

# Vliv švů na subjektivní hodnocení omaku

## Diplomová práce

*Studijní program:* N3957 – Průmyslové inženýrství  
*Studijní obor:* 3901T073 – Produktové inženýrství

*Autor práce:* **Bc. Tereza Záleská**  
*Vedoucí práce:* doc. Ing. Vladimír Bajzík, Ph.D.





TECHNICAL UNIVERSITY OF LIBEREC  
Faculty of Textile Engineering ■

# The effect of the seams on the subjective evaluation of the touch

## Master thesis

*Study programme:* N3957 – Industrial Engineering  
*Study branch:* 3901T073 – Product Engineering

*Author:* **Bc. Tereza Záleská**  
*Supervisor:* doc. Ing. Vladimír Bajzík, Ph.D.



## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Tereza Záleská**  
Osobní číslo: **T14000103**  
Studijní program: **N3957 Průmyslové inženýrství**  
Studijní obor: **Produktové inženýrství**  
Název tématu: **Vliv švů na subjektivní hodnocení omaku**  
Zadávající katedra: **Katedra hodnocení textilií**

### Zásady pro vypracování:

- 1) Proveďte rešerši přístupu k subjektivnímu hodnocení omaku.
- 2) Navrhněte experiment. Při návrhu se zaměřte na různé typy švů.
- 3) Výsledky vyhodnoňte a určete, která kombinace stehu a materiálu je nejlepší.

Rozsah grafických prací:  
Rozsah pracovní zprávy: **50 - 60 stran**  
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**  
Seznam odborné literatury:

- 1) **BAJZÍK, V. Hodnocení omaku textilií. Liberec 2009. Disertační práce Textilní fakulty Technické univerzity v Liberci**
- 2) **SCHINDLEROVÁ, L. Vliv obsahu kovových vodivých vláken ve stínících tkaninách na subjektivní hodnocení omaku: diplomová práce. Liberec. Technická univerzita v Liberci, Fakulta textilní, 2013. Vedoucí diplomové práce: Bajzík, V.**

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Vladimír Bajzík, Ph.D.**  
Katedra hodnocení textilií

Datum zadání diplomové práce: **29. března 2017**  
Termín odevzdání diplomové práce: **4. května 2018**

Ing. Jana Drašarová, Ph.D.  
děkanka



doc. Ing. Vladimír Bajzík, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Liberci dne 6. dubna 2018

## Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou diplomovou 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 diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou 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.

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

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

Datum:

Podpis:

## **Poděkování**

Touto cestou bych ráda poděkovala vedoucímu mé diplomové práce doc. Ing. Vladimírovi Bajzíkovi, PhD. za vedení diplomové práce, ochotu, pomoc, cenné rady a připomínky. Dále bych ráda poděkovala paní Haně Rulcové z Katedry oděvnictví TUL za pomoc při přípravě vzorků, společnosti Direct Alpine, s. r. o. za poskytnutí textilních materiálů a všem hodnotitelům za jejich ochotu a čas.

## **Abstrakt**

Diplomová práce se zabývá hodnocením omaku švů pomocí subjektivní metody hodnocení omaku.

Teoretická část práce je zaměřena na omak a jeho hlavní charakteristiky – popis jednotlivých složek omaku, mechanických a kontaktních vlastností textilií, smyslové vnímání hmatu a zraku. Důležitou součástí teoretické části je popis jednotlivých způsobů hodnocení omaku textilií, primárně zaměřený na subjektivní hodnocení omaku. Dále je popsána výroba oděvů, spojovací proces, konvenční a nekonvenční způsoby spojování textilií. Nedílnou součástí teoretické části je i rešerše současného zkoumání omaku textilií a jeho hodnocení.

Praktickou částí práce je provedení experimentu, kterým je analýza omaku konvenčních spojů na vzorcích textilie a následné vyhodnocení experimentu a jeho zhodnocení.

**Klíčová slova:** omak, subjektivní hodnocení omaku, šev, steh, nit

## **Abstract**

The diploma thesis deals with the assessment of the seam of the seams using the subjective method of evaluation of the touch.

The theoretical part is focused on the touch and his main characteristics - individual components of the touch, mechanical and contact properties of textiles, sensory perception of touch and vision. An important part of the theoretical part is a description of the individual ways of evaluating the touch of fabrics, primarily focused on the subjective evaluation of the touch. We also describe the production of garments, the connection process, conventional and unconventional ways of joining textiles. An integral part of the theoretical part is also the research of the current examination of the fabric touch and its evaluation.

The practical part of the thesis is the implementation of the experiment, which is the analysis of conventional contact junctions on the textile samples and the subsequent evaluation of the experiment and its evaluation.

**Key words:** touch, subjective evaluation of touch, seam, stitch, thread

## Obsah

Seznam obrázků .....	10
Seznam tabulek .....	12
Úvod .....	14
1 Omak textilií a jeho charakteristika.....	15
1.1 Charakteristika složek omaku .....	15
1.2 Mechanické a kontaktní vlastnosti textilií hodnocené zákazníky .....	16
1.3 Omak textilií dle použitého textilního materiálu.....	17
2 Smyslová vnímání hmatu a zraku .....	18
2.1 Zrak.....	18
2.2 Hmat.....	19
3 Zjišťování hodnot vlastností textilií .....	20
3.1 Metody hodnocení omaku.....	20
3.2 Subjektivní metoda hodnocení omaku.....	20
3.2.1 Problémy vznikající při subjektivním hodnocení omaku.....	21
4 Výroba oděvů.....	23
4.1 Od vlákna k plošné textilii .....	23
4.2 Výrobní proces v oděvní výrobě .....	24
5 Spojovací proces .....	25
6 Konvenční způsoby spojování .....	26
6.1 Šití.....	26
6.2 Strojové šití .....	26
6.3 Stehy .....	28
6.4 Švy .....	30
6.5 Šicí nitě .....	32
6.5.1 Rozdělení šicích nití.....	32
6.5.2 Označování šicích nití. ....	33
6.5.3 Adjustace a balení šicích nití.....	33
7 Nekonvenční spojování .....	34
7.1 Lepení textilních materiálů .....	34
7.1.1 Požadavky na lepidla .....	35
7.1.2 Rozdělení lepidel .....	35

7.1.3 Stárnutí a chemická odolnost lepidel .....	35
7.1.4 Stroje pro lepení textilních materiálů.....	36
7.2 Svařování textilních materiálů.....	36
7.2.1 Způsoby svařování textilií.....	36
7.2.1.1 Exotermické svařování .....	37
7.2.1.2 Endotermické svařování .....	38
7.3 Nýtování textilních materiálů.....	40
8 Rešerše současného zkoumání omaku textilií a jeho hodnocení .....	41
9 Příprava experimentu.....	44
9.1 Materiálové složení vzorků .....	44
9.1.1 Vzorek č. 1 - Pertex.....	45
9.1.2 Vzorek č. 2 – Softshell .....	46
9.1.3 Vzorek č. 3 – Fleece.....	47
9.2 Použité spoje .....	48
9.3 Šicí stroje, šicí jehly a šicí materiál .....	51
9.3.1 Šicí stroje.....	51
9.3.2 Šicí jehly.....	52
9.3.3 Šicí nitě.....	52
10 Průběh experimentu.....	53
10.1 Metody hodnocení .....	53
10.1.1 Metoda pořadí.....	53
10.1.2 Metoda porovnání se standardem .....	55
10.2 Rozdělení skupin .....	57
10.3 Návrh formuláře .....	59
10.4 Výběr hodnotitelů .....	61
10.5 Průběh hodnocení .....	61
11 Statistická analýza výsledků .....	64
11.1 Analýza panelu respondentů .....	64
11.1.1 Koeficient konkordance .....	64
11.1.2 Kritérium odlehlosti .....	65
11.1.3 Stanovení kritérií odlehlosti a koeficientů konkordance.....	65
11.2 Analýza získaných dat .....	67



11.2.1 Vyhodnocení omaku pro skupinu vzorků č. 1 .....	67
11.2.2 Vyhodnocení omaku pro skupinu vzorků č. 2 .....	70
11.2.3 Vyhodnocení omaku pro skupinu vzorků č. 3 .....	72
11.2.4 Vyhodnocení omaku pro skupinu vzorků č. 4 .....	74
11.2.5 Vyhodnocení omaku pro skupinu vzorků č. 5 .....	76
11.2.6 Vyhodnocení omaku pro skupinu vzorků č. 6 .....	78
11.2.7 Vyhodnocení omaku pro skupinu vzorků č. 7 .....	80
11.2.8 Vyhodnocení omaku pro skupinu vzorků č. 8 .....	81
11.2.9 Vyhodnocení omaku pro skupinu vzorků č. 9 .....	82
11.3 Opakované hodnocení.....	84
Závěr.....	87
Seznam použité literatury .....	89
Příloha A – Výsledky 1. hodnocení, hodnotitelé 1 – 10.....	91
Příloha B – Výsledky 1. hodnocení, hodnotitelé 11 – 20.....	92
Příloha C – Výsledky 1. hodnocení, hodnotitelé 21 – 30.....	93
Příloha D – Výsledky 1. hodnocení, hodnotitelé 31 – 40.....	94
Příloha E – Výsledky 2. hodnocení, hodnotitelé 1 – 10.....	95
Příloha F – Výsledky 2. hodnocení, hodnotitelé 11 – 20 .....	96
Příloha G – Výsledky 2. hodnocení, hodnotitelé 21 – 30.....	97
Příloha H – Výsledky 2. hodnocení, hodnotitelé 31 – 40.....	98
Příloha CH – Výpočty skupina 1 až 4 .....	99
Příloha I – Výpočty skupina 5 .....	100
Příloha J – Výpočty skupina 6 .....	101
Příloha K – Výpočty skupina 7 .....	102
Příloha L – Výpočty skupina 8 .....	103
Příloha M – Výpočty skupina 9 .....	104

## Seznam obrázků

Obr. 1: Stavba lidského oka [8] .....	18
Obr. 2: Řez lidskou kůží [10].....	19
Obr. 3: Směr subjektivního hodnocení omaku [3].....	21
Obr. 4: Komplexní výrobní proces [12] .....	24
Obr. 5: Způsoby spojování textilií [14] .....	25
Obr. 6: Konstrukce rovné šicí jehly [15] .....	28
Obr. 7: Způsoby exotermického spojování [15] .....	37
Obr. 8: Ukázka lící a rubní strany materiálu pertex .....	45
Obr. 9: Ukázka vazby materiálu pertex .....	45
Obr. 10: Ukázka lící a rubní strany materiálu softshell.....	46
Obr. 11: Ukázka jednotlivých vrstev materiálu softshell .....	47
Obr. 12: Ukázka lící a rubní strany materiálu fleece.....	47
Obr. 13: Obnitkovací 5nitý steh řetízkový a hřbetový šev s PES nitěmi .....	48
Obr. 14: Obnitkovací 5nitý steh řetízkový a hřbetový šev s PAD nitěmi .....	48
Obr. 15: Oboustranně krycí steh a přeplátovaný jednoduchý šev s PES nitěmi.....	49
Obr. 16: Obnitkovací 4nitý steh řetízkový a hřbetový šev (sežehlený) s PES nitěmi..	49
Obr. 17: Vázaný steh 1nitý a hřbetový šev (rozžehlený) .....	50
Obr. 18: Přeplátovaný zahnutý šev a vázaný steh 1nitý s PES nitěmi .....	50
Obr. 19: Přeplátovaný zahnutý šev a vázaný steh 1nitý s PAD nitěmi .....	51
Obr. 20: Použité polyamidové nitě.....	52
Obr. 21: Ukázka formuláře .....	60
Obr. 22: Hodnotící box s vzorky.....	62
Obr. 23: Ukázka vyplněných formulářů.....	63
Obr. 24: Graf výsledků intervalů spolehlivosti a mediánu pro skupinu vzorků č. 1.....	68
Obr. 25: Graf výsledků subjektivního hodnocení pro skupinu vzorků č. 1.....	69
Obr. 26: Graf pořadí vzorků steh 2 a steh 5.....	70
Obr. 27: Graf výsledků intervalů spolehlivosti a mediánu pro skupinu vzorků č. 2.....	71
Obr. 28: Graf výsledků subjektivního hodnocení pro skupinu vzorků č. 2.....	72
Obr. 29: Graf výsledků intervalů spolehlivosti a mediánu pro skupinu vzorků č. 3.....	73
Obr. 30: Graf výsledků subjektivního hodnocení pro skupinu vzorků č. 3.....	74
Obr. 31: Graf výsledků intervalů spolehlivosti a mediánu pro skupinu vzorků č. 4.....	75

Obr. 32: Graf výsledků subjektivního hodnocení pro skupinu vzorků č. 4.....	76
Obr. 33: Graf výsledků subjektivního hodnocení pro skupinu vzorků č. 5.....	78
Obr. 34: Graf výsledků subjektivního hodnocení pro skupinu vzorků č. 6.....	79
Obr. 35: Graf výsledků subjektivního hodnocení pro skupinu vzorků č. 7.....	81
Obr. 36: Graf výsledků subjektivního hodnocení pro skupinu vzorků č. 8.....	82
Obr. 37: Graf výsledků subjektivního hodnocení pro skupinu vzorků č. 9.....	84
Obr. 38: Graf porovnání 1 a 2 hodnocení pro Skupinu č. 1.....	85

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Vlákenná surovina a její omak [6].....	17
Tabulka 2: Stehy dle ISO 4915 [15].....	29
Tabulka 3: Švy dle ISO 4916 [15] .....	31
Tabulka 4: Označení jednotlivých stehů a švů .....	51
Tabulka 5: Preferenční a znaménková data.....	55
Tabulka 6: Přehled vytvořených vzorků.....	57
Tabulka 7: Rozdělení vzorků do skupin včetně metody hodnocení .....	59
Tabulka 8: Označení vzorků .....	61
Tabulka 9: Koeficient konkordance pro 4 skupiny .....	65
Tabulka 10: Kritérium odlehlosti a koeficient konkordance pro skupinu 1 .....	66
Tabulka 11: Vzorky skupiny č. 1 .....	67
Tabulka 12: Výsledky statistických výpočtů pro skupinu vzorků č. 1.....	67
Tabulka 13: Vzorky skupiny 2.....	70
Tabulka 14: Výsledky statistických výpočtů pro skupinu vzorků č. 2.....	71
Tabulka 15: Vzorky skupiny 3.....	72
Tabulka 16: Výsledky statistických výpočtů pro skupinu vzorků č. 3.....	73
Tabulka 17: Vzorky skupiny 4.....	74
Tabulka 18: Výsledky statistických výpočtů pro skupinu vzorků č. 4.....	75
Tabulka 19: Vzorky skupiny 5.....	76
Tabulka 20: Sebraná data skupiny 5 .....	77
Tabulka 21: Vzorky skupiny 6.....	78
Tabulka 22: Sebraná data skupiny 6 .....	78
Tabulka 23: Vzorky skupiny 7.....	80
Tabulka 24: Sebraná data skupiny 7 .....	80
Tabulka 25: Vzorky skupiny 8.....	81
Tabulka 26: Sebraná data skupiny 8 .....	81
Tabulka 27: Vzorky skupiny 9.....	82
Tabulka 28: Sebraná data skupiny 9 .....	83
Tabulka 29: Porovnání intervalů spolehlivosti pro Skupinu č. 1 .....	85
Tabulka 30: Spearmanův pořadový korelační koeficient.....	86

## Seznam symbolů, zkratek a termínů

CO	Bavlna
%	Procento
°C	Stupeň Celsia
cm	Centimetr
CV	Viskóza
ČR	Česká republika
FAST	Fabric Assurance by Simple Testing
g	Gram
HAPTEX	Haptic sensing of viral textiles
IS	Interval spolehlivosti
ISO	Mezinárodní organizace pro normalizaci
KES	Kawabata Evaluation System
KOD	Katedra oděvnictví
LI	Len
m	Metr
m <sup>2</sup>	Metr čtvereční
MTB	Horské kolo
PAD	Polyamid
PAN	Akryl
PES	Polyester
PVC	Polyvinylchlorid
RA	Ramie
SE	Přírodní hedvábí
SEM	Scanning Electron Microscope
STAG	Informační systém určený pro administraci studijní agendy
tex	Jednotka jemnosti přize
TUL	Technická univerzita v Liberci
UST	Universal Surface Tester
UV	Ultrafialové záření
WO	Vlna

## Úvod

Tato diplomová práce je zaměřena na hodnocení omaku švů. Hlavním cílem je potvrdit či vyvrátit hypotézu, že druh stehu ovlivňuje omak textilií. Dále je cílem práce zhodnotit omak švů pomocí subjektivní metody hodnocení omaku a zjistit, jaký vliv má vytvořený steh na omak při použití různých textilií a různých spojovacích materiálů – nití. Dalším cílem práce je navrhnout a provést experiment, jehož výsledkem je zjistit, která kombinace stehu a materiálu je nejlepší.

Teoretická část práce je orientována na omak textilií a jeho charakteristiku – popis složek omaku, mechanické a kontaktní vlastnosti textilií hodnocené zákazníky a omak textilií dle použitého textilního materiálu, smyslové vnímání zraku a hmatu, metody hodnocení omaku, výrobu oděvů se specializací na spojovací proces – konvenční a nekonvenční způsoby spojování textilií. Nedílnou součástí teoretické části je i rešerše současného zkoumání omaku textilií a jeho hodnocení.

Pro experimentální část práce byly vytvořeny vzorky textilií, na kterých byly zhotoveny šité spoje pomocí polyamidových a polyesterových nití. Pro experiment byly použity 3 druhy textilních materiálů – fleece, softshell a pertex. Na vzorcích bylo vytvořeno 5 druhů šitých spojů – obnitkovací 5nitý steh řetízkový v kombinaci s hřbetovým švem, oboustranně krycí steh v kombinaci s přeplátovaným švem, obnitkovací 4nitý steh řetízkový v kombinaci s hřbetovým švem, vázaný 1nitý steh s hřbetovým švem a vázaný 1nitý steh v kombinaci s přeplátovaným zahnutým švem. Z technických důvodů však nebylo možné vytvořit všechny tyto stehy na všech vzorcích textilií, byl tedy vytvořen reprezentativní set celkem 15 vzorků. Těchto 15 vzorků bylo rozděleno do hodnotících skupin.

Další součástí experimentální části je návrh experimentu – byly stanoveny metody hodnocení omaku, kde byla použita metoda pořadí a metoda porovnání se standardem, obě tyto metody byly popsány včetně výpočetních postupů. Byl vytvořen hodnotící formulář a byl proveden výběr hodnotitelů. Hodnotitelé byli zastoupeni jak z řad odborníků, tak z řad laiků. Následně proběhlo samotné hodnocení omaku švů hodnotiteli pomocí hodnotícího boxu bez vizuálního kontaktu, které se opakovalo v časovém intervalu 14 dnů. Byla provedena analýza panelu hodnotitelů – byl vypočten koeficient konkordance a kritérium odlehlosti. Poté došlo ke zpracování a vyhodnocení sebraných dat a k vyhodnocení experimentu.

## 1 Omak textilií a jeho charakteristika

Během používání textilií je velmi podstatný dotyk lidské pokožky při kontaktu s textilií. V textilním odvětví je tento vjem nazýván jako omak. Pojem omak sahá do historie, kde byla textilie hodnocena vložím mezi prsty – ukazováček a palec. Textilie se třením a tlakem mezi prsty subjektivně zhodnotila – byl hodnocen vyvolaný pocit hodnotitele [1]. Omak textilií je v odborných literaturách vymezen několika definicemi:

- Omak je soubor několika různých smyslů, které pomocí receptorů v kůži umožňují získávat informace z okolí [2].
- Styk pokožky s textilií a následné vyjádření pocitů. Vyvolané pocity souvisí s kvalitou smyslového vnímání, rozpoložením hodnotitele, jeho zkušeností a citlivostí kontaktního místa [3].
- Omak je subjektivní hodnocení textilního materiálu získaného pomocí hmatového smyslu. Je to schopnost prstů provést sensitivní a odlišný odhad a pomocí myšlení vyjádřit výsledek v jediném rozsudku. Takový rozsudek nemůže být objektivní, neboť smyslové orgány, nervové systémy a mozek se u každého jednotlivce liší. Přesto se velké rozdíly ohodnocení stávají důležitým aspektem omaku [4].
- Omak je veličina subjektivní a špatně reprodukovatelná, založená na vjemech prostřednictvím prstů a dlaně [5].

### 1.1 Charakteristika složek omaku

V následujících odstavcích jsou uvedeny základní charakteristiky omaku, jejichž zdrojem informací byly monografie [3, 4].

Omak lze charakterizovat jako komplexní veličinu, kterou je možné zjednodušeně rozdělit na tyto vlastnosti:

- hladkost (součinitel povrchového tření) či drsnost,
- tuhost (ohybový model),
- objemnost či stlačitelnost,
- tepelný omak.

### **Hladkost**

Hladkost neboli drsnost textilií lze charakterizovat jako povrchovou vlastnost, která vyplývá z nerovností povrchu s malou vzdáleností. Vzdálenosti jsou velmi často ovlivněny výrobou textilie – vazbou, použitým materiálem, zákrutem příze, aj. Vymežit drsnost lze pouze mezi dvěma povrchy.

### **Tuhost**

Tuhost je brána jako vlastnost textilií, která vyjadřuje stálost tvaru. Jedná se o silový odpor, který vzniká v plošné textilii při jejím ohýbání v prostoru vlastní tíhou. Tuhost ovlivňuje dostava tkaniny. Odpor textilie je počítán jako součet třecích a soudržných sil, které vznikají mezi vlákny ve vazných bodech.

### **Objemnost**

Objemnost lze definovat jako pružnost při stlačování, což je velmi důležitý faktor omaku. Objemnost je schopnost textilií stlačovat se podle určitého zatížení. Ovlivňuje hmotnost textilie, tloušťku, zákrut příze, aj. Objemnost dále určuje, zda se textilie jeví jako rozměrná – dá se stlačit působením určité síly nebo se jeví jako plochá, což znamená, že ji s pomocí stejné síly stlačit nelze.

### **Tepelný omak**

Tepelně kontaktní vjem je označován jako jedna z nejdůležitějších složek omaku, jelikož se jedná o prvotní vlastnost, která je při dotyku s textilií vnímána. Je charakterizován jako okamžitý tepelný pulz, který je způsobený odvodem tepla z pokožky do plošné textilie. Tepelný pulz je v prvním okamžiku roven tepelné jímavosti textilie. Tepelný omak lze ovlivnit konstrukcí textilie, finální úpravou, materiálovým složením, aj.

## **1.2 Mechanické a kontaktní vlastnosti textilií hodnocené zákazníky**

Při výběru zboží může být pro zákazníka omak rozhodujícím parametrem pro zakoupení daného zboží. Tento parametr může v zákazníkovi vyvolat pocity příjemného nošení a zároveň kvality produktu. Pro hodnocení jednotlivých charakteristik omaku zákazníkem při nákupu textilií v prodejně je dle L. Hese [5] využíváno toto pořadí:



koeficient tření, drsnost povrchu, tloušťka, stlačitelnost, tepelná jímavost, roztažnost, ohybová tuhost, smyková tuhost.

### 1.3 Omak textilií dle použitého textilního materiálu

Každá textilie je vyrobena z textilní suroviny, která svým materiálovým složením ovlivňuje vlastnosti vyrobené tkaniny – omak a vzhled. Dalšími důležitými vlastnostmi, které jsou závislé na použitém materiálu, jsou příze, vazba, dostava a konečné textilní úpravy. Omak tkaniny dle použité suroviny je zobrazen v Tabulce 1 [6].

Tabulka 1: Vlákenná surovina a její omak [6]

Omak	Název vlákna/Zkratka
Hřejivý, jemný	Bavlna/CO
Hřejivý, měkký, pružný	Vlna/WO
Hřejivý, velmi podobný vlně	Akryl/PAN
Chladivý	Len/LI
Chladivý a příjemný, vrzavý	Viskóza/CV
Chladivý a šustivý	Přírodní hedvábí/SE
Příjemný, je jemnější než u lnu, ale tvrdší než u bavlny	Ramie/RA
Chroupavý, je podobný přírodnímu hedvábí (záleží na profilu vlákna)	Polyester/PES

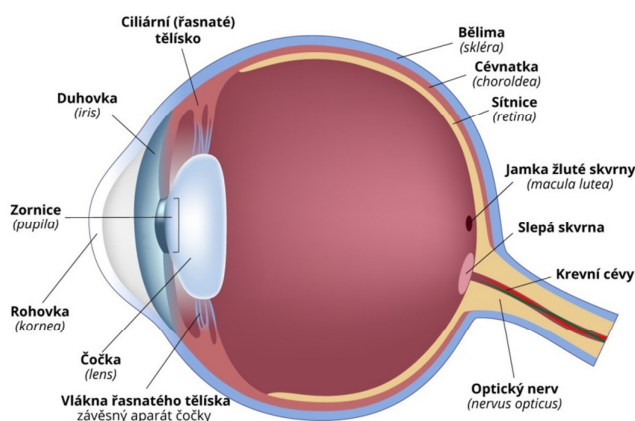
## 2 Smyslová vnímání hmatu a zraku

V následujících 5 odstavcích jsou uvedeny základní charakteristiky smyslového vnímání hmatu a zraku, jejichž zdrojem informací byla monografie [7].

Smyslem se rozumí schopnost lidského organismu přijímat určité druhy informací z okolí. K tomu, abychom mohli informace přijímat, slouží smyslové orgány (receptory). U člověka se rozlišuje pět základních smyslů: čich, sluch, chuť, zrak a hmat. Zrak a hmat lze označit jako zásadní smysly k hodnocení omaku textilií.

### 2.1 Zrak

Během zkoumání subjektivního omaku textilií je zrak velmi důležitým faktorem při rozhodování. Zrak lze označit jako jeden z nejdůležitějších smyslů, jelikož jsme díky němu schopni přijímat velké množství informací o okolí, ve kterém se právě vyskytujeme. Zrakem lze vnímat světlo a jeho jednotlivé kvality, tvar, pohyb a prostorové rozložení předmětů. Smyslovým orgánem zraku je oko. Oko přijme světlo a vyšle nervové signály do mozku, který je přijímá jako jednotlivé obrazy.



Obr. 1: Stavba lidského oka [8]

Lidské oko je složeno ze tří vrstev – vnitřní vrstva se nazývá sítnice, střední vrstva cévnatka s řasnatým tělískem a duhovkou a vnější vrstva se nazývá bělma s rohovkou. V sítnici jsou uloženy receptory, které reagují na světelné záření. Obraz, který je vytvořen na sítnici, je plochý. Poté dojde ke spojení obrazů získaných z levého a pravého oka, které se sjednotí a vytvoří tak prostorové vidění. Aby však došlo k prostorovému vidění, musí člověk pozorovat své okolí oběma očima a obraz musí být

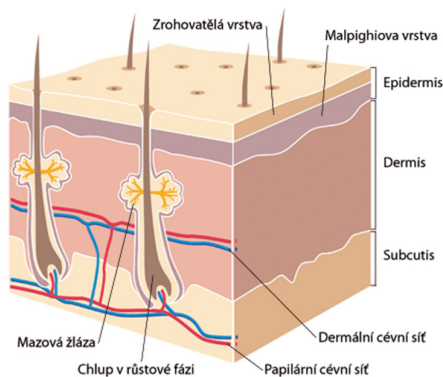
zobrazen na odpovídajících místech sítnice. Nejostřejším místem vidění je jamka žluté skvrny, kde jsou uloženy čípky.

Zrakový receptor je tvořen vrstvou tyčinek, které slouží k vnímání světla a čípky sítnice, což jsou receptory barevného vidění. Barevné vidění je tvořeno třemi základními barvami – červenou, zelenou a modrou.

## 2.2 Hmat

Kůže je smyslový orgán, který umožňuje vnímat okolí lidského organismu pomocí hmatu či jiného kontaktu s okolním prostředím. Kůže je všeobecně brána jako ochranná vrstva lidského organismu, která pokrývá celé tělo a odděluje prostředí lidského organismu od vnějšího prostředí. V kůži je uloženo mnoho receptorů, které jsou drážděny podněty z vnějšího okolí. Receptory lze rozdělit dle podnětů na mechanické (dotyk – tlak, vibrace, lechtání), tepelné (teplové a chladové) a bolestivé. Pokud dojde ke zkombinování receptorů, je možné rozpoznávat hladké a drsné předměty, jejich tvrdost, prostorový tvar, vlhkost či sucho. Teplo a chlad zaznamenávají receptory, které jsou umístěny v pokožce, centrální nervové soustavě a v cévách vnitřních orgánů.

Kůže je složena ze tří vrstev – povrchové pokožky, hlouběji uložené škáry a podkožního vaziva. Pokožka je složena z plochých vrstev, které odumírají, rohovatí a odlupují se. Škára je vazivovou částí kůže, kde probíhají krevní a mízní cévy. Ve škáře jsou uloženy vlasové kořeny, potní a mazové žlázy. Škára vybíhá proti pokožce četnými bradavkovitými výběžky, v kterých jsou ukončeny nervy (receptory). Nejvíce receptorů je umístěno v obličeji a na hřbetu ruky. Nejméně receptorů je umístěno v oblasti zad. Chladových receptorů je v kůži asi 8x více než tepelných. [9]



Obr. 2: Řez lidskou kůží [10]

### 3 Zjišťování hodnot vlastností textilií

Dle Ing. Černého [11] se při zjišťování hodnot vlastností textilií vychází z těchto metod:

- **Experimentální metoda:** metoda, která na základě měření s použitím měřících zařízení nebo na podkladě čítání poskytuje údaje o fyzikálních, technických a diskrétních náhodných veličinách.
- **Výpočtová metoda:** metoda, která s pomocí výpočtů a s využitím údajů zjištěných jinými metodami určuje hodnoty náhodných veličin.
- **Senzorická metoda:** metoda, která je založena na vjemu smyslových orgánů, a to zejména zraku nebo hmatu, bez použití měřících zařízení.
- **Metoda sociologická a metoda expertní:** jedná se o metody, které jsou založeny na analýze stanovisek spotřebitelů či expertů. Data jsou získávána anketním průzkumem.

#### 3.1 Metody hodnocení omaku

Původně se omak textilie hodnotil pouze empiricky, tj. dotykem mezi konečky prstů, což vedlo k velmi subjektivním výsledkům jednotlivých hodnotitelů a získané výsledky byly špatně hodnotitelné a reprodukovatelné.

V současné době existují dvě hlavní metody hodnocení omaku:

- **Subjektivní metoda hodnocení omaku:** klasická metoda založená na empirickém hodnocení textilie pomocí panelu respondentů.
- **Objektivní metoda hodnocení omaku:** metoda využívající měření různých mechanických vlastností v závislosti na oblasti využití a vyjadřující kvalitu textilie z hlediska omaku.

#### 3.2 Subjektivní metoda hodnocení omaku

Subjektivní metoda hodnocení omaku je založena na smyslovém vnímání a následném zpracování informací v mozku. Při subjektivním hodnocení textilií jsou hodnoceny povrchové, mechanické a tepelné vlastnosti tkanin. Respondenti během hodnocení omaku hodnotí primární složky, které následně vyhodnotí jako celkový omak (viz Obr. 3). Subjektivní metoda hodnocení omaku je podložena interní normou TUL č. 23-301-01/01 a rozlišuje dva způsoby hodnocení omaku.



Obr. 3: Směr subjektivního hodnocení omaku [3]

### Způsoby hodnocení omaku

- **Přímý způsob:** jedná se o způsob hodnocení, kdy je využívána metoda bodová, tj. třídění textilií dle předem stanovené subjektivní stupnice.
- **Nepřímý způsob:** způsob subjektivního hodnocení omaku, který je založen na třídění textilií dle určitého kritéria od nejhoršího vzorku po nejlepší.

#### 3.2.1 Problémy vznikající při subjektivním hodnocení omaku

K hodnocení omaku a získání smysluplných informací je nutné vyřešit následující body, které byly čerpány z disertační práce V. Bajzíka [3].

- **Výběr hodnotitelů**

Při subjektivním hodnocení omaku je nezbytné provést analýzu vzorků, k čemuž je zapotřebí co největší množství hodnotitelů. Skupina hodnotitelů by měla mít minimálně 30 lidí. Hodnotitelé jsou primárním článkem každého experimentu, tudíž je velmi nutné se zaměřit na faktory, které mohou značně ovlivnit získané výsledky. Mezi hlavní faktory lze zařadit vzdělání hodnotitelů (experti či laici), pohlaví (ženy nebo muži), věk, fyzický stav a duševní stav.

- **Výběr bodové škály**

Pro hodnocení omaku textilií jsou využívány bodové škály, pomocí nichž jsou vyjadřovány výsledky hodnocení. Jednotlivé škály jsou vybírány dle cíle daného experimentu. Pro hodnocení omaku jsou využívány:

*Nominální škála (jmenná):* jedná se o typ škály, která řadí jednotlivé výsledky do předem stanovených tříd či kategorií. Kategorie jsou vyjádřeny slovně.

*Ordinální škála (pořadová, uspořádaná):* nejvíce využívaný typ škály při subjektivním hodnocení omaku textilií. Ordinální škála zahrnuje obdobně jako

nominální škála určitý počet kategorií, které se však dají uspořádat a u každé dvojice hodnot lze určit, která z hodnot je vyšší a nižší.

*Kardinální škála (číselná):* jednotlivé kategorie jsou číselně označeny, z čehož je patrné jejich uspořádání. Rozdíl mezi ordinální a kardinální škálou je v tom, že jednotlivá číselná označení vyjadřují i míru rozdílu mezi jednotlivými kategoriemi.

- **Zavedení sémantiky**

Zavedení sémantiky lze charakterizovat jako zavedení určitého jazyka či kódu, kdy jsou nastaveny určité pojmy omaku, které charakterizují složky omaku a popisují různé vlastnosti textilií. Pokud chceme vyjádřit primární složky omaku, je k subjektivnímu hodnocení využívána metoda polárních párů. Každý z polárních párů obsahuje pozitivní a negativní extrém určité vlastnosti. Polární páry jsou: studený – teplý, tuhý – splývavý, tvrdý – měkký a drsný – hladký. Díky této metodě je pro hodnotitele jednodušší si uvědomit, co v dané chvíli cítí, jak by měl omak hodnotit a jakým způsobem.

- **Vlastní průběh zkoušky**

Abychom dosáhli co nejlepších výsledků, měla by zkouška subjektivního hodnocení omaku probíhat dle určitých podmínek:

*Zkušební prostor:* zkušební místnost by měla být prostorná, rovnoměrně osvětlená a dobře větratelná.

*Teplota ve zkušební místnosti:* teplota by měla být stálá, a to v rozmezí 18-23°C. Relativní vlhkost prostředí by se měla pohybovat mezi 40-70 %.

*Rozměry vzorků:* doporučené rozměry vzorků jsou 50 x 50 cm. Minimální velikost vzorku je 30 x 30 cm.

*Zrakový styk:* zrakový kontakt mezi hodnotiteli by měl být velmi omezený, aby nedošlo k vzájemnému ovlivňování výsledků.

*Poučení hodnotitelů:* každý z hodnotitelů by měl být poučen o cíli daného experimentu, oblasti použití textilie, o škále hodnocení a pokynech pro vyplnění formuláře.

## 4 Výroba oděvů

Oděv je výrobek zhotovený z oděvního materiálu a primárně je určen k pokrytí těla. Samostatně se oděv obléká na určitou část těla. Oblečením lze nazvat více oděvů a doplňků na postavě. Výroba oděvů neodmyslitelně patří k hlavním výrobním operacím v textilním průmyslu. Již od pravěké historie byly kůže, které měly za úkol tepelně izolovat a chránit lidskou pokožku, spojovány pomocí hrotů a trnů. Dalším milníkem v historii spojovacího procesu byl vynález šicí jehly s ouškem ve 14. století. V 18. století došlo k vynalezení šicího stroje, který nahradil ruční šití, čímž byl šicí proces urychlen a došlo tak k rozvoji textilního průmyslu [12].

### 4.1 Od vlákna k plošné textili

Výroba oděvů patří k nejdůležitějším činnostem celosvětového textilního průmyslu. Textilie je podstatou každého oděvu. Základní surovinou každého textilního útvaru je vlákno. *Vlákno* lze definovat jako jemnou, tenkou, ohebnou a pružnou délkovou textili. Mohou být spřadatelná, nekonečná a nespřadatelná. Z vláken jsou tvořeny *příze*, které lze označit jako délkové textilie ze spřadatelných vláken zpevněných zákrutem při předení, *nitě*, což jsou délkové textilie ze staplových či nekonečných vláken a *plošné textilie*, kterými jsou tkaniny, pleteniny, pletenotkaniny a netkané textilie.

Textilie lze obecně rozdělit do čtyř kategorií:

- textilie pro přímý kontakt s pokožkou,
- textilie pro nepřímý kontakt s pokožkou,
- textilie pro domácnost a bytové účely,
- textilie pro ostatní účely.

Oděvní materiály lze definovat jako veškeré materiály, které slouží ke zhotovení, opravování, účelnému či módnímu doplnění oděvních výrobků. Každý oděvní materiál by měl mít určité vlastnosti. Tyto vlastnosti lze rozdělit na užitné a zpracovatelské. Užitnými vlastnosti jsou trvanlivost, estetické vlastnosti, fyziologické vlastnosti, možnosti údržby, aj. Jako zpracovatelské vlastnosti lze označit vlastnosti, které umožňují zpracování oděvních materiálů v oděvním průmyslu. Oděvní materiály

lze z hlediska použití v oděvním výrobku rozdělit na vrchové, podšívkové, kapsové, vložkové a drobnou přípravu [12].

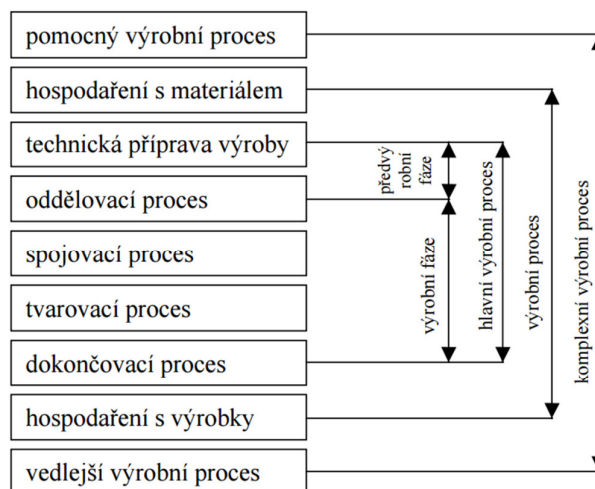
## 4.2 Výrobní proces v oděvní výrobě

Oděvní výroba je uskutečňována v textilních podnicích. Výrobní proces lze definovat jako souhrn pracovních a technologických procesů, jejichž účelem je měnit tvar, složení, spojení a jakost pracovních předmětů a jejichž výsledkem je užitná hodnota, v daném případě oděvní výrobek [13]. Celý výrobní proces začíná přejímkou oděvních materiálů a končí expedicí již hotových výrobků.

Komplexní textilní proces lze rozdělit na:

- **hlavní výrobní proces:**
  - souhrn operací měnících tvar, složení, spojení a jakost pracovních předmětů, které materiálně přecházejí do finálních výrobků,
- **vedlejší výrobní proces:**
  - zabezpečuje vedlejší výrobu včetně doplňkové výroby,
- **pomocný výrobní proces:**
  - proces k zajištění hlavního výrobního procesu [12].

Součástí komplexního textilního procesu jsou i tzv. obslužné výrobní procesy, mezi něž patří hospodaření s materiálem a hospodaření s oděvními výrobky.



Obr. 4: Komplexní výrobní proces [12]



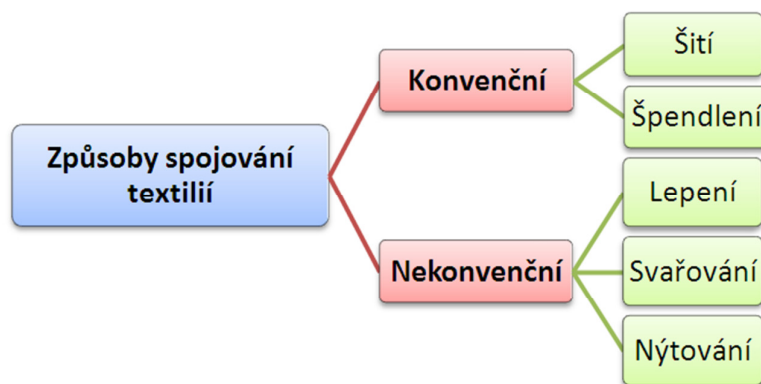
## 5 Spojovací proces

Spojovací proces je jednou z částí hlavního výrobního procesu a zajišťuje sesazení a spojení stříhových součástí do oděvního výrobku. Lze jej také definovat jako souhrn technologických a pracovních procesů, při nichž dochází ke spojení dvou či více složek či polotovarů v jeden celek – výrobek [12].

Spojovací proces je rozdělen do jednotlivých fází, a to:

- přejímka stříhových součástí z oddělovacího procesu,
- vybavování stříhových součástí pro pracovní skupiny,
- podlepování,
- spojování a montáž,
- ruční práce,
- uskladnění výrobků pro tvarovací proces [14].

Textilní materiály lze spojovat dvěma základními způsoby spojování. Základní rozdělení je zobrazeno na Obr. 5.



Obr. 5: Způsoby spojování textilií [14]

Při výběru způsobu spojování materiálů závisí na tom, které textilní či netextilní materiály budou spojovány, jaké jsou geometrické vlastnosti místa spojení (tloušťka, tvar, protažení), jaké bude namáhání, životnosti a četnosti namáhání. Dále závisí na tom, zda je způsob spojování podmíněn módními trendy, jaké je množství v kusech, jak často se bude měnit materiál a tvar, a který postup je nejvhodnější z hlediska nákladů [15].

## 6 Konvenční způsoby spojování

Konvenčními způsoby spojování lze vytvořit spoje, které lze nazvat jako rozebíratelné. Nedochází zde k poškození šitého materiálu. Mezi konvenční způsoby spojování patří šití a špendlení.

### 6.1 Šití

Šití patří mezi tradiční techniky spojování textilií, které je již řadu let nejvíce využívaným způsobem spojování. Šití lze rozdělit na ruční a strojové. Šitím se spojuje šitý materiál pomocí jedné nebo více nití.

*Ruční šití* je charakteristické tím, že jako nástroj využívá ruční šicí jehlu. Ta je konstruována tak, že na jednom konci těla šicí jehly je špice s hrotem a na druhém konci ouško s navlečenou nití. Způsob spojování je založen na principu protažení celé jehly i zásoby šicí nitě přes materiál, část zásoby nitě zůstává na lícni straně a část na rubní straně spojovaného materiálu. Ruční šití je časově náročnější než šití strojové, avšak v současné době je velmi vyhledávaným artiklem u luxusních výrobků [15].

*Strojové šití* (čerpáno z monografie [13]) k šití používá strojovou šicí jehlu, která má ouško pro návlek šicího materiálu na špici jehly. Návlek šicího materiálu (nitě) má neomezenou délku a během šicího procesu se neprotahuje šitým materiálem celý. Jehla proniká šitým materiálem celá a vrací se v místě vpichu. Jednotlivé části strojové jehly se podílejí na jejich funkčních vlastnostech. Strojové šití je prováděno na šicím stroji.

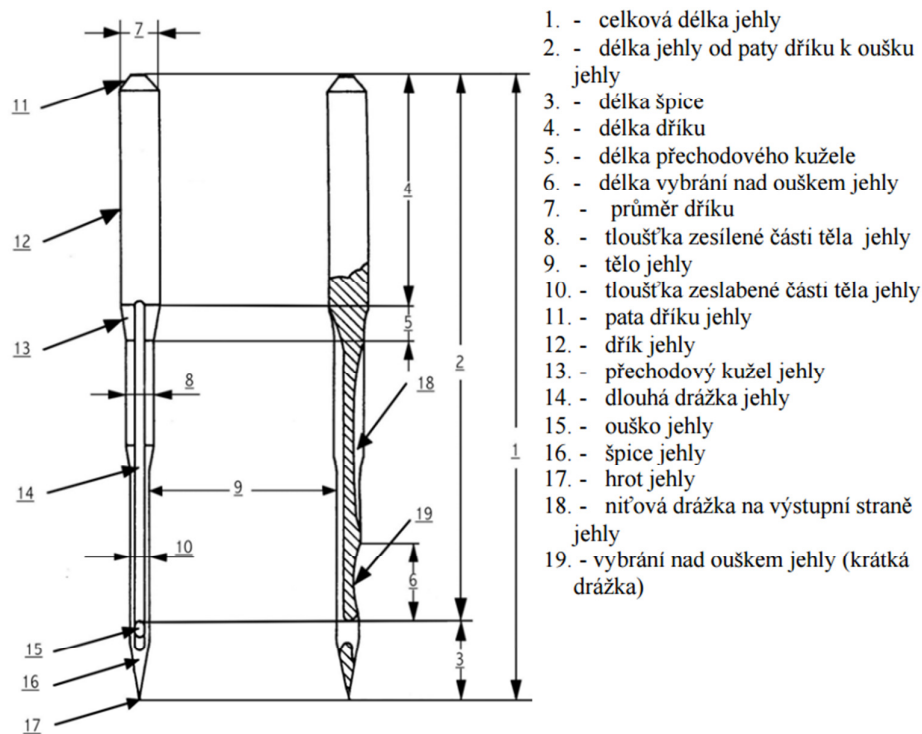
### 6.2 Strojové šití

Jak již bylo zmíněno výše, strojové šití je založeno na provázání spojovacího materiálu spojovaným materiálem, na němž je vytvořen steh. Opakování stehu je nazýváno šev či šití. Šicí stroje jsou konstruovány dle jejich účelu a dle materiálů, který bude daný stroj zpracovávat.

Šicí stroje lze rozdělit:

- ***dle účelu použití:***
  - pro domácnost, řemeslné, průmyslové,
- ***dle povahy práce:***
  - lehké, střední a těžké šicí stroje,
- ***dle odvětví průmyslu, ve kterém jsou stroje využívány:***
  - stroje pro šití prádla, svrchních oděvů, kloboučnické, obuvnické, aj.
- ***dle vykonávané práce:***
  - stroje sešívací, obrubovací, lemovací, vyšívací, tužicí, obnitkovací, aj.
- ***dle počtu otáček hlavního hřídele,***
- ***dle stupně automatizace:***
  - stroje bez automatizace, poloautomatické a plnoautomatické,
- ***dle charakteru stehu:***
  - stehy vázané, řetízkové, obnitkovací, krycí, kombinované,
- ***dle umístění hlavy šicího stroje na pracovní desce stojanu:***
  - boční či čelní umístění,
- ***dle tvaru ramene a základové desky:***
  - ploché, sloupcové, ramenové,
- ***dle zabudování šicího stroje:***
  - v úrovni desky stolu, vyvýšené, zapuštěné.

Strojová šicí jehla patří mezi základní části šicího stroje. Šicí jehla má mnoho částí, které jsou názorně zobrazeny na Obr. 6. Šicí jehly jsou uzpůsobeny i šitému materiálu. Pro tkaniny jsou šicí jehly s ostrým hrotem, pro pleteniny se zaobleným hrotem a pro kůže jsou šicí jehly s hrotem řezným [14].



Obr. 6: Konstrukce rovné šicí jehly [15]

Strojovou šicí jehlu lze označit za finálního členu ústrojí pohybu jehly. Dalšími členy šicího stroje jsou ústrojí zachycení smyčky, ústrojí podávání šicího materiálu, ústrojí pro napínání šicího materiálu, ústrojí podávání šitého materiálu, přítlačné ústrojí, převodové ústrojí a elektrické příslušenství šicího stroje [16].

### 6.3 Stehy

Při spojování textilií šitím je primárním prvkem steh. Charakteristiky stehu byly čerpány z publikace [15]. Steh lze označit jako nejjednodušší prvek šití. Je definován jako rovinný či prostorový útvar vytvořený skupinou šicího materiálu v šitém materiálu ručním či strojovým způsobem. Dále lze steh definovat jako protažení či provázání šitého materiálu šicím materiálem od jednoho vpichu jehly k dalšímu vpichu, od kterého je celý proces opakován.

Stehy lze rozdělit na ruční a strojové. Ruční stehy jsou vytvářeny ručně. Ruční stehy lze rozdělit na přední, zadní a boční. Ruční stehy mohou mít i různý tvar. Jak již bylo zmíněno výše, nejsou v průmyslové výrobě téměř využívány. Strojové stehy lze rozdělit na vázané a řetízkové. Vázané stehy jsou tvořeny soustavou konečných i

nekonečných nití a jsou charakteristické tím, že smyčka z vrchní nitě je přesmyknuta přes pouzdro s cívkou se spodní nití. Řetízkové stehy je možné rozdělovat na jednonitné a vícenitné. Jednonitné řetízkové stehy se vyznačují tím, že předcházející smyčka je zachycena následující smyčkou téže nitě. Dvou a vícenitné řetízkové stehy jsou od jednonitných stehů odlišné tím, že předcházející smyčka je zachycena následující smyčkou jiné nitě.

Stehy jsou dle normy ISO 4915 rozděleny do 6 tříd. Podrobnější popis jednotlivých tříd je popsán v Tabulce 2.

Tabulka 2: Stehy dle ISO 4915 [15]

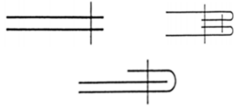
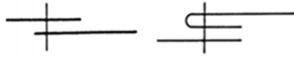
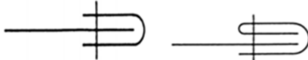
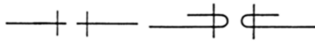
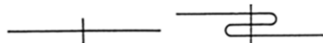
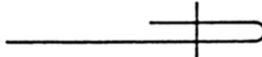
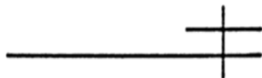
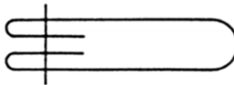
Třída	Schéma stehů	Název stehů	Popis stehů	Použití stehů
100		<b>Jednonitné řetízkové stehy</b>	Tvořeny strojově jednou či více jehel. vrchními nitěmi bez použití spodní nitě.	Dočasné spojení, přišíť knoflíků.
200		<b>Ruční stehy</b>	Tvořeny ručně jednou či několika nitěmi navlečenými v ruční jehle.	V průmyslové výrobě téměř nevyužívány.
300		<b>Dvou a vícenitné vázané stehy</b>	Tvořeny strojově 2 či více vrchními nitěmi a jednou spodní. Vzájemné provázání nití uprostřed spoj. materiálu.	Nejpoužívanější druh stehů. Hlavní využití v oděvní výrobě.
400		<b>Dvou a vícenitné řetízkové stehy</b>	Tvořeny strojově 2 či více vrchními nitěmi a jednou spodní. Smyčka z vrchní nitě je provázána na rubní straně materiálu smyčkou spodní nitě.	Využití u pletenin, sportovních oděvů, denim.
500		<b>Obnitkovací stehy</b>	Tvořeny strojově. Alespoň 1 ze skupiny nití je vedena kolem okraje šitého materiálu.	Lemování oděvů.
600		<b>Krycí stehy</b>	Tvořeny strojově. Na lící i rubní straně je vedena krycí nit – oboustranně krycí steh.	Zdobné prvky oděvů.

## 6.4 Švy

Švy lze definovat jako spojení dvou či více dílů oděvních materiálů. Charakteristiky švů byly čerpány z publikace [15]. Způsoby spojování textilií mohou být různé – šití, lepení, svařování, nýtování, aj. Stejně jako stehy jsou i švy dle normy ISO rozděleny do tříd. Norma ISO 4916 rozděluje švy do 8 tříd, viz Tabulka 3, které se od sebe liší charakteristickým položením spojovaného materiálu při zpracování oděvního materiálu, při zpracování oděvní součásti, dílce či montáži výrobků. I švy mají své vlastnosti. Šev je hlavní spojovací prvek a může mít na oděvu řadu různých účelů. Švy primárně spojují dva nebo více dílů stejných či rozdílných (textilních či netextilních) materiálů, dále pomáhají vytvořit z plošného útvaru útvar trojrozměrný a na závěr mohou mít švy i funkci estetickou.

Jako na vše jsou i na švy kladeny určité požadavky. Švy by měly mít určitou pevnost v tahu, měly by být odolné vůči vytržení (vysunutí) a současně odolné vůči opotřebení.

Tabulka 3: Švy dle ISO 4916 [15]

Označení třídy švů	Schéma švů	Název švů	Popis švů
1.00.00		<b>Hřbetové švy</b>	Dvě či více vrstev jsou položeny na sebe a jsou spojeny jednou či více řadami stehů.
2.00.00		<b>Přeplátované švy</b>	Dvě či více vrstev jsou položeny přes sebe a jsou spojeny jednou či více řadami stehů v místě překrytí materiálů.
3.00.00		<b>Lemovací švy</b>	Okraj jedné či více vrstev šitého materiálu se olemuje proužkem a spojí se jednou či více řadami stehů.
4.00.00		<b>Dotykové švy</b>	Materiály leží vedle sebe a jejich sousední okraje se spojí s řadami plošných stehů.
5.00.00		<b>Ozdobné švy</b>	Řádky stehů či jejich skupiny jsou položeny na šitém materiálu.
6.00.00		<b>Obrubovací švy</b>	Slouží k začištění okraje šitého materiálu.
7.00.00		<b>Začišťovací švy</b>	Řádky stehů vytvořené u okraje či přes okraj dvou a více vrstev šitého materiálu.
8.00.00		<b>Zajišťovací švy</b>	Obě strany spojované textilie jsou omezeny uložením tak, aby začistily své okraje navzájem.

## 6.5 Šicí nitě

Šicí nit je jednou z nejdůležitějších součástí oděvního výrobku. Na šicích nitích je závislá kvalita výrobku, jelikož šicí nitě ovlivňují kvalitu švu a tím i užité vlastnosti a estetickou hodnotu. Šicí nitě lze zařadit do oblasti drobné textilní přípravy a jejich charakteristika byla čerpána z publikace [15].

Kvalita šicích nití je posuzována ze dvou hledisek, a to:

- jak plní své poslání v konfekčním výrobku,
- jaké jsou její zpracovatelské vlastnosti.

Aby byla zajištěna určitá užité hodnota oděvního výrobku, je nutné, aby měly šicí nitě určité zpracovatelské vlastnosti. Mezi tyto vlastnosti lze zařadit vysokou pevnost v krátkodobém a opakovaném rázu, jemnost a tažnost odpovídající šitému materiálu, vysokou stabilitu zákrutu (nulové smyčkování), vysokou odolnost proti mechanickému oděru, optimální tuhost, optimální deformační vlastnosti, optimální hladkost šicí nitě a nízkou sráživost.

### 6.5.1 Rozdělení šicích nití

Šicí nitě lze stejně jako šicí jehly rozdělit na strojové a ruční. Strojové šicí nitě jsou dále rozdělovány na vrchní a spodní. Vrchní nitě jsou pevnější, několikanásobně skané, s levým i pravým zákrutem. Spodní nitě mají levý či pravý zákrut shodně s otáčkami chapače.

Dále jsou šicí nitě rozdělovány dle materiálového složení na dvě základní skupiny – přírodní (z přírodních vláken či přírodních polymerů) a syntetické (ze syntetických vláken – polyamid, polyester). Podle struktury a technologie výroby jsou vyráběny hedvábné šicí nitě (hladké, tvarované, monofilové, tmelené), jádrové šicí nitě (opředení syntetického jádra přírodním či syntetickým materiálem) a staplové šicí nitě.

Bavlněné šicí nitě jsou rozděleny dle účelu použití na vrchní, spodní, imitaci šicího hedvábí, obuvnické, stehovky a speciální (knihařské, sklářské, rukavičkářské, atd.). Podle základních úprav se bavlněné šicí nitě rozdělují na opalované (či neopalované), mercerované (či nemercerované), rezné, bílé, barevné a leštěné. Lněné šicí nitě jsou rozděleny na ruční či strojové šití, obuvnické a sedlářské.



### **6.5.2 Označování šicích nití.**

Pro přehlednost a správnost musí být každé balení šicích nití správně označeno. Každé balení by tedy mělo mít na obale výrobku uvedeny tyto informace: označení jemnosti, druh suroviny, název výrobce, délka náviny a číslo platné státní normy.

### **6.5.3 Adjustace a balení šicích nití**

Adjustace šicích nití se provádí dle potřeby zákazníka – dle požadavků je vytvořen požadovaný tvar a velikost. Pro velkoodběratele jsou obvykle používány 3 druhy cívek. Pro jádrové a syntetické šicí nitě jsou určeny velké cívky (tzv. „king“ cívky). Jsou charakteristické rozšířeným spodním tvarem, který zachytává uvolněnou nit při šití. Dále jsou využívány kónické cívky. Maloodběratelům jsou určeny 60 - 1000 m křížové náviny na papírových dutinkách a malých „king“ cívkách.

Správné skladování šicích nití je nedílnou součástí oděvní výroby. Nesprávné zacházení a skladování může mít vliv na šicí schopnost nití. Mezi pravidla pro skladování šicích nití lze zařadit bezprašné prostředí, nulový kontakt s UV zářením, přiměřenou intenzitu elektrického osvětlení, konstantní teplotu a vlhkost vzduchu.

## 7 Nekonvenční spojování

Zdrojem informací pro téma nekonvenční spojování byla publikace [15]. Nekonvenční způsoby spojování textilií patří k novinkám minulého století, kdy došlo k revoluci ve výrobě vláken. V minulosti bylo jediným způsobem spojování textilií šití. Šití lze i v současnosti označit jako nejčastěji používaný způsob spojování textilií, avšak je velmi často doplněno i o jiné způsoby spojování textilií. Výroba „nových“ termoplastických vláken a z nich vyrobených materiálů přinesla řadu výhod i nevýhod. Mezi podstatné nevýhody těchto vláken je možné zařadit jejich teploty tání, kdy často docházelo k propalování šitého materiálu, časté přetrhy a tavení nití, zanášení ouška taveninou nitě, aj. Nekonvenční způsoby spojování tyto problémy vyřešily. Pracují na principu lepení či svařování textilních materiálů bez šití a šicích nití. Tyto techniky však šití nenahrazují, pouze jej doplňují.

### 7.1 Lepení textilních materiálů

Lepení oděvních materiálů lze zařadit mezi nekonvenční způsoby spojování textilií. Jedná se o proces, kdy jsou listy oděvních materiálů stejných či různých druhů spojovány lepidlem na spojovaný materiál. Lepidlo, též označováno jako adhezivo, je spojovací prostředek v kapalné formě. Do kapalného stavu je přiváděno rozpouštěním, roztavením nebo emulgováním. Tvarové stálosti vytvořeného spoje se dosáhne odpařením, tuhnutím či chemickou reakcí. Jedná se o nerozebíratelný spoj.

Proces lepení lze popsat i tak, že se mezi vrstvy textilie aplikuje tekuté adhezivum, které pronikne do pórů slepovaných materiálů. Po ztvrdnutí adheziva dojde ke spojení obou vrstev textilie. Daný spoj může mít určitou pevnost. Tato pevnost je závislá na velikosti pórů a na pevnosti vytvrzeného adheziva.

Vliv na pevnost spoje může mít i povrchová úprava textilií. Vlivy působící na kvalitu spoje lze rozčlenit na:

- *fyzikální:*
  - pórovitost a hladkost povrchů spojovaných materiálů,
  - povrchové napětí pojiva a smáčivost povrchu adherentu,
  - skupenství adheziva,
  - tloušťka a vlastnosti adhezivního filmu,
  - tlak a doba působení při lepení,

- **chemické:**
  - hodnota pH adheziva,
  - polarita adheziva a lepeného materiálu,
  - polymerační stupeň makromolekulárních adheziv,
  - chemická stavba adheziva a adherentu, chemické nečistoty.

### 7.1.1 Požadavky na lepidla

Lepidla pro lepení textilií by měla odpovídat vlastnostem spojovaných materiálů a vytvářet spoje, které jsou schopné konkurovat spojům šitým. Požadavky na lepidla jsou vyhovující tuhost, tažnost a prodyšnost, dostatečná mechanická pevnost a vysoká adheze ke spojovaným materiálům, odolnost vůči vodě, chemickému čištění a stárnutí, zachování fyzikálně mechanických a chemických vlastností v teplotním rozsahu, suroviny na výrobu adheziv by měly být levné, dostupné a ekologicky nezávadné.

### 7.1.2 Rozdělení lepidel

Lepidla lze rozdělit na:

- **tuhá:**
  - lepicí prášky, lepicí filmy, lepicí folie,
  - nejvhodnější pro lepení textilií,
- **polotuhá:**
  - trvale lepicí hmoty používané pouze omezeně,
- **tekutá:**
  - roztoky, disperze, pasty, pěny, aerosoly,
- **anorganická:**
  - např. vodní sklo,
- **organická:**
  - přírodní, polysyntetická, syntetická.

### 7.1.3 Stárnutí a chemická odolnost lepidel

Stárnutí je jev, kdy vlivem světla, tepla, kyslíku, atd. dochází ke změně mechanických a chemických vlastností – obvykle dochází ke změně pevnosti, pružnosti a tažnosti spojů. Chemická odolnost lepidel je závislá na chemickém složení, struktuře a

molekulové hmotnosti. Odolnost lepidel využívaných v textilním průmyslu při chemickém čištění je dána jejich rozpustností či bobtnavostí v organických rozpouštědlech.

#### **7.1.4 Stroje pro lepení textilních materiálů**

Pro lepení textilních materiálů je využívána podpora techniky. Stroje pro lepení oděvních výrobků jsou rozdělovány dle účelu použití daného textilního výrobku.

Zpravidla jsou tyto stroje rozdělovány dle účelu k:

- *zajištění okrajů oděvních součástí,*
- *plošnému lepení:*
  - srovnatelné se šitím – stroj pracuje se stlačeným vzduchem, který ochlazuje slepované místo,
- *bodovému lepení,*
- *kontinuálnímu lepení:*
  - nejvíce využívané, využití: nepropustné výrobky pro vodu a plyny.

## **7.2 Svařování textilních materiálů**

Svařování textilií lze zařadit mezi další techniku nekonvenčního spojování textilií. Jedná se o způsob spojování, při němž dochází ke spojování dvou a více vrstev textilií působením tepla a tlaku. Mezi zásadní nevýhody spojování textilií pomocí svařování je podmínka obsahu termoplastických vláken v materiálech. Minimální obsah termoplastických vláken v materiálu musí být alespoň 60 %. Při svařování textilií dochází ke vzniku nerozebíratelného spoje – tzv. svařeného spoje, kdy je daný materiál zahřán, tím dojde k natavení svařovaného místa a vzniku spoje. Spoj má stejné materiálové složení jako samotný materiál.

### **7.2.1 Způsoby svařování textilií**

Svařování textilních materiálů lze rozdělit na způsoby exotermické a endotermické. Tyto metody svařování se od sebe odlišují podle způsobu přívodu tepla k materiálu.

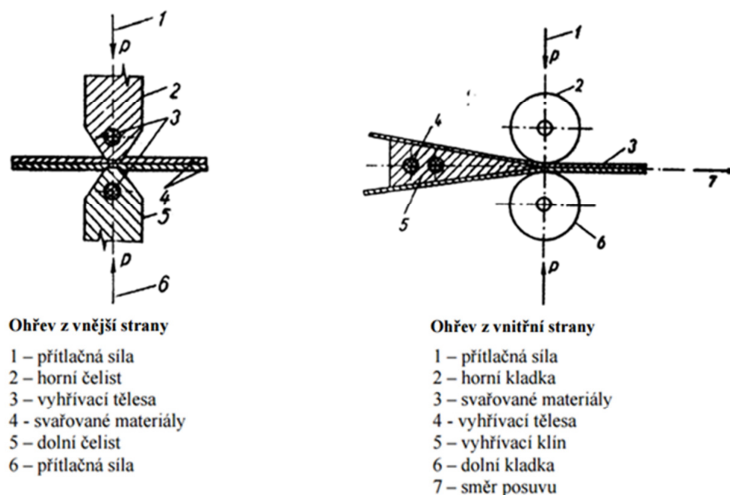
### 7.2.1.1 Exotermické svařování

Exotermický způsob svařování textilií lze též nazvat jako termokonduktivní způsob spojování. Tento způsob je založen na přímém kontaktu textilie se zdrojem tepla. Místo spoje je zahříváno na určitou teplotu, termoplastická vlákna jsou natavována a přtlakem dojde ke spojení materiálů. Poté co daný spoj vychladne, dojde k pevnému spojení při zachování původních fyzikálních vlastností.

Exotermický způsob je možné dále rozdělovat podle způsobu přívodu tepla na:

- **ohřev z vnější strany:**
  - materiály, které jsou spojovány, jsou vloženy mezi ohřívací čelisti – dojde k přtlaku a vzniku spoje,
- **ohřev z vnitřní strany:**
  - spojování materiálů je prováděno pomocí přtláčných klínů.

Způsoby spojování jsou názorně zobrazeny na Obr. 7.



Obr. 7: Způsoby exotermického spojování [15]

Velký vliv na kvalitu spoje má i množství přiváděného tepla k místu pojení. Převod tepla je prováděn pomocí impulsů. Pokud je do místa spoje přiváděno malé množství tepla, je spoj nekvalitní a málo pevný, což může negativně ovlivnit schopnosti výsledného produktu. Naopak lze však spoj také znehodnotit. Pokud je teplota svaru příliš vysoká, svařované materiály mohou být nevratně poškozeny a pevnost

svařovaného místa může být opět malá. Aby bylo dosaženo optimálního výsledku, je nutné dodržet vhodnou teplotu a čas pojení. Termokonduktivní spoje jsou lesklé s typickou sklovitou stopou po svařecím stroji.

Exotermické způsoby spojování jsou velmi oblíbené pro svou jednoduchost a levnost. Jsou využívány v oblastech obalových technik a u oděvů do deště (pláštěnky). Pro tyto výrobky jsou využívány syntetické materiály – polypropylen, polyetylen, PVC, aj. Směšové textilní materiály jsou pro svařování nevhodné.

### **7.2.1.2 Endotermické svařování**

Endotermické svařování textilních materiálů je založeno na vzniku tepla na styčných plochách svařovaných spojů – tavné středisko je vytvořeno na stranách, které mají být vzájemně spojeny. Endotermické svařování se dělí na vysokofrekvenční a ultrazvukové.

#### **Vysokofrekvenční svařování**

Vysokofrekvenční svařování je realizováno na vysokofrekvenčních svařovacích strojích. Svařované díly jsou umístěny mezi elektrodami, které do materiálu přivádějí nezbytnou vysokofrekvenční energii. Zároveň je formován a lisován svařovaný materiál.

Vysokofrekvenční svařování je prováděno dvěma způsoby:

- **Kontinuální svařování:** tento způsob svařování je založen na podobném principu jako šicí stroj, avšak místo šicího ústrojí jsou proti sobě umístěny otočné kotouče – elektrody. Materiál prochází mezi kotouči a je pod určitým tlakem svařován v nepřetržité řadě bodů. Je využíváno u výrobků, které mají delší rovné švy – stany, plachty, aj.
- **Diskontinuální svařování:** diskontinuální svařovací stroje mají specifické konstrukce. Lze u nich regulovat tlak vyvinutý vůči materiálu, mají výměnné elektrody, atd. Vysokofrekvenčního proudu je dosaženo pomocí vysokofrekvenčního generátoru, který je upevněn na horní části stroje na tvarované horní elektrodě. V dolní části je spodní elektrodou uzemněná kovová deska.

## **Ultrazvukové svařování**

Ultrazvukové svařování je charakteristické tím, že pro spojování oděvních materiálů využívá ultrazvukovou energii. Ultrazvukové spojování je rychlé, čisté, kvalitní a ekonomické.

Ultrazvukové svařování je založeno na umístění svařovaných částí mezi zdroj ultrazvukových vibrací a pevnou oporu s určitou přítláčnou silou. Díky ultrazvukové energii, pohybu a tření je ve svařovaném místě teplo, které taví syntetický materiál tak, že proteče mezi spojované materiály a po vychlazení vznikne spoj.

Aby byl ultrazvukový spoj pevný a kvalitní, je nutné hlídat dobu působení ultrazvukových vibrací, amplitudu kmitání, přítláčnou sílu a pracovní frekvenci. Ultrazvukové stroje jsou velmi podobné šicím strojům, avšak existují i speciální konstrukce svařovacích strojů.

Ultrazvukové svařování je dle způsobu tvorby spojení a tvaru sváření rozdělováno na tři systémy:

- ***bodové:***
  - celý svar tvořen najednou – tvar koncovky svářecího stroje udává tvar svaru,
  - použití: knoflíkové dírky, připevňování etiket, pájení,
- ***kontinuální:***
  - přímočarý či křivočarý svar – svářecí koncovka má tvar kotouče, který je odvalován po materiálu, čímž vzniká švový svar,
  - použití: nevyužívá se, velmi drahé,
- ***kvazikontinuální:***
  - vytvoření řady bodových svarů za sebou,
  - použití: velké oděvní díly, ozdobné stehování.

### **7.3 Nýtování textilních materiálů**

Nýtování lze též zařadit mezi nekonvenční způsoby spojování textilií. Dříve mělo pouze funkci estetickou, kdy byly např. připevňovány kapsy džínových kalhot. V současnosti je již nýtování uznávanou spojovací technikou, při níž na oděvu vzniká nerozebíratelný spoj.

Princip nýtování je založen na tlaku. Tlakové lisy bodově vytváří na materiálu nepatrný tlak, který zalisuje spojovací prvek do oděvu tak, aby nedošlo k jeho poškození.



## 8 Rešerše současného zkoumání omaku textilií a jeho hodnocení

Omak textilií je velmi rozsáhlé téma, které lze označit jako poměrně často zkoumané na Fakultě textilní TUL. Při podrobném zkoumání dané problematiky bylo zjištěno, že se řada kvalifikačních prací zabývá problematikou hodnocení omaku z hlediska celoplošného zkoumání omaku textilií, tj. zkoumání bylo zaměřeno na celou plochu textilie, nikoli pouze na určitou část. Hodnocením omaku pouze určité části vzorku a tématem hodnocení omaku konvenčních a nekonvenčních způsobů spojování se dle dostupných zdrojů (STAG) dosud nikdo na TUL nezabýval.

Vybrané bakalářské a diplomové práce studentů byly zaměřeny na úpravy textilních materiálů a jejich vliv na omak, porovnávání materiálů z hlediska užitných, fyziologických a povrchových vlastností, porovnání subjektivního a objektivního hodnocení omaku na určitých vzorcích textilií a materiálové složení textilií. Jako nejčastěji zkoumané textilie lze zařadit sypkoviny, košiloviny, oblekové textilie, lůžkoviny, ručníkoviny, pracovní a ochranné oděvy a textilie na koupací pláště. Hodnocením omaku outdoorových textilií se na TUL dle dostupných databází dosud nikdo nezabýval.

Při průzkumu veřejně dostupných článků zabývajících se subjektivním hodnocením omaku bylo zjištěno, že se v provozech po celém světě k hodnocení omaku využívají objektivní i subjektivní metody hodnocení omaku.

Subjektivní metody hodnocení omaku jsou pro řadu podniků stále velmi důležitou součástí při výrobě nových textilií, jelikož se jedná o skutečně vyvolané pocity při kontaktu textilie s pokožkou. Řada podniků tak dává při hodnocení omaku přednost subjektivním metodám před metodami objektivními.

V současnosti dochází k vývoji a uplatňování nových technologií v hodnocení omaku, které jsou založeny na objektivních metodách hodnocení omaku. Omak je stanoven za předpokladu, že je hmatový pocit vyvolán mechanickými a povrchovými vlastnostmi a konstrukčními parametry textilií.

Mezi tyto metody (zdroj informací – publikace [17]) lze zařadit:

- KES (Kawabata Evaluation System): První a pokrokový mechanismus řešící problematiku objektivního měření omaku. Vysoká přesnost a reprodukovatelnost měření, metoda založena na měření mechanických (tah, ohyb, smyk, komprese), povrchových (tření, drsnost) a konstrukčních (tloušťka, plošná hmotnost) charakteristik textilií. Výsledkem měření je 5 grafů a 16 parametrů v osnově a útku získaných v jednom systému. Testované deformační oblasti jsou velmi podobné tomu, co se děje, když jsou textilní materiály zpracovávány, rozřezávány, roztaženy, roztaveny, šity či opotřebovány.
- FAST (Fabric Assurance by Simple Testing): Jedná se o soubor nástrojů a metod vyvinutých CSIRO Division of Wool Technology (Austrálie). Tato metoda je založena na měření mechanických vlastností (tah, ohyb, smyk, komprese), rozměrové stálosti a tvarovatelnosti. Tento mechanismus je složen ze tří jednoduchých nástrojů a zkušební metody, což ovšem vyžaduje specifickou velikost vzorku jak pro instrumentální testy, tak pro test rozměrové stability – v praxi se jedná cca o 0,5 m zkoušeného materiálu.
- Kombinace KES a FAST: měření pomocí kombinace těchto technik se liší dle způsobu měření – nejprve FAST používá standardní tkaninu, poté KES využívá vzorky 20x20 cm, oba systémy přijaly i různé zkušební principy – KES měří chování deformace a FAST se zabývá množstvím deformace na jediný bod, atd.
- VIDS Image Analyser: systém založený na měření geometrických parametrů, kdy je kombinován video výstup z kamery s displejem počítače. Měřeními mohou být získány obecné informace měření, dále jsou získávány informace o měření rozměrů oblastí, měření čtyř bodů, dvoubodové měření, lineární měření, programy úhlu natočení a počtu bodů.
- SEM (Scanning Electron Microscope): elektronický optický nástroj, který využívá pro osvětlení vzorku elektronový paprsek, který je generován pistolí a akcelerován vysokým napětím. Informace získává fotografováním.
- FABRIC EYE: inteligentní systém objektivního hodnocení omaku, který byl vynalezen pomocí technologie snímání okrajů. Jedná se o poháněný stroj se speciálně navrženým pásem a inteligentním softwarem složeným z několika

modulů. Tato metoda se zabývá hodnocením žmolkovitosti, zvrásnění, svraštění švů a chlupatosti.

- KTU – Griff – Tester: metoda založena na stanovení omaku materiálu a jeho anizotropie pomocí protažení kruhového vzorku plošné textilie skrz kulatý otvor.
- UST (Universal Surface Tester): metoda založena na stanovení mikromechanických a funkčních vlastností textilií (oděr, tvarové vjemy, hrubost, tvrdost, tření).
- HAPTEX (HAPtic sensing of virtual TEXTiles): výzkumný projekt hmatového snímání virtuálních textilií (textilie jsou virtuálně nasimulovány – hodnotitel (zákazník) nemá reálný kontakt s textilií) [18].

Tyto metody jsou vyvíjeny tak, aby nahradily subjektivní metody hodnocení omaku, avšak stále dochází k řadě problémů při vývoji těchto metod, proto není možné se na ně dostatečně spolehnout. Často jsou kombinovány s tradičním subjektivním hodnocením omaku.

## 9 Příprava experimentu

Tato diplomová práce je zaměřena na hodnocení omaku švů pomocí subjektivní metody hodnocení omaku. Pro tento experiment byly vybrány textilie pro outdoorové aktivity, které jsou v této době velmi oblíbené a pokrok v tzv. funkčních oděvech je v současnosti velmi značný. Na Technické univerzitě v Liberci je funkčním oděvům věnována velká pozornost, v současné době je velkým úspěchem celého týmu Fakulty textilní cyklistická bunda s optickými vlákny.

Outdoorové textilie mohou být uživateli nošeny každodenně či pouze během fyzických aktivit, avšak vždy by měl oděvní výrobek splňovat určité požadované vlastnosti, např. nepromokavost, prodyšnost, odolnost vůči větru, odolnost vůči mechanickému namáhání, určitou životnost, aj. Nejvíce známými materiály pro outdoorové aktivity jsou: Moira, Polartec, Cool Comfort, Diaplex, Coolmax, Climashield, Gore-tex, Sympatex, aj.

Outdoorové textilie použité pro experiment v této práci byly poskytnuty společností Direct Alpine, s. r. o. Direct Alpine, s. r. o. je společnost zabývající se výrobou a prodejem českých oděvních výrobků, které jsou z 95 % vyráběny v České republice. Společnost je na českém trhu již od roku 1997, kdy začínala jako malá firma na testování a prodej textilních materiálů pro horolezectví, paragliding, MTB, telemark atd. Postupem času se ze společnosti stal jeden z největších výrobců outdoorových oděvů v ČR. Společnost Direct Alpine neustále technologicky a vývojově roste, vyváží své zboží téměř do všech evropských zemí, do Japonska a Koreje. V sortimentu firmy lze najít bundy, vesty, kalhoty, svetry, mikiny, košile, trička, šortky, šaty a sukně, čepice, ponožky, rukavice, opasky a další doplňky [19].

Pro tento experiment byly zvoleny 3 série outdoorových textilních materiálů, které zastupují jednotlivé složky oděvu svrchní, izolační a sací. Pro zvolený experiment byly použity textilní materiály pertex, softshell, fleece.

### 9.1 Materiálové složení vzorků

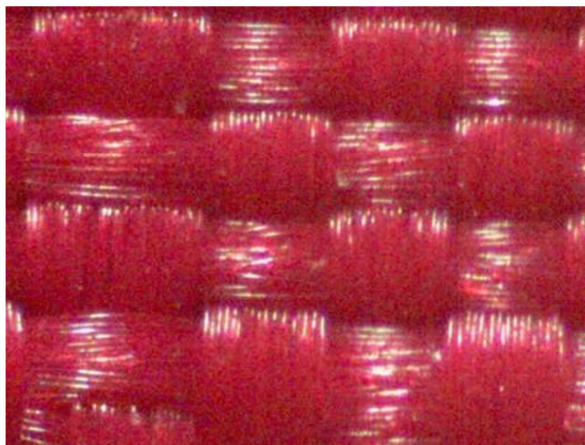
Jak již bylo zmíněno výše, pro hodnocení omaku různých způsobů spojování textilií byly použity 3 série outdoorových textilních materiálů, což znamená, že každá série má jiné materiálové složení.

### 9.1.1 Vzorek č. 1 - Pertex

Jako vzorek č. 1 byl zvolen textilní materiál pertex s obchodním názvem PERTEX QUANTUM (viz Obr. 8). Jedná se o velmi jemný, přilnavý, lehký a vodoodpudivý textilní materiál s dobrou prodyšností a odolností vůči větru. Jeho dalšími výhodami je vysoká pevnost, odolnost vůči oděru, dobrá stlačitelnost a měkký omak. Textilní materiál pertex je vyroben z 100% PAD (Nylon) a je na něm aplikována trvalá vodoodpudivá úprava, která je aplikována na rubní straně tkaniny. V outdoorovém odvětví se jedná o velmi oblíbený textilní materiál. Jeho plošná hmotnost je  $37 \text{ g/m}^2$ . Pro výrobu pertexu je použita plátňová vazba. Specifikací vazby je zatkání rozlišných šíří vláknenného útvaru v osnově a útku tak, že dojde k vytvoření viditelného čtvercového vzoru (viz Obr. 9). V celém vzorku jsou použity nylonové nitě. Dostava osnovy a útku je rozlišná –  $d_o=40 \text{ nití/cm}$  a  $d_u=60 \text{ nití/cm}$ .



Obr. 8: Ukázka lícní a rubní strany materiálu pertex



Obr. 9: Ukázka vazby materiálu pertex

### 9.1.2 Vzorek č. 2 – Softshell

Vzorkem č. 2 (Obr. 10) je textilní materiál softshell (B043). Jedná se 3vrstvý textilní materiál (Obr. 11), který je v současné době velmi oblíbený nejen u milovníků outdoorových aktivit, ale i u běžných uživatelů, jelikož má softshell řadu výhod a výrobky z něj jsou příjemné na nošení a zároveň funkční. Cílem softshellu je v rámci možností poskytnout v jednom kuse oděvu komfort do každých klimatických podmínek. Jedná se o vícevrstvý materiál, který si klade za cíl nahradit tzv. cibulový způsob oblékání. Je velmi prodyšný, odolný vůči větru, snadno udržovatelný, má dobré tepelně-izolační vlastnosti. Vzorek č. 2 je složen z 3 vrstev materiálu – svrchní, membrány a sací. Celková plošná hmotnost softshellového materiálu je  $312 \text{ g/m}^2$ . Svrchní část oděvu je tkanina modrošedé barvy v plátnové vazbě a čtvercové dostavě –  $\text{do}=40 \text{ nití/cm}$  a  $\text{dú}=40 \text{ nití/cm}$ . V osnově i útku je zatkána stejná příze. Tato vrstva oděvu je materiálově složena z 94% PES a 6% PAD. Membrána je vyrobena z 100% PUR a zajišťuje zvýšenou odolnost vůči větru. Sací vrstvou je v tomto případě fleecé černé barvy vyrobený z 100% PES. Jedná se o zátažnou oboulícni pleteninu, která je tvořena 1200 sloupky/m a 1400 řádky/m. Hustota pleteniny je  $1\,680\,000 \text{ oček/m}^2$ . Pletenina je počesána z jedné strany.



Obr. 10: Ukázka lícní a rubní strany materiálu softshell



Obr. 11: Ukázka jednotlivých vrstev materiálu softshell

### 9.1.3 Vzorek č. 3 – Fleece

Jako vzorek č. 3 byl zvolen textilní materiál fleecce (Obr. 12) s obchodním označením Pontetorto Tecnostretch. Fleece již byl popsán u vzorku č. 2. Tato varianta fleecu černé barvy je také z 100% PES a s plošnou hmotností  $225 \text{ g/m}^2$ . Vyznačuje se vysokou jemností a elasticitou, má velmi dobré termoizolační vlastnosti, dobrou schopnost odvádět pot a je odolný vůči oděru. Jedná se o zátažnou oboulícni pleteninu. Použité příze jsou malé měrné hmotnosti ze spřadatelných polyesterových vláken zpevněných mírným zákrutem Z směru. Hustota řádků je 1900 řádků/m, hustota sloupků je 1500 sloupků/m a celková hustota pleteniny je  $2\,850\,000 \text{ oček/m}^2$ .



Obr. 12: Ukázka lící a rubní strany materiálu fleecce

## 9.2 Použité spoje

Cílem této práce je hodnotit omak spojů. Pro přípravu vzorků byly vybrány spoje, které jsou nejvíce používány ve výrobě outdoorových oděvů. Spoje byly aplikovány na dané vzorky tak, aby bylo pro hodnotitele jednoduché vzorky hodnotit. Pro experiment byly vybrány tyto stehy a švy:

- **Obnitkovací 5nitný steh řetízkový a hřbetový šev (sežehlený):**



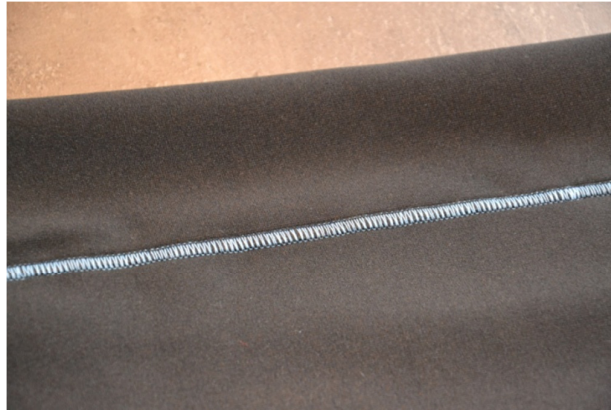
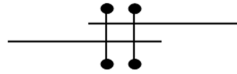
Obr. 13: Obnitkovací 5nitný steh řetízkový a hřbetový šev s PES nitěmi



Obr. 14: Obnitkovací 5nitný steh řetízkový a hřbetový šev s PAD nitěmi

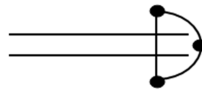


- **Oboustranně krycí steh a přeplátovaný jednoduchý šev:**



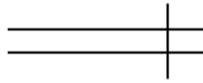
Obr. 15: Oboustranně krycí steh a přeplátovaný jednoduchý šev s PES nitěmi

- **Obnitkovací 4nitný steh řetízkový a hřbetový šev (sežehlený):**



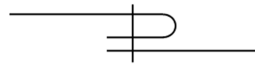
Obr. 16: Obnitkovací 4nitný steh řetízkový a hřbetový šev (sežehlený) s PES nitěmi

- **Vázaný steh 1nitný a hřbetový šev (rozžehlený):**



Obr. 17: Vázaný steh 1nitný a hřbetový šev (rozžehlený)

- **Vázaný steh 1nitný a přeplátovaný zahnutý šev:**



Obr. 18: Přeplátovaný zahnutý šev a vázaný steh 1nitný s PES nitěmi



Obr. 19: Přeplátovaný zahnutý šev a vázaný steh 1nitný s PAD nitěmi

Jednotlivé stehy byly pro zjednodušení označeny čísly 1 – 5 tak jak je znázorněno v následující tabulce.

Tabulka 4: Označení jednotlivých stehů a švů

Steh	Označení	Schéma
Obnitkovací 5nitný steh řetízkový a hřbetový šev (sežehlený)	Steh 1	
Oboustranně krycí steh a přeplátovaný jednoduchý šev	Steh 2	
Obnitkovací 4nitný steh řetízkový a hřbetový šev (sežehlený)	Steh 3	
Vázaný steh 1nitný a hřbetový šev (rozžehlený)	Steh 4	
Vázaný steh 1nitný a přeplátovaný zahnutý šev	Steh 5	

### 9.3 Šicí stroje, šicí jehly a šicí materiál

Pro aplikaci spojů musely být použity šicí stroje, šicí jehly a šicí materiál. Jelikož jsou na různých vzorcích textilií použity různé typy stehů, byly použity rozdílné šicí stroje i šicí nitě.

#### 9.3.1 Šicí stroje

Pro tvorbu stehů byly použity 3 druhy šicích strojů. Vzorky byly šity v šicí dílně Katedry oděvnictví Fakulty textilní TUL. Prvním typem šicího stroje byl průmyslový

šicí stroj Brother, druhým typem stroje byl průmyslový šicí stroj Siruba a posledním typem byl šicí stroj Juki.

### 9.3.2 Šicí jehly

Šicí jehly jsou nedílnou součástí každého šicího stroje a použitá šicí nit může ovlivnit kvalitu výsledného produktu. Na vytvoření stehů na vzorcích byly použity šicí jehly pro pleteniny – jehly jsou specifické kulatým hrotem, který snadno proniká mezi vlákna pleteniny a snižuje se tak možnost natržení či její proseknutí. Použitá šicí jehla má sílu jehly 70.

### 9.3.3 Šicí nitě

Šicí nitě jsou nedílnou součástí experimentu – na vzorcích jsou aplikovány 2 druhy šicích nití a je i cílem experimentu zhodnotit, zda mají šicí nitě vliv na omak spojů či nikoliv. Pro tento experiment byly zvoleny polyesterové a polyamidové nitě.

Na část vzorků byly aplikovány polyesterové šicí nitě, které jsou vyráběny z kvalitní polyesterové stříže. Polyesterové nitě jsou nejvíce využívaným typem šicích nití v oděvním průmyslu. Tento typ nití se vyznačuje výhodami, kterými jsou vysoká pevnost, stálobarevnost, odolnost vůči oděru, bakteriím a plísním. Na vzorky byly aplikovány polyesterové šicí nitě s jemností 74 tex.

Na další část vzorků byly aplikovány polyamidové nitě s jemností 75 tex. Tyto šicí nitě byly zvoleny záměrně, aby vynikl rozdíl použitých nití. Polyamidové šicí nitě jsou charakteristické dobrou pevností a vysokou tažností. Jejich hlavní oblastí použití je polygrafický průmysl a výroba technické konfekce. Polyamidové šicí nitě jsou vyráběny z nekonečného polyamidového vlákna s hladkým povrchem.



Obr. 20: Použité polyamidové nitě

## **10 Průběh experimentu**

V praktické části se již přechází k samotnému experimentu, k jeho popisu, metodám hodnocení, rozdělení vzorků, návrhu formuláře, výběru hodnotitelů, průběhu hodnocení až po statistickou analýzu a vyhodnocení.

### **10.1 Metody hodnocení**

Pro vyhodnocení experimentu byly použity dvě metody hodnocení. U skupin, kde je více vzorků, byla použita metoda pořadí. U skupin se dvěma vzorky je použita metoda porovnání se standardem.

#### **10.1.1 Metoda pořadí**

Metoda pořadí spočívá v seřazení vzorků podle určité vlastnosti vzorku. Hodnotitel srovná vzorky od nejpříjemnějšího po nejméně příjemný. Dva vzorky tedy nemohou nabývat stejné hodnoty. Po setřídění vzorků lze díky této metodě zjišťovat i míru vzdálenosti. Příklad: Máme – li 5 vzorků, je škála hodnocení 1 až 5. Vzorek s nejpříjemnějším omakem získává hodnocení 5, naopak vzorek s nejméně příjemným omakem získává hodnocení 1.

Aby bylo možné získaná data ve skupinách 1-4 vyhodnotit, je nutné stanovit výpočetní postup, jakým budou data zpracována. Pro statistické vyhodnocení budou použity následující vzorce a postup výpočtů. Zdrojem informací byla diplomová práce L. Schindlerové [20].

Pro výpočet mediánu a intervalu spolehlivosti mediánu je nutné použít určitý výpočetní postup:

- Data je nutné roztřídit do kategorií a spočítat relativní ( $f_i$ ) a kumulativní ( $F_j$ ) četnosti:

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

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

kde  $n_i$  je počet zařazení subjektivního omaku textile do  $i$ -té kategorie a  $n$  je celkový počet hodnotitelů.

- Medián  $X_M$  je počítán podle dvoustupňového postupu:
  - Určení mediánové kategorie  $M$ , pro kterou platí:

$$F_{M-1} < 0,5 \quad \text{a} \quad F_M \geq 0,5$$

- Výpočet mediánu  $X_M$  ze vztahu:

$$X_M = M + 0,5 - (F_M - 0,5)/f_m \quad (3)$$

- Sestrojení 95% intervalu spolehlivosti populačního mediánu Med.
  - Určení kumulativní četnosti  $F_D^*$ ,  $F_H^*$ , které jsou využity pro konstrukci 95% intervalu spolehlivosti. Pro  $\alpha=0,05$  se volí  $u_{1-\alpha/2}=1,96$ , kde  $u_{1-\alpha/2}$  je kvantil  $N(0,1)$

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

- Stanovení kategorií  $D$  a  $H$ , ve kterých leží  $F_D^*$ ,  $F_H^*$ .
- Určení opravných koeficientů:

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

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

- Výpočet intervalu spolehlivosti mediánu:

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

Pokud se intervaly spolehlivosti překrývají, nelze je považovat co do úrovně omaku za rozdílné.

### 10.1.2 Metoda porovnání se standardem

Při použití této metody je jeden vzorek zvolen jako referenční. Druhý vzorek je následně porovnáván vůči vzorku prvnímu a hodnotí se, zda je druhý vzorek příjemnější více nebo méně. Případně zda jsou vzorky stejné. Pro hodnocení touto metodou bude použita bodová škála, která je znázorněna v tabulce níže.

Tabulka 5: Preferenční a znaménková data

Znaménkový popis	Číselný popis	Slovní popis
++	2	Je mnohem lepší
+	1	Je lepší
0	0	Je stejný
-	-1	Je horší
--	-2	Je mnohem horší

Pro statistické vyhodnocení dat ze skupin 5 – 9 je nutné použít následující vzorce pro výpočet:

Test symetrie:

- Určení počtu kategorií:

$$K = \sum f_i \quad (8)$$

- Součet všech četností:

$$N = \sum n_i \quad (9)$$

- Určení kritického oboru:

$$F = \frac{K - 1}{2} \quad (10)$$

$$\chi^2_{1-\alpha}(F) \quad (11)$$

- Výpočet testovacího kritéria:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^F \frac{(n_i - n_{k+1-i})^2}{n_i + n_{k+1-i}} \quad (12)$$

$$\chi^2 < \chi^2_{1-\alpha}(F) \Rightarrow \text{data jsou symetrická}$$

$$\chi^2 \geq \chi^2_{1-\alpha}(F) \Rightarrow \text{data nejsou symetrická}$$

Test asymetrie:

$$A = \frac{-2f_{--} - f_- + f_+ + 2f_{++}}{2f_{--} + f_- + f_+ + 2f_{++}} \quad (13)$$

$$s_a = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{N} \left[ \frac{4f_{--} + f_-}{(-2f_{--} - f_-)^2} + \frac{f_+ + 4f_{++}}{(f_+ + 2f_{++})^2} \right]} \quad (14)$$

$$a = \frac{1}{2} \ln \left( \frac{f_+ + 2f_{++}}{f_- + 2f_{--}} \right) \quad (15)$$

$$a_D = a - z_{1-\frac{\alpha}{2}} * s_a \quad (16)$$

$$a_H = a + z_{1-\frac{\alpha}{2}} * s_a \quad (17)$$

$$A_D = tgh(a_D) \quad (18)$$

$$A_H = tgh(a_H) \quad (19)$$



## 10.2 Rozdělení skupin

Rozdělení vzorků do skupin bylo zásadní pro celý experiment. Pro hodnocení omaku byly k dispozici 3 různé materiály, 2 typy nití a 5 různých druhů stehů. Pokud by bylo na každém materiálu vytvořeno 5 různých spojů dvěma různými nitěmi, bylo by z každého materiálu 10 vzorků. Celkově tedy pro 3 materiály 30 vzorků. Vzhledem k tomu, že ne všechny stehy byly z technických důvodů realizovatelné, bylo pro experiment k dispozici 15 různých vzorků. Přehled vytvořených vzorků je uveden v Tabulce 6.

Tabulka 6: Přehled vytvořených vzorků

<b>Steh</b>	<b>Materiál</b>	<b>Nit</b>	<b>Vyrobeno</b>
steh 1	Fleece	PES	Ano
steh 1	Softshell	PES	Ano
steh 1	Pertex	PES	Ano
steh 1	Fleece	PAD	Ano
steh 1	Softshell	PAD	Ano
steh 1	Pertex	PAD	Ano
steh 2	Fleece	PES	Ano
steh 2	Softshell	PES	-
steh 2	Pertex	PES	-
steh 2	Fleece	PAD	-
steh 2	Softshell	PAD	-
steh 2	Pertex	PAD	-
steh 3	Fleece	PES	-
steh 3	Softshell	PES	Ano
steh 3	Pertex	PES	-
steh 3	Fleece	PAD	-
steh 3	Softshell	PAD	-
steh 3	Pertex	PAD	-
steh 4	Fleece	PES	Ano
steh 4	Softshell	PES	Ano
steh 4	Pertex	PES	-
steh 4	Fleece	PAD	-
steh 4	Softshell	PAD	Ano
steh 4	Pertex	PAD	-
steh 5	Fleece	PES	Ano
steh 5	Softshell	PES	Ano
steh 5	Pertex	PES	-
steh 5	Fleece	PAD	-
steh 5	Softshell	PAD	Ano
steh 5	Pertex	PAD	-

Z těchto 15 vzorků bylo vytvořeno celkem 9 skupin, kde jsou zastoupeny vždy dva prvky ze tří (steh, materiál, nit) shodné a porovnáváme tedy vliv třetího prvku na omak (neplatí pro skupinu 4). Pro lepší přehlednost jsou popsány jednotlivé skupiny:

- Ve skupině č. 1 byl použit materiál fleece a steh byl vytvořen pomocí polyesterové nitě. Bylo vytvořeno celkem 5 různých stehů.
- U skupiny č. 2 byly porovnávány 4 různé stehy vytvořené polyesterovou nití na materiálu softshell.
- Ve skupině č. 3 byl použit materiál softshell, polyamidová nit a 3 různé stehy.
- Skupina č. 4 – do této skupiny bylo zařazeno 6 vzorků vytvořených stejným stehem a byl porovnáván vliv kombinace materiálu a nitě na výsledný omak.
- U skupiny č. 5 byl použit softshellový materiál, na němž byl vytvořen stejný steh (steh 1), avšak polyamidovou a polyesterovou nití.
- Skupina č. 6 opět používá stejný materiál – fleece, stejný steh (steh 1) a různé nitě.
- U skupiny č. 7 byl použit materiál pertex, stejný steh (steh 1) a polyamidové a polyesterové nitě.
- Skupina č. 8 opět používá materiál softshell, stejný steh (steh 5) a různé nitě.
- Ve skupině č. 9 byl porovnáván opět materiál softshell, stejný steh (steh 4) a různé nitě.

Přehledné zobrazení jednotlivých vzorků rozdělených do skupin včetně použité metody hodnocení je zobrazeno v Tabulce 7.

Tabulka 7: Rozdělení vzorků do skupin včetně metody hodnocení

	S K U P I N A	S K U P I N A	S K U P I N A	S K U P I N A	S K U P I N A	S K U P I N A	S K U P I N A	S K U P I N A	S K U P I N A
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Metoda pořadí				Metoda porovnávání se standardem				
steh 1 + fleece + polyester nit	X			X		X			
steh 1 + softshell + polyester nit		X		X	X				
steh 1 + pertex + polyester nit				X			X		
steh 1 + fleece + polyamid nit				X		X			
steh 1 + softshell + polyamid nit			X	X	X				
steh 1 + pertex + polyamid nit				X			X		
steh 2 + fleece + polyester nit	X								
steh 3 + fleece + polyester nit	X								
steh 3 + softshell + polyester nit		X							
steh 4 + fleece + polyester nit	X								
steh 4 + softshell + polyester nit		X							X
steh 4 + softshell + polyamid nit			X						X
steh 5 + fleece + polyester nit	X								
steh 5 + softshell + polyester nit		X						X	
steh 5 + softshell + polyamid nit			X					X	

### 10.3 Návrh formuláře

Pro zaznamenání získaných dat bylo nutné připravit pro respondenty formulář. Formulář byl zpracován tak, aby byl pro zapisovatele jednoduchý, přehledný a sloužil k dosažení cíle experimentu.

Formulář (viz Obr. 21) obsahuje pole pro doplnění identifikačních údajů o respondentovi – jméno, věk a pohlaví. Jméno je vyžadováno z důvodu opakovaného hodnocení, aby bylo možné k sobě přiřadit jednotlivé vzorky a aby bylo možné hodnotit rozptyl hodnocení jednotlivého respondenta.

Hodnotitel_1						Hodnotitel_2						Hodnotitel_3						Hodnotitel_4						Hodnotitel_5																																			
Jméno												Pohlaví												Věk																																			
M / 2												M / 2												M / 2												M / 2												M / 2											
<b>Skupina 1 - hodnotit seřazením - body 1 až 5</b>																																																											
1_J						2_K						3_C						4_M						5_L																																			
<b>Skupina 2 - hodnotit seřazením - body 1 až 4</b>																																																											
6_N						7_B						8_I						9_H																																									
<b>Skupina 3 - hodnotit seřazením - body 1 až 3</b>																																																											
10_G						11_A						12_CH																																															
<b>Skupina 4 - hodnotit seřazením - body 1 až 6</b>																																																											
11_A						7_B						3_C						14_D						13_E						15_F																													
<b>Skupina 5 - hodnotit standardem</b>																																																											
11_A						7_B						3_C						14_D						13_E						15_F																													
standard						standard						standard						standard						standard																																			
<b>Skupina 6 - hodnotit standardem</b>																																																											
3_C						14_D						13_E						15_F																																									
standard						standard						standard						standard																																									
<b>Skupina 7 - hodnotit standardem</b>																																																											
13_E						15_F																																																					
standard						standard																																																					
<b>Skupina 8 - hodnotit standardem</b>																																																											
10_G						9_H																																																					
standard						standard																																																					
<b>Skupina 9 - hodnotit standardem</b>																																																											
12_CH						8_I																																																					
standard						standard																																																					

<b>Hodnocení Standardem:</b>		preferenční úroveň	
úroveň preference	číslo	úroveň	popis
2		je o mnoho lepší	
1		je poněkud lepší	
0		je stejně kvalitní	
-1		je poněkud horší	
-2		je o mnoho horší	

Obr. 21: Ukázka formuláře

Dále formulář obsahuje pole pro bodové hodnocení jednotlivých vzorků. Při návrhu formuláře bylo také myšleno na „moderátora hodnocení“, aby pro něj bylo předkládání vzorků respondentovi jednoduché a zbytečně nezdržovalo celý proces hodnocení. Vzorky byly pojmenovány názvy tak, aby neměly na hodnotitele žádný vliv. Nelze z nich nijak vyvodit o jaký materiál, steh nebo nit se jedná. Vzorky jsou označeny kódem z čísla 1 – 15 a písmen A – N. Toto označení je možné vidět v následující tabulce (Tabulka 8). Skupiny 1 až 3 seřadí „moderátor“ podle čísel a skupiny 4 až 9 podle písmen.

Tabulka 8: Označení vzorků

steh 1 + fleece + polyester nit	3_C
steh 1 + softshell + polyester nit	7_B
steh 1 + pertex + polyester nit	13_E
steh 1 + fleece + polyamid nit	14_D
steh 1 + softshell + polyamid nit	11_A
steh 1 + pertex + polyamid nit	15_F
steh 2 + fleece + polyester nit	1_J
steh 3 + fleece + polyester nit	2_K
steh 3 + softshell + polyester nit	6_N
steh 4 + fleece + polyester nit	5_L
steh 4 + softshell + polyester nit	8_I
steh 4 + softshell + polyamid nit	12_CH
steh 5 + fleece + polyester nit	4_M
steh 5 + softshell + polyester nit	9_H
steh 5 + softshell + polyamid nit	10_G

#### 10.4 Výběr hodnotitelů

Výběr hodnotitelů byl velmi podstatný z hlediska relevantnosti získaných výsledků. Do výběru byli zahrnuti hodnotitelé s textilním vzděláním – „odborníci“ a zároveň hodnotitelé – „laici“, kteří mají zájem o outdoorové aktivity a mají s těmito textilními materiály určité zkušenosti.

Hodnocení omaku textilních vzorků se zúčastnilo celkem 40 respondentů, kteří byli poučeni, jak mají dané vzorky hodnotit.

#### 10.5 Průběh hodnocení

Průběh hodnocení omaku švů probíhal v čisté, prostorné, rovnoměrně osvětlené a dobře větratelné místnosti. Teplota v místnosti byla okolo 22 °C. Relativní vlhkost místnosti se pohybovala okolo 62 %. Hodnotitelé byli umístěni v místnosti tak, aby měl každý hodnotitel na hodnocení vzorků dostatečný klid, mohl se soustředit a nebyl rušen ostatními hodnotiteli. Hodnocení probíhalo s každým hodnotitelem zvlášť.

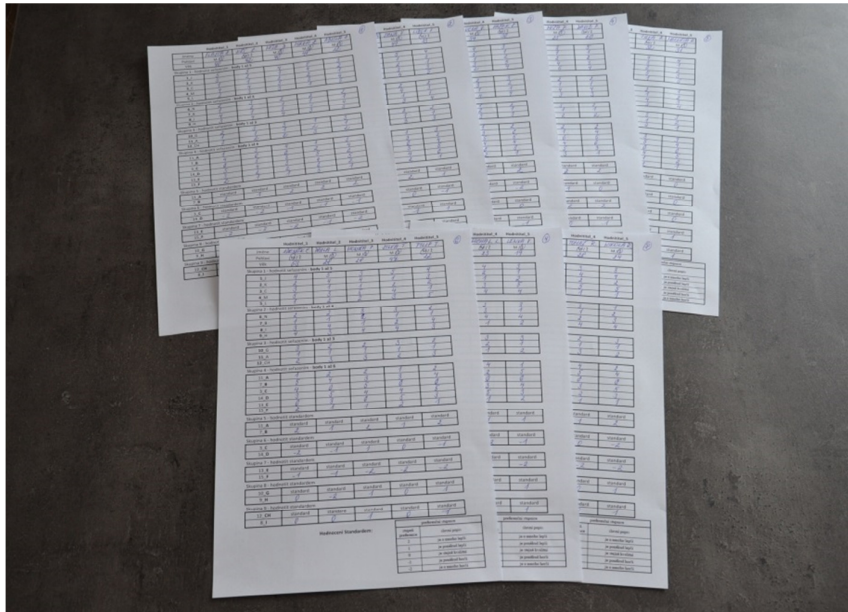
Před samotným hodnocením byl každý respondent poučen, jaký je cíl zkoušky, jak má dané vzorky hodnotit a jaké metody budou pro hodnocení použity. Každému z hodnotitelů byly nejprve ukázány všechny vzorky, které si respondenti měli možnost prohlédnout a osahat. Hodnotitelům byly popsány použité švy a použité nitě.

Samotný průběh subjektivního hodnocení probíhal v prostoru hodnotícího boxu (Obr. 22). Hodnotitel prostrčil ruce prostorem pro ně určené a prováděl zkoušku tzv. naslepo – neměl vizuální kontakt s hodnocenou textilií. Na druhé straně boxu byl moderátor, který podával hodnotiteli jednotlivé vzorky a zapisoval získaná data do formuláře. Hodnotitel vzorky promnul mezi prsty, osahal jejich povrch a přejel si s nimi po hřebu ruky tak, aby zjistil jejich příjemnost či nepříjemnost a mohl tak určit svůj subjektivní pocit, který u něj vzorek vyvolal.



Obr. 22: Hodnotící box s vzorky

Po absolvování hodnocení omaku daných vzorků byly získané údaje hodnotitelů zaznamenány do formuláře a tím byla zkouška ukončena. Opakování druhého hodnocení omaku bylo provedeno stejným vzorkem respondentů s časovým odstupem 2 týdnů. Tento časový interval byl stanoven z důvodu odpočinutí si a zároveň proto, aby nebyli respondenti ovlivněni předchozím hodnocením.



Obr. 23: Ukázka vyplněných formulářů

Hodnocení se zúčastnilo celkem 40 respondentů. Proto, aby bylo hodnocení vypovídající, byli zachováni stejní respondenti po celou dobu experimentu. Získaná data byla převedena do tabulky, v níž jsou zahrnuty veškeré získané informace i o pohlaví a věku respondentů. Nasbíraná data z prvního hodnocení jsou zobrazena v příloze A až D. Jedno hodnocení trvalo průměrně 17 minut. Následně byla statistická data zpracována.

## 11 Statistická analýza výsledků

### 11.1 Analýza panelu respondentů

Respondenti byli rozděleni podle pohlaví. Kategorie pohlaví byla označena číslem 0 pro ženy a číslem 1 pro muže. V experimentu převládaly ženy v poměru 23:17. V procentuálním vyjádření je to 58 % žen a 42 % mužů.

Respondenti byli dále rozděleni do věkových kategorií. Kategorie byly voleny o velikosti 10 let. Bylo zvoleno celkem 7 kategorií. Nejnižší věková kategorie je 11 až 20 let, nejvyšší věková kategorie je nad 70 let. Ve vybraném vzorku respondentů byly zahrnuty všechny tyto věkové kategorie. V každé věkové kategorii byli minimálně dva respondenti. Nejvíce však byla zastoupena věková kategorie 21 až 30 let, kde bylo 15 respondentů, z celkového počtu 40 oslovených respondentů. Druhou nejvíce zastoupenou věkovou skupinou byla kategorie 31 až 40 let, kde bylo 9 respondentů. Věková kategorie 41 až 50 let obsahovala 5 respondentů, věková kategorie 51 až 60 let obsahovala 4 hodnotitele, věková kategorie 61 až 70 let obsahovala 3 respondenty a kategorie nad 70 let obsahovala 2 hodnotitele stejně jako věková kategorie 11 až 20 let.

#### 11.1.1 Koeficient konkordance

Koeficient konkordance ( $w$ ) vyjadřuje míru shody mezi všemi hodnotiteli. Tento koeficient může nabývat hodnot z intervalu  $\langle 0, 1 \rangle$ , přičemž pokud se  $w=1$  znamená to, že všichni hodnotitelé hodnotili naprosto shodně.

$$w = \langle 0, 1 \rangle$$

$$w = \frac{12}{m^2(n^3 - n)} * \sum_{i=1}^n (p_i - \bar{p})^2 \quad (20)$$

$$\bar{p} = \frac{1}{2}m(n + 1) \quad (21)$$

$m$  ... počet hodnotitelů

$n$  ... počet vlastností

$p_{ij}$  ... pořadové koeficienty

$$p_i \dots \sum p_{ij}$$



Níže je vypočítaný koeficient konkordance pro skupinu číslo 1.

$$m = 40 ; n = 5$$

$$\bar{p} = \frac{1}{2}m(n + 1) = 120$$

$$w = \frac{12}{m^2(n^3 - n)} * \sum_{i=1}^n (p_i - \bar{p})^2 = \mathbf{0,376}$$

Níže je uvedena tabulka s vypočtenými koeficienty konkordance pro skupiny 1 - 4.

Tabulka 9: Koeficient konkordance pro 4 skupiny

Skupina	Koeficient konkordance
Skupina 1	0,38
Skupina 2	0,24
Skupina 3	0,38
Skupina 4	0,58

Z vypočtených koeficientů konkordance je patrné, že míra shody hodnotitelů je spíše nižší. Nejvíce se hodnotitelé shodovali při hodnocení skupiny 4, kde je koeficient konkordance roven 0,58, nejméně se naopak hodnotitelé shodovali u skupiny 2, kde je koeficient konkordance roven 0,24.

### 11.1.2 Kritérium odlehlosti

Kritérium odlehlosti ( $\bar{r}_i^2$ ) ukazuje průměrnou kvadratickou vzdálenost i-tého hodnotitele od ostatních. Čím je hodnota vyšší, tím více se jednotlivý hodnotitel liší od ostatních hodnocení.

$$\bar{r}_i^2 = (x_{1i} - \bar{x}_1)^2 + (x_{2i} - \bar{x}_2)^2 + \dots + (x_{ni} - \bar{x}_n)^2 \quad (22)$$

### 11.1.3 Stanovení kritérií odlehlosti a koeficientů konkordance

Dále byla vytvořena Tabulka 10, ve které bylo pro každého hodnotitele spočteno kritérium odlehlosti ( $\bar{r}_i^2$ ) a také koeficient konkordance ( $w_i$ ). Ten se pro jednotlivého

hodnotitelé počítá tak, že se hodnotitel vyloučí z výběru a spočítá se koeficient konkordance pro zbylou část dat. Pokud  $w_i < w$ , pak se tento  $i$ -tý hodnotitel neliší od většiny hodnocení. Pokud je naopak  $w_i > w$ , pak se hodnocení  $i$ -tého hodnotitele liší od hodnocení většiny.

Tabulka 10: Kritérium odlehlosti a koeficient konkordance pro skupinu 1

hod.	$w_i$	poř. $w_i$	$\bar{r}_i^2$	poř. $\bar{r}_i^2$	hod.	$w_i$	poř. $w_i$	$\bar{r}_i^2$	poř. $\bar{r}_i^2$
hod. 1	<b>0,369</b>	1	3,71	9	hod. 21	<b>0,390</b>	38	11,66	38
hod. 2	<b>0,364</b>	2	1,96	2	hod. 22	<b>0,372</b>	18	4,71	18
hod. 3	<b>0,367</b>	4	3,06	4	hod. 23	<b>0,384</b>	33	9,61	33
hod. 4	<b>0,385</b>	36	9,91	36	hod. 24	<b>0,376</b>	25	6,56	24
hod. 5	<b>0,371</b>	13	4,56	14	hod. 25	<b>0,375</b>	23	5,96	22
hod. 6	<b>0,400</b>	40	15,81	40	hod. 26	<b>0,379</b>	30	7,81	30
hod. 7	<b>0,374</b>	20	5,81	21	hod. 27	<b>0,377</b>	28	6,91	28
hod. 8	<b>0,370</b>	10	4,36	12	hod. 28	<b>0,376</b>	26	6,61	25
hod. 9	<b>0,371</b>	14	4,66	16	hod. 29	<b>0,367</b>	6	3,21	8
hod. 10	<b>0,372</b>	17	4,71	17	hod. 30	<b>0,392</b>	39	12,36	39
hod. 11	<b>0,377</b>	27	6,91	27	hod. 31	<b>0,367</b>	7	3,06	5
hod. 12	<b>0,367</b>	5	3,06	3	hod. 32	<b>0,364</b>	3	1,81	1
hod. 13	<b>0,376</b>	24	6,71	26	hod. 33	<b>0,381</b>	32	8,36	32
hod. 14	<b>0,385</b>	37	9,96	37	hod. 34	<b>0,372</b>	19	4,71	19
hod. 15	<b>0,370</b>	11	4,36	10	hod. 35	<b>0,370</b>	12	4,36	11
hod. 16	<b>0,375</b>	22	6,16	23	hod. 36	<b>0,367</b>	8	3,06	6
hod. 17	<b>0,371</b>	15	4,56	13	hod. 37	<b>0,380</b>	31	7,91	31
hod. 18	<b>0,379</b>	29	7,61	29	hod. 38	<b>0,367</b>	9	3,06	7
hod. 19	<b>0,374</b>	21	5,81	20	hod. 39	<b>0,384</b>	34	9,61	34
hod. 20	<b>0,371</b>	16	4,66	15	hod. 40	<b>0,384</b>	35	9,61	35

Z Tabulky 10 je patrné, že celkem 14 hodnotitelů má  $w_i > w$  (tyto vzorky jsou označeny červeně). Podle tohoto kritéria tedy těchto 14 hodnotitelů hodnotilo odlišně než jaké bylo hodnocení většiny. Dalo by se tedy uvažovat o vyřazení těchto 14 hodnotitelů z další analýzy. Tuto domněnku potvrzuje i koeficient odlehlosti, který je u těchto 14 hodnotitelů vyšší než u ostatních.

## 11.2 Analýza získaných dat

Pro jednotlivé skupiny byly výsledky vyhodnoceny a graficky zobrazeny.

### 11.2.1 Vyhodnocení omaku pro skupinu vzorků č. 1

První skupinou, která byla respondenty hodnocena, byla skupina č. 1. V této skupině byly porovnávány jednotlivé stehy – oboustranně krycí, obnitkovací 4nitný řetízkový, obnitkovací 5nitný řetízkový, vázaný steh 1nitný (přeplátovaný zahnutý šev) a vázaný 1nitný (rozžehlený šev), které byly aplikovány na textilní materiál fleece. Všechny tyto vzorky měly stehy vytvořeny polyesterovou nití. U těchto 5 různých vzorků byl hodnocen jejich vliv na celkový omak. Vzorky byly hodnoceny metodou pořadí, bylo tedy nutné vzorky seřadit od „nejlepšího“ po „nejhorší“ a přiřadit jim bodové hodnocení.

Tabulka 11: Vzorky skupiny č. 1

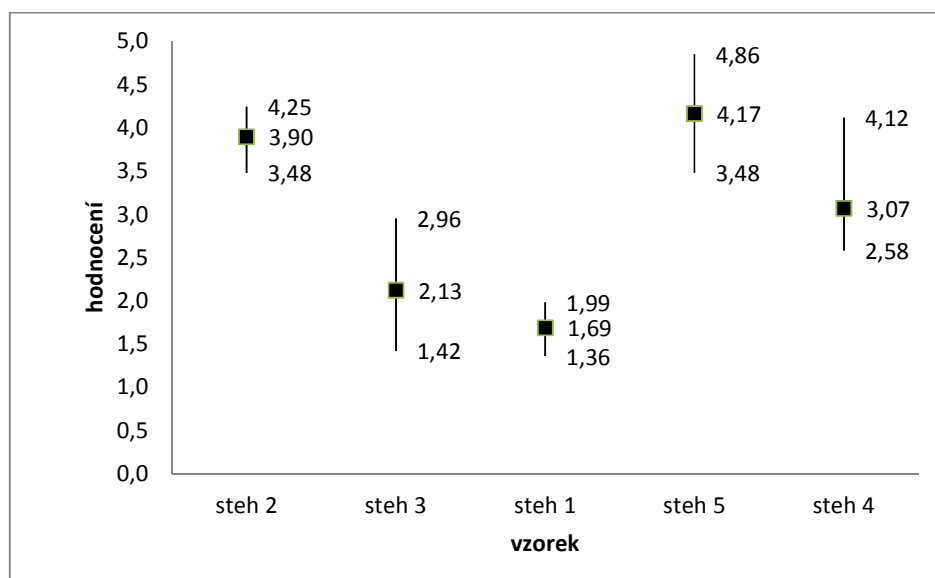
steh 2 + fleece + polyester nit	1_J
steh 3 + fleece + polyester nit	2_K
steh 1 + fleece + polyester nit	3_C
steh 5 + fleece + polyester nit	4_M
steh 4 + fleece + polyester nit	5_L

Ze získaných dat bylo nutné vytvořit statistickou analýzu, na jejímž základě je možné experiment zhodnotit. Data bylo nutné roztřídit a spočítat relativní ( $f_i$ ) a kumulativní ( $F_j$ ) četnosti. Dále bylo nutné určit mediánovou kategorii a medián. Určit kumulativní četnosti ( $FD^*$ ,  $FH^*$ ) pro konstrukci 95% intervalu spolehlivosti, stanovit kategorii D a H, určit opravné koeficienty d, h a vypočítat interval spolehlivosti.

Tabulka 12: Výsledky statistických výpočtů pro skupinu vzorků č. 1

	<b>XM</b>	<b>IS - DM</b>	<b>IS - HM</b>
<b>steh 2</b>	<b>3,9</b>	<b>3,5</b>	<b>4,3</b>
<b>steh 3</b>	<b>2,1</b>	<b>1,4</b>	<b>3,0</b>
<b>steh 1</b>	<b>1,7</b>	<b>1,4</b>	<b>2,0</b>
<b>steh 5</b>	<b>4,2</b>	<b>3,5</b>	<b>4,9</b>
<b>steh 4</b>	<b>3,1</b>	<b>2,6</b>	<b>4,1</b>

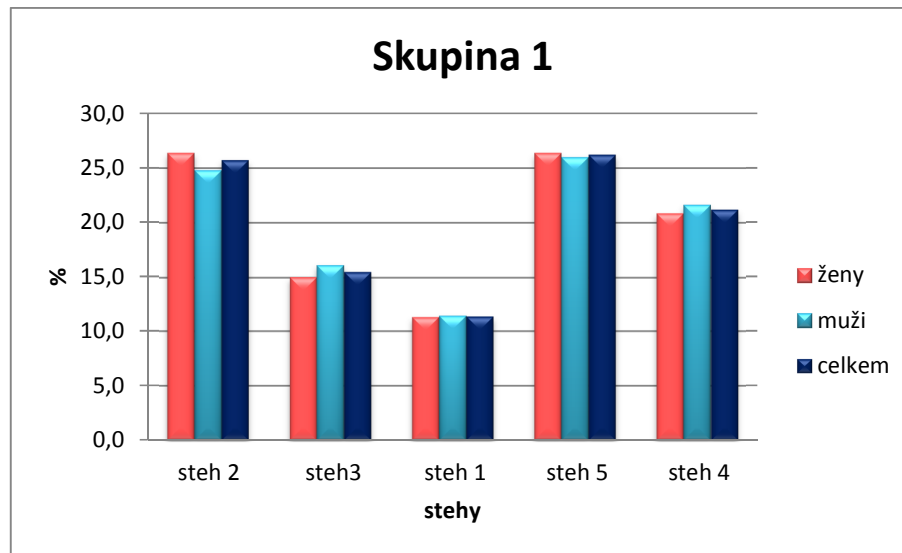
Získané výsledky jsou uvedeny v Tabulce 12 a graficky jsou zpracovány na Obr. 24.



Obr. 24: Graf výsledků intervalů spolehlivosti a mediánu pro skupinu vzorků č. 1

Vzhledem k tomu, že se intervaly spolehlivosti u vzorků se stehem 2 a 5 překrývají, nelze říci, že by byly, co se týče omaku rozdílné, a lze je oba označit na omak příjemné. Na pomyslném 3. místě se umístil vzorek se stehem 4. U vzorků se stehem 3 a 1 lze říci, že jsou omakově totožně nejméně příjemné, jelikož jejich intervaly spolehlivosti se překrývají.

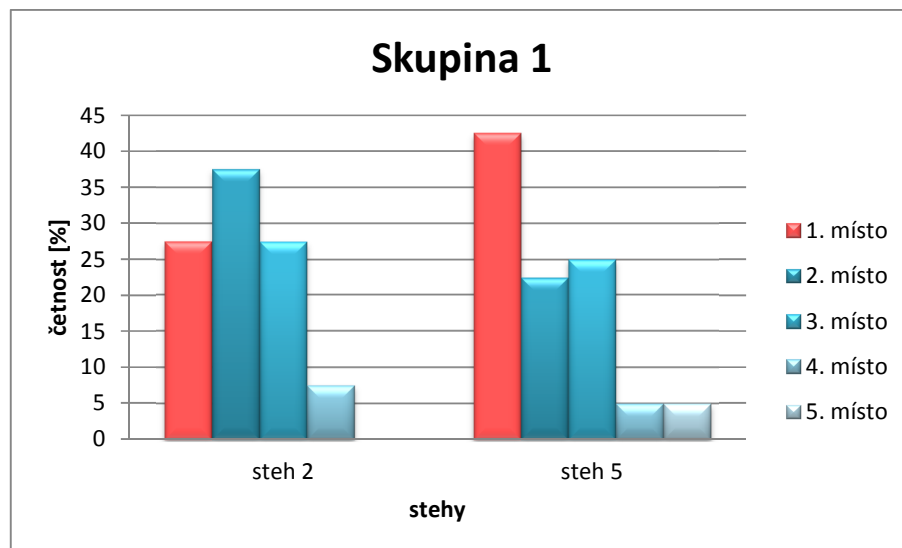
Pro lepší přehlednost získaných výsledků byl zpracován graf (Obr. 25). Z grafického znázornění je patrné, že nejlépe byl hodnocen steh 5 s 26,2 % a druhým nejlepším byl vzorek se stehem 2, který získal 25,7 %. Tyto dva vzorky měly minimální procentuální rozdíl v celkovém hodnocení respondentů, lze je tedy oba označit jako velmi příjemné na omak. Nejhorší hodnocení získal steh 1, který získal 11,4 %.



Obr. 25: Graf výsledků subjektivního hodnocení pro skupinu vzorků č. 1

Graf (Obr. 25) byl záměrně vytvořen tak, aby bylo možné porovnat hodnocení mužů a žen. Vzhledem k tomu, že se hodnocení účastnilo více žen než mužů, jsou hodnocení od mužů a od žen přepočítána na procenta podle celkového počtu hodnotitelů v dané skupině pohlaví. Tyto výsledky je následně možné porovnávat. Hodnocení žen je v grafu znázorněno červenými sloupci, hodnocení mužů světle modrými sloupci a celkové hodnocení je znázorněno sloupci tmavě modrými.

Největší rozptyl hodnocení byl u stehu číslo dva. Jednalo se o rozdíl 1,6 %. Vzhledem k tomu, že mezi stehem 5 a stehem 2 byl rozdíl pouze 0,5 %, byl vytvořen další graf (Obr. 26), který ukazuje umístění jednotlivých stehů na jednotlivých pořadích.



Obr. 26: Graf pořadí vzorků steh 2 a steh 5

Z grafu jednotlivých pořadí je patrné, že steh 5 se ve 42,7 % umístil celkově v hodnocení omaku na prvním místě. Steh 2 se na prvním místě umístil pouze ve 27,5 %. Lze tedy říci, že je steh 5 na omak příjemnější než steh 2.

### 11.2.2 Vyhodnocení omaku pro skupinu vzorků č. 2

Tabulka 13: Vzorky skupiny 2

steh 3 + softshell + polyester nit	6_N
steh 1 + softshell + polyester nit	7_B
steh 4 + softshell + polyester nit	8_I
steh 5 + softshell + polyester nit	9_H

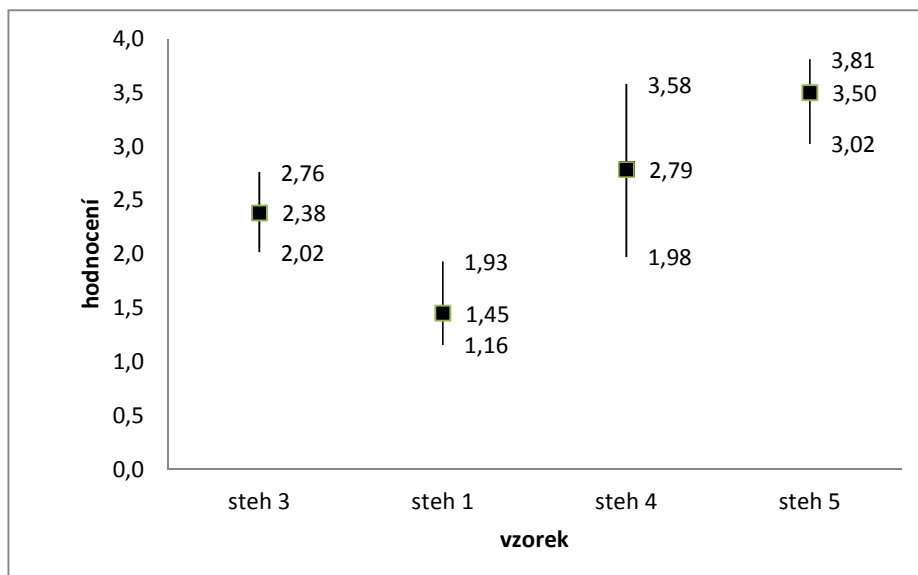
Další skupinou pro subjektivní hodnocení omaku byla skupina č. 2. Ve skupině č. 2 byly porovnávány 4 různé stehy a byl hodnocen jejich vliv na celkový omak daného vzorku. V tomto případě byl použit materiál softshell a stehy byly vytvořeny pomocí polyesterové nitě (viz Tabulka 13). Oproti skupině č. 1 zde chybí steh číslo 2, který nebylo možné na této textilií z technických důvodů realizovat. Hodnocení vzorku proběhlo pomocí metody pořadí, kde byly vzorky seřazeny od nejlepšího po nejhorší.

Pro výsledné zhodnocení skupiny č. 2 bylo nutné provést statistickou analýzu. Statistická analýza byla provedena stejným způsobem jakou u skupiny č. 1. V tabulce (Tabulka 14) jsou uvedeny vypočtené hodnoty.

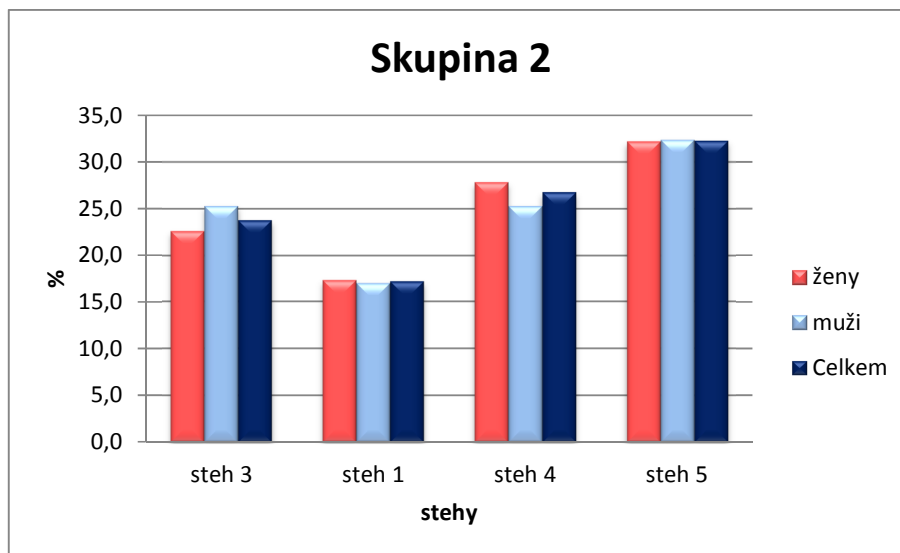
Tabulka 14: Výsledky statistických výpočtů pro skupinu vzorků č. 2

	<b>XM</b>	<b>IS - DM</b>	<b>IS - HM</b>
<b>steh 3</b>	<b>2,4</b>	<b>2,0</b>	<b>2,8</b>
<b>steh 1</b>	<b>1,5</b>	<b>1,2</b>	<b>1,9</b>
<b>steh 4</b>	<b>2,8</b>	<b>2,0</b>	<b>3,6</b>
<b>steh 5</b>	<b>3,5</b>	<b>3,0</b>	<b>3,8</b>

Z grafu (Obr. 27) lze vyčíst, že dochází k překrývání intervalů spolehlivosti u tří stehů ze čtyř, a to u stehu 3, 4 a 5. Nelze tedy říci, že by se stehy z hlediska omaku výrazně lišily. Jediným stehem, který se v tomto hodnocení s žádným z ostatních stehů nepřekrýval, byl steh č. 1, který lze označit z hlediska omaku jako nejméně příjemný.



Obr. 27: Graf výsledků intervalů spolehlivosti a mediánu pro skupinu vzorků č. 2



Obr. 28: Graf výsledků subjektivního hodnocení pro skupinu vzorků č. 2

Stejně jako u skupiny č. 1 byl zpracován graf (Obr. 28), na kterém je znázorněno procentuální umístění jednotlivých stehů. Z grafu je patrné, že nejlépe byl hodnocen steh 5 s 32,3 %, na druhém místě byl steh 4 s 26,8 %. Na posledním místě se umístil steh 1, který získal hodnocení 17,3 %. V grafu je také vidět porovnání hodnocení mužů a žen. Největší shoda byla u stehu 5, který se umístil na prvním místě mezi muži s 32,4 % a u žen s 32,2 %. Naopak nejnižší shoda je patrná u stehu 4. U mužů získal 25,3 %, kdežto u žen 27,8 %.

### 11.2.3 Vyhodnocení omaku pro skupinu vzorků č. 3

Tabulka 15: Vzorky skupiny 3

steh 5 + softshell + polyamid nit	10_G
steh 1 + softshell + polyamid nit	11_A
steh 4 + softshell + polyamid nit	12_CH

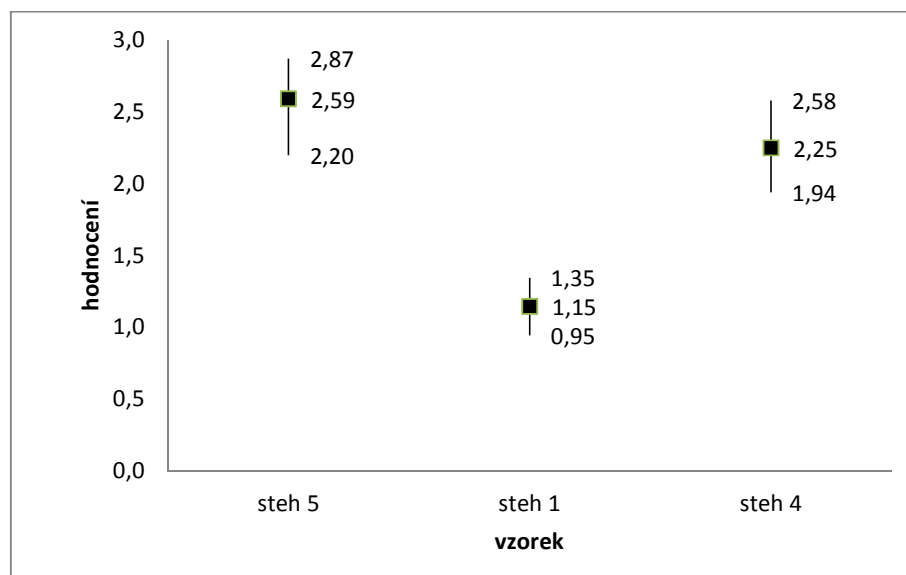
Další skupinou, která byla respondenty hodnocena, je skupina č. 3 (Tabulka 15). V této skupině byly porovnávány 3 stehy – steh 1, 4 a 5. Stehy byly aplikovány na textilní materiál softshell a byly vytvořeny polyamidovými nitěmi. Vzhledem k použitým nitím a textilnímu materiálu nebylo z technických důvodů možné vytvořit stehy 2 a 3. I v tomto případě byl hodnocen vliv stehu na celkový omak.



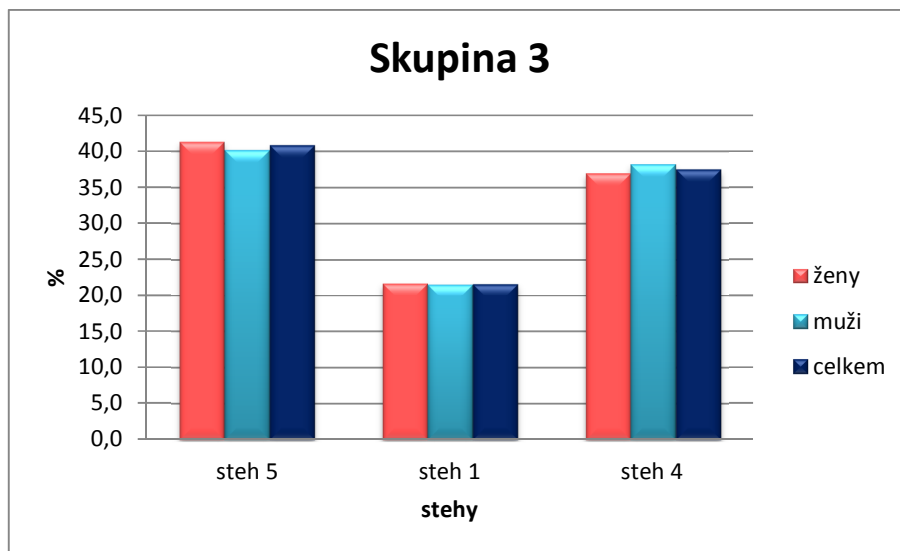
Pro statistickou analýzu bylo nutné vypočítat statistické výpočty, které jsou uvedeny v tabulce níže (Tabulka 16). Vzhledem k tomu, že dochází k překrývání intervalů spolehlivosti (viz Obr. 29) u vzorků se stehy 5 a 4, lze konstatovat, že nejsou z hlediska omaku rozdílné a jsou na omak stejně příjemné. Vzorek se stehem 1 je mimo intervaly spolehlivosti ostatních vzorků a je hodnotově nejmenší, lze tedy říci, že je na omak nejméně příjemný ze všech posuzovaných vzorků ve skupině.

Tabulka 16: Výsledky statistických výpočtů pro skupinu vzorků č. 3

	<b>XM</b>	<b>IS – DM</b>	<b>IS – HM</b>
<b>steh 5</b>	<b>2,6</b>	<b>2,2</b>	<b>2,9</b>
<b>steh 1</b>	<b>1,2</b>	<b>1,0</b>	<b>1,4</b>
<b>steh 4</b>	<b>2,3</b>	<b>1,9</b>	<b>2,6</b>



Obr. 29: Graf výsledků intervalů spolehlivosti a mediánu pro skupinu vzorků č. 3



Obr. 30: Graf výsledků subjektivního hodnocení pro skupinu vzorků č. 3

Ze získaných dat (Obr. 30) se na prvním místě v hodnocení omaku umístil steh číslo 5, který získal 40,8 %. Na posledním místě byl opět steh číslo 1 s 21,7 %. I zde je hodnocení mužů a žen velice vyrovnané. Největší rozptyl je pouze 1,3 %.

#### 11.2.4 Vyhodnocení omaku pro skupinu vzorků č. 4

Tabulka 17: Vzorky skupiny 4

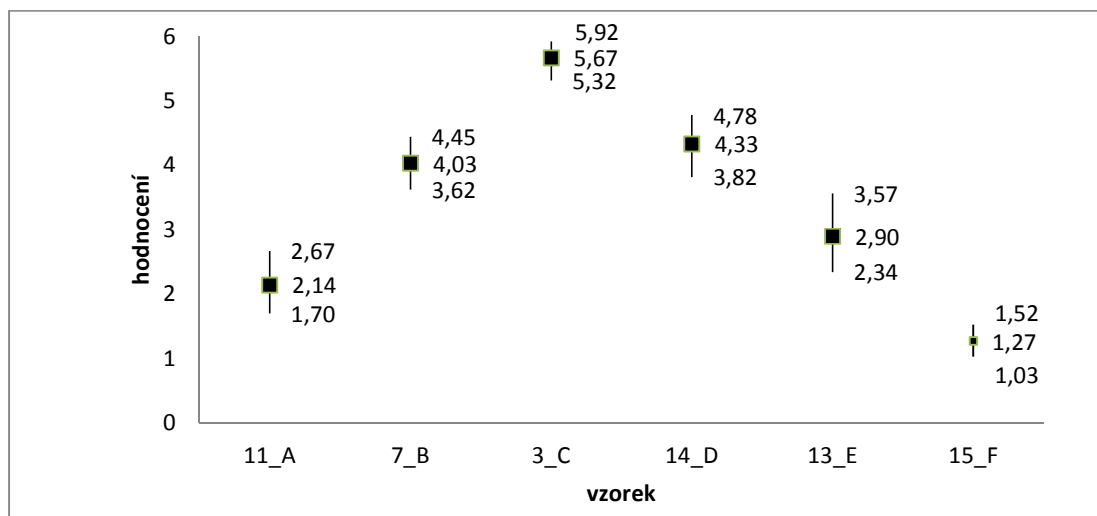
steh 1 + softshell + polyamid nit	11_A
steh 1 + softshell + polyester nit	7_B
steh 1 + fleece + polyester nit	3_C
steh 1 + fleece + polyamid nit	14_D
steh 1 + pertex + polyester nit	13_E
steh 1 + pertex + polyamid nit	15_F

Poslední skupinou, která byla hodnocena metodou pořadí, byla skupina č. 4. Skupina č. 4 byla největší ze všech porovnávaných skupin. Obsahovala celkem šest vzorků. Na všech vzorcích byl aplikován steh 1. Materiál vzorků byl různý a použité nit také. Vzniklo tedy 6 různých vzorků se stejným stehem a byl zde porovnáván vliv kombinace materiálu a nitě na výsledný omak. Jednotlivé vzorky jsou pro přehlednost zobrazeny v tabulce (Tabulka 17).

Stejně jakou u předchozích skupin byla provedena statistická analýza – byl vypočten medián a intervaly spolehlivosti, které jsou uvedeny v Tabulce 18. Po vyhodnocení výsledků byl zpracován graf (Obr. 31).

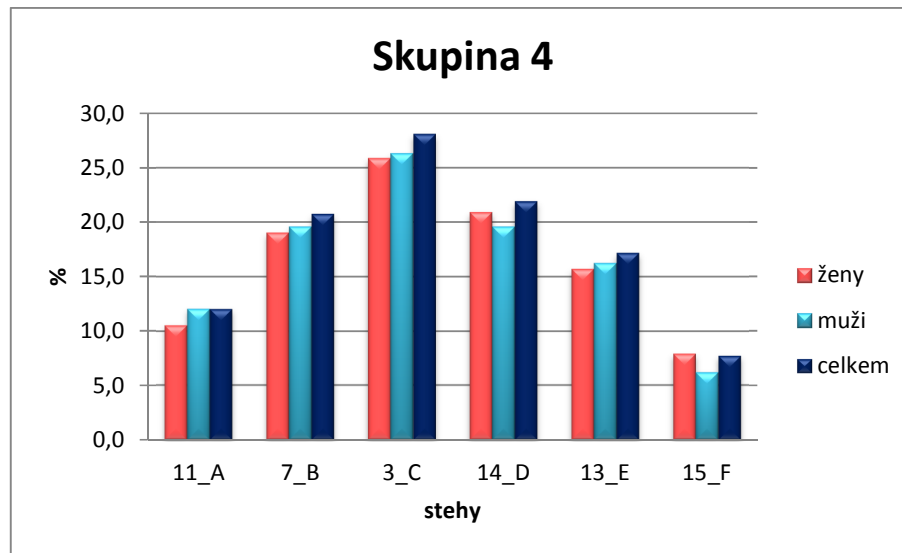
Tabulka 18: Výsledky statistických výpočtů pro skupinu vzorků č. 4

	<b>XM</b>	<b>IS – DM</b>	<b>IS – HM</b>
<b>11_A</b>	<b>2,1</b>	1,7	2,7
<b>7_B</b>	<b>4,0</b>	3,6	4,5
<b>3_C</b>	<b>5,7</b>	5,3	5,9
<b>14_D</b>	<b>4,3</b>	3,8	4,8
<b>13_E</b>	<b>2,9</b>	2,3	3,6
<b>15_F</b>	<b>1,3</b>	1,0	1,5



Obr. 31: Graf výsledků intervalů spolehlivosti a mediánu pro skupinu vzorků č. 4

Vzhledem k získaným výsledkům lze konstatovat, že vzorek 3\_C (steh 1 + fleece + polyester nit) byl mezi ostatními vzorky nejlepší a na omak nejpříjemnější, jelikož nedochází k překrývání s žádným z ostatních intervalů spolehlivosti. U vzorků 7\_B (steh 1 + softshell + polyester nit) a 14\_D (steh 1 + fleece + polyamid nit) dochází k překrývání intervalů spolehlivosti, nelze tedy říci, že by byly z hlediska omaku rozdílné a lze je tedy po vzorku 3\_C (steh 1 + fleece + polyester nit) označit jako další velmi příjemné. Nejhorším vzorkem z hlediska omaku lze označit vzorek 15\_F (steh 1 + pertex + polyamid nit), jehož hodnoty intervalu spolehlivosti byly nejnižší.



Obr. 32: Graf výsledků subjektivního hodnocení pro skupinu vzorků č. 4

Z grafu (Obr. 32) je patrné, že se na prvním místě umístil vzorek z materiálu fleece a polyesterové nitě. Na druhém místě je vzorek z fleecu a polyamidové nitě. Materiál fleece byl tedy hodnocen jako nejpříjemnější na omak. Lepší hodnocení získal steh ušitý z polyesterové nitě. Na třetím místě se umístil materiál softshell s polyesterovou nití. Čtvrtým materiálem je svrchní materiál pertex s polyesterovou nití. Na předposledním místě je softshell s polyamidovou nití a poslední místo obsadil svrchní materiál pertex s polyamidovou nití.

### 11.2.5 Vyhodnocení omaku pro skupinu vzorků č. 5

Tabulka 19: Vzorky skupiny 5

steh 1 + softshell + polyamid nit	11_A
steh 1 + softshell + polyester nit	7_B

Hodnocení vzorků skupiny 5 (Tabulka 19) probíhalo oproti předchozím 4 skupinám pomocí metody porovnání se standardem. V tomto případě byl zvolen k hodnocení steh 1 (obnitkovací 5 nitní řetízkový) vytvořený na materiálu softshell. Byly porovnávány použité materiály nití. Jako standard byl zvolen steh s polyamidovými nitěmi. Hodnotitelé měli nejprve k dispozici vzorek s polyamidovými nitěmi, který si pečlivě osahali, a poté jim byl poskytnut vzorek s polyesterovými

nitěmi. Hodnotitelé vzorek ohmatali a následně určili, zde je pro ně materiál nitě lepší či horší.

Tabulka 20: Sebraná data skupiny 5

	o hodně horší	Horší	Neutrální	lepší	o hodně lepší
Znaménko	--	-	0	+	++
l	1	2	3	4	5
$n_i$	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	<b>23</b>
$f_i$	0,000	0,025	0,050	0,350	0,575

Test symetrie:

$$\chi^2_{1-\alpha}(F) = 5,99$$

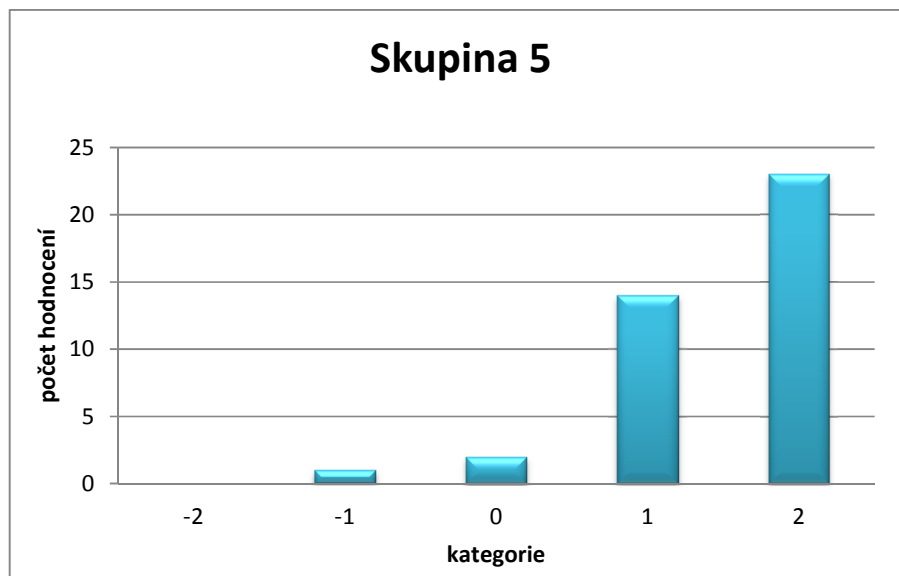
$$\chi^2 = 34,26$$

$$\chi^2 \geq \chi^2_{1-\alpha}(F) \Rightarrow \text{data nejsou symetrická}$$

Test Asymetrie:

$$IS: (0,783 \leq 0,967 \leq 0,995)$$

Ze získaných výsledků (viz Příloha I) je patrné, že byl vzorek se stehem 1 aplikovaným na materiálu softshell s polyesterovými nitěmi na omak výrazně lepší než zvolený standard s polyamidovou nití (Obr. 33). Většině respondentů přišel omak polyamidové nitě velmi hrubý a na omak nepříjemný. Dle statistické analýzy lze konstatovat, že vzhledem k tomu, že je výsledek intervalu spolehlivosti vyšší než nula, je tedy vzorek s polyesterovými nitěmi aplikovaný na materiálu softshell u stehu číslo 1 výrazně lepší než standard, tj. vzorek s polyamidovými nitěmi.



Obr. 33: Graf výsledků subjektivního hodnocení pro skupinu vzorků č. 5

### 11.2.6 Vyhodnocení omaku pro skupinu vzorků č. 6

Tabulka 21: Vzorky skupiny 6

steh 1 + fleece + polyester nit	3_C
steh 1 + fleece + polyamid nit	14_D

Skupina č. 6 (Tabulka 21) byla hodnocena stejně jako skupina 5 pomocí metody porovnání se standardem. Byl zde hodnocen opět steh č.1 – obnitkovací 5nitný steh řetízkový, který byl však aplikován na materiálu fleece. V tomto případě byl zvolen jako standard steh s polyesterovými nitěmi a vzorek s polyamidovými nitěmi byl vůči tomuto standardu hodnocen.

Tabulka 22: Sebraná data skupiny 6

	o hodně horší	Horší	Neutrální	lepší	o hodně lepší
znaménko	--	-	0	+	++
i	1	2	3	4	5
$n_i$	<b>9</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
$f_i$	0,225	0,400	0,350	0,025	0,000

Test symetrie:

$$\chi^2_{1-\alpha}(F) = 5,99$$

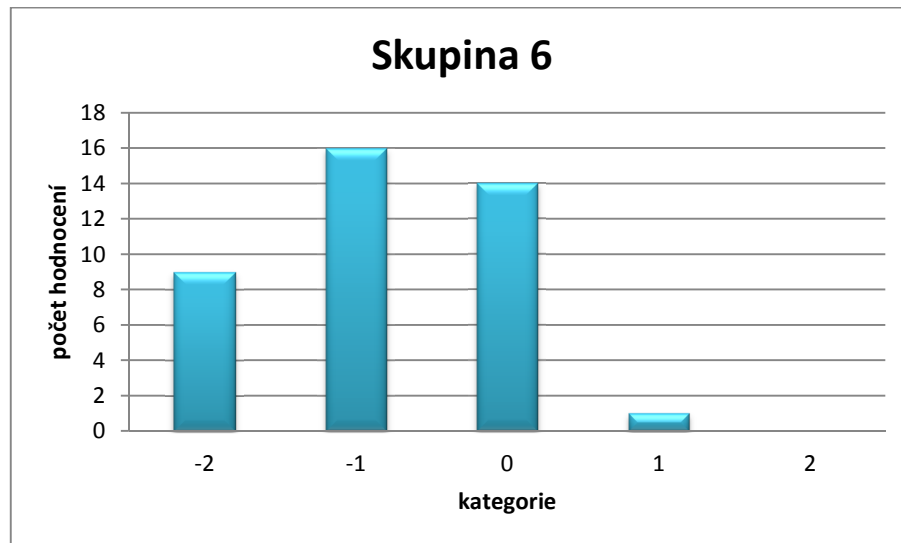
$$\chi^2 = 22,2$$

$$\chi^2 \geq \chi^2_{1-\alpha}(F) \Rightarrow \text{data nejsou symetrická}$$

Test Asymetrie:

$$IS: (-0,992 \leq -0,943 \leq -0,643)$$

Ze získaných výsledků je patrné (viz Příloha J), že byl vzorek s polyesterovými nitěmi pro respondenty na omak příjemnější než porovnávaný vzorek s nitěmi polyamidovými (Obr. 34). Na omak použitých švů měl jistě vliv i materiál, na kterém jsou stehy aplikovány. Fleece se vyznačuje jistou chlupatostí, která zasahuje i do vzniklých švů. Vzniklé švy tak byly pro řadu respondentů příjemnější než u ostatních použitých materiálů. Dle statistické analýzy získaných dat je vypočtený interval spolehlivosti nižší než 0, lze tedy konstatovat, že je vzorek s polyamidovými nitěmi na materiálu fleece horší než standard.



Obr. 34: Graf výsledků subjektivního hodnocení pro skupinu vzorků č. 6

### 11.2.7 Vyhodnocení omaku pro skupinu vzorků č. 7

Tabulka 23: Vzorky skupiny 7

steh 1 + pertex + polyester nit	13_E
steh 1 + pertex + polyamid nit	15_F

Hodnocení skupiny č. 7 (Tabulka 23) bylo hodnoceno pomocí metody porovnání se standardem, stejně jako v předchozích 2 případech. V tomto případě byl aplikován steh č. 1 – 5nitný obnitkovací steh řetízkový ve variantách s polyesterovými a polyamidovými nitěmi. Rozdílnost oproti předchozím hodnocením je v použitém materiálu, jedná se o svrchní materiál pertex. Jako standard byl zde zvolen vzorek s polyesterovými nitěmi a vzorek s polyamidovými nitěmi byl vůči tomuto standardu hodnocen.

Tabulka 24: Sebraná data skupiny 7

	o hodně horší	Horší	Neutrální	lepší	o hodně lepší
znaménko	--	-	0	+	++
i	1	2	3	4	5
n <sub>i</sub>	<b>25</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
f <sub>i</sub>	0,625	0,250	0,100	0,025	0,000

Test symetrie:

$$\chi^2_{1-\alpha}(F) = 5,99$$

$$\chi^2 = 36,36$$

$$\chi^2 \geq \chi^2_{1-\alpha}(F) \Rightarrow \text{data nejsou symetrická}$$

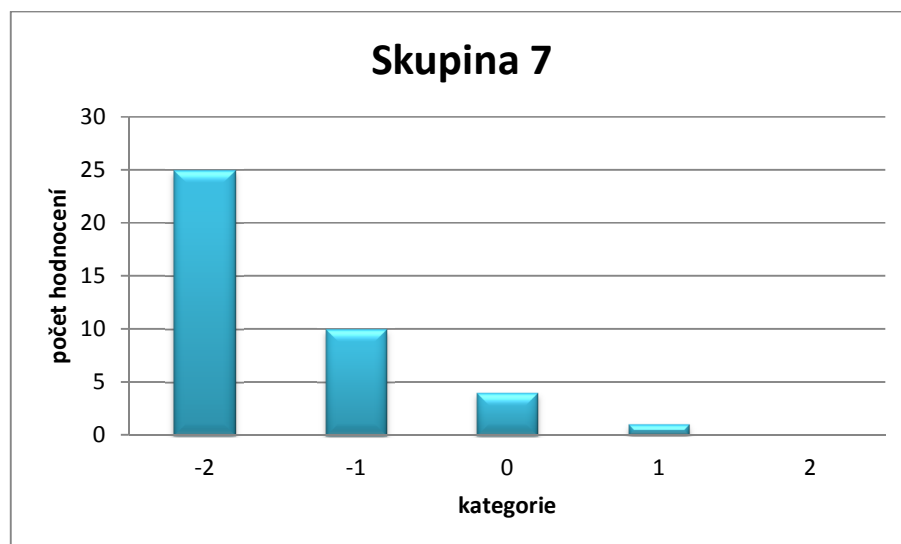
Test Asymetrie:

$$IS: (-0,995 \leq -0,967 \leq -0,783)$$

Dle získaných dat (viz Příloha K) lze říci, že byl vzorek s polyesterovými nitěmi pro respondenty na omak příjemnější a výrazně lepší než vzorek s nitěmi s polyamidovými (viz Obr. 35). Pro většinu respondentů byl již materiál pertex na omak velmi nepříjemný. Použité stehy omaku materiálu ještě zhoršily, tudíž lze tyto švy na



tomto materiálu označit jako velmi nepříjemné na omak. Statistická analýza toto tvrzení potvrdila, jelikož interval spolehlivosti je nižší než 0.



Obr. 35: Graf výsledků subjektivního hodnocení pro skupinu vzorků č. 7

### 11.2.8 Vyhodnocení omaku pro skupinu vzorků č. 8

Tabulka 25: Vzorky skupiny 8

steh 5 + softshell + polyamid nit	10_G
steh 5 + softshell + polyester nit	9_H

V případě skupiny č. 8 (Tabulka 25) došlo ke změně oproti skupině č. 7 v hodnocení stehu, a to na steh číslo 5 – vázaný 1nitný, který byl v tomto případě aplikován na textilním materiálu softshell. Jako standard zde byl zvolen vzorek s polyamidovými nitěmi a vzorek s nitěmi polyesterovými byl vůči tomuto standardu hodnocen.

Tabulka 26: Sebraná data skupiny 8

	o hodně horší	Horší	Neutrální	lepší	o hodně lepší
znaménko	--	-	0	+	++
i	1	2	3	4	5
$n_i$	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>22</b>	<b>14</b>	<b>0</b>
$f_i$	0,025	0,075	0,550	0,350	0,000

Test symetrie:

$$\chi^2_{1-\alpha}(F) = 5,99$$

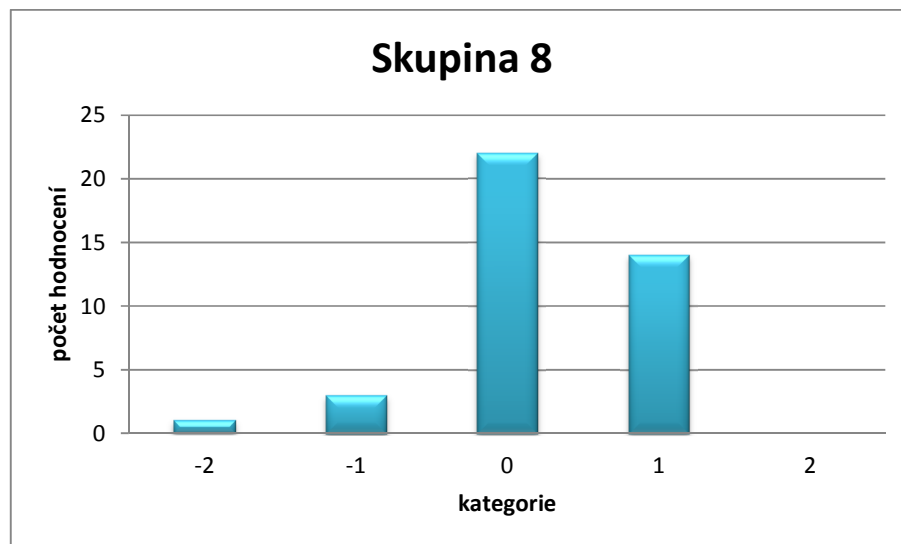
$$\chi^2 = 8,11$$

$$\chi^2 \geq \chi^2_{1-\alpha}(F) \Rightarrow \text{data nejsou symetrická}$$

Test Asymetrie:

$$IS: (-0,066 \leq 0,474 \leq 0,799)$$

Ze získaných hodnocení (viz Příloha L) je patrné, že při hodnocení omaku nebyl pro respondenty u těchto vzorků větší rozdíl a vzorky jim přišli téměř stejné (viz Obr. 36). Z hlediska statistického pohledu na hodnocení lze říci, že změna nitě má nevýznamný vliv na omak, jelikož interval spolehlivosti překrývá nulu.



Obr. 36: Graf výsledků subjektivního hodnocení pro skupinu vzorků č. 8

### 11.2.9 Vyhodnocení omaku pro skupinu vzorků č. 9

Tabulka 27: Vzorky skupiny 9

steh 4 + softshell + polyamid nit	12_CH
steh 4 + softshell + polyester nit	8_I

Skupina č. 9 (Tabulka 27) byla hodnocena stejným způsobem, jako ostatní skupiny – metodou porovnání se standardem. U skupiny č. 9 byl použit materiál

softshell a byl zde aplikován steh č. 4 – 1nitný vázaný. Tato skupina byla do experimentu zařazena záměrně pro zpestření a zároveň pro zjištění pozornosti respondentů. V tomto hodnocení opět dochází k porovnání švů s 2 použitými druhy nití – polyamidovými a polyesterovými. Avšak na těchto vzorcích byl použit hřbetový šev rozžehlený, u něhož dochází ke „schování“ nitě a nit tak nepřichází do kontaktu s pokožkou. Respondenti však tuto skutečnost při předchozím prohlédnutí vzorků nebrali v patrnost a při samotném hodnocení neměli vizuální pohled na vzorky, bylo tedy velmi zajímavé dané výsledky a hodnocení respondentů sledovat.

Tabulka 28: Sebraná data skupiny 9

	o hodně horší	Horší	Neutrální	lepší	o hodně lepší
znaménko	--	-	0	+	++
i	1	2	3	4	5
$n_i$	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>0</b>
$f_i$	0,000	0,025	0,500	0,475	0,000

Test symetrie:

$$\chi^2_{1-\alpha}(F) = 5,99$$

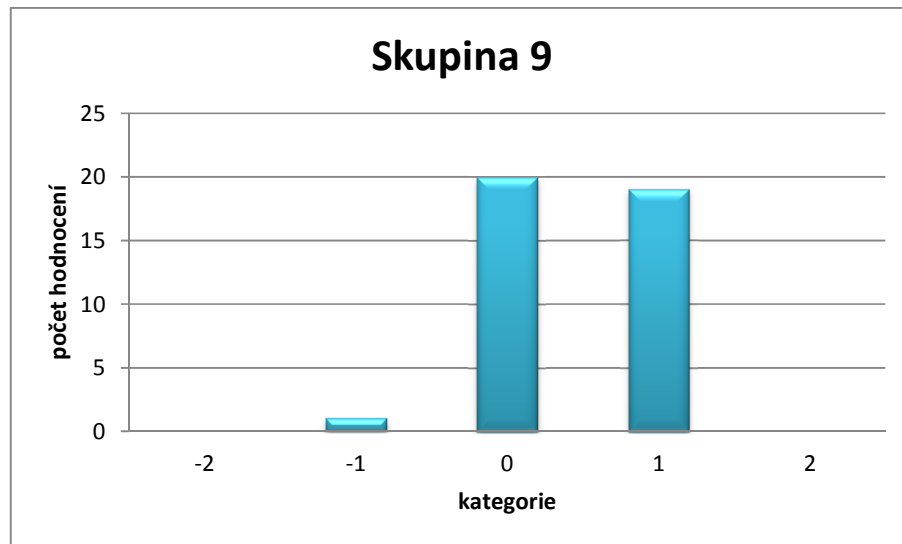
$$\chi^2 = 16,2$$

$$\chi^2 \geq \chi^2_{1-\alpha}(F) \Rightarrow \text{data nejsou symetrická}$$

Test Asymetrie:

$$IS: (0,4356 \leq 0,9 \leq 0,9860)$$

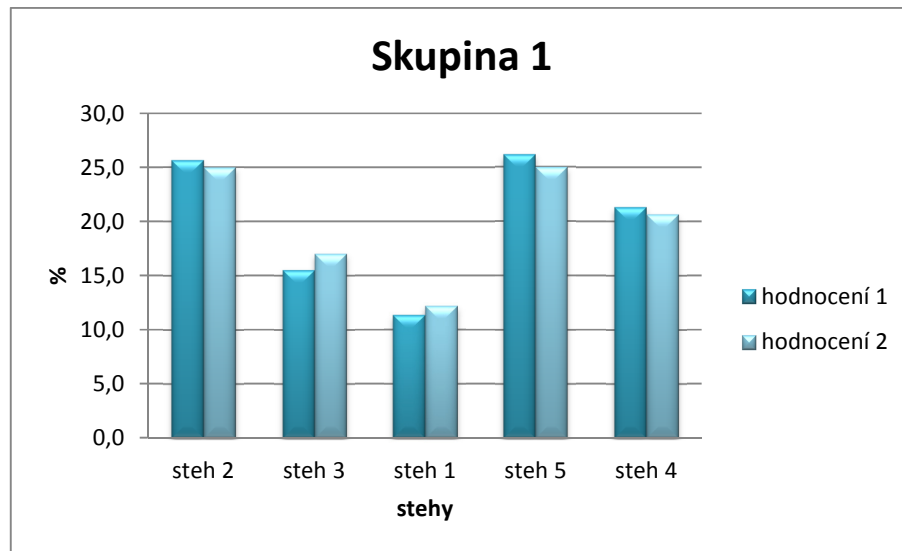
Jako standard byl v tomto případě zvolen vzorek s polyamidovými nitěmi a vzorek s polyesterovými nitěmi byl vůči němu hodnocen. I když byly vzorky viditelně stejné a nelze specifikovat, který by měl být na omak lepší, podle části respondentů (viz Obr. 37) byl vzorek s polyesterovými nitěmi lepší. Z hlediska statistické analýzy (viz Příloha M) lze říci, že interval spolehlivosti je vyšší než 0, vzorek s polyesterovou nití aplikovanou na softshellovém materiálu je tedy lepší než standard.



Obr. 37: Graf výsledků subjektivního hodnocení pro skupinu vzorků č. 9

### 11.3 Opakované hodnocení

Po uplynutí 2 týdnů bylo provedeno opakované hodnocení. Hodnocení bylo provedeno stejnými hodnotiteli jako u hodnocení č. 1. Formuláře byly opatřeny kolonkou „jméno“, díky které nebyl problém jednotlivá hodnocení správně přiřadit. Cílem opakovaného hodnocení bylo zjistit, zda hodnotitelé budou posuzovat vzorky stejně nebo podobně jako při první zkoušce, případně jaký je rozdíl obou hodnocení. Postup hodnocení byl stejný jako v předchozím případě. Hodnotitelé již věděli, jak mají postupovat. Hodnocení tedy probíhalo rychleji. Nasbíraná data z druhého hodnocení jsou zobrazena v příloze E –H. Následně bylo provedeno stejné statistické hodnocení jako při hodnocení č. 1.



Obr. 38: Graf porovnání 1 a 2 hodnocení pro Skupinu č. 1

Výsledky druhého hodnocení se nijak výrazně nelišily od prvního hodnocení. Proto je dále podrobně porovnáváno opakované hodnocení pouze skupiny č. 1.

Tabulka 29: Porovnání intervalů spolehlivosti pro Skupinu č. 1

hod.	Hodnocení č.1	Hodnocení č.2
steh 2	3,482 < <b>3,900</b> < 4,245	3,582 < <b>3,864</b> < 4,145
steh 3	1,420 < <b>2,125</b> < 2,957	1,914 < <b>2,357</b> < 2,920
steh 1	1,363 < <b>1,690</b> < 1,986	1,267 < <b>1,633</b> < 2,047
steh 5	3,480 < <b>4,167</b> < 4,855	3,460 < <b>4,167</b> < 4,688
steh 4	2,580 < <b>3,071</b> < 4,120	2,460 < <b>2,700</b> < 3,940

Pro testování závislosti mezi dvěma náhodnými výběry se používá tzv. Spearmanův pořadový korelační koeficient ( $r_s$ ), který nabývá hodnot z intervalu  $\langle -1; 1 \rangle$ .

$$r_s = 1 - \frac{6 * \sum_{i=1}^n (u_i - v_i)^2}{n(n^2 - 1)} \quad (23)$$

Tabulka 30: Spearmanův pořadový korelační koeficient

hod.	$r_s$	hod.	$r_s$	hod.	$r_s$	hod.	$r_s$
hod. 1	0,8	hod. 11	0,9	hod. 21	0,6	hod. 31	0,9
hod. 2	0,85	hod. 12	0,9	hod. 22	0,9	hod. 32	1
hod. 3	0,8	hod. 13	0,9	hod. 23	0,9	hod. 33	0,8
hod. 4	0,8	hod. 14	0,9	hod. 24	0,9	hod. 34	0,6
hod. 5	0,3	hod. 15	0,9	hod. 25	0,9	hod. 35	1
hod. 6	0,8	hod. 16	0,9	hod. 26	0,6	hod. 36	0,9
hod. 7	0,9	hod. 17	0,9	hod. 27	0,9	hod. 37	-0,4
hod. 8	0,9	hod. 18	-0,1	hod. 28	0,9	hod. 38	1
hod. 9	0,8	hod. 19	0,9	hod. 29	0,7	hod. 39	0,9
hod. 10	1	hod. 20	0,6	hod. 30	0,9	hod. 40	0,9

Z tabulky hodnot (Tabulka 30) korelačního koeficientu vyplývá, že nejvyšší shodu prvního a druhého hodnocení u skupiny 1 měli hodnotitelé číslo 10, 32, 35 a 38. Dalších 28 hodnotitelů mělo velice dobrou shodu vyšší nebo rovnu  $r_s = 0,8$ . Naopak nejnižší shodu měli hodnotitelé 37 ( $r_s = -0,4$ ), 18 ( $r_s = -0,1$ ) a hodnotitel 5 ( $r_s = 0,3$ ).

## Závěr

Hlavním cílem této práce je hodnocení omaku švů pomocí subjektivní metody hodnocení omaku a zjistit, jaký vliv má vytvořený steh na omak při použití různých textilií a různých spojovacích materiálů – nití. Cílem je potvrdit či vyvrátit hypotézu, že druh stehu ovlivňuje omak textilií.

Nejprve je obsahem práce část teoretická, která byla zaměřena na omak a jeho hlavní charakteristiky – byly popsány jednotlivé složky omaku, mechanické a kontaktní vlastnosti textilií a omak tkanin dle použitého textilního materiálu. Dále je součástí teorie smyslové vnímání hmatu a zraku a metody hodnocení omaku. V práci je popsána výroba oděvů, spojovací proces a konvenční a nekonvenční způsoby spojování textilií.

V praktické části práce byl popsán průběh experimentu, a to metody hodnocení, rozdělení vzorků do skupin, návrh formulářů, výběr hodnotitelů a průběh hodnocení. Následně byla zpracována statistická analýza výsledků. Celkem 40 respondentů opakovaně hodnotilo omak šitých spojů na 15 vzorcích textilií bez vizuálního kontaktu s textilií v prostoru hodnotícího boxu. Na vzorcích byly aplikovány různé stehy v kombinaci různých nití – polyesterových a polyamidových. Pro hodnocení vzorků byly použity metody pořadí a porovnávání se standardem.

Ze získaných dat byly zpracovány výsledky experimentu. Nejprve byla provedena analýza panelu respondentů, kdy byli respondenti rozděleni do skupin. Poté byl vypočten koeficient konkordance, který odhalil, že míra shody hodnotitelů je spíše nižší. Pro míru odchýlení se od ostatních hodnotitelů bylo použito i kritérium odlehlosti. Následně byl spočítán medián a intervaly spolehlivosti. Ze získaných výsledků je možné konstatovat, že byla hypotéza potvrzena – druh stehu ovlivňuje omak textilií. Z výsledků lze říci, že pro skupiny č. 1 – 3 je nejlepším stehem na omak steh č. 5 1nitný vázaný aplikován pomocí přeplátovaného švu. Nejméně příjemným stehem je steh č. 1 obnitkovací 5nitný steh řetízkový aplikovaný pomocí hřbetového švu. U skupiny vzorků č. 4, kde byly porovnávány stejné stehy na různých vzorcích textilií s rozdílnou aplikací nitě, zvítězil textilní vzorek fleece s aplikací polyesterové nitě. Nejméně příjemným vzorkem z hlediska omaku u skupiny č. 4 byl svrchní materiál pertex s aplikací polyamidových nití. Co se týče hodnocení skupin č. 5 – 9, hodnotil se omak stejného stehu a různě použitých nití. U těchto skupin respondenti jednoznačně určili jako omakově příjemnější nit polyesterovou. Na výsledek hodnocení má vliv nejen použitý

materiál, ale i konstrukce a jemnost nitě. Výsledky opakovaných hodnocení se nijak výrazně nelišily od prvního hodnocení. Byl použit Spearmanův pořadový korelační koeficient k určení závislosti mezi dvěma náhodnými výběry.



## Seznam použité literatury

- [1] HLOCH, S., SODOMKA, L. VALÍČEK, J., RADVANSKÁ, A. *Struktura, vlastnosti, diagnostika a technologie textilií*. 1. vyd. Prešov: Vydavatel'stvo Michala Vaška, 2006, ISBN 80-8073-668-5.
- [2] *Wikipedie - Otevřená encyklopedie: Hmat* [online]. [cit. 2015-09-09]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Hmat>
- [3] BAJZÍK, V. *Hodnocení omaku textilií*. Liberec 2009. Disertační práce Textilní fakulty Technické univerzity v Liberci
- [4] VACKOVÁ, N. *Subjektivní hodnocení tkanin vlnářského typu: diplomová práce*. Liberec. Technická univerzita v Liberci, Fakulta textilní, 1994. Vedoucí diplomové práce: Porkertová, J.
- [5] HES, L. SLUKA P. *Úvod do komfortu textilií*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2005, ISBN 80-708-3926-0
- [6] PAŘILOVÁ, H., OCHERETNA L. *Textilní zbožížnalství I* [online]. [cit. 2015-09-09]. Dostupné z: <https://turbo.cdv.tul.cz/course/view.php?id=19>
- [7] DYLEVSKÝ, I. *Základy funkční anatomie člověka*. 1. vyd. Praha: Manus, 2007, ISBN 978-80-86571-10-2.
- [8] Symptomy.cz: *Oči* [online]. [cit. 2015-09-09]. Dostupné z: <http://www.symptomy.cz/anatomie/oci>
- [9] KOČOVÁ, P. *Vliv vzhledu na omak textilií: bakalářská práce*. Liberec. Technická univerzita v Liberci, Fakulta textilní, 2010. Vedoucí bakalářské práce: Bajzík, V.
- [10] Hypro.cz: *Výrobce biopolymerních přípravků: Řez lidskou kůží* [online]. [cit. 2015-09-09]. Dostupné z: <http://www.hypro.cz/cz-obvazy.html>

- [11] ČERNÝ, J. *Klasifikace vlastností textilií. In. Subjektivní a objektivní metody hodnocení plošných textilií*. 1. vyd. Liberec: Dům techniky ČSVTS Ústí nad Labem, 1986
- [12] ZOUHAROVÁ, J. *Výroba oděvů*. Díl I. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2004. ISBN 80-7083-781-0
- [13] KREBISOVÁ, M. *Technologie II.: (oděvnictví)*. 1.vyd. Liberec: Vysoká škola strojní a textilní, 1990. ISBN 80-7083-049-2.
- [14] ZELOVÁ, K. *Výroba oděvů: Spojovací proces I*. [online]. , 32 [cit. 2017-08-24]. Dostupné z: <https://skripta.ft.tul.cz/databaze/data/2008-09-19/07-37-28.pdf>
- [15] ZOUHAROVÁ, J. *Výroba oděvů*. Díl II. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2004. ISBN 80-7083-782-9
- [16] DOCPLAYER. *Stroje a zařízení v oděvní výrobě*. [online]. Liberec [cit. 2017-07-27]. Dostupné z: <http://docplayer.cz/14722848-Predmet-stroje-a-zarizeni-v-odevni-vyrobe-strojni-sici-jehla-povrchove-upravy-yjehel-nove-trendy-jehel-ing-katarina-zelova-ph-d.html>
- [17] HU, J. *Structure and mechanics of woven fabrics*. Cambridge: Woodhead Pub., 2004. ISBN 0-8493-2826-8
- [18] FLÉGLOVÁ Z. *Omak plošných textilií*. 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)
- [19] Direct Alpine. *Profil firmy*. [online]. [cit. 2017-08-15]. Dostupné z: <http://www.directalpine.cz/profil-firmy>
- [20] SCHINDLEROVÁ, L. *Vliv obsahu kovových vodivých vláken ve stínících tkaninách na subjektivní hodnocení omaku: diplomová práce*. Liberec. Technická univerzita v Liberci, Fakulta textilní, 2013. Vedoucí diplomové práce: Bajzík, V.

## Příloha A – Výsledky 1. hodnocení, hodnotitelé 1 – 10

Jméno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pohlaví	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1
Věk	70	72	70	48	22	49	69	72	49	53

Skupina 1 - hodnotit seřazením - body 1 až 5

1_J	5	5	4	5	3	5	3	3	5	4
2_K	3	2	1	4	2	4	1	1	1	2
3_C	1	1	2	2	1	3	2	2	2	1
4_M	4	4	5	3	4	1	4	5	3	3
5_L	2	3	3	1	5	2	5	4	4	5

Skupina 2 - hodnotit seřazením - body 1 až 4

6_N	2	3	2	2	2	3	3	3	2	2
7_B	1	2	1	1	1	2	1	1	4	3
8_I	4	1	3	4	4	1	4	2	1	1
9_H	3	4	4	3	3	4	2	4	3	4

Skupina 3 - hodnotit seřazením - body 1 až 3

10_G	2	3	3	1	3	3	2	3	2	2
11_A	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
12_CH	3	2	2	3	2	2	3	2	3	3

Skupina 4 - hodnotit seřazením - body 1 až 6

11_A	1	3	4	1	3	2	2	4	1	3
7_B	4	6	6	2	4	3	4	5	3	2
3_C	6	5	5	5	6	6	6	6	6	4
14_D	5	4	3	4	5	5	5	3	5	5
13_E	3	2	2	6	2	4	3	2	4	6
15_F	2	1	1	3	1	1	1	1	2	1

Skupina 5 - hodnotit standardem

11_A	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
7_B	2	1	2	2	2	2	2	1	2	1

Skupina 6 - hodnotit standardem

3_C	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
14_D	-2	-2	-1	-1	-1	0	-1	0	0	-1

Skupina 7 - hodnotit standardem

13_E	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
15_F	-2	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-2	-1	1

Skupina 8 - hodnotit standardem

10_G	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
9_H	0	1	0	0	-1	0	0	0	1	1

Skupina 9 - hodnotit standardem

12_CH	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
8_I	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1

## Příloha B – Výsledky 1. hodnocení, hodnotitelé 11 – 20

Jméno	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Pohlaví	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1
Věk	16	26	30	34	36	34	27	27	25	26

Skupina 1 - hodnotit seřazením - body 1 až 5

1_J	5	4	5	4	3	2	3	2	3	5
2_K	4	1	3	5	1	3	2	3	1	1
3_C	1	2	2	1	2	1	1	1	2	2
4_M	3	5	4	3	5	5	4	4	4	3
5_L	2	3	1	2	4	4	5	5	5	4

Skupina 2 - hodnotit seřazením - body 1 až 4

6_N	3	1	3	2	3	2	1	3	2	2
7_B	2	2	1	3	2	1	4	2	1	1
8_I	1	4	2	1	1	3	3	4	4	4
9_H	4	3	4	4	4	4	2	1	3	3

Skupina 3 - hodnotit seřazením - body 1 až 3

10_G	3	3	3	1	2	2	3	2	3	3
11_A	2	2	1	2	1	3	1	1	1	1
12_CH	1	1	2	3	3	1	2	3	2	2

Skupina 4 - hodnotit seřazením - body 1 až 6

11_A	2	2	1	1	2	1	5	1	2	2
7_B	6	3	4	3	6	4	6	4	1	4
3_C	5	5	3	5	5	6	4	6	6	5
14_D	4	6	5	4	4	3	3	5	4	6
13_E	3	1	6	6	3	5	2	2	5	3
15_F	1	4	2	2	1	2	1	3	3	1

Skupina 5 - hodnotit standardem

11_A	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
7_B	-1	1	2	2	2	1	2	1	2	2

Skupina 6 - hodnotit standardem

3_C	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
14_D	0	-1	0	-2	-2	-1	-1	0	-1	0

Skupina 7 - hodnotit standardem

13_E	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
15_F	-2	-2	-1	-2	0	-1	-2	0	-2	-2

Skupina 8 - hodnotit standardem

10_G	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
9_H	1	0	0	1	-1	0	1	0	0	-1

Skupina 9 - hodnotit standardem

12_CH	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
8_I	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0

## Příloha C – Výsledky 1. hodnocení, hodnotitelé 21 – 30

Jméno	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Pohlaví	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
Věk	40	33	37	52	31	53	28	28	47	22

Skupina 1 - hodnotit seřazením - body 1 až 5

1_J	2	4	3	4	4	4	5	3	5	4
2_K	1	2	4	3	1	2	4	4	1	3
3_C	4	1	2	2	2	3	1	1	2	2
4_M	5	3	5	5	3	5	3	5	4	1
5_L	3	5	1	1	5	1	2	2	3	5

Skupina 2 - hodnotit seřazením - body 1 až 4

6_N	1	4	3	2	1	2	2	3	3	2
7_B	2	1	4	1	2	1	1	2	1	1
8_I	3	2	2	4	3	3	4	1	2	4
9_H	4	3	1	3	4	4	3	4	4	3

Skupina 3 - hodnotit seřazením - body 1 až 3

10_G	1	3	2	3	3	3	2	2	3	2
11_A	3	1	1	1	2	1	1	1	1	1
12_CH	2	2	3	2	1	2	3	3	2	3

Skupina 4 - hodnotit seřazením - body 1 až 6

11_A	3	1	2	3	3	1	2	2	1	2
7_B	4	4	3	5	4	5	4	3	3	4
3_C	5	6	6	6	6	4	6	5	6	6
14_D	6	5	5	4	5	3	5	4	4	5
13_E	2	2	4	1	2	6	3	6	5	3
15_F	1	3	1	2	1	2	1	1	2	1

Skupina 5 - hodnotit standardem

11_A	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
7_B	2	1	0	2	0	2	1	2	1	2

Skupina 6 - hodnotit standardem

3_C	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
14_D	-2	0	-1	0	0	-2	-1	1	0	-1

Skupina 7 - hodnotit standardem

13_E	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
15_F	-2	-1	-2	-2	0	-1	-1	-2	-2	-2

Skupina 8 - hodnotit standardem

10_G	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
9_H	0	0	0	0	1	0	-2	1	0	1

Skupina 9 - hodnotit standardem

12_CH	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
8_I	0	0	1	1	1	0	0	1	0	-1

## Příloha D – Výsledky 1. hodnocení, hodnotitelé 31 – 40

Jméno	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Pohlaví	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0
Věk	59	35	22	23	19	36	42	27	28	24

Skupina 1 - hodnotit seřazením - body 1 až 5

1_J	4	4	5	4	3	4	4	4	3	3
2_K	1	2	4	2	1	1	3	1	4	4
3_C	2	1	1	1	2	2	1	2	2	2
4_M	5	5	2	3	5	5	2	5	5	5
5_L	3	3	3	5	4	3	5	3	1	1

Skupina 2 - hodnotit seřazením - body 1 až 4

6_N	4	2	2	2	3	3	3	3	3	1
7_B	1	1	3	3	1	1	2	2	1	2
8_I	2	4	1	4	4	2	1	4	2	3
9_H	3	3	4	1	2	4	4	1	4	4

Skupina 3 - hodnotit seřazením - body 1 až 3

10_G	3	2	2	3	3	1	3	3	2	3
11_A	1	1	1	2	1	3	1	1	1	1
12_CH	2	3	3	1	2	2	2	2	3	2

Skupina 4 - hodnotit seřazením - body 1 až 6

11_A	4	2	5	4	1	4	3	2	4	2
7_B	6	3	4	2	5	5	4	5	5	4
3_C	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6
14_D	3	4	3	3	4	3	5	4	3	5
13_E	2	6	2	5	3	2	2	3	2	3
15_F	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1

Skupina 5 - hodnotit standardem

11_A	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
7_B	2	2	1	1	1	2	1	2	1	2

Skupina 6 - hodnotit standardem

3_C	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
14_D	-2	0	-1	-2	-1	0	-1	-1	0	-2

Skupina 7 - hodnotit standardem

13_E	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
15_F	0	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2

Skupina 8 - hodnotit standardem

10_G	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
9_H	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1

Skupina 9 - hodnotit standardem

12_CH	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
8_I	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1

## Příloha E – Výsledky 2. hodnocení, hodnotitelé 1 – 10

Jméno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pohlaví	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1
Věk	70	72	70	48	22	49	69	72	49	53

Skupina 1 - hodnotit seřazením - body 1 až 5

1_J	4	5	3	5	4	4	3	3	5	4
2_K	3	1	2	3	2	5	2	2	2	2
3_C	2	2	1	1	3	3	1	1	1	1
4_M	5	4	5	4	1	2	4	5	4	3
5_L	1	3	4	2	5	1	5	4	3	5

Skupina 2 - hodnotit seřazením - body 1 až 4

6_N	2	3	3	1	2	3	2	3	1	2
7_B	3	1	1	2	1	1	1	1	3	4
8_I	4	2	2	3	4	2	3	2	2	1
9_H	1	4	4	4	3	4	4	4	4	3

Skupina 3 - hodnotit seřazením - body 1 až 3

10_G	1	3	2	3	2	3	3	2	1	3
11_A	3	1	1	1	1	1	1	3	2	1
12_CH	2	2	3	2	3	2	2	1	3	2

Skupina 4 - hodnotit seřazením - body 1 až 6

11_A	1	3	3	4	4	2	1	3	1	4
7_B	5	5	6	6	3	3	4	4	2	5
3_C	4	4	5	5	6	5	3	5	6	6
14_D	6	6	4	3	5	6	5	6	5	3
13_E	3	2	2	2	1	1	6	1	4	2
15_F	2	1	1	1	2	4	2	2	3	1

Skupina 5 - hodnotit standardem

11_A	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
7_B	2	1	2	2	2	2	1	1	1	2

Skupina 6 - hodnotit standardem

3_C	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
14_D	-2	-2	0	1	-1	1	-2	-1	0	-2

Skupina 7 - hodnotit standardem

13_E	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
15_F	-2	-2	-2	-2	-1	-2	-2	-1	0	-1

Skupina 8 - hodnotit standardem

10_G	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
9_H	1	0	1	-1	0	-1	1	0	1	1

Skupina 9 - hodnotit standardem

12_CH	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
8_I	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0

## Příloha F – Výsledky 2. hodnocení, hodnotitelé 11 – 20

Jméno	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Pohlaví	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1
Věk	16	26	30	34	36	34	27	27	25	26

Skupina 1 - hodnotit seřazením - body 1 až 5

1_J	4	4	5	4	3	2	2	1	4	4
2_K	5	2	3	5	1	3	3	3	1	2
3_C	1	1	1	2	2	1	1	5	2	3
4_M	3	5	4	3	4	4	4	2	3	1
5_L	2	3	2	1	5	5	5	4	5	5

Skupina 2 - hodnotit seřazením - body 1 až 4

6_N	1	1	2	3	1	2	1	3	2	2
7_B	2	2	1	1	3	1	2	2	1	1
8_I	3	3	4	2	4	4	3	4	3	4
9_H	4	4	3	4	2	3	4	1	4	3

Skupina 3 - hodnotit seřazením - body 1 až 3

10_G	2	3	1	3	2	1	3	2	3	2
11_A	1	1	3	2	3	3	1	1	1	1
12_CH	3	2	2	1	1	2	2	3	2	3

Skupina 4 - hodnotit seřazením - body 1 až 6

11_A	2	2	1	3	3	1	6	1	2	2
7_B	4	3	3	5	4	4	5	4	3	4
3_C	6	6	4	6	6	5	4	5	5	6
14_D	5	5	6	4	5	2	3	6	4	5
13_E	3	1	5	1	2	6	1	3	6	3
15_F	1	4	2	2	1	3	2	2	1	1

Skupina 5 - hodnotit standardem

11_A	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
7_B	-1	0	1	2	2	2	2	-1	2	2

Skupina 6 - hodnotit standardem

3_C	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
14_D	1	-1	0	-2	1	0	-1	-1	-2	-2

Skupina 7 - hodnotit standardem

13_E	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
15_F	-1	-2	-1	-2	-1	0	-1	-1	-2	-2

Skupina 8 - hodnotit standardem

10_G	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
9_H	0	1	1	-1	0	1	-1	1	1	-1

Skupina 9 - hodnotit standardem

12_CH	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
8_I	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0



## Příloha G – Výsledky 2. hodnocení, hodnotitelé 21 – 30

Jméno	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Pohlaví	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
Věk	40	33	37	52	31	53	28	28	47	22

Skupina 1 - hodnotit seřazením - body 1 až 5

1_J	3	4	4	4	4	4	5	3	5	3
2_K	2	1	3	3	1	2	4	4	1	4
3_C	5	2	2	1	3	1	1	2	3	2
4_M	4	3	5	5	2	5	2	5	2	1
5_L	1	5	1	2	5	3	3	1	4	5

Skupina 2 - hodnotit seřazením - body 1 až 4

6_N	1	2	3	3	1	3	2	2	2	4
7_B	2	1	2	2	2	1	1	3	1	2
8_I	3	3	1	4	4	2	3	1	3	1
9_H	4	4	4	1	3	4	4	4	4	3

Skupina 3 - hodnotit seřazením - body 1 až 3

10_G	1	2	2	2	3	2	3	1	3	2
11_A	3	1	1	1	2	1	1	2	1	1
12_CH	2	3	3	3	1	3	2	3	2	3

Skupina 4 - hodnotit seřazením - body 1 až 6

11_A	4	2	4	1	3	2	5	2	3	3
7_B	3	4	5	5	5	3	4	4	4	2
3_C	5	6	6	6	4	5	6	5	5	5
14_D	6	5	3	4	2	4	3	6	6	6
13_E	2	3	2	2	6	6	2	3	2	1
15_F	1	1	1	3	1	1	1	1	1	4

Skupina 5 - hodnotit standardem

11_A	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
7_B	1	2	2	0	1	1	1	1	2	2

Skupina 6 - hodnotit standardem

3_C	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
14_D	0	1	-2	1	-1	-2	1	-1	1	-2

Skupina 7 - hodnotit standardem

13_E	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
15_F	-1	-2	-2	-2	-1	0	-1	-2	-1	-2

Skupina 8 - hodnotit standardem

10_G	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
9_H	1	-1	1	1	0	-1	-1	0	-1	1

Skupina 9 - hodnotit standardem

12_CH	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
8_I	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0

## Příloha H – Výsledky 2. hodnocení, hodnotitelé 31 – 40

Jméno	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Pohlaví	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0
Věk	59	35	22	23	19	36	42	27	28	24

Skupina 1 - hodnotit seřazením - body 1 až 5

1_J	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4
2_K	2	2	5	2	1	2	4	1	3	3
3_C	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2
4_M	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5
5_L	3	3	3	3	4	3	1	3	1	1

Skupina 2 - hodnotit seřazením - body 1 až 4

6_N	4	2	2	4	2	3	4	2	3	1
7_B	2	3	1	1	3	2	2	1	2	3
8_I	3	4	4	2	1	1	1	4	1	4
9_H	1	1	3	3	4	4	3	3	4	2

Skupina 3 - hodnotit seřazením - body 1 až 3

10_G	3	3	3	2	3	3	1	3	3	2
11_A	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1
12_CH	1	1	2	3	2	2	3	2	2	3

Skupina 4 - hodnotit seřazením - body 1 až 6

11_A	1	2	1	4	1	3	4	1	3	4
7_B	5	4	5	6	4	4	3	6	4	2
3_C	6	3	6	5	6	5	5	5	5	5
14_D	4	5	4	3	5	6	6	4	6	6
13_E	2	6	2	2	2	2	2	3	2	3
15_F	3	1	3	1	3	1	1	2	1	1

Skupina 5 - hodnotit standardem

11_A	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
7_B	2	2	1	2	2	1	1	1	1	2

Skupina 6 - hodnotit standardem

3_C	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
14_D	-2	-1	-2	0	-2	-2	-2	0	-1	-1

Skupina 7 - hodnotit standardem

13_E	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
15_F	-1	-2	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-2	-1

Skupina 8 - hodnotit standardem

10_G	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
9_H	-1	1	0	1	-1	0	1	0	1	0

Skupina 9 - hodnotit standardem

12_CH	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard
8_I	1	0	0	1	-1	0	1	0	0	0

## Příloha CH – Výpočty skupina 1 až 4

### Skupina 1:

	<b>XM</b>	<b>F*D</b>	<b>F*H</b>	<b>D</b>	<b>H</b>	<b>d</b>	<b>h</b>	<b>IS - DM</b>	<b>IS – HM</b>
<b>steh 2</b>	<b>3,900</b>	0,345	0,655	3	5	0,982	-0,255	<b>3,482</b>	<b>4,245</b>
<b>steh 3</b>	<b>2,125</b>	0,345	0,655	1	3	0,920	0,457	<b>1,420</b>	<b>2,957</b>
<b>steh 1</b>	<b>1,690</b>	0,345	0,655	1	2	0,863	0,486	<b>1,363</b>	<b>1,986</b>
<b>steh 5</b>	<b>4,167</b>	0,345	0,655	3	4	0,980	1,355	<b>3,480</b>	<b>4,855</b>
<b>steh 4</b>	<b>3,071</b>	0,345	0,655	3	5	0,080	-0,380	<b>2,580</b>	<b>4,120</b>

### Skupina 2:

	<b>XM</b>	<b>F*D</b>	<b>F*H</b>	<b>D</b>	<b>H</b>	<b>d</b>	<b>h</b>	<b>IS - DM</b>	<b>IS – HM</b>
<b>steh 3</b>	<b>2,382</b>	0,345	0,655	2	3	0,518	0,262	<b>2,018</b>	<b>2,762</b>
<b>steh 1</b>	<b>1,452</b>	0,345	0,655	1	2	0,657	0,433	<b>1,157</b>	<b>1,933</b>
<b>steh 4</b>	<b>2,786</b>	0,345	0,655	2	4	0,475	0,080	<b>1,975</b>	<b>3,580</b>
<b>steh 5</b>	<b>3,500</b>	0,345	0,655	3	4	0,523	0,310	<b>3,023</b>	<b>3,810</b>

### Skupina 3:

	<b>XM</b>	<b>F*D</b>	<b>F*H</b>	<b>D</b>	<b>H</b>	<b>d</b>	<b>h</b>	<b>IS - DM</b>	<b>IS – HM</b>
<b>steh 5</b>	<b>2,591</b>	0,345	0,655	2	3	0,700	0,373	<b>2,200</b>	<b>2,873</b>
<b>steh 1</b>	<b>1,145</b>	0,345	0,655	1	1	0,445	0,845	<b>0,945</b>	<b>1,345</b>
<b>steh 4</b>	<b>2,250</b>	0,345	0,655	2	3	0,440	0,080	<b>1,940</b>	<b>2,580</b>

### Skupina 4:

	<b>XM</b>	<b>F*D</b>	<b>F*H</b>	<b>D</b>	<b>H</b>	<b>d</b>	<b>h</b>	<b>IS - DM</b>	<b>IS – HM</b>
<b>11_A</b>	<b>2,143</b>	0,345	0,655	2	3	0,200	0,171	1,700	2,671
<b>7_B</b>	<b>4,033</b>	0,345	0,655	4	4	0,120	0,947	3,620	4,447
<b>3_C</b>	<b>5,667</b>	0,345	0,655	5	6	0,817	0,425	5,317	5,925
<b>14_D</b>	<b>4,333</b>	0,345	0,655	4	5	0,317	0,280	3,817	4,780
<b>13_E</b>	<b>2,900</b>	0,345	0,655	2	4	0,843	0,066	2,343	3,566
<b>15_F</b>	<b>1,269</b>	0,345	0,655	1	2	0,531	0,022	1,031	1,522

## Příloha I – Výpočty skupina 5

Test symetrie:

$$K = \sum f_i = 5$$

$$N = \sum n_i = 40$$

$$F = \frac{K-1}{2} = \frac{5-1}{2} = 2$$

$$\chi^2_{1-\alpha}(F) = \mathbf{5,99}$$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^F \frac{(n_i - n_{k+1-i})^2}{n_i + n_{k+1-i}} = \frac{(0 - 23)^2}{0 + 23} + \frac{(1 - 14)^2}{1 + 14} = 23 + 11,26 = \mathbf{34,26}$$

$$\chi^2 \geq \chi^2_{1-\alpha}(F) \Rightarrow \mathbf{data\ nejsou\ symetrická}$$

Test asymetrie:

$$A = \frac{-2f_{--} - f_- + f_+ + 2f_{++}}{2f_{--} + f_- + f_+ + 2f_{++}} = \frac{-2 * 0 - 0,025 + 0,350 + 2 * 0,575}{2 * 0 + 0,025 + 0,350 + 2 * 0,575} = \frac{1,475}{1,525} = 0,967$$

$$s_a = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{N} \left[ \frac{4f_{--} + f_-}{(-2f_{--} - f_-)^2} + \frac{f_+ + 4f_{++}}{(f_+ + 2f_{++})^2} \right]} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{40} \left[ \frac{4*0 + 0,025}{(-2*0 - 0,025)^2} + \frac{0,350 + 4*0,575}{(0,350 + 2*0,575)^2} \right]} =$$

$$\frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{40} \left( \frac{0,025}{0,000625} + \frac{2,65}{2,25} \right)} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1853}{1800}} = 0,5073$$

$$a = \frac{1}{2} \ln \left( \frac{f_+ + 2f_{++}}{f_- + 2f_{--}} \right) = \frac{1}{2} \ln \left( \frac{0,350 + 2 * 0,575}{0,025 + 2 * 0} \right) = \frac{1}{2} \ln(60) = 2,0471$$

$$a_D = a - z_{1-\frac{\alpha}{2}} * s_a = 2,0471 - 1,96 * 0,5073 = 1,053$$

$$a_H = a + z_{1-\frac{\alpha}{2}} * s_a = 2,0471 + 1,96 * 0,5073 = 3,041$$

$$A_D = tgh(a_D) = tgh(1,053) = 0,783$$

$$A_H = tgh(a_H) = tgh(3,041) = 0,995$$

$$\mathbf{IS: (0,783 \leq A \leq 0,995)}$$

## Příloha J – Výpočty skupina 6

Test symetrie:

$$K = \sum f_i = 5$$

$$N = \sum n_i = 40$$

$$F = \frac{K-1}{2} = \frac{5-1}{2} = 2$$

$$\chi^2_{1-\alpha}(F) = \mathbf{5,99}$$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^F \frac{(n_i - n_{k+1-i})^2}{n_i + n_{k+1-i}} = \frac{(9-0)^2}{9+0} + \frac{(16-1)^2}{16+1} = 9 + 13,2 = \mathbf{22,2}$$

$$\chi^2 \geq \chi^2_{1-\alpha}(F) \Rightarrow \mathbf{data\ nejsou\ symetrická}$$

Test asymetrie:

$$A = \frac{-2f_{--} - f_- + f_+ + 2f_{++}}{2f_{--} + f_- + f_+ + 2f_{++}} = \frac{-2 * 0,225 - 0,400 + 0,025 + 2 * 0}{2 * 0,225 + 0,400 + 0,025 + 2 * 0} = \frac{-0,825}{0,875} = -0,943$$

$$s_a = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{N} \left[ \frac{4f_{--} + f_-}{(-2f_{--} - f_-)^2} + \frac{f_+ + 4f_{++}}{(f_+ + 2f_{++})^2} \right]} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{40} \left[ \frac{4 * 0,225 + 0,400}{(-2 * 0,225 - 0,400)^2} + \frac{0,025 + 4 * 0}{(0,025 + 2 * 0)^2} \right]} =$$

$$\frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{40} \left( \frac{1,3}{0,7225} + \frac{0,025}{0,000625} \right)} = \frac{1}{2} \sqrt{1,044} = 0,511$$

$$a = \frac{1}{2} \ln \left( \frac{f_+ + 2f_{++}}{f_- + 2f_{--}} \right) = \frac{1}{2} \ln \left( \frac{0,025 + 2 * 0}{0,400 + 2 * 0,225} \right) = \frac{1}{2} \ln(0,029) = -1,763$$

$$a_D = a - z_{1-\frac{\alpha}{2}} * s_a = -1,763 - 1,96 * 0,511 = -2,764$$

$$a_H = a + z_{1-\frac{\alpha}{2}} * s_a = -1,763 + 1,96 * 0,511 = -0,761$$

$$A_D = tgh(a_D) = tgh(-2,764) = -0,992$$

$$A_H = tgh(a_H) = tgh(-0,761) = -0,643$$

$$\mathbf{IS: (-0,992 \leq A \leq -0,643)}$$

## Příloha K – Výpočty skupina 7

Test symetrie:

$$K = \sum f_i = 5$$

$$N = \sum n_i = 40$$

$$F = \frac{K-1}{2} = \frac{5-1}{2} = 2$$

$$\chi^2_{1-\alpha}(F) = \mathbf{5,99}$$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^F \frac{(n_i - n_{k+1-i})^2}{n_i + n_{k+1-i}} = \frac{(25-0)^2}{25+0} + \frac{(10-1)^2}{10+1} = 25 + 7,36 = \mathbf{36,36}$$

$$\chi^2 \geq \chi^2_{1-\alpha}(F) \Rightarrow \mathbf{data\ nejsou\ symetrická}$$

Test asymetrie:

$$A = \frac{-2f_{--} - f_- + f_+ + 2f_{++}}{2f_{--} + f_- + f_+ + 2f_{++}} = \frac{-2 * 0,625 - 0,250 + 0,025 + 2 * 0}{2 * 0,625 + 0,250 + 0,025 + 2 * 0} = \frac{-1,475}{1,525} = -0,967$$

$$s_a = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{N} \left[ \frac{4f_{--} + f_-}{(-2f_{--} - f_-)^2} + \frac{f_+ + 4f_{++}}{(f_+ + 2f_{++})^2} \right]} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{40} \left[ \frac{4 * 0,625 + 0,250}{(-2 * 0,625 - 0,250)^2} + \frac{0,025 + 4 * 0}{(0,025 + 2 * 0)^2} \right]} =$$

$$\frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{40} \left( \frac{2,71}{2,25} + \frac{0,025}{0,000625} \right)} = \frac{1}{2} \sqrt{1,0301} = 0,507$$

$$a = \frac{1}{2} \ln \left( \frac{f_+ + 2f_{++}}{f_- + 2f_{--}} \right) = \frac{1}{2} \ln \left( \frac{0,025 + 2 * 0}{0,250 + 2 * 0,625} \right) = \frac{1}{2} \ln(0,0166) = -2,049$$

$$a_D = a - z_{1-\frac{\alpha}{2}} * s_a = -2,049 - 1,96 * 0,507 = -3,0427$$

$$a_H = a + z_{1-\frac{\alpha}{2}} * s_a = -2,049 + 1,96 * 0,507 = -1,0552$$

$$A_D = tgh(a_D) = tgh(-3,0427) = -0,995$$

$$A_H = tgh(a_H) = tgh(-1,0552) = -0,783$$

$$\mathbf{IS: (-0,995 \leq A \leq -0,783)}$$

## Příloha L – Výpočty skupina 8

Test symetrie:

$$K = \sum f_i = 5$$

$$N = \sum n_i = 40$$

$$F = \frac{K-1}{2} = \frac{5-1}{2} = 2$$

$$\chi^2_{1-\alpha}(F) = \mathbf{5,99}$$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^F \frac{(n_i - n_{k+1-i})^2}{n_i + n_{k+1-i}} = \frac{(1-0)^2}{1+0} + \frac{(3-14)^2}{3+14} = 1 + 7,11 = \mathbf{8,11}$$

$$\chi^2 \geq \chi^2_{1-\alpha}(F) \Rightarrow \mathbf{data\ nejsou\ symetrická}$$

Test asymetrie:

$$A = \frac{-2f_{--} - f_- + f_+ + 2f_{++}}{2f_{--} + f_- + f_+ + 2f_{++}} = \frac{-2 * 0,025 - 0,075 + 0,350 + 2 * 0}{2 * 0,025 + 0,075 + 0,350 + 2 * 0} = \frac{0,225}{0,475} = 0,474$$

$$s_a = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{N} \left[ \frac{4f_{--} + f_-}{(-2f_{--} - f_-)^2} + \frac{f_+ + 4f_{++}}{(f_+ + 2f_{++})^2} \right]} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{40} \left[ \frac{4 * 0,025 + 0,075}{(-2 * 0,025 - 0,075)^2} + \frac{0,350 + 4 * 0}{(0,350 + 2 * 0)^2} \right]} =$$

$$\frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{40} \left( \frac{0,175}{0,0156} + \frac{0,350}{0,1225} \right)} = \frac{1}{2} \sqrt{0,3518} = 0,296$$

$$a = \frac{1}{2} \ln \left( \frac{f_+ + 2f_{++}}{f_- + 2f_{--}} \right) = \frac{1}{2} \ln \left( \frac{0,350 + 2 * 0}{0,075 + 2 * 0,025} \right) = \frac{1}{2} \ln(2,8) = 0,515$$

$$a_D = a - z_{1-\frac{\alpha}{2}} * s_a = 0,515 - 1,96 * 0,296 = -0,0651$$

$$a_H = a + z_{1-\frac{\alpha}{2}} * s_a = 0,515 + 1,96 * 0,296 = 1,0951$$

$$A_D = tgh(a_D) = tgh(-0,0651) = -0,066$$

$$A_H = tgh(a_H) = tgh(1,0951) = 0,799$$

$$\mathbf{IS: (-0,066 \leq A \leq 0,799)}$$

## Příloha M – Výpočty skupina 9

Test symetrie:

$$K = \sum f_i = 5$$

$$N = \sum n_i = 40$$

$$F = \frac{K-1}{2} = \frac{5-1}{2} = 2$$

$$\chi^2_{1-\alpha}(F) = \mathbf{5,99}$$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^F \frac{(n_i - n_{k+1-i})^2}{n_i + n_{k+1-i}} = \frac{(0-0)^2}{0+0} + \frac{(1-19)^2}{1+19} = 0 + 16,2 = \mathbf{16,2}$$

$$\chi^2 \geq \chi^2_{1-\alpha}(F) \Rightarrow \mathbf{data\ nejsou\ symetrická}$$

Test asymetrie:

$$A = \frac{-2f_{--} - f_- + f_+ + 2f_{++}}{-2f_{--} + f_- + f_+ + 2f_{++}} = \frac{-2 * 0 - 0,025 + 0,475 + 2 * 0}{-2 * 0 + 0,025 + 0,475 + 2 * 0} = \frac{0,45}{0,5} = 0,9$$

$$s_a = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{N} \left[ \frac{4f_{--} + f_-}{(-2f_{--} + f_-)^2} + \frac{f_+ + 4f_{++}}{(f_+ + 2f_{++})^2} \right]} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{40} \left[ \frac{4*0 + 0,025}{(-2*0 + 0,025)^2} + \frac{0,475 + 4*0}{(0,475 + 2*0)^2} \right]} =$$

$$\frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{40} \left( \frac{0,025}{0,000625} + \frac{0,475}{0,225625} \right)} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{20}{19}} = 0,5129$$

$$a = \frac{1}{2} \ln \left( \frac{f_+ + 2f_{++}}{f_- + 2f_{--}} \right) = \frac{1}{2} \ln \left( \frac{0,475 + 2 * 0}{0,025 + 2 * 0} \right) = \frac{1}{2} \ln(19) = 1,4722$$

$$a_D = a - z_{1-\frac{\alpha}{2}} * s_a = 1,4722 - 1,96 * 0,5129 = 0,4669$$

$$a_H = a + z_{1-\frac{\alpha}{2}} * s_a = 1,4722 + 1,96 * 0,5129 = 2,4774$$

$$A_D = tgh(a_D) = 0,4356$$

$$A_H = tgh(a_H) = 0,9860$$

$$\mathbf{IS: (0,4356 \leq A \leq 0,9860)}$$