



Hodnocení užitečných vlastností dětských látkových plen

Bakalářská práce

Studijní program: B3107 – Textil
Studijní obor: 3107R015 – Výroba oděvů a management obchodu s oděvy
Autor práce: **Tereza Řezníčková**
Vedoucí práce: Ing. Eva Hercíková





TECHNICAL UNIVERSITY OF LIBEREC
Faculty of Textile Engineering ■

Evaluation of utility properties of children's cloth diapers

Bachelor thesis

Study programme: B3107 – Textil
Study branch: 3107R015 – Clothing Production and Management
Author: **Tereza Řezníčková**
Supervisor: Ing. Eva Hercíková



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Tereza Řezníčková**
Osobní číslo: **T13000375**
Studijní program: **B3107 Textil**
Studijní obor: **Výroba oděvů a management obchodu s oděvy**
Název tématu: **Hodnocení užitných vlastností dětských látkových plen**
Zadávací katedra: **Katedra oděvnictví**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Proveďte průzkum trhu dětských látkových plen. Popište jejich systém používání.
2. Popište nejdůležitější požadavky a užité vlastnosti materiálů pro výrobu dětských látkových plen.
3. Navrhněte experiment pro hodnocení vybraných vlastností na několika vzorcích materiálů. Porovnejte tyto vlastnosti i s vybranými jednorázovými plenami.
4. Zpracujte a vyhodnoťte naměřená data.

Rozsah grafických prací: dle rozsahu dokumentace

Rozsah pracovní zprávy: cca 40 stran

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- ČSN 80 0828 (800828): Plošné textilie. Stanovení savosti vůči vodě. Postup vzlínáním. Český normalizační institut, 1992.
- ČSN 80 0831 (800831): Savost plošných textilií. Stanovení nasákavosti. Český normalizační institut, 1971.
- Interní norma TUL: INT č. 23-303-01/01: Zjišťování stupně vlhkostní jímavosti textilií. Liberec 2003.
- STANĚK, J.: Nauka o textilních materiálech. Díl I., Část 4., Vlastnosti délkových a plošných textilií. Skripta VŠST. Liberec, 1986.


Vedoucí bakalářské práce: Ing. Eva Hercíková
Katedra oděvnictví

Datum zadání bakalářské práce: 14. listopadu 2016

Termín odevzdání bakalářské práce: 5. května 2017



Ing. Jana Drašarová, Ph.D.
děkanka



doc. Ing. Antonín Havelka, CSc.
vedoucí katedry

V Liberci dne 14. listopadu 2016

Žádost o změnu termínu odevzdání závěrečné práce

Jméno a příjmení: TEREZA ŘEZNÍČKOVÁ

Osobní číslo: T1300045

Studijní program: B3104

Studijní obor: VOMO - výroba oděví a management obchodu s oděvy

Zadávací katedra: kalichova oděvní

Žádám o změnu termínu odevzdání závěrečné práce z 5.5.2017 na 4.5.2018.

Odůvodnění žádosti:

Z důvodu dlouhé čekací doby na materiál, nespolehlivě firm.

v Liberci dne 30.9.2017

Podpis: *Řezníčková*

Vyjádření vedoucího práce:

Souhlasím, Řezníčková

Vyjádření vedoucího katedry:

Souhlasím.

Krejčí

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ
Katedra oděvnictví ①

31 AUG. 2017



Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum:

Podpis:

Poděkování

Chtěla bych poděkovat své vedoucí bakalářské práce paní Ing. Evě Hercíkové za cenné rady a odborné vedení při vypracování mé bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat všem respondentkám, které si našly čas pro vyplnění mého dotazníku a poskytnutí užitečných rad. Poděkování také patří paní Šámalové ze společnosti Šijem dětům za poskytnuté materiály pro experimentální část a také zlínské společnosti Pegas za poskytnuté materiály pro výrobu jednorázových plen. Děkuji také své rodině a příteli za velkou psychickou podporu.

Anotace

Bakalářská práce je zaměřena na moderní typ látkových plen, které se v posledních letech vracejí na trh s dětskými plenami. Hlavním cílem teoretické části je představit základní nabídku novodobých látkových plen a materiálů, které se používají pro výrobu těchto plen. Součástí práce je dotazníkové šetření, které poskytuje podstatné informace od uživatelů.

Experimentální část je poté zaměřena na jednotlivé vrstvy látkové pleny AIO (vše v jednom) a užitečných vlastností, které jsou na jednotlivé vrstvy kladeny. V závěru práce je popsáno doporučení pro výrobce látkových plen, které materiály je nejlepší zvolit pro výrobu AIO pleny, aby splňovala veškeré požadavky uživatelů. V experimentu je také zhodnoceno srovnání výsledků užitečných vlastností materiálů pro jednorázové a látkové pleny.

Klíčová slova

Dětské látkové pleny, jednorázové pleny, svrchní kalhotky, doplňky k plenám, faktory, fyziologické vlastnosti, subjektivní omak.

Abstract

The bachelor thesis focuses on the modern type of cloth diapers, which are returning to the children's diapers market in recent years. The main aim of the theoretical part is to introduce the basic list of the modern cloth diapers and materials used for the manufacture of these diapers. A questionnaire survey, which provides vital information from the users, is an essential part of the thesis as well.

The experimental part then focuses on the individual layers of the cloth diaper AIO (all in one) and on the utility properties that are placed on individual layers. The recommendation for manufacturers of cloth diapers is described at the end of the thesis and it points out which materials are the best to use for the production of AIO diapers to meet all user requirements. The experiment also evaluates the comparison of the performance of material properties for disposable and cloth diapers.

Key words

Children cloth diapers, disposable diapers, panties, accessories, factors, physiological properties, subjective touch.

Obsah

ÚVOD.....	10
1 TEORETICKÁ ČÁST.....	11
1.1 Historie dětských plen.....	11
1.1.1 Návrat ke klasickým „látkovkám“.....	13
1.2 Základní rozdělení látkových plen z uživatelského hlediska.....	13
1.2.1 Pleny.....	15
1.2.2 Svrchní kalhotky.....	18
1.2.3 Příslušenství.....	19
1.3 Výhody a nevýhody dvou základních typů dětských plen.....	19
1.3.1 Jednorázové pleny.....	19
1.3.2 Látkové pleny.....	20
1.4 Pleny z pohledu ekologie.....	20
1.4.1 Jednorázové pleny.....	20
1.4.2 Látkové pleny.....	21
1.5 Pleny z finanční stránky.....	22
1.5.1 Jednorázové pleny.....	22
1.5.2 Látkové pleny.....	22
1.6 Pleny a zdraví.....	24
1.6.1 Zdravotní nezávadnost.....	24
1.6.2 Textilní výrobky pro děti do tří let.....	25
1.6.3 Konstrukce jednorázové pleny.....	25
1.7 Nejčastěji používané materiály.....	26
1.7.1 Přírodní vlákna.....	27
1.7.2 Chemická vlákna.....	32
1.8 Užité vlastnosti látkových plen.....	33
1.8.1 Propustnost vzduchu.....	34
1.8.2 Propustnost vody.....	34
1.8.3 Propustnost vodní páry.....	35
1.8.4 Omak plošné textilie.....	35

2	PRAKTICKÁ ČÁST	36
2.1	Dotazníkové šetření.....	36
2.1.1	Vyhodnocení dotazníku	37
2.2	Experiment měření užitných vlastností látkových plen	43
2.2.1	Charakteristika použitých materiálů	43
2.2.2	Údržba látkových plen	44
2.2.3	Statistické zpracování dat	45
2.3	Užitné vlastnosti jednotlivých vrstev pleny, charakteristika použitého zařízení ..	47
2.3.1	Svrchní vrstva	47
2.3.2	Savá vrstva.....	54
2.3.3	Dotyková vrstva.....	64
2.4	Vlastní návrh látkové AIO pleny	69
	VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ	70
	ZÁVĚR	72
	POUŽITÁ LITERATURA	73
	SEZNAM NOREM.....	76
	SEZNAM OBRÁZKŮ	77
	SEZNAM TABULEK	78
	SEZNAM GRAFŮ	79
	PŘÍLOHY	80

ÚVOD

Pleny se dají považovat za nedílnou součást základního vybavení všech rodičů. V dnešní době si většina rodičů pod pojmem plena představí stále ty jednorázové. Avšak v posledních letech se začínají na trh vracet klasické látkové pleny, které už využívaly naše babičky. S rozšířením tohoto nového trendu se výrobci stále snaží o jejich vylepšování a zejména zjednodušování jejich užívání.

Teoretická část práce se věnuje historii dětských plen a jejich vývoji. Vzhledem k široké nabídce látkových plen na českém trhu je v práci uvedeno jejich základní rozdělení a příslušenství, které k nim náleží. V bakalářské práci jsou specifikovány výhody a nevýhody jednotlivých druhů dětských plen a hlavní faktory (zdravotní, ekologické a ekonomické), které mohou změnit pohled jak na klasické jednorázové pleny, tak i na látkové. Vzhledem k základnímu tématu praktické části bylo nutné zařadit základní informace o užitečných vlastnostech, které jsou na plenu kladeny. V závěru této části jsou uvedeny nejčastěji používané materiály pro jejich výrobu a jejich základní vlastnosti.

V první pasáži praktické části je vytvořen dotazník, který každému čtenáři poskytne hlavní informace o tom, jaký druh plen uživatelky preferují, z jakého důvodu a mnoho dalšího. V druhé části je práce zaměřena na zkoumání jednotlivých vrstev látkových plen a jejich zhodnocení. Měření užitečných vlastností bylo prováděno dle stanovených norem. U každého měření je popsán postup a podmínky experimentu. Zjištěné hodnoty nám umožnily vyhodnotit, zda zkoušený materiál je pro výrobu plen dostačující. Pro srovnání jsou na závěr výsledky porovnány s hodnotami jednorázových plen.

1 TEORETICKÁ ČÁST

1.1 Historie dětských plen

Materiály, které se využívaly jako prvotní pro výrobu plen, byly získávány nejčastěji z přírody, např.: listy rostlin a stromů, mechové výrůstky, tráva a další. V arktických oblastech u kmenů Inuitů se pleny nejčastěji vyráběly z tulení kůže, naopak ve více tropických oblastech byla nejčastěji využívána bezplenková komunikační metoda, která se využívá do dnes. Začátkem 15. století si ženy mohly koupit metráže speciální látky, která byla vytvořena přímo na pleny. Dováželo se buď plátno nebo mušelín¹. Hygiena v tomto století byla na velmi nízké úrovni, voda byla vzácná a praní bylo náročné, dítě se proto přebalovalo jen velmi zřídka a docházelo tak ke zdravotním problémům. [1] [2] [3]

Koncem 19. století vznikla speciální kalhotková plena, která byla na těle připevněna pomocí spínacího špendlíku². Později se tyto nebezpečné špendlíky nahradily umělohmotnými sponkami. V závěru novověké epochy získávají pleny obdélníkový tvar přidržovaný pomocí knoflíků. Mezi nejčastěji používané materiály patří len, bavlněný flanel, vlněný úplet. [1]

S dalším vylepšením přišla v roce 1887 Američanka Marie Allenová. Pleny byly vytvořeny z froté materiálu, často s vnitřní podšívkou z měkkého mušelínu, kterou bylo možné prát. Pleny však nebyly dostatečně prodyšné a docházelo k častým opruzeninám. Počátkem 20. století se začaly pleny vyvážet. Po druhé světové válce se začal pomalu rozvíjet moderní plenkový průmysl, který je doprovázen mnoha patenty. Švédská papírenská společnost PauliStröm v roce 1942 vytvořila první prototyp jednorázových plen. Tento typ vznikl nabělením krepové celulózy s gumovou vrchní vrstvou. Vnitřek byl vytvořen z mnoha vrstev jemného papíru z buničinné vaty. [1] [3]

Mezi další vynálezce patřila Američanka Marion Donovan, viz obr. 2, která v roce 1946 vytvořila plenkový model „boater“ neboli člun, viz obr. 1. Problémem bylo, že oblečení od plenek navlhlo, proto se rozhodla vyrobit modernější, opakovaně použitelné a vodotěsné pleny. Jednalo se o klasický tvar látkové pleny, která byla uložena v nepromokavém obalu ušitého ze sprchového závěsu. Později zvolila jiný materiál-padákový nylon. Nepraktické zavírací špendlíky nahradila plastovými druky (patentky), které výrazně zlepšily bezpečnost.

¹ Volně tkaná bavlněná tkanina

² Vynalezeno roku 1949 - Walter Hunt

Svůj nápad se pokoušela nabídnout mnoha společnostem, avšak nikdo o něj nejevil zájem. Založila si vlastní obchod Saks Fifth na Páté Avenue v New Yorku, který měl velký úspěch. Svůj výrobek se snažila neustále zdokonalovat. Proto jejím dalším projektem byly již jednorázové pleny, které se velice podobaly těm dnešním. Z jejího nápadu později čerpal také Victor Mills při vytvoření pleny Pampers. [1] [2] [3]



Obr. 1: Látková plena „boater“ z roku 1949 [21]



Obr. 2: Marion O'Brien Donovan [23]

V roce 1950 Sybil Geeslinová prodala svůj patent na první tvarovanou plenu známou pod názvem „Safe-T Di-DeeDiaper“ a tím započala distribuci jednorázových plen v USA. Obliba těchto plen začala rychle stoupat i přesto, že se využívaly zatím pouze příležitostně. [2]

Postupem času se látkové pleny dostávají do pozadí jednorázových. V roce 1961 vytvořila skupina lidí ze společnosti Procter&Gamble dnes nejznámější plenu „Pampers“. Za hlavního představitele této pleny a zároveň vedoucího výzkumné skupiny byl považován Victor Mills. Skupina se pokoušela o výrobu pleny, která bude splňovat tři hlavní kritéria. Měla být dostatečně savá, co nejméně propustná a hlavně na jedno použití. O pár let později se na trhu objevila první konkurence jednorázových plen a tou byla společnost Kimberly Clark, která přesněji v roce 1978 uvedla na trh jednorázové pleny pod názvem „Huggies“. Na přelomu sedmdesátých let došlo k úpravě tvaru z obdélníkového tvaru na stříh přesýpacích hodin. Ve stejném období dochází k rychlému růstu konkurence na trhu s jednorázovými plenami, exponenciálně roste poptávka a nabídka po těchto produktech především v USA, Evropě, Japonsku a dalších.

V tomto období produkovaly výrobní linky až 250 plen za minutu a tím předstihly v prodeji pleny látkové po celém světě. V roce 2004 se v USA prodalo přibližně 18 miliard kusů jednorázových plen. [1]

1.1.1 Návrat ke klasickým „látkovkám“

V 80. letech minulého století se na trhu opět začaly objevovat klasické látkové pleny. Lidé si začali uvědomovat problémy spojené s likvidací komunálního odpadu, který vzniká používáním jednorázových plen, ale také jejich vliv na zdraví dítěte a rodinný rozpočet. O téma hlavních nevýhod jednorázových plen se začala zajímat organizace *Women's Enviromental Newtwork (WEN)*. V roce 2001 uspořádala tzv. Real Nappy Week, kde se snažila přesvědčit jak rodiče, tak nemocnice a místní samosprávy k upřednostnění látkových plen. Hlavním cílem bylo udělat látkové pleny více dostupnější. [1] [2]

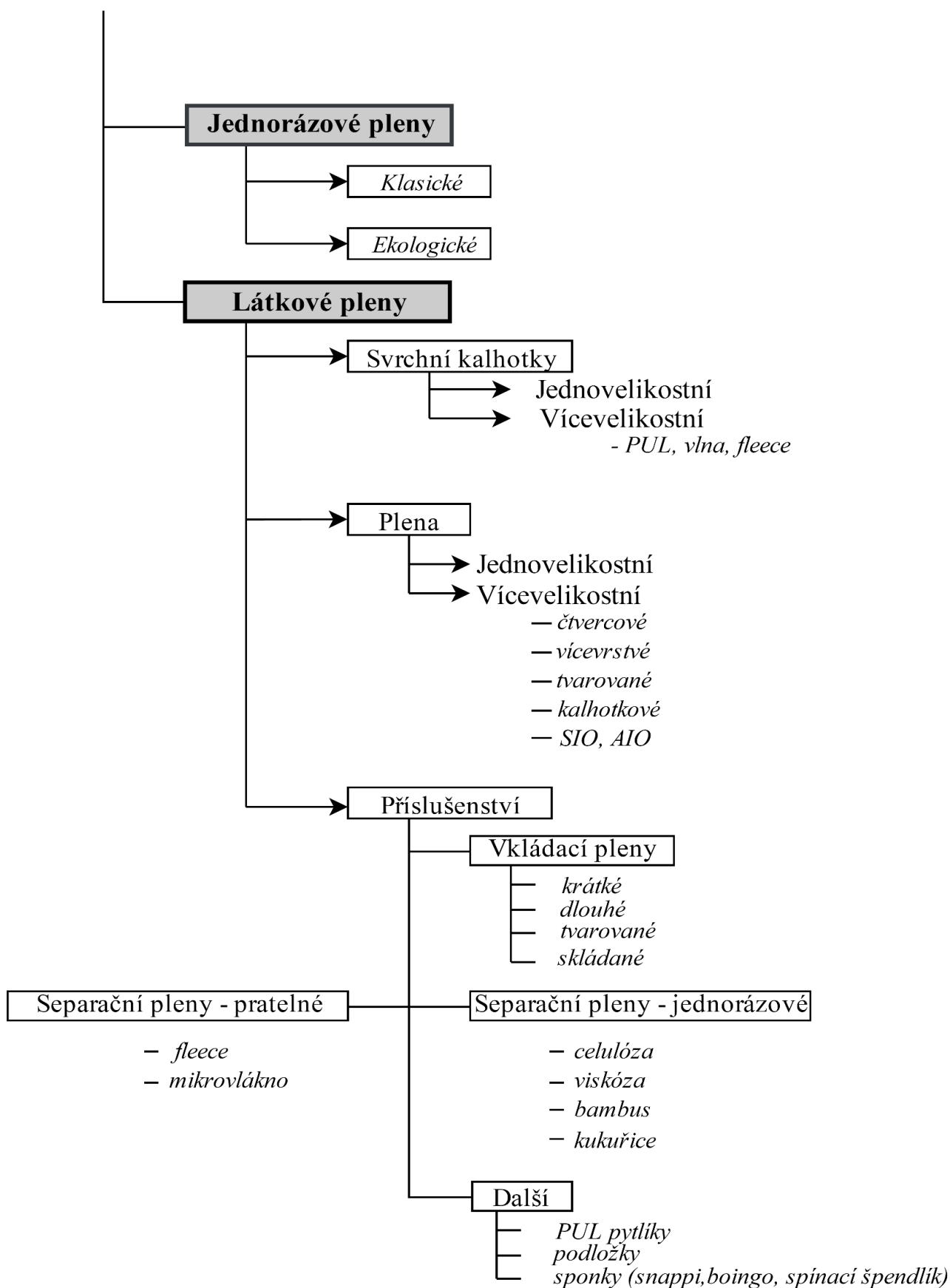
1.2 Základní rozdělení látkových plen z uživatelského hlediska

V dnešní době existuje velké množství druhů látkových plen a doplňků k nim. Jejich hlavní rozdělení je převážně v jejich účelu použití. *Svrchní vrstva* pleny slouží k udržení tekutin a exkrementů uvnitř pleny. Svým tvarem se podobá klasické jednorázové pleně. Jedná se však pouze o nepromokavou část, kterou je nutné doplnit savým jádrem. Pro svrchní vrstvu pleny se používá nejčastěji materiál PUL, vlna.

Další vrstvu pleny tvoří *savá vrstva*, jejíž hlavní funkcí je absorpce tekutin a její zadržení uvnitř pleny. Materiál, ze kterého je savé jádro vyrobeno, musí být dostatečně prodyšný a nesmí dráždit dětskou pokožku.

Poslední částí pleny je *dotyková vrstva*. Její hlavní funkcí je odvod tekutiny od pokožky dítěte (do savého jádra) tak, aby dítě na pokožce nepocíťovalo vlhkost. Dotykovou vrstvu je možné doplnit separační plenou, která napomáhá udržovat vlhkost od pokožky dítěte a zároveň zajišťuje lepší manipulaci s exkrementy. Základní rozdělení dětských plen nalezneme na obr. 3. [5]

Obr. 3: Základní rozdělení dětských plen



1.2.1 Pleny

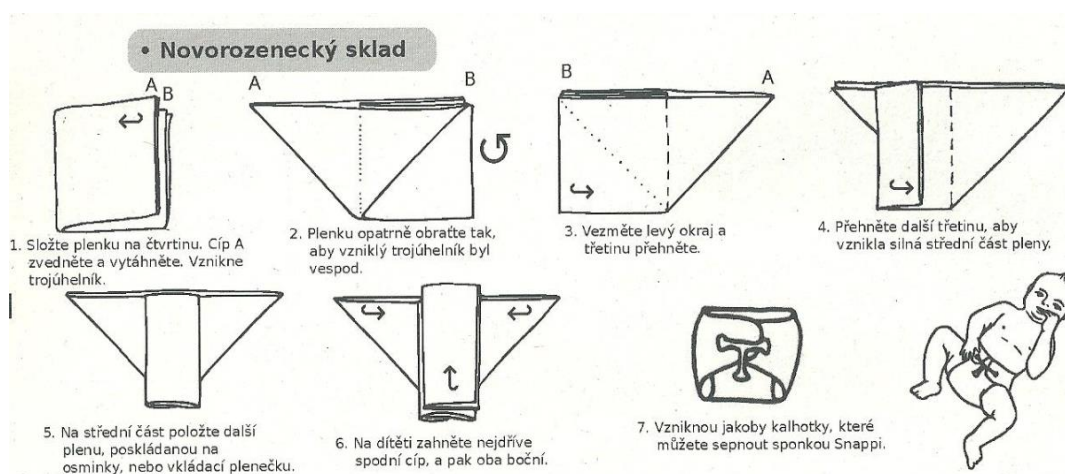
Čtvercová plena

Jednovrstvá plena čtvercového nebo obdélníkového tvaru. Můžeme je považovat za víceúčelové pleny, které využijeme jak na přebalování, ale také na podkládání hlavy, utírání, stínění a další. Mezi nejvíce používané materiály patří bavlna a bambus. Pro přebalování je vždy nutné čtvercové pleny poskládat do příslušného tvaru a připevnit na tělo snappi nebo boingo sponkou.

Mezi nejvíce používané způsoby skládání patří např.: novorozenecký sklad, na draka nebo sklad pro lezoucí děti. Na obrázku č. 4 je vyobrazen novorozenecký sklad. Jednotlivé sklady nám pomáhají přizpůsobit plenu velikosti dítěte a zabránit tak úniku moči a výkalů ven na oblečení. Vzhledem k tomu, že se jedná pouze o savé jádro, je vždy nutné na tuto plenu použít svrchní kalhotky. [6] [7] [8] [9]

Výhody: rychlé schnutí (pouze několik hodin), nízká cena, skládání.

Nevýhody: méně savé, objemnější, nutnost použití svrchních kalhotek.



Obr. 4: Způsob skládání čtvercových plen pro novorozence [10]

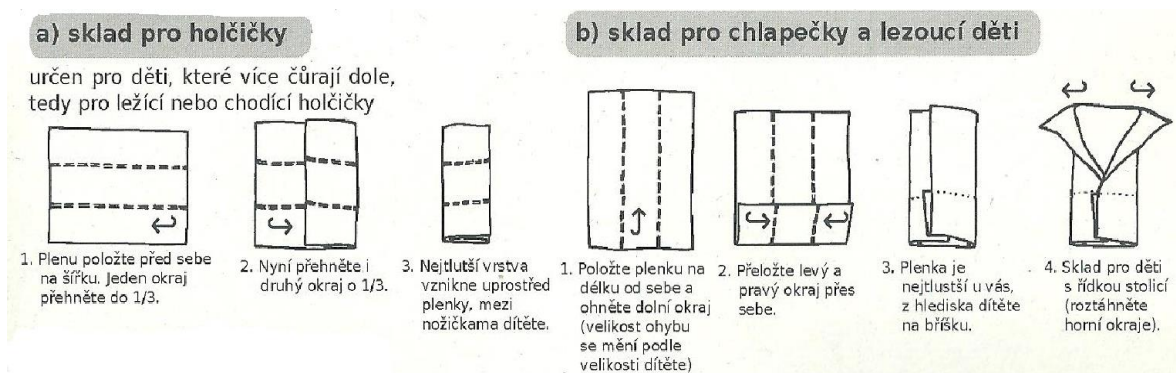
Vícevrstvá plena

Svým tvarem se podobá klasickým obdélníkovým plenám, které jsou pro zvýšení savosti doplněny více vrstvami. Prostřední část pleny je složena přibližně z 6-8 vrstev, zatímco na krajích jsou vrstvy pouze 4. Stejně jako u čtvercových plen existují různé způsoby skládání dle potřeb dítěte a jeho pohlaví. Základní rozdíly skladů pro holčičku a pro chlapečka můžeme vidět na obrázku 5. Vícevrstvé pleny je nutné doplnit jako u předchozí pleny svrchními kalhotkami, aby nedocházelo k protečení. Upevnění vícevrstvé pleny

je stejné jako u předchozí čtvercové. Mezi nejčastější materiály pro výrobu těchto plen patří bavlna a bambus. [8] [9]

Výhody: méně objemné, více savé, skládání.

Nevýhody: při řídké stolici protéká na svrchní kalhotky, delší schnutí, nutnost použití svrchních kalhotek.



Obr. 5: Ukázka jednotlivých skladů vícevrstevných plen [10]

Kalhotkové pleny

Jedná se o tvarované pleny o různých velikostech, které značně svým vzhledem odpovídají jednorázovým. Tvar zajišťují obvykle gumičky kolem nožiček a na zádech, proto velmi dobře těsní. Jsou vyrobeny z několika vrstev, proto velmi dobře sají. Zapínají se na stuhový uzávěr nebo pomocí snappi sponky. Jednovelikostní pleny můžeme přizpůsobit pomocí patentů na námi požadovanou velikost nebo si vybrat vícevelikostní variantu. Výrobní materiály jsou různé, od klasické bavlny či biobavlny, přes bambus, konopí nebo umělý polyester. Tyto pleny se často využívají v kombinaci se svrchními nepropustnými kalhotkami. [6] [7] [8] [9]

Výhody: savost, jednoduché použití, moderní vzory, spolehlivost.

Nevýhody: delší schnutí, větší objem, nutnost použití svrchních kalhotek.

Tvarované pleny

Skládají se z více vrstev, jejich tvar a velikost si můžeme přizpůsobit potřebám dítěte založením vepředu a vzadu tak, aby na hýždích dobře seděly. Svým tvarem si je lidé často spojují s kalhotkovými plenami, vyrábějí se však pouze jednovelikostní a na těle se přidrží pouze prostřednictvím snappi sponky. I u této varianty je nutné plenu doplnit svrchními kalhotkami. [6] [7] [8] [9]

Výhody: rychlé schnutí, nižší cena, použitelné pro celé plenkové období.

Nevýhody: náročnější manipulace.

AIO – all in one

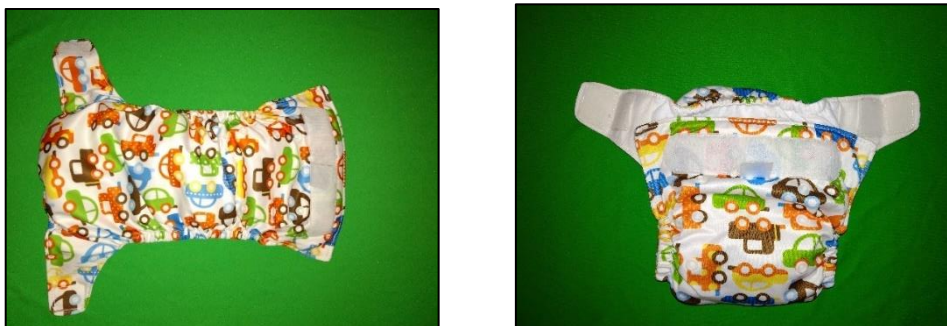
Látkové pleny, které se svým tvarem a jednoduchostí nejvíce podobají jednorázovým. Plenky známe pod názvem all-in-one neboli vše v jednom, kdy je savá vrstva napevno spojena se svrchní nepropustnou vrstvou. Prodávají se jak v jedné velikosti, která roste zároveň s dítětem nebo vícevelikostní dle jeho aktuální hmotnosti. Zapínání u těchto plen je nejčastěji pomocí stuhového uzávěru nebo patentů. Pleny AIO se perou vcelku.

Pohodlné používání těchto plen se nejvíce odrazí v jejich konečné ceně, která se pohybuje v rozmezí od 250-1.000 Kč, záleží na použitém materiálu a značce. Mezi nejpoužívanější materiály pro výrobu těchto plen patří bavlna, biobavlna, bambus a další.

[6] [7] [8] [9]

Výhody: vysoká savost, malá objemnost, hezký design.

Nevýhody: vysoká cena, vyžaduje velký prostor pro skladování.



Obr. 6: Ukázka AIO pleny se stuhovým uzávěrem

SIO – snap in one

Pleny SIO neboli snap in one mají dvě základní části (svrchní kalhotky, savé jádro), které jsou k sobě vzájemně spojeny pomocí patentů připevněných na vnitřní straně. Odpadá nutnost praní celé pleny. [6] [7] [8]

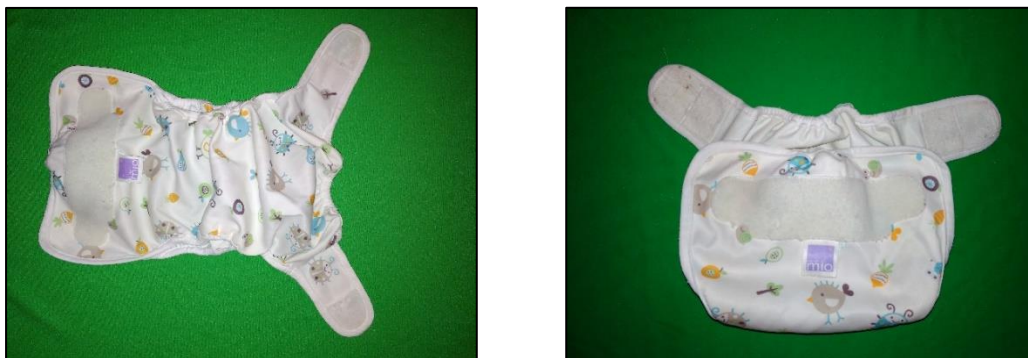
Výhody: vysoká savost, jednoduché použití, hezký design, použitelné pro celé přebalovací období.

Nevýhody: vysoká cena, vyžaduje velký prostor pro skladování, větší riziko opotřebení.

1.2.2 Svrchní kalhotky

Polyuretanové kalhotky

Nepromokavá vrstva pleny, která má vnitřní zátěr z polypropylenu. Do svrchních kalhotek vkládáme jednu z výše uvedených plen jako savé jádro. Doporučený počet do dětské výbavy jsou 2-4 kusy. Hlavním účelem je ochrana dětského oblečení před provlhnutím. Svrchní kalhotky jsou vyobrazeny na obrázku č. 7. [6] [9]



Obr. 7: Ukázka svrchních polyuretanových kalhotek se stuhovým uzávěrem

Vlněné kalhotky

Hlavní výhodou vlněných kalhotek je celková prodyšnost, nedochází tak k zapařování dětské pokožky, doporučováno pro děti s citlivou pokožkou. Nepromokavost se při údržbě snižuje, doporučuje se prát pouze v ruce nebo kalhotky pouze vyvětrat na čerstvém vzduchu. Po čase je nutné kalhotky naimpregnovat lanolinem, aby byla zachována jejich nepromokavost. Sami o sobě jsou velmi savé, dokážou pohltit až 40 % své váhy, než začnou provlhat. Pro zvýšení savosti se do nich vkládá další savá vrstva. [6] [9]

Flísové kalhotky

Považují se za alternativu vlněných kalhotek s jednodušší údržbou. Složení pleny je 100 % polyester (flís), který je velice prodyšný a zároveň rychle usychá. Jsou velmi jemné k pokožce dítěte, vhodné tedy i pro citlivou pokožku. Při stlačení pleny může dojít k protečení, doporučují se používat jako novorozenecké svrchní kalhotky. [6] [9]

1.2.3 Příslušenství

Vkládací pleny

Slouží ke zvýšení savosti klasických čtvercových, AIO, kapsových a kalhotkových plen. Tvarem často připomínají menstruační vložku bez křidélek. [6] [9]

Separační vložky

Vložky se rozdělují především dle materiálů na jejich výrobu. Separační vložku je možné vložit do libovolného typu látkových plen. Hlavní funkcí je odvod vlhkosti od pokožky dítěte do savé vrstvy plenky a lepší manipulace s exkrementy. [6] [9]

Snappi sponka, boingo

Snappi sponka-gumová sponka se třemi výběžky, které mají na svém konci plastové zoubky. Hlavní funkcí je přidržen látkovou plenu na těle dítěte.

Boingo-funguje na stejném principu jako snappi sponka. Má pouze dvě strany a k upnutí látkové pleny jsou potřeba dvě. [6] [9]

Pytel na pleny

Nejvíce používaným materiálem je PUL, hlavní funkcí je přenos použitých plen, bez úniku nepříjemného zápachu do okolí a zároveň nedochází k zapařování látkových plen. [6] [9]

1.3 Výhody a nevýhody dvou základních typů dětských plen

1.3.1 Jednorázové pleny

Nevýhody

- finančně náročné;
- při bělení buničiny dochází k znečištění odpadních vod;
- vzhledem k vysoké nasákavosti plen jsou ještě objemnější a hmotnější – **až jedna tuna na dítě**, tento odpad je nerecyklovatelný (k rozkladu dochází za 200-400 let) odváží se na skládky nebo se pálí (nasáklé pleny však špatně hoří);
- vysoká spotřeba surovin, potřebných na jejich výrobu (dřevo a voda na výrobu buničiny, ropa na umělé hmoty, palivo na transport) – cca 250 kg surovin pro jedno dítě za přebalovací období;
- dítě si hůře zvyká na udržování čistoty, přebalovací věk je delší než u látkových plen,

Výhody

- komfort při cestování – odpadá práce s praním a sušením;
- ušetření času i práce;
- snadná manipulace;
- pohodlí pro dítě, možnost svobodnějšího pohybu dítěte, [11]

1.3.2 Látkové pleny

Nevýhody

- malá dostupnost moderních plen v kamenných obchodech – převážně internetový prodej;
- při nešetrném praní může docházet k znečištění vod, mohou dráždit pokožku při špatném výběru pracího prášku;
- vyžadují práci se sušením a praním,

Výhody

- nevytvářejí žádný tuhý odpad;
- příznivá cena;
- energie spojená s praním a sušením je stále menší, než spotřeba vody a energie pro výrobu jednorázových plen;
- dítě je rychleji vedeno na nočník;
- látkové pleny v kombinaci s moderními svrchními kalhotkami velmi dobře těsní (na zádech i okolo nožiček) a dobře tak chrání ostatní oblečení od znečištění;
- omezení styku chemických látek s pokožkou dítěte, minimalizace zdravotních rizik (vývoj kyčlí, přehřívání pohlavních orgánů a další), [11]

1.4 Pleny z pohledu ekologie

1.4.1 Jednorázové pleny

Běžné jednorázové pleny jsou složeny z propustné fólie, která je vytvořena většinou z polypropylénu. Dále se skládá z nasákové vložky (buničina³), která je pro zvýšení nasákovosti doplněna gelovým absorbérem na bázi polyakrylátů. Plena obsahuje také nepropustné fólie k ochraně prádla (polyetylen), zipy, lepicí pásky a gumičky. Spotřeba

³ Nejčastější materiál používaný na výrobu papíru. Výroba buničiny je především z jednoletých rostlin (kenafu, bavlny, lnu a další).

surovin pro výrobu jednorázových plen je oproti látkovým 10-50x vyšší než u plenek látkových.

Jednorázové pleny lze bez výčitek nazvat energetickou časovanou bombou. Jejich spotřeba je obrovská. Za přebalovací věk dítěte spotřebujeme cca 4 000 ks plen (tj. asi 200 kg buničiny s energeticky náročnou výrobou + výroba plastových fólií).

Jednorázové pleny se také vysoce podílí na znečišťování ovzduší, což má negativní ekologický dopad. Ke znečišťování dochází nejen při jejich dopravě a spalování, ale především při jejich výrobě – přesněji při výrobě celulózy (SO_2 – oxid siřičitý) a umělých hmot (CO_2 – oxid uhličitý, NO_2 – oxid dusičitý). Vzhledem k dlouhé životnosti pleny lze říci, že znečištění z výroby je srovnatelné se znečištěním z dopravy (výfukových plynů). Je totiž nutné pleny neustále dokupovat, mluvíme tedy také o dopravě od výrobce k zákazníkovi, z obchodu domů a po použití se odpad musí odvést na místo zneškodňování.

Množství spotřeby vody a její znečištění jsou závislé na způsobu výroby celulózy. V dnešní době je naštěstí většina výrobních vod v cyklu znovu použita a nedochází tak tedy ke vzniku vod odpadních. Největší vliv na znečištění vody má zejména proces bělení buničiny. [12]

1.4.2 Látkové pleny

Látkové pleny se podílejí také na znečišťování životního prostředí, ale z mnohem menší části než u plen jednorázových. Většina surovin pro jejich zhotovení je vyrobena z obnovitelných zdrojů (vlna, bavlna, hedvábí a další). Nejvíce budoucích uživatelů látkových plen odrazuje nutnost praní a s tím spojená vysoká spotřeba energie, vody a pracího prášku pro tuto činnost.

Spotřeba vody a její znečištění je u látkových plen oproti jednorázovým zcela minimální. Voda se spotřebovává a znečišťuje pouze při praní špinavých plen, což jako uživatel můžeme ovlivnit například výběrem šetrného pracího prostředku. Vzhledem k tomu, že při užívání látkových plen nevzniká žádné množství komunálního odpadu, dochází ke znečištění ovzduší pouze při praní a sušení. Jde především o emisi skleníkového plynu oxidu uhličitého, případně oxidu síry a dusíku. V případě využívání městské prádelny je ovzduší znečišťováno v první řadě při dopravě autem (výfukové plyny) a také z důvodu zvýšené energie na sušení v sušičkách. [10]

1.5 Pleny z finanční stránky

1.5.1 Jednorázové pleny

Jednorázové pleny využívá v dnešní době stále více jak 90 % rodičů. Je to především z důvodu jejich nenáročnosti – plenu stačí pouze zabalit, vyhodit a použít nový kus. Dalším důležitým faktem jsou jejich mediální kampaně. Převážná většina výrobců jednorázových plen jsou nadnárodní společnosti, které nemají problém s nedostatkem financí pro jejich propagaci (TV reklamy, slevové akce, letáky a další).

Z hlediska finanční stránky jsou jednorázové pleny stále tou dražší alternativou i přesto, pokud započítáme náklady na spotřebu vody a energie pro praní lákových plen. V tabulce číslo 1, jsou uvedeny celkové náklady na jednorázové pleny pro celé přebalovací období dítěte. [13]

Tab. 1: Přehled celkových nákladů jednorázových plen [13]

Věk dítěte	Spotřeba plen (1 den)	Cena jednorázové pleny	Celkový počet dnů za období	Náklady celkem
0–3 měsíce	10	4,3	92	3 870
3-20 měsíců	6	5,10+	540	16 524
20–34 měsíců	3	6,4	320	6 144
Celkové náklady				26 538

Celkové náklady jsou vypočítány z průměrných cen jednorázových plen z roku 2017, kdy převážná většina rodičů nakupuje pleny pouze v akci. Dle testu jednorázových plen z časopisu dTest z roku 2015 patří mezi nejdražší (maxi velikost) pleny ty od společnosti Pampers active (Baby-Dry), kde se cena za jeden kus pohybuje kolem 6,10 Kč. Naopak mezi nejlevnější patří pleny od firmy Tesco Value, kde je cena přibližně 3,40 Kč za kus. Výsledné ceny se tedy mohou významně lišit na základě finančních možností dané rodiny a dle individuálních potřeb každého miminka. Do výsledných nákladů není započítána cena pohonných hmot, nutných pro dopravu plen do obchodu a ke konečnému uživateli. [13]

1.5.2 Látkové pleny

Hlavní nevýhodou látkových plen z hlediska finanční stránky jsou jejich počáteční vysoké investice, které mnoho rodičů odradí od jejich používání. Tyto prvotní náklady se mohou často významně lišit, a to především dle výběru typu a značky plen, volby pracího

prostředku, stáří pračky (spotřeba vody a elektřiny), ceny energií a vody v domácnosti. Nelze tedy stanovit přesné hodnoty pro každého uživatele.

Základní výbava by měla obvykle obsahovat tolik plen, aby vystačily na 2-3 dny přebalování a 1 den schnutí. Vzhledem k široké nabídce látkových plen, není zcela možné si s touto výbavou vystačit pro celé přebalovací období. Každé dítě je jiné, s věkem roste a má jiné potřeby a proporce. [13]

Tab. 2: Přehled celkových nákladů látkových plen za celé přebalovací období [13]

	Počet prání	Náklady na elektřinu v Kč		Náklady na vodu v Kč		Náklady na prací prostředek v Kč		
		Plná sazba 4,80Kč/kWh	Zlevněný tarif 3,- Kč/kWh	Vodné + stočné 79,- Kč/m3	Vodné 50,- Kč/m3	Ariel, Persil apod.	Qalt Excel	Ořechy se solí na skvrny
Náklady na jedno prání	-	4,8	3	2,76	1,75	4,80 Kč	3,60 Kč	3,10 Kč
0-3 měsíce	50	240	150	138	87,5	240	180	155
3-20 měsíců	255	1224	765	703,8	446,2	1224	918	791
20-34 měsíců	100	480	300	276	175	480	360	310
Celkové náklady	405	1944	1215	1118	688	1944	1458	1256

V tabulce č.2 jsou uvedeny celkové náklady na prání látkových plen. Maximální cena prání v nejdražším pracím prostředku a za předpokladu, že není snížena sazba elektřiny a je započítáno vodné i stočné, činí celkem 5.006,- Kč za celkové přebalovací období. Naopak minimální celkové náklady při použití nejlevnějšího pracího prostředku, zlevněné sazby elektřiny, vodné bez napojení na centrální čističku odpadních vod činí 3.159,- Kč.

Počáteční náklady na pořízení výbavy látkových plen se mohou významně lišit, a to především z důvodu finančních prostředků a doporučení, které si matky dohledají. Nejlevnější výbavu lze pořídit za cca 4.085 Kč, naopak nejvíce finančně náročná výbava může vyjít až na 11.024 Kč. [13]

Vzhledem k délce životnosti plen a jejich hmotnosti lze zanedbat energie spojené s dopravou ke konečnému uživateli. Spotřeba energie potřebná na prání špinavých plen

závisí na několika faktorech. Jde především o volbu pracího programu, typu pračky, a především volbu teploty při praní (při praní o teplotě 60°C je spotřeba energie až třikrát menší jak při vyvářce). Energie potřebné na sušení plen si každý uživatel ovlivňuje sám. Pokud máme k dispozici sušičku a pleny sušíme v ní, náklady na energie se samozřejmě zvyšují. Naopak pro sušení na slunci a čerstvém vzduchu žádnou energii nespotřebujeme. Žehlení se lze zcela vzdát. [10]

1.6 Pleny a zdraví

Moderní jednorázové pleny se v dnešní době vyrábějí z takových materiálů, které mají zabránit vzniku plenkové dermatitidy. Opruzeniny vznikají nejčastěji z důvodu nepravidelného přebalování pleny, ale také při jejím otěru s pokožkou. I s užíváním kvalitních materiálů pro výrobu plen je stále jejich prodyšnost malá. Uvnitř pleny dochází k přehřívání, což se nejvíce projeví na chlapeckých varlatech. U holčiček je riziko spojeno se zarůstáním poševního vchodu a vzniká riziko chronických zánětů močových cest. V německém Kielu přišel tým pediatriů s informací, že mužská varlata potřebují pro správný vývoj nižší teplotu, než je průměrná teplota lidského těla. Tento průzkum z roku 2000 naznačuje, že při dlouhodobém používání jednorázových plen může docházet k mužské neplodnosti. V dnešní době existuje spousta důkazů, že od 60. let došlo u mužů ke snížení množství spermatu až o polovinu a dále klesá o každý rok o 2 %.

Dalším zdravotním problémem je nesprávný vývoj dětských kyčlí. Již od narození dítě podstupuje několik návštěv u ortopeda, který posuzuje celkový stav a postavení stehenní kosti v kyčelním kloubu a její utváření jamky. V případě podezření na špatný vývoj, se doporučuje tzv. „široké balení“, které se skládá z klasické jednorázové pleny doplněné dvěma čtvercovými plenami pro zvýšení objemu. Plena se poté upevní na tělo dítěte pomocí ortopedických kalhotek. [14] [15]

1.6.1 Zdravotní nezávadnost

U textilních výrobků pro děti do 3 let je povinností prodejce nechat si materiály certifikovat dle zákona č. č.258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví. Materiály musí splňovat nejen veškeré požadavky plynoucí ze zákona, ale také požadavky uvedené ve vyhlášce č. 84/2001 Sb. o hygienických požadavcích na výrobky pro děti do tří let. Prohlášení je nejčastěji vydáváno výrobcem, a to na základě výsledků textilního výrobku a posouzení hygienických nároků kladených dle vyhlášky. U textilních výrobků pro děti do

tří let tato norma stanovuje přísné hodnoty obsahu škodlivých látek materiálu, z nichž budou vyhotoveny. [16]

1.6.2 Textilní výrobky pro děti do tří let

Pokud výrobek splňuje veškeré hodnoty plynoucí z vyhlášky o zdravotní nezávadnosti je označen piktogramy. Tím se nakupující může ujistit, že výrobek splňuje hodnoty dané legislativou.

Piktogramy rozdělujeme do tří základních skupin:

- užitné vlastnosti;
- zdravotní nezávadnost;
- účel použití,



Piktogram pro děti do 3 let



Všeobecná zdravotní nezávadnost

[16]

1.6.3 Konstrukce jednorázové pleny

Vrchní vrstva – netkaná textilie z polyuretanových vláken vyrobená na mykacím stroji a poté spojena termicky. Tato vrstva je nejčastěji vyrobena technologií spunbond. Další částí pleny je tzv. akviziční (distribuční) vrstva, vytvořená ze směsí fólie a netkaných textilií. Hlavní funkcí této vrstvy je absorpce vylučované tekutiny a rozprostření po celé ploše pleny směrem ke konečnému *savému jádru*, tedy mimo pokožku dítěte. Pod akviziční vrstvou se nachází absorpční jádro, které se skládá z buničiny. Další důležitou vrstvou jednorázové pleny je obal absorpčního jádra, který je vytvořen z hedvábného papíru. Hlavní funkcí obalu je zabránění rozšíření polyakrylátu sodného po celé pleně a zajištění stálého tvaru při dlouhodobém užívání. Polyakrylát sodný je hygroskopický syntetický polymer s neobyčejnými schopnostmi absorbovat velké množství vody. Zajišťuje zgelovatění vniklé tekutiny a tím zvyšuje nasákavost celkové pleny. Dotyková vrstva pleny je zajištěna pomocí spodní fólie.

Plena je na těle dítěte upevněna pomocí fixačních pásek, které jsou umístěny na zadní části jednorázové pleny. [29]

1.7 Nejčastěji používané materiály

Textilní vlákna se stala nedílnou součástí lidských životů. V dávném starověku byla vlákna využívána spíše v technických programech jako je např.: zpevnování budov spleť z celulózových vláken v Číně a ve starém Egyptě.

Každé textilní vlákno je něčím specifické, má své pozitivní a negativní vlastnosti. Za znak kvality většina uživatelů považuje výrobky z přírodních vláken, chemická vlákna považují za jejich nedokonalou náhradu. Moderní průmysl s sebou však nese obrovské zlepšení a některé druhy chemických vláken (např.: syntetická vlákna) v některých vlastnostech dokonce předčí ta přírodní. Textilní vlákna rozdělujeme:

- 1) Rostlinná vlákna
 - Ze semen – kapok, bavlna
 - Ze stonků (lýková vlákna) – konopí, juta, ramie, len
 - Z listů – sisal
 - Z plodů – kokos
- 2) Živočišná vlákna
 - Keratinová – vlasová pokrývka těla obratlovců
 - Fibroinová – v ýměšky housenek bourců
- 3) Chemická vlákna
 - Z přírodních polymerů – acetát, viskóza, měďnaté vlákno
 - Z chemických polymerů – polyester, polypropylen, polyvinylchlorid a další. [18]

1.7.1 Přírodní vlákna

Celulóza

Základní složkou přírodních rostlinných vláken je celulóza, makromolekulární látka, která tvoří stěny rostlinných buněk. Každý rok vznikne kolem 5×10^{10} tun celulózy prostřednictvím enzymatické fotosyntézy neboli pomocí asimilace⁴. Základní složky vybraných celulózových vláken jsou uvedeny v tabulce č. 3. [18]

Tabulka 3: Základní složky vybraných celulózových vláken [18]

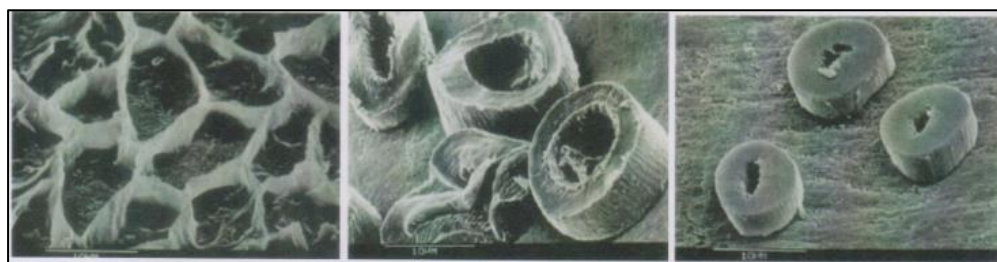
Vlákno	Produkce 10^3 tun	Celulóza	Hemi-celulóza	Lignin	Pektiny
Bavlna	18 450	92-93	5-6	-	<1
Konopí	214	67-74	16-18	3-4	1-2
Bambus	-	35-45	20-25	30	-

Bavlna

Patří mezi rostlinná semenná vlákna získávaná z tobolek různých odrůd bavlníku (*Gossypium*). V dnešní době se pěstuje v zemích jako je např.: Turecko, Egypt, USA, Čína, Indie, Pákistán, Gruzie a další. Bavlna je tvořena nejrozšířenější organickou sloučeninou celulózou (94,0 %.), která tvoří stěny rostlinných buněk. [17] [18]

Pěstování bavlny

Bavlna pro svůj růst vyžaduje velké množství vody a tepla. Dle podmínek růstu rozdělujeme části bavlněných vláken na: *zralá*, *nezralá* a *mrtvá*. Čím je vlákno zralejší, tím více má zákrutu a více narůstá sekundární stěna vláken.



mrtvá

nezralá

zralá

Obr. 8: Příčné řezy různě zralých bavlněných vláken [18]

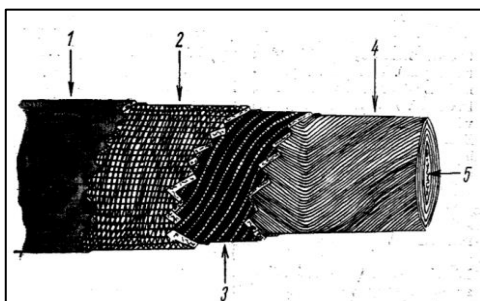
⁴ Složitý biochemický proces, při kterém se mění přijatá energie světelného záření na energii chemických vazeb.

Morfologie bavlněného vlákna

Vlákno bavlny je jednobuněčné, tvaru zploštělé stužky, zkroutené šroubovicovým zákrutem s mírně zesílenými okraji (Piller, 1976, st. 20). Povrch bavlněného vlákna je potažen jemnou vrstvou kutikuly⁵, která obsahuje vosky a pektiny a napomáhá k omezování ztráty vody z vlákna. [17] [18]

Na vnitřní straně (*sekundární stěna*) vlákna jsou uloženy lamely z mřížkovitě uspořádaných útvarů celulózy. Tato část tvoří až 95 % celkového vlákna.

Primární stěna je tvořena fibrilárními svazky (přechodové lamely). Obsahuje přibližně 50 % celulózy. Dále také vosky, pektiny a albumin. Celá délka bavlněného vlákna je složená z dutiny (lumen), která je vyplněná vzduchem a zbytky vláken je 10-60 mm.



Obr. 9: Schématické znázornění bavlněného vlákna [18]:

1 – primární stěna (kutikula), 2- mřížkovitě uspořádané tvary celulózy, 3- spirály, 4- sekundární stěna složená z lamel, 5- hraniční vrstva a obal



Obr. 10: Ukázka struktury bavlny o tloušťce 5 µm [18]

Vlastnosti bavlněných vláken

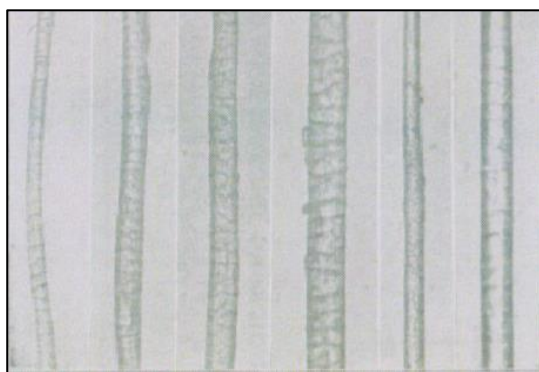
Vlastnosti bavlny se liší dle typu bavlníku a zralosti vlákna. Vyznačuje se dobrou pevností v tahu a v oděru, která se za mokra zvyšuje asi o 20 %. Materiál je na omak velmi příjemný, což oceníme nejvíce například u dotykové vrstvy pleny, která je ve styku s dětskou pokožkou. Sorpční schopnost bavlněných vláken je na vysoké úrovni.

Bavlna se využívá u látkových plen pro savou nebo dotykovou vrstvu pleny. Materiál pro pleny je většinou ve směsích, kde se užité vlastnosti poté můžou lišit typem zpracování. [17] [18]

⁵ Nebuněčná vrstva pokrývající povrch těla živočichů a rostlin.

Vlna

Jedná se o přírodní živočišné vlákno, které se získává stříháním ovce domácí ve formě rouna. Množství vyčesané vlny závisí na typu plemene, některé druhy dávají až 18 kilogramů za rok. Ovce se chovají nejčastěji v zemích jako je např.: Anglie, USA, Rusko, Jižní Afrika, Austrálie a další. Jednotlivé typy můžeme vidět na obr. 12. [17] [18]



- a) Ovce merinovaná
- b) Ovce anglická
- c) Ovce kříženecké
- d) Ovce anglická
- e) Vlna Alpaky
- f) Vlna mohérová

a) b) c) d) e) f)

Obr. 11: Rozdělení vlněných vláken dle typu ovce [18]

Získávání vlny

Stříháním ovce domácí získáváme vlněná vlákna v podobě rouna⁶. Dohromady tvoří souvislou vrstvu vláken spojených k sobě pomocí tuků a potu. Stříhání probíhá jednou nebo dvakrát do roka, dle druhu ovce. Hmotnost vlněného rouna se pohybuje v rozmezí od 3-6 kg dle pohlaví, druhu a stáří ovce domácí. [17] [18]

Morfologie vlny

Vlněný vlas v rounu obsahuje dvě vrstvy. Horní vrstva je hrubší, delší a má spíše obloučkovitou strukturu tzv. pesíky. Spodní vrstva je o něco kratší a jemnější tzv. podsada. Struktura vlny se skládá ze tří hlavních složek: kutikuly (šupinovitý kryt povrchu vlákna), kortexu (jádro vlákna) a dřeně (tvoří povrch buněčných stěn). [17] [18]

Vlastnosti vlny

Mezi hlavní vlastnosti vlny patří její zotavovací schopnost. Pevnost vlněných vláken klesá růstem teploty, z toho důvodu se nedoporučuje vlněné výrobky prát, ale pouze vymáchat ve vodě při maximální teplotě 30°C. Vlněné materiály jsou velice pružné, často

⁶ Plošná vrstva vzájemně se prolínajících textilních vláken.

se používají pro výrobu svrchních kalhotek. Vlákna vlny obsahují lanolin, který má antiseptické vlastnosti a zajišťuje u svrchních kalhotek jejich nepromokavost.

I přes svou nepropustnost je materiál velice prodyšný, proto se hodí pro děti s citlivou pokožkou. Svrchní vlněné kalhotky mají oproti jiným dobré sorpční vlastnosti, dokáží absorbovat až 40 % své váhy, než začnou vlhkost propouštět do svrchního oblečení. Pro svou prodyšnost jsou pleny vhodné na noc nebo při teplém počasí. [6] [9] [17] [18]

Konopí

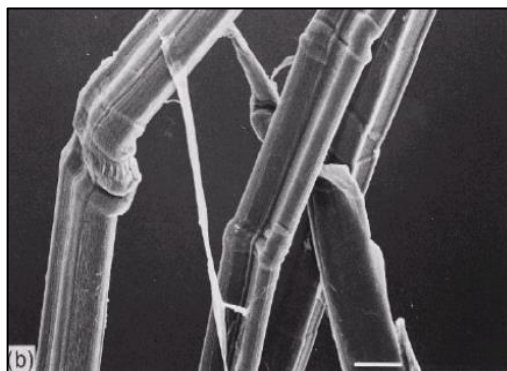
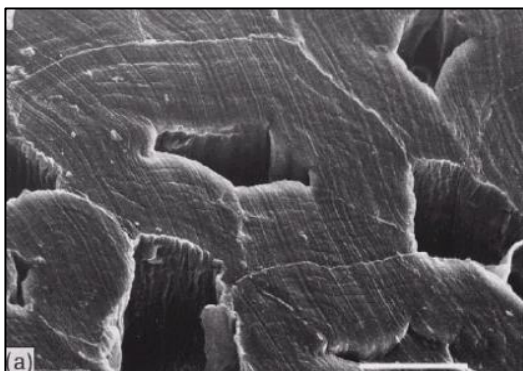
Lýková vlákna z rostliny konopí se získávají extrahující ze stonku rostliny. Dají se považovat za nejstarší pěstované vláknité rostliny s dlouhým, slabě rozvětveným stonkem. Rostlina konopí se pěstuje v zemích jako jsou např.: Rusko, Rumunsko, Jugoslávie, Maďarsko a další. [17] [18]

Pěstování a získávání konopí

Konopí je jednoletá dvoudomá rostlina dosahující výšky až 1 m. Rozlišujeme dva základní druhy, a to tzv.: samčí a samičí rostliny, které od sebe můžeme rozeznat dle utváření květenství. Větší množství vláken obsahují z pravidla samičí rostliny. Vlákna konopí získáváme máčením rostliny, a to z pravidla ve stojatých nebo tekoucích vodách. K máčení může také docházet přímo v máčárnách, kde za pomoci teplé vody (teplota 30 až 33°C) dojde u stonku ke ztrátě 20 až 25 % své původní hmotnosti. [18] [20]

Morfologie konopného vlákna

Vlákna se svým průřezem podobají pětiúhelníku nebo šestiúhelníku se zaoblenými vrcholy. Svou strukturou se velmi podobá lnu. Dutina vláken je široká a její povrch je nepravidelný. Ukázku příčného řezu a podélného pohledu vlákna je vidět na obrázku č. 13. Vlákna jsou složena ze 70-75 % celulózy. [17] [18] [20]



a) příčný řez

b) podélný pohled

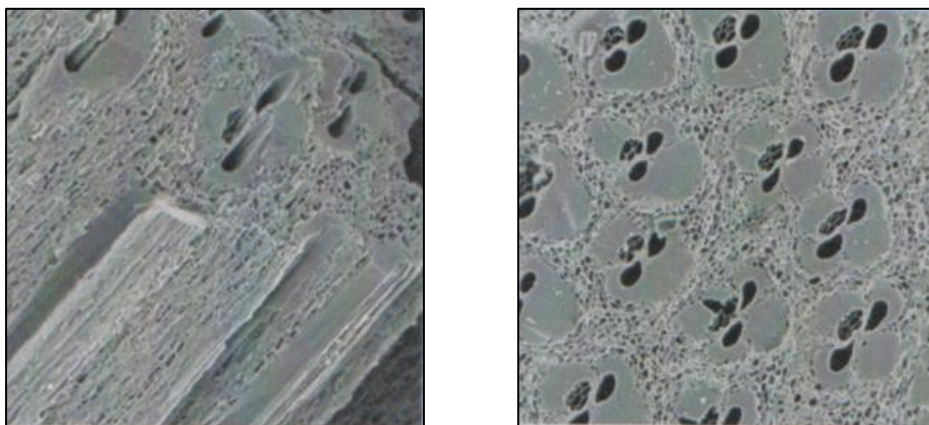
Obr. 12: Geometrie konopného vlákna [18]

Vlastnosti konopí

Díky vysoké pevnosti v tahu jsou konopné materiály odolné vůči opotřebení. Materiál se nejčastěji používá ve formě příměsí s bavlnou nebo bambusem, pro zlepšení sorpčních vlastností výsledného materiálu.

Bambus – viskóza

Rostliny bambusu se řadí mezi nejrychleji rostoucí rostliny dosahující výšky až 40 metrů. Bambus je obecný název pro více druhů rostlin z čeledi lipnicovitých. Svě maximální výšky dosahují za 10-15 let po vysazení. Vlákna lze získat již z bambusu starého 0,5 roku. V tomto období jsou vlákna plně vyvinuta. [18]



Obr. 13: Pórovitá struktura bambusového vlákna [18]

Získávání bambusu

Existují dva základní způsoby výroby bambusu (chemický, mechanický), přičemž v obou případech je nutné nejprve bambus něčím rozpustit. U mechanického způsobu musíme nejdříve rozdrtit dřevnaté části rostlin a poté pomocí přírodních enzymů přeměnit pevné stěny bambusu do kašovitého stavu tak, aby bylo možné z této hmoty přírodní vlákna vyčesat. Tyto kroky se velice podobají postupu při produkci vláken konopí nebo lnu. Mechanický způsob je velice nákladný a moc často se nepoužívá.

Chemický způsob výroby bambusu patří mezi ty nejběžnější. Bambus se nejprve namočí do hydroxidu sodného a sirouhlíku po dobu jednoho dne, čímž dojde k vyprodukování celulózového vlákna, ze kterého dojde později k vytvoření bambusové celulózy.

V této fázi výroby vznikají pochyby o ekologičnosti bambusu. Při práci se sirouhlíkem často dochází k vdechnutí, což může způsobovat vysokou únavu, bolesti hlavy

a poškození nervů. V dnešní době je bambus v textilním průmyslu uváděn pod klamným názvem. Tato vlákna jsou nejčastěji dovážena z Číny, obsahují převážně vlákna viskózová, kde pro zdroj celulózy byla použita technická bambusová vlákna předpracovaná nejčastěji chemickým způsobem výroby. [21] [22] [23] [18]

Morfologie bambusového vlákna

Část stonku (stéblo) vyčnívající nad zemí je převážně duté a rozděluje se na kolénka a články. Kolénka zajišťují, že rostlina dorůstá do své maximální výšky a zároveň plní funkci zpevňovací. Tato část rostliny není dutá. Obsahuje dělivá pletiva, která zajišťují větvení a růst stébla. [18]

Vlastnosti bambusu

Prodejci bambusových vláken často zmiňují skvělé antiseptické vlastnosti. Pro výrobu plen se nejčastěji používá bambusová viskóza, kde dochází ke zničení složky bamboo-kun, která tyto složky obsahuje. [18] [24]

1.7.2 Chemická vlákna

Polyester

Dalším materiálem je polyester (mezinárodní zkratka PES), který patří mezi celosvětově nejpoužívanější chemická vlákna. Klasické polyesterové vlákno známe také pod zkratkou PET (polyetyléntereftalátová).

Vlastnosti polyesterových vláken

Polyesterová vlákna také velmi dobře odolávají vysokým teplotám, jsou také velice odolná proti slunečnímu záření. Polyesterová vlákna se vyznačují velkou odolností oděru a malou navlhavostí. U látkových plen tyto vlastnosti oceníme z důvodu jejich snadného praní a rychlého sušení. U polyesterových vláken dochází často ke zvýšené žmolkovitosti vláken, což vede ke snížení estetického vzhledu.

U plenek se často používá pro výrobu svrchních, nepromokavých kalhotek ve směsích s přírodními vlákny, aby se zlepšila odolnost a trvanlivost látek. Nejnověji se používá i ve formě mikrofroté a minky⁷. Jako velkou výhodou u polyesteru lze považovat,

⁷ Polyesterový mikrovláknový plyš

že si zachovává svoji jemnost (speciálně minky) po celou dobu – i v oblastech s velmi tvrdou vodou. [18] [24]

1.8 Užité vlastnosti látkových plen

Mezi užité vlastnosti řadíme ty, které mají vliv na používání oděvního výrobku. Každý textilní materiál, ze kterého je oděv vyroben, musí mít takové vlastnosti, aby konečný výrobek plnil svou funkci. Jejich základní rozdělení dle požadavků kladených na daný oděvní výrobek můžeme rozčlenit na několik základní skupin: [19]

- estetické vlastnosti;
- fyziologické vlastnosti;
- možnost údržby;
- trvanlivost;

Tab. 4: Základní přehled užitečných vlastností [19]

Užitečné vlastnosti				
Trvanlivost	Estetické vlastnosti	Fyziologické vlastnosti	Možnost údržby	Ostatní
pevnost v tahu	stálobarevnost	prodyšnost	sráživost	nepromokavost
tažnost	lesk	savost	stálobarevnost	klouzavost
odolnost vůči oděru	splývavost	nasákavost		nehořlavost
	mačkavost	tepelná izolace		nepropustnost

Mezi užité vlastnosti dětských látkových plen patří především fyziologické vlastnosti. Plena by měla být dostatečně savá, prodyšná, ale zároveň by nemělo docházet k protečení na svrchní oděv dítěte. Na jednotlivé vrstvy pleny jsou však kladeny jiné požadavky. Svrchní vrstva by měla být především nepromokavá, ale zároveň propustná.

Pokud je plošná textilie z obou stran vystavena fyzikálnímu prostředí, které má odlišnou intenzitu, dochází k propustnosti plošné textilie prostřednictvím vzduchu, vody, vodní páry a tepla.

Pro materiály na výrobu látkových plen jsou nejdůležitější tyto fyziologické vlastnosti:

- 1) propustnost vzduchu;
- 2) propustnost vody;
- 3) propustnost vodní páry;

1.8.1 Propustnost vzduchu

Prodyšnost materiálu nebo schopnost textilie propouštět vzduch je velice důležitá pro dětské látkové pleny. Pokud je materiál, ze kterého je plena vyrobena málo prodyšný, dochází k zapařování kůže dítěte, což může vést ke zdravotní problémům, viz kapitola 1.6. Propustnost vzduchu může být snížena určitými finálními úpravami textilií, např.: hydrofobní úpravou. Naprostou neprodyšností se vyznačují speciální fólie, které se používají pro zhotovení pláštěů do deště. Prodyšnost se značí písmenem R [$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$].

Je definována jako rychlost proudu vzduchu procházející v kolmém směru plošnou textilií zkoušeného vzorku při určitém tlakovém spádu. Výsledné hodnoty prodyšnosti mohou být ovlivňovány tloušťkou, objemovou hmotností, počtem vrstev, vlhkostí a velikostí vzduchových mezer uvnitř materiálu. Pro zhodnocení užitečných vlastností AIO pleny, viz kapitola 2.2.1 není propustnost vzduchu důležitá. Vzhledem k použití svrchní (hydrofobní) nepromokavé vrstvy PUL je plena prakticky neprodyšná, z toho důvodu nebude tato vlastnost měřena v experimentální části. [19]

1.8.2 Propustnost vody

Styk vody s plošnou textilií můžeme rozdělit na dva základní druhy. Textilie může tekutiny buď přijímat do své struktury (hydrofilní) nebo je naopak hydrofobní, vodu nepřijímá vůbec. Při styku dochází k průniku tekutiny do struktury textilie a tím k vyplnění mezivláknových prostor. Propustnost vody textilií lze rozdělit na:

1. **Savost (vzlínavost)** – je definována jako schopnost textilie přijímat vodu, která vniká do plošných textilií za pomoci kapilárních sil.
 - Vzlínavost materiálu poskytuje informace o odvodu vlhkosti z prostoru mezi oděvem a lidskou pokožkou. Tato vlastnost je nejvíce ovlivňována pórovitostí použitého materiálu. Vyskytuje se pouze u smáčivých povrchů bez ohledu na typ vlákna (přírodní, chemické).
2. **Nasákavost** – schopnost textilie přijímat určité množství tekutin do své struktury, aniž by se textilie zdála na omak mokrá.

- U textilních vláken rozlišujeme dva typy přijímání vlhkosti, tedy hmotnosti vody obsažené v určitém množství vláken, vztažené k celkové hmotnosti těchto vláken. Tato vlhkost se vztahuje pouze na vodu ve volném stavu (ve smyslu fyzikálním), není zde zahrnována chemicky vázaná voda, která je obsažena ve struktuře látky. Proto se zavádí dva důležité pojmy, a to *obsah vlhkosti* a *skutečná vlhkost*. Pojem skutečná vlhkost je celková hmotnost vody obsažená v určitém množství vláken, vztažená na celkovou hmotnost těchto vláken zmenšenou o hmotnost obsahu vody, proti tomu se obsah vlhkosti udává v procentech. Hydrofilní vlákna (bavlna, vlna, len) přibírají dosti velké procento vlhkosti, hydrofobní vlákna (syntetická vlákna) málo, popřípadě žádnou.
- 3. Navlhavost** – schopnost materiálu pohlcovat vlhkost ze vzduchu nebo z lidského těla.
- Tyto hodnoty jsou nejčastěji získávány při relativní vlhkosti vzduchu 65 % a 20 °C. Navlhavost nejvíce oceníme spíše u sportovního oblečení než u oděvu pro denní nošení. U textilních vláken je tato vlastnost důležitá k posouzení jejich hygienických vlastností, sklonu ke vzniku elektrostatického náboje a jejich hřejivosti. Pokud je oblečení složeno z více vrstev textilií, je nutné, aby nejbližší vrstva k pokožce nejlépe sála. [19]

1.8.3 Propustnost vodní páry

Schopnost materiálu propouštět svou strukturou vodu ve formě vodní páry. Propustnost vodní páry nejvíce oceníme především u sportovního oblečení, kde je žádoucí, aby vlhkost z pokožky těla (pot) byla postupně odpařována, aby organismus uživatele byl ve fyziologickém komfortu. Množství odvedené páry a rychlost jejího prostupu závisí na pórovitosti textilního vlákna. Pokud plošná textilie pojme více než 65 % vlhkosti v podobě vodní páry, hovoříme již o sorpci vláken, která vede k bobtnání. [19]

1.8.4 Omak plošné textilie

Pro omak textilie není stanovena žádná přesná definice. Lze si ho představit jako subjektivní určení povrchu textilního materiálu na základě pocitu při dotyku s lidskou pokožkou (dlaně, prstů). Subjektivní hodnocení omaku může být u každého hodnotitele významně odlišné. Každý respondent může mít rozdílné smyslové vnímání, jiné zkušenosti a duševní rozpoložení. [27]

2 PRAKTICKÁ ČÁST

2.1 Dotazníkové šetření

Dotazníkové šetření probíhalo v březnu 2017 na internetové sociální síti. Dotazník byl vložen do skupiny uživatelů látkových plen a skládal se ze 12 otázek zaměřených na jejich užívání. Celkem bylo osloveno 201 respondentů. Z toho převážná většina byly ženy (matky). Vytvoření dotazníků probíhalo pomocí on-line platformy Survio. Vytvořený dotazník je přiložen v příloze E.

Cílem průzkumu bylo především zjistit, jaký druh plen uživatelé nejvíce preferují z hlediska jejich užitných vlastností. Shromážděné výsledky jsem vyhodnotila a zaznamenala do grafů a tabulek.

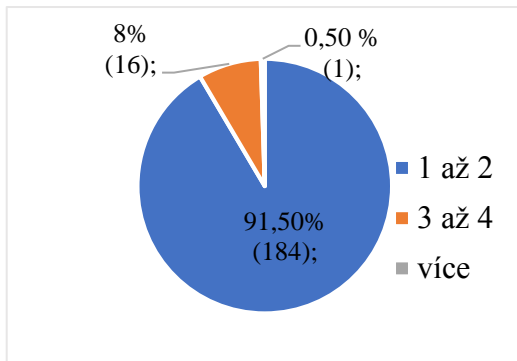
Dotazníkové otázky:

- 1) Kolik máte dětí?
- 2) Látkové pleny jste užívala u každého dítěte?
- 3) Jaké faktory ovlivnily Vaši volbu využívání látkových plen?
- 4) Jaké vlastnosti jsou pro Vás jako uživatele látkových plen nejdůležitější?
- 5) Jaké materiály látkových plen preferujete?
- 6) Jaké jsou Vaše oblíbené značky látkových plen?
- 7) Jaký typ látkových plen nejčastěji používáte a proč?
- 8) Kolikrát za den přebalujete?
- 9) Používáte výhradně látkové pleny nebo kombinujete s jednorázovými?
- 10) Jaký používáte prací prostředek pro praní látkových plen?
- 11) Používáte na odstranění skvrn žlučové mýdlo?
- 12) Používáte při praní aviváž?

2.1.1 Vyhodnocení dotazníku

1) Kolik máte dětí?

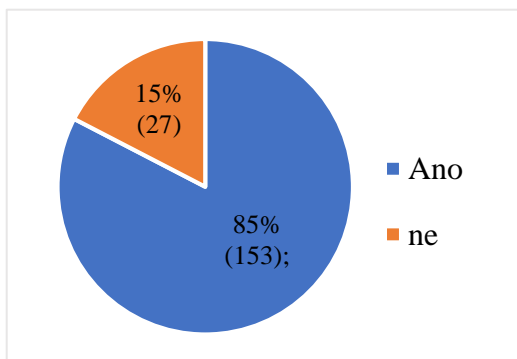
Tato otázka měla poskytnout představu o počtu dětí dotazovaných respondentů. Celkem 91,5 % dotázaných mají 1 až 2 děti, 8 % mají 3 až 4 děti a 0,5 % mají dětí více.



Legenda	Četnost	Rel. Četnost
1 až 2	184	91,50 %
3 až 4	16	8 %
více	1	0,50 %
Celkem	201	100,00 %

2) Látkové pleny jste používala u každého dítěte?

Většina dotázaných uživatelék (85 %) odpověděla, že u každého dítěte použila pro přebalování svých ratolestí látkové pleny. Pouze 15 % respondentů používalo u jednoho z dětí jednorázové pleny. U žen, které na tuto otázku zodpověděly záporně, byly hlavní důvody např.: starost o dvě děti zároveň, malé prostory pro sušení, neznalost látkových plen.



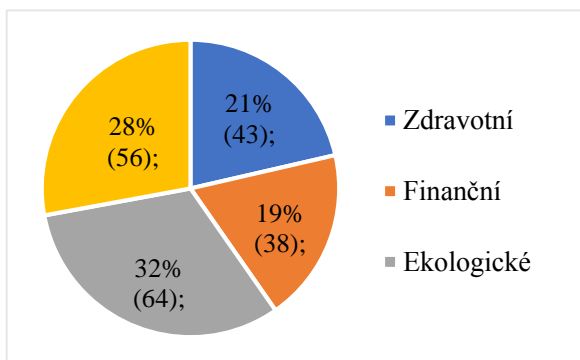
Legenda	Četnost	Rel. Četnost
Ano	153	85 %
Ne	16	15 %
Celkem	201	100,00 %

3) Jaké faktory ovlivnily Vaši volbu využívání látkových plen?

Cílem této otázky bylo zjistit, jaké faktory ovlivňují rozhodnutí používání látkových plen. Celkem 27,9 % dotazovaných respondentek odpovědělo, že hlavním důvodem jejich rozhodnutí byly všechny tři faktory nebo kombinace dvou. Dalšími

argumenty pro nevyužívání jednorázových plen byly např.: nepříjemný zápach, touha odlišit se.

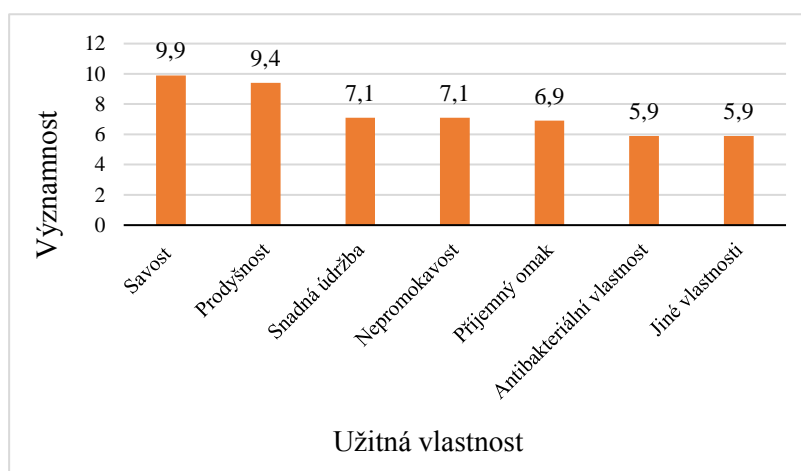
Dotázané respondentky nejvíce preferují ekologický faktor, celých 31,80 %. Zdravotní stránka ovlivnila 21,40 % a 18,90 % chtěly výběrem látkových plen ušetřit.



Legenda	Četnost	Rel. četnost
Zdravotní	43	21,40 %
Finanční	38	18,90 %
Ekologické	64	31,80 %
Jiná odpověď	56	27,90 %
Celkem	201	100,00 %

4) Jaké vlastnosti jsou pro Vás jako uživatele látkových AIO plen nejdůležitější?

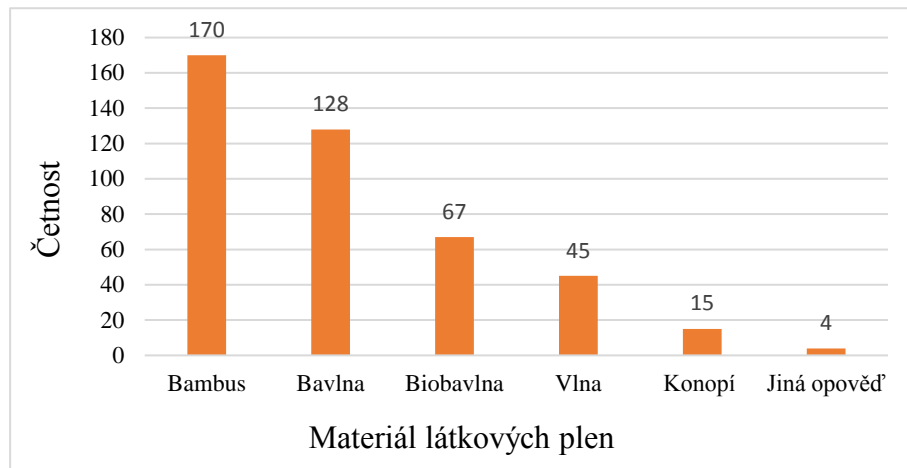
V této otázce bylo nutné seřadit jednotlivé vlastnosti od nejdůležitější až po nejméně důležitou. Z pohledu uživatele látkových plen je nejvíce významná savost materiálu. Dále považují za podstatnou vlastnost např.: prodyšnost, snadnou údržbu, nepromokavost. Jako další užité vlastnosti respondentky považují vzhled (u AIO plen především barevné vzory) a zda plena dítěti sedí.



5) Jaké materiály látkových plen preferujete?

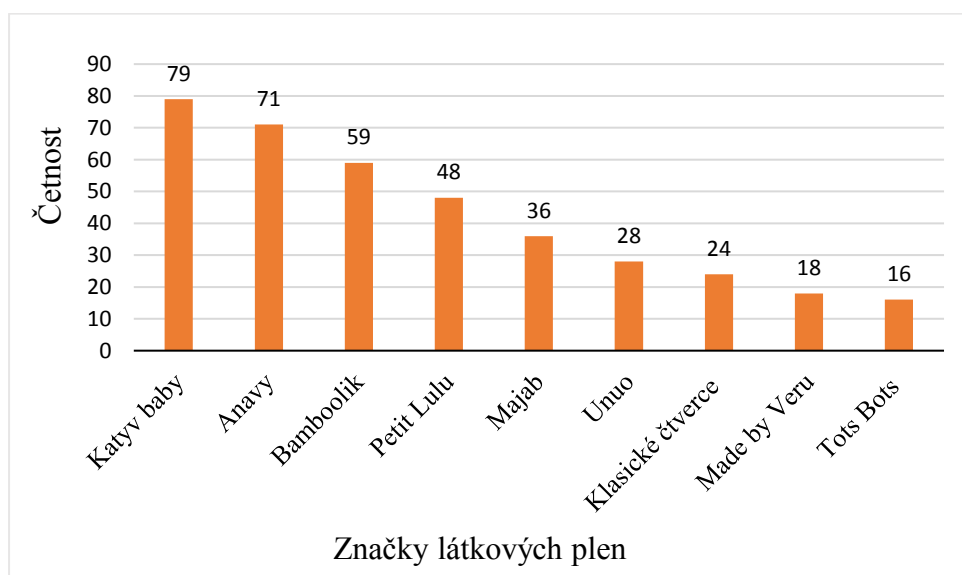
Z uvedeného grafu je patrné, že nejvíce oslovených respondentek (celkem 170 odpovědí) nakupuje především bambusové látkové pleny. Moderní trh je v posledních

letech více zaměřen na tento materiál, kdy prodejci pod tímto pojmem představují čistě přírodní látku. Více o tomto tématu je uvedeno v kapitole 1.7.1. Při výběru materiálu bylo možné vybrat více preferovaných odpovědí. Mezi další používané materiály pro látkové pleny patří bavlna, biobavlna a další. Do jiných odpovědí respondentky zařadily spíše jiný způsob výroby.



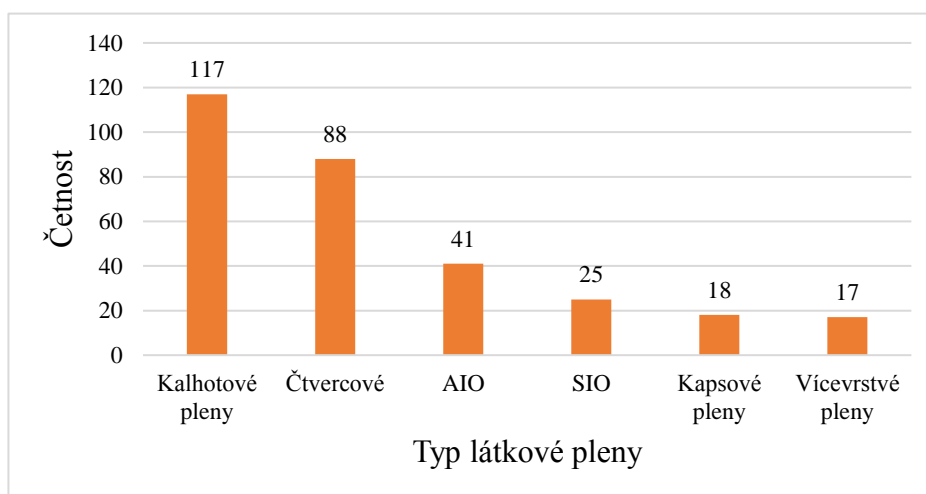
6) Jaké jsou Vaše oblíbené značky látkových plen?

Otázka byla otevřená s možností odpovědět více preferovaných značek. V grafu jsou uvedeny odpovědi s největší četností. Nejoblíbenějším výrobcem látkových plen se stala společnost Katyv Baby – Frýdek Místek.



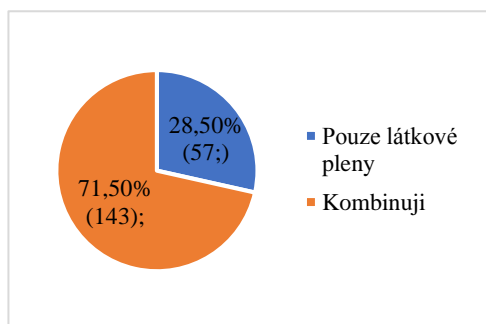
7) Jaký typ látkových plen nejčastěji používáte a proč?

Ze získaných odpovědí jsou vidět jasné preference dvou druhů látkových plen. Mezi nejvíce používané patří kalhotkové pleny, na druhém místě jsou klasické čtverce. Otázka byla stejně jako předchozí otevřená, bylo možné uvést více druhů. Jako hlavní přednosti kalhotkové pleny byly uvedeny např.: snadná údržba, vysoká savost, snadná manipulace a další. U čtvercových plen byla nejvíce vyzdvihována jejich vysoká savost. Celkové výsledky jsou uvedeny v grafu.



8) Používáte pouze látkové pleny, nebo kombinujete s jednorázovými?

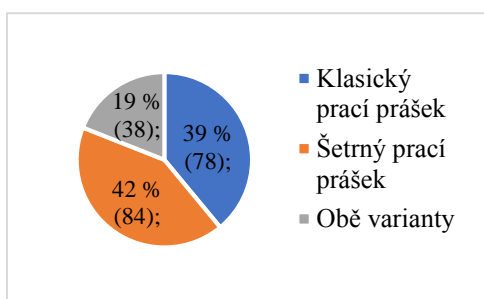
Stále i přes velká negativa spojená s odpadem jednorázových plen, celkem 71,5 % dotazovaných používá jak látkové, tak jednorázové pleny v závislosti na situaci (zvláštní příležitost, pouze na noc). Zbývající část používá pro přebalování pouze látkové pleny, celkem tedy 28,5 %. Výsledné hodnoty jsou promítnuty do příslušného grafu, které zachycuje přiložená tabulka.



Legenda	Rel. četnost	Četnost
Pouze látkové pleny	28,5 %	57
Kombinuji	71,5 %	143
Celkem	100 %	200

10) Jaký používáte prací prostředek pro praní látkových plen?

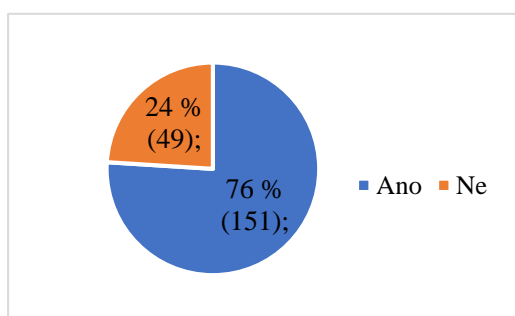
Tato otázka měla přinést odpověď na to, zda respondenti berou zřetel také na znečišťování odpadních vod způsobené používáním klasických pracích prostředků ze supermarketu. Výsledné hodnoty mne velice překvapily, celkem 39 % dotázaných vyžívá pro praní látkových plen nešetrný prací prostředek, který může mít také negativní vliv na pokožku dítěte. 42 % respondentů používá převážně šetrné prací prostředky nebo domácí mýdla jako jsou např.: mýdlové ořechy, mýdlové vločky, mýdlový sliz. 19 % účastníků dotazníku kombinuje obě varianty. Hodnoty jsou zaznamenány v tabulce.



Legenda	Rel. četnost	Četnost
Klasický prací prostředek	39 %	78
Šetrný prací prostředek	42 %	84
Obě varianty	19 %	38
Celkem	100 %	200

11) Používáte na odstranění skvrn žlučové mýdlo?

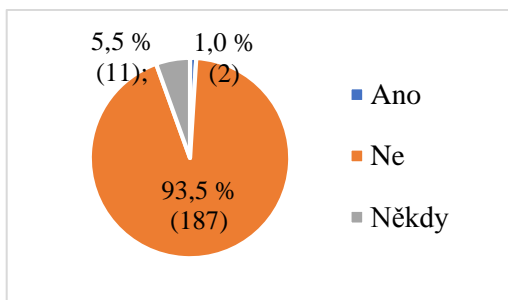
Z dotazníku vyplývá, že převážná většina používá k odstranění skvrn různého původu žlučové mýdlo, celkem 76 %. Mýdlo obsahuje koncentrát volské žluči, která obsahuje velké množství enzymů umožňující rozkládat tuky. Naopak 24 % dotazovaných žlučové mýdlo vůbec nepoužívá



Legenda	Rel. četnost	Četnost
Ano	76 %	151
Ne	24 %	49
Celkem	100 %	200

12) Používáte při praní aviváž?

Převážná většina respondentů při praní látkových plen nepoužívá aviváž, přesněji 93,5 % dotazovaných. Přidáváním aviváže může docházet ke snížení sací schopnosti pleny. Pravidelně používá aviváž 1,00 % uživatelů a 0,5 % pouze příležitostně. Výsledné hodnoty jsou zaznamenány v příslušné tabulce a grafu.



Legenda	Rel. četnost	Četnost
Ano	1,0 %	2
Ne	93,5 %	187
Někdy	5,5 %	11
Celkem	100 %	200

2.2 Experiment měření užitných vlastností látkových plen

Další kapitolou experimentální části je hodnocení užitných vlastností materiálů pro výrobu látkových plen. Měření je zaměřeno na veškeré části AIO pleny (svrchní vrstva, savé jádro, dotyková vrstva) a užitné vlastnosti, které jsou na jednotlivé vrstvy vyžadovány.

Tato část je zaměřena na představení metodiky měření užitných vlastností a vyhodnocení dosažených výsledků. Hlavním cílem bylo zjistit jaké materiály splňují veškeré požadavky uživatelů látkových plen.

Pro experiment byly použity materiály poskytnuté libereckou společností Šijem dětem, ze kterých se vyrábějí pleny vše v jednom. Materiály jednorázových pleny byly poskytnuty zlínskou společností Pegas (výrobce netkaných textilií používaných zejména na trhu s osobní hygienou). Textilní vzorky byly rozříděny dle vrstev pleny (viz tabulka 5) a užitných vlastností, které jsou na jednotlivé vrstvy kladeny. Měření probíhalo na katedře oděvnictví na Technické univerzitě v Liberci.

Rozdělení užitných vlastností dle požadavků kladených na jednotlivé vrstvy látkových plen lze rozdělit:

- **Svrchní vrstva** – nepromokavost, propustnost vodních par.
- **Savá vrstva** – vzlínavost, nasákavost, plošná měrná hmotnost.
- **Dotyková vrstva** – subjektivní omak.



1. Svrchní vrstva
2. Savá vrstva
3. Dotyková vrstva
4. Dětská pokožka

Obr. 14: Jednotlivé vrstvy dětské pleny

2.2.1 Charakteristika použitých materiálů

Pro experiment bylo použito celkem 12 vzorků pro měření užitných vlastností. Materiály jsou rozděleny dle vrstev látkové pleny, na kterou jsou používány. Na většinu materiálů se vztahuje požadavky plynoucí z vyhlášky č. 84/2001 Sb. o hygienických požadavcích pro děti do 3 let. Ostatní materiály mají certifikaci Oeko-tex, mezinárodní

systém pro testování a certifikaci materiálů, vyráběných pouze ze zdravotně nezávadných materiálů. Základní charakteristika všech použitých materiálů je uvedena v tabulce 5, fotodokumentace použitých vzorků je uvedena v příloze A.

Tabulka 5: Základní charakteristika použitých materiálů [25]

Označení/Název		Materiálové složení	Plošná hmotnost [g/m ²]	Tloušťka [mm]
Svrchní vrstva pleny				
M1	PUL EU – klasický bílý	100% polyester (laminováno polyuretanem)	150	0,71
M2	PUL EU – prodyšný černý	100% polyester (laminováno polyuretanem)	150	0,40
M3	PP – jednorázová plena	100% polypropylen	15	0,20
Savá vrstva (jádro) pleny				
M4	Bambusovo-lněný flís český	30 % len, 45 % bambus, 25 % biobavlna	400	2,08
M5	Bambusový flís český	60 % bambusu, 40 % biobavlna	400	1,99
M6	Biobavlněné froté	100 % biobavlna	300	1,87
Dotyková vrstva pleny				
M7	Biobavlněné froté oboustranné	98 % biobavlna, 2 % polyester	313	2,30
M8	BIO bavlněný aksamit	100 % biobavlna	290	2,26
M9	Bambusové froté české	60 % bambus, 40 % biobavlna	275	1,66
M10	BIO bavlněný beránek	100 % biobavlna	313	2,53
M11	Jednorázová plena	100 % polyester	14	0,16

Froté: tkanina, ve stylu 3D, kde třetí rozměr tvoří smyčky na rubní a lící straně.

Fleece: výplňková pletenina s hustě vyčesaným vlasem z obou nebo jedné strany.

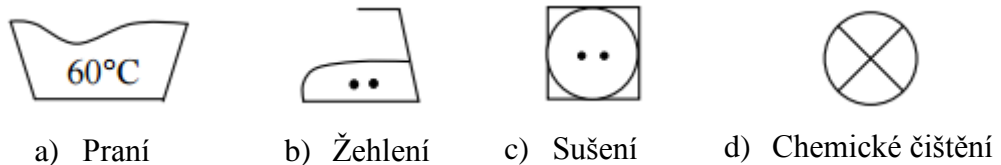
Aksamit: starší označení plyše. Tkanina s nízkým a hustým vlasem.

Beránek: vzniká rozčesáním bavlněného froté. [17]

2.2.2 Údržba látkových plen

V dnešní moderní době probíhá praní prostřednictvím automatické pračky, což není tolik časové tolik náročné, jak tomu bývalo v minulosti. Většina druhů látkových plen je

k tomuto způsobu praní přizpůsobena. Při praní je vždy nutné dodržovat doporučené pokyny od výrobce. U látkových plen pro děti doporučují pro praní spíše ekologické prací prostředky, ale ani při použití klasického nedojde k poškození pleny. Stupně praní, sušení a žehlení jsou individuální dle typu plen. Základní symboly údržby jsou vyobrazeny na obrázku č. 15.



Obr. 15: Základní symboly údržby látkových plen [25]

Před měřením užitných vlastností byly materiály několikrát vyprány (celkem 5 praní) na doporučení prodejce. Prací program a teplota byla zvolena dle symbolů údržby jednotlivých materiálů. Praní probíhalo v klasické bubnové pračce a byl použit ekologický prací prostředek od společnosti ECOVER na přírodní materiály. Žádná aviváž nebyla při praní použita.

2.2.3 Statistické zpracování dat

Průměrná hodnota

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i \quad (1)$$

kde \bar{x} průměrná hodnota měření
 n celkový počet měření
 x_i hodnota i-tého vzorku

Směrodatný odchylka

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (2)$$

kde s směrodatná odchylka
 n celkový počet měření
 x_i hodnota i-tého vzorku
 \bar{x} průměrná hodnota

Variační koeficient

$$v = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 10^2 \quad (3)$$

kde v variační koeficient [%]
 s směrodatná odchylka
 \bar{x} průměrná hodnota

Rozptyl

$$s_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} \quad (4)$$

kde \bar{x} průměrná hodnota měření
 n celkový počet měření
 x_i hodnota i-tého vzorku

95% interval spolehlivosti

a) Horní mez

$$T_h = \bar{x} + t_\alpha(n + 1) \cdot \frac{s}{\sqrt{n}} \quad (5)$$

b) Dolní mez

$$T_h = \bar{x} + t_\alpha(n - 1) \cdot \frac{s}{\sqrt{n}} \quad (6)$$

kde \bar{x} průměrná hodnota měření
 n celkový počet měření
 t_α kvantil Studentova t-rozdělení

2.3 Užité vlastnosti jednotlivých vrstev pleny, charakteristika použitého zařízení

2.3.1 Svrchní vrstva

Stanovení odolnosti proti pronikání vody – zkouška tlakem vody

Schopnost materiálu odolávat vodě oceníme nejvíce u svrchní vrstvy látkových plen, kdy je žádoucí, aby materiál použitý na jejich výrobu udržel moč a exkrementy od provlhnutí na dětské oblečení.



Obr. 16: Přístroj SDL M018 pro měření odolnosti proti pronikání vody

Stanovení odolnosti proti pronikání vody je měřena na přístroji SDL M018 (Penetrometr) dle normy ČSN EN 20811 (80 0818).

Nepromokavost – schopnost textilie odolávat pronikání vody. Hodnoty nepropustnosti se udávají prostřednictvím výšky vodního sloupce v centimetrech. [N1]

Podstata zkoušky

Metoda, při které dochází k působení tlaku na plošnou textilií. Využíváme ji především u materiálů s hydrofobní úpravou (nepromokavé materiály). Pro zjištění výšky vodního sloupce textilního materiálu sledujeme rostoucí hydrostatický tlak, při kterém dojde k proniknutí vody zkoušenou textilií na třech místech. Zkušební vzorek je upnutý do hlavic měřícího přístroje s kruhovou čelistí. Voda, používaná pro měření, by měla být destilovaná a s teplotou okolo 20 ± 2 nebo 27 ± 2 °C.

Rychlost zvyšování tlaku vody byla použita 60 ± 3 cm vodního sloupce za minutu. Každý zkušební vzorek musí být před měřením klimatizován dle ISO 139. Vyhodnocení

výsledků probíhá prostřednictvím množství prošlé vody za určitou časovou jednotku na danou plochu s a při tlaku p . Hydrostatický tlak je nutné zaznamenávat dle normy v cm vodního sloupce (v.s.), $1 \text{ mm H}_2\text{O} = 9,80665 \text{ Pa}$.

Postup měření

Pro každý zkušební vzorek textilního materiálu je vždy nutné použít čerstvou destilovanou vodu. Před upnutím materiálu je nutné setřít z upínacího zařízení přebytečnou vodu, která na měřicím přístroji zůstala od předchozího měření. Zkušební vzorek je poté upnut na zkušební hlavu tak, aby se povrch materiálu dotýkal povrchu vody. Při upínání nesmí voda pronikat zkušebním vzorkem. Na materiál ihned působí zvyšující se tlak vody. Stále se sleduje, kdy začne zkušebním vzorkem pronikat voda.

Tlak je nutné zaznamenávat s přesností na:

- 0,5 cm při tlaku do 1 m vodního sloupce včetně;
- 1 cm při tlaku od 1 m do 2 m vodního sloupce včetně;
- 2 cm při tlaku nad 2 m vodního sloupce,

Podmínky měření

Měření je nutné provést u minimálně pěti zkušebních vzorků, aby výsledky co nejvíce reprezentovaly měřený materiál. Na zkušební vzorek by se mělo co nejméně sahat a při upínání omezit vytvoření ostrých přehybů. [N1]

Rozměr použitých vzorků:	170x 170 mm
Počet vzorků:	15
Materiály:	3
Podmínky v laboratoři pro měření:	teplota=23 °C, vlhkost=30 %

Charakteristika materiálů – nepromokavá vrstva

1. **PUL EU (klasický)** – 100% polyester laminovaný polyuretanem (vrstva laminování 1 mm), oboustranná pletenina.
2. **PUL EU (prodyšný)** – 100% polyester laminovaný polyuretanem (vrstva laminování 1 mm), oboustranná pletenina.
3. **PP jednorázová plena** – 100% polypropylen, netkaná textilie.

Výsledky měření

Zkušební vzorek byl upnut do čelistí tak, aby tlak působil na materiál z rubní strany, tedy tam, kde je na plenu působen nejvyšší tlak. Rychlost stoupání tlaku byla nastavena u materiálu M1 a M2 na hodnotu 60 ± 3 cm vodního sloupce za minutu. U materiálu M3 byla nastavena hodnota stoupání tlaku na $10 \pm 0,5$ cm. Při dosažení hodnot 1500 cm vodního sloupce byla zkouška na doporučení konzultanta ukončena.

Tab. 6: Naměřené hodnoty výšky vodního sloupce [cm]

Výška vodního sloupce [cm]				
Vzorek/Materiál	M1	M2	M3	
1.	1500	1500	106	
2.	1500	1500	108	
3.	1500	1500	104	
4.	1500	1500	106	
5.	1500	1500	102	
Průměr [cm]	1500	1500	105,2	
Rozptyl [cm]	—	—	4,16	
Směrodatná odchylka [cm]	—	—	2,04	
Medián [cm]	—	—	106	
Variační koeficient [%]	—	—	1,94	
95% interval spolehlivosti [cm]	—	—	1,8	
Horní mez	T_d	—	—	103,41
Dolní mez	T_h	—	—	106,99

Pro zkoušku tlakem vody bylo použito celkem 15 vzorků. Materiály s výškou vodního sloupce nad 800 cm jsou dle oficiálních tabulek výrobců outdoorového oblečení vhodné do náročnějších podmínek. Pro extrémní podmínky a vysokou zátěž jsou vyhovující materiály s v.s. nad 20 000 mm. Z tohoto důvodu bylo měření všech vzorků materiálů M1 a M2 předčasně ukončeno. Výsledky dosahovaly dostatečných hodnot v.s. 1500 cm pro jejich účel použití. [28]

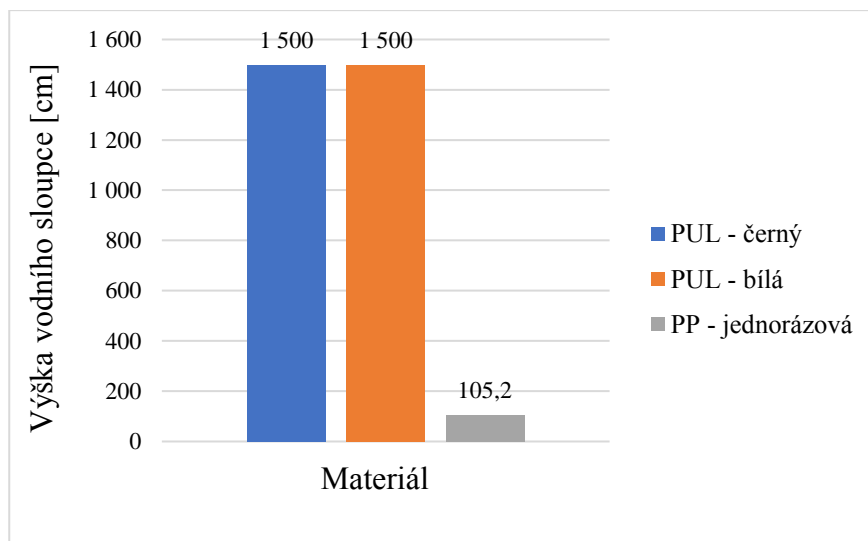
Vzorky materiálu M3 nesplnily minimální požadované hodnoty vodního sloupce. Jejich hodnota dosáhla maximálně 108 cm, kdy hodnoty u přístroje SDL M018 okolo 100 cm se nedají považovat za přesné. Standart odolnosti proti vodě je nejméně 130 cm v.s. Při spuštění měřicího přístroje došlo během pár vteřin k prosáknutí po celé ploše

textilního vzorku. Vzhledem k opakujícím se hodnotám (vlivem přerušení měření) u materiálu M1 a M2, nebylo možné porovnat získaná data se vzorky materiálu M3 pro jednorázové pleny.



Obr. 17: Ukázka měření nepromokavosti materiálů M1 a M2 pomocí tlakové vody

Graf. 1: Výsledné hodnoty vodního sloupce [cm]



Pro měření materiálu M1 bylo nutné z důvodu vyšší elasticity použít mřížku, která nijak neovlivnila naměřené hodnoty, ale zároveň nám zajistila, aby nedošlo k protržení materiálu od čelistí měřícího přístroje. V uvedené tabulce č. 6 jsou výsledné hodnoty měření a jejich průměrné hodnoty. Vzhledem k tomu, že bylo měření zastaveno po dosažení v.s. 1500 cm u materiálu látkových plen M1 a M2, nebylo možné provést statistický výpočet.



Obr. 18: Protečení zkušebního materiálu M3 při působení tlaku vody

Hodnocení fyziologického komfortu - měření výparného odporu

Měření výparného odporu probíhá na přístroji tzv. Skin modelu, který simuluje lidskou pokožku. Hlavní částí přístroje je vyhřívací a zvlhčovací porézní deska, která slouží k napodobení přenosu tepla a hmoty mezi lidskou pokožkou a textilním oděvem. Test probíhal dle normy ČSN EN ISO 11092. [N2]



Obr. 19: Zkušební zařízení - SKIN MODEL

Propustnost vodní páry – schopnost textilie propouštět vodní páry, a to především u vrstev dotýkajících pokožky uživatele. Funkci využijeme nejčastěji u prádlových textilií, kde je důležité odpařování vlhkosti od pokožky těla a tím udržení fyziologického komfortu.

Podstata zkoušky

Měřicí přístroj je opatřen porézním povrchem, který svým zvlhčením dokáže simulovat lidskou pokožku a její proces chování ochlazování při pocení. Vznikající vlhkost v porézní vrstvě se postupně mění v páru a prostupuje plošnou textilií. Hodnoty výparného tepelného toku jsou zaznamenány prostřednictvím snímače umístěného na přístroji. Pro zjištění výparného odporu se elektricky vyhřívaná porézní deska zakryje membránou, která je propustná pro vodní páry, ale nepropustná pro vodu. Voda přiváděná k vyhřívané desce se vypařuje a ve formě páry prochází membránou, přičemž zkušební vzorek nepříjde do styku s vodou.

Postup zkoušky

Vyhřívaná porézní deska je nejprve po celém povrchu pokryta celofánovou membránou o tloušťce 10 μm až 50 μm . Membrána musí být navlhčena destilovanou vodou a připevněna vhodnými prostředky na měřicí desku tak, aby celá plocha byla zcela bez záhybů. V průběhu zkoušky dochází ke snižování teploty vyhřívací desky. Voda přiváděná k měřicí desce musí být destilovaná, nejlépe dvakrát, a před použitím převařená, aby neobsahovala plyn, a tak se zabránilo tvorbě plynových bublin pod membránou. Při zkoušce se musí dodržovat určité izotermické podmínky (viz. norma ČSN EN ISO 11092) pro zabránění kondenzace vodních par uvnitř zkušební vzorku. Materiál je měřen vždy z rubní strany. [N2]

Hodnota výparného odporu je stanovena vzorcem:

$$R_{et} = (p_m - p_a) \cdot (q_v^{-1} - q_0^{-1}) \quad (7)$$

R_{et} výparný odpor [$\text{m}^2 \cdot \text{Pa} / \text{W}$]

q_0 tepelný tok měřicí hlavicí nezakrytou textilním vzorkem [$\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$]

q_v tepelný tok měřicí hlavicí zakrytou textilním vzorkem [$\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$]

p_m parciální tlak nasycené vodní páry na povrchu měřicí hlavice [Pa]

p_a parciální tlak vodní páry při aktuální teplotě vzduchu ve zkušebním prostoru [Pa]

Podmínky měření

Pro zkoušku bylo použito celkem 12 vzorků, které byly připraveny tak, aby co nejvíce reprezentovaly měřený materiál. Materiály pro tento experiment jsou charakterizovány již u předchozího měření. [N2]

Rozměr použitých vzorků:	300 x 300 mm
Počet vzorků:	12
Materiály:	3
Podmínky v laboratoři pro měření:	teplota=23 °C, vlhkost=30 %

Tab. 7: Klasifikace prodyšnosti materiálu v jednotkách Ret [26]

Výparný odpor [m ² .Pa/W]	Paropropustnost	Hodnota paropropustnosti [g/m ² . 24 hod]
Ret<6	Velmi dobrá	nad 20 000
Ret 6-13	Dobrá	20 000-9000
Ret 13-20	Uspokojivá	9000-5000
Ret>20	Neuspokojivá	nad 5000

Vyhodnocení výsledků

U výparného odporu platí, že čím je jeho hodnota nižší, tím je materiál více paropropustný, tedy dochází k lepšímu odvodu páry z pokožky skrze materiál. Z tabulky naměřených hodnot výparného odporu [m².Pa/W] plyne, že nejvyšší průměrné hodnoty 276,95 [m².Pa/W] dosahuje vzorek M1, dle klasifikace prodyšnosti materiálu je paropropustnost neuspokojivá. Nejnižší hodnota byla naměřena u materiálu M3, kde průměrná hodnota výparného odporu byla 1,55 [m².Pa/W], tímto se řadí mezi materiály s velmi dobrou paropropustností.

Poslední naměřená průměrná hodnota výparného odporu 9,50 [m².Pa/W] byla naměřena u vzorku M3. Výsledné hodnoty byly zpracovány a zaznamenány do tabulky č. 8.

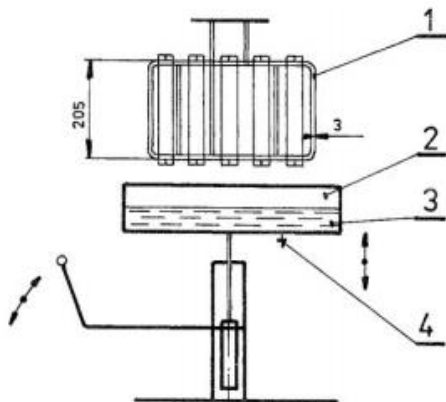
Tab. 8: Statistické zhodnocení výparného odporu Ret

Propustnost vodních par Ret [m ² .Pa/W]				
Vzorek/Materiál	M1	M2	M3	
1.	255,75	9,63	1,57	
2.	300,58	8,95	1,61	
3.	268,15	9,25	1,48	
4.	283,33	10,17	1,52	
Průměr [m².Pa/W]	276,95	9,50	1,55	
Rozptyl	281,49	0,21	0	
Směrodatná odchylka	16,78	0,46	0,05	
Medián	275,74	9,1	1,55	
Variační koeficient [%]	0,06	0,05	0,03	
95 % interval spolehlivosti	16,44	0,45	0,05	
Horní mez	T _H	260,51	9,05	1,50
Dolní mez	T _D	293,40	9,95	1,59

2.3.2 Savá vrstva

Savost materiálu – postup vzlínáním

Savost je schopnost materiálu absorbovat vodu, která vniká do plošných textilií za pomoci kapilárních sil. Výsledné hodnoty se udávají v mm za určitý časový úsek. Měření probíhalo dle textilní normy ČSN 80 0828 – stanovení savosti vůči vodě. [N3]



- 1- rámeček pro upevnění zkušebního vzorku;
- 2- vanička s vodou;
- 3- zkušební kapalina se rtuť;
- 4- otvor pro vypuštění vody.

Obr. 20: Základní schéma na měření vzlínavosti

Podstata zkoušky

Měření vzlínivosti plošných textilií probíhá dle normy ČSN 80 0828. Za pomoci upínacího rámečku, viz obr. 21., se zkoušený materiál upevní pomocí upínacích bodců umístěných v horní a dolní části zkoušeného zařízení. Ve spodní části rámečku je nutné materiál umístit tak, aby přesahoval konec měřící jednotky o 2 mm. Do připravené vaničky nalijeme kapalinu o teplotě (20 ± 2 °C) a přidáme barvivo v poměru 3:4, aby bylo vzlínání na světlém materiálu dostatečně viditelné. Rámeček se poté připevní na zkoušecí zařízení tak, aby přečnívající konec vzorku byl ponořen do kapaliny.

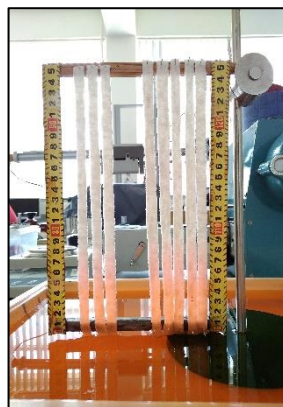
Časový úsek vzlínání si zvolíme z předem stanovené řady: 10 s, 20 s, 30 s, 60 s, 30 min. Pro náš experiment byl zvolen čas 30 s, poté se znovu měřilo po 60 s, 5 min, 10 min a 15 min pro větší přesnost.

Po uplynutí doby je vždy nutné odečíst na měřítkách po stranách rámečku hodnotu přečnívajícího vzorku a hodnoty zanést do tabulky s přesností na 0,5 mm.

Podmínky měření

Zkouška probíhala za stanovených podmínek ovzduší dle normy ČSN 80 0856, příprava vzorků dle normy ČSN 80 0072. Pro každý materiál bylo vytvořeno celkem 6 zkušebních vzorků (3 v podélném směru, 3 v příčném směru). U jednorázové pleny byly vzorky pouze 2, a to v podélném směru. [N3]

Rozměr použitých vzorků:	255 x 10 mm
Počet vzorků:	24
Počet materiálů:	4
Podmínky v laboratoři pro měření:	teplota=23 °C, vlhkost=30 %



Obr. 21: Upínací rámeček pro měření vzlínivosti

Vyhodnocení výsledků

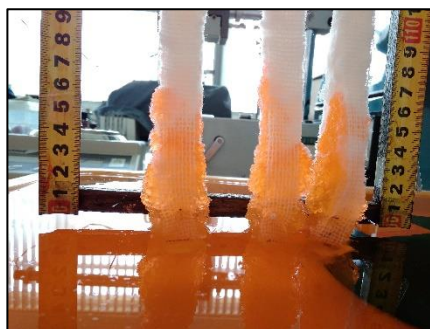
Hlavním cílem měření bylo zjistit, zda má údržba materiálů vliv na jejich savost a zda jsou viditelné rozdíly ve vzlínivosti jednotlivých vzorků v podélném a příčném směru. Výsledné hodnoty jsou uvedeny v příloze B, v tabulce č. 9 jsou průměrné hodnoty všech materiálů po praní, po uplynutí časového úseku 30 minut. Pro lepší porovnání rozdílů všech vzorků látkových plen před a po praní, jsou hodnoty zaneseny do grafu č. 2.

Tab. 9: Průměrné hodnoty vzlínivosti po praní

Výška vzlínání (h) – průměrné hodnoty po praní [mm]							
Materiál		Časový úsek [s]					
Označení	Směr vzlínání	30	60	300	600	900	1800
M4	podélný	28,30	33,00	62,00	74,70	78,70	79,70
M4	příčný	38,00	44,30	74,00	85,30	90,30	90,70
M5	podélný	16,30	20,30	49,00	70,00	72,00	78,66
M5	příčný	18,00	19,30	50,70	71,30	74,00	89,66
M6	podélný	42,70	63,30	83,30	99,00	101,00	102,30
M6	příčný	42,30	64,70	83,30	101,70	102,30	102,70
Jednorázová plena		67,50	74,00	—	—	—	—

Pro první měření byla použita sada nevypraných vzorků, tedy před údržbou. Z grafu č. 2 je patrné, že rozdíl mezi vzorky v podélném a příčném směru je minimální.

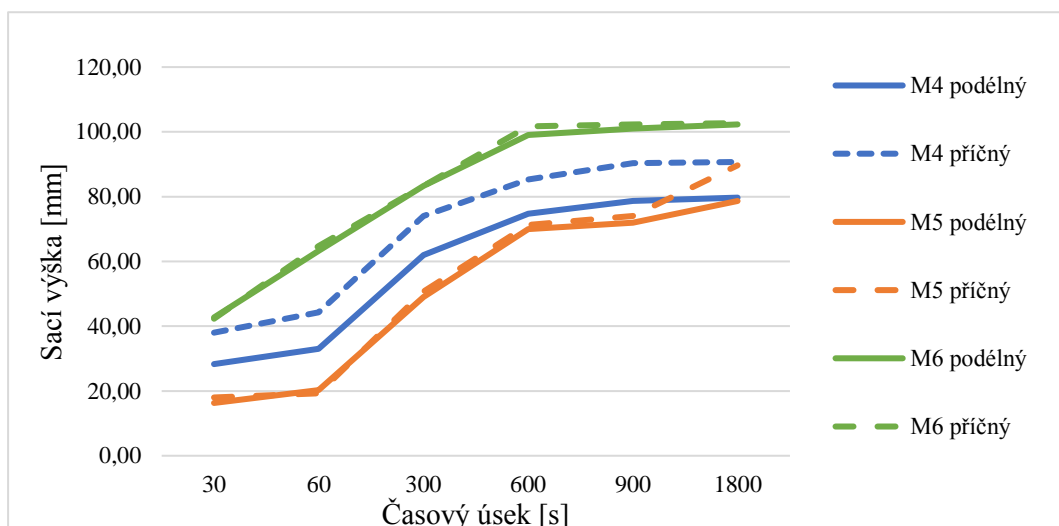
Z grafického znázornění naměřených hodnot je patrné, že nejrychlejší průběh vzlínání se u každého materiálu odehrával během prvních 600 sekund. Poté rychlost stoupání sací výšky postupně klesala. Po 30 minutách měření dosáhl nejvyšších průměrných hodnot materiál M6 (biobavlněné froté) – 100,23 mm (podélný směr) a 100,27 mm. (příčný směr). Naopak nejnižší hodnoty vykazoval materiál M5.



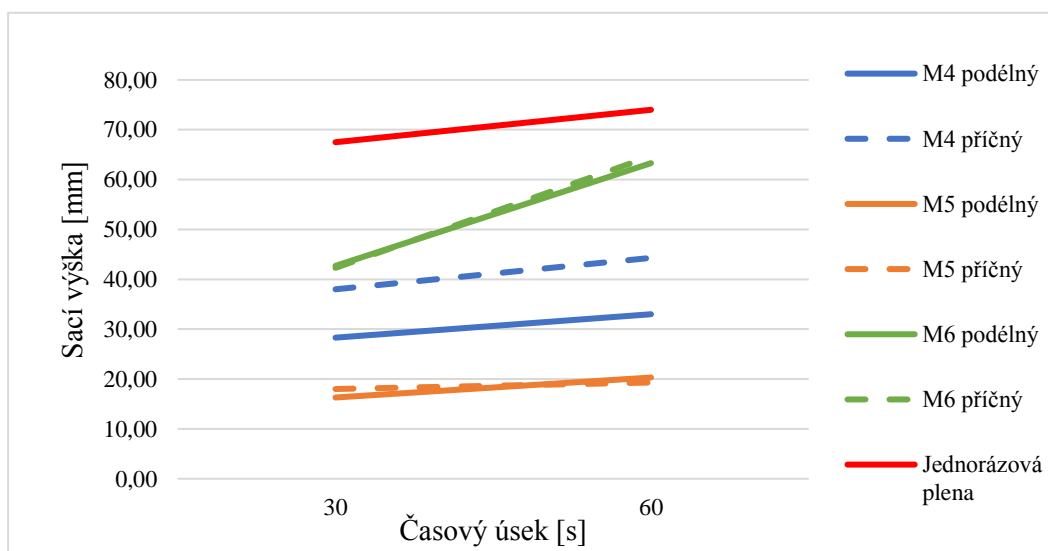
Obr. 22: Zvětšení gelového absorbéru v jednorázové pleni

Výsledky byly poté porovnávány se vzorky jednorázových plen. Vzhledem k přítomnosti gelového absorbéru obsaženého v jednorázové pleni, došlo během měření ke zvýšení hmotnosti vzorku a jeho rozpadu. Bylo nutné experiment předčasně ukončit v první minutě. K tomuto incidentu došlo i přesto, že byl zkoušený materiál obšit ze všech stran a zpevněn pomocí lékařského obvazu.

Graf č. 2: Výška vzlínání materiálů látkových plen



Graf č. 3: Porovnání sací výšky materiálů látkových plen a jednorázové pleny



Z grafu č.3 je patrné, že nárůst sací výšky v časovém úseku 60 sekund byl nejvyšší u jednorázové pleny. Naopak nejnižších hodnot dosahoval materiál M4, jak je patrné z grafu a z tabulek přiložených v příloze B.

Savost plošných textilií – stanovení nasákavosti

Norma popisuje, jakými způsoby je možné zjišťovat nasákavost plošných textilií. Měření probíhalo podle již neplatné normy ČSN 80 0831, pomocí metody 1. [N4]

Nasákavost – schopnost plošné textilie přijímat do své struktury vodu za stanovených podmínek (teplota vody, čas). Výsledné hodnoty nasákavosti se uvádějí v procentech.

Podstata zkoušky

Předpřipravené materiály je nutné předem klimatizovat za podmínek stanovených normou ČSN 80 0060 a před měřením je zvážit. Vzorky se připevní na stojánek s ojhlenými rameny a poté ponoří do nádoby s destilovanou vodou o předepsané teplotě 20 ± 1 °C, kde se ponechají po dobu 60 minut. Každý vzorek musí být ponořený minimálně 50 mm pod hladinou vody. Po uplynutí stanovené doby se vzorky vyjmou a nechají okapat po dobu 120 sekund. Po okapání se každý textilní vzorek přenesse pomocí pinzety na váženky, kde se znovu zváží s přesností 0,1 % hmotnosti klimatizovaného vzorku. Rozdílné hmotnosti je nutno poznamenat do tabulky a následně vyhodnotit.

Podmínky měření

Zkoušení probíhalo v laboratoři, která splňuje podmínky pro měření dle normy ČSN 80 0860. Vzorky je nutné připravit odstřížením ve směru úhlopříčky. Klimatizují se dle normy ČSN 80 0861. [N4]

Rozměr použitých vzorků:	100 x 100 mm
Počet vzorků:	10
Materiály:	5

Výpočet

Nasákavost použitých vzorků se vypočítá dle stanoveného vzorce:

$$N = \frac{m_1 - m_0}{m_0} \cdot 100 \quad [\%] \quad (8)$$

Kde značka N značí nasákavost vzorku [%]

m_0 udává hmotnost klimatizovaného vzorku [g]

m_1 udává hmotnost mokrého vzorku po odkapání 120 s [g]



Obr. 23: Předpřipravené vzorky látkových a jednorázových plen během experimentu

Při měření vzorků jednorázové pleny bylo nutné vzorky zabalit do klasického lékařského obvazu a ručním stehem zajistit tak, aby nedošlo po ponoření do vody k vyplavení částí savé vrstvy jednorázové pleny (gelového absorbéru). Obvaz neměl významný vliv na váhu měřeného vzorku. Výsledné hodnoty jsou uvedeny v tabulce č. 10.

Tab. 10: Průměrné hodnoty nasákavosti před a po smočení

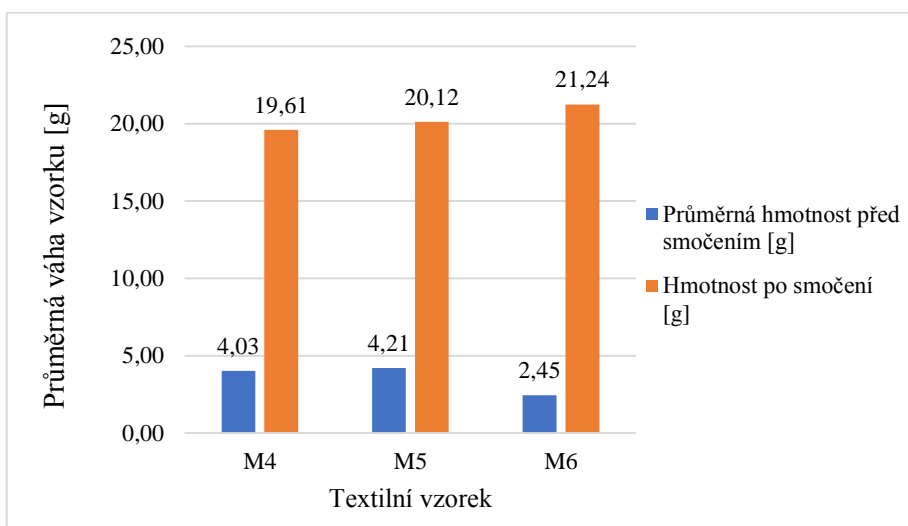
Průměrná hmotnost před smočením [g]				
Materiál	M4	M5	M6	Jednorázová
Průměr [g]	4,03	4,21	2,45	8,81
Hmotnost po smočení [g]				
Vzorek/Materiál	M4	M5	M6	Jednorázová
1.	19,61	20,25	21,39	464,05
2.	19,61	19,98	21,09	406,38
Průměr [g]	19,61	20,12	21,24	435,21
Nasákavost [%]	386,96	378,96	767,88	4840,56

Pro měření nasákavosti materiálů pro savou vrstvu látkové pleny bylo provedeno vážení před a po smočení všech vzorků.

Nejlepší savost prokázaly vzorky materiálu M6 (biobavlněné froté), hodnota nasákavosti byla 767, 88 [%]. Naopak nejhorší savost byla naměřena u materiálu M4 (bambusovo-lněný flís český), hodnota nasákavosti byla 386,96 [%]. Výsledné hodnoty byly zaznamenány do tabulky č. 10 a vyobrazeny v grafu č. 4.

U jednorázové pleny došlo vzhledem k přítomnosti gelového absorbéru opět k mnohonásobnému zvýšení objemu měřeného vzorku. Hodnota nasákavosti byla naměřena u jednorázové pleny 4840,56 [%]. Vzhledem k této skutečnosti nebylo možné materiály porovnat. Nárůst objemu pleny můžeme vidět na obrázku č. 24.

Graf. 4: Vyhodnocení nasákavosti materiálů látkových plen [g]



Obr. 24: Vzorek jednorázové pleny po měření nasákavosti

Pro představu průměrné dítě vyprodukuje za celý den přibližně 400 ml tekutin. Dítě průměrně vylučuje tekutiny 16x za den. Z toho vyplývá, že jedno močení obsahuje celkem 25 ml tekutin. Pro zjednodušení výpočtu byla brána hustota moči stejná jako vody 0,001 g/cm³. Zbylé hodnoty nalezneme v tabulce pro hodnocení nasákavosti plen, viz tab. 9. Vzhledem k nárůstu objemu u jednorázové pleny byla nasákavost měřena také pomocí metody 2, kde výsledky dosahovaly podobných hodnot. Nejlepší savost (760,85 %) byla naměřena u materiálu M6. Naopak nejnižší savost vykazoval materiál M4 (359,49 %). Zbylé hodnoty nalezneme v příloze D.

Výpočet

$$V_{pleny} = a \times a \times t = 70 \times 70 \times 0,2 = 980 \text{ [cm}^3\text{]}$$

$$x = \frac{V_{moči} \times n_{močení}}{V_{pleny}} = \frac{25 \times 2}{980} = 0,05 \left[\frac{g}{\text{cm}^3} \right]$$

$$y = M4_{po} - M4_{před} = 19,61 - 4,027 = 15,583 \text{ [g]}$$

$$V_{vzorku} = a \times a \times t = 10 \times 10 \times 0,2 = 20 \text{ [cm}^3\text{]}$$

$$z = \frac{y}{V_{vzorku}} = \frac{15,583}{20} = 0,78 \left[\frac{g}{\text{cm}^3} \right]$$

$$x < z$$

V_{pleny} objem čtvercové pleny [cm³]

x pomocný koeficient [g/cm³]

y rozdíl hmotnosti před a po smočení [g]

V_{vzorku} objem měřeného vzorku [cm³]

z pomocný koeficient [g/cm³]

$n_{močení}$ počet močení do pleny [1]

a délka strany vzorku [cm]

t tloušťka vzorku [mm]

Dle výpočtu je zřejmé, že savost materiálu M4 pro pohlcení dvou močení je dostačující. Výsledný výpočet počítá ale s tím, že náš zkoušený vzorek bude mokrá v celém objemu, ovšem u látkové pleny tomu tak není. U pleny dochází k shromažďování tekutin v okolí dětského přirození a nerozšiřuje se po celém savém jádře. Je nutné zohlednit další faktory, které působí na plenu: (např.: sezení v dětské sedačce: tlak, usazeniny v pleně: prací prášek, dětský krém a nepadnoucí plenka). [30]

Plošná hmotnost

Základní definice plošné hmotnosti textilií je stanovena dle normy ČSN EN 12127 (80 0849) ve znění: „Plošná hmotnost je hmotnost známé plochy plošné textilie, vztažená k této ploše, vyjádřená v gramech na čtvereční metr. [N5]

Podstata zkoušky

Vzorky je nutné před měřením klimatizovat dle stanovených podmínek. Základní pomůckou pro zjišťování plošné hmotnosti jsou digitální váhy. Pro naše měření byla

použita laboratorní váha KERN EG, viz obr. 26. Pro dotykovou vrstvu pleny bylo hodnoceno celkem 5 materiálů, viz tab. 5 (charakteristika použitých materiálů), kdy z každého materiálu bylo použito 5 rozdílných vzorků. Výsledné průměrné hodnoty jsou zaznamenány v tabulce č. 14. [N5]

Výpočet

Plošná hmotnost byla počítána dle daného vzorce:

$$M = \frac{m \cdot 10000}{A} \quad [g/m^2] \quad (9)$$

Kde značka M značí plošnou hmotnost textilie [g/m²]

m.....udává hmotnost zkoušeného vzorku [g]

A.....celková plocha stejného zkoušeného vzorku [cm²]



Obr. 25: Laboratorní váha KERN EG

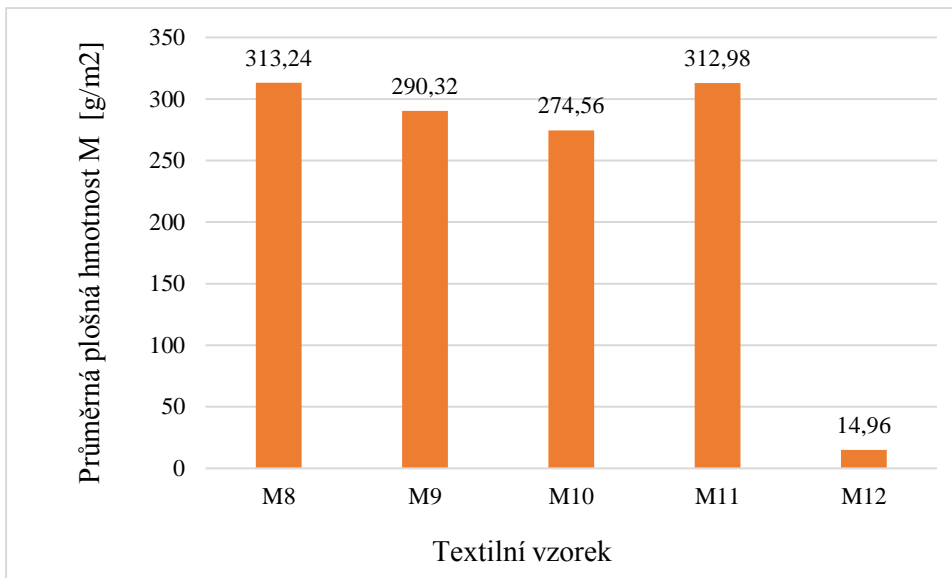
Vyhodnocení plošné hmotnosti

V tabulce č. 11 a grafu č.5 jsou uvedeny vypočítané a experimentálně zjištěné hodnoty plošné hmotnosti pro jednotlivé materiály dotykové vrstvy látkové pleny. Plošná hmotnost byla vypočítána dle vztahu 9, který je uveden výše. Výsledné hodnoty sloužily pro další zpracování subjektivního hodnocení omaku.

Tab. 11: Vyhodnocení naměřených hodnot plošné hmotnosti M

Vzorek/Materiál	M7	M8	M9	M10	M11
Průměrná hmotnost [g]	3,13	2,9	2,75	3,13	0,15
Průměrná plošná hmotnost M [g/m ²]	313,24	290,32	274,56	312,98	14,96

Graf. 5: Vyhodnocení naměřených hodnot plošné hmotnosti M



Měření tloušťky

Tloušťka materiálu je definována normou ČSN EN ISO 5084 – Zjišťování tloušťky textilií a textilních výrobků. Můžeme ji popsat jako kolmou vzdálenost mezi dvěma definovanými deskami. Při měření je na textilní materiál působeno tlakem 1kPa, případně nižším.

Princip měření tloušťky spočívá v měření kolmé vzdálenosti na základní desku za pomoci kruhového přitlačného kotouče, který je rovnoběžný. Po uplynutí časového úseku (30 ± 5 s) se odečte kolmá vzdálenost mezi deskami pomocí měřidla a zaznamená se. Měření probíhalo na přístroji SCHMIDT (viz obr. č. 26) na katedře materiálového inženýrství. [N6]

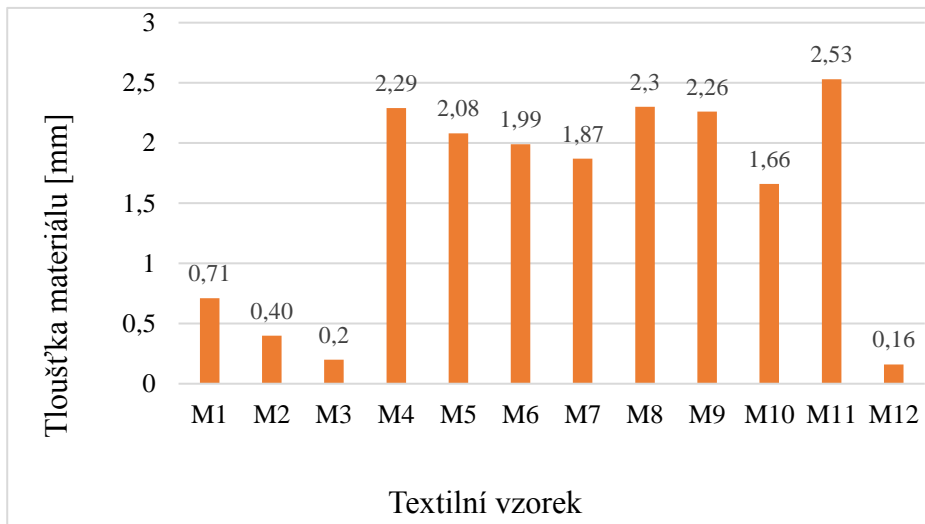


Obr. 26: Tloušťkoměr SCHMIDT

Vyhodnocení tloušťky

Z grafického znázornění naměřených hodnot plyne, že nejmenší tloušťka byla naměřena u materiálu M12 – 0,16 mm (jednorázová plena). Naopak nejvyšší hodnota byla naměřena u materiálu M11, tedy 2,52 mm (biobavlněný beránek). Ostatní naměřené hodnoty se pohybují v jejich intervalu. Všechna měření jsou uvedena v příloze C.

Graf. 6: Naměřené průměrné hodnoty tloušťky na přístroji SCHMIDT



2.3.3 Dotyková vrstva

Subjektivní hodnocení omaku

Subjektivní pocit, který je vyvolán při kontaktu textilie s lidskou pokožkou nazýváme omak. Každý z respondentů dokáže zhodnotit, jaké pocity v něm daný materiál vyvolal. Hlavní nevýhodou tohoto hodnocení je, že každý z respondentů má jiné smyslové vnímání a rozdílnou hmatovou citlivost. Subjektivní hodnocení rozdělujeme na dvě základní metody: přímá a nepřímá.

Tab. 12: Použitá 5-ti stupňová škála hodnocení omaku

Stupeň	Popis
1	nevyhovující
2	podprůměrný
3	průměrný
4	nadprůměrný
5	vynikající

Hodnocení materiálů

Přehled materiálů pro experiment subjektivního hodnocení omaku pro dotykovou vrstvu pleny byl charakterizován v kapitole 2.2.1.

Statistické výpočty

Pro subjektivní hodnocení omaku byla použita interní norma TUL 23 301-01/01. Pomocí této normy byla zpracována data od celkem 26 hodnotitelů. Vzhledem k tomu, že výběr respondentů má velký vliv na získaná data a celkové výsledky hodnocení omaku, bylo nutné zvolit správné hodnotitele, kteří k danému tématu mají určitý vztah. [N7]

Výsledky byly zpracovány pomocí 5ti–stupňové škály a statisticky zpracovány dle následujícího postupu:

1. Získané hodnoty je nutné přiřadit k jednotlivým hodnotám v 5-ti stupňové škále a zanést do příslušné tabulky. Ke každé hodnotě z tabulky je poté přiřazena relativní četnost f_i a kumulativní četnost F_i . Pro výpočty těchto četností byly použity vzorce (10) a (11):

$$f_i = \frac{n_i}{n} \quad (10)$$

$$F_j = \sum_{i=1}^j f_i \quad (11)$$

2. Poté byl určen medián (X_M) naměřených hodnot pomocí vztahu (12):

$$X_M = M + 0,5 - \frac{F_M - 0,5}{f_M} \quad (12)$$

3. Pro zjištění 95 % intervalu spolehlivosti je nutné stanovit kumulativní četnosti F_D^* , F_H^* . Pro $\alpha = 0,05$ pak připadá $\mu_{1-\frac{\alpha}{2}} = 1,96$. Tyto četnosti byly určeny ze vztahu (13):

$$(F_D^*, F_H^*) = 0,5 \pm \frac{0,5 \cdot \mu_{1-\frac{\alpha}{2}}}{\sqrt{n}} \quad (13)$$

4. Pomocí kumulativních četností F_D^* a F_H^* bylo možné stanovit kategorie D a H, tedy intervaly, ve kterých hodnoty leží.

5. Dle vztahu (14) a (15) byly určeny opravné koeficienty d a h :

$$d = \frac{F_D^* - F_{D-1}}{f_D} \quad (14)$$

$$h = \frac{F_H^* - F_{H-1}}{f_H} \quad (15)$$

6. Určíme 95 % interval spolehlivosti dle vztahu (16):

$$D - 0,5 + d \leq Med \leq H - 0,5 + h \quad (16)$$

Vyhodnocení výsledků – subjektivní hodnocení omaku

V této kapitole je uvedeno shrnutí subjektivního hodnocení omaku pro materiály dotykového části dětské pleny. Zjištěné skutečnosti byly zaznamenány do příslušných tabulek a statisticky vyhodnoceny.

Materiál M8 – biobavlněné froté oboustranné

Hodnota mediánu u materiálu M8 činí 2,85. Z této hodnoty vyplývá, že subjektivní omak je na průměrné úrovni dle dotazovaných respondentů. Zjištěná data jsou zaznamenána v tabulce č.20 a č.21.

Tab. 13: Výsledné hodnoty subjektivního omaku – materiál M8

Třída	Četnost	f_i	F_i
1	2	0,08	0,08
2	5	0,19	0,27
3	17	0,65	0,92
4	2	0,08	1,00
5	0	0,00	1,00

Tab. 14: Statistické zpracování výsledků – materiál M8

Průměr	0,66	F_H^*	0,69	d	0,06
X_m	2,85	D	3	h	0,65
F_D^*	0,31	H	3	95 % IS	(2,56;3,15)

Materiál M9 – biobavlněný aksamit

Subjektivní omak materiálu M9 s mediánem 2,96 se dle dotazovaných řadí mezi průměrné. Zbylé hodnoty můžeme nalézt v tabulce č.22 a č.23.

Tab. 15: Výsledné hodnoty subjektivního omaku – materiál M9

Třída	Četnost	f_i	F_i
1	0	0,00	0,00
2	2	0,08	0,08
3	4	0,15	0,23
4	15	0,58	0,81
5	5	0,19	1,00

Tab. 16: Statistické zpracování výsledků – materiál M9

Průměr	0,42	F_H^*	0,69	d	0,14
X_m	3,96	D	4	h	0,79
F_D^*	0,31	H	4	95 % IS	(2,64;3,29)

Materiál M10 – bambusové froté české

Hodnota mediánu u materiálu M10 činí 4,07. Z této hodnoty vyplývá, že subjektivní omak je na nadprůměrné úrovni dle dotazovaných respondentů. Zjištěná data jsou zaznamenána v tabulce č.17 a č.18.

Tab. 17: Výsledné hodnoty subjektivního omaku – materiál M10

Třída	Četnost	f_i	F_i
1	0	0,00	0,00
2	0	0,00	0,00
3	5	0,19	0,19
4	14	0,54	0,73
5	7	0,27	1,00

Tab. 18: Statistické zpracování výsledků – materiál M10

Průměr	0,38	F_H^*	0,69	d	0,22
X_m	4,07	D	4	h	0,92
F_D^*	0,31	H	4	95 % IS	(3,72;4,42)

Materiál M11 – biobavlněný beránek

Subjektivní omak materiálu M11 s mediánem 2,24 se dle dotazovaných řadí mezi podprůměrné. Zbylé hodnoty můžeme nalézt v tabulce č.19 a č.20.

Tab. 19: Výsledné hodnoty subjektivního omaku – materiál M11

Třída	Četnost	f_i	F_i
1	4	0,15	0,15
2	12	0,46	0,62
3	9	0,35	0,96
4	1	0,04	1,00
5	0	0,00	1,00

Tab. 20: Statistické zpracování výsledků – materiál M11

Průměr	0,75	F_H^*	0,69	d	0,35
X_m	2,24	D	2	h	1,17
F_D^*	0,31	H	2	95 % IS	(1,85;2,67)

Materiál M12 – jednorázová plena

Hodnota mediánu u materiálu M12 činí 2,8. Z této hodnoty vyplývá, že subjektivní omak je na průměrné úrovni dle dotazovaných respondentů. Zjištěná data jsou zaznamenána v tabulce č.21 a č.22.

Tab. 21: Výsledné hodnoty subjektivního omaku – materiál M12

Třída	Četnost	f_i	F_i
1	4	0,15	0,15
2	3	0,12	0,27
3	16	0,62	0,88
4	3	0,12	1,00
5	0	0,00	1,00

Tab. 22: Statistické zpracování výsledků – materiál M12

Průměr	0,66	F_H^*	0,69	d	0,06
X_m	2,8	D	3	h	0,68
F_D^*	0,31	H	3	95 % IS	(2,56;3,18)

2.4 Vlastní návrh látkové AIO pleny

Z informací, které byly získány během experimentu, byla navržena AIO plena, která splňuje veškeré požadavky uživatelů na dané vrstvy pleny. Pro svrchní nepromokavou část byl nejlépe vyhodnocen materiál M2, tedy 100% polyester, který je laminován polyuretanem o tloušťce 1 mm.

Pro savou vrstvu pleny byl nejlépe ohodnocen materiál biobavlněné froté, který je v práci veden pod označením M6. Tento materiál měl nejlepší výsledné hodnoty u všech užitných vlastností, které byly na pleni pro savou vrstvu testovány.

U dotykové vrstvy měl nejlepší hodnocení materiál M9 – biobavlněný aksamit, který dle hodnotitelů byl nejvíce příjemný na omak. Po zjištění těchto skutečností byla navržena plena v následující skladbě:

- 1) Svrchní vrstva – 100% polyester, laminovaný polyuretanem (PUL)
- 2) Savá vrstva – biobavlněné froté
- 3) Dotyková vrstva – biobavlněný aksamit

Dle zjištěných informací byl poté prozkoumán český trh s AIO plenami pro ověření, zda je tato skladba pleny nabízena. Naše výsledky se shodují pouze u svrchní nepromokavé vrstvy, kdy pro AIO pleny většina výrobců nabízí tento materiál. Pro savou a dotykovou vrstvu pleny nejsou využívány jednotlivé materiály, ale spíše jejich směsi. U savé vrstvy AIO pleny se nejčastěji vkládají tři vrstvy savého materiálu pro větší nasákavost dané pleny.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ

První pasáž praktické části probíhala prostřednictvím dotazníku. Hlavním cílem průzkumu bylo zjistit, jaký druh plen uživatelé nejvíce preferují. Z dotazníkového šetření vyplynulo, že většina respondentek má 1 až 2 děti. Celkem 85 % dotazovaných používalo látkové pleny u každého dítěte a nejvíce oblíbeným typem se stala kalhotková plena. Mezi hlavní činitele, které ovlivnily výběr látkových plen oproti jednorázovým patří: ekologické a zdravotní faktory. I přes již zmíněné faktory stále kombinuje pleny celkem 71,50 % lidí. Jednorázové pleny stále využívají na noc a při cestování s dítětem. Nejoblíbenější materiál je dle dotazovaných bambus a bavlna.

Po provedení experimentu užitečných vlastností byly získány tyto výsledky. U svrchní nepromokavé vrstvy pleny byla provedena zkouška tlakem vody, kde bylo zjištěno, že dva ze tří materiálů splňují požadavky, které jsou vyžadovány na outdoorové oblečení určené do extrémních podmínek. Měření bylo na doporučení konzultanta u materiálů PUL – bílý a PUL – černý předčasně ukončeno na hodnotě 1 500 [cm] vodního sloupce. Materiál PP pro jednorázovou plenu dosáhl průměrné hodnoty 105,2 [cm] vodního sloupce. Tato hodnota nesplnila minimální požadované hodnoty, kdy u přístroje SDL M018 se hodnoty okolo 100 cm vodního sloupce musí považovat za orientační. Dále byla hodnocena hodnota výparného odporu na přístroji SKIN MODEL u stejných materiálů. Nejvyšší průměrné hodnoty 276, 95 [m².Pa/W] dosáhl materiál 100% polyester laminovaný polyuretanem – bílý, kde hodnota paropropustnosti je dle klasifikace prodyšnosti neuspokojivá. Naopak nejlepší hodnoty výparného odporu byly naměřeny u jednorázové pleny – 100% polypropylen, kde průměrná hodnota byla 1,55 [m².Pa/W], tímto výsledkem se řadí mezi materiály s velmi dobrou paropropustností.

Pro savou vrstvu pleny byly hodnoceny tyto užité vlastnosti: měření vzlínivosti a nasákavosti textilních materiálů. Pro porovnání byly použity dvě sady vzorků, tedy před údržbou a po údržbě. Nejrychlejší průběh vzlínání se u každého materiálu odehrával během prvních 600 sekund, a to v příčném i podélném směru. Poté rychlost stoupání postupně klesala. Nejvyšších průměrných hodnot dosáhl materiál biobavlněné froté – 100,23 [mm] (podélný směr) a 100, 27 [mm] (příčný směr). Naopak nejnižší hodnoty vykazoval materiál bambusový flís. Průměrné hodnoty měly být porovnány s výsledky jednorázových plen, což nakonec nebylo možné z důvodu přítomnosti gelového absorbéru obsaženého v jednorázové pleně. Pro měření nasákavosti bylo nutné vzhledem k předchozím

zkušenostem při měření vzorek jednorázové pleny zabalit do klasického lékařského obvazu a zajistit ručním stehem. Každý vzorek bylo nutné před měřením zvážit a tyto hmotnosti poté porovnat se smočenými vzorky. Nejlepší savost prokázaly vzorky materiálu biobavlněné froté, hodnota nasákavosti byla 767,88 [%]. Naopak nejhorší savost byla naměřena u materiálů bambusový flís, hodnota nasákavosti byla 378,96 [%]. U jednorázové pleny došlo opět vzhledem přítomnosti gelového absorbéru k mnohonásobnému zvýšení hmotnosti (nasákavost – 4840, 56 [%]). Vzhledem k této skutečnosti nebylo možné materiály porovnat. Pro ověření bylo provedeno měření nasákavosti pomocí metody 2. Vzorek se svorkou byl horizontálně položen na dno nádoby s destilovanou vodou o teplotě 20 ± 1 [°C] a zatížen těžátkem. Po uplynutí časového úseku 60 ± 3 [s] se stejně jako u metody 1 materiál z vody vyjmul a ponechal ve vertikální poloze po dobu 300 ± 3 [s]. Výsledné hodnoty u materiálů látkových plen byly velmi podobné. Nejlepší savost prokázaly vzorky materiálu biobavlněné froté, hodnota nasákavosti byla 760,85 [%]. Naopak nejhorší savost byla naměřena u materiálu M4 (bambusovo-lněný flís), hodnota nasákavosti byla 359,49 [%]. U jednorázové pleny nebyl nárůst hmotnosti oproti metodě 1 tak veliký, ale i přesto došlo během 60 sekund k bobtnání polyakrylátu sodného. Hodnoty nasákavosti u jednorázové pleny dosáhly hodnoty 1332,67 [%].

Pro ověření charakteristiky materiálů stanovených od prodejce byla měřena plošná hmotnost materiálů pro dotykovou vrstvu pleny, která sloužila pro další zpracování výsledků. Dále byla naměřena průměrná tloušťka u všech zkoumaných materiálů. Tloušťka vzorků se pohybovala v intervalu 0,2-2,53 [mm]. Dotyková vrstva pleny byla hodnocena prostřednictvím subjektivního hodnocení omaku. Nejlépe hodnocenými materiály na omak byly – biobavlněný aksamit a bambusové froté, při 5-ti stupňové škále dosáhly nadprůměrného hodnocení.

ZÁVĚR

Bakalářská práce, která je zpracována na téma: „Užitné vlastnosti dětských látkových plen“, byla rozdělena do dvou základních částí – teoretické a praktické.

V teoretické části jsou shrnuty základní informace o látkových a jednorázových plenách a jejich hodnocení. V další rešeršní části jsou poskytnuty informace o užitečných vlastnostech, které jsou vyžadovány od jednotlivých vrstev látkové pleny.

V praktické části bakalářské práce bylo vytvořeno dotazníkové šetření s 12 otázkami, na které odpovědělo celkem 201 respondentů. Hlavním cílem dotazníku bylo zjistit, jaký typ látkové pleny uživatelé preferují a z jakých materiálů jsou tyto pleny vyrobeny. Další částí práce bylo zhodnocení zkoumaných materiálů prostřednictvím fyziologických užitečných vlastností. Pro svrchní vrstvu pleny byly zjišťovány hodnoty nepromokavosti a paropropustnosti. Savé jádro bylo hodnoceno pomocí vzlínavosti a nasákavosti textilních materiálů. Subjektivní hodnocení omaku bylo sledováno u dotykové vrstvy pleny. U všech zkoušených materiálů byla zjišťována také tloušťka. V bakalářské práci mělo dojít k porovnání látkových plen s jednorázovými. Během experimentu byl zjištěn fakt, že v savé vrstvě jednorázové pleny je obsažen gelový absorbér, který znemožnil jejich porovnání. Zjištěné hodnoty nám pomohly k navržení AIO pleny, která splňuje veškeré požadavky uživatele. Pleny AIO byly řešeny z důvodu nutnosti porovnání s klasickými jednorázovými plenami. Svou skladbou jednotlivých vrstev jsou si tyto dvě pleny nejvíce podobné.

Příprava měřených vzorků i samotné experimenty probíhaly v laboratořích katedry oděvnictví TU v Liberci.

POUŽITÁ LITERATURA

1. (ne) Moderní látkové plenky? Historie přebalování v kostce: Historie přebalování v kostce [online]. 2016 [cit. 2017-03-01]. Dostupné z: <http://blog.anavy.cz/2016/01/ne-moderni-latkove-plenky.html>
2. *TheHistoryofDiapers: Disposable&ClothTheHistoryofDiapers* [online]. 2016 [cit. 2017-03-01]. Dostupné z: <https://www.diaperjungle.com/pages/history-of-diapers>
3. *Dětské pleny: Inkontinence* [online]. 2014 [cit. 2017-03-01]. Dostupné z: https://nanoed.tul.cz/pluginfile.php/4548/mod_resource/content/0/prednaska%2010%20new.pdf
4. HEJZLAROVÁ, Vladka. *Odvracená strana plenek* [online]. Praha: Ekolist, [cit. 2017-04-18]. Dostupné z: <http://ekolist.cz/cz/zelena-domacnost/rady-a-navody/odvracena-strana-plenek>
5. *Druhy látkových plen* [online]. [cit. 2017-02-26]. Dostupné z: <https://www.modrykonik.cz/druhy-latkovych-plen/>
6. *Látkové pleny: dělení, výhody a nevýhody* [online]. [cit. 2017-02-26]. Dostupné z: <http://www.jaknamiminka.cz/latkove-pleny-deleni-vyhody-a-nevyhody-a2.html>
7. *POPIS JEDNOTLIVÝCH TYPŮ PLENEK VČETNĚ JEJICH VÝHOD A NEVÝHOD* [online]. [cit. 2017-02-26]. Dostupné z: <http://www.mamaja.cz/clanky/typy-plen>
8. *Druhy látkových plen* [online]. [cit. 2017-02-26]. Dostupné z: <https://www.modrykonik.cz/druhy-latkovych-plen/>
9. *Plenky* [online]. [cit. 2017-02-26]. Dostupné z: <http://latkovepleny.cz/plenky.html>
10. SOUKUPOVÁ, Věra. *Pleny pod lupou: 15 nejčastějších otázek o plenách*. České Budějovice: ROSA, 2006. ISBN 80-239-7779-2.
11. SOUKUPOVÁ, Věra. *DĚTSKÉ PLENY: VÝHODY A NEVÝHODY DĚTSKÉ PLENY: VÝHODY A NEVÝHODY JEDNOTLIVÝCH TYPŮ A DRUHŮ* [online]. 2007,3 [cit. 2017-04-05]. Dostupné z: <http://www.pediatricpropraxi.cz/pdfs/ped/2007/06/17.pdf>
12. SOUKUPOVÁ, Věra. *Dětské pleny: Není plenka jako plenka* [online], [cit. 2017-01-28]. Dostupné z: <http://www.veronica.cz/detske-pleny>
13. *Kolik ušetřím s látkovými plenami: Náklady* [online]. 2017 [cit. 2017-04-05]. Dostupné z: <http://www.uhanky.cz/cs/content/6-kolik-usetrim-s-latkovymi-plenami>

14. *Návrat látkových plenek: Mužská neplodnost* [online]. Brno, 2002 [cit. 2017-03-19]. Dostupné z: <http://ekolist.cz/cz/zelena-domacnost/rady-a-navody/navrat-latkovych-plenek>
15. *Plenkami pro zdraví: Vývoj kyčlí* [online]. [cit. 2017-03-19]. Dostupné z: <http://www.bamboolik.cz/cs/info/plenkami-pro-zdravi>
16. *Textilní zkušební ústav: Výrobky pro děti do 3 let* [online]. Brno [cit. 2017-04-18]. Dostupné z: <http://www.tzu.cz/>
17. PILLER, Bohumil. *Malá encyklopedie textilních materiálů*. 1. Praha: SNTL, 1978. ISBN 04-018-78.
18. MILITKÝ, CSC, prof.Ing.Jiří. *TEXTILNÍ VLÁKNA: klasická a speciální*. Liberec, 2012. ISBN 978-80-7372-844-1.
19. KOZLOVSKÁ, Hana. *Oděvní materiály II*. 2. Praha: SNTL, 1998. ISBN 80-86073-29-7.
20. STANĚK, L.; HYNČICOVÁ, J.; KOVAČIČ, V.: *Nauka o textilních materiálech, Díl I, Část 2., Struktura získávání a výroba vláken*, Liberec 1986.
21. *Bamboo: FactsbehindtheFiber* [online]. 2008 [cit. 2017-02-25]. Dostupné z: http://organicclothing.blogs.com/my_weblog/2007/09/bamboo-facts-be.html
22. *BambooFiber: ProductionProcessofBambooFabric* [online]. [cit. 2017-02-25]. Dostupné z: <http://textilelearner.blogspot.cz/2011/12/bamboo-fiber-bamboo-fabric-production.html>
23. *Materiály: BAMBUS* [online]. [cit. 2017-02-25]. Dostupné z: <https://www.branakdetem.cz/clanek/materialy-latkovych-plen,-prirodnich-obleceni-a-satku-na-noseni-deti-47>
24. *Materiály látkových plen: Polyester* [online]. 2013 [cit. 2017-04-26]. Dostupné z: <http://www.latkovky.info/materialy-latkovych-plen/>
25. ŠIJEM DĚTEM. *Látky a doplňky* [online]. [cit. 2017-09-20]. Dostupné z: <http://www.sijemdetem.cz/>
26. Knížek, Roman. *Oděvy pro sportovní a outdoorové aktivity*. Vyd. 1. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2013. ISBN 978-80-7494-012-5.
27. VACKOVÁ, Nikola. *Subjektivní hodnocení tkanin vlnářského typu*. Liberec, 1994. Diplomová práce. Technická univerzita v Liberci. Vedoucí práce Jindra Porkertová.

28. *Nepromokavost: Důležité parametry při nákupu voděodolného oblečení* [online]. 1.3.2014 [cit. 2017-12-28]. Dostupné z: <http://www.sportovni-obleceni.cz/novinky/detail/nepromokavost.htm>
29. REGNEROVÁ, Radka. *Dětské jednorázové pleny*. Liberec, 2012. Bakalářská práce. Technická univerzita Liberec. Vedoucí práce Ing. Hana Štočková.
30. DOLEŽEL, Zdeněk a Dana DOSTÁLKOVÁ. *POLYURIE A POLYDIPSIE* [online]. 2011 [cit. 2018-01-04]. Dostupné z: <http://telemedicina.med.muni.cz/pdm/pediatric/res/f/polyurie-polydipsie.pdf>

SEZNAM NOREM

- [N1] ČSN EN 20811 (80 0818) – Stanovení odolnosti proti pronikání vody. Zkouška tlakem vody.
- [N2] ČSN EN ISO 11092 – Měření tepelného odporu a výparného odporu za stálých podmínek (zkouška pomocí vyhřívané desky simulující efekt pocení).
- [N3] ČSN 80 0828 (plošné textilie) – Stanovení savosti vůči vodě. Postup vzlínáním.
- [N4] ČSN 80 0831 (800831) – Savost plošných textilií. Stanovení nasákavosti.
- [N5] ČSN EN 12127 (800849) – Zjišťování plošné hmotnosti pomocí malých vzorků.
- [N6] ČSN EN ISO 5084 – Zjišťování tloušťky textilií a textilních výrobků.
- [N7] TUL 23 301-01/01 – Omak tkanin. Metoda subjektivní.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Látková pleny „boater“ z roku 1949	3
Obrázek 2 – Marion O’Brien Donovan	3
Obrázek 3 – Základní rozdělení dětských plen	5
Obrázek 4 – Způsob skládání dětských plen pro novorozence	6
Obrázek 5 – Ukázka jednotlivých skladů vícevrstevných plen	7
Obrázek 6 – Ukázka AIO pleny se stuhovým uzávěrem	8
Obrázek 7 – Ukázka svrchních polyuretanových kalhotek – stuhový uzávěr	9
Obrázek 8 – Příčné řezy různě zralých bavlněných vláken	18
Obrázek 9 – Schématické znázornění bavlněného vlákna	19
Obrázek 10 – Ukázka struktury bavlny o tloušťce 5 μm	19
Obrázek 11 – Rozdělení vlněných vláken dle typu ovce	20
Obrázek 12 – Geometrie konopného vlákna	21
Obrázek 13 – Pórovitá struktura bambusového vlákna	22
Obrázek 14 – Jednotlivé vrstvy dětské pleny	35
Obrázek 15 – Základní symboly údržby látkových plen	37
Obrázek 16 – Přístroj SDL M018 pro měření odolnosti proti pronikání vody	39
Obrázek 17 – Ukázka měření nepromokavosti materiálů M1 a M2	42
Obrázek 18 – Protečení zkušební vzorku materiálu M3 při působení tlaku	43
Obrázek 19 – Zkušební zařízení – SKIN MODEL	43
Obrázek 20 – Základní schéma měření vzlínavosti	46
Obrázek 21 – Upínací rámeček pro měření vzlínavosti	47
Obrázek 22 – Zvětšení gelového absorbéru v jednorázové pleně	48
Obrázek 23 – Předpřipravené vzorky látkových a jednorázových plen	51
Obrázek 24 – Vzorek jednorázové pleny po měření nasákavosti	52
Obrázek 25 – Laboratorní váha KERN EG	54
Obrázek 26 – Tloušťkoměr SCHMIDT	55
Obrázek 27 – Vzorek jednorázové pleny po měření nasákavosti pomocí metody 2	88

SEZNAM TABULEK



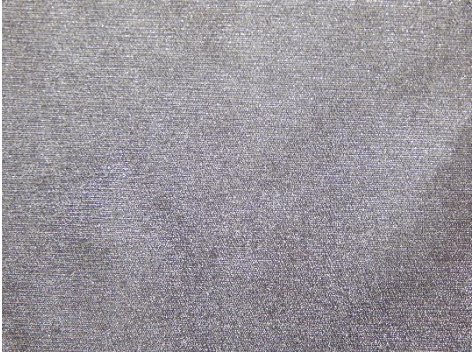



Tabulka 1 – Přehled celkových nákladů jednorázových plen	13
Tabulka 2 – Přehled celkových nákladů látkových plen za celé přebalovací období	14
Tabulka 3 – Základní složky vybraných celulózových vláken	18
Tabulka 4 – Základní přehled užitečných vlastností	24
Tabulka 5 – Základní charakteristika použitých materiálů	36
Tabulka 6 – Naměřené hodnoty výšky vodního sloupce [cm]	41
Tabulka 7 – Klasifikace prodyšnosti materiálů v jednotkách Ret	45
Tabulka 8 – Statistické zhodnocení výparného odporu Ret	46
Tabulka 9 – Průměrné hodnoty vzlínivosti po prání	48
Tabulka 10 – Průměrné hodnoty nasákavosti před a po smočení	51
Tabulka 11 – Vyhodnocení naměřených hodnot plošné hmotnosti M	54
Tabulka 12 – Použitá 5-ti stupňová škála hodnocení omaku	56
Tabulka 13 – Výsledné hodnoty subjektivního omaku – materiál M8	58
Tabulka 14 – Statistické zpracování výsledků – materiál M8	58
Tabulka 15 – Výsledné hodnoty subjektivního omaku – materiál M9	59
Tabulka 16 – Statistické zpracování výsledků – materiál M9	59
Tabulka 17 – Výsledné hodnoty subjektivního omaku – materiál M10	59
Tabulka 18 – Statistické zpracování výsledků – materiál M10	59
Tabulka 19 – Výsledné hodnoty subjektivního omaku – materiál M11	60
Tabulka 20 – Statistické zpracování výsledků – materiál M11	60
Tabulka 21 – Výsledné hodnoty subjektivního omaku – materiál M12	60
Tabulka 22 – Statistické zpracování výsledků – materiál M12	60






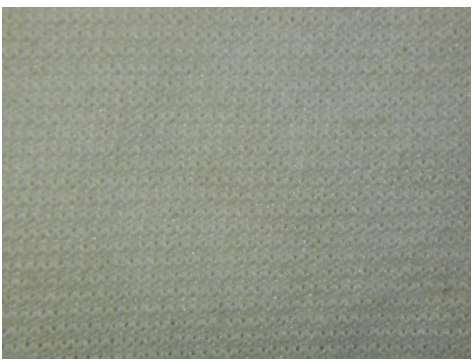
SEZNAM GRAFŮ







Graf 1 – Výsledné hodnoty vodního sloupce [cm]	42
Graf 2 – Výška vzlínání materiálů látkových plen	49
Graf 3 – Porovnání sací výšky materiálů látkových a jednorázových plen	49
Graf 4 – Vyhodnocení nasákavosti materiálů látkových plen [g]	52
Graf 5 – Vyhodnocení naměřených hodnot plošné hmotnosti M	55
Graf 6 – Naměřené průměrné hodnoty tloušťky na přístroji SCHMIDT	56





PŘÍLOHY

A – dokumentace použitých materiálů

M1 – líc	M1 – rub
	
M2 – líc	M2 – rub
	
M3 – líc	M3 – rub
	

M4 – líc	M4 – rub
	
M5 – líc	M5 – rub
	
M6 – líc	M6 – rub
	

M7 – líc	M7 – rub
	
M8 – líc	M8 – rub
	
M9 – líc	M9 – rub
	

M10 – líc	M10 – rub
	
M11 – líc	M11 – rub
	

Příloha B (1) – Naměřené hodnoty výšky vzlínání před praním:

Výška vzlínání před praním [mm]								
Materiál			Časový úsek [s]					
Označení	Číslo vzorku	Směr	30	60	300	600	900	1800
M4	V1	Podélný	4	6	9	13	20	25
	V2		6	7	11	15	19	25
	V3		4	5	8	12	16	20
	V4	Příčný	10	13	15	17	23	25
	V5		12	15	18	21	25	22
	V6		9	10	14	16	20	23
M5	V7	Podélný	2	4	5	10	13	15
	V8		1	2	4	9	13	15
	V9		1	2	2	6	10	12
	V10	Příčný	4	6	8	12	14	15
	V11		5	6	7	10	10	11
	V12		4	5	9	11	13	15
M6	V13	Podélný	8	10	15	17	20	25
	V14		10	12	14	17	21	25
	V15		12	15	17	20	23	27
	V16	Příčný	10	14	15	19	20	24
	V17		13	15	17	20	24	27
	V18		12	15	16	19	24	25
Jednorázová plena	V19	/	—	—	—	—	—	—
	V20		—	—	—	—	—	—
	V21		—	—	—	—	—	—

Příloha B (2) – Naměřené hodnoty výšky vzlínání po praní:

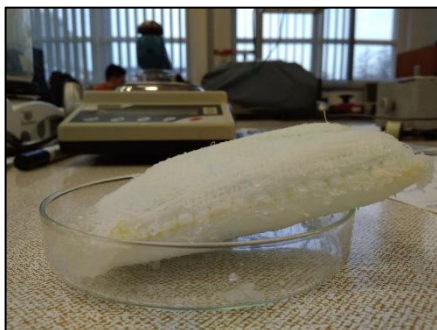
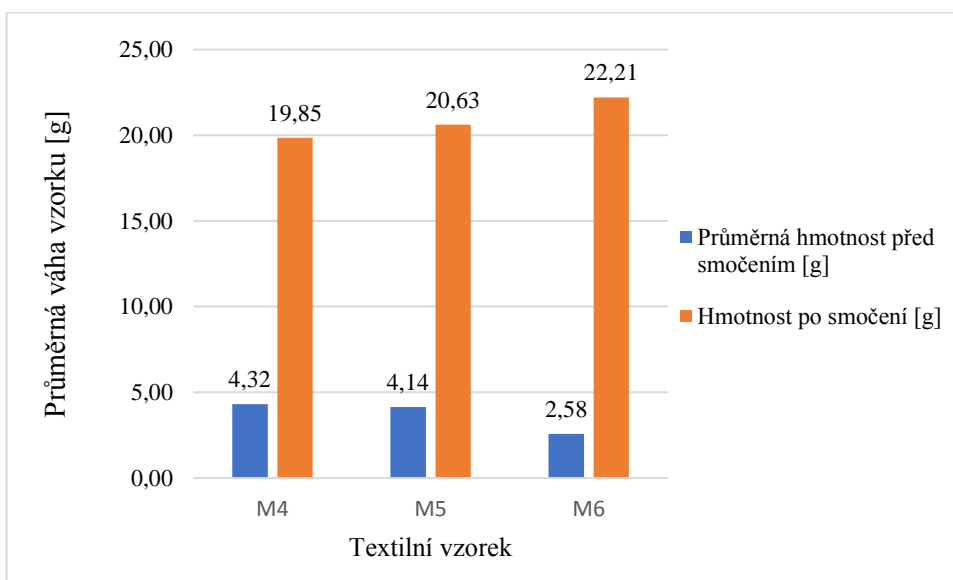
Výška vzlínání po praní [mm]								
Materiál			Časový úsek [s]					
Označení	Číslo vzorku	Směr vzlínání	30	60	300	600	900	1800
M4	V1	Podélný	29	35	64	72	76	77
	V2		26	31	60	73	78	78
	V3		30	33	62	79	82	84
	V4	Příčný	35	43	72	87	89	89
	V5		40	45	75	85	90	91
	V6		39	45	75	84	92	92
M5	V7	Podélný	17	21	49	69	71	76
	V8		17	20	50	71	73	77
	V9		15	20	48	70	72	83
	V10	Příčný	18	20	52	70	72	87
	V11		19	20	50	72	75	90
	V12		17	18	50	72	75	92
M6	V13	Podélný	42	63	82	98	101	102
	V14		44	65	85	101	102	102
	V15		42	62	83	98	101	103
	V16	Příčný	43	65	84	99	100	100
	V17		42	65	83	102	102	102
	V18		42	64	83	104	105	106
Jednorázová plena	V19		68	72	—	—	—	—
	V20		65	74	—	—	—	—
	V21		70	74	—	—	—	—

Příloha C – Naměřené hodnoty tloušťky všech materiálů [mm]:

Tloušťka materiálu [mm]													
Vzorek/Materiál	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M2	
1.	0,69	0,38	0,19	2,32	2,06	1,97	1,86	2,3	2,28	1,67	2,54	0,14	
2.	0,75	0,42	0,21	2,27	2,09	2,1	1,85	2	2,24	1,65	2,51	0,17	
3.	0,72	0,39	0,23	2,3	2,05	1,99	1,9	1,9	2,27	1,68	2,56	0,16	
4.	0,7	0,41	0,18	2,31	2,07	1,96	1,89	2,6	2,22	1,66	2,73	0,12	
5.	0,73	0,44	0,22	2,33	2,04	2,3	1,87	2,4	2,26	1,7	2,56	0,18	
Průměr [mm]	0,71	0,40	0,2	2,29	2,08	1,99	1,87	2,3	2,26	1,66	2,53	0,16	
Rozptyl	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,07	0,00	0,00	0,02	0,00	
Směrodatná odchylka	0,03	0,03	0,02	0,04	0,04	0,20	0,02	0,27	0,02	0,03	0,13	0,02	
Medián	0,71	0,40	0,20	2,31	2,07	1,98	1,87	2,35	2,27	1,67	2,55	0,17	
Variační koeficient [%]	4,23	7,50	10,00	1,75	1,92	10,05	1,07	11,74	0,88	1,81	5,14	12,50	
95 % Interval spolehlivosti	T _d	0,68	0,37	0,18	2,25	2,04	1,81	1,85	2,06	2,24	1,63	2,42	0,14
	T _h	0,74	0,43	0,22	2,33	2,12	2,17	1,89	2,54	2,28	1,69	2,64	0,18

Příloha D - Výsledky měření nasákavosti pomocí metody 2:

Průměrná hmotnost před smočením [g]				
Materiál	M4	M5	M6	Jednorázová
Průměr [g]	4,32	4,14	2,58	8,08
Hmotnost po smočení [g]				
Vzorek/Materiál	M4	M5	M6	Jednorázová
1.	19,99	20,3	22,06	113,98
2.	19,71	20,95	22,35	117,54
Průměr [g]	19,85	20,63	22,21	115,76
Nasákavost [%]	359,49	398,31	760,85	1332,67



Obr. 27: Vzorek jednorázové pleny po měření nasákavosti pomocí metody 2

Příloha E – Dotazník:

Dětské látkové pleny

Dobrý den,

věnujte prosím několik minut svého času vyplnění následujícího dotazníku.

Kolik máte dětí?

- 1-2
- 3-4
- více

Látkové pleny jste užívala u každého dítěte?

- Ano
- Ne
- Pokud ne, proč?

Napište odpověď

Zbývá 100 znaků

Jaké faktory ovlivnily Vaši volbu využívání látkových plen?

- Zdravotní
- Finanční
- Ekologické
- Jiná odpověď

Napište odpověď

Zbývá 100 znaků

Které vlastnosti látkových plen jsou pro Vás jako uživatele nejdůležitější? (seřadte od nejdůležitější vlastnosti po nejméně důležitou)

1. Savost
2. Prodyšnost
3. Navlhavost - (čím menší navlhavost, tím lépe schne)
4. Tvarová stálost
5. Příjemný omak
6. Snadná údržba
7. Nепropustnost
8. Antibakteriální vlastnost
9. Pevnost v tahu
10. Jiné vlastnosti

Zbývá 100 znaků

Jaké materiály látkových plen preferujete?

- | | | |
|---------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Bavlna | <input type="checkbox"/> Biobavlna | <input type="checkbox"/> Bambus |
| <input type="checkbox"/> Konopí | <input type="checkbox"/> Fleece | <input type="checkbox"/> Tencel |
| <input type="checkbox"/> Vlna | <input type="checkbox"/> Polyester | <input type="checkbox"/> Jiná odpověď |

Napište odpověď

Zbývá 100 znaků


Jaké jsou Vaše oblíbené značky látkových plen?

 Napište větu

Zbývá 250 znaků



Jaký typ látkových plen nejčastěji používáte a proč?

 Napište větu

Zbývá 250 znaků

Kupujete látkové pleny spíše?

Jednovelikostní


Vícevelikostní

Jiná odpověď

 Napište odpověď


Zbývá 100 znaků

Kolikrát za den přebalujete?

 Napište větu

Zbývá 250 znaků

Jaká je u Vás cena vody a elektřiny? Zvýšily se tyto náklady po používání látkových plen?

 Napište větu

Zbývá 250 znaků