



POROVNÁNÍ VLASTNOSTÍ TEXTILNÍCH KAPESNÍKŮ SOUČASNÉ PRODUKCE A PRODUKCE KONCE 80-TÝCH LET MINULÉHO STOLETÍ

Bakalářská práce

Studijní program: B3107 – Textil
Studijní obor: 3107R011 – Textilní materiály a zkušebnictví
Autor práce: **Petra Klouzková**
Vedoucí práce: Ing. Jitka Nováková





TECHNICAL UNIVERSITY OF LIBEREC
Faculty of Textile Engineering ■

COMPARISON OF PROPERTIES OF TEXTILE HANDERCHIEFS CURRENT PRODUCTION AND PRODUCTION ENDS OF 80'S OF THE LAST CENTURY

Bachelor thesis

Study programme: B3107 – Textil
Study branch: 3107R011 – Textile materials and metrology
Author: **Petra Klouzková**
Supervisor: Ing. Jitka Nováková



Tento list nahradte
originálem zadání.

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

Ráda bych tímto poděkovala vedoucímu bakalářské práce paní Ing. Jitce Novákové z Katedry materiálového inženýrství Technické univerzity v Liberci za odborné vedení mé bakalářské práce a předané rady.

ANOTACE

Předmětem bakalářské práce je porovnání kvality kapesníků vyrobených v současné době s kapesníky z 80-tých let minulého století. Hlavní pozornost je věnována vlastnostem, které souvisí s komfortem při užívání.

První kapitoly jsou zaměřeny na používání kapesníků v historii a dnes, jaké materiály byly a jsou používány a k jakým změnám došlo v technologii výroby. Následně jsou popsány důležité užité vlastnosti a moderní metody stanovení těchto vlastností s vyhodnocením laboratorního měření.

Všechny tyto údaje jsou posléze využity k navržení experimentální metody na porovnání kvality minulého a současného výrobku. Pomocí experimentálního porovnávání užitečných vlastností vzorků je stanovena kvalita.

Klíčová slova: kapesníkoviny, prodyšnost, vzlínavost, savost, nasákavost

ABSTRACT

The subject of this thesis is to comparison of the quality of handkerchiefs from today with handkerchiefs from 1980s. The main attention is paid to characteristics which relate to comfort in use.

First chapters of the thesis focus on the use of handkerchiefs in history and today, the types of materials used in the past and in the present and what are the changes in the production technology. Subsequently the thesis describes important utility features and modern techniques of the determination of the characteristics while using laboratory measurement.

All these figures are then used to design experimental methods for comparison of the quality of past and current products. Using experimental comparison of the utility properties, the quality of the samples is determined.

Key Words: handkerchiefs, breathability, absorption, capillarity, absorbability

Obsah

ÚVOD.....	8
1. ODVĚTVÍ TEXTILNÍHO PRŮMYSLU	9
1.1. HISTORIE KAPESNÍKŮ.....	9
1.2. HISTORIE MILETY	10
2. UŽIVATELKÉ VLASTNOSTI KAPESNÍKŮ	11
2.1. PRODYŠNOST	11
2.2. VZLÍNAVOST	12
2.3. SAVOST.....	14
2.4. NASÁKAVOST	15
3. TESTOVANÝ MATERIÁL.....	16
4. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST	18
4.1. NEPRANÉ VZORKY	19
4.1.1. Měření prodyšnosti	19
4.1.2. Měření vzlínavosti	21
4.1.3. Měření savosti.....	23
4.1.4. Měření nasákavosti	25
4.2. PRANÉ VZORKY	27
4.2.1. Měření prodyšnosti	28
4.2.2. Měření vzlínavosti	28
4.2.3. Měření savosti.....	29
4.2.4. Měření nasákavosti	31
4.3. VYHODNOCENÍ TESTOVANÝCH ZORKŮ.....	32
ZÁVĚR	34
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	35
PŘÍLOHY	36

ÚVOD

V současné době se vyrábějí kapesníky textilní i papírové. Jak v minulosti tak i dnes kapesník plní funkci praktickou, je symbolem lásky a přátelství. Hlavní výhodou textilního kapesníku, je jeho životnost a možnosti opakovaného využití, ale u papírového je předností hygiena.

Bakalářská práce se zabývá vybranými užitnými vlastnostmi bavlněných a pro doplnění i papírových kapesníků, a to prodyšnost, vzlínavost, savost a nasákavost. V této práci na téma „Porovnání vlastností textilních kapesníků současné produkce a produkce 80. let minulého století“ je snahou poukázat na rozdíly vlastností a vývoj výroby kapesníků. Práce se zaměřuje na nejznámějšího výrobce kapesníkovin v České republice akciovou společností Mileta sídlící v Hořicích v Podkrkonoší.

Cílem této práce je popsat vybrané užitné vlastnosti textilních kapesníků a porovnat kvalitu české výroby se zahraniční výrobou. První část je zaměřena historii výroby textilních kapesníků. Popisuje vývoj kapesníku od starověkého Říma až po současnost, jak lidé kapesníky využívali a co ve které době symbolizovaly. Jaké technologie a materiály k výrobě kapesníků byly používány.

Další části jsou rozděleny podle jednotlivých užitných vlastností, u kterých je uveden postup měření, charakteristika měřících zařízení a vlastní vyhodnocení.

V závěrečné části bylo vyhodnoceno měření všech zkušebních vzorků dle hodnotící škály.

1. ODVĚTVÍ TEXTILNÍHO PRŮMYSLU

Textilní průmysl je odvětví ekonomiky. Zabývá se výrobou textilií a oděvů, průmyslovým způsobem. Výroba není vždy organizována ve formě podniku, protože zahrnuje nejen vlastní strojovou výrobu, ale i nevýrobní činnosti. Zejména nákup surovin, technickou a ekonomickou přípravu a následný prodej hotového zboží. Textilní průmysl patří mezi „Nejstarší klasické odvětví, které zahájilo proces industrializace světového hospodářství.“ [1]

Toto odvětví patří mezi zpracovatelský průmysl s tradiční výrobou, ve všech zemích světa. Výroba textilií se člení podle zpracovávané suroviny na bavlnářskou, hedvábnickou, lnářskou a vlnářskou.

V České republice se v textilním průmyslu počet zaměstnanců od roku 1989 výrazně snížil. Globalizace silně zasáhla do odvětví textilního průmyslu, zejména levným dovozem výrobků z asijských zemí. Tyto produkty vytlačují dražší výrobky z Evropy i Ameriky. [1]

Textilní průmysl zaznamenal výrazné změny v posledních desetiletích ve své teritoriální struktuře. Výroba se rozšířila do rozvojových zemí ke zdrojům suroviny a k nižším nákladům na pracovní sílu. [2]

Jediným způsobem jak zachovat textilní výrobu v Evropě je soustředit se na výrobu s vysokou přidanou hodnotou.

1.1. HISTORIE KAPESNÍKŮ

Kapesník má velice bohatou historii. Ve starobylém Římě sloužil především k otírání potu, byl znakem urozenosti a nosil se viditelně uložený. Mohli si ho dovolit jen ti nejbohatší. Býval bohatě protkáván zlatem. [3]

V 15. stoletím se kapesník stal doplňkem dámského oděvu a z Itálie se šířil do celé Evropy.

V renesanci měl kapesník mimořádný význam. Sloužil jako ozdoba nosící se v ruce nikoli jako hygienická pomůcka. Nejprve byl zdoben ručními, později strojovými výšivkami. V dnešní době se provádí i tištění kapesníků.

První český kapesník vznikl v okolí Jilemnice ve druhé polovině 19. století na ručních stavech. Byl z lněné příze nejdříve celobílý, později zdobený a barvený. O rozvoj kapesníků se zasloužil Josef Gasner z Jilemnice, který jako první kapesníky exportoval. Někdejší len vystřídala bavlna. S rozvojem mechanických tkalcoven se výroba kapesníků rozšířila do oblasti Vrchlabí, České skalice, Červeného Kostelce a Hořic. [3]

1.2. HISTORIE MILETY

Nejstarší záznamy tkalcovského cechu se datují k roku 1545. Výrobky byly skupovány velkoobchodníky, kteří českým plátnem zásobovali Evropu i zámoří.

V 30. letech 18. století firma přispívala jednu třetinu vývozu českého plátna a příze. V 50. letech byly v Hořicích založeny první dvě mechanizované tkalcovny, které počátku spolupracovaly s tehdy ještě hojně rozšířenou domácí výrobou.

Od roku 1912 existovalo v Hořicích již 6 textilních továren a v roce 1949 bylo několik textilních továren sloučeno do národního podniku Mileta, který se později transformoval v Mileta a.s. Název firmy byl odvozen od podobnosti názvu jejího sídla s názvem starověkého řeckého města Milétos, které bylo známé také kvalitní textilní výrobou a obchodní činností.

Firma vznikla 3. října 1949, od svého založení prodělala Mileta několik reorganizací, z nichž byla nejpodstatnější v roce 1958. Tehdy byl vytvořen specializovaný podnik na výrobu kapesníků se zaměřením na vývoz do celého světa.

V 80 - 90 letech došlo v návaznosti na vývoj světového trhu k určitému odklonu od specializace na kapesníky a přistoupilo se k zavedení výroby bavlněných sortimentů kvalitativně i charakterově odvozených od kapesníkářské výroby. Společnost měla kolem 750 zaměstnanců, výroba se soustředila na stolní a ložní textilní výrobky, kapesníky, košilovinu, satény, damašky a podobně. V této době firma patří mezi největší evropské výrobce kapesníků, košilovin a batistů. Export představuje 90% celkové produkce. Firma se zaměřuje na vysokou flexibilitu technologie a kvalifikovanost pracovníků, komplexní servis zákazníkům se špičkovým standardem dezénů a operativními dodacími termíny. Zvláštní důraz je kladen na produkci brokátů, damašku a batistů se saténovými pruhy pro africké a arabské trhy. [4]

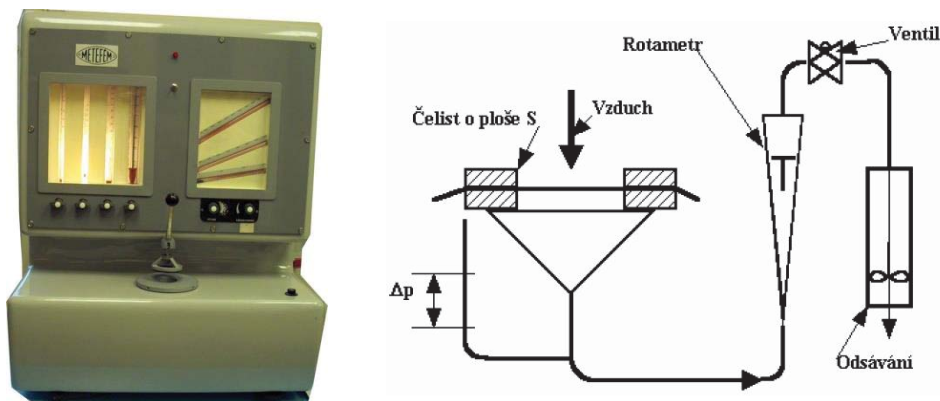
2. UŽIVATELKÉ VLASTNOSTI KAPESNÍKŮ

V následujících kapitolách jsou popsány nejdůležitější vlastnosti kapesníků, které jsou prodyšnost, vzlínavost, savost a nasákavost.

2.1. PRODYŠNOST

Pro měření prodyšnosti bylo použito zařízení, které se nazývá Metefem FF - 12/A (obrázek č. 1). Podstatou této zkoušky je měření množství nasávaného vzduchu rotametrem, což je trubice o přesně stanoveném průměru, ve které je umístěn plováček. Podle výšky plováčku v trubici se stanoví množství proudícího vzduchu, který prochází přes zkoušenou textilii při stanovené zkušební ploše vzorku a měřené při nastaveném tlakovém spadu. [5]

Zařízení svými technickými a metrologickými vlastnostmi plně odpovídá požadavkům normy ČSN EN ISO 9237. [6]



Obrázek č. 1 - Přístroj na měření prodyšnosti. (Foto+schéma) [5]

Přístroj a jeho parametry

- Název přístroje: METEFEM typ FF - 12/A
- Velikost zkoušených ploch: 10, 20, 50, 100 cm²
- Rozsah tlakoměru: 0 – 200 mm H₂O

- Rozsah průtokoměrů: A: 800 – 8000 l/hod
 B: 120 – 1200 l/hod
 C: 20 – 200 l/hod
 D: 4 – 40 l/hod
- Tolerance průtokoměrů: $\sigma = \pm 1,5 \%$

Vztah pro výpočet prodyšnosti

$$R = \frac{\bar{q}_v}{A} \cdot 167 \quad [\text{mm} \cdot \text{s}^{-1}] \tag{1}$$

kde

R.....prodyšnost [$\text{mm} \cdot \text{s}^{-1}$]

\bar{q}_vrychlost průtoku vzduchu [l/min]

A.....plocha měřicí čelisti [cm^2]

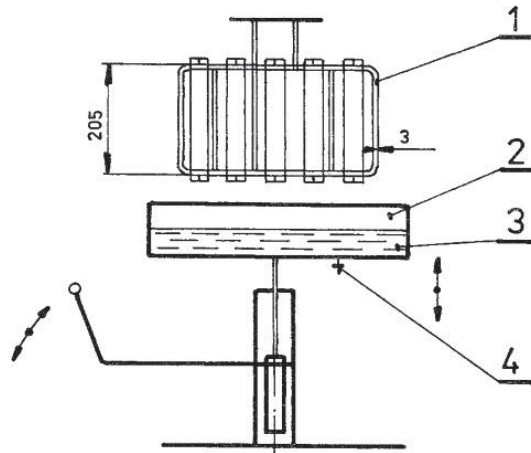
167.....přepočítávací faktor z [$\text{l}/\text{min} \cdot \text{cm}^2$] na [mm/s]

2.2. VZLÍNAVOST

Vzlínavost, tedy schopnost látek vést kapalinu vzhůru, proti směru gravitačních sil. Je to schopnost plošné textilie přijímat kapaliny.

Vzlínavost je způsobena kapilárními silami uvnitř struktury textilie. Pro tuto metodu se používá vzorek umístěný svisle a namočený jedním koncem do obarvené kapaliny. Hloubka ponoření konce vzorku je 2 mm. Měří se výška, které kapalina dosáhne v předepsaných časových intervalech. Sací výška z počátku narůstá rychle, při delších časech však dojde k rovnovážnému stavu, kdy se sací výška stabilizuje. [7]

Pro stanovení vzlínavosti se provádí zkouška dle postupu uvedeného v normě **ČSN 80 0828** - Plošné textilie. Stanovení savosti vůči vodě. Postup vzlínáním. [8]



Obrázek č. 2 - Přístroj na měření vztlínivosti (foto + schéma) [8]

A, B, C, D, E, F - zkušební vzorky

1 - rámeček s bodci

2 - vanička

3 - roztok

4 - vypouštěcí kohout

Zkušební zařízení, pomůcky

- zařízení, které musí být opatřeno krytem s průhlednou čelní stěnou. (obrázek č. 2)
- destilovaná voda
- barvivo
- délkové měřidlo s milimetrovým dělením
- doba měření: 30min [5]

2.3. SAVOST

Savost je definována schopností plošné textilie přijímat kapaliny, kdy se solný roztok usazuje na textili, vniká do textilie anebo proniká přes textili.

Podle struktury textilie je zjištěna její savost pomocí přístroje MMT (Moisture Management Tester) (obrázek č. 3). V přístroji je horní a dolní čidlo, mezi které se vkládá tkanina. Celý přístroj se ovládá pomocí počítač. Veškeré statistické výpočty se provádějí v počítačovém programu.

Tento přístroj měří nejen savost, ale i dobu navlhčení, maximální rádius kapaliny a schopnost jednosměrného přenosu kapaliny.

Savost se měří v procentech za sekundu.



Obrázek č. 3 - Přístroj na měření savosti

Přístroj a jeho parametry

- Název přístroje: Moisture Management Tester (MMT)
- Velikost přístroje: 240 mm x 320 mm x 210 mm
- Nejvyšší zatížení: 960 g
- Doba provozu čerpala: 20 s
- Doba měření: 120 s

2.4. NASÁKAVOST

Nasáknutí je definováno absorpcí kapalné vody do struktury textilie. To se provádí smočením textilie po celé její ploše. Textilie se na pět minut namočí do vody. Po uplynulém čase, se vzorek nechá okapat po dobu jedné minuty uchopením jedné strany.

Po opětovném zvážení vzorku, se vyjadřuje přírůstek hmotnosti vzorku v gramech. [7]

Pomůcky pro vykonání zkoušky

- Nádoba na vodu
- Voda
- Váhy
- Vzorek o velikosti 25 x 25 cm

Vztah pro výpočet nasákavosti

$$N = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \cdot 10^2 \quad [\%]$$

(2)

kde

N - nasákavost textilie [%]

m_1 - hmotnost vzorku před smočením [g]

m_2 - hmotnost vzorku po smočení a odkapávání [g]

3. TESTOVANÝ MATERIÁL

Pro měření prodyšnosti, vzlínivosti, savosti a nasákavosti bylo použito 6 vzorků kapesníkův.

Z toho jsou 4 vzorky z Milety a.s. (2 z české výroby, 1 z čínské výroby, 1 z indické výroby). Tři vzorky (1b, 2a, 2b), byly testovány s podobnou plošnou hmotností. Vzorek 1a s vyšší plošnou hmotností. Z důvodu odstranění všech případných technologických prostředků byly vzorky vyvařeny v programu vyvářky 90°C v pračce značky Elektrolux.

Další 2 vzorky jsou papírové kapesníky, které se liší počtem vrstev.

Porovnávání vzorků mezi Českou a Čínskou výrobou

Vzorek číslo 1a. - Kapesníky z roku 1989, vyrobeno v České republice

Série/dezén: 483761

Jemnost: 10 tex/10 tex

Složení: 100% CO

Dostava: osnova 31/útek 25

Plošná hmotnost: 99g/m²

Vazba: plátňová

Vzorek číslo 1b. - Kapesníky z roku 2014, vyrobeno v Číně

Série/dezén: 83472/41

Jemnost: 10 tex/10 tex

Složení: 100% CO

Dostava: osnova 25/útek 22

Plošná hmotnost: 87g/m²

Vazba: plátňová

Porovnávání vzorků mezi Českou a Indickou výrobou

Vzorek číslo 2a. - Kapesníky z roku 1989, vyrobeno v České republice

Série/dezén: 103112

Jemnost: 10 tex/10 tex

Složení: 100% CO

Dostava: osnova 39/útek 33

Plošná hmotnost: 83g/m²

Vazba: plátňová

Vzorek číslo 2b. - Kapesníky z roku 2014, vyrobeno v Indii

Série/dezén: 05112/83

Jemnost: 10 tex/10 tex

Složení: 100% CO

Dostava: osnova 39/útek 32,5

Plošná hmotnost: 81g/m²

Vazba: plátňová

Papírové kapesníky

Vzorek číslo 3a. - Kapesník Floralys

Distributor: Lidl

Vrstvy: 4

Materiál: papírové

Vzorek číslo 3b. - Kapesníky Aro

Distributor: Makro

Vrstvy: 2

Materiál: papírové

4. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

Jednotlivé vzorky kapesníků byly měřeny na Katedře materiálového inženýrství a Katedře hodnocení textilií na Technické univerzitě v Liberci. Vzorky vstřícně poskytla akciová společnost Mileta. Bylo provedeno šest laboratorních zkoušek na šesti různých vzorcích kapesníků. Zvolené zkoušky:

- Prodyšnost
- Vzlínavost
- Savost
- Nasákavost

U prodyšnosti budou upřednostňovány nižší naměřené hodnoty, naopak u vzlínavosti, savosti a nasákavosti budou preferovány hodnoty vyšší.

Následující měření prodyšnosti, vzlínavosti, savosti a nasákavosti jsou vypočítány a vyhodnoceny v těchto vztahů:

Aritmetický průměr statistického souboru \bar{x}

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (3)$$

Směrodatná odchylka statistického souboru

$$s = \sqrt{s^2} \quad (4)$$

$$s^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x - x_i)^2 \quad \text{- rozptyl naměřených hodnot}$$

Interval spolehlivosti

$$95\% IS = \bar{x} \pm t_{(\alpha, n-1)} * \frac{s}{\sqrt{n}} \quad (5)$$

4.1.NEPRANÉ VZORKY

Vzorky byly nejprve testovány v původním nepraném stavu.

4.1.1. Měření prodyšnosti

Pro hodnocení prodyšnosti bylo na každém vzorku provedeno deset měření. Princip měření spočíval v množství nasávaného vzduchu přes zkoušený vzorek textilie.

Na zkoušku byly připraveny vzorky o rozměrech 40 x 40 cm. Na vzorcích se vždy provádělo deset měření.

Připravený vzorek byl umístěn na dolní kruhovou a upnut horní kruhovou čelistí. Tkanina byla posouvána pod měřící čelistí tak, aby byla proměněna různá místa. Tlak byl při každém měření upraven na předepsaných 100 Pa. Byla odečtena rychlost průtoku vzduchu.

Z naměřených hodnot byla vypočtena průměrná hodnota rychlosti průtoku vzduchu (q). Hodnoty byly převedeny z litrů za hodinu na litry za minutu.[9]



Obrázek č: 4 - Přístroj na měření prodyšnosti

Prodyšnost byla vypočítána dle vztahu: viz vzorec (1) a následně (3), (4) a (5). Hodnoty naměřených průtoků jsou uvedeny v příloze č 1.

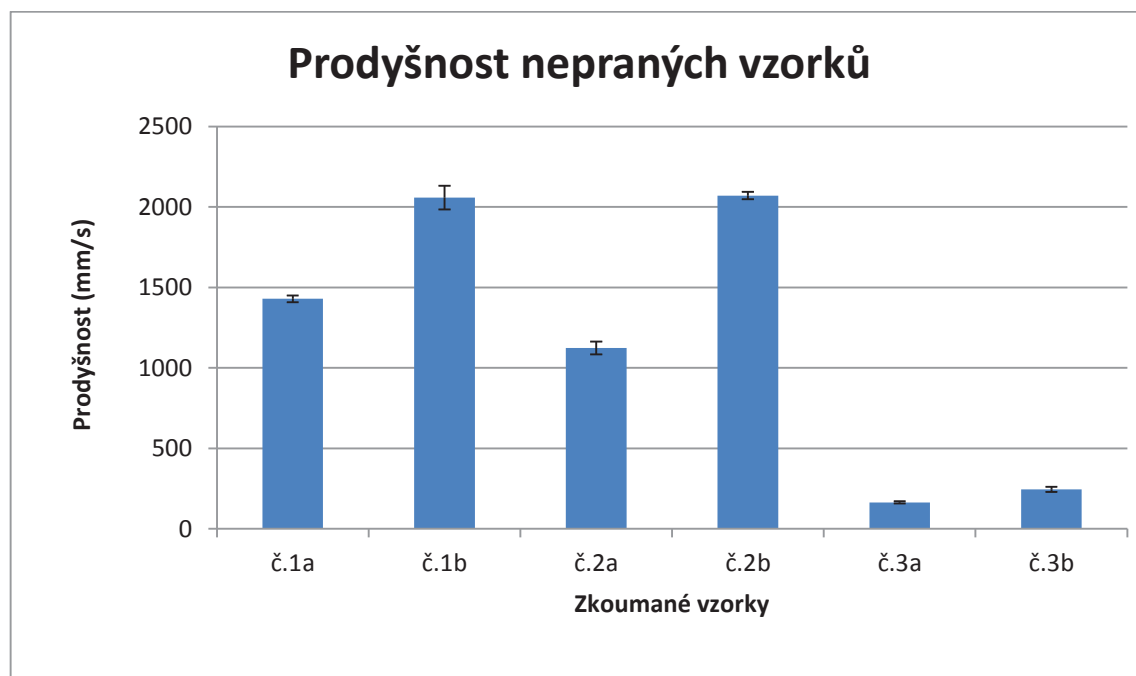
Naměřená prodyšnost

α = hladina významnosti s 5% chybou přípustnosti, n = počet měření u jednoho vzorku (10), t = 100(1- α /2)% kvantil Studentova rozdělení s $n-1$ stupni volnosti (viz. příloha č. 7)

Prodyšnost [mm/s]			
Základní charakteristiky statistického souboru	Aritmetický průměr - \bar{x}	Směrodatná odchylka - s	Interval spolehlivosti - IS (dolní; horní hranice)
Vzorek č.1a	1429,242	29,37556	< 1408,229; 1450,254 >
Vzorek č.1b	2058,275	103,822	< 1984,01; 2132,54 >
Vzorek č.2a	1124,467	55,97507	< 1084,427; 1164,506 >
Vzorek č.2b	2070,8	32,00497	< 2047,907; 2093,693 >
Vzorek č.3a	164,2167	9,949308	< 157,0999; 171,3335 >
Vzorek č.3b	244,9333	22,43995	< 228,8819; 260,9848 >

Tabulka č. 1 - Vypočítané hodnoty prodyšnosti

Naměřené hodnoty u všech vzorků nejsou podle intervalu spolehlivosti statisticky významné.



Graf č. 1 - Výsledné měření prodyšnosti

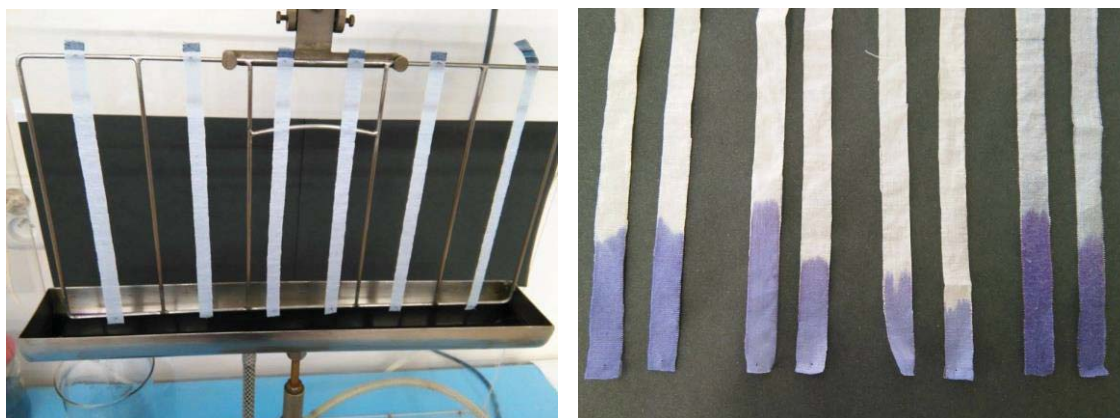
Z grafu jsou patrné rozdílné hodnoty papírového kapesníku (vzorek č.3a.) a textilního kapesníku z Indie (vzorek č. 2b). Vzorek č. 3a znázorňuje nejnižší průměrný průtok vzduchu ($164,21 \text{ mm}\cdot\text{s}^{-1}$). Tento vzorek je považován za nejlepší, naopak vzorek č. 2b s nejvyšším průtokem vzduchu ($2070,8 \text{ mm}\cdot\text{s}^{-1}$) je hodnocen mezi nejhorší.

4.1.2. Měření vzlínivosti

Jedná se o metodu, u které je textilie schopna přijímat svým průřezem při stanovené teplotě a době kapalinu vzlínáním.

Od každého vzorku bylo ustřiženo šest pruhů o rozměru $250 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$ ve směru osnovy i ve směru útku. Pomocí bodců byly vorky upevněny na rámeček. Na spodní straně vzorky přesahují 2 mm. Rámeček byl zavěšen a přečnívající konce vzorků, byly ponořeny do barviva.

Po uplynutí 30 minut vzlínání byla změřena sací výška kapaliny v mm od bodce směrem nahoru.[8]



Obrázek č: 5 - Ukázka přístroje a vzorků

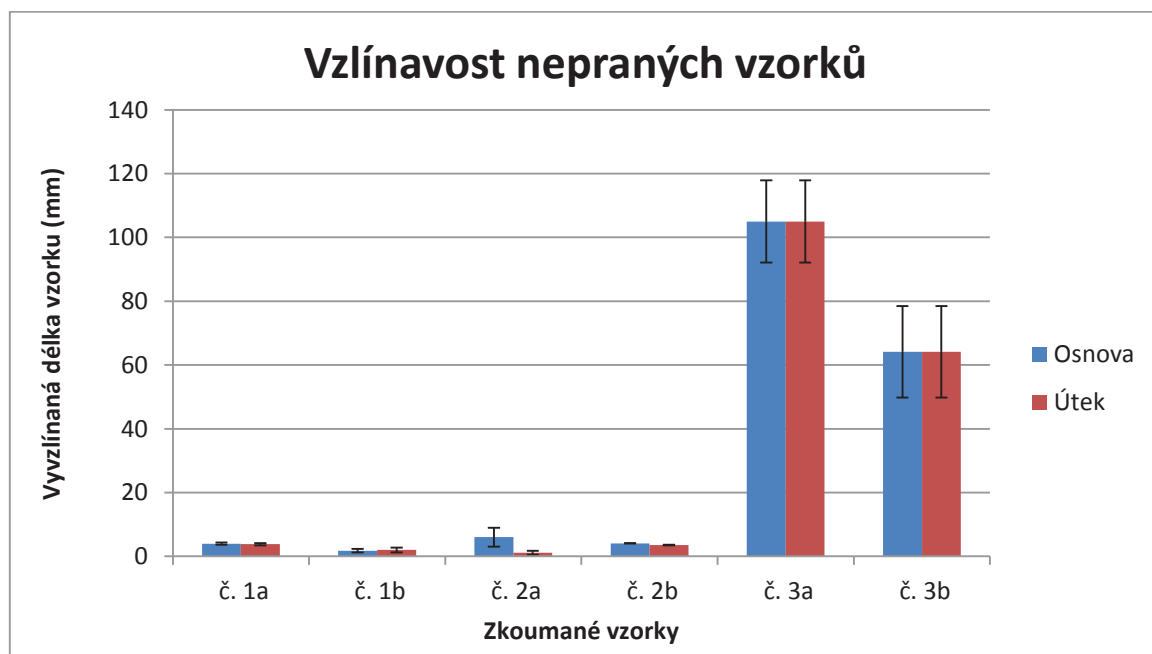
Vzlínavost byla vypočítána dle vzorce (3), (4) a (5) v mm.

α = hladina významnosti s 5% chybou přípustnosti, n = počet měření u jednoho vzorku (6),
 $t = 100(1-\alpha/2)\%$ kvantil Studentova rozdělení s $n-1$ stupni volnosti (viz. příloha č. 7)

Vzlínavost nepraných vzorků [mm]						
	Osнова			Útek		
	<i>Aritmetický průměr</i>	<i>Směrodatná odchylka - s</i>	<i>Interval spolehlivosti - IS</i>	<i>Aritmetický průměr</i>	<i>Směrodatná odchylka - s</i>	<i>Interval spolehlivosti - IS</i>
Vzorek č.1a	3,98	0,2927	< 3,67; 4,29 >	3,80	0,3347	<3,44; 4,15>
Vzorek č.1b	1,75	0,5244	< 1,19; 2,30 >	2,00	0,7071	<1,26; 2,74>
Vzorek č.2a	6,00	2,8284	< 3,03; 8,97 >	1,12	0,5811	<0,51; 1,73>
Vzorek č.2b	4,05	0,0548	< 3,99; 4,11 >	3,53	0,1033	<3,42; 3,64>
Vzorek č.3a	105	12,28	< 92,11; 117,89>	-		
Vzorek č.3b	64,16	13,66	< 49,82; 78,49>	-		

Tabulka č. 2 - Vzlínavost nepraných vzorků

Vzorek č. 3a. a 3b. se neliší osnovou a útkem. U papírových kapesníků nelze provést měření zvlášť osnovy a útku, jelikož nemají žádnou vazbu, jako u klasických textilních kapesníků. V tabulce č. 2, jsou uvedeny stejné hodnoty.



Graf č.2 - Výsledné hodnoty nepraných vzorků

Graf č. 2 znázorňuje délku vyvzlínané kapaliny u nepraných vzorků. Nejvyšší hodnota je u vzorku č. 3a. (105 mm). Tato hodnota má nejlepší délku vzlínivosti. Naopak vzorek č. 1b (osnova 1,75 mm; útek 2 mm) je výsledek s nejnižší hodnotou. Nejvyšší rozdíl v měření mezi osnovou a útkem je u vzorku č. 2a. Lze předpokládat, že u tohoto vzorku je kvalitnější osnova. Tento rozdíl by se mohl upravit pomocí technologie výroby.

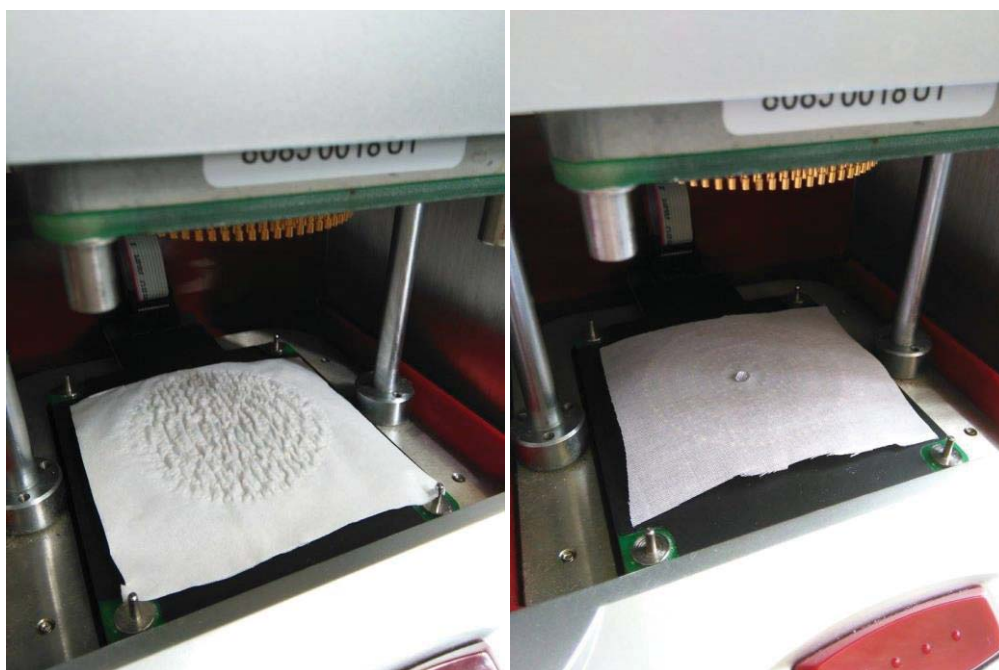
4.1.3. Měření savosti

Pro hodnocení savosti byl použit přístroj Moisture Management Tester, který slouží k měření dynamického šíření vlhkosti v textilních materiálech.

Na zkoušení savosti bylo připraveno od každého druhu kapesníku pět vzorků nevyvařených a pět vzorků vyvařených o rozměrech 80 mm x 80 mm.

Pro testování tkaniny bylo zdviženo horní čidlo a tkanina umístěna na dolní čidlo. Poté bylo horní čidlo spuštěno tak, aby volně spočívalo na testovaném vzorku. Po zavření krytu přístroje byla nastavena doba provozu čerpadla a doba měření.

Veškeré statistické výpočty se prováděly v počítačovém programu, který je součástí zkušebního přístroje (viz. teoretická část).



Obrázek č. 6 - Fotografie s různými vzorky

Na obrázku č. 6 pravá fotografie znázorňuje textilní vzorek a na levé fotografii znázorňuje papírový vzorek.

Hodnoty jsou posuzovány dle následující tabulky:

Stupně	1	2	3	4	5
Savost - %/s	0-10	10-30	30-50	50-100	>100
Slovní hodnocení	Velmi pomalá	Pomalá	Střední	Rychlá	Velmi rychlá

Tabulka č. 3 - Tabulka se stupnicí hodnocení horní a dolní strany

Savost byla zjištěna dle vztahu (3), (4) a (5)

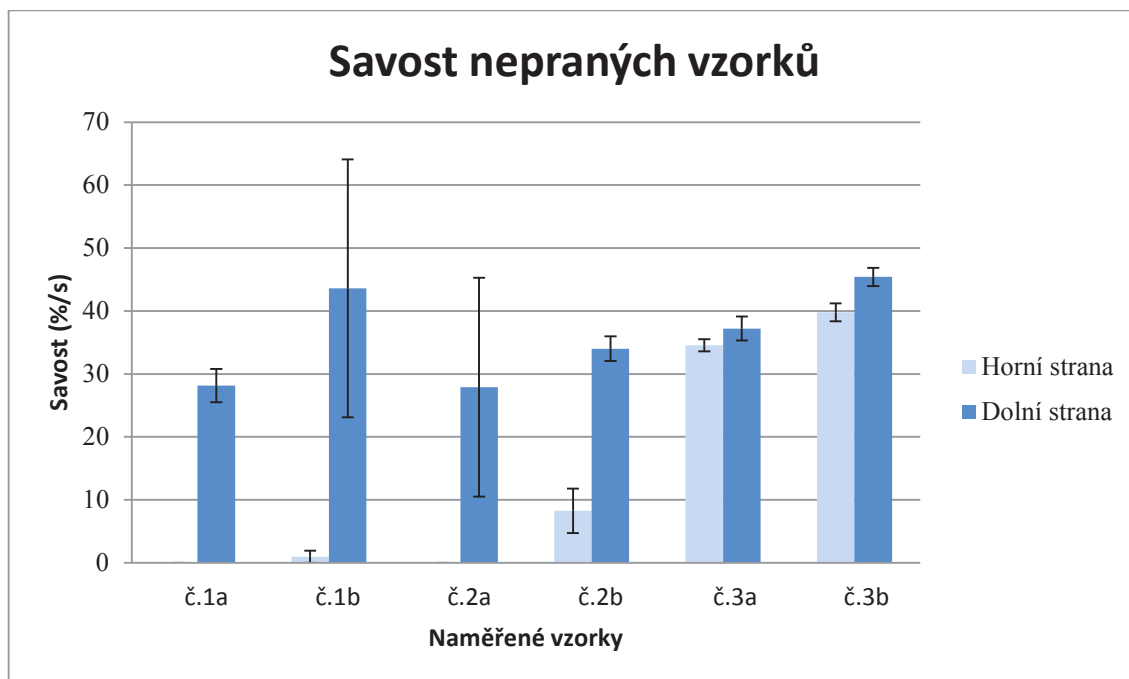
Naměřené výsledné hodnoty

α = hladina významnosti s 5% chybou přípustnosti, n = počet měření u jednoho vzorku (5), $t = 100(1-\alpha/2)\%$ kvantil Studentova rozdělení s $n-1$ stupni volnosti (viz. příloha č. 7)

Savost nepraných vzorků %/s						
	Horní strana			Dolní strana		
	<i>Aritmetický průměr</i>	<i>Směrodatná odchylka - s</i>	<i>Interval spolehlivosti - IS</i>	<i>Aritmetický průměr</i>	<i>Směrodatná odchylka - s</i>	<i>Interval spolehlivosti - IS</i>
Vzorek č.1a	0 (1)	0	<0; 0>	28,132 (2)	2,13	<25,49; 30,78>
Vzorek č.1b	0,956 (1)	2,14	< 0; 3,61>	43,614 (3)	16,48	<23,13; 64,09>
Vzorek č.2a	0 (1)	0	<0; 0>	27,87 (2)	14,02	<10,49; 45,25>
Vzorek č.2b	8,27 (1)	2,84	<4,74; 11,79>	34,014 (3)	1,57	<32,06; 35,96>
Vzorek č.3a	34,56 (3)	0,77	<33,60; 35,51>	37,21 (3)	1,53	<35,31; 39,11>
Vzorek č.3b	39,79 (3)	1,16	<38,35; 41,23>	45,41 (3)	1,17	<43,95; 46,86>

Tabulka č. 4 - Výsledné měření savosti

V tabulce č. 4 jsou uvedeny v závorkách stupně hodnocení dle tabulky č. 3.



Graf č. 3 - Průměrné hodnoty savosti nepraných vzorků

Nejlepší savost je hodnocena stupněm č. 3 (střední) u vzorku č. 3b. Horní a dolní strana vzorku je téměř shodná v šíření vlhkosti (horní str. - 39,79 %/s; dolní str. - 45,41 %/s). Vzorek č. 1b. se liší hodnotou šíření vlhkosti mezi horní a dolní stranou. Dolní strana má vyšší schopnost savosti. Interval spolehlivosti horní strany se nemůže pohybovat v záporných hodnotách, proto je spodní mez nulová. Všechny textilní vzorky se téměř shodují v savosti na dolní straně. Vzorek č. 2b. považujeme s horší savostí. Vzorky č. 1a. a 2a. mají na horní straně nulovou hodnotu.

4.1.4. Měření nasákavosti

Nasákavost je definováno absorpcí kapalné vody do struktury textilie. To bylo provedeno smočením textilie po celé její ploše. (viz. obrázek č. 7) [7]

Před měřením savosti byly nejprve vzorky o velikosti 25 cm x 25 cm zváženy. Připravená byla nádoba s vodou. Každý vzorek byl smočen na dobu pěti minut. Po uplynulém čase byl vzorek uchopen z jedné strany a okapán po dobu jedné minuty. (viz. Teoretická část)



Obrázek č. 7 - Ukázka měření nasákavosti

Experiment pro zjištění nasákavosti byl měřen na 3 krát od každého vzorku. Příslušné hmotnosti jsou uvedeny v příloze č. 7. V následující tabulce je uvedená statistika nasákavosti.

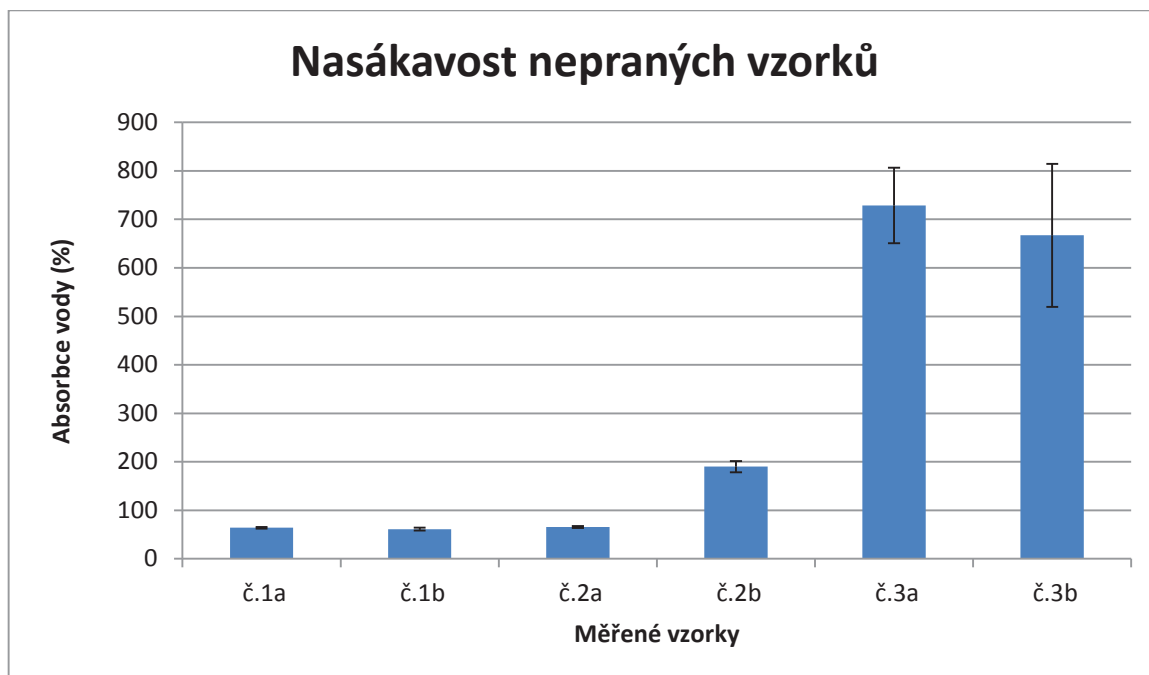
Nasákavost byla zjištěna dle vztahu: (2) a následně (3), (4) a (5)

Naměřené výsledné hodnoty

α = hladina významnosti s 5% chybou přípustnosti, n = počet měření u jednoho vzorku (3), $t = 100(1-\alpha/2)\%$ kvantil Studentova rozdělení s $n-1$ stupni volnosti (viz. příloha č. 7)

Nasákavost nepraných vzorků [%]			
	<i>Aritmetický průměr</i>	<i>Směrodatná odchylka - s</i>	<i>Interval spolehlivosti - IS</i>
Vzorek č.1a	63,89	0,76	< 62,00; 65,78 >
Vzorek č.1b	61,15	1,19	< 58,19; 64,11 >
Vzorek č.2a	65,40	0,75	< 63,54; 67,26 >
Vzorek č.2b	190,03	4,58	< 178,65; 201,41 >
Vzorek č.3a	728,83	31,26	< 651,07; 806,59 >
Vzorek č.3b	667,08	59,35	< 519,51; 814,65 >

Tabulka č: 5 - Nasákavost nepraných vzorků



Graf č. 4 - Znárodné výsledky a následné i interval spolehlivosti

U zkoušky nasákavosti nepraných vzorků (viz. graf č. 4) byla naměřena u vzorku č. 3a nejvyšší hodnota. Tato hodnota je považována za nejlepší. Tento vzorek je schopen absorbovat nevyšší průměrnou hodnotu množství vody. (728,83 %). Naopak u vzorku č. 1b. je hodnota nejnižší. (61,15 %).

4.2. PRANÉ VZORKY

Z důvodu zjištěné překvapivě nízké vzlínivosti, savosti a nasákavosti bylo na místě provést odstranění všech případných technologických prostředků vyvářkou. Ta byla provedena v domácím prostředí programem 90°C v pračce Elektrolux.

Všechny prezentované výsledky byly doplněny dříve naměřenými daty papírových kapesníků, které vyvářkou z důvodů jejich malé soudržnosti nelze provést.

4.2.1. Měření prodyšnosti

Prané vzorky u prodyšnosti nejsou uvedeny z důvodu stejných hodnot jako u nepraných vzorků. Hodnoty jsou uvedeny v tabulce č. 1 a 2. Po vyprání vzorků se prodyšnost nezmění. Byla provedena zkouška pro ověření. (viz. příloha č. 1 a 2)

4.2.2. Měření vzlínivosti

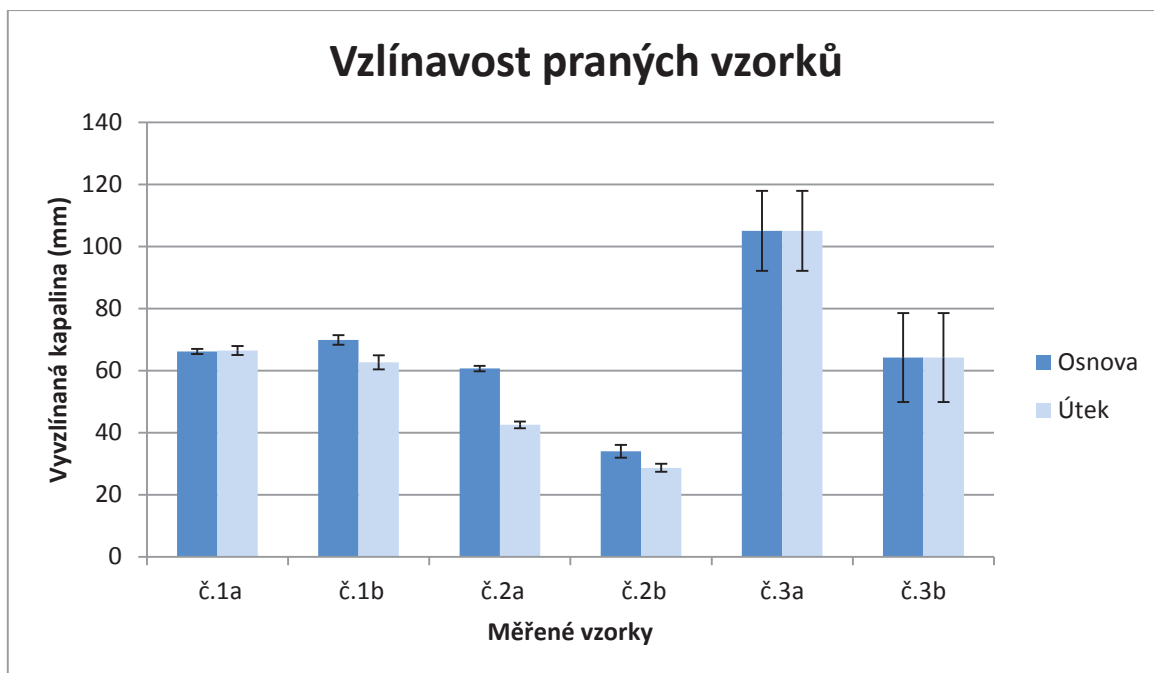
Všechny naměřené výsledky vyvzlínané obarvené kapaliny praných vzorků jsou uvedeny v příloze č. 3.

Vzlínivost byla vypočítána dle vztahu (3), (4) a (5).

α = hladina významnosti s 5% chybou přípustnosti, n = počet měření u jednoho vzorku (6), t = 100(1- α /2)% kvantil Studentova rozdělení s $n-1$ stupni volnosti (viz. příloha č. 7)

Vzlínivost praných vzorků - mm						
	Osnova			Útek		
	<i>Aritmetický průměr</i>	<i>Směrodatná odchylka - s</i>	<i>Interval spolehlivosti - IS</i>	<i>Aritmetický průměr</i>	<i>Směrodatná odchylka - s</i>	<i>Interval spolehlivosti - IS</i>
Vzorek č.1a	66,17	0,7489	< 65,38; 66,96>	66,50	1,3784	<65,05; 67,94>
Vzorek č.1b	69,83	1,4719	< 68,29; 71,37>	62,67	2,1602	<60,40; 64,94>
Vzorek č.2a	60,67	0,8165	< 59,81; 61,53>	42,50	1,0488	<41,39; 43,60>
Vzorek č.2b	34,00	2	< 31,90; 35,09>	28,67	1,2110	<27,38; 29,94>
Vzorek č.3a	105	12,28	<92,11; 117,89>	105	12,28	<92,11; 117,89>
Vzorek č.3b	64,16	13,66	<49,82; 98,49>	64,16	13,66	<49,82; 98,49>

Tabulka č. 6 - Vzlínivost praných vzorků



Graf č. 5 - Výsledné hodnoty vzlínivosti praných vzorků

Graf č. 5 znázorňuje vzlínavost praných vzorků, které se liší osnovou a útkem u textilních kapesníků. Vzorek č. 1a má hodnoty osnovy i útku přibližně stejné. Nejnížší hodnoty jsou u vzorku č. 2b. Největší rozdíly mezi osnovou a útkem jsou u vzorku č. 2a. Z této zkoušky vyšel nejlépe vzorek č. 1b, kde byla naměřena nejvyšší hodnota u textilního kapesníku (osnova - 69,67 mm).

Papírové kapesníky (vzorek č. 3a a 3b) jsou z grafu viditelně rozdílné. Vzorek č. 3a s nejvyšší hodnotou (105 mm). Je zřejmé, že papírové kapesníky mají vyšší vzlínavost oproti textilním.

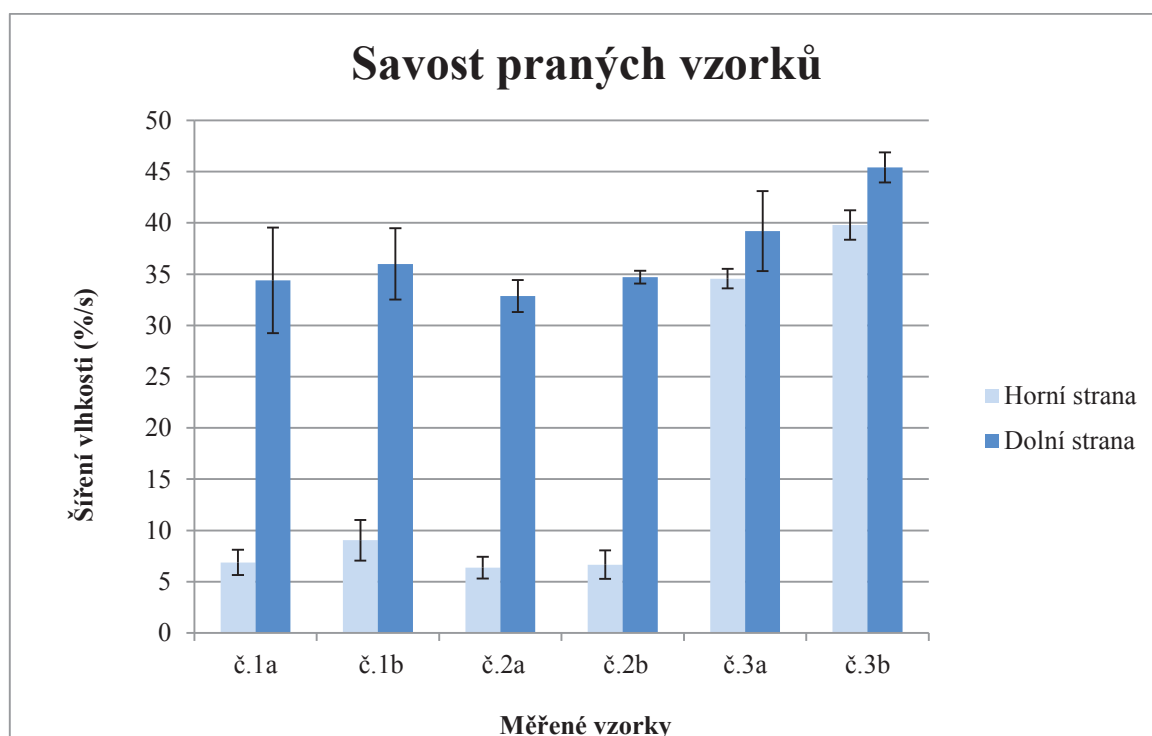
4.2.3. Měření savosti

Všechny naměřené výsledky savosti praných vzorků jsou uvedeny v příloze č. 5. Savost byla vypočítána dle vzorce (3), (4) a (5).

α = hladina významnosti s 5% chybou přípustnosti, n= počet měření u jednoho vzorku (5),
 $t = 100(1-\alpha/2)\%$ kvantil Studentova rozdělení s n-1 stupni volnosti (viz. příloha č. 7)

Savost praných vzorků - %/s						
	Horní strana			Dolní strana		
	<i>Aritmetický průměr</i>	<i>Směrodatná odchylka - s</i>	<i>Interval spolehlivosti - IS</i>	<i>Aritmetický průměr</i>	<i>Směrodatná odchylka - s</i>	<i>Interval spolehlivosti - IS</i>
Vzorek č.1a	6,882 (1)	1,00	<5,64; 8,12>	34,396 (3)	4,15	<29,24; 39,54>
Vzorek č.1b	9,048 (1)	1,59	<7,07; 11,02>	36,002 (3)	2,81	<32,51; 39,49>
Vzorek č.2a	6,37 (1)	0,86	<5,30; 7,44>	32,88 (3)	1,26	<31,32; 34,44>
Vzorek č.2b	6,664 (1)	1,10	<5,29; 8,03>	34,706 (3)	0,51	<34,08; 35,34>
Vzorek č.3a	34,56 (3)	0,77	<33,60; 38,35>	39,21 (3)	1,53	<35,31; 39,11>
Vzorek č.3b	39,79 (3)	1,16	<38,35; 41,23>	45,41 (3)	1,17	<43,95; 46,86>

Tabulka č. 7 - Vypočítané hodnoty savosti



Graf č. 6 - Průměrné hodnoty savosti praných vzorků

Při zkoumání šíření vlhkosti praných vzorků u textilních kapesníků byla nejvyšší průměrná hodnota u vzorku č. 1b. (horní str. 9,048 %/s; dolní str. 36,002 %/s). Tento vzorek kapesníku z roku 2014, vyrobený v Číně má nejlepší savost. Nejnižší hodnota byla naměřena u vzorku č. 2a. Tento kapesník byl vyroben v roce 1989 v České republice.

U papírových kapesníků se rozdílná hodnota mezi dolní a horní stranou v savosti neliší v takové míře. Vzorek č. 3b má nejvyšší průměrnou hodnotu savosti (horní str. 39,79 %/s; dolní str. 45,41 %/s).

4.2.4. Měření nasákavosti

Všechny naměřené výsledky nasákavosti jsou uvedeny v příloze č. 6. Hodnoty byly vypočítány dle vztahu (2) a poté (3), (4) a (5).

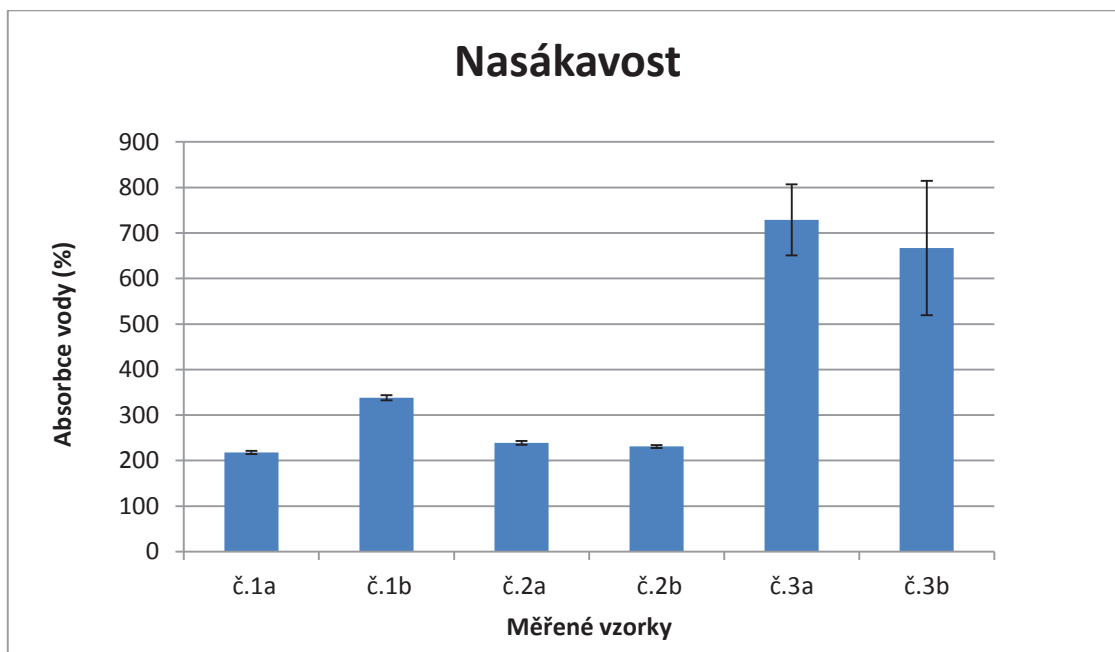
Výpočet nasákavosti praných vzorků [g]			
Vzorek č. 1a	218,95	218,30	216,23
Vzorek č. 1b	339,86	335,57	339,19
Vzorek č. 2a	238,75	237,27	240,88
Vzorek č. 2b	232,35	231,18	229,82

Tabulka č. 8 - Výsledné hodnoty nasákavosti

α = hladina významnosti s 5% chybou přípustnosti, n = počet měření u jednoho vzorku (3), t = $100(1-\alpha/2)\%$ kvantil Studentova rozdělení s $n-1$ stupni volnosti (viz. příloha č. 7)

Nasákavost praných vzorků - [%]			
	<i>Aritmetický průměr</i>	<i>Směrodatná odchylka - s</i>	<i>Interval spolehlivosti - IS</i>
Vzorek č. 1a	217,83	1,42	< 214,30; 221,36 >
Vzorek č. 1b	338,21	2,31	< 332,47; 343,95 >
Vzorek č. 2a	238,97	1,81	< 234,47; 243,47 >
Vzorek č. 2b	231,12	1,27	< 227,96; 234,28 >
Vzorek č. 3a	728,83	31,26	< 651,07; 806,59 >
Vzorek č. 3b	667,08	59,35	< 519,51; 814,65 >

Tabulka č. 9 - Nasákavost praných vzorků



Graf č. 7 - Výsledné hodnoty nasákavosti praných vzorků

S nejvyššími hodnotami textilních kapesníků dle grafu č. 7 ve zkoušce absorpce vody byl vyhodnocen vzorek č. 1b z Číny (338,21 %). Naopak s nejnižšími hodnotami byly naměřeny zbylé vzorky č. 2a, č. 2b a č. 1a.

Papírové kapesníky, které představují vzorky č. 3a a 3b, mají hodnoty odlišné od kapesníků textilních. Nasákavost se pohybuje u těchto vzorků 728% a 667%.

Textilní kapesníky nejsou schopny absorbovat tolik vody, jako papírové kapesníky.

4.3. VYHODNOCENÍ TESTOVANÝCH VZORKŮ

K snadnějšímu vyhodnocení testovaných vzorků byla vytvořena hodnotící škála v rozpětí 1 - 6 bodů (viz. tabulka č. 10).

Prané vzorky

	Prodyšnost	Vzlínavost	Savost	Nasákavost	Celkový počet bodů
Vzorek č. 1a	6	3	5	6	20
Vzorek č. 1b	5	2	3	3	13
Vzorek č. 2a	3	5	6	4	18
Vzorek č. 2b	4	6	4	5	19
Vzorek č. 3a	1	1	2	1	5
Vzorek č. 3b	2	4	1	2	9

Tabulky č. 10 - Hodnocení vzorků

Tato tabulka byla vytvořena pro představu výsledných hodnot praných vzorků. Vzorky jsou hodnoceny 1-6 (škála hodnot: 1 - nejlepší, 6 - nejhorší).

V tabulce č. 10 jsou rozlišeny textilní a papírové kapesníky podle hodnotící škály. U textilních kapesníků byl jako nejlépe hodnocen vzorek č. 1b. Tento vzorek byl vyroben v Číně v roce 2014. Vyniká vzlínavost, savost a nasákavost.

Papírový kapesník (vzorek č. 3a) má nejlepší vlastnosti. Nejen u papírových ale i u textilních kapesníků.

Neprané vzorky nejsou hodnoceny, jelikož se před použitím musí výrobky nejprve vyvařit.

ZÁVĚR

Bakalářská práce byla zaměřena na užité vlastnosti bavlněných kapesníků. Cílem práce bylo porovnat pomocí vybraných užitečných vlastností textilních kapesníků (prodyšnost, vzlínavost, savost a nasákavost) současnou produkci s produkcí konce 80-tých let minulého století.

V teoretické části je obecně popsána základní charakteristika vybraných užitečných vlastností, vysvětlení pojmů, popis zařízení pro měření, včetně použitých vztahů pro výpočet. U jednotlivých pokusů jsou objasněny základní principy a postupy měření.

V experimentální části byly porovnávány užité vlastnosti kapesníků na rozdílném místě i době. V celkovém hodnocení (viz. tabulka č. 10) zkoumaných vzorků uspěl kapesník vyrobený v Číně z roku 2014 (vzorek č. 1b), jelikož testované vlastnosti byly vyhodnoceny nejlépe. Především vynikají vlastnosti: vzlínavost, savost a nasákavost. Na druhé pozici jsou kapesníky z České republiky z roku 1989 (vzorek č. 2a), které vynikají v prodyšnosti. Vzorek z Indie z roku 2014 (vzorek č. 2b) a z České republiky z roku 1989 (vzorek č. 1a), měli nejnižší naměřené hodnoty ve všech vlastnostech.

Kapesník vyrobený v Číně z roku 2014 má výsledky užitečných vlastností lepší, než byly vyprodukované kapesníky v roce 1989 v České republice. Lze předpokládat, že na vzorky starší produkce působily procesy stárnutí.

Kdybychom srovnávali kapesníky textilní s papírovými, museli bychom připustit, že vlastnosti papírových kapesníků nejsou zanedbatelné. Papírové kapesníky vynikly ve všech testovaných vlastnostech.

Dle informace v podnikové prodejně Mileta a. s. se pohybuje nákupní cena textilních kapesníků v průměru 60 Kč/balení. Pořizovací hodnota je vyšší, než u kapesníků papírových (2,90 Kč/ balení). Předností textilních kapesníků je dlouhá životnost, naopak u papírových kapesníků jde o jednorázovou spotřebu. Je na uvážení každého spotřebitele jaký kapesník bude preferovat.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] VOŠTA, M. Změny v rozmístění světového hospodářství, 1. Vyd. Praha: Oeconomica, 2006, ISBN 80-245-1105-3, s.156.
- [2] Ministerstvo průmyslu a obchodu. Panorama zpracovatelského průmyslu ČR 2011. Dostupné z WWW: <<http://www.mpo.cz/dokument107939.html>>[cit. 2015-02-01].
- [3] Dámské vyšívání kapesníčky. Dostupné z WWW: <<http://kapesniky.wz.cz/>> [cit. 2015-02-01]
- [4] Mileta a. s. Historie kapesníků. Dostupné z WWW: <<http://www.mileta.cz/index.php?page=o-nas>> [cit. 2015-02-01]
- [5] KOVAČIČ, V.: Textilní zkušebnictví, 2. díl, 1. vyd. Liberec: TUL, 2004, ISBN 80-7083-825-6, s. 53.
- [6] Prodyšnost a oděr. Dostupné z WWW: <<http://www.zkusebni-technika.cz/prodysnost.htm>> [cit. 2015-02-01]
- [7] KOVAČIČ, V.: Kapitoly z textilního zkušebnictví, 1. vyd. Liberec: TUL, 2004, ISBN 80-7083-823-X, s. 62 - 63.
- [8] ČSN 80 0828: Plošné textilie. Stanovení savosti vůči vodě. Postup vzlínáním. Vyd. Český normalizační institut. Praha.
- [9] Technická univerzita v Liberci. Fakulta textilní. Zkoušení textilií. Dostupné z WWW: <http://www.ft.tul.cz/depart/ktm/zkouseni_textilii/ulohy/prodysnost/> [cit. 2015-02-01]

PŘÍLOHY

Měření prodyšnosti - l/hod										
Číslo měření	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vzorek č. 1a	9800	10100	10100	10300	10400	10400	10400	10300	10500	10400
Vzorek č. 1b	13600	14600	15600	15400	15700	15500	14400	14300	13900	14900
Vzorek č. 2a	7100	8400	8100	8500	7900	7900	8000	8300	8300	8300
Vzorek č. 2b	15100	15200	14900	14900	14800	15000	14500	14700	15100	14600
Vzorek č. 3a	1100	1300	1150	1250	1100	1200	1200	1150	1250	1100
Vzorek č. 3b	1700	1700	1500	1750	1600	1750	1950	2000	1950	1700

Příloha č. 1 - Měření průtoku vzduchu nepraných vzorků

Měření prodyšnosti - l/hod										
Číslo měření	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vzorek č. 1a	9800	10150	10200	10300	10400	10300	10400	10400	10500	10400
Vzorek č. 1b	15600	14600	13600	14400	15700	15500	15400	14300	13900	14900
Vzorek č. 2a	7100	8500	8100	8400	7900	7900	8000	8350	8300	8300
Vzorek č. 2b	15100	15200	14900	14950	14800	15000	14500	14700	15100	14600
Vzorek č. 3a	1100	1300	1250	1250	1100	1200	1150	1150	1250	1100
Vzorek č. 3b	1700	1700	1500	1750	1600	1750	1950	2000	1950	1800

Příloha č. 2 - Měření průtoku vzduchu praných vzorků

Neprané vzorky		Měření vztlínivosti - mm					
Číslo měření		1	2	3	4	5	6
Vzorek č. 1a	Osnova	3,5	3,8	4,3	4	4,1	4,2
	Útek	4,3	3,7	3,7	3,8	3,3	4
Vzorek č. 1b	Osnova	2	1,5	1	1,5	2,5	2
	Útek	1,5	3	2	2,5	2	1
Vzorek č. 2a	Osnova	3	8	3	5	10	7
	Útek	1,2	1,7	1,2	0	1,4	1,2
Vzorek č. 2b	Osnova	4,1	4	4,1	4	4	4,1
	Útek	3,7	3,5	3,5	3,6	3,5	3,4
Vzorek č. 3a	-----	103	114	125	93	95	100
Vzorek č. 3b	-----	80	75	50	56	74	50

Příloha č. 3 - Měřené hodnoty nepraných vzorků vztlínivosti

Prané vzorky		Měření vztlínivosti - mm					
Číslo měření		1	2	3	4	5	6
Vzorek č. 1a	Osnova	67	66	66	65	66	67
	Útek	68	68	65	65	66	67
Vzorek č. 1b	Osnova	72	69	68	70	69	71
	Útek	66	62	60	63	64	61
Vzorek č. 2a	Osnova	60	60	61	62	61	60
	Útek	44	42	41	43	42	43
Vzorek č. 2b	Osnova	31	35	36	34	33	35
	Útek	28	30	27	29	28	30

Příloha č. 4 - Měřené hodnoty praných vzorků vztlínivosti

Neprané vzorky		Naměřené hodnoty savosti - %/s				
Číslo měření		1	2	3	4	5
Vzorek č. 1a	Horní strana	0	0	0	0	0
	Dolní strana	26,89	26,25	27,45	28,40	31,67
Vzorek č. 1b	Horní strana	0	0	0	4,78	0
	Dolní strana	70,43	44,62	42,29	32,92	27,78
Vzorek č. 2a	Horní strana	0	0	0	0	0
	Dolní strana	31,82	24,84	27,40	27,69	27,60
Vzorek č. 2b	Horní strana	10,37	9,64	8,44	3,35	9,55
	Dolní strana	36,47	34,33	33,40	32,24	33,63
Vzorek č. 3a	Horní strana	33,92	33,98	34,09	35,35	35,45
	Dolní strana	34,64	37,89	37,19	38,66	37,69
Vzorek č. 3b	Horní strana	41,08	38,41	39,74	40,82	38,90
	Dolní strana	45,71	46,46	46,14	45,24	43,48

Příloha č. 5 - Naměřené hodnoty savosti nepraných vzorků

Prané vzorky		Naměřené hodnoty savosti - %/s				
Číslo měření		1	2	3	4	5
Vzorek č. 1a	Horní strana	8,42	7,32	6,54	5,96	6,17
	Dolní strana	38,44	36,49	34,61	34,96	27,48
Vzorek č. 1b	Horní strana	8,34	7,82	11,52	7,82	9,74
	Dolní strana	32,58	33,43	37,62	37,49	38,89
Vzorek č. 2a	Horní strana	6,11	7,83	6,38	5,78	5,75
	Dolní strana	32,83	34,61	32,95	31,06	32,95
Vzorek č. 2b	Horní strana	7,89	7,17	6,94	4,95	6,37
	Dolní strana	34,92	34,22	35,41	34,21	34,77

Příloha č. 6 - Naměřené hodnoty savosti praných vzorků

Naměřené hodnoty [g]												
	Neprané vzorky před měřením			Neprané vzorky po měření			Prané vzorky před měřením			Prané vzorky po měření		
Vzorek č. 1a	15,2	15,0	15,2	24,9	24,7	24,8	15,3	15,3	15,4	48,8	48,7	48,7
Vzorek č. 1b	14,5	14,6	14,4	23,3	23,4	23,4	14,8	14,9	14,8	65,1	64,9	65,0
Vzorek č. 2a	15,8	15,9	15,7	26,1	26,2	26,1	16,0	16,1	15,9	54,2	54,3	54,2
Vzorek č. 2b	17,1	17,0	17,2	50,0	49,8	49,9	17,0	17,0	17,1	56,5	56,3	56,4
Vzorek č. 3a	2,5	2,6	2,4	20,6	20,8	20,7	-			-		
Vzorek č. 3b	1,4	1,3	1,5	10,6	10,8	10,7	-			-		

Příloha č. 7 - Naměřené hodnoty nasákavosti nepraných i praných vzorků

	Nasákavosti [%]		
Vzorek č. 1a	63,82	64,67	63,16
Vzorek č. 1b	60,69	60,27	62,50
Vzorek č. 2a	65,19	64,78	66,24
Vzorek č. 2b	192,42	192,91	184,75
Vzorek č. 3a	724,00	700,00	762,50
Vzorek č. 3b	657,14	730,77	613,33

Příloha č. 8 - Výpočet nasákavosti

Stupeň volnosti	$t_{0,975}$
1	12,706
2	4,303
3	3,182
4	2,776
5	2,571
6	2,447
7	2,365
8	2,306
9	2,262
10	2,228

Příloha č. 9 - Tabulka = 100(1- α /2)% kvantil Studentova rozdělení s n stupni volnosti