

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE



DIPLOMOVÁ PRÁCE
THESIS

LIBEREC 2005

IRENA VAJDÍKOVÁ

Technická univerzita v Liberci

Fakulta textilní

Katedra oděvnictví

Školní rok: 2004/05

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

pro: **Vajdíková Irena**

obor: 3106T005 Oděvní technologie

Vedoucí katedry Vám ve smyslu zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách určuje tuto diplomovou práci:

Název tématu: **Studie vlastností švů při spojování různých druhů oděvních materiálů**

Zásady pro vypracování:

1. Proved'te rešerši zaměřenou na estetické vlastnosti švů a parametry, které tyto vlastnosti ovlivňují.
2. Proved'te analýzu požadovaných vlastností švů vytvořených spojením různých druhů materiálů.
3. Proved'te experiment ověření vlivu spojení různých druhů materiálů na vlastnosti švu.
4. Vypracujte doporučení pro spojování různých druhů materiálů s ohledem na kvalitu spoje.

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ

KATEDRA ODĚVNICTVÍ
OBOR: 3106T005 - Oděvní technologie

Studie vlastností při spojování různých druhů oděvních materiálů

The properties study of seams during sewing of different textile materiales

Irena Vajdíková

KOD – 671

Vedoucí diplomové práce: Ing. Jana Zouharová

Rozsah práce: počet stran: 85

počet obrázků: 17

počet tabulek: 46

počet grafů: 4

počet příloh: 14

UNIVERZITNÍ KNIHOVNA
TECHNICKÉ UNIVERZITY V LIBERCI



3146134508

ŽÁDOST

Doc. Ing. Antonín Havelka, C.Sc.

Vedoucí KOD

TUL / FT

Předmět: Žádost o prodloužení termínu odevzdání diplomové práce

Žádám o prodloužení termínu odevzdání diplomové práce k datu 6.1.2006.

Předem děkuji



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ
Katedra oděvnictví



Irena Vajdíková (T03000574)

Chaloupky 577

698001 Veselí nad Moravou

V Liberci, dne 9.5.2005

Anotace

Název: Studie vlastností při spojování různých druhů oděvních materiálů

Diplomová práce je zaměřená na estetické vlastnosti švů a zkoumá vlivy, které ovlivňují vzhled švů. Teoretická část práce poukazuje na problémy spojené se sešíváním dvou odlišných materiálů a na chování těchto švů. Podrobněji jsou rozebrány estetické vlastnosti - vrásnění a oděr švu.

Experimentální část se věnuje praktické zkoušce vrásnění švů, kdy šev vzniknul kombinací různých typů materiálů. Vyhodnocení zkoušky pomocí etalonů. Zkouška oděru švů v ploše proběhla u týchž vzorků jako u vrásnění a navíc byla provedena zkouška oděru vrchních materiálů v hraně. Závěrečným cílem práce bylo navrhnout a doporučit optimální podmínky zpracování při spojování odlišných materiálů.

Annotation

Title: The properties study of seams during sewing of different textile materials

Thesis is focused on visual properties of seams and it studies impact that influences design of seams. Theoretical part show problems connected with stitching two different materials and behaviour of seams. Visual properties – buckling and abrasion are analyse in detail.

Experimental part deals with practical testing of seam buckling when the seam was created by combination of different textile materials. Evaluation of the testing was realised by means of etalons. The test of seam abrasion on the surface was proceeded by the same tamples as by buckling and in addition the test of seam abrasion of upper materials in the edge. Final ain of the thesis was to suggest and recomend optimal processing conditions for sewing of different textile materials.

Klíčová slova

Estetické vlastnosti
Vrásnění švu
Oděr švu
Šitý spoj
Tloušťka švu

key words

visual properties
seam buckling
seam abrasion
sewn joint
seam thickness

POUŽITÉ ZKRATKY

Al – hliník

apod. – a podobně

a.s. – akciová společnost

atd. – a tak dále

cm – centimetr

CO – bavlna

Cr – chrom

CV – viskóza

č. – číslo

DWR – durable water repellent (trvale voděodolný)

g – gram

h – hedvábí

kg – kilogram

KOD – katedra oděvnictví

LI – len

m – metr

max. – maximálně

min – minuta

min. – minimálně

Nm – číslo metrické (angl.)

obr. – obrázek

ot. – otáčky

PA – polyamid

PL – polyester

PP – polypropylen

PTFE – polytetrafluorethylen

PU – polyuretan

PVC – polyvinylchlorid

s – sekunda

SE – hedvábí

ŠS – šicí stroj

s.r.o. – společnost s ručením omezeným

tj. – tak jinak

v.s. – vodní sloupec

VB – Velká Británie

WO – vlna

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Růžičková, D.: *Oděvní materiály*, skripta TU Liberec, 2003
- [2] Staněk, J., Kubíčková, M.: *Oděvní materiály*, skripta VŠST Liberec, 1986
- [3] Krebsová, M.: *TechnologieII. (Oděvnictví)*, skripta VŠST Liberec, 1990
- [4] <http://www.sotex.cz/brozura.htm>
- [5] Rašínová, J.: *Estetické vlastnosti švů*, DP VŠST Liberec, 1991
- [6] Kubíčková, M.: *Vlastnosti oděvních materiálů*, přednáška, zimní semestr 1999/2000
- [7] Motejl, V., Tepřík, O.: *Šicí stroje v oděvní výrobě*, SNTL Praha, 1973
- [8] ČSN ISO 4915 – *Druhy stehů*, Třídění a terminologie, 1993
- [9] ISO 4916 – *Švy a šití*, 1991
- [10] <http://www.ft.vslib.cz/databaze/skripta/data/2003-01-20/08-11-44.pdf>
- [11] <http://www.ft.vslib.cz/databaze/skripta/data/2003-01-20/08-32-37.pdf>
- [12] <http://www.ft.vslib.cz/databaze/skripta/data/2003-01-20/08-36-23.pdf> (neortodoxní)
- [13] Švehla, Kašparová: *Užitná hodnota plošných textilií*, SVÚT Liberec, 1976
- [14] NEO TEC s.r.o – Řasení švu, firemní materiály
- [15] Servise + Technik – AMANN s.r.o., Informace pro spotřebitele nití, 2001
- [16] Haas, V.: *Oděvní stroje a zařízení*, Informatorium Praha, 1995
- [17] konzultace s panem Kramlerem, firma TILAK, a.s Šumperk

- [18] Staněk, J: *Nauka o textilních materiálech*, Díl I., Část 4 - Vlastnosti délkových a plošných textilií, VŠST Liberec, 1988
- [19] <http://www.laviny.cz/main/?loc=informace&clanek=10> (14.12.2003)
- [20] <http://www.treknet.cz/art/comment/list.asp?id=304> (Pavel Habětín, 27.2.2002)
- [21] <http://www.czechia.com/kamaradi/ekamarad/c0000260.htm> (Oldřich Machač, 28.10.2000)
- [22] <http://www.treknet.cz/art/clanek.asp?id=21> (Jana Linková, 29.5.2000)
- [23] <http://www.montana.cz/matros/mat497v.htm> (Vladimír Procházka, ml.)
- [24] <http://www.pearlizumi.cz/technologie/> (2003)
- [25] <http://www.pfaff-servis.cz/>
- [26] <http://www.tilak.cz/rozdel.html> - odkaz Materiály
- [27] ČSN 80 0832 – *Zjišťování vzhledu po praní*, Hladkost ploch, švů a stabilita puků, 1991
- [28] <http://www.ft.vslib.cz/depart/ktm/files/pdf/TextilniZkusebnictvi.pdf>
- [29] *Servise + Technik – AMANN Sponit Trading s.r.o., Informace pro spotřebitele nití*, 2001
- [30] Šrámek, Z.-Jančík, M.: *Technologie šití textilních materiálů*, Boskovice, 1970
- [31] Die Problematik des Nahtkräusels – Urschauen und Problemlösungen, NTK 120 „Ackermann Göggingen“
- [32] firemní materiály TILAK, a.s 2005
- [33] Zouharová, J.: *Výroba oděvů Technologie zpracování*, skripta TUL, Liberec 2003

Dodatek k DP

OPRAVA:

Str. 15

V kapitole 1.1.4.1 *Hydrofobní úpravy (DWR)*:

60-150 g/m²

Str. 15

V kapitole 1.1.4.3 *Laminované materiály s membránou*:

Tloušťka membrán se pohybuje okolo 0,01 – 0,2 mm. Např. nenalaminový PTFE film má tloušťku 0,2 mm, Sympatexová membrána má tloušťku cca 0,015 mm.

Str. 19

Šitý materiál

Parametry definující textilii: materiálové složení, plošná měrná hmotnost (hmotnost v gramech vyjádřená na m²), tloušťka, vazby, hustota, lineární plošné zakrytí, setkání a spletení.

Str. 40

V kapitole 7. *Zjišťování tloušťky švu – Experiment 1*:

Vyhodnocení zkoušky

Nejmenší tloušťku švu vykazuje Kombinace č.8 (spojení materiálu s PUR zátěrem a děrované podšívky), které byly spojeny švem 1.01.01. Tloušťka švu je 0,46 mm.

Nejobjemnějšího švu bylo dosaženo u Kombinace č.3 (směsový materiál s fleecem) ve švu 1.06.02 a to 6,18 mm.

Pokud jsou brány v potaz pouze švy 2.02.01 a 1.08.01, které byly prakticky zkoumány v Experimentu 1, nejmenší tloušťku má šev 2.02.01 v Kombinaci č.8 a největší tloušťku má šev 1.08.01 v Kombinaci č.3. (Švy 1.01.01. a 1.06.02. jsou v práci uváděny pro srovnání, daly by se v oděvu teoreticky použít místo předešlých dvou švů.)

OBSAH

ÚVOD	13
TEORETICKÁ ČÁST	14
1 ODĚVNÍ MATERIÁLY	14
1.1 Vrchový materiál	14
1.1.1 Tkaniny	14
1.1.2 Pleteniny	14
1.1.3 Vrstvené textilie	14
1.1.4 Speciální vrchové materiály (multifunkční textilie)	14
1.1.4.1 Hydrofobní úpravy (DWR)	15
1.1.4.2 Kompaktní povrstvení	15
1.1.4.3 Laminované materiály s membránou	15
1.2 Podšívkový materiál	17
1.2.1 Tkané podšívky	17
1.2.2 Pletené podšívky	17
1.2.3 Ostatní typy podšívek	18
2 SPOJOVACÍ PROCES	19
2.1 Spojování šitím	19
2.1.1 Druhy stehů	20
2.1.2 Druhy švů	21
2.2 Spojování svařením	22
3 ZPRACOVATELSKÉ A UŽITNÉ VLASTNOSTI ODĚVNÍCH MATERIÁLŮ	23
3.1 Zpracovatelské vlastnosti	23
3.2 Užitné vlastnosti	23
3.2.1 Estetické vlastnosti švů	24
4 VRÁSNĚNÍ ŠVŮ	25
4.1 Vliv šitého materiálu na vrásnění švu	25
4.2 Vliv šicího materiálu na vrásnění švu	27
4.3 Vliv mechanismů šicího stroje na vrásnění	28
4.4 Ostatní vlivy působící na vrásnění švu	30
5 ODĚR	32
PRAKTICKÁ ČÁST	33
6 PŘÍPRAVA A VÝBĚR MATERIÁLŮ	33
6.1 Materiály použité v experimentech	34

6.2	Spojení pracovních vzorků šitím	35
6.3	Kombinace materiálů pro pracovní vzorky	36
6.4	Parametry šicích strojů	37
7	<u>ZJIŠŤOVÁNÍ TLOUŠŤKY ŠVU – EXPERIMENT 1</u>	<u>39</u>
8	<u>HODNOCENÍ VRÁSNĚNÍ – EXPERIMENT 2</u>	<u>41</u>
8.1	Hodnocení vrásnění švů – porovnávání vzorků s etalony	41
8.1.1	Švy zhotovené na šicím stroji s pevnou přítlačnou patkou a spodním zoubkovým podavačem	42
8.1.1.1	Jednoduchý zahnutý přeplátovaný šev 2.02.01	42
8.1.1.2	Jednoduchý podehnutý hřbetový šev 1.08.01	44
8.1.2	Švy zhotovené na šicím stroji s pohyblivou patkou a zoubkovým podavačem	45
8.1.2.1	Jednoduchý zahnutý přeplátovaný šev 2.02.01	45
8.1.2.2	Jednoduchý podehnutý hřbetový šev 1.08.01	46
8.1.3	Švy zhotovené na šicím stroji s vrchním jehelním a spodním zoubkovým podáváním	47
8.1.3.1	Jednoduchý zahnutý přeplátovaný šev 2.02.01	47
8.1.4	Jednoduchý podehnutý hřbetový šev 1.08.01	48
8.2	Závěr – Vrásnění švů	48
9	<u>HODNOCENÍ ODĚRU – EXPERIMENT 3</u>	<u>50</u>
9.1	Oděr švu v ploše	51
9.1.1	Jednoduchý zahnutý přeplátovaný šev 2.02.01	53
9.1.2	Jednoduchý podehnutý hřbetový šev 1.08.01	54
9.2	Oděr švu v hraně	55
9.3	Oděr jednotlivých materiálů v ploše	57
9.4	Závěr – oděr	58
10	<u>NÁVRH PRO ZPRACOVÁNÍ DVOU ODLIŠNÝCH MATERIÁLŮ</u>	<u>59</u>
10.1	Problémy při zpracování a údržbě odlišných materiálů	59
10.2	Doporučení pro spojování dvou rozdílných materiálů	59
10.2.1	Doporučení pro snížení míry vrásnění švu	59
10.2.2	Doporučení pro snížení pravděpodobnosti oděru	63
10.3	Průzkum trhu	64
11	<u>ZÁVĚR</u>	<u>67</u>

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č.1 - Vytvoření T-můstku	68
Příloha č.2 – Kombinace spojení materiálů	71
Příloha č.3 – Výpočet celkové tloušťky švů	72
Příloha č.4 – Hodnoty vrásnění švů – ŠS s přítlačnou patkou a spodním zoubkovým podavačem	74

Příloha č.5 – Hodnoty vrásnění švů – ŠS s pohyblivou patkou a spodním zoubkovým podavačem	75
Příloha č.6 – Hodnoty vrásnění švů – ŠS s vrchním jehelním a spodním zoubkovým podavačem	76
Příloha č. 7 – Srovnání míry vrásnění šitých spojů podle použitého šicího stroje	77
Příloha č.8 – Odíračka	78
Příloha č.9 – Oděr švu v ploše (2.02.01 Jednoduchý zahnutý přeplátovaný šev)	79
Příloha č.10 – Oděr švu v ploše (1.08.01 Jednoduchý podehnutý hřbetový šev)	81
Příloha č.11 – Oděr švu v hraně	83
Příloha č.12 – Oděr jednotlivých materiálů v ploše	84
Příloha č. 13 – Statistické výpočty k měření oděru	85
Příloha č.14 - Rozbor použitých materiálů	

ÚVOD

Móda je hlavní zbraní textilního průmyslu v boji s rostoucí trvanlivostí látek.

Oskar Wilde

Oděv jako takový slouží především jako ochrana před povětrnostními vlivy – funkce užitná. Velmi často má oděv však význam především estetický, na což se klade stále větší důraz. Estetické vlastnosti souvisí s módou, s použitým materiálem, se střihem a vypracováním, a nejde zde ani tak o pohodlnost při nošení výrobku, jako o vizuální hodnocení vzhledu. Ale právě vzhled může být velmi důležitý při hodnocení celkové kvality oděvu. To jak výrobek vypadá, je první věc, které si spotřebitel všimá a má velký vliv na rozhodnutí ke koupi a na spokojenosti s délkou užívání. Na celkovém vzhledu se výrazně podílejí také švy a to jednak zvoleným druhem, umístěním na výrobku a způsobem provedení. Je jen málo typů výrobků bezešvých.

V diplomové práci je uvedena charakteristika pojmu estetické vlastnosti a vlivy, které ovlivňují tyto vlastnosti. Jsou to vlivy, které na oděvní výrobek působí již od přípravy výroby, v celém procesu zhotovování, až po vlivy působící při nošení výrobku a při údržbě. Práce je zaměřena na problémy spojené se spojováním dvou odlišných materiálů a jak se švy takto spojených materiálů chovají.

V dnešní době mají na trhu stále větší úspěch výrobci outdoorového oblečení, protože tam jde vývoj neustále dopředu, vyvíjí se nové materiály, lépe padnoucí střihy a dokonalejší vypracování. Naši asijsí přátelé v této oblasti nedosahují tak dobrých výsledků, takže i v ČR zaručuje věnování se této oblasti úspěch. Především outdoor-oděvy již nepoužívají pouze vrcholoví sportovci a pracovníci ve speciálních podmínkách, ale i obyčejní lidé chtějí využít komfortu, který jim funkční materiály nabízí. V diplomové práci je tedy zvýšená pozornost věnována právě hlavní součásti sportovního oblečení – bundě a kalhotám, které jsou z vnitřní strany vypodšívkovány. Zde totiž dochází ke spojení dvou materiálů naprosto rozdílných vlastností a charakteristik. Je zřejmé, že se dají očekávat problémy ve všech fázích výroby a užívání oděvu. V úvahu se musí brát všechny faktory, které ovlivňují oba materiály současně.

Z estetických vlastností byly zvoleny vlastnosti – vrásnění a oděr, za nejvýraznější činitele, které působí na snižování estetické hodnoty oděvu. A praktická část se opírá právě o problémy, které byly výše popsány a snaží se vyřešit, proč k těmto problémům dochází a jak jim zamezit nebo je alespoň minimalizovat. Vrásnění švu je porovnáváno jak z hlediska odlišnosti spojovaných materiálů, tak i na základě odlišných šicích strojů, na kterých byly pracovní vzorky zhotoveny.

Hlavním cílem je pak navrhnout a doporučit podmínky pro zpracování dvou odlišných materiálů a vypracování kvalitního švu. Funkční materiály patří k materiálům ve vyšší cenové kategorii, tudíž je důležité zvažovat všechna rizika, aby nedošlo ke zbytečnému prodražení výroby.

TEORETICKÁ ČÁST

1 Oděvní materiály

Oděvními materiály se nazývají všechny materiály používané při zhotovování různých druhů oděvů nebo oděvních doplňků. Podle použití v oděvním výrobku se oděvní materiály rozdělují na materiály: vrchové, podšívkové, kapsové, vložkové, drobná příprava. [2]

Vzhledem k tomu, že diplomová práce se má zabývat spojováním dvou různých druhů materiálů, jako dva materiály odlišných vlastností byly zvoleny vrchové a podšívkové materiály spojené šitím. Proto jsou také níže rozepsány do větších podrobností pouze charakteristiky těchto dvou typů textilií.

1.1 Vrchový materiál

1.1.1 Tkaniny

Jsou plošné textilie, vyrobené ze dvou nebo více soustav nití, které jsou provázány kolmo na sebe. Tkaniny mívají vyšší pevnost a nízkou tažnost. Je nutno znát určité parametry, které tkaninu definují, aby bylo možné určit použití materiálu v oděvním výrobku. Těmito parametry jsou – materiálové složení použitých přízí, plošná měrná hmotnost, tloušťka, dostava a setkání, vazba, lineární plošné zakrytí.

1.1.2 Pleteniny

Jsou plošné textilie, vyrobené z jedné nebo více soustav nití, které jsou navzájem propojené pomocí kliček a oček pletařskou technikou. Pleteniny mají vysokou tažnost, jsou elastické a přizpůsobují se tvarům lidského těla, ale mají nižší pevnost než tkaniny. Parametry definující pleteninu – materiálové složení použitých přízí, plošná měrná hmotnost, tloušťka, hustota a spletení, vazba, plošné zakrytí.

1.1.3 Vrstvené textilie

Základem jsou dva nebo tři textilních materiály spojené různými způsoby a to buď prošíváním, proplétáním, natavováním nebo lepením pěny (laminováním).

Spojení textilních materiálů natavováním nebo lepením polyuretanové pěny – povrch pěny se natavuje plamenem v celé šíři, čímž se pěna stává lepicí. K lepicímu povrchu se přitlačuje textilie. Po ochlazení dochází k vytvoření pevného spoje.

Druhý způsob výroby je lepením polyuretanové fólie s nosnou textilií s použitím roztoků nebo disperzí pojiv. [1,2]

1.1.4 Speciální vrchové materiály (multifunkční textilie)

Multifunkční textilie jsou textilie, od kterých se vyžaduje kombinace několika funkčních vlastností, jako je vysoký komfort nošení a současně ochrana proti nepříznivým vnějším podmínkám. Tyto materiály jsou především uplatňovány při aktivním sportu, pro pracovní ochranu, vojenské oděvy apod.

Materiály jsou hydrofobní a z vnitřní strany mají vysokou propustnost vodních par. Tyto základní vlastnosti se však dále kombinují i s jinými, jako je odolnost proti pronikání větru, termo-izolační vlastnosti, vysoká pevnost v protržení a oděru, splývavost, nemačkovatost, příjemný omak a dobrá udržovatelnost apod. [1]

Příklady technologie úprav a výroby speciálních textilií:**1.1.4.1 Hydrofobní úpravy (DWR)**

Jde o materiály k vrchnímu použití s naimpregnovanou vodoodpudivou úpravou. Jako impregnace se používají parafínové emulze, silikon, fluorkarbonové prostředky nebo Al sulf, Cr sulf. Nanesená hydrofobní vrstva se většinou ztrácí po několika praních a navíc na ni působí také odírání při nošení. Toto pravidlo neplatí u všech druhů DWR úprav, protože vodoodpudivá úprava z perfluoralkanů se po každém praní a žehlení 180°C vrátí do původního stavu. Mají nízkou hmotnost okolo 60-150 g/m². [1]

1.1.4.2 Kompaktní povrstvení

Ke kompaktnímu povrstvení se používají polymery (PVC, PU zátěr, akrylový nános, chloroprenový kaučuk, apod.)

Povrstvení se nanáší ve formě pasty nebo pěny. Vzniká kompaktní uzavřený film bez pórů, propustnost vodních par a prodyšnost se liší podle tloušťky nánosu. Tento způsob povrstvení se používá pro zesílení namáhaných míst na oděvu – oblasti kolen a loktů, sedla, náramenice atd. [1]

Polyuretan sám o sobě není polymericky schopen vytvářet strukturu, která by se dala označit za membránu, nebo dokonce, která by mohla existovat samostatně bez opory textilie, na kterou je nanesena. PU před zpracováním je vlastně polotuhá hmota, ze které se nedá vyrobit samostatná membrána. Tuto hmotu je možné pouze nanést jako zátěr a to buďto na rubovou stranu nosné textilie, nebo jsou tzv. "laminované z papíru", což znamená, že polyuretanová vrstva vznikne nanesením na papír, ze kterého je pak přenášena za určitých podmínek na textilií.

Nevýhodou PU je jeho nízká odolnost vůči mrazu i vůči vysokým teplotám a při opakovaném mechanickém namáhání se krabátí a drolí. Prodyšnost a nepromokavost je dána tloušťkou a hustotou PU vrstvy. Platí zde nepřímá úměra: čím vyšší prodyšnost, tím nižší nepromokavost. Tloušťka vrstvy se dá vyladit obtížně, navíc se zátěr při zpracování materiálu různě odírá, tudíž tloušťka v ploše je různá. Tento druh textilií se proto orientuje na oděvy kvalitativně a cenově nižší ceny či na oděvy pro běžné použití v průměrných podmínkách. [17,20]

1.1.4.3 Laminované materiály s membránou

Membrána je velmi tenká fólie o tloušťce okolo 0,2 mm. Nelze ji zpracovávat samostatně, vždy se musí nalaminovat na textilní nosič (tkanina, pletenina, netkaná textilie). Proces laminování se uskutečňuje pomocí pojiva, tlaku, tepla a času. Tak dojde k trvalému spojení membrány a základního materiálu.

GORE-TEX® W. L. Gore & Associates, Inc.

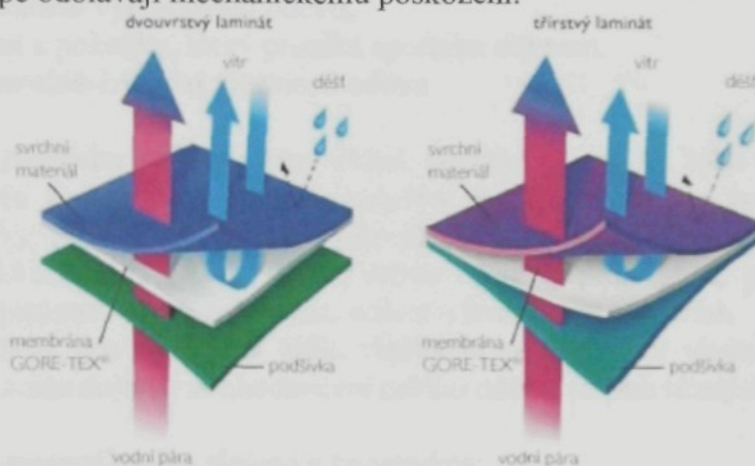
V roce 1969 Bob Gore objevil, že materiál PTFE (polytetrafluoretylen, teflon) lze roztáhnout tak, aby vytvořil pevný a porézní materiál. Takový tažený ePTFE (expanded PTFE) má nízký koeficient tření, funguje v širokém rozmezí teplot, nepodléhá stárnutí a hlavně je odolný proti povětrnostním podmínkám. [26] Vzniká mikroporézní hydrofóbní membrána.

Voda do běžné látky proniká po kapkách, ovšem póry v GORE-TEX®u jsou 20 000x menší. Na druhé straně jsou ale póry dostatečně velké na to, aby jimi prošly jednotlivé molekuly vodní páry (jsou 700x menší), tj. aby jimi mohl odcházet pot v podobě vodních par. Pod mikroskopem lze pozorovat zvláštní trámcovou (labyrintovou) strukturu membrány, která zaručuje GORE-TEX®u naprostou větruvzdornost. [21]

Membrána je silná 0,01 mm, metr čtvereční váží 20 gramů, na jednom centimetru čtverečním je 1,5 miliardy pórů, tepelná odolnost je od -250 do 260°C , značná odolnost vůči chemikáliím a mechanické námaze. [22]

GORE-TEX[®]ové výrobky jsou opatřené z lící strany DWR úpravou odpuzující vodu, která brání absorpci vody do vrchní tkaniny. Na vnější stranu membrány se nanáší tenoučká ochranná vrstva PU zátěru. Tento mikrozátěr chrání teflonovou membránu před mechanickým zanesením (pracím práškem, nečistotami...) [17]

GORE-TEX[®]ová membrána bývá umístěna mezi svrchní tkaninu a podšívku. Nejčastěji je pevně nalaminována na svrchní textil, se kterým tvoří jeden celek. Zevnitř je chráněna volnou podšívkou. Tento typ konstrukce se nazývá dvouvrstvý laminát. Pokud je membrána pevně umístěna mezi svrchní textil a podšívku a tvoří jeden celek, jedná se o třívrstvý laminát. Dvouvrstvé lamináty jsou lehčí, měkčí a lépe dýchají, třívrstvé lamináty zase lépe odolávají mechanickému poškození. [21]



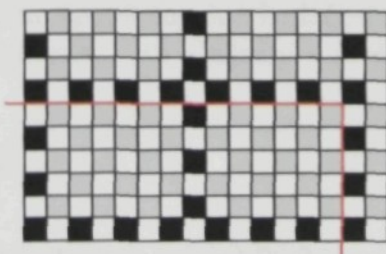
Obrázek 1 – Dvouvrstvý a třívrstvý Gore-tex[®] [26]

GORE-TEX[®] XCRTM

Je vylepšením materiálu GORE-TEX[®]. Prodyšnost tohoto materiálu je o 25% vyšší než u klasického GORE-TEX[®]u. Zajišťuje dokonalejší odpařování vlhkosti. Představuje spojení zdokonalené membrány s látkou extrémně odolnou proti oděru a roztržení. Vyniká tedy vysokou mechanickou odolností, přičemž si zachovává nízkou hmotnost. Jeho vysoká funkčnost vyniká při všech sportovních aktivitách a je vhodný do velmi náročných podmínek. [26]

Odolnost tohoto materiálu proti oděru zvyšuje i použití materiálu s ripstop vazbou, která je odolná proti protržení a odření. Vazba ripstop je vazba plátňová, která má v určitých vzdálenostech zdvojené útkové a osnovní příze.

Na obrázku č.2 jsou znázorněny černě zdvojené osnovní vazné body. V horizontálním směru jsou osnovní vazné body záměrně také zvýrazněny, protože tou řadou prochází zdvojený útek.



Obrázek 2 – Vazba RIPSTOP

1.2 Podšívkový materiál

Podšívka je součástí u některých oděvních výrobků, mnohdy již neodmyslitelnou. Podšívka plní v oděvu důležitou funkci a jsou na ni kladeny určité požadavky. Důležité jsou i vlastnosti materiálu, kterým se oděv podšívkuje.

Důvody pro podšívkování oděvů. Podšívka:

- 1) usnadňuje oblékání, musí být hladká a klouzavá,
- 2) zvyšuje estetickou hodnotu oděvu z rubové strany,
- 3) chrání vrchový materiál před oděrem z rubové strany a zabraňuje třepení švů, musí mít vysokou odolnost v oděru,
- 4) zabraňuje dráždění pokožky při styku s vrchovým materiálem drsnějšího omaku,
- 5) zakrývá vnitřní vypracování oděvu,
- 6) odvádí pot z pokožky, který proniká spodním oděvem,
- 7) zvyšuje tepelně-izolační vlastnosti oděvu.

[1]

Na každou podšívku jsou kladeny různé požadavky, podle toho jakou funkci má v oděvu plnit. To znamená, že tyto požadavky musí být brány v potaz při výběru a umístění podšívky. A jsou to vlastnosti jako hladkost – vysoká klouzavost, nízká plošná hmotnost, vysoká odolnost – v oděru, v otěru, v barvě, proti potu, prodyšnost, odvod vlhkosti, nízká špinivost, nízká srážlivost, stálost a trvanlivost v údržbě.

Nejdůležitější je, aby podšívka měla vlastnosti odpovídající vlastnostem vrchového materiálu, jinak může dojít ke znehodnocení celého oděvu vlivem různých činitelů.

[2]

Rozdělení podle materiálového složení a konstrukce:

1.2.1 Tkané podšívky

Vyrábí se ve vazbách tkaných, keprových a atlasových a to jak základních, tak odvozených. Podle použité suroviny, tloušťky příze a vazby existují tkané podšívky různých plošných hmotností. Každá má v oděvu své místo podle toho, o jaký druh oděvu se jedná a jakou funkci má podšívka plnit.

[1]

Podšívky z polyesterového nebo polyamidového hedvábí jsou lesklé a hladké (nejvíce v atlasové vazbě), ale plátňová vazba zaručuje největší pevnost, tudíž se u sportovních a funkčních oděvů často využívá. Ve sportovních bundách se všívá nejvíce do oblasti beder od pasu dolů z důvodu vysoké klouzavosti a toho, že se bunda lépe přizpůsobí pohybu těla a samozřejmě výborně plní také funkci jako rukávová podšívka, nebo do kapuce. U kalhot také v oblasti sedu a v dolní části nohavic a to z důvodu lepší pohyblivosti a snížení tření o obuv.

Ve sportovních oděvech lze jako podšívku nalézt i např. flanel s počesaným povrchem a měkkým omakem, který plní funkci tepelně-izolační. Nevýhodou je nízká klouzavost, tudíž se mohou vyskytnout problémy při oblékání a svlékání oděvu v podobě vytahování podšívky ven.

[17]

1.2.2 Pletené podšívky

Zhotovují se ve vazbách zátažných nebo osnovních a to z vláken jako je polyamidové a polyesterové hedvábí, bavlněné, viskóзовé a polyesterové stříže. Pletené podšívky jsou finančně méně náročnější než tkané a používají se převážně do sportovních a pracovních oděvů, protože neplní estetickou funkci.

[1]

U sportovních oděvů se nejčastěji vyskytují děrované podšívky z osnovních pletenin ze syntetického hedvábí. Tento typ pošívky zaručuje vysokou prodyšnost, mechanickou odolnost a nesrážlivost, je méně pružný a tažný než zátažná pletenina. U levnějšího sortimentu jsou to oděvy celopodšíité tímto materiálem, ve funkčních oděvech se vyskytuje např. u bund zejména v oblasti trupu, u kalhot v oblasti sedu a nohavic. Zvyšuje celkovou prodyšnost oděvu.

Podšívka, která má vysokou tepelně-izolační schopnost, je např. fleece a jiný počesaný materiál. Obliba fleecového materiálu je vysoká, protože má výborné vlastnosti, jako je příjemný měkký omak a hřejivost a to za sucha i za mokra. Vyrábí se nejčastěji ze 100%PL, který se zpracovává do krouceného vlákna. To se následně splétá a povrch textilie se drátěným kartáčem upravuje do vlasu. Tento materiál je velmi lehký, teplý, nedrží vlhkost, rychle schne a příjemně se nosí. Fleece jako součást celopodšíitého oděvu nachází uplatnění především jako samostatný oděv, který se dá připevnit z rubové strany vrchního oděvu. (To znamená, že např. u materiálů s membránou – dvouvrstvých i třívrtvých – je výhodnější nevšívat fleece přímo do oděvu, a to jak z důvodu technologického zpracování a zajištění švů speciální páskou, tak z důvodu flexibility oděvu – použití v létě i v zimě). Jinak se fleece všívá hlavně jako vnitřní vrstva kapuce, zespod légy předního kraje nebo jako spodní límec do stojáčku. Zabraňuje odírání pokožky v okolí krku a hlavy. V trupové části působí jako tepelně-izolační vrstva. V kalhotách pro zimní sporty se používá hlavně v sedové oblasti nebo je všíty jako podšívka v celé délce. [17]

1.2.3 Ostatní typy podšívek

Kožesiny – přírodní a syntetické, netkané textilie.

[1]

Jak již bylo výše řečeno, všíta podšívka v oděvu je další volná vrstva a u materiálů s membránou slouží právě jako ochrana membrány (pokud se jedná o dvouvrtvý laminát). Ovšem tím, že je v oděvu volně pohyblivá, projevuje se negativně hlavně dolním kraji rukávů, nohavic, nebo v předním kraji a to především při oblékání a svlékání oděvu, kdy dochází k posuvu podšívky uvnitř oděvu a vytahování ven.

Navíc se taková podšívka nedá přímo svařit s vrchní vrstvou nebo sešít, takže se nepoužívá klasická metoda přichycení podšívky přišitím k vrchní vrstvě, což zabraňuje nežádoucímu pohybu. Používá se spojování pomocí tzv. T-můstků, kdy se podšívka bodově připevňuje k vrchovému materiálu a to v místech – průkrčníkového švu u poutka, v bočním švu, v dolním kraji oděvu, rukávů, nohavic, v dělicích švech kapuce. T-můstek se vytváří na rubové straně vrchového materiálu ve švu natavením speciální plastové pásky. Vznikne tak jakési poutko – můstek, které se přišívá ke švu podšívky. Tímto dojde k přichycení podšívky k vrchní vrstvě a také se zachová neporušenost vrchového materiálu. [17]

Postup vytvoření T-můstku je podrobněji popsán v *Příloze č. 1*.

2 Spojovací proces

Spojovací proces zajišťuje sesazení a spojení stříhových součástí oděvního dílu. Je to nejdůležitější proces oděvní výroby, kapacitně určuje jak předcházející tak i následující procesy. Spojovací proces v širším pojetí zahrnuje i operace, které nejsou bezprostředním spojováním materiálů, ale které spojování podmiňují. Jsou to různé ruční práce, mezioperační stříhání a žehlení, apod.

Technika spojování závisí na tom:

- jaké textilní (nebo netextilní) materiály mají být spojovány,
- jaká je geometrie místa spojení, tj. tloušťka, tvar, protažení...,
- jaké bude namáhání textilie a jaká životnost a četnost namáhání má být zajištěna,
- zda je způsob spojování podmíněn módou,
- jaké bude vyrobeno množství v kusech, jak často se ve výrobě bude měnit materiál a stříh,
- který postup spojování je nejvhodnější z hlediska nákladů.

[3]

2.1 Spojování šitím

Spojování šitím je konvenční metoda spojování. Šití je částečné nebo úplné provázání jedné nebo více vrstev materiálu nekonečnou nití (nitěmi) za účelem spojení, zpevnění nebo ozdobení materiálu. Pro šití je charakteristické, že poskytuje tzv. rozebíratelný spoj. [3] Šev pomáhá vytvořit z plošného textilního materiálu trojrozměrný útvar a působí také jako ozdobný prvek.

[5]

Vlivy působící při zpracování oděvního výrobku:

- šicí materiál
- šitý materiál
- šicí stroj
- obsluha šicího stroje

Tyto faktory se při výrobě navzájem ovlivňují a působí na sebe. Již při technické přípravě výroby se rozhodne, jaké budou na daném výrobku použity stehy a švy a jaké bude stříhové řešení. Tato volba pak ovlivňuje vzhled a trvanlivost oděvního výrobku.

Ke změně estetických vlastností švů může tedy dojít např. nevhodně zvoleným šicím materiálem vzhledem k šitému materiálu a použité jehle, nevhodnou volbou šitého materiálu vzhledem k použitému švu, nevhodně seřízeným šicím strojem, nevhodnou volbou strojní šicí jehly, technologickou nekázňí, apod.

[5]

Šitý materiál

Parametry definující textilií: materiálové složení, plošná měrná hmotnost (hmotnost v gramech vyjádřená na m²), tloušťka, vazby, hustota, lineární plošné zakrytí, setkání a spletení.

Šicí materiál

Parametry definující šicí nit: materiálové složení, průměr šicí nitě, jemnost, zákrut, smyčkovitost, nestejnomyšlnost.

Šicí stroj

Strojové šití se realizuje na šicím stroji. Každý šicí stroj je sestaven z určitých charakteristických ústrojí, které zabezpečují jeho funkci. Ze základních ústrojí nejvíce ovlivňují konečný vzhled stehu a švu: strojová šicí jehla, ústrojí pro napínání šicího materiálu, ústrojí podávání šitého materiálu, ústrojí podávání šitého materiálu, přítlačné ústrojí. [3]

Při realizaci experimentu byly použity tři různé šicí stroje, jejichž bližší parametry jsou uvedeny v kapitole 6.4 *Parametry šicích strojů*. Všechny použité šicí stroje jsou vybaveny spodním podáváním se zoubkovým podavačem, které pravidelně vystupují nad stehovou desku v okamžiku, kdy jehla opouští materiál při pohybu nahoru. Zoubkové podavače se skládají z jedné až více řad zoubků, přičemž jednotlivé zoubky také mohou mít různý tvar. Ty velmi ovlivňují posuv šitého materiálu.

- vrchní podávání s pohyblivou patkou – nejčastější využití pro šití tuhých materiálů, jako jsou kůže, koženky, pogumované materiály apod. Vrchní patka je pohyblivá, na spodní straně je opatřena zoubky. Pohyb patky nastává v okamžiku, kdy se jehla nachází nad šitým materiálem.
- jehelní podávání – Používá se především pro materiály, které se obtížně posouvají, nebo se naopak posouvají příliš. Jehelní podávání vrchní může být v kombinaci s podáváním spodním buď zoubkovým, nebo např. diferenciálním. Podávací pohyb jehly probíhá souběžně se spodním podavačem právě v okamžiku, kdy je jehla zapíchnutá v materiálu.
- přítlačná patka – podávání šitého materiálu také ovlivňuje. Tlak patky je nastavitelný, je důležitý podle použitého materiálu a tloušťky šitých vrstev. [33]

Obsluha šicího stroje

Obsluha šicího stroje se jeví jako nejslabší článek při zpracování výrobků, protože představuje rizikový lidský faktor, který není možné z procesu výroby zcela vyloučit. Tento faktor lze částečně eliminovat použitím strojů s automatizačními prvky nebo snahou proces co nejvíce automatizovat. U ostatních výše vyjmenovaných vlivů, které působí na oděvní výrobek při jeho zpracování, je možné negativní vlivy potlačit nebo zcela minimalizovat např. vhodně zvolenou nití, šicí jehlou či správně seřízeným šicím strojem. Aby se zamezilo vzniku neestetických a nefunkčních švů, je třeba obsluhu šicího stroje vhodně motivovat. Je také důležité, aby případné vady švů byly odstranitelné a opravitelné. Těmto vadám lze zamezit díky častým kontrolám, aby se vadný výrobek nedostal k dalšímu zpracování. [5]

2.1.1 Druhy stehů

Stehy jsou definovány a rozděleny v normě ČSN ISO 4915. [8]

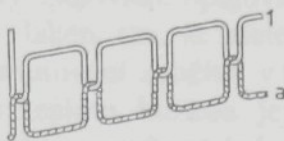
Podle způsobu provázání stehu při daném počtu nití, které steh vytvářejí, se stehy dělí do šesti tříd. Každý steh má své označení pomocí třímístného čísla. První číslice značí třídu stehů, druhá a třetí označuje druhy stehů v každé třídě.

Steh použitý pro měření v diplomové práci:

Třída 300 – vázané stehy

Stehy jsou tvořeny dvěma nebo více nitěmi a jsou charakterizovány způsobem provázání těchto nití. Smyčky jedné skupiny nití se protahují materiálem a zachycují se

provázáním s nití druhé skupiny. [7,8] Omezená zásoba nitě. Vazný bod je uprostřed šitého díla. Jedná se o pevný, málo tažný steh, je obtížně paralelný. Steh má nižší spotřebu nití a umožňuje zajistit stehovou řadu proti vypárání. [11]



Obrázek 3 – Dvounitný vázaný steh [8]

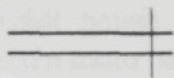
2.1.2 Druhy švů

Šev vzniká spojením dvou nebo několika materiálů. V této kapitole se jedná o šev jako šitý spoj, který se zhotovuje ručně, nebo pomocí šicího stroje. Jednotlivé druhy švů jsou uvedeny a rozříděny v normě ISO 4916 do osmi tříd. Jejich rozdělení je dáno především charakteristickým položením spojovaného materiálu. Švy mohou být zhotoveny buď v jedné operaci spojování nebo ve více krocích.

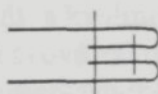
Švy použité pro měření v diplomové práci:

Třída 1.00.00 – hřbetové švy

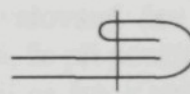
Jsou to švy vytvořeny spojením dvou nebo více vrstev materiálů, které jsou položeny na sebe a spojeny jednou nebo více řadami stehů. Přičemž spojení se provádí v různé vzdálenosti od okraje materiálu jednou nebo několika řadami stehů.



1.01.01 Jednoduchý hřbetový šev



1.06.02 Dvojitý hřbetový šev

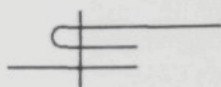


1.08.01 Jednoduchý podehnutý hřbetový šev

Obrázek 4 – Hřbetové švy

Třída 2.00.00 – přeplátované švy

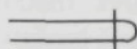
Přeplátované švy jsou tvořeny spojením dvou nebo více materiálů, které jsou položeny přes sebe, tzn. kraje materiálů jsou překryté. Švy se spojí jednou nebo několika řadami stehů. Stehy jsou vedeny v místě překrytí materiálů.



Obrázek 5 – Jednoduchý zahnutý přeplátovaný šev 2.02.01

Třída 6.00.00 – obrubovací švy

Používají se k začistění okrajů materiálů. Šev se tvoří pomocí jednoho nebo více materiálů.



[9]

Obrázek 6 – Obrubovací šev 6.05.01

2.2 Spojování svařením

Patří mezi nekonvenční metody spojování. Spojování oděvních materiálů svařováním souvisí s uplatněním syntetických vláken, tzn. že materiál musí obsahovat alespoň 60% termoplastických vláken. Princip svařování spočívá v tom, že se dvě textilie obsahující termoplastická vlákna zahřejí na teplotu blízkou jejich teplotě tání a vzájemně se přitisknou. Svařováním vzniká trvale nerozebíratelný spoj, který má tu výhodu, že má stejné vlastnosti jako spojovaný materiál. [3]

Přestože se práce nezabývá svařovanými spoji, ale pouze šitými, je zde tento způsob uveden již z toho důvodu, že stále častěji je využíván v průmyslovém zpracování outdoorového oblečení, které se zhotovuje z materiálů s membránou nebo se zátěrem.

Svařované švy nahrazují švy šité a mají výhodu tu, že se nemusí potýkat s problémy, které se vyskytují u švů šitých. To znamená, že švy jsou měkké, splývavé a nezpůsobují vrásnění švu. Svařený šev vzniká v přesné velikosti a tvaru (šířka švu se dá nastavit). Šev je také v průřezu o poznání tenčí, než šitý (nejsou zde provázané navrstvené nitě vytvářející steh). Výsledkem je lehčí váhová konstrukce výrobku s propracovanějšími technickými možnostmi a zlepšenou trvanlivostí. U šitého švu by se nikdy nesměla nechat tak úzká švová záložka, protože by mohlo dojít k vytržení nití ze švu. Navíc tlustý šev vystupuje nad reliéf plochy materiálu a může tak způsobit odírání nebo opotřebení během používání. [17,24]

Svařovaný i šitý šev se zajišťuje speciální páskou. Šitý šev z toho důvodu, že jehla při průchodu materiálem s nalamínovanou membránou nebo vrstvou termoplastického zátěru vytváří otvory, které jsou velmi nežádoucí z hlediska nepromokavosti švu. Tyto vpichy je třeba zajistit proti průchodu vody dovnitř oděvu. Navaření pásky na šitý šev provádí pouze výrobci, kteří pracují s kvalitními materiály. Svařovaný šev musí být zajištěn touto páskou proto, že vzniklá švová záložka je natolik úzká, že při použití větší síly by se šev vytrhnul. [17] Speciální termoplastické pásky se natavují na švy z vnitřní strany spoje a kvalita švu (nepropustnost vody) se zjišťuje pomocí velmi přísných laboratorních zkoušek. Vše probíhá za vysoké teploty a tlaku. [1]



Obrázek 7 - Zajištění švu z rubové strany proti nepromokavosti

Firma GORE dodává svým výrobcům nejen materiály, ale i speciální technologická zařízení vlastní konstrukce a výroby (nejznámější je horkovzdušný svařovací stroj pro přivařování pásky GORE Micro Tape na švy). [23] Např. firma TILAK, a.s., která své výrobky šije mimo jiné z materiálu GORE-TEX®, používá pro zajištění šitých i svařovaných spojů termoplastickou páskou o šířce 13 mm, přičemž šíře švu může být pouze 2,5 mm. Je zde třeba dbát na vyšší přesnost při nalepení pásky tak, aby probíhala středem švu. Špatné nalamínování pásky může snížit kvalitu švu a způsobit časem roztržení švu. Ostatní výrobci standardně používají lepicí pásku širokou 22 mm pro šíři švu 6 mm. Užší páska zaručuje výrazné snížení hmotnosti, objemu a zvýšení prodyšnosti oděvu. [17,32]

3 Zpracovatelské a užité vlastnosti oděvních materiálů

Ať už je textilie zhotovena z jakéhokoliv materiálu, pokud má být používána jako oděvní materiál, musí splňovat určité požadavky, které jsou na ni kladeny během používání, tj. při nošení oděvů z nich zhotovených. Nezbytnou podmínkou při uplatnění textilií jako oděvní součásti jsou právě i ty vlastnosti, které se projevují při zpracování v oděvním průmyslu. Oděvní textilie tedy musí mít vyhovující užité a zpracovatelské vlastnosti. Je třeba dobře rozmyslet k jakému účelu má textilní výrobek sloužit. U každého výrobku upřednostňujeme jiná hlediska a tedy i jiné vlastnosti. [1,4]

3.1 Zpracovatelské vlastnosti

Zpracovatelnost je možno vyložit jako snadnost nebo obtížnost zpracování oděvního materiálu ve výrobním procesu. Výrobním procesem se rozumí proces oddělovací, spojovací a tvarovací. Na základě těchto vlastností je možné volit nejvhodnější způsob, jak textilií zpracovat v jednotlivých procesech výroby.

Spojovací proces:

- *spojování šitím* - třepivost materiálu, poškození šitím, sklon k řasení švu, tuhost materiálu, sklon k posunutí nití ve švu, pevnost švu, tažnost a pružnost švu, klouzavost vrstev, tloušťka a stlačitelnost vrstev, opotřebení materiálu patkou.
- *jiné spojování a lepení* – poréznost, drsnost, konečná úprava materiálu, pevnost spoje, rozměrová stálost spoje, termoplastické vlastnosti, tuhost.

3.2 Užité vlastnosti

Užité vlastnosti jsou ty, které se nejvíce uplatňují při používání textilií. Oděvní výrobky zhotovené z těchto textilií musí plnit všechny funkce oděvu a jejich vlastnosti jsou důležité právě při nošení a běžném užívání. Jsou vlastnosti schopny působit na psychiku spotřebitele a jsou schopny vyvolat reakci subjektivního hodnocení. [1] Spotřebitel tedy chápe užitnou hodnotu jako jakost výrobku. [13]

Užité vlastnosti lze obecně rozdělit do několika skupin podle požadavků kladených na oděvy a oděvní materiály. Jsou to:

- *trvanlivost* – pevnost v tahu a tažnost, pevnost a tažnost švů, odolnost v oděru v ploše a v hraně, odolnost proti posunutí nití ve švu.
- *estetické vlastnosti* – stálobarevnost, lesk, mat, splývavost, tuhost, mačkavost, žmolkovitost, zátrhovost, hladkost - vrásnění.
- *fyziologické vlastnosti* – prodyšnost, savost, nasákavost, propustnost vodních par, tepelně izolační vlastnosti.
- *možnost údržby* – srážlivost, stálobarevnost.
- *ostatní užité vlastnosti* – nepromokavost (oděvy do deště), nehořlavost (oděvy odolné vůči ohni a vysokým teplotám), nepropustnost oděvů pro kyseliny, zásady (oděvy do chemických provozů). [1]

Ani ten nejjednodušší oděvní výrobek není zhotoven pouze z jednoho materiálu. Všechny oděvy obsahují kromě základního materiálu také šicí nitě, některé součásti se vyztužují vložkovým materiálem, oděvy mohou být z rubové strany zapraveny podšívkou, zatepleny výplňovým materiálem, k zapínání, zapravení a ozdobení oděvu se používá různá technická a textilní příprava.

V jednom oděvním výrobku však nelze kombinovat různé materiály libovolně. Vždy zde platí zásada použít pro výrobu kvalitního oděvu materiály stejných nebo podobných vlastností. Musí se tak předejít tomu, aby se při zpracování a údržbě chovali jednotlivé materiály jinak a znehodnotil se tak vzhled a funkce oděvu. Znalost užitných a zpracovatelských vlastností je tedy velmi důležitá. [1]

Textilní výrobky se také většinou skládají z různých druhů vláken, a proto je třeba řídit se nejcitlivější složkou. Sráživost tkanin použitých na výrobu svrchních oděvů obvykle nemá přesahovat hodnotu 2%. Avšak jednotlivé druhy textilních materiálů vykazují odlišné vlastnosti, tedy i odlišné úrovně sráživosti. Pokud je např. použita podšívka příliš sráživá, může se stát, že při nevhodné údržbě se projeví změna rozměru pouze u jedné textilie, a tak dojde ke zhoršení vzhledu celého výrobku. Přičemž je nutno vědět, že u oděvního výrobku se projevuje celá řada těchto různých vlastností současně a mohou se navzájem ovlivňovat (např. srážlivost materiálu zapříčiňuje vrásnění švu). [4]

3.2.1 Estetické vlastnosti švů

Šev má za úkol nejčastěji oděv vytvarovat do určité plastické podoby, protože povrch lidského těla je trojrozměrný a jeho povrch je členitý. V převážné většině není oděv zhotovován z jednoho kusu materiálu (pokud se nejedná o ovinovací oděv nebo o bezešvý oděv z pleteniny). Šev tedy především umožní textilií vytvořit z plošného materiálu útvar trojrozměrný.

Dalším důvodem ke zhotovení švu je spojení dvou nebo více dílů téhož materiálu nebo různých materiálů. Účel může být funkční, kdy jde o spojení vrchového materiálu s podšívkou, s textilní drobnou přípravou apod., nebo se provede spojení materiálů odlišných barev a struktury, potom se jedná o účel z hlediska estetického.

Samozřejmě šev může také působit pouze jako zdobící prvek. Šev, který má oděv zdobit, bývá většinou nefunkčním švem. Jsou to různé sámkové, průstříhy, členící švy. A podle toho, které z poslání převažuje u konkrétního švu, do popředí vystupují požadavky buď na funkční nebo estetické vlastnosti švu.

Pokud šev neplní funkci praktickou, ale působí jako zdobící a módní prvek, musí také splňovat určité požadavky na vzhled a čistotu provedení. Na konečný vzhled švu má vliv celá řada činitelů, které ovlivňují různé aspekty výroby švu:

- návrhář – volba druhu, tvaru a umístění švu,
- provádějící pracovník (šička) – rovnost a hladkost švu, přesnost zpracování,
- manipulace – vhodná volba nitě vzhledem k šitému materiálu,
- údržbář – správné seřízení napětí a vazby stehu,
- konstruktér a výrobce stroje – rovnost kladení stehu a stejná délka stehu při různých otáčkách stroje.

Vzhled švu negativně ovlivňuje vrásnění, nerovnoměrnost stehů, volnost švu jako důsledek špatně utažené nitě, nepravidelnost uložení nitě ve švu, přetrh nitě.

Je zřejmé, že jiné požadavky budou kladeny na sportovní oděvy, na pracovní a jiné na společenské oděvy. U sportovních oděvů je důraz kladen především na funkční vlastnosti švů (pevnost, tažnost, trvanlivost) a estetické vlastnosti jsou spíše vedlejším faktorem a naopak u společenských a vycházkových oděvů převažují svým významem estetické vlastnosti švů. [3]

Vlivy působící na švy během nošení:

Během nošení oděvního výrobku jsou švy namáhány různými silami, především fyzikálními. Tyto síly významně ovlivňují i mechanické vlastnosti spoje, trvanlivost švu, protažení a deformace nití ve švu, oděv nití a materiálu v místě švu. Samozřejmě namáhání

se projevuje jinak v závislosti na tom, jak a kde je šev umístěn. Poškození švů může být viditelné ihned po ušití nebo může být skryté, kdy se poškození objeví až po určité době. Toto skryté poškození vzniká již při šití.

Estetické vlastnosti švů hodnocené vizuálně:

- vrásnění švu,
- čistota švu,
- správné provázání nití použitého stehu,
- prosekání švu – dojde k přerušení šicí nitě jehlou při šití,
- ostatní vzhledové vady švu – nedošitý šev, křivý šev, zdvojený šev, přetržený šev, nezajištěný šev, nepravidelný šev, vytřepený šev, nezachycený šev...

Estetické vlastnosti švů hodnocené pomocí měřících přístrojů nebo měřitelných parametrů:

- vrásnění švu,
- splývavost,
- tuhost,
- hustota stehů,
- lesk,
- otěr,
- oděr,
- mačkavost.

V praktické části diplomové práce budou měřeny a zkoumány pouze některé z estetických vlastností, proto jsou v této kapitole uvedeny informace pouze o vybraných vlastnostech souvisejících s měřením. [1]

4 Vrásnění švů

Definice vrásnění švu:

Vrásnění švu je menší nebo větší deformace ušitého švu, která se projevuje zvlněním jednoho nebo více vrstev šitého materiálu a to následkem šití, praní, chemického čištění nebo žehlení.

Vrásnění je vlastnost, která negativně ovlivňuje estetický vzhled oděvního výrobku. Existuje řada příčin, které se podílí na tvorbě vrásnění švu. Nelze říci, že by tyto vlivy působily samostatně, většinou působí více faktorů současně. Vrásnění se vyskytuje především u tkanin s hladkým povrchem, hustou dostavou, s nízkou plošnou měrnou hmotností a tkanin zhotovených z nekonečných syntetických vláken.

Hlavním znakem vrásnění bývá zkrácení nebo prodloužení jedné nebo obou šitých vrstev. Ve většině případů je vrásnění švu nežádoucí vlastností, v konfekční výrobě ovšem používáme úmyslné vrásnění při navolňování jedné ze šitých vrstev (všití rukávové hlavičky). [1]

Faktory, které ovlivňují vrásnění švu (vlivy působící při zpracování švu):

4.1 Vliv šitého materiálu na vrásnění švu

Je náročné vyhovět požadavku na vytvoření hladkého švu, protože při zpracování působí mnoho faktorů současně. Navíc jsou vyráběny stále menší počty kusů od jednotlivých modelů a v šicí dílně musí být zpracováno větší množství různých druhů materiálů najednou. Speciální nastavení šicího stroje není možné. [14]

Dostava

Dostava – vyjádření počtu nití jedné soustavy na jednotku délky druhé soustavy.

U tkanin s velmi hustou dostavou nastává při šití problém. Jehla, která proniká do tkaniny, má pro průchod pouze velmi malý prostor ve směru útku a především v osnově. Také šicí nit zabere natrvalo ve tkanině určitý prostor, čímž dochází k deformaci útkových i osnovních nití právě v linii švu. A jelikož jsou osnovní nitě více napjaté a mají hustější dostavu než útkové, vykazuje šev vedený ve směru útku lepší výsledky z hlediska vrásnění. [14]

Materiálové složení tkanin

Textilní materiály mohou být vyrobeny z přírodních surovin (CO, WO, SE, LI, CV) nebo ze syntetických surovin (PA, PL, PP atd.) a to jako materiály 100% nebo směšové. Ve směšových se prolínají některé vlastnosti syntetických a přírodních vláken. Největší sklony k vrásnění se vyskytují u tkanin s vyšším obsahem syntetických vláken a u tkanin s ostře kroucených přízí. [1]

Hustota a vazba tkaniny

Konstrukce tkaniny, nebo-li vazba je vlastně technologie provázání osnovních a útkových nití za účelem vytvoření plošné textilie. Různé druhy vazeb vykazují různý vliv na vrásnění. Vyšší sklon k vrásnění se vyskytuje u pevnějších, méně pružných vazeb, jako je např. plátňová, atlasové vazby jsou měkčí a pružnější. [1]

Také tloušťka šitého materiálu, která přímo ovlivňuje spotřebu stehu a to, jak se šicí nitě přizpůsobí šitému materiálu, se podílí na možnosti vrásnění švu. Tenká tkanina s hustou dostavou má sklon ke smršťování vlivem působení šicí nitě. Je praxí ověřeno, že zpracování tkanin s hustou plátňovou dostavou je obtížnější než s vazbou atlasovou. [14]

Speciální úpravy materiálu

Různé speciální úpravy se provádějí pro zlepšení některých užitných vlastností materiálu (např. nemačková, nežehlivá, hydrofobní apod.). Tyto úpravy zvyšují sklon k vrásnění a snižují pružnost vláken. Tedy i flaušový povrch je méně náchylný k vrásnění než materiál s hladkým povrchem. [14]

Roztažnost šitého materiálu

Obvykleji je tažnost tkaniny ve směru útku vyšší než ve směru osnovy, což je způsobeno tím, že při procesu tkaní jsou osnovní nitě pevně napnuty, kdežto útkové nitě jsou mezi osnovní volně vkládány. Proto mají švy vedené ve směru osnovy větší sklon k vrásnění v důsledku vyššího napětí než ve směru útku. [14]

Rozměrové změny oděvního materiálu

Smršťování tkaniny působením tepla má na vzhled švu prakticky nulový nebo jen velmi malý vliv. Avšak při současném působení tepla a vlhka dochází ke srážení, protože působením tepla se snižuje pevnost materiálu a vlhkem se zvyšuje tažnost. Navíc molekuly vody se váží na konce vláken a dochází tak k bobtnání a rozvolňování struktury vláken a změně jejich tvaru, především zkrácení. Tento jev je nejvíc patrný u přírodních vláken. Šicí nitě se mohou natahovat také, ale pouze v omezené míře. V extrémních případech je tkanina v oblasti švu kratší a vzniká tak stejný jev jako při vrásnění v důsledku napětí. [14]

4.2 Vliv šicího materiálu na vrásnění švu

Vrásnění švu může být v menší či větší míře ovlivňováno druhem šicí nitě. Šicí nitě z přírodních vláken (bavlněné, lněné, z přírodního a viskóзовého hedvábí) vykazují rozdílné vlastnosti než nitě ze syntetických materiálů (PA, PL). Šicí nitě rozdělujeme nejen podle materiálového složení, ale také z hlediska technologie výroby.

Materiálové složení šicí nitě

Nitě z *přírodních vláken* jsou při zpracování oděvních materiálů zastoupeny v menší míře než nitě ze syntetických materiálů. Tato skutečnost je dána některými nepříznivými vlastnostmi těchto nití. Hlavním důvodem menšího použití bavlněných šicích nití je velmi nízká tažnost, což omezuje šicí schopnost nitě. Při namáhání těchto nití činí deformace cca 5 až 9% a po uvolnění zůstává nit prodloužena. Je zřejmé, že by se tyto nitě neměly používat pro šití elastických výrobků. Další nevýhodou je zvýšená srážlivost při působení vlhkosti. Srážlivost nití se projeví především při praní, vlhkotepelném žehlení a chemickém čištění. [31] Pevnost bavlněných nití se za vlhka zvyšuje. [1]

Z nití ze *syntetických vláken* jsou nejpoužívanější především PL šicí nitě. Oproti PA nitím drží lépe tvar, mají lepší tažnost, jsou odolné vůči vlivům slunce, světla a různých kyselin. Při samotném šití se syntetickými nitěmi vzniká určité napětí, které je všito do materiálu. Nit má po zašití snahu dopružovat (tvarová paměť), a tím nepříznivě ovlivňuje šev. Pěkný šev se časem začne vrásnit. Vrásnění nenastane, pokud bude tuhost šitého materiálu větší než zpětná relaxační síla nitě. Relaxační síla závisí na jemnosti, konstrukci šicí nitě, druhu vláken a seřízení šicího stroje. Ohybová tuhost šitého materiálu, která působí proti relaxační síle, závisí na dostavě, konstrukci, druhu příze, plošné hmotnosti apod. [1]

Konstrukce šicí nitě

- 1) šicí nitě hedvábné – z nekonečných vláken
 - a) *monofilové nitě* – odvod tepla, které vzniká při šití na jehle, je velmi malý.
 - b) *multifilové nitě* – jsou složeny z více monofilových vláken
 - c) *tvarované nitě* – vzniká pružný a měkký šev, který je odolný proti oděru. [2]
- 2) šicí nitě jádrové
V jádrové niti jsou spojeny výhody přírodních a syntetických nití. Vyrábějí se opředěním syntetického jádra (PL_h) přírodním materiálem (CO). Syntetické jádro zajišťuje pružnost a pevnost, bavlněný obal odvádí teplo, které vzniká při šití na jehle.
- 3) staplové nitě – z vláken určité délky zpevněné zpravidla zákrutem [1]

Jemnost šicí nitě

Na vytvoření hladkého švu má vliv nejen druh šicí nitě, ale také jemnost nitě. Vždy je třeba zvolit co nejjemnější šicí nit vzhledem k šitému materiálu. Nit současně musí zabezpečit dostatečnou pevnost švu. Správná volba šicí nitě z hlediska druhu materiálu a jemnosti je jedním z předpokladů, že vytvoříme kvalitní šev. [15]

Pružnost šicí nitě

V průběhu šicího procesu je nit namáhána v tahu a to opakovaným způsobem. Nit by měla být namáhána jen do oblasti pružných deformací, aby nenastaly zpožděné elastické vlastnosti.

Ve švu se pružnost nitě nejvíce uplatňuje při opakovaném namáhání. Jedná se o cyklus zatížení – odlehčení. Při stejném zatížení CO a PA nití se polyamidová nit prodlouží více a po uvolnění se vrátí téměř do původní polohy, kdežto bavlněná nit zůstává protažena.

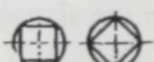
[15]

4.3 Vliv mechanismů šicího stroje na vrásnění

Směr šití a šicí jehla

Pro vzhled švu je velmi důležitá správná volba tloušťky jehly a tvaru jejího hrotu. Šicí jehla má především za úkol propíchnout šitý materiál a přenést nit na druhou stranu šitého materiálu. Při propichu tkaniny si jehla vytváří prostor mezi osnovními a útkovými nitěmi. [15] Tvar špice šicí jehly se liší podle použitého druhu materiálu. Pro pletené materiály a řídce tkané je vhodná takzvaná kulová špice. Pro šití kůží, fólií či impregnovaných materiálů se používají řezné hroty (tzn. speciální průřezy zakončení špic), kdy vybroušené hrany těchto hrotů usnadňují vniknutí jehly do šitého materiálu.

Tabulka 1 – Příklady charakteristických špic jehel [7]

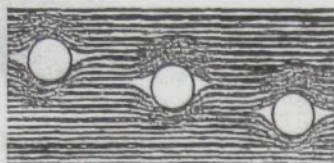
průřez	CANU	název špice	použití
	RA	Kulatá špice	jemné materiály, pleteniny, ostří neřeže, odděluje vlákna šitého materiálu
	PB	Kuličková špice	elastické materiály, pleteniny
	DR JJ BW	Kosočtvercová špice	husté kůže, silné impregnace, lamináty, ostří řeže v celé délce průměru těla, stehy jsou položeny šikmo
	KJ	Diamantová špice	husté tkaniny, impregnace, lamináty, ostří řeže částečně, rozšiřuje otvor šitého materiálu, snížení ohřevu
	MF MK	Čtyřhranná špice	husté tkaniny, kůže, impregnace, lamináty, pro vícejehlové stroje, ostří řeže částečně
	NJ	Lichoběžníková špice	husté tkaniny, silné impregnace, lamináty, snížený ohřev

Jestliže je směr šití rovnoběžný s přízemí tkaniny ve směru osnovy, otvory, které vznikají propichem jehly, způsobují zakřivení stejných přízí tkaniny a to vede k celkovému zkrácení švu. Toto řasení se méně projevuje ve směru útku, kde jsou nitě ve vazbě uloženy volněji. Při šikmém průběhu švu se rozdělí odtlačení na více kolmých a podélných přízí.

[29]



a, šití ve směru osnovy nebo útku



b, šití odkloněné od směru osnovy

Obrázek 8 - Odtláčení přízí tkaniny v místě vpichu jehly [29]

Při šití je nutné volit co nejjemnější jehlu, ovšem přiměřeně k šitému materiálu. Musí být ještě schopna zpracovat šitý materiál. Velmi důležitým faktorem při vzniku vrásnění je teplota jehly. Teplota se zvyšuje v průběhu šití v důsledku tření jehly o šitý materiál. U syntetických textilií může dojít díky vyšší teplotě k zafixování zakřivení nití v linii švu nebo k natavování přízí materiálu. Při použití hladké syntetické nitě hrozí nebezpečí natavování a přetrhu horní nitě při šití.

Aby se zabránilo poškození vazebních nití, doporučuje se:

- použít co nejjemnější jehlu se zaoblenou špicí,
- snažit se odklonit šití od směru osnovy nebo útku,
- odvádět teplo z jehly vzniklé při šití.

[29]

Mechanismus posuvu šitého materiálu

Nesprávná volba druhu podavače pro posun určitého materiálu se podílí na tvorbě vrásnění švu. Druh podavače je závislý na typu šicího stroje. Hlavními příčinami jsou vlivy tvaru zoubků podavače, ale i samotná dráha pohybu podavače.

Nejběžnější typem podávacího ústrojí je spodní zoubkový podavač. Posuv šitého materiálu probíhá ve 4 fázích. Ideální dráha pohybu tohoto podavače by měla být ve tvaru obdélníku. Skutečná trajektorie pohybu má tvar elipsy. [16]

Zoubky, které zabezpečují posuv, mohou ovlivnit kvalitu posuvu, ale i do jisté míry materiál poškodit. Pilovitý tvar zoubků nezajišťuje dostatečnou tahovou sílu materiálu ve směru šití. Pro jemné tkaniny je vhodnější použít zoubky pyramidové.

Při podávání podavač nedosedá najednou celou svou plochou na tkaninu, ale postupně. Nejprve zabírá svou přední částí, která se projeví nad stehovou deskou, tím se spodní tkanina stlačuje a je držena patkou. To vede k navolňování spodní tkaniny, které se projevuje řasením.

Řešením tohoto problému je tzv. diferenciální spodní podávání, které se skládá ze dvou podavačů s rozdílnou rychlostí. Rozdílná rychlost vede k tomu, že v místě tvorby stehu je spodní vrstva napjatá a šev je hladký. [14]

U některých tkanin je povrch velmi hladký. Při sešívání dvou vrstev textilie s nízkým povrchovým reliéfem dochází mezi vrstvami k malému tření a prokluzu. Mezi velmi hladké tkaniny patří především podšívkové materiály s hladkých syntetických vláken, které se vyznačují vysokou klouzavostí a tato vlastnost je pro ně typická. [2] Také u laminovaných textilií není samotný dolní zoubkový podavač schopen zajistit posuv. Proto se u materiálů s přílnavým povrchem využívá navíc jehelní podávání, kdy je pohyb jehly a spodního podávání časově synchronizovaný. Jehla fixuje sešívané materiály při posuvu, materiály se posunují stejně a nedochází tak k vrásnění. [17]

Bude-li síla tření mezi posunovanými vrstvami tkanin větší než síla posuvu, která musí být větší než síla tření horní tkaniny o patku, potom obě sešíváné vrstvy budou posouvány současně a nebude docházet k vrásnění.

Velmi záleží také na směru šití. Tkaniny mají v osnově i v útku rozdílnou nerovnost povrchu, což má vliv na tření. Pokud vedeme šev v útku, kde je nerovnost větší, zvětší se nám třetí mezi vrstvami, a tím se zmenší vrásnění. [30]

Vliv přitlačné patky

Tlak působící na patku není rovnoměrně rozložen po celé délce patky a také není konstantní, ale závisí na podavači a přitlačné pružině. V důsledku nerovnoměrně rozložených sil tlaku patky na horní vrstvu materiálu a síly vyvolané pohybem podavače vzniká protahování horní tkaniny při sešívání. Při nastavení vyššího tlaku patky tento efekt ještě zesílí. Třecí síla patky brzdí pohyb vrchní vrstvy materiálu, který je vyvolán pohybem zoubků podavače nad stehovou deskou. Vrásnění se projevuje u materiálů s velkou roztažností, kde deformaci způsobuje velký tlak patky. [14]

Velikost otvoru ve stehové desce

Jehelní otvory ve stehové desce jsou odstupňovány v návaznosti na sílu jehly a typ stroje. Velikost otvoru je úzce spojena s tloušťkou jehly. Jehla má procházet středem otvoru stehové desky, vzdálenost mezi dřikem jehly a okrajem otvoru stehové desky by měla být maximálně 1 mm. Menší otvor zamezuje tvorbě trychtýřků, které vznikají při průniku jehly do tkaniny. Místní zvětšení plochy tkaniny je pak zašito do švu a vzniká deformace. U otvoru většího než 2 mm se zvyšuje riziko, že bude šitý materiál vtažen jehlou do otvoru ve stehové desce. Okraj otvoru stehové desky musí být hladký. [14]

Napětí nitě

Při nastavení napětí šicích nití je nutno respektovat skutečnost, že nitě z přírodních vláken mají odlišné vlastnosti od nití syntetických. Šicí nit je během šití protahována brzdícím zařízením, vodící soustavou a stehotvorným ústrojím. Po uvolnění vrchní nitě nitíovou pákou má nit snahu se vracet do původní délky. Pokud dojde k zašití prodloužené části nitě do švu, nastává vlivem zkrácení nitě vrásnění švu.

Pro vzhled švu je velmi důležité správné provázání stehu uprostřed šitého materiálu. K tomu je zapotřebí zajistit, aby napětí spodní a horní nitě bylo vyrovnané. Příliš velké napětí šicích nitě způsobuje vrásnění. Nit má tendenci se vracet do původní polohy (relaxuje) a stahuje šitý materiál. Vysokým nebo nízkým napětím nití se snižuje elasticita a pevnost švu. [7]

4.4 Ostatní vlivy působící na vrásnění švu

Délka strojového stehu

Množství stehů na 1 cm ovlivňuje pevnost a pružnost švu, a tím pádem i jeho vzhled. Pro vytvoření kvalitního švu se volí cca 3,5-5 stehů na cm. S menšími hustšími stehy roste vrásnění švů a s většími stehy naopak klesá pevnost švu. Pokud by bylo potřeba šít s menšími stehy, bylo by lépe vyhnout se při šití osnově nebo útku. Ve směru osnovy i útku se nachází více vazebních bodů než v odkloněném směru, např. 45°, kde je hustota nití menší. [15]

Konstrukce stehu

Každý oděvní výrobek vyžaduje pro své zpracování různé druhy stehů. Špatné výsledky z hlediska vrásnění má dvounitný vázaný steh, u kterého dochází k provázání

vrchní a spodní nitě uprostřed díla. V šitém materiálu se tedy nachází větší množství nití a tím dochází k většímu stlačení osnovních a útkových nití. Dvounitý řetízkový steh dává díky svému provázání mimo šitý materiál lepší výsledky. [15] Tažnost stehů a tím podélná pevnost švu je závislá na tažnosti šicí nitě a hustotě stehu. Tato vlastnost je daná konstrukcí stehu. [30]

Dvounitý vázaný steh rovný (třída 301)

Ideální provázání spodní a vrchní nitě nastává uprostřed šitého díla. V jednom vazném bodu uprostřed tkaniny musí vzniknout prostor pro rozložení čtyř průměrů šicích nití. Větší počet nití ve tkanině způsobuje větší odtažení přízí tkaniny v místě vpichu jehly, čímž se zvyšuje předpoklad, že dojde k vrásnění materiálu v okolí švu (především u materiálu s hustou dostavou a nízkou plošnou hmotností). [1]

Zásah obsluhy při šití

Samotná obsluha šicího stroje může díky své manipulaci zvýšit nebo snížit nebezpečí vrásnění. Obsluha by měla mít praxi s daným materiálem a vědět, jak s ním pracovat a co materiál obnáší. Velmi důležité je stejnoměrné vedení textilního materiálu [14]. K vrásnění švu může dojít i při nesprávném navádění materiálu pod přitlačnou patku, obsluha materiál urovnává a přidržuje, tím působí opačnou silou na sílu podavače. Tím dojde k protažení spodní vrstvy.

Rozdílná délka sešívání ploch dílů

Vada může vzniknout již při oddělování dílů ve střihárně. Důvodem může být nedbalost, nesprávný oddělovací nástroj nebo vliv některých vlastností šitého materiálu. Dochází tak k oddělení dílů nestejně délky. Obsluha se snaží při spojování těchto dílů vyrovnat délku tím, že jeden díl tkaniny táhne a druhý záměrně navolňuje. To vede k vrásnění švu. U syntetických materiálů je vrásnění výraznější než u přírodních. U přírodních materiálů se působením tepla, vlhka a tlaku uvolní napětí, které vzniklo tažením kratší tkaniny a vrásnění se úplně odstraní nebo alespoň zmírní. [14]

Rychlost šití

Se stoupající rychlostí vzrůstá nebezpečí vrásnění švu. Nit se často nedokáže po napětí tak rychle zrelaxovat. Mimo jiné se strojní šicí jehla více zahřívá, což jak již bylo řečeno, má za následek zafixování otvorů, které vznikají při propichu jehly do materiálu. Za optimální je považováno šití 3000 až 3500 stehů za minutu. [15]

Nevhodná příprava

Pokud mají být zpracovány odlišné materiály jako např. vrchový a podšívkový materiál, musí se vzít v úvahu jejich rozdílné vlastnosti – struktura, klouzavost, složení, srážlivost atd. Například rozdílná srážlivost textilních materiálů se projeví až později při praní nebo žehlení. Nestejnoměrná srážlivost rozdílných materiálů způsobuje vrásnění. Je tedy nutno maximálně sladit vlastnosti nejen vrchového materiálu a podšívkového, ale i šicích nití a výztužného materiálu. [14]

5 Oděr

Oděvní textilie se neustále namáhají, ohýbají, natahují, stlačují a odírají a to jak během nošení, tak i při údržbě oděvů jako je praní, chemické čištění. Časem se tak zhoršuje jejich vzhled a dochází k opotřebení, které má negativní dopad na estetické vlastnosti. Trvanlivost a odolnost proti opotřebení a poškození se dá posuzovat podle laboratorních zkoušek. Jedná se o destrukční zkoušky. [1]

Oděr je nejagresivnější narušení povrchu plošné textilie a to buď pouze v určitých místech, nebo v celé ploše. Dochází k němu při styku mezi textilií a drsným (abrazivním) povrchem, čímž se textilie nevratně poškozuje a klesá její užitná hodnota. Při tomto způsobu namáhání dochází nejdříve k odírání jednotlivých vláken, které se následně ulamují a odpadávají, póry textilie se ucpávají uvolněnými vlákny, dochází k oděru vazných bodů a rozpadu textilie. Oděrové zkoušky nejlépe prokazují trvanlivost textilie. [2,18] Oděr jako takový není estetická vlastnost, avšak v důsledku se výrazně podílí na snížení estetiky výrobku. A jak již bylo řečeno, vše souvisí se vším, tudíž i tato zkouška byla zařazena ke zkoumání vlivů působících na vzhled oděvů.

Podle způsobu, jak k oděru dochází, rozdělují se zkoušky do tří skupin:

- oděr v ploše (v rovině),
- oděr v hraně (v přehybu),
- oděr v obecném směru (nahodilý).

[2]

Kromě tohoto základního rozdělení se může měřit oděr v jednom směru, ve dvou směrech, dotyk přímkový nebo plošný, popř. v přeložení. K odírání se používají brusné papíry různých drsností, rýhované kotouče, kartáče, apod. Existuje několik podmínek pro simulaci odírání textilie, aby bylo možno vybrat tu, která se nejvíce blíží skutečnému stavu. [18] Zkoušení může být aplikováno buď za sucha pouze v klimatizovaném stavu nebo za mokra. [1]

Zkoušky odolnosti v oděru jsou simulační zkoušky, které napodobují, jak dlouho textilie snese namáhání (odírání) při praktickém používání (nošení, povlečení na postel, technické užívání, atd.). Toto namáhání může být realizováno jako odírání textilie o textilií, odírání textilie o hladký pevný povrch (židle, hrana stolu), odírání textilie o drsný pevný povrch (cihly, tvárnice v případě pracovních oděvů a pracovních pomůcek). [28]

PRAKTICKÁ ČÁST

6 Příprava a výběr materiálů

Jak je známo, jednotlivé zkušební metody neodpovídají přesně podmínkám užívání výrobku v praxi a výsledky těchto metod proto nejsou úplně v souladu se skutečností. Tento fakt je způsoben hlavně nedokonalostí zkušebních přístrojů, které nedokáží přesně napodobit složité podmínky použití a mechanismus opotřebení. Ke skutečnému výsledku se lze pouze co nejvíce přiblížit. Navíc byly často vyvinuty různé zkušební metody k měření jediné vlastnosti. Většina zkoušek je samozřejmě normována, ale i přesto je důležité k porovnání jednotlivých vlastností různých výrobků použít jednotnou metodiku.

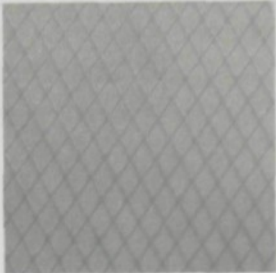
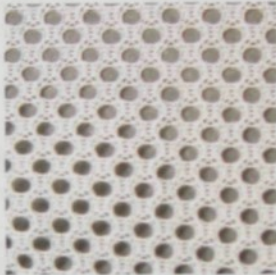
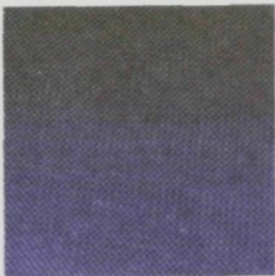
Byly vybrány tři druhy vrchních oděvních materiálů a tři druhy podšívkových materiálů. Vrchové materiály jsou určeny pro zhotovení sportovní bundy a sportovních kalhot. Materiály se od sebe liší. Jeden má z rubové strany Gore-tex[®]ovou membránu, konkrétně se jedná o Gore-tex[®] XCR[™]. Ten, jak již bylo výše popsáno v kapitole 1.1.4.3 *Laminované materiály s membránou*, má vrchový materiál tkaný v ripstop vazbě, která zvyšuje odolnost v oděru. Druhý materiál má z rubové strany nalaminový PU zátěr a jedná se o textilií o nižší plošné hmotnosti. Třetí materiál je bez jakékoliv další úpravy a je směšovaný s bavlnou, narozdíl od předchozích materiálů, které jsou 100% syntetické.

Jako podšívkový materiál byla zvolena klasická lesklá taftová podšívka, dále děrovaná podšívka, která se používá do letních sportovních oděvů a fleecový materiál určený pro zateplení oděvu. Všechny tři materiály jsou syntetické.

Jako spojovací materiál byla použita PL šicí nit, která se také významně podílí na kvalitě a estetice švu.

6.1 Materiály použité v experimentech

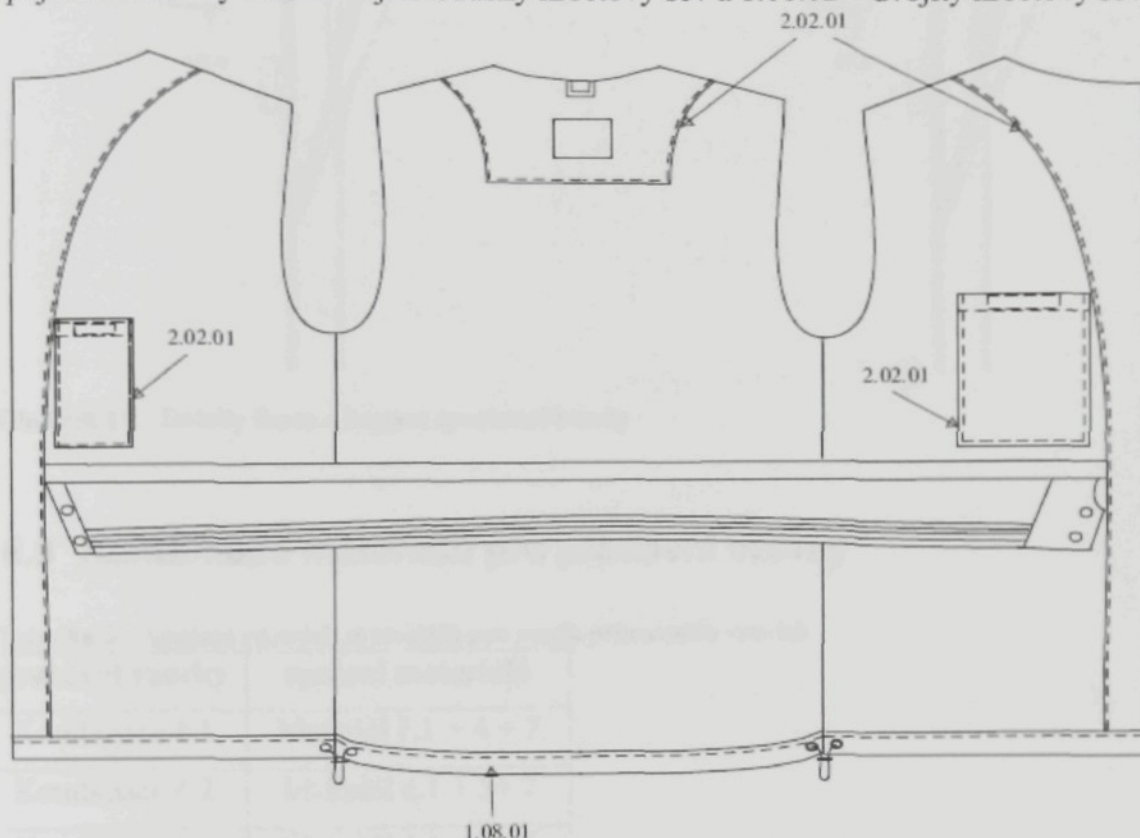
Tabulka 2 – Obrázky použitých oděvních materiálů

název	ukázka	název	ukázka
Materiál č.1		Materiál č.2	
Materiál č.3		Materiál č.4	
Materiál č.5		Materiál č.6	
Materiál č.7			

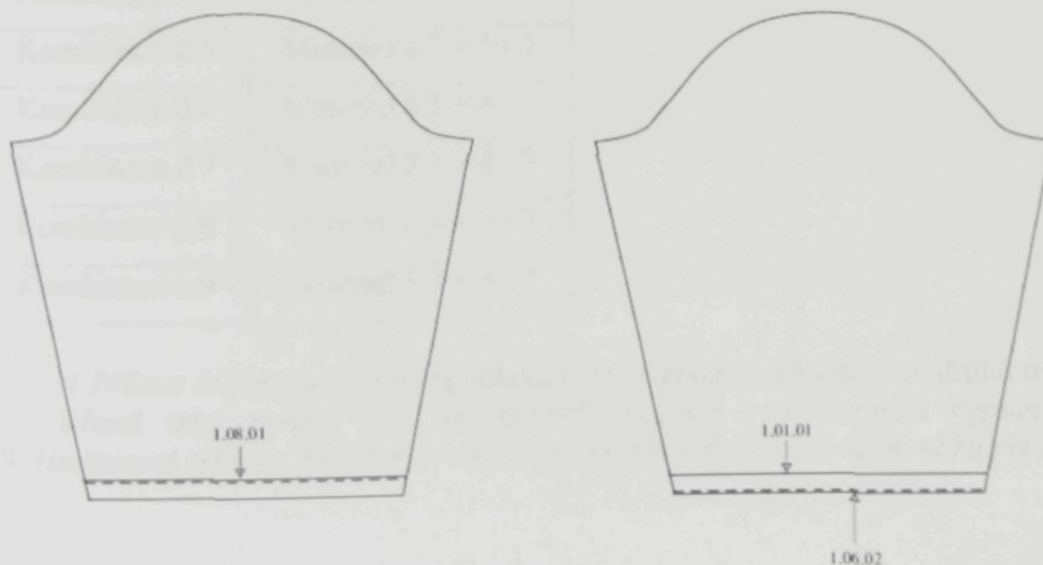
Podrobný rozbor všech materiálů spolu se ukázkami skutečných vzorků je uveden v Příloze č.12.

6.2 Spojení pracovních vzorků šitím

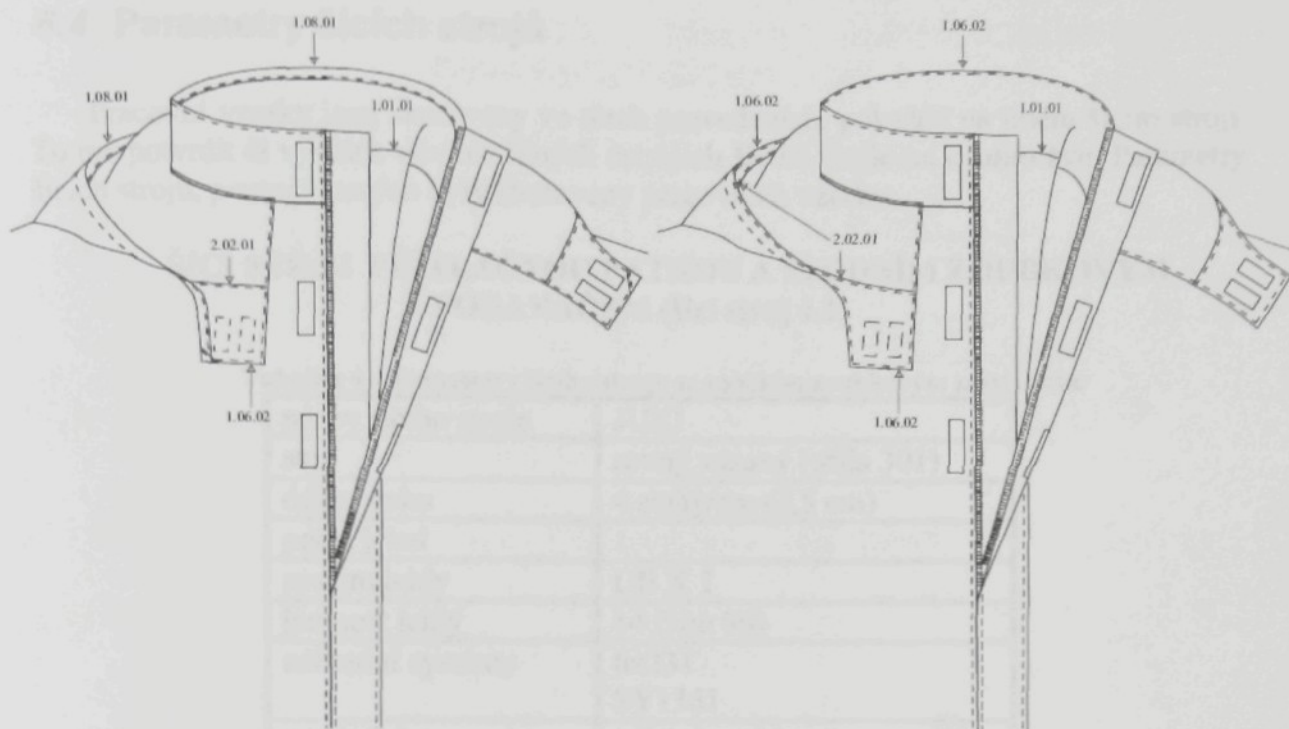
Z těchto materiálů bylo vytvořeno devět kombinací, vždy spojením vrchového materiálu s podšívkovým společně. Předmětem zkoumání se staly dva druhy švů, které se mohou použít na sportovní bundu nebo kalhoty jako spojovací švy vrchového a podšívkového materiálu. Jedná se o švy 2.02.01 – jednoduchý zahnutý přeplátovaný šev a 1.08.01 – jednoduchý podehnutý hřbetový šev. V práci jsou dále uváděny pro srovnání také ještě další dvě možné varianty švů, které by bylo možno použít pro stejný účel spojování a to švy 1.01.01 – jednoduchý hřbetový šev a 1.06.02 – dvojitý hřbetový šev.



Obrázek 9 – Vypodšívkovaná sportovní bunda – trupový dílec z rubové strany



Obrázek 10 - Vypodšívkovaná sportovní bunda – rukáv z rubové strany



Obrázek 11 – Detaily límce a kapuce sportovní bundy

6.3 Kombinace materiálů pro pracovní vzorky

Tabulka 3 – Spojení různých materiálů pro vznik pracovních vzorků

pracovní vzorky	spojení materiálů
Kombinace č.1	Materiál č.1 + 4 + 7
Kombinace č.2	Materiál č.1 + 5 + 7
Kombinace č.3	Materiál č.1 + 6 + 7
Kombinace č.4	Materiál č.2 + 4 + 7
Kombinace č.5	Materiál č.2 + 5 + 7
Kombinace č.6	Materiál č.2 + 6 + 7
Kombinace č.7	Materiál č.3 + 4 + 7
Kombinace č.8	Materiál č.3 + 5 + 7
Kombinace č.9	Materiál č.3 + 6 + 7

V Příloze č.2 se nachází fotografická ukázka spojení jednotlivých druhů materiálů.

Různé typy použití švů na různých místech v oděvu jsou vypsány v kapitole 9. Hodnocení oděru v Tabulce 17 - Odírání různých druhů švů ve výrobku při nošení.

6.4 Parametry šicích strojů

Pracovní vzorky jsou zhotoveny ve třech provedeních, pokaždé na jiném šicím stroji. To má potvrdit či vyvrátit vliv rozdílných ústrojích šicího stroje na kvalitu švu. Parametry šicích strojů, pomocí kterých byly zhotoveny pracovních vzorky:

ŠICÍ STROJ PŘÍTLAČNOU PATKOU A SPODNÍM ZOUBKOVÝM PODAVAČEM (šicí stroj č.1)

Tabulka 4 – Parametry šicího stroje se spodním zoubkovým podáváním

název šicího stroje	JUKI
steh	rovný vázaný (třída 301)
délka stehu	4 stehy/cm (2,5 cm)
počet jehel	1
systém jehly	DB X 1
jemnost jehly	14 (Nm 90)
náhradní systémy	6x231 SY1361
podávání	spodní zoubkové
ústrojí zachycení smyčky	vertikální rotační chapač
max. rychlost	2800-3400 ot./min
motor	50/60 Hz 550 W 220-240 V

ŠICÍ STROJ S POHYBLIVOU PATKOU A SPODNÍM ZOUBKOVÝM PODAVAČEM (šicí stroj č.2)

Tabulka 5 - Parametry šicího stroje s pohyblivou patkou

název šicího stroje	BROTHER DB2-B773-006
steh	rovný vázaný (třída 301)
délka stehu	4 stehy/cm (2,5 cm)
počet jehel	1
systém jehly	DB X 1 #11
jemnost jehly	14 (Nm 90)
náhradní systémy	---
podávání	spodní zoubkové vrchní s pohyblivou patkou
ústrojí zachycení smyčky	vertikální rotační chapač
max. rychlost	4500 ot/min
motor	50/60 Hz 550 W 220-240 V

ŠÍCÍ STROJ S JEHELNÍM PODÁVÁNÍM A SPODNÍM ZOUBKOVÝM
PODAVAČEM (šicí stroj č.3)

Tabulka 6 - Parametry šicího stroje s jehelním podáváním

název šicího stroje	BROTHER DB2-B721-3
steh	rovný vázaný (třída 301)
délka stehu	4 stehy/cm (2,5 cm)
počet jehel	1
systém jehly	DB X 1 #14 (#11 - #18)
jemnost jehly	14 (Nm 90)
náhradní systémy	---
podávání	spodní zoubkové vrchní jehelní
ústrojí zachycení smyčky	vertikální rotační chapač
max. rychlost	5000 ot/min
motor	50/60 Hz 550 W 220-240 V

7 Zjišťování tloušťky švu – Experiment 1

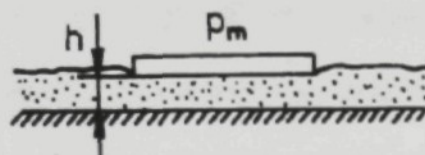
Tloušťka textilie může být definována jako kolmá vzdálenost mezi lící a rubovou stranou textilie. Je rozdíl, zda se tloušťka materiálu bude měřit bez přtlaku jen volně nebo s přtlakem stlačením mezi čelistmi. A protože textilní materiál je materiál snadno deformovatelný (stlačitelný), probíhá měření na tloušťkoměru s přtlakem. [28]

Celková tloušťka švu je důležitým činitelem, který může do značné míry ovlivnit oděr švu i vrásnění. U oděru platí, že u příliš silného švu dochází na exponovaných místech k většímu oděru materiálu či šicí nitě ve švu, než v okolních místech. Objemný šev vystupuje z reliéfu materiálu a se odírá o materiál téhož oděvu, o oděv pod nebo nad švem nebo o okolní subjekty při kontaktu s nimi. Při vzniku vrásnění je to mimo jiné také tloušťka švu, co se podílí na zvlnění materiálu ve švu. Silný šev zvyšuje možnost nesprávného provázání stehu a rozdílné napětí šicích nití.

Tloušťka jednotlivých materiálů byla změřena na tloušťkoměru DM 100T na KOD.

Parametry měřicího přístroje:

- plocha měřicí desky: 10 – 25 cm²
- hmotnost měřicí desky: 50 g
- doplňující závaží: 375 g



Obrázek 12 - Stanovení tloušťky plošné textilie – h: tloušťka textilie, p_m: měrný přtlak [28]

Tabulka 7 – Ukázka švů a výpočet celkové tloušťky švů

třída švu	druh švu	název švu	nákres	hodnota T
hřbetové švy 1.00.00	1.01.01	jednoduchý hřbetový šev		$T = t + v$
	1.08.01	jednoduchý podehnutý hřbetový šev		$T = 3 t + v$
	1.06.02	dvojitý hřbetový šev		$T = 2 t + 2 v$
přeplátované švy 2.00.00	2.02.01	jednoduchý podehnutý přeplátovaný šev		$T = 2 t + v$

Hodnota „T“ se rovná celkové tloušťce švu. Hodnota „T“ je rovna „x t“ pouze v tom případě, že všechny vrstvy švu jsou z jednoho materiálu.

T....tloušťka šité vrstvy celkem

t.....tloušťka vrchového materiálu

v....tloušťka podšívkového materiálu

Tloušťka jedné vrstvy použitých materiálů:

Tabulka 8 – Tloušťka jedné vrstvy

vrchový materiál	t [mm]
materiál č.1	0,40
materiál č.2	0,24
materiál č.3	0,23
podšívkový materiál	v [mm]
materiál č.4	0,40
materiál č.5	0,22
materiál č.6	2,69

Výpočet celkové tloušťky švu jednotlivých kombinací materiálů:

Vypočtené hodnoty jednotlivých kombinací materiálů jsou uvedeny v Příloze č.3.

Porovnání hodnot tloušťky švů 1.01.01 a 2.01.02 a švů 1.08.01 a 1.06.02

Tabulka 9 – Celková tloušťka podle typu švu a druhu materiálu

kombinace č.	1.01.01	2.02.01	1.08.01	1.06.02
	T [mm]	T [mm]	T [mm]	T [mm]
1	0,80	1,40	1,60	1,60
2	0,62	1,02	1,42	1,24
3	3,09	3,49	3,89	6,18
4	0,64	0,88	1,12	1,28
5	0,46	0,70	0,94	0,92
6	2,93	3,17	3,41	5,86
7	0,63	0,86	1,09	1,26
8	0,45	0,68	0,91	0,90
9	2,92	3,15	3,38	5,84

Vyhodnocení zkoušky

Nejmenší tloušťku švu vykazuje Kombinace č.4 (spojení materiálu s PUR zátěrem a děrované podšívky), které byly spojeny švem 1.01.01. Tloušťka švu je 0,46 mm.

Nejobemnějšího švu bylo dosaženo u Kombinace č.4 (směsový materiál s fleecem) ve švu 1.06.02 a to 6,18 mm

8 Hodnocení vrásnění – Experiment 2

Existuje více metod pro hodnocení vrásnění a hladkosti švů.

V tomto experimentu byla použita metoda porovnávání vzorků s etalony. Tato metoda byly zvolena proto, že využívá subjektivního hodnocení probantů, protože právě vizuálně hodnotí spotřebitel výrobek při koupi a během užívání. Nemá k dispozici žádný měřicí přístroj. Jeho oči jsou jeho pomůckou k hodnocení.

8.1 Hodnocení vrásnění švů – porovnávání vzorků s etalony

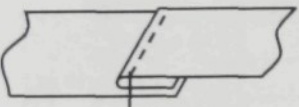
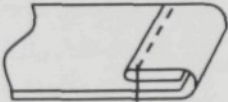
Příprava pracovních vzorků

Pro hodnocení hladkosti švů se připraví tři pracovní vzorky. Norma ČSN 80 0832 nařizuje vzorky o rozměrech 40 x 40 cm. Nebylo možné dodržet tyto dané podmínky normy, jelikož testovaný materiál není běžně snadno dostupný a firmy nejsou ochotny poskytnout dostatečné množství materiálu, aby bylo možné vše proměřit podle normy.

Byl zvolen rozměr pracovních vzorků 12 x 24 cm a to z toho důvodu, aby mohly být vzorky následně rozstříženy na polovinu pro měření oděru. Vždy jedna strana je rovnoběžná se směrem podélným (osnova, sloupek) nebo příčným (útek, řádek). Uprostřed se zhotoví daný šev, přičemž je třeba dbát toho, aby vždy všechny pracovní vzorky byly ušité při stejném seřízení šicího stroje, stejnou tloušťkou šicí jehly a stejnými nitěmi, jinak by nebylo možné vzorky objektivně hodnotit. Okraje vzorků se musí zapravit proti třepení.

Šev se dá vést ve směru osnovy nebo útku.

Tabulka 10 – Švy hodnocené v experimentu

	2.02.01	Přeplátovaný šev byl veden ve směru osnovy. V oděvním výrobku převažuje tento směr šití.
	1.08.01	Hřbetový šev byl veden ve směru útku. V oděvním výrobku jsou tímto zapraveny dolní okraje oděvu, rukávů a nohavic nebo kapuce.

Postup přípravy vzorků:

- 1) vystříhnout vzorky ve stanoveném směru a předepsaném rozměru
- 2) složit dvě vrstvy tkanin na sebe a podle druhu zhotovit šev
- 3) zajistit okraje vzorků proti vypárání zoubkovacími nůžkami

Podmínky hodnocení vrásnění švů

Byla hodnocena hladkost švů oděvních výrobků před praním, tj. vzhled švu po ušití.

Každý pracovní vzorek se hodnotí třemi pozorovateli (lidskými subjekty) nezávisle na sobě. Pozorovatelé porovnávají vzorky s etalony, přičemž se zaznamená číslo etalonu, které pozorovatel vyhodnotí jako nejbližší odpovídající vzhled hodnoceného vzorku. Etalonů je celkem pět a vyjadřují 5 stupňů vrásnění. Etalon číslo 1 je nejvíce zvrásněn, naopak etalon číslo 5 je hladký, tzn. nezvrásněný.

Hodnocení se provádí v předem upravené místnosti s předepsaným osvětlením. Pro hodnocení vzhledu švů se využívá osvětlení shora.

Pracovní vzorek se umístí na prohlížeckou desku a vedle něj ve stejné rovině se umístí sada pěti fotoetalonů. Pozorovatel se postaví do vzdálenosti 120 cm od prohlížecké desky

před zkoušený vzorek. Zaznamená se číslo etalonu, jehož vzhled ohodnotí pozorovatel jako nejvíce odpovídající vzhledu vzorku. Případně lze uvést příslušný mezistupeň. [27]

Naměřené výsledky

Při zkoušení tří pracovních vzorků se získá devět hodnot. Z těchto hodnot se vypočítá průměr, který se zaokrouhlí na nejbližší mezistupeň. Výsledky hodnocení se mohou lišit maximálně o jeden stupeň, jinak je nutné zkoušku opakovat na nově zhotovených vzorcích.

8.1.1 Švy zhotovené na šicím stroji s pevnou přítlačnou patkou a spodním zoubkovým podavačem

8.1.1.1 Jednoduchý zahnutý přeplátovaný šev 2.02.01



Vzhled švu 2.02.01 byl hodnocen pouze z lící strany, protože rubová strana švu je zašitá a schovaná uvnitř hotového oděvního výrobku.

V Tabulce 27 jsou uvedeny průměrné hodnoty výsledků stupně vrásnění, kdy vždy tři respondenti nezávisle hodnotili tentýž vzorek. Silně označené průměrné hodnoty ukazují stupeň vrásnění jednotlivých kombinací materiálů.

Tabulka 11 – Výsledky hodnocení vrásnění švu 2.02.01 zhotoveného na šicím stroji č.1

vzorek	průměrné hodnoty zvrásnění švu	zvrásnění:
kombinace č.1	5	---
kombinace č.2	3,5	podšívkového materiálu
kombinace č.3	4,5	vrchového materiálu
kombinace č.4	4	obou materiálů
kombinace č.5	4	obou materiálů
kombinace č.6	3	vrchového materiálu
kombinace č.7	5	---
kombinace č.8	4,5	podšívkového materiálu
kombinace č.9	4,5	vrchového materiálu

Vyhodnocení zkoušky

Šev je veden ve směru osnovy obou materiálů. Tyto švy mají všeobecně větší sklon k vrásnění v důsledku vyššího napětí než ve směru útku. Šití se uskutečnilo tak, že oba materiály byly položeny na sebe a vrchní nit byla vždy vedena po vrchovém materiálu a podšívkový materiál ležel na straně zoubkového podavače. Vzhled švu 2.02.01 byl hodnocen pouze z lící strany, protože rubová strana švu je zašitá a schovaná uvnitř hotového oděvního výrobku.

Kombinace č.1 – kombinace spojení tkaniny a pleteniny přináší jistá úskalí. Děrovaná pletená podšívková je tažnější než vrchový tkaný materiál. Přesto vzniknul hladký spoj. Je důležité na šicím stroji šít po vrchním materiálu (vrchní materiál nahoře, podšívková dole). Zoubky spodního podavače při podávání zachytí plochu materiálu, která je stlačena a

držena patkou. Spodním materiálem byla v tomto případě pletenina, která částečně vyrovnala vizuální zvrásnění svou strukturou.

Kombinace č.2 – hladká, hustě dostavená podšívka v plátňové vazbě je obtížněji zpracovatelná, než kdyby se jednalo o materiál např. s atlasovou vazbou a nižší dostavou. Tenká hustá tkanina má vyšší sklon ke smršťování díky vlivu působení šicí nitě. Velký vliv má i to, že u velmi hladkých textilií není zoubkový podavač schopen zajistit přesný posuv. Navíc se jedná o 100% syntetický materiál, u kterého se projevuje vyšší sklon k vrásnění než u přírodních materiálů. Vrchový materiál obsahuje 50% přírodních vláken.

Kombinace č.3 – zde se naopak projevilo vrásnění u vrchového materiálu. Obecně je flaušový povrch méně náchylný k vrásnění než materiál s hladkým povrchem. Zde se vlastně jedná o spojení materiálů výrazně odlišné tloušťky. Tenčí tkanina má větší tendenci vrásnit se od stehové řady do plochy materiálu vlivem šicí nitě, která při daném napětí je zatahována do objemného materiálu a ztenčuje celkovou šířku švu místě stehové řady.

Kombinace č.4 – bylo hodnoceno vrásnění obou materiálů, přičemž více se zvrásnil vrchový materiál. Podšívkový materiál pouze částečně a vrásnění se neprojevilo hned vedle stehové řady, ale až dál v ploše materiálu jako mírné zvlnění. U vrchového materiálu byla provedena úprava z rubové strany (nanesení vrstvy PU zátěru). Každá taková speciální úprava snižuje pružnost a přizpůsobivost vláken a zvyšuje možnost vrásnění. Po propichu materiálu jehlou vznikají trvale nezacelitelné otvory a dochází vlastně i k poškození vláken podkladové tkaniny v místě vpichu, protože příze osnovy a útku jsou pevně nalaminovány k zátěru a nemohou být jehlou odtlačeny stranou. Podkladová textilie má hustou dostavu, což také zvyšuje riziko vrásnění.

Kombinace č.5 – toto spojení přineslo zvrásnění obou materiálů. U vrchové tkaniny se projevil podobný problém, jako u předchozí Kombinace č.4. Spodní materiál je naopak podšívka s vysokou klouzavostí, které snižuje tření mezi materiálem a zoubkovým podavačem.

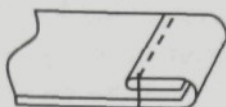
Kombinace č.6 – jak vyplynulo ze zkoušky, vykazala tato kombinace nejhorší vzhled z hlediska hladkosti švu. Vrchový materiál je silně zvrásněný a nedokázal se vyrovnat s tloušťkou podšívkového materiálu, kdy byl šicím materiálem stahován a deformován. Na vrásnění se výrazně podílela i přítlačná patka, která brzdila pohyb vrchního materiálu

Kombinace č.7 – spojení šitím přineslo hladký šev. Oba materiály byly posouvány pod patkou šicího stroje současně a nedocházelo k vrásnění.

Kombinace č.8 – zde se vrásnil pouze podšívkový materiál, viz. Kombinace č.2. Vrchový materiál zůstal hladký, protože např. oproti vrchovému materiálu se zátěrem má tento nižší dostavu, tudíž není tak velké riziko vrásnění. Po průniku šicí jehly materiálem také zůstává v membráně trvalý otvor.

Kombinace č.9 – k vrásnění vrchového materiálu došlo ze stejného důvodu jako v případě Kombinace č.3.

7.1.1.2 Jednoduchý podehnutý hřbetový šev 1.08.01



Bylo provedeno dvojí hodnocení vzhledu švu 1.08.01. Nejdříve z rubové strany švu, tj. ze strany spojení vrchového materiálu a podšívky a poté zvlášť z lící strany švu, tj. ze strany, která je u hotového oděvního výrobku považována za vnější.

Tabulka 12 – Výsledky hodnocení vrásnění švu 1.08.01 zhotoveného na šicím stroji č.1

vzorek	průměrné hodnoty vrásnění rubové strany	zvrásnění kterého materiálu	průměrné hodnoty vrásnění lící strany
kombinace č.1	5	---	5
kombinace č.2	4,5	podšívkového materiálu	5
kombinace č.3	4,5	vrchového materiálu	4,5
kombinace č.4	4	podšívkového materiálu	4,5
kombinace č.5	4	obou materiálů	4
kombinace č.6	4	vrchového materiálu	4
kombinace č.7	5	---	5
kombinace č.8	4,5	podšívkového materiálu	5
kombinace č.9	5	---	5

Vyhodnocení zkoušky

Kombinace č.1 – hladký vzhled materiálu ve švu z obou stran.

Kombinace č.2 – mírné zvrásnění podšívkového materiálu, které může být způsobeno příliš silnou jehlou pro tento materiál nebo pohybem patky po povrchu materiálu při šití.

Kombinace č.3 – vrchový materiál je mírně zvrásněný vlivem tloušťky podšívkového materiálu, kdy byl objem fleecu napětím šicího materiálu stahován a vrchový materiál byl tak deformován. Podšívkový materiál přitom zůstal hladký.

Kombinace č.4 – vrchový materiál s PU zátěrem je tenký, má hustou dostavu a je celkově nepružný a nepřizpůsobivý. Materiál by snesl při šití jemnější jehlu, čímž by se dalo eliminovat vrásnění. Třecí síla přitlačné patky brzdí pohyb vrchového materiálu, který je shrnován proti směru šití a vytváří tak šikmé zvrásnění v šířce podehnutí švové záložky.

Kombinace č.5 – stejný problém jako u Kombinace č.4.

Kombinace č.6 – taktéž podobný problém jako u Kombinace č.4. Navíc tenký vrchový materiál, u nějž speciální PU úprava zvýšila tuhost se nedokázal vyrovnat s objemností podšívkového materiálu a byl tak stehovou řadou deformován i z lící strany.

Kombinace č.7 – nedošlo k žádným deformacím vrásnění vrchového ani podšívkového materiálu.

Kombinace č.8 – vrchový materiál zůstal hladký. Lesklá tkaná podšívka se mírně zvrásnila, což může mít stejné příčiny, jaké jsou popsány u Kombinace č.2.

Kombinace č.9 – přestože zde jde o spojení dvou materiálů naprosto odlišné tloušťky, vrchový materiál se díky své struktuře a vazbě nezvrásnil. Materiál s Gore-texovou membránou má hrubší povrchový reliéf a prošel tak lépe podávacím i přitlačným ústrojím. Šev je hladký z obou stran.

Šev 1.08.01 se choval jinak z hlediska vrásnění než předchozí šev 2.02.01. Šití se realizovalo tak, že zoubkový podavač přišel do kontaktu jen s vrchovým materiálem a vrchní nit byla vedena ze strany označené jako rubová strana švu. Tzn., že stehová řada je vedena pouze po povrchu vrchového materiálu a podšívkový materiál je umístěn uprostřed mezi vrchovým materiálem. Vlastnosti podšívkového materiálu tudíž ovlivnily zkoumaný šev o něco méně než šev 2.02.01. a jednotlivé vrstvy materiálů se při šití nechovaly tak odlišně. Podšívková nebyla posouvána zoubkovým podavačem a přítlačnou patkou byla ovlivňována jen částečně.

8.1.2 Švy zhotovené na šicím stroji s pohyblivou patkou a zoubkovým podavačem

8.1.2.1 Jednoduchý zahnutý přeplátovaný šev 2.02.01



Tabulka 13 – Výsledky hodnocení vrásnění švu 2.02.01 zhotoveného na šicím stroji č.2

vzorek	průměrné hodnoty zvrásnění švu	zvrásnění
kombinace č.1	5	---
kombinace č.2	4	podšívkového materiálu
kombinace č.3	5	---
kombinace č.4	5	---
kombinace č.5	4,5	podšívkového materiálu
kombinace č.6	4,5	vrchového materiálu
kombinace č.7	5	---
kombinace č.8	4,5	podšívkového materiálu
kombinace č.9	5	---

Vyhodnocení zkoušky

Kombinace č.1 – po sešití obou materiálů vytvořen hladký šev.

Kombinace č.2 – opět se zvrásnil pouze podšívkový materiál. Vrchový materiál byl posouván pohyblivou patkou. Podšívková se posouvala pomocí zoubků zoubkového podavače a nebyla tak ovlivněna pohybem vrchní patky. Zoubky spodního podavače přispěly u tohoto hladkého podšívkového materiálu s nízkým koeficientem tření k nežádoucímu vrásnění, protože nedošlo ke správnému posunu materiálu ve směru šití.

Kombinace č.3 – je vidět patrný rozdíl mezi tímto švem zhotoveným na ŠS s pohyblivou patkou a švem, který byl ušitý na ŠS s přítlačnou patkou. V tomto případě je šev hladký, přestože každý materiál má zcela jinou tloušťku. Pohyblivá patka dokázala plynule posouvat vrchový materiál, aniž by se zvrásnil, či jakkoliv zdeformoval. Tento materiál s obsahem přírodních vláken se lépe přizpůsobuje požadavkům při šití.

Kombinace č.4 – opět nastala výrazná změna, co se týče hladkosti šitého spoje. Vrchový materiál se speciální úpravou je tuhý a nepřizpůsobivý. Pohyblivá patka zanechala nepatrné poškození a otisk po zoubcích, kterými je opatřena ze spodní strany, a kterými posouvá šitý materiál. Z hlediska vrásnění spoje však vzniknul díky této pohyblivé patce hladký šev.

Kombinace č.5 – došlo pouze ke zvrásnění podšívkového materiálu a to ze stejného důvodu, jako je uvedeno v případě Kombinace č.2.

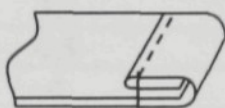
Kombinace č.6 – tuhost vrchového materiálu se projevuje nejvíce ve spojení s objemným měkkým podšívkovým materiálem. Pohyblivá patka částečně zmírila zvrásnění, které vznikalo v okolí stehové řady na vrchovém materiálu, kdy byl objem podšívky mírně stahován stehem.

Kombinace č.7 – zcela hladký spoj.

Kombinace č.8 – mírné zvrásnění podšívkového materiálu, které lze zdůvodnit podobně jako u Kombinace č.2.

Kombinace č.9 – hladký spoj. Materiál s Gore-texovou membránou není tak tuhý jako materiál s PU zátěrem a nemá tak velké sklony k vrásnění, když je spojován s objemným materiálem.

8.1.2.2 Jednoduchý podehnutý hřbetový šev 1.08.01



Tabulka 14 – Výsledky hodnocení vrásnění švu 1.08..01 zhotoveného na šicím stroji č.2

vzorek	průměrné hodnoty vrásnění rubové strany	zvrásnění kterého materiálu	průměrné hodnoty vrásnění lící strany
kombinace č.1	5	---	5
kombinace č.2	5	---	5
kombinace č.3	5	---	5
kombinace č.4	5	---	4,5
kombinace č.5	4,5	vrchového materiálu	4,5
kombinace č.6	4,5	vrchového materiálu	4
kombinace č.7	5	---	5
kombinace č.8	5	---	5
kombinace č.9	5	---	5

Vyhodnocení zkoušky

Kombinace č.4 – zoubkovým podavačem byl posouván pouze vrchový materiál. Ten se mírně zvrásnil a to ze strany nazvané jako lící. Faktorů, které ovlivnily hladkost spoje může být více - nesprávné napětí spodní šicí nitě, vliv zoubkového podavače nebo právě vlastnosti šitého materiálu.

Kombinace č.5 – podšívkový materiál je zcela hladký. Vrásnění z lící strany švu – viz Kombinace č.4. Vrásnění z rubové strany – materiál nebyl ani tak zvrásněn v okolí stehové řady, jako spíš docházelo ke špatnému posunu švové záložky při šití, která tak nebyla podehnuta kolmo na přehyb švu. Materiál byl posouván pohyblivou patkou ve směru šití.

Kombinace č.6 – tuhý vrchový materiál se vrásnil z obou stran, jak byl stahován stehovou řadou objem fleecové podšívky.

8.1.3 Švy zhotovené na šicím stroji s vrchním jehelním a spodním zoubkovým podáváním

8.1.3.1 Jednoduchý zahnutý přeplátovaný šev 2.02.01



Tabulka 15 - Výsledky hodnocení vrásnění švu 2.02.01 zhotoveného na šicím stroji č.3

vzorek	průměrné hodnoty zvrásnění švu	zvrásnění:
kombinace č.1	5	---
kombinace č.2	4,5	podšívkového materiálu
kombinace č.3	5	---
kombinace č.4	4,5	vrchového materiálu
kombinace č.5	4,5	obou materiálů
kombinace č.6	4	vrchového materiálu
kombinace č.7	5	---
kombinace č.8	4,5	podšívkového materiálu
kombinace č.9	5	---

Vyhodnocení zkoušky

Kombinace č.1 – hladký spoj.

Kombinace č.2 – v tomto případě ovlivňuje posun obou materiálů vrchní podávání a to jehelní. Materiál vespod (podšívkový) je navíc posouván zoubkovým podavačem. Oba materiály se pohybují současně. Koordinovaný pohyb jehly zapíchnuté v šitém materiálu se spodním podavačem dovoluje správný posun materiálů, které mají sklon se obtížně posouvat nebo přílišný posun mezi nimi navzájem je nežádoucí. Zvrásnění podšívky může být způsobeno nesprávným napětím šicí nitě. Nastavení přesného napětí především horní nitě je důležité, protože je navléknutá v oušku šicí jehly, která nevykonává pouze vertikální pohyb, jako obvykle. Šicí nit je tak více namáhána a může přispět k nežádoucím deformacím šitého materiálu.

Kombinace č.3 – hladký spoj. Současný posun obou materiálů zabraňuje vzájemnému posunu a deformaci.

Kombinace č.4 – mírné zvrásnění vrchového materiálu může být zapříčiněno nesprávným napětím šicí nitě nebo jehlou příliš vysoké jemnosti, protože se jedná o tenký materiál opatřený kompaktní vrstvou z rubové strany. Silná jehla může materiál okolo vpichu zdeformovat, protože příze ve tkanině nemohou být odsunuty stranou.

Kombinace č.5 – zvrásnění obou spojených materiálů může mít podobný důvod jako v případě Kombinace č.4, co se týče vrchového materiálu a Kombinace č.2, co se týče podšívkového materiálu. Oba materiály jsou charakteristické svou nízkou plošnou hmotností.

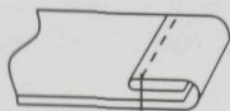
Kombinace č.6 – Vrchový materiál je silně zvrásněn, přestože byly oba materiály díky jehelnímu podávání posouvány současně. Silná jehla v kombinaci s nesprávným napětím šicí nitě může nepoddajný materiál zdeformovat. Velký vliv různorodosti obou materiálů.

Kombinace č.7 – hladký spoj.

Kombinace č.8 – zvrásnění podšívkového materiálu – viz Kombinace č.2

Kombinace č.9 – hladký spoj bez deformací.

8.1.4 Jednoduchý podehnutý hřbetový šev 1.08.01



Tabulka 16 - Výsledky hodnocení vrásnění švu 1.08.01 zhotoveného na šicím stroji č.3

vzorek	průměrné hodnoty vrásnění rubové strany	zvrásnění kterého materiálu	průměrné hodnoty vrásnění lící strany
kombinace č.1	5	---	5
kombinace č.2	5	---	5
kombinace č.3	5	---	5
kombinace č.4	5	---	4,5
kombinace č.5	4,5	vrchového materiálu	4,5
kombinace č.6	4,5	vrchového materiálu	4
kombinace č.7	5	---	5
kombinace č.8	5	---	5
kombinace č.9	5	---	5

Vyhodnocení zkoušky

Kombinace č.4 – vrchový materiál z lící strany mírně zvlněný – možná příčina špatné napětí spodní nitě pro daný materiál.

Kombinace č.5 – podšivkový materiál je hladký, vrásnění se projevilo z lící i z rubové strany švu pouze u vrchového materiálu, který je nejvíc ovlivněn spodním podávacím ústrojím zoubkovým. Opět je důležité vybrat správnou šicí jehlu a seřadit napětí šicí nitě.

Kombinace č.6 – vrásnění materiálu z lící strany švu bylo výraznější než z rubové, kdy vrchový materiál ze spodu ovlivňují také zoubky podávacího ústrojí. Problém je také v kombinaci obou šitých materiálů, jak už bylo psáno dříve u této kombinace spojení v předchozích kapitolách.

8.2 Závěr – Vrásnění švů

Prokázalo se, že použití různého šicího stroje, zejména rozdílného způsobu podávání šitého materiálu, mělo velký vliv na vrásnění vzniklého švu. Samozřejmě, že stupeň vrásnění ovlivňují i jiné další faktory, ale ty nebyly zkoumány a vzaty v potaz při provádění experimentu. Vysvětlení, proč nevzniknul při šití hladký šev, se odvíjí od jednotlivých zkoušek a úvah možných příčin. Návrhy, jak odstranit, popř. částečně eliminovat vrásnění švu, jsou podrobněji rozebrány v kapitole 10.2 *Doporučení pro spojování dvou různých materiálů*.

Všeobecně tedy zkouška ukázala hlavně to, že estetický vzhled vzorků materiálů se lišil podle toho, na kterém šicím stroji byl zhotoven. Průměrně nejhůř dopadly vzorky ušité na šicím stroji s pevnou přítlačnou patkou a spodním zoubkovým podavačem. Přítlačná patka se obtížně posouvala hlavně po materiálu č.2, který má vysoký koeficient tření díky speciální úpravě a struktuře. Materiál je i velmi tuhý a nepřízpůsobivý. Míra vrásnění a také vyhodnocení, který materiál se zvránil, byli rozdílné i podle typu obou spojovaných materiálů. Každý materiál vyžaduje svoje specifické nastavení a zpracování. Např. fleece,

který má výrazně větší objem než ostatní materiály, nepřímo ovlivňoval vrásnění ostatních materiálů, se kterými byl spojen. Jednotlivé vrchové materiály se musely vyrovnat se stlačeným objemem materiálu stehovou řadou v místě šití. Z Tabulky 36 a 37 v Příloze č. 7 je patrné, že když se použil šicí stroj buď s jehelním podáváním nebo s pohyblivou patkou, nastalo zlepšení vizuálního vzhledu švů.

Velmi záleží i na tom, jaký šev byl použitý ke spojení dvou materiálů (v tomto případě dvou rozdílných materiálů). Jiná tloušťka prošívání vrstvy, jiný způsob rozložení každého z materiálů ve švu a tím i jiný materiál, který je posouván podavačem, či jiným ústrojím. Např. ve švu 1.08.01 nebyl ovlivňován podšívkový materiál spodním zoubkovým podavačem jako je tomu ve švu 2.02.01. Hodnoty vrásnění prvně zmiňovaného švu byly vyšší a švy hladší. Negativně se u tohoto švu projevilo vrásnění z lící strany švu. Tento jev je velmi nepříznivý a celkově velmi ovlivňuje vzhled oděvu z vnější strany. Ukázka možného použití zkoušených švů v oděvu se nachází v následující kapitole 9. *Hodnocení oděru – Experiment 3.*

9 Hodnocení oděru – Experiment 3

Oděr je možné hodnotit v ploše, v hraně nebo v nahodilém směru.

V nahodilém směru se oděr zjišťuje na Acceleratoru. Zkušební vzorek se umístí do rotující komory přístroje, kde je náhodně odírán. Obvod komory je vyložen smirkovým papírem a uprostřed komory je umístěna vrtulka. Toto měření je dáno normou ČSN 80 0833.

Oděr *v hraně* se zjišťuje tehdy, kdy je potřeba simulovat místa na oděvu, která jsou v místě přehybu nejvíce namáhána (límeček, kraje rukávu, oděvu, dolní kraje nohavic...). Zkouška se provádí na speciálním přístroji. Vzorek se zde přehne přes kovovou planžetu a na vrcholu v místě přehybu je materiál odírán brusnou plochou.

Oděr *v ploše* se zkouší na rotačním odírači. Postup měření je uveden v normě ČSN 80 0816. Oděr v ploše má simulovat odírání plošné textilie v místech, která jsou namáhána odíráním v určitých oblastech (sedová část, loketní, vnitřní strana stehen...) [28]

Švy namáhané na oděr (švy vytvořené spojením dvou odlišných materiálů):

Tabulka 17 – Odírání různých druhů švů ve výrobku při nošení

oděv	místo oděru	umístění švu	spojení dílů	možné typy švů
Bunda	oděr v ploše	přední mezní šev	přední krajová podsádka + podšívka	2.02.01 1.01.01
		zadní mezní šev	zadní průkrčníková podsádka + podšívka	2.02.01 1.01.01
		průkrčníkový šev	spodní límeček + podšívka nebo průkrčníková podsádka	1.01.01
		šev dolního kraje oděvu	dolní švová záložka + podšívka	1.08.01 1.06.02
		šev dolního kraje rukávu	dolní švová záložka + podšívka	1.08.01 1.06.02
		stojáčkový šev	spodní límeček + vrchní límeček	1.08.01 1.06.02
		švy předního kraje kapuce	vrchní díl kapuce + podšívka kapuce	1.08.01 1.06.02
		boční švy vnitřní kapsy	kapsa + podšívka	2.02.02
		šev kapesního váčku	kapesní podsádka + kapesní váček	2.02.01 1.01.01
	oděr v hraně	šev dolního kraje oděvu	šev 1.06.02 – vrchový materiál + podsádka nebo podšívka, jinak hranu švu tvoří jeden materiál	1.08.01 1.06.02
		šev dolního kraje rukávu		1.08.01 1.06.02
		průhmatový kraj kapsy		1.06.02
		šev předního kraje kapuce		1.08.01 1.06.02
Kalhoty	oděr v ploše	mezní šev rozparkového kraje (zapínání kalhot)	rozparková podsádka + podšívka	2.02.01 1.01.01
		šev rozparku v bočním švu dolní části nohavic	rozparková podsádka + podšívka	2.02.01 1.01.01
		šev dolního kraje oděvu	dolní švová záložka + podšívka	1.08.01 1.06.02
		šev dolního kraje nohavic	dolní švová záložka + podšívka	1.08.01 1.06.02
	oděr v hraně	šev dolního kraje oděvu	šev 1.06.02 – vrchový materiál + podsádka nebo podšívka, jinak hranu švu tvoří jeden materiál	1.08.01 1.06.02
		šev dolního kraje nohavic		1.08.01 1.06.02
		průhmatový kraj kapsy		1.06.02

Oděr v ploše u těchto švů probíhá většinou z vnitřní strany oděvu. K oděru dochází při nošení výrobku na těle a to v důsledku tření o spodní vrstvy oblečení, ale také o samotné tělo nositele. Oděv se při pohybu těla různě pohybuje a posouvá. Velmi záleží na charakteru všech materiálů, které se o sebe odírají. K výraznějšímu oděru a poškození tak může dojít při kontaktu vnitřní strany bundy se zdrhovadlem nebo knoflíky na svetr, nebo pokud je materiál odírán např. o náramkové hodinky na ruce nebo o opasek v kalhotách. U sportovních kalhot bývají nejvíce opotřebovány dolní kraje nohavic z vnitřní strany. Problém spočívá v odírání materiálů (a především švů) o vysoké sportovní

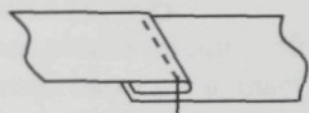
nebo lyžařské boty, které na sobě mají množství různých přezek, háčků a oček, a zachytávání materiálu o tyto vyčnívající součásti bot.

Oděr v hraně je nejčastěji realizován při odírání o tělo, nejvíce však při kontaktu s ostatními předměty při nošení. Tj. např. průhmatový kraj kapsy je odírán při zasunování ruky dovnitř kapsy, dolní kraj oděvu se odírá o kalhoty nebo o batoh, dolní kraj nohavic o boty, dolní kraj rukávů o tělo a o okolní předměty.

9.1 Oděr švu v ploše

Příprava pracovních vzorků

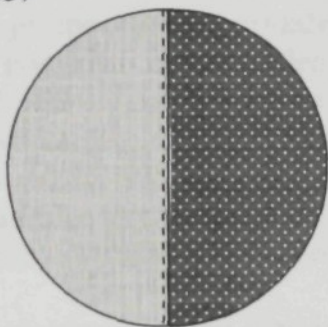
V experimentu je použita norma pro oděr v ploše, který je určen pro plošné textilie. Je simulován oděr za sucha. Účelem je ukázat, jak dochází k oděru ve švu v místě spoje vrchního a podšívkového materiálu. Tyto švy jsou opakovaně odírány jak o spodní vrstvu oblečení, tak o pokožku při pohybu. V tomto případě jsou zhotoveny švy 2.02.01 a 1.08.01 tak, aby šev spojující dva různé materiály byl umístěn uprostřed pracovního vzorku. U švu 1.08.01 je dolní kraj protáhnutý a není vzatý v úvahu při tomto měření. Oděr dolního kraje je měřený zvlášť jako oděr v hraně.



a) 2.02.01 Jednoduchý zahnutý
překládaný šev



b) 1.08.01 Jednoduchý podehnutý
hřbetový šev



Obrázek 13 - Ukázka pracovního vzorku pro oděr v ploše

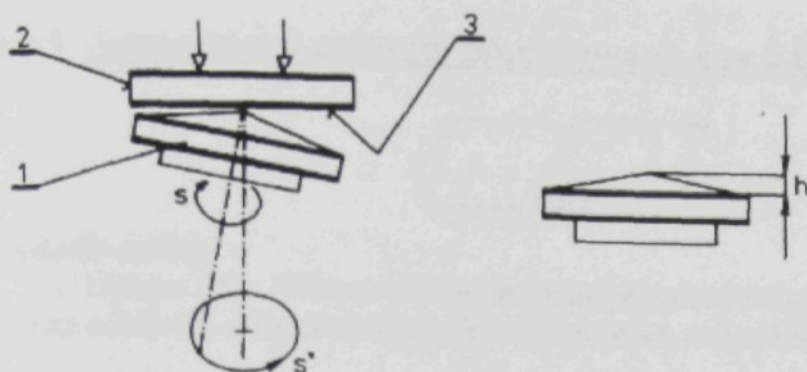
Pro zkoušku je nutné zhotovit (vystříhnout) pět pracovních vzorků kruhového tvaru o průměru 115 mm. Vzorky musí být stejnoměrné po celé ploše a musí být střiženy v jednom směru, aby šev byl veden ve směru osnovy nebo útku. Šev 1.08.01 je veden ve směru osnovy, šev 2.02.01 je veden ve směru útku obou materiálů.

Postup přípravy vzorků:

- 4) vystříhnout vzorky ve stanoveném směru a předepsaném rozměru ve tvaru obdélníku
- 5) složit dva druhy tkanin na sebe a podle zhotovit šev podle druhu švu a daného postupu
- 6) vystříhnout nebo vyseknout vzorek do kruhového tvaru zadaného rozměru

Podmínky zkoušky pro hodnocení oděru švů

Zkouška je provedena na rotačním odíračí na KOD.



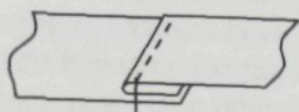
Obrázek 14 - Přístroj na zkoušení odolnosti textilie v oděru – 1: dolní rotující hlava s upnutým zkušebním vzorkem, 2: horní pevná přitlačná hlavice, 3: brusný papír, s: druh a směr otáčení, h: vyklenutí vzorku (površka kužele) [28]

Nastavené a použité parametry nutné ke zkoušce:

- vodovzdorný brousící papír zrnitosti č.400, rozměr 9,25 x 23 cm
- zatížení horní přitlačné hlavice – předepsané závaží 200 g pro materiály o plošné hmotnosti 100 – 150 g/m²
- pro materiály o plošné hmotnosti do 600 g/m² je maximum 1000 otáček pro ukončení zkoušky
- odíraná plocha textilie – 50 cm²
- vyklenutí hlavice v upínací hlavici přístroje – 5 mm
- rychlost otáčení odírací hlavice – 70 ± 5 ot./min.

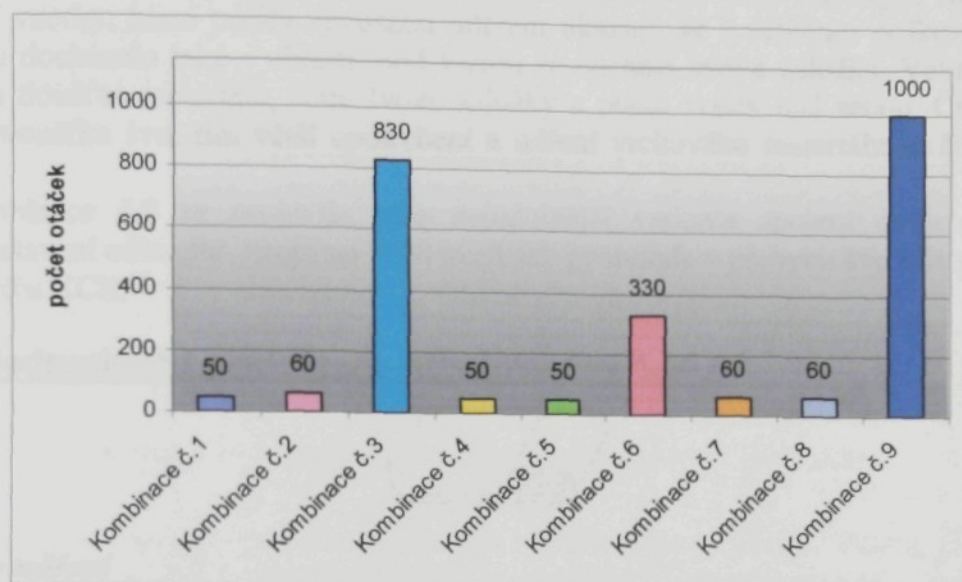
- 1) Principem této zkoušky je upnutí zkoušené textilie na rotační hlavici a její oděr o brusný papír, který je upevněný na přitlačné hlavici. Rotující kuželová hlavice vykonává dva druhy pohybů – rotační kolem své osy a krouživý. Díky tomu se přitlačná hlavice odírá pouze v površku kužele.
- 2) Pracovní vzorky se před začátkem zkoušky zváží.
- 3) Textilní vzorek je v rotační hlavici posazený na pružné podložce z měkkého válečkového sukna na kulečnících. Vzorek se tedy pevně upne lícni stranou nahoru do upínací hlavy přístroje s předepsaným nastavením vyklenutí. Upínací hlava se vloží do přístroje.
- 4) Do horní čelisti se upevní brusný papír. Ten je nutné vyměnit při každém zkoušení dalšího vzorku materiálu. Na tyč se nasadí závaží určené hmotnosti.
- 5) Zaklapnutím páky se spustí horní hlavice, čímž dojde ke styku plochy brusného papíru a zkoušeného materiálu.
- 6) Přístroj se uvede do činnosti, materiál je odírán. Počet otáček rotující hlavice je zaznamenáván počítadlem. Po každých 100 otáčkách se přístroj sám zastaví, aby se pracovní vzorek a brusný papír očistil a zkontroloval. Hlava přístroje po každých 100 otáčkách mění směr otáčení.
- 7) Pracovní vzorek se odírá až do porušení plošné textilie. Pro tkaniny a pleteniny je to při porušení jednoho vazného bodu, u vlasových tkanin při porušení nebo vypadání vlasu. U materiálů spojených švem to může být porušení stehu v řadě švu. Přístroj se pak zastaví a odečte se počet otáček. Pracovní vzorky jsou opět zváženy a zjistí se odečtením úbytek hmotnosti po oděru s přesností na 0,1 mg. [27]

9.1.1 Jednoduchý zahnutý přeplátovaný šev 2.02.01



Výsledky měření

V Tabulce 38 v Příloze č.9 jsou uvedeny průměrné a zaokrouhlené výsledky vždy pěti měření odolnosti oděru švů různě zkombinovaných materiálů.



Graf 1 – Oděr v ploše – Jednoduchý zahnutý přeplátovaný šev

Vyhodnocení zkoušky - diskuze

Spočítá se hodnota aritmetického průměru ze získaných výsledků všech pěti měření s přesností na 1 otáčku, zaokrouhlená na desítky.

Při provádění zkoušky s pracovními vzorky Kombinace č.1, 2, 4, 5, 7 a 8 byl odírací přístroj zastaven a kontrolován vždy po 10 otáčkách, protože zde docházelo k rychlému poškození vzorků. U pracovních vzorků Kombinace č.3, 6 a 9 probíhala kontrola po každých 50 otáčkách. Pokud by byl přístroj zastaven po 100 otáčkách, jak doporučuje norma, nebylo by možné dosáhnout větší přesnosti a objektivity v měření a zaznamenávání hodnot.

Jak lze vyčíst z Grafu 1, při odírání jednoduchého zahnutého přeplátovaného švu došlo ve většině případů nejdříve k porušení stehové řady ve švu. Šicí nit (materiál č.7) byla tedy protržena průměrně po 55 otáčkách rotační hlavice (podle Kombinace č.1,2,4,5,7,8). Pouze spojení vrchových materiálů s fleecovou podšívkou obstály ve zkoušce oděrem nejlépe a celkově vykazují nejvyšší hodnoty počtu otáček.

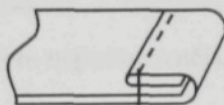
Spolu se šicí nití byl nejméně odolný v oděru materiál č.4 (děrovaná podšívká). Téměř ve všech případech došlo k protržení vazných oček těsně u přehybu švu již po 50-60 otáčkách. Podšívkový materiál č.5 neprokával po ukončení zkoušky téměř žádné opotřebení, pouze nepatrné zesvětlení barvy v ploše. U podšívkového materiálu č.6 (fleecy) se vlas v místech, kde byl odírán, zaplstil. Došlo k částečnému úbytku hmotnosti v důsledku sežmolování a odpadnutí žmolků. Přesto tento materiál při zkoušce obstál až do 1000 otáček a ani v jednom případě se vlas nevydřel natolik, aby byla odkryta základní vazba. Navíc je tento materiál velmi měkký a objemný, tudíž je nit ve stehové řadě při nastaveném napětí mírně vtažená do materiálu. Nit má tendenci vrátit se po zašití

do původní polohy a stahuje tak objemný šev v místě stehové řady. To sice způsobuje zhoršení estetického vzhledu švu a napomáhá vrásnění materiálu, ale z hlediska odolnosti oděru v tomto švu tak nedošlo vůbec k poškození šicí nitě. Zkouška v těchto případech byla vždy ukončena z důvodu porušení vazných bodů přízí textilie. Což je sice považováno za neodstranitelnou vadu, ale na druhou stranu se tak zvýšila celková odolnost švu v oděru, protože plošný materiál je většinou pevnější a odolnější než šicí nit a šev odolal vyššímu počtu otáček brusné rotační hlavice.

Největší opotřebení a porušení švu se vyskytlo v přehybu švu, tzn. v ohybu vrchového materiálu. Více o oděru materiálu v přehybu švu (v hraně) v kapitole 8.2 *Oděr švu v hraně*. Švová záložka vytvořená přeplátovaným švem se nachází pod vrchovým materiálem. Pracovní vzorky, které prošly zkouškou oděrem ukazují, že k velkému poškození šitého materiálu docházelo také v oblasti, pod kterou se nachází švová záložka. Velmi při tom záleží na tloušťce materiálů, šířce švové záložky a počtu vrstev nad sebou. Čím silnější celková tloušťka švu, tím větší opotřebení a odření vrchového materiálu na šířku švové záložky.

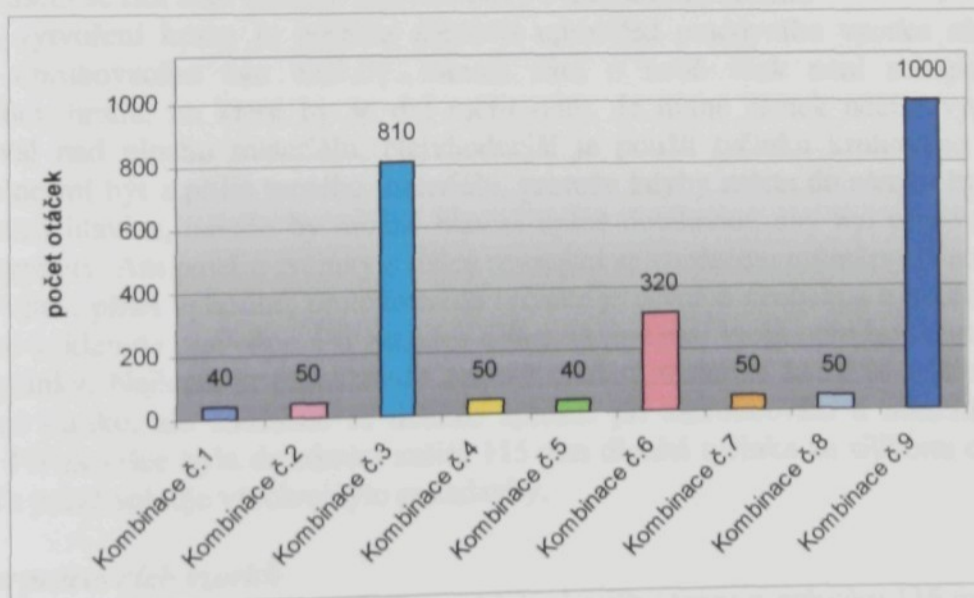
Kombinace č.9 se projevila jako nejodolnější varianta spojení dvou materiálů. Až po zastavení odíracího stroje po 1000 otáčkách prosvítala v přehybu švu bílá membrána Gore-tex®u XCR.

9.1.2 Jednoduchý podehnutý hřbetový šev 1.08.01



Výsledky měření

V Tabulce 40 v Příloze č.10 jsou uvedeny způměrované a zaokrouhlené výsledky vždy pěti měření odolnosti oděru švů různě zkombinovaných materiálů.



Graf 2 – Oděr v ploše - Jednoduchý podehnutý hřbetový šev

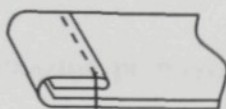
Vyhodnocení zkoušky - diskuze

Měření prokázalo, že při odírání jednoduchého podehnutého hřbetového švu došlo opět ve většině případů nejprve k porušení stehové řady ve švu. Šicí nit (materiál č.8) byla tedy protržena průměrně po cca 47 otáčkách rotační hlavice (bráno podle Kombinace

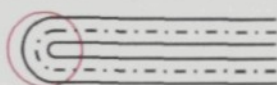
č.1,2,4,5,7,8). Kombinace vrchových materiálů s fleecovou podšívkou opět vykázaly ve zkoušce oděrem celkově nejvyšší hodnoty počtu otáček.

9.2 Oděr švu v hraně

Oděr v hraně simuluje oděr materiálu v přehybu. Jedná se o proměření oděru u švu 1.08.01 (jednoduchý podehnutý hřbetový šev) v kraji. Odírání v přehybu je o to intenzivnější než u plošného, protože materiál je zde přehnutý a ostře zažehlený, čímž dochází k ohybu a napnutí přízí v místě přehybu. Navíc příze jsou odírány nejvíc právě v místě přehybu, protože plochou oděru je pouze menší oblast v hraně a okolo přehnutí a je namáhána opakovaně. V ploše je toto odírání rozloženo na větší plochu. Měření probíhalo pouze u vrchových materiálů, protože podšívkové materiály nejsou u tohoto švu odírány v hraně.



Obrázek 15 - Jednoduchý podehnutý hřbetový šev 1.08.01



Obrázek 16 - Detail. Místo nejintenzivnějšího oděru v kraji oděvu

Klasicky se zkouška provádí na speciálně zhotoveném přístroji. Vzorek je přehnutý přes kovovou planžetu a v místě přehybu je materiál odírán brusnou plochou. V tomto případě byl navržen speciální způsob přípravy vzorků tak, aby plošná textilie vytvořila přehyb, který je možné odírat i na rotačním odírači.

Zkoušení se řídí také normou ČSN 80 0816 s menšími úpravami.

Pro vytvoření hrany je potřeba zhotovit uprostřed pracovního vzorku sámek a to pomocí obrubovacího švu 6.05.01. Sámek sám o sobě však není schopen zajistit dostatečnou hranu, na které by se dal měřit oděr. Je nutné sámek něčím vyplnit, aby vystupoval nad plochu materiálu. Nejvhodnější je použít tyčinku kruhového průřezu. Tyčinka nesmí být z příliš tvrdého materiálu, protože kdyby zašita do sámků byla upnutá do napínací hlavice, nebylo by možné hlavici úplně dotáhnout, aby byl pracovní vzorek hladce vypnutý. Ani použití tyčinky o délce rovnající se vnitřnímu průměru upínací hlavice se nejeví jako příliš výhodné, protože tvrdá tyčinka je rovná a neohebná a nepřizpůsobuje se měkké vyklenuté podložce. Při zkoušce oděru se materiál rychle prodere tam, kde jsou konce tyčinky. Nejlepší je proto zvolit pružný ohebný materiál, který je schopen udržet vyboulení sámků, ale současně se dokáže zploštit při zašroubování a utažení napínací hlavice. Při zkoušce byla do sámků zašita 115 mm dlouhá tyčinka ze silikonu o průměru 1 mm. Ta právě splňuje všechny tyto požadavky.

Příprava pracovních vzorků

Ke zkoušce je potřeba zhotovit 5 vzorků kruhového tvaru o průměru 115 mm. Šev je veden ve směru útku.

Postup přípravy vzorků:

- 1) vystříhnout vzorky ve stanoveném směru a to ve tvaru obdélníku o rozměrech 115 x 122 mm.
- 2) připravit 115 mm dlouhou silikonovou tyčinku.

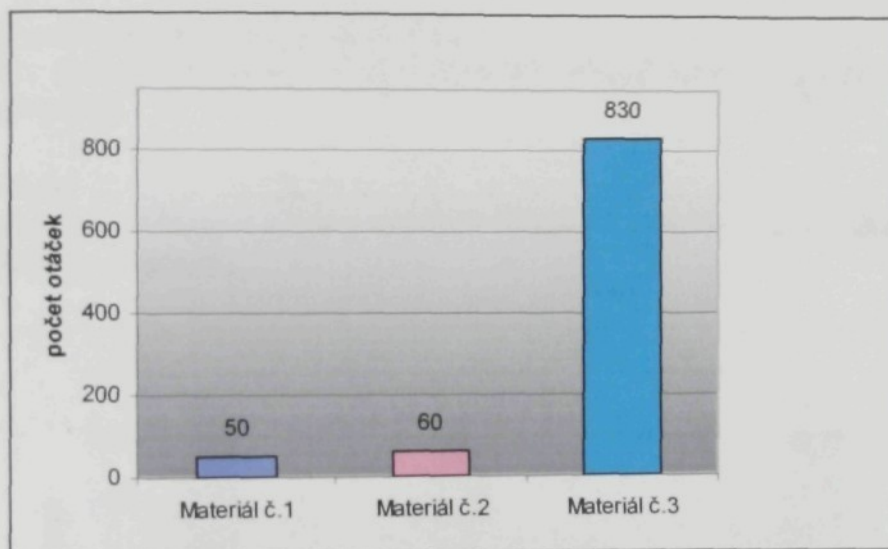
- 3) přehnout pracovní vzorek na půl rubovou stranou k sobě a dovnitř vložit tyčinku. Steh vést co nejblíže kraji, aby tyčinka byla v sámku zašita co nejtěsněji (šířka švu cca 3,2 mm). Nejlepší je použít při šití patku pro všívání zdrhovadla.
- 4) vystříhnout nebo vyseknout vzorek do kruhového tvaru zadaného rozměru.

Podmínky zkoušky pro hodnocení oděru švů

Podmínky zkoušky jsou obdobné jako při měření plošného oděru švu. Jediný rozdíl je v tom, že plocha brusného papíru se odírá pouze o tu část zkoušeného materiálu, která je podepřena silikonovou tyčinkou. Bylo vyzkoušeno, že není dobré nechat přístroj odírat materiál otáčením rotační hlavice střídavě po 100 otáčkách zleva a zprava. Změnou směru dojde k převalení tyčinky s vystouplým materiálem a je odírána jiná plocha materiálu, než při předchozím směru otáčení. Proto při oděru v hraně byl zachován pouze jeden směr otáčení (nezáleží, zda pravý nebo levý) a byla změřena odolnost v oděru.

Naměřené výsledky

Tabulka 42 v Příloze č.11 ukazuje průměrné hodnoty z pěti měření, výsledky byly zaokrouhleny na desítky.



Graf 3 – Oděr v hraně

Vyhodnocení zkoušky - diskuze

Zkouška měla ukázat, který z testovaných materiálů má nejvyšší odolnost oděru v hraně. Byly hodnoceny pouze vrchové materiály jako takové, tudíž další faktory jako typ šicí nitě, použité jehly nebo druh podšívkového materiálu nebyly brány v úvahu, protože neovlivňují míru oděru tohoto hřbetového švu v hraně. Zde u této zkoušky tedy záleží pouze na odolnosti samotného vrchového materiálu.

Jak ukazuje Graf 3, ve zkoušce nejlépe obstál materiál č.3 (Gore-tex® XCR), který odolával oděru výrazně déle než ostatní dva vrchové materiály. Materiál č.1, jelikož je to materiál směšový s přírodními vlákny, se prodřel po nejkratší době. Tento materiál má nejnižší dostavu, tudíž se při porušení vazných bodů objevil otvor s dlouhými odstávajícími vlákny. Tento jev u materiálu č. 2 a 3 nenastal, protože oba materiály jsou z rubové strany opatřeny membránou nebo zátěrem a navíc mají relativně hustou dostavu. To sice nezabrání prodrání a vzniku otvoru, ale tyto typy materiálu jsou nalamínovanou vrstvou částečně zajištěny proti většímu šíření vzniklého otvoru a trhání.

Ze zkoušky celkově vyplynulo, že oděr v hraně je pro materiály náročným zatížením a porušení materiálu se projeví daleko dříve, než když je materiál odírán nahodile v ploše.

9.3 Oděr jednotlivých materiálů v ploše

V prvním experimentu byl proveden oděr švů vždy ve spojení dvou různých materiálů. Ve většině případů byla zkouška přerušena buď z důvodu přetrhu vrchní nitě nebo porušení přízí materiálu. Druhý experiment vyžadoval zkoušení pouze vrchových materiálů, ale i tam byla zkouška ukončována, protože došlo k porušení šitého materiálu. A právě kvůli příčinám porušení plošného materiálu byl proveden ještě další experiment a to odolnost v oděru jednotlivých materiálů v ploše bez vytvoření švu. Tato zkouška by měla ukázat skutečnou odolnost vrchových a podšívkových materiálů samotných.

Příprava pracovních vzorků:

Pro experiment je nutno opět vyhotovit 5 vzorků od každého druhu zkoušeného materiálu. Zde nezáleží na směru osnovy a útku.

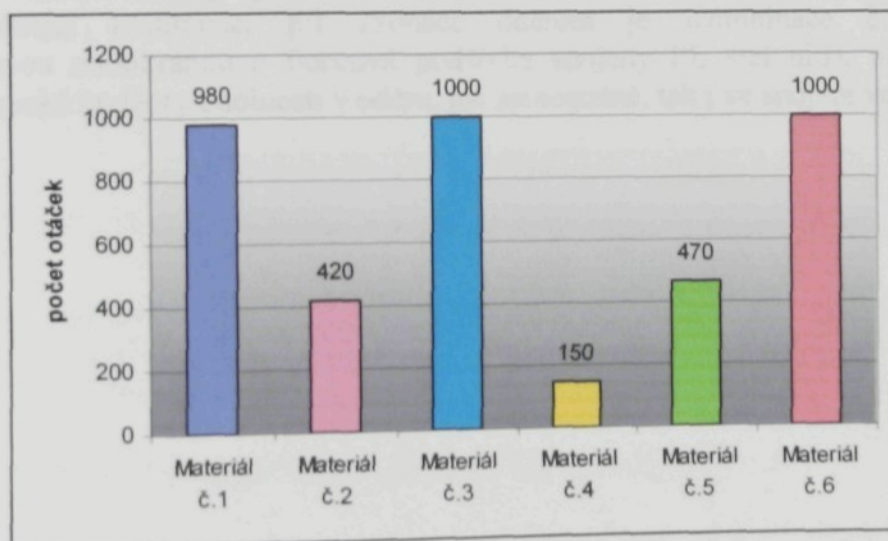
- 1) vystříhnout nebo vyseknout 5 pracovních vzorků do kruhového tvaru o rozměru 115 mm.

Podmínky zkoušky pro hodnocení oděru švů

Podmínky jsou stejné jako u experimentu při měření oděru švu v ploše, tudíž zde nejsou více popsány.

Výsledky měření

V Tabulce 44 v Příloze č.12 jsou uvedeny průměrné hodnoty z pěti měření, výsledky jsou zaokrouhleny na desítky.



Graf 4 – Oděr materiálů v ploše

Vyhodnocení zkoušky - diskuze

Nejodolnější textilií v oděru je Materiál č.3, který zůstal i po 1000 otáčkách nejméně poškozený. Docházelo pouze k vizuální povrchové změně vybarvení materiálu. Příčinou je hustá dostava nosného materiálu a povrchová úprava lící strany. Výrobce GORE-TEX® u XCR uvádí vysokou odolnost v oděru, která je zvýšena také ripstopovou vazbou. Při odírání byly nejprve narušeny zdvojené osnovní a útkové příze, které ve vazbě mírně vystupují. Materiál č.6 obstál zkoušce také po dobu 1000 otáček, avšak co se týče vizuálního vzhledu, měl silně slehlý, oleštěný vlas.

Naopak Materiál č.4 se vyznačuje zcela nejnižší hodnotou odolnosti v oděru. Oka v pletenině zvyšují pravděpodobnost rychlejšího prodrání a přetržení pleteniny.

Zkouška ukázala, že odolnost samotných materiálů je mnohem vyšší, než když jsou materiály spojeny ve švu. Šev skýtá větší pravděpodobnost poškození a zhoršení vizuálního vjemu celkového vzhledu.

9.4 Závěr – oděr

Pokud máme spojeny dva materiály k sobě, dochází v případě poškození většinou k destrukci šicího materiálu. Šicí nit bývá tím méně pevnějším prvkem a poškodí se daleko dříve než šitý materiál. Což je ovšem správně, protože je výhodnější, aby se ve švu poškodila nit, jejíž pevnost má činit alespoň 80% pevnosti šitého spoje. I když se sníží estetičnost švu, je tato závada odstranitelná. Naopak při porušení šitého materiálu (při vytržení ze švu, prodrání textilie v ploše atd.) dojde k poškození přístroje textilie a přetržení vazných bodů. Jedná se o vadu neodstranitelnou.

Také tloušťka švu je důležitým faktorem z hlediska oděru ve švu. Nevhodně zvolený šev (příliš objemný) zpravidla způsobuje větší míru oděru než v okolní oblasti materiálu. Toto tvrzení bylo všeobecně prokázáno při srovnání dvou testovaných švů. Jak se ukázalo, šev 1.08.01 byl porušen v průměru již po 47 otáčkách brusné odírací hlavice, kdežto šev 2.02.01 dosáhl průměrné hodnoty 55 otáček. Výpočtem bylo zjištěno (viz Příloha č.3), že tento podehnutý hřbetový šev je silnější než šev podehnutý přeplátovaný, což se odrazilo právě na rychlejším oděru a poškození šicí nitě. Tento jev také úzce souvisí s použitým typem šicí nitě, protože zpravidla došlo nejdříve k jejímu poškození. Polyester jako takový je odolnější v oděru než např. polyamid nebo přírodní nit.

Nejodolnější kombinací při zkoušce oděrem je Kombinace č.9 (materiál s Gore-texovou membránou a fleecová podšívka spojeny PL šicí nití), oba materiály vykazaly vysoké hodnoty odolnosti v oděru, jak samostatně, tak i ve spojení ve švu.

10 Návrh pro zpracování dvou odlišných materiálů

10.1 Problémy při zpracování a údržbě odlišných materiálů

Materiálové složení se volí podle budoucí představy o používání výrobku. Pokud jsou vyžadovány příjemné pocity při nošení jako měkkost, nevrzavý omak, je třeba zvolit spíše vlákna přírodní jako jsou vlna, bavlna, nebo hedvábí, len apod. Nevýhodou je však často jejich mačkavost nebo speciální způsob údržby včetně ochrany před škůdci. Chemická a syntetická vlákna jsou pružnější, málo mačkavá, ale mají menší savost a výrobky z nich se lépe udržují a déle vydrží. Kombinace přírodních vláken s chemickými nebo syntetickými spojuje kladné vlastnosti obou druhů materiálů a nabízí uživatelům velmi dobrou alternativu.

U textilních výrobků, které se skládají z různých druhů vláken, je třeba se řídit nejcitlivější složkou obsaženou v textilií. Jednotlivé druhy textilních materiálů totiž vykazují odlišné vlastnosti (např. srážlivost). Pokud je jeden z materiálů srážlivý více, než druhý, může se projevit změna rozměru pouze u jedné textilie, a dojde tak ke zničení příznivého estetického vzhledu celého výrobku. Při kombinaci odlišných textilních materiálů je také obtížné udržovat opakovaně výrobek a současně zachovat původní vzhled a vlastnosti. Kvalitní zpracování a údržbu také komplikují kombinace textilií různého materiálového složení (např. s povrchovým zátěrem, tkaniny s kůží, kombinace tkaniny s pleteninou apod.)

Kvalitu švu ovlivňují nejrůznější parametry, které je možné buď zvolit nebo nastavit. V každém případě je nutné předem identifikovat a znát daný materiál a určit postup zpracování a nastavit šicí stroj tak, aby byl vytvořen hladký rovný šev.

Při zhotovování pracovních vzorků se také vyskytlo několik potíží, které negativně ovlivnily konečný vzhled vzorku po ušití. Popis, co se dělo při šití a jak se projevili jednotliví činitelé ovlivňující vzhled švu je uveden v kapitole 8.1 *Hodnocení vrásnění švů*. Každý šev a každá kombinace materiálů jsou zde popsány zvlášť a jsou zde uvedeny i úvahy o možných příčinách, proč šev není zcela hladký a materiál nepoškozený.

10.2 Doporučení pro spojování dvou rozdílných materiálů

Aby bylo dosaženo co nejvyšší kvality, je nutné vhodně zkombinovat všechny veličiny podílející se na zhotovení švu. Stačí, aby jeden parametr nevyhovoval a vytvořený šev nebude hladký a esteticky přijatelný.

10.2.1 Doporučení pro snížení míry vrásnění švu

Výsledky Experimentu č.2 ukázaly, že vrásnění švů je do značné míry závislé na nastavení parametrů šicího stroje. Těmito parametry mohou být např. síla přitlačné patky působící na šitý materiál, způsob podávání šitého materiálu, jemnost šicí jehly, nastavení velikosti napětí vrchní a spodní šicí nitě, ale též i typ nitě a použitého stehu a švu.

1. Způsob podávání šitého materiálu

Spodní podávání – pomocí zoubkového podavače. Pro švy, které spojují vrchový materiál s podšívkovým fleecovým nebo s pletenou podšívkou by bylo vhodné použít spodní podavač s hlubšími zoubky, protože se jedná o hrubší úpletové materiály. Zoubky

podavače musí zajistit plynulý posuv šitého materiálu a různé uspořádání zoubků zvyšuje tahovou sílu daného oděvního materiálu. Podšívkový materiál je ovlivňován spodním podavačem pouze u švů 2.02.01, protože materiál spojený švem 1.08.01 je podáván pod přítlačnou patkou stranou nazvanou rubovou a podšívkový materiál se pohybuje pouze prostřednictvím patky nebo jehelního podávání. Především při zhotovení švu 1.08.01 z vrchových materiálů s PU zátěrem a s Gore-texovou membránou je důležité použít např. spodní vroubkovaný podavač s vroubkou do kříže, které mají větší plošky zoubků. Tyto podavače jsou vhodné pro šití kůží a speciálně upravených materiálů, které mají vysoký koeficient tření a nezanedbávají na šitém díle otisk zoubků. Podobně vhodný by byl i zoubkový podavač s pryžovou plochou, který je vhodný také pro hladký podšívkový materiál s nízkým koeficientem tření. Pro šití pletených podšívek by bylo možné použít také diferenciální spodní podávání, které zamezuje vrásnění pružného materiálu, zejména pokud je tento pružný materiál veden po stehové desce a je sešíván v kombinaci s nepružným materiálem. Vhodným seřízením a nastavením pohybů obou spodních podavačů lze dosáhnout hladkosti švu.

Vrchní podávání – Při provádění experimentu byly použity šicí stroje se dvěma různými způsoby vrchního podávání – jehelní podávání a podávání pomocí pohyblivé patky. Pohyblivá patka je velmi vhodná právě pro tuhé materiály (Materiál č.2, č.3). Podávací přítlačná patka posunuje pravidelně vrchní vrstvu materiálu, děje se tomu tak v okamžiku, kdy je jehla v horní poloze. Patka je na dolní straně opatřena zoubky, které mohou mít různý tvar a uspořádání, popř. mohou být také opatřeny teflonovou vrstvou. Jiné uspořádání zoubků se speciální úpravou zamezí zanechání stop po otlaku zoubků, jako se tomu stalo při šití materiálu č.2, který byl takto pohyblivou patkou částečně poškozen. Jehelní podávání se využívá pro podobné typy materiálů jako podávání s pohyblivou patkou a osvědčilo se lépe, než podávání se spodním zoubkovým podavačem a přítlačnou pevnou patkou. Vrchní jehelní podávání však může projevit určité nedostatky, pokud nebude správně nastavené napětí šicí nitě.

2. Tlak přítlačné patky

Přítlačná patka v kombinaci se spodním zoubkovým podáváním je vhodná použít pro nenáročné textilie, které nevyžadují žádné speciální příslušenství k tomu, aby vzniknul estetický i funkční šev. Ze zkoušených materiálů patka vyhovuje při šití Materiálu č.1, kdy však jako podšívkový materiál musí být použita textilie podobné tloušťky. Tlak přítlačné patky je nutno snížit na minimální nutnou hodnotu pro daný materiál. Pro objemnější šev je vhodná patka výkyvná, zejména pokud jsou spojovány dva materiály odlišné tloušťky. Výkyvná patka zajistí správný tlak při šití na silnější a i tenčí vrstvu materiálu.

3. Šicí jehla

Všechny šicí stroje použité pro zhotovení pracovních vzorků měly strojní šicí jehlu Nm 90. Tato jehla je standardní pro materiály střední plošné hmotnosti. Vyhovovala pro většinu materiálů. Pouze pro kombinaci č.4 a č.5 by bylo vhodnější použít jemnější šicí jehlu (Nm 70-80). Především pro materiál č.2, který je z rubové strany opatřen vrstvou PU zátěru, má hustou dostavu a chová se velmi nepoddajně. Díky jemnější jehle použité u tohoto materiálu by vzniknul menší otvor po vpichu, což by snížilo riziko vrásnění. Navíc by šev vypadal lépe i po stránce estetické, protože příliš velké otvory po vpichu jehly znehodnocují vzhled švu. Tento faktor je patrný také u materiálu č.3, kde však vyšší jemnost jehly nebránila vytvoření kvalitního švu bez zvrásnění. U materiálu č.2 a č.3 by bylo také vhodné eliminovat zahřívání šicí jehly při vysokých šicích rychlostech. Zahřívání jehly může zapříčinit natavování materiálu a ulpívání především hmoty, ze které je vytvořena PU vrstva. Snížení teploty jehly při šití lze dosáhnout buď snížením počtu

otáček šicího stroje, což sice snižuje produktivitu práce, ale zlepšuje kvalitu švu. Vzniklé teplo je také možné efektivně odvádět chlazením šicí jehly různými způsoby, jako ofukem, silikonovými oleji, mazáním šicích nití, které prochází ouškem šicí jehly (snížení koeficientu tření), změnou geometrie jehly nebo speciálním povlakem naneseným na šicí jehlu. Pro snížení stupně vrásnění je možné použít také jehlu s různým typem špic, ale není to nezbytné, protože každý materiál má svoje specifikum a jehla by nemusela vyhovovat oběma materiálům.

4. Šicí nit

Ve všech vzorcích byla použita šicí nit z polyesterové stříže. V žádném případě by nebylo vhodné použít šicí nit přírodní, přestože Materiál č.1 je z 50% složen z přírodních vláken. Nevhodnou se jeví i nit např. z polyesterového nebo polyamidového hedvábí, protože konstrukce nitě zvyšuje zahřívání šicí jehly při šití.

5. Napětí šicí nitě

Napětí šicí nitě je nutné snížit na nevyhnutelné minimum, protože tento faktor má významný vliv na hladkost švů. Špatně nastavené napětí šicí nitě se může negativně projevit hlavně při šití s vrchním jehelním podáváním.

6. Stehová deska

Velikost otvoru ve stehové desce je ovlivněna tloušťkou jehly. Ideální velikost otvoru je 1,2 – 1,5 mm.

Tabulka 18 – Doporučení použití materiálů a ústrojí šicího stroje pro jednotlivé kombinace spojení

Kombinace č.1					
šitý materiál	vrchový materiál		Materiál č. 1		
	podšívkový materiál		Materiál č. 4		
šicí nit			100%PLs, 100%PLh, 100%PL jádrová		
			tex 12x3 – tex 16x3, tex 14x2 – 20x2		
			ostrý zákrut		
šicí stroj	přítlačné ústrojí	šev 2.02.01	přítlačná patka	šev 1.08.01	přítlačná patka
	vrchní podávání		---		---
	spodní podávání		spodní zoubkové		spodní zoubkové
strojová šicí jehla			Nm 80-90, středně zakulacený hrot		

Kombinace č.2						
šitý materiál	vrchový materiál		Materiál č.1			
	podšívkový materiál		Materiál č.5			
šicí nit			100%PLs, 100%PLh, 100%PL jádrová			
			tex 12x3 – tex 16x3, tex 14x2 – 20x2			
			ostrý zákrut			
šicí stroj	přítlačné ústrojí	šev 2.02.01	přítlačná patka	šev 1.08.01	přítlačná patka	
	vrchní podávání		jehelní		---	
	spodní podávání		spodní zoubkové s pryžovou funkční plochou		spodní zoubkové	
strojová šicí jehla			Nm 80			

Kombinace č.3						
šitý materiál	vrchový materiál		Materiál č.1			
	podšivkový materiál		Materiál č.6			
šicí nit			100%PLs, 100%PLh, 100%PL jádrová			
			tex 12x3 – tex 16x3, tex 14x2 – 20x2			
			ostrý zákrut			
šicí stroj	přítlačné ústrojí	šev 2.02.01	přítlačná patka		šev 1.08.01	přítlačná patka
	vrchní podávání		jehelní	---		
	spodní podávání		spodní zoubkové s hlubšími zoubky	spodní zoubkové		
strojová šicí jehla			Nm 90 - 100			

Kombinace č.4						
šitý materiál	vrchový materiál		Materiál č.2			
	podšívkový materiál		Materiál č.4			
šicí nit			100%PLs, 100%PLh, 100%PL jádrová			
			tex 12x3 – tex 16x3, tex 14x2 – 20x2			
			ostrý zákrut			
šicí stroj	přítlačné ústrojí	šev 2.02.01	---	šev 1.08.01	přítlačná patka s teflonovou plochou	
	vrchní podávání		pohyblivá patka s teflonovou plochou		pohyblivá patka s teflonovou plochou nebo jehlení podávání	
	spodní podávání		spodní zoubkové		spodní zoubkové s pryžovou funkční plochou	
strojová šicí jehla			Nm 80, ostrý zakulacený hrot			

Kombinace č.5					
šitý materiál	vrchový materiál		Materiál č.2		
	podšívkový materiál		Materiál č.5		
šicí nit			100%PLs, 100%PLh, 100%PL jádrová		
			tex 12x3 – tex 16x3, tex 14x2 – 20x2		
			ostrý zákrut		
šicí stroj	přítlačné ústrojí	šev 2.02.01	přítlačná patka s teflonovou plochou	šev 1.08.01	přítlačná patka s teflonovou plochou
	vrchní podávání		pohyblivá patka s teflonovou plochou nebo jehelní podávání		pohyblivá patka s teflonovou plochou nebo jehelní podávání
	spodní podávání		spodní zoubkové s pryžovou funkční plochou		spodní zoubkové s pryžovou funkční plochou
strojová šicí jehla			Nm 80, ostrý zakulacený hrot		

Kombinace č.6						
šitý materiál	vrchový materiál		Materiál č.2			
	podšívkový materiál		Materiál č.6			
šicí nit			100%PLs, 100%PLh, 100%PL jádrová			
			tex 12x3 – tex 16x3, tex 14x2 – 20x2			
			ostrý zákrut			
šicí stroj	přítlačné ústrojí	šev 2.02.01	---	šev 1.08.01	přítlačná patka s teflonovou plochou	
	vrchní podávání		pohyblivá patka s teflon. plochou nebo jehelní podávání			
	spodní podávání		spodní zoubkové s hlubšími zoubky			
strojová šicí jehla			Nm 90, ostrý zakulacený hrot			

Kombinace č.7					
šitý materiál	vrchový materiál		Materiál č.3		
	podšívkový materiál		Materiál č.4		
šicí nit			100%PLs, 100%PLh, 100%PL jádrová		
			tex 12x3 – tex 16x3, tex 14x2 – 20x2		
			ostrý zákrut		
šicí stroj	přítlačné ústrojí	šev 2.02.01	přítlačná patka s teflonovou plochou	šev 1.08.01	přítlačná patka s teflonovou plochou
	vrchní podávání		---		---
	spodní podávání		spodní zoubkové		spodní zoubkové s pryžovou nebo teflonovou plochou
strojová šicí jehla			Nm 90, ostrý zakulacený hrot		

Kombinace č.8					
šitý materiál	vrchový materiál		Materiál č.3		
	podšívkový materiál		Materiál č.5		
šicí nit			100%PLs, 100%PLh, 100%PL jádrová		
			tex 12x3 – tex 16x3, tex 14x2 – 20x2		
			ostrý zákrut		
šicí stroj	přítlačné ústrojí	šev 2.02.01	přítlačná patka s teflonem	šev 1.08.01	přítlačná patka s teflonem
	vrchní podávání		pohyblivá patka s teflonovou plochou nebo jehelní podávání		pohyblivá patka s teflonovou plochou nebo jehelní podávání

	spodní podávání		spodní zoubkové s pryžovou funkční plochou		spodní zoubkové s pryžovou funkční plochou
strojová šicí jehla			Nm 80-90, ostrý zakulacený hrot		
Kombinace č.9					
šitý materiál	vrchový materiál		Materiál č.3		
	podšivkový materiál		Materiál č.6		
šicí nit			100%PLs, 100%PLh, 100%PL jádrová		
			tex 12x3 – tex 16x3, tex 14x2 – 20x2		
			ostrý zákrut		
šicí stroj	přítlačné ústrojí	šev 2.02.01	přítlačná patka	šev 1.08.01	přátlačná patka
	vrchní podávání		jehelní nebo pohyblivá patka		---
	spodní podávání		spodní zoubkové s hlubšími zoubky		spodní zoubkové s pryžovou funkční plochou
strojová šicí jehla			Nm 90, ostrý zakulacený hrot		

10.2.2 Doporučení pro snížení pravděpodobnosti oděru

Zkouška Experiment 3 ukázala, že odolnost samotných materiálů je mnohem vyšší, než když jsou materiály spojeny ve švu. Šev skýtá větší pravděpodobnost poškození a zhoršení celkového estetického vzhledu. Z toho plyne, že čím méně švů oděv má, tím lépe.

Ve zkoušce oděrem se většinou nejdříve poškodila šicí nit, což vedlo k ukončení zkoušky, protože tím byl šev poškozen. Přestože teoreticky je upřednostňováno, aby se při oděru nejdříve poškodila šicí nit (poškození šitého materiálu je neodstranitelná vada), je zřejmé, že samotný plošný materiál je několikrát více odolnější v oděru než šicí nit ve stehové řadě. Proto i celková odolnost švu v oděru bude nejlepší u těch švů, které nejsou z lící strany prošity, tj. nemají v místě odírání vedenou stehovou řadu. Je možné navrhnout v oděvu použití např. švu jednoduchého hřbetového 1.01.01 namísto testovaného jednoduchého zahnutého přeplátovaného švu 2.02.01. Tento hřbetový šev nemá na namáhané straně vedenou šicí nit a snese častější odírání. Proto se jeví jako vhodnější pro použití na místa spojení dvou materiálů (viz Tabulka 7 – Ukázka švů a výpočet celkové tloušťky švů) než šev 2.02.01. Také jednoduchý podehnutý hřbetový šev 1.08.01 by bylo vhodnější nahradit švem, který má stehovou řadu vedenou mezi vrstvami materiálů, ta z vnější strany není vůbec odírána. Stabilita švu a zajištění proti posuvu mohou být zevnitř švu zajištěny oboustranně lepící páskou nebo pomocí metody tvorby T-můstku (má smysl pouze u materiálů s min. 60% termoplastických vláken. Metoda se používá u kvalitních voděodolných materiálů se švy zajištěnými proti průniku vody). Více v kapitole 1.2.3 *Ostatní typy podšívek* a v Příloze č. 1.

Je zřejmé, že pravděpodobnost oděru materiálu zvyšuje i příliš silný šev, jehož tloušťka je výraznější oproti okolní ploše spojené textilie. U jakéhokoli vystouplého místa vyčnívajícího nad reliéf materiálu hrozí nebezpečí častějšího odírání. Navíc co se týče oděru švu, materiál je extrémně namáhán právě v hraně (v přehybu materiálu) a to opakovaně na stejném místě. V ploše je pravděpodobnost oděru stále stejné plochy menší. Čím ostřejší hrana, tím více jsou příze napnuty a tím rychleji se mechanickým namáháním poškodí. Velmi vhodné je zmenšit úhel přehybu materiálu. Místa v oděvu namáhána na oděr, ať už to jsou průhmatové kraje kapes, dolní kraje rukávů, oděvů, přední kraje kapucí, přední kraje oděvů atd., je možné více ochránit vytvořením hrany s vložením paspule, která nedovolí přehybu materiálu se příliš zplostit, šev tak dokáže déle odolat opotřebení. Vhodně zvolenou odolnou šicí nití se dá docílit vyšší hodnoty odolnosti proti oděru. Existují pevné nitě odolné proti oděru pro silně namáhané švy (Gütermann M30).

10.3 Průzkum trhu

Jelikož výrobou outdoorového oblečení se zabývá velké množství firem, bylo vhodné srovnat způsoby a postupy, jak jednotlivé firmy zpracovávají své oděvy a jak dosahují co nejvyšší kvality. Pouze některé firmy byly ochotny poskytnout bližší informace.

T12 Ski sport – Vlasta Sekerová

Pražská 532/32a

460 01, Liberec II

tel, fax.: 485 100 447

e-mail: info@t12.cz, www.t12.cz

Zakázková výroba sportovních oděvů

Tabulka 19 – T12 – Co používají při šití

šitý materiál	vrchový materiál	Omniclíma (Omnimountain, Aquaguard, Calbari, Sealand, Snow way, Ultaranto
	výplň	duté vlákno, prachové peří
	podšívkový materiál	100%PL tkaná, 100%PA děrovaná, Fleece
šicí nit		- International (Německo) - 100% PL stříž - tex 26,7 x 3 - ostrý zákrut
šicí stroj		- Minerva, Juki - podávání – spodní zoubkové - přítlačná patka
strojová šicí jehla		- Nm 80 – kulová špice - názor: Nm 70 – lámou se, příliš jemné Nm 90 – příliš velké otvory po vpichu jehly
úprava švů		- lepené švy z rubové strany podlepovací páskou u firmy Direct Alpine - názor: švy materiálů s vodním sloupcem do 10 m nemá cenu podlepovat

Omniclíma – PU hydrofilní neporézní membrána, vysoká nepronikavost, neprodyšnost.

Fleece - vyrábí se nejčastěji ze 100%PL jako pletenina. Povrch textilie se drátěným kartáčem upravuje do vlasu. Materiál má výborné tepelně-izolační vlastnosti, je příjemný na omak. Používá se jako vrchový i podšívkový materiál.

TILAK a.s.

Žerotínova 627/81

Šumperk

tel: 583 211 425

e-mail: tilak@tilak.cz, www.tilak.cz

Funkční outdoorové oděvy do hor, na lyže, do přírody. Vysoká kvalita, funkční prvky.

Tabulka 20 – TILAK – Co používají při šití

šitý materiál	vrchový materiál	Gore-tex [®] (Paclite, XCR), Windstopper [®] (N25 TM , Soft Shell), Polartec [®] (Power Stretch), Schoeller [®] Soft Shell, Dermizax
	výplň	---
	podšívkový materiál	- 3 vrstvý Gore-tex [®] - není třeba podšívka - 100%PA tkaná, 100%PA děrovaná, Fleece, Coolmax
šicí nit		- Gütermann - 100% PL stříž - tex 25x3 – 30x3
šicí stroj		- vrchní jehelní podávání, přítlačná patka - spodní zoubkové
strojová šicí jehla		- Nm 90 (14), Nm 80 (12)
úprava švů		- lepicí páska GORE Micro Tape široká 13 mm při šíři švu 2,5 mm - 5 stehů/cm - laminované zdrhovadla, kapsy, protisněžné pásy, léga... - bezešvá laminační technologie, T-můstky

Gore-tex[®] - mikroporézní hydrofóbní teflonová membrána.

Windstopper[®] - membránový materiál (Gore-tex), který vyniká větruodolností a zároveň vysokou prodyšností. Laminuje se na mikrofleece.

Polartec[®] - materiál s vnitřním vlasem a antibakteriální úpravou. Povrchový materiál je podobný (vizuálně) slabému neoprénu.

Schoeller[®] Soft Shell – membránový nebo nemembránový. Velmi elastický, příjemně měkký, prodyšný, extrémně trvanlivý, odolný vůči vodě a zašpinění, přitom nenáročný na údržbu.

Dermizax – hydrofilní neporézní polyuretanová membrána používaná ve formě dvou i třívrstevných laminátů.

Coolmax – vlákno na bázi 100%PL s vícelaločnatým průřezem, který výrazně zlepšuje fyziologické vlastnosti. Vlákno Coolmaxu má větší průměr, speciální tvar vlákna spolehlivě odvádí vlhkost bez její absorpce a má vyšší mechanickou odolnost. Tilak používá fleece vybavený technologií Coolmax jako spodní límec nebo jako vnitřní légu, protože materiál je také mimo jiné i velmi příjemný na omak

MILL Pavel Mlýnek

Kupkova 118

638 00, Brno

e-mail: mill@sky.cz, www.mill.cz

Sportovní oděvy na lyže a snowboard.

Tabulka 21 – MILL - Co používají při šití

šitý materiál	vrchový materiál	Gelanots (XP 3L, XP 3L Light, CPU, No Wind)
	výplň	---
	podšívkový materiál	100%PA, Polartec 200
šicí nit		- Synton - Amann s.r.o. - 100% PL _h - tex 22,6x3, tex 27,5x3
šicí stroj		- Minerva
strojová šicí jehla		- Nm 80 – 100
úprava švů		- lepicí páska firmy Melco (Japonsko) - lepička od firmy Ardmel Group (VB)

Gelanots (Tomen Corporation) – neporézní hydrofilní PU membrána s vysokou prodyšností a nepronikavostí. Oděvy jsou větruodolné, odolné vůči mechanickému poškození, měkké.

No Wind – materiál, který je vyroben laminací horní fleecové vrstvy, střední membrány a vnitřní podšívky. Vysoká odolnost proti větru a vodě.

Polartec 200 – oboustranně česaný vysoce prodyšný fleece s antibakteriální úpravou a velmi dobrými izolačními vlastnostmi

RENK s.r.o.

Bratří Čapků 25

101 00, Praha 10 - Vinohrady

e-mail: renk@renk.cz, www.renk.cz

Výroba a prodej zimních sportovních oděvů, individuální zakázky.

Tabulka 22 – RENK - Co používají při šití

šitý materiál	vrchový materiál	100% PA s PU zátěrem
	výplň	Robico, Isosoft, prachové peří
	podšívkový materiál	100%PL, 100%PA – hladká podšívka děrovaná, Fleece
šicí nit		- Belfil-S – Amann s.r.o. - 100% PL - tex 14,5x3
šicí stroj		- Minerva 72113 - 101 - podávání – spodní zoubkové ponorné obousměrné
strojová šicí jehla		- Groz-Beckert - 134 LR, Nm 90 (14), Nm 80 (12)
úprava švů		- švy se nelaminují

Robico, Isosoft – termoizolační duté vlákno Robiko (popř. Isosoft) ze 100% PL, tvarově stálé, nenasákavé, nelámavé, používané v jedné nebo více vrstvách.

Prachové peří – je lehké a měkké, má výbornou schopnost odvádět vlhkost od těla a udržovat ho tak v teple

11 Závěr

Téměř žádný oděvní výrobek není vytvořen pouze z jednoho druhu materiálu. Většinou je materiál spojen šitím a ovlivněn šicí nití nebo spojen jiným způsobem. Ve výrobku se může objevit výztužný či výplňkový materiál, podšívka, zdrhovadla, šicí nitě, popř. jiné materiály sloužící k ozdobě oděvu. Je třeba mít na paměti, že v jednom oděvním výrobku nelze různé materiály kombinovat libovolně, ale musí se brát v potaz všechny materiály, které budou tvořit výrobek. Materiály naprosto odlišných vlastností sice spojit lze, ale výrobek bude vypadat nekvalitně nebo se objeví problémy při údržbě. Způsob spojení a zpracování se musí předem promyslet. Nejnáročnější šitý materiál by měl být hlavním kritériem pro výběr šicí nitě, šicího stroje a ostatních parametrů.

Při šití se vždy musí dodržovat určitá pravidla, která se liší podle daného šitého materiálu. Švy musí být prošité pravidelně, nepřerušovaně bez nastavování, hustota stehu by měla být na všech místech stejná, stehová řada zajištěná proti páráni. Materiál se nesmí ze švu vytrhávat.

Materiál č.1 je materiál celkem přizpůsobivý při zpracování. Obsahuje 50% přírodních vláken, je nutno počítat s mírnou srážlivostí při žehlení a praní. Při šití se choval nenáročně.

Nejobtížnější materiály na zpracování jsou Materiál č.2 a č.3. Tyto materiály nedovolují nepřesnost při šití. Špatně vedená stehová řada již nelze vypárat a opravit, protože v materiálu zůstávají trvalé otvory po vpichu jehly. Tím pádem také není povoleno používat špendlíky ani jiné pomůcky pronikající do textilie. Šev by bylo v některých případech vhodné zajistit z rubové strany speciální termoplastickou páskou, která utěsní otvory vzniklé při šití strojní šicí jehlou. Oděvy označené jako nepromokavé by měly mít švy takto zapraveny. Nejlepším řešením zaručujícím nepromokavost švu je šev svařovaný zajištěný termoplastickou páskou (většinou se týká spojení dvou vrchových materiálů). Materiál č.2 je navíc náchylný k poškození lící strany použitím nesprávných zoubků podavače. Zoubky by měly být opatřeny teflonovým povrchem. Jehelní podávání zajistí správný posun vrstev materiálů.

Úpletová podšívka (Materiál č.4) se při šití s tkaným materiálem nesmí příliš natahovat, musí plynule procházet ústrojími šicího stroje bez zřasení. Šicí jehla nesmí zatrhávat očka pleteniny. Je důležité zvážit, jaká je struktura druhého materiálu, se kterým je pletenina spojována a zda by byla jehla s kulatým hrotem, která je vhodnější pro pružné a pletené materiály, schopna projít touto textilií. Spodní podavač by měl mít ze spodní strany hlubší zoubky, které správně posunou tuto pleteninu.

Hladký, lesklý podšívkový materiál s hustou dostavou (materiál č.5) umožňuje hladké vklouznutí dovnitř oděvu, ale stejně tak klouže i pod patkou šicího stroje či po jiném materiálu. Materiál musí procházet pod patkou šicího stroje plynule, je lepší použít tenčí šicí jehlu, která nebude materiál vrásnit. Pokud je materiál posunován zoubkovým podavačem, musí být tento opatřen např. teflonovým povrchem nebo mít pryžovou plochu. Přezhnutí švu bez páry, která by mohla podšívku zvlhnout.

Materiál č.6 (fleece) je materiál s vlasem po obou stranách. Je dost objemný, narozdíl od ostatních zkoušených materiálů. Pokud bude spojován s materiálem odlišných vlastností, musí být druhá textilie dostatečně přizpůsobivá a ohebná, aby nevznikalo při šití zvrasnění. Je důležité správně nastavit napětí šicí nitě tak, aby vazné body nitě byly uprostřed celkové tloušťky švu. Šicí nit nesmí vrchový materiál stahovat. Přitlačná patka nesmí při šití příliš materiál stlačovat, protože hrozí nebezpečí vzniku lesku. Výkyvná patka by měla zabezpečit posuv i přes různě silná místa. Co se týče údržby a životnosti tohoto materiálu, nemusí se žehlit a je třeba dát pozor na žmolkování či slehnutí vlasu a následný lesk při nešetrném praní nebo mechanickém odírání.

Ve všech případech hodnocení vrásnění švů se nejlépe choval Materiál č.3, který nebyl výrazně problematický při spojování s jiným druhem materiálu. Naopak Materiál č.2 v různých kombinacích má nejhorší hodnoty vrásnění především ve švu 2.02.01, kdy byl ovlivněn horním přitlačným nebo posouvacím ústrojím. Co se týče nejhladšího spojení dvou materiálů, bez ohledu na šicí stroj, na kterém byl vytvořen a na typu švu, hodnoty 5 dosáhly Kombinace č.1 a č.7 ve všech případech zkoušky vrásnění. Oba spoje byly sešívány s pletenou podšívkou.

Použití různých šicích strojů k vytvoření pracovních vzorků ukázalo, že také tento faktor má významný vliv na kvalitu švu. Samotná přitlačná patka v kombinaci se spodním zoubkovým podavačem se při správném přitlaku osvědčila u materiálů střední plošné hmotnosti, které nemají žádnou speciální úpravu, nejsou příliš pružné ani obtížně posouvateľné. Pro ostatní materiály může třecí síla brzdít pohyb horní vrstvy materiálu a tu tak prodlužovat tak v sešívané oblasti pod patkou. Spodní vrstva se přitom nenatahuje, protože zoubky spodního podavače ji při podávání pevně zachytí. Tak vznikalo vrásnění. Švy zhotovené na tomto šicím stroji byly obecně nejméně hladké. Nelze s určitostí říci, zda kvalitnější šev tvořil šicí stroj s pohyblivou patkou nebo s jehelním podáváním, každý je vhodnější pro jiné spojení materiálů. To lze vyčíst z výsledků měření Experimentu 2, které lze srovnat v *Příloze č. 7*.

Použitý šev také do značné míry ovlivňuje estetiku celého oděvního výrobku. Jiný šev může znamenat jinou tloušťku oděvní vrstvy a tím pádem jiný způsob rozložení materiálů ve švu. To také rozhoduje o tom, jak a který materiál bude posouván spodním podavačem, a který půjde pod přitlačnou patkou. Tento jev je patrný z rozdílu vrásnění daného švu. Pokud se porovná i oděr jednotlivých švů, průměrné hodnoty odolnosti byly mírně vyšší u švu 2.02.01.

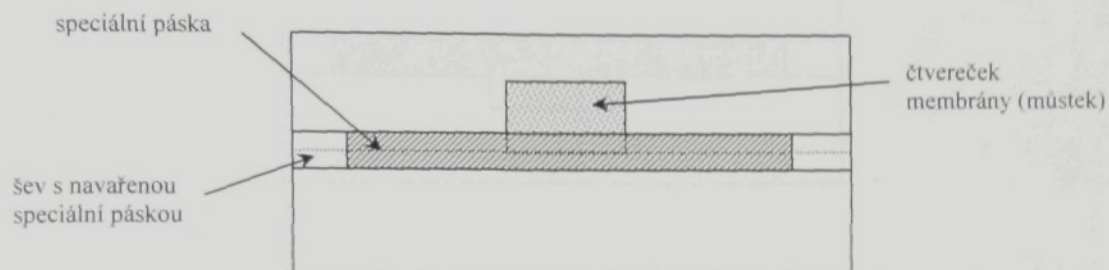
K oděru švu dochází vždy při používání oděvního výrobku. Míra oděru je ovlivněna typem materiálů, zvoleného švu, použitou šicí nití, umístění v oděvu a tím, jak často k oděru dochází. V Experimentu 3 bylo zjištěno, že je nejvhodnější použít šev, který nemá z vnější strany vedenou stehovou řadu, protože téměř při všech zkouškách se nejdříve přetrhla šicí nit (v výjimkou kombinací materiálů s fleecem, kdy konec měření znamenalo poškození vrchového materiálu. Objem fleecu chránil šicí nit, která tak nevyčnívala nad plochu švu). Oděr se tedy dá úspěšně eliminovat vhodným výběrem šicí nitě, která je nejslabším článkem šitého spoje.

V praxi je problematika oděru zajímavá zejména u sportovních oděvů, kdy je oděv v určitých oblastech namáhán více než obvykle a je nutné dané oblasti více zabezpečit, aby nedošlo ke snížení kvality výrobku či v nejhorším případě k poškození. Požadavek hladkého švu je samozřejmostí. Práce, která se zabývá spojováním dvou druhů materiálů by ztratila smysl, pokud by byla zaměřena pouze na různé funkční materiály, avšak bylo by zajímavé srovnat i jiné užité vlastnosti švů funkčních materiálů spojených šitím, svařením a vliv termoplastické pásky na šev (oděr, prodyšnost, propustnost vody....)

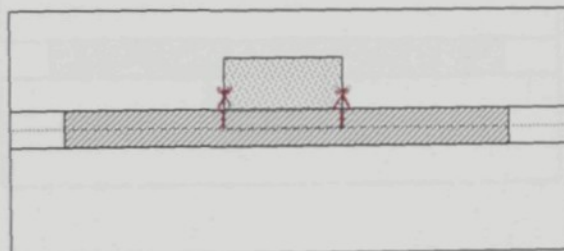
PŘÍLOHY

Příloha č.1 - Zhotovení T-můstku

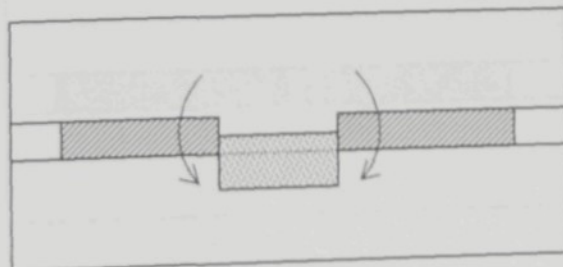
1. Z rubové strany švu se navaří speciální páska na bázi fluorkarbonu, která se ještě podloží čtverečkem membrány v místě, kde bude uchycena podšívka.



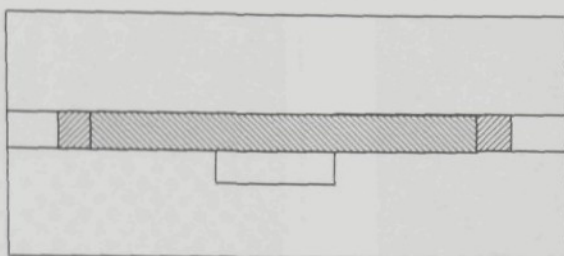
2. Nastříhnout pásku do poloviny její šířky přesně v krajích můstku



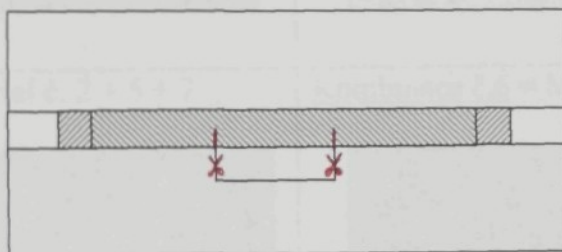
3. Můstek překlomit lícem na líc pásky



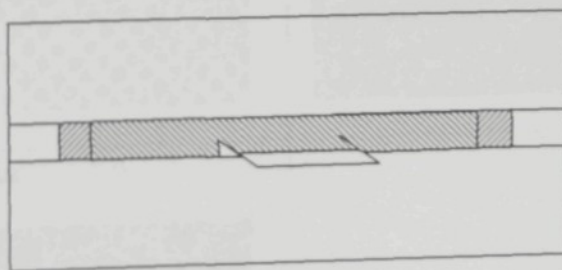
4. Přes šev je navařená druhá lepicí páska, aby byl můstek zpevněný a zajištěný z obou stran



5. Nastříhnout pásku do poloviny její šířky přesně v krajích můstku



6. Odklopením vzniká T-můstek

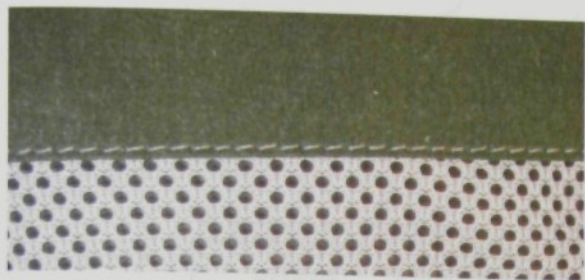


7. Odklopená část – můstek – se přiřívá ke švu spodní vrstvy v dané oblasti.

Příloha č.2 - Kombinace spojení materiálů

Tabulka 23 – Foto spojení jednotlivých kombinací materiálů

Kombinace č.1 = Materiál č.1 + 4 + 7



Kombinace č.2 = Materiál č.1 + 5 + 7



Kombinace č.3 = Materiál č.1 + 6 + 7



Kombinace č.4 = Materiál č.2 + 4 + 7



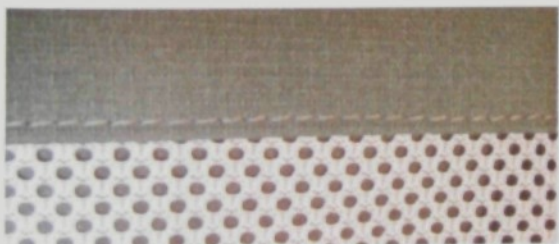
Kombinace č.5 = Materiál č. 2 + 5 + 7



Kombinace č.6 = Materiál č. 2 + 6 + 7



Kombinace č.7 = Materiál č. 3 + 4 + 7



Kombinace č.8 = Materiál č. 3 + 5 + 7



Kombinace č.9 = Materiál č.3 + 6 + 7



Příloha č.3 – Výpočet celkové tloušťky švů

1.01.01 Jednoduchý hřbetový šev

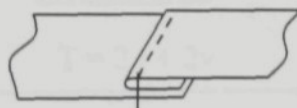


$$T = t + v$$

Tabulka 24 – Výpočet celkové tloušťky švu 1.01.01

vzorek	výpočet tloušťky	celková tloušťka švu [mm]
Kombinace č.1	$T = 0,4 + 0,4$	0,80
Kombinace č.2	$T = 0,4 + 0,22$	0,62
Kombinace č.3	$T = 0,4 + 2,69$	3,09
Kombinace č.4	$T = 0,24 + 0,4$	0,64
Kombinace č.5	$T = 0,24 + 0,22$	0,46
Kombinace č.6	$T = 0,24 + 2,69$	2,93
Kombinace č.7	$T = 0,23 + 0,4$	0,63
Kombinace č.8	$T = 0,23 + 0,22$	0,45
Kombinace č.9	$T = 0,23 + 2,69$	2,92

2.02.01 Jednoduchý zahnutý přeplátovaný šev

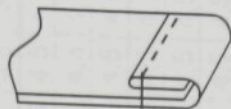


$$T = 2 t + v$$

Tabulka 25 – Výpočet celkové tloušťky švu 2.02.01

vzorek	výpočet tloušťky	celková tloušťka švu [mm]
Kombinace č.1	$T = (2 \times 0,4) + 0,4$	1,40
Kombinace č.2	$T = (2 \times 0,4) + 0,22$	1,02
Kombinace č.3	$T = (2 \times 0,4) + 2,69$	3,49
Kombinace č.4	$T = (2 \times 0,24) + 0,4$	0,88
Kombinace č.5	$T = (2 \times 0,24) + 0,22$	0,70
Kombinace č.6	$T = (2 \times 0,24) + 2,69$	3,17
Kombinace č.7	$T = (2 \times 0,23) + 0,4$	0,86
Kombinace č.8	$T = (2 \times 0,23) + 0,22$	0,68
Kombinace č.9	$T = (2 \times 0,23) + 2,69$	3,15

1.08.01 Jednoduchý podehnutý hřbetový šev

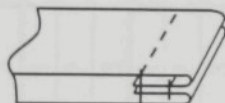


$$T = 3t + v$$

Tabulka 26 – Výpočet celkové tloušťky švu 1.08.01

vzorek	výpočet tloušťky	celková tloušťka švu [mm]
Kombinace č.1	$T = (3 \times 0,4) + 0,4$	1,60
Kombinace č.2	$T = (3 \times 0,4) + 0,22$	1,42
Kombinace č.3	$T = (3 \times 0,4) + 2,69$	3,89
Kombinace č.4	$T = (3 \times 0,24) + 0,4$	1,12
Kombinace č.5	$T = (3 \times 0,24) + 0,22$	0,94
Kombinace č.6	$T = (3 \times 0,24) + 2,69$	3,41
Kombinace č.7	$T = (3 \times 0,23) + 0,4$	1,09
Kombinace č.8	$T = (3 \times 0,23) + 0,22$	0,91
Kombinace č.9	$T = (3 \times 0,23) + 2,69$	3,38

1.06.02 Dvojitý hřbetový šev



$$T = 2t + 2v$$

Tabulka 27 – Výpočet celkové tloušťky švu 1.06.02

vzorek	výpočet tloušťky	celková tloušťka švu [mm]
Kombinace č.1	$T = (2 \times 0,4) + (2 \times 0,4)$	1,60
Kombinace č.2	$T = (2 \times 0,4) + (2 \times 0,22)$	1,24
Kombinace č.3	$T = (2 \times 0,4) + (2 \times 2,69)$	6,18
Kombinace č.4	$T = (2 \times 0,24) + (2 \times 0,4)$	1,28
Kombinace č.5	$T = (2 \times 0,24) + (2 \times 0,22)$	0,92
Kombinace č.6	$T = (2 \times 0,24) + (2 \times 2,69)$	5,86
Kombinace č.7	$T = (2 \times 0,23) + (2 \times 0,4)$	1,26
Kombinace č.8	$T = (2 \times 0,23) + (2 \times 0,22)$	0,90
Kombinace č.9	$T = (2 \times 0,23) + (2 \times 2,69)$	5,84

Příloha č.4 –Hodnoty vrásnění švů – ŠS s přítlačnou patkou a spodním zoubkovým podavačem

Tabulka 28 - 2.02.01 Jednoduchý zahrnutý přeplátovaný šev(ŠS č.1) Tabulka 29 – hodnocení rubové strany (ŠS č.1) Tabulka 30 – hodnocení lícni strany (ŠS č.1)

vzorek	měření č.	hodnocení pozorovatelů č.			- x	= x
		1	2	3		
Kombinace č.1	1	5	5	5	5	5
	2	5	5	5	5	
	3	5	5	5	5	
Kombinace č.2	1	3,5	4	3,5	3,5	3,5
	2	3,5	3,5	3	3,5	
	3	4	4	4	4	
Kombinace č.3	1	4,5	4	4	4	4,5
	2	5	5	4,5	5	
	3	4,5	4,5	4	4,5	
Kombinace č.4	1	4	4	4	4	4
	2	4	3,5	3,5	3,5	
	3	4	4	4	4	
Kombinace č.5	1	4	4	3,5	4	4
	2	4	4	4	4	
	3	4	4	4	4	
Kombinace č.6	1	3	3,5	3	3	3
	2	3	4	3	3	
	3	3,5	3	3,5	3,5	
Kombinace č.7	1	5	5	5	5	5
	2	5	5	5	5	
	3	5	5	5	5	
Kombinace č.8	1	4,5	4	4,5	4,5	4,5
	2	4	4,5	4	4	
	3	4,5	4,5	4	4,5	
Kombinace č.9	1	4,5	4,5	4	4,5	4,5
	2	4	4,5	4,5	4,5	
	3	4	4	4,5	4	

vzorek	měření č.	hodnocení pozorovatelů č.			- x	= x
		1	2	3		
Kombinace č.1	1	5	5	5	5	5
	2	5	5	5	5	
	3	5	5	5	5	
Kombinace č.2	1	5	5	5	5	4,5
	2	4,5	5	4,5	4,5	
	3	4,5	4,5	5	4,5	
Kombinace č.3	1	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
	2	5	4,5	5	5	
	3	4,5	4,5	5	4,5	
Kombinace č.4	1	4,5	4	4,5	4,5	4
	2	4	4	4	4	
	3	4,5	4	4	4	
Kombinace č.5	1	4	4,5	4	4	4
	2	4	4	4,5	4	
	3	4	4	4	4	
Kombinace č.6	1	4	4,5	4	4	4
	2	4	4	4	4	
	3	4	3,5	4	4	
Kombinace č.7	1	5	5	5	5	5
	2	5	5	5	5	
	3	5	5	5	5	
Kombinace č.8	1	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
	2	4,5	4	4,5	4,5	
	3	4	4,5	4	4	
Kombinace č.9	1	5	5	5	5	5
	2	4,5	5	4,5	4,5	
	3	5	5	4,5	5	

vzorek	měření č.	hodnocení pozorovatelů č.			- x	= x
		1	2	3		
Kombinace č.1	1	5	4,5	5	5	5
	2	5	4,5	4,5	4,5	
	3	4,5	5	5	5	
Kombinace č.2	1	5	4,5	5	5	5
	2	5	5	5	5	
	3	5	4,5	5	5	
Kombinace č.3	1	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
	2	5	4,5	4,5	4,5	
	3	5	4,5	4,5	4,5	
Kombinace č.4	1	5	4,5	4,5	4,5	4,5
	2	5	4,5	4,5	4,5	
	3	4,5	4,5	4,5	4,5	
Kombinace č.5	1	4	4	4,5	4	4
	2	4,5	4	4,5	4,5	
	3	4	4	4	4	
Kombinace č.6	1	4	3,5	3,5	3,5	4
	2	4	4	4	4	
	3	4	4	4	4	
Kombinace č.7	1	5	5	5	5	5
	2	5	5	5	5	
	3	5	5	5	5	
Kombinace č.8	1	4,5	5	5	5	5
	2	4,5	5	5	5	
	3	5	5	5	5	
Kombinace č.9	1	5	4,5	4,5	4,5	5
	2	5	5	4,5	5	
	3	5	5	4,5	5	

Příloha č.5 –Hodnoty vrásnění švů – ŠS s pohyblivou patkou a spodním zoubkovým podavačem

1.08.01 Jednoduchý podehnutý hrébetový šev

Tabulka 31 - 2.02.01 Jednoduchý zahnutý přeplátovaný šev (ŠS č.2) Tabulka 32 – Hodnocení rubové strany (ŠS č.2)

Tabulka 33 – Hodnocení lícni strany (ŠS č.2)

vzorek	měření č.	hodnocení pozorovatelů č.			$\bar{x}$	= x
		1	2	3		
Kombinace č.1	1	5	5	5	5	5
	2	5	5	5	5	
	3	5	5	5	5	
Kombinace č.2	1	4,5	4	4	4	4
	2	4	4	4	4	
	3	4,5	4	4	4	
Kombinace č.3	1	5	5	5	5	5
	2	5	5	5	5	
	3	4,5	5	5	5	
Kombinace č.4	1	4,5	4,5	5	4,5	5
	2	5	5	4,5	5	
	3	5	5	5	5	
Kombinace č.5	1	5	5	4,5	5	4,5
	2	4,5	4,5	4,5	4,5	
	3	5	4,5	4,5	4,5	
Kombinace č.6	1	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
	2	5	4,5	4,5	4,5	
	3	5	5	4,5	5	
Kombinace č.7	1	5	5	5	5	5
	2	5	5	5	5	
	3	5	5	5	5	
Kombinace č.8	1	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
	2	4	4,5	4,5	4,5	
	3	4	4,5	4,5	4,5	
Kombinace č.9	1	4,5	5	5	5	5
	2	5	5	5	5	
	3	5	5	4,5	5	

vzorek	měření č.	hodnocení pozorovatelů č.			$\bar{x}$	= x
		1	2	3		
Kombinace č.1	1	5	5	5	5	5
	2	5	5	5	5	
	3	5	5	5	5	
Kombinace č.2	1	5	5	5	5	5
	2	5	5	5	5	
	3	5	5	5	5	
Kombinace č.3	1	5	5	5	5	5
	2	5	5	5	5	
	3	4,5	5	5	5	
Kombinace č.4	1	5	5	5	5	5
	2	5	4,5	5	5	
	3	4,5	5	5	5	
Kombinace č.5	1	5	5	4,5	5	4,5
	2	4,5	5	4,5	4,5	
	3	4,5	4,5	4,5	4,5	
Kombinace č.6	1	4,5	5	5	5	4,5
	2	4,5	4,5	5	4,5	
	3	5	4,5	4,5	4,5	
Kombinace č.7	1	5	5	5	5	5
	2	5	5	5	5	
	3	5	5	5	5	
Kombinace č.8	1	5	5	5	5	5
	2	5	5	5	5	
	3	5	5	5	5	
Kombinace č.9	1	4,5	5	5	5	5
	2	5	5	5	5	
	3	4,5	5	5	5	

vzorek	měření č.	hodnocení pozorovatelů č.			$\bar{x}$	= x
		1	2	3		
Kombinace č.1	1	4,5	4,5	5	4,5	5
	2	5	5	5	5	
	3	4,5	5	5	5	
Kombinace č.2	1	5	5	5	5	5
	2	5	5	5	5	
	3	5	5	5	5	
Kombinace č.3	1	4,5	4,5	5	4,5	5
	2	5	5	4,5	5	
	3	5	5	5	5	
Kombinace č.4	1	5	5	4,5	5	4,5
	2	4,5	4,5	4,5	4,5	
	3	5	4,5	4,5	4,5	
Kombinace č.5	1	4	4	4,5	4	4,5
	2	4	4,5	4,5	4,5	
	3	4	4,5	4,5	4,5	
Kombinace č.6	1	4,5	4	4	4	4
	2	4,5	4	4,5	4,5	
	3	4,5	4	4	4	
Kombinace č.7	1	5	5	5	5	5
	2	5	5	5	5	
	3	5	5	5	5	
Kombinace č.8	1	5	5	5	5	5
	2	5	5	5	5	
	3	5	5	5	5	
Kombinace č.9	1	4,5	5	5	5	5
	2	5	5	5	5	
	3	4,5	5	5	5	

Příloha č.6 – Hodnoty vrásnění švů – ŠS s vrchním jehelním a spodním zoubkovým podavačem

1.08.01 Jednoduchý podehnutý hrábetový šev

Tabulka 34 - 2.02.01 Jednoduchý zahnutý přeplátovaný šev (ŠS č.3)

vzorek	měření č.	hodnocení pozorovatelů č.			$\bar{x}$	= x
		1	2	3		
Kombinace č.1	1	5	5	5	5	5
	2	5	5	5	5	
	3	5	5	5	5	
Kombinace č.2	1	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
	2	4,5	4,5	4	4,5	
	3	4	4,5	4	4	
Kombinace č.3	1	5	5	5	5	5
	2	5	5	5	5	
	3	5	5	5	5	
Kombinace č.4	1	5	4,5	5	5	4,5
	2	4,5	4,5	4,5	4,5	
	3	4,5	5	4,5	4,5	
Kombinace č.5	1	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
	2	4,5	4,5	5	4,5	
	3	4,5	5	5	5	
Kombinace č.6	1	4	4	4	4	4
	2	4,5	4	4,5	4,5	
	3	4	4	4	4	
Kombinace č.7	1	5	5	5	5	5
	2	5	5	5	5	
	3	5	5	5	5	
Kombinace č.8	1	4,5	4	4,5	4,5	4,5
	2	4	4	4,5	4	
	3	4,5	4,5	4,5	4,5	
Kombinace č.9	1	4,5	5	5	5	5
	2	4,5	5	5	5	
	3	5	5	4,5	5	

Tabulka 35 – Hodnocení rubové strany (ŠS č.3)

vzorek	měření č.	hodnocení pozorovatelů č.			$\bar{x}$	= x
		1	2	3		
Kombinace č.1	1	5	5	5	5	5
	2	5	5	5	5	
	3	5	5	5	5	
Kombinace č.2	1	5	5	5	5	5
	2	5	5	5	5	
	3	5	5	5	5	
Kombinace č.3	1	4,5	5	5	5	5
	2	4,5	5	5	5	
	3	5	5	5	5	
Kombinace č.4	1	5	4,5	5	5	5
	2	4,5	5	5	5	
	3	5	5	5	5	
Kombinace č.5	1	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
	2	4,5	4,5	5	4,5	
	3	4,5	4,5	5	4,5	
Kombinace č.6	1	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
	2	4,5	5	4,5	4,5	
	3	4,5	5	5	5	
Kombinace č.7	1	5	5	5	5	5
	2	5	5	5	5	
	3	5	5	5	5	
Kombinace č.8	1	4,5	5	5	5	5
	2	5	5	5	5	
	3	5	4,5	5	5	
Kombinace č.9	1	4,5	4,5	5	4,5	5
	2	5	4,5	5	5	
	3	4,5	5	5	5	

Tabulka 36 – Hodnocení lící strany (ŠS č.3)

vzorek	měření č.	hodnocení pozorovatelů č.			$\bar{x}$	= x
		1	2	3		
Kombinace č.1	1	5	5	5	5	5
	2	5	5	5	5	
	3	5	5	5	5	
Kombinace č.2	1	5	5	5	5	5
	2	5	4,5	5	5	
	3	5	5	5	5	
Kombinace č.3	1	4,5	4,5	4,5	4,5	5
	2	4,5	5	5	5	
	3	5	5	4,5	5	
Kombinace č.4	1	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
	2	4,5	4,5	4	4,5	
	3	4	4,5	4	4	
Kombinace č.5	1	4,5	4	4,5	4,5	4,5
	2	4	4	4,5	4	
	3	4,5	4	4,5	4,5	
Kombinace č.6	1	4	4	4	4	4
	2	4,5	4,5	4	4,5	
	3	4	4	4	4	
Kombinace č.7	1	5	5	5	5	5
	2	5	5	5	5	
	3	5	5	5	5	
Kombinace č.8	1	4,5	5	5	5	5
	2	4,5	5	5	5	
	3	5	5	5	5	
Kombinace č.9	1	5	4,5	5	5	5
	2	5	4,5	4,5	4,5	
	3	5	5	5	5	

Příloha č. 7 – Srovnání míry vrásnění šitých spojů podle použitého šicího stroje

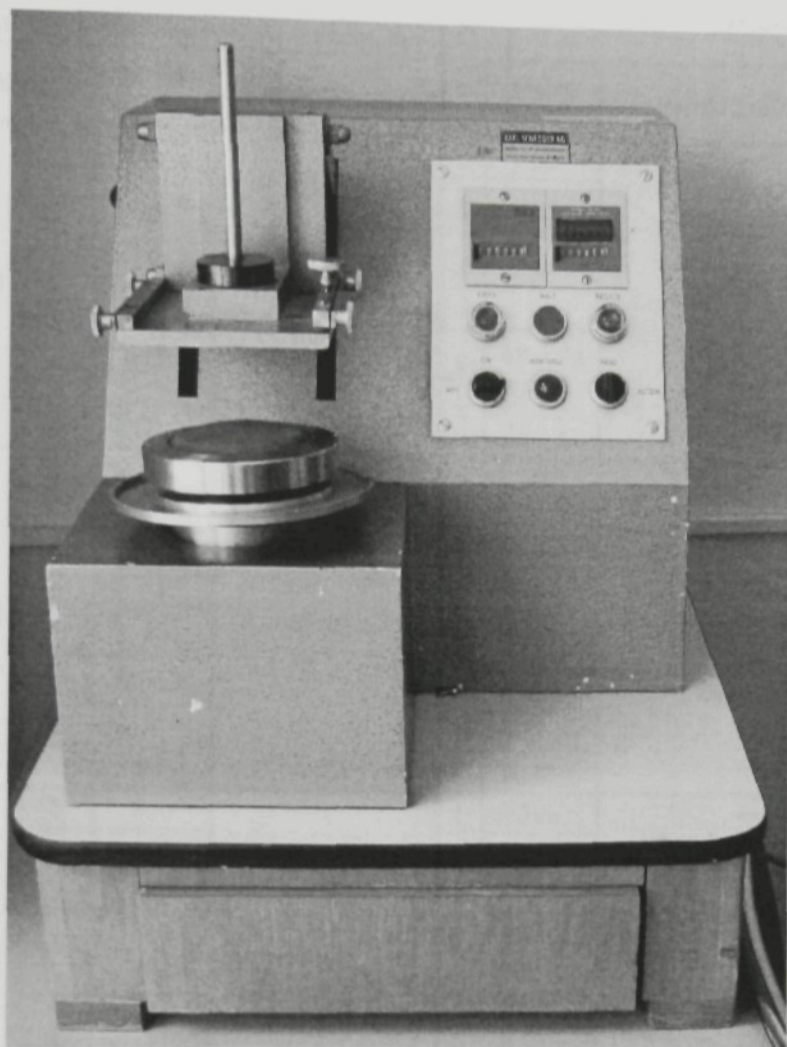
Tabulka 37 – Porovnání stupně vrásnění švů zhotovených na různých šicích strojích – 2.02.01 Jednoduchý zahnutý přeplátovaný šev

použitý ŠS	ŠS s přítlačnou patkou			ŠS s pohyblivou patkou			ŠS s jehelním podáváním		
	vzorek	průměr vrásnění švu	zvrásnění:	průměr vrásnění švu	zvrásnění	průměr vrásnění švu	průměr vrásnění švu	zvrásnění:	průměr vrásnění švu
	kombinace č.1	5	---	5	---	5	5	---	---
	kombinace č.2	3,5	podšívkového materiálu	4	podšívkového materiálu	4	4,5	podšívkového materiálu	---
	kombinace č.3	4,5	vrchového materiálu	5	---	5	5	---	---
	kombinace č.4	4	obou materiálů	5	---	5	4,5	vrchového materiálu	---
	kombinace č.5	4	obou materiálů	4,5	podšívkového materiálu	4,5	4,5	obou materiálů	---
	kombinace č.6	3	vrchového materiálu	4,5	---	4	4	vrchového materiálu	---
	kombinace č.7	5	---	5	---	5	5	---	---
	kombinace č.8	4,5	podšívkového materiálu	4,5	podšívkového materiálu	4,5	4,5	podšívkového materiálu	---
	kombinace č.9	4,5	vrchového materiálu	5	---	5	5	---	---

Tabulka 38 – Porovnání stupně vrásnění švů zhotovených na různých šicích strojích – 1.08.01 Jednoduchý podehnutý hrbetový šev

1.08.01 Jednoduchý podehnutý hrbetový šev											
použitý ŠS	ŠS s přítlačnou patkou				ŠS s pohyblivou patkou				ŠS s jehelním podáváním		
	vzorek	průměr vrásnění RS	zvrásnění kterého materiálu	průměr vrásnění LS	průměr vrásnění RS	zvrásnění kterého materiálu	průměr vrásnění LS	průměr vrásnění RS	zvrásnění kterého materiálu	průměr vrásnění LS	
	kombinace č.1	5	---	5	5	---	5	5	---	5	
	kombinace č.2	4,5	podšívkového materiálu	5	5	---	5	5	---	5	
	kombinace č.3	4,5	vrchového materiálu	4,5	5	---	5	5	---	5	
	kombinace č.4	4	podšívkového materiálu	4,5	5	---	4,5	5	---	5	
	kombinace č.5	4	obou materiálů	4	4,5	vrchového materiálu	4,5	4,5	vrchového materiálu	4,5	
	kombinace č.6	4	vrchového materiálu	4	4,5	vrchového materiálu	4	4,5	vrchového materiálu	4	
	kombinace č.7	5	---	5	5	---	5	5	---	5	
	kombinace č.8	4,5	podšívkového materiálu	5	5	---	5	5	---	5	
	kombinace č.9	5	---	5	5	---	5	5	---	5	

Příloha č.8 - Odíračka



Obrázek 17 – Foto-ukázka odíračky

Přístroj je blíže popsán v kapitole 9.1 *Oděr švu v ploše* (Experiment 2).

Příloha č.9 – Oděr švu v ploše (2.02.01 Jednoduchý zahnutý přeplátovaný šev)

Tabulka 39 – Výsledky měření oděru švu v ploše, šev 2.02.01

vzorek/č.měření		počet otáček	vzorek/č.měření		počet otáček	vzorek/č.měření		počet otáček
Kombinace č.1	1	50	Kombinace č.4	1	50	Kombinace č.7	1	60
	2	50		2	40		2	50
	3	50		3	50		3	60
	4	50		4	50		4	50
	5	50		5	50		5	60
	$\bar{x}$	50		$\bar{x}$	48 = 50		$\bar{x}$	56 = 60
	s	0		s	4		s	4,89898
	v	0		v	8,33		v	8,75
Kombinace č.2	1	60	Kombinace č.5	1	50	Kombinace č.8	1	60
	2	60		2	60		2	60
	3	60		3	50		3	50
	4	60		4	50		4	60
	5	50		5	50		5	50
	$\bar{x}$	58 = 60		$\bar{x}$	52 = 50		$\bar{x}$	56 = 60
	s	4		s	4		s	4,89898
	v	6,9		v	8		v	8,75
Kombinace č.3	1	850	Kombinace č.6	1	300	Kombinace č.9	1	1000
	2	850		2	350		2	1000
	3	850		3	300		3	1000
	4	800		4	350		4	1000
	5	800		5	350		5	1000
	$\bar{x}$	830		$\bar{x}$	330		$\bar{x}$	1000
	s	22,3607		s	22,3607		s	0
	v	2,7		v	6,76		v	0

Popis změny vzhledu v průběhu oděru

Tabulka 40 – Slovní popis průběhu oděru švu 2.02.01 v ploše

vzorek	počet otáček $\bar{x}$	popis vzhledu
kombinace č.1	50	- změna vzhledu barvy (zesvětlení) vrchního materiálu v ploše - odstávající konce vláken šicí nitě - prodření a protrh pleteniny vedle švu nebo přetržení šicí nitě
kombinace č.2	60	- změna vzhledu barvy vrchního materiálu v ploše - odstávající konce vláken šicí nitě - v přehybu švu začínají odstávat konce vláken příze vrchního materiálu - u podšívky došlo pouze k nepatrnému zesvětlení barvy - přetrh vazných bodů vrchního materiálu v přehybu švu, současné porušení stehové řady
kombinace č.3	830	- slehnutý vlas fleecu ve směru otáčení brusného kotouče - změna vzhledu barvy vrchního materiálu v ploše pouze na šířku švové záložky na rubové straně

		- vlas se žmolkuje a postupně odpadává - vlas je silně oleštěn - šicí nit zůstává nepoškozená, je překrytá vlasem fleecu ve směru otáčení - prořídnutí vazby vrchního materiálu v ploše a porušení vazných bodů v ploše
kombinace č.4	50	- změna vzhledu barvy (zesvětlení) vrchního materiálu v ploše - odstávající konce vláken šicí nitě - prodření a protrh pleteniny vedle švu nebo přetržení šicí nitě
kombinace č.5	50	- změna vzhledu barvy vrchního materiálu v ploše - odstávající konce vláken šicí nitě - u podšívky došlo pouze k nepatrnému zesvětlení barvy - přetrh vazných bodů vrchního materiálu v přehybu švu, prosvítá bílý zátěr, současné porušení stehové řady
kombinace č.6	330	- slehnutý vlas fleecu ve směru otáčení brusného kotouče - změna vzhledu barvy vrchního materiálu v ploše pouze na šířku švové záložky na rubové straně - vlas se žmolkuje a postupně odpadává - vlas je silně oleštěn - šicí nit zůstává nepoškozená, je překrytá vlasem fleecu ve směru otáčení - prořídnutí vazby vrchního materiálu až prodrání na bílý zátěr v hraně švu
kombinace č.7	60	- mírná změna vzhledu barvy vrchního materiálu v ploše, odstávající konce vláken přize - odstávající konce vláken šicí nitě - prodření a protrh pleteniny vedle švu nebo přetržení šicí nitě
kombinace č.8	60	- mírná změna vzhledu barvy vrchního materiálu v ploše, odstávající konce vláken přize - odstávající konce vláken šicí nitě - u podšívky došlo pouze k nepatrnému zesvětlení barvy - porušení stehové řady švu, částečně prosvítá bílá membrána v hraně švu
kombinace č.9	1000	- slehnutý vlas fleecu ve směru otáčení brusného kotouče - změna vzhledu barvy vrchního materiálu v ploše pouze na šířku švové záložky na rubové straně, odstávající konce vláken přizí - vlas se žmolkuje a postupně odpadává - vlas je silně oleštěn - šicí nit zůstává nepoškozená, je překrytá vlasem fleecu ve směru otáčení - prořídnutí vazby vrchního materiálu v oblasti nad objemnou švovou záložkou a porušení vazných bodů v hraně švu, prosvítá bílá membrána

Příloha č.10 – Oděr švu v ploše (1.08.01 Jednoduchý podehnutý hřbetový šev)

Tabulka 41 – Výsledky měření oděru švu v ploše, šev 1.08.01

vzorek/č.měření		počet otáček	vzorek/č.měření		počet otáček	vzorek/č.měření		počet otáček
Kombinace č.1	1	40	Kombinace č.4	1	50	Kombinace č.7	1	50
	2	40		2	50		2	50
	3	40		3	40		3	40
	4	40		4	40		4	50
	5	40		5	50		5	50
	$\bar{x}$	40		$\bar{x}$	46 = 50		$\bar{x}$	48 = 50
	s	0		s	4,89898		s	4
	v	0		v	10,65		v	8,33
Kombinace č.2	1	40	Kombinace č.5	1	40	Kombinace č.8	1	50
	2	50		2	30		2	40
	3	50		3	40		3	50
	4	40		4	30		4	50
	5	50		5	40		5	40
	$\bar{x}$	46 = 50		$\bar{x}$	36 = 40		$\bar{x}$	46 = 50
	s	4,89898		s	4,89898		s	4,89898
	v	10,6		v	13,61		v	10,6
Kombinace č.3	1	850	Kombinace č.6	1	300	Kombinace č.9	1	1000
	2	800		2	350		2	1000
	3	800		3	350		3	1000
	4	800		4	300		4	1000
	5	800		5	300		5	1000
	$\bar{x}$	810		$\bar{x}$	320		$\bar{x}$	1000
	s	20		s	24,4949		s	0
	v	2,47		v	7,65		v	0

Popis změny vzhledu v průběhu oděru

Tabulka 42 – Slovní popis průběhu oděru švu 1.08.01 v ploše

vzorek	počet otáček $\bar{x}$	popis vzhledu
kombinace č.1	40	- změna vzhledu barvy (zesvětlení) vrchního materiálu v ploše - odstávající konce vláken šicí nitě - prodření a protrh pleteniny vedle švu nebo přetržení šicí nitě
kombinace č.2	50	- změna vzhledu barvy vrchního materiálu v ploše - odstávající konce vláken šicí nitě - v přehybu švu začínají odstávat konce vláken přize vrchního materiálu - u podšívky došlo pouze k nepatrnému zesvětlení barvy - přetrh vazných bodů vrchního materiálu v přehybu švu, současné porušení stehové řady

kombinace č.3	810	- slehnutý vlas fleecu ve směru otáčení brusného kotouče - změna vzhledu barvy vrchního materiálu v ploše pouze na šířku švové záložky na rubové straně - vlas se žmolkuje a postupně odpadáva - vlas je silně oleštěn - šicí nit zůstává nepoškozená, je překryta vlasem fleecu ve směru otáčení - prořídnutí vazby vrchního materiálu v ploše a porušení vazných bodů v ploše
kombinace č.4	50	- změna vzhledu barvy (zesvětlení) vrchního materiálu v ploše - odstávající konce vláken šicí nitě - prodření a protrh pleteniny vedle švu nebo přetržení šicí nitě
kombinace č.5	40	- změna vzhledu barvy vrchního materiálu v ploše - odstávající konce vláken šicí nitě - u podšívky došlo pouze k nepatrnému zesvětlení barvy - přetrh vazných bodů vrchního materiálu v přehybu švu, prosvítá bílý zátěr, současné porušení stehové řady
kombinace č.6	320	- slehnutý vlas fleecu ve směru otáčení brusného kotouče - změna vzhledu barvy vrchního materiálu v ploše pouze na šířku švové záložky na rubové straně - vlas se žmolkuje a postupně odpadáva - vlas je silně oleštěn - šicí nit zůstává nepoškozená, je překryta vlasem fleecu ve směru otáčení - prořídnutí vazby vrchního materiálu až prodrání na bílý zátěr v hraně švu
kombinace č.7	50	- mírná změna vzhledu barvy vrchního materiálu v ploše, odstávají konce vláken přize - odstávající konce vláken šicí nitě - prodření a protrh pleteniny vedle švu nebo přetržení šicí nitě
kombinace č.8	50	- mírná změna vzhledu barvy vrchního materiálu v ploše, odstávají konce vláken přize - odstávající konce vláken šicí nitě - u podšívky došlo pouze k nepatrnému zesvětlení barvy - porušení stehové řady, částečně prosvítá bílá membrána v hraně švu
kombinace č.9	1000	- slehnutý vlas fleecu ve směru otáčení brusného kotouče - změna vzhledu barvy vrchního materiálu v ploše pouze na šířku švové záložky na rubové straně, odstávající konce vláken přize - vlas se žmolkuje a postupně odpadáva - vlas je silně oleštěn - šicí nit zůstává nepoškozená, je překryta vlasem fleecu ve směru otáčení - prořídnutí vazby vrchního materiálu v oblasti nad objemnou švovou záložkou a porušení vazných bodů v hraně švu, prosvítá bílá membrána

Příloha č.11 – Oděr švu v hraně

Tabulka 43 - Výsledky měření oděru švu v hraně, šev 1.08.01

vzorek/č.měření		počet otáček	vzorek/č.měření		počet otáček	vzorek/č.měření		počet otáček
Materiál č.1	1	80	Materiál č.2	1	80	Materiál č.3	1	300
	2	60		2	120		2	250
	3	100		3	120		3	250
	4	100		4	100		4	300
	5	60		5	80		5	300
	$\bar{x}$	80		$\bar{x}$	100		$\bar{x}$	290
	s	16,3299		s	17,8885		s	22,6691
	v	20,41		v	17,2		v	7,82

Popis změny vzhledu v průběhu oděru

Tabulka 44 – Slovní popis průběhu oděru materiálu v hraně, šev 1.08.01

vzorek	počet otáček $\bar{x}$	popis vzhledu
materiál č.1	80	- změna vzhledu a barvy tkaniny - prořidnutí vazby, odstávající vlákna přízí - porušení vazných bodů tkaniny, prodření a protržení textlie v podélném směru
materiál č.2	100	- rozvolnění vláken tkaniny, obroušení a vyhlazení vazby - částečně prosvítá bílý zátěr skrz řídkou vazbu tkaniny - prodrání a protržení vrchní nosné tkaniny, následné protržení vrstvy zátěru
materiál č.3	290	- rozvolnění vláken tkaniny - vlákna tvoří nízký hustý vlas - prořidnutí vazby, částečně prosvítá bílá membrána skrz řídkou vazbu tkaniny - prodrání a protržení vrchní nosné tkaniny, následné protržení vrstvy membrány

Příloha č.12 - Oděr jednotlivých materiálů v ploše

Tabulka 45 - Výsledky měření oděru materiálu v ploše

vzorek/č.měření		počet otáček	vzorek		počet otáček	vzorek		počet otáček
Materiál č.1	1	1000	Materiál č.2	1	400	Materiál č.3	1	1000
	2	950		2	450		2	1000
	3	1000		3	400		3	1000
	4	950		4	450		4	1000
	5	1000		5	400		5	1000
		980			420			1000
	s	24,4949		s	24,4949		s	0
	v	5,83		v	5,83		v	0
Materiál č.4	1	150	Materiál č.5	1	500	Materiál č.6	1	1000
	2	150		2	450		2	1000
	3	150		3	450		3	1000
	4	150		4	450		4	1000
	5	150		5	500		5	1000
		150			470			1000
	s	0		s	24,4949		s	0
	v	0		v	5,21		v	0

Popis změny vzhledu v průběhu oděru

Tabulka 46 - Slovní popis průběhu oděru materiálu v ploše

vzorek	počet otáček $\bar{x}$	popis vzhledu
materiál č.1	980	- změna barvy (zesvětlení) v ploše odírání - mírně odstávající konce vláken příze - mírné ztenčení vazby, porušení vazných bodů tkaniny
materiál č.2	420	- změna barvy (zesvětlení) v ploše odírání - mírně odstávající konce vláken příze, nejdříve v místech keprové vazby, později v celé ploše oděru - výrazné zhoršení celkového vzhledu - lokální porušení vazných bodů, prosvítá bílý zátěr
materiál č.3	1000	- mírně odstávající konce vláken především v místě zesílených osnovních a útkových přízí - změna barvy (zesvětlení) v ploše odírání - mírně obroušeny i ostatní vazné body - zkouška byla ukončena, aniž by došlo k porušení vazných bodů
materiál č.4	150	- deformace oček pleteniny - porušení vazných bodů oček pleteniny
materiál č.5	470	- změna barvy (zesvětlení) v ploše odírání - prořídnutí vazby - porušení vazných bodů, tkanina zůstala hladká bez odstávajících konců vláken
materiál č.6	1000	- slehnutý vlas fleecu ve směru otáčení brusného kotouče - vlas se žmolkuje a žmolky postupně odpadávají - vlas je silně oleštěný a slehnutý - zkouška byla ukončena, aniž by došlo k porušení vazných bodů pleteniny, či k prořídnutí vlasu až na vazbu

Příloha č. 13 - Statistické výpočty k měření oděruAritmetický průměr

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

Směrodatná odchylka

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

Variační koeficient

$$v = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100[\%] \quad (3)$$

kde n.....počet měření (n = 5)

x_ivelikost jednotlivých měření

Příloha č.14 – Rozbor použitých materiálů

Materiál č.1

Druh textilie: tkanina

Složení: 50% bavlna, 50% PL

Vazba: plátnová

Dostava: $D_0 = 400$ nití/100 mm

$D_0 = 400$ nití/100 mm

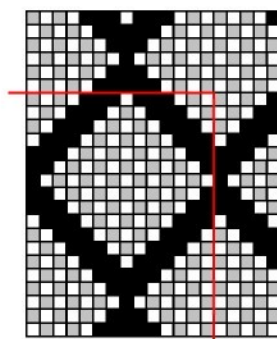
Tloušťka: 0,40 mm

Plošná hmotnost: 119,5 g/m²

Speciální úprava: lící strana je mírně počesaná

Použití: vrchový materiál pro sportovní bundy, kabátky, kalhoty.

Materiál č.2



Obrázek 1 – zesílený křížový kepr

Druh textilie: lícní strana – tkanina
rubová strana – termoplastický zátěr

Složení: lícní strana – 100% PA 6.6 – nylon
rubová strana – PU

Vazba (lícní strana): zesílený křížový kepr

Dostava: $D_o = 700$ nití/100 mm, $D_u = 500$ nití/100 mm

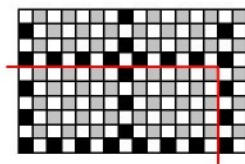
Tloušťka: 0,24 mm

Plošná hmotnost: 102,8 m²

Speciální úprava: PU zátěr je nanesený na rubovou stranu vrchového materiálu

Použití: vrchový materiál pro oděvy vyžadující voděodolnost a prodyšnost

Materiál č.3



Obrázek 2 – vazba ripstop

Druh textilie: lící strana – tkanina

rubová strana – membrána

Název: GORE-TEX® (dvouvrstvý)

Složení: lící strana – 100% PA

rubová strana – PTFE

Vazba: ripstop

Dostava: $D_o = 640$ nití/100 mm, $D_u = 400$ nití/100 mm

Tloušťka: 0,24 mm

Plošná hmotnost: 125 g/m²

Speciální úprava: membrána je nalaminovaná na rubovou stranu vrchového materiálu

Použití: vrchový materiál pro oděvy vyžadující voděodolnost a prodyšnost

Materiál č.4

Druh textilie: osnovní pletenina

Složení: 100% PL

Vazba: filetová

Tloušťka: 0,4 mm

Plošná hmotnost: 45 m²

Speciální úprava: ---

Použití: podšívkový materiál – prodyšnost a odolnost

Materiál č.5

Druh textilie: tkanina

Složení: 100% PA

Vazba: plátňová

Dostava: $D_o = 430$ nití/100 mm, $D_u = 350$ nití/100 mm

Tloušťka: 0,22 mm

Plošná hmotnost: 64 m²

Speciální úprava: ---

Použití: podšívkový materiál – vysoká hladkost a klouzavost, lesk.

Materiál č. 6

Druh textilie: osnovní pletenina

Název: fleece

Složení: 100% PL

Vazba: zátažná jednolící se zatkaným vlasem

Tloušťka: 2,69 mm

Plošná hmotnost: 270,2 m²

Speciální úprava: počesání drátěným kartáčem za účelem dosažení vlasu, oboustranný vlas

Použití: vrchový i podšívkový materiál – dobré tepelně-izolační vlastnosti, větruvzdornost

Materiál č. 7

Druh textilie: šicí nit

Název: Gütermann

Složení: 100% PL_{stříž}

Jemnost: tex 16 x 2

Zákrut: pravý (Z)