

# Prostředky bytové chemie a kosmetiky

Barbora Jurištová

---

Bakalářská práce  
2013



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická  
Ústav technologie tuků, tenzidů a kosmetiky  
akademický rok: 2012/2013

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Barbora JURIŠTOVÁ**  
Osobní číslo: **T10764**  
Studijní program: **B2901 Chemie a technologie potravin**  
Studijní obor: **Technologie výroby tuků, kosmetiky a detergentů**  
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Bytová chemie a kosmetika**

Zásady pro vypracování:

- 1. Prostředky bytové chemie a kosmetiky.**
- 2. Formy prostředků bytové chemie a kosmetiky.**
- 3. Jejich využití, účinnost a dopad na životní prostředí.**

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

**TOCCI, S.: Science fair success using household products, Enslow publishers, Berkeley heights, 2002.**

**KARLÍK, K.: Čistící a prací prostředky pro 3. ročník středních odborných učilišť – první vydání, Státní nakladatelství technické literatury, Praha, 1988.**

**SOUKUP, M., KRAMPLA, F.: Odmašťovací a čistící prostředky v průmyslu a zemědělství – první vydání, Státní nakladatelství technické literatury, Praha, 1971.**

**HALLY, J.: Problematika životního prostředí ve vztahu k pracím prostředkům – druhé doplněné vydání, Pedagogická fakulta univerzity Karlovy, Praha, 1998.**

**BESTER, K.: Personal care compounds in the environment, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2007.**

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Pavlína Vltavská, Ph.D.**

Ústav technologie tuků, tenzidů a kosmetiky

Datum zadání bakalářské práce:

**18. února 2013**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**24. května 2013**

Ve Zlíně dne 18. února 2013

  
doc. Ing. Roman Čermák, Ph.D.  
*děkan*



  
doc. Ing. Rahula Janiš, CSc.  
*ředitel ústavu*

Příjmení a jméno: Barbora Jurištová

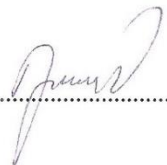
Obor: Technologie výroby tuků detergentů a kosmetiky

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby <sup>1)</sup>;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 <sup>2)</sup>;
- beru na vědomí, že podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Ve Zlíně ..... 23. 5. 2013



.....

<sup>1)</sup> zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

<sup>2)</sup> zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacího zařízení (školní dílo).

<sup>3)</sup> zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce se zabývá bytovou chemií a kosmetickou. Věnuje se především povrchově aktivním látkám a jejich vlastnostem, jakožto hlavní účinné složce čisticích prostředků. Dále se zabývá principem dezinfekce a chemikáliemi používanými pro tyto účely, klasifikací čisticích prostředků, vztahem mezi ekologií a spotřebiteli a změnami v legislativě, které se uskuteční v následujících letech.

Klíčová slova: povrchově aktivní látky, čisticí prostředky, dezinfekce

## **ABSTRACT**

The Bachelor's thesis focuses on indoor cleaning and disinfectional chemicals and cosmetics. The first chapter is dedicated to qualities of surfactants, since these are main effective elements of a cleaning supplies. The thesis later breaks down the principle of a disinfection and chemicals used for these specific purposes. The third chapter deals with a cleaner's classification. In the penultimate chapter there is an overview of the end-user slash environment relation researches and discoveries. The final part of the Bachelor's thesis describes the future legislation changes of the upcoming years.

Keywords: Surfactants, Cleaners, Desinfection, Consumers

Tímto bych chtěla poděkovat Ing. Pavlíně Vltavské Ph.D. za odbornou pomoc při tvorbě mé bakalářské práce, za její odborné rady, trpělivost a věnovaný čas.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

# OBSAH

<b>ÚVOD.....</b>	<b>10</b>
<b>1 POVRCHOVĚ AKTIVNÍ LÁTKY .....</b>	<b>11</b>
1.1 KLASIFIKACE POVRCHOVĚ AKTIVNÍCH LÁTEK.....	11
1.1.1 Typ hydrofilní složky.....	11
1.1.2 Typ hydrofilně-lipofilní rovnováhy .....	12
1.2 VLASTNOSTI POVRCHOVĚ AKTIVNÍCH LÁTEK .....	13
<b>2 DEZINFEKCE.....</b>	<b>15</b>
2.1 SPEKTRUM A MECHANISMUS DEZINFEKCE .....	16
2.2 METODY DEZINFEKCE .....	16
2.2.1 Fyzikální metody.....	17
2.2.2 Chemické metody.....	17
2.2.2.1 Hydroxidy a jiné alkálie.....	19
2.2.2.2 Kyseliny a jejich soli.....	19
2.2.2.3 Oxidační prostředky.....	19
2.2.2.4 Halogeny .....	19
2.2.2.5 Sloučeniny těžkých kovů .....	20
2.2.2.6 Alkoholy a étery.....	20
2.2.2.7 Aldehydy.....	21
2.2.2.8 Tenzidy .....	21
2.2.2.9 Cyklické sloučeniny.....	21
2.2.2.10 Kombinované sloučeniny.....	22
2.3 POŽADAVKY NA DEZINFEKČNÍ PROSTŘEDKY .....	22
2.3.1 Dezinfekce rukou .....	22
2.3.2 Dezinfekce podlah.....	23
2.3.3 Dezinfekce prádla.....	23
2.3.4 Dezinfekce nábytku a ostatních předmětů .....	23
2.3.5 Dezinfekce koupelen, záchodů, úklidových místností.....	23
<b>3 PROSTŘEDKY BYTOVÉ CHEMIE A KOSMETIKY .....</b>	<b>24</b>
3.1 FORMY PROSTŘEDKŮ BYTOVÉ CHEMIE A KOSMETIKY.....	24
3.1.1 Ekologicky šetrné tenzidové prostředky .....	24
3.2 PRACÍ PROSTŘEDKY.....	25
3.2.1 Vývoj pracích prostředků .....	26
3.2.2 Rozdělení pracích prostředků.....	26
3.3 MECHANICKÁ OČISTA .....	27
3.3.1 Úklid v domácnostech.....	27
<b>4 PROSTŘEDKY BYTOVÉ CHEMIE VE VZTAHU K ŽIVOTNÍMU PROSTŘEDÍ A SPOTŘEBITELŮM.....</b>	<b>29</b>
4.1 POUŽÍVÁNÍ DEZINFEKČNÍCH PROSTŘEDKŮ A OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ.....	29
4.1.1 Potenciálně nebezpečné látky spotřební chemie .....	30
4.2 ČISTICÍ PROSTŘEDKY VE VZTAHU K UŽIVATELI .....	31
<b>5 LEGISLATIVA CHEMICKÝCH LÁTEK .....</b>	<b>33</b>



5.1	GLOBALNÍ HARMONIZOVANÝ SYSTÉM KLASIFIKACE A OZNAČOVÁNÍ CHEMICKÝCH LÁTEK A SMĚSÍ UVÁDĚNÝCH NA TRH.....	33
5.2	SYSTÉMY OZNAČOVÁNÍ CHEMICKÝCH LÁTEK .....	33
5.2.1	Značení chemických látek a standardní věty o nebezpečnosti.....	34
5.2.1.1	Grafického značení na obalech chemických látek .....	35
5.2.2	Zdraví nebezpečné látky .....	36
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>38</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>39</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>42</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>43</b>

## ÚVOD

Dříve se v kuchyních používaly smaltované hrnce, hliněné příbory, dřevěné vařečky, které dnes vystřídaly hrnce nerezové, stříbrné příbory a plastové vařečky. S tímto technologickým postupem spojeným s vývojem nových materiálů, přichází i nové čisticí prostředky.

V dnešní zrychlené době si mnoho lidí usnadňuje život nákupem praktických výrobků, které jim zjednoduší úklid. Pod pojmy bytová chemie a kosmetika se rozumí všechny běžně používané čisticí prostředky k úklidu nejen v domácnostech. Hlavní složkou těchto prostředků jsou povrchově aktivní látky většinou anionického a méně často neionického původu. Mají za úkol snižovat povrchové napětí, čímž se usnadňuje odstranění nečistot z povrchu.

Spotřebitelé mají k dispozici široké spektrum chemikálií určených pro úklid, mnoho z nich nebere v potaz jejich škodlivý dopad na životní prostředí a volí cenově výhodné neekologické produkty, přestože existuje celá řada šetrných ekologických prostředků. Pozitivní zprávou je, že informovanost spotřebitelů o možnostech ochrany životního prostředí je díky médiím stále lepší. Tím také neustále vzrůstá počet zákazníků, kteří se o ekologii blíže zajímají a upřednostňují nákup ekologicky vyhovujících prostředků.

Některé chemické složky obsažené v těchto produktech mohou mít negativní dopad na životní prostředí, protože většina těchto látek skončí v odpadních vodách. Z ekologického hlediska lze za škodlivé látky považovat mimo jiné prvky dusík a fosfor. Jejich hromadění způsobuje eutrofizaci.

Proto vznikla i tato práce, jejíchž úkolem je především shrnout informace související s bytovou chemií a kosmetikou.

## 1 POVRCHOVĚ AKTIVNÍ LÁTKY

Účinnou látkou ve většině čisticích prostředků jsou povrchově aktivní látky. Charakteristickým znakem všech kapalin je povrchové napětí, které souvisí se soudržností molekul. Povrchově aktivními látkami jsou látky podstatně ovlivňující energetické poměry na rozhraní dvou fází. Důsledkem těchto vlivů dochází ke snížení mezifázového napětí [1, s. 5.]

Strukturu molekuly povrchově aktivní látky (PAL) tvoří část hydrofobní a část hydrofilní. Takové molekuly se označují jako amfipatické a ovlivňují řadu specifických vlastností. Chování PAL v roztoku závisí na velikosti obou částí [1, s. 5].

### 1.1 Klasifikace povrchově aktivních látek

V širším slova smyslu je PAL každá látka snižující povrchové napětí. V užším slova smyslu se PAL charakterizuje jako látka, díky které dochází k poklesu povrchového napětí již v nízkých koncentracích [1, s. 6].

Tenzidy lze klasifikovat podle následujících kritérií [1, s. 6]:

- z hlediska typu hydrofilní nebo hydrofobní složky;
- dle hydrofilně-lipofilní rovnováhy.

#### 1.1.1 Typ hydrofilní složky

Významnou schopností hydrofilní skupiny je disociace na ionty. Podle toho, zda disociuje skupina anionová či kationová se tenzidy dělí na ionické a neionické. Ionické lze dále klasifikovat na tenzidy anionické, kationické a amfoterní [1, s. 6].

Dle druhu disociovatelné skupiny jsou anionické tenzidy rozděleny na mýdla, alkylfosfáty, alkylsulfáty, alkylsulfonáty a dialkyljantaráty. Hydrofobní část molekuly nejčastěji tvoří nenasycené alkyly o délce uhlíkatého řetězce 8 – 18 nebo arylové zbytky [1, s. 7].

Kationické tenzidy jsou zejména alkylaminy s počtem atomů uhlíků 8 – 18, vyskytující se ve formě primárních až kvartérních aminů. Nejvýznamnější jsou kvartérní aminy. Hydrofobní zbytek tvoří 10 - 16 atomů uhlíku, popř. heterocyklické aminy [1, s. 7].

Do třetí skupiny, tedy amfoterních tenzidů, se řadí klasické amfoterní i zwitterionické PAL. Amfoterní tenzidy vykazují vlastnosti amfolytů, což znamená, že náboj jak bazické, tak kyselé skupiny závisí na pH prostředí. V alkalickém prostředí ztrácí náboj

skupina bazická a v kyselém nedisociuje kyselá skupina. Zwitterionické tenzidy si nechávají kladný náboj v celém rozmezí pH a jeho zánik vede k destrukci molekuly. Naopak záporný náboj kyselé (karboxylové) skupiny je závislý na pH prostředí [1, s. 8].

U neionických tenzidů hydrofilní část není schopna disociovat. Na polaritě hydrofilní části závisí, zda se bude tenzid rozpouštět ve vodě nebo v olejové fázi. Z chemického hlediska se jedná o širokou paletu látek, z nichž jsou nejběžnější alkyl polyoxoetylenetery, estery mastných kyselin a vícesytných alkoholů a substituované étery sacharidů [1, s. 9].

### 1.1.2 Typ hydrofilně-lipofilní rovnováhy

Hydrofilně-lipofilní rovnováha neboli hydrophobic-lipofilic balance (HLB) charakterizuje do určité míry vyváženost obou částí molekuly PAL. Velikost hodnoty HLB je důležitá, protože rozhoduje o praktickém využití tenzidů. Existuje více vztahů pro výpočet HLB hodnot, přičemž nejpoužívanější je Griffinův (Rov. 1) [1, s. 9, 10]:

$$HLB = \sum(HLB_{hydrofil}) - \sum(HLB_{hydrofob}) + 7 \quad (1)$$

Pokud je známo složení tenzidu alespoň rámcově, lze pro výpočet jeho HLB využít skupinových hodnot HLB (Tab. 1) [1, s. 10].

Tab. 1. Skupinové hodnoty HLB [1, s. 10]

Skupina	Hodnota HLB	Skupina	Hodnota HLB
$-SO_4Na$	38,7	$-OH$	1,9
$-COOK$	21,1	$-O -$	1,3
$-COONa$	19,1	$-CH -$	0,475
$-O - SO_3$	11,0	$-CH_2 -$	0,475
$R_1 - \underset{\substack{  \\ R_3}}{N} - R_2$	9,4	$-CH_3$	0,475
$-COO - R$	6,8	$-CH =$	0,475
$-COO - R$	2,4	$-(CH_2 - CH_2 - O -$	0,33
$-COOH$	2,1	/	/

Při neznámém složení tenzidů je možno provést experimentální stanovení HLB hodnoty. Tento způsob spočívá v kalibraci metod, kdy se srovnává veličina měřená u neznámého vzorku s veličinou totožnou u vzorku se známou hodnotou HLB. Musí být zachována podmínka podobnosti zkoušeného vzorku tenzidů a standardů [1, s. 10].

Podle HLB hodnot lze předvídat chování PAL v roztocích a určit jejich využití v praxi (Tab. 2) [1, s. 11]:

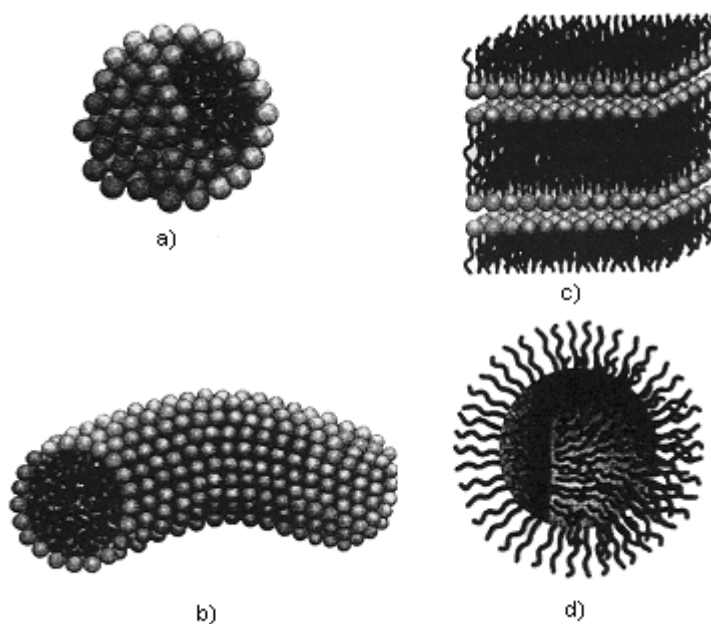
Tab. 2. Možnosti praktického využití tenzidů v závislosti na HLB [1, s. 11]

Vzhled disperze	HLB hodnota	Použití	
Netvoří disperze ve vodě	0	Emulgátory v/o	
	2		
	4		
Mlékovité nestabilní disperze	6	Smáčedla	Emulgátory o/v
	8		
Mlékovité stabilní disperze	10	Detergenty	
	12		
Číré disperze	14	Solubilizátory	
	16		
	18		

## 1.2 Vlastnosti povrchově aktivních látek

Vlastnosti PAL lze členit podle hlediska fyzikálního, chemického i mechanického. Do fyzikálních vlastností patří zejména tvorba micel a vlastnosti s nimi spojené, jako např. adsorpce na povrch tuhé nebo kapalné fáze, tvorba a stabilizace disperzí [1, s. 14].

Micelu tvoří hydrofobní jádro a hydrofilní obal. Na vnější části jádra jsou hydratované polární či disociovatelné skupiny. Tvar micel může být tyčinkovitý, lamelární, válcový nebo sférický (Obr. 1) [1, s. 15, 16].



*Obr. 1. Tvary micel: a-sférická micela; b-válcovitá micela;  
c-laminární micela; d-reverzní micela [2]*

Kromě teploty napomáhá také hodnota HLB určit, jak se bude tenzid ve vodě rozpouštět. U ionických tenzidů rozpustnost s teplotou vzrůstá. Teplotní interval, který zaznamenává postupné zvýšení rozpustnosti, se nazývá Kraftův bod. U neionických tenzidů dochází k rozpouštění v závislosti na HLB hodnotě snadno, i za nižších teplotních podmínek. Zvyšování teploty vyvolává tzv. bod zákalu. Tento bod vykazuje citlivé reakce na přítomnost jiných látek v roztoku. V praxi jsou Kraftův bod i bod zákalu významné hodnoty, díky kterým se reguluje receptura pro výrobu pracích prostředků [1, s. 23, 24].

Při detergenčním procesu dochází k adsorpci tenzidů na pevnou fázi. Vznik adsorpce ovlivňuje charakter PAL, typ absorbentu, pH prostředí a iontová síla prostředí [1, s. 24].

## 2 DEZINFEKCE

Z historického hlediska byla dezinfekce uplatňována již od pradávna. V minulosti lidé usilovali o zvýšení vlastní odolnosti vůči škodlivým vlivům, včetně původcům infekcí. Vykuřování (při hoření dřeva uniká formaldehyd) a spalování jsou známé metody, kterými kmeny bojovaly proti infekčním nemocem a snažily se o zastavení jejich šíření [3, s. 45].

Lékař Paul Ehrlich byl v letech 1905 – 1915 zakladatelem teorie dezinfekce. Tehdejší dezinfekční prostředky obsahovaly fenol získaný z uhlénohliníku a plynárenského průmyslu. Kromě fenolu se používala jodová tinktura, chloroform, kafr, alkohol chlor, brom, amoniak a další [3, s. 45].

Dobře provedená dezinfekce zabraňuje vzniku a šíření infekčních onemocnění způsobených všudypřítomnými patogenními mikroorganismy. Jen část mikroorganismů (MO) je patogenních, tedy mohou vyvolat infekční onemocnění. Existují i potenciálně patogenní mikroorganismy, které nás ohrožují pouze za určitých podmínek. Proti potenciálně patogenním a patogenním mikroorganismům vznikla mnohá dezinfekční a sterilizační opatření nejen ve zdravotnictví, ale také v domácnostech a dalších prostředích. Rozlišuje se dezinfekce ochranná a ohnisková [3, s. 46].

### 1. Ochranná dezinfekce

Tento způsob dezinfekce se provádí i tehdy, když se infekční onemocnění nevyskytuje. Patří mezi důležitá komplexní hygienická opatření, ať už ve zdravotnictví nebo lázeňství, v čekárnách, v divadlech, v zařízeních pro potravinářské účely, přepravu a jiné. Do této kategorie dezinfekce patří i chlorování vody při centrálním zásobování, pasterizace mléka a další případy, kdy je proces dezinfekce součástí technologie výroby [3, s. 46, 47].

### 2. Ohnisková dezinfekce

Cílem procesu je zneškodnit choroboplodné zárodky a zabránit dalšímu šíření infekce. Existují fakta, která je nutno při výběru typu ohniskové dezinfekce zohlednit. Jedná se o znalosti metod a způsobů přenosu infekčních onemocnění. Nutné je také stanovit účinnost dezinfekčních prostředků a uvážit, zda dezinfekční zásah nevyvolá nepříznivé účinky na dezinfikovaný materiál [3, s. 47].

Ohniskovou dezinfekci lze rozdělit podle časového sledu na dezinfekci [3, s. 47]:

- a) průběžnou;
- b) závěrečnou.

Průběžná ohnisková dezinfekce by měla zneškodnit infekční agens vylučovaný nakaženým člověkem, zvířetem nebo bacilonosičem do okolí. Záměrně se provádí systematicky v okolí infekčně nemocného po celou dobu, kdy pacient tento agens vylučuje [3, s. 47].

Naopak závěrečná ohnisková dezinfekce je jednorázová akce. Dezinfikuje se prostředí, v němž se nemocný nebo bacilonosič pohyboval. Místo by mělo být zbaveno patogenních zárodků. Jedná se o širší a důkladnější dezinfekci [3, s. 47].

Je možno provést ohniskovou dezinfekci spolu s deratizací v případě, že byla zjištěna přítomnost patogenních zárodků a je pravděpodobné nebezpečí nákazy na členovce nebo obratlovce [3, s. 48].

## 2.1 Spektrum a mechanismus dezinfekce

Dezinfekční prostředky tvoří široké spektrum chemických látek, které mohou působit [3, s. 49]:

- a) bakteri-, fungi-, tuberkulo-, mykobakteri-, spori-, virucidně – kdy se jedná o trvalé usmrcení mikroorganismů;
- b) bakteri-, fungi-, sporistaticky – to způsobí dočasnou ztrátu schopnosti reprodukce nebo pokles růstu.

Principem dezinfekce je zásah dezinfekčních prostředků do metabolismu mikroorganismů nikoliv toxické působení. Existuje obecný název těchto prostředků, a sice protoplazmatické jedy [3, s. 49].

Mechanismem dezinfekce z chemického hlediska může být řada reakcí. Typická je oxidace, hydrolýza, tvorba solí s bílkovinami, koagulace bílkovin v buňce, změny permeability buněčné membrány, proniknutí látek do enzymatického systému nebo mechanická disrupce [3, s. 50].

## 2.2 Metody dezinfekce

Způsoby provedení dezinfekce mohou být různé. Může se jednat o ponoření předmětu do dezinfekčních roztoků, otření materiálu o tkaninu smočenou v dezinfekčním roztoku, postřiky, plynování (výjimečné), odpařování par dezinfekčních roztoků nebo použití aerosolu nebo dezinfekčního roztoku ve spreji pro méně přístupné prostory. Metody se dělí podle použitých prostředků na fyzikální a chemické [3, s. 50], [4, s. 88].



### 2.2.1 Fyzikální metody

Fyzikální metody jsou ekologicky výhodné, protože principem je účinek suchého nebo vlhkého tepla a záření. Mezi tyto metody patří [3, s. 50, 51], [4, s. 89]:

- a) mechanická dezinfekce, tedy mechanická očista s užitím mýdla a detergentů;
- b) tepelné metody, jež lze označit jako nejúčinnější díky současnému sterilizačnímu účinku (např. vypalování mikrobiologických klíčků nad plamenem);
- c) horký vzduch, který má v sušičkách nebo při žehlení dezinfekční efekt;
- d) vroucí voda, kterou lze dezinfikovat řadu přístrojů;
- e) pára a tlak, což jsou přítomné faktory působící dezinfekčně v mycích, pracích i parních strojích při teplotách nad 90 °C;
- f) ultrafialové záření využívající se v germicidních zářivkách, kdy je baktericidních účinků dosaženo při vlnových délkách 253 – 280 nm;
- g) pasterizace, kdy dochází k zahřátí na teplotu 60 – 65 °C po dobu zhruba 30 minut, tento způsob se využívá spíše jako konzervační metoda;
- h) filtrace – metoda využívána zejména v laboratořích a v průmyslu.

### 2.2.2 Chemické metody

V praxi se využívají častější než fyzikální metody. Provádí se dezinfekce roztoky nebo aerosolem dezinfekčních prostředků, které mají mikrocidní nebo bakteriostatický účinek. Zachovává se dvouetapový postup [3, s. 52], [4, s. 90]:

1. mechanická očista;
2. vlastní dezinfekce.

U předmětů a ploch, které byly kontaminovány krví, hnisem, slinami nebo jiným biologickým materiálem, se nejdříve provádí vlastní dezinfekce a až poté mechanická očista. Při praktickém provádění dezinfekce se musí dodržovat jisté zásady [3, s. 52 - 54], [4, s. 90 - 92]:

- dezinfekční roztoky se připravují odměřením nebo odvážením dávek příslušného dezinfekčního prostředku a vody, aby bylo dosaženo doporučené koncentrace;
- při aplikaci je důležité dbát na dodržení doby působení;
- pracovní dezinfekční roztoky by měly být připravovány bezprostředně před jejich aplikací;
- zvýšením teploty lze u některých prostředků dosáhnout lepšího účinku;
- k provedení jednorázového postupu se doporučuje použít prostředky s dezinfekčním a zároveň čisticím působením nebo směsi klasických prostředků (Pur, Jar a jiné);
- při práci by se měla dodržet jistá bezpečnostní opatření, mezi které patří použití ochranných pomůcek (rukavice a další).

Existuje nepřeberné množství chemických prostředků k dezinfekci a podle biologické účinnosti, jeho stupně nebo účinku na mikroorganismy je lze třídit. Nejčastěji se třídí podle chemické struktury na [3, s. 55]:

1. hydroxidy a jiné alkálie;
2. kyseliny a jejich soli;
3. oxidační prostředky;
4. halogeny;
5. sloučeniny těžkých kovů;
6. alkoholy a étery;
7. aldehydy;
8. tenzidy;
9. cyklické sloučeniny;
10. kombinované sloučeniny.

### **2.2.2.1 Hydroxidy a jiné alkálie**

Účinek závisí na koncentraci hydroxidových iontů. Vysokou účinnost lze zaznamenat u roztoků s pH nad 12. Z typických zástupců je to např. hydroxid sodný a draselný, vápenné mléko a uhličitan sodný [3, s. 56], [4, s. 92].

### **2.2.2.2 Kyseliny a jejich soli**

Mikrobicidní účinek ovlivňuje koncentrace vodíkových iontů, aniontů, povrchová aktivita a další faktory. Anorganické kyseliny závisí na hodnotě pH a organické kyseliny na oxidační schopnosti [3, s. 56], [4, s. 92].

Z anorganických kyselin se k dezinfekci používá kyselina dusičná, sírová, chromsírová, chromová a boritá. Anorganické kyseliny jsou kvůli svým dráždivým a korozivním účinkům používány jen omezeně [3, s. 56], [4, s. 92].

Organické kyseliny jsou alifatické a aromatické. Často se používá kyselina mravenčí, sorbová, octová, citrónová, mléčná, propionová jako antimykotikum, dále kyselina benzoová a parabeny [3, s. 56, 57], [4, s. 92].

Mezi organické perkyseliny patří kyselina permravenčí a kyselina peronová [3, s. 57], [4, s. 92].

### **2.2.2.3 Oxidační prostředky**

Mezi tyto prostředky se řadí všechny látky, které odštěpují kyslík ve stavu zrodu, mají silný dezinfekční účinek. Hojně používaný je peroxid vodíku, ozón a také manganistan draselný [3, s. 57, 58].

### **2.2.2.4 Halogeny**

Mechanismem dezinfekce pomocí halogenů je oxidační reakce v buňce. Optimální pH je 5 – 8 a za přítomnosti organických látek se snižuje [3, s. 58 - 60], [4, s. 93].

Chlorové preparáty mají široké uplatnění. Významným prvkem je chlor, vyskytující se ve formě jedovatého žlutohnědého plynu. Používá se k dezinfekci pitné a odpadní vody. Mezi další zástupce lze zařadit chlornan sodný, který má baktericidní a virucidní účinky a je obsažen v Savu, chlorovém vápnu, chloraminech a derivátech kyseliny izokyanurové [3, s. 58, 59], [4, s. 93].

Jodové preparáty se vyznačují silným antiseptickým účinkem. Jsou toxické a mohou mimo jiné vyvolat alergické reakce. Jejich účinnost klesá v organicky znečištěném prostředí. Mezi známé jodové preparáty patří Lugolův roztok používaný jako antiseptikum sliznic, jodová tinktura a jodofory (betaine, používaný také jako antiseptikum) [3, s. 59, 60].

Mezi bromové preparáty se řadí bromová voda využívána k dezinfekci lázeňských zařízení a bronopol jako konzervant [3, s. 60].

Ze všech výše jmenovaných halogenových preparátů jsou fluorované nejtoxičtější a nejreaktivnější. Fluoridy mají silný dezinfekční účinek a fluorid sodný se používá v 0,5% koncentraci jako antiseptikum [3, s. 60].

#### **2.2.2.5 Sloučeniny těžkých kovů**

Pro tyto sloučeniny jsou typické oligodynamické účinky, kdy ionty kovů přecházejí do roztoku. Baktericidní a bakteriostatický účinek klesá v řadě kadmium – stříbro – zinek – mosaz – měď – rtuť. Lepší účinek vykazují na gramnegativní bakterie. Mechanismem účinku dezinfekce je koagulace bílkovin a inaktivace enzymů způsobená navázáním kovu na sulfhydrilové skupiny [3, s. 60].

Sloučeniny rtuti působí bakteriostaticky a patří zde chlorid rtuťnatý, oxycyanát a různé organické sloučeniny rtuti [3, s. 60].

Oligodynamický účinek stříbra se využívá k dezinfekci pitné vody. Konkrétním prostředkem, který lze použít pro úpravu je Sagen. Sloučeniny stříbra nejsou pro člověka toxické a používají se zejména jako antiseptikum. Z významných sloučenin je to např. dusičnan stříbrný, mléčnan, citronan a octan stříbra [3, s. 61], [4, s. 93].

#### **2.2.2.6 Alkoholy a étery**

Schopnost těchto látek mísit se s vodou klesá s rostoucí délkou řetězce. Principem dezinfekce je koagulace cytoplazmy a dehydratace buňky. Působí baktericidně a částečně i virucidně. Typický je etylalkohol používaný buď čistý, nebo denaturovaný. Ve srovnání např. s propylalkoholy má etylalkohol horší dezinfekční účinky a více vysušuje pokožku. Etylenglykoly se využívají v kombinaci s dezinfekčními prostředky [3, s. 61, 62], [4, s. 93].

### 2.2.2.7 Aldehydy

Mechanismem účinku jsou redukční a alkylační vlastnosti způsobující inaktivaci enzymů mikroorganismů. Mezi důležité aldehydické dezinfekční látky patří formaldehyd, jehož 40% roztok se nazývá formalin. Formalin často polymerizuje nebo kondenzuje a vzniká tak neúčinný polyoxymetylen. V přítomnosti organických látek se jeho účinnost snižuje. Formaldehyd byl v roce 1987 zařazen mezi karcinogeny, čímž se jeho používání rapidně omezilo. Často bývá nežádoucí složkou vnitřního i vnějšího životního prostředí a uvádí se, že až 1 % populace při kontaktu s touto látkou trpí alergickými reakcemi [3, s. 62, 63], [4, s. 93, 94].

Glutaraldehyd se také řadí mezi desinfekční látky na bázi aldehydů. Je to ve vodě dobře rozpustná olejovitá kapalina používaná ve 2% koncentraci. Tato látka má baktericidní, fungicidní, virucidní i sporicidní účinky [3, s. 62, 63], [4, s. 93, 94].

### 2.2.2.8 Tenzidy

Anionaktivní tenzidy se mohou dělit podle počtu polárních funkčních skupin na mono nebo polyfunkční a oligomerní. Mezi tyto anionaktivní tenzidy využívané v dezinfekcích patří soli karboxylových kyselin, sulfosloučeniny jako sulfáty nebo sulfonany a dále fosforečnany. Skupinu fosforečnanů tvoří mýdla obyčejná, toaletní (mýdlo + tenzid) a mýdla průmyslová [3, s. 65 - 69].

Kationaktivní tenzidy mohou být dusíkaté i bezdusíkaté. K nejvýznamnějším zástupcům patří kvartérní amoniové sloučeniny obsažené ve známých dezinfekčních produktech, kterými jsou ajatin, ajatin tinktura (k dezinfekci pokožky), septonex a septonex tinktura. Tyto kvartérní amoniové sloučeniny působí virucidně a často i antisepticky [3, s. 65 - 69], [4, s. 94].

### 2.2.2.9 Cyklické sloučeniny

Tyto látky jsou typické svým aromatickým zápachem. Převládají baktericidní účinky, ale některé mohou působit i fungicidně. Mechanismus účinku spočívá v koagulaci protoplazmy a inaktivaci enzymů. Důležitým zástupcem je fenol, látka bezbarvá až narůžovělá, špatně rozpustná ve vodě a dobře rozpustná v organických rozpouštědlech. Nejčastěji se využívá jako standard pro stanovení fenolového koeficientu. Tento koeficient udává, do jaké míry je testovaný prostředek účinnější než fenol. Kromě fenolu se dříve používal hexachlorofen. Významnou látkou je také chlorhexidin, jež nachází využití

v lékařském průmyslu jako dezinfekce povrchu pokožky. Tato látka má mikrobicidní účinky a používá se jako antiseptikum [3, s. 64], [4, s. 94, 95].

#### **2.2.2.10 Kombinované sloučeniny**

Již z názvu je patrné, že kombinované sloučeniny jsou tvořeny seskupením různých chemických látek. Principem dezinfekce je synergické působení těchto chemických látek, takže lze dosáhnout vyšší dezinfekční účinnosti již při nižších koncentracích. Kombinované sloučeniny vykazují lepší snášenlivost s tkáněmi a s životním prostředím. Nejčastěji se jedná o skupiny aldehydů kombinované s kvartérními amoniiovými sloučeninami a tenzidy [3, s. 69, 70], [4, s. 95].

### **2.3 Požadavky na dezinfekční prostředky**

Existuje mnoho požadavků na dezinfekční prostředky. Důležitá je jejich účinnost, doba působení, doba použitelnosti ředěných roztoků, kontrola pH, konzistence, viskozita a přilnavost. Dále vliv dezinfikovaného materiálu a prostředí, způsob použití, zápach, toxicita a dráždivost pro lidi a zvířata, zanechávání toxických reziduí, vhodné balení, dávkování, skladování, stabilita pracovních roztoků, biologická odbouratelnost a finanční nároky [3, s. 53, 54], [4, s. 91].

#### **2.3.1 Dezinfekce rukou**

Mezi hlavní opatření prováděné proti přenosu infekčních chorob patří dezinfekce rukou. Ruce mohou být kontaminovány přenosnou mikroflórou nebo vnitřní mikroflórou lidského těla. V případě, že hrozí přenos infekčních nákaz nebo kontaminace výrobků, je nezbytně nutné, aby byly ruce dezinfikovány, případně by se měly použít ochranné rukavice (týká se výroby kosmetických prostředků, provozovny péče o tělo, zpracování a výroby potravin, veterinární oblast a další) [5, s. 171].

Ruce by se měly umývat nejlépe tekutým mýdlem a horkou vodou. Na lůžka nehtů je možné použít kartáč za předpokladu, že k dezinfekci rukou není použit alkoholový prostředek, jenž by mohl způsobit podráždění pokožky. V případě, že by došlo ke kontaminaci rukou biologickým materiálem, měl by se použít prostředek s virucidními účinky. Existují i alkoholové prostředky, které se aplikují na suché ruce [5, s. 171].

### **2.3.2 Dezinfekce podlah**

Linoleum, dlaždice a jiné podlahy se dezinfikují a čistí prostředky podle doporučení výrobce. Při výskytu infekce se podle druhu původce nemoci dezinfikují všechny plochy, se kterými přišel nemocný do styku. Klasický úklid prostor se provádí na vlhko, čímž se rozumí očištění daného povrchu tkaninou navlhčenou roztokem čisticího prostředku. Podstatou úklidu je snížit obsah prachových částic a alergenů v prostoru, tedy v ovzduší a na předmětech [5, s. 172].

### **2.3.3 Dezinfekce prádla**

Ve zdravotnických zařízeních se používá prádlo určené k jednomu nebo opakovanému použití. Prádlem může dojít k přenosu infekce, proto je nutné dodržovat určité zásady, a při manipulaci s použitým textilem se musí používat ochranné pomůcky. Použité prádlo se na místě třídí dle stupně znečištění. Používají se obaly, které zabraňují kontaminaci okolí [5, s. 172].

### **2.3.4 Dezinfekce nábytku a ostatních předmětů**

Nábytek i plochy nábytku a různá zařízení se čistí teplou vodou s detergenty. Při kontaminaci krví je zapotřebí použít prostředek s virucidním účinkem. Podstatné je zjistit, zda dané prostředky nepoškodí dezinfikovaný materiál. Je tedy důležité provést zkoušku snášenlivosti [5, s. 172].

### **2.3.5 Dezinfekce koupelen, záchodů, úklidových místností**

Úklid a dezinfekce těchto prostor se doporučuje provádět denně. Důkladné čištění splachovacích zařízení, sedátek, umyvadel, klik dveří, odpadkových košů a dalších je velmi důležité [5, s. 172].

### 3 PROSTŘEDKY BYTOVÉ CHEMIE A KOSMETIKY

Výrobky používané k úklidu a dezinfekci domácností lze členit podle různých hledisek. Pro uživatele může být rozhodující forma (aerosol, mýdlo, roztok tenzidů a jiné), cena a propagace firmy samotné. Na trhu existuje řada firem, které si v prodeji konkurují. Z ekologického hlediska je vhodné podpořit firmy, produkující prostředky šetrné k životnímu prostředí.

#### 3.1 Formy prostředků bytové chemie a kosmetiky

Podle nařízení Evropského parlamentu a Rady evropského společenství (ES) č. 648/2004 o detergentech v platném znění, představuje pojem detergent každou látku nebo prostředek, který obsahuje mýdla nebo jiné PAL pro prací a čisticí schopnosti [5, s. 51].

Detergenty mohou být ve formě kapaliny, prášku, pasty, tyčinky a jiných podob. Bývají používány pro potřeby domácností, institucí nebo průmyslu [5, s. 51].

Další produkty považované za detergenty jsou [5, s. 51]:

- a) pomocné prací prostředky určené pro namáčení, máchání nebo bělení oděvu a dalších;
- b) avivážní prací prostředky ke zjemnění tkanin;
- c) čisticí prostředky k domácímu použití (univerzální čisticí prostředky nebo prostředky k čištění povrchů);
- d) čisticí a prací prostředky sloužící ke všem ostatním procesům.

##### 3.1.1 Ekologicky šetrné tenzidové prostředky

Podle nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 1980/2000 o revidovaném systému Společenství pro udělování tzv. ekoznačky lze výrobky obsahující tenzidy rozdělit do pěti skupin, a to na [7, s. 448]:

1. univerzální čisticí prostředky a čisticí prostředky pro hygienická zařízení;
2. prostředky pro ruční mytí nádobí;
3. prací prostředky;
4. mycí prostředky do myček nádobí;
5. mýdla, šampony a vlasové kondicionéry.



Existují kritéria, která musí každá skupina výrobků splnit, aby došlo k udělení ekoznačky. Hlavním kritériem je úplná biologická rozložitelnost všech povrchově aktivních složek detergentu, jak za aerobních, tak také za anaerobních podmínek [7, s. 448].

Univerzální čisticí prostředky a prostředky pro hygienická zařízení se dále dělí na následující podskupiny [8, s. 1, 2]:

1. univerzální čisticí prostředky – účinkují na běžné čištění podlah, zdí, stropů a dalších pevných povrchů. Tyto čističe se před použitím rozpouštějí nebo ředí vodou;
2. čisticí a univerzální čisticí prostředky na okna – slouží pro běžné čištění oken. Mohou být zředěny vodou, ale používají se i nezředěné;
3. čisticí prostředky pro hygienická zařízení – jsou určeny pro běžné odstraňování a drhnutí nečistot a usazenin. Aplikují se v prádelnách, dále na koupelny, sprchy, záchody a kuchyně. Tato podskupina nezahrnuje prostředky používané při splachování toalet, jako jsou výrobky s automatickým dávkováním, kapsle umístěné do splachovací nádržky, produkty bez čisticího účinku (obsahující pouze uhličitán vápenatý proti vodnímu kameni) a dezinfekční prostředky.

Skupina univerzálních čisticích prostředků a čisticích prostředků pro hygienická zařízení nezahrnuje výrobky určené pro zvláštní čisticí účely, jako jsou čisticí prostředky na trouby, odstraňovače povrchových nečistot z podlahy, lešticí vosky, čističe odtokového potrubí a další. V této skupině jsou zahrnuty produkty určené k soukromému i profesionálnímu použití [9, s. 1, 2].

Mycí prostředky pro ruční mytí nádobí lze použít na hliněné i klasické nádobí, příbory, hrnce, pánve, kuchyňské potřeby a další. Tato skupina zahrnuje také výrobky určené k soukromému nebo profesionálnímu použití [9, s. 1, 2].

Do skupiny mycích prostředků do myček nádobí patří všechny mycí prostředky určené k použití pouze v automatických myčkách nádobí pro domácnost i profesionální použití. Pokud se jedná o profesionální použití těchto prostředků, automatické myčky nádobí musí být podobné svou velikostí a použitím myčkám určeným pro domácnosti [10, s. 1, 2].

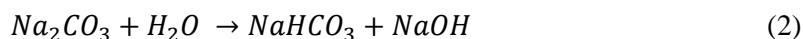
### **3.2 Prací prostředky**

S postupem času se na trh dostalo celé spektrum těchto prostředků. K očištění prádla se používají prací prášky, kapsle a gely. Ke zlepšení vlastností tkanin aviváže. Uživatel má na výběr z pracích prostředků pro barevné, bílé, černé prádlo a jiné.

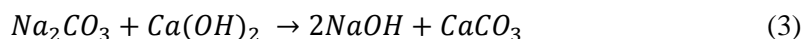
### 3.2.1 Vývoj pracích prostředků

Mezi produkty bytové chemie patří prací prostředky, které mají za úkol odstranit ve vodném prostředí nečistoty přilnuté k textilií. V pravěkých dobách se špína z oděvu odstraňovala vytlučením pomocí kamene. Později bylo využito rostlin s čisticími účinky. V Evropě byla touto rostlinou mydlice lékařská (*Saponaria vulgaris*) a v oblasti jižní Ameriky se používal mýdelník (*Sapindus saponaria*). Jejich rozdrcením a následným třením o oděv se začaly vylučovat tzv. saponiny. Tyto chemické látky vytvářející ve vodě mýdlovou pěnu lze považovat za první detergenty [11, s. 40, 41].

Nejstarší používanou povrchově aktivní látkou, kterou znali již Sumerové, bylo mýdlo. Více než 4000 let př. Kr. se ve staré Babylonii používal jako čisticí prostředek rostlinný popel s vodou. Popel obsahuje mimo jiné uhličitán draselný nebo uhličitán sodný, přičemž právě uhličitánový anion reaguje s vodou za vzniku alkalického roztoku, který má čisticí účinky (Rov. 2) [11, s. 41]:



Výroba mýdla zaznamenala významný rozvoj v 7. století. Uhličitán sodný byl zahříván s vápnem za vzniku hydroxidu sodného (Rov. 3) [11, s. 42]:



Hydroxid sodný reagoval s živočišnými tuky za vzniku mýdla. Dnešní prací prostředky obsahují řadu chemických látek plnících rozdílné funkce. Vesměs se jedná o povrchově aktivní látky, aktivační a plnicí přísady [11, s. 42].

### 3.2.2 Rozdělení pracích prostředků

V pracích prostředcích se vyskytují 2 až 3 typy tenzidů a přísad. Prací prostředky lze rozdělit podle různých hledisek, a to podle [12, s. 23]:

a) vnějšího vzhledu na:

- kapalné;
- sypké;
- kusové;
- pastelovité;

b) pH na:

- neutrální;
- alkalické,

c) způsobu aplikace na:

- namáčení;
- praní;
- mytí a jiné.

Mezi klasické prací prostředky lze zařadit mýdla a mýdlové prášky. Mýdla jsou alkalické soli vyšších mastných kyselin a řadí se do skupiny anionaktivních tenzidů. Je možné je získat zmýdelněním rostlinných nebo živočišných tuků a olejů. Existují sodná a draselná mýdla, přičemž nejpoužívanější je skupina sodných. Mýdla draselná se využívají k odstranění nečistot při praní, protože za nízkých teplot je jejich prací účinnost maximální a rozpouštějí se lépe než sodná. Výhodou jejich používání jsou prací, smáčecí, unášecí schopnosti a pěnovost. Naopak nevýhodou je jejich snadné štěpení v kyselém roztoku a srážlivost v přítomnosti anorganických solí. Důsledkem toho dochází k minimalizaci pracího účinku a navíc se vysrážené mýdlo usazuje na povrchu textilií, čímž zapříčiňuje zpětnému usazování nečistot [12, s. 23].

Druhou skupinou pracích prostředků jsou mýdlové prášky. Tyto prášky obsahují mýdlo s přísadami uhličitanu sodného nebo fosfátu a jiných. Vzhled prášků je bílý až nažloutlý a voní. Obsah tuku v práscích dosahuje množství nad 28 %, obsah uhličitanu sodného minimálně 30 % a maximálně 30 % vodního skla. Prací účinnost je průměrná a tvrdost technologické vody by se měla pohybovat okolo 0 – 4 °dH (německých). V těchto prostředcích se práť textilie nedoporučuje [12, s. 24].

### 3.3 Mechanická očista

Mechanická očista neboli sanitace je soubor úkonů vedoucí ke snížení a odstranění anorganických, organických nečistot a biofilmu z ploch a předmětů [5, s. 173].

#### 3.3.1 Úklid v domácnostech

Používají se roztoky čisticích a enzymatických prostředků o koncentracích, jaké doporučují výrobci. Obecně platí, že pokud je zapotřebí odstranit nečistoty bílkovinné povahy, použijí se alkalické nebo enzymatické látky. Na mastné nečistoty účinkují tenzidy,

minerální nečistoty a povlaky lze odstranit kyselými nebo alkalickými prostředky [5, s. 173].

Mechanické očisty probíhají způsoby [5, s. 173]:

- a) fyzikálními – čisticí stroje, tlakové pistole, ultrazvukové čističky, vysavače, kartáče;
- b) chemickými – teplá voda, detergenty, mýdla.

Při odstraňování mechanických nečistot se používají různé čisticí stroje, vysavače a teplá voda s detergenty, tkanina a případně kartáč. V domácnostech by se měl úklid provádět na vlhko (princip popsán v kapitole 2.3.2). U osob alergických je třeba omezit používání chemických látek. Dezinfekční prostředky se používají jen v epidemiologicky zasažených domácnostech. Při úklidu je nutné zamezit přímému kontaktu čisticích prostředků s pokožkou, např. použitím ochranných rukavic. Po provedení úklidu je vhodné pokožku omýt vodou a mýdlem a ošetřit krémem. Po ukončení práce se doporučuje uklizené prostory vyvětrat [5, s. 173].

## 4 PROSTŘEDKY BYTOVÉ CHEMIE VE VZTAHU K ŽIVOTNÍMU PROSTŘEDÍ A SPOTŘEBITELŮM

V dnešní době existuje mnoho spotřebitelů trpících kožními nebo respiračními onemocněními, což může zkomplikovat jejich manipulaci s bytovou chemií. Podstatným bodem při výrobě čisticích prostředků je jejich označování a klasifikace. Na obalech by mělo být mimo jiné uvedeno, zda se jedná nebo nejedná o ekologicky šetrný tenzidový prostředek. Ekoznačka garantuje, že aktivní složky detergentu jsou zcela biologicky rozložitelné za aerobních i anaerobních podmínek, což představuje pro životní prostředí menší zátěž (detailněji popsáno v kapitole 3.1.1) [6, s. 449].

### 4.1 Používání dezinfekčních prostředků a ochrana životního prostředí

Toxické látky znečišťují a narušují vodní ekosystém, ovzduší a půdu, a tím pronikají do potravinových řetězců, čímž mohou poškodit i lidské zdraví. Podstatným kritériem je koncentrace, množství, doba, za kterou se rozloží nebo na jak dlouho se tyto látky kumulují. Nespotřebované koncentrované dezinfekční prostředky se odevzdávají u příslušných podniků, které zneškodňují škodlivý odpad nebo se mohou vypouštět po ředění vodou do kanalizačních sítí. Obaly dezinfekčních prostředků se likvidují podle materiálu, ze kterého jsou vyrobeny. Skleněné obaly se vyplachují a odevzdávají k recyklaci a polyetylenové také. U 90 % dezinfekčních prostředků je biodegradovatelnost zaručena. Nebezpečí představují fosfáty, jako nedílné složky při výrobě tenzidů, protože výrazně zatěžují ekosystém [5, s. 173, 174].

V odpadních vodách se vyskytuje mnoho látek, které jsou spojovány s prostředky bytové chemie. Odpadní vodu lze rozdělit na splaškovou (voda z domácností, sociálních a stravovacích zařízení) a průmyslovou (vznikají při výrobě v závodech nebo při těžení a zpracování surovin). Obecně platí, že voda odpadní se vyznačuje horší kvalitou. V odpadních vodách mohou být jak látky organické, tak i anorganické [13, s. 3, 4].

Důležitými biogenními prvky jsou dusík a fosfor, které se v nižších koncentracích podílejí na čištění vod, ale naopak ve vyšších koncentracích mohou podporovat eutrofizaci vod (zvýšení obsahu anorganických živin) [13, s. 3, 4].

Fosfáty mohou znečišťovat životní prostředí. Množství fosforu v odpadní komunální vodě se pohybuje kolem 3 g na osobu za den. Jedna třetina z tohoto množství pochází

z detergentů a do vodotečí se fosfor dostává převážně ze zemědělství. Soli fosforu se dělí do třech skupin [13, s. 37]:

1. ortofosfáty, soli kyseliny ortofosforečné;
2. polyfosfáty, soli polyfosforečných kyselin;
3. organicky vázaný fosfor.

Fosfor lze z vody odstranit biologickými i chemickými metodami. Mezi ty chemické patří srážení solí hliníku nebo železa. Biologické odstraňování fosforu spočívá ve schopnosti jeho akumulace (ve formě polyfosfátů) v některých mikroorganismech [13, s. 37, 38], [14, s. 2, 3].

#### 4.1.1 Potenciálně nebezpečné látky spotřební chemie

Výrobky spotřební chemie obsahují také vonné látky. Například polycyklické sloučeniny, jako jsou HHCB (1,3,4,6,7,8-hexahydro-4,6,6,7,8,8-hexamethylcyclopenta- $\gamma$ -2-benzopyran, obchodní název Galaxolid) a AHTN (7-acetyl-1-,1,3,4,4,6 hexamethyl-1,2,3,4-tetrahydronaftalen, obchodní název Tonalide) se často používají jako vonné látky v pracích práscích, šamponech a ostatních výrobcích spotřební chemie. Tyto sloučeniny většinou skončí v odpadních vodách a jejich koncentrace jsou vysoké [14, s. 9].

Další obávanou látkou vyskytující se v čističkách odpadních vod (ČOV) je triklosan (2,4,4-chlor-2-hydroxy-phenylether), který se používá díky svým baktericidním účinkům. Triklosan je součástí zubních past, čisticích prostředků atd. Jeho přítomnost byla prokázána v ČOV několika zemí, jako např. USA, Švédsko a Švýcarsko. Dále byl triklosan zjištěn v povrchových vodách v USA a ve Švýcarsku [15, s. 54, 55]

V roce 2007 byly provedeny toxikologické testy na anionaktivní povrchové látky, mezi které patří hlavně alkylsulfáty, primární alkylsulfonáty a  $\alpha$ -olefinsulfonáty. Chemikálie z této kategorie se běžně používají především v pracích prostředcích, v kuchyňských čisticích prostředcích a v kosmetice. Látky z této skupiny vykazovaly nízkou akutní toxicitu. Nebyl nalezen žádný důkaz genetické nebo reprodukční toxicity, popř. karcinogenity [16, s. 1089].

## 4.2 Čisticí prostředky ve vztahu k uživateli

Výzkumy zabývající se faktory ovlivňujícími astma a alergie byly provedeny v roce 2007 na vybraném vzorku populace mužů a žen ve věku 20 - 44 let (Tab. 3). Testování probíhalo v 10-ti evropských zemích. Účastníci museli podepsat informovaný souhlas. Mezi zúčastněné země patřily Švédsko, Itálie, Norsko, Švýcarsko, Německo, Belgie, Estonsko, Francie, Anglie a Španělsko [17, s. 735 - 737].

*Tab. 3. Závislost astmatických záchvatů v souvislosti s používáním prostředků bytové chemie ve formě sprejů rozdělena do následujících skupin [17, s. 737]*

Skupina/počet osob	Používání sprejů [%]	Záchvat astma [%]	Sípání [%]	Lékařem diagnostikované astma [%]
<b>Ženy/ 2 407</b>	48	1,45	1,35	1,51
<b>Muži/ 1 096</b>	30	1,76	1,38	0,61
<b>Kuřáci/ 1 860</b>	43	1,35	1,32	1,29
<b>Nekuřáci/ 1 608</b>	41	1,61	1,51	1,42
<b>Alergici/ 716</b>	42	1,30	1,39	1,33
<b>Lidé bez alergií/ 2 262</b>	43	1,33	1,36	1,12

Existují vládní orgány a organizace, které se zabývají znečištěním životního prostředí a bojují veškerými možnými prostředky proti tomuto dění. Největší zodpovědnost však nesou sami spotřebitelé, přičemž svou uváženou manipulací s chemikáliemi a vhodnou volbou čisticích prostředků mohou výrazně zredukovat znečištění životního prostředí.

Každá domácnost vypouští značné množství toxických látek do odpadních vod. Lidé bez zamyšlení používají klasické čisticí prostředky (např. na mytí nádobí, na vytírání podlah atd.) nebo výrobky určené k osobní hygieně (např. šampony), hnojiva, pesticidy a další, které tvoří velké množství toxických látek, jako jsou např. triklosan. Čističky odpadních vod nejsou schopné tyto látky účinně odstraňovat, což může být hrozbou pro světové vodní zdroje. Prospěšné by bylo používání ekologických čisticích prostředků nebo organických hnojiv apod., které se snáz odbourávají a jejich dopad

na vodní zdroje a životní prostředí je minimální. Existuje velké množství alternativních metod, místo použití chemikálií (Tab. 4) [18].

Tab. 4. Příklady alternativního řešení versus použití klasických čisticích prostředků [19]

Prostředky	Alternativní řešení
Osvěžovač vzduchu	Otevřít okna a větrat, použít byliny nebo vetřít skořici, vanilku nebo hřebíček na vatový tampon
Univerzální čistič	Šálek jedlé sody, 1/4 šálku čpavku, 1/2 šálku octa na litr horké vody
Prostředek k čištění kobereců	Koberec se posype kukuřičným škrobem nebo jedlou sodou a vysaje se
Prostředek na mytí nádobí	Polévková lžice jedlé sody a 1/3 šálku octa, směs se nalije do lázně, ve kterém se nádobí umyje
Aviváž	1/4 - 1/2 jedlé sody se použije při máchání
Leštěnky na nábytek	Lžička citronové šťávy a půllitr oleje
Insekticidy	Listy pokojové rostliny se potrou mýdlovou vodou
Čističe na trouby	Směs teplé vody a jedlé sody
Prostředek na podlahy	Šálek octa na 2 litry vody, u dřevěných podlah možnost přidání 1 šálku lněného oleje
Prostředek na mytí oken	1/4 šálku amoniaku na 1 litr vody
Leštící prostředky na přibory	Lžička jedlé sody, lžička soli, hliníková fólie, teplá voda – přibor se přes noc namočí
WC čističe	Jedlá soda s mírným mycím prostředkem a WC kartáč



## 5 LEGISLATIVA CHEMICKÝCH LÁTEK

Důležitým dokumentem Evropské Unie (EU) pro chemické látky je nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 REACH (registrace, evaluace a autorizace chemických látek). Nařízení komise (ES) č. 1272/2008 informuje o klasifikaci podle staršího DSD systému (Dangerous substance directive), tedy nebezpečné chemické prostředky označené R a S-věty a podle novějšího CLP systému (classification, labelling and packaging), tedy klasifikace, označování a balení látek a směsí, obsahujícího nové symboly, H-věty a P-věty. Další řídicí dokumenty jsou nařízení komise (ES) č. 790/2009 o seznamu klasifikovaných látek a č. 453/2010 o změně obsahu bezpečnostních listů a termínu plnění [20].

Legislativa ČR se řídí chemickým zákonem 350/2011 Sb. vztahujícím se na čisté látky, látky obsažené ve směsi nebo předmětu a směsi. Vyhláška 402/2011 Sb. Popisuje nebezpečné látky a směsi, jejich balení a značení. Zákon 471/2005 Sb. se vztahuje k ochraně veřejného zdraví [20].

### 5.1 Globální harmonizovaný systém klasifikace a označování chemických látek a směsí uváděných na trh

Tento systém má zjednodušit informovanost, ochranu zdraví a životního prostředí a v neposlední řadě i obchodování s chemickými látkami. První zákonné úpravy týkající se klasifikace a označování chemických látek proběhly v Evropském společenství již v roce 1967. Globální harmonizovaný systém (GHS) nakonec nebyl ve světě schválen jako zákonný předpis, ale pouze jako soustava modulů, které si každá země může podle svého právního systému upravit. V EU byl tento systém přijat jako nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1272/2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí (CLP), které přejaly základní pravidla ze směrnice GHS a doplnily se o některé používané prvky z obou zavedených směrnic DPD (Dangerous preparation directive), tedy nebezpečné chemické látky a DSD [21, s. 616].

### 5.2 Systémy označování chemických látek

Již zmiňovaný CLP systém (viz. kapitola 5.1) se stal závazným pro látky, které byly uváděny na trh později než 1. 12. 2010. Klasifikace, balení a označení těchto látek bylo provedeno po vzoru CLP dokumentu. Bezpečnostní list musel být zpracován dle nařízení

453/2010 a musel obsahovat údaje starší i nově zavedené klasifikace řídící se předpisem 67/548/EHS (evropské hospodářské společenství) a dokumentem CLP [21, s. 620 - 621].

Když byla látka uvedena na trh před 1. 12. 2010, bylo možné, aby se na trhu pohybovala se starým označením i bezpečnostním listem po dobu 2 let. Ovšem po tomto datu musely být všechny vyrobené látky označeny a klasifikovány dle dokumentu CLP [21, s. 620 - 621].

Jako významný mezník v legislativě bude s největší pravděpodobností považováno datum 1. 6. 2015, kdy budou látky uváděné na trh klasifikovány a značeny pouze podle CLP dokumentu. Také bezpečnostní list a klasifikace se budou řídit tímto systémem [21, s. 620 - 621].

Od 1. 6. 2015 vyjde v platnost systém CLP pro směsi chemických látek. Do tohoto data je možné směsi klasifikovat, balit a označovat podle dokumentu DSD. Od 1. 12. 2012 však musí být bezpečnostní list zpracován podle předpisu 453/2010, kde se uvádí klasifikace složek podle dokumentu DSD i CLP [21, s. 620 - 621].

### **5.2.1 Značení chemických látek a standardní věty o nebezpečnosti**

Existují látky s více symboly nebezpečnosti současně a ve speciálních případech lze některý z nich vypustit. Například v případě, že se jedná o látku žíravou (symbol C) a zároveň zdraví škodlivou (symbol Xn), uvádí se pouze symbol C, jež zahrnuje upozornění pro spotřebitele na zdraví nebezpečnou látku [23].

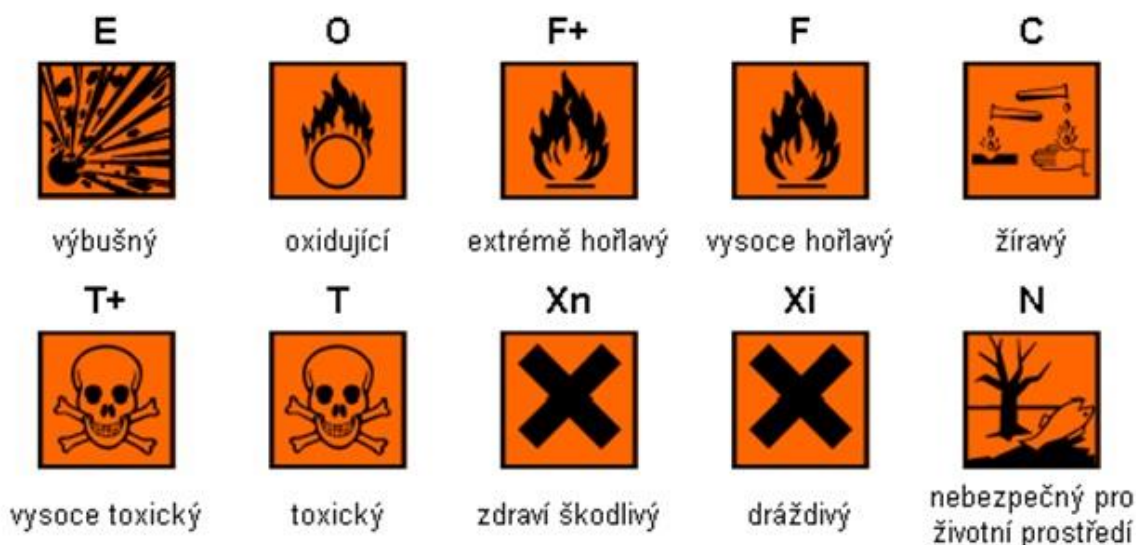
Bližší určení typu nebezpečnosti určují tzv. R-věty označující specifickou rizikovost látky nebo prostředku. Jednoduchých R-vět je 68, kromě toho existují i jejich kombinace. Text vět je dán právními předpisy, z nichž etiketa výrobku obsahuje jen ty nejdůležitější. Dnes existují H-věty, které nahrazují R-věty a je jich podstatně více [23].

Pokyny pro bezpečné nakládání s látkou nebo prostředkem představují S-věty. Tyto věty značí např. jak látku uchovávat, používat, jak poskytnout první pomoc a jiná další upozornění. Platí, že jednotlivé S-věty se přiřazují určitým typům nebezpečnosti. Jednoduchých S-vět je 64, i zde existuje možnost jejich kombinací. Obdobou S-vět jsou P-věty [23].

V příloze P 1 jsou uvedeny všechny R, S, H a P věty.

### 5.2.1.1 Grafického značení na obalech chemických látek

V současné době jsou směsi klasifikovány dle vyhlášky 402/2011 Sb (Obr. 2).



Obr. 2. Výstražné symboly dle vyhlášky 402/2011 Sb. – starší [23]

Klasifikace chemický látek, která bude platná od 1. 6. 2015, je dána Evropskou směrnicí ES 1272/2008 (Obr. 3).



Obr. 3. Výstražné symboly dle ES 1272/2008 – novější [23]

Výrobce, dovozce a distributor mají povinnost klasifikace látek a směsí uváděných na trh. Povinností dodavatele je označovat a balit látky a směsi určené k prodeji. Povinnosti výrobce a dovozce je klasifikace látek, které nejsou uváděny na trh, ale podléhají registraci dle REACH a oznámení dle CLP. Výrobce a dovozce musí klasifikovat i látky,

kteřé nejsou uváděny na trh, ani nepodléhají registraci, ale podléhají oznámení dle CLP [21, s. 618].

### 5.2.2 Zdraví nebezpečné látky

Dřívě byly přiřazovány chemickým látkám a prostředkům tyto nebezpečné vlastnosti např. vysoce toxický, zdraví škodlivý, dráždivý, vysoce hořlavý aj. S novější legislativou se změnilly třídy nebezpečnosti takto [21, s. 618, 619]:

- akutní toxicita – má 4 kategorie a rozlišují se cesty expozice: požitím, stykem s kůží, vdechováním par, plynů, prachu a mlhy;
- žiravost/dráždivost pro kůži – zde se rozlišuje kategorie žiravost 1A, 1B, 1C a kategorie 2 dráždivost;
- vážné poškození očí/oční dráždivost – kategorie 1 nahrazuje větu R41 Nebezpečí vážného poškození očí, (kategorie 2 dráždivost);
- senzibilizace dýchacích orgánů/kůže – senzibilizace při vdechování (kategorie 1), senzibilizace kůže (kategorie 2);
- mutagenita – kategorie 1A a 1B, kategorie 2;
- karcinogenita – kategorie 1A a 1B, kategorie 2;
- reprodukční toxicita – kategorie 1A a 1B, kategorie 2, rozlišuje podle CPL poškození reprodukčních orgánů a poškození plodu;
- toxicita pro specifické cílové orgány – jednorázová dávka – kategorie 1 a 2, 3. kategorie je vyhrazena dráždění dýchacích orgánů a možnosti, že látka může způsobit ospalost nebo závratě;
- toxicita pro specifické cílové orgány – opakovaná dávka – dvě kategorie - dlouhodobá toxicita;
- nebezpečí při vdechnutí – nahrazuje větu R65 Zdraví škodlivý: při použití může vyvolat poškození plic.

Nařízení se vztahuje na všechny látky a směsi dodávané v EU s výjimkou např. veterinárních a humánních léčiv, kosmetických prostředků, zdravotnických prostředků, potravin nebo krmiv, včetně použití jako přídatných látek, látky určené pro aromatizaci potravin nebo jako doplňková látka do krmiv, radioaktivních látek a dalších [24].

Nařízení (ES) č. 1272/2008 o klasifikaci a označování látek a směsí, tedy nařízení CLP obsahuje tyto přílohy (Tab. 5.) [24]:

Tab. 5. Seznam příloh v CLP dokumentu [24]

<b>Číslo přílohy</b>	<b>Obsah přílohy</b>
<b>I</b>	Klasifikace a označování nebezpečných látek a směsí
<b>II</b>	Zvláštní předpisy pro označování a balení některých látek a směsí
<b>III</b>	Přehled standardních vět o nebezpečnosti (H věty), doplňujících informací o nebezpečnosti (EUH věty) a doplňujících údajů na štítku
<b>IV</b>	Přehled pokynů pro bezpečné zacházení (P věty)
<b>V</b>	Výstražné symboly nebezpečnosti
<b>VI</b>	Harmonizované klasifikace a označení některých nebezpečných látek
<b>VII</b>	Tabulka pro převod klasifikace podle směrnice 67/548/EHS na klasifikaci podle tohoto nařízení

## ZÁVĚR

Tato práce byla věnována bytové chemii a kosmetice s cílem shrnout informace o těchto prostředcích. Práce je zaměřena na klasifikaci nejrůznějších vlastností povrchově aktivních látek, jelikož tyto látky jsou nedílnou součástí čisticích prostředků, jakožto hlavní účinná složka při odstraňování nečistot.

Součástí bytové chemie jsou také dezinfekční prostředky. Tyto typy prostředků mohou mikroorganismy usmrcovat, způsobit jejich dočasnou ztrátu schopnosti reprodukce nebo zpříčinit pokles růstu MO. Nejběžněji používaným dezinfekčním prostředkem je Savo, které je založeno na oxidačních reakcích v buňkách MO.

Existuje mnoho kritérií, jak čisticí prostředky členit, např. na ekologicky šetrné, které jsou rozděleny dále podle legislativy, ale lze je klasifikovat i podle jejich formy (aerosol, roztoky tenzidů a jiné).

Prostředky bytové chemie jsou v domácnostech používány často ve velké míře. Proto je s ohledem na životní prostředí nutno zavést používání ekologicky šetrných produktů, jelikož toxické látky z klasických prostředků bytové chemie zasahují do přírody a pronikají také do podzemních vod, odkud mohou ohrozit nás, uživatele. Proto je nezbytné manipulovat s těmito prostředky vždy s rozvahou, lépe však využít prostředků, které jsou k okolí tolerantnější.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] CEPAC-Morava: *Fyzikální, chemické a technické vlastnosti povrchově aktivních látek*, Olomouc, 2007, distanční text, 73 s.
- [2] Integrovaný registr znečišťování: *Oktylfenoly a oktylfenol ethoxyláty*. [online]. [cit. 2013-05-08]. Dostupné z WWW: <http://www.irz.cz/node/75>
- [3] MELICHERČÍKOVÁ, Věra. *Sterilizace a dezinfekce ve zdravotnictví*. Vydání 1. Praha: Grada Publishers, 1998, Kapitola 4, Sterilizace. Kapitola 5, Vyšší stupeň dezinfekce. Kapitola 6, Dezinfekce. 102 s. ISBN 80-7169-442-8.
- [4] PODTATOVÁ, Hana. *Mikrobiologie, epidemiologie, hygiena*. Olomouc: Epava, 2001, Epidemiologie, 283 s. ISBN 80-86297-07-1
- [5] PROVAZNÍK, Kamil. *Manuál prevence v lékařské praxi 1: souborné vydání*. Praha: Státní zdravotní ústav, 2003, 2004, 730 s. ISBN: 80-7168-942-4.
- [6] *Narizení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 648/2004 ze dne 21. března 2004 o detergentech*. EUR-lex [online]. Úřad pro publikaci Evropské unie [cit. 2013-03-24]. Dostupné z WWW: <http://eur-lex.europa.eu>
- [7] KUJALOVÁ, Hana; HEJNICOVÁ, Martina; SÝKORA, Vladimír. *Chemické listy. Právní předpisy o tenzidech a detergentech* [online]. 2011, Vol. 5, s. 445-451 [cit. 2013-03-24]. Dostupné z WWW: [http://chemicke-listy.cz/docs/full/2011\\_06\\_445-451.pdf](http://chemicke-listy.cz/docs/full/2011_06_445-451.pdf)
- [8] *Rozhodnutí komise č. 2005/344/ES ze dne 23. března 2005*. EUR-lex [online]. Úřad pro publikaci Evropské unie [cit. 2013-03-24]. Dostupné z WWW: <http://eur-lex.europa.eu>
- [9] *Rozhodnutí komise č. 2005/342/ES ze dne 23. března 2005*. EUR-lex [online]. Úřad pro publikaci Evropské unie [cit. 2013-03-24]. Dostupné z WWW: <http://eur-lex.europa.eu>
- [10] *Rozhodnutí komise č. 2003/31/ES ze dne 29. listopadu 2002*. EUR-lex [online]. Úřad pro publikaci Evropské unie [cit. 2013-03-24]. Dostupné z WWW: <http://eur-lex.europa.eu>
- [11] HALLY, Jan. *Problematika životního prostředí ve vztahu k pracím prostředkům*. 2. doplněné vydání, Praha: pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 1998. Kapitola 4, Prací prostředky, 80 s.

- [12] KARLÍK, Karol. *Čistící a prací prostředky*. 1. vydání, Praha: Nakladatelství technické literatury, 1988, 2. a 3. Kapitola, 72 s.
- [13] SÁKRA, Tomáš; DIRNER, Vojtěch, Výukový program. *Environmentální vzdělávání* [online]. [cit. 2013-05-06]. Dostupné z WWW: <http://www.hgf.vsb.cz/miranda2/export/sites-root/hgf/instituty-a-pracoviste/sc/okruhy/okruhy/546/studijni-materialy/EV-modul4.pdf>
- [14] *Člověk a odpadní voda*. [online]. [cit. 2013-05-6]. Dostupné z WWW: [http://etext.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul\\_key=64&idkapitola=131](http://etext.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=64&idkapitola=131)
- [15] BESTER, Kai. *Personal care compounds in the environment: pathways, fate and methods for determination*. Weinheim: Wiley-VCH, 2007. 244 s. ISBN 978-3-527-31567-3.
- [16] WIBBERTMANN, Axel; MANGELSDORF, Inge; GAMON, Konrad; SEDLAK, Richard. *Toxicological properties and risk assessment of the anionic surfactants category: Alkyl sulfates, primary alkane sulfonates, and  $\alpha$ -olefin sulfonates*. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 2011, vol. 74, issue 5, s. 1089-1106 [cit. 2013-05-07]. DOI: 10.1016/j.ecoenv.2011.02.007. Dostupné z WWW: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0147651311000455>
- [17] ZOCK, Jan-Paul a kolektiv. *The Use of Household Cleaning Sprays and Adult Asthma*. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* [online]. 2007-10-15, vol. 176, issue 8, s. 735-741 [cit. 2013-05-06]. DOI: 10.1164/rccm.200612-1793OC. Dostupné z WWW: <http://www.atsjournals.org/doi/abs/10.1164/rccm.200612-1793OC>
- [18] *Water pollution solutions for households*. [online]. [cit. 2013-05-07]. Dostupné z WWW: <http://www.all-recycling-facts.com/water-pollution-solutions.html>
- [19] *Household pollutants*. [online]. [cit. 2013-05-07]. Dostupné z WWW: <http://www.pollutionissues.com/Ho-Li/Household-Pollutants.html>
- [20] REACH. *Cesta k poznání nebezpečných látek*. [online]. [cit. 2013-05-06]. Dostupné z WWW: [http://reach-info.cz/leg\\_2012.htm](http://reach-info.cz/leg_2012.htm)
- [21] NOVÁK, Ladislav; VENTURA, Karel. Chemické listy. *Globální harmonizovaný systém klasifikace a označování chemických výrobků a povinnosti výrobců, dovozců a distributorů, které z něj plynou*. [online]. 2011, Vol. 105, s. 616-621 [cit. 2013-



05-06]. Dostupné z WWW: [http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/2011\\_08\\_616-621.pdf](http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/2011_08_616-621.pdf)

[22] *Praktické příklady zaměřené na způsob označování nebezpečných chemických látek a přípravků*. [online]. [cit. 2013-05-06]. Dostupné z WWW: [http://www.ucitsnadno.cz/index.php?page=shop.product\\_details&flypage=flypage.tpl&product\\_id=137&category\\_id=13&option=com\\_virtuemart&Itemid=65](http://www.ucitsnadno.cz/index.php?page=shop.product_details&flypage=flypage.tpl&product_id=137&category_id=13&option=com_virtuemart&Itemid=65)

[23] Moravskoslezský kraj: *Nebezpečné látky*. [online]. [cit. 2013-05-08]. Dostupné z WWW: <http://www.hzscr.cz/clanek/nebezpecne-latky.aspx>

[24] *Nariadení (ES) č. 1272/2008 o klasifikaci a označování látek a směsí = nariadení CLP*. [online]. [cit. 2013-05-07]. Dostupné z WWW: <http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/navrh-narizeni-ghs-o-klasifikaci-a-oznacovani-latek-a-smesi-1>

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

<i>Obr. 1. Tvary micel: a-sférická micela; b-válcovitá micela; c-laminární micela; d-reverzní micela [2] .....</i>	<i>14</i>
<i>Obr. 2. Výstražné symboly dle vyhlášky 402/2011 Sb. – starší [23] .....</i>	<i>35</i>
<i>Obr. 3. Výstražné symboly dle ES 1272/2008 – novější [23] .....</i>	<i>35</i>

**SEZNAM TABULEK**

<i>Tab. 1. Skupinové hodnoty HLB [1, s. 10] .....</i>	12
<i>Tab. 2. Možnosti praktického využití tenzidů v závislosti na HLB [1, s. 11] .....</i>	13
<i>Tab. 3. Závislost astmatických záchvatů v souvislosti s používáním prostředků bytové chemie ve formě sprejů rozdělena do následujících skupin [17, s. 737].....</i>	31
<i>Tab. 4. Alternativní řešení místo použití čisticích prostředků [19] .....</i>	32
<i>Tab. 5. Seznam příloh v CLP dokumentu [24] .....</i>	37

## **PŘÍLOHA P I: SEZNAM VĚT R, S, H A P**

Příloha č. 6 k vyhlášce č. 402/2011 Sb.

Seznam standardních vět označujících specifickou rizikovost (Seznam R-vět)

### **1. Jednoduché R-věty**

R1 Výbušný v suchém stavu.

R2 Nebezpečí výbuchu při úderu, tření, ohni nebo působením jiných zdrojů zapálení.

R3 Velké nebezpečí výbuchu při úderu, tření, ohni nebo působením jiných zdrojů zapálení.

R4 Vytváří vysoce výbušné kovové sloučeniny.

R5 Zahřívání může způsobit výbuch.

R6 Výbušný za přístupu i bez přístupu vzduchu.

R7 Může způsobit požár.

R8 Dotek s hořlavým materiálem může způsobit požár.

R9 Výbušný při smíchání s hořlavým materiálem.

R10 Hořlavý.

R11 Vysoce hořlavý.

R12 Extrémně hořlavý.

R14 Prudce reaguje s vodou.

R15 Při styku s vodou uvolňuje extrémně hořlavé plyny.

R16 Výbušný při smíchání s oxidačními látkami.

R17 Samo vznětlivý na vzduchu.

R18 Při používání může vytvářet hořlavé nebo výbušné směsi par se vzduchem.

R19 Může vytvářet výbušné peroxidy.

R20 Zdraví škodlivý při vdechování.

R21 Zdraví škodlivý při styku s kůží.

R22 Zdraví škodlivý při požití.

R23 Toxický při vdechování.

- R24 Toxický při styku s kůží.
- R25 Toxický při požití.
- R26 Vysoce toxický při vdechování.
- R27 Vysoce toxický při styku s kůží.
- R28 Vysoce toxický při požití.
- R29 Uvolňuje toxický plyn při styku s vodou.
- R30 Při používání se může stát vysoce hořlavým.
- R31 Uvolňuje toxický plyn při styku s kyselinami.
- R32 Uvolňuje vysoce toxický plyn při styku s kyselinami.
- R33 Nebezpečí kumulativních účinků.
- R34 Způsobuje poleptání.
- R35 Způsobuje těžké poleptání.
- R36 Dráždí oči.
- R37 Dráždí dýchací orgány.
- R38 Dráždí kůži.
- R39 Nebezpečí velmi vážných nevratných účinků.
- R40 Podezření na karcinogenní účinky.
- R41 Nebezpečí vážného poškození očí.
- R42 Může vyvolat senzibilizaci při vdechování.
- R43 Může vyvolat senzibilizaci při styku s kůží.
- R44 Nebezpečí výbuchu při zahřátí v uzavřeném obalu.
- R45 Může vyvolat rakovinu.
- R46 Může vyvolat poškození dědičných vlastností.
- R48 Při dlouhodobé expozici nebezpečí vážného poškození zdraví.
- R49 Může vyvolat rakovinu při vdechování.
- R50 Vysoce toxický pro vodní organizmy.

- R51 Toxický pro vodní organizmy.
- R52 Škodlivý pro vodní organizmy.
- R53 Může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí.
- R54 Toxický pro rostliny.
- R55 Toxický pro živočichy.
- R56 Toxický pro půdní organizmy.
- R57 Toxický pro včely.
- R58 Může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky v životním prostředí.
- R59 Nebezpečný pro ozonovou vrstvu.
- R60 Může poškodit reprodukční schopnost.
- R61 Může poškodit plod v těle matky.
- R62 Možné nebezpečí poškození reprodukční schopnosti.
- R63 Možné nebezpečí poškození plodu v těle matky.
- R64 Může poškodit kojené dítě.
- R65 Zdraví škodlivý: při požití může vyvolat poškození plic.
- R66 Opakovaná expozice může způsobit vysušení nebo popraskání kůže.
- R67 Vdechování par může způsobit ospalost a závratě.
- R68 Možné nebezpečí nevratných účinků.

## **2. Kombinované R-věty**

- R14/15 Prudce reaguje s vodou za uvolňování extrémně hořlavých plynů.
- R15/29 Při styku s vodou uvolňuje toxický, extrémně hořlavý plyn.
- R20/21 Zdraví škodlivý při vdechování a při styku s kůží.
- R20/22 Zdraví škodlivý při vdechování a při požití.
- R20/21/22 Zdraví škodlivý při vdechování, styku s kůží a při požití.
- R21/22 Zdraví škodlivý při styku s kůží a při požití.
- R23/24 Toxický při vdechování a při styku s kůží.

R23/25 Toxický při vdechování a při požití.

R23/24/25 Toxický při vdechování, styku s kůží a při požití.

R24/25 Toxický při styku s kůží a při požití.

R26/27 Vysoce toxický při vdechování a při styku s kůží.

R26/28 Vysoce toxický při vdechování a při požití.

R26/27/28 Vysoce toxický při vdechování, styku s kůží a při požití.

R27/28 Vysoce toxický při styku s kůží a při požití.

R36/37 Dráždí oči a dýchací orgány.

R36/38 Dráždí oči a kůži.

R36/37/38 Dráždí oči, dýchací orgány a kůži.

R37/38 Dráždí dýchací orgány a kůži.

R39/23 Toxický: nebezpečí velmi vážných nevratných účinků při vdechování.

R39/24 Toxický: nebezpečí velmi vážných nevratných účinků při styku s kůží.

R39/25 Toxický: nebezpečí velmi vážných nevratných účinků při požití.

R39/23/24 Toxický: nebezpečí velmi vážných nevratných účinků při vdechování a při styku s kůží.

R39/23/25 Toxický: nebezpečí velmi vážných nevratných účinků při vdechování a při požití.

R39/24/25 Toxický: nebezpečí velmi vážných nevratných účinků při styku s kůží a při požití.

R39/23/24/25 Toxický: nebezpečí velmi vážných nevratných účinků při vdechování, styku s kůží a při požití.

R39/26 Vysoce toxický: nebezpečí velmi vážných nevratných účinků při vdechování.

R39/27 Vysoce toxický: nebezpečí velmi vážných nevratných účinků při styku s kůží.

R39/28 Vysoce toxický: nebezpečí velmi vážných nevratných účinků při požití.

R39/26/27 Vysoce toxický: nebezpečí velmi vážných nevratných účinků při vdechování a při styku s kůží.

R39/26/28 Vysoce toxický: nebezpečí velmi vážných nevratných účinků při vdechování a při požití.

R39/27/28 Vysoce toxický: nebezpečí velmi vážných nevratných účinků při styku s kůží a při požití.

R39/26/27/28 Vysoce toxický: nebezpečí velmi vážných nevratných účinků při vdechování, styku s kůží a při požití.

R42/43 Může vyvolat senzibilizaci při vdechování a při styku s kůží.

R48/20 Zdraví škodlivý: nebezpečí vážného poškození zdraví při dlouhodobé expozici vdechováním.

R48/21 Zdraví škodlivý: nebezpečí vážného poškození zdraví při dlouhodobé expozici stykem s kůží.

R48/22 Zdraví škodlivý: nebezpečí vážného poškození zdraví při dlouhodobé expozici požíváním.

R48/20/21 Zdraví škodlivý: nebezpečí vážného poškození zdraví při dlouhodobé expozici vdechováním a stykem s kůží.

R48/20/22 Zdraví škodlivý: nebezpečí vážného poškození zdraví při dlouhodobé expozici vdechováním a požíváním.

R48/21/22 Zdraví škodlivý: nebezpečí vážného poškození zdraví při dlouhodobé expozici stykem s kůží a požíváním.

R48/20/21/22 Zdraví škodlivý: nebezpečí vážného poškození zdraví při dlouhodobé expozici vdechováním, stykem s kůží a požíváním.

R48/23 Toxický: nebezpečí vážného poškození zdraví při dlouhodobé expozici vdechováním.

R48/24 Toxický: nebezpečí vážného poškození zdraví při dlouhodobé expozici stykem s kůží.

R48/25 Toxický: nebezpečí vážného poškození zdraví při dlouhodobé expozici požíváním.

R48/23/24 Toxický: nebezpečí vážného poškození zdraví při dlouhodobé expozici vdechováním a stykem s kůží.



R48/23/25 Toxický: nebezpečí vážného poškození zdraví při dlouhodobé expozici vdechováním a požíváním.

R48/24/25 Toxický: nebezpečí vážného poškození zdraví při dlouhodobé expozici stykem s kůží a požíváním.

R48/23/24/25 Toxický: nebezpečí vážného poškození zdraví při dlouhodobé expozici vdechováním, stykem s kůží a požíváním.

R50/53 Vysoce toxický pro vodní organizmy, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí.

R51/53 Toxický pro vodní organizmy, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí.

R52/53 Škodlivý pro vodní organizmy, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí.

R68/20 Zdraví škodlivý: možné nebezpečí nevratných účinků při vdechování.

R68/21 Zdraví škodlivý: možné nebezpečí nevratných účinků při styku s kůží.

R68/22 Zdraví škodlivý: možné nebezpečí nevratných účinků při požití.

R68/20/21 Zdraví škodlivý: možné nebezpečí nevratných účinků při vdechování a při styku s kůží.

R68/20/22 Zdraví škodlivý: možné nebezpečí nevratných účinků při vdechování a při požití.

R68/21/22 Zdraví škodlivý: možné nebezpečí nevratných účinků při styku s kůží a při požití.

R68/20/21/22 Zdraví škodlivý: možné nebezpečí nevratných účinků při vdechování, styku s kůží a při požití.

Pozn.:V označení se R-věty uvedou formou textu.

### **3. Jednoduché S-věty**

Příloha č. 7 k vyhlášce č. 402/2011 Sb.

Seznam standardních pokynů pro bezpečné zacházení (Seznam S-vět)

S 1 Uchovávejte uzamčené.

- S 2 Uchovávejte mimo dosah dětí.
- S 3 Uchovávejte na chladném místě.
- S 4 Uchovávejte mimo obytné objekty.
- S 5 Uchovávejte pod... (příslušnou kapalinu specifikuje výrobce/dovozce/následný uživatel).
- S 6 Uchovávejte pod... (inertní plyn specifikuje výrobce/dovozce/následný uživatel).
- S 7 Uchovávejte obal těsně uzavřený.
- S 8 Uchovávejte obal suchý.
- S 9 Uchovávejte obal na dobře větraném místě.
- S 12 Neuchovávejte obal těsně uzavřený.
- S 13 Uchovávejte odděleně od potravin, nápojů a krmiv.
- S 14 Uchovávejte oddělené od... (vzájemně se vylučující látky uvede výrobce/dovozce/následný uživatel).
- S 15 Chraňte před teplem.
- S 16 Uchovávejte mimo dosah zdrojů zapálení - Zákaz kouření.
- S 17 Uchovávejte mimo dosah hořlavých materiálů.
- S 18 Zacházejte s obalem opatrně a opatrně jej otevřete.
- S 20 Nejezte a nepijte při používání.
- S 21 Nekuřte při používání.
- S 22 Nevdechujte prach.
- S 23 Nevdechujte plyny/dýmy/páry/aerosoly (příslušný výraz specifikuje výrobce/dovozce/následný uživatel).
- S 24 Zamezte styku s kůží.
- S 25 Zamezte styku s očima.
- S 26 Při zasažení očí okamžitě důkladně vypláchněte vodou a vyhledejte lékařskou pomoc.
- S 27 Okamžitě odložte veškeré kontaminované oblečení.

- S 28 Při styku s kůží okamžitě omyjte velkým množstvím... (vhodnou kapalinu specifikuje výrobce/dovozce/následný uživatel).
- S 29 Nevylévejte do kanalizace.
- S 30 K tomuto výrobku nikdy nepřidávejte vodu.
- S 33 Proveďte preventivní opatření proti výbojům statické elektřiny.
- S 35 Tento materiál a jeho obal musí být zneškodněny bezpečným způsobem.
- S 36 Používejte vhodný ochranný oděv.
- S 37 Používejte vhodné ochranné rukavice.
- S 38 V případě nedostatečného větrání používejte vhodné vybavení pro ochranu dýchacích orgánů.
- S 39 Používejte osobní ochranné prostředky pro oči a obličej.
- S 40 Podlahy a předměty znečištěné tímto materiálem čistěte... (specifikuje výrobce/dovozce/následný uživatel).
- S 41 V případě požáru nebo výbuchu nevdechujte dýmy.
- S 42 Při fumigaci nebo rozprašování používejte vhodný ochranný prostředek k ochraně dýchacích orgánů (specifikaci uvede výrobce/dovozce/následný uživatel).
- S 43 V případě požáru použijte... (uved'te zde konkrétní typ hasicího zařízení. Pokud zvyšuje riziko voda, připojte „Nikdy nepoužívat vodu“).
- S 45 V případě nehody, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc (je-li možno, ukažte toto označení).
- S 46 Při požití okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc a ukažte tento obal nebo označení.
- S 47 Uchovávejte při teplotě nepřesahující...°C (specifikuje výrobce/dovozce/následný uživatel).
- S 48 Uchovávejte ve zvlhčeném stavu... (vhodnou látku specifikuje výrobce/dovozce/následný uživatel).
- S 49 Uchovávejte pouze v původním obalu.
- S 50 Nesměšujte s... (specifikuje výrobce/dovozce/následný uživatel).
- S 51 Používejte pouze v dobře větraných prostorech.

S 52 Nedoporučuje se pro použití v interiéru na velké plochy.

S 53 Zamezte expozici - před použitím si obstarejte speciální instrukce.

S 56 Zneškodněte tento materiál a jeho obal ve sběrném místě pro zvláštní nebo nebezpečné odpady.

S 57 Použijte vhodný obal k zamezení kontaminace životního prostředí.

S 59 Informujte se u výrobce/dovozce/následného uživatele o regeneraci nebo recyklaci.

S 60 Tento materiál a jeho obal musí být zneškodněny jako nebezpečný odpad.

S 61 Zabraňte uvolnění do životního prostředí. Viz speciální pokyny nebo bezpečnostní listy.

S 62 Při požití nevyvolávejte zvracení: okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc a ukažte tento obal nebo označení.

S 63 V případě nehody při vdechnutí: přeneste postiženého na čerstvý vzduch a ponechte jej v klidu.

S 64 Při požití vypláchněte ústa velkým množstvím vody (pouze je-li postižený při vědomí).

#### **4. Kombinované S-věty**

S 1/2 Uchovávejte uzamčené a mimo dosah dětí.

S 3/7 Uchovávejte obal těsně uzavřený na chladném místě.

S 3/9/14 Uchovávejte na chladném, dobře větraném místě odděleně od... (vzájemně se vylučující látky uvede výrobce/dovozce/následný uživatel).

S 3/9/14/49 Uchovávejte pouze v původním obalu na chladném dobře větraném místě, odděleně od... (vzájemně se vylučující látky uvede výrobce/dovozce/následný uživatel).

S 3/9/49 Uchovávejte pouze v původním obalu na chladném, dobře větraném místě.

S 3/14 Uchovávejte na chladném místě, odděleně od (vzájemně se vylučující materiály uvede výrobce/dovozce/následný uživatel).

S 7/8 Uchovávejte obal těsně uzavřený a suchý.

S 7/9 Uchovávejte obal těsně uzavřený, na dobře větraném místě.

S 7/47 Uchovávejte obal těsně uzavřený, při teplotě nepřesahující...°C (specifikuje výrobce/dovozce/následný uživatel).

S 20/21 Nejezte, nepijte a nekuřte při používání.

S 24/25 Zamezte styku s kůží a očima.

S 27/28 Při styku s kůží okamžitě odložte veškeré kontaminované oblečení a kůží okamžitě omyjte velkým množstvím... (vhodnou kapalinu specifikuje výrobce/dovozce/následný uživatel).

S 29/35 Nevylévejte do kanalizace, tento materiál a jeho obal musí být zneškodněny bezpečným způsobem.

S 29/56 Nevylévejte do kanalizace, zneškodněte tento materiál a jeho obal ve sběrném místě pro zvláštní nebo nebezpečné odpady.

S 36/37 Používejte vhodný ochranný oděv a ochranné rukavice.

S 36/37/39 Používejte vhodný ochranný oděv, ochranné rukavice a ochranné brýle nebo obličejový štít.

S 36/39 Používejte vhodný ochranný oděv a ochranné brýle nebo obličejový štít.

S 37/39 Používejte vhodné ochranné rukavice a ochranné brýle nebo obličejový štít.

S 47/49 Uchovávejte pouze v původním obalu při teplotě nepřesahující... °C (specifikuje výrobce/dovozce/následný uživatel).

Pozn.: V označení se S-věty uvedou formou textu.

## **5. H-věty (GHS/CLP):**

H200 – Nestabilní výbušnina.

H201 – Výbušnina; nebezpečí masivního výbuchu.

H202 – Výbušnina; vážné nebezpečí zasažení částicemi.

H203 – Výbušnina; nebezpečí požáru, tlakové vlny nebo zasažení částicemi.

H204 – Nebezpečí požáru nebo zasažení částicemi.

H205 – Při požáru může způsobit masivní výbuch.

H220 – Extrémně hořlavý plyn.

H221 – Hořlavý plyn.

H222 – Extrémně hořlavý aerosol.

H223 – Hořlavý aerosol.

H224 – Extrémně hořlavá kapalina a páry.

H225 – Vysoce hořlavá kapalina a páry.

H226 – Hořlavá kapalina a páry.

H228 – Hořlavá tuhá látka.

H240 – Zahřívání může způsobit výbuch.

H241 – Zahřívání může způsobit požár nebo výbuch.

H242 – Zahřívání může způsobit požár.

H250 – Při styku se vzduchem se samovolně vznítí.

H251 – Samovolně se zahřívá: může se vznítit.

H252 – Ve velkém množství se samovolně zahřívá; může se vznítit.

H260 – Při styku s vodou uvolňuje hořlavé plyny, které se mohou samovolně vznítit.

H261 – Při styku s vodou uvolňuje hořlavé plyny.

H270 – Může způsobit nebo zesílit požár; oxidant.

H271 – Může způsobit požár nebo výbuch; silný oxidant.

H272 – Může zesílit požár; oxidant.

H280 – Obsahuje plyn pod tlakem; při zahřívání může vybuchnout.

H281 – Obsahuje zchlazený plyn; může způsobit omrzliny nebo poškození chladem.

H290 – Může být korozivní pro kovy.

H300 – Při požití může způsobit smrt.

H301 – Toxický při požití.

H302 – Zdraví škodlivý při požití.

H304 – Při požití a vniknutí do dýchacích cest může způsobit smrt.

H310 – Při styku s kůží může způsobit smrt.

H311 – Toxický při styku s kůží.

H312 – Zdraví škodlivý při styku s kůží.

H314 – Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí.

H315 – Dráždí kůži.

H317 – Může vyvolat alergickou kožní reakci.

H318 – Způsobuje vážné poškození očí.

H319 – Způsobuje vážné podráždění očí.

H330 – Při vdechování může způsobit smrt.

H331 – Toxický při vdechování.

H332 – Zdraví škodlivý při vdechování.

H334 – Při vdechování může vyvolat příznaky alergie nebo astmatu nebo dýchací potíže.

H335 – Může způsobit podráždění dýchacích cest.

H336 – Může způsobit ospalost nebo závratě.

H340 – Může vyvolat genetické poškození.

H341 – Podezření na genetické poškození.

H350 – Může vyvolat rakovinu.

H351 – Podezření na vyvolání rakoviny.

H360 – Může poškodit reprodukční schopnost nebo plod v těle matky.

H361 – Podezření na poškození reprodukční schopnosti nebo plodu v těle matky.

H362 – Může poškodit kojence prostřednictvím mateřského mléka.

H370 – Způsobuje poškození orgánů.

H371 – Může způsobit poškození orgánů.

H372 – Způsobuje poškození orgánů při prodloužené nebo opakované expozici ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné.

H373 – Může způsobit poškození orgánů při prodloužené nebo opakované expozici ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné.

H400 – Vysoce toxický pro vodní organismy.

H410 – Vysoce toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky.

H411 – Toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky.

H412 – Škodlivý pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky.

H413 – Může vyvolat dlouhodobé škodlivé účinky pro vodní organismy.

## **6. EUH-věty:**

EUH 001 – Výbušný v suchém stavu.

EUH 006 – Výbušný za přístupu i bez přístupu vzduchu.

EUH 014 – Prudce reaguje s vodou.

EUH 018 – Při používání může vytvářet hořlavé nebo výbušné směsi par se vzduchem.

EUH 019 – Může vytvářet výbušné peroxidy.

EUH 044 – Nebezpečí výbuchu při zahřátí v uzavřeném obalu.

EUH 029 – Uvolňuje toxický plyn při styku s vodou.

EUH 031 – Uvolňuje toxický plyn při styku s kyselinami.

EUH 032 – Uvolňuje vysoce toxický plyn při styku s kyselinami.

EUH 066 – Opakovaná expozice může způsobit vysušení nebo popraskání kůže.

EUH 070 – Toxický při styku s očima.

EUH 071 – Způsobuje poleptání dýchacích cest.

EUH 059 – Nebezpečný pro ozonovou vrstvu.

EUH 201 – Obsahuje olovo. Nemá se používat na povrchy, které mohou okusovat nebo olizovat děti.

EUH 201A – Pozor! Obsahuje olovo.

EUH 202 – Kyanoakrylát. Nebezpečí. Okamžitě slepuje kůži a oči. Uchovávejte mimo dosah dětí.

EUH 203 – Obsahuje chrom. Může vyvolat alergickou reakci.

EUH 204 – Obsahuje isokyanáty. Může vyvolat alergickou reakci.

EUH 205 – Obsahuje epoxidové složky. Může vyvolat alergickou reakci.



EUH 206 – Pozor! Nepoužívejte společně s jinými výrobky. Může uvolňovat nebezpečné plyny (chlor).

EUH 207 – Pozor! Obsahuje kadmium. Při používání vznikají nebezpečné výpary. Viz informace dodané výrobcem. Dodržujte bezpečnostní pokyny.

EUH 208 – Obsahuje. Může vyvolat alergickou reakci.

EUH 209 – Při používání se může stát vysoce hořlavým.

EUH 209A – Při používání se může stát hořlavým.

EUH 210 – Na vyžádání je k dispozici bezpečnostní list.

EUH 401 – Dodržujte pokyny pro používání, abyste se vyvarovali rizik pro lidské zdraví a životní prostředí.

## **7. P-věty (GHS/CLP):**

P101 – Je-li nutná lékařská pomoc, mějte po ruce obal nebo štítek výrobku.

P102 – Uchovávejte mimo dosah dětí.

P103 – Před použitím si přečtěte údaje na štítku.

P201 – Před použitím si obzarejte speciální instrukce.

P202 – Nepoužívejte, dokud jste si nepřčetli všechny bezpečnostní pokyny a neporozuměli jim.

P210 – Chraňte před teplem/jiskrami/otevřeným plamenem/horkými povrchy. – Zákaz kouření.

P211 – Nestříkejte do otevřeného ohně nebo jiných zdrojů zapálení.

P220 – Uchovávejte/skladujte odděleně od oděvů, hořlavých materiálů.

P221 – Proveďte preventivní opatření proti smíchání s hořlavými materiály.

P222 – Zabraňte styku se vzduchem.

P223 – Chraňte před možným stykem s vodou kvůli prudké reakci a možnému náhlému vzplanutí.

P230 - Uchovávejte ve zvlhčeném stavu.

P231 – Manipulace pod inertním plynem.

- P232 – Chraňte před vlhkem.
- P233 – Uchovávejte obal těsně uzavřený.
- P234 – Uchovávejte pouze v původním obalu.
- P235 – Uchovávejte v chladu.
- P240 – Uzemněte obal a odběrové zařízení.
- P241 – Používejte elektrické/ventilační/osvětlovací/zařízení do výbušného prostředí.
- P242 – Používejte pouze nářadí z nejměkčího kovu.
- P243 – Proveďte preventivní opatření proti výbojům statické elektřiny.
- P244 – Udržujte redukční ventily bez maziva a oleje.
- P250 – Nevystavujte obrušování/nárazům/tření.
- P251 – Tlakový obal: nepropichujte nebo nespalujte ani po použití.
- P260 – Nevdechujte prach/dým/plyn/mlhu/páry/aerosoly.
- P261 – Zamezte vdechování prachu/dýmu/plynu/mlhy/par/aerosolů.
- P262 – Zabraňte styku s očima, kůží nebo oděvem.
- P263 – Zabraňte styku během těhotenství/kojení.
- P264 – Po manipulaci důkladně omyjte.
- P270 – Při používání tohoto výrobku nejezte, nepijte ani nekuřte.
- P271 – Používejte pouze venku nebo v dobře větraných prostorách.
- P272 – Kontaminovaný pracovní oděv neodnášejte z pracoviště.
- P273 – Zabraňte uvolnění do životního prostředí.
- P280 – Používejte ochranné rukavice/ochranný oděv/ochranné brýle/obličejový štít.
- P281 – Používejte požadované osobní ochranné prostředky.
- P282 – Používejte ochranné rukavice proti chladu/obličejový štít/ochranné brýle.
- P283 – Používejte ohnivzdorný/nehořlavý oděv.
- P284 – Používejte vybavení pro ochranu dýchacích cest.
- P285 – V případě nedostatečného větrání používejte vybavení pro ochranu dýchacích cest.

P231 + P232 – Manipulace pod inertním plynem. Chraňte před vlhkem.

P235 + P410 – Uchovávejte v chladu. Chraňte před slunečním zářením.

P301 – Při požití:

P302 – Při styku s kůží:

P303 – Při styku s kůží (nebo s vlasy):

P304 – Při vdechnutí:

P305 – Při zasažení očí:

P306 – Při styku s oděvem:

P307 – Při expozici:

P308 – Při expozici nebo podezření na ni:

P309 – Při expozici nebo necítíte-li se dobře:

P310 – Okamžitě volejte toxikologické informační středisko nebo lékaře.

P311 – Volejte toxikologické informační středisko nebo lékaře.

P312 – Necítíte-li se dobře, volejte toxikologické informační středisko nebo lékaře.

P313 – Vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření.

P314 – Necítíte-li se dobře, vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření.

P315 – Okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření.

P320 – Je nutné odborné ošetření (viz na tomto štítku).

P321 – Odborné ošetření (viz na tomto štítku).

P322 – Specifické opatření (viz na tomto štítku).

P330 – Vypláchněte ústa.

P331 – Nevyvolávejte zvracení.

P332 – Při podráždění kůže:

P333 – Při podráždění kůže nebo vyrážce:

P334 – Ponořte do studené vody/zabalte do vlhkého obvazu.

P335 – Volné částice odstraňte z kůže.

- P336 – Omrzlá místa ošetřete vlažnou vodou. Postižené místo netřete.
- P337 – Přetrvává-li podráždění očí:
- P338 – Vyjměte kontaktní čočky, jsou-li nasazeny a pokud je lze vyjmout snadno. Pokračujte ve vyplachování.
- P340 – Přeneste postiženého na čerstvý vzduch a ponechte jej v klidu v poloze usnadňující dýchání.
- P341 – Při obtížném dýchání přeneste postiženého na čerstvý vzduch a ponechte jej v klidu v poloze usnadňující dýchání.
- P342 – Při dýchacích potížích:
- P350 – Jemně omyjte velkým množstvím vody a mýdla.
- P351 – Několik minut opatrně oplachujte vodou.
- P352 – Omyjte velkým množstvím vody a mýdla.
- P353 – Opláchněte kůži vodou/osprchujte.
- P360 – Kontaminovaný oděv a kůži okamžitě omyjte velkým množstvím vody a potom oděv odložte.
- P361 – Veškeré kontaminované části oděvu okamžitě svlékněte.
- P362 – Kontaminovaný oděv svlékněte a před opětovným použitím ho vyperte.
- P363 – Kontaminovaný oděv před opětovným použitím vyperte.
- P370 – V případě požáru:
- P371 – V případě velkého požáru a velkého množství:
- P372 – Nebezpečí výbuchu v případě požáru.
- P373 – Požár nehaste, dostane-li se k výbušninám.
- P374 – Haste z přiměřené vzdálenosti a dodržujte běžná opatření.
- P375 – Kvůli nebezpečí výbuchu haste z dostatečné vzdálenosti.
- P376 – Zastavte únik, můžete-li tak učinit bez rizika.
- P377 – Požár unikajícího plynu: Nehaste, nelze-li únik bezpečně zastavit.
- P378 – K hašení použijte...

P380 – Vyklid'te prostor.

P381 – Odstraňte všechny zdroje zapálení, můžete-li tak učinit bez rizika.

P390 – Uniklý produkt absorbujte, aby se zabránilo materiálním škodám.

P391 – Uniklý produkt seberte.

P301 + P310 – Při požití: Okamžitě volejte toxikologické informační středisko nebo lékaře.

P301 + P312 – Při požití: Necítíte-li se dobře, volejte toxikologické informační středisko nebo lékaře.

P301 + P330 + P331 – Při požití: Vypláchněte ústa. Nevyvolávejte zvracení.

P302 + P334 – Při styku s kůží: Ponořte do studené vody/zabalte do vlhkého obvazu.

P302 + P350 – Při styku s kůží: Jemně omyjte velkým množstvím vody a mýdla.

P302 + P352 – Při styku s kůží: Omyjte velkým množstvím vody a mýdla.

P303 + P361 + P353 – Při styku s kůží (nebo s vlasy): Veškeré kontaminované části oděvu okamžitě svlékněte. Opláchněte kůži vodou/osprchujte.

P304 + P340 – Při vdechnutí: Přeneste postiženého na čerstvý vzduch a ponechte jej v klidu v poloze usnadňující dýchání.

P304 + P341 – Při vdechnutí: Při obtížném dýchání přeneste postiženého na čerstvý vzduch a ponechte jej v klidu v poloze usnadňující dýchání.

P305 + P351 + P338 – Při zasažení očí: Několik minut opatrně vyplachujte vodou. Vyjměte kontaktní čočky, jsou-li nasazeny a pokud je lze vyjmout snadno. Pokračujte ve vyplachování.

P306 + P360 – Při styku s oděvem: Kontaminovaný oděv a kůži okamžitě omyjte velkým množstvím vody a potom oděv odložte.

P307 + P311 – Při expozici: Volejte toxikologické informační středisko nebo lékaře.

P308 + P313 – Při expozici nebo podezření na ni: Vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření.

P309 + P311 – Při expozici nebo necítíte-li se dobře: Volejte toxikologické informační středisko nebo lékaře.

P332 + P313 – Při podráždění kůže: Vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření.

P333 + P313 – Při podráždění kůže nebo vyrážce: Vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření.

P335 + P334 – Volné částice odstraňte z kůže. Ponořte do studené vody/zabalte do vlhkého obvazu.

P337 + P313 – Přetrvává-li podráždění očí: Vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření.

P342 + P311 – Při dýchacích potížích: Volejte toxikologické informační středisko nebo lékaře.

P370 + P376 – V případě požáru: Zastavte únik, můžete-li tak učinit bez rizika.

P370 + P378 – V případě požáru: K hašení použijte...

P370 + P380 – V případě požáru: Vyklid'te prostor.

P370 + P380 + P375 – V případě požáru: Vyklid'te prostor. Kvůli nebezpečí výbuchu haste z dostatečné vzdálenosti.

P371 + P380 + P375 – V případě velkého požáru a velkého množství: Vyklid'te prostor. Kvůli nebezpečí výbuchu haste z dostatečné vzdálenosti.

P401 – Skladujte...

P402 – Skladujte na suchém místě.

P403 – Skladujte na dobře větraném místě.

P404 – Skladujte v uzavřeném obalu.

P405 – Skladujte uzamčené.

P406 – Skladujte v obalu odolném proti korozi/... obalu s odolnou vnitřní vrstvou.

P407 – Mezi stohy/paletami ponechte vzduchovou mezeru.

P410 – Chraňte před slunečním zářením.

P411 – Skladujte při teplotě nepřesahující... oC/...oF.

P412 – Nevystavujte teplotě přesahující 50 oC/122 oF.

P413 – Množství větší než... kg/... liber skladujte při teplotě nepřesahující... oC/...oF.

P420 – Skladujte odděleně od ostatních materiálů.

P422 – Skladujte pod...

P402 + P404 – Skladujte na suchém místě. Skladujte v uzavřeném obalu.

P403 + P233 – Skladujte na dobře větraném místě. Uchovávejte obal těsně uzavřený.

P403 + P235 – Skladujte na dobře větraném místě. Uchovávejte v chladu.

P410 + P403 – Chraňte před slunečním zářením. Skladujte na dobře větraném místě.

P410 + P412 – Chraňte před slunečním zářením. Nevystavujte teplotě přesahující 50 °C/122°F.

P411 + P235 – Skladujte při teplotě nepřesahující... °C/...°F. Uchovávejte v chladu.

P501 – Odstraňte obsah/obal...