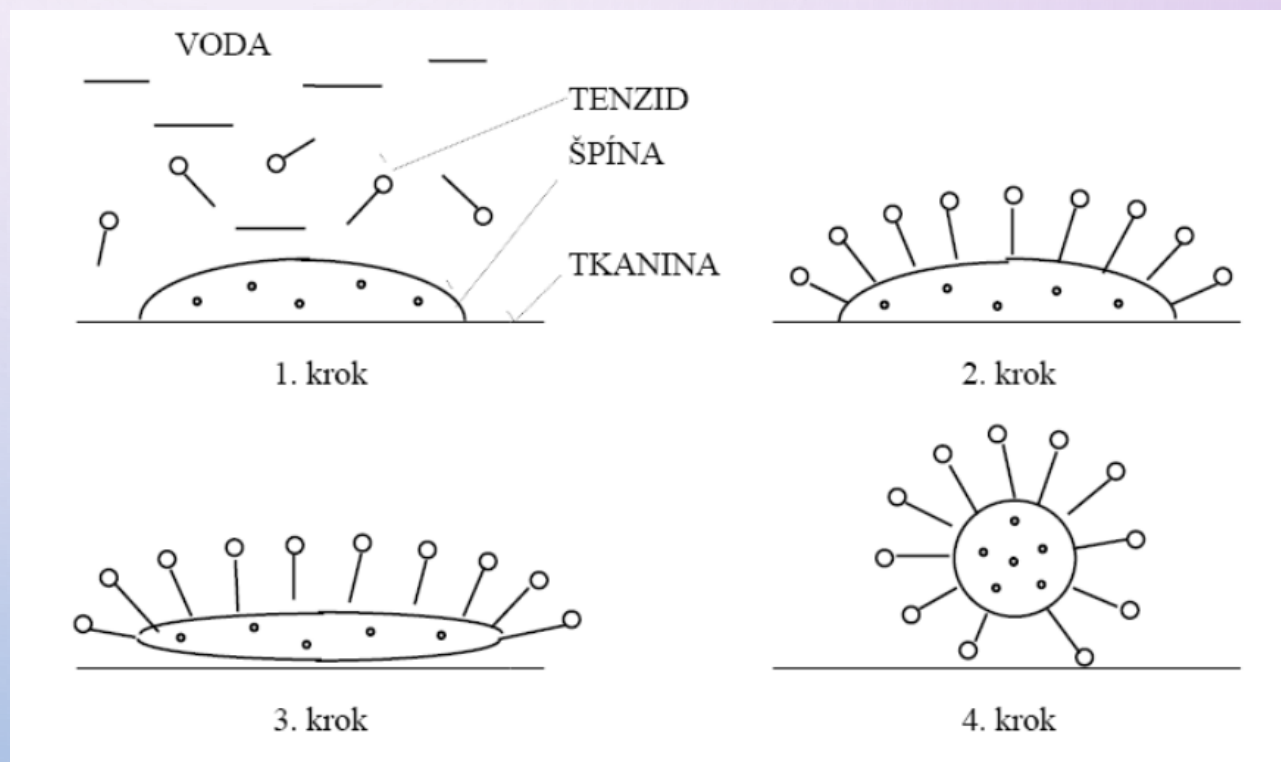
**Pěna odnáší vyprané nečistoty** a má příznivý mechanický účinek na uvolňování nečistot z textilních vláken.



# Detergentní vlastnosti

**schopnost odstraňovat špínu s povrchu různých látek  
= praní**

- Tenzidy se adsorbují na fázovém rozhraní mezi prací lázní a nečistotou (2).
- Ve vodném roztoku se vytváří shluky – micely které převádí nečistotu do prací lázně (3).
- Odloučení špíny (4).



# Tenzidy

Dávkování práškového detergentu:

Málo – nevypraná textilie

Moc – při máchání se neodstraní všechny

Ale také:

moc prášku = **více pěny** = proniknutí  
vody/pěny do elektroniky pračky =  
**zničení pračky**



© Ron Leishman \* [www.ClipartOf.com/441941](http://www.ClipartOf.com/441941)



# Historie praní a prací prostředky

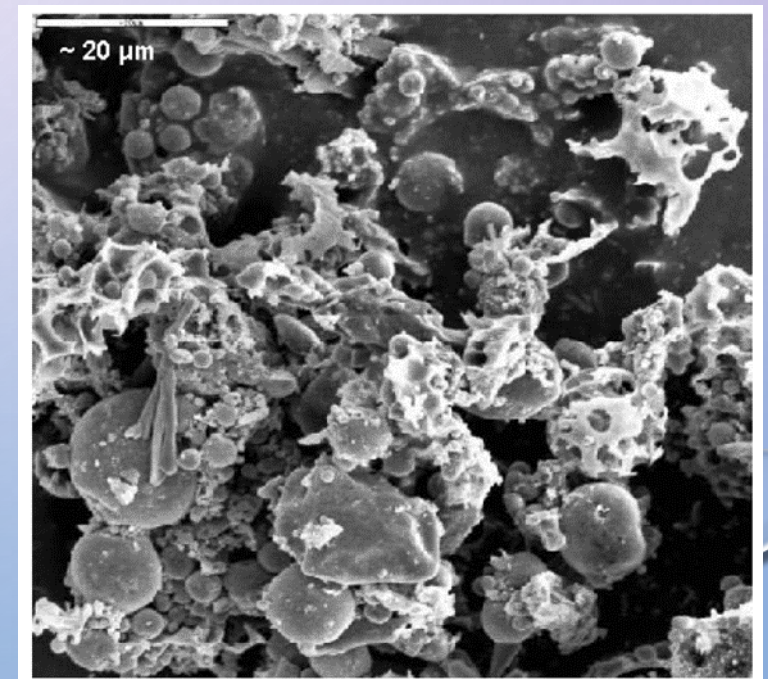
- **starověký Egypt** – praní šlapáním prádla ve vodě – prací prostředky z rostlinného másla a alkalických solí
- **velkoprádelny ve starém Římě** – valcháři šlapali prádlo ve velkých kádích s bělicí hlinkou, louhem, močí a vodou
- různé druhy hlíny schopné odstranit bláto a prach. Například hora **Sapun u Sevastopolu** znamená v překladu Mýdlová hora, protože se tam těžila hlína používaná ke praní.



# Popel

- Minerální příměsi paliv zůstávají při spalování nezměněny nebo se mění na málo těkavé oxidy, které tvoří chemický základ popela – např. **oxid křemičitý**. V popelu se vyskytují také **sloučeniny hliníku, vápníku, hořčíku a železa**. **Oxidy alkalických kovů (především sodíku a draslíku) a kovů alkalických zemin (zejména vápníku) díky své vysoké bazicitě vážou oxid uhličitý ve formě uhličitanů.**

Zejména dřevný popel vzhledem k relativně vysokému obsahu draslíku v dřevní hmotě obsahuje značné množství uhličitanu draselného (potaše), který se v minulosti z dřevného popela vyráběl.



# Mýdlo a další prací prostředky

**Celá staletí se pralo sodou a popelem. Do nádoby s vařící vodou se dalo prádlo a posypalo se sodou a dřevěným popelem a potom se mačkalo a mnulo nebo se v něm šlapalo.**

Mnohem později bylo objeveno mýdlo, není známé přesně kdy a kde, ale už před několika tisíci lety bylo známo v deltě Nilu i v oblasti Mezopotámie.

Podle starověké římské pověsti vzniklo slovo „mýdlo“ podle pahorku Sapo v Římě, kde byla obětována a spalována zvířata.

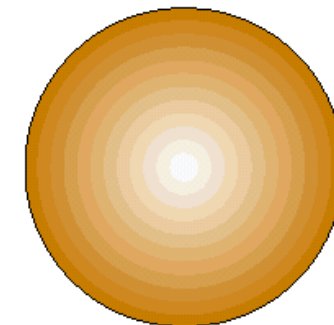
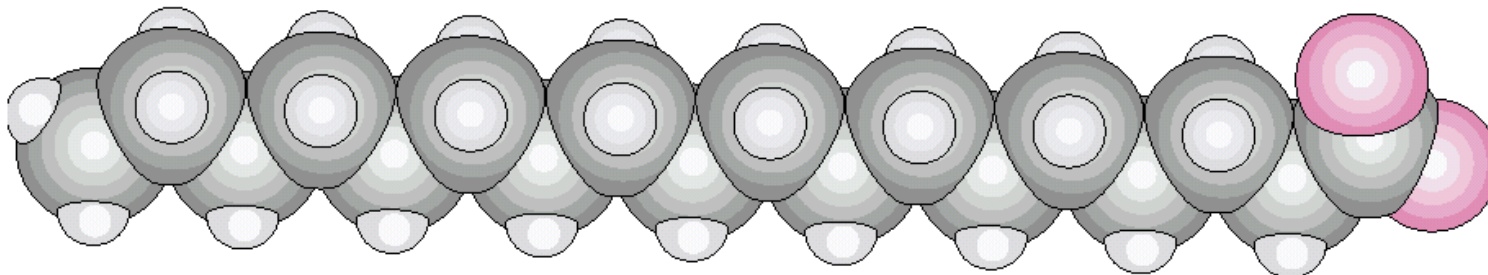
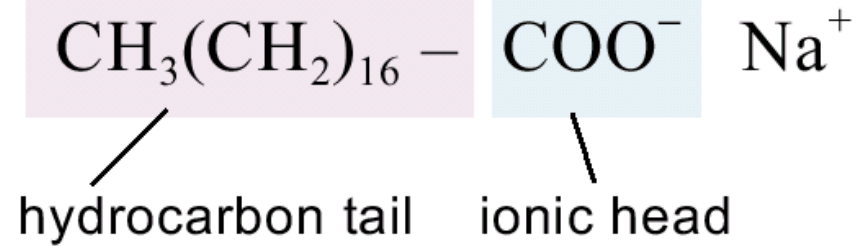
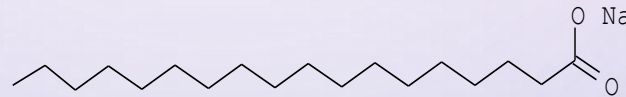
Živočišný tuk a popel ze zvířat byly z pahorku spláchnuty deštěm do jílovité půdy v řece.

Použití tohoto nového materiálu výrazně usnadnilo ženám praní.

# Tenzidy - mýdla



hydrofobní řetězec    hydrofilní skupina



# Mýdlo a další prací prostředky

## Výroba mýdla

Mýdlo je **směs hydratovaných alkalických solí** (sodíku Na a draslíku K) vyšších alifatických karboxylových kyselin (mastných kyselin) přírodního původu.

Mýdlo se vyrábí procesem zvaným **zmýdelňování** (*saponifikace*) z přírodních nebo chemicky upravených **tuků působením koncentrovaných roztoků hydroxidů** (tzv. louhů) alkalických kovů, např. hydroxidu sodného nebo draselného nebo slabších zásaditých látek, jako je uhličitán sodný (soda) či uhličitán draselný (potaš) za tepla. Používají se tuky jak živočišného, tak rostlinného původu.



# Mýdlo a další prací prostředky

**Směs se zahřívá** na teplotu 80 až 100 °C buď v otevřených kotlích, např. zaváděním přehřáté vodní páry, která současně směs promíchává, nebo nyní častěji v uzavřených tlakových nádobách, zahříváných párou z vnějšku a opatřených mechanickými míchadly.

Zmýdelňováním **vzniká viskózní směs, nazývaná mýdlový kliš**. Její viskozita může být upravena přidáním chloridu sodného – vysolování mýdla.



# Mýdla

**Mýdla** - disociace mýdel ve vodném prostředí



Působením  $\text{Ca}^{2+}$  a  $\text{Mg}^{2+}$  iontů dochází v tvrdé vodě ke srážení vápenatých a hořečnatých mýdel, která jsou prakticky nerozpustná.



Proto je nutné provozní vodu při používání mýdel předem změkčovat.

# Mýdlo

**Mýdla jsou nestálá v tvrdé vodě a v kyselém prostředí.**



**mýdlo**



**Mýdlo v tvrdé vodě**



**Mýdlo v kyselém vodě**



# Mýdlo a další prací prostředky

## Druhy mýdel

*sodná* (tvrdá) → vyrábí se hlavně z tuhých užitých tuků za použití sodného louhu, jsou tuhá

*draselná* (mazlavá) → vyrábí se z olejových (rostlinných) tuků za použití draselného louhu, jsou mazlavá, ale někdy i tuhá (pro technické účely, úklid)



## Mýdlo a další prací prostředky

- Spotřeba mýdla se v 20. století stala měřítkem kultury národa. Například v roce 1910 bylo v Německu připadlo 10 kg na jednoho občana. (Amerika 11 kg; Anglie 8,8 kg; Francie 8 kg; Belgie 6,8 kg; Itálie 5,3 kg; Rakousko – **Čechy 4,2 kg**; Rusko 1,2 kg).

**První prací prášky** se objevily kolem roku 1880. Jednalo se však spíše o rozemletá mýdla.

Ke skutečnému pokroku došlo až ve chvíli, kdy se v prášku smíchaly prací a bělicí složky. Prvním, kdo přišel s původním pracím práškem takového druhu, byla společnost Henkel & Cie, založená roku 1876 v Düsseldorfu.



# Saponidy

Při třepání s vodou silně pění.

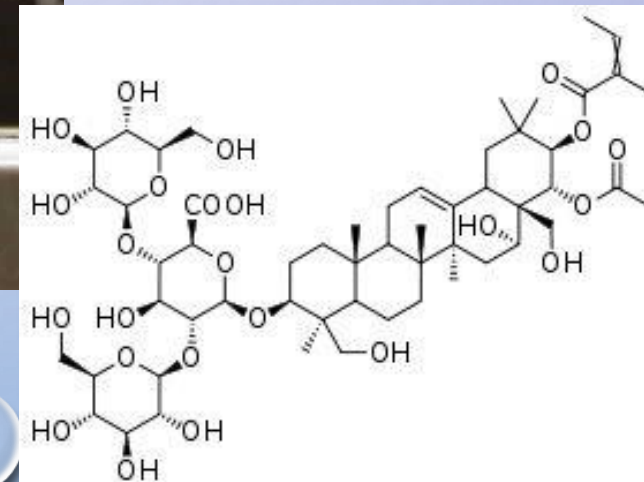


**Jírovec maďal / kaštan koňský  
(*Aesculus hippocastanum*)**



**Hlavní obsahovou skupinou jsou triterpeny (až 10%),  
které souhrnně označujeme jako aescin**

**Z plodů !**



# Saponidy – Mydlice lékařská

V řadě zemí k těmto účelům používali kořeny, kůru a plody mydlice (*Saponaria*). Tato rostlina obsahuje šťávu, která ve vodě pění, protože má kolem 10 % saponinů (silně pěnicí látky glykosidní povahy). Nejrůznější druhy mydlice byly běžně dostupné v celé Evropě, kde rostly podél řek a potoků – u nás mydlice lékařská (*Saponaria officinalis*), zvaná také „mýdlový kořen“.

Další její název „valchářská bylina“ poukazuje na skutečnost, že tato rostlina se používala v počátcích textilních manufaktur k čištění a úpravě vlněných látek technologií zvanou valchování.

Mydlice lékařská  
(*Saponaria  
officinalis*)



# Saponidy – Mýdlové ořechy



Speciální ořechy ze stromu mýdelníku např *Sapindus mukorossi*, obsahující na vnitřní straně slupky velké množství saponinu. Roste hlavně v Nepálu a v Severní Indii. Ořechy se sklízí jednou za rok, jsou většinou v těchto zemích i rozloupnuty a semeno je odstraněno. Slupkami se při praní naplní látkový pytlík, který přidáte do bubnu pračky ke špinavému prádлу. Ořechy vyčistí oblečení za jakékoliv teploty. Opětovné použití ořechů snižuje náklady na praní.

# Saponidy – toxicita / bioaktivita

**Při vysokém příjmu krmiv obsahujících saponiny dochází u zvířat ke zpomalení růstu a snížení využitelnosti základních živin**

**Kaštany k lovu ryb – změni propustnost žaber (to prosím nedělejte)**

**Předávkování nebo dlouhodobé užívání může mít nepříznivé vedlejší účinky (vyvolává i krevní poruchy - poškozují červené krvinky). Dráždí také střevní sliznici a nutí k dávení.**

# Praní – tvrdost vody

	mmol/l	
Liberec - Doubí	2,71	tvrdá
Liberec - Františkov	2,20	středně tvrdá
Liberec - Harcov	0,59	měkká
Liberec - Horní Hanychov *	1,24	měkká
Liberec - Horní Růžodol	0,78	měkká
Liberec - Jeřáb	2,56	tvrdá
Liberec - Karlov pod Ještědem	1,87	středně tvrdá
Liberec - Kristiánov	0,79	měkká
Liberec - Nové Město	0,58	měkká
Liberec - Ostašov	1,41	středně tvrdá
Liberec - Perštýn	2,66	tvrdá
Liberec - Pilínkov	1,78	středně tvrdá
Liberec - Rochlice	2,34	středně tvrdá
Liberec - Ruprechtice	0,75	měkká
Liberec - Růžodol	2,19	středně tvrdá
Liberec - Staré Město	0,76	měkká
Liberec - Staré Pavlovice	0,75	měkká
Liberec - Starý Harcov	0,77	měkká
Liberec - Vesec	1,68	středně tvrdá
Liberec - Vratislavice nad Nisou	0,75	měkká
Machnín	0,75	měkká

Dříve tzv. německé stupně, kde jeden stupeň odpovídá 10 mg CaO/litr nebo 7,2 mg MgO/litr. Podle současných norem se vyjadřuje jako suma vápníku a hořčíku v mmol/l.

1 mmol/l odpovídá 5,61 německého stupně

Pitná voda	mmol/l	°dH
velmi tvrdá	> 3,76	> 21,01
tvrdá	2,51–3,75	14,01–21
středně tvrdá	1,26–2,5	7,01–14
měkká	0,7–1,25	3,9–7
velmi měkká	< 0,5	< 2,8

# Změkčování vody

**Změkčování** čili odstranění tvrdosti vody se provádí několika postupy:

- **Sodou**  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  a **vápnem**  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (rozpuštěné soli Ca a Mg převádí na nerozpuštěné)
- **Fosforečnanem sodným**  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  (vysráží rozpustné soli Ca a Mg )
- **sekvestračními prostředky** – tvorba komplexních sloučenin  $\text{Ca}^{2+}$  a  $\text{Mg}^{2+}$ , bez jakéhokoliv odstranění z upravené vody.



# Historie praní

Bez kožešin – tkané oblečení → potřeba praní

praní v potocích a řekách  
→ prádlo se máčelo,  
máchalo a nečistoty se  
vytloukaly dřevěnou holí  
nebo kameny



18 stol. valcha (Nathaniel  
Brigga)



V 19. století se objevily  
*bubnové* pračky



1908 představila chicagská  
firma Hurley Machine  
Company, je považována za  
první komerčně vyráběnou  
pračku s elektrickým  
pohonem.



výr. Romo Fulnek – 1959

# Praní

U samostatné automatické pračky se spotřeba vody pohybuje mezi cca 37 l až 89 l na jedno praní. Spotřeba elektrické energie se pohybuje mezi 0,57 až 1,90 kWh.

**Pračka vypere pět kilogramů prádla v 39 litrech vody. Je to ideální koupě? Nemusí být.**

**Výrobci uvádějí čísla vztahující se pouze k bavlně prané na 60 stupňů Celsia. U jiných programů "bere" pračka klidně dvojnásobek.**



## Spotřeba vody v domácnosti za den na osobu

**1 člověk = 120 litrů/den**

**Z toho (orientačně):**

**Mytí a koupání - 60 litrů (1 vana=100 až 200 litrů, sprchování  
= 15 až 75 litrů)**

**Splachovací WC – cca 50 litrů**

**Vaření – 6 litrů**

**Mytí nádobí – 15 litrů**

**Praní prádla – 50 litrů**

**Zalévání květin – 2 litry 😊**

# Praní textilních výrobků

## Příprava k praní:

Kontrola kapes

Třídění prádla (barevné – bílé – vlna)

oddělit: jemné prádlo

## Odhad hmotnosti:

Náplň pračky – např. 5 kg

-Nepřehánět !

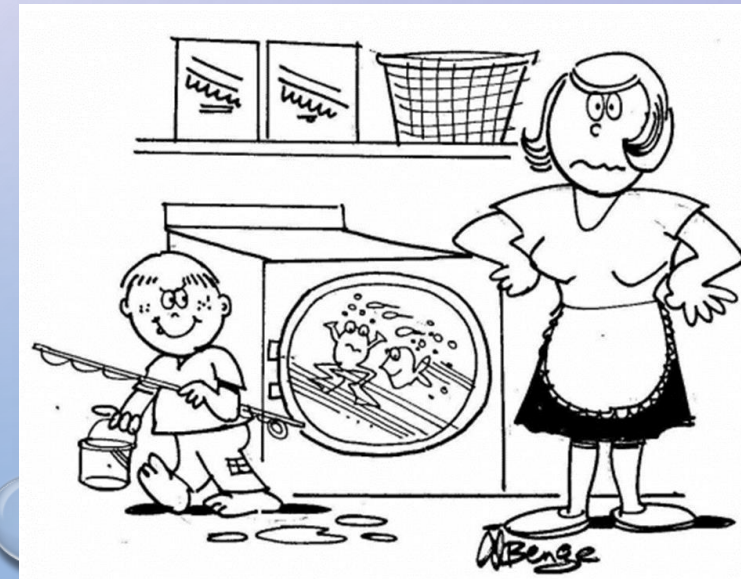
- prádlo vážit, nebo umět odhadnout (1 povlečení = povlak  
+ prostěradlo + polštář = asi 1500 g)



# Teplota prací lázně

**"Teplota 60 °C (resp. 95°C) se udrží v bubnu pračky při nastavení programu na tuto teplotu pouze osm minut, takže argument, že takto dosáhneme lepšího vyprání nebo hygieny prádla není jednoznačné\*. Na 'hygienu' jsou potřeba speciální programy.**

**Ohřev vody se prodraží, protože při praní představuje 80 procent z celkové spotřeby elektřiny, zatímco otáčení bubnu jen 20 procent.**



# Druhy pracích prostředků

**mýdla** – kusové a mleté jádrové mýdlo

- praní bílých a stálobarevných bavlněných a lněných textilií
- v tvrdé vodě nutné změkčení např. sodou

**mýdlové prášky** – obsahují mýdlo a sodu → změkčují vodu

- praní bílých textilií

**jemné mýdlové prací prostředky**

- kvalitní mýdlo ve vločkách
- neobsahují volné alkálie,
- tvrdou vodu nutné předem změkčit
- praní jemných textilií

**univerzální prací prostředky** – obsahují všechny složky pracích prostředků v kombinaci pro běžné praní (nejsou vhodné pro vlnu, přírodní hedvábí, acetát)

# Vývoj složení pracích prostředků

Složení práškových pracích prostředků							
	1907	1953	1970	1983	1987	2000	2007
Mýdlo - Na	32	44	4	3	2	2	2
LAS - Na			7	8	8	6	6
AE			2	3	5	7	7
Polymer - Na				1	4	4	4
STP		10	40	24	20	20	0
Zeolit A				18	24	20	20
Dikřemičitan Na							10
Uhličitan Na	24	12	0	5	10	15	15
Perboritan Na	9	6	27	22	20	20	
Peruhličitan Na							16
TAED				1	2	3	3
Enzymy			1	1	1	2	2

Automatické pračky →

**AE – neionogenní tenzidy**

**LAS – lineární alkyl benzen sulfonát**

**TAED – aktivátor peroxidu, 40°C !**

**STP -  $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$**

# Vývoj pracích prostředků

V 70. letech - biologicky aktivní enzymy (odstranění skvrn biologického původu: enzymy proteázy štěpí bílkoviny, proto odstraňují skvrny od krve, amylázy štěpí cukry, odstraňují tedy skvrny od sladkostí a lipázy štěpí tuky a odstraňují tak skvrny mastné. Použití enzymů umožnilo snížit teplotu a šetřit energii při praní)

V 80. letech - prostředky na praní, které účinné i při nízkých teplotách.

Od 90. let - prostředky, které nedráždí pokožku, nevyvolávají alergie a zároveň mají stále větší čisticí schopnost, přichází na trh vysoce koncentrované práškové a tekuté prací prostředky.

V r.2006 - kompaktní práškové prací prostředky, které mají snížený obsah plnidel.

V r.2010 - gelové kapsle, které představují novou inovaci v oblasti praní prádla. Každá kapsle obsahuje potřebnou dávku tekutého pracího prostředku, který je při odstraňování skvrn dvakrát koncentrovanější než ostatní tekuté prací prostředky. Manipulace s gelovými kapslemi je velmi snadná: stačí jednu kapsli vložit do bubnu pračky, přidat prádlo a počkat na výsledky.

**Budoucnost pracích prostředků: zvyšování účinnosti tenzidů a enzymů, které zodpovídají za vlastní praní a také ve snižování teploty při praní.**



# Prací problémy

## **Pouštění barvy:**

- Nebezpečí zapuštění na bílé
- Kontrola: otřít navlhčeným bílým hadříkem

## **Stabilizace barvy**

- ocet (100 ml na 10 litrů vody)
- Sůl (hrst na 10 litrů vody)
- chemická stabilizace (neekologická modrá skalice, formaldehyd ...) – použitelná kationaktivní
- možnost využití speciálních ubrousků

**Děkuji za pozornost !**

