

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2004

Jurková Helena

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Fakulta textilní

Katedra oděvnictví

Zjišťování splývavosti textilního materiálu

Recognition of draping textile material

Helena Jurková

KOD 129

Obor 3107R004 Technologie a řízení oděvní výroby

Vedoucí práce : Doc. Ing. Antonín Havelka CSc

Rozsah práce : 40 stránek a 8 stran příloh

Počet obrázků : 12

Počet tabulek : 10

Počet příloh : 85

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem Bakalářskou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury.

V Liberci, dne 26. 4. 2004

Podpis :

Poděkování

Děkuji touto cestou vedoucímu bakalářské práce Doc. Havelkovi za odborné vedení a rady při vypracování bakalářské práce.

Ráda bych také chtěla poděkovat pracovníkům katedry oděvnictví za jejich ochotu a technickou pomoc. Dále děkuji mé rodině za psychickou podporu v tomto období.

Obsah

1. Úvod.....	1
2. Splývavost plošné textilie.....	2
2.1 Pojem splývavost.....	2
2.1.1. Definice splývavosti.....	2
3. Metody měření splývavosti.....	3
3.1 Klasické metody měření splývavosti.....	3
3.1.1 Měření podle normy ČSN.....	4
3.1.2 Měření splývavosti pomocí F.R.L. Drapemetra.....	8
3.1.3 Měření splývavosti pomocí I.T.F. Drapemetra.....	11
3.1.4 Určování splývavosti podle normy EDANA.....	14
3.2 Nestandardní metody měření splývavosti.....	15
3.2.1 Měření splývavosti podle Hanuse.....	15
3.2.2 Subjektivní hodnocení splývavosti.....	16
3.3.3 Určování koeficientu splývavosti s použitím divergentního světla.....	17
3.3.4 Cnišilkova metoda hodnocení splývavosti.....	19
3.3.5 Zjišťování koeficientu splývavosti pomocí počítačové obr. analýzy...	20
4. Experimentální část.....	22
4.1 Návrh zhotovení experimentu.....	23
4.2 Charakteristika použitého materiálu	23
4.2.1 Šitý materiál.....	23
4.2.2 Šicí materiál.....	24

4.3 Spojovací proces.....	24
4.3.1 Použitá šicí technika.....	24
4.3.2 Parametry šicího procesu.....	25
4.3.3 Použité švy a stehy.....	25
4.4 Měření tloušťky textilních materiálů.....	26
4.5 Plošná měrná hmotnost materiálů.....	28
5. Měření splývavosti.....	29
5.1 Měření splývavosti metodou projekce dle ČSN 80 0835.....	29
5.1.1 Naměřené hodnoty planimetrovaných průmětů splývaných vzorků.....	31
5.1.2 Vypočítané hodnoty koeficientu splývavosti.....	32
5.2 Hodnocení vlivu druhu švu na splývavost materiálu.....	32
6. Závěr.....	34
7. Použitá literatura.....	36
8. Seznam obrázků.....	38
9. Seznam příloh.....	39
10. Seznam tabulek.....	40

ANOTACE

Splývavost textilií je definována jako souhrn vlastností plošné textilie (vláčnost, poddajnost, ohebnost). Výrobci a zákazníci mají stále větší nároky na kvalitu textilních výrobků.

První část bakalářské práce popisuje různé metody pro měření splývavosti textilií. Jsou to metody jak starší, tak i novější. Tyto metody však nepopisují úplné chování textilie při splývání.

Druhá část práce popisuje vlastní experimenty. Pro experimentální část byla využita obrazová analýza dle normy ČSN 800835, tedy Zkoušení splývavosti plošných textilií průmětem (1972). Textilní vzorky byly naměřeny dle této normy, na přístroji, kterým disponuje katedra textilních materiálů Technické Univerzity v Liberci. Metody pro popis chování splývavosti užitím obrazové analýzy jsou však stále ve vývoji. Jako příklad tohoto vývoje lze uvést obrazovou analýzu LUCIA^(tm), kterou také vlastní katedra oděvnictví Technické Univerzity v Liberci.

ANOTATION

Draping of textiles is defined as a complex of characteristics of printed textile (softness, plasticity, elasticity). Both, producers and customers more and more demand on the quality of textile goods.

First part of the bachelor work describes different methods of measuring the textile draping. They are older methods so as the newer ones. However, these methods don't describe behaviour of textiles during the draping.

Second part of the work describes the self experiments. For this part the picture analyse according to the norm standard ČSN 800835 has been used, that is a verification of draping of printed textiles with projection (1972). The textile samples were measured according to the mentioned standard on a machine, which dispose the institute of textile materials at the Engineering University in Liberec with. Methods for the description of behaving of draping by using the picture analyse are though developed all the time. As an example of such a development, the LUCIATM picture analyse can be mentioned, also kept by the institute of clothing industry at the Engineering University in Liberec.

1. ÚVOD

Každá plošná textilie má několik důležitých vlastností a faktorů, které tuto textilií výrazně ovlivňují. Tyto vlastnosti neovlivňují pouze textilií, ale ovlivňují i sebe samu, jako například žmolovitost tkaniny je ovlivňována vlákny, přízí, hustotou dostavy, konečnou úpravou textilie, atd.

Jednou z důležitých vlastností plošných textilií je její schopnost se deformovat pod vlivem gravitace do prostoru, tak aby v dolním kraji této plošné textilie vznikaly úhledné zaoblené záhyby.

Podstatou deformace textilie při splývání, měření a určování splývavosti se zabývalo již mnoho prací (viz použitá literatura). Výsledkem jejich práce je mnoho nestandardních, ale i klasických metod na popis vlastnosti této textilie. Některé metody a jejich principy jsou uvedeny v této práci.

Klasické metody nám popisují splývavost pomocí koeficientu splývavosti definovaným v rámci 2 D geometrie, kde potom koeficient splývavosti závisí pouze na ploše průmětu zkoušeného vzorku a nebere v potaz jeho tvar v 3 D geometrie. Také dochází k velkým chybám měření, které jsou způsobeny hlavně lidským faktorem. Většinou se jedná o chybný odběr vzorku [8], klimatizování textilních surovin [7].

Určení koeficientu splývavosti s minimální chybou je nutné sledovat textilií i jiným přesnějším způsobem, než je uvedeno u klasických metod. Toto nám umožňuje počítačové zpracování obrazu pomocí obrazové analýzy, kde se mohou získávat a zpracovávat informace o měřeném vzorku plošné textilie. Zde nedochází k velkým chybám měření, způsobenými lidským faktorem.

V této práci je zkoumána splývavost na přístroji válcového tvaru. Horní část válce je ukončena příložnou deskou z plexiskla, kde se upíná vzorek (podrobněji viz 2). Měřeno bylo 20 vzorků z bavlněných přízí, kde byl sledován vliv druhu švu dle normy ČSN 80 0835 [6] na splývavost plošných textilií.

Cílem této bakalářské práce je na základě provedených měření zjistit závislost druhu švu na splývavost materiálu.

2. SPLÝVAVOST PLOŠNÉ TEXTILIE

2.1 Pojem splývavost

Hovoří-li se o splývavosti, jedná se o způsob, kterým plošná textilie visí v záhybech. Typickým příkladem jsou záhyby oděvů- dolní kraj sukně, nebo bytové textilie-záclony, závěsy apod.

Splývavost plošné textilie je její schopnost vytvářet prostorové deformace. Tyto deformace jsou ve tvaru zaoblených záhybů. Lze tedy říci, že se jedná o poddajnost textilie. V literaturách (viz použitá literatura) můžeme nalézt různé definice splývavosti. Všechny tyto definice se však shodují v jednom, a to v tom, že splývavost úzce souvisí s gravitací a deformací textilie.

2.1.1 Definice splývavosti

Jednou ze základních charakteristik všech oděvních materiálů je jejich splývavost. Pro každého textilního odborníka je tento pojem velice známý. Avšak postupem času dochází k stále více názorům jak na tuto definici nazírat. Následuje výčet některých definicí:

Splývavost se nazývá schopnost textilních výrobků v zavěšeném stavu, pod vlivem vlastní hmotnosti tvořit úhledné trvalé záhyby [9].

Splývavost je souhrn vlastností plošné textilie jako vláčnost, poddajnost a ohybnost. Vyjadřuje se poměrem mezi plochou zkoušených vzorků a plochou průmětů vzorků k ploše mezikruží, tj. k ploše vzorků způsobilých ke splývání. Udává se v % [2].

Splývavost je definována jako schopnost plošné textilie vytvářet prostorové deformace ve tvaru záhybů zaobleného tvaru, kterých se dosáhne jejím upnutím v kruhové horizontální čelisti. Splývavé okraje a záhyby kruhového vzorku na něm charakterizují tuto prostorovou poddajnost [1].

Většina těchto definic se shodne na tom, že splývavost souvisí s deformováním textilie do záhybů působením gravitace. Také připouští, že jde o prostorovou deformaci textilie, respektive její poddajnost.

Deformovat se do prostoru má textilie pod vlivem vlastní hmotnosti. Toto bylo testováno na kruhovém vzorku, který byl sevřen mezi dvěma menšími kruhovými disky [5]. Za těchto podmínek bylo chování textilie vyhodnocováno prostřednictvím průmětu tvaru splývající textilie do horizontální roviny a k tomuto účelu byl definován koeficient splývavosti-DC. DC vyjadřuje, jaký procentuální podíl zabírá plocha průmětu deformované části vzorku z plochy vzorku způsobilé ke splývání.

3. METODY MĚŘENÍ SPLÝVAVOSTI

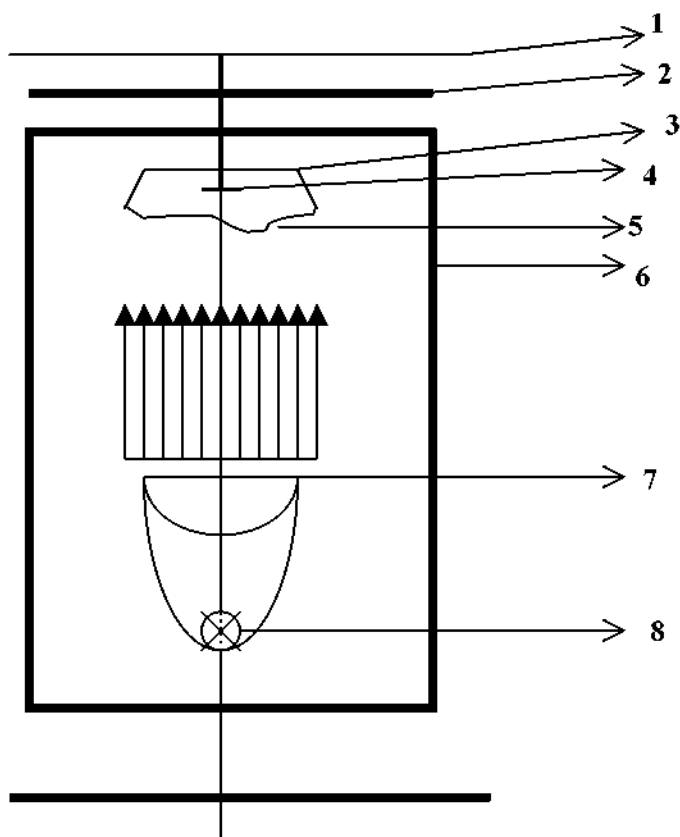
3.1 Klasické metody měření splývavosti

Standardními metodami zjišťování splývavosti se rozumí metody běžně používané. To jsou ty, které jsou registrované ve státních normách. Jsou to většinou tzv. deskové metody, protože jejich základ tvoří čelist dvou kruhových desek, mezi které se vkládá zkoušená textilie (vzorek kruhového tvaru), která je větší než podepirající kruhová desková čelist. Splývavost je určována koeficientem splývavosti. [10]

- měření splývavosti podle normy ČSN
- měření splývavosti podle F.R.L. Drapemetra
- měření splývavosti podle I.T.F. Drapemetra
- měření splývavosti dle normy EDANA

3.1.1 Měření splývavosti podle normy ČSN

metoda ČSN 80 0835 je v praxi nejvíce užívaná



Popis obrázku:

- 1 = pauzovací papír
- 2 = horní čelist
- 3 = spodní čelist
- 4 = utahovací šroub
- 5 = vzorek textilie
- 6 = plášť přístroje
- 7 = čočka
- 8 = zdroj světla

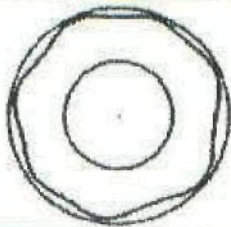
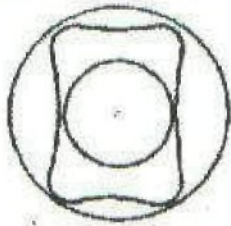
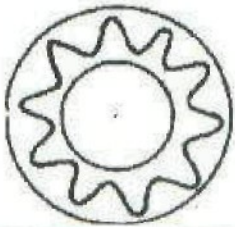
Obrázek číslo 1 : Měřicí přístroj pro splývavost

Podstata zkoušky:

Kruhový vzorek plošné textilie o průměru 300 mm se umístí soustředně na kruhový stojánek o průměru 180 mm. Po přiložení průsvitné desky se obrys splývajícího vzorku promítne na průsvitný papír a zakreslí se. Plocha obkresleného tvaru se získá planimetrováním, které se provádí pro kontrolu dvakrát a to jednou zleva doprava a po druhé zprava doleva. [2]

Splývavost lze rovněž hodnotit podle tabulky uvedené v příloze [2]. V tomto případě není nutné použít vzorec, ale pracuje se pouze se součtem průmětů.

Dobře budou splývat tkaniny, které opisují malou plochu. Získá se projekce značně menší, než je plocha původního vzorku. Projekce tkanin je závislá na stupni splývavosti měřeného vzorku. (tab. č. 1)

Tvar stínu	Charakteristika	Koeficient splývavosti
	Velmi tuhé textilie, vyztužené, spec. upravené	10-30 %
	Špatná splývavost ve směru osnovy, dobrá ve směru útku	35 - 50 %
	Dobře splývající textilie (lehké šatovky, ...)	45 - 80 %

Tabulka číslo 1: Tvary splývaných vzorků a jejich koeficient

Zkušební zařízení a pomůcky:

ke zkoušce je potřeba :

- přístroj sestávající se z válce o průměru 310 mm a výšce 1300 mm. Ve středu válce je nahoře umístěn stojánek o průměru 180 mm. Ve spodní části válce je kruhovitě umístěno osvětlení. Horní část válce je ukončena příložnou deskou z plexiskla (přístroj Výzkumného ústavu vlnařského, Brno-obrázek číslo 1)
- kruhová šablona o průměru 300 mm
- nůžky
- raznice pro středový otvor vzorku
- průsvitný papír
- planimetr

Zkušební vzorky :

- odběr laboratorních vzorků se provádí podle ČSN 80 0072
- připraví se dva pracovní kruhové vzorky o průměru 300 mm
- pracovní vzorky se vyseknou raznicí, případně vystříhnou nůžkami podle šablony. Ve středu vzorků se vysekne kruhový otvor o průměru 10 mm
- pracovní vzorky musí být bez záhybů, nezmačkané
- před započítím zkoušky se pracovní vzorky klimatizují podle ČSN 80 0061
- kruhový vzorek o průměru 300 mm se umístí středovým otvorem na čep ve středu stojánku. Po přiložení desky z plexiskla se tato pokryje průsvitným papírem. Zapojí se osvětlení a obrys průmětu vzorku se na průsvitný papír zakreslí. Stejným způsobem se zkouší i druhý vzorek. Obrisy jeho průmětu se zakreslí na tentýž průsvitný papír.
- zakreslená plocha průmětů obou vzorků se zjistí planimetrováním, které pro kontrolu provede oběma směry tj. zprava doleva a zleva doprava. Takto se ze dvou průměrů získají čtyři údaje o jejich ploše. Aritmetický průměr těchto údajů udává průměrnou plochu průmětů zkoušených vzorků
- splývavost (x) v [%] se vypočítá podle vzorce

$$x = \frac{S - S_p}{S_m} * 100 \quad [\%]$$

S.....plocha zkoušeného vzorku, tj. $706,9 * 10^{-4} \text{ [m}^2\text{]}$

S_p.....průměrná plocha průmětů zkušných vzorků $[\text{m}^2]$

S_m.....plocha mezikruží tj. plocha vzorků způsobila ke splývání tj. $452,4 * 10^{-4} \text{ [m}^2\text{]}$

- výsledek se zaokrouhlí na jedno desetinné místo
- splývavost lze rovněž hodnotit podle tabulky uvedené v příloze. V tomto případě není nutné použít vzorce z výše uvedeného bodu, pracuje se pouze se součtem ploch průmětů

Zápis o zkoušce:

Do zápisu se uvede :

- označení zkoušené textilie
- plochy průmětů zkoušených vzorků
- procento splývavosti
- datum a místo zkoušky

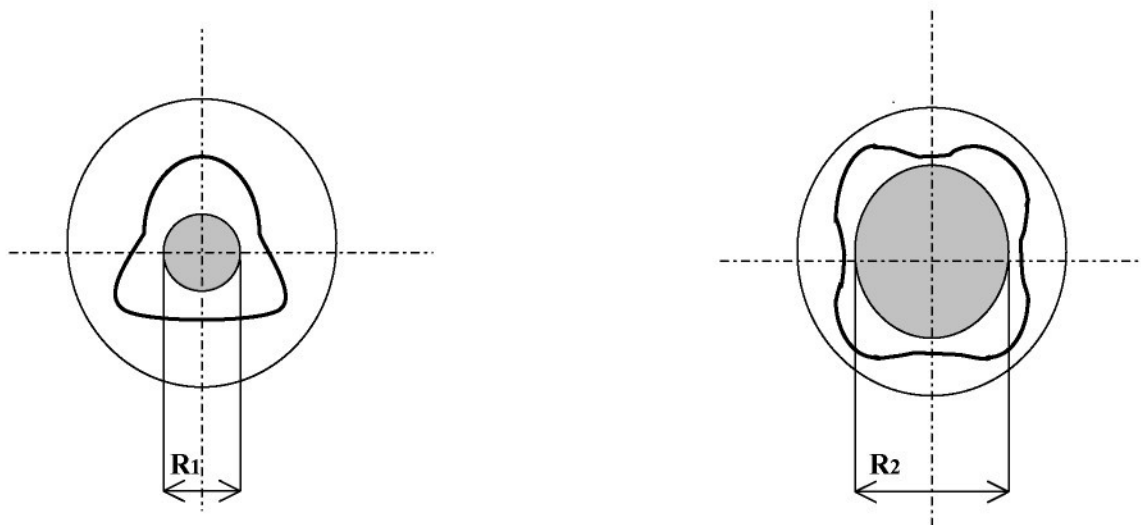
související ČSN

ČSN 80 0061 Klimatizování textilních surovin, polotovarů a výrobků

ČSN 80 0072 Odběr a příprava vzorků ke zkouškám [2]

Nevýhody metody ČSN :

- při obkreslování a planimetrování vznikají chyby, které jsou způsobeny lidským faktorem
- splývavost je vyjadřována koeficientem splývavosti, ten však nepodává úplný obraz zkoumaného materiálu. Je mnoho jiných aspektů podrobného vytváření splývavosti. Jeden z parametrů, který se může rychle změnit je počet vln, které se při projekci vytvářejí. Při zvětšení podpůrné čelisti se stav stínu změní, počet vln se zvýší. (obrázek č. 2).



Obrázek číslo 2 : Závislost velikosti podpůrné čelisti na počet a tvar vln

3.1.2. Měření splývavosti pomocí F.R.L. Drapemetra

Způsob měření splývavosti na tomto přístroji je podobný, jako u ČSN 80 0835. Tento přístroj byl sestaven na základě toho, aby tkanina mohla být deformována ve všech směrech

Vzorek plošné textilie kruhového tvaru se upne mezi dvě kruhové čelisti a nechá se volně splývat, po ustálení se na kruhový prstenec z papíru obkreslí promítnutý stín. Plocha promítnutého stínu se zjistí planimetrováním.

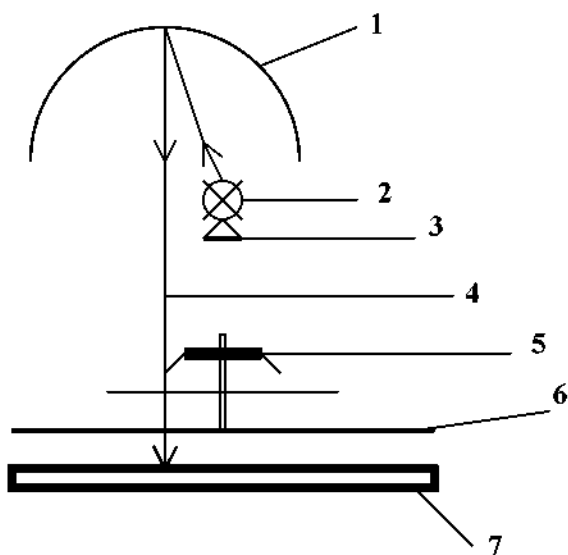
Koeficient splývavosti se vypočte ze vztahu :

$$DC = \frac{S - \pi \cdot r}{\pi \cdot R^2 - \pi \cdot r^2} * 100 [\%]$$

S Plocha stínu [mm]

r Poloměr čelisti [mm]

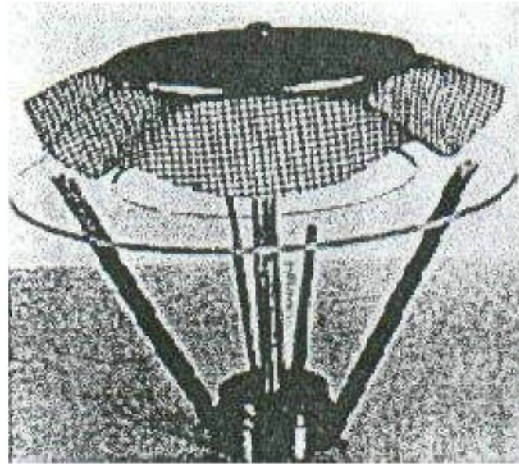
R poloměr zkoušeného vzorku [mm]



Popis obrázku :

1. Sférické zrcadlo
2. Bodový zdroj světla
3. kryt žárovky
4. odražené paralelní světlo
5. Čelisti se vzorkem v horní poloze
6. Skleněná deska
7. stůl

Obrázek číslo 3 : Schématické znázornění F.R.L. Drapemetr



Obrázek číslo 4 : Umístění textilie na F.R.L. Drapometr

Popis zařízení a vzorku:

Přístroj (obrázek číslo 3) se skládá ze sférického dutého zrcadla, bodového zdroje světla, které je umístěno tak, aby vzniklo paralelní světlo, z krytu zdroje světla, ze dvou kruhových čelistí stejného průměru mezi které se vkládá zkoušený vzorek, z průhledného prstencového podstavce a skleněné desky.

Vzorek plošné textilie má průměr 300 mm a čelisti mají průměr 180 mm. Hodnoty koeficientu splývavosti získané na tomto přístroji se pohybují okolo 30 % pro jemné tkaniny a 90 % pro tuhé tkaniny.

Nevýhody metody:

Tato metoda neposkytuje příliš citlivé měření a při samotném měření může dojít k různým chybám:

- průmět vzorku se obkresluje ručně a plocha stínu se zjistí planimetrováním, takže do měření je zanesena chyba, která je způsobena lidským faktorem
- koeficient splývavosti nám nepodává kompletní popis textilie při splývání [5]

3.1.3 Měření splývavosti pomocí I.T.F. Drapemetra:

Tento způsob patří mezi diskové metody pro určování splývavosti plošných textilií. V této metodě se využívá přímého měření vzorku, takže na rozdíl od předchozích nepracuje s projekcí zkoušeného vzorku. Přístroj je vyobrazen na obr. č. 5.

Postup měření:

Nejdříve se roztáhnou odměřovací kolíky na maximum, povolí se aretační knoflík. Upevňovací deska se posune do stejné výšky jako je disk, vycentruje se a zafixuje v této poloze. Pomocí naváděcích kolíků se umístí zkušební vzorek a potom šablona. Šablona i zkušební vzorek musí být vycentrovány s diskem. Do středu šablony se zasune přítlačná deska a posune se mimo pole měření. Měřený vzorek musí zůstat v klidu. Vyčká se 15 minut po ustálení vzorku a potom se provede samostatné měření, které pracuje na principu posouvání odměřovacích kolíků a otáčení vzorku o 1/16 otáčky (viz obrázek číslo 5).

Odměřovací kolíky se posouvají tak dlouho dokud nejsou v přímém kontaktu s měřeným vzorkem. Na měřidle se odečte délka dvou paprsků R_1 a R_2 , ty patří k pozicím odměřovacích kolíků.

V podstatě se odečítají jejich okamžité poloměry a z těch se potom stanoví koeficient splývavosti F .

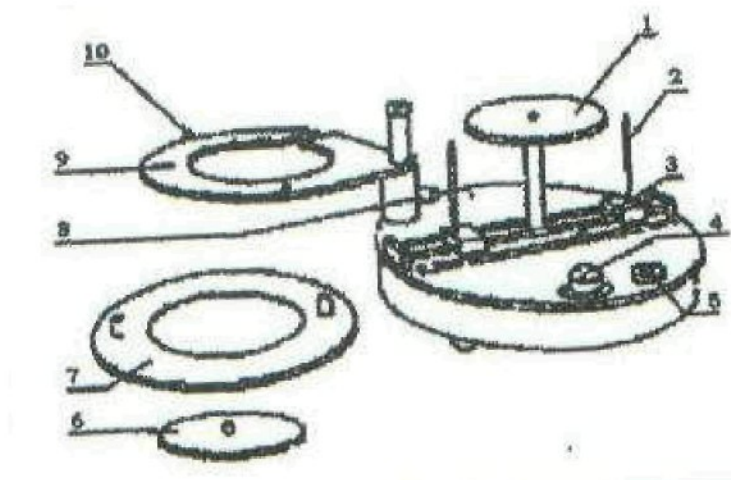
$$F = \frac{S_c - S_j}{S_t - S_j} = \frac{d^2 - d_j^2}{d_t^2 - d_j^2}$$

d střední průměr z naměřených průměrů

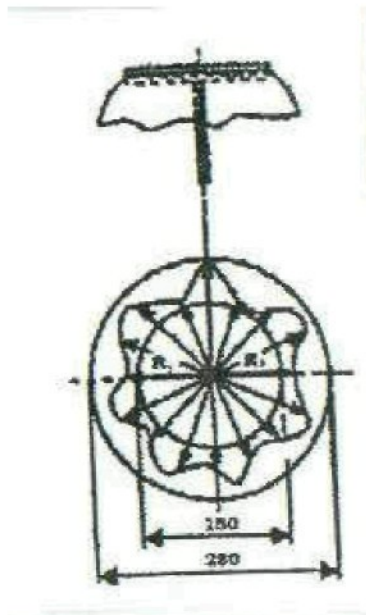
S_j plocha přitlačné desky

S_t plocha naměřeného vzorku

S_c plocha vypočítaná z d



Obrázek číslo 5 : 1. Disk, 2. Odměřovací kolíky, 3. Měřidlo, 4. Nastavný knoflík, 5. Hladina, 6. přitlačná deska, 7. Šablona, 8. Aretační knoflík, 9. Upevňovací deska, 10. naváděcí knoflíky



Obrázek číslo 6 : I.T.F. Drapometr

Nevýhody metody:

Tato metoda je poněkud pracná protože se musí neustále nastavovat odměřovací kolíky a není příliš přesná, jelikož vzorek se měří pouze na 8 místech oproti předchozím metodám.

3.1.4 Určování splývavosti podle normy EDANA:

Tato metoda se používá pro měření splývavosti netkaných textilií. Pro získání průmětu vzorku se používá zařízení, které je podobné přístroji F.R.L. Drapemetru.

Koeficient splývavosti se potom určí vážením ze vztahu :

$$Kf = \frac{M_{sa} * 100}{M_{pr}} \quad [\%] \quad [12]$$

M_{sa} hmotnost vnitřního dílu papírového prstence, který reprezentuje stín

M_{pr} hmotnost celého papírového prstence

Princip a postup měření:

Kruhový vzorek plošné textilie o průměru 300 mm je upnut mezi menší horizontální disky o průměru 180 mm. Okolo nižšího podpůrného disku volně splývá kruhový prstenec plošné textilie. Stín tohoto splývajícího vzorku nám dopadá na kruhový prstenec z papíru, který je stejně velký jako kruhový prstenec plošné textilie. Po 5 minutách od umístění vzorku se obkreslí projekce tohoto vzorku na papír.

Následně se určí hmotnost papírového prstence, potom je papírový prstenec stříhán po délce stopy stínu a vážením se určí hmotnost vnitřního dílu prstence, který reprezentuje stín.

Do protokolu kde se uvádí výsledky měření se zaznamenává i počet vln. Vzorky, které splývají do tvaru dvou vln se v této metodě neměří [5].

3.2 Nestandardní metody měření splývavosti

3.2.1 Měření splývavosti podle Hanuse:

Toto měření splývavosti pracuje na principu měření okamžité půdorysné vzdálenosti okraje splývajícího vzorku od středu rotující čelisti. Přístroj a způsob měření byl navržen v diplomové práci Hanuse [11].

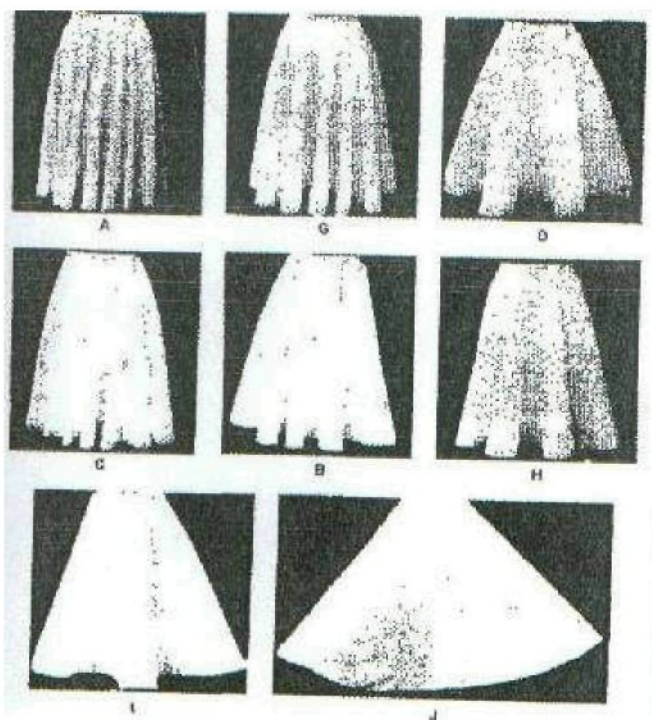
Vzorek textilie je umístěn mezi rotující čelisti a je osvětlen pruhem světla, které vychází ze štěrbin. Světlo vychází ze zdroje a odráží se pomocí zrcadla do štěrbin. Štěrbin je stejně velká jako je snímací lišta v dolní části zařízení. Snímací lišta se skládá z fotodiody. Světlo, které vychází ze štěrbin dopadá na fotodiody, pokud mu v tom nezabraňuje zkoušený vzorek textilie. Rotaci vzorku zajišťuje nízkotáčkový motor.

Při rotaci vzorku dochází v určitých okamžicích k zastínění fotodiody a tedy k přerušení světla, které na ně dopadá. Signál z fotodiody je následně zaslán do zapisovače, který ho zpracuje. Výsledkem je potom grafický záznam, díky kterému lze určit střední poloměr. Tento poloměr je potřebný pro výpočet plochy průmětu splývajícího vzorku [5].

3.2.2 Subjektivní hodnocení splývavosti :

V 60 – sátých letech dvacátého století se provádělo subjektivní hodnocení splývavosti. Toto hodnocení bylo založeno na párovém porovnávání. Na modelový stojan umístil kusy bílých látek z bavlny tak, aby se podobaly sukni. Skupině pozorovatelů se předložilo k pozorování 8 polosukní nebo fotografií těchto polosukní (obrázek č. 7), u kterých posuzovali splývavost. Posuzovatelé hodnotili nejen to, jak textilie splývá, ale i to, která textilie se jim líbí.

Pro porovnání výsledků subjektivního a objektivního hodnocení se zjistilo, že ve většině případů se objektivní a subjektivní hodnocení shoduje. Také se zjistilo, že hodnocení záleží na vkusu posuzovatele a módě.



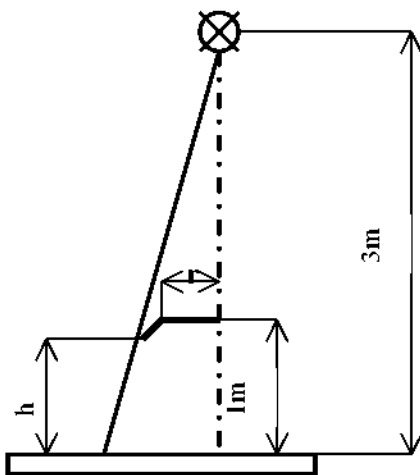
Obrázek číslo 7 : Obrázky polosukní- určování subjektivního hodnocení splývavosti

3.3.3 Určování koeficientu splývavosti s použitím divergentního světla:

Jelikož se paralelní světlo získává a dosahuje dosti složitě, byl vynalezen způsob měření splývavosti pomocí divergentního (rozbihavého) světla [13].

Na obrázku je vyobrazeno schéma přístroje pro měření koeficientu splývavosti pomocí divergentního světla, které odpovídá popisu v práci [13] (obrázek číslo 8)

Přístroj se skládá ze zdroje světla, který je umístěn 3 m nad základnou a kruhové čelisti, která je umístěna 1 m nad základnou.



Obrázek číslo 8 : Schéma přístroje na určování splývavosti s použitím divergentního světla

Popis obrázku číslo 8: h výška od okraje splývajícího vzorku
 r poloměr čelisti

V práci [13] byly použity vzorky o poloměru 120, 150 a 180 mm. Stín vzorku se promítá do roviny základny.

Stín vzorku získaný rozbíhavým světlem by se oproti skutečnému rozměru vzorku rovnoměrně zvětšil, když by se obrys vzorku nacházel v jedné rovině. Toto odpovídá pouze absolutně tuhé textilii, jejíž stín je kruhový a může být tedy rovnoměrně zvětšený. Za tohoto předpokladu je koeficient splývavosti měřený divergentním světlem stejný, jako světlem paralelním.

$$DC = \frac{S - \pi * r^2}{\pi * R^2 - \pi * r^2} * 100 = \frac{S_1 - \pi * r_1^2}{\pi * R_1^2 - \pi * r_1^2} * 100 \quad [\%]$$

S plocha stínu získaná paralelním světlem

S₁ plocha stínu získaná rozbíhavým světlem

r poloměr čelisti

r₁ poloměr stínu čelisti

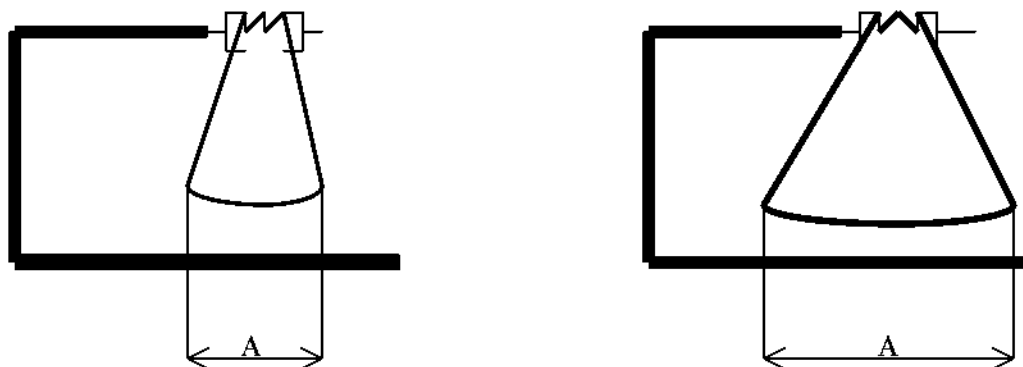
R poloměr vzorku

R₁ poloměr stínu vzorku

Ve skutečnosti tomu tak není, proto se musí D_{ca} upravit na D_{cp} připočítáním teoretického rozdílu. Tento rozdíl je vypočítán z předcházejících měření autora [13].

3.3.5 Cnišelkova metoda hodnocení splývavosti:

Cnišelkova metoda používá vzorek o rozměrech 200 x 400 mm, který se skládá do harmoniky (na straně 200 mm) a napichuje se na jehlu tak, aby se vytvořily tři záhyby (obr. 8).



Obrázek číslo 9 : Stanovení splývavosti metodou Cnišelka

Aby se záhyby na jehle nerozpadly, vzorek tkaniny se ke stojanu přístroje přichytí pojistkou. Na vrchní části tkaniny vzorku je tento vzorek zatěžován 30 minut a v této době se měří roztažením mezi jehlami dolního kraje vzorku.

Jestliže vzorky tkaniny i pleteniny mají dobrou splývavost, pak budou viset bez rozšíření (obrázek číslo 8). Pokud vzorek tkaniny hůře splývá, dostává tvar, při kterém rozšíření mezi kraji vzorku bude mít blízko k šířce vzorku roztaženém na stole (obrázek číslo 9).

Koeficient splývavosti se vypočte podle vztahu :

$$k = \frac{(200 - A)}{200} * 100$$

Aroztažení mezi jehlami dolního okraje

Cniišelkova metoda dává možnost stanovení splývavosti v nitích útku i osnovy. [14]

3.3.5 Zjišťování koeficientu splývavosti pomocí počítačové obr. analýzy :

Obrazová analýza pro měření splývavosti je rychlá, přesná a poskytuje provádění mnohonásobného měření. V oblasti moderní počítačové grafiky, se stává důležitým faktorem pro dobré popsání nejenom tvaru lidského těla a oděvů splývající na něm, ale také pro sestavení 3D oděvů.

Objektivní výzkum vytváří úplné CAD systémy pro výrobu oděvů včetně 3D zobrazení oděvů a zobrazení lidské postavy. Vynikající CAD systémy pro průmyslové oděvnictví by se měly skládat z těchto modelů:

- soubor textilií pro snadné určení vlastností textilií, uspořádání splývavosti textilie, hledat a třídit, měl být jednotný pro snadné užití
- model pro lidské tělo, který je přizpůsobivý pro osoby různých postav
- běžná oděvní stříhová simulace z určitých textilií na lidském těle s užitím dat z textilního souboru [15].

Princip měření:

Obrazová analýza rozvinutá pro měření koeficientu splývavosti se skládá z klasického „drapometru“, počítače, dvou monitorů, kamery a obrazové tabule.

V této obrazové analýze je stín látky po jejím zdigitalizování převeden do binárního obrazu. Počáteční hodnoty, které shromažďují kritéria pro operaci převedení do šedého obrazu a do černobílého obrazu, jsou kontrolovány. Proto obrazová analýza nemá vliv na barevné látky. Dodigitalizováním binárního obrazu se oddělí stín splývavé textilie od pozadí obrazu. Následuje operace eroze, která vyplní díry v objektu. Po digitalizování obrazu splývavé textilie, obrazová analýza určí hranici mezi stínem a centrálním diskem měřicího přístroje-drapometru a hranicí mezi stínem textilie a vnějším pozadím.

Použitím tohoto popisu, software spočítá promítanou plochu středního kruhu drapometru a promítaným stínem plochy splývavé textilie. Z toho se spočítají hodnoty koeficientu splývavosti.



Obrázek číslo 10 : Pracoviště obrazové analýzy LUCIA™

4. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

4.1 Návrh zhotovení experimentu

Experimentální část této bakalářské práce navazuje na poznatky z předešlé teoretické části. Je známo, že na splývavost oděvních materiálů má vliv nejen samotný materiál, ale také technologický proces zpracování textilního materiálu, volbou druhu švu, stehu, parametrů šicího a tvarovacího procesu. Návrh zkušebních vzorků byl proveden tak, aby odpovídaly možným případům členění oděvních výrobků v praxi.

Bylo navrženo toto měření:

Pro experiment byly navrženy tři druhy švů: - zahnutý hřbetový šev 2101-1 (SSw-2)
- jednoduchý přeplátovaný šev 2201-1 (Lsa-1)
- zahnutý dotykový šev 2403-1 (Fsc-1)

každý z těchto švů byl zhotoven, kvůli přesnosti měření, pětkrát.

4.2 Charakteristika použitých textilních materiálů

4.2.1 Šitý materiál:

Druh: tkanina

Barva: žlutá

Materiálové složení: 100 % bavlna

Vazba : kepr

D_o: 490 nití / 10 cm

D_ú: 450nití / 10 cm

Průměrná tloušťka materiálu beze švu (zjištěná z pěti měření-příloha č.4): 0,383 mm

P_s kruhového vzorku o průměru 300 mm (zjištěná z pěti měření-příloha č. 2) : 12,497 g / 706,9 cm² tj. 176,785 g / m²

Materiálové složení tkaniny bylo stanoveno výrobcem a orientačně ověřeno mikroskopicky.

Tloušťka materiálu byla naměřena na tloušťkoměru DM 100 *. Z pěti měření byl vypočítán aritmetický průměr.

U měření plošné měrné hmotnosti bylo postupováno shodně.

4.2.2 Šicí materiál:

Materiálové složení: 100 % bavlna

Barva: bílá

Jemnost: 36 tex

(délková hmotnost): 3 * 12 tex

Materiálové složení šicí niti a délková jemnost byla uvedena výrobcem.

4.3 Spojovací proces

4.3.1 Použitá šicí technika:

Šicí stroj: Brother PS 31

Použité stehy 301, 304

400 stehů / min

Elektroparní žehlička: MOULINEX-Optimate

Cordless-Duo


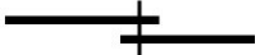

Chrom ' Plus

220-240 V \approx 50 – 60 Hz

4.3.2 Parametry šicího procesu:

Byly testovány tři švy. Všechny vzorky byly zhotoveny na stroji BROTHER PS 31. Na tomto stroji byly použity stehy 301, 304. Strojové podávání a napětí niti byly drženy konstantní. Pro šití všech vzorků bylo použito stejného šicího i šitého materiálu (100 % bavlna). Hustota stehu: 5 stehů / 1 cm, mimo stehu 304.

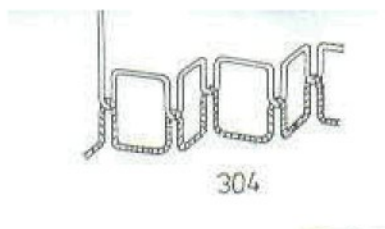
4.3.3 Použité švy a stehy:

Č. vzorku	Druh švu	Nákres švu	Označení druhu švu/ druh stehu
1.	Zahnutý hřbetový šev		2120-2 (Ssw-2)-ČSN 80 0110 / 301
2.	Jednoduchý přeplátovaný šev		2201-1 (Lsa-1)-ČSN 80 0110 / 301
3.	Zahnutý dotykový šev		2403-1 (Fsc-1)-ČSN 80 0110 / 304

Tabulka číslo 2 : Tabulka použitých švů a stehů u jednotlivých vzorků



Obrázek číslo 11 : Obrázek stehu 301



Obrázek číslo 12 : Obrázek stehu 304

4.4 Měření tloušťky textilních materiálů:

Jednou z charakteristik ovlivňující chování textilie je tloušťka materiálu. Proto byly změřeny hodnoty tloušťky jednotlivých materiálů a hodnoty tloušťky vzorků v místě švu.

Měření tloušťky bylo provedeno na tloušťkoměru DM 100 *. Tloušťka jednotlivého vzorku bez švu i se švem se vyčíslila jako aritmetický průměr pěti jednotlivých měření u každého vzorku. Naměřené a vypočítané hodnoty jsou uvedeny v příloze číslo 3.

DRUH ŠVU	TLOUŠŤKA MATERIÁLU V MÍSTĚ ZHOTOVENÍ ŠVU h [mm]
1. Zahnutý hřbetový šev	1,271
2. Jednoduchý přeplátovaný šev	0,751
3. Zahnutý dotykový šev	1,142

Tabulka číslo 3 : Přehled hodnot tloušťky švů

VZOREK MATERIÁLU BEZE ŠVU	PRŮMĚRNÁ TLOUŠŤKA KRUHOVÉHO VZORKU BEZE ŠVU h [mm]
	0,383

Tabulka číslo 4 : Průměr hodnota tloušťky materiálu beze švu

4.5 Plošná měrná hmotnost materiálů

Další parametr, který má vliv na splývavost materiálu je plošná měrná hmotnost textilie. Vzorky byly vážené na vahách HOKA. Hodnoty hmotnosti vzorků bez švu i se švem byly uvedeny jako průměrné hodnoty z měření a následně přepočteny na m^2 . Z výsledků je patrné, že největší plošnou měrnou hmotnost mají ty vzorky, kde je v místě švu vrstveno více materiálu a kde jsou větší švové záložky.

DRUH ŠVU	PLOŠNÁ MĚRNÁ HMOTNOST KRUHOVÉHO VZORKU SE ZHOTOVENÝM ŠVEM [g/706,9 cm²]
1. Zahnutý hřbetový šev	14,269
2. Jednoduchý přeplátovaný šev	13,655
3. Zahnutý dotykový šev	13,712

Tabulka číslo 5 : Přehled hodnot plošných měrných hmotností materiálů se švem

VZOREK MATERIÁLU BEZE ŠVU	PRŮMĚRNÁ PLOŠNÁ MĚRNÁ HMOTNOST KRUHOVÉHO VZORKU BEZE ŠVU [g/706,9 cm²]
	12,497

Tabulka číslo 6 : Tabulka průměrné plošné měrné hmotnosti materiálů beze švu

5. MĚŘENÍ SPLÝVAVOSTI

5.1 Měření splývavosti metodou projekce dle ČSN 80 0835

Podstata zkoušky spočívá ve stanovení poměrů rozdílů mezi plochou zkoušených vzorků a průměrnou plochou průmětů zkoušených vzorků k ploše mezikruží, tj. k ploše vzorku způsobilé ke splývání. Uvádí se v %.

Zařízení a pomůcky:

- přístroj- zařízení se skládá z velkopřůměrového kondenzoru pomocí něhož se získá paralelní světlo.(obr. č.1).
- kruhová šablona o průměru 0,3 m
- nůžky
- průsvitný papír
- planimetr

Zkušební vzorky:

Odběr laboratorních vzorků se realizuje podle ČSN 80 0072. Od každého druhu švu bylo připraveno pět kruhových vzorků o průměru 300 mm. Pracovní vzorky se vystříhly nůžkami podle šablony a připravily podle navrženého měření. Ve středu vzorků se vystříhl otvor o průměru 10 mm. Pracovní vzorky nesměly být pomačkané, nesměly vykazovat přehyby ani jiné deformace, a proto byly vyžehleny při teplotě odpovídající danému materiálu a napařeny.

Postup zkoušky:

Kruhový vzorek vyžehlené aklimatizované textilie o průměru 0,3 m se umístí soustředně na kruhový stojánek o průměru 0,18 m. Po přiložení průsvitné desky se tato pokryje průsvitným papírem. Zapojí se osvětlení a obrys vytvořeného průmětu splývajícího vzorku se promítne na papír a zakreslí. Stejným způsobem se zkouší i další vzorky. Zakreslená plocha průmětu všech vzorků se zjistí planimetrováním, které se pro kontrolu provede oběma směry, zprava doleva, a zleva doprava. Takto se z pěti průmětů získá deset údajů o jejich ploše. Aritmetický průměr těchto hodnot udává průměrnou plochu průmětů zkoušených vzorků.

Výpočet splývavosti:

Splývavost X se vypočítá podle vzorce
$$x = \frac{S - S_p}{S_m} * 100 \quad [\%]$$

Kde Splocha zkoušeného vzorku tj. $706,9 * 10^{-4} \quad [m^2]$

S_pprůměrná plocha průmětů zkoušených vzorků $[m^2]$

S_mplocha mezikruží (plocha vzorků způsobilá ke splývání, tj. $452,4 * 10^{-4} [m^2]$)

5.1.1 Naměřené hodnoty planimetrovaných průmětů splývaných vzorků

DRUH ŠVU	PRŮMĚRNÁ PLOCHA PRŮMĚTŮ ZKOUŠENÝCH VZORKŮ [cm²]
1. Zahnutý hřbetový šev	553,62
2. Jednoduchý přeplátovaný šev	444,69
3. Zahnutý dotykový šev	453,63

Tabulka číslo 7 : Naměřené hodnoty planimetrovaných průmětů splývaných vzorků se švem

VZOREK MATERIÁLU BEZE ŠVU	PRŮMĚRNÁ PLOCHA PRŮMĚT ZKOUŠENÝCH VZORKŮ BEZE ŠVU [cm²]
	426,33

Tabulka číslo 8: Naměřené a zprůměrované hodnoty planimetrovaných průmětů splývaných vzorků beze švu

5.1.2 Vypočítané hodnoty koeficientu splývavosti:

DRUH ŠVU	VYPOČÍTANÉ HODNOTY KOEFIČENTU SPLÝVAVOSTI SE ŠVEM [%]
1. Zahnutý hřbetový šev	33,9
2. Jednoduchý přeplátovaný šev	57,7
3. Zahnutý dotykový šev	55,9

Tabulka číslo 9 : Vypočítané hodnoty koeficientu splývavosti se švem

Pozn. Podrobné výpočty jsou uvedeny v příloze č. 7

VZOREK MATERIÁLU BEZE ŠVU	VYPOČÍTANÉ HODNOTY KOEFIČENTU SPLÝVAVOSTI BEZE ŠVU[%]
	62

Tabulka číslo 10 : Vypočítané hodnoty koeficientu splývavosti bez švu

Pozn. Podrobné výpočty jsou uvedeny v příloze č. 8

5.2 Hodnocení vlivu druhu švu na splývavost materiálu:

Z měření a výpočtů bylo zjištěno, že na míru splývavosti má velký vliv druh použitého švu-vrstvení materiálu a následného prošíání. Dále pak jiné parametry, jako dostava materiálu a druh materiálu.

Nejvyšší koeficient splývavosti měl vzorek bez švu – nikde u něj nedocházelo k vrstvení a prošívání, tudíž i nejlépe splýval. Jeho koeficient splývavosti byl naměřen 62 %.

Hůře však splýval vzorek na němž byl ušit šev jednoduchý přeplátovaný. Koeficient splývavosti byl 57,7 %. Ještě menší hodnotou se vyznačoval vzorek se švem zahnutým dotykovým, a to 55,9 %. Ze všech nejhůře splýval vzorek se zahnutým hřbetovým švem – 33,9 %.

6 ZÁVĚR

Jedním z ukazatelů, které ovlivňují jakost oděvního výrobku, jeho splývavost je druh a kvalita provedení švu. Tyto ukazatele ovlivňují jak estetické požadavky na oděvní výrobek, tak i fyziologicko-hygienický komfort oděvního výrobku.

Splývavost je definována jako schopnost plošné textilie vytvářet prostorové deformace ve tvaru záhybů zaobleného tvaru, kterých se dosáhne jejím upnutím v kruhové horizontální čelisti. Splývavé okraje a záhyby kruhového vzorku na něm charakterizují tuto prostorovou poddajnost. Dostava, ohybová tuhost, nebo počet vrstev textilního materiálu ve švu jsou dalšími faktory ovlivňující splývavost.

Cílem této bakalářské práce bylo zjistit splývavost vzorků materiálů sešitých pomocí různého druhu švu a určit jaký vliv má provedení šev na splývavost oděvního výrobku.

V teoretické části byly popsány jednotlivé metody měření splývavosti plošných textilií. Bylo zjištěno, že na splývavost má určitý vliv nejen druh samotného textilního materiálu, ale také samotné technologické zpracování oděvního výrobku.

V experimentální části bylo provedeno měření vlivu druhu švu na splývavost. Pro měření splývavosti byla zvolena metoda projekce vzorku textilie dle ČSN 80 0835. Byly zkoumány tři druhy švů : šev zahnutý hřbetový, jednoduchý přeplátovaný, šev zahnutý dotykový a vzorky beze švu. Od každého druhu švu bylo zhotoveno pět vzorků kvůli větší přesnosti měření a to i u vzorku hladkého – beze švu. Průměty zkoušených vzorků byly obkresleny na papír a následně zplanimetrovány a to oběma směry pro přesnost měření. Z těchto zprůměrovaných hodnot se vypočítal koeficient splývavosti. Koeficient splývavosti se vyjadřuje poměrem mezi plochou zkoušených vzorků a plochou průmětů vzorků k ploše mezikruží, tj. k ploše vzorků způsobily ke splývání. Udává se v procentech.

Dle naměřených hodnot splývavosti bylo zjištěno, že nejvyšší koeficient splývavosti měl vzorek beze švu – nikde u něj nedocházelo k vrstvení a prošívání, tudíž i nejlépe splýval. Jeho koeficient splývavosti byl naměřen 62 %.

Hůře však splýval vzorek na němž byl ušit šev jednoduchý přeplátovaný. Koeficient splývavosti byl 57,7 %. Ještě menší hodnotou se vyznačoval vzorek se švem zahnutým dotykovým, a to 55,9 %. Ze všech nejhůře splýval vzorek se zahnutým hřbetovým švem – 33,9 %.

Nejhůře splývaly švy, kde bylo v místě švu vrstveno více vrstev materiálu. Šlo tedy o zahnutý hřbetový šev.

Z uvedených poznatků tedy vyplývá že druh použitého švu na oděvu je důležitým faktorem ovlivňující splývavost materiálu.

I když byla pro tuto práci použita starší metoda měření a v teoretické části je o ní dokonce psáno, že je nepřesná, což se částečně potvrdilo i při měření (měření ovlivňuje lidský faktor), věřím, že výsledky přispějí k rozšíření poznatků o vlivu druhu švu na splývavost materiálu a doufám, že napomůže k dalšímu výzkumu v této oblasti.

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] STANĚK J. : Nauka o textilních materiálech, díl 1., část 4., Vlastnosti délkových a plošných textilií. Liberec 1988
- [2] ČSN 800 835. Zkoušení splývavosti plošných textilií průmětem. 1972
- [3] MARTINCOVÁ, J. : Hodnocení splývavosti pomocí obrazové analýzy. (Bakalářská práce), Liberec, 2000
- [4] VARGOVÁ, H. : Měření splývavosti pomocí počítačového zpracování obrazu. (Diplomová práce), Liberec, 1999
- [5] GLOMBÍKOVÁ V. : Studie vlivů vlastností oděvních materiálů na splývavost. (Bakalářská práce), Liberec, 2001
- [6] ČSN 80 0110 Švy a šití. Názvosloví a označování
- [7] ČSN 800 061 Klimatizování textilních surovin, polotovarů a výrobků
- [8] ČSN 800 072 Odběr a příprava vzorků ke zkoušení plošných textilií
- [9] KUKIN, T.N. SOLOVJEV, A., N. : Tekstilnoje materialovedenie, část 3. Moskva 1967, s. 167
- [10] HYPŠOVÁ D. : Měření splývavosti pomocí obrazové analýzy Lucie (Bakalářská práce), Liberec 2001
- [11] HANUS M. : Návrh zařízení na měření splývavosti plošných textilií (Diplomová práce), Liberec 1993
- [12] Yu W. R., Kang T. J. and Chung K., Journal of the Textile Institute, 91, Part 1, No. 2, 2000

[13] KŇAZAVČÍKOVÁ Š., Studie vztahu materiálu, technologie a tvarového řešení na splývavost výrobku, (Diplomová práce) Liberec 1998

[14] Yu. W R., KANG T. J. and CHUNG K., Journal of the Textile Institute, 91, Part 1, No. 2

8. SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek číslo 1 Měřicí přístroj pro splývavost

Obrázek číslo 2 Závislost velikosti podpůrné čelisti na počet a tvar vln

Obrázek číslo 3 Schématické znázornění F.R.L Drapometru

Obrázek číslo 4 Umístění textilie na F.R.L Drapometr

Obrázek číslo 5 I.T.F Drapometr

Obrázek číslo 6 I.T.F Drapometr

Obrázek číslo 7 Obrázky polosukní-určování subjektivního hodnocení splývavosti

Obrázek číslo 8 Schéma přístroje na určování splývavosti s použitím divergentního světla

Obrázek číslo 9 Stanovení splývavosti metodou Cniišelka

Obrázek číslo 10 Pracoviště obrazové analýzy LUCIA^(tm)

Obrázek číslo 11 Obrázek stehu číslo 301

Obrázek číslo 12 Obrázek stehu číslo 304

9. SEZNAM PŘÍLOH

Příloha číslo 1 Tabulka naměřených hodnot plošné měrné hmotnosti s různými druhy švů

Příloha číslo 2 Tabulka naměřených hodnot plošné měrné hmotnosti beze švu

Příloha číslo 3 Tabulka naměřených hodnot tloušťky materiálu s různými druhy švů

Příloha číslo 4 Tabulka naměřených hodnot tloušťky materiálu beze švu

Příloha číslo 5 Tabulka naměřených hodnot planimetrovaných průmětů splývaných vzorků

Příloha číslo 6 Tabulka hodnot planimetrovaných průmětů splývaných vzorků beze švu

Příloha číslo 7 Výpočty koeficientu splývavosti

10. SEZNAM TABULEK

Tabulka číslo 1 Tvary splývaných vzorků a jejich koeficient

Tabulka číslo 2 Tabulka použitých švů a stehů u jednotlivých vzorků

Tabulka číslo 3 Přehled hodnot tloušťky švů

Tabulka číslo 4 Přehled průměrné hodnoty tloušťky materiálu beze švu

Tabulka číslo 5 Přehled hodnot plošných měrných hmotností materiálů se švem

Tabulka číslo 6 Tabulka průměrné hodnoty plošné měrné hmotnosti materiálu beze švu

Tabulka číslo 7 Naměřené hodnoty planimetrovaných průmětů splývaných vzorků se švem

Tabulka číslo 8 Naměřené hodnoty planimetrovaných průmětů splývaných vzorků beze švu

Tabulka číslo 9 Vypočítané hodnoty koeficientu splývavosti se švem

Tabulka číslo 10 Vypočítané hodnoty koeficientu splývavosti beze švu

Příloha č.1

DRUH ŠVU	POČET VZORKŮ	PLOŠNÁ MĚRNÁ HMOTNOST KRUHOVÉHO VZORKU SE ŠVEM	PRŮMĚRNÁ PLOŠNÁ MĚRNÁ HMOTNOST KRUHOVÉHO VZORKU SE ŠVEM [g/706,9 cm²]
1. Zahnutý hřbetový šev	1.	14,376	14,269
	2.	14,100	
	3.	14,343	
	4.	14,277	
	5.	14,248	
2. Jednoduchý přeplátovaný šev	1.	13,740	13,655
	2.	13,603	
	3.	13,663	
	4.	13,604	
	5.	13,663	
3. Zahnutý dotykový šev	1.	13,770	13,712
	2.	13,728	
	3.	13,656	
	4.	13,696	
	5.	13,711	

Tabulka naměřených hodnot plošné měrné hmotnosti s různými druhy švů

Příloha č.2

VZOREK	PLOŠNÁ MĚRNÁ HMOTNOST KRUHOVÉHO VZORKU BEZE ŠVU	PRŮMĚRNÁ PLOŠNÁ MĚRNÁ HMOTNOST KRUHOVÉHO VZORKU BEZE ŠVU [g/706,9 cm ²]
1.	12,497	12,497
2.	12,498	
3.	12,498	
4.	12,497	
5.	12,496	

Tabulka naměřených hodnot plošné měrné hmotnosti beze švu

Příloha č.3

DRUH ŠVU	POČET VZORKŮ	TLOUŠŤKA KRUHOVÉHO VZORKU V MÍSTĚ ZHOTOVENÍ ŠVU [mm]	PRŮMĚRNÁ TLOUŠŤKA KRUHOVÉHO VZORKU V MÍSTĚ ZHOTOVENÍ ŠVU [mm]
1. Zahnutý hřbetový šev	1.	1,27	1,271
	2.	1,275	
	3.	1,275	
	4.	1,27	
	5.	1,265	
2. Jednoduchý překlátovaný šev	1.	0,755	0,751
	2.	0,75	
	3.	0,75	
	4.	0,74	
	5.	0,76	
3. Zahnutý dotykový šev	1.	1,13	1,142
	2.	1,15	
	3.	1,15	
	4.	1,13	
	5.	1,15	

Tabulka naměřených hodnot tloušťky materiálu s různými druhy švů

Příloha č.4

VZOREK	TLOUŠŤKA KRUHOVÉHO VZORKU BEZE ŠVU [mm]	PRŮMĚRNÁ TLOUŠŤKA KRUHOVÉHO VZORKU BEZE ŠVU [mm]
1.	0,4	0,383
2.	0,375	
3.	0,38	
4.	0,38	
5.	0,38	

Tabulka naměřených hodnot tloušťky materiálu beze švu
pozn.: tloušťka materiálu byla měřena na pěti různých místech vzorku

Příloha č.5

DRUH ŠVU	POČET VZORKŮ	PLOCHA VZORKU ZJIŠTĚNÁ PLANIMETROVÁNÍM [mm ²]		PLOCHA PRŮMĚTŮ VZORKŮ ZJIŠTĚNÁ PLANIMETROVÁNÍM [mm ²]	PRŮMĚRNÁ PLOCHA PRŮMĚTŮ ZKOUŠENÝCH VZORKŮ [mm ²]	PRŮMĚRNÁ PLOCHA PRŮMĚTŮ ZKOUŠENÝCH VZORKŮ [cm ²]
		směrem doprava [mm ²]	směrem doleva [mm ²]			
1. Zahnutý hřbetový šev	1.	52 840	56 340	54 590	55 362	553,62
	2.	55 890	58 090	56 990		
	3.	51 910	56 390	54 150		
	4.	55 860	56 600	56 230		
	5.	53 440	56 260	54 850		
2. Jednoduchý přeplátovaný šev	1.	42 470	47 030	44 750	44 469	444,69
	2.	44 030	45 260	44 645		
	3.	44 510	44 680	44 595		
	4.	41 900	44 400	43 150		
	5.	44 320	46 090	45 205		
3. Zahnutý dotykový šev	1.	45 300	41 020	43 160	45 363	453,63
	2.	44 910	46 010	45 460		
	3.	42 230	43 430	42 830		
	4.	47 510	45 890	46 700		
	5.	48 510	48 820	48 665		

Tabulka naměřených hodnot planimetrovaných průmětů splývaných vzorků se švem

Příloha č.6

VZOREK	PLOCHA VZORKU ZJIŠTĚNÁ PLANIMETROVÁNÍM [mm ²]		PLOCHA PRŮMĚTŮ VZORKŮ ZJIŠTĚNÁ PLANIMETROVÁNÍM [mm ²]	PRŮMĚRNÁ PLOCHA PRŮMĚTŮ ZKOUŠENÝCH VZORKŮ [mm ²]	PRŮMĚRNÁ PLOCHA PRŮMĚTŮ ZKOUŠENÝCH VZORKŮ [cm ²]
	směrem doprava [mm ²]	směrem doleva [mm ²]			
1.	42 350	44 280	43 315	42 633	426,33
2.	41 920	43 640	42 780		
3.	41 620	42 200	41 910		
4.	43 230	43 020	43 125		
5.	42 390	41 680	42 035		

Tabulka naměřených hodnot planimetrovaných průmětů splývaných vzorků beze švu

Příloha č.7

Výpočty koeficientu splývavosti :

Splývavost X se vypočítá podle vzorce $x = \frac{S - S_p}{S_m} * 100 \text{ [%]}$

- Koeficient splývavosti zahnutého hřbetového švu:

$$x = \frac{706,9 - 553,62}{452,4} * 100 \text{ [%]}$$

$$\underline{x = 33,9 \%}$$

- Koeficient splývavosti jednoduchého překládaného švu:

$$x = \frac{706,9 - 444,69}{452,4} * 100 \text{ [%]}$$

$$\underline{x = 57,9}$$

- Koeficient splývavosti **zahnutého dotykového švu** :

$$x = \frac{706,9 - 453,63}{452,4} * 100 \quad [\%]$$

$$\underline{x = 55,9 \%}$$

Příloha č.8

- Koeficient splývavosti materiálu beze švu:
$$x = \frac{706,9 - 426,33}{452,4} * 100 \quad [\%]$$

x = 62 %