



# Subjektivní a objektivní hodnocení omaku bavlněných a bio bavlněných materiálů

## Bakalářská práce

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





# Subjective and objective hand evaluation of textile between cotton and organic cotton materials

## Bachelor thesis

*Study programme:* B3107 – Textil

*Study branch:* 3107R015 – Clothing Production and Management

*Author:* **Barbora Havlová**

*Supervisor:* Ing. Eva Hercíková



## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Barbora Havlová**  
Osobní číslo: **T13000350**  
Studijní program: **B3107 Textil**  
Studijní obor: **Výroba oděvů a management obchodu s oděvy**  
Název tématu: **Subjektivní a objektivní hodnocení omaku bavlněných a bio bavlněných materiálů**  
Zadávací katedra: **Katedra oděvnictví**

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

1. Specifikujte pojem bio bavlna a nejpoužívanější certifikace.
2. Specifikujte metody pro hodnocení omaku.
3. Vhodně zvolte a specifikujte vzorky materiálů pro srovnání omaku bavlněných a bio bavlněných materiálů.
4. Proveďte experiment pro subjektivní a objektivní hodnocení omaku na vybraných materiálech.
5. Vyhodnoňte a diskutujte výsledky získané z experimentu.

## 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 touto cestou poděkovala Ing. Evě Hercíkové za ochotu a odborné vedení bakalářské práce a Ing. Marii Koldinské za pomoc s měřením a vyhodnocováním výsledků. Také děkuji libereckému obchodu Šijemdětem.cz za poskytnuté vzorky a respondentům za ochotu při jejich hodnocení.

## **ANOTACE**

Cílem bakalářské práce je vyhodnocení experimentu, který se zabývá vyhodnocením rozdílů omaku bavlněných a bio bavlněných materiálů pomocí metody subjektivní a objektivní. Metoda subjektivní je upravena interní normou TUL: IN 23-301-01/01 a probíhá pomocí hodnocení respondentů. Objektivní hodnocení je měřeno na přístrojích KES - FB (Kawabata Evaluation System for Fabrics).

Teoretická část práce se zabývá definicí pojmu bio bavlna s přehledem nejpoužívanějších certifikátů a definicí pojmu omak spolu s metodami jeho hodnocení.

Praktická část je zaměřena na vyhodnocení experimentu, tedy zpracování výsledků a srovnání omaku bavlněných a bio bavlněných materiálů.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

omak textilií, subjektivní hodnocení, objektivní hodnocení, bavlna, bio bavlna

## **ANNOTATION**

The aim of the bachelor thesis is experiment which deals with the different hand evaluation of textile between cotton and organic cotton materials measured by the subjective and objective methods. Subjective method is governed by the internal standard TUL: IN 23-301-01 / 01 and it is carried out through the assessment of respondents. Objective evaluation is measured on the KES - FB (Kawabata Evaluation System for Fabrics) devices.

The theoretical part deals with the definition of organic cotton with a list of commonly used certificates and the definition of hand evaluation of textile along with its methods.

The practical part is focused on evaluation of the experiment, ie results processing and comparison of the feel of cotton and organic cotton materials.

## **KEY WORDS**

hand evaluation of textile, subjective evaluation, objective evaluation, cotton, organic cotton

## Obsah

I.	ÚVOD.....	11
II.	TEORETICKÁ ČÁST.....	12
1	Bio bavlna.....	12
1.1	Certifikáty .....	13
1.1.1	GOTS.....	13
1.1.2	OCS.....	14
1.1.3	IVN .....	15
1.1.4	OTA .....	15
2	Omak .....	16
2.1	Charakteristika primárních vlastností .....	17
2.2	Smyslové vnímání hmatu .....	18
2.3	Hodnocení omaku .....	19
2.3.1	Subjektivní hodnocení omaku .....	19
2.3.2	Objektivní hodnocení omaku.....	20
III.	PRAKTICKÁ ČÁST .....	24
3	Analýza subjektivního hodnocení .....	24
3.1	Materiál .....	24
3.2	Vyhodnocení .....	25
3.2.1	Vyhodnocení omaku materiálu M1 .....	26
	Tabulka 5: Výsledky statistických výpočtů pro materiál M1 .....	26
3.2.2	Vyhodnocení omaku materiálu M2 .....	26
3.2.3	Vyhodnocení omaku materiálu M3 .....	27
3.2.4	Vyhodnocení omaku materiálu M4 .....	27
3.2.5	Vyhodnocení omaku materiálu M5 .....	28
3.2.6	Vyhodnocení omaku materiálu M6 .....	28
3.2.7	Párové porovnání materiálů .....	29

4	Analýza objektivního hodnocení .....	32
4.1	Podmínky měření .....	32
4.2	Materiál .....	33
4.3	Vyhodnocení .....	33
4.3.1	Vyhodnocení omaku materiálu M1 .....	34
4.3.2	Vyhodnocení omaku materiálu M2 .....	35
4.3.3	Vyhodnocení omaku materiálu M3 .....	36
4.3.4	Vyhodnocení omaku materiálu M4 .....	37
4.3.5	Vyhodnocení omaku materiálu M5 .....	38
4.3.6	Vyhodnocení omaku materiálu M6 .....	39
4.3.7	Párové porovnání materiálů .....	40
IV.	ZÁVĚR .....	42
	Použitá literatura .....	43
	Příloha .....	45



## SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ

<i>K</i>	kelvin
<i>N</i>	newton
<i>mm</i>	milimetr
<i>cm</i>	centimetr
<i>m</i>	metr
<i>s</i>	sekunda
<i>gf</i>	gram síla
<i>n./cm</i>	nitě na cm
<i>sl./cm</i>	sloupečky na cm
°	úhlový stupeň
<i>LT</i>	linearita
<i>WT</i>	deformační energie
<i>RT</i>	pružnost
<i>B</i>	tuhost v ohybu na jednotku délky
<i>2HB</i>	moment hysterze na jednotku délky
<i>G</i>	tuhost ve smyku
<i>2HG</i>	hysterze při úhlu smyku $\phi = 0,5^\circ$
<i>2HG5</i>	hysterze při úhlu smyku $\phi = 5^\circ$
<i>LC</i>	linearita
<i>WC</i>	energie potřebná ke stlačení
<i>RC</i>	pružnost
<i>MIU</i>	koeficient tření
<i>MMD</i>	průměrná odchylka MIU
<i>SMD</i>	geometrická drsnost
<i>M</i>	ohybový moment
<i>K</i>	zakřivení
<i>Do</i>	dostava osnovy
<i>Dú</i>	dostava útku
<i>Mp</i>	plošná hmotnost
<i>H</i>	tloušťka materiálu
<i>THV</i>	total hand value

$\sigma$	směrodatná odchylka
$\bar{x}$	průměr
$n_i$	absolutní četnost v i-té kategorii
$n$	celkový počet hodnocení
$f_i$	relativní četnost v i-té kategorii
$F_j$	kumulativní relativní četnost v j-té kategorii
$M$	mediánová kategorie
$X_M$	medián ordinální škály
$F_D^*, F_H^*$	vypočtené kumulativní relativní četnosti
$u_{1-\frac{\alpha}{2}}$	kvantil N (0,1)
$d, h$	korekce, nutné pro výpočet intervalu spolehlivosti mediánu $X_M$
$D, H$	kategorie nutné pro výpočet intervalu spolehlivosti mediánu $X_M$

## I. ÚVOD

Aktuální trend zdravého životního stylu s sebou přináší poptávku po organických a bio produktech, které pochází z ekologického zemědělství. Ekologické zemědělství je forma obhospodařování půdy, která podporuje přirozené procesy a eliminuje použití umělých hnojiv a chemických látek. Jeho základem je etický přístup, ochrana životního prostředí, šetření neobnovitelných zdrojů a ochrana zdraví populace.

Ekologický přístup produkce se v posledních letech prosadil i při pěstování organických textilních materiálů, zejména bavlny. Poptávka po eticky a ekologicky „čistých“ materiálech, které neobsahují chemikálie z výrobního procesu, stále roste. Prodejci bio bavlněných materiálů slibují větší odolnost, prodyšnost, ale hlavně měkkost a příjemný omak, který ovšem certifikace ekologického původu zaručit nemůže.

Cílem této práce je zhodnocení rozdílu omaku mezi vybranými bio bavlněnými materiály a fyzikálními parametry jim odpovídajícími bavlněnými materiály. Hodnocení omaku je provedeno subjektivně a objektivně.

Teoretická část práce se zabývá průzkumem v oblasti bio bavlněných certifikátů a charakteristikou omaku a jeho měření. Praktická část je zaměřena na experiment, tedy subjektivní hodnocení omaku testovaných materiálů pomocí respondentů dle interní normy TUL: IN 23-301-01/01 a objektivní hodnocení omaku na přístrojích KES - FB (Kawabata Evaluation System for Fabrics).

## II. TEORETICKÁ ČÁST

### 1 Bio bavlna

Bio bavlnou nebo také organickou bavlnou se označuje surovina pěstovaná v souladu s kritérii produkce ekologických zemědělských produktů. Certifikační úřad dle norem kontroluje pesticidy a hnojiva používaná při pěstování. Dozoru podléhá i celý výrobní proces včetně finálních úprav až po konečný produkt. Bio obsah je zaručen použitím látek minimálně zatěžujících zdraví a životní prostředí. [1]

Dle nejpřísnější mezinárodní bio textilní organizace Global organic textile standard neboli GOTS musí organická bavlna splňovat následující ekologická kritéria:

„Ve všech fázích výrobního procesu musí být organická vlákna oddělena od vláken běžných a musí být jasně identifikována.“

„Všechny chemické vstupy (např. barviva, pomocná zařízení a procesní chemikálie) musí být hodnoceny a splňovat základní požadavky o toxicitě a biologické rozložitelnosti.“

„Platí zákaz kritických vstupů, jako jsou toxické těžké kovy, formaldehyd, aromatická rozpouštědla, funkční nanočástice, geneticky modifikované organismy (GMO) a jejich enzymy.“

„Použití syntetických klížidel je omezeno, oleje používané při pletení a tkaní nesmějí obsahovat těžké kovy.“

„Bělidla nesmí obsahovat chlór.“

„Azobarviva, která uvolňují karcinogenní aminové sloučeniny, jsou zakázána.“

„Metody tisku využívající aromatická rozpouštědla, plastisol, tisk pomocí ftalátu a PVC jsou zakázány.“

„Vlhké zpracovatelské jednotky musí vést kompletní záznamy o používání chemických látek, spotřebě energie, spotřebě vody a čištění odpadních vod, včetně likvidace kalů.“

„Odpadní vody ze všech mokřých zpracovatelských procesů, musí být ošetřeny v čistírně odpadních vod.“

„Obalový materiál nesmí obsahovat PVC a papír nebo lepenka používané v obalovém materiálu musí být recyklovány nebo certifikovány podle FSC nebo PEFC.“ [2]

## 1.1 Certifikáty

Dle GOTS certifikátu je cílem standardu stanovit celosvětově uznávané požadavky, které zajišťují ekologický statut textilií od sklizně suroviny přes ekologicky a sociálně odpovědnou výrobu až po označování s cílem zajistit věrohodnou záruku konečnému spotřebiteli. Kromě celosvětově uznávaného GOTS existuje celá řada certifikátů, jako například The Organic Content Standard (OCS) nebo německý Internationaler Verband der Naturtextilwirtschaft (IVN). [2]

### 1.1.1 GOTS

Global organic textile standard (GOTS) je přední světový standard pro organický textil, opírající se o nezávislou certifikaci celého textilního dodavatelského řetězce. Standard kontroluje všechny etapy textilní výroby - od vlákna k hotovému výrobku. Syrové vlákno musí pocházet z certifikovaného ekologického zemědělství a zkontrolovány musí být i všechny zapojené výrobní procesy. Cílem tohoto standardu je zaručit dohledatelnost, použití chemických látek šetrných k životnímu prostředí a zdraví spotřebitelů, zajištění systému jakosti, snížení energie a respektování sociálních kritérií.[3]

Při splnění výše uvedených norem rozděluje kvalitu výrobků z bio bavlny do dvou stupňů, jejichž symboly najdeme na obrázku 1:

**Label-grade 1: ‚Organic‘** musí obsahovat alespoň 95 % vláken organických a zbytek vláken neorganických či syntetických.

**Label-grade 2: ‚Made with X% organic‘** musí obsahovat alespoň 70 % vláken organických a zbytek neorganických, ale maximálně 10% vláken syntetických (případně 25 % pro ponožky, legíny a sportovní oblečení). [2]

Using 95 – 100 % organic fibres:

Using 70 – 94 % organic fibres:



**Organic**

certified by [certifier's ref.]  
Licence no [1234]



**Made with [x] %  
organic materials**

certified by [certifier's ref.]  
Licence no [4321]

Obrázek 1: Značení výrobků certifikovaných GOTS [4]

Ke GOTS standardům se připojuje čím dál více organizací udílejících národní certifikace, jako například britská Soil Association, japonská Japan Organic Cotton Association nebo skandinávský KRAV. Zmíněné organizace se většinou zabývají kontrolou ekologického zemědělství komplexně. Standardy GOTS pak certifikují textilní produkci, jako je to například u amerického obchodního sdružení OTA viz 1.1.4

### 1.1.2 OCS

The Organic Content Standard (OCS) se vztahuje na všechny nepotravinářské produkty obsahující 5-100 % organického materiálu. Ověřuje přítomnost a množství organického materiálu v konečném výrobku a sleduje tok suroviny od jejího pramene ke konečnému produktu. Standard se však netýká používání chemických látek při pěstování a nezabývá se sociálními nebo environmentálními aspekty výroby mimo integrity organického materiálu. [5]

OCS nabízí certifikaci vašich textilií vyrobených z organických materiálů, pěstovaných dle jeho norem. Cílem tohoto standardu je zaručit dohledatelnost a bezúhonnost surovin během všech výrobních etap.

Podle obsahu organických vláken rozlišuje dvě značky, které nalezne na obrázku 2:

**OCS 100** logo se používá pouze pro produkt, který obsahuje 95 % nebo více organického materiálu.

**OCS blended** se používá pro výrobky, které obsahují minimálně 5 % organického materiálu ve směsi s konvenčními nebo syntetickými surovinami. [6]



Obrázek 2: Značení výrobků certifikovaných OCS [6]

### 1.1.3 IVN

IVN neboli Internationaler Verband der Naturtextilwirtschaft je německá společnost udílející pečeť kvality BEST, která klade zvláštní důraz na obsah organických vláken. Pro udělení certifikátu BEST musí být oděvní materiál (bez drobné přípravy či podšívky) stoprocentně přírodní a pocházet z kontrolovaného ekologického zemědělství. Syntetická vlákna, například elastická, akrylová nebo viskóza, mohou být použita pouze do 5 % pro příslušenství nebo u pružných textilií používaných například pro žebrovaní nebo krajky. Symbol pečeti ukazuje obrázek 3. [7]

Certifikáty GOTS a NATURTEXTIL IVN certified BEST jsou si do značné míry podobné, ale je zde, kromě podílu organických vláken, několik rozdílů. GOTS povoluje větší množství barviv, merceraci, optické rozjasňovače a drobná příprava nemusí být nutně vyrobena z přírodních vláken (povoluje viskózu). [8]



Obrázek 3: Značení výrobků certifikovaných IVN [7]

### 1.1.4 OTA

The Organic Trade Association (OTA) je obchodní sdružení na bázi ekologického zemědělství a produktů v Severní Americe. Proces certifikace byl definován americkou zemědělskou komorou United States Department of Agriculture (USDA) a je monitorován programem NOP (National Organic Program). [9]

NOP nastavuje normy pro zemědělské produkty, včetně produktů vyrobených z organických vláken. Jeho standardy se však vztahují pouze na pěstování bavlny a proto spolupracuje se standardy GOTS. Pro GOTS-certifikované spotřební výrobky prodávané ve Spojených Státech platí, že použitá organická vlákna musí být certifikována dle norem NOP. [10]

## 2 Omak

Pojem "omak" je obtížné jednoznačným způsobem definovat. Spadá do hodnocení jakosti textilií jako jedna z nejdůležitějších užitných vlastností a lze ho zařadit mezi subjektivní vjemy vyvolané měřitelnými charakteristikami textilií. Jedná se o vjem, který je vyvolán kontaktem lidské kůže (dlaně, prstů) s povrchem textilie. [11]

Zjednodušeně ho můžeme charakterizovat pomocí těchto měřitelných vlastností [12]:

- hladkosti (součinitel povrchového tření);
- tuhosti (ohybová a smyková);
- objemnosti (stlačitelnosti);
- tepelně-kontaktního vjemu.

Dle jiné definice můžeme omak charakterizovat jako subjektivní hodnocení příjemnosti textilního materiálu získané pomocí hmatového smyslu. Je to schopnost člověka provést sensitivní a odlišný odhad pomocí prstů a posléze vyjádřit výsledek. Takový rozsudek nemůže být objektivní, neboť smyslové orgány, nervové systémy a mozek se u každého jednotlivce liší. Tyto rozdíly v ohodnocení se však stávají důležitým aspektem omaku. [13]

Z definice tedy plyne, že omak je psychofyzikální veličinou, tj. vedle konstrukce textilie, úpravy, vzhledu atd. rozhoduje o omaku také momentální duševní rozpoložení hodnotitele, jeho zkušenosti, citlivost kontaktního místa apod. Textilie bude tedy hodnocena každým hodnotitelem odlišně na základě subjektivních pocitů. [11]

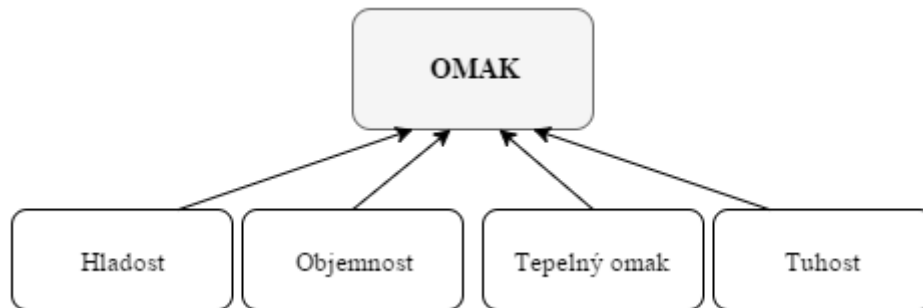
Mezi fyzikální parametry, které ovlivňují omak pak patří [14]:

- jemnost příze v osnově a útku;
- dostava osnovy a útku;
- splývavost;
- povrchová textura;
- profil vláken atd.



## 2.1 Charakteristika primárních vlastností

Jak můžeme vidět na obrázku 4, omak se skládá ze čtyř primárních vlastností.



Obrázek 4: Primární vlastnosti omaku

### **Hladkost**

Hladkost neboli drsnost se řadí k povrchovým vlastnostem materiálu. Vyjadřuje souhrn nerovností, který lze však určit pouze při kontaktu mezi dvěma plochami. Při určování omaku jsou těmito plochami textilie a lidská pokožka. Na drsnost textilií má vliv jak samotná technologie (vazba, směr položení povrchového vlasu), tak finální úpravy. [15]

### **Tuhost**

Tuhost v ohybu je fyzikální veličinou, která popisuje odpor textilie, který klade proti vnějšímu zatížení (deformaci). Odpor textilie vůči ohýbání souvisí s její splývavostí. Dobře splývavá textilie má pak malou tuhost. Na splývavost textilie má stejně jako u hladkosti velký vliv její konstrukce (vazba, hustota textilie) a úpravy (škrobení, podlepení). [16]

### **Objemnost**

Objemnost neboli stlačitelnost textilie ovlivňuje jako v předchozích případech především její konstrukce (tloušťka, hustota, zaplnění). Tato schopnost se dá vyjádřit jako stlačení pod vnějším zatížením.

### **Tepelný omak**

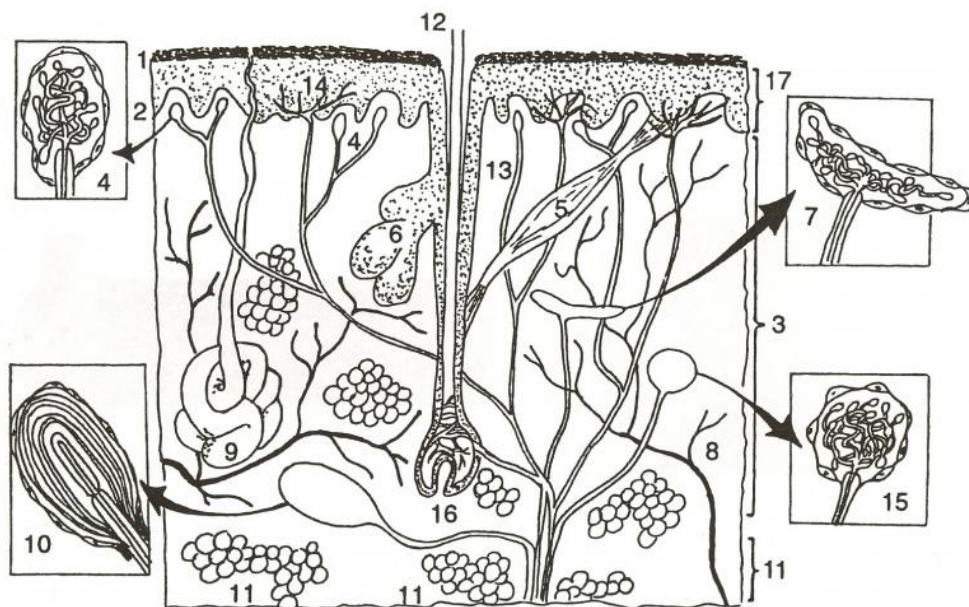
Tepelný omak je pocit vyvolaný kontaktem pokožky s objektem – textilií. Vyjadřuje přechodný tepelný pocit, který vnímáme pokožkou ve chvíli dotyku s textilií. Parametr charakterizující tepelný omak se nazývá tepelná jímavost. Tato veličina zavedená Hesem v r. 1986 představuje množství tepla, které proteče při rozdílu teplot 1 K jednotkou plochy za jednotku času v důsledku akumulace tepla v jednotkovém objemu. [12]

## 2.2 Smyslové vnímání hmatu

Subjektivní omak je výsledkem pocitů při dotyku a souvisí s lidskými hmatovými pocity. Somatické pocity jsou šířeny nervovým systémem z různých typů receptorů: mechanoreceptory (stimulované mechanicky); termoreceptory (stimulované teplotou) a nocio receptory (stimulované bolestí).

Hmatové pocity vznikají stimulací dotykových receptorů těsně pod pokožkou. Texturu látek definují Meissnerova tělíska a disky umístěné ve svrchní vrstvě kůže. Tyto receptory reagují na prostorové podněty. Tuhost je pak identifikována Pacinianihho tělísky, které reagují na dočasné podněty. Celkový omak je tedy detekován pomocí volných nervových zakončení reagujících na amplitudy podnětů.

Receptory mají různé odezvy. Mezi rychle reagující receptory (čas reakce řádově stovky milisekund) patří Meissnerova a Pacianova tělíska. Mezi pomalu reagující receptory patří Merkelovy disky a Rufiniho zakončení. Kombinace těchto komplexních vjemů vede člověka k rozlišení textilií dle omaku. Umístění zmíněných receptorů v pokožce zobrazuje řez kůží na obrázku 5.[17]



Obrázek 5: Řez kůží [18]

1: zrohovatělá vrstva pokožky, 2: zárodečná vrstva pokožky, 3: škůra (corium), 4: hmatové tělísko (Meissnerovo), 5: hladké svalstvo, 6: mazová žláza, 7: tepelný receptor (Ruffiniho tělísko), 8: cévní větve, 9: potní žláza, 10: Vater-Paciniho tělísko, 11: podkožní tukové vazivo, 12: vlas, 13: vlasová pochva, 14: volná nervová zakončení, 15: chladový receptor (Krauseovo tělísko), 16: bradavka vlasová, 17: pokožka (epidermis)

## **2.3 Hodnocení omaku**

Hodnocení omaku může probíhat buďto subjektivně, s pomocí hodnocení respondentů nebo objektivně, vyhodnocením měřitelných vlastností textilií na speciálních přístrojích.

### **2.3.1 Subjektivní hodnocení omaku**

Subjektivní testování omaku upravuje interní norma TUL: IN 23-301-01/01. Dle normy podstata zkoušky spočívá v hodnocení tkaniny na základě jejího kontaktu s rukou a vyjádření pocitu, který tento kontakt vyvolal. Omak je vlastností, která se nejlépe určuje po zhodnocení jednotlivých dílčích složek (primárních složek omaku) a teprve po sloučení hodnocení jednotlivých složek v mozku vzniká celkový pocit – omak. [19]

#### **2.3.1.1 Podmínky zkoušky**

Zkouška probíhá pomocí panelu respondentů, jejichž minimální doporučený počet je 30. Hodnocení by mělo probíhat v čistém, prostorném a větratelném prostoru bez jakýchkoli pachů ideálně při rozptýleném denním světle.

Pro hodnocení omaku tkanin stačí hodnotitele před zkouškou poučit. Při posuzování by se mělo dbát na pohodlí a dostatečný prostor pro rozprostření všech vzorků. Hodnotitel má mít při práci klid, aby se mohl soustředit, tudíž je také nutné vyloučit všechny vlivy, které by jej rozptylovaly nebo ovlivňovaly jeho posuzování. Osoba organizující posuzování musí být po celou dobu přítomna, aby mohla hodnotitele usměrňovat nebo dát potřebný výklad. [19]

#### **2.3.1.2 Postup zkoušky**

Pro hodnocení omaku je důležitý jednotný postup zkoušky. Nejprve se používá technika polárních párů, kdy hodnotitel vzorkům přiřazuje dle něj vhodnější variantu z těchto párů:

- teplý – studený;
- prázdný – plný;
- tuhý – ohebný;
- drsný – hladký.

Jednotlivé polární páry odpovídají sensorickým centrům v mozku. Na závěr hodnotitel vynese verdikt o omaku dle přiložené škály. [19]

### 2.3.1.3 Průběh zkoušky

Hodnotitelé by měli být o zkoušce předem informováni. Je nutné je poučit o účelu tkaniny, jakou škálu hodnocení má respondent k dispozici a jak bude vyplňovat předložený formulář. Je vhodné zdůraznit, že při hodnocení omaku je třeba se oprostit od vzhledu tkaniny. Dále dostanou hodnotitelé poučení, jakým způsobem mají tkaninu ohmatávat za účelem určení jednotlivých složek omaku.

Pro určení tepelného omaku se tkanina promne v ruce a respondent se soustředí, jakým způsobem na ně působí z hlediska tepelných projevů. Pro určení plnosti (objemnosti) tkaniny, tzn. zda na hodnotitele textilie působí prázdným nebo plným dojmem se vzorek na podložce stlačuje dlaní. Vyhodnocení tuhosti probíhá při mnutí – ohybu látky, dle toho jaký odpor je tkaninou kladen. V dalším kroku hodnotitelé lehce rukou přejíždí po povrchu textilie a soustředí se, zdali je textilie drsná nebo hladká. Nakonec se vyjádří celkový úsudek o omaku pomocí vybrané škály. Příklad 11-ti stupňové ordinální škály zobrazuje tabulka 1. [19]

**Tabulka 1: 11-ti stupňová ordinální škála [17]**

stupeň	popis	
0	nevyhovující	
1	horší	podprůměrný
2	střední	
3	lepší	
4	horší	průměrný
5	střední	
6	lepší	
7	horší	nadprůměrný
8	střední	
9	lepší	
10	vynikající	

### 2.3.2 Objektivní hodnocení omaku

Objektivní hodnocení omaku může probíhat na standardních přístrojích pro hodnocení vlastností tkanin souvisejících s omakem nebo pomocí speciálních přístrojů na hodnocení omaku. Mezi tyto speciální stroje patří například Kawabata's evaluation systém (KES), Fabric assurance by simple testing (FAST), Griff tester (KTU) nebo Universal surface tester (UST). Kromě Griff testeru, který je založen na hodnocení míry anizotropie, většina systémů vyhodnocuje omak z naměřených mechanických vlastností textilie. [14]

### 2.3.2.1 KES

Kawabata's evaluation systém umožňuje testování šesti základních mechanických vlastností plošných textilií (tah, smyk, ohyb, stlačitelnost, koeficient tření a drsnost). Na základě těchto vlastností je možné stanovit THV (Total Hand Value) - hodnocení omaku. THV a vyjádření omaku jsou světovými standardy hodnocení omaku garantované The Hand Evaluation and Standardization Committee, The Textile Machinery Society of Japan. [20]

Kes systém se skládá ze čtyř strojů:

- KES-FB 1 (Tah, Smyk)- Automatic Tensile & Shear Tester;
- KES-FB 2 (Ohyb)- Automatic Pure Bending Tester;
- KES-FB 3 (Tlak)- Automatic Compression Tester;
- KES-FB 4 (Tření, Drsnost) - Automatic Surface Tester.

#### **KES FB1-Tah**

Upnutý vzorek je vystaven působení tažné síly jak po osnově, tak po útku.

Hodnocené charakteristiky vlastnosti:

1. LT: Linearita [-]
2. WT: Deformační energie [ $\text{N}\cdot\text{cm}\cdot\text{cm}^{-2}$ ]
3. RT: Pružnost [%]

#### **KES FB2-Ohyb**

Na testovanou textilii působí vnější ohybové síly jak po osnově, tak po útku. Testuje se závislost ohybového momentu  $M$  [ $\text{N}\cdot\text{m}\cdot\text{m}^{-1}$ ] pod definovaným zakřivením  $K$  [ $\text{cm}^{-1}$ ].

Hodnocené charakteristiky vlastnosti:

4. B: Tuhost v ohybu na jednotku délky [ $\text{N}\cdot\text{cm}\cdot\text{cm}^{-2}$ ]
5. 2HB: Moment hysterze na jednotku délky [ $\text{N}\cdot\text{cm}\cdot\text{cm}^{-1}$ ]

#### **KES FB1- Smyk**

Jedná se o reakci testované textilie na smykové síly do překonání mezivláčenného tření ve vazných bodech.

Hodnocené charakteristiky vlastnosti:

6. G: Tuhost ve smyku [ $\text{N}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{stupeň}$ ]
7. 2HG: Hysterze při úhlu smyku  $\phi = 0,5^\circ$  [ $\text{N}\cdot\text{cm}$ ]
8. 2HG5: Hysterze při úhlu smyku  $\phi = 5^\circ$  [ $\text{N}\cdot\text{cm}$ ]

### **KES FB3- Objem, Kompresce**

Reakce textilie na působení tlakové síly v kolmém směru na plochu textilie.

Hodnocené charakteristiky vlastnosti:

9. LC: Linearita [-]
10. WC: Energie potřebná ke stlačení [ $\text{N} \cdot \text{cm} \cdot \text{cm}^{-2}$ ]
11. RC: Pružnost [%]

### **KES FB4- Povrchy**

Pomocí dvou snímačů se snímá povrchové tření a geometrická drsnost textilie.

Hodnocené charakteristiky vlastnosti:

12. MIU: Koeficient tření [-]
13. MMD: Průměrná odchylka MIU [-]
14. SMD: Geometrická drsnost [ $\mu\text{m}$ ] [17]

#### **2.3.2.1.1 Měřící software a standardní podmínky měření**

System KES při měření simuluje ohmatání textilie rukou. Každé měření pak tedy probíhá pod standardním zatížením odpovídajícím malé deformaci, jako při kontaktu ruky s látkou. Velikost deformačních sil za standardních měřících podmínek je dáno měřícím softwarem 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. Pro vysoce tažné textilie lze nastavit hodnotu deformační tahové síly desetkrát menší, to znamená hodnotu 49 N/m (50gf/cm).
- 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 N/m<sup>2</sup> (50 gf/cm<sup>2</sup>).

- Povrchové vlastnosti jsou dány hodnotou koeficientu tření a geometrické drsnosti, které jsou snímány pomocí dvou čidel, která se pohybují 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).

### 2.3.2.1.2 Kalkulační software KES

Celková hodnota kvality omaku je vyjádřena regresní rovnicí, ve které figurují hodnoty empirických koeficientů, vyčíslených na základě velkého počtu měření (po směru útku i osnovy) hodnocených charakteristik, vždy pro určitý účel použití textilie.

Primární omak - HV je vyjádřen užitnými vlastnostmi:

- koshi – tuhost;
- numeri – hladkost;
- fukurami – plnost;
- sofutoza – hebkost.

Tyto vlastnosti jsou považovány za základní pro zvolený účel použití. Podle intenzity jejich projevu jsou hodnoceny ve škále 1-10, kde 10 je silný projev vlastnosti v hodnocení omaku. Konečné celkové vyhodnocení omaku textilie se označuje jako totální omak THV- Total hand value. Nabývá hodnot ve škále 1-5, jak uvádí tabulka 2.

**Tabulka 2: Klasifikace celkového vyhodnocení omaku THV**

<b>Klasifikace THV</b>	
1	velmi špatný, nevyhovující
2	podprůměrný
3	průměrný
4	velmi dobrý
5	výborný

### III. PRAKTICKÁ ČÁST

#### 3 Analýza subjektivního hodnocení

Subjektivní hodnocení omaku zvolených textilních vzorků probíhalo dle interní normy TUL: IN 23-301-01/01 popsané v kapitole 2.3.1 Subjektivní hodnocení omaku.

##### 3.1 Materiál

Základem pro měření byly bio bavlněné materiály poskytnuté libereckým obchodem Šijemdětem.cz. K vybraným bio bavlněným materiálům byly posléze doplněny materiály bavlněné k porovnání. Při hledání vhodných materiálu byla určující stejná vazba a plošná hmotnost. Přehled materiálů a jejich vlastností ukazuje tabulka 3 a jejich fyzické vzorky příloha 2. První polovinu vzorků (M1; M2; M3) tvoří materiály bio bavlněné, z čehož materiály M1 a M2 vlastní certifikát IVN BEST. Zbylé bavlněné materiály pak tvoří páry k porovnávání omaku:

- Pár č. 1: M1-M3
- Pár č. 2: M2-M4
- Pár č. 3: M3-M6

Tabulka 3: Přehled a základní parametry testovaných materiálů

Materiál	Složení	Vazba	<i>Do</i> [n.(sl.)/10 cm]	<i>Dú</i> [n.(ř.)/10 cm]	<i>Mp</i> [g/m <sup>2</sup> ]	<i>h</i> [mm]
M1	100% biobavlna	plátno	320	270	120	0,464
M2	100% biobavlna	atlas (satén)	380	300	150	0,617
M3	100% biobavlna	jednolícní úplet	150	210	150	0,820
M4	100% bavlna	plátno	320	260	120	0,457
M5	100% bavlna	atlas (satén)	420	300	150	0,599
M6	100% bavlna	jednolícní úplet	150	210	150	0,835



### 3.2 Vyhodnocení

Vyhodnocení výsledků bylo nejprve provedeno na jednotlivých materiálech a celkový experiment byl vyhodnocen porovnáním omaku vzorků v daných párech.

Měření se zúčastnilo 36 respondentů, kteří hodnotili 6 vzorků materiálů pomocí přiloženého formuláře viz příloha. Pro vyjádření celkového úsudku o omaku byla použita 5-ti stupňová škála, která odpovídá hodnocení materiálu pomocí přístroje KES.

Výsledky hodnocení respondentů byly statisticky zpracovány dle následujícího postupu:

1. Data se přiřadila k jednotlivým hodnotám na škále a seřadila se do tabulky. Následně se tabulka doplnila o relativní četnost  $f_i$  a relativní kumulativní četnost  $F_i$  pro účely dalších postupů. Pro výpočty byly použity vzorce (1) a (2).

$$f_i = \frac{n_i}{n} \quad (1)$$

$$F_j = \sum_{i=1}^j f_i \quad (2)$$

2. Byl určen medián  $X_M$  pomocí vztahu (3).

$$X_M = M + 0,5 - \frac{F_M - 0,5}{f_M} \quad (3)$$

3. Určily se kumulativní četnosti  $F_D^*, F_H^*$ , které jsou potřeba pro konstrukci 95%-ního intervalu spolehlivosti. Pro  $\alpha=0,05$  pak připadá  $u_{1-\frac{\alpha}{2}}=1,96$ , kde  $u_{1-\frac{\alpha}{2}}$  je kvantil  $N(0,1)$ . Četnosti byly určeny ze vztahu (4).

$$(F_D^*, F_H^*) = 0,5 \pm \frac{0,5 \cdot u_{1-\frac{\alpha}{2}}}{\sqrt{n}} \quad (4)$$

4. Pomocí četností  $F_D^*, F_H^*$  se stanovily kategorie D a H ve kterých hodnoty leží.
5. Určily se opravné koeficienty  $d$  a  $h$  dle vztahu (5) a (6).

$$d = \frac{F_D^* - F_{D-1}}{f_D} \quad (5)$$

$$h = \frac{F_H^* - F_{H-1}}{f_H} \quad (6)$$

6. Dle vztahu (7) se určil interval spolehlivosti mediánu.

$$D - 0,5 + d \leq Med \leq H - 0,5 + h \quad (7)$$

### 3.2.1 Vyhodnocení omaku materiálu M1

Výsledky subjektivního hodnocení omaku pro materiál M1 jsou zaznamenány v tabulce 4 a výsledky statistických výpočtů v tabulce 5. Mediánem hodnocení respondentů je hodnota 2,1, která odpovídá podprůměrnému omaku. Vzorek M1 měl v tomto měření ze všech hodnocených materiálů nejhorší omak.

**Tabulka 4: Výsledky subjektivního hodnocení materiálu M1**

Třída	Počet hodnocení	$f_i$	$F_i$
1	8	0,22	0,22
2	17	0,47	0,69
3	10	0,28	0,97
4	1	0,03	1,00
5	0	0	1,00

**Tabulka 5: Výsledky statistických výpočtů pro materiál M1**

$X_M$	$F_D^*$	$F_H^*$	$D$	$H$	$d$	$h$	95% IS
2,10	0,34	0,66	2	2	0,26	0,94	(1,76;2,44)

### 3.2.2 Vyhodnocení omaku materiálu M2

Materiál M2 byl respondenty ohodnocen jako mírně podprůměrný s mediánem 2,88. Výsledky hodnocení znázorňuje tabulka 6 a statistické vyhodnocení tabulka 7.

**Tabulka 6: Výsledky subjektivního hodnocení materiálu M2**

Třída	Počet hodnocení	$f_i$	$F_i$
1	0	0,00	0,00
2	11	0,31	0,31
3	18	0,50	0,81
4	7	0,19	1,00
5	0	0	1,00

**Tabulka 7: Výsledky statistických výpočtů pro materiál M2**

$X_M$	$F_D^*$	$F_H^*$	$D$	$H$	$d$	$h$	95% IS
2,88	0,34	0,66	3	3	0,06	0,7	(2,56;3,20)

### 3.2.3 Vyhodnocení omaku materiálu M3

Omak materiálu M3 lze dle hodnotitelů charakterizovat jako velmi dobrý. Jeho medián dosáhl hodnoty 4,16, jak můžeme vidět v tabulce 9. Hodnocení všech respondentů zobrazuje tabulka 8.

**Tabulka 8: Výsledky subjektivního hodnocení materiálu M3**

Třída	Počet hodnocení	$f_i$	$F_i$
1	0	0,00	0,00
2	0	0,00	0,00
3	6	0,17	0,17
4	18	0,50	0,67
5	12	0,33	1,00

**Tabulka 9: Výsledky statistických výpočtů pro materiál M3**

$X_M$	$F_D^*$	$F_H^*$	$D$	$H$	$d$	$h$	95% IS
4,16	0,34	0,66	4	4	0,34	0,98	(3,84;4,48)

### 3.2.4 Vyhodnocení omaku materiálu M4

Materiál M4 s mediánem 2,16 dosáhl dle hodnotitelů podprůměrného omaku. Všechna hodnocení zobrazuje tabulka 10 a jejich statistické zpracování tabulka 11.

**Tabulka 10: Výsledky subjektivního hodnocení materiálu M4**

Třída	Počet hodnocení	$f_i$	$F_i$
1	5	0,14	0,14
2	20	0,56	0,69
3	10	0,28	0,97
4	1	0,03	1,00
5	0	0,00	1,00

**Tabulka 11: Výsledky statistických výpočtů pro materiál M4**

$X_M$	$F_D^*$	$F_H^*$	$D$	$H$	$d$	$h$	95% IS
2,16	0,34	0,66	2	2	0,36	0,93	(1,86;2,43)

### 3.2.5 Vyhodnocení omaku materiálu M5

Jak vidíme v tabulce 13, materiál M5 dosáhl průměrného hodnocení s mediánem 3,02. Hodnocení všech respondentů pak zobrazuje tabulka 12.

**Tabulka 12: Výsledky subjektivního hodnocení materiálu M5**

Třída	Počet hodnocení	$f_i$	$F_i$
1	0	0,00	0,00
2	5	0,14	0,14
3	25	0,69	0,83
4	6	0,17	1,00
5	0	0,00	1,00

**Tabulka 13: Výsledky statistických výpočtů pro materiál M5**

$X_M$	$F_D^*$	$F_H^*$	$D$	$H$	$d$	$h$	95% IS
3,02	0,34	0,66	3	3	0,29	0,75	(2,79;3,25)

### 3.2.6 Vyhodnocení omaku materiálu M6

Materiál M6 má dle názoru hodnotitelů nejlepší omak ze všech testovaných vzorků. Jeho medián je 4,31, což se nejvíce blíží výbornému omaku. Hodnocení všech respondentů zaznamenává tabulka 14 a jeho statistické zpracování tabulka 15.

**Tabulka 14: Výsledky subjektivního hodnocení materiálu M6**

Třída	Počet hodnocení	$f_i$	$F_i$
1	0	0,00	0,00
2	0	0,00	0,00
3	1	0,03	0,03
4	21	0,58	0,61
5	14	0,39	1,00

**Tabulka 15: Výsledky statistických výpočtů pro materiál M6**

$X_M$	$F_D^*$	$F_H^*$	$D$	$H$	$d$	$h$	95% IS
4,31	0,34	0,66	4	4	0,53	1,09	(4,03;4,59)

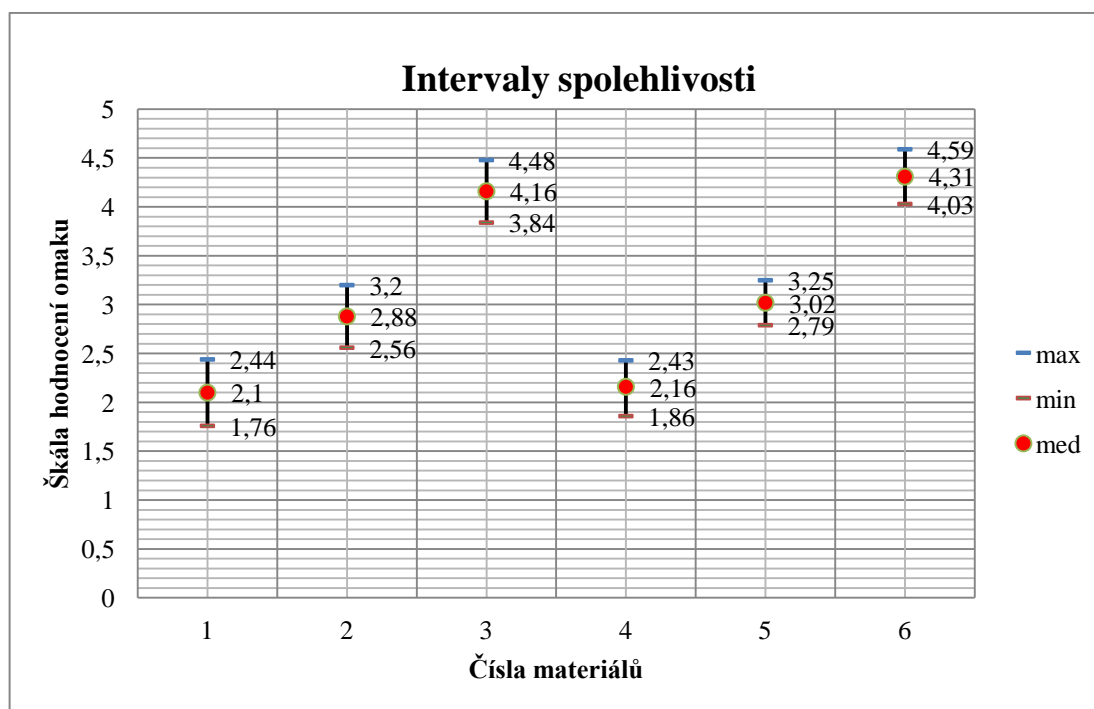
### 3.2.7 Párové porovnání materiálů

Z přehledu výsledků v tabulce 5 je zřejmé, že výsledné hodnocení omaku získané pomocí respondentů se v jednotlivých párech výrazně neliší. Materiály s podobnými parametry dosahují velmi podobného hodnocení omaku. Mediány bio bavlněné části vzorků pak dosahují nepatrně nižších hodnot.

**Tabulka 16: Přehled výsledného hodnocení omaku**

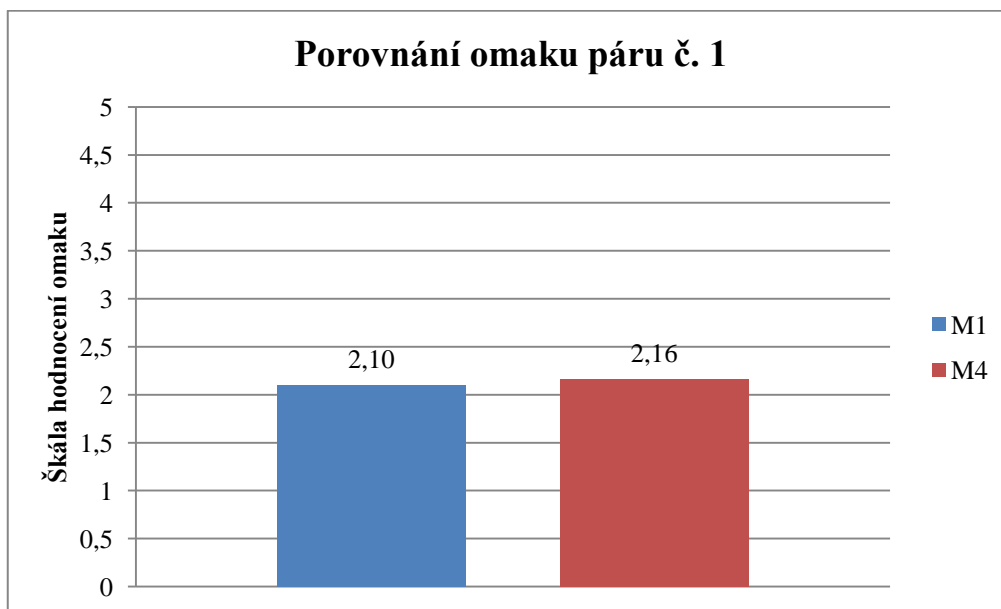
Porovnávané páry	Materiál	Medián $X_M$	95% IS	Materiál	Medián $X_M$	95% IS
Pár č. 1	M1	<b>2,10</b>	(1,76;2,44)	M4	<b>2,16</b>	(1,86;2,43)
Pár č. 2	M2	<b>2,88</b>	(2,56;3,20)	M5	<b>3,02</b>	(2,79;3,25)
Pár č. 3	M3	<b>4,16</b>	(3,84;4,48)	M6	<b>4,31</b>	(4,03;4,59)

Dle interní normy TUL: IN 23-301-01/01 nelze v případě překrytí intervalů spolehlivosti považovat dva materiály co do úrovně omaku za rozdílné. Z porovnání intervalů v grafu na obrázku 6 je zřejmé, že intervaly porovnávaných vzorků se vždy minimálně z půlky překrývají, tudíž nelze považovat omak materiálů za rozdílný.



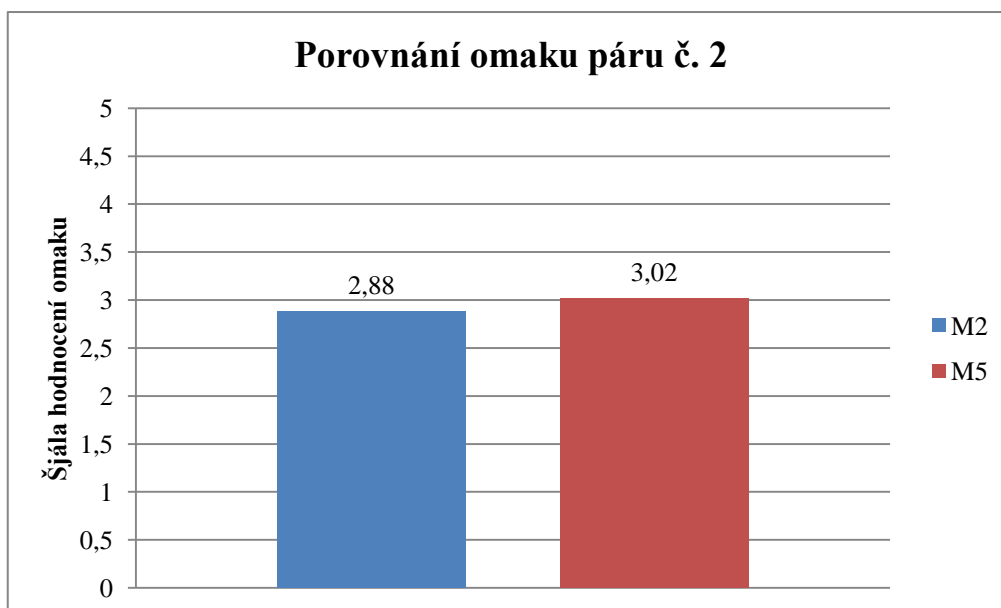
Obrázek 6: Znázornění subjektivního hodnocení omaku pomocí intervalů spolehlivosti

Jak můžeme vidět v grafu na obrázku 7, u obou materiálů z páru č. 1 byla vyhodnocena mediánová kategorie 2, což odpovídá podprůměrnému omaku. Vypočítané mediány z hodnocení respondentů jsou téměř totožné. Hodnota mediánu bio bavlněného materiálu M3 je nižší pouze o 1,2 %.



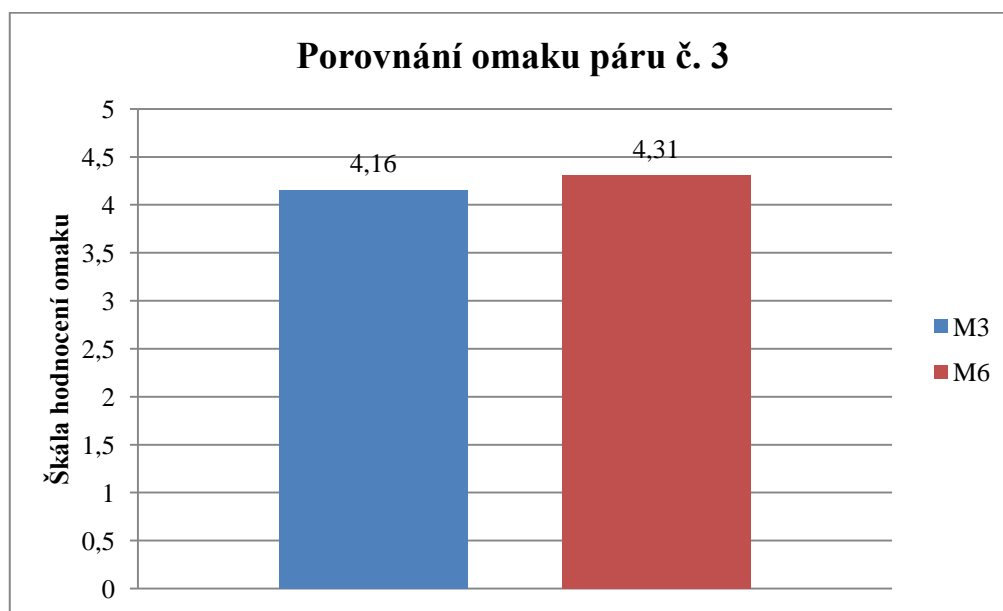
Obrázek 7: Grafické porovnání omaku páru č. 1

Oba vzorky páru č. 2 odpovídají průměrné, tedy třetí mediánové kategorii. Jak můžeme vidět na obrázku 8, medián vzorku M2 sice leží těsně pod hodnotou 3, ale výsledný omak materiálů se liší pouze o 2,8 %.



Obrázek 8: Grafické porovnání omaku páru č. 2

Jak lze vidět na grafu na obrázku 9, materiály z páru č. 3 dosáhly nejlepšího hodnocení, oba odpovídají mediánové kategorii 4, tedy velmi dobrému omaku. Medián bavlněného vzorku M6 pak dosahuje o 3 % lepšího výsledku, než bio bavlněný vzorek M3.



Obrázek 9: Grafické porovnání omaku páru č. 3

Přestože respondenti nevěděli, že se vzorky skládají z párů k porovnání, byla hodnocení podobných materiálů téměř totožná. Můžeme sledovat očividnou tendenci porovnávat materiály mezi sebou, přičemž hodnotitelé mnohdy nebyli schopni určit rozdíl v páru se stejnými parametry.

Dále je z měření jasné, že na subjektivní omak má velký vliv druh a vazba textilie. Nejhůře hodnocený byl pár č. 1, tedy tkanina s plátňovou vazbou, o kategorii výš se umístil pár č. 2 s vazbou keprovou a jako nejlepší se jevila pletenina, tedy pár č. 3.

Nepatrně lepší hodnocení vzorků M4-M6, tedy vzorků z běžné bavlny pak mohlo být způsobeno vzhledem materiálů, kdy se hodnotitelé zcela neoprostili od vzhledu textilie. Bio bavlněné vzorky mají přírodní barvu a nejsou, na rozdíl od běžně bavlněných, bělené. U zbylých vzorků také nelze vyloučit ovlivnění omaku předchozími úpravami.

## 4 Analýza objektivního hodnocení

Objektivní zhodnocení omaku zvolených materiálů bylo provedeno na přístrojích systému KES viz. Kapitola 2.2.2.1 KES.

### 4.1 Podmínky měření

Měření probíhalo na vzorcích o velikosti 20 x 20 cm. Každý vzorek byl také měřen zvlášť ve směru osnovy a ve směru útku (kromě kompresních parametrů na přístroji FB3). Parametry pro všechna měření byly na všech přístrojích nastaveny stejně a jsou zaznamenány v tabulce 17.

Tabulka 17: Podmínky měření

Přístroj	Vlastnost	Parametr	Hodnota parametru
FB1	tah	sensitivita	high
		rychlost	0,1 [mm/s]
		vzdálenost čelistí	5 [cm]
		maximální zatížení	50 [gf/cm]
	smyk	sensitivita	standard
		konstantní předpětí vzorku	10 [gf/cm]
		vzdálenost čelistí	5 [cm]
		maximální smykový úhel	$\pm 8$ [°]
FB2	ohyb	sensitivita	standard
		rychlost	0,5 [mm/s]
		vzdálenost čelistí	1 [cm]
		maximální křivost k	$\pm 2,5$ [cm <sup>-1</sup> ]
FB 3	komprese	kompresní rychlost	50 [s.mm <sup>-1</sup> ]
		plocha čelistí	2 [cm <sup>2</sup> ]
		maximální zatížení	50 [gf/cm <sup>2</sup> ]
FB 4	povrchové vlastnosti	sensitivita	high
		rychlost posunu vzorku	1 [mm/s]
		napětí vzorku	20 [gf/cm]
		přítlak čidla	50 [gf]

Pro každý vzorek bylo také důležité zvolit vhodnou kategorii pro kalkulační systém KES. Vzorky M1, M2, M4 a M5 byly hodnoceny v kategorii 'Women's winter thin dress' (dámská zimní šatovka) a vzorky M3 a M6 v kategorii 'Women's winter suit' (dámské zimní šaty).



## 4.2 Materiál

Při objektivním hodnocení omaku bavlněných a bio bavlněných materiálů bylo použito stejných vzorků jako při subjektivním hodnocení, jejichž vlastnosti jsou zachyceny v tabulce 18. Jejich fyzické vzorky obsahuje příloha 2. Bavlněné a bio bavlněné materiály pak opět tvoří páry k porovnávání omaku:

- Pár č. 1: M1-M3;
- Pár č. 2: M2-M4;
- Pár č. 3: M3-M6.

**Tabulka 18: Přehled a základní parametry testovaných materiálů**

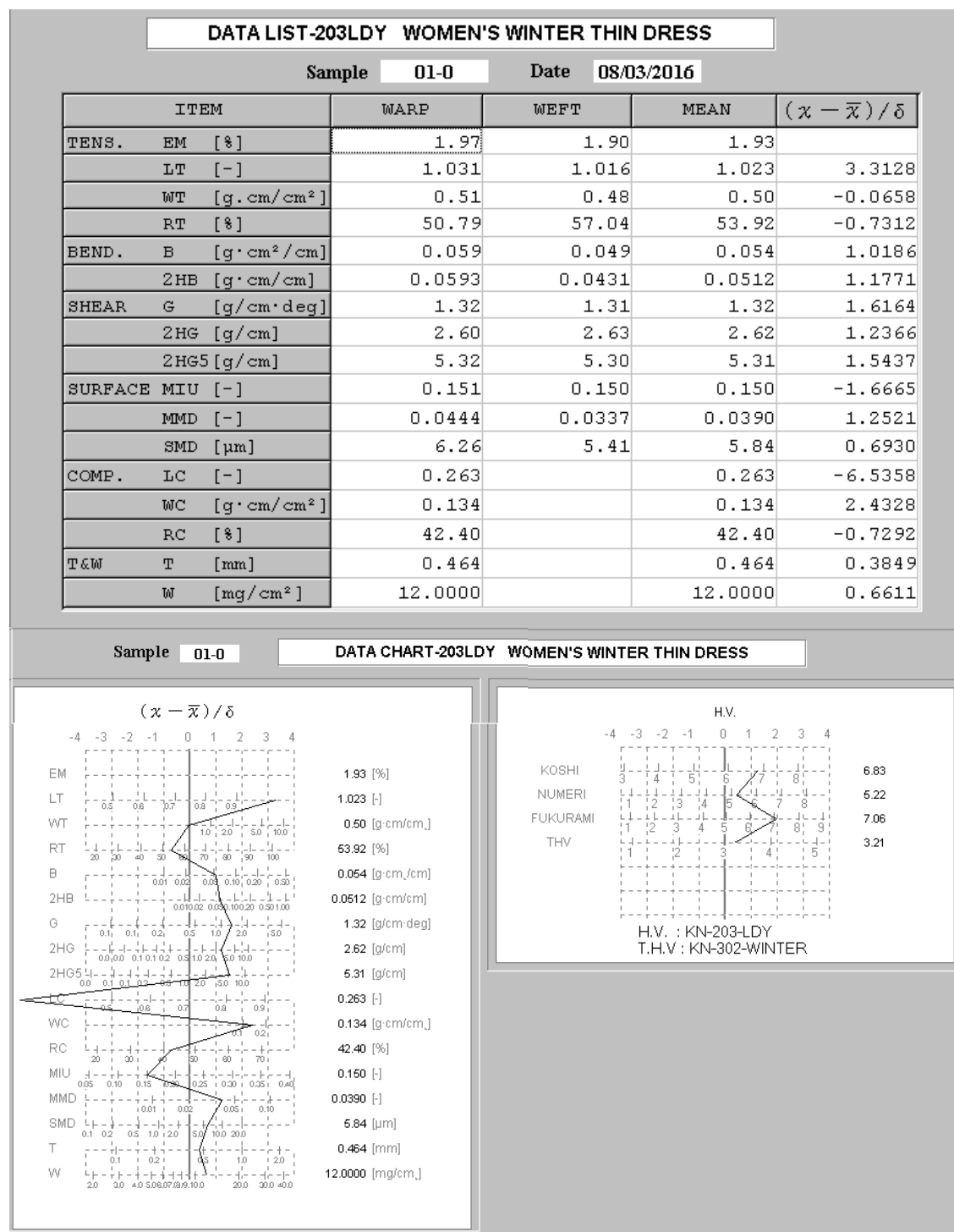
<b>Materiál</b>	<b>Složení</b>	<b>Vazba</b>	<b><i>D<sub>o</sub></i></b> [n.(sl.)/10 cm]	<b><i>D<sub>ú</sub></i></b> [n.(ř.)/10 cm]	<b><i>M<sub>p</sub></i></b> [g/m <sup>2</sup> ]	<b><i>h</i></b> [mm]
<b>M1</b>	100% biobavlna	plátno	320	270	120	0,464
<b>M2</b>	100% biobavlna	atlas (satén)	380	300	150	0,617
<b>M3</b>	100% biobavlna	jednolícní úplet	150	210	150	0,820
<b>M4</b>	100% bavlna	plátno	320	260	120	0,457
<b>M5</b>	100% bavlna	atlas (satén)	420	300	150	0,599
<b>M6</b>	100% bavlna	jednolícní úplet	150	210	150	0,835

## 4.3 Vyhodnocení

Vyhodnocení výsledků bylo nejprve provedeno na jednotlivých materiálech, pro které byly učiněny dílčí závěry z hlediska kvality omaku. Poté bylo provedeno celkové vyhodnocení experimentu, tedy porovnání stanoveného omaku v daných párech - mezi dvěma si podobnými vzorky bio bavlny a bavlny.

### 4.3.1 Vyhodnocení omaku materiálu M1

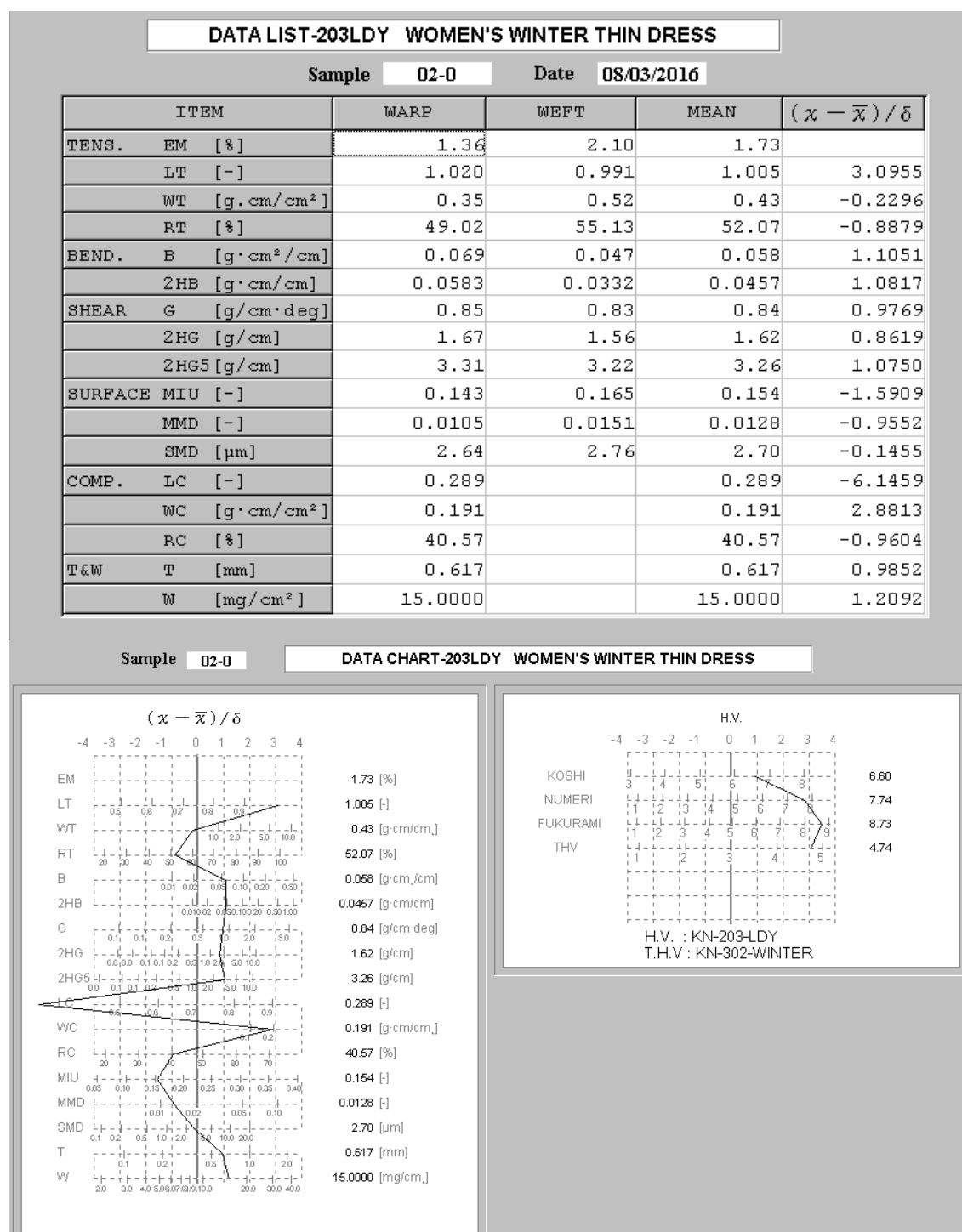
Materiál M1 vykazoval nadprůměrnou tuhost, nadprůměrnou hladkost a nadprůměrnou objemnost (plnost). Výsledkem hodnocení primárních vlastností bylo vyhodnocení THV v nadprůměrné hodnotě 3,21. Všechny naměřené hodnoty a grafické vyhodnocení lze vidět na obrázku 10.



Obrázek 10: Naměřená data a jejich grafické zobrazení pro materiál M1

### 4.3.2 Vyhodnocení omaku materiálu M2

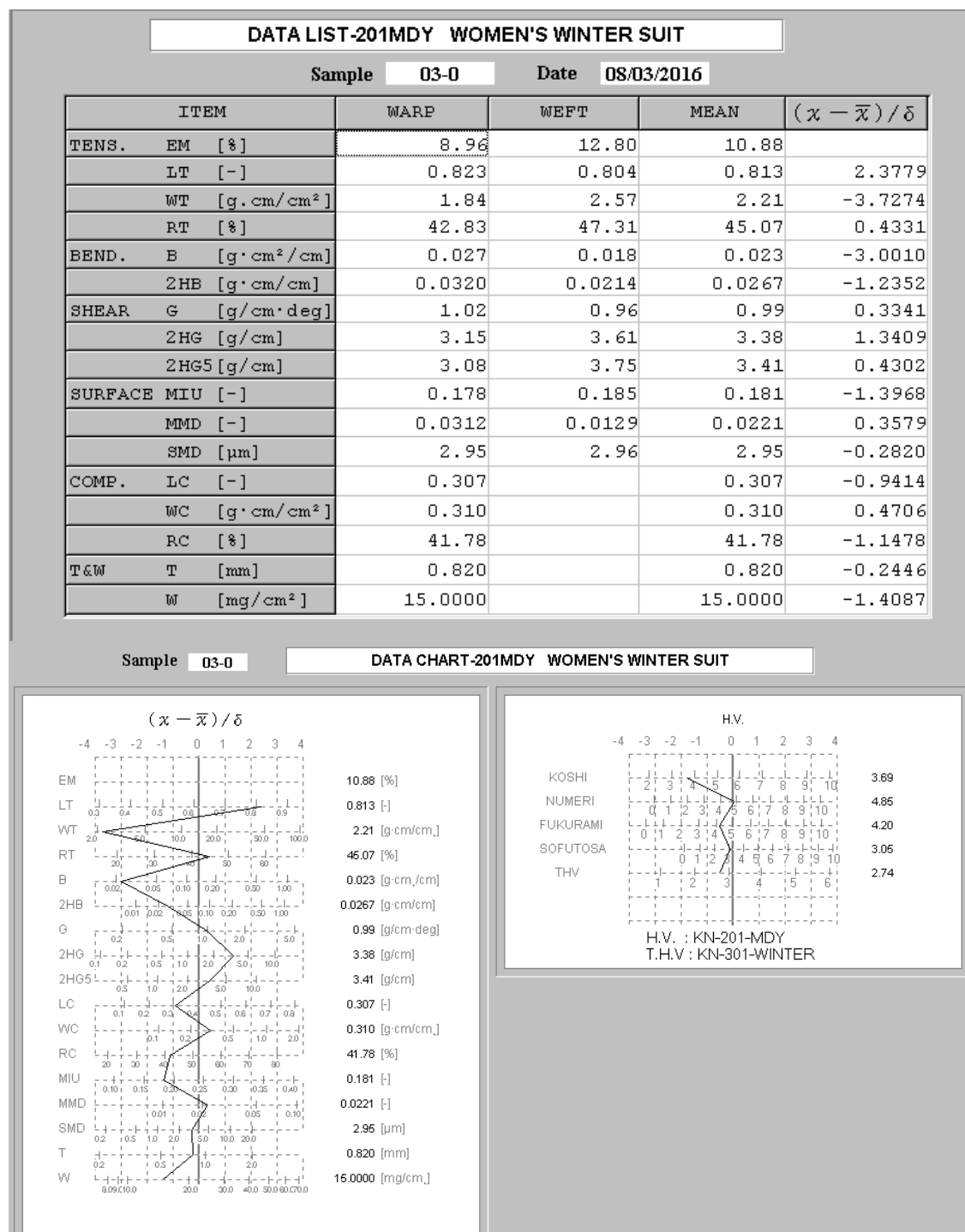
Materiál M2 vykazoval druhé nejlepší hodnocení omaku THV o hodnotě 4,74. Jak můžeme vidět na obrázku 11, vysoce nadprůměrných hodnot dosahovaly i primární vlastnosti, tedy tuhost, hladkost a objemnost (plnost). Spolu s párovým materiálem M5, u kterého byl vyhodnocen nejlepší omak, dosahovaly vzorky nejvyšších hodnot u primárních vlastností.



Obrázek 11: Naměřená data a jejich grafické zobrazení pro materiál M2

### 4.3.3 Vyhodnocení omaku materiálu M3

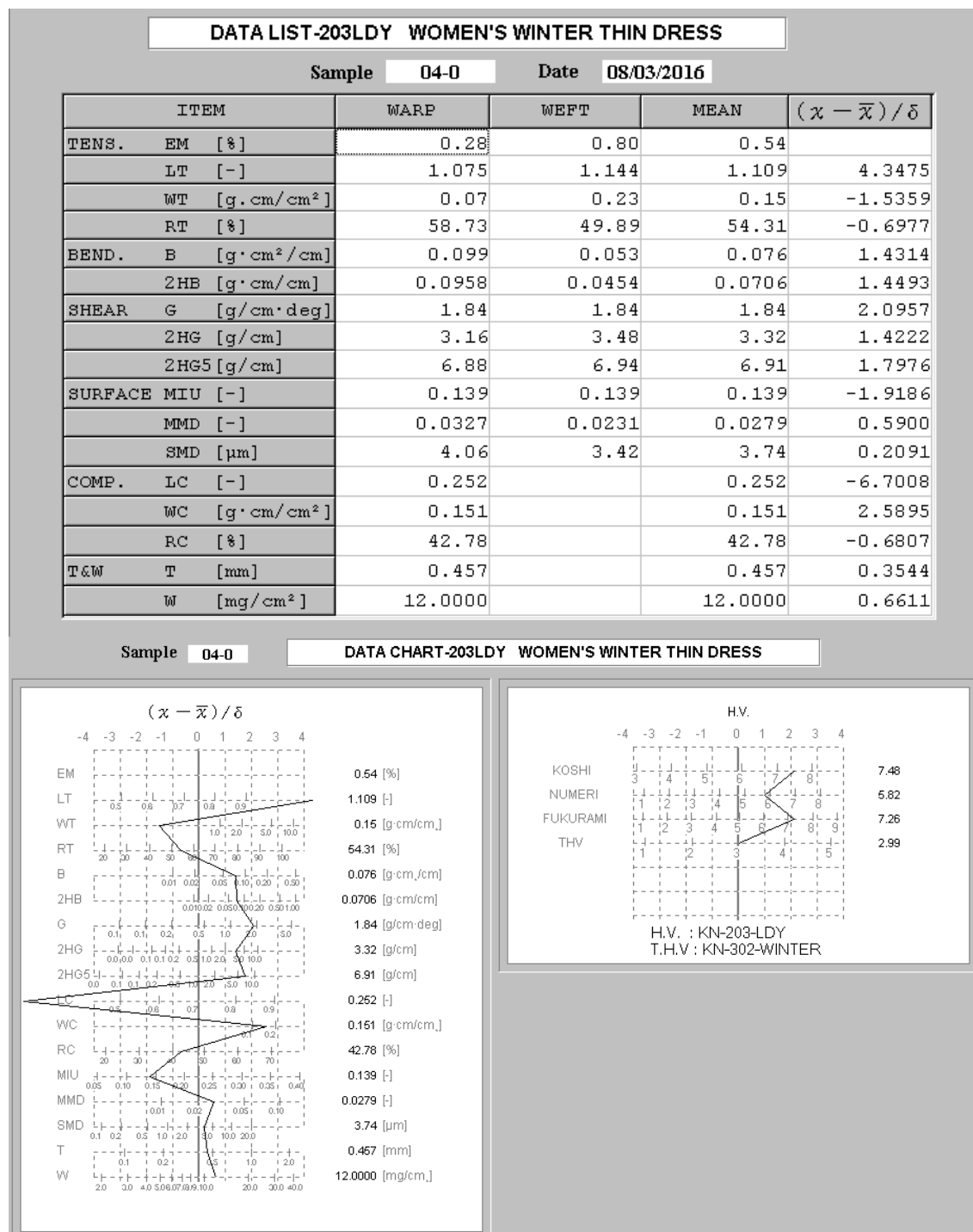
Materiál M3 dosahoval lehce podprůměrných hodnot, jak u primárních vlastností (tuhosti, hladkosti, objemnosti a hebkosti), tak u výsledného hodnocení omaku THV s výsledkem 2,74, který znázorňuje obrázek 12. Ze všech testovaných vzorků byl u materiálu M3 naměřen nejhorší omak.



Obrázek 12: Naměřená data a jejich grafické zobrazení pro materiál M3

### 4.3.4 Vyhodnocení omaku materiálu M4

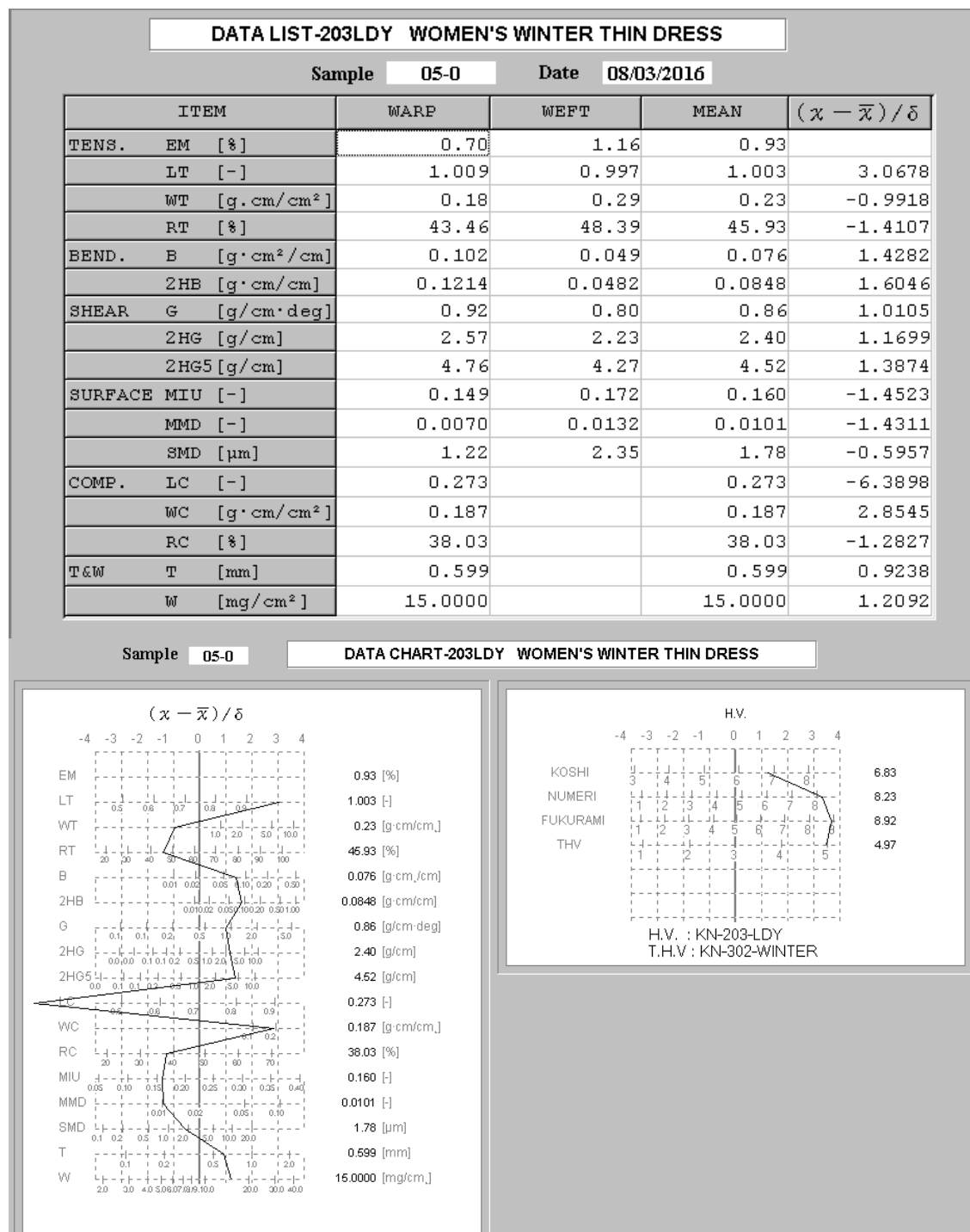
Jak můžeme vidět na obrázku 13, materiál M4 dosáhl nadprůměrných hodnot pro tuhost, hladkost a objemnost, a přesto má celkovou hodnotu omaku THV průměrnou a to 2,99. Při vyhodnocování omaku vyšel materiál M4 jako druhý nejhorší.



Obrázek 13: Naměřená data a jejich grafické zobrazení pro materiál M4

### 4.3.5 Vyhodnocení omaku materiálu M5

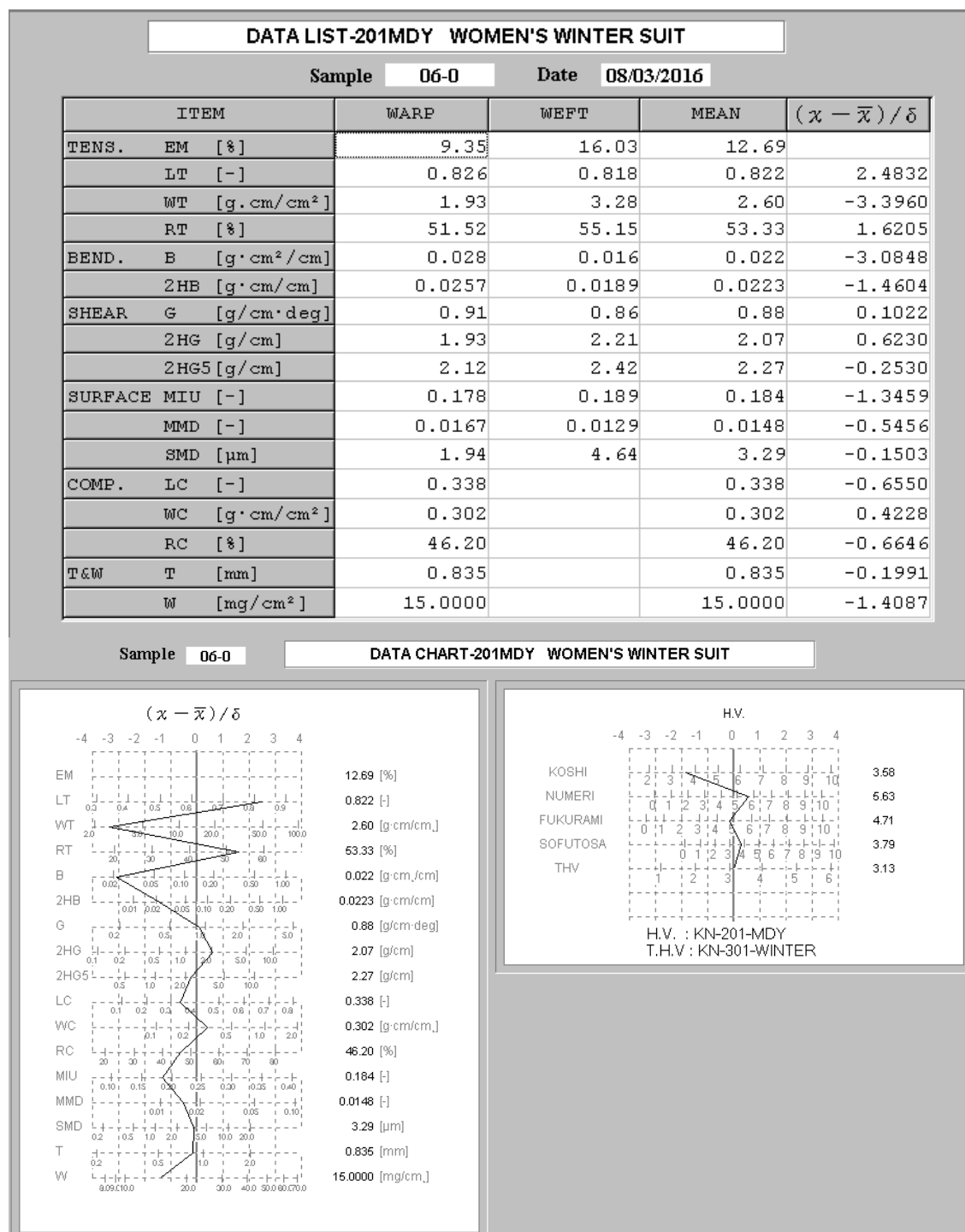
Materiál M5 dosáhl výborného omaku s výsledkem THV 4,97. Kromě nejlepšího omaku dosahoval i vysokých hodnot v kategorii tuhosti, hladkosti a objemnosti, jak lze vidět na obrázku 14.



Obrázek 14: Naměřená data a jejich grafické zobrazení pro materiál M5

### 4.3.6 Vyhodnocení omaku materiálu M6

Z obrázku 15 lze pozorovat, že materiál M6 dosáhl průměrného výsledného omaku THV s hodnotou 3,13. Významně nejhorší primární vlastností byla hodnocena tuhost. Oproti tomu hladkost nabývala lehce nadprůměrných hodnot a objemnost a hebkost se projevil jako průměrné.



Obrázek 15: Naměřená data a jejich grafické zobrazení pro materiál M6

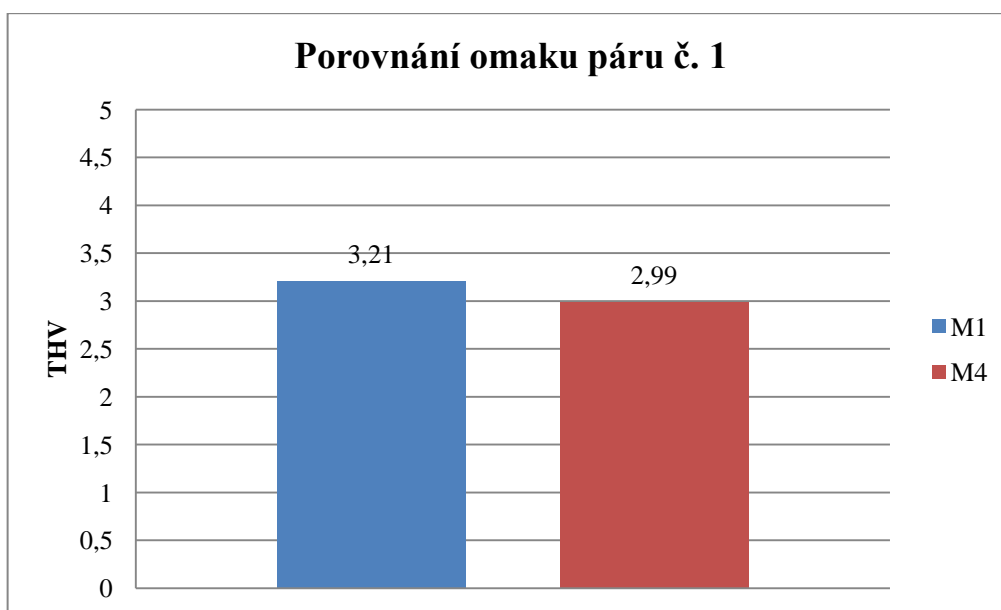
#### 4.3.7 Párové porovnání materiálů

Z výsledků uvedených v tabulce 19 je zřejmé, že omak materiálů se v jednotlivých párech nijak významně neliší. Vzorky o stejné vazbě, plošné hmotnosti a velmi si podobných hodnotách v parametrech dostavy osnovy, dostavy útku a tloušťky materiálu, které byly párově porovnávány, nevykazovaly vysoké rozdíly ve výsledných hodnotách omaku THV.

**Tabulka 19: Přehled výsledného hodnocení omaku THV**

Porovnávané páry	Materiál	THV	Materiál	THV
Pár č. 1	M1	<b>3,21</b>	M4	<b>2,99</b>
Pár č. 2	M2	<b>4,74</b>	M5	<b>4,97</b>
Pár č. 3	M3	<b>2,74</b>	M6	<b>3,13</b>

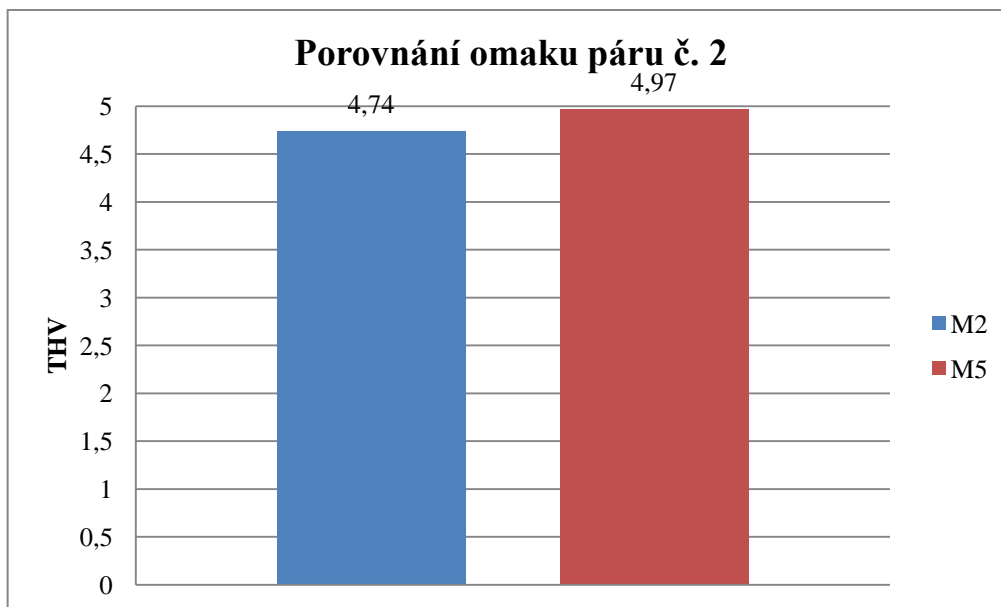
Jak ukazuje obrázek 16, páru č. 1 byl naměřen průměrný omak. U bio bavlněného materiálu M1 byla výsledná hodnota omaku THV o 4,4% vyšší než u bavlněného materiálu M4.



Obrázek 16: Grafické porovnání omaku páru č. 1

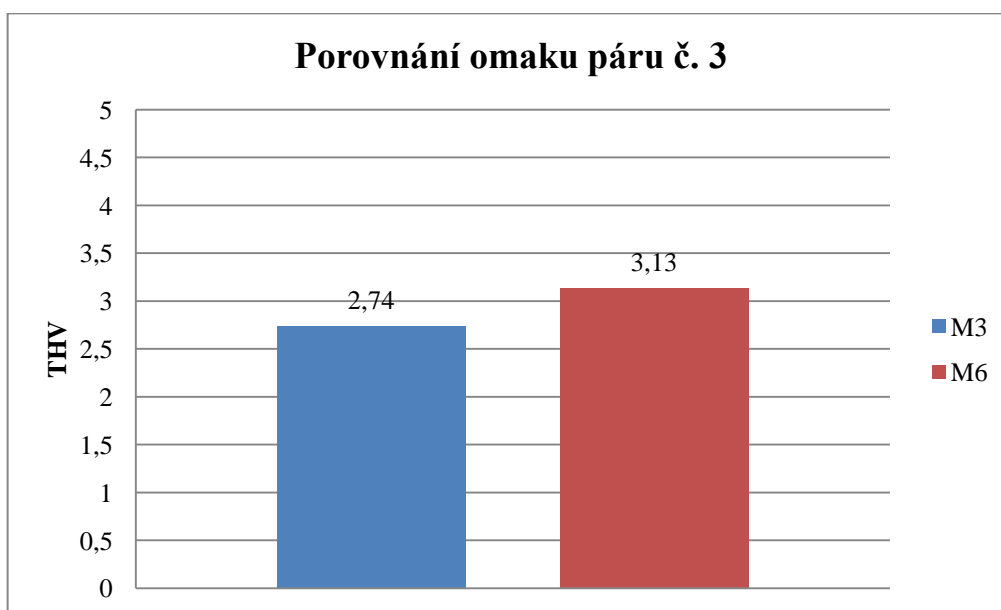


Pár č. 2 dosáhl téměř výborného omaku a rozdíl v hodnotách mezi materiály činil pouze 4,6%, jak zobrazuje graf na obrázku 17. Vyšší hodnoty, tedy lepšího omaku, v tomto případě dosáhl bavlněný materiál M5.



Obrázek 17: Grafické porovnání omaku páru č. 2

Hodnoty THV se u páru č. 3, podobně jako u páru č. 1 pohybovaly kolem průměru. Jak lze vidět v grafu na obrázku 18, bavlněný materiál M6 pak dosáhl o 7,8% lepšího omaku než bio bavlněný materiál M3.



Obrázek 18: Grafické porovnání omaku páru č. 3

## IV. ZÁVĚR

Se stále zvyšující se poptávkou po organických materiálech přichází více prodejců, propagujících nejen ekologický původ, ale i lepší fyziologické vlastnosti, mezi které patří i omak. Úkolem této práce bylo provést experiment v hodnocení omaku, který zahrnoval bio bavlněné materiály a materiály bavlněné, které bio bavlněným odpovídaly základními fyzikálními parametry textilií. Druhým úkolem bylo určit jak se omak mezi bavlněnými a bio bavlněnými materiály, tvořícími páry, liší. Do měření byly zahrnuty, jak tkaniny, tak pleteniny.

V teoretické části práce byl specifikován pojem bio bavlna spolu s přehledem nejvýznamnějších certifikací, které určují podmínky pro pěstování a výrobní proces včetně finálních úprav. Součástí byla také definice omaku spolu s metodami jeho měření. Praktická část je tvořena experimentem skládajícím se ze subjektivního a objektivního hodnocení omaku.

Subjektivní hodnocení materiálů bylo provedeno 36 respondenty, kteří vyjadřovali rozsudek o omaku pomocí 5ti stupňové škály dle interní normy TUL: IN 23-301-01/01. Ze statistického zpracování výsledků vyplynulo, že materiály o stejných parametrech byly respondenty hodnoceny téměř totožně, aniž by věděli, že vzorky tvoří páry pro vzájemné porovnání, a jejich omak nelze považovat za rozdílný.

Objektivní hodnocení omaku bylo měřeno na přístrojích KES - FB (Kawabata Evaluation System for Fabrics). Stejně jako u subjektivního hodnocení z měření vyplynulo, že omak hodnocených vzorků odpovídajících si fyzikálními parametry se liší jen o několik procent.

Z experimentů tedy vyplývá, že mezi hodnocenými materiály nemůžeme hovořit o rozdílném omaku. Je možné, že omak bavlněných materiálů je ovlivněn finálními úpravami, které však často nelze zpětně zjistit. Rozdíl v omaku bavlněných a bio bavlněných materiálů dostupných na trhu však není znatelný. Z hlediska předchozích úprav bavlněných vzorků by však bylo zajímavé experiment zopakovat po několikanásobném praní a provést opětovné srovnání omaku.

## Použitá literatura

- [1] What is organic cotton. ©2015. *Japan Organic Cotton Association* [online]. [cit. 2015-10-18]. Dostupné z: <http://joca.gr.jp/main/what-organic-cotton/>
- [2] General description. ©2013. *Global Organic Textile Standard* [online]. [cit. 2015-10-18]. Dostupné z: <http://www.global-standard.org/the-standard/general-description.html>
- [3] GOTS. 2015. *Ecocert: Certification body for sustainable development* [online]. [cit. 2015-10-21]. Dostupné z: <http://www.ecocert.com/en/global-organic-textile-standard-gots>
- [4] How to get products labelled. ©2013. *Global Organic Textile Standard* [online]. [cit. 2015-10-18]. Dostupné z: <http://www.global-standard.org/licensing-and-labelling/how-to-get-products-labelled.html>
- [5] OCS 100 - ORGANIC CONTENT STANDARD. 2015. *Controlunion* [online]. [cit. 2015-10-21]. Dostupné z: <http://www.controlunion.com/en/services/certifications/textile/ocs-100-organic-content-standard>
- [6] ORGANIC CONTENT STANDARD. 2015. *Ecocert: Certification body for sustainable development* [online]. [cit. 2015-10-21]. Dostupné z: <http://www.ecocert.com/en/Organic-Content-standard>
- [7] Naturtextil IVN certified BEST. ©2011. *International Association of Natural Textile Industry* [online]. [cit. 2015-10-21]. Dostupné z: <http://www.naturtextil.com/consumers/quality-seals/best.html>
- [8] Global Organic Textile Standard (GOTS). ©2011. *International Association of Natural Textile Industry* [online]. [cit. 2015-10-21]. Dostupné z: <http://www.naturtextil.com/consumers/quality-seals/gots.html>

- [9] Verification and certification. 2015. *Organic trade association* [online].  
[cit. 2015-10-20]. Dostupné z:  
<https://www.ota.com/organic-101/verification-and-certification>
- [10] What are Organic Fiber Products and How Can You Label Them?. ©May2012.  
*Organic trade association* [online]. [cit. 2015-10-20]. Dostupné z:  
[http://ota.com/sites/default/files/indexed\\_files/What\\_are\\_Organic\\_Fiber\\_Products.pdf](http://ota.com/sites/default/files/indexed_files/What_are_Organic_Fiber_Products.pdf)
- [11] BAJZÍK, Vladimír. Objektivní predikce omaku s využitím ordinální logistické regrese. *Request 09*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2010, : [4]-11.
- [12] HES, Luboš a Petr SLUKA. *Úvod do komfortu textilií*. Vyd. 1. Liberec: Technická univerzita, 2005. ISBN 80-708-3926-0.4
- [13] VACKOVÁ, Nikola. *Subjektivní hodnocení tkanin vlnářského typu*. Liberec, 1994. Diplomová práce. Technická univerzita v Liberci. Vedoucí práce Jindra Porkertová.
- [14] FLÉGLOVÁ, Zuzana. *Omak plošných textilií* [online prezentace].  
[cit. 2016-10-04]. Dostupné z:  
[http://www.kod.tul.cz/predmety/STE/dalsi\\_podklady/STE-06-KES\\_omak.pdf](http://www.kod.tul.cz/predmety/STE/dalsi_podklady/STE-06-KES_omak.pdf)
- [15] BLEŠA, Martin. *Komplexní hodnocení povrchové struktury textilií*. Liberec, 2009. Autoreferát disertační práce. Technická univerzita v Liberci.
- [16] KOVAČIČ, Vladimír. *Textilní zkušebnictví*. Vyd. 1. Liberec: Technická univerzita, 2004. ISBN 80-7083-824-8.
- [17] MILITKÝ, Jiří a Vladimír BAJZÍK. Predikce omaku. *Výzkumné centrum Textil 2000-2004*. Liberec: Technická univerzita, 2004, : 121-140.
- [18] JELÍNEK, Jan a Vladimír ZICHÁČEK. *Biologie pro gymnázia*. Vyd. 7. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 1998. ISBN 80-7182-050-4.
- [19] IN 23-301-01/01. *Omak tkanin. Metoda subjektivní*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2002.
- [20] Kawabata laboratory. *Katedra oděvnictví*. [online]. ©2009 [cit. 2015-11-11]. Dostupné z: <http://www.kod.tul.cz/Laboratore/KES/index.html>

## Příloha 1

### Formulář pro hodnocení omaku textilií

#### Hodnotitel č.:

Po jednotlivých hodnoceních zakroužkujte vhodnější variantu a následně vyhodnoťte omak dané textilie dle škály uvedené v Tabulce 1.

Vzorek	Tepelný omak	Objemnost (stlačitelnost)	Tuhost	Hladkost	Hodnocení omaku
M1	Teplý - studený	Prázdný - plný	Tuhý - ohebný	Drsný - hladký	
M2	Teplý - studený	Prázdný - plný	Tuhý - ohebný	Drsný - hladký	
M3	Teplý - studený	Prázdný - plný	Tuhý - ohebný	Drsný - hladký	
M4	Teplý - studený	Prázdný - plný	Tuhý - ohebný	Drsný - hladký	
M5	Teplý - studený	Prázdný - plný	Tuhý - ohebný	Drsný - hladký	
M6	Teplý - studený	Prázdný - plný	Tuhý - ohebný	Drsný - hladký	

Tabulka 1: Škála pro hodnocení omaku

Klasifikace	
1	špatný
2	podprůměrný
3	průměrný
4	velmi dobrý
5	výborný

## Příloha 2

### Vzorky použitých materiálů

<b>Matriál M1</b> 100% bio bavlna	
<b>Matriál M2</b> 100% bio bavlna	
<b>Matriál M3</b> 100% bio bavlna	
<b>Matriál M4</b> 100% bavlna	
<b>Matriál M5</b> 100% bavlna	
<b>Matriál M6</b> 100% bavlna	