

# Oplachová kosmetika pro děti

Carmen Šáchová

---

Bakalářská práce  
2022

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická  
Ústav technologie tuků, tenzidů a kosmetiky

Akademický rok: 2021/2022

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Carmen Šáchová**  
Osobní číslo: **T19810**  
Studijní program: **B0711A130009 Materiály a technologie**  
Specializace: **Biomateriály a kosmetika**  
Forma studia: **Kombinovaná**  
Téma práce: **Oplachová kosmetika pro děti**

## Zásady pro vypracování

Student postupně a návazně popíše tematické bloky související s oplachovou kosmetikou užívanou pro děti. Pisatel se bude věnovat podobnosti a rozdílům ve funkčních a dalších vlastnostech pokožky dětí a dospělých lidí. Představí základní kosmetické přísady, které mohou být používány v oplachové kosmetice, a tento typ výrobků okomentuje blíže předně co do složení a množství přísad. Zvláště se bude věnovat takzvaným jemným surfaktantů a jejich přínosu pro kosmetické formule. Objektivně na základě znalostí a literatury vytipuje problematické ingredience, které se v dětské rinse-off kosmetice objevují a zhodnotí tak výrobky dostupné na trhu.

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

Seznam doporučené literatury:

- [1] Rieger M., Rhein L. D., Surfactants in Cosmetics, 2. edice revidovaná a rozšířená, 1997, CRC Press, ISBN 9780824798055.
- [2] Tadros T. F. Applied Surfactants, Principles and Applications, 2005, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, ISBN 978-3-527-30629-9.
- [3] Sakamoto K., Lochhead R. Y., Maibach H. I., Yamashita Y. Cosmetic Science and Technology: Theoretical Principles and Applications, 2017, Elsevier, Amsterdam, ISBN 978-0-12-802005-0.
- [4] Benson H. A. E., Roberts M. S., Leite-Silva V. R., Walters K. A. Cosmetic Formulation, Principles and Practice, 2019, CRC Press, ISBN 978-1-4822-3539-5.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Ondřej Rudolf, Ph.D.**  
Ústav technologie tuků, tenzidů a kosmetiky

Datum zadání bakalářské práce: **25. února 2022**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **20. května 2022**

L.S.

---

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

---

**doc. Ing. Marián Lehocký, Ph.D.**  
ředitel ústavu

## **PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

Beru na vědomí, že:

- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji 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;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – 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);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považuji se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

### **Prohlašuji,**

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

Ve Zlíně, dne:

Jméno a příjmení studenta:

.....  
podpis studenta

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce pojednává o oplachové kosmetice pro děti. V úvodu srovnává dětskou pokožku a pokožku dospělých. V další části popisuje a rozděluje tenzidy používané v dětské oplachové kosmetice. Následující kapitole je popsán Zein test, který se používá pro měření dráždivosti látek, které jsou součástí kosmetiky. Následuje popis nejběžnějších problémových látek, které by se neměly nacházet v dětské kosmetice. V závěrečné části je uveden popis některých zástupců přípravků dětské kosmetiky s obsahem jemných tenzidů.

Klíčová slova: jemné tenzidy, oplachová dětská kosmetika, Zein test, surfaktant

## **ABSTRACT**

The bachelor thesis deals with the rinse-off cosmetics for children. First it compares children's skin and adult skin. The next section describes and divides the surfactants, that are used in children's rinsing cosmetics. In the following chapter there is a description of the Zein test, which is used for measurement of the irritancy of substances that contains the cosmetics. After that topic a description of the most common problem substances follows that shouldn't be found in children's cosmetics. The final part describes some representatives of children's cosmetics containing fine surfactants.

Key words: mild surfactants, rinse-off baby cosmetics, Zein test, surfactant

Ráda bych touto cestou poděkovala panu Ing. Ondřeji Rudolfovi, Ph.D. za všechny cenné připomínky, rady, pomoc, ochotu a trpělivost při odborném vedení mé bakalářské práce. Dále mé velké poděkování patří mému manželovi a rodině za trpělivost a podporu po celou dobu studia.

„Měsíc žije ve tvé kůži“

Pablo Neruda – chilský básník 1904–1973

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

## OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>8</b>
<b>1 KŮŽE</b> .....	<b>9</b>
1.1 Hlavní období vývoje kůže.....	9
<b>2 ROZDÍLY KŮŽE DĚTÍ A DOSPĚLÝCH</b> .....	<b>13</b>
2.1 Funkční zrání – plnohodnotná kožní bariéra.....	13
<b>3 PODOBNOSTI A ROZDÍLY VE FUNKČNÍCH VLASTNOSTECH POKOŽKY DĚTÍ A DOSPĚLÝCH</b> .....	<b>14</b>
<b>4 HYGIENA A OČISTA DĚTSKÉ POKOŽKY</b> .....	<b>15</b>
4.1 Jemné dětské šampony .....	15
4.2 Šampony kondicionující (Two-in-One) .....	16
<b>5 TENZIDY</b> .....	<b>17</b>
5.1 Klasifikace tenzidů .....	17
5.2 Jemné tenzidy v dětské kosmetice.....	18
5.2.1 Anionické tenzidy .....	18
5.3 Nejčastější mírné tenzidy .....	23
<b>6 METODY HODNOCENÍ SNÁŠENLIVOSTI PAL</b> .....	<b>26</b>
<b>7 PROBLÉMOVÉ LÁTKY V OPLACHOVÉ KOSMETICE</b> .....	<b>29</b>
7.1 Epikutánní testy v současné praxi.....	30
7.2 Nejčastější kontaktní alergeny .....	31
<b>8 JEDNOTLIVÉ VÝROBKY S OBSAHEM MÍRNÝCH TENZIDŮ</b> .....	<b>32</b>
<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>40</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b> .....	<b>41</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK</b> .....	<b>45</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ</b> .....	<b>47</b>
<b>SEZNAM TABULEK</b> .....	<b>48</b>

## ÚVOD

Lidská kůže je jeden z nejdůležitějších orgánů těla. Hraje důležitou roli při zajišťování ochrany těla proti poranění, UV záření, průniku nežádoucích fyzikálních a chemických látek, infekčních mikroorganismů a vykonává mnohé další funkce. U nejmenších a malých dětí tomu tak ještě ale není. Teprve až ve 3 letech života dokáže kůže plnit zcela svou funkci.

Vzhledem k těmto skutečnostem je potřeba věnovat dětské kůži zvláštní péči a velmi pečlivě volit prostředky, které jsou k dětské hygienické očištění používány. Při výběru dětské kosmetiky bychom měli vždy sáhnout po výrobcích určených výhradně pro děti.

Nicméně ani prostředky označené jako dětské nejsou vždy zcela kvalitní. Tato práce si klade za cíl vytipovat problematické ingredience, které se v dětské rinse-off kosmetice mohou objevovat. Ve výrobcích dětské kosmetiky ve formě šamponů, mycích gelů a pěn do koupele jsem provedla porovnání složení a množství jemných surfaktantů a dalších kosmetických přísad. Na základě míry podráždění kůže stanovené pomocí tzv. zeinova testu jsem v této práci rozdělila přípravky do jednotlivých skupin podle míry dráždivosti na látky, které lze v dětské kosmetice používat a dále na ty, jejichž použití může vést k podráždění dětské pokožky.

V závěru práce je zpracován seznam výrobků dětské kosmetiky dostupných na trhu, které lze považovat za bezproblémové. Jejich společným znakem je obsah buď cukerných neionických tenzidů, derivátů mastných kyselin kokosového oleje a kyseliny isethionové nebo taurátů jako jemných, málo dráždivých tenzidů.

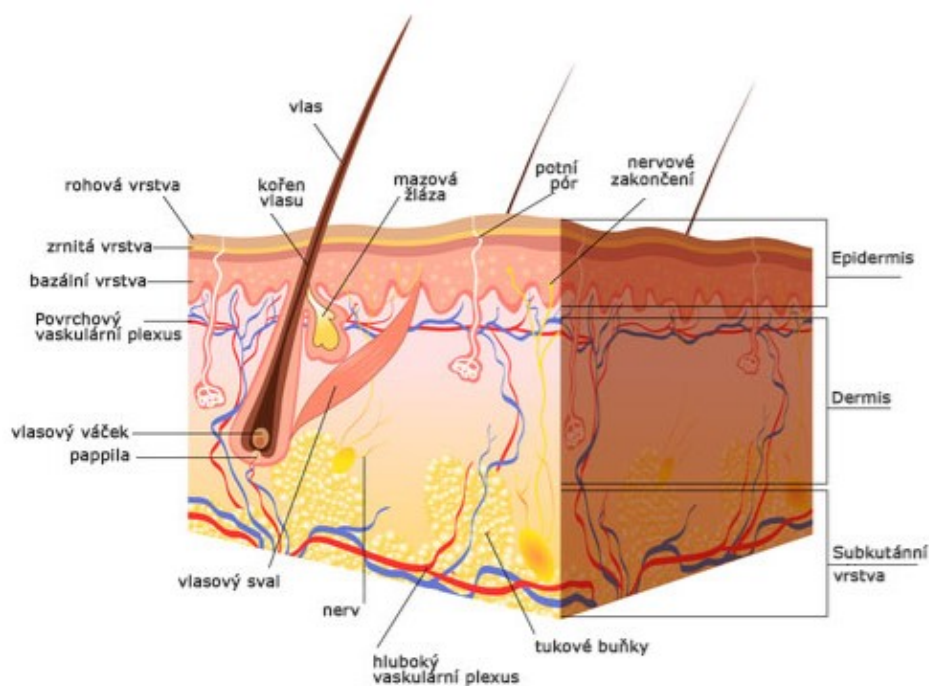


## 1 KŮŽE

Kůže je důležitý bariérový orgán, který neustále komunikuje se zevním a vnitřním prostředím. Její stav je viditelný hned na první pohled. Bezprostředně po porodu, při kterém dochází k výrazným změnám teploty, vlhkosti a mechanické zátěže, musí být kůže připravena zcela plnit svoji bariérovou funkci. Její zralost značně ovlivňuje fyzickou a psychickou kvalitu života po celý život člověka. [1]

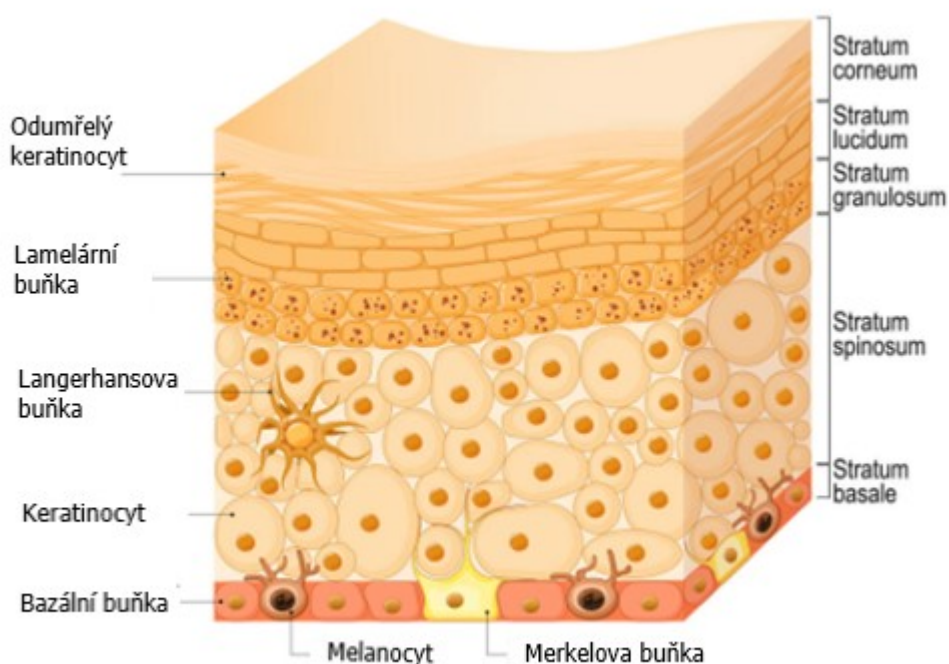
### 1.1 Hlavní období vývoje kůže

Kůže (cutis) se začíná formovat již na rozhraní 1. a 2. měsíce embryonálního vývoje ze dvou zárodečných vrstev embrya: ektodermu a mezodermu. Z ektodermu se vyvíjejí epidermis i nervový systém. Mezoderm a posléze mezenchym je zdrojem pro vývoj dermis a subcutis. Pokud má vzniknout dokonale fungující orgán, či celý organismus, musí být zachován přesný časový a topický harmonogram součinnosti všech signálních molekul, které se na vývoji podílí. Obdobně jako u jiných orgánů rozlišujeme ve vývoji kůže období organogeneze, histogeneze a zrání. V období zrání všechny struktury dozrávají, aby byly připraveny na příchod do zevního prostředí s nižší teplotou, vlhkostí a přítomností patogenů. Vyvíjí se rohová vrstva. Tvoří se mázek, který je patrný od 28. týdne a slouží k ochraně plodu první dny postnatálního života. Obsahuje 80 % vody, 10 % tuků a 10 % bílkovin. [1]



Obrázek 1 Průřez lidskou kůží [2]

Kůže (Obrázek 1) se skládá ze tří základních částí: epidermis (pokožka), dermis (korium) a subcutis (subkutánní vrstva). [3]. Epidermis je horní a nejtenčí (od 0,3–1,5 mm) část kůže tvořená především keratinocyty, buňkami vícevrstevného rohovějícího dlaždicového epitelu. Dalšími buňkami v epidermis jsou melanocyty, Langerhansovy a Merkelovy [4] [5, s.16–19]. Epidermis se dělí na pět vrstev: Stratum basale, Stratum spinosum, Stratum granulosum, Stratum lucidum a horní Stratum corneum. [3]



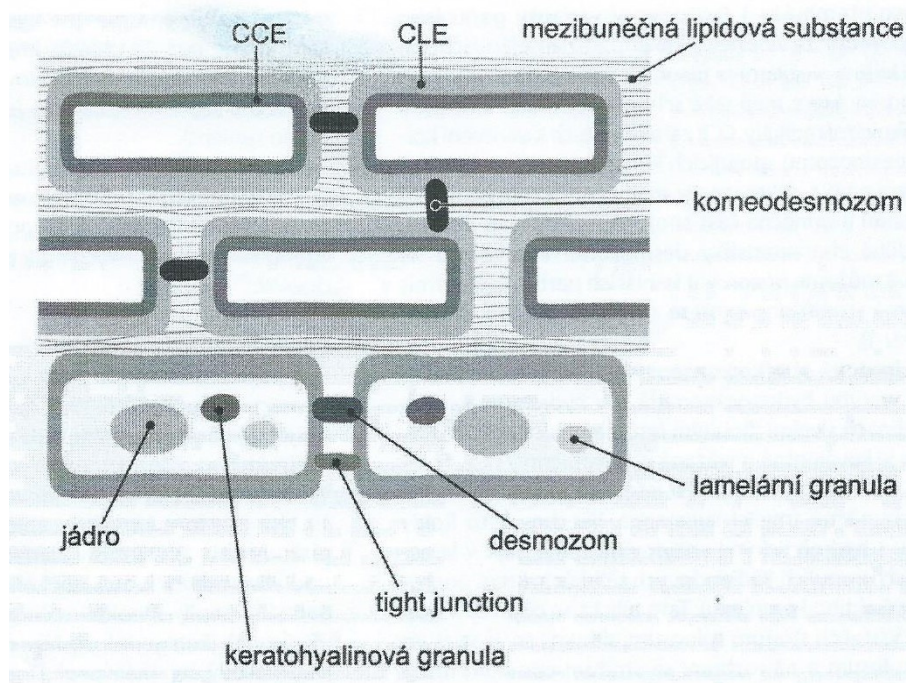
Obrázek 2 Struktura epidermis – převzato [6]

Rohová vrstva (Obr. 3) je zásadní pro bariérovou funkci epidermis. Svou stavbou připomíná cihlovou zeď. Její základní složkou jsou keratinocyty Stratum corneum (korneocyty) – „cihly“ a mezibuněčná lipidová substance – „tmelící materiál“.

Korneocyty obsahují 3 důležité složky kožní bariéry:

1. keratiny, filagrin a jejich degradační produkty;
2. CCE – zrohovatělou buněčnou obálku (cornified cell envelope);
3. CLE – lipidovou obálku korneocytu (corneocyte lipid envelope).

CCE a CLE nahrazují buněčnou membránu, která je na povrchu keratinocytů v nižších vrstvách epidermis. [1]



Obrázek 3 Schématické znázornění horních vrstev epidermis s náhledem na důležité složky kožní bariéry [1]

Filagrin (filamenta agregující protein) zajišťuje shlukování a spojování keratinových vláken a je důležitý pro správnou funkci rohové vrstvy. Filagrin se v rohové vrstvě rozkládá na volné aminokyseliny dále metabolizované na kyselinu urokanovou (představující ochranu před ultrafialovým zářením) a pyrolidinovou karboxylovou kyselinu zajišťující hydrataci Stratum corneum. [3] Zmíněné kyseliny jsou součástí přirozeného zvlhčujícího faktoru (NMF – natural moisturising factor) uvnitř korneocytů. NMF obsahuje i kyselinu mléčnou, močovinu, ionty ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ), aminokyseliny a anorganické soli. [1] Tvoří asi 10 % objemu korneocytů. Tyto tzv. přirozené humektanty udržují pleť hydratovanou díky tomu, že v ní napomáhají zadržovat vodu z prostředí, zajišťují tím pružnost kůže a osmotickou rovnováhu. [1] NMF se z kůže ztrácí při opakovaném kontaktu s vodou nebo detergenty a dochází tak k narušení bariérové funkce. [8] Obecně nižší obsah NMF je pozorován na dolních končetinách, při stárnutí kůže a po expozici UV. [1] [8]

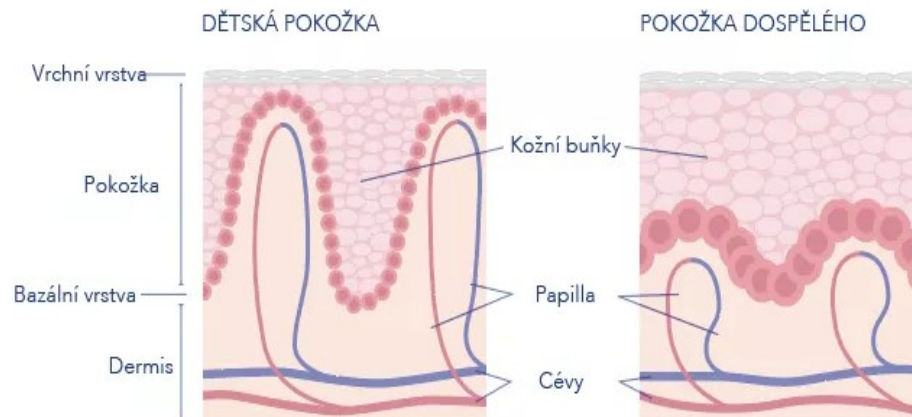
Na povrchu kůže se dále nachází ochranný kožní film, který se nazývá také kyselý kožní plášť (pH 5–6). Kyselý pH kožního filmu působí antimikrobiálně. [3]. Dále je tvořen produktem mazových žláz, který obsahuje i vitamín E s antioxidačními vlastnostmi

a zejména mastné kyseliny s kratším řetězcem (méně než C 20). Řadí se k nim např. kyselina laurová a kyselina sapienová, která je jedinečná pro člověka. [1]

K bariérové funkci navíc přispívají i tight junctions (těsné spoje) mezi buňkami Stratum granulosum. Těsná spojení tvoří obousměrné signální platformy, které přijímají signály z vnitřku buňky a přenášejí signály do nitra buňky. [7] Spolu se strukturami Stratum corneum tight junctions (těsné spoje) regulují toky iontů, vody, středně velkých a velkých molekul. [1] [7]

## 2 ROZDÍLY KŮŽE DĚTÍ A DOSPĚLÝCH

Povrchová vrstva kůže u dětí je tenčí a nemá ještě vyvinutý dostatečně ochranný plášť. Velmi rychle vysychá a je náchylná na podráždění. Dermis novorozence má ve srovnání s dospělým vyšší obsah vody, méně patrnou hranici mezi dermis a podkožním tukem a je slabší. Rozdíl ilustruje Obrázek 4. [1]



Obrázek 4 Dětská pokožka a pokožka dospělého – převzato [9]

### 2.1 Funkční zrání – plnohodnotná kožní bariéra

Tloušťka kůže je od 0,3 mm na očních víčkách až po 4 mm na zádech. Kůže novorozence je celkově tenčí než u dospělého člověka. Průměrná tloušťka epidermis u dospělého člověka je přibližně 0,3–1,5 mm a tloušťka *Strata cornea* je od 0,01–0,04 mm. [3] Bylo zjištěno, že *Stratum corneum* kojenců je o 30 % a epidermis kojenců o 20 % tenčí než u dospělých. U dětí jsou také korneocyty drobnější. [10] Úplná změna biofyzikálních vlastností kůže může trvat až celý rok. Jedná se zejména o následující změny:

- Povrch kůže novorozence má neutrální pH. Cílovou hodnotou je přibližně hodnota pH 5,5. K acidifikaci přispívá enzymatické štěpení fosfolipidů na volné mastné kyseliny, sekrece kyseliny mléčné potními žlázami a později mikrobiální degradace triacylglycerolů produkovaných mazovými žlázami.
- Vývody ekrinních potních žláz v epidermis jsou u dětí při narození rovné, spirálovitými se stávají až posléze. [5, s.16-19]
- Novorozenecká kůže je více hydratovaná než kůže dospělého člověka. [1]

### 3 PODOBNOSTI A ROZDÍLY VE FUNKČNÍCH VLASTNOSTECH POKOŽKY DĚTÍ A DOSPĚLÝCH

Pokožka je největším orgánem lidského těla, ale má také mnoho důležitých funkcí. Především je to funkce ochranná. Kůže tvoří bariéru proti invazi mikroorganismů, chrání organismus před působením osmotických, chemických, mechanických, tepelných a světelných vlivů prostředí. Kůže se také podílí na udržování rovnováhy vnitřního prostředí organismu, na termoregulaci, účastní se imunitních reakcí, má exkreční a resorpční funkce a je sídlem velkého počtu receptorů somato-senzorického systému.

Dětská pokožka se morfologicky i funkčně liší od pokožky dospělého člověka. V důsledku těchto odlišností pak vyžaduje zvýšenou a ohleduplnou péči. Tloušťka kůže je zhruba poloviční, rohová vrstva pokožky je velmi tenká a také kolagenní vlákna jsou tenčí než u dospělých. [11]

Elastická vlákna nejsou v raném dětství téměř vyvinuta. Spojení mezi pokožkou a škárrou ještě není pevné. Podkožní tuk u novorozenců ještě chybí a ukládá se až postupně s věkem. Mazové žlázy začnou být plně funkční až mezi 4. a 5. měsícem života, potní žlázy fungují od 3. dne života. Cévy jsou sice dobře vyvinuty, ale jejich stěny jsou propustnější. Kyselé ochranný plášť u novorozence chybí, avšak postupně se upravuje, ale je méně kyselé než u dospělých. [11]

Imunitní mechanismy se vyvíjejí postupně v průběhu několika měsíců po porodu. Tyto odlišnosti způsobují i změny některých základních funkcí kůže. U dítěte je povrch kůže v poměru k tělesné hmotnosti ve srovnání s dospělým člověkem téměř dvojnásobný, a tím přiměřeně narůstá také zranitelnost negativními vlivy z okolí. Protože ještě není dokonale vyvinuta rohová vrstva pokožky a ani hydrolipidický film, je novorozenecká a kojenecká kůže méně odolná proti mechanickému poškození, má nižší neutralizační schopnost, odolnost proti alkalickým látkám, mikroorganismům a UV záření než kůže většího dítěte. Má také vyšší permeabilitu a schopnost resorpce. To je nutné pečlivě zvážit při výběru dětské kosmetiky. V dětské kůži není dostatek melaninu – barviva chrání pokožku před nepříznivými vlivy slunečního záření. Mazové žlázy ještě nejsou schopny produkovat dostatek tuku, proto je pokožka dítěte poměrně suchá. Používání nevhodné kosmetiky a příliš časté koupání může zhoršovat stav dětské pokožky. [11]

## 4 HYGIENA A OČISTA DĚTSKÉ POKOŽKY

Aby kůže mohla řádně plnit všechny svoje funkce, je nutné jí věnovat náležitou péči. Ta spočívá nejenom v aktivní péči o čistotu pokožky, ale také ve správné volbě kosmetických přípravků. Při výběru kosmetických přípravků pro děti je důležité zvolit takové, které jsou schopny zachovávat přirozenou vlhkost a vláčnost kůže, umožňují volné dýchání pokožky. Dětská kosmetika by neměla obsahovat látky, které mohou dráždit dětskou pokožku. [11]

Při výběru kosmetiky pro děti, měli bychom raději sáhnout po výrobcích určených pro děti. Existuje celá řada různých oplachových přípravků vhodných pro dětskou pokožku. Patří zde například mýdla, která jsou používána velmi často. Alkalické složky běžných mýdel však mohou narušovat ochranný kožní plášť a způsobovat pálení pokožky. Proto by se měla používat nejlépe mýdla kyselá, nebo případně neutrální. Napomáhají regeneraci ochranného kožního pláště. Je vhodné, aby mýdla obsahovala některou z přísad jako glycerin, lecitin, vitamin E a panthenol. Tyto látky mají změkčující, zklidňující účinek na kůži. V kojeneckém věku není vhodné používat koupelové pěny, šampóny a mýdla, ty mohou pokožku vysušovat. [11] Dětská pleť je choulostivá, suchá a v prvních měsících se stále vytváří její přirozený ochranný plášť, který je na začátku velmi slabý. Z toho důvodu má dětská pleť tendenci se vysušovat, a to díky vysoké ztrátě vlhkosti z epidermis. Pokožka je pak podrážděná a přesušená. Rovněž používání nevhodné kosmetiky a příliš časté koupání může zhoršovat stav dětské pokožky. V prvních měsících života dítěte jedna koupel týdně je dostačující. [11]

Pro péči o vlasy novorozenců a kojenců lze používat dětské mýdlo. Od půl roku věku dítěte je však vhodné začít používat dětské šampóny. Šampóny by měly být jemné a nevyvolávající slzení očí. [11]

### 4.1 Jemné dětské šampony

Nejdůležitějším požadavkem na dětské šampony je minimální podráždění pokožky hlavy, vlasů a především očí. Dětské šampony jsou často formulovány s neionickými a amfoterními surfaktanty. [12, s. 400–411] Anionické tenzidy jsou také přidávány do dětských šamponů. Příkladem jsou alkylethersulfáty (AES). Alkylethersulfáty se používají jako hlavní tenzid ve vlasových i tělových šamponech, v pěnách do koupele či tekutých mýdlech. Zvláště AES se dvěma oxyethylenovými skupinami (EO) dávají stabilní objemnou pěnu. Čím je větší počet oxyethylenových skupin, klesá dráždivost (očí, pokožky). [13, s.163–165]. Hořečnaté soli

AES se třemi oxyethylenovými skupinami (MgAES + 3 EO) jsou mírnější než alkylethersulfáty sodné. [12, s. 400–411]

Mezi neionický tenzidy patří skupina oxyethylenáty sorbitanových esterů. Řadí se k nim Polysorbát 20, známý také jako Tween<sup>®</sup> 20 a PEG-80 Glyceryl Cocoate, které jsou často začleňovány do dětských šamponů. [12, s. 400–411] [13, s. 223–224]. Používají se jako emulgátory a solubilizátory. Vysokooxyethylenované sorbitanové estery (40 až 100 EO) se používají do dětských šamponů s výhodou své nedráždivosti. [13, s. 223–224]

## 4.2 Šampony kondicionující (Two-in-One)

Tyto produkty byly vyvinuty na konci 80. let 20. století. Šampony dva v jednom poskytují kromě základního čištění také kondicionování. Výhodou je snadné česání, hebkost a lesk vlasů. Jako takové představují významné zlepšení péče o vlasy. [12, s. 400–411]

Primárním kondicionérem používaným ve většině šamponů dva v jednom je **Dimethicone**.

Dimethicone je jeden ze zástupců silikonových tenzidů. [12, s. 400–411] [13, s. 251–253] Patří mezi nejpoužívanější a nejčastější silikony v kosmetice. Řadí se mezi ty silikony, které nejsou rozpustné ve vodě, pravidelným používáním se ve vlasech hromadí, nevymývají se a postupem času mohou vlasy zatěžovat. [14] **Dimethicone copolyol** se používá jako tenzid do vlasových, tělových šamponů a holicích mýdel. **Cetyl Dimethicone Copolyol** je výborný emulgátor v emulzích typu v/o. [13, s. 251–253] Silikonové tenzidy dodávají lesk a hebkost vlasům, také pomáhají zjemnit i poškozené a suché vlasy. [14]

Také se používají další příbuzné silikony, jako je **Amodimethicon** a **Dimethiconol**. **Amodimethicon** je amino-modifikovaný silikonový tenzid. Má aminopropylovou skupinu připojenou k methylové skupině Dimethiconu. Vlasům dodává lesk a objem, redukuje jejich maštění, usnadňuje rozčesávání. Je to účinný kondicionér na poškozené vlasy. Není dráždivý, ale u citlivých osob může dráždit oči a kůži. [15]

**Dimethiconol** je syntetický silikon, který svou chemickou strukturou je podobný Dimethiconu. Přidává se do šamponů, aby vlasům dodával lesk a usnadňoval rozčesávání. [14] Protože většina těchto látek není rozpustná ve vodě, šampony dva v jednom jsou obecně emulze o/v, které vyžadují použití vhodného stabilizátoru a emulgátoru. [12, s. 400–411]



## 5 TENZIDY

Tenzidy obsažené v komerčních přípravcích a prostředcích působí na tu část populace, která se pravidelně myje.

Na proces mytí lze aplikovat princip zákona o zachování hmoty, platí Imbesiho zákon zachování špíny: „Aby bylo možno jedno vyčistit, musí se něco jiného ušpinit.“ Tedy mytím se pouze převádí nečistota (hmota) působením energie a jiné hmoty (voda a mycí prostředek) z místa na místo. [16]

Nedílnou součástí mycího prostředku jsou tenzidy = surfaktanty. Proto by tenzidy použité v mycích a čistících prostředcích měly být rychle a dokonale biologicky rozložitelné. [16]

Tenzidy (neboli povrchově aktivní látky) jsou organické sloučeniny, které se již při nízké koncentraci hromadí na mezifázovém rozhraní a tímto způsobem snižují volnou mezifázovou energii soustavy. [13, s. 19–20]

Molekula tenzidu se skládá ze dvou částí. Hydrofilní (polární) část má velkou afinitu k vodě a hydrofobní (nepolární) část má naopak velkou afinitu k nepolárním rozpouštědlům. [13, s. 19–20]

PAL používané v šampónech jsou vybírány na základě několika kritérií, jako je například objem a textura pěny, kompatibilita s jinými složkami, barva, vůně, čistota a biologická odbouratelnost. Obvykle jsou v šampónech používány primárně anionické tenzidy, protože jsou levné. Mohou být kombinovány se sekundárními povrchově aktivními látkami, jako jsou neionické nebo amfoterní PAL. [17, s. 114–115]

V Evropě nejčastěji používaným primárně povrchově aktivním anionickým činidlem je **Laurylethersulfát sodný (SLES)**. V USA jsou preferovány anionické **alkensulfonáty (AOS)** se **sulfosukcináty**, které jsou mírné, ale o něco dražší. [17, s. 114–115] [13, s. 173,180]

### 5.1 Klasifikace tenzidů

Základní hodnocení je podle iontového charakteru, tedy typu hydrofilní části. Podle toho se rozdělují tenzidy na ionické, které se dále dělí na anionické, kationické a amfoterní, a tenzidy neionické. Neionické tenzidy obsahují hydrofilní skupiny, které ve vodě nedisociují a jsou vázány buď přímo nebo přes další funkční skupiny na hydrofobní část molekuly. [13, s. 19–20] Mezi hlavní podskupiny neionických tenzidů patří ethoxyláty vyšších mastných

alkoholů, ethoxyláty esterů mastných kyselin a alkylfenolů, ethoxyláty sorbitolových esterů s mastnými kyselinami. A další podskupinou jsou alkanolamidy mastných kyselin, alkylpolyglykosidy a kopolymery ethylenoxidu a propylenoxidu. [13, s. 219–244]

## 5.2 Jemné tenzidy v dětské kosmetice

Zaměříme se na tenzidy vyskytující se v oplachové kosmetice a tzv. jemné tenzidy.

### 5.2.1 ANIONICKÉ TENZIDY

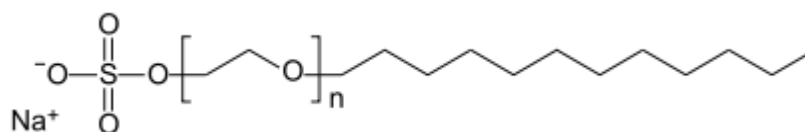
Anionické tenzidy ve vodném prostředí disociují na záporně nabitý organický anion, který je nositelem povrchové aktivity a neaktivní kation. Tyto tenzidy patří stále mezi nejrozšířenější látky s nejučinnějšími detergenčními vlastnostmi. Nejvyšší aktivitu vykazují v mírně alkalickém prostředí, v kyselém prostředí jsou obecně nestálé.

#### Alkensälfonáty – alfa-olefinsulfonáty

Velmi často používanými anionickými tenzidy jsou **alkensälfonáty**, používaná zkratka **AOS**. V některých šampónech se zavádí olefinsulfonát C14–16 sodný (Sodium C14–16 Olefin Sulfonate). Tato varianta AOS je pro zdraví lepší a s nižší toxicitou pro člověka. [13, s. 173–174]

#### Alkylethersulfáty

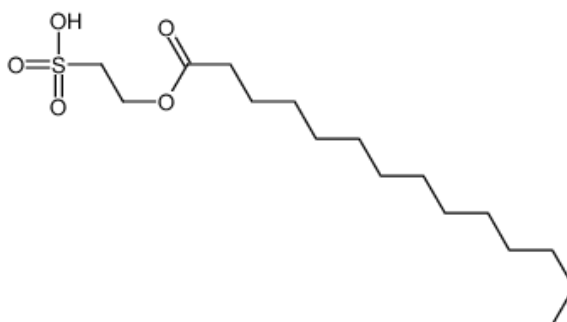
**Alkylethersulfáty** AES patří do skupiny sulfátových anionických tenzidů s etherickým můstkem. Většinou se používají oligomery s dvěma až třemi oxyethylenovými skupinami, které jsou dobře snášeny pokožkou. [13, s. 165–167] Nejběžnějším zástupcem této třídy anionických povrchově aktivních látek je **Lauryl ether sulfát sodný (SLES)** vyráběný z lauryl alkoholu, který v kombinaci s amfoterním kokamidopropyl betainem tvoří základ většiny běžných šamponů. [16, s. 14–118] Alkylethersulfáty se používají v kosmetických prostředcích, vlasových a tělových šampónech, tekutých mýdlech a koupelových pěnách. [15]



Obrázek 5 Chemická struktura lauryl ether sulfátu sodného [18]

## Isethionáty

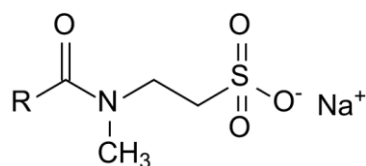
Příkladem je anionický **Kokoyl isethionát sodný (Sodium cocoyl isethionate)**, je to sůl odvozená z derivátů mastných kyselin kokosového oleje a kyseliny isethionové. Jde o anionický tenzid, vlasový kondicionér, napomáhá dobré pěnivosti. Může být kombinován s dalšími PAL. Přidává se do výrobků osobní hygieny, tělové a vlasové péče. Je součástí přípravků pro čištění pleti, v šampónech, sprchových gelech. Je to výborné smáčedlo, velmi dobře pění i v tvrdé vodě. Kokoyl isethionát sodný se používá jako jemná složka, která má při dodržení nízkých koncentrací jen velmi mírná rizika podráždění kůže, proto se používá ve výrobcích pro děti. Vyznačuje se nízkou toxicitou a jen mírnou dráždivostí pro oči a pokožku. Ve vysokých koncentracích ale zdravotní závadnost narůstá a může způsobit podráždění kůže. Je méně dráždivý než jiné anionické tenzidy (alkyl sulfáty, alkylether sulfáty, mýdlo). [13, s. 183–184] [17, s. 455]



Obrázek 6 Chemická struktura Sodium cocoyl isethionatu [19]

## Tauráty

Jsou to velmi jemné povrchově aktivní látky s dobrou pěnivostí a vysokou stabilitou pěny i v přítomnosti tuků a olejů. Tauráty si zachovávají své dobré mycí vlastnosti i v tvrdé nebo mořské vodě. Používají se v produktech pro mytí těla, šampony, tekutá mýdla a bublinkové koupele. [13, s.185-186] Tauráty tvoří menší skupinu sloučenin, která obsahuje sulfonátovou skupinu a amidický můstek. *N*-acylmethyl-tauráty vykazují nízký iritační potenciál. Jsou využívány v celé řadě oplachových kosmetických produktů. [17, s. 154–155] Výhodou je jejich kompatibilita se všemi neionickými a anionickými povrchově aktivními látkami a stabilita v širokém rozmezí pH. [17, s. 155] Základní vzorec taurátů je na Obrázku 7.



Obrázek 7 Základní vzorec taurátů [20]

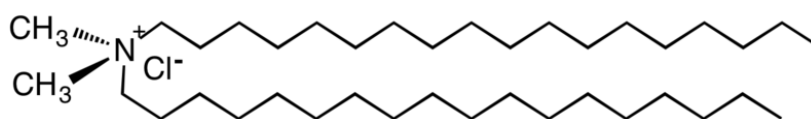
R – je lichá alkylová skupina  $C_nH_{2m+1}$  s  $n=7-17$  atomy uhlíku

Příkladem šetrného tenzidu je **Sodium methyl cocoyl taurate**, který je vhodný i pro citlivou pokožku. V kosmetických přípravcích slouží jako mírný tenzid, který tvoří jemnou krémovou pěnu. Má výborné mycí a čistící schopnosti a současně nijak nenarušuje hydrolipidový film pleti. Naopak podporuje její hydrataci. Přidává se do šampónů, pleťové čistící kosmetiky. [21]

### 5.2.2 KATIONICKÉ TENZIDY

Kationické tenzidy jsou sloučeniny obsahující jednu nebo více funkčních skupin, které ve vodném roztoku disociují na povrchově aktivní kladně nabitě organické ionty. V kosmetice se kationické tenzidy používají do kondicionálních přípravků pro vlasovou kosmetiku. [16] Obecnou vlastností kationických tenzidů je to, že s anionickými tenzidy tvoří nerozpustné sraženiny. Nevýhodou kationických tenzidů je jejich horší biologická rozložitelnost a vyšší cena. [13, s. 191–196]

Příkladem jsou kvarterní amoniové soli, jejichž jeden substituent tvoří peptid, například částečně hydrolyzovaný pšeničný lepek. V kosmetice se používají jako antistatická složka v kondicionérech na vlasy. [13, s. 191–196][15][22] **Distearyl dimethyl amonium chloridu** viz obrázek 8. je příkladem kationického tenzidu, změkčovadla a emulgátoru. Je to organická sloučenina, kvarterní amoniová sůl, která se používá jako přísada do kosmetiky a vlasových kondicionérů především pro své antistatické účinky. [22]

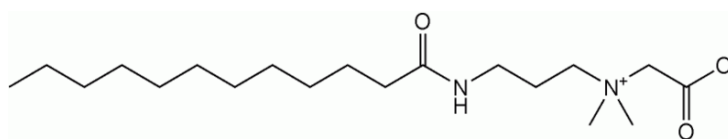


Obrázek 8 Chemický vzorec Distearyl dimethyl amonium chloridu [23]

### 5.2.3 AMFOTERNÍ TENZIDY

Amfoterní tenzidy mají v molekule kladně i záporně nabitou hydrofilní skupinu. Jejich molekula je navenek elektroneutrální, čímž je dána jejich unikátní vlastnost, a sice možnost se kombinovat v recepturách s kationickými, anionickými a neionickými tenzidy. Tenzidy lze považovat za amfoterní, pokud je jejich anionická i kationická skupina zcela disociována, teda tvoří vnitřní sůl (amfion neboli zwitterion). Tuto vnitřní sůl tvoří pouze při určitých hodnotách pH. [13, s. 201–217]

Nepostradatelnou součástí dnešních receptur šamponů jsou betainy. Obsahují karboxylovou skupinu a kvarterní amoniou skupinu. Betainy v kosmetických mycích prostředcích snižují dermální dráždivost (tvoří směsné micely). Také stabilizují pěnovost, ale působí i jako regulátor viskozity. V kosmetických mycích prostředcích se používají amidobetainy ve směsi s AES a také v kombinaci neionickými Coco Glukosidy snižují dráždivost prostředku a vytváří stabilní pěnu. [13, s. 201–217] [13, s. 224]



Obrázek 9 Chemická struktura Cocamidopropyl Betaine [24]

**Cocamidopropyl Betaine (CAPB)** používá se v kosmetických mycích prostředcích (vlasových šamponech, tělových šamponech, tekutých mýdlech a koupelových pěnách), dobře pění a v kombinaci s anionickými tenzidy zvyšuje viskozitu prostředku. [13, s. 201–217] Jedná se o tenzid rostlinného původu s hydratačními vlastnostmi. V mnoha šamponech se CAPB používá v kombinaci s laurylersulfátem sodným (LES). [17, s. 115]

Standardní šampony na vlasy jsou obvykle kombinací laurylsulfátu sodného, cocamidopropyl betainu a cocamidu MEA. Požadované pH 5–6 je dosažitelné přidáním kyseliny citrónové. Optimální viskozitu lze docílit přidáním chloridu sodného nebo polymerních zahušťovadel. [17, s. 115]

### 5.2.4 NEIONICKÉ TENZIDY

Neionické tenzidy neobsahují ve své struktuře své molekuly žádný náboj. Hydrofilní skupina v molekule tenzidu vytváří s vodou vodíkové vazby (můstky), ale neionizuje se. Nejstaršími

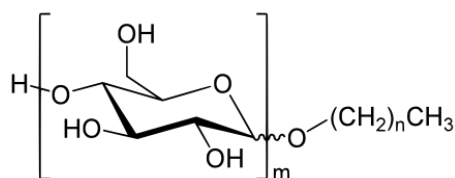
zástupci této skupiny jsou mastné ethoxylované alkoholy, ty se jako primární povrchově aktivní látky používají zřídka v šamponech kvůli jejich špatným pěnivým vlastnostem.

Další skupinou neionických tenzidů jsou tenzidy obsahující v molekule atomy dusíku. Jsou to monoethanolamidy a diethanolamidy kokosových kyselin. Nejběžněji používaným monoethanolamidem pro zvýšení stability pěny a viskozity je kokamid monoethanolamid (COCAMIDE MEA). [16] Většina produktů na dnešním trhu již neobsahuje diethanolamid kokosových kyselin (COCAMIDE DEA). Z důvodu možné tvorby problematického nitrosaminu se přestává COCAMIDE DEA používat a doporučuje se omezeně. [13, s. 219–244] Stearylethanolamid se používá jako perleťové zahušťovadlo, zatímco oleylethanolamid se používá pro svůj kondičační účinek [17]

Mezi cukerné neionické tenzidy se řadí acylglykosidy (cukerné estery). Jsou mísitelné se všemi typy tenzidů. V kosmetických mycích přípravcích jsou cukroestery a cukroglyceridy velmi vhodné jako přetučňující složky. Nevýhodou je, že pro použití v detergitech jsou příliš drahé. [12]

Alkylpolyglukosidy (APG) patří mezi neionické tenzidy na bázi glukosidů. Řadí se v současné době mezi nejperspektivnější tenzidy. Hydrofilní a hydrofobní část molekuly pochází z obnovitelných rostlinných surovin. Hydrofilní část molekuly pochází ze škrobu (kukuřičný, pšeničný, bramborový, lze použít dextrózu i čistou glukózu. Hydrofobní část molekuly alkylpolyglukosidu tvoří mastný alkohol, který se vyrábí z tuků (např. kokosový tuk). APG jsou rychle a dokonale biologicky odbouratelné. [13, s. 225–226] [16]

Používají se v kosmetických mycích prostředcích (alkyl C10–C14) a jako emulgátory (C16–C18) v emulzních prostředcích. Jejich nevýhodou je snad poněkud vyšší cena. [13, s. 225–226] [16]



Obrázek 10 Obecná chemická struktura alkylpolyglykosidů [25]

Druhou skupinou jsou oxyethylenáty. Oxyethylenáty mastných kyselin (oxyethylenované mastné kyseliny) mají výborné emulgační vlastnosti. Příkladem je **PEG-6 Laurate**. V kosmetickém průmyslu se používají jako emulgátory o/v a v/o a ve farmaceutické výrobě.

Oxyethylenáty acylglycerolů mají uplatnění v mycích přípravcích. Jeden z příkladů je **PEG-7 Glyceryl Cocoate** (Oxyethylenovaný kokosový monoacylglycerol), který se používá jako tuková složka v kosmetických mycích přípravcích. [13, s. 219–244]

### 5.3 Nejčastější mírné tenzidy

Výrobci přírodní kosmetiky a dětské oplachové kosmetiky, používají tenzidy rostlinného původu, které jsou šetrné, nedráždí a nevysušují pokožku. [40]

Tabulka 1. Příklady nejčastějších mírných tenzidů v dětské oplachové kosmetice – tabulka vlastní

1.	Sodium Coco Sulfate (SCS)
2.	Sodium Cocoyl Glutamate
3.	Sodium Lauryl Glucose Carboxylate
4.	Cocamidopropyl Betain (CAPB)
5.	Lauryl Glucoside
6.	Capryl Glucoside (Caprylyl Glucoside)

Všechny zmíněné tenzidy v tabulce jsou díky svému původu velmi šetrné. Vyrábějí se z rostlinných olejů nebo mastných kyselin a glukózy. Díky tomu jsou vůči pokožce výrazně jemnější a dobře je snáší i alergici a ekzematici. Spousta výrobců přírodní dětské kosmetiky nahradila SLS a SLES tenzidy, které pokožku tolik nedráždí a nevysušují. [16]

Jednotlivé tenzidy si postupně vyjmenujeme a podrobně popíšeme.

#### **Sodium Coco Sulfate (SCS)**

**funkce: surfaktant, emulgátor, čistící a pěnicí funkce**

Řadí se mezi dobré **anionické** povrchově aktivní látky, který se vyskytuje v šamponech a sprchových gelech. Využívá se jako surfaktant a emulgátor, má čistící a pěnicí funkci. Pro jeho výrobu se nejčastěji využívá mastná kyselina z kokosového nebo palmového oleje. SCS je velmi blízký Sodium lauryl sulfátu (SLS). V případě dlouhodobého používání ale může u citlivější pokožky narušit její přirozený ochranný film. [17] [26] [39]

### **Sodium Cocoyl Glutamate (Kokoyl glutamát sodný)**

**funkce: jemná PAL, hydratační účinek**

Sodium Cocoyl Glutamate je velmi mírná **anionická** povrchově aktivní látka, která se vyrábí synteticky z kokosového oleje a aminokyseliny glutámové. Je velmi šetrný a nedráždí dětskou ani citlivou pokožku, Taky je dobře snášen i alergickou pleť. Sodium Cocoyl Glutamate nenarušuje přirozené pH pokožky. Má dobré pěnové schopnosti, změkčuje tvrdou vodu a je biologicky odbouratelný. Najdeme jej jako součást dětských šamponů a dětských mýdel, čistících gelů, kde bývá použit místo chemických sulfátů (např. SLS). [17] [27]

### **Sodium Lauryl Glucose Carboxylate**

**funkce: přírodní glykosid, surfaktant, pěnicí funkce**

Jedná se o glykosid, látku přírodního původu. V přírodní kosmetice se používá jako **anionická** povrchově aktivní látka (surfaktant). Zlepšuje pěnovost výrobku. Nahrazuje agresivnější pěnidla (např. SLES nebo SLS), neboť je mnohem šetrnější k pokožce. U této látky nebyly zjištěny žádné negativní účinky a pro použití v bio a organické kosmetice je schválen EcoCertem. [17] [28]

### **Cocamidopropyl Betain (CAPB)**

**funkce: surfaktant, zvyšuje viskozitu, pěnicí funkce**

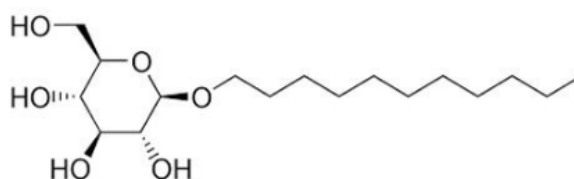
Cocamidopropyl betain (CAPB) je povrchově aktivní látka, která patří mezi **amfoterní** tenzidy. Tato PAL je velmi běžná v kosmetických přípravcích. Najdeme ji v koupelňových výrobcích, přípravcích na čištění pleti a v přípravcích pro péči o vlasy, jako jsou šampony či kondicionéry. CAPB se řadí mezi slabší surfaktanty. Využívá se jako sekundární povrchově aktivní látka a zesilovač pěnovosti. CAPB může být jak přírodním derivátem, tak zcela syntetický, přičemž každá forma je považována za bezpečnou pro využití v kosmetických přípravcích. CAPB je častou složkou přírodní a Bio kosmetiky. [17, s. 174, 455–460][29]



## Lauryl Glucoside

### funkce: surfaktant, pěnicí funkce

Lauryl glucoside se řadí mezi **neionické** tenzidy. Je vyroben z glukózy a laurylalkoholu. Je součástí sprchových gelů a šampónů. Vytváří bohatou pěnu a je vhodný pro děti a citlivou pokožku. Lauryl glucoside je šetrný k pokožce, nevysušuje, nedráždí a udržuje její rovnováhu. Navíc je biologicky odbouratelný a šetrný k životnímu prostředí. Používá se v přírodní kosmetice [30] [31]

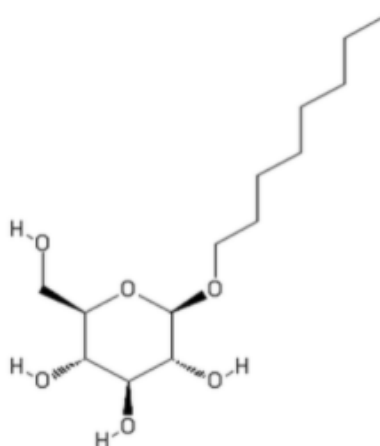


Obrázek 11 Chemická struktura Lauryl Glucoside [31]

## Capryl Glucoside/ Caprylyl Glucoside

### funkce: surfaktant, pěnicí funkce

Jedná se o **neionický** povrchově aktivní tenzid z mastných alkoholů a glukózy rostlinného původu. Nevysušuje pokožku, je vhodný pro dětskou kosmetiku. Používá se jako pěnidlo a jeho pěnovitost je stabilní. Je součástí sprchových gelů a šampónů. Jedná se o jeden z **nejjemnějších surfaktantů**, je ideální pro všechny pěnivé a čistící přípravky, které jsou určeny pro dětskou a citlivou pleť. Je povolený v certifikované přírodní kosmetice. Nevykazuje kožní nesnášenlivost a je plně biologicky odbouratelný z vodních zdrojů. [17] [32] [33]



Obrázek 12 Chemická struktura Capryl Glucoside/Caprylyl Glukoside [33]

## 6 METODY HODNOCENÍ SNÁŠENLIVOSTI PAL

Z důvodu testování bezpečnosti a mírnosti tenzidů (surfaktantů) byly vyvinuty nejrůznější metody. PAL (surfaktanty) jsou hodnoceny *in vivo* nebo *in vitro*.

Příkladem těchto testů *in vitro* jsou např. tzv. Zein test a Test červených krvinek RBC.

**Test červených krvinek RBC** je hemolytický test a princip testu RBC je následující: posuzuje se poškození membrány a denaturace bílkovin způsobené PAL. Hodnotí se poškození buněčné membrány a množství hemoglobinu, které se v buňce nachází a dále změny bílkovin způsobené denaturací. [12, s. 194] [41]

**Zein test** je jednou z nejrozšířenějších screeningových metod pro hodnocení lokální snášenlivosti povrchově aktivních látek.

Postup testování původně vyvinul Gotte (1966) a zjišťuje se rozsah denaturace kukuřičného proteinu – zeinu, který je normálně nerozpustný ve vodných roztocích, pokud není denaturován. Zein je protein přítomný v semenech obilovin a zejména v kukuřici. Je podobný keratinu. Množství 0,5 g Zeinu se smíchá s roztokem testovaného vzorku při pH = 7,0 po dobu 1 hodiny. Proces probíhá při konstantní teplotě za mírného míchání. Po skončení se rozpustná frakce oddělí a stanoví se solubilizovaný podíl. Hodnotí se iritační potenciál tzv. zeinovým číslem. Čím více zeinu je solubilizováno, tím je produkt dráždivější. [12, s. 194]

Hodnota zeinového čísla se vypočítá podle vzorce:

$Zein = A - B$  [mg/ N / 100 ml roztoku]

A ..... množství dusíku naměřené ve filtrovaném roztoku

B.....množství dusíku v roztoku povrchově aktivní látky bez zeinu

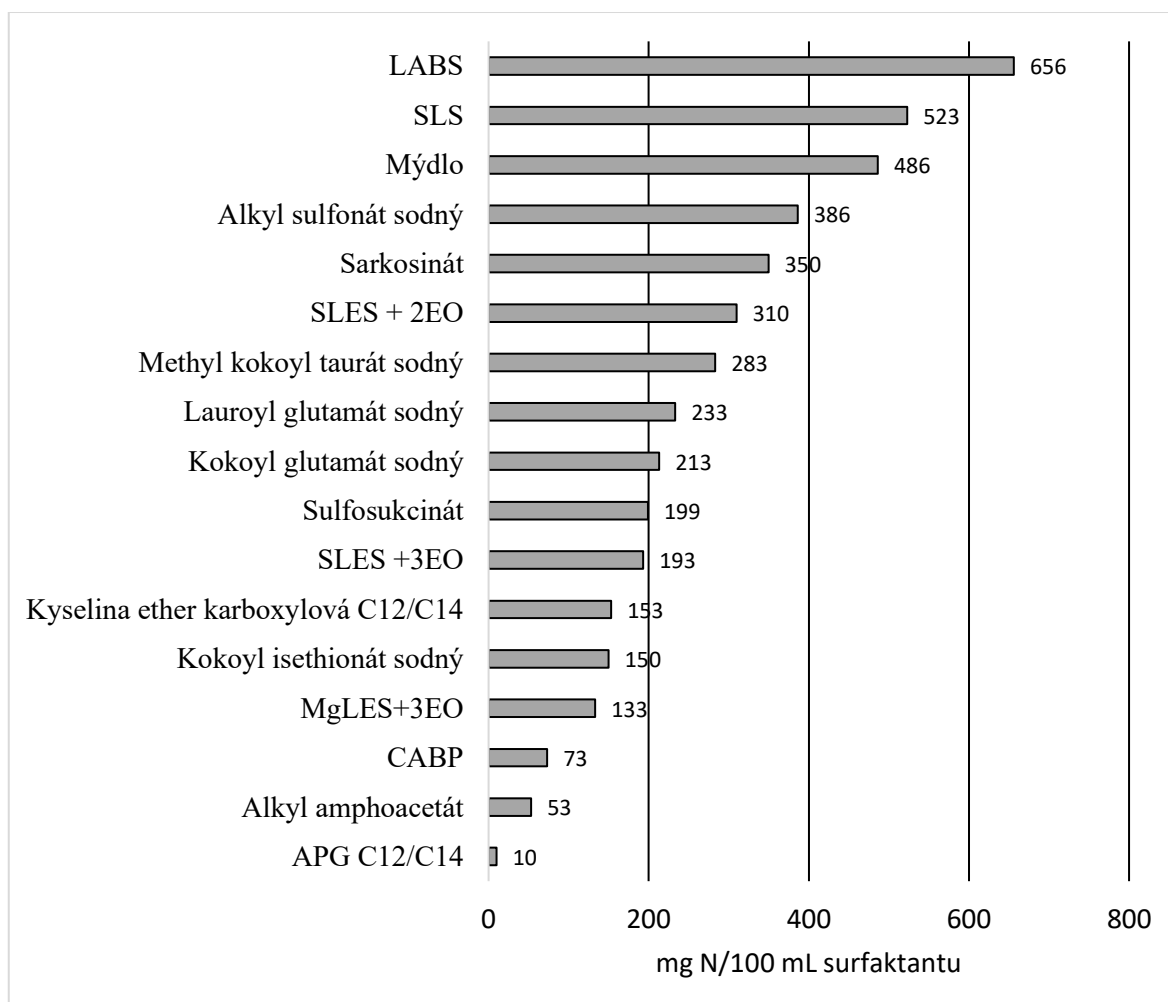
Nevýhodou testu je, že nefunguje v přítomnosti hořčičku. Dráždivý potenciál založený na hodnotě zeinu je uveden v Tabulce 1. Hodnoty pod 200 [mg/ N / 100 ml roztoku] klasifikují produkt jako jemný a nedráždivý. [12, s. 194]

Tabulka 2 Potenciál podráždění na základě hodnoty zeinového čísla [12, s.194]

KLASIFIKACE PODRÁŽDĚNÍ	HODNOTA ZEINOVÉHO ČÍSLA [mg/ N / 100 ml roztoku]
Nedráždivý	0–200
Mírně dráždivý	200–400
Silně dráždivý	> 400

Hodnoty zeinova čísla různých povrchově aktivních látek (1 % roztoky) jsou uvedeny v grafu 1. Čím vyšší iritační potenciál testovaná PAL má, tím více zeinu bude denaturováno a solubilizováno. [12, s.194]

Graf 1: Hodnoty zeinova čísla povrchově aktivních látek, koncentrace 1 % – upraveno [34, s. 194]



V tabulce 3 jsou uvedeny běžné povrchově aktivní látky, které se používají v oplachové kosmetice a v jakém množství jsou do přípravků zaformulovány.

Tabulka 3 Běžné PAL používané v oplachové kosmetice – upraveno [17, s. 143]

<b>PAL (Surfaktant)</b>	<b>Množství [%]</b>
C <sub>8</sub> –C <sub>12</sub> soli mastných kyselin C <sub>18</sub> nenasycené soli mastných kyselin	10–20
AOS – Alfa olefin sulfonát	5–15
SLES	5–15
ALES – Lauryl ether sulfát amonný	5–10
Amphoacetát	2–10
CAPB – Cocamidopropyl Betain	2–10
Estery glukózy	2–10
COCAMIDE MEA	2–5

## 7 PROBLÉMOVÉ LÁTKY V OPLACHOVÉ KOSMETICE

V kosmetice pro děti by se neměly vyskytovat látky, které jsou běžné v oplachové kosmetice pro dospělé. Dětská pokožka je 5× tenčí než pokožka dospělých. [3] Rychle absorbuje látky aplikované externě a reaguje citlivěji. Pokožka dítěte se vyvíjí až do tří let a postupně získává ochranu před vnějšími vlivy. Musí se také rozvíjet funkce kyselého kožního pláště a bariéry. Doporučené výrobky by měly být bez chemických přísad a minerálních olejů. Ve vlastní tabulce 4 jsou uvedeny konzervanty a tenzidy, které by se neměly vyskytovat v dětské oplachové kosmetice. [40]

Tabulka 4 Problémové ingredience v oplachové kosmetice – tabulka vlastní

<b>KONZERVANTY</b>	<b>TENZIDY</b>
Parabeny	Cocoamid DEA
Triclosan	Cocoamid MEA
Phenoxyethanol	Lauryl sulfát sodný
Hydantoin (DMDM)	Laureth sulfát sodný
Imidazolidinyl Urea	
Diazolidinyl Urea	
<b>ANTIOXIDANTY</b>	<b>POLYMERY</b>
Butylhydroxyanisol	Poly(etylglykol)
Butylhydroxytoluen	Poly(propylglykol)

Parabeny jsou běžně součástí šamponů, mycích gelů a koupelových pěn. Častým používáním u citlivějších jedinců se může objevit zarudnutí nebo pálení pokožky. Jedinou možností je tak příjem těchto látek omezit na minimum a používat tak přípravky s označením „bez parabenů“. Povrchově aktivní látky SLS, SLES by se v dětské kosmetice také neměly vyskytovat. Diethanolamin (DEA), Triethanolamin (TEA), Momoethanolamin (MEA) jsou látky obsaženy v šamponech, sprchových gelech. Dokonce i Cocamid DEA se v dětské oplachové kosmetice vyskytuje. Mají za úkol působit jako emulgátory, změkčovadla a pěnidla. Samy o sobě nejsou až tak nebezpečné, riziko je hlavně u dětí. Diazolidinyl urea má podobný účinek jako Imidazolidinyl urea. Jedná se o chemický konzervační prostředek, který uvolňuje štěpením formaldehyd, který je konkrétní konzervační látkou. Takové látky

se označují jako „uvolňovače formaldehydu“. A formaldehyd je látka nebezpečná a způsobující rakovinu. Samotnou Ureu – močovinu, lze do přípravků pro péči o pokožku velmi doporučit. [17, s. 174–176, s. 381–382, s. 455–460]

## 7.1 Epikutánní testy v současné praxi

Epikutánní testy (ET) jsou standardní vyšetřovací metodou ke zjištění kontaktní senzibilizace u dětí i dospělých. Považují se za bezpečnou metodu u dětí. Princip metody spočívá v expozici malého okrsku kůže podezřívánému alergenů. [35]

**Evropská základní sada (EZS)** kontaktních alergenů je doporučena European Environmental and Contact Dermatitis Research Group (EECDRG) a obsahuje standardizované, nejčastěji se vyskytující kontaktní alergeny v evropských zemích. Regionálně/kontinentálně se základní sady mohou lišit, nicméně celosvětově obsahují soli kovů (chrom, nikl, kobalt), antioxidanty a akcelerátory vulkanizace, formaldehyd, součásti zevních léčiv a kosmetiky (vonné látky, konzervační látky), pryskyřice aj. Aktuálně používaná EZS kontaktních alergenů obsahuje 30 standardizovaných alergenů. (Evropská základní sada) [35]

**Epikutánní náplast'ový test (ECT)** je metoda ke zjištění dermální dráždivosti. Testovaná látka se aplikuje na záda dobrovolníka a umožňuje hodnotit kožní snášenlivost. Hodnotí se erytém a edém po 6 hodinách, 24 hodinách, 48 hodinách, 72 hodinách po odstranění náplasti. Před testováním se upraví pH testovaných látek na pH 6,5. Výsledek podráždění závisí na koncentraci, jinak řečeno na dávce testované PAL. [41]

**T.R.U.E test** (Thin-layer Rapid Use Epicutaneous test) tenkovrstvý rychlý epikutánní náplast'ový test, je speciální testovací systém, u kterého je přesně stanovené množství alergenů (v miligramech na  $\text{cm}^2$ ) vpravené do hydrofilního gelu. Sada obsahuje 35 náplastí s alergenem a směsí alergenů, obsahující 58 alergenních látek. Testovací sada není identická s Evropskou základní sadou (EZS). [35] [36]

Při posuzování dráždivosti a senzibilizace je nezbytné, aby dermatologové a odborníci na kosmetiku měli na paměti, že pH a koncentrace PAL mohou hrát významnou roli při vyvolání podráždění. U oplachových přípravků je přípravek pouze v krátkém kontaktu s kůží a při oplachování dochází k ředění přípravku, čímž se snižuje reakce na podráždění. [41]

## 7.2 Nejčastější kontaktní alergeny

Nejčastěji zjišťovanými kontaktními alergeny jsou soli kovů (nikl, kobalt, chrom), vonné látky a isothiazolinony. formaldehyd a konzervanty uvolňující formaldehyd. [35]

### Vonné látky

Vonné látky jsou příčinou 30–45 % alergických reakcí na kosmetické přípravky. Kromě kosmetických výrobků se parfemace přidává také do výrobků pro domácnost. [35] V EZS se testují dvě směsi vonných látek (FM I, FM II). Směs alergenů FM I obsahuje 8 vonných složek – extrakt lišejníku *Evernia prunastri* (oak moss absolute), eugenol, isoeugenol, hydroxycitronellal, skořicový alkohol, skořicový aldehyd, skořicový alfa-amylaldehyd a geraniol. Směs FM II obsahuje 6 vonných látek (Lyral, citral, farnesol, citronellol, hexylcinnamal, kumarin) [35]

### Isothiazolinony

Isothiazolinony jsou organické sloučeniny, které se pro své baktericidní a fungicidní vlastnosti používají jako konzervační látky. V EU byly povolené pro použití v kosmetice methylchloroisothiazolinon (MCI) a methylisothiazolinon (MI). Směs MCI/MI v poměru 3:1 se používala jako účinný širokospektrý konzervační prostředek. Ale od 16. dubna 2016 je použití MCI/MI v kosmetických přípravcích typu „leave-on“ zcela zakázáno. Vyvolává kontaktní dermatitidu u senzibilizovaných osob, včetně dětí. MI byl nazván alergenem 21. století. [35]

### Formaldehyd a konzervanty uvolňující formaldehyd

Formaldehyd se užívá jako konzervační látka v řadě oblastí (kosmetické výrobky, přípravky pro domácnost, a další výrobky). Mezi konzervační látky uvolňující formaldehyd (takové látky se označují jako „uvolňovače formaldehydu“) patří Quaternium-15 (obchodní název Dowicil 200), Imidazolidinyl urea (Germal 115), Diazolidinyl urea (Germal II), 2-brom-2-nitropropan-1,3-diol (Bronopol), 1,3-dimethylol-5,5-dimethylhydantoin (DMDM).

Pro vyšší výskyt falešně negativních reakcí v epikutánních testech byla koncentrace formaldehydu v Evropské základní sadě zvýšená na 2,0 % a používá se od roku 2014. [35]

## 8 JEDNOTLIVÉ VÝROBKY S OBSAHEM MÍRNÝCH TENZIDŮ

Následují příklady kosmetických přípravků pro děti a **zvýrazněny jsou jemné surfaktanty**. Je zde uvedeno složení dle mezinárodního názvosloví kosmetických ingrediencí.

### PĚNY NA MYTÍ PRO DĚTI

#### HiPP pěna na mytí s výtažkem z Bio mandlí pro citlivou pokožku 250 ml

HiPP pěna na mytí pro citlivou pokožku s výtažkem Bio mandlí je dobře snášena pokožkou. Krémová pěna chrání pokožku před vysoušením, neštípe do očí a pH je k pokožce neutrální. Pěna je bez parafinového oleje, barviv, silikonů, mikroplastů, a bez složek živočišného původu. [Zdroj informací prodejce na obalu výrobku].

Složení:

Aqua, **Coco-Glucoside**–neionický tenzid, **Sodium Lauroyl Glutamate** – anionický tenzid, Glycerin, Citric Acid, Glyceryl Oleate, Panthenol, Prunus Amygdalus Dulcis Seed Extract, Guar Hydroxypropyltrimonium Chloride, Propylene Glycol, Sodium Chloride, Allantoin, Hydrogenated Palm Glycerides Citrate, Denatonium Benzoate,

Tocopherol, **Sodium Benzoate** – konzervant, Parfum.



Obrázek 13 HiPP pěna na mytí s výtažkem z bio mandlí pro citlivou pokožku, výrobce: Švýcarsko/ HiPP Czech s. r. o., foto vlastní

#### Bübchen Baby koupel pro kojence 200 ml (výrobce Bübchen Werk Ewald Hermes)

Koupel je lehce nažloutlá tekutina, s detergentními látkami na rostlinné bázi, dobře pění a neutrální pH. Zklidňuje podrážděnou pokožku a chrání ji. Koupel je bez konzervačních látek. Pšeničné proteiny podporují přirozenou ochrannou vrstvu jemné dětské pokožky. **Azulen** a **bisabolol** působí proti podráždění pokožky, ale také mohou způsobovat alergie u citlivých osob, proto nejsou vhodné pro děti s ekzémem nebo sklonem k alergiím. [11]



Složení:

Aqua, **Disodium Cocoamphodiacetate-amfoterní tenzid**, **Cocamidopropyl Betain – amfoterní tenzid**, Glycerin, PEG-120 Methyl Glucose Dioleate, Panthenol, Parfum, Chamomilla recutita Extract, **Coco-Glucoside – neionický tenzid**, Hydrolyzed Wheat Protein, Glyceryl Oleate, **Polysorbate 20 - neionický tenzid**, Capryl Glycol, Dipropylene Glycol, Glyceryl Caprylate, Heliotropine, Citric Acid, Zinc Sulfate, Tocopherol



Obrázek 14 Bübchen Baby Bad,  
foto vlastní

## MYCÍ GELY PRO DĚTI

**Bübchen Baby Heřmánkový mycí gel 400 ml** (výrobce Bübchen Werk Ewald Hermes)

Mycí gel je k pokožce velmi šetrný, a proto je určen ke každodennímu mytí celého těla od hlavy až k patě. Je mnohem jemnější než tuhá mýdla, tudíž je zvláště vhodný k ošetření pokožky se sklonem k přecitlivělosti. Výživný **pšeničný protein**, zklidňující **extrakt z heřmánku** a rostlinné substance bohaté na lipidy poskytují pokožce zcela výjimečnou péči a navozují velmi příjemný pocit. Má neutrální pH = 5,5. Mycí gel neobsahuje mýdlo ani barviva. Výrobek je dermatologicky testován a obsahuje výtažky z ovsa – pšeničné proteiny. [37]

Složení:

Aqua, Sodium Laureth Sulfate, **Cocamidopropyl Betaine – amfoterní tenzid**, Glycerin, **Disodium Laureth Sulfosuccinate – anionický tenzid**, Panthenol, Parfum, Polysorbate 20, Chamomilla Recutita Flower Extract, Citric Acid, **Coco-Glucoside – neionický tenzid**, Glyceryl Oleate, Heliotropine, Hydrogenated Palm Glycerides Citrate, PEG-120 Methyl Glucose Dioleate, Hydrolyzed Wheat Protein, **Sodium Benzoate – konzervant**, Sodium Chloride, Sodium Citrate, Sodium Hydroxide, Tocopherol.



Obrázek 15 Bübchen Baby Heřmánkový mycí gel, foto vlastní

**HiPP sprchový gel s výtažkem z Bio mandlí 400ml** (výrobce: Švýcarsko/ HiPP Czech s.r.o. Pekařská 628/14, Praha 5)

Gel je vhodný pro citlivou pokožku se sklonek k atopické dermatitidě. Je určen na pokožku a jemné vlásky, myje šetrně a zachovává přirozený kyselý plášť pokožky. Sprchový gel je bez parafinového oleje, parabenů, barviv, silikonových a éterických olejů, bez složek živočišného původu a mikroplastů. [Zdroj informací prodejce na obalu výrobku]

Složení:

Aqua, Hydrogenated Starch Hydrolysate, **Sodium Cocoamphoacetate – jemný tenzid**, **Cocamidopropyl Betaine – amfoterní tenzid**, **Lauryl Glucoside – neionický tenzid**, Sodium Chloride, Lactic Acid, **Coco-Glucoside – neionický tenzid**, Glyceryl Oleate, Glyceryl Caprylate, Glycerin, Citric Acid, Zinc Sulfate Prunus Amygdalus Dulcis Seed Extract, Tocopherol, Hydrogenated Palm Glycerides Citrate, Parfum



Obrázek 16 HiPP sprchový gel s výtažkem z Bio mandlí, foto vlastní

**Johnson's Top-to-Toe wash 500ml** (výrobce JOHNSON JOHNSON GmbH 2018)

Mycí gel je určen pro tělo a vlásy. Šetrně myje i pokožku hlavy. Gel je také hypoalergenní s vyváženým pH a je vhodný pro děti od 1. dne života. [Zdroj informací prodejce na obalu výrobku]

Složení:

Aqua, **Cocamidopropyl Betaine** – amfoterní tenzid, **PEG-80 Sorbitan Laurate** – neionický tenzid, Glycerin, PEG-150 Pentaerythrityl Tetrastearate, Ethyl-hexylglycerin, **Coconut Acid** – jemný tenzid, PPG-2 **Hydroxyethyl Cocamide** – neionický tenzid, **Decyl Glucoside** – neionický tenzid, **Sodium Methyl Cocoyl Taurate** – anionický tenzid, Sodium Chloride, Citric Acid, Phenoxyethanol, **Sodium Benzoate** – konzervant, Parfum



Obrázek 17 Johnson's Top-to-Toe wash, foto vlastní

**PÉČE O VLASY**

**HiPP šampon od narození s výtažkem z Bio mandlí 200ml** (výrobce Švýcarsko/HiPP Czech s.r.o. Pekařská 628/14, Praha 5)

Šampon je šetrný k očím a velmi dobře je snášen dětskou pokožkou. Bio mandlový olej má pozitivní účinek na suchou pokožku. Vhodný je pro citlivou pokožku se sklonek k atopické dermatidě. HiPP šampon neobsahuje parafinový olej, je bez parabenů, aromatických látek, barviv, éterických a silikonových olejů. Výrobek neobsahuje mikroplasty. [Zdroj informací prodejce na obalu výrobku]

Složení:

Aqua, Hydrogenated, Starch Hydrolysate, **Cocamidopropyl Hydroxysultaine** – amfoterní tenzid, **Cocamidopropyl Betaine** – amfoterní tenzid, **Lauryl Glucoside** – neionický tenzid, Sodium Chloride, **Coco-Glucoside** - neionický tenzid, Glyceryl Oleate, Prunus Amygdalus Dulcis Seed Extract, Glycerin, Hydrogenated Palm Glycerides Citrate Tocopherol, Citric Acid, Lactic Acid, p-Anisic Acid, Parfum.



Obrázek 18 HiPP šampon od narození s výtažkem z bio mandlí, foto vlastní

**Johnson's baby shampoo 200ml** (výrobce JOHNSON JOHNSON GmbH 2018)

Dětský šampon je hypoalergenní a má vyvážené pH pro jemnou dětskou pokožku. [Zdroj informací prodejce na obalu výrobku]

Složení:

Aqua, **Cocamidopropyl Betaine**-amfoterní tenzid, **Decyl glucoside** – neionický tenzid, **Sodium cocoyl Isethionate** – anionický tenzid, Polyquaternium-10, Coconut Acid, Glycerin, **Sodium Methyl Cocoyl Taurate** – anionický tenzid, **PEG-80 Sorbitan Laurate** – neionický tenzid, PEG-150 Distearate, Sodium Chloride, Disodium EDTA, Citric Acid, BHT, **Sodium Benzoate** – konzervant, Parfum



Obrázek 19 Johnson's baby shampoo, foto vlastní

**Nivea Baby jemný micelární šampon 500ml** (výrobce Belersdorf spol. s.r.o.)

Jemný micelární šampon šetrně myje a chrání citlivou pokožku před vysušováním a podrážděním. Neobsahuje alkalická mýdla a je bez alkoholu. [Zdroj informací prodejce na obalu výrobku]

Složení:

Aqua, **Decyl Glucoside** – **neionický tenzid**, Sodium Myreth Sulfate, PEG-200 Hydrogenated Glyceryl Palmate, **Cocamidopropyl Betaine** – **amfoterní tenzid**, Chamomilla Recutita Flower Extract, Bisabolol, Glycerin, Citric Acid, Sodium Chloride, Polyquaternium-10, Lactic Acid, **Sodium Benzoate** – **konzervant**, Potassium Sorbate, Parfum



Obrázek 20 Nivea Baby jemný micelární šampon, foto vlastní

**MÝDLA – OČISTA POKOŽKY****Bübchen Baby dětské mýdlo 125 g** (výrobce Bübchen Werk)

Mýdlo je určeno pro děti od narození ke každodennímu použití. Obsahuje heřmánkový extrakt a **lanolin**, který dodává do pokožky lipidy. Má neutrální pH. **Heřmánkový extrakt** obsahuje **azulen a bisabolol**. Tyto látky působí proti podráždění pokožky. Dále obsahuje **kokosový, palmový a olivový olej**. Oleje vracejí tuk pokožce. Neobsahuje chemické konzervační látky, barviva ani syntetické parfemace. [11]

Složení:

**Sodium Palmate** – sůl C 16: O, **Sodium Cocoate** – směs solí MK kokosového oleje, Aqua, **Sodium Olivate** – směs solí MK olivového oleje, Glycerin, Parfum, Sodium Chloride, Glycine Soja Oil, Bisabolol, Chamomilla Recutita Extract, Sodium Thiosulfate, Tetrasodium, Etidronate, CI 77891.



Obrázek 21 Bübchen Baby dětské mýdlo, převzato [37]

## PŘÍPRAVKY 2 v 1

### Nivea Kids Magic Apple Scent dětský sprchový gel a šampon 2v1 500ml

Přípravek s bio aloe vera a heřmánkem je určen pro citlivou dětskou pokožku a vlásky. Chrání před slzami během mytí a usnadňuje rozčesávání. Má snadno biologicky rozložitelné složení. Dětský sprchový gel a šampon je bez mýdla, šetrný k dětské pokožce. Má jablečnou vůni a bílou perleťovou barvu. [Zdroj informací prodejce na obalu výrobku]

Složení:

Aqua, **Cocamidopropyl Betaine** – amfoterní tenzid, **Sodium Myreth Sulfate** – anionický tenzid, **Decyl Glucoside** – neionický tenzid, PEG-40 Hydrogenated Castor Oil, Parfum, Aloe Barbadensis Leaf Juice Powder, Bisabolol, Glycerin, **Guar** – kationický tenzid, Hydroxypropyltrimonium Chloride, Glycol Distearate, Sodium Chloride, Sodium Benzoate, PEG-200 Hydrogenated Glyceryl Palmate, PEG-90 Glycerin Isostearate, Laureth-4, Laureth-

2, Sodium Hydroxide, Citric Acid, Denatonium Benzoate



Obrázek 22 Nivea Kids Magic Apple Scent dětský sprchový gel a šampon 2v1, převzato [38]

## ZÁVĚR

Tenzidy jsou součástí téměř každého kosmetického přípravku. Vzhledem k jejich možné dráždivosti je vhodné používat hlavně přípravky klasifikované jako jemné tenzidy. Je třeba brát v úvahu, že se používají na citlivou pokožku novorozenců a malých dětí, u kterých mohou vyvolat podráždění. Proto se doporučuje pro děti používat právě tu kosmetiku, která je označená výslovně jako dětská.

Tato bakalářská práce měla za cíl popsat rozdělení jemných tenzidů používaných v dětské kosmetice. Ukázat, jakým způsobem lze měřit dráždivost látek v této kosmetice obsažených pomocí stanovení iritačního potenciálu. V jednotlivých kapitolách pak jsou systematicky roztrženy nejčastější kontaktní alergeny a vytipovány jemné tenzidy v dětské kosmetice.

Lze říci, že je potřeba se vyhnout výrobkům, které obsahují dráždivé povrchově aktivní látky, mezi které patří sulfáty jako je SLES nebo Dodecylsulfát sodný a Dodecylbenzensulfonát sodný.

Naopak rozhodně můžeme doporučit výrobky, ve kterých se nachází Dodecylsulfojantaran sodný, Dodecyl isethionát sodný a Dodecyl sulfát hořečnatý. Také produkty s obsahem cukerných neionických tenzidů, derivátů mastných kyselin kokosového oleje a kyseliny isethionové nebo taurátů jako jemných, málo dráždivých tenzidů.

Z mírných anionických tenzidů pro citlivou dětskou pokožku lze použít Sodium lauroyl sarkosinát a Sodium lauroyl glutamát. Ze skupiny amfoterních tenzidů jsou pak vhodné zástupci pro dětskou kosmetiku Cocamidopropyl betain a Disodium cocoamphodiacetate.

V závěru bakalářské práce je přehled jednotlivých skupin výrobků dětské kosmetiky s obsahem mírných tenzidů, které jsou v současné době dostupné na trhu.



**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] PLZÁKOVÁ, Zuzana. Vývoj kůže a její bariérová funkce. *Čes-slov Derm.* 2021(4), 163-178.
- [2] Kůže. In: *Www.selavis.cz* [online]. [cit.2022-04-16]. Dostupné z: <https://www.selavis.cz/kuze/#&gid=1&pid=1>
- [3] ŠTORK ET AL., Jiří. *Dermatovenerologie*. Praha: Galén, 2008. ISBN 978-80-7262-371-6.
- [4] MARTÍNEK, Jindřich a Zdeněk VACEK. *Hitologický atlas*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2393-8. S.123-125.
- [5] ZÁHEJSKÝ, Jiří. *Zevní dermatologická terapie a kosmetika: Surfactant science series*. 129. Praha: Grada, 2006. ISBN 80-247-1551-1.
- [6] Struktura epidermis. In: *Www.create.vista.com* [online]. [cit. 2022-04-16]. Dostupné z: <https://create.vista.com/cs/unlimited/stock-vectors/487827168/stock-vector-epidermis-anatomy-layers-cell-structure/>
- [7] ZIHNI, C., C. MILLS a K. MATTER. Těsné spoje: od jednoduchých bariér po multifunkční molekulární brány. *Nature Reviews Molecular Cell Biology* [online]. 2016, **2016**(17), 564-580 [cit. 2022-04-16]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1038/nrm.2016.80>
- [8] VOJÁČKOVÁ, Naděžda. Suchá pokožka – možné příčiny a možnosti každodenní péče. *DERMATOLOGIE PRO PRAXI* [online]. Praha, 2020, **14**(4), 188-192 [cit. 2022-04-16]. Dostupné z: [www.dermatologiepropraxi.cz](http://www.dermatologiepropraxi.cz)
- [9] Dětská pokožka a pokožka dospělého. In: *Avenida* [online]. [cit. 2022-04-16]. Dostupné z: [www.avenida.cz](http://www.avenida.cz)
- [10] STAMATAS, Georgios, Janeta NIKOLOVSKI a Michael LUEDTKE. Mikrostruktura pokožky kojenců hodnocená in vivo se liší od kůže dospělého v organizaci a na buněčné úrovni. In: *Pediatric Dermatology* [online]. 2. 21. dubna 2010 [cit. 2022-04-16]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1525-1470.2009.00973.x>
- [11] KOKTAVÝ, Pavel. Přehled hygienických a kosmetických přípravků pro děti. *Pediatric pro praxi* [online]. 2011, **2011**(5), 364–368 [cit. 2022-04-16]. Dostupné z: <https://www.pediatricpropraxi.cz/pdfs/ped/2011/05/19.pdf>

- [12] LAI, Kuo-Yann. *Liquid detergents: Surfactant science series*. 129. 2. vydání. CRC Press, 2006. ISBN 0-8247-5835-8.
- [13] ŠMIDRKAL, Jan. *Tenzidy*. Praha: VŠCHT, 2020. ISBN 978-80-7592-056-0.
- [14] SYNÁKOVÁ, Klaudie. Silikony v kosmetice i jinde. K čemu jsou dobré? *Lékařnické kapky* [online]. [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://www.lekarnickekapky.cz/>
- [15] IWATA, Hiroshi a Kunio SHIMADA. Vzorce, ingredience a výroba kosmetiky: *Technologie produktů péče o pleť a vlasy v Japonsku* [online]. Springer Science & Business Media, 2012 [cit. 2022-04-30]. ISBN 978-4431-54060-1. Dostupné z: <https://books.google.cz/books?id=QvDxRLtnXVQC&hl=cs>. S. 143.
- [16] ŠMIDRKAL, Jan. *Tenzidy a detergenty dnes* [online]. 93. Chem. Listy 93. 1999 [cit. 2022-04-30]. S. 421–427.
- [17] ZOLLER, Uri. *Handbook of detergents part E: applications* [online]. Univerzity of Haifa–Oranim Kiryat Tivon, Israel, 2009 [cit. 2022-05-02]. ISBN 978-1-57444-757-6. Dostupné z: [file:///C:/Users/carme/Downloads/Handbook%20of%20Detergents%20Applications%20by%20Uri%20Zoller%20\(z-lib.org\).pdf](file:///C:/Users/carme/Downloads/Handbook%20of%20Detergents%20Applications%20by%20Uri%20Zoller%20(z-lib.org).pdf)
- [18] Lauryl ether sulfát sodný. In: *Wikipedia* [online]. [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: [https://en.wikipedia.org/wiki/File:Sodium\\_laureth\\_sulfate.svg](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Sodium_laureth_sulfate.svg)
- [19] *Sodium cocoyl isethionate* [online]. In: . [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: [https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.chemsrc.com%2Fen%2Fcas%2F58969-27-0\\_1198747.html&psig=AOvVaw39t1bWWHJnS7r4myXziUx4&ust=1651761725824000&source=images&cd=vfe&ved=2ahUKEwik99GIsb3AhWgi\\_0HHfYhC4IQr4kDegQIARBb](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.chemsrc.com%2Fen%2Fcas%2F58969-27-0_1198747.html&psig=AOvVaw39t1bWWHJnS7r4myXziUx4&ust=1651761725824000&source=images&cd=vfe&ved=2ahUKEwik99GIsb3AhWgi_0HHfYhC4IQr4kDegQIARBb)
- [20] *Tauráty* [online]. In: . [cit. 2022-05-13]. Dostupné z: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/47/N-Acyl-Tauride\\_durch\\_Direktamidierung.svg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/47/N-Acyl-Tauride_durch_Direktamidierung.svg)
- [21] Sodium Methyl Cocoyl Taurate. *Specialchem* [online]. [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://cosmetics.specialchem.com/searchsites/searchproducts?q=SODIUM%20METHYL%20COCOYL%20TAURATE>

- [22] PADRTOVÁ, TEREZA, PAVLÍNA MARVANOVÁ a PETR MOKRÝ. KVARTÉRNÍ AMONIOVÉ SOLI–SYNTÉZA A VYUŽITÍ. *Chemické Listy* [online]. 2017, **2017**(111) [cit.2022-04-30]. Dostupné z: [http://chemickelisty.cz/docs/full/2017\\_03\\_197-205.pdf](http://chemickelisty.cz/docs/full/2017_03_197-205.pdf)
- [23] *Distearyl dimethyl amonium chlorid* [online]. In: . [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://en.wikipedia.org/wiki/File:C18x2Me2Cl.png>
- [24] *Kokamidopropylbetain* [online]. In: . [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: [https://en.wikipedia.org/wiki/Cocamidopropyl\\_betaine](https://en.wikipedia.org/wiki/Cocamidopropyl_betaine)
- [25] *Alkylpolyglykosidy* [online]. In: . [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Alkylpolyglykosidy?oldformat=true>
- [26] *Sodium Coco Sulfate* [online]. [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://cosmetics.specialchem.com/searchsites/searchdocuments?q=Sodium+Coco+Sulfate+>
- [27] SODNÝ COCOYL GLUTAMATE. *Specialchem* [online]. [cit. 2022-05-05]. Dostupné z: <https://cosmetics.specialchem.com/searchsites/searchproducts?q=SODIUM%20COCOYL%20GLUTAMATE>
- [28] SODIUM LAURYL GLUCOSE CARBOXYLATE. *Specialchem* [online]. [cit. 2022-05-05]. Dostupné z: <https://cosmetics.specialchem.com/searchsites/searchproducts?q=SODIUM%20LAURYL%20GLUCOSE%20CARBOXYLATE>
- [29] *COCAMIDOPROPYL BETAINE* [online]. [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://cosmetics.specialchem.com/searchsites/searchproducts?q=COCAMIDOPROPYL%20BETAINE>
- [30] *Lauryl glucoside* [online]. [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://cosmetics.specialchem.com/inci-ingredients/lauryl-glucoside>
- [31] *Lauryl glukosid* [online]. In: . [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://www.indiamart.com/proddetail/lauryl-glucoside-7801274055.html>

- [32] Capryl Glucoside. *Specialchem* [online]. [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://cosmetics.specialchem.com/searchsites/searchproducts?q=CAPRYLYL/CAPRYL%20GLUCOSIDE>
- [33] Capryl Glucoside. In: *Specialchem* [online]. [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://www.ensignchemical.com/caprylyl-glucoside/>
- [34] SPITZ, Luis. Soap Manufacturing Technology: 4.14 Mildness Evaluation Methods [online]. 2nd ed. AOCS Press, 2016 [cit. 2022-05-05]. Dostupné z: <http://app.knovel.com/hotlink/pdf/id:kt0114U8XK/soap-manufacturingtechnology/mildness-evaluation-methods>
- [35] MACHOVCOVÁ, Alena. Kontaktní dermatitidy – část II: epikutánní testy v současné praxi. *Čes-slov Dermatologie* [online]. **2016**(5), 207-221 [cit. 2022-05-05].
- [36] PRAVÝ TEST: TRUE TEST. *RXList* [online]. [cit. 2022-05-05]. Dostupné z: <https://www.rxlist.com/true-test-drug.htm#description>
- [37] *Naturprodukt Bübchen* [online]. [cit. 2022-05-05]. Dostupné z: <https://eshop.naturprodukt.cz/vyhledavani/?string=b%C3%BCbchen>
- [38] *Nivea Kids 2 v 1* [online]. In: . [cit. 2022-05-05]. Dostupné z: [https://www.notino.cz/nivea/kids-magic-apple-sampon-a-sprchovy-gel-pro-deti/p-15971108/?utm\\_source=criteo&utm\\_medium=retargeting&utm\\_campaign=criteo\\_remarketing](https://www.notino.cz/nivea/kids-magic-apple-sampon-a-sprchovy-gel-pro-deti/p-15971108/?utm_source=criteo&utm_medium=retargeting&utm_campaign=criteo_remarketing)
- [39] Sodium laurylsulfate. <https://echa.europa.eu/> [online]. [cit. 2022-05-13]. Dostupné z: <https://echa.europa.eu/cs/substance-information/-/substanceinfo/100.066.578>
- [40] Jak vybrat dětské přísady do koupele. *DTest* [online]. [cit. 2022-05-13]. Dostupné z: <https://www.dtest.cz/clanek-7826/jak-vybrat-detske-prisady-do-koupele>
- [41] MEHLING, A., M. KLEBE a H. HENSEN. Comparative studies on the ocular and dermal irritation potential of surfactants: Srovnávací studie potenciálu povrchově aktivních látek podráždění očí a pokožky. *Food and Chemical Toxicology* [online]. 2007(45), 747–758 [cit. 2022-05-13]. ISSN 0278-6915. Dostupné z: doi:10.1016/j.fct.2006.10.024

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

AES	Alkyl ether sulfát
ALES	Lauryl ether sulfát amonný
AOS	Alfa olefin sulfonát
APG	Alkylpolyglykosidy
CAPB	Cocamidopropyl betain
CCE	Zrohovatělá buněčná obálka
CLE	Lipidová obálka korneocyty
DEA	Diethanolamid
DMDM	Dimethyl dimethyl hydantoin
ECT	Epikutánní náplast'ový test
EO	Ethylenoxid
ET	Epikutánní testy
EZS	Evropská základní sada
FM	Směs vonných látek
KS	Kontaktní senzibilizace
LABS	Lineární alkyl benzen sulfonát
LAS	Alkyl benzen sulfonát
LES	Lauryl ether sulfát
MCI	Methylchloroisothiazolinon
MEA	Monoethanolamin
MgLES	Lauryl ether sulfát hořečnatý
MI	Methylisothiazolinon
MK	Mastná kyselina
NMF	Přirozený zvlhčující faktor
O/V	Olej ve vodě

---

PAL	Povrchově aktivní látka
SCS	Sodium coco sulfát
SLES	Sodium lauryl ether sulfát
SLS	Sodium lauryl sulfát
T.R.U. E	Tenkovrstvý rychlý epikutánní náplast'ový test
UV	Ultrafialové záření
V/O	Voda v oleji

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1: Průřez lidskou kůží [2] .....	9
Obrázek 2: Struktura epidermis – převzato [6].....	10
Obrázek 3: Schématické znázornění horních vrstev epidermis s náhledem na důležité složky kožní bariéry [1] .....	11
Obrázek 4: Dětská pokožka a pokožka dospělého – převzato [9] .....	13
Obrázek 5: Chem.struktura Lauryl ether sulfát sodný [18] .....	18
Obrázek 6: Chemická struktura Sodium cocoyl isethionate [19] .....	19
Obrázek 7: Základní vzorec taurátů [20] .....	20
Obrázek 8: Chemický vzorec Distearyl dimethyl amonium chlorid [23].....	20
Obrázek 9: Chemická struktura Cocamidopropyl Betaine [24].....	21
Obrázek 10: Obecná chemická struktura alkylpolyglykosidů [25] .....	22
Obrázek 11: Chemická struktura Lauryl Glucoside [31].....	25
Obrázek 12: Chemická struktura Capryl Glucoside/Caprylyl Glukoside [33].....	25
Obrázek 13: foto vlastní HiPP pěna na mytí s výtažkem z Bio mandlí pro citlivou pokožku 250 ml, výrobce: Švýcarsko/ HiPP Czech s.r.o. Pekařská 628/14, Praha.5 .....	32
Obrázek 14: foto vlastní Bübchen Baby Bad 200ml .....	33
Obrázek 15: foto vlastní Bübchen Baby Heřmánkový mycí gel 400 ml .....	34
Obrázek 16: foto vlastní HiPP sprchový gel s výtažkem z Bio mandlí 400ml.....	35
Obrázek 17: foto vlastní Johnson´s Top-to-Toe wash 500ml.....	36
Obrázek 18: foto vlastní HiPP šampon od narození s výtažkem z Bio mandlí 200ml .....	37
Obrázek 19: foto vlastní Johnson´s baby shampoo 200ml .....	37
Obrázek 20: foto vlastní Nivea Baby jemný micelární šampon 500ml.....	38
Obrázek 21: převzato [37] .....	39
Obrázek 22: převzato [38] .....	39

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1: Příklady nejčastějších mírných tenzidů v dětské oplachové kosmetice – tabulka vlastní.....	23
Tabulka 2: Potenciál podráždění na základě hodnoty zeinového čísla [12, s.194] .....	27
Tabulka 3 : Běžné PAL používané v oplachové kosmetice – upraveno [17, s.143] .....	28
Tabulka 4: Problémové ingredience v oplachové kosmetice – tabulka vlastní .....	29





