

Fakulta textilní



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

# Absorpční a ochranné pomůcky pro ležící pacienty

## Bakalářská práce

*Studijní program:* B3107 - Textil  
*Studijní obor:* 3107R015 - Výroba oděvů a management obchodu s oděvy  
*Autor práce:* Lucie Hercová  
*Vedoucí práce:* Ing. Marie Koldinská



# Absorption protective aids for bedridden patients

## Bachelor thesis

*Studyprogramme:* B3107 - Textil

*Studybranch:* 3107R015 - Clothing Production and Management of Clothing Trade

*Author:* Lucie Hercová

*Supervisor:* Ing. Marie Koldinská



## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lucie Hercová**  
Osobní číslo: **T13000403**  
Studijní program: **B3107 Textil**  
Studijní obor: **Výroba oděvů a management obchodu s oděvy**  
Název tématu: **Absorpční a ochranné pomůcky pro ležící pacienty**  
Zadávající katedra: **Katedra oděvnictví**

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

1. Zpracujte rešerši ochranných absorpčních pomůcek z hlediska rozdělení dle účelu a způsobu užívání, sortimentu, použitých materiálů, technologie výroby a výrobců, cen a nákladů na užívání.
2. Proveďte výběr určujících užitečných vlastností ochranných absorpčních pomůcek z hlediska funkce výrobku, hygienického komfortu pacienta, trvanlivosti výrobku a snadné údržby při užívání.
3. Navrhněte a popište měření vybraných užitečných vlastností ochranných absorpčních pomůcek dle tuzemských a zahraničních norem, případně interních laboratorních předpisů.
4. Realizujte experiment zaměřený na hodnocení vybraných ochranných absorpčních pomůcek. Proveďte měření určujících vlastností a vyhodnocení experimentu.
5. Na základě výsledků experimentu proveďte doporučení užívání vybrané absorpční pomůcky, případně její výrobní úpravu.

Rozsah grafických prací: dle rozsahu dokumentace

Rozsah pracovní zprávy: cca 40 stran

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- ČSN 80 0831. Nasákavost plošných textilií. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2007.
- ČSN EN 24920. Stanovení odolnosti plošných textilií vůči povrchovému smáčení. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2007.
- ČSN EN 20811. Stanovení odolnosti proti pronikání vody. Zkouška tlakem vody. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1994.
- KAWABATA, Sueo. The Standardization and Analysis of Hand Valuation. Osaka. The textile Machinery Society. 1980.
- MILITKÝ, Jiří. Technické textilie. Skriptum. Liberec TUL, 2007.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Marie Koldinská

Katedra oděvnictví

Konzultant bakalářské práce: doc. Ing. Antonín Havelka, CSc.

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

## 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 texty tištěné verze práce a elektronické verze práce vložené do IS STAG se shodují.

17. 4. 2019

Lucie Hercová



## Žádost o změnu termínu odevzdání závěrečné práce

Jméno a příjmení: Lucia Hercová  
Osobní číslo: T130000403  
Studijní program: B3107 Textil  
Studijní obor: Výroba oděvů a management obchodu s oděvy  
Zadávací katedra: Katedra oděvnictví

Žádám o změnu termínu odevzdání diplomové práce z 5. 5. 2017 na 18. 4. 2019.

Odůvodnění žádosti: Prodloužení studia

V Liberci dne 5. 5. 2017

Podpis:

Vyjádření vedoucího práce:

*Souborová*  
*Udi*

Vyjádření vedoucího katedry:

*Souborová* *18. 4. 2019*

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI  
FAKULTA TEXTILNÍ  
Katedra oděvnictví

# Poděkování

Děkuji touto cestou vedoucímu bakalářské práce Ing. Marii Koldinské, za odborné vedení této práce.

Dále bych chtěla poděkovat své rodině za psychickou a finanční podporu během mého studia.

Lucie Hercová

# Anotace

## **Téma: Hodnocení užitných vlastností absorpčních pomůcek pro pacienty upoutané na lůžko**

Tato práce se zabývá hodnocením užitných vlastností speciálních ochranných absorpčních pomůcek a porovnáním jejich vlastností z hlediska trvanlivosti a komfortu.

V teoretické části rozdělení ochranných absorpčních pomůcek dle účelu a způsobu užívání, sortimentu, použitých materiálů, technologie výroby a výrobců, ekonomických parametrů a cen ochranných absorpčních pomůcek. Dále výběrem užitných vlastností ochranných absorpčních pomůcek z hlediska trvanlivosti výrobku a komfortu při užívání.

V experimentální části výběrem určujících užitných vlastností ochranných absorpčních pomůcek z hlediska trvanlivosti výrobku a komfortu při užívání. Dále navržením a popisem měření vybraných užitných vlastností ochranných absorpčních pomůcek dle tuzemských a zahraničních norem a interních laboratorních předpisů.

## Klíčová slova

absorpční pomůcky pro inkontinentní pacienty, užitné vlastnosti, oděruodolnost, spray test, omak, nasákavost, tepelná vodivost, výška vodního sloupce



# Annotation

## **Theme: Evaluation of the utility properties of special bedding for seniors**

This work deals with evaluation of the utility properties of special protective absorbent aids and comparison of their properties in terms of durability and comfort.

In the theoretical part, by the division of protective absorbent aids according to purpose and usage, assortment, used materials, production technology and manufacturers, economic parameters and prices of protective absorbent aids. Further, by selecting the utility properties of the protective absorbent aids in terms of product durability and ease of use.

In the experimental part, the selection of the useful properties of the protective absorbent aids in terms of product durability and ease of use. Furthermore, designing and describing measurement of selected utility properties of protective absorbent aids according to domestic and foreign standards and internal laboratory regulations.

## Keywords

absorbent aids for incontinent patients, utility properties, abrasion resistance, spray test, touch, water absorption, thermal conductivity, water column height

## Zadání

1. Zpracujte rešerši ochranných absorpčních pomůcek z hlediska rozdělení dle účelu a způsobu užívání, sortimentu, použitých materiálů, technologie výroby a výrobců, ekonomických parametrů a cen ochranných absorpčních pomůcek.
2. Proveďte výběr určujících užitečných vlastností ochranných absorpčních pomůcek z hlediska trvanlivosti výrobku a komfortu při užívání.
3. Navrhněte a popište měření vybraných užitečných vlastností ochranných absorpčních pomůcek dle tuzemských a zahraničních norem, případně interních laboratorních předpisů.
4. Realizujte experiment zaměřený na hodnocení vybraných ochranných absorpčních pomůcek. Realizujte měření určujících vlastností a vyhodnocení experimentu.
5. Na základě výsledků experimentu proveďte doporučení užívání vybrané absorpční pomůcky.

## Obsah

<b>Absorpční ochranné pomůcky pro ležící pacienty</b> .....	1
<b>Bakalářská práce</b> .....	1
<b>Absorption protective aids for bedridden patients</b> .....	2
<b>Bachelor thesis</b> .....	2
Seznam použitých zkratk .....	14
Seznam tabulek .....	14
Seznam obrázků .....	15
Seznam grafů .....	16
Seznam výpočetních vztahů .....	16
Úvod .....	17
1. <b>TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	18
1.1 Rozdělení absorpčních pomůcek pro ležící pacienty.....	18
1.1.2 Cílové skupiny .....	18
1.1.3 Účel použití .....	18
1.1.4 Sortiment na dnešním trhu .....	20
1.1.5 Používané materiály, suroviny a technologie výroby .....	20
1.1.6 Bezpečnost a zdravotní nezávadnost .....	21
1.2 Tuzemští a zahraniční výrobci .....	21
1.2.1 Přehled výrobců v ČR.....	21
1.2.2 Přehled zahraničních výrobců .....	21
1.3 ZDRAVOTNICKÉ ODĚVY A TEXTIL CLINITEX .....	22
1.3.1 O firmě.....	22
1.4 SENI.....	26
1.4.1 O firmě.....	26
1.5 Závěr teoretické části .....	29
2. <b>EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST</b> .....	30
Výběr vzorků.....	30
Technický popis vzorků.....	31
2.1 Výběr určujících užitečných vlastností ochranných absorpčních pomůcek z hlediska trvanlivosti výrobku a komfortu při užívání .....	32
2.2 Měření omaku metodou KES.....	32
Podstata zkoušky .....	32
Použitá norma .....	32
Postup laboratorních prací.....	33

Použitá zařízení a přístroje .....	33
Hodnocení měření fyzikálně-mechanických vlastností .....	34
Podmínky měření .....	34
Výsledky měření .....	36
Výsledek hodnocení THV vzorku 01 .....	40
Výsledek hodnocení THV vzorku 02 .....	44
Statistické hodnocení měření omaku vzorku 01 a 02 .....	44
2.3 Tlaková voda.....	45
Použitá norma .....	45
Podstata zkoušky .....	45
Postup prací.....	45
Podmínky měření .....	46
Výsledky měření .....	46
Použitá měřicí zařízení a přístroje .....	46
2.4 Oděruodolnost .....	48
Použitá norma .....	48
Podstata zkoušky .....	48
Postup prací.....	48
Podmínky měření .....	49
Použitá měřicí zařízení a přístroje .....	50
Výsledky měření .....	50
Hodnocení a dílčí závěry ke vzorkům .....	52
2.5 Spray test (povrchové smáčení) .....	52
Použitá norma .....	52
Postup prací.....	52
Podstata zkoušky .....	52
Použitá měřicí zařízení a přístroje .....	52
Podmínky měření .....	54
Výsledky měření: .....	55
Hodnocení a dílčí závěry ke vzorkům .....	55
2.6 Vlhkostní jímavost (nasákavost).....	55
Použitá norma .....	55
Podstata zkoušky .....	55
Podmínky měření .....	56
Použitá měřicí zařízení.....	57

Postup prací.....	58
Výsledky měření: .....	58
Díličí závěr: .....	60
2.7 Tepelná vodivost .....	60
Použitá norma .....	60
Postup prací.....	60
Podmínky měření .....	60
Použité měřicí zařízení.....	60
Podstata zkoušky .....	61
Výsledky.....	62
Díličí závěry.....	63
3. Souhrnné vyhodnocení experimentální části .....	63
Oděr.....	63
Spray test.....	63
Vlhkostní jímavost (nasákavost).....	64
Omak .....	64
Tlaková voda.....	64
Tepelná vodivost a jímavost .....	64
4. Závěr .....	64
4.1 Ekonomické hledisko .....	65
4.2 Ekologické hledisko .....	66
Diskuze .....	66
Doporučení pro výrobce.....	67
Seznam literárních zdrojů.....	67
Seznam použitých norem .....	68
5. Přílohy.....	69
Příloha experimentálních vzorků.....	69
Příloha naměřených dat a statistického vyhodnocení .....	69

## Seznam použitých zkratk

AVDZP - Asociace výrobců a dodavatelů zdravotnických prostředků

ATOK - Asociace textilního – oděvního - kožedělného průmyslu

USA – United States of America

EDS – Extra Dry Systém

NMK - nenasycené mastné kyseliny

PES - Polyester

CV -

PE – Polyetylen

HV – hand value

THV – Total hand value

IP – interní předpis

KOD – Katedra oděvnictví

## Seznam tabulek

TABULKA 1 TECHNICKÉ PARAMETRY ABSORPČNÍCH PODLOŽEK SENI A CLINITEX

TABULKA 2 KLASIFIKACE THV

TABULKA 3 LINEARITA (KŘIVKY ZATÍŽENÍ-PROTAŽENÍ)

TABULKA 4 TUHOST VE SMYKU NA JEDNOTKU DÉLKY V MEZÍCH OD 0,5° DO 2,5° (2)

TABULKA 5 OHYBOVÁ TUHOST VZTAŽENÁ NA JEDNOTKU DÉLKY V MEZÍCH KŘIVOSTI OD 0,5 DO 1,5 CM-1 (2)

TABULKA 6 LINEARITA (KŘIVKY TLAK-TLOUŠŤKA)

TABULKA 7 POVRCHOVÉ VLASTNOSTI

TABULKA 8 VÝSLEDKY ODOLNOSTI PROTI PRONIKÁNÍ VODY - POSTUP PŘI NÍZKÉM TLAKU

TABULKA 9 STATISTICKÉ VÝPOČTY

TABULKA 10 STATISTICKÉ VÝPOČTY

TABULKA 11 VÝSLEDKY MĚŘENÍ POVRCHOVÉHO SMÁČENÍ

TABULKA 12 VÝSLEDKY MĚŘENÍ NASÁKAVOSTI CLINITEX

TABULKA 13 VÝSLEDKY MĚŘENÍ NASÁKAVOSTI SENI

TABULKA 14 VÝSLEDKY MĚŘENÍ TEPELNÉ VODIVOSTI A JÍMAVOSTI

TABULKA 15 STATISTICKÉ VÝPOČTY

## Seznam obrázků

OBRÁZEK 1 LOGO CLINITEK .....	22
OBRÁZEK 2 CERTIFIKACE CLINITEK .....	24
OBRÁZEK 3 CERTIFIKACE CLINITEK .....	25
OBRÁZEK 4 SÍDLO SPOLEČNOSTI CLINITEK .....	25
OBRÁZEK 5 LOGO SENI .....	26
OBRÁZEK 6 NABÍDKA PODLOŽEK SENI .....	27
OBRÁZEK 7 SÍDLO SPOLEČNOSTI SENI .....	29
OBRÁZEK 8 INKONTINENČNÍ PODLOŽKA CLINITEK .....	30
OBRÁZEK 9 HYGIENICKÉ PODLOŽKY SENI .....	31
OBRÁZEK 10 TAHOVÉ CHARAKTERISTIKY .....	37
OBRÁZEK 11 SMYKOVÉ CHARAKTERISTIKY .....	38
OBRÁZEK 12 CHARAKTERISTIKY OHYBOVÉ TUHOSTI .....	38
OBRÁZEK 13 CHARAKTERISTIKY KOMPRESNÍ VLASTNOSTI .....	39
OBRÁZEK 14 CHARAKTERISTIKY POVRCHOVÝCH VLASTNOSTÍ VZORKU CLINITEK .....	39
OBRÁZEK 15 HADOVÉ GRAFY .....	40
OBRÁZEK 16 TAHOVÉ CHARAKTERISTIKY .....	41
OBRÁZEK 17 SMYKOVÉ CHARAKTERISTIKY .....	41
OBRÁZEK 18 CHARAKTERISTIKY OHYBOVÉ TUHOSTI .....	42
OBRÁZEK 19 CHARAKTERISTIKY KOMPRESNÍCH VLASTNOSTÍ .....	42
OBRÁZEK 20 CHARAKTERISTIKY POVRCHOVÝCH VLASTNOSTÍ .....	43
OBRÁZEK 21 HADOVÉ GRAFY .....	43
OBRÁZEK 22 ZJIŠŤOVÁNÍ ODOLNOSTI PROTI PRONIKÁNÍ VODY U VZORKU SENI - POSTUP PŘI NÍZKÉM TLAKU .....	47
OBRÁZEK 23 ZJIŠŤOVÁNÍ ODOLNOSTI PROTI PRONIKÁNÍ VODY U VZORKU CLINITEK - POSTUP PŘI NÍZKÉM TLAKU .....	47
OBRÁZEK 24 SDL M235 MARTINDALE .....	50
OBRÁZEK 25 SDL M235 MARTINDALE .....	50
OBRÁZEK 26 SPREY TEST - POVRCHOVÉ SMÁČENÍ VZORKU SENI .....	53
OBRÁZEK 27 SPREY TEST - POVRCHOVÉ SMÁČENÍ VZORKU CLINITEK .....	53
OBRÁZEK 28 SCHÉMA ISO PRO HODNOCENÍ ZKOUŠKY ZKRÁPĚNÍM, ZALOŽENÉ NA FOTOGRAFICKÉ STUPNICI AATCC .....	54
OBRÁZEK 29 MĚŘENÍ NSÁKAVOSTI - DRAŽÁKY VZROKŮ A KÁDINKY .....	57
OBRÁZEK 30 MĚŘENÍ NASÁKAVOSTI - DRAŽÁKY VZROKŮ A KÁDINKY .....	57
OBRÁZEK 31 ŘÍDÍCÍ JEDNOTKA .....	61
OBRÁZEK 32 MĚŘÍCÍ JEDNOTKA .....	61
OBRÁZEK 33 MĚŘÍCÍ SENZOR .....	61
OBRÁZEK 34 MĚŘÍCÍ SENZOR .....	62
OBRÁZEK 35 ANALYZÁTOR TEPELNÉ VODIVOSTI TCI .....	62

## Seznam grafů

Graf 1 Tlaková voda

Graf 2 Oděruodolnost

Graf 3 Vlhkostní jímavost ( nasákavost)

Graf 4 Tepelná vodivost a jímavost

## Seznam výpočetních vztahů

1. Výběrový průměr

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

2. Výběrový rozptyl

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

3. Výběrová směrodatná odchylka

$$s = \sqrt{s^2}$$

4. Výběrový variační koeficient

$$v = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 10^2$$

5. Interval spolehlivosti 95%

$$L_D = \bar{x} - t_{\alpha(n-1)} \frac{s}{\sqrt{n}}$$

$$L_H = \bar{x} + t_{\alpha(n-1)} \frac{s}{\sqrt{n}}$$



## 6. Tepelná vodivost

$$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$$

## 7. Tepelná jímavost

$$W \cdot s^{1/2} \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$$

## Úvod

Ochranné podložky jsou určeny zejména pro ležící pacienty trpící inkontinencí, kde není nutné chránit celou matraci, ale hlavně místo možného znečištění.

V dnešní době jsou dostupné jednorázové absorpční pomůcky, nebo absorpční pomůcky pro opakované použití.

Pozitivní i negativní aspekty opakovaného nebo jednorázového používání absorpčních pomůcek nelze hodnotit bez znalosti základních potřeb konkrétního prostředí, kde mají být používány. Výhody a nevýhody opakovaného užívání je možno nejlépe stanovit na základě srovnání s jednorázovým použitím. Porovnáním těchto aspektů lze získat podklady pro výběr nejlepšího řešení pro konkrétní pracoviště, zařízení či domácnost.

Cílem této bakalářské práce je podat přehled absorpčních pomůcek pro pacienty upoutané na lůžko a to jak jednorázových, tak i pro opakované použití a popsat jejich užitné vlastnosti a jejich metody zkoušení. Dalším cílem této bakalářské práce je porovnat vlastnosti vybraných zástupců absorpčních pomůcek, které jsou k dostání na českém trhu.

## 1. TEORETICKÁ ČÁST

Cílem teoretické části bylo zpracovat rešerši ochranných absorpčních pomůcek z hlediska rozdělení dle účelu a způsobu užívání, sortimentu, použitých materiálů, technologie výroby a výrobců, ekonomických parametrů a cen ochranných absorpčních pomůcek.

Provést výběr určujících užitečných vlastností ochranných absorpčních pomůcek z hlediska trvanlivosti výrobku a komfortu při užívání.

Navrhnout a popsat měření vybraných užitečných vlastností ochranných absorpčních pomůcek dle tuzemských a zahraničních norem, případně interních laboratorních předpisů.

### 1.1 Rozdělení absorpčních pomůcek pro ležící pacienty

#### 1.1.2 Cílové skupiny

##### *Pro muže*

Speciálně navržené anatomicky tvarované inkontinenční pleny, či vložky pro muže, poskytující maximální pocit bezpečí, komfort a diskrétnost.

##### *Pro ženy*

Speciálně navržené anatomicky tvarované inkontinenční pleny, či vložky pro ženy. Menstruační a slipové vložky, menstruační tampóny.

##### *Pro děti*

Pleny pro opakované použití, jednorázové pleny, přebalovací podložky.

#### 1.1.3 Účel použití

##### *Inkontinence*

Močová inkontinence je jinými slovy neovladatelný únik moči neboli ztráta kontroly nad svěrači zajišťujícími udržení moči v močovém měchýři (laicky pomočování). Postihuje ženy i muže v průběhu života, zejména pak ve stáří. Jde o bohužel velmi častý problém, který je nepříjemný, obtěžující a často velmi ponižující. Močová inkontinence je velmi často dočasným stavem, kdy dochází k občasnému úniku nebo ukapávání při kašli či smíchu, ale může vygradovat až do urgentního stavu, kdy dochází k náhlému nečekanému silnému a neovladatelnému pomočení.

- Lehký stupeň inkontinence - únik několika kapek moči
- Střední až těžký stupeň inkontinence - střední až těžký únik moči

Existuje několik základních typů močové inkontinence a celé téma močové inkontinence je poměrně složité.

- stresová inkontinence
- urgentní inkontinence
- inkontinence z přeplněného měchýře
- funkční inkontinence
- smíšená inkontinence
- anatomické a vývojové abnormality
- dočasná inkontinence

Inkontinence sama o sobě je velmi nepříjemným stavem. Bohužel nese také řadu komplikací. Jednou z nich je chronické zarudnutí kůže až vznik vředů. Moč je velmi agresivní tekutina, která kůži maceruje, ta se odlupuje a reaguje zánětem. Proto je důležité dodržovat správnou hygienu a využívat vhodných pomůcek v podobě vložek, kalhotek, absorpčních podložek apod. Únik moči také zvyšuje riziko vzniku infekce močových cest. Moč, která stagnuje v močovém měchýři, je plná bakterií, které se množí a infekce může vzniknout poměrně rychle. Dalším problémem je, že inkontinence narušuje běžné životní aktivity, může omezovat při sportu a pohybu obecně, brání návštěvě bazénů apod. je též velice omezující při zaměstnání (snížení soustředění a zvýšení nervozity a stresu, zhoršení spánku a vznik únavy). [8]

#### *menstruace*

Dalším odvětvím absorpčních pomůcek jsou hygienické tampony a vložky pro ženy v období menstruace, či v období po porodu.

Menstruace je normální částí přirozeného cyklického procesu vyskytujícího se u zdravých žen mezi pubertou a koncem reprodukčního věku. Pro potřeby menstruuujících žen vznikl celý průmysl. Ženy obvykle používají menstruační vložky, nebo menstruační tampóny, oblíbené jsou i tenké slipové vložky používané jako prevence ušpinění oděvu. Vložky se vyrábějí z celulózy a syntetických produktů.

Poporodní krvácení a později špinění je čištění dělohy. Tento proces čištění dělohy se nazývá očistky (lochie) a trvá obvykle šest týdnů.

#### *dětská inkontinence*

Novorozenci a děti téměř do tří let věku vyžadují komplexní souhrn hygienických potřeb od dětských plen, přes přebalovací podložky až po vlhčené ubrousky.

Do určitého věku je u dětí přirozené, že nemají nad močením kontrolu. Pokud by však dítě již mělo mít své vyprazdňování pod kontrolou a není tomu tak, věci se komplikují. Děti nerady

hovoří o svém problému, uzavírají se do sebe. Rodiče ne vždy vědí, co v této situaci dělat. Nejprve musí být uspokojena dětská potřeba podpory a přijetí, a také potřeba pochopit situaci, kterou dítě prožívá. [7]

#### 1.1.4 Sortiment na dnešním trhu

##### *Jednorázové absorpční pomůcky*

Jednorázové inkontinenční pleny

Jednorázové inkontinenční vložky

Jednorázové inkontinenční podložky

Jednorázové dětské pleny

Jednorázové přebalovací podložky

Jednorázové menstruační a slipové vložky

Jednorázové menstruační tampony

##### *Absorpční pomůcky pro opakované použití*

Dětské pleny

Podložky pro opakované použití

#### 1.1.5 Používané materiály, suroviny a technologie výroby

Pro výrobu hygienických absorpčních pomůcek se v převážné míře používají hydrofilní materiály vyznačující se schopností absorbovat velké množství tekutin. Patří mezi ně bavlněná vlákna a celulózová vlákna, používaná zejména u pomůcek pro opakované použití. Jejich předností jsou zejména jemný omak a dobrá sorpce.

Pro jednorázové absorpční pomůcky se využívá kombinace hydrofilních a hydrofobních materiálů. V sendvičové struktuře pak hydrofobní materiál slouží jako obal hydrofilního jádra. Oba materiály plní svou specifickou funkci. Hydrofilní jádro saje a udržuje tekutinu, kdežto hydrofobní obal musí být příjemný na omak a zamezuje zpětnému úniku tekutiny.

### 1.1.6 Bezpečnost a zdravotní nezávadnost

Jedním z hlavních kritérií pro veškerý materiál používaný ve zdravotnictví je bezpečnost. Jedním z negativ pro opakované použití ve zdravotnictví je přenos bakterií, které mohou být zdrojem nozokomiální nákazy pacienta. Nozokomiální, neboli nemocniční nákaza je přenosné infekční onemocnění, které vzniklo v souvislosti s pobytem ve zdravotnickém zařízení. Jedním ze zdrojů této nákazy může být opakované použití, které má v tomto směru nevýhodu oproti jednorázovému použití. Problémem je zejména jeho nedokonalé čištění. Způsob ošetření použitých pracovních oděvů je dáno charakterem výrobku a jeho účelem použití. Podle tohoto kritéria se výrobky pro zdravotnictví dělí na

\* opakovaně používané,

\* jednorázově použitelné. [4]

## 1.2 Tuzemští a zahraniční výrobci

### 1.2.1 Přehled výrobců v ČR

2P SERVIS s.r.o      21

Altreva spol s.r.o

Bonno s.r.o

Cadenza s.r.o

Clinitex CZ, s.r.o

Eldan, Zdravotnické oděvy

Irea s.r.o

Licolor-chráněná dílna Liberec , s.r.o

Medica Filter spol. s.r.o.

HARTMANN - RICO a.s

### 1.2.2 Přehled zahraničních výrobců

EURON

BAMBO

TENA

HELLEN HARPER

SENI

## 1.3 ZDRAVOTNICKÉ ODĚVY A TEXTIL CLINITEX



Obrázek 1 logo Clinitex

Produkty přinášející skutečnou výhodu v kombinaci užitných vlastností a životnosti.

### 1.3.1 O firmě

Clinitex je výrobce a dodavatel zdravotnického textilu a konfekce, operačních oděvů a lůžkovin, se zaměřením na společnosti působící na trhu formou pronájmu textilu (prádelny) nebo přímo koncové spotřebitele. Veškeré produkty jsou určeny k opakovanému použití. Individuální a profesionální přístup ke všem zákazníkům je zajišťován zkušenými a odborně vyškolenými pracovníky a podporován sofistikovanými vývojovými, konstrukčními a výrobními softwary a stroji. Společnost sídlí v Ostravě.

### **Historie firmy**

1993 založení firmy Bukovski pro výrobu sortimentu textilních výrobků pro zdravotnictví

2005 založení společnosti CLINITEX s.r.o.

2006 vstup do odvětví pronájmu zdravotnického textilu jako významný partner profesionálních prádelen

2008 dokončení vývoje operačních plášťů, oděvů a roušek dle EN 13795 jako zdravotnických prostředků

2013 vstup do Asociace výrobců a dodavatelů zdravotnických prostředků AVDZP

2014 realizování rozsáhlé modernizace technologického a logistického vybavení

2014 uvedení na trh inkontinenčních zdravotnických prostředků

2015 vstup do Asociace textilního – oděvního - kožedělného průmyslu ATOK

2015 dokončení vývoje oděvů pro zdravotnické záchranné složky dle EN ISO 20471

2016 pořízení vlastního výrobního areálu

## Hlavní komodity výroby

- Zdravotnické oděvy a textil
- Operační pláště, oděvy a roušky do čistých prostor, používané jako zdravotnické prostředky pro pacienty, nemocniční personál a zařízení pro opakované použití dle EN 13795+A1
- Funkční oděvy s vysokou viditelností pro zdravotnické záchranáře dle EN ISO 20471
- Inkontinenční podložky a absorpční pomůcky jako zdravotnické prostředky
- Systémové prádlo a textil pro komerční prádelny a systém pronájmu
- Pacientské oděvy
- Lůžkoviny a plošné textilní výrobky pro zdravotnictví a hotely

## APLIKOVANÝ SYSTÉM MANAGEMENTU JAKOSTI

ČSN EN ISO 9001 Systémy managementu kvality - Požadavky

ČSN EN ISO 13485 Zdravotnické prostředky - Systémy managementu jakosti - Požadavky pro účely předpisů

## Produkce

750 000 ks výrobků za rok.

## Vlastní vývoj a konstrukce

Používáním inteligentních systémů od společnosti Gerber Technology (USA), je zajištěno vysoce přesné, efektivní, opakovatelné a produktivní konstruování, stupňování, polohování a samotné stříhání (vyřezání) jednotlivých stříhů a výrobních dávek. Těmito systémy jsou:

- AccuMark Pattern Design Software - pro konstrukci a stupňování
- AccuNest Automated Nesting Software – pro efektivní polohování a maximální výtěžnost
- AccuMark Made-to-Measure Software – pro konstruování oděvů na míru
- Cutter GTxL – automatická polohovací a řezací linka

## Výroba

Výroba na nejmodernějších průmyslových šicích strojích značky JUKI, drukovacích automatech, transférovacích lisech, žehlicí technice, vyšívacích strojích TAJIMA, programově řízených horkovzdušných svařovacích strojích PFAFF pro podlepování šitých švů a dalších zařízeních.

## Certifikace



Obrázek 2 certifikace Clinitex





Obrázek 3 certifikace Clinitex

## SÍDLO SPOLEČNOSTI

Clinitex s.r.o. CLINITEX s.r.o.

Vratimovská 672/42

718 00 Ostrava-Kunčičky

Tel.: +420 556 205 523

Fax: +420 597 579 005

E-mail: eshop@clinitex.cz

IČ: 26869551

DIČ: CZ26869551



Obrázek 4 sídlo společnosti Clinitex

Společnost CLINITEX s. r. o., je zapsaná v obchodním rejstříku vedeném Krajským soudem v Ostravě, oddíl C., vložka 50839 [5]

## 1.4 SENI



Obrázek 5 logo Seni

### 1.4.1 O firmě

Seni je značka, na kterou spoléhají miliony lidí po celém světě.

Seni již dlouhá léta provází osoby trpící inkontinencí a ty, kdo pečují o nemocné a postižené. Přináší jim absorpční výrobky a specializovanou péči o pokožku celého těla.

Výrobky Seni se prodávají ve více než 80 zemích po celém světě. Nabízí výrobky prémiové kvality, a dalším cílem je též usnadňovat životy závislým osobám a práci jejich pečovatелů. V řadě zemí se zaměřuje na zlepšování kvality života klientů, stejně jako na vzdělávání společnosti v oblasti inkontinence a další zdravotní problémy.

### **Inkontinenční podložky**

Kód VZP	Rozměr v cm	Savost v ml	Kusů v balení	Prodejní cena	1 měsíc bal./ks	2 měsíce bal./ks	3 měsíce bal./ks	Doplatek 1 bal.
<b>PODLOŽKY</b>								
<b>SENI SOFT SUPER</b>								
0170338	40 x 60 cm	850	30	217,00	1/30	2/60	3/90	<b>4,90</b>
0171111	60 x 60 cm	1200	30	292,50	1/30	2/60	3/90	<b>80,10</b>
0171112	90 x 60 cm	1750	30	396,00	1/30	2/60	3/90	<b>183,60</b>
0170339	90 x 170 cm	1750	30	534,00	1/30	2/60	3/90	<b>321,90</b>
<b>SENI SOFT NORMAL</b>								
0170200	60 x 60 cm	1100	30	199,50	1/30	2/60	3/90	<b>49,88</b>
0170201	90 x 60 cm	1500	30	275,68	1/30	2/60	3/90	<b>63,58</b>

Požadavky na semináře, vzorky ZDARMA a propagační materiály zasílejte na adresu: Bella Bohemia s. r. o., Vlastibořská 2789/2, 193 00 Praha 9 – Horní Počernice, tel.: 226 212 312 • fax: 226 212 311 • [www.seni.cz](http://www.seni.cz) • distribuce-seni@bellabohemia.cz

Obrázek 6 nabídka podložek Seni

## Vlastnosti Seni

### AIR PRODYŠNOST

Označení AIR znamená, že je daný produkt prodyšný. Plně prodyšné jsou výrobky PREMIUM Quality, tedy produkty ze skupin Super Seni, Seni Active, San Seni, Seni Optima, Seni Lady, Seni Man. Jejich vnější vrstva je zhotovena z paropropustného materiálu, díky němuž může pokožka i s absorpčním výrobkem volně dýchat. Speciální struktura vnější vrstvy způsobuje, že propouští vzduch, ale nepropouští tekutiny. Prodyšnost výrobku způsobuje, že vzniká méně opruzenin a podráždění a tím se snižuje riziko vzniku proleženin. Prodyšnost může zajistit i použití speciální netkané textilie na bočních křídlech plenkových kalhotek. Tato textilie umožňuje volnou cirkulaci vzduchu v bederní části výrobku. Moderní prodyšné výrobky jsou přátelštější k pokožce než neprodyšné, jejichž vnější vrstva je celá zhotovena z izolační folie.

### KONTROLA NEPŘÍJEMNÉHO ZÁPACHU

Označení Odour Stop se nachází na všech absorpčních výrobcích Seni. Odour Stop je speciální vlastnost superabsorbentu obsaženého v absorpčním jádru. Obecně se říká, že

superabsorbent váže tekutiny a pachy uvnitř pleny. Jak toto vázání funguje? Za vznik nepříjemného pachu zodpovídají bakterie, které způsobují rozklad moči a rozvinutí zápachu. Superabsorbent má vedle silných absorpčních vlastností také vlastnosti antibakteriální, díky nimž při vstřebávání tekutiny a její přeměně na gel zároveň omezuje množení bakterií a tak snižuje uvolňování zápachu. Tato vlastnost superabsorbentu je označována jako Odour Stop.

## BEZ LATEXU

Označení Latex Free znamená, že produkt neobsahuje žádné latexové prvky. Pružné části absorpční pomůcek Seni nejsou zhotoveny z latexu, ale z elastické příze, díky čemuž je riziko vzniku alergických reakcí minimalizováno. Latex patří mezi relativně silné alergenů. Díky vlastnosti Latex Free mohou výrobky Seni bezpečně používat také osoby alergické na latex.

## DISTRIBUCE VLHKOSTI

EDS tedy Extra Dry System je unikátní inovace v absorpčních pomůčkách Seni. Díky přidání speciální netkané textilie, která v absorpčním jádru rozvádí vlhkost, pohlcují výrobky Seni tekutinu značně rychleji než dosud. Vrstva z EDS, umístěná pod povrchovou textilií umožňuje rychlejší a důkladnější rozvedení vlhkosti uvnitř absorpčního jádra, což značně zvyšuje pocit sucha a zlepšuje pohodlí uživatele výrobku.

## DERMATOLOGICKY TESTOVÁNO

Produkty Seni a Seni Care jsou určeny osobám, které mají často citlivou pokožku náchylnou vůči podráždění. Abychom zajistili bezpečnost pro pokožku uživatelů produktů Seni, nechali jsme provést nezávislé dermatologické testy těchto výrobků. Produkty Seni a Seni Care získaly kladné hodnocení specialistů, kteří tyto testy prováděli. Označení Dermatologically tested na obalu zdůrazňuje, že jak absorpční výrobky, tak kosmetická péče značek Seni a Seni Care jsou pro pokožku bezpečné.

## LNĚNÝ BOKOMPLEX

Receptury kosmetické péče Seni Care jsou obohaceny lněným biokomplexem, který je použit v novátorské, patentované podobě – ve formě oleje a extraktu ze semen lněčky seté. Lněný biokomplex sehrává velkou roli v péči o rohovou vrstvu pokožky a jejím udržování v dobrém stavu. Lněný olej je obzvláště bohatý na esenciální nenasycené mastné kyseliny (NMK), kterým se říká hovorově vitamín F, k nimž patří kyselina linolová a gama-linolenová, jejichž obsah v lidském organismu se s věkem snižuje. Hrají důležitou úlohu v metabolických procesech probíhajících v buňkách a představují základní stavební materiál a palivo pro organismus. Jejich doplňování zvenčí, obzvláště v případě stárnoucí, suché a zrohovatělé pokožky, zajišťuje její správné fungování. Dochází k posílení hydrolipidové bariéry pokožky a

zvýšení její odolnosti vůči dráždivým vlivům. Lněný biokomplex má výživný účinek díky obsahu vitamínů: A, B, C, E, F a také bílkovin, minerálních látek a aminokyselin.



Obrázek 7 sídlo společnosti Sení

Kontakt:

Bella Bohemia s.r.o.

Vlastibořská 2789/2

193 00 Praha 9 – Horní Počernice

Tel.: 226 212 300 nebo 226 212 312

e-mail: [info@bellabohemia.cz](mailto:info@bellabohemia.cz) [6]

### 1.5 Závěr teoretické části

V teoretické části práce byla provedena rešerše problematiky související se zadáním bakalářské práce. Je zde uveden přehled absorpčních pomůcek, jejich rozdělení dle cílové skupiny pacientů, účelu použití, sortimentu na dnešním trhu, materiálů, surovin a technologie výroby, ekonomického a ekologického hlediska. Dále je zmíněna i bezpečnost a zdravotní nezávadnost.

Tento přehled je napsaný stručně ve všeobecné rovině, jelikož tato bakalářská práce se zaměřovala především na hodnocení jednorázových a opakovaně použitelných inkontinenčních podložek.

## 2. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

Cílem experimentální práce bylo realizovat experiment zaměřený na hodnocení vybraných ochranných absorpčních pomůcek, což spočívá v měření určujících vlastností a vyhodnocení experimentu.

Na základě výsledků experimentu pak bylo provedeno doporučení užívání vybrané absorpční pomůcky.

### Výběr vzorků

- **Inkontinenční podložka CLINITEX**

Výrobce: **CLINITEX s.r.o., Vratimovská 672/42, 718 00 Ostrava-Kunčičky**

Popis: Podložka inkontinenční lemovaná se záložkou 85x100+2x40cm CLIPSO5L zelená



*Obrázek 8 inkontinenční podložka Clinitex*

- **Hygienické podložky SENI**

Výrobce: **Toruńskie Zakłady Materiałów Opatrunkowych S.A, Toruń, Polsko**

Popis: Hygienické podložky s měkkým savým jádrem



Obrázek 9 hygienické podložky Seni

Technický popis vzorků

Tabulka 1 Technické parametry absorpčních podložek SENI a CLINITEX

Vzorek	Materiálové složení	Technologie výroby	Plošná hmotnost vzorků
absorpční podložka <b>CLINITEX</b>	1.vrstva →pletenina – 100%PES 2.vrstva→rouno – 100%PES 3.vrstva→rouno - 100%PES 4.vrstva→pletenina- 100%PES	První, druhá a třetí vrstva jsou spojeny prošitím, čtvrtá vrstva tvoří laminát s předcházející vrstvou.	595 g/m <sup>2</sup>

<p>absorpční podložka <b>SENI</b></p>	<p>1.vrstva→ netkaná textilie -100% PES 2.vrstva→ absorpční jádro – 100% CV buničina 3.vrstva→ nepropustná protiskluzová folie 100%PE</p>	<p>První a třetí vrstva je laminována s druhou vrstvou absorpčního jádra.</p>	<p>193,75 g/m<sup>2</sup></p>
---	---	---	-------------------------------

## 2.1 Výběr určujících užitečných vlastností ochranných absorpčních pomůcek z hlediska trvanlivosti výrobku a komfortu při užívání

Výběr užitečných vlastností, které jsou pro výrobek určující byl zvolen tak, aby korespondoval s účelem použití výrobků a to především z hlediska trvanlivosti výrobku a komfortu při užívání.

Omak

Tlaková voda

Oděr

Spray test

Tepelná jímavost a vodivost

Nasákavost

## 2.2 Měření omaku metodou KES

Omak představuje základní kvalitativní charakteristiku oděvních textilií zahrnující vlastnosti jako např.: tuhost, splývavost, měkkost, plnost, THV (Total hand value). Vyjádření omaku jsou garantována světovými standardy hodnocení omaku (The Hand Evaluation and Standardization Committee, The Textile Machinery Society of Japan)[9]

### Podstata zkoušky

Podstatou zkoušky je proměření 16-ti charakteristik mechanicko-fyzikálních vlastností hodnocených textilií a jejich vyhodnocení ve vybrané kategorii užívání dle účelu použití..

### Použitá norma

Pro stanovení omaku objektivní metodou byl použit interní předpis IP KOD 01-2004 Měření omaku objektivní metodou KES.



### Postup laboratorních prací

Byly provedeny přípravné laboratorní práce. Vzorky byly nastříhány, označeny a klimatizovány dle doporučení ČSN EN 20139 Normální ovzduší pro klimatizování a zkoušení. Měření a hodnocení omaku bylo provedeno dle výše uvedeného interního předpisu IP KOD 01-2004

### Použitá zařízení a přístroje

Byly využity japonské přístroje dle Kawabaty pro měření vlastností významných pro objektivní hodnocení omaku tkanin pro oděvní použití. Každé stanovení na těchto strojích probíhá při standardním zatížení, které odpovídá malé deformaci, podobně jako při ohmatání textilie rukou.

Vlastní automatizovaný měřicí systém je složen ze 4 přístrojů:

- KES 1 (měření tahu a smyku)
- KES 2 (měření ohybu)
- KES 3 (měření tlaku)
- KES 4 (měření povrchových vlastností).

Velikost deformačních sil za standardních měřících podmínek je dáno měřícím software a je definováno takto:

- Při měření tahových vlastností je za standardních podmínek vzorek namáhán do meze 490 N/m (500 gf/cm) ve směru osnovy a útku.
- Při stanovení smykových charakteristik je vzorek vystaven deformaci smykem v obou směrech ke zvolenému úhlu smyku, standardně  $\pm 8$  stupňů.
- Při zjišťování ohybových vlastností je vzorek textilie rovnoměrně ohýbán do mezí křivosti  $\pm 2,5 \text{ cm}^{-1}$ , opět v obou směrech.
- Měření kompresních vlastností probíhá za působení tlaku na materiál až do meze  $4900 \text{ N/m}^2$  ( $50 \text{ gf/cm}^2$ )
- Povrchové vlastnosti jsou dány hodnotou koeficientu tření a geometrické drsnosti, které jsou snímány pomocí dvou čidel ve směru osnovy a útku po dráze 30 mm a zpět. Hodnoty jsou vyhodnocovány na střední dráze 20 mm. Vzorek je v čelistech upnut pod předpětím 19,6 N/m (20gf/cm).

Výše uvedené schéma deformačních sil je vhodné pro tkané oděvní materiály

### Hodnocení měření fyzikálně-mechanických vlastností

Celková hodnota kvality omaku je vyjádřena regresní rovnicí, ve které figurují hodnoty empirických koeficientů, vyčíslených na základě velkého počtu měření, vždy pro určitý účel použití textilie.

Primární omak - HV je vyjádřen užitečnými vlastnostmi KOSHI – TUHOST, NUMERI – HLADKOST, FUKURAMI – PLNOST, MĚKKOST, SOFUTOZA –HEBKOST, které jsou považovány za základní pro zvolený účel použití. Podle intenzity jejich projevu jsou hodnoceny ve škále 1-10, kde 10 představuje silný projev vlastnosti v hodnocení omaku.

Konečné celkové hodnocení omaku textilie se označuje jako totální omak THV- TOTAL HAND VALUE. Nabývá hodnot ve škále 1-5.

Tabulka 2 Klasifikace THV

KLASIFIKACE THV		
Stupeň omaku	Pásmo dle stupňů	Slovní popis omaku
1	0,5 -1,5	Nevyhovující, velmi špatný
2	1,6 – 2,5	Podprůměrný
3	2,6– 3,5	Průměrný
4	3,6 – 4,5	Nadprůměrný, velmi dobrý
5	4,6 – 5,5	Výborný

### Podmínky měření

Podmínky měření byly nastaveny pro jednotlivé stroje takto:

KES FB1-Auto-TAH

*Podmínky měření:* velikost vzorku ....20 x 20 [cm]  
senzitivita .....standard  
rychlost 0,1[mm/s]  
vzdálenost čelistí .....5 [cm]  
maximální tahová deformační síla ....500[gf/cm]

*Hodnocené charakteristiky vlastnosti:*

Tabulka 3 linearita (křivky zatížení-protažení)

LT	linearita (křivky zatížení-protažení)	[-]
WT	tahová energie na jednotku plochy	[gf.cm/cm <sup>2</sup> ]
RT	elastické zotavení	[%]
EMT	tažnost při max.tahové síle	[%]

#### KES FB1-Auto-SMYK

*Podmínky měření:* velikost vzorku ....20 x 20 [cm]  
 senzitivita ....standard  
 konstantní předpětí vzorku.....10 [gf/cm]  
 vzdálenost čelistí .....5 [cm]  
 maximální smykový úhel ....± 8 [°]

*Hodnocené charakteristiky vlastnosti:*

Tabulka 4 tuhost ve smyku na jednotku délky v mezích od 0,5° do 2,5° (±)

G	tuhost ve smyku na jednotku délky v mezích od 0,5° do 2,5° (±)	[gf/cm.degree]
2HG	hystereze smykové síly při smyk.úhlu ± 0,5°	[gf/cm]
2HG5	hystereze smykové síly při smyk.úhlu ± 5,0°	[gf/cm]

#### KES FB2-Auto- OHYB

*Podmínky měření:* velikost vzorku ....20 x 20 [cm]  
 senzitivita ....20 standard  
 rychlost.....0,5 [cm/s]  
 vzdálenost čelistí .....1 [cm]  
 maximální křivost K ....± 2,5 [cm<sup>-1</sup>]

*Hodnocené charakteristiky vlastnosti:*

Tabulka 5 ohybová tuhost vztažená na jednotku délky v mezích křivosti od 0,5 do 1,5 cm<sup>-1</sup> (±)

B	ohybová tuhost vztažená na jednotku délky v mezích křivosti od 0,5 do 1,5 cm <sup>-1</sup> (±)	[gf.cm <sup>2</sup> /cm]
2HB	hystereze ohybového momentu na jednotku délky při křivosti ± 1,0 cm <sup>-1</sup>	[gf.cm/cm]

#### KES FB3-Auto-KOMPRESSE

*Podmínky měření:* velikost vzorku ....20 x 20 [cm]

kompresní rychlost.....50 [s.mm<sup>-1</sup>]  
plocha čelisti .....2 [cm<sup>2</sup>]  
maximální zatížení ....50 [gf/cm<sup>2</sup>]

*Hodnocené charakteristiky vlastnosti:*

*Tabulka 6 linearita (křivky tlak-tloušťka)*

LC	linearita (křivky tlak-tloušťka)	[-]
WC	energie stlačení	[gf.cm/cm <sup>2</sup> ]
RC	elastické zotavení	[%]
T <sub>0</sub>	tloušťka textilie (při tlaku 0,5 gf/cm <sup>2</sup> )	[mm]
T <sub>M</sub>	tloušťka textilie (při tlaku 50 gf/cm <sup>2</sup> )	[mm]

#### KES FB4-Auto-POVRCHOVÉ VLASTNOSTI

*Podmínky měření:* velikost vzorku ....20 x 20 [cm]  
senzitivita ....standard  
rychlost posunu vzorku.....1 [mm/s]  
předpětí vzorku ....20 [gf/cm]  
kontaktní síla.....10 [gf]

*Hodnocené charakteristiky vlastnosti:*

*Tabulka 7 Povrchové vlastnosti*

MIU	střední hodnota koeficientu tření	[-]
MMD	střední odchylka koeficientu tření	[-]
SMD	střední odchylka geometrické drsnosti	[μm]

Poznámka: 1 gf/cm odpovídá ≈ 0,98 N/m.

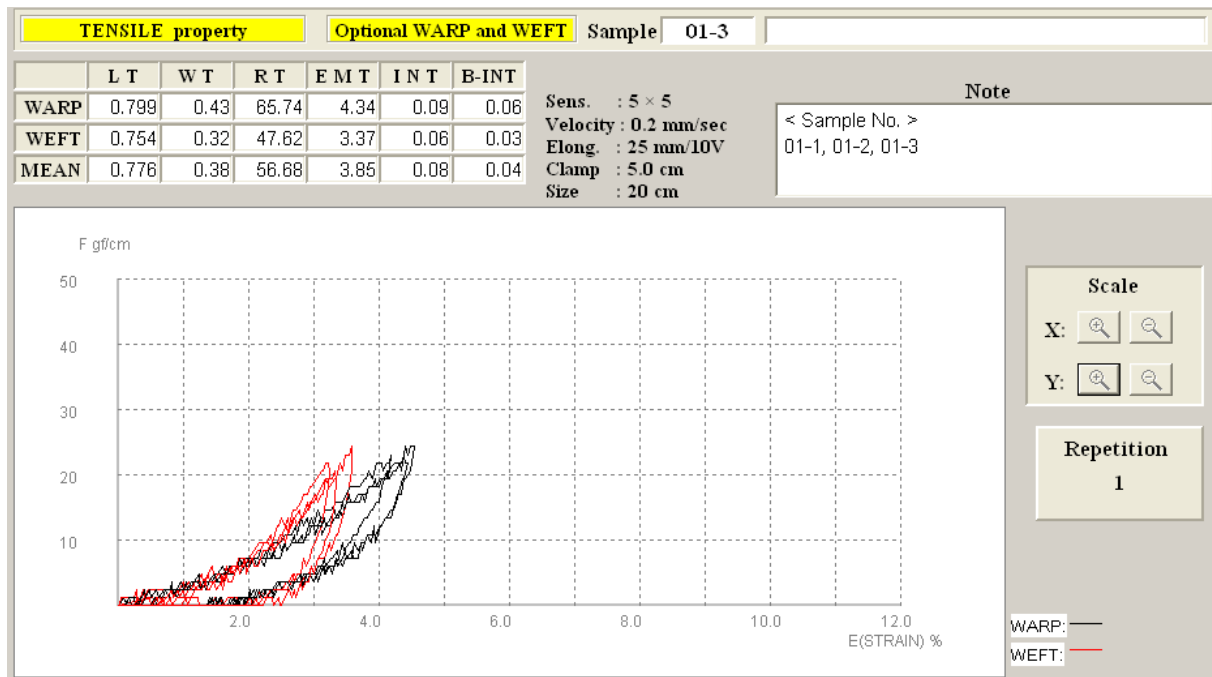
#### Výsledky měření

Na základě proměření vzorků a stanovení jejich 15-ti charakteristik a po vložení plošné hmotnosti pletenin do výpočetního software KES CALK bylo provedeno hodnocení primárního a celkového omaku obou vzorků ve vybrané kategorii užívání.

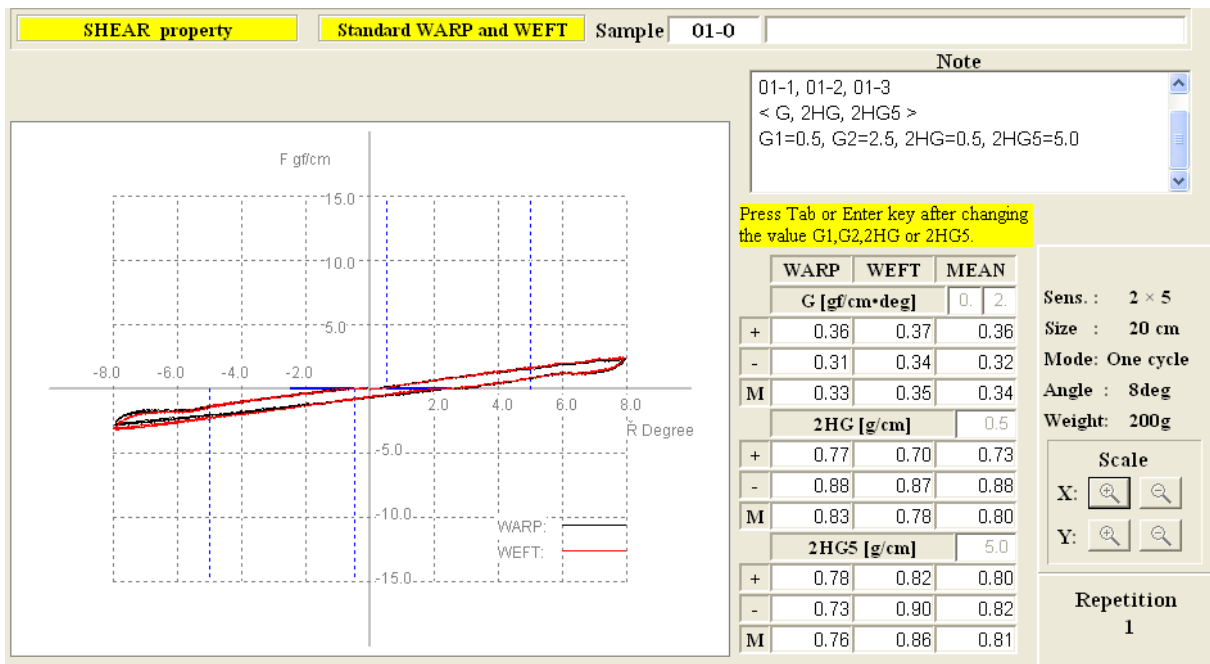
Statistický průměr a rozptyl naměřených hodnot normálního rozložení pro vybranou kategorii použití byl zpracován do tabulek a hadových grafů.

Dílčí závěry komentují dosažený stupeň celkového omaku a intenzity projevu primárních vlastností.

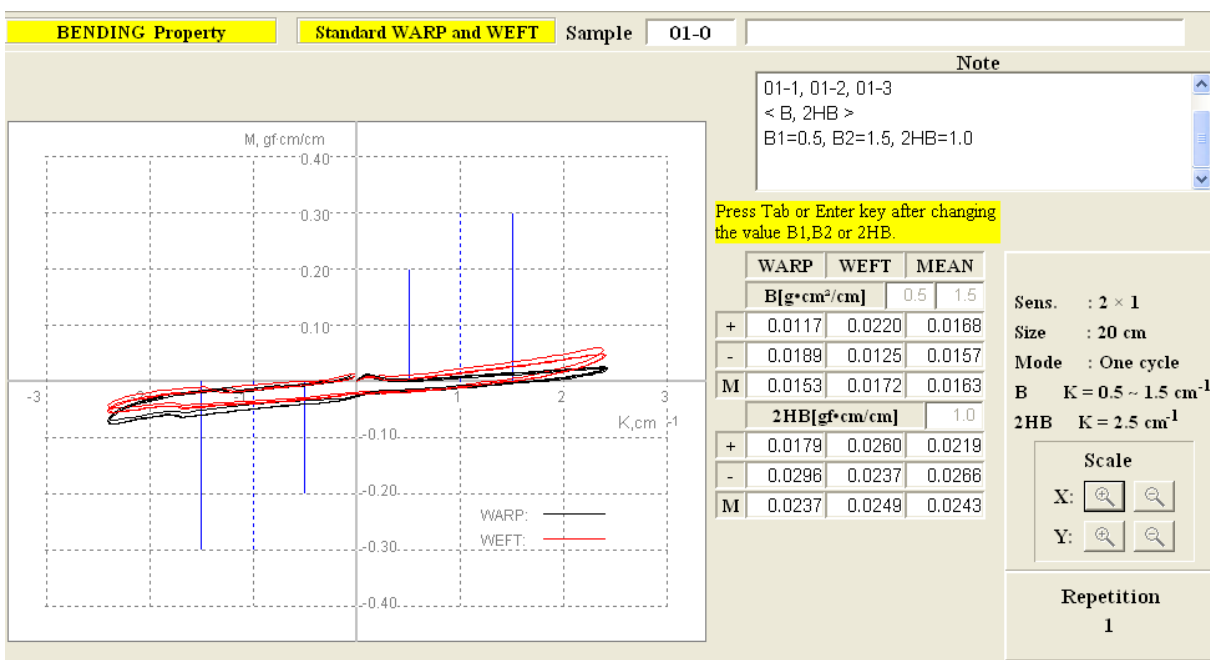
Vzorek 01- podložka Clinitex



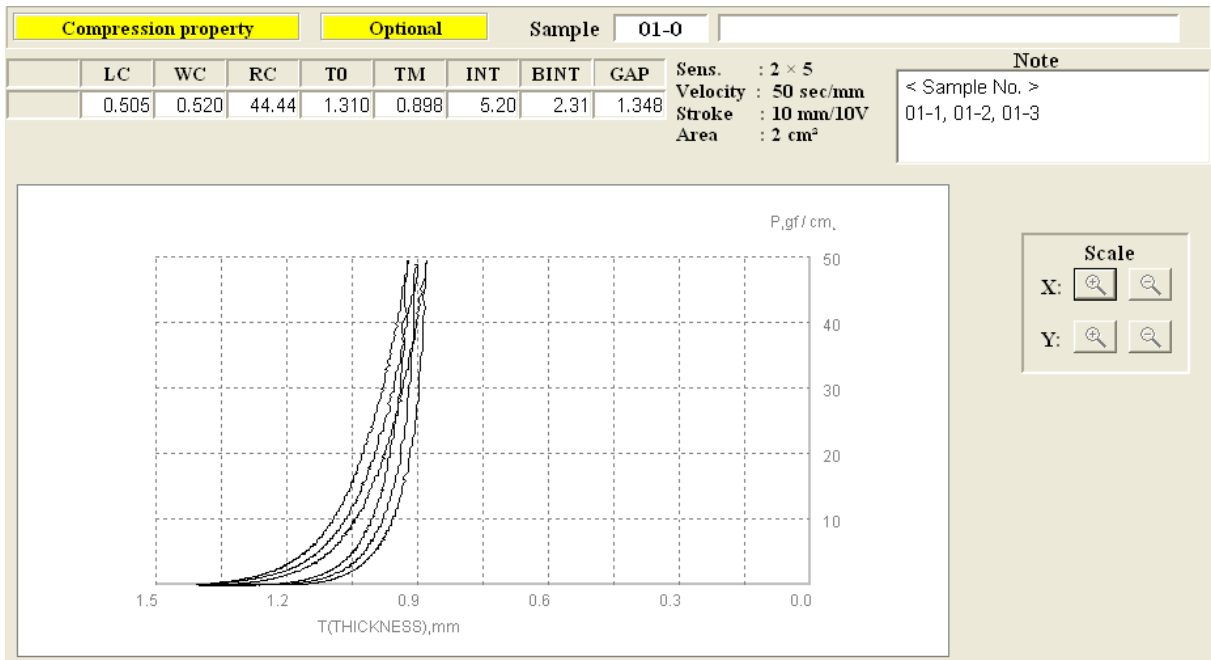
Obrázek 10 Tahové charakteristiky



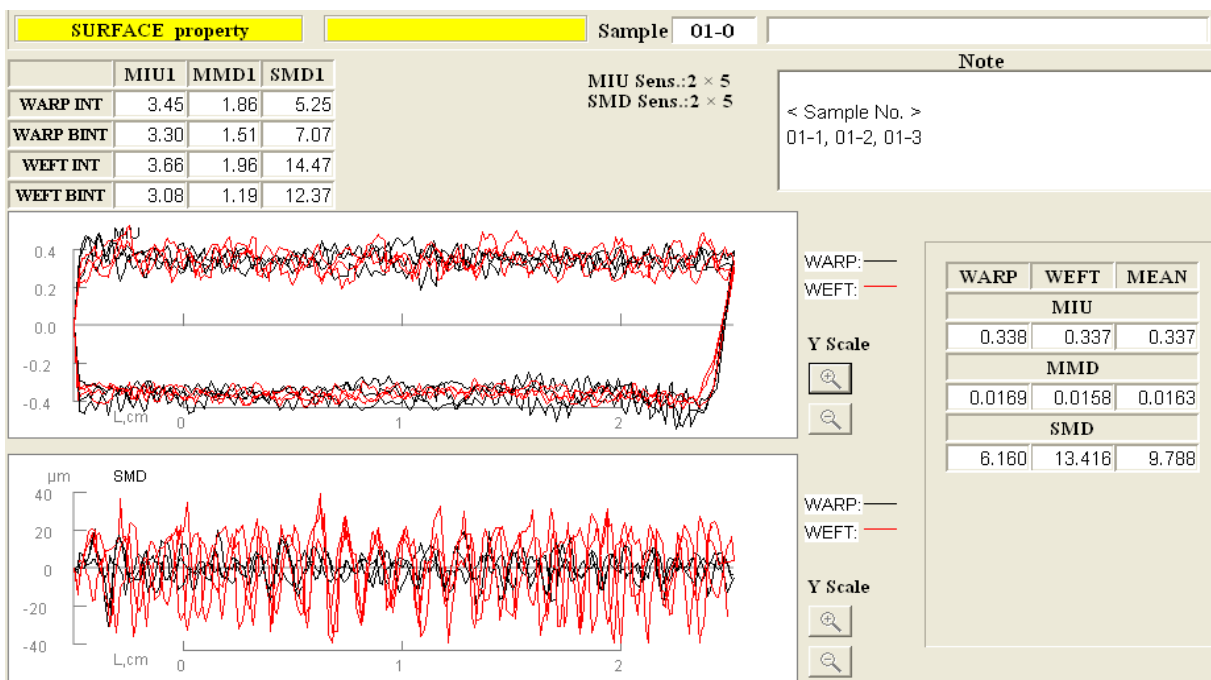
Obrázek 11 Smykové charakteristiky



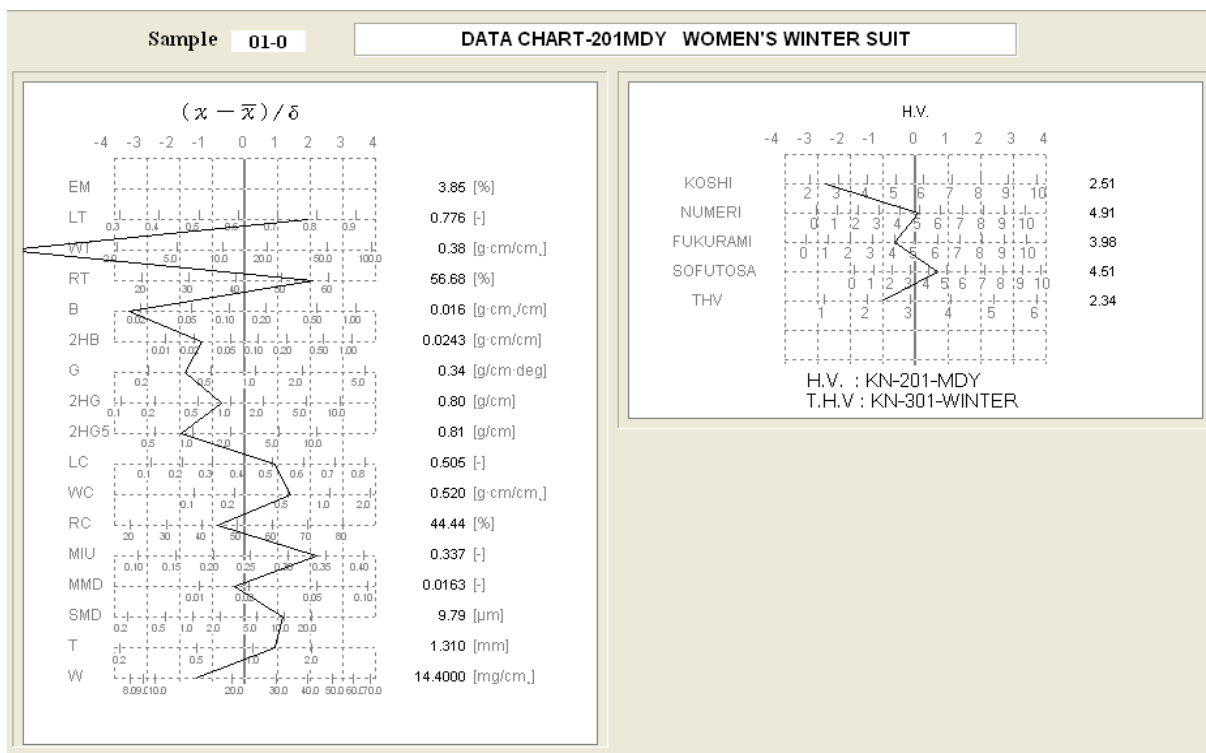
Obrázek 12 Charakteristiky ohybové tuhosti



Obrázek 13 Charakteristiky kompresní vlastnosti



Obrázek 14 Charakteristiky povrchových vlastností vzorku CLINITEX



Obrázek 15 Hadové grafy

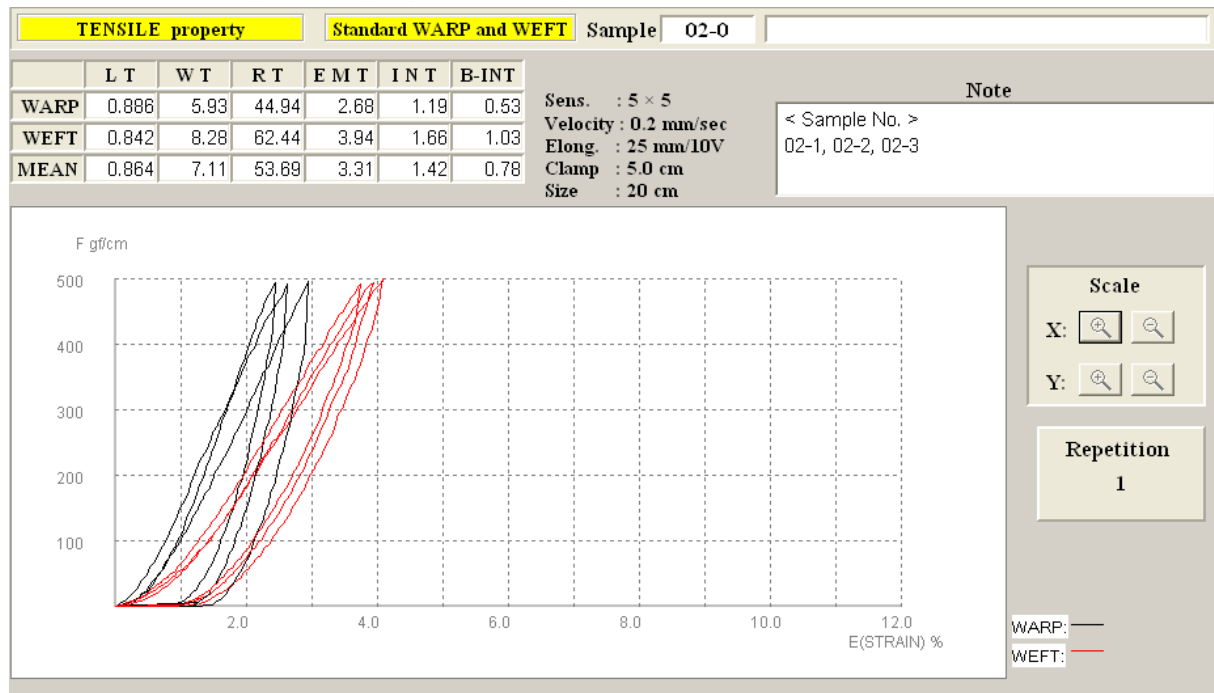
Výsledek hodnocení THV vzorku 01

Dílčí závěr :

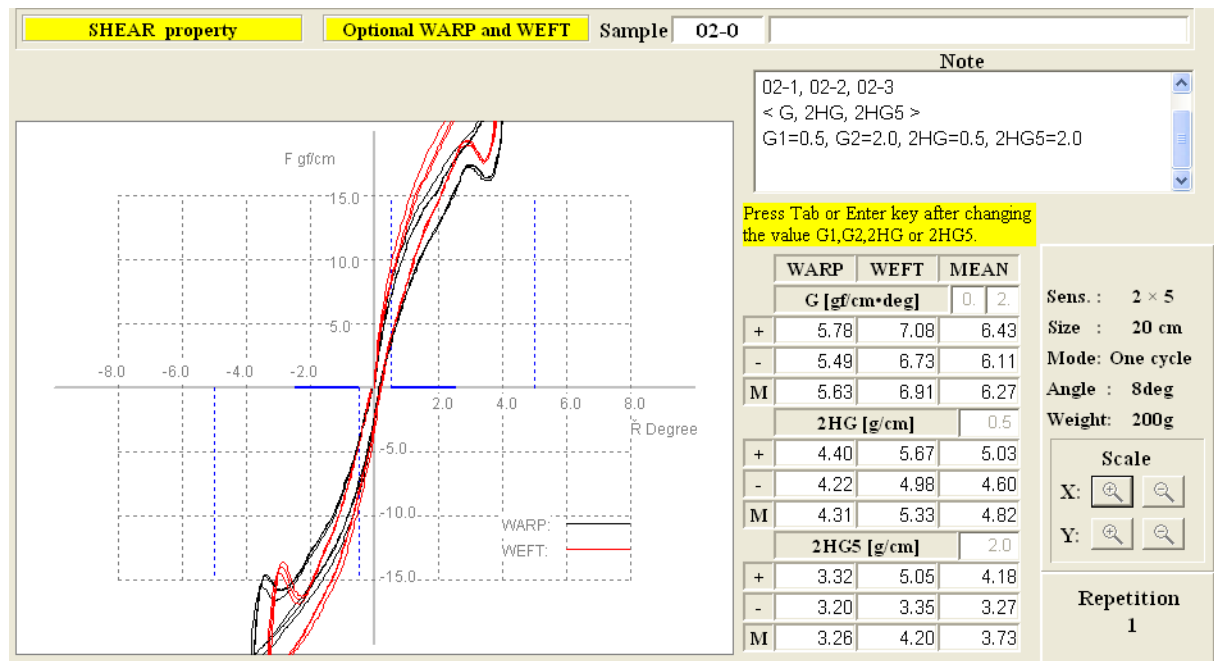
Vzorek **01 Clinitex** vykázal v primárních vlastnostech nízkou tuhost, průměrnou hladkost, podprůměrnou plnost omaku a nadprůměrnou hebkost. Celkový omak s číslem 2,54 leží v pásmu průměrného omaku



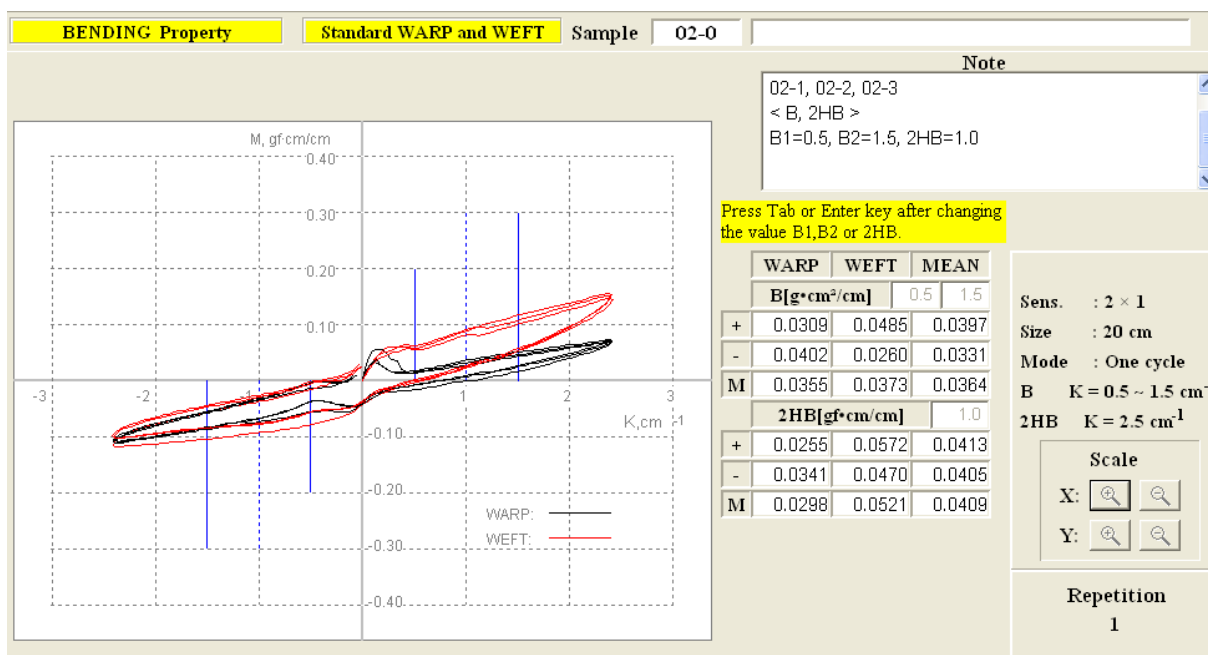
Vzorek 02 – netkaná podložka pro jednorázové použití Seni



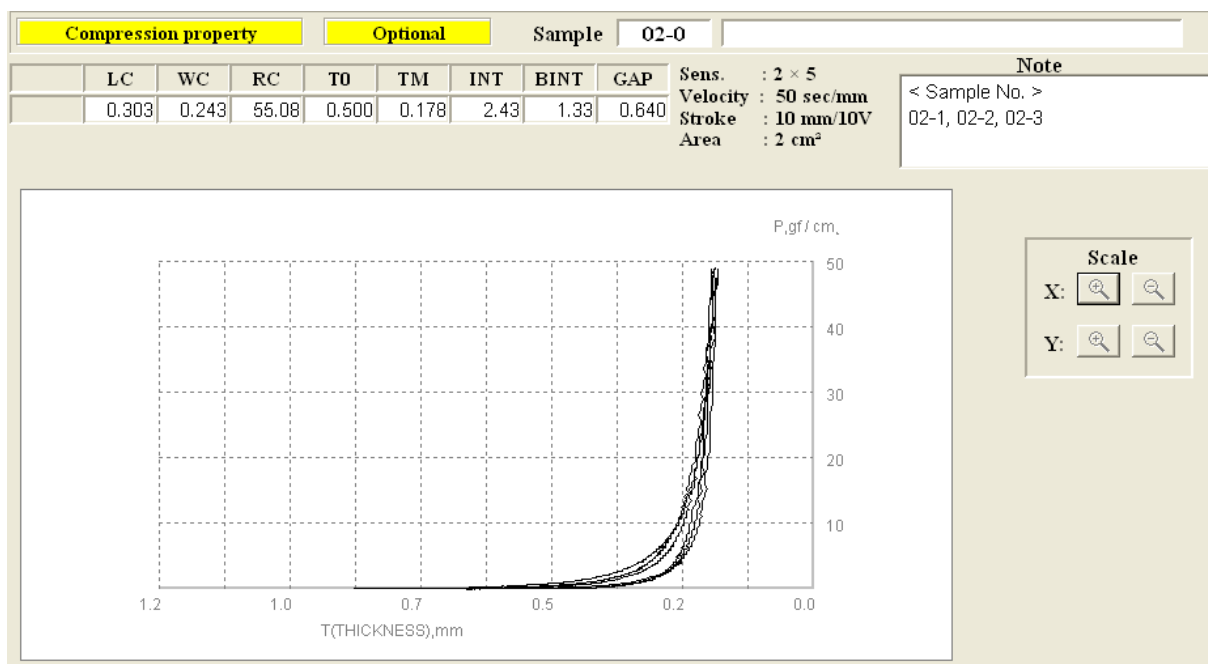
Obrázek 16 Tahové charakteristiky



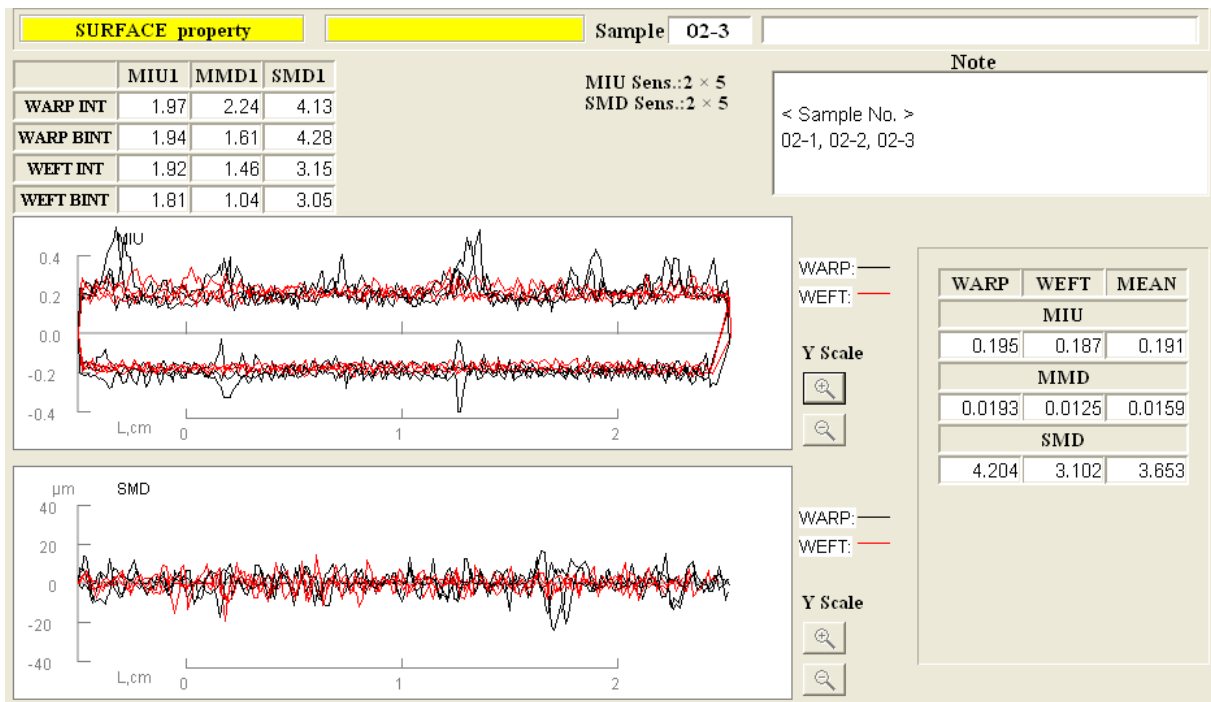
Obrázek 17 Smykové charakteristiky



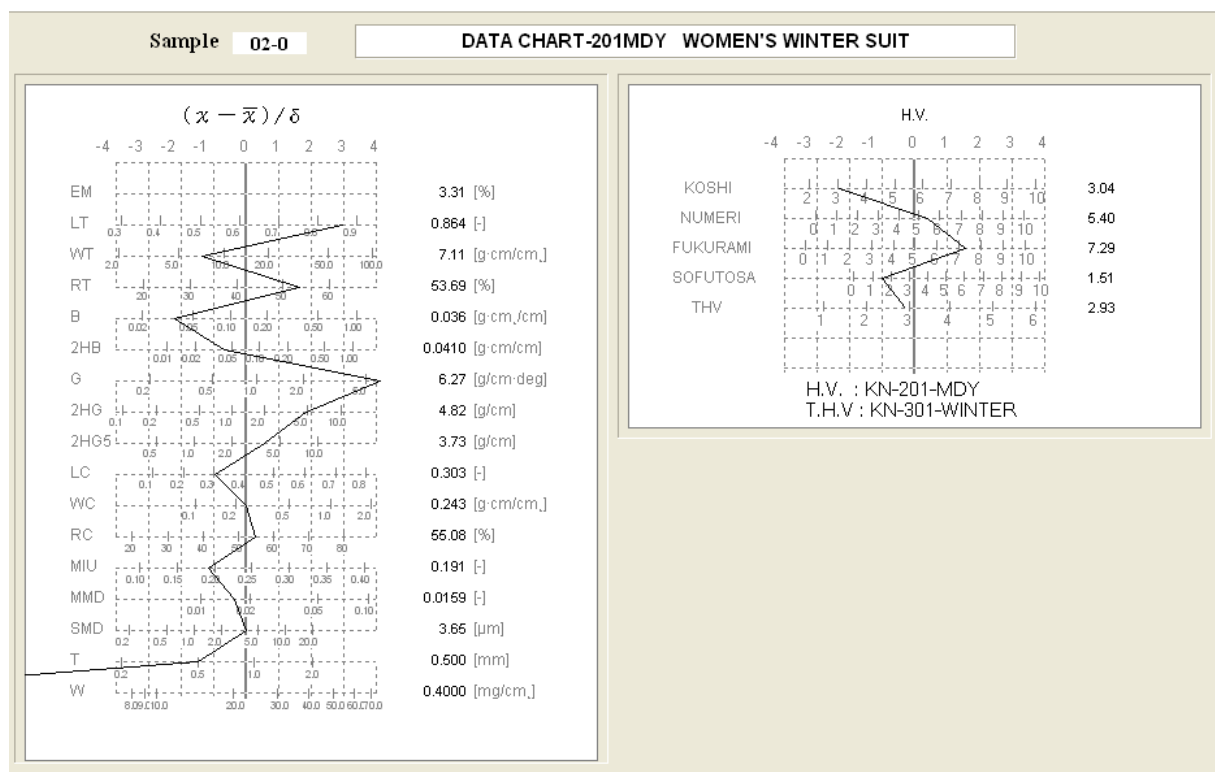
Obrázek 18 Charakteristiky ohybové tuhosti



Obrázek 19 Charakteristiky kompresních vlastností



Obrázek 20 Charakteristiky povrchových vlastností



Obrázek 21 Hadové grafy

## Výsledek hodnocení THV vzorku 02

Dílčí závěr :

Vzorek **02 SENI** vykázal v primárních vlastnostech nízkou tuhost, průměrnou hladkost, nadprůměrnou plnost omaku a měkkost a podprůměrnou hebkost. Celkový omak s číslem 2,93 leží v pásmu průměrného omaku

## Statistické hodnocení měření omaku vzorku 01 a 02

Pro statistické zpracování dat byl použit tabulkový procesor Microsoft Excel, kdy byly vypočítány jednotlivé statistické charakteristiky. Tyto vypovídaly o systematické chybě a reprodukovatelnosti měření, ale také o nerovnoměrnosti měřených textilií.

Statistické výpočty jsou součástí tabulek 1P až 12P v příloze této práce. Byly využity následující vzorce:

### 1. Výběrový průměr

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

### 2. Výběrový rozptyl

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

### 3. Výběrová směrodatná odchylka

$$s = \sqrt{s^2} \quad (3)$$

### 4. Výběrový variační koeficient

$$v = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 10^2 \quad (4)$$

### 5. Interval spolehlivosti 95%

$$L_D = \bar{x} - t_{\alpha(n-1)} \frac{s}{\sqrt{n}} \quad (5)$$

$$L_H = \bar{x} + t_{\alpha(n-1)} \frac{s}{\sqrt{n}}$$

kde:

–

$\bar{x}$  – průměrná hodnota

$n$  – rozsah souboru

$i$  – pořadí měření

$x_i$  – naměřená hodnota v  $i$ -tém pořadí

$t_{\alpha(n-1)}$  - kvantila Studentova výběrového rozdělení (pro reálný počet měření je 1.96)

Veškerá naměřená data a jejich statistické charakteristiky jsou uloženy v příloze této práce.

### 2.3 Tlaková voda

Zkouška tlakovou vodou je popisuje funkční vlastnost inkontinentních pomůcek

Použitá norma

**ČSN EN ISO 1734 Textilie povrstvené pryží nebo plasty - Zjišťování odolnosti proti pronikání vody - Postup při nízkém tlaku**

Podstata zkoušky

Zkouška je založena na principu protlačování vody přes textilii. Textilie je umístěna na kruhové čelisti o předepsané ploše. Obvod textilie je pevně upnuta, aby pod ni bylo možno pod tlakem vhánět vodu.

Postup prací

Byly provedeny přípravné laboratorní práce. Vzorky byly nastříhány, označeny a klimatizovány dle doporučení ČSN EN 20139 Normální ovzduší pro klimatizování a zkoušení. Měření a hodnocení omaku bylo provedeno dle výše uvedené normy.

### Podmínky měření

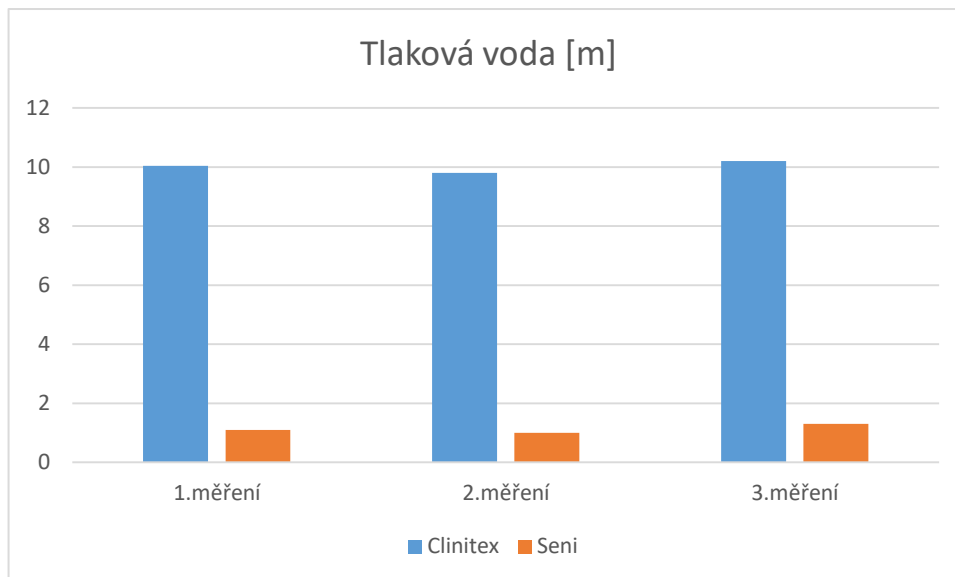
Klimatizování a zkoušení bylo provedeno dle normy ČSN EN 20139 – teplota ovzduší (20\_+2)°C a relativní vlhkost vzduchu (65\_+5) %.

### Výsledky měření

Měření bylo 3x opakováno, přičemž bylo naměřeno:

Tabulka 8 Výsledky odolnosti proti pronikání vody - Postup při nízkém tlaku

Vzorek	1. měření	2. měření	3. měření
Clinitex	10,04 m	9,80 m	10,20 m
Seni	1,10 m	1,00 m	1,30 m



Graf 1 Tlaková voda

### Použité měřicí zařízení a přístroje

Pro měření tlakovou vodou byl použit přístroj Shirley Hydrostatic Head Tester



DSCN8749.JPG



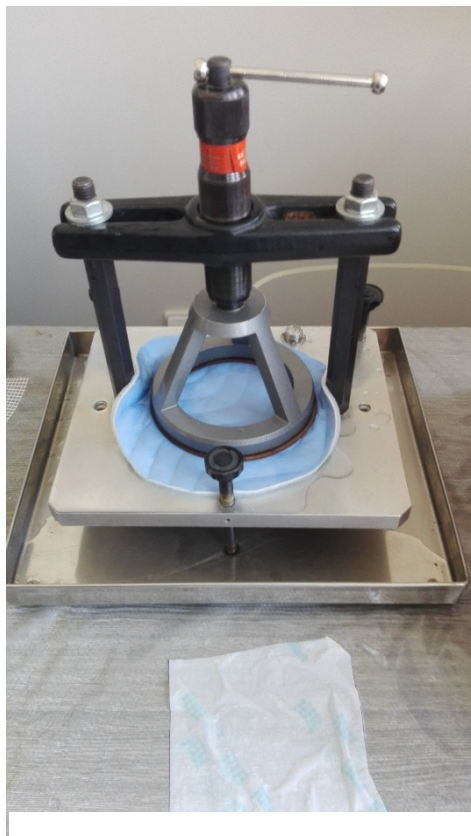
DSCN8750.JPG



DSCN8751.JPG



Obrázek 22 Zjišťování odolnosti proti pronikání vody u vzorku Seni - Postup při nízkém tlaku



Obrázek 23 Zjišťování odolnosti proti pronikání vody u vzorku Clinitek - Postup při nízkém tlaku

Dílčí závěr

Podložka pro jednorázové použití SENI dosáhla výšky vodního sloupce 10,04 m, což je hodnota 9x vyšší než výška vodního sloupce Clinitex, která činila 1,10m. Z hlediska této funkční vlastnosti je podložka SENI lepší.

## 2.4 Oděruodolnost

Zkouška odolnosti plošných textilií v oděru popisuje životnost výrobků v praktickém užívání

Použitá norma

**ČSN EN ISO 12947-2 Textilie - Zjišťování odolnosti plošných textilií v oděru metodou Martindale - Část 2: Zjišťování poškození vzorku**

Podstata zkoušky

Kruhový vzorek, upnutý v držáku vzorků a vystavený stanovenému přitlaku je odírán o oděrací prostředek (standardní textilií) postupným pohybem, který sleduje Lissajousův obrazec. Držák vzorku, ve kterém je uložen vzorek, nebo oděrací prostředek, je dále volně otočný kolem své osy, kolmé k ploše vzorku. Odolnost v oděru plošné textilie se zjistí pomocí zkušebního intervalu otáček do dosažení poškození vzorků.

Postup prací

Vzorky se upevňují do držáků vzorků s podložkou z pěnového materiálu. Vzorky s plošnou hmotností vyšší než 500 g . m<sup>-2</sup> se upínají do držáků vzorků bez podložky z pěnového materiálu. Vlasové textilie a kordové textilie, které se zkoušejí bez podložky z pěnového materiálu, musí být zvláštním způsobem upraveny.

Pro zatížení při oděru jsou stanoveny dvě hodnoty. Celková skutečná hmotnost zatížení při oděru (tj. hmotnost držáku vzorku a příslušného závaží) je:

- a) (795<sub>-</sub>+7) g pro pracovní oděvy, potahové textilie, lůžkoviny a textilie pro technické účely (jmenovitý přitlak 12 kPa)
- b) (595<sub>-</sub>+7) g pro oděvní a bytové textilie kromě potahových textilií a lůžkovin (jmenovitý přitlak 9 kPa)

Zkouška oděru se provádí do poškození zkušebního vzorku.

Zkušební interval otáček je určen na základě dosaženého poškození vzorku. Zaznamená se počet otáček, při kterých ještě nebylo pozorováno poškození vzorku (tento počet otáček je horní hranicí doby, která uplynula před poškozením vzorku a zároveň je spodní hranicí intervalu, při kterém došlo k poškození vzorku).



### Podmínky měření

Použije se normální zkušební ovzduší pro klimatizaci a zkoušení textilií podle ČSN EN 20139 , tj teplota (20\_+2)°C a relativní vlhkost vzduchu (65\_+5) %.

### Odběr vzorků a příprava zkušebních vzorků

Obecně:

Odběr vzorků se provádí podle statistických pravidel (viz ISO2859-1).

Je třeba zajistit, aby při odběru a přípravě vzorků byly vzorky vystaveny co nejnižšímu napětí v tahu, aby se zabránilo nesprávnému roztažení textilie.

Výběr laboratorního vzorku:

Z množství určeného ke zkoušce se odebere laboratorní vzorek, který reprezentuje vlastnosti plošné textilie. Zkontroluje se, zda vzorek je reprezentativní, pokud byl odebrán ze začátku, nebo konce kusu.

Laboratorní vzorek se odebere po celé šířce plošné textilie

Odběr zkušebních vzorků z laboratorního vzorku:

Před odběrem zkušebních vzorků z laboratorního vzorku se laboratorní vzorek klimatizuje v normálním zkušebním ovzduší po dobu minimálně 18 hodin. Laboratorní vzorek je při klimatizaci uložen bez napětí na hladké horizontální ploše se zajištěním volného přístupu vzduchu.

Zkušební vzorky se odebírají minimálně 100mm od okrajů po celé ploše laboratorního vzorku. Odebere se dostatečný počet zkušebních vzorků (minimálně tři) v souladu se statistickými pravidly.

U tkanin se zkušební vzorky odebírají tak, aby obsahovaly vždy jiné osnovní a útkové nitě.

U vzorovaných textilií, nebo textilií se strukturálním povrchem je třeba dbát, aby zkušební vzorky zahrnovaly všechny charakteristické části a vzory. Je třeba zajistit, aby byly ve zkušebních vzorcích obsaženy ty části vzoru, které mohou být citlivé na oděr.

### Stupnice pro vizuální hodnocení oděru

**Stupeň 5** – beze změn

**Stupeň 4** – mírné rozvláknění povrchu a/nebo počátek tvorby žmolků

**Stupeň 3** – mírné rozvláknění povrchu a/nebo mírné žmolkování. Žmolky různé velikosti a hustoty pokrývají částečně povrch vzorku

**Stupeň 2** – výrazné rozvláknění povrchu a/nebo výrazné žmolkování. Žmolky různé velikosti a hustoty pokrývají značnou část povrchu vzorku.

**Stupeň 1** – husté rozvláknění povrchu a/nebo silné žmolkování. Žmolky různé velikosti a hustoty pokrývají celý povrch vzorku.

Použité měřicí zařízení a přístroje

Pro toto měření byl použit přístroj pro měření oděru SDL M235 Martindale viz obr. 28 a 29


















Obrázek 24 SDL M235 Martindale

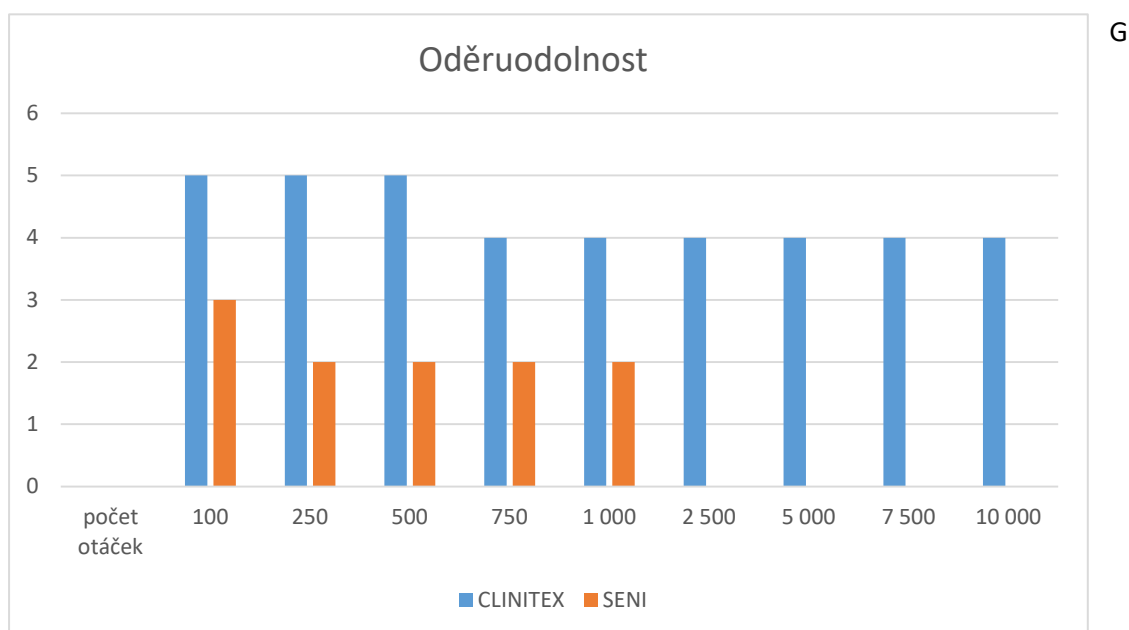
Výsledky měření



Obrázek 25 SDL M235 Martindale

zkušební interval	CLINITEX		SENI	
	stupeň oděru	Obrázek textilie po oděru	stupeň oděru	Obrázek textilie po oděru
100	5		3	
250	5		2	
500	5		2	
750	4		2	
1 000	4		2	
2 500	4		destrukce - protržení	
5 000	4			
7 500	4			
10 000	4			

Tab. 8. Výsledky odolnosti materiálu vůči oděru metodou MARTINDALE



Graf 2 Oděruodolnost

## Hodnocení a dílčí závěry ke vzorkům

Z této zkoušky je patrné, že podložka pro opakované použití CLINITEX obstála s vynikajícími výsledky, kdežto jednorázová podložky SENI v této zkoušce neobstála.

Změna odstínu nebyla v rámci tohoto měření hodnocena.

## 2.5 Spray test (povrchové smáčení)

Spray test, popisující povrchové smáčení charakterizuje funkčnost inkontinentních pomůcek.

### Použitá norma

#### **ČSN EN ISO 4920 Plošné textilie - Stanovení odolnosti vůči povrchovému smáčení (zkrápěcí metoda)**

Tato evropská norma stanoví zkušební metodu pro zjišťování odolnosti plošných textilií vůči povrchovému smáčení zkrápěním vodou.

### Postup prací

Byly provedeny přípravné laboratorní práce. Vzorky byly nastříhány, označeny a klimatizovány dle doporučení ČSN EN 20139 Normální ovzduší pro klimatizování a zkoušení.

Měření a hodnocení omaku bylo provedeno dle výše uvedené normy.

### Podstata zkoušky

Stanoveným objemem destilované nebo deionizované vody se zkrápí zkušební vzorek upevněný na prstenci a nakloněný v úhlu 45° tak, aby střed zkušební vzorku byl ve stanovené vzdálenosti pod zkrápěcí hubicí. Stupeň smočení se stanoví porovnáním vzhledu zkušební vzorku s popsány standardy a fotografiemi.

### Použitá měřicí zařízení a přístroje

Zkrápěcí zařízení, které se skládá ze svisle umístěné nálevky o průměru (150\_+5) mm s kovovou hubicí připojené ke konci stopky nálevky pryžovou hadicí o vnitřním průměru 10 mm.

Kovová zkrápěcí hubice s vypouklým povrchem s 19 otvory o průměru (0,86\_+0,05)mm. Otvory jsou rozmístěny na povrchu hubice. Doba průtoku stanoveného objemu (250\_+2) ml vody nalité do nálevky musí být 25 až 30 s.

Držák vzorků, který se skládá ze dvou do sebe zapadajících dřevěných nebo kovových prstenců, mezi které lze upevnit zkušební vzorek, přičemž vnitřní průměr jednoho prstence je  $(155_{+5})$ mm a vnější průměr druhého  $(155_{+5})$  mm.

Prstence v pracovní poloze by měly být uloženy na vhodné podložce tak, aby byly nakloněny v úhlu  $45^\circ$ , přičemž střed zkušební plochy je od středu povrchu zkrápěcí hubice vzdálen  $(150_{+2})$  mm.



Obrázek 26 Sprey test - povrchové smáčení vzorku Seni



Obrázek 27 Sprey test - povrchové smáčení vzorku Clinitek

### Podmínky měření

Klimatizování a zkoušení bylo provedeno dle normy ČSN EN 20139 – teplota ovzduší (20\_+2)°C a relativní vlhkost vzduchu (65\_+5) %.

Z každého materiálu byly odebrány dva čtvercové zkušební vzorky o délce strany 180 mm. Vzorky byly klimatizovány po dobu 4 hodin.

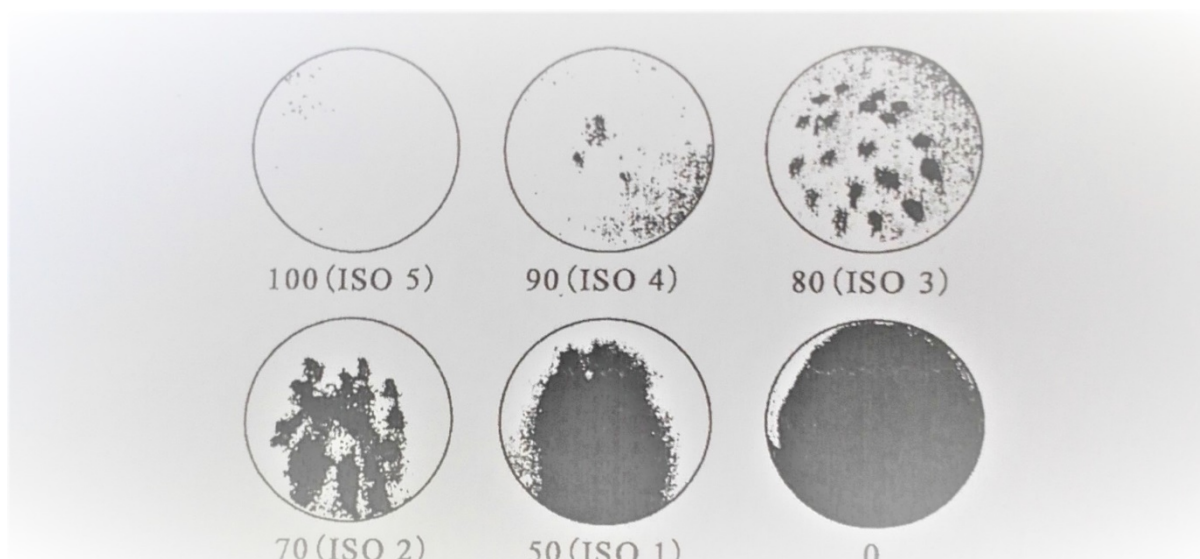
Pro měření povrchového smáčení vzorků podložek SENI a CLINITEX byla použita destilovaná voda o teplotě (27\_+2) °C

### Stupnice pro hodnocení povrchového smáčení

- 0 – úplné smočení celé lícové strany zkušební vzorku
- 1 – úplné smočení celé lícové strany zkušební vzorku pod zkrápěcími body
- 2 – částečné smočení lícové strany zkušební vzorku pod zkrápěcími body
- 3 - smočení lícové strany zkušební vzorku ve zkrápěných bodech
- 4 - nepravidelné lehké ulpění vody nebo smočení lícové strany zkušební vzorku
- 5 – žádné ulpění vody nebo smočení lícové strany zkušební vzorku

### Fotografická stupnice ISO

Slovně popsaná stupnice ISO pro hodnocení smáčivosti odpovídá fotografické stupnici AATCC takto:



Obrázek 28 Schéma ISO pro hodnocení zkoušky zkrápěním, založené na fotografické stupnici AATCC

ISO 0 = AATCC 0

ISO 1 = AATCC 50

ISO 2 = AATCC 70

ISO 3 = AATCC 80

ISO 4 = AATCC 90

ISO 5 = AATCC 100

Výsledky měření:

Tabulka 9 Výsledky měření povrchového smáčení

	Zkouška č.1	Zkouška č.2
Vzorek materiálu	Stupeň smočení	Stupeň smočení
<b>CLINITEX</b>	0	0
<b>SENI</b>	0	0

Hodnocení a dílčí závěry ke vzorkům

U obou materiálů došlo ke smočení celé lícové strany zkušebních vzorků, což je v případě absorpčních podložek žádoucí.

## 2.6 Vlhkostní jímavost (nasákavost)

Schopnost savosti je základní funkční vlastnost textilií pro výrobu inkontinentních pomůcek

Použitá norma

**ČSN EN ISO 80 0831 Savost plošných textilií. Stanovení nasákavosti (norma zrušena).** Pro experiment tohoto typu je tato norma vhodná a nemá platnou náhradu.

Podstata zkoušky

Nasáklivost je řešena podle ČSN 80 0831 : Savost plošných textilií. Stanovení nasákavosti.



Nasáknutím se rozumí absorpce kapalné vody do struktury textilie. To se může dít: Smočením textilie po celé její ploše. Textilie se namočí do vody, nechá se okapat a pak vyjadřuje přírůstek hmotnosti vzorku:

$$N = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100 \quad \%$$

Schopnost plošné textilie přijímat a fyzikálně vázat vodu při ponoření za stanovené teploty a doby. Nasákavost vyjadřujeme v procentech.

Obdobné zahraniční normy:

Německá norma DIX 53 923

Japonská norma GOST3816-61

Norma BS3449:1961

Norma ASTM 583-63

Rozeznáváme nasákavost

a) Hmotnostní nm

$$nm = \frac{mv - ms}{ms} \times 100$$

kde: mv – hmotnost vlhkého materiálu [kg],  
ms – hmotnost suchého materiálu [kg],

b) Nasákavost objemovou nv

$$nv = \left( \frac{Vv}{Vs} \right) \times 100 = nm \times \left( \frac{\rho_s}{1000} \right)$$

kde: Vs – objem suché látky [m<sup>3</sup>],  
Vv – objem vody [m<sup>3</sup>],  
Ps – objemová hmotnost suchého materiálu [kg/m<sup>3</sup>]

Klimatizované vzorky se po zvážení ponoří za definovaných podmínek do destilované vody předepsané teploty. Po uplynutí stanovené doby se vzorky vyjmou, nechá se z nich okapat přebytečná voda a znovu se zváží. Z rozdílu obou hmotností se vypočítá nasákavost.

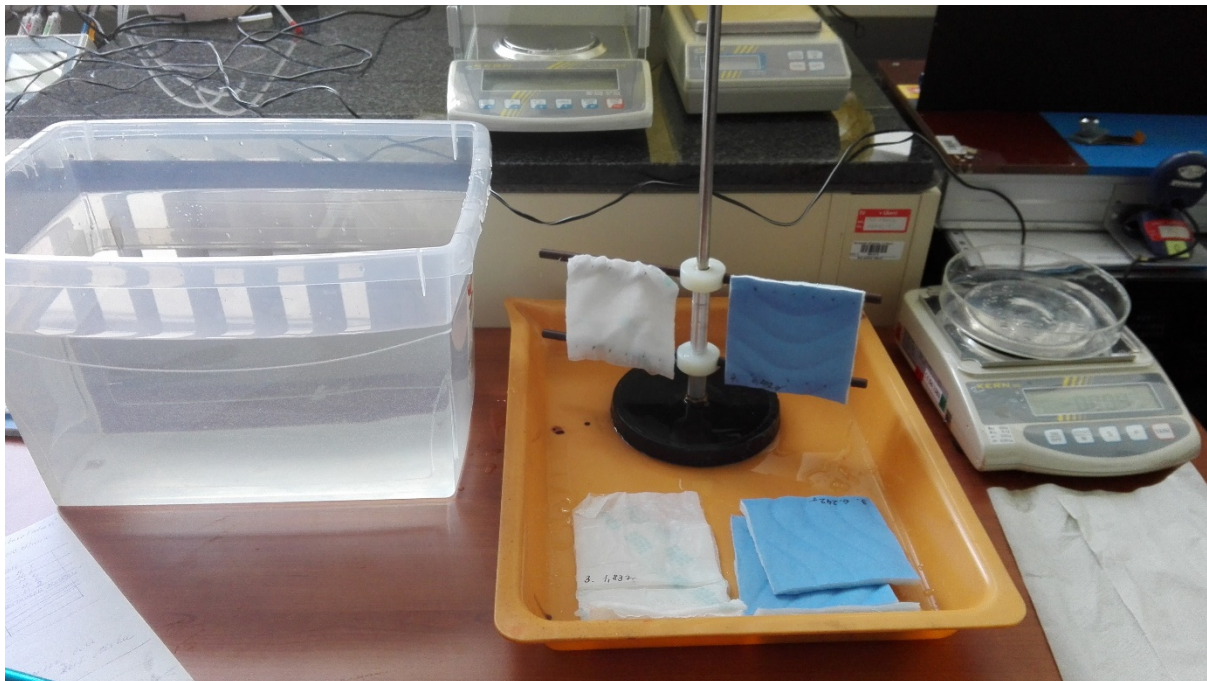
Podmínky měření

Klimatizování a zkoušení bylo provedeno dle normy **ČSN EN 20139** – teplota ovzduší (20\_+2)°C a relativní vlhkost vzduchu (65\_+5) %.

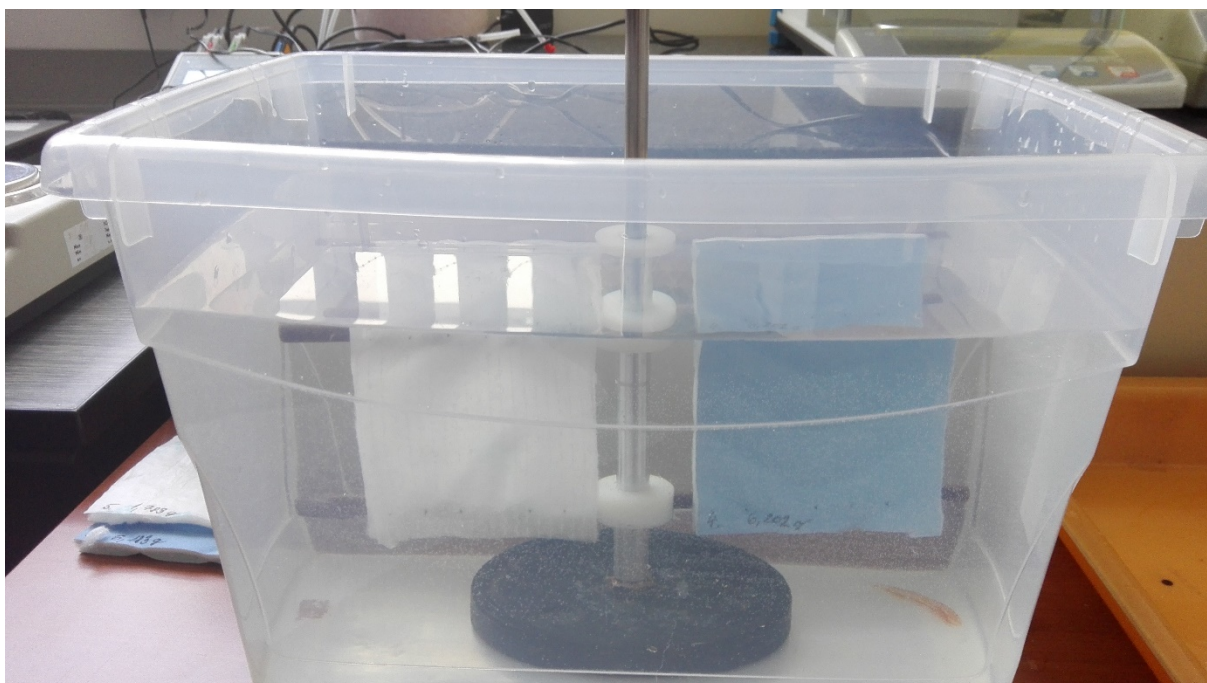


## Použité měřicí zařízení

Byly použity dražáky vzorků a kádinky dle obr.35 a 36



Obrázek 29 Měření nsákavosti - dražáky vzorků a kádinky



Obrázek 30 Měření nasákavosti - dražáky vzorků a kádinky

## Postup prací

Pro zkoušku nasákavosti existují podle normy ČSN 80 0831 dvě metody. Pro experiment této bakalářské práce byla použita metoda č.1.

Klimatizované vzorky byly jednotlivě zváženy s přesností 0,1% hmotnosti. Vzorky upevněné bez napětí na ojhlená ramena stojánku byly vloženy do nádoby s destilovanou vodou o teplotě 20 ± 1 °C tak, aby vrchní okraj vzorku byl pod hladinou vody 50mm. Po uplynutí 60 ± 3s byl rámeček se vzorky z vody vyjmut a ponechán ve vertikální poloze po dobu 120 ± 3 s, aby okapala přebytečná voda. Po okapání byly vzorky opatrně sejmuty pinzetou z jehel, jednotlivě vloženy do váženky a zváženy s přesností 0,1% hmotnosti klimatizovaného vzorku.

Výpočet nasákavosti:

$$N = (m1 - m0/m0) \times 100 \text{ [%]}$$

Kde: m0 – hmotnost klimatizovaného vzorku v g

m1 – hmotnost mokrého vzorku po okapání v g

Z jednotlivých výsledků se vypočítá aritmetický průměr, variační koeficient a relativní přesnost průměru při 95% statistické jistotě podle ČSN 80 0301

Bylo provedeno 10 měření na vzorcích podložek pro jednorázové použití Seni a 10 měření na vzorcích podložky pro opakované použití Clinitex.

## Výsledky měření:

### CLINITEX

Tabulka 10 Výsledky měření nasákavosti Clinitex

Vzorek č.	Hmotnost před smočením v g	Hmotnost po smočením v g	Hmotnostní rozdíl v g	Rozdíl v %
1	6,307	38,200	31,893	505,7
2	6,229	39,989	33,760	542,0
3	6,242	38,780	32,538	521,3
4	6,202	41,323	35,121	566,3
5	6,183	40,964	34,781	562,5
6	6,146	35,656	29,510	480,1
7	6,009	37,364	31,355	521,8
8	6,455	40,067	33,612	520,7
9	5,997	40,781	34,784	580,0
10	5,905	38,693	32,788	555,3

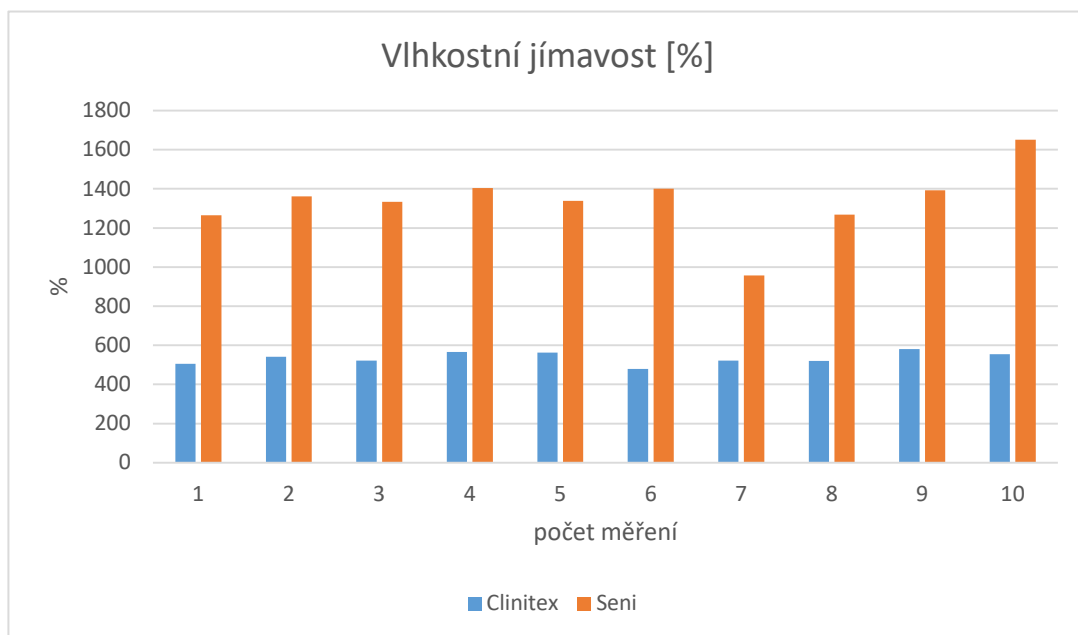
**535,57**

## SENI

Tabulka 11 Výsledky měření nasákavosti Seni

Vzorek č.	Hmotnost před smočením v g	Hmotnost po smočení v g	Hmotnostní rozdíl v g	Rozdíl v %
1	2,104	28,720	26,616	1265,0
2	2,135	31,218	29,083	1362,2
3	1,837	26,335	24,498	1333,6
4	1,650	24,819	23,169	1404,1
5	1,783	25,665	23,882	1339,4
6	1,895	28,426	26,531	1400,0
7	2,672	28,266	25,594	957,9
8	2,250	30,789	28,539	1268,4
9	2,273	33,943	31,670	1393,3
10	1,605	28,102	26,497	1650,9

**1337,48**



Graf 3 Vlhkostní jímavost ( nasákavost)

Dílčí závěr:

Jednorázová inkontinentní podložka SENI disponuje vysokou schopností nasákavosti, která je 2, 5 krát vyšší než nasákavost inkontinentní podložky CLINITEX

## 2.7 Tepelná vodivost

Tepelná vodivost a teplotní jímavost plošných textilií pro inkontinentní pomůcky jsou vlastnosti popisující komfort při užívání výrobků

Použitá norma

**ASTM D7984-16+ Standard Test Method for Measurement of Thermal Effusivity of Fabrics Using a Modified Transient Plane Source (MTPS) Instrument**

Postup prací

Vzorky byly ustřiženy a klimatizovány dle ČSN EN 20139 – teplota ovzduší (20\_+2)°C a relativní vlhkost vzduchu (65\_+5) %.

Podmínky měření

Měření bylo provedeno v klimatizované laboratoři s teplotou ovzduší (20\_+2)°C a relativní vlhkostí vzduchu (65\_+5) %.

Použité měřicí zařízení

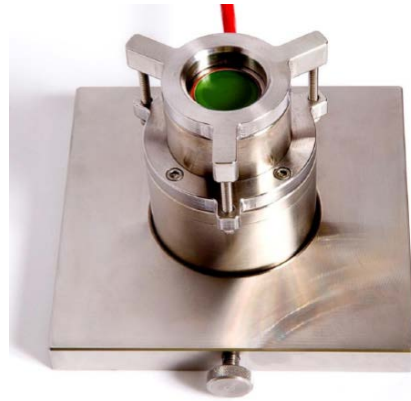
## **Analyzátor tepelné vodivosti TCi**

**Výrobce:** C-THERM TECHNOLOGIES Ltd., Canada

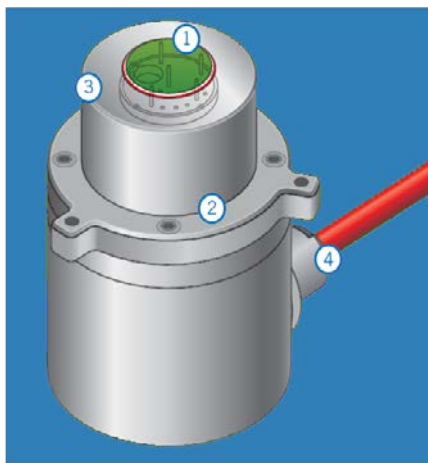
Analyzátor tepelné vodivosti TCi je přístroj ke zjišťování součinitele tepelné vodivosti textilních struktur.



Obrázek 31 Řídící jednotka



Obrázek 32 Měřicí jednotka



Obrázek 33 Měřicí senzor

1. Šestikolíkové uchycení, které rovnoměrně podepírá snímací čidlo
2. Podpěra vnitřní části snímacího čidla pro zajištění zvýšené odolnosti
3. Odolný krycí disk snímače
4. Propojovací kabel s řídicí jednotkou.

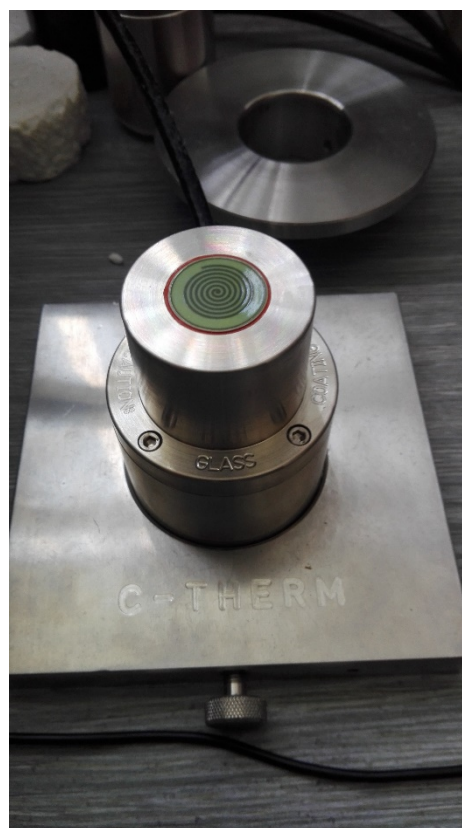
## Podstata zkoušky

Tato zkušební metoda měří rychlost přenosu tepla mezi topným tělesem a vzorkem tkaniny. Některé z komfortních vlastností oděvu se týkají počátečních teplotních pocitů (to je pocit za studena nebo tepla při počátečním kontaktu), kde nižší hodnoty tepelné effusivity naznačují pocit tepla a vyšší hodnoty naznačují pocit chladu. Tepelná effusivita různých látek a jejich počáteční vnímaná povrchová teplota jsou důležité pro pomoc vývojářům produktu s výběrem textilií.





Obrázek 35 Analyzátor tepelné vodivosti TCI

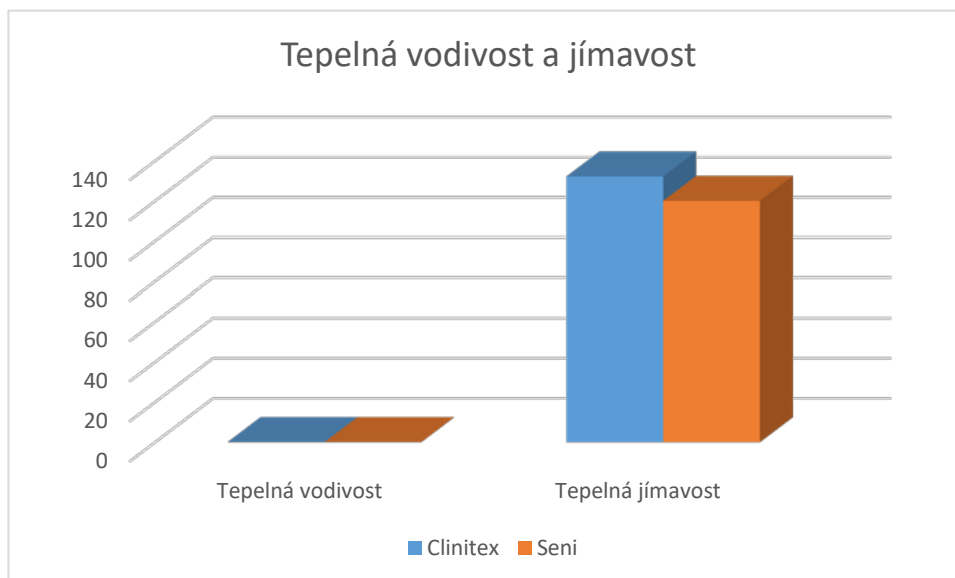


Obrázek 34 Měřící senzor

## Výsledky

Tabulka 12 Výsledky měření Tepelné vodivosti a jímavosti

Vzorek	Tepelná vodivost $\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$	Tepelná jímavost $\text{W}\cdot\text{s}^{1/2}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$
CLINITEK	0,070	132,2
SENI	0.070	120,1



Graf 4 Tepelná vodivost a jímavost

#### Dílčí závěry

Obě uvedené inkontinentní podložky mají stejnou tepelnou vodivost. Tepelná jímavost výrobků je vyšší u podložky Clinitex, což představuje z hlediska pocitu tepelného omaku vjem chladivosti, který u dlouhodobě ležících pacientů může vyvolávat lepší tepelný komfort.

### 3. Souhrnné vyhodnocení experimentální části

Pro experimentální část byli vybráni dva zástupci. Podložka značky SENI, jako zástupce jednorázových absorpčních podložek a podložky značky CLINITEX jako zástupce podložek pro opakované použití. Cílem experimentální části bylo zjistit, jak se liší konkrétní užitné vlastnosti zkoumaných podložek z hlediska trvanlivosti výrobku a komfortu při užívání a funkčnosti.

#### Oděr

Měření odolnosti materiálu vůči oděru bylo provedeno metodou MARTINDALE. Z této zkoušky je patrné, že podložka pro opakované použití CLINITEX obstála s vynikajícími výsledky, kdežto jednorázová podložky SENI v této zkoušce neobstála, jelikož v průběhu měření došlo k úplné destrukci a protržení vzorku.

#### Spray test

Pro měření povrchového smáčení byl použit tzv. Spray test, při kterém dle očekávání došlo u obou materiálů ihned k úplnému smočení celé lícové strany zkoumaných vzorků. V tomto případě je ovšem výsledek testu žádoucí, jelikož se předpokládá, že při úniku moči pacienta

ochranná podložka ihned absorbuje všechny objem tekutiny. Nepromokavost je tedy v tomto případě nežádoucí. V rámci tohoto měření byl výsledek obou materiálů srovnatelný.

#### Vlhkostní jímavost (nasákavost)

Bylo provedeno 10 měření na vzorcích podložek pro jednorázové použití Seni a 10 měření na vzorcích podložky pro opakované použití Clinitex. Jednorázová inkontinentní podložka SENI disponuje vysokou schopností nasákavosti, která je 2,5krát vyšší než nasákavost inkontinentní podložky CLINITEX

#### Omak

Vzorek **Clinitex** vykázal v primárních vlastnostech nízkou tuhost, průměrnou hladkost, podprůměrnou plnost omaku a nadprůměrnou hebkost. Celkový omak s číslem 2,54 leží v pásmu průměrného omaku. Vzorek **SENI** vykázal v primárních vlastnostech nízkou tuhost, průměrnou hladkost, nadprůměrnou plnost omaku a měkkost a podprůměrnou hebkost. Celkový omak s číslem 2,93 leží v pásmu průměrného omaku.

Oba vzorky vykazují hodnotu, která leží v pásmu průměrného omaku.

#### Tlaková voda

Podložka pro jednorázové použití SENI dosáhla výšky vodního sloupce 10,04 m, což je hodnota 9x vyšší než výška vodního sloupce Clinitex, která činila 1,10m. Z hlediska této funkční vlastnosti je podložka SENI lepší.

#### Tepelná vodivost a jímavost

Obě uvedené inkontinentní podložky mají stejnou tepelnou vodivost. Tepelná jímavost výrobků je vyšší u podložky Clinitex, což představuje z hlediska pocitu tepelného omaku vjem chladivosti, který u dlouhodobě ležících pacientů může vyvolávat lepší uživatelský komfort

## 4. Závěr

. Cílem předkládané práce bylo zjistit, jak se liší konkrétní užitné vlastnosti zkoumaných podložek z hlediska trvanlivosti výrobku, komfortu při užívání a funkčnosti.

Byly hodnoceny funkční vlastnosti tlaková voda, spray test a nasákavost s tímto výsledkem:

Ve stanovení **tlakové vody** dosáhla podložka pro jednorázové použití SENI výšky vodního sloupce 10,04 m, což je hodnota 9x vyšší než výška vodního sloupce Clinitex, která činila 1,10m. Z hlediska této funkční vlastnosti je podložka SENI lepší.

Pro měření **povrchového smáčení byl použit tzv. Spray test**, při kterém dle očekávání došlo u obou materiálů ihned k úplnému smočení celé lícové strany zkoumaných vzorků. V tomto případě je ovšem výsledek testu žádoucí, jelikož se předpokládá, že při úniku moči pacienta ochranná podložka ihned absorbuje všechny objem tekutiny. Nepromokavost je tedy v tomto případě nežádoucí. V rámci tohoto měření byl výsledek obou materiálů srovnatelný.



Ve stanovení **nasákavosti** bylo provedeno 10 měření na vzorcích podložek pro jednorázové použití Seni a 10 měření na vzorcích podložky pro opakované použití Clinitex. Jednorázová inkontinentní podložka SENI disponuje vysokou schopností nasákavosti, která je 2, 5 krát vyšší než nasákavost inkontinentní podložky CLINITEX.

Dále byly hodnoceny užité vlastnosti komfortu při užívání, to je omak a tepelná vodivost a jímavost s těmito výsledky:

Z hlediska hodnocení **omaku** vzorek **Clinitex** vykázal v primárních vlastnostech nízkou tuhost, průměrnou hladkost, podprůměrnou plnost omaku a nadprůměrnou hebkost. Celkový omak s číslem 2,54 leží v pásmu průměrného omaku. Vzorek **SENI** vykázal v primárních vlastnostech nízkou tuhost, průměrnou hladkost, nadprůměrnou plnost omaku a měkkost a podprůměrnou hebkost. Celkový omak s číslem 2,93 leží v pásmu průměrného omaku. Oba vzorky vykazují hodnotu, která leží v pásmu průměrného omaku.

Byla měřena **tepelná vodivost a jímavost**, kde obě hodnocené inkontinentní podložky mají stejnou tepelnou vodivost. Tepelná jímavost výrobků je vyšší u podložky Clinitex, což představuje z hlediska pocitu tepelného omaku vjem chladivosti, který u dlouhodobě ležících pacientů může vyvolávat lepší uživatelský komfort.

Z hlediska trvanlivosti výrobků byla hodnocena oděruodolnost.

Měření **odolnosti materiálu vůči oděru** bylo provedeno metodou MARTINDALE. Z této zkoušky je patrné, že podložka pro opakované použití CLINITEX obstála s vynikajícími výsledky, kdežto jednorázová podložka SENI v této zkoušce neobstála, jelikož v průběhu měření došlo k úplné destrukci a protržení vzorku.

#### 4.1 Ekonomické hledisko

Dalším kritériem, které je nutné zvážit při hodnocení pozitiv a negativ použití jednorázových nebo vícenásobně používaných textilií jsou finanční náklady. Finanční hodnocení ovlivňují mimo jiné i náklady na likvidaci.

Jednorázově použitelné zdravotnické prostředky jsou po použití vyhazovány a tím vzniká zdravotnický odpad. V České republice se nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení řídí obecně závaznými právními předpisy v oblasti odpadové legislativy, konkrétně dle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech, ve znění pozdějších předpisů, vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 381/2001 Sb., kterou se vydává Katalog odpadů a stanoví další seznamy odpadů (Katalog odpadů), ve znění pozdějších předpisů, vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 383/2002 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 376/2002 Sb., o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů.

Problematiky odpadů ze zdravotnických zařízení se dotýká i zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví. Konkrétně v prováděcí vyhlášce č. 195/2005 Sb., kterou se upravují podmínky předcházení vzniku a šíření infekčních nemocí a hygienické požadavky na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče, zákon č. 79/1997 Sb., o léčivech a o změnách a doplnění některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, zákon č.

167/1998 Sb., o návykových látkách, ve znění pozdějších předpisů. Česká republika samostatný předpis, který by reguloval nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení ve smyslu výše citovaného usnesení rady EU, nemá.

Každým rokem stoupá množství zdravotnického odpadu v řádech desítek procent. V České republice je většina zdravotnického odpadu řešena spalováním. Odstraněno spalováním je cca 73% z celkové produkce odpadu ze zdravotnických zařízení. Na našem území je v provozu celkem 21 spaloven, které jsou umístěny v nemocničních zařízeních a provádějí likvidace spalováním. Likvidace zdravotnického odpadu může probíhat i jinými způsoby. V zařízení, kde odpad vzniká, se vždy musí roztřídit a následně probíhá tzv. dekontaminace. Nejčastěji se provádí autoklávová nebo mikrovlnná dekontaminace. Následně se odpad postupuje zpracovateli běžného komunálního odpadu, který buď odpad zlikviduje spálením, nebo skládkováním. Výhodou tohoto způsobu je, že s kontaminovaným odpadem pracuje pouze odborně vyškolený personál zdravotnického zařízení a je minimalizováno riziko poškození zdraví neodbornou manipulací.

V současné době je v provozu zhruba 10 dekontaminačních pracovišť [1]

#### 4.2 Ekologické hledisko

Do hodnocení vhodnosti opakovaného užívání textilií vstupuje další významné kritérium a tím je ekologický dopad. V procesu údržby opakovaně používaných textilií dochází ke spotřebě energií na praní a žehlení, použité vody, pracích a dezinfekčních prostředků a spotřebě prostředků pro provoz čističky vod. Manipulace se znečištěným prádlem (svoz a rozvoz) zvyšuje spotřebu pohonných hmot v zařízení. Toto všechno představuje ekologickou zátěž, která přispívá k okyselení půd a dlouhodobým změnám na globálním klimatu. Zdálo by se, že toto kritérium je posuzováno přehnaně ale nárůst spotřeby zdravotnického textilu z 151,6 milionů tun v roce 1980 na 251,3 milionu tun v roce 2006 pouze v USA, značí nutnost zabývat se i tímto kritériem. [3]

#### Diskuze

Prioritním účelem použití jednorázových i opakovaně použitelných inkontinenčních podložek je ochrana lůžka a komfort pacienta při močové inkontinenci.

Z hlediska ochrany lůžka je vhodnější použití jednorázových podložek, jelikož jejich spodní vrstva z PE je téměř nepropustná, ( viz. test tlakovou vodou ) a zároveň pojme 2,5 krát více tekutiny ( viz. test nasákavosti ), což ale v zásadě negativně ovlivňuje komfort pacienta, nýbrž vlivem hromadění tekutiny v podložce nelze zajistit pocit sucha pro uživatele. Opakovaně použitelná podložka byla v testu oděru jasným vítězem, zároveň lze konstatovat, že při lehké inkontinenci dokáže zajistit jak ochranu lůžka, tak komfort pacienta a z hlediska tepelného omaku zajistí chladivý vjem, což ocení zvláště dlouhodobě ležící pacienti. Ovšem při střední až těžké inkontinenci by bylo vhodné volit např. kombinaci obou podložek, či kombinaci

inkontinenční podložky s jiným ochranným materiálem. Při testování omaku dosáhly obě podložky výsledku průměrného omaku, čímž lze říci, že z tohoto hlediska jsou pro pacienta srovnatelné.

#### Doporučení pro výrobce

Zkouška oděru dokazuje, že z hlediska trvanlivosti výrobku podložka Seni neobstála. Výrobce by se měl zaměřit na kvalitu vrchního materiálu z PES a zpevnění buničiny například lehkou síťovinou z PES vláken.

Zkouška vlhkostní jímavosti a tlakové vody dokazuje, že z hlediska ochrany lůžka je podložka Clinitex značně nedostačující a to převážně u pacientů se střední až těžkou inkontinencí. Bylo by vhodné podložku vybavit paropropustnou membránou, která alespoň částečně zajistí ochranu lůžka, ale neomezí komfort uživatele.

Zkouška Spray test a omaku byla provedena u obou podložek se srovnatelnými a uspokojivými výsledky, není třeba do těchto vlastností nijak zasahovat.

#### Seznam literárních zdrojů

[1] SZU.CZ: Zpravodaj Ústředí Monitoringu a Centra hygieny životního prostředí, Praha.

[3] BARTELS, V. *Handbook of medical textiles*. Philadelphia: Woodhead Pub., 2011, xxv, 566 p. Woodhead publishing in textiles, no. 100. ISBN 08-570-9369-X.

[4] Edited by S.C. Anand ... [et]. *Medical and healthcare textiles*. 1. publ. Cambridge: Woodhead Publishing in association with the Textile Institute, 2010. ISBN 978-142-0079-890.

[5] [online]. [cit. 2019-04-16]. Dostupné z: <http://www.clinitex.cz/cz/>

[6] [online]. [cit. 2019-04-16]. Dostupné z: [http://seni.cz/cs\\_CZ](http://seni.cz/cs_CZ)

[7] [online]. [cit. 2019-04-16]. Dostupné z: [https://seni.cz/cs\\_CZ/category/deti](https://seni.cz/cs_CZ/category/deti)

[8] [online]. [cit. 2019-04-16]. Dostupné z:  
<http://www.spektrumzdravi.cz/academy/mocova-inkontinence>

[9] *Kawabata, Sueo. The Standardization and Analysis of Hand Valuation. Osaka. The Textile Machinery Society. 1980* [online]. [cit. 2019-04-16].

[10] Elektronické informace publikované ve firemních materiálech výrobce C-THERM TECHNOLOGIES Ltd., Canada, dostupné na: URL:<  
<http://www.ctherm.com/>>[cit.2010.12.06] [online]. In: . [cit. 2019-04-16].

## Seznam použitých norem

*Předpis IP KOD 01-2004 Měření omaku objektivní metodou KES.*

*ČSN EN ISO 80 0831 Nasákavost plošných textilií*

*ČSN EN ISO 1734 Textilie povrstvené pryží nebo plasty - Zjišťování odolnosti proti pronikání vody - Postup při nízkém tlaku.*

*ČSN EN ISO 12947-2 Textilie - Zjišťování odolnosti plošných textilií v oděru metodou Martindale - Část 2: Zjišťování poškození vzorku.*

*ČSN EN ISO 4920 Plošné textilie - Stanovení odolnosti vůči povrchovému smáčení (zkrápěcí metoda).*

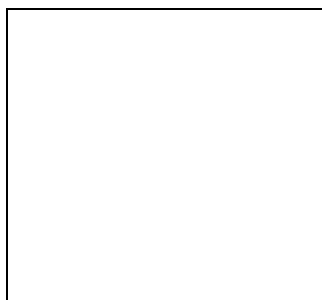
*ČSN EN ISO 80 0831 Savost plošných textilií. Stanovení nasákavosti.*

*ASTM D7984-16+ Standard Test Method for Measurement of Thermal Effusivity of Fabrics Using a Modified Transient Plane Source (MTPS) Instrument.*

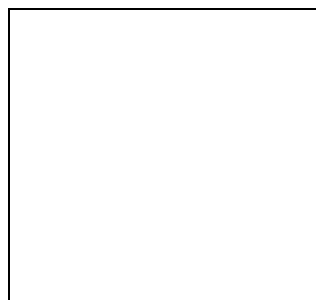
## 5. Přílohy

### Příloha experimentálních vzorků

Vzorek podložky Clinitex



Vzorek podložky Seni



### Příloha naměřených dat a statistického vyhodnocení

#### Omak

#### Vzorek Clinitex

DATA LIST-201MDY WOMEN'S WINTER SUIT					
		Sample	01-0	Date	28/07/2017
ITEM		WARP	WEFT	MEAN	$(x - \bar{x}) / \delta$
TENS.	EM [%]	4.34	3.37	3.85	
	LT [-]	0.799	0.754	0.776	1.9282
	WT [g·cm/cm <sup>2</sup> ]	0.43	0.32	0.38	-7.2810
	RT [%]	65.74	47.62	56.68	2.1015
BEND.	B [g·cm <sup>2</sup> /cm]	0.015	0.017	0.016	-3.5745
	2HB [g·cm/cm]	0.0237	0.0249	0.0243	-1.3530
SHEAR	G [g/cm·deg]	0.33	0.35	0.34	-1.8772
	2HG [g/cm]	0.83	0.78	0.80	-0.7600
	2HG5 [g/cm]	0.76	0.86	0.81	-1.9769
SURFACE	MIU [-]	0.338	0.337	0.337	2.2190
	MMD [-]	0.0169	0.0158	0.0163	-0.3237
	SMD [µm]	6.16	13.42	9.79	1.1960
COMP.	LC [-]	0.505		0.505	0.9234
	WC [g·cm/cm <sup>2</sup> ]	0.520		0.520	1.4152
	RC [%]	44.44		44.44	-0.8573
T&W	T [mm]	1.310		1.310	0.9561
	W [mg/cm <sup>2</sup> ]	14.4000		14.4000	-1.5483

Vzorek Seni

DATA LIST-201MDY WOMEN'S WINTER SUIT					
Sample		02-0		Date 28/07/2017	
ITEM		WARP	WEFT	MEAN	$(x - \bar{x}) / \delta$
TENS.	EM [%]	2.688	3.94	3.31	
	LT [-]	0.886	0.842	0.864	2.9947
	WT [g·cm/cm <sup>2</sup> ]	5.93	8.28	7.11	-1.3820
	RT [%]	44.94	62.44	53.69	1.6720
BEND.	B [g·cm <sup>2</sup> /cm]	0.036	0.037	0.036	-2.2090
	2HB [g·cm/cm]	0.0298	0.0521	0.0410	-0.7004
SHEAR	G [g/cm·deg]	5.63	6.91	6.27	4.1533
	2HG [g/cm]	4.31	5.33	4.82	1.8606
	2HG5 [g/cm]	3.26	4.20	3.73	0.5778
SURFACE	MIU [-]	0.195	0.187	0.191	-1.1721
	MMD [-]	0.0193	0.0125	0.0159	-0.3876
	SMD [µm]	4.20	3.10	3.65	-0.0197
COMP.	LC [-]	0.303		0.303	-0.9820
	WC [g·cm/cm <sup>2</sup> ]	0.243		0.243	0.0282
	RC [%]	55.08		55.08	0.3086
T&W	T [mm]	0.500		0.500	-1.5164
	W [mg/cm <sup>2</sup> ]	0.4000		0.4000	-13.8027

Tlaková voda

## Výpočet variačního koeficientu

Podložka pro jednorázové použití Seni

Počet měření:

**3**

měření	X	$(X_i - X_p)^2$
1	10,0400	0,00071
2	9,8000	0,04551
3	10,2000	0,03484
průměr x	10,01333	0,08107

$S^2$	0,0405	
S	0,2013	
$k_v$	2,0106	%

Interval spolehlivosti 95 %

Lh = **10,281772**

## Výpočet variačního koeficientu

Podložka pro opakované použití Clinitex

Počet měření:

3

měření	X	$(X_i - X_p)^2$
1	1,1000	0,00111
2	1,0000	0,01778
3	1,3000	0,02778
<b>průměr x</b>	<b>1,13333</b>	<b>0,04667</b>

$S^2$	0,0233	
S	0,1528	
$k_v$	13,4782	%

Interval spolehlivosti 95 %

Lh = 1,3370034

*Oděruodolnost*

Vzorek Clinitex

## Výpočet variačního koeficientu

Počet měření:

9

měření	X	$(X_i - X_p)^2$
1	5	0,44444
2	5	0,44444
3	5	0,44444
4	4	0,11111
5	4	0,11111
6	4	0,11111
7	4	0,11111
8	4	0,11111
9	4	0,11111
<b>průměr x</b>	<b>4,33333</b>	<b>2,00000</b>

$S^2$	0,2500	
S	0,5000	
$k_v$	11,5385	%

Interval spolehlivosti 95 %

Lh = 4,5555556

Ld = 4,1111111

**Výpočet variačního koeficientu**

Počet měření:

9

měření	X	$(X_i - X_p)^2$
1	3	3,16049
2	2	0,60494
3	2	0,60494
4	2	0,60494
5	2	0,60494
6	0,00000	1,49383
7	0,00000	1,49383
8	0,00000	1,49383
9	0,00000	1,49383
<b>průměr x</b>	<b>1,22222</b>	<b>11,55556</b>

$S^2$	1,4444	
S	1,2019	
$k_v$	98,3332	%

Interval spolehlivosti 95 %

Lh =	1,756378
Ld =	0,6880665

Vlhkostní jímavost – nasákavost

Vzorek Clinitex

**Výpočet variačního koeficientu**

Počet měření:

10

měření	X	$(X_i - X_p)^2$
1	505,7	892,21690
2	542	41,34490
3	521,3	203,63290
4	566,3	944,33290
5	562,5	725,22490
6	480,1	3076,92090
7	521,8	189,61290
8	520,7	221,11690
9	580	1974,02490
10	555,3	389,27290
<b>průměr x</b>	<b>535,57000</b>	<b>8657,70100</b>

$S^2$	961,9668	
S	31,0156	
$k_v$	5,7911	%

Interval spolehlivosti 95 %

Lh =	547,97624
Ld =	523,16376



Vzorek Seni

## Výpočet variačního koeficientu

Počet měření:

10

měření	X	$(X_i - X_p)^2$
1	1265	5253,35040
2	1362,2	611,07840
3	1333,6	15,05440
4	1404,1	4438,22440
5	1339,4	3,68640
6	1400	3908,75040
7	957,9	144080,97640
8	1268,4	4772,04640
9	1393,3	3115,87240
10	1650,9	98232,09640
<b>průměr x</b>	<b>1337,48000</b>	<b>264431,13600</b>

$S^2$

S

$k_v$

Interval spolehlivosti 95 %

Lh =

Ld =

*Tepelná vodivost a jímavost*

Vzorek Seni

**C-THERM TCI™**  
Thermal Conductivity Analyzer

**Test** TCIUser-PC-4371  
**Instrument:** TH89-05-00176  
**Test** Foams

**Project** Hercova

**Materia** bila  
**Material Lot:**

Test

Report Generated on: 04-II-2019 10:28:32

**Software Version:** 2.3.3954  
**Test started on:** 04-II-2019  
**Performed by:** Administrator  
**User ID:** ADMIN

#	Repea	Sensor ID	Start Time	Effusivt	$\frac{W \cdot \sqrt{s}}{(m^2) \cdot K}$	Conductivt (W/mK)	Ambient T	DeltaT (°C)	V0
1	1	T457	10:17:48	119		0,070	20,85	1,35	2 455,82
2	1	T457	10:18:53	120		0,070	19,82	1,35	2 458,16
3	1	T457	10:19:59	119		0,070	20,90	1,35	2 455,20
4	1	T457	10:21:05	120		0,070	21,02	1,35	2 455,63
5	1	T457	10:22:10	122		0,070	19,88	1,35	2 458,22
6	1	T457	10:23:17	120		0,070	20,90	1,35	2 456,12
7	1	T457	10:24:22	120	73	0,070	19,92	1,35	2 458,28
8	1	T457	10:25:28	121		0,070	21,03	1,35	2 455,20
9	1	T457	10:26:34	120		0,070	21,07	1,35	2 455,88
10	1	T457	10:27:40	120		0,070	19,98	1,36	2 458,95

**Notes:**

Last Edited By:

Last Edited On:

## Výpočet variačního koeficientu

Počet měření:

**10**

měření	X	$(X_i - X_p)^2$
1	2455,8200	0,85748
2	2458,1600	1,99940
3	2455,2000	2,39012
4	2455,6300	1,24546
5	2458,2200	2,17268
6	2456,12000	0,39188
7	2458,28000	2,35316
8	2455,20000	2,39012
9	2455,88000	0,74996
10	2458,95000	4,85762
<b>průměr x</b>	<b>2456,74600</b>	<b>19,40784</b>

$S^2$	<b>2,1564</b>	
S	<b>1,4685</b>	
$k_v$	<b>0,0598</b>	%

**Interval spolehlivosti 95 %**

<b>Lh =</b>	<b>2457,3334</b>
<b>Ld =</b>	<b>2456,1586</b>

Vzorek Clinitex

**Test**

Report Generated on: 04-II-2019 9:51:36

**Test:** TCIUser-PC-4369  
**Instrument:** TH89-05-00176  
**Test:** Foams

**Software Version:** 2.3.3954  
**Test started on:** 04-II-2019  
**Performed by:** Administrator  
**User ID:** ADMIN

**Project:** Hercova

**Material:** modry  
**Material Lot:**

#	Repea	Sensor ID	Start Time	Effusivit	$\frac{W \cdot \sqrt{s}}{(m^2) \cdot K}$	Conductivit (W/mK)	Ambient T (°C)	DeltaT (°C)	V0
1	1	T457	9:40:46	137		0,070	19,51	1,35	2 457,51
2	1	T457	9:41:52	135		0,070	20,11	1,35	2 456,30
3	1	T457	9:42:58	135		0,070	19,12	1,35	2 459,17
4	1	T457	9:44:03	135		0,070	19,13	1,35	2 459,00
5	1	T457	9:45:09	125		0,070	19,66	1,36	2 457,96
6	1	T457	9:46:15	127		0,070	19,22	1,36	2 458,49
7	1	T457	9:47:21	127		0,070	20,31	1,36	2 455,54
8	1	T457	9:48:27	133		0,070	20,32	1,35	2 456,23
9	1	T457	9:49:33	135		0,070	19,24	1,35	2 458,56
10	1	T457	9:50:39	133		0,070	20,37	1,35	2 456,00

**Notes:**

Last Edited By:

Last Edited On:

**Výpočet variačního koeficientu**

Počet měření:

**10**

měření	X	$(X_i - X_p)^2$
1	2457,5100	0,00116
2	2456,3000	1,38298
3	2459,1700	2,86964
4	2459,0000	2,32258
5	2457,9600	0,23426
6	2458,49000	1,02820
7	2455,54000	3,74810
8	2456,23000	1,55252
9	2458,56000	1,17506
10	2456,00000	2,17858
<b>průměr x</b>	<b>2457,47600</b>	<b>16,49304</b>

<b>S<sup>2</sup></b>	<b>1,8326</b>	
<b>S</b>	<b>1,3537</b>	
<b>k<sub>v</sub></b>	<b>0,0551</b>	<b>%</b>

**Interval spolehlivosti 95 %**

<b>Lh =</b>	<b>2458,0175</b>
<b>Ld =</b>	<b>2456,9345</b>