



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI  
Fakulta textilní



# Hodnocení švů pletenin po nošení

## Bakalářská práce

*Studijní program:*

B3107 Textil

*Studijní obor:*

Výroba oděvů a management obchodu s oděvy

*Autor práce:*

**Adéla Singrová**

*Vedoucí práce:*

Ing. Renáta Nemčoková

Katedra oděvnictví





## Zadání bakalářské práce

# Hodnocení švů pletenin po nošení

*Jméno a příjmení:* Adéla Šingrová  
*Osobní číslo:* T15000214  
*Studijní program:* B3107 Textil  
*Studijní obor:* Výroba oděvů a management obchodu s oděvy  
*Zadávající katedra:* Katedra oděvnictví  
*Akademický rok:* 2017/2018

### Zásady pro vypracování:

1. Vypracujte referenci týkající se vlastností švů plošných textilií, možnosti testování a norem.
2. Vypracujte metodiku pro ověřování výrobků v praktických zkouškách užitím. Zapracujte do metodiky průběžnou kontrolu kvality spoje.
3. Navrhněte laboratorní metodu pro srovnání s praktickými zkouškami, zohledněte údržbu a cyklus nošení.
4. Navrhněte výrobek k testování, vytypujte šicí nitě a druhy švů k realizaci výrobku a testovaných vzorků. Realizujte testování viz bod 2 a 3.
5. Proveďte hodnocení švů pomocí obrazové analýzy a diskutujte výsledky obou metod.

*Rozsah grafických prací:*  
*Rozsah pracovní zprávy:*  
*Forma zpracování práce:*  
*Jazyk práce:*

dle rozsahu dokumentace  
cca 40 stran  
tištěná  
Čeština



### **Seznam odborné literatury:**

- Kovář R., Pletení, Liberec 1997
- Filatov V.N. Navrhování pružných textilních výrobků, SNTL, 1984
- Staněk J.: Nauka o textilních materiálech. Díl I, Část 4., Vlastnosti délkových a plošných textilií. Skripta VŠST. Liberec, 1986.
- Richardson Keith, Designing And Pattern Making For Stretch Fabrics, Oxford: Blackwell Publishing 2008, ISBN 978-1-56367-479-2
- Yu W., Fan J., Harlock S.C., Innovation and Technology of women's intimate apparel, Cambridge, England, Woodhead Publishing Limited and CRC, 2006, ISBN-13: 978-1-84569-046-5, pp.123-131

*Vedoucí práce:*

Ing. Renáta Nemčoková  
Katedra oděvnictví

*Datum zadání práce:*

16. listopadu 2017

*Předpokládaný termín odevzdání:*

10. ledna 2020

LS.

## Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu Technické univerzity v Liberci.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti Technickou univerzitu v Liberci; v tomto případě má Technická univerzita v Liberci právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že texty tištěné verze práce a elektronické verze práce vložené do IS/STAG se shodují.

7. ledna 2020

Adéla Singrová

## **Poděkování**

Chtěla bych poděkovat své vedoucí práce, vážené paní Ing. Renátě Nemčokové za odbornou pomoc a rady při zpracování této bakalářské práce.

Dále bych chtěla poděkovat Ing. Michalovi Chotěborovi za technickou pomoc v laboratořích a paní Haně Rulcové za pomoc v šicích dílnách.

Velké díky patří mé rodině za morální podporu a toleranci při mém studiu.

## **Anotace**

Bakalářská práce se zabývá hodnocením švů pletenin po nošení a navržením vhodné technologie spojování vzhledem k typu pleteniny a výrobku.

V rešeršní části je popsána charakteristika pletenin, mechanických vlastností, vhodné technologie a materiály.

Experimentální část je zaměřena na zhotovení, testování a porovnání zkušebních vzorků a oděvních výrobků z pletenin. První část je zaměřena na testování nošením a druhá část na laboratorní testování. V poslední části jsou veškeré švy podrobeny obrazové analýze. Na obrazové analýze jsou následně metody nošení.

## **Klíčová slova**

obrazová analýza, pevnost, pletenina, pružnost, stehy, švy, tažnost

## **Anotation**

The bachelor thesis deals with the evaluation of seams of knitted fabrics after wearing and designing suitable technology of joining according to the type of knitted fabric and product.

The characterization of knitted fabrics, mechanical properties, suitable technologies and materials are described in the research part.

The experimental part is focused on making, testing and comparison of test samples and clothing products from knitwear. The first part is focused on wearing testing and the second part is on laboratory testing. In the last part all seams are subjected to image analysis. Wearing methods are then shown on the image analysis.

## **Key words:**

duktility, elasticity, image analysis, knit, seams, stitches, strenght,

## Obsah

1	Seznam použitých zkratk	10
2	Úvod	11
3	Rešeršní část	12
3.1	Historie pletenin	12
3.2	Pletenina	13
3.3	Vlastnosti pleteniny	13
3.4	Základní pojmy pro pleteniny	14
3.5	Materiály pro výrobu pletenin	14
3.6	Technologie pletení	15
3.7	Parametry definující pleteninu	15
3.8	Druhy pletenin	16
3.8.1	Používané zkratky pro rozdělení pletenin a vazeb	16
3.8.2	Zátěžná pletenina	16
3.8.3	Osnovní pletenina	18
3.9	Mechanické vlastnosti pletenin	19
3.9.1	Pevnost	20
3.9.2	Tažnost	20
3.9.3	Měření pevnosti a tažnosti	20
3.10	Stehy	20
3.10.1	Charakteristika stehů	21
3.10.2	Druhy stehů	21
3.10.3	Rozdělení stehů podle třídy	21
3.11	Švy	21
3.11.1	Druhy švů podle třídy	22
3.11.2	Vlastnosti švů	22
3.12	Rozdělení šicích strojů používaných pro pleteniny	25
4	Experimentální část	27
4.1	Použité materiály	28
4.2	Použité švy	28
4.3	Použité nitě, jehly, stroje a stehy	29
4.4	Testování nošením	33



4.4.1	Technický náčrt	33
4.4.2	Technický popis	34
4.4.3	Tabulka tělesných rozměrů	34
4.4.4	Použité nitě, jehly, šicí stroje a stehy pro testování nošením	34
4.4.5	Použitá metoda pro pozorování oděvů po nošení	35
4.5	Laboratorní testování	37
4.5.1	Přístroj Testometric Model M350-5CT	37
4.5.2	Použité jehly, nitě, šicí stroje a stehy pro laboratorní testování	38
4.6	Příprava vzorků	39
4.7	Postup zkoušky	40
4.7.1	Obrazová analýza	41
4.7.2	Výsledky naměřených hodnot na obrazové analýze	44
5	Závěr	49
6	Použitá literatura	51
7	Použité normy	52
8	Seznam obrázků	52
9	Seznam tabulek	54
10	Seznam příloh	54
11	Přílohy	55

## 1 Seznam použitých zkratek

aj.	a jiné
apod.	a podobně
atd.	a tak dále
bdk	boční délka kalhot
bhs	boční hloubka sedu
č.	číslo
dšk	dolní šíře kalhot
např.	například
obr.	obrázek
op	obvod pasu
os	obvod sedu
šz	švová záložka
př.n.l.	před naším letopočtem
tab.	tabulka
tzn.	to znamená
tzv.	tak zvaně
vp	výška postavy

## 2 Úvod

Účelem této bakalářské práce je zhodnocení a navržení vhodné technologie spojování materiálů vzhledem k typu pleteniny a konečného výrobku. Pro výzkum jsou zvoleny dvojice pyžamové šortky, vyrobené ze dvou druhů pletenin. Důvodem volby zhotovení šortek je osobní zkušenost s nošením a oblíbenost těchto výrobků z podobného materiálu.

Bakalářská práce je rozdělena do dvou částí, na část rešeršní a na část experimentální.

První část je zaměřena na charakteristiku pletenin. Dále je zde zobrazený popis mechanických vlastností, vhodných technologií a materiálů pro výrobu pletenin, druhů pletenin, oděvů z nich a vlastností plošných textilií. Také jsou popsány druhy stehů, švů, jehel, šicích nití a použitých šicích strojů.

Cílem druhé experimentální části je zhotovení zkušebních vzorků a jejich otestování zatížením spojů laboratorními metodami a nošením. Tato část je zaměřena především na mechanické vlastnosti švů pletenin. K otestování jsou použity dva různé typy pletenin, které se liší svou vazbou, složením, plošnou hmotností a barvou.

Pro laboratorní testování jsou zhotoveny zkušební vzorky ze stejných typů pletenin, jako u testování nošením. Z každého typu pleteniny jsou zhotoveny tři sady vzorků. Sady jsou ušity na třech typech šicích strojů za použití tří odlišných stehů. Pro první dvě sady vzorků jsou zvoleny stejné švy, jako pro zhotovení šortek a pro třetí sadu vzorků je zvolen jiný steh. K laboratornímu testování je použitý trhací přístroj Testometric, který se nachází na katedře oděvnictví.

Pro testování nošením jsou zhotoveny dvojice pyžamové šortky, každé z jiné pleteniny a za použití dvou různých druhů stehů. Šortky jsou během nošení vystaveny různým vlivům, zejména pak tahovému namáhání, které je zkoumáno v místě středového švu. Zadní středový šev je při nošení nejvíce namáhán. Dalším vlivem působícím na opotřebení výrobku je pravidelné praní.

Cílem celého výzkumu je zhodnocení vhodně či nevhodně zvoleného švu vzhledem k použitému textilnímu materiálu a materiálu šicích nití.

## 3 Rešeršní část

### 3.1 Historie pletenin

V této kapitole je zmíněna historie vzniku pletenin pouze okrajově, jelikož historie pletenin není téma bakalářské práce.

Historie vzniku pletenin není v žádné literatuře zaznamenána, můžeme se tedy pouze domnívat, kdy první pletenina vznikla. V některých knihách je uvedeno, že byly údajně nalezeny zbytky pletenin v údolí řeky Hindus několik tisíc let staré. Tyto informace nebyly nikdy ověřeny. První doložené nálezy pletenin pocházely z vykopávek, z tzv. koptských hrobů v Egyptě, vyrobené přibližně 400 let př. n. l. Jednalo se o jednoduché proplétání jednotlivých nití mezi sebou, později i za pomoci rámu. Mezi dalšími dochovanými pleteninami byly arabské ponožky vytvořené ručním pletením již za pomoci pletacích jehlic. Zřejmě nejznámější skutečně dochovanou pleteninou byly „*koptské*“ ponožky, vyrobené kolem roku 1000, ručním pletením na dvou jehlicích. Tato metoda ručního pletení se dále rozšířila přes Orient do Evropy.

Nejčastějším druhem ručně pletených výrobků byly punčochy, zprvu určené výhradně jako doplněk pro muže. Mezi další druhy pletených výrobků patří rukavice, ponožky a čepice.

K revoluci ve strojovém pletení došlo až s vynálezem mechanismu „*stockingframe*“ z roku 1589, který napodoboval a také částečně nahrazoval ruční pletení. Jednalo se zátažný stávek, který vynalezl a zdokonalil William Lee. Tento pletací stroj byl později upraven pro pletení z bavlny a kolem roku 1800 byl přizpůsoben na výrobu krajek.

Koncem 16. století dochází v Evropě k velkému rozvoji pletařských dílen a pletařských cechů. V souvislosti s tímto rozvojem dochází i k rozšiřování pletařského sortimentu. Pletařské cechy se kromě již zmíněných výrobků začaly zaměřovat na zhotovování nástěnných koberců, které byly ve veliké oblibě.

Na našem území se pletařská výroba rozvíjela především v horských oblastech a byla zaměřena na pletení punčoch, ozdobných stuh a prýmků.

Na sklonku 18. století bylo ruční pletení na ústupu a začala převládat strojová výroba. S touto změnou byl spojen i rozšiřující se sortiment výrobků. Pletly se různé druhy svetrů, vest a bund pro muže a ženy, a nastoupila výroba spodního prádla.

V 19. století se začaly těšit veliké oblibě dámské punčochové kalhoty.

20. a 21. století se nese v duchu velkých změn ve výrobě pletenin a jejich trendů. Zároveň se změnil i pohled lidské populace na oděvy, na jejich nositelnost, praktičnost a použité materiály.[15]

*„Dnes již nikdo nepochybuje o tom, že bez pleteného ošacení není ani móda, ani odívání myslitelné. Přes své nesporné přednosti se pletařská technologie výrazněji prosadila až ve 20. století, které můžeme netradičně nazvat stoletím masové spotřeby. Pleteniny se staly oblečením nejen bohatých, ale všech vrstev obyvatelstva.“ [11]*

### **3.2 Pletenina**

Pletenina je plošná textilie, která je vytvořena vzájemným provázáním nitě, tzv. zátažná pletenina, nebo jedné soustavy nití, tzv. osnovní pletenina. Nit se při pletení deformuje do kliček a ty se následně vzájemně provlékají. Vzájemným provlékáním nití vznikají vazné body, které zajišťují soudržnost pleteniny. Základní vazební prvek je očko. Očka mohou být lícni nebo rubní. Vzájemným provázáním lícních či rubních oček vzniká sloupek. Seskupení bezprostředně po sobě vytvářených oček (zátažné pletení) nebo najednou vytvářených oček (osnovní pletení) se nazývá řádek. Díky vzájemným provázáním kliček vznikají pružné plošné textilie. [10]

### **3.3 Vlastnosti pleteniny**

Pletenina je zhotovena z délkových textilií, které vznikají z délkových vláken. Vlákna téměř nemají rovnoměrné uspořádání. Především vlákna a nitě u pletenin jsou nerovnoměrně orientovány do různých směrů. Nerovnoměrná charakteristika směrového rozložení nižších struktur ovlivňuje vlastnosti, které se tak stávají směrově závislými.

Pleteniny mají plno skvělých vlastností. Mezi klasické vlastnosti pleteniny patří např. vysoká pevnost a tažnost. Tyto dvě vlastnosti jsou dané tvarem oka v pletenině. Další typickou vlastností je měkkost, která vzniká volnou vazební strukturou a nízkým zákrutem pletařských nití. S tím jsou spojeny i dobré hygienické vlastnosti např. prodyšnost a nasákavost. Pleteniny mají také dobrou hřejivost, která vzniká díky porézности pleteniny při určité tloušťce. Tyto strukturální vlastnosti

dávají možnost používat pro pleteniny syntetická, málo navlhavá vlákna s výbornými výsledky i pro výrobu prádla. Nevýhodou pletenin je vyšší plošná hmotnost v porovnání např. s odpovídající tkaninou. Pleteniny jsou příjemné na nošení a jsou volné v ohybu. [14]

### 3.4 Základní pojmy pro pleteniny

Základním prvkem pletařské vazby je „*očko*“, které se tvoří provléknutím kličky s jiným vazebním prvkem. Rozdělujeme dva typy oček. Očko zátažné, tvořené z příčné soustavy nití a očko osnovní, tvořené z podélné soustavy nití.

Plošně tvarovaný úsek nitě, který vzniká z nitě položené na pletací jehlu, se nazývá „*klička*“.

Příčné seskupení oček v pletenině vedle sebe je „*řádek*“ a podélné seskupení vzájemně se provazujících oček v pletenině pod sebou je „*sloupek*“.

„*Vazba*“ je způsob, kterým je provázána soustava nití, tzv. vnitřní struktura pleteniny.

„*Vazným bodem*“ nazýváme místo překřížení dvou nití. Při tvorbě oka vznikají současně dvojice vazných bodů.

Nejmenší část vazby, která se v podélném i příčném směru v pletenině opakuje, se nazývá „*střída vazby*“. Velikost se udává počtem řádků a sloupků.

### 3.5 Materiály pro výrobu pletenin

Pleteniny se zhotovují z přízí, které jsou vytvořeny z přírodních nebo chemicky vyrobených vláken. Pro tyto účely se vyrábí jak příze jednoduché, družené, skané, tak i nitě složitějších konstrukcí. Používají se příze stejné, různé, odlišné materiálem, strukturou, jemností, barvou apod. K výrobě pletenin se používají příze, jak ze syntetických materiálů, tak i z materiálů přírodních i netradičních, jako je například: sklo, uhlík apod. Příze jednoduché se dají vyrobit buď ze směsi dvou či více vláken, nebo pouze z jednoho druhu vláken. Družením a skáním se zvyšuje tloušťka přízí i stejnoměrnost tloušťky nití. Další zvláštní skupinu nití tvoří příze efektivní, příze, které při skaní, předení, nebo úpravě byly obohaceny o plastický či barevný efekt, díky kterému mají textilie zvláštní charakter. [2]

### 3.6 Technologie pletení

Pleteniny jsou druhá největší skupina textilních výrobků hned po tkaninách. Ruční pletení je sice jednodušší než tkaní, ale první pletené výrobky vznikly z největší pravděpodobností o několik tisíců let později než první tkaniny. Strojní pletení je však mnohem produktivnější než tkaní. [3]

Pleteniny jsou ve srovnání s tkaninami poddanější, pružnější, prodyšnější a měkčí. Díky bohatému materiálovému složení a vzorování jsou dnes pleteniny na vrcholu zájmu výrobců i spotřebitelů. V dnešní době začíná být čím dál tím víc oblíbené i ruční pletení.

Pleteniny využívá mnoho různých odvětví například: oděvní, bytové, zdravotnické a technické. Pleteniny jsou využívány především v odvětví, které se zabývá výrobou punčochového zboží, prádlového zboží, sportovních oděvů a rukavic.

Každé odvětví u konkrétních výrobků klade důraz na odlišné vlastnosti pletenin, proto se nedají stanovit parametry pletenin bez ohledu na jejich konečné použití. Vlastnosti pletenin jsou ovlivněny především materiálem, vlastnostmi šicích nití, vláken, úpravou a strukturou. [4]

### 3.7 Parametry definující pleteninu

- materiálové složení - surovina
- plošná hmotnost -  $[\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}]$
- tloušťka –  $[\text{mm}]$
- hustota – počet řádků, sloupků na jednotku délky  $[\text{ř}/1000\text{mm}], [\text{sl}/1000\text{mm}]$
- spletení –  $[\%]$
- vazba – zátažné, osnovní
- vyšší tažnost, pružnost, prodyšnost, měkkost, dobré tepelně-izolační vlastnosti, nemačkavost
- vyšší plošnou hmotnost, paratelnost a zátrhovost. [7]

## 3.8 Druhy pletenin

### 3.8.1 Používané zkratky pro rozdělení pletenin a vazeb

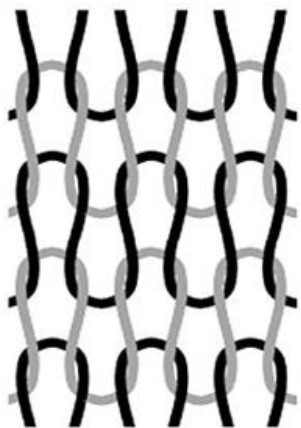
Pleteniny můžeme označit dle normy ČSN 80 0018 a 80 0019:

- **ZJ** – zátažná jednolící pletenina
  - **ZJH** hladká
  - odvozené
- **ZO** – zátažní oboulící pletenina
  - **ZOH** hladká
  - odvozené
- **ZR** – zátažná obourubní pletenina
  - **ZRH** hladká
  - odvozené
- **ZI** – zátažní interloková pletenina
  - **ZIH** hladká
  - odvozené
- **OJ** – osnovní jednolící pletenina
  - řetízek, trikot, atlas
- **OO** – oboulící osnovní pletenina
  - řetízek, trikot, atlas
  - odvozené

### 3.8.2 Zátažná pletenina

Vzniká propojením klíčků vedle sebe ve směru řádku. Pletenina je snadno páratelná. (*obr. č. 1*) Jedna nit vytváří klíčky, kterými se postupně vedle sebe provlékají další klíčky, a tím vzniká řádek oček. Tvorba oček a jejich vzájemné provlékání jsou způsobeny určitým pohybem pletacích jehel. Zátažné pleteniny se vyrábí na velkopřůměrových a malopřůměrových pletacích strojích (stroje na výrobu punčochového zboží) a také se vyrábí na plochých nebo okrouhlých strojích. Tyto stroje pracují na principu současného pohybu všech jehel jedním směrem, říká se jim stávký. Klíčky se dají provlékat v mnoha variantách a tím vznikají různé vazby zátažných pletenin. [2]





Obrázek 1: zátažná pletenina [2]

### 3.8.2.1 Vazby zátažných pletenin

**Jednolící vazba** – všechny řádky a sloupky jsou jednolící, tyto pleteniny jsou snadno páratelné a mají menší roztažnost ve směru řádků, než pleteniny oboulící. Všechny vazební prvky jsou v jednom směru. Tuto vazbu lze vytvořit pouze z jedné řady jehel na jednolůžkovém stroji.

**Oboulící vazba** – vazba je tvořena lícími a rubními očky, všechny sloupky jsou jednolící a všechny nebo některé řádky jsou oboulící. Tato vazba se vytváří pouze na stroji dvoulůžkovém, který využívá dvě jehelní řady.

**Obourubní vazba** – vazba je tvořena lícími i rubními očky, všechny nebo jen některé sloupky jsou oboulící. Pro vytvoření této vazby se používá dvoulůžkový stroj, který umožňuje pletení jednoho a téhož sloupku střídavě v jednom i druhém lůžku.

**Interloková vazba** – jedná se o vazbu vytvořenou lícími a rubními sloupky, které jsou postaveny proti sobě a navzájem se zakrývají. Liché řádky jsou pletené na jedné skupině jehel a sudé řádky na druhé skupině jehel. [2]

#### 3.8.2.1.1 Vazba zátažná jednolící výplňková

Jeden z použitých materiálů na experimentální část je jednolící pletenina s výplňkovou vazbou.

Výplňková vazba je vytvořena z jedné základní nitě a z jedné nitě výplňkové. Základní pletenina se nejčastěji plete ve vazbě hladké jednolící. Používají se i jednolící chytové vazby a oboulící vazby. Výplňková nit tvoří podložené

a chytové kličky. Chytové kličky zajišťují vázání nitě výplňkové v základní pletenině.

Kličky podložené leží volně ve směru řádku. Vlastnosti výplňkové nitě se určují hlavně podle účelu použití pleteniny. Například elastické nitě se používají pro zvýšení tažnosti. Silnější, málo kroucené příze se používají pro vyplnění pleteniny. Z těchto přízí se může při úpravě vyčesáváním vytvořit izolační vrstva. Tato vazba se nejčastěji používá pro sportovní prádlo (tepláky), vrchní oděvy, teplé prádlo a také pro potahové textilie.

Výplňková nit slouží pro zvýšení objemu, hřejivosti, tloušťky a pro vyplnění pleteniny. Také pro snížení tažnosti a zpevnění pleteniny v řádku, zvýšení tažnosti a pružnosti v řádku a vzorování. [2]

#### **3.8.2.1.2 Vazba zátažná oboulicní krytá**

Druhý z použitých materiálů pro experimentální část je zátažná pletenina s oboulicní krytou vazbou.

Krytá vazba je vytvořená pomocí dvou nití. Jedna nit je pouze na lící straně očka a druhá nit je pouze na rubní straně očka. Nitě se vedou odděleně a každá z nich se klade na jehlu samostatným vodičem. Na lící straně očka leží nit, která je kladená dál od háčku jehly. Naopak na rubní straně leží nit, která je kladená blíž k háčku jehly, tzn., že poloha nitě v očku se řídí pravidlem krytí. Lící nit nazýváme jako krycí nit a rubní nit jako nit krytou. Lící nit (krycí) je tedy vzhledem k rubní niti (kryté) situována na lící stranu. Díky této vazbě lze tvořit dvoubarevné vzory z přízí různých vlastností (podle vzhledu, savosti, tvaru), lze zesílit některé více namáhané výrobky atd. [2]

#### **3.8.3 Osnovní pletenina**

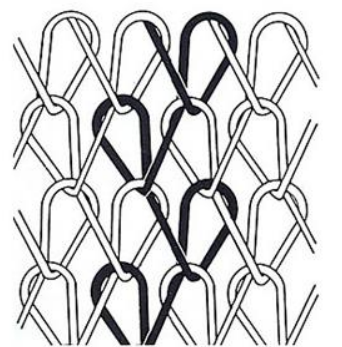
Osnovní pleteninu tvoří podélná soustava nití, osnovy (*obr.č. 2*). Osnovní nitě jsou provázány podélným směrem. Řádek pleteniny je tvořen tak, že každé očko je vytvořeno ze samostatné nitě. Osnovní pletenina je méně elastická než pletenina zátažná a nedá se párat. Tyto vazby pletenin se dělí do dvou základních skupin – jednolící a oboulicí. [3]

**Osnovní jednolící pletenina** – z každé osnovní nitě se vytváří v řádku jednolící osnovní pleteniny pouze jedno očko. Osnovní jednolící pleteniny jsou daleko rozšířenější než pleteniny osnovní oboulící.

**Osnovní oboulící pletenina** – u oboulící osnovní pleteniny se vytváří v řádku jedno očko na každém lůžku.

Osnovní pleteniny se mohou vyrábět pouze strojově. Každá pletací jehlice má samostatnou nit, tudíž se může celý řádek oček vytvářet současně. Produkce osnovních pletařských strojů je velice vysoká, doba na upletení jednoho oka je úplně stejná jako doba na upletení jednoho řádku. Osnovní pleteniny se pletou na osnovních pletařských strojích, stávcích a rašlech.

*„V osnovních pleteninách jsou nitě z cívečnice nebo osnovního válu vedeny úpletem ve směru sloupků. Spojení jednotlivých sloupků je zajištěno přechodem nití z jednoho sloupku do jiného (tím vzniká tzv. spojovací klička).“ [2]*



Obrázek 2: osnovní pletenina[2]

### 3.9 Mechanické vlastnosti pletenin

Mechanické vlastnosti vyjadřují schopnost plošných textilií měnit svůj tvar působením vnějších mechanických sil. Vnější síla působící na plošnou textilií v ní vyvolá napětí a tím pádem dochází k deformaci. K základním mechanickým vlastnostem patří modul (definovaný jako poměr napětí a vzniklé deformace plošné textilie) pevnost, tažnost a poddajnost. [12]

### **3.9.1 Pevnost**

Pevnost je síla do přetrhu při mechanickém namáhání pleteniny. Podle charakteru namáhání rozlišujeme dvě různé pevnosti a to směrovou pevnost a plošnou pevnost.

Pevnost směrová - zatížení pleteniny je pouze na jednu stranu, buď ve směru řádku, nebo sloupku.

Pevnost plošná - zatížení pleteniny je na všechny strany.

### **3.9.2 Tažnost**

Tažnost pleteniny ovlivňuje v mnoha případech použití pro dané výrobky. Díky tažnosti se pletenina snadno tvarově přizpůsobuje. Definice tažnosti je schopnost materiálu měnit tvar vlivem působení vnějších zátěžových sil. Tažnost závisí na druhu vazby. Tažnost je největší protažení, kterého je dosaženo při přetrhu vzorku. [5]

Podle normy ČSN EN ISO 2062 (80 0700) je tažnost dána prodloužením vzorku při přetržení a vyjádřeném v procentech upínací délky.

### **3.9.3 Měření pevnosti a tažnosti**

Pevnost a tažnost se měří na trhacím přístroji Testometric M350-5CT. Na tomto přístroji působí síly na testovací vzorek až do jeho úplného přetrhu. Přístroj Testometric M350-5CT je stolní, dvou sloupový, ovládaný počítačem a je určen pro měření materiálu v tahu, tlaku, ohybu atd. Při testování se upevní vzorek mezi dvě čelisti trhacího stroje. Dolní čelist je pevná, horní čelist je připevněna k pohyblivému příčníku. Horní čelist se postupně odtahuje od spodní, čímž působí na testovaný vzorek stále vyšší silou až do přetrhu testovaného vzorku. [5]

### **3.10 Stehy**

Stehy jsou základním prvkem při spojování materiálů. Steh je provázání nebo protažení šicího materiálu nití od prvního vpichu k druhému. Rozeznávají se dva druhy stehů, stehy strojové a stehy ruční. Strojové šití vzniká nejčastěji provázáním spodní a vrchní nitě. Ruční steh je tvořený pouze jednou nití, která je provlečená z jedné strany na druhou.

Steh je charakterizován svou délkou, šířkou a napětím. [6]

### 3.10.1 Charakteristika stehů

Stehy jsou charakterizovány podle:

**Délky** – délka stehu je daná vzdálenost mezi jedním a druhým vpichem jehly, měřena se směru šití nebo podávání materiálu.

**Šířky** – šířka stehu také vzdálenost mezi jedním a druhým vpichem jehly, měřena však kolmo na směr šití nebo podávání materiálu.

**Napětí** – napětí stehu tzv. tlak nitě ve stehu na šitý materiál. [6]

### 3.10.2 Druhy stehů

Stehy se dělí do dvou základních skupin dle způsobu vytvoření:

**Vázané stehy** – jsou tvořené soustavou konečných a nekonečných nití, používají se ke spojování plošných textilií, které nejsou elastické.

**Řetízkové stehy** – jsou tvořené soustavou nekonečných nití, používají se ke spojování elastických materiálů.

### 3.10.3 Rozdělení stehů podle třídy

Rozdělení stehů je uvedeno v ISO normě 4915, která obsahuje 6 tříd stehů:

- 1. Třída 100 - steh jednonitný řetízkový
- 2. Třída 200 - steh ruční
- 3. Třída 300 - steh dvou a vícenitný vázaný
- 4. Třída 400 - steh dvou a vícenitný řetízkový
- 5. Třída 500 - steh obnitkovací
- 6. Třída 600 - steh krycí

Nejčastěji používané stehy pro pleteniny jsou stehy tříd 400, 500 a 600. Jedná se o vícenitné stehy řetízkové, které jsou vytvořené pomocí dvou a vícejehlových šicích strojů. [7]

## 3.11 Švy

Šev je místo spojení dvou stejných či různých plošných textilií. Švy vznikají pomocí různých technologií. Šev může být vytvořen šitím, lepením, svařováním nebo jinými způsoby. Švy se liší položením spojovaných materiálů při montáži výrobku, nebo při zpravování jeho součástí. [8]

### **3.11.1 Druhy švů podle třídy**

Rozdělení švů je uvedeno v ISO normě 4916 (ČSN 80 0110), která obsahuje 8 tříd:

- Třída 1.00.00 - šev hřbetový
- Třída 2.00.00 - šev přeplátovaný
- Třída 3.00.00 - šev lemovací
- Třída 4.00.00 - šev dotykový
- Třída 5.00.00 - šev ozdobný
- Třída 6.00.00 – šev obrubovací
- Třída 7.00.00 - šev začíšťovací
- Třída 8.00.00 - šev začíšťovací

### **3.11.2 Vlastnosti švů**

Šitím se mění některé vlastnosti pletenin, změny se odráží na konečném výrobku.

Změny vlastností způsobené zhotovením švů se rozdělují do tří skupin:

- z hlediska vzhledových změn v místě šití – reprezentační vlastnosti
- z hlediska fyziologicko-hygienických aspektů
- z hlediska změn odolnosti pletenin v místě spojení - trvanlivé vlastnosti

#### **3.11.2.1 Reprezentační vlastnosti švů**

Reprezentační vlastnosti švů charakterizují tyto faktory:

- přerušování kresby vzoru pleteniny
- stopa šití
- tloušťka vrstvy ve švu
- stažení, popřípadě navolnění pleteniny v místě švu
- vliv deformačních vlastností na provedení spoje

#### **3.11.2.2 Fyziologicko-hygienické vlastnosti švů**

Způsob provedení švu ovlivňuje pocit pohodlí při nošení hotového výrobku.

Mezi tyto aspekty patří:

- dráždění pokožky u syntetických vláken s hrubším titrem a použití krajk u dámského prádla

- tlak výrobku na pokožku, který je ovlivňován především tažností švu

### 3.11.2.3 Trvanlivé vlastnosti

Trvanlivé vlastnosti švů jsou důležité pro trvanlivost celého oděvního výrobku. Pro dlouhou životnost oděvního výrobku je důležitou vlastností odolnost švu proti působení vnějšího prostředí, hlavně mechanického namáhání. Pokud má šev splňovat mechanickou funkci, je důležité, aby měl danou tažnost a pevnost. Tažnost a pevnost švu by měla odpovídat šitému materiálu, velikosti švu a směru namáhání švu. Poškození švu u pleteniny je horší, než u ostatních druhů textilních materiálů.

K tahovým vlastnostem patří:

- pevnost švu v příčném směru
- pevnost švu v podélném směru
- snížení pevnosti pleteniny ve švu
- pouštění oček

Tyto vlastnosti ovlivňují užité vlastnosti oděvního výrobku. Ovlivnění užitečných vlastností u výrobku znamená i ovlivnění kvality výrobku. [8]

### 3.11.2.4 Mechanické vlastnosti švů

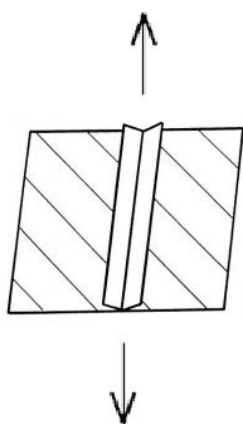
Šev musí mít danou pevnost, tažnost a pružnost, aby splňoval své mechanické vlastnosti. Mechanické vlastnosti musí odpovídat šitému materiálu, velikosti a směru namáhání švu. Rozlišuje se podélné a příčné namáhání pevnosti švů.

Pevnost hřbetového švu závisí především na:

- pevnosti nití
- opotřebení nití při šití
- pevnosti nití ve smyčce
- délka švu a posuvu (délka stehu).

**Podélné namáhání pevnosti švů** - pevnost v podélném směru je závislá na tažnosti řádků pleteniny, nebo pevnosti řádku stehů, kterými byl vytvořen šev. Pokud je šev méně tažný než použitý šitý materiál, nitě ve švu prasknou

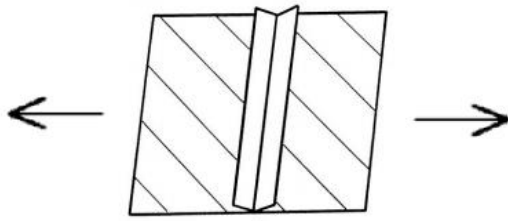
při podélném namáhání dříve než šitý materiál. Je to velmi důležité při šití tažných materiálů. Tažnost řádku stehů a tím i podélná pevnost švu je závislá na tažnosti šicí nitě a druhu stehu, délce stehu, tloušťce a stlačitelnosti vrstev šitých materiálů a podmínkách při tvorbě stehu. Syntetické šicí nitě jsou všeobecně tažnější než nitě z přírodních vláken. Řetízkový steh jednonitný i dvojnitný je podstatně tažnější než steh vázaný. U vázaného stehu je možno částečně zvětšit tažnost zkrácením délky stehu. Použitím spodních nití s větší roztažností, by bylo možno dosáhnout i větší roztažnosti švu, a to i u vázaného stehu tím, že se vazný bod nití přesune na spodní úroveň spojovaného díla jako u řetízkového stehu. [9]



Obrázek 3: Podélné namáhání pevnosti švu

**Příčné namáhání pevnosti švů** - pevnost švu v příčném směru závisí také na pevnosti šicí nitě a na délce stehu. Je známo, že jednoduché hřbetové švy mají o 75% až 100% nižší pevnost než švy přeplátované, přestože jsou oba švy ušity za stejných podmínek (stejnou nití, druhem stehu a stejnou délkou stehu), ovšem až na některé výjimky. U přeplátovaných švů platí, že mají dostatečnou příčnou pevnost. U dotykových a lemovacích švů nemusíme věnovat tolik pozornosti jeho pevnosti, ovšem u hřbetových švů je potřeba pevnost sledovat. [9]





Obrázek 4: Příčné namáhání pevnosti švu

### 3.11.2.5 Pružnost švu

O vytvoření kvalitního švu rozhodují tři faktory, pružnost šicího materiálu, pružnost šitého materiálu a pružnost stehu. Pokud je pružnost textilního materiálu odlišná od pružnosti stehu může dojít k uvolnění švu a tím pádem i ke zhoršení kvality celého stehu. V případě, že je pružnost plošné textilie menší než pružnost stehu, může se materiál zvlnit působením pružnosti šicí nitě, nebo šicí nit díky tuhosti materiálu zůstane viditelně prodloužena. [8]

### 3.11.2.6 Faktory ovlivňující vlastnosti švů

Tyto faktory jsou vlivy, které na šev působí při jeho zpracování.

Jedná se o:

- vlastnosti šitého materiálu
- poškození šitého materiálu při šití
- směr sloupku vzhledem k šití
- použitá šicí nit
- poškození šicích nití při šití
- druh švu
- druh a hustota stehu

## 3.12 Rozdělení šicích strojů používaných pro pleteniny

*„V pletařských konfekcích převládají tři základní druhy šicích strojů: obnitkovací, prošívací a se stehem řetízkovým. Název strojů je odvozen od třídy stehu, kterým šijí. Jednotlivé druhy mají své konstrukční i funkční zvláštnosti, které jsou často specifické. Proto je možno šicí stroje rozdělovat z několika hledisek“.* [11]

## **Obnitkovací šicí stroj**

Tyto druhy šicích strojů dosahují nejvyšších výkonů, až 9 000 stehů za minutu. Můžeme je rozdělit na šicí stroje obnitkovací a na stroje obnitkovací se zajišťovacím stehem.

Další rozdělení je možné **podle počtu nití**:

- jednonitné
- dvounitné – slouží ke spojování a obnitkovávání tkanin, jemných a středních pletenin
- třínitné
- čtyřnitné – se zajišťovacím stehem
- pětinitné – s dvounitným řetízkem nebo třínitným obnitkovacím stehem

## **Šicí stroj s dvou a vícenitným řetízkovým stehem**

Možné rozdělení těchto šicích strojů:

### **a) podle stehu**

- dvounitné řetízkové stehy
- tři a vícenitné řetízkové stehy – spodní nit utváří krytí na spodní části šitého materiálu

### **b) podle počtu jehel**

- jedno jehlový šicí stroj s dvounitným řetízkovým stehem
- vícejehlový šicí stroj s dvounitným řetízkovým stehem
- dvoujehlový šicí stroj s třínitným řetízkovým stehem
- více jehlový šicí stroj s více nitným řetízkovým stehem

## **Šicí stroj s krycím stehem**

Stehy se u tohoto typu šicího stroje kladou na lící a rubovou stranu (napříč prováděným řádkem), navzájem se překrývající jednou nebo více nitěmi. Nejčastější jejich použití je u pletených výrobků, při začišťování obyčejných záložek, nebo záložek pásových (při vkládání gumy), obrubování okrajů, na lemování aj.

Tyto šicí stroje jsou rozděleny **podle počtu jehel**

- dvou jehlový šicí stroj s krycím stehem (čtyřnitný)
- tří jehlový šicí stroj s krycím stehem (pěti a šestinitný)
- čtyř jehlový šicí stroj s krycím stehem (šestinitný)

#### 4 Experimentální část

Cílem experimentální části bakalářské práce bylo zjištění a porovnání chování švů u dvou různých typů pletenin nošením a laboratorním testováním. Laboratorní testování bylo provedeno dle norem. Téma bakalářské práce bylo zvoleno na základě předchozích zkušeností z textilní fakulty se šitím dětských pyžamových kalhot. Na ušitých pyžamových kalhotách byly značně viditelné vady švu po ušití. Pletenina pouštěla oka od místa švu a byly vytvořeny otvory v materiálu. Vady byly znatelné na zadním středovém švu (*obr. č. 5a a 5b*).



*Obrázek 5a: Vada na zadním středovém švu*



*Obrázek 5b: Vada na zadním středovém švu*

Dětské pyžamové kalhoty byly však nošeny dlouhodobě, a byla u nich testována také žmolkovitost, což v případě této práce testováno nebylo. Díky těmto zkušenostem bylo rozhodnuto o vyzkoušení stejného typu materiálu a zhodnocení, zda se materiál bude chovat stejně a bude vykazovat totožné vady, pokud bude testován pouze nošením po dobu 8mi týdnů bez testování na žmolkovitost.

Vzhledem k výše popsaným vadám byl pro experiment použitý stejný typ stehu (4nitný obnitkovací se stehem zajišťovacím) a materiálu, jako na zhotovení šortek č. 2. Materiál se lišil pouze svou barvou (bordo). Aby byla možnost porovnat výsledky experimentu, bylo rozhodnuto o použití dalšího druhu pleteniny, ze které byly zhotoveny druhé šortky (světle modré barvy).

Ze stejných dvou typů pletenin byly také ušity zkušební vzorky, které byly testovány pouze v laboratoři za pomoci trhacího přístroje. Na tyto laboratorní vzorky nepůsobily jiné vlivy např: praní, nošení atd. Veškeré změny v chování švů byly v průběhu experimentu sledovány pomocí obrazové analýzy.

#### 4.1 Použité materiály

K ušití zkušebních vzorků pro laboratorní testování a k ušití šortek pro testování nošením byly použity tyto dva typy pletenin (*tab. č.1*).

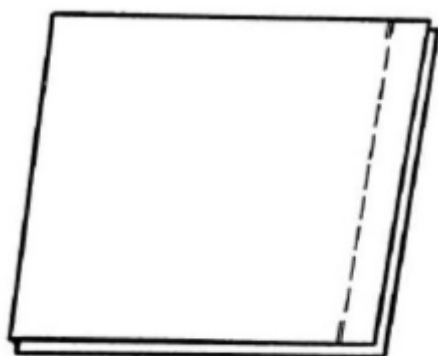
<b>Materiál</b>	<b>Materiál 1 – M1</b>	<b>Materiál 2 - M2</b>
<b>Druh textilie</b>	Pletenina	Pletenina
<b>Barva</b>	Světle modrá	Bordo
<b>Druh pleteniny</b>	Zátažná	Zátažná
<b>Vazba pleteniny</b>	Jednolícni - dvounitná výplňková	Oboulícni – krytá
<b>Složení</b>	48% Viloft /32% CO / 20% POP Ag	35% POPhCALIX/32,5% Vs Verdi / 32,5% bavlna
<b>Plošná hmotnost</b>	189 [g/m <sup>2</sup> ]	193 [g/m <sup>2</sup> ]
<b>Hustota - počet řádků</b>	20ř/10mm	18ř/10mm
<b>Hustota- počet sloupků</b>	17s/10mm	15s/10mm
<b>Tloušťka</b>	0.83 mm	1,14 mm
<b>Materiál šicí nitě</b>	UNYPOLY 100% polyester	UNYPOLY 100% polyester

*Tabulka 1: Přehled použitých materiálů*

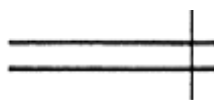
#### 4.2 Použité švy

Pro testování byl použit hřbetový šev (*obr. č. 6*). Tímto švem se sešívají všechny druhy oděvních dílů. Steh se tvoří položením dvou oděvních dílů lícními stranami na sebe a sešitím v dané vzdálenosti od okraje. Vzdálenost od okraje, ve které se díly sešívají, je šířka švových záložek, která se určuje podle potřeby. Šířka švových záložek se určuje individuálně např. podle druhu plošné textilie,

ze které bude zhotoven konečný oděvní výrobek. Zpravidla je šířka švových záložek ve vzdálenosti 0,75 až 4 cm. Pro šortky byla zvolena šířka šz 1 cm. Hotový hřbetový šev se může upravit rozžehlením, nebo přežehlením na jednu stranu. Vzhledem k tomu, že u šortek byl použitý obnitkovací steh, byla šz ponechána na jedné straně. Hřbetový šev je nejpoužívanější šev pro zhotovení oděvních výrobků.



Obrázek 6: Hřbetový šev



Obrázek 7: Schématický náčrt hřbetového švu

Také byl použit obrubovací šev na začistění spodních krajů šortek. Šev byl zhotoven na dvoujehlovém stroji s vícenitným řetízkovým stehem se stehem krycím. Tento šev však nebyl zhotoven pro testování, pouze pro splnění účelu k nošení. [13]

### 4.3 Použité nitě, jehly, stroje a stehy

Pro zhotovení výrobků a laboratorních vzorků byly zvoleny šicí nitě UNIPOLY 120, které jsou vyráběny z kvalitní polyesterové stříže. Jejich velkou předností je mnohostranné použití v konfekčním průmyslu. Speciální šicí úprava umožňuje šití bez přetrhu na moderních vysokoobrátkových šicích strojích. Jsou to mnohostranně použitelné nitě v konfekčním průmyslu pro šití pletenin, prádla, halenek, košil, plavek atd. Tyto nitě byly použity ve dvou různých barvách vzhledem k barvám pletenin, v barvě modré a bordó. (obr. č. 8 a č. 9)

Byly vyzkoušeny i nitě elastické, bohužel se projeví jako nevyhovující již na začátku experimentu. Docházelo k jejich snadnému přetrhu, proto byly zvoleny šicí nitě UNYPOLY.



Obrázek 8: Nit ve světle modré barvě



Obrázek 9: Nit v bordó barvě

K ušití výrobků a testovacích vzorků byly použity šicí jehly značky Schmetz s kulatou špičkou určené pro průmyslové šicí stroje, vhodné pro šití pletených výrobků. Systém použitých jehel B27 je typ používaný u většiny typů průmyslových overlocků 3, 4 i 5ti nitných. Hrot jehly SES je vhodný na spojování pleteniny. (obr. č. 10)



Obrázek 10: Použité jehly

K výrobě laboratorních vzorků a pyžamových šortek byly použity šicí stroje:

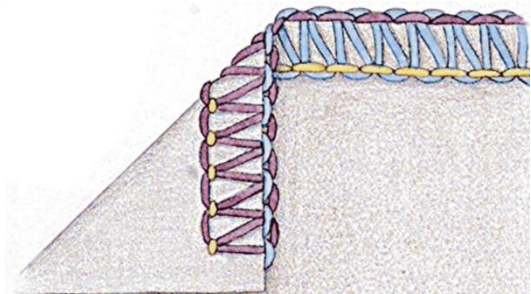
- jednojehlový šicí stroj (obr. č. 11) s 3nitným obnitkovacím stehem (obr. č. 12)
- dvoujehlový šicí stroj (obr. č. 14) s 4nitným obnitkovacím stehem se stehem zajišťovacím (obr. č. 15)
- dvoujehlový šicí stroj (obr. č. 17) s 3nitným obnitkovacím stehem se stehem dvounitným řetízkovým (obr. č. 18)



*Obrázek 11: Jednoehlový šicí stroj s 3nitný obnitkovací stehem*



*Obrázek 12: 3nitný obnitkovací steh*



*Obrázek 13: Schématický nákres 3nitného obnitkovacího stehu [16]*

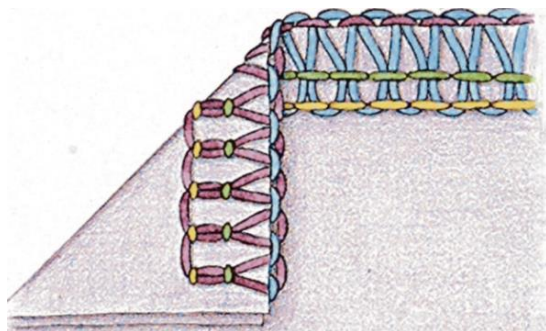


*Obrázek 14: Dvouehlový šicí stroj s 4nitným obnitkovacím stehem se stehem zajišťovacím*



*Obrázek 15: 4nitný obnitkovací steh se stehem zajišťovacím*





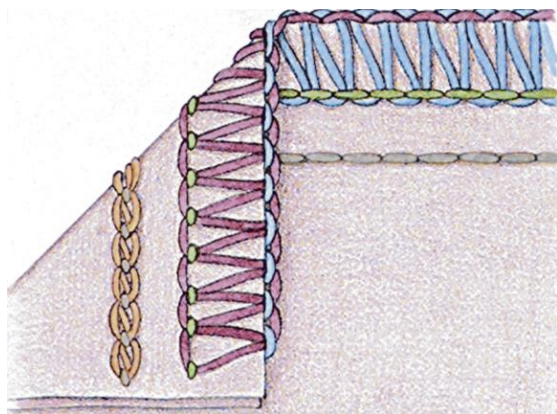
Obrázek 16: Schématický nákres 4nitného obnitkovacího stehu se stehem zajišťovacím



Obrázek 17: Dvoujehlový šicí stroj s 3nitným obnitkovacím stehem se stehem dvounitným řetízkovým



Obrázek 18: 3nitný obnitkovací steh se stehem dvounitným řetízkovým



Obrázek 19: Schématický nákres 3nitného obnitkovacího stehu se stehem dvounitným řetízkovým



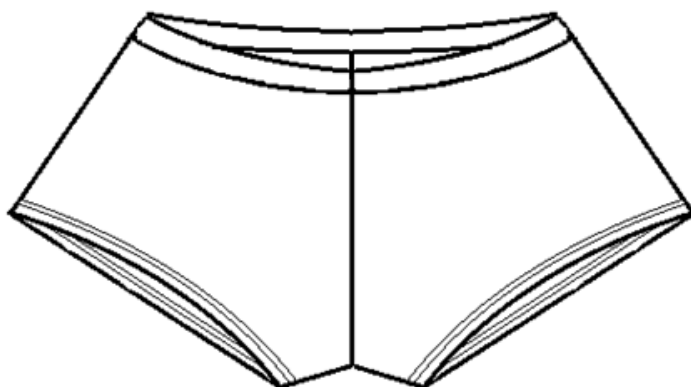
#### 4.4 Testování nošením

K testování byly použity dvojce pyžamové šortky, zhotoveny ze dvou různých pletenin, ušity pomocí dvou různých typů stehů.

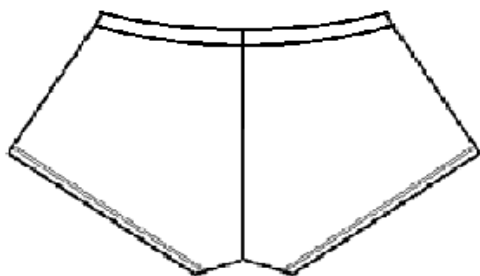
Z důvodu, že nikde nebyl určen optimální počet kusů oděvních výrobku pro testování, bylo rozhodnuto o zhotovení právě dvou kusů šortek. Dalším důvodem byl nedostatek dobrovolníků, kteří by byli ochotní šortky denně testovat. Testování pyžamových šortek probíhalo nošením po dobu osmi týdnů, každou noc v době spánku 8hod/den, což činilo celkem 448 hodin.

Každý sedmý den ráno byly pyžamové šortky vždy vyprány a usušeny. Praní probíhalo za použití stejného pracího prostředku a aviváže při teplotě 40°C. Po vyprání a usušení došlo k jejich nafocení pro podkladovou dokumentaci k bakalářské práci. Tyto dvojce šortky byly zhotoveny pomocí dvou odlišných stehů. Důvodem zvolení těchto dvou různých materiálů a různých stehů bylo více možností pro testování a následné porovnání výsledků.

##### 4.4.1 Technický náčrt



Obrázek 20: Přední díl šortek



Obrázek 21: Zadní díl šortek

#### 4.4.2 Technický popis

Dámské pyžamové šortky jsou rovného střihu, mají sníženou pasovou linii a jsou krátké těsně pod hýždě. V pase jsou ukončeny pasovým límcem s pruženkou. Šortky jsou zhotoveny pomocí hřbetového švu.

**Přední díl** je hladký.

**Zadní díl** je hladký.

**Pasový okraj** je uzavřený přisazený – dvojitý pasový límec bez zapínání s vloženou pruženkou.

**Dolní okraj** je začištěný obrubovacím švem a vícenitným řetízkovým stehem, se stehem spodem krycím.

#### 4.4.3 Tabulka tělesných rozměrů

Konstrukce šortek byla vytvořena na základě podkladových učebních materiálů získaných na střední škole průmyslové oděvní v Praze. Střih vycházel z základní konstrukce pro dámské kalhoty.

Konstrukční rozměry	Naměřené hodnoty v cm
Vp	170
Op	70
Os	98
Bhs	25
Bdk	21
Dšk	32

Tabulka 2: Naměřené tělesné rozměry

#### 4.4.4 Použité nitě, jehly, šicí stroje a stehy pro testování nošením

Přehled použitých šicích nití, jehel, šicích strojů a stehů, které byly použity pro testování nošením je popsán viz níže. (tab. č. 3.)

<b>Materiál</b>	Materiál 1 - M1	Materiál 2 - M2
<b>Šortky</b>	Šortky 1	Šortky 2
<b>Šicí nitě</b>	UNYPOLY 100% polyester, barva světle modrá	UNYPOLY 100% polyester, barva bordó
<b>Šicí jehly</b>	Schmetz Bx27, SES	Schmetz Bx27, SES
<b>Steh</b>	Třínitý obnitkovací steh se stehem dvounitným řetízkovým	Čtyřnitý obnitkovací steh se zajišťovacím stehem
<b>Stroj</b>	Dvoujehlový šicí stroj	Dvoujehlový šicí stroj

Tabulka 3: Přehled použitých nití, jehel, strojů a stehů

#### 4.4.5 Použitá metoda pro pozorování oděvů po nošení

K testování a porovnání opotřebení pyžamových šortek, byla zvolena forma pozorování s následným zhotovením fotodokumentace. Protože pozorování probíhalo pravidelně, každý sedmý den nošení, musela být určena přesná metoda porovnávání.

Na zadním díle šortek byla vyznačena osa, podle které byly nanесeny čtyři lícovací body (*obr. č. 22*). Pro zkoumání zadního středového švu byl použit kulatý upínací rámeček o průměru 20 cm. Ve stejné pozici jako na zadních dílech šortek, byly body vyznačeny i na upínacím rámečku, do kterého byly šortky pravidelně každý týden upnuty, pozorovány a fotograficky dokumentovány.

Body byly vyznačeny jak na rámečku, tak na zadním dílu šortek kvůli dosažení vždy stejného upnutí šortek ve stejném rozměru. Díky této metodice byl vždy zadní středový šev ve stejné pozici pro pravidelnou fotodokumentaci (*obr. č. 23 a č. 24*).



Obrázek 22: Vyznačené body na zadním díle



Obrázek 23: Šortky 1 v upínacím rámečku



Obrázek 24: Šortky 2 v upínacím rámečku

V tabulkách (tab. č. 4 a č. 5) viz příloha č. 1 byly zaznamenány údaje nashromážděné v časovém horizontu osmi týdnů, týkající se nošení, údržby a opotřebení výrobků. Fotodokumentace švů během osmi týdnů viz příloha č. 4.

### Dílčí závěr

Pozorovací metodou a porovnáváním opotřebení pyžamových šortek pouhým okem, došlo ke zjištění, že lépe si vedl výrobek z materiálu č. 2 – bordó šortky. U světle modrých šortek došlo během čtvrtého týdne nošení k porušení pleteniny a vzniku otvoru v místě stehu. (obr. .č. 66)

Na základě těchto viditelných změn bylo konstatováno, že nebyl zvolen správný typ stehu vzhledem k typu použitého materiálu.

Výsledkem této metody je, že došlo ke správnému zvolení 4nitného obnitkovacího stehu se stehem zajišťovacím pro pleteninu v bordó barvě.

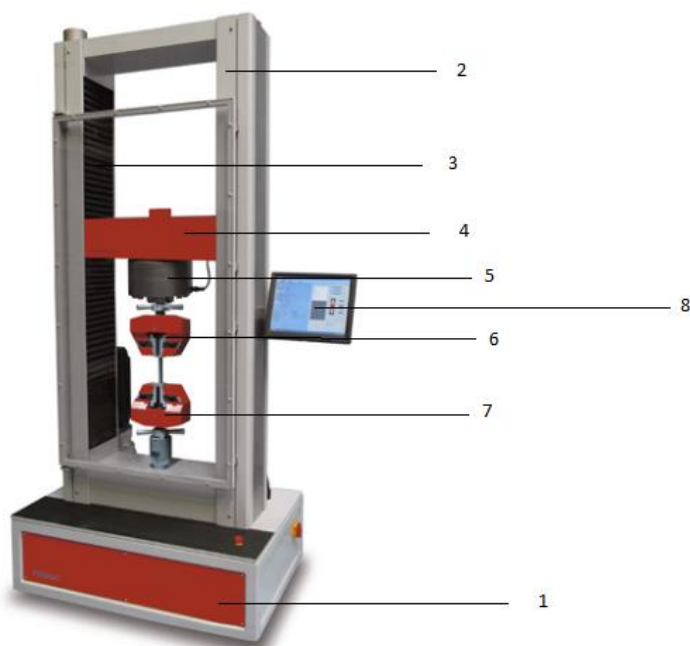
#### **4.5 Laboratorní testování**

Byly měřeny tahové vlastnosti švů u předem ušitých vzorků. Vzorky byly testovány pomocí Metody Strip dle normy ČSN EN 14704 – 1 (80 0886) na trhacím přístroji Testometric model M350-5CT. Jedná se o dvousloupový trhací zkušební přístroj, řízený počítačem s využitím propracovaného zkušebního softwaru Wintest Analysis. Metoda Strip je tahová zkouška, při které se upíná vzorek v celé šířce mezi obě čelisti zkušebního přístroje.

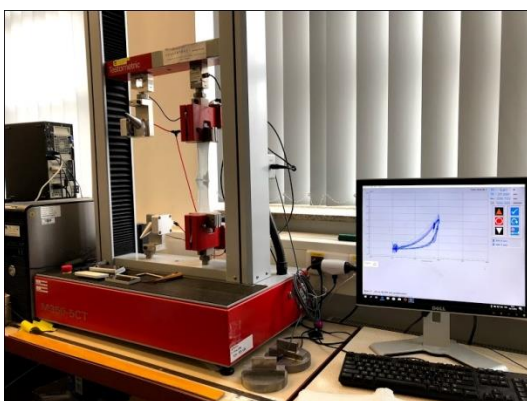
Všechna měření byla provedena v laboratorních podmínkách Technické Univerzity v Liberci na katedře oděvnictví.

##### **4.5.1 Přístroj Testometric Model M350-5CT**

Přístroj Testometric Model M350-5CT (*obr. č. 21*) se skládá z podstavce (1), na kterém je upevněno zařízení sloužící k zatěžování vzorků (2). Toto zařízení obsahuje vodící dráhy (3), které vedou příčník (4), na kterém je upevněna snímací hlava (5) s horní čelistí (6). Přístroj obsahuje také dolní čelist (7), obě čelisti slouží k upevnění vzorků. Tyto čelisti se mohou lišit tvarem. Tvar čelistí se určuje dle požadavků na měření, např. použitého materiálu. Přístroj je připojen k počítači (8), který slouží k zaznamenávání a zpracování naměřených dat. [17]



Obrázek 25: Testometric Model M350-5CT



Obrázek 26: Testometric v laboratořích technické univerzity

#### 4.5.2 Použité jehly, nitě, šicí stroje a stehy pro laboratorní testování

Vzorky pro laboratorní testování, byly zhotoveny ze dvou typů materiálů, stejných jako u pyžamových šortek. Pro laboratorní zkoušky bylo rozhodnuto otestovat od každého materiálu tři různé stehy. Dva stehy byly zvoleny stejně jako u pyžamových šortek a třetí steh byl zvolen navíc (3nitný obnitkovací steh). Tento steh se taktéž používá pro zhotovování pletených oděvních výrobků a z tohoto důvodu

bylo rozhodnuto i o jeho otestování a porovnání na zkušebních vzorcích. (tab. č. 6 a č. 7)

Jehly a nitě byly použity totožně jako u zhotovení pyžamových šortek. Použití jehel a šicích nití již bylo popsáno za začátku experimentální části. Veškeré vzorky byly zhotoveny na jednojehlových a dvoujehlových šicích strojích.

<b>M1 (světle modrá)</b>	<b>Vzorek 1</b>	<b>Vzorek 2</b>	<b>Vzorek 3</b>
<b>Použité stehy</b>	Třínitý obnitkovací steh se stehem dvounitným řetízkovým	Čtyřnitý obnitkovací steh se stehem zajišťovacím	Třínitý obnitkovací
<b>Použité stroje</b>	Dvoujehlový	Dvoujehlový	Jednojehlový

Tabulka 4: Přehled použitých strojů a stehů u materiálu č. 1

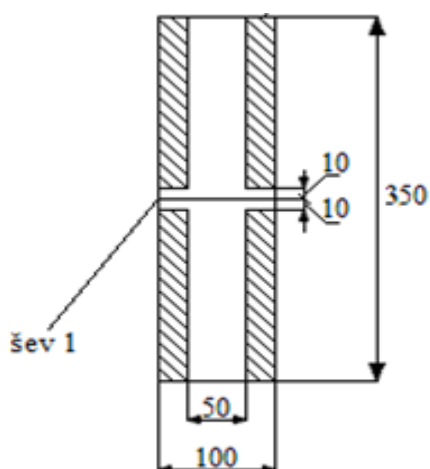
<b>M2 (bordo)</b>	<b>Vzorek 1</b>	<b>Vzorek 2</b>	<b>Vzorek 3</b>
<b>Použité stehy</b>	Třínitý obnitkovací steh se stehem dvounitným řetízkovým	Čtyřnitý obnitkovací steh se stehem zajišťovacím	Třínitý obnitkovací
<b>Použité stroje</b>	Dvoujehlový	Dvoujehlový	Jednojehlový

Tabulka 5: Přehled použitých strojů a stehů u materiálu č. 2

#### 4.6 Příprava vzorků

Vzorky byly připraveny dle normy ČSN EN ISO 13934-1 (80 0841) - tahové vlastnosti švů plošných textilií. Z každého laboratorního vzorku byla zhotovena sada zkušebních vzorků o šířce 100 mm. U každého vzorku byly provedeny nástřihy v délce 25 mm do vzdálenosti 10 mm od švu, tak aby vznikla užitná šířka zkušebního

vzorku 50 mm. Na ploše do 10 mm od švu se ponechá celé šířka 100 mm. (obr. č. 27)



Obrázek 27: Zkušební vzorek

#### 4.7 Postup zkoušky

Na zkušebním trhacím přístroji byla nastavena upínací délka  $200 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$  a rychlost prodloužení  $100 \text{ mm/min}$ . Zkušební vzorky byly vždy před zkoušením po jednom kuse upnuty tak, aby jejich osa procházela středem předních hran čelistí, a aby síla působila kolmo ke švu umístěnému ve středu upínací délky. Po uzavření horní svorky v horní čelisti se zkušební vzorek zavedl bez předpětí do spodních čelistí tak, že pletenina visela zatížena pouze svou vlastní hmotností a poté byla uzavřena spodní svorka.

Pohyblivá svorka se poté uvedla do chodu a zkušební vzorek byl cyklicky namáhán dle normy ČSN EN 14704-1 (80 0886) – zjišťování pevnosti plošných textilií. Zkušební vzorek byl protahován konstantní rychlostí do dosažení stanovené síly nebo protažení při daném počtu cyklů. Zkušební vzorky o daných rozměrech byly protahovány konstantní rychlostí do dosažení elasticity švů. [20]

Tato norma popisuje metody, při kterých se zkouší proužky plošných textilií. Proužky mohou být rovné, nebo ve tvaru smyčky. Vzorky mohou být použity k měření pružnosti a dalších vlastností plošných textilií. Metoda byla modifikována, modifikace spočívala ve tvaru a směru střížení vzorku. Zkušební vzorky byly zhotoveny dle normy ČSN EN ISO 13934-1 (80 0841) zjišťování maximální síly do přetrhu švu. Nejprve byly vzorky stříženy a sešity rovně, následně pod obrazovou



analýzou bylo zjištěno, že neodpovídají svým střížením a sešitím zadnímu středovému švu šortek. Vzorky byly tedy následně stříženy kosmo ve stejném úhlu, jako zadní středový šev. Bylo rozhodnuto, že budou porovnány, jak vzorky střížené kosmo, tak i vzorky střížené rovně. Následně bylo zkoumáno, zda směr střížení vzorků má vliv na kvalitu daného švu. [19]

Nejprve bylo namáháno několik vzorků, tyto vzorky poté byly porovnány společně nošenými šortkami na obrazové analýze. Na základě tohoto pravidelného porovnávání bylo stanoveno cyklické namáhání do protažení 40 mm. Konečné vzorky byly namáhány v 15 cyklech (maximální počet cyklů) do prodloužení a navrácení do výchozí pozice.

Odhad byl takový, že je optimální těchto 15 cyklů opakovat 4x, aby švy na zkušebních vzorcích odpovídaly namáhání švů u šortek po osmi týdenním nošení šortek. Protážení 40 mm bylo subjektivně navrženo po ručním roztažení šortek a následném porovnáním pouhým okem. Prodloužení nebylo možné stanovit přesně. Místa vpichu jehly po testování švů nošením subjektivně působily svým zvětšením totožně, jako místa vpichu jehly po laboratorním testování na trhacím přístroji. Vpichy jehel byly zkoumány pouhým okem a následně i na obrazové analýze. Očekávalo se, že se změní velikost vpichu jehly po příčném namáhání švu, což potvrdila i obrazová analýza.

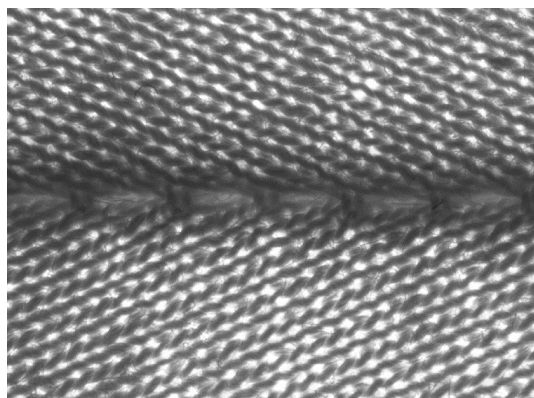
#### **4.7.1 Obrazová analýza**

Obrazová analýza je systém, který slouží k pořizování a ukládání obrazů, interaktivní měření geometrických vlastností vláken, přízí, plošných textilií atd. Tento systém umožňuje archivaci rozsáhlých obrazových sekvencí a jejich zpracování. Díky obrazové analýze je možné zkoumat testované švy v mnohem větším rozlišení. Obrazová analýza slouží podobně jako mikroskop, její součástí je kamera, která snímá obraz.

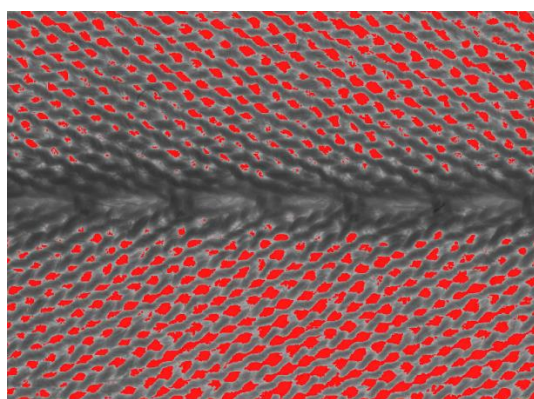
Pro zkoumání švů bylo zvoleno vždy stejné rozlišení zvětšovacího sklíčka (0,75x), stejné osvětlení a stejná vzdálenost. Aby byl zkoumán vždy stejný úsek švu, byly na lících stranách šortek a na laboratorních vzorcích vyznačené body. U šortek byly body vyznačeny nití, aby nedošlo ke ztracení těchto bodů při praní. U laboratorních vzorků body byly nakreslené fixou na textil, jelikož laboratorní vzorky nebyly vystaveny vlivům, jako je praní, stačilo body vyznačit takto.

Následně byly vzorky zkoumány pod obrazovou analýzou. Každý vzorek byl před zkoušením upevněn na předem zhotovený rámeček, dle vyznačených bodů. Body byly vyznačeny proto, aby byly všechny vzorky zkoumány vždy ve stejné pozici.

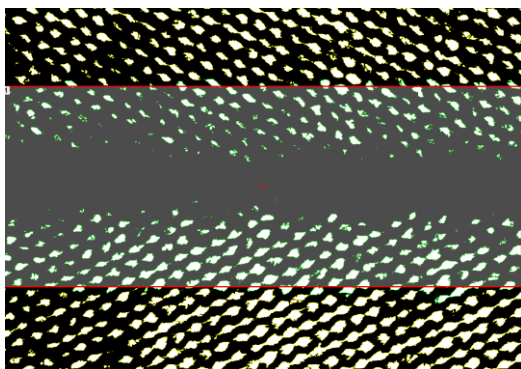
Dále byl vzorek i s rámečkem vložen pod kameru, kterou byl nasnímán obrázek švu daného vzorku. Snímek byl nakalibrován na stejnou velikost obrazu. Byl vždy převeden do šedivého obrazu (*obr. č. 23*). Následně byly červeně vyznačeny binární plochy měřených úseků (*obr. č. 24*). Měřený úsek celého obrazu měl vždy nastaven stejný výběr ROI (*obr. č. 25*). Díky vyznačení těchto binárních ploch bylo možné získat a naměřit data. Velikost binárních ploch se lišila podle toho, zda byl vzorek zkoumaný před zkoušením nebo po zkoušení.



*Obrázek 28: Šev převeden do šedivého obrazu*



*Obrázek 29: Prahování obrazu za účelem nastavení binárních ploch*



Obrázek 30: Výběr ROI – červený rámeček

Testované vzorky byly vloženy do upínacího rámečku vždy ve stejné pozici.  
(obr. č. 31)



Obrázek 31: Upínací rámeček pro laboratorní testování s laboratorním vzorkem

Přestože se upínací rámeček pro vzorky lišil od rámečku pro šortky, pozice a vzdálenost upínání šortek a laboratorních vzorků byla vždy stejná. Pomocí obrazové analýzy byly následně veškeré švy fotograficky zdokumentovány a porovnány podle velikosti binární plochy.

Porovnání pod obrazovou analýzou může být subjektivní, jelikož nemusí být vždy nastavena stejná ostrost a jas. Malou odchylkou v nastavení jasu a ostrosti by mohlo dojít k chybě i přes to, že byla dodržena vždy stejná vzdálenost.

Pro lepší orientaci byly vypracovány přehledové tabulky (tab. č. 8, 9, 10 a 11 viz příloha č. 2), ve kterých jsou zaznamenány použité stehy a směr sešití pleteniny.

#### 4.7.2 Výsledky naměřených hodnot na obrazové analýze

Obrazové analýze bylo podrobena 12 vzorků ze dvou druhů materiálu a dvojce pyžamové šortky.

Úvahou bylo na obrazové analýze sledovat místa vedení stehu (otvory po vpichu jehly), zda se jejich hodnoty zvětšují a zda se dají objektivně změřit a následně dojít k podobným výsledkům, jak u testovaných šortek, tak i u testovaných vzorků. V případě, že by se otvory daly objektivně změřit, bylo by možné určit počet cyklů laboratorního testování, který by odpovídal určené době nošení. Na obrazové analýze se po testování šortek a vzorků zvětšovaly nejen místa vedení stehu, ale i počet objektů (binárních ploch). Binární plochy a jejich nárůst byly zaznamenány do tabulek č. 12, 13, 14, 15, 16 a 17. Veškerá fotodokumentace viz příloha č. 3.

<b>M1 střížení</b>	<b>Šev č.</b>	<b>Počet objektů</b>	<b>Část binární plochy</b>	<b>Binární plocha</b>	<b>Měřená plocha ROI (mm)</b>	<b>Zvětšení binární plochy (%)</b>
Kosmo	Šev 1 před zkouškou	529	0,1	9,83	102,11	-
Kosmo	Šev 1 po zkoušce	598	0,09	9,49	102,11	13,04
Kosmo	šev 2 před zkouškou	592	0,13	13,71	102,11	-
Kosmo	Šev 2 po zkoušce	679	0,16	15,94	102,11	14,7
Kosmo	šev 3 před zkouškou	515	0,1	10,76	102,11	-
Kosmo	Šev 3 po zkoušce	604	0,15	14,76	102,11	17,28

Tabulka 6: Přehled naměřených hodnot u M1 stříženého kosmo

<b>M1 střížení</b>	<b>Šev č.</b>	<b>Počet objektů</b>	<b>Část binární plochy</b>	<b>Binární plocha</b>	<b>Měřená plocha ROI (mm)</b>	<b>Zvětšení binární plochy (%)</b>
Rovně	šev 4 před zkouškou	643	0,11	11,18	102,11	-
Rovně	Šev 4 po zkoušce	773	0,13	13,65	102,11	20,21
Rovně	šev 5 před zkouškou	654	0,17	17,46	102,11	-
Rovně	Šev 5 po zkoušce	745	0,22	22,78	102,11	13,91
Rovně	šev 6 před zkouškou	517	0,1	9,89	102,11	-
Rovně	Šev 6 po zkoušce	628	0,14	14,04	102,11	21,47

*Tabulka 7: Přehled naměřených hodnot u M1 stříženého rovně*

<b>Šortky 1 (Š1) střížení</b>	<b>Šev č.</b>	<b>Počet objektů</b>	<b>Část binární plochy</b>	<b>Binární plocha</b>	<b>Měřená plocha ROI (mm)</b>	<b>Zvětšení binární plochy (%)</b>
Kosmo	Š1 před nošením	582	0,13	13,43	102,11	0
Kosmo	Š1 po nošení	676	0,15	15,6	102,11	16,15

*Tabulka 8: Přehled naměřených hodnot u Š1*

## **Dílčí závěr u laboratorních vzorků a šortek ze světla modrého materiálu**

Jak již bylo zmíněno výše, byly pozorovány objekty (binární plochy) a jejich nárůst. Z tabulek vyplývá, že počet objektů se zvýšil vždy po testování. Při zkoumání

vzorků před zkoušením byl materiál ve své původní pozici a vzorky tedy nepropouštěly tolik světla, jako vzorky po zkoušení (více roztažené). Při laboratorním testování a při testování nošením byl materiál různě namáhán (roztahován) a z tohoto důvodu se pod kamerou obrazové analýzy počet objektů (binárních ploch) vždy zvýšil. Jedná se o subjektivní posouzení. Místa po vedení stehu (otvory po vpichu jehly) se vždy po zkoušení zvětšily, ovšem nebylo možné objektivně porovnat velikost pouze těchto otvorů.

V případě porovnání šortek č. 1 a vzorku se švem č. 1 se lze domnívat, že zvětšení binárních ploch vykazovalo podobné hodnoty. U šortek č. 1 se binární plochy zvětšily o 16,15% a u vzorku o 13,04%, rozdíl zvětšení je tedy 3,11%. Výsledek by tedy mohl odpovídat navrhovanému cyklickému namáhání, pokud by šortky č. 1 nevykázaly vady.

U testovaných pyžamových šortek č. 1, pletenina pustila v místě stehu oko již v průběhu čtvrtého týdne nošení. Nelze tedy tyto hodnoty přesně naměřit a určit zda by namáhání 15ti cyklů opakováno 4x odpovídalo osmi týdennímu nošení. Šortky byly během nošení namáhány jak příčně, tak i podélně a byly podrobeny různým vlivům, jako je například praní. Vzorky byly namáhány pouze příčně a nepůsobily na ně jiné vlivy.

<b>M2 střížení</b>	<b>Šev č.</b>	<b>Počet objektů</b>	<b>Část binární plochy</b>	<b>Binární plocha</b>	<b>Měřená plocha ROI (mm)</b>	<b>Zvětšení binární plochy (%)</b>
Kosmo	Šev 7 před zkouškou	662	0,126	12,82	102,11	-
Kosmo	Šev 7 po zkoušce	689	0,131	13,34	102,11	4,08
Kosmo	Šev 8 před zkouškou	553	0,149	15,2	102,11	-
Kosmo	Šev 8 po zkoušce	563	0,165	16,65	102,11	1,81
Kosmo	Šev 9 před zkouškou	376	0,135	13,76	102,11	-
Kosmo	Šev 9 po zkoušce	471	0,143	14,53	102,11	25,26

*Tabulka 9: Přehled naměřených hodnot u M2 stříženého kosmo*

<b>M2 střížení</b>	<b>Šev č.</b>	<b>Počet objektů</b>	<b>Část binární plochy</b>	<b>Binární plocha</b>	<b>Měřená plocha ROI (mm)</b>	<b>Zvětšení binární plochy (%)</b>
Rovně	Šev 10 před zkouškou	522	0,17	17,33	102,11	-
Rovně	Šev 10 po zkoušce	959	0,129	13,19	102,11	83,72
Rovně	šev 11 před zkouškou	495	0,185	18,87	102,11	-
Rovně	Šev 11 po zkoušce	631	0,162	16,56	102,11	27,47
Rovně	Šev 12 před zkouškou	704	0,157	16,04	102,11	-
Rovně	Šev 12 po zkoušce	886	0,151	15,39	102,11	25,85

Tabulka 10: Přehled naměřených hodnot u M2 stříženého rovně

<b>Šortky 2 (Š2) střížení</b>	<b>Šev č.</b>	<b>Počet objektů</b>	<b>Část binární plochy</b>	<b>Binární plocha</b>	<b>Měřená plocha ROI (mm)</b>	<b>Zvětšení binární plochy (%)</b>
Kosmo	Š2 před nošením	598	0,13	13,08	102,11	-
Kosmo	Š2 po nošení	775	0,20	20,57	102,11	29,6

Tabulka 11: Přehled naměřených hodnot u Š2



## **Dílčí závěr u laboratorních vzorků a šortek z materiálu v barvě bordó**

U tohoto materiálu se hodnoty binárních ploch lišily daleko více než u světle modrého materiálu. Byl veliký rozdíl mezi laboratorními vzorky, které byly střiženy rovně a mezi vzorky střiženými kosmo. Je tedy jasně viditelné, že důležitým faktorem ovlivňujícím vlastnosti švů je směr střížení materiálu. Jak bylo již zmíněno u světle modrého materiálu, byly sledovány také místa vedení stehu (otvory po vpichu jehly), které se vždy po testování zvětšily, nebylo však možné objektivně změřit a porovnat pouze tato místa.

U šortek č. 2 a u laboratorního vzorku se švem č. 9 (stejný typ stehu u vzorku i u šortek) byly naměřeny hodně podobné hodnoty. Po laboratorním testování a testování nošením byl rozdíl mezi nárůstem binárních ploch u vzorku a u šortek 4,34%. Na pletenině z bordó barvy nebylo viditelné žádné poškození. Lze se tedy domnívat, že navrhované cyklické namáhání by u tohoto typu materiálu mohlo odpovídat dané době nošení.

## **5 Závěr**

Jak již bylo zmíněno na začátku bakalářské práce, jejím cílem bylo zhodnocení a navržení vhodné technologie spojování materiálu vzhledem k typu pleteniny a konečného výrobku. V průběhu experimentální části došlo k porovnání chování švů po nošení a po laboratorním testování. Původně plánovaný bordó materiál k otestování nevykázal žádné viditelné vady ani při nošení, ani při laboratorním testování.

Bordó materiál měl v naměřených hodnotách větší odchylky, než materiál modrý, jak u laboratorních vzorků, tak u šortek. Z těchto hodnot je viditelné, že bordó materiál je pružnější než materiál světle modrý. V závěru bylo zjištěno, že steh (4nitný obnitkovací se stehem zajišťovacím) navržený na šortky z bordó materiálu nevykazoval žádné vady a byl zvolen správně.

Jak je vidět na fotodokumentaci z obrazové analýzy, šortky ze světle modré pleteniny neměly vhodně zvolený steh vzhledem ke zvolenému materiálu. Neměl dostatečnou pružnost vzhledem k typu materiálu a v některých částech švu došlo k poškození materiálu.

Cílem výzkumu bylo také zjištění vhodného otestování švů na trhacím přístroji, v případě, že by konečný spotřebitel chtěl předem vědět, jak se bude materiál a šev chovat, ještě před nošením výrobku. Na začátku laboratorního testování byla subjektivní úvaha taková, že době dvouměsíčnímu nošení šortek by mělo odpovídat cyklické namáhání švů o patnácti cyklech. Celá operace by měla být opakována 4x a vzorek by měl být protahován o 40 mm.

Při subjektivním porovnání pod obrazovou analýzou působily zvětšené otvory vpichů jehel laboratorních vzorků a šortek po testování totožně. Tyto otvory, které byly zvětšeny právě po testování, nebylo možné objektivně porovnat a získat takové hodnoty, díky kterým by se dalo určit, zda dané cyklické namáhání odpovídá dané době nošení. Úvaha tedy je, že tímto testováním se nedá dojít ke stejným výsledkům, jako při nošení, jelikož šortky byly při nošení vystavovány různým vlivům a laboratorní vzorky nikoli.

## 6 Použitá literatura

- [1] ZOUHAROVÁ J. Výroba oděvu 1. druh. Liberec: Technická univerzita v Liberci, TUL 2004.
- [2] ŠTOČKOVÁ H. Textilní zbožíznalství, Pleteniny, Liberec TUL 2006. ISBN 80-7372-114-7
- [3] Nábytkářský informační systém. [online]. [online] [cit. 2018.11.05]. Dostupné z: <http://www.n-i-s.cz/cz/pleteniny/page/456/>
- [4] KOVÁŘ, R. a CHRPOVÁ E. Technologie I. Liberec: Vysoká škola strojní a textilní v Liberci, 1980
- [5] KOČÍ, V. Vazby pletenin, SNTL, Praha, 1980.
- [6] KREBSOVÁ, M. Technologie II. (Oděvnictví), Liberec 1990.
- [7] ZOUHAROVÁ, J. Výroba oděvů 2. první. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2004. ISBN 80-7083-782-9
- [8] KUNZ, O. K problematice vlastností švů ve vztahu k vlastnostem šitého materiálu, informativní přehled, VÚP Brno, 1979
- [9] KUNZ, O. Příspěvek k automatizaci pletené konfekce, Brno, VÚP, 1990
- [10] ŠTOROVÁ, R. Technologie pletařství. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci,
- [11] MIHULA Z. Konfekce v pletařském průmyslu, 1. vyd. Státní nakladatelství technické literatury, Praha, 1988. 2003. ISBN 80-7083-671-7.
- [12] KOŠKOVÁ B. – Struktura a vlastnosti vláken, Liberec VSŠT, 1989
- [13] Pokrok.tode.cz [online]. 2019 [citace 2019-11-13]. Dostupné z [www: <http://www.pokrok.tode.cz/wp-content/uploads/2013/07/VY\\_32\\_-INOVACE\\_PAV\\_NOS\\_1\\_15\\_STROJOVE-SVY.pdf>](http://www.pokrok.tode.cz/wp-content/uploads/2013/07/VY_32_-INOVACE_PAV_NOS_1_15_STROJOVE-SVY.pdf)
- [14] Skolatextilu.cz [online]. 2019 [citace 2019-11-13]. Dostupné z [www: <http://www.skolatextilu.cz/elearning/310/textilni-terminologie-zboziznalstvi/pleteniny/Vlastnosti-pletenin.html>](http://www.skolatextilu.cz/elearning/310/textilni-terminologie-zboziznalstvi/pleteniny/Vlastnosti-pletenin.html)
- [15] Ujitky.blogspot.cz [online]. 2019 [citace 2019-11-13]. Dostupné z [www: <https://ujitky.blogspot.com/2014/01/z-historie-pleteni.html>](https://ujitky.blogspot.com/2014/01/z-historie-pleteni.html)
- [16] Threadsmagazine.com [online]. 2019 [citace 2019-11-17]. Dostupné z [www: https://www.threadsmagazine.com/2011/12/01/choose-the-right-serger-stitch-for-your-project](https://www.threadsmagazine.com/2011/12/01/choose-the-right-serger-stitch-for-your-project)

[17] labcontrol.cz [online]. 2019 [citace 2019-12-1]. Testometric. Dostupné z www: [http://www.labcontrol.cz/technika/testometric/testom\\_350\\_5.html](http://www.labcontrol.cz/technika/testometric/testom_350_5.html)

## 7 Použité normy

[18] ČSN EN ISO 2062

[19] ČSN EN ISO 13934-1 (80 0841).

[20] ČSN EN 14704-1 (80 0886).

[21] ČSN 80 0018.

[22] ČSN 80 0019.

## 8 Seznam obrázků

<i>Obrázek 1: zátažná pletenina [2]</i> .....	17
<i>Obrázek 2: osnovní pletenina[2]</i> .....	19
<i>Obrázek 3: Podélné namáhání pevnosti švu</i> .....	24
<i>Obrázek 4: Příčné namáhání pevnosti švu</i> .....	25
<i>Obrázek 5a: Vada na zadním středovém švu</i> <i>Obrázek 5b: Vada na zadním středovém švu</i> 27	
<i>Obrázek 6: Hřbetový šev</i> <i>Obrázek 7: Schématický nákres hřbetového švu</i> .....	29
<i>Obrázek 8: Nit ve světle modré barvě</i> <i>Obrázek 9: Nit v bordó barvě</i> .....	30
<i>Obrázek 10: Použité jehly</i> .....	30
<i>Obrázek 11: Jednojehlový šicí stroj s 3nitným obnitkovacím stehem</i> .....	31
<i>Obrázek 12: 3nitný obnitkovací steh</i> <i>Obrázek 13: Schématický nákres 3nitného obnitkovacího stehu [16]</i> 31	
<i>Obrázek 14: Dvoujehlový šicí stroj s 4nitným obnitkovacím stehem se stehem zajišťovacím</i> 31	
<i>Obrázek 15: 4nitný obnitkovací steh se stehem zajišťovacím</i> .....	31
<i>Obrázek 16: Schématický nákres 4nitného obnitkovacího stehu se stehem zajišťovacím</i> .....	32
<i>Obrázek 17: Dvoujehlový šicí stroj s 3nitným obnitkovacím stehem se stehem dvounitným řetízkovým</i> .....	32
<i>Obrázek 18: 3nitný obnitkovací steh se stehem dvounitným řetízkovým</i> .....	32
<i>Obrázek 19: Schématický nákres 3nitného obnitkovacího stehu se stehem dvounitným řetízkovým</i> .....	32
<i>Obrázek 20: Přední díl šortek</i> .....	33
<i>Obrázek 21: Zadní díl šortek</i> .....	33
<i>Obrázek 22: Vyznačené body na zadním díle</i> .....	36
<i>Obrázek 23: Šortky 1 v upínacím rámečku</i> <i>Obrázek 24: Šortky 2 v upínacím rámečku</i> .....	36
<i>Obrázek 25: Testometric Model M350-5CT</i> .....	38
<i>Obrázek 26: Testometric v laboratořích technické univerzity</i> .....	38
<i>Obrázek 27: Zkušební vzorek</i> .....	40
<i>Obrázek 28: Šev převeden do šedivého obrazu</i> .....	42
<i>Obrázek 29: Prahování obrazu za účelem nastavení binárních ploch</i> .....	42
<i>Obrázek 30: Výběr ROI – červený rámeček</i> .....	43

<i>Obrázek 31: Upínací rámeček pro laboratorní testování s laboratorním vzorkem .....</i>	<i>43</i>
<i>Obrázek 32: Šortky z M1 před nošením .....</i>	<i>59</i>
<i>Obrázek 33: Šortky z M1 po nošení po dobu 8mi týdnů .....</i>	<i>59</i>
<i>Obrázek 34: Šortky z M2 před nošením .....</i>	<i>60</i>
<i>Obrázek 35: Šortky z M2 po nošení po dobu 8mi týdnů .....</i>	<i>60</i>
<i>Obrázek 36: Šev č. 1. před zkouškou .....</i>	<i>61</i>
<i>Obrázek 37: Šev č. 1. po zkoušce .....</i>	<i>61</i>
<i>Obrázek 38: Šev č. 2. před zkouškou .....</i>	<i>62</i>
<i>Obrázek 39: Šev č. 2. po zkoušce .....</i>	<i>62</i>
<i>Obrázek 40: Šev č. 3. před zkouškou .....</i>	<i>63</i>
<i>Obrázek 41: Šev č. 3. po zkoušce .....</i>	<i>63</i>
<i>Obrázek 42: Šev č. 4. před zkouškou .....</i>	<i>64</i>
<i>Obrázek 43: Šev č. 4. po zkoušce .....</i>	<i>64</i>
<i>Obrázek 44: Šev č. 5. před zkouškou .....</i>	<i>65</i>
<i>Obrázek 45: Šev č. 5. po zkoušce .....</i>	<i>65</i>
<i>Obrázek 46: Šev č. 6. před zkouškou .....</i>	<i>66</i>
<i>Obrázek 47: Šev č. 6. po zkoušce .....</i>	<i>66</i>
<i>Obrázek 48: Šev č. 7. před zkouškou .....</i>	<i>67</i>
<i>Obrázek 49: Šev č. 7. po zkoušce .....</i>	<i>67</i>
<i>Obrázek 50: Šev č. 8. před zkouškou .....</i>	<i>68</i>
<i>Obrázek 51: Šev č. 8 po zkoušce .....</i>	<i>68</i>
<i>Obrázek 52: Šev č. 9 před zkouškou .....</i>	<i>69</i>
<i>Obrázek 53: Šev č. 2 po zkoušce .....</i>	<i>69</i>
<i>Obrázek 54: Šev č. 10 před zkouškou .....</i>	<i>70</i>
<i>Obrázek 55: Šev č. 10 po zkoušce .....</i>	<i>70</i>
<i>Obrázek 56: Šev č. 11 před zkouškou .....</i>	<i>71</i>
<i>Obrázek 57: Šev č. 11 po zkoušce .....</i>	<i>71</i>
<i>Obrázek 58: Šev č. 12 před zkouškou .....</i>	<i>72</i>
<i>Obrázek 59: Šev č. 12 po zkoušce .....</i>	<i>72</i>
<i>Obrázek 60: M1 1. týden po nošení .....</i>	<i>73</i>
<i>Obrázek 61: M2 1. týden po nošení .....</i>	<i>73</i>
<i>Obrázek 62: M1 2. týden po nošení .....</i>	<i>74</i>
<i>Obrázek 63: M2 2. týden po nošení .....</i>	<i>74</i>
<i>Obrázek 64: M1 3. týden po nošení .....</i>	<i>75</i>
<i>Obrázek 65: M2 3. týden po nošení .....</i>	<i>75</i>
<i>Obrázek 66: M1 4. týden po nošení .....</i>	<i>76</i>
<i>Obrázek 67: M2 4. týden po nošení .....</i>	<i>76</i>
<i>Obrázek 68: M1 5. týden po nošení .....</i>	<i>77</i>
<i>Obrázek 69: M2 5. týden po nošení .....</i>	<i>77</i>
<i>Obrázek 70: M1 6. týden po nošení .....</i>	<i>78</i>
<i>Obrázek 71: M2 6. týden po nošení .....</i>	<i>78</i>
<i>Obrázek 72: M1 7. týden po nošení .....</i>	<i>79</i>
<i>Obrázek 73: M2 7. týden po nošení .....</i>	<i>79</i>
<i>Obrázek 74: M1 8. týden po nošení .....</i>	<i>80</i>

<i>Obrázek 75: M2 8. týden po nošení .....</i>	<b>80</b>
--	-----------

## **9 Seznam tabulek**

<i>Tabulka 1: Přehled použitých materiálů.....</i>	<b>28</b>
<i>Tabulka 2: Naměřené tělesné rozměry.....</i>	<b>34</b>
<i>Tabulka 3: Přehled použitých nití, jehel, strojů a stehů .....</i>	<b>35</b>
<i>Tabulka 6: Přehled použitých strojů a stehů u materiálu č. 1 .....</i>	<b>39</b>
<i>Tabulka 7: Přehled použitých strojů a stehů u materiálu č. 2 .....</i>	<b>39</b>
<i>Tabulka 12: Přehled naměřených hodnot u M1 střiženého kosmo .....</i>	<b>44</b>
<i>Tabulka 13: Přehled naměřených hodnot u M1 střiženého rovně .....</i>	<b>45</b>
<i>Tabulka 14: Přehled naměřených hodnot u Š1 .....</i>	<b>45</b>
<i>Tabulka 15: Přehled naměřených hodnot u M2 střiženého kosmo .....</i>	<b>47</b>
<i>Tabulka 16: Přehled naměřených hodnot u M2 střiženého rovně .....</i>	<b>48</b>
<i>Tabulka 17: Přehled naměřených hodnot u Š2 .....</i>	<b>48</b>
<i>Tabulka 4: Údaje o údržbě a opotřebení výrobku z materiálu č. 1.....</i>	<b>55</b>
<i>Tabulka 5: Údaje o údržbě a opotřebení výrobku z materiálu č. 2.....</i>	<b>56</b>
<i>Tabulka 8: Přehled použitých stehů sešitých kosmo - M1 .....</i>	<b>57</b>
<i>Tabulka 9: Přehled použitých stehů sešitých rovně – M1.....</i>	<b>57</b>
<i>Tabulka 10: Přehled použitých stehů sešitých kosmo – M2.....</i>	<b>58</b>
<i>Tabulka 11: Přehled použitých stehů sešitých rovně – M2.....</i>	<b>58</b>

## **10 Seznam příloh**

<i>Příloha č. 4 Fotodokumentace šortek v průběhu nošení</i>
<i>Příloha č. 3: Foto dokumentace stehů na obrazové analýze</i>
<i>Příloha č. 2: Přehled použitých stehů a směrů střižení a sešití materiálu</i>
<i>Příloha č.1: Údaje o nošení, údržby a opotřebení šortek</i>

## 11 Přílohy

*Příloha č.1: Údaje o nošení, údržbě a opotřebení šortek*

<b>M1</b>	<b>Nošení (počet hodin)</b>	<b>Praní (stupně)</b>	<b>Prací prášek, aviváž</b>	<b>Obr. č.</b>	<b>Ze dne</b>	<b>Změny v opotřebení</b>
1. týden	56	40 °	Ano	60	20.10	Bez viditelných změn opotřebení
2. týden	56	40 °	Ano	62	27.10	Bez viditelných změn opotřebení
3. týden	56	40 °	Ano	64	3.11	Bez viditelných změn opotřebení
4. týden	56	40 °	Ano	66	10.11	Porušení pleteniny, vznik otvoru v místě stehu (obr. č. 33)
5. týden	56	40 °	Ano	68	17.11	Porušení viz 4tý týden
6. týden	56	40 °	Ano	70	24.11	Porušení viz 4tý týden
7. týden	56	40 °	Ano	72	1.12	Porušení viz 4tý týden
8. týden	56	40 °	Ano	74	8.12	Porušení viz 4tý týden

*Tabulka 12: Údaje o údržbě a opotřebení výrobku z materiálu č. 1*

<b>M2</b>	<b>Nošení (počet hodin)</b>	<b>Praní (stupně)</b>	<b>Prací prášek, aviváž</b>	<b>Obr. č.</b>	<b>Ze dne</b>	<b>Změny v opotřebení</b>
1. týden	56	40 °	Ano	61	20.10	Bez viditelných změn opotřebení
2. týden	56	40 °	Ano	63	27.10	Bez viditelných změn opotřebení
3. týden	56	40 °	Ano	65	3.11	Bez viditelných změn opotřebení
4. týden	56	40 °	Ano	67	10.11	Bez viditelných změn opotřebení
5. týden	56	40 °	Ano	69	17.11	Bez viditelných změn opotřebení
6. týden	56	40 °	Ano	71	24.11	Bez viditelných změn opotřebení
7. týden	56	40 °	Ano	73	1.12	Bez viditelných změn opotřebení
8. týden	56	40 °	Ano	75	8.12	Bez viditelných změn opotřebení

*Tabulka 13: Údaje o údržbě a opotřebení výrobku z materiálu č. 2*



**Příloha č. 2: Přehled použitých stehů a směrů střížení a sešití materiálu**

<b>Materiál</b>	<b>Šev č.</b>	<b>Název stehu</b>	<b>Směr střížení sloupku</b>	<b>Obr. č. před testováním</b>	<b>Obr. č. po testování</b>
<b>M1 VZ1</b>	1	Třínitý obnitkovací s dvounitným řetízkovým	Kosmo	36	37
<b>M1 VZ3</b>	2	Třínitý obnitkovací	Kosmo	38	39
<b>M1 VZ2</b>	3	Čtyřnitý obnitkovací se stehem zajišťovacím	Kosmo	40	41

*Tabulka 14: Přehled použitých stehů sešitých kosmo - M1*

<b>Materiál</b>	<b>Šev č.</b>	<b>Název stehu</b>	<b>Směr střížení sloupku</b>	<b>Obr. č. před testováním</b>	<b>Obr. č. po testování</b>
<b>M1 VZ1</b>	4	Třínitý obnitkovací s dvounitným řetízkovým	Rovně	42	43
<b>M1 VZ3</b>	5	Třínitý obnitkovací	Rovně	44	45
<b>M1 VZ2</b>	6	Čtyřnitý obnitkovací se stehem zajišťovacím	Rovně	46	47

*Tabulka 15: Přehled použitých stehů sešitých rovně – M1*

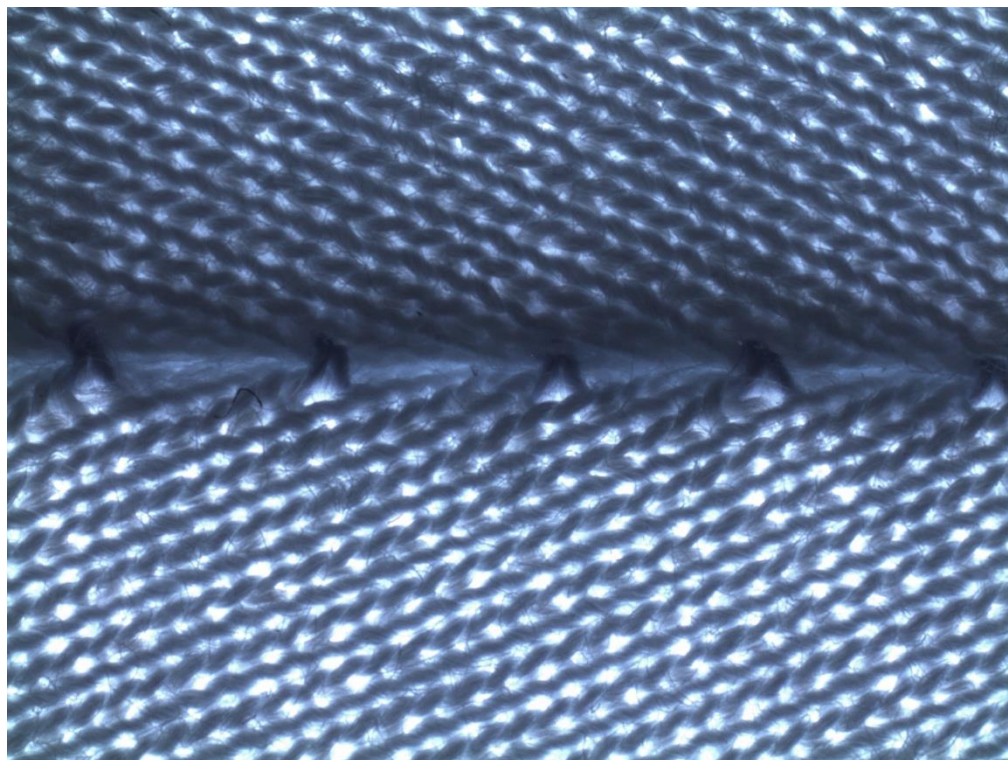
<b>Materiál</b>	<b>Šev č.</b>	<b>Název stehu</b>	<b>Směr střížení sloupku</b>	<b>Obr. č. před testováním</b>	<b>Obr. č. po testování</b>
<b>M2</b> VZ1	7	Třínitý obnitkovací s dvounitným řetízkovým	Kosmo	48	49
<b>M2</b> VZ3	8	Třínitý obnitkovací	Kosmo	50	51
<b>M2</b> VZ2	9	Čtyřnitý obnitkovací se stehem zajišťovacím	Kosmo	52	53

*Tabulka 16: Přehled použitých stehů sešitých kosmo – M2*

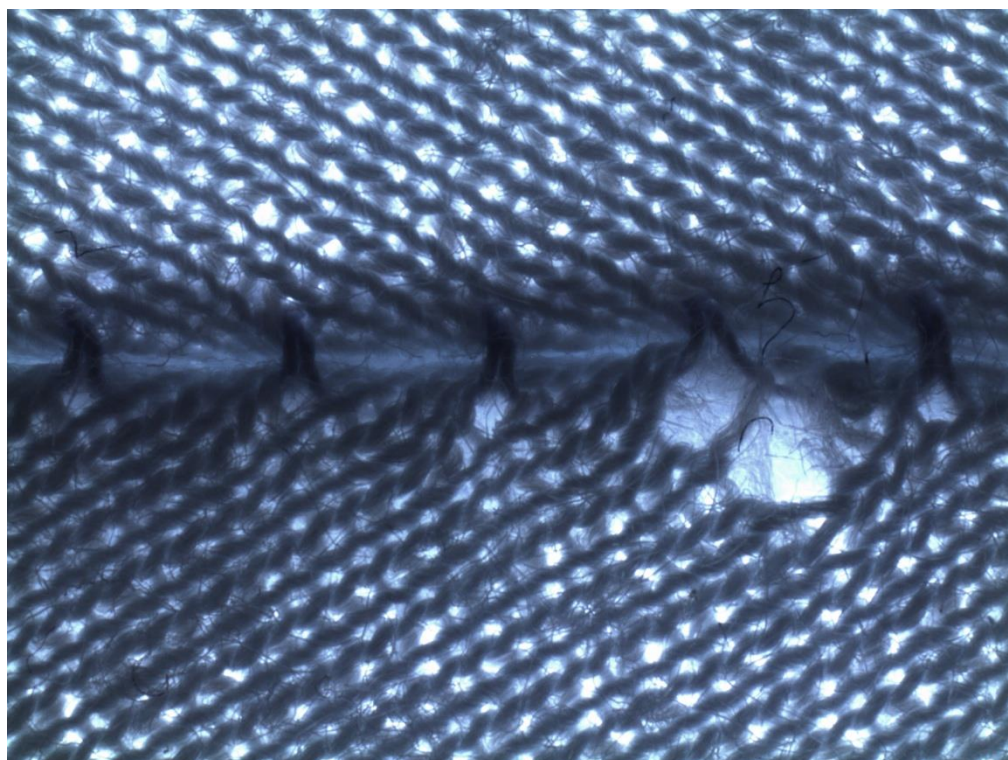
<b>Materiál</b>	<b>Šev č.</b>	<b>Název stehu</b>	<b>Směr střížení sloupku</b>	<b>Obr. č. před testováním</b>	<b>Obr. č. po testování</b>
<b>M2</b> VZ1	10	Třínitý obnitkovací s dvounitným řetízkovým	Rovně	54	55
<b>M2</b> VZ3	11	Třínitý obnitkovací	Rovně	56	57
<b>M2</b> VZ2	12	Čtyřnitý obnitkovací se stehem zajišťovacím	Rovně	58	59

*Tabulka 17: Přehled použitých stehů sešitých rovně – M2*

*Příloha č. 3: Foto dokumentace stehů na obrazové analýze*

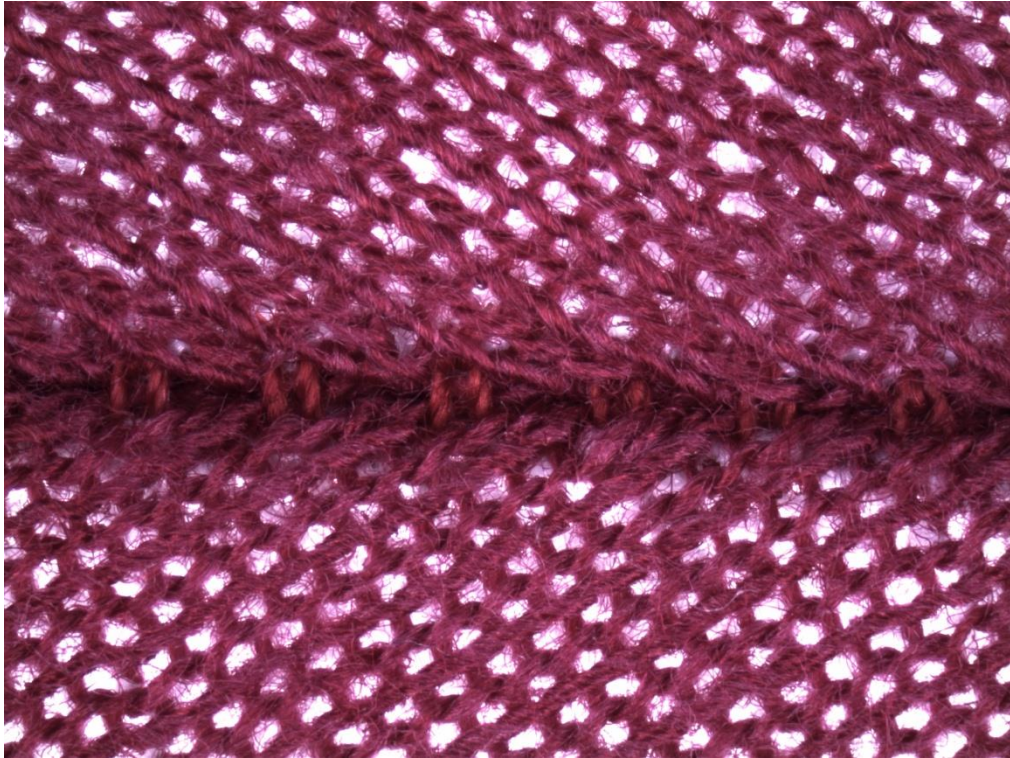


*Obrázek 32: Šortky z M1 před nošením*



*Obrázek 33: Šortky z M1 po nošení po dobu 8mi týdnů*



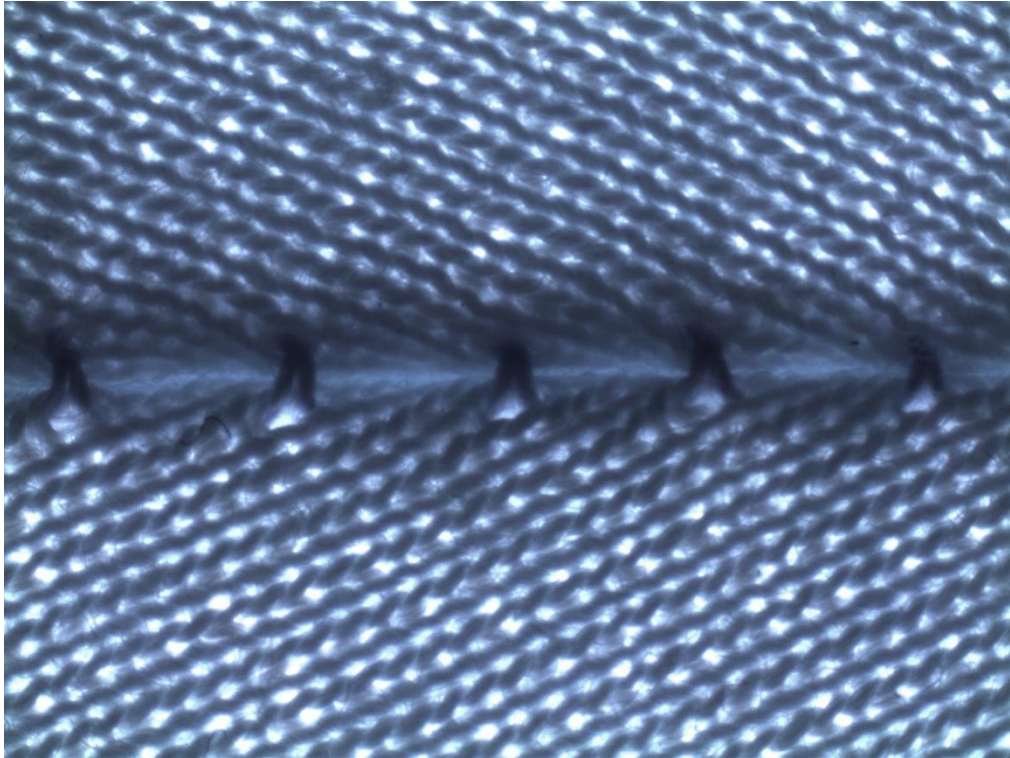


*Obrázek 34: Šortky z M2 před nošením*

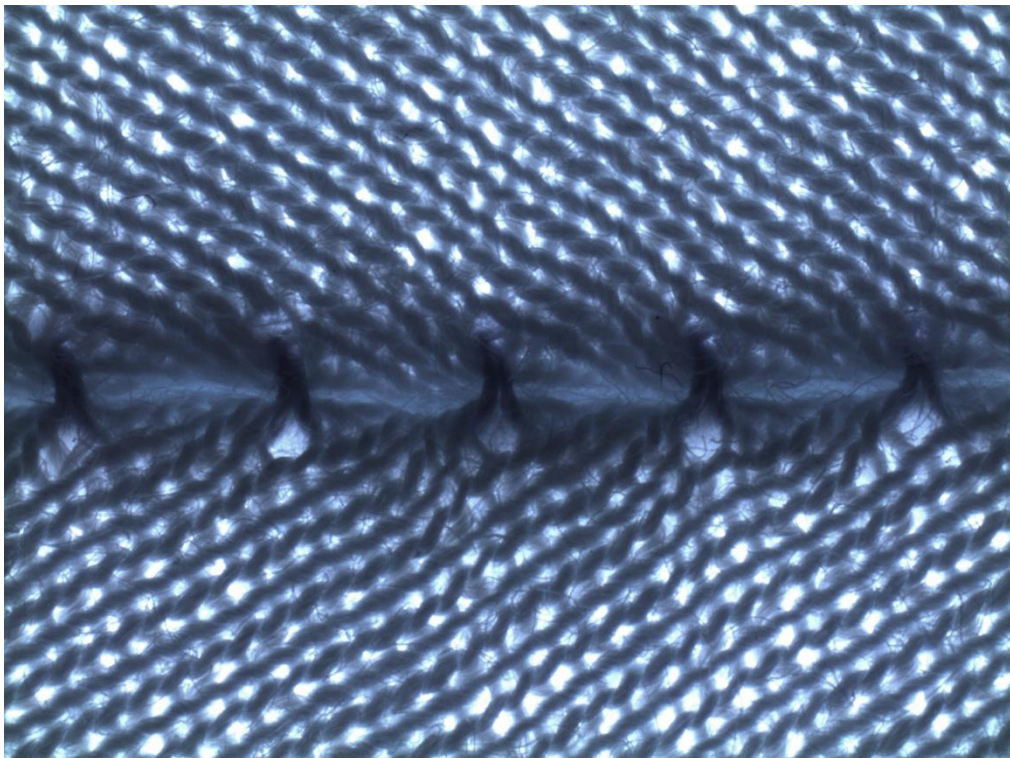


*Obrázek 35: Šortky z M2 po nošení po dobu 8mi týdnů*



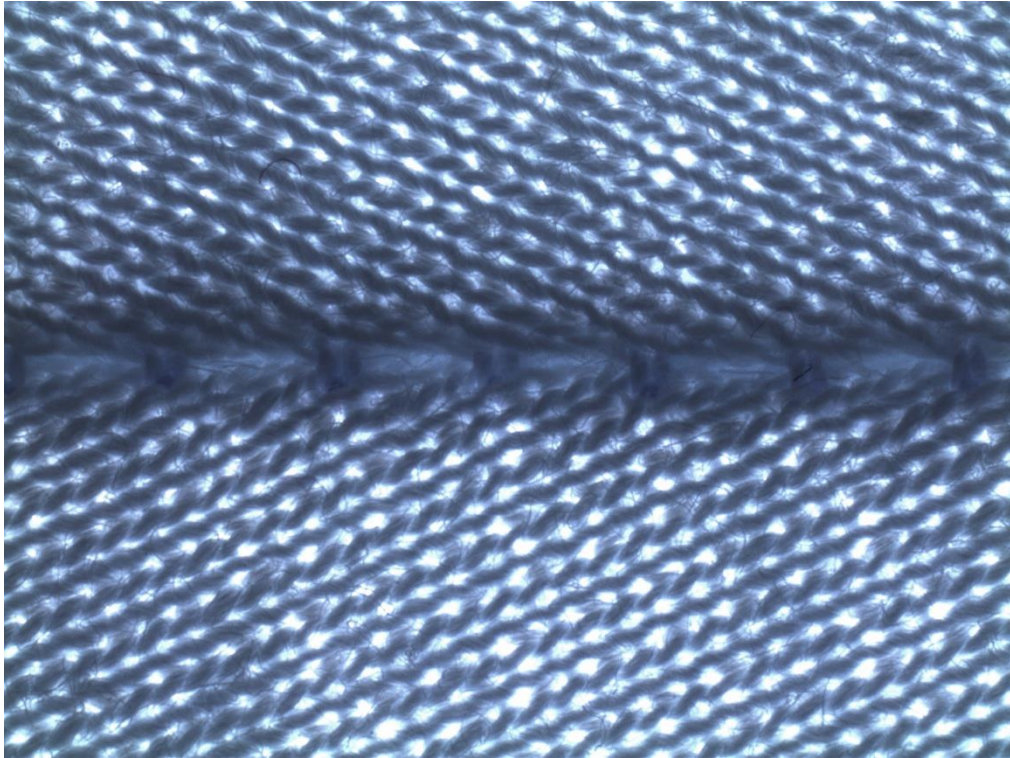


*Obrázek 36: Šev č. 1. před zkouškou*

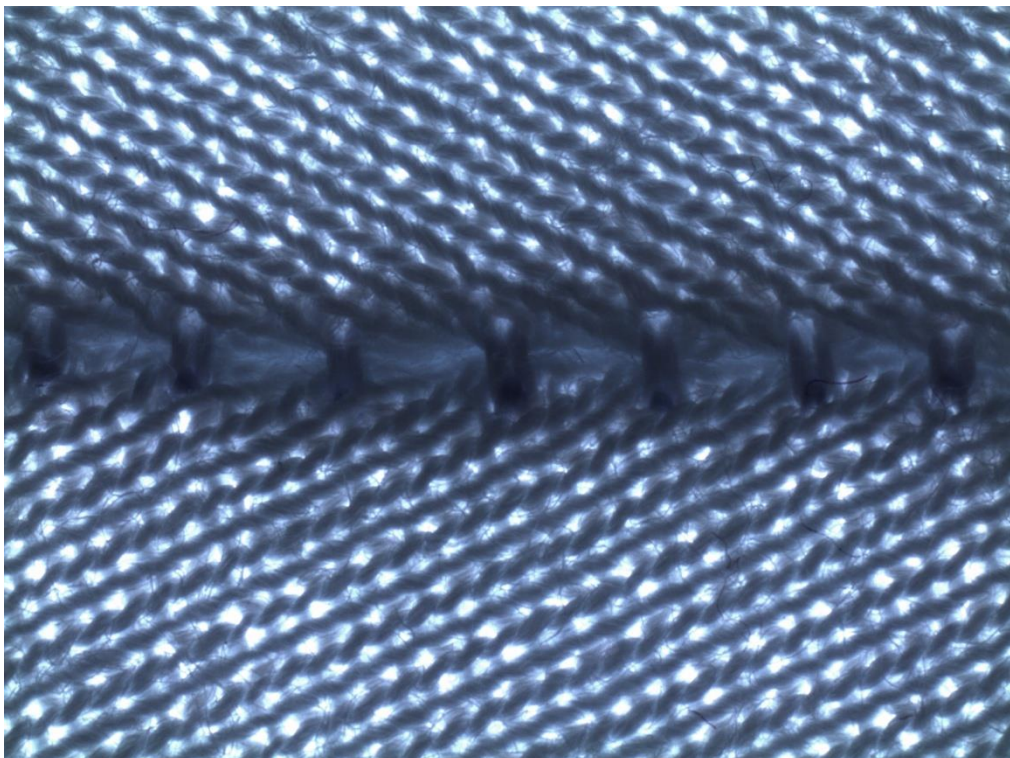


*Obrázek 37: Šev č. 1. po zkoušce*



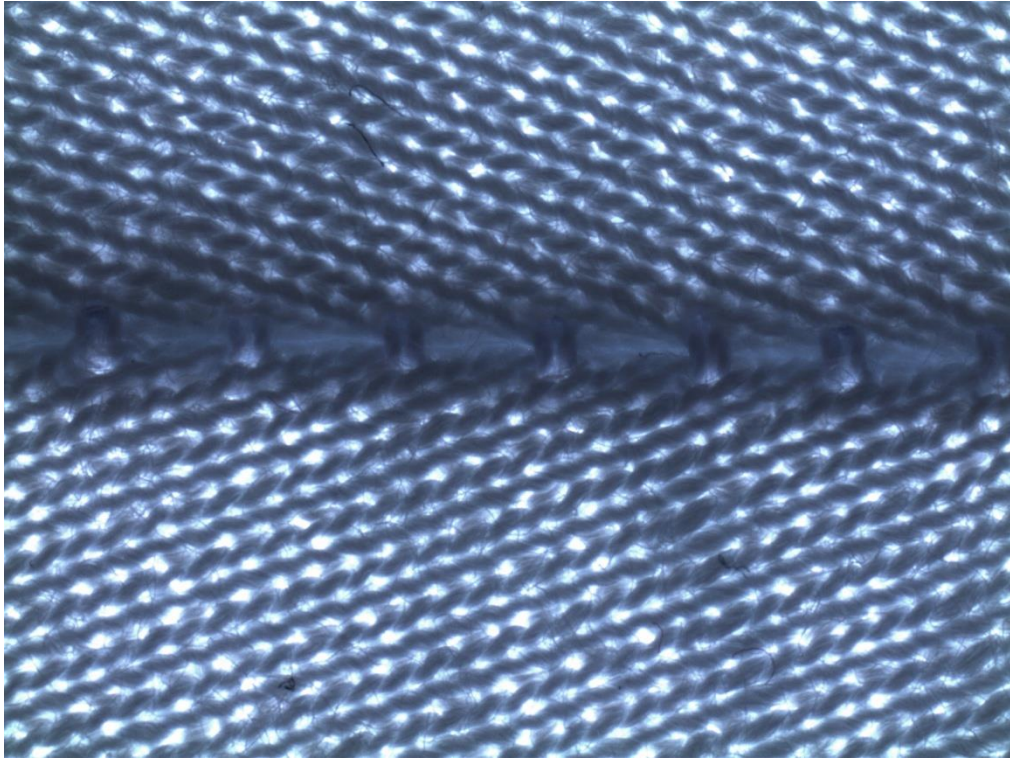


*Obrázek 38: Šev č. 2. před zkouškou*

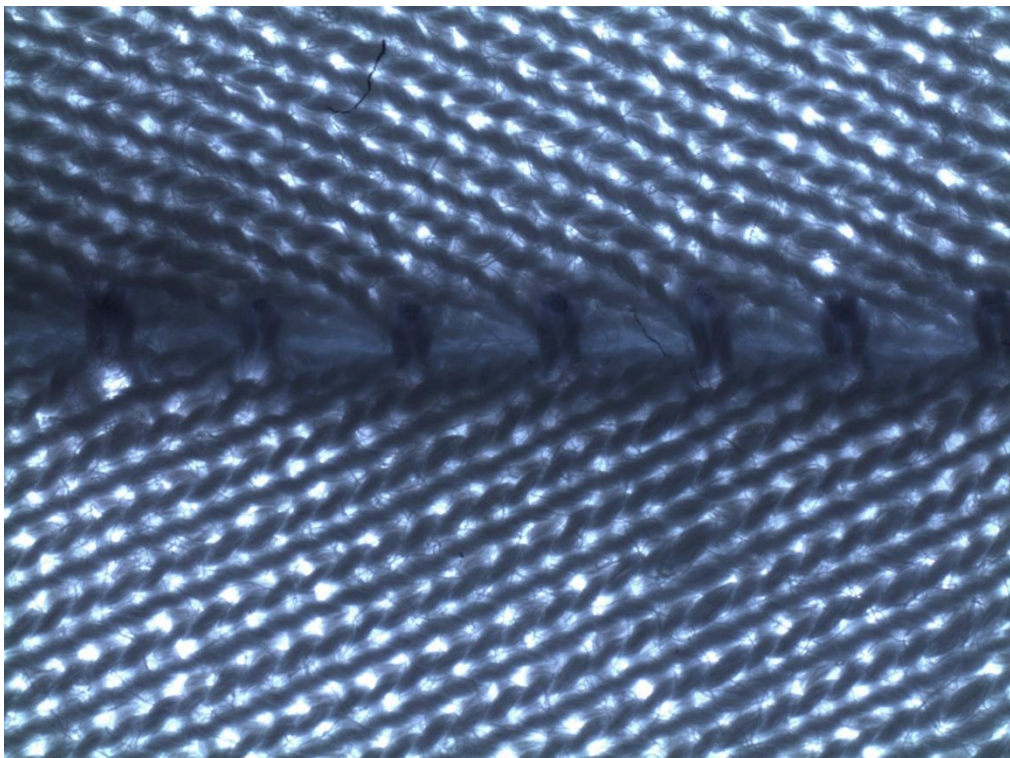


*Obrázek 39: Šev č. 2. po zkoušce*



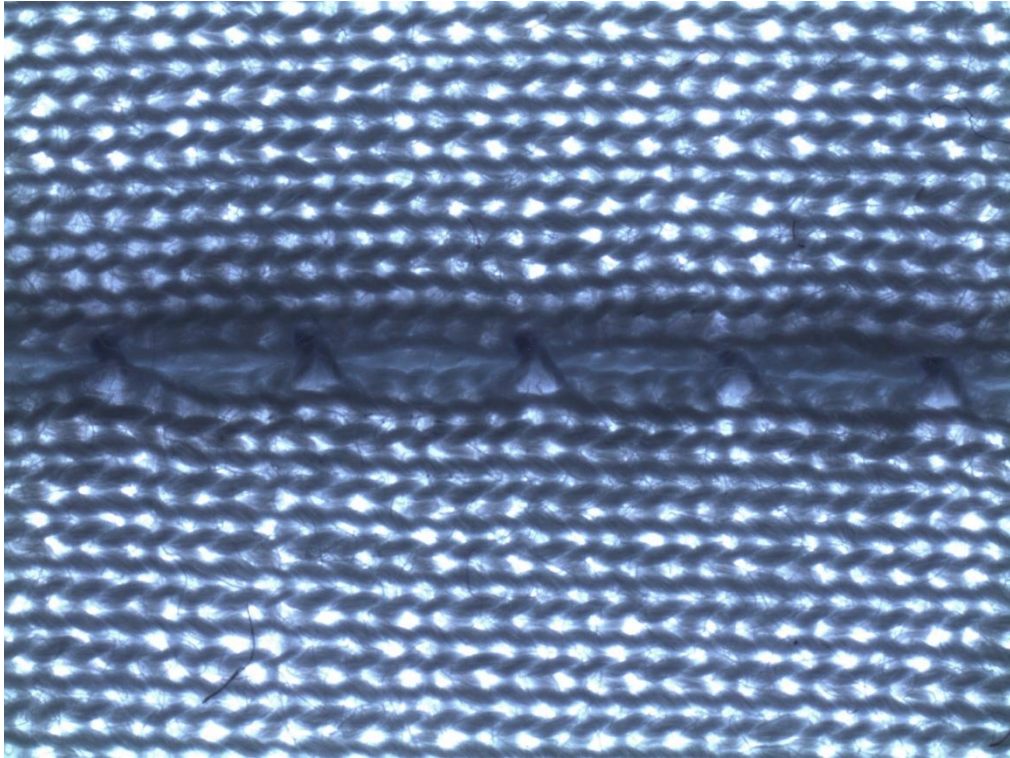


*Obrázek 40: Šev č. 3. před zkouškou*

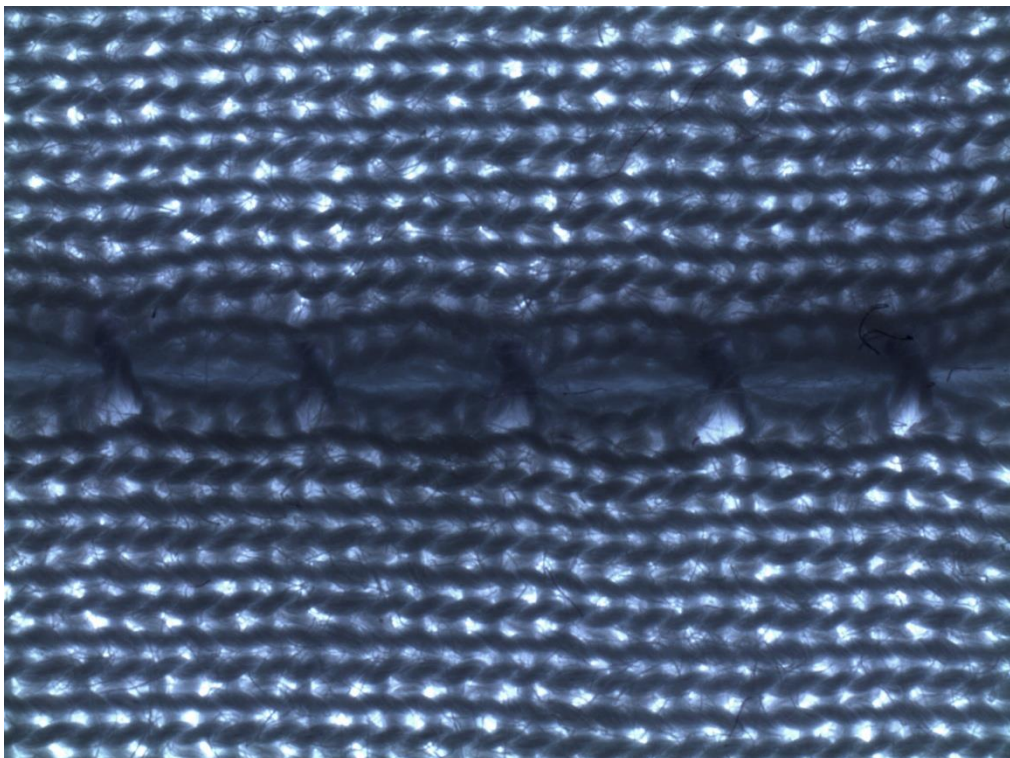


*Obrázek 41: Šev č. 3. po zkoušce*



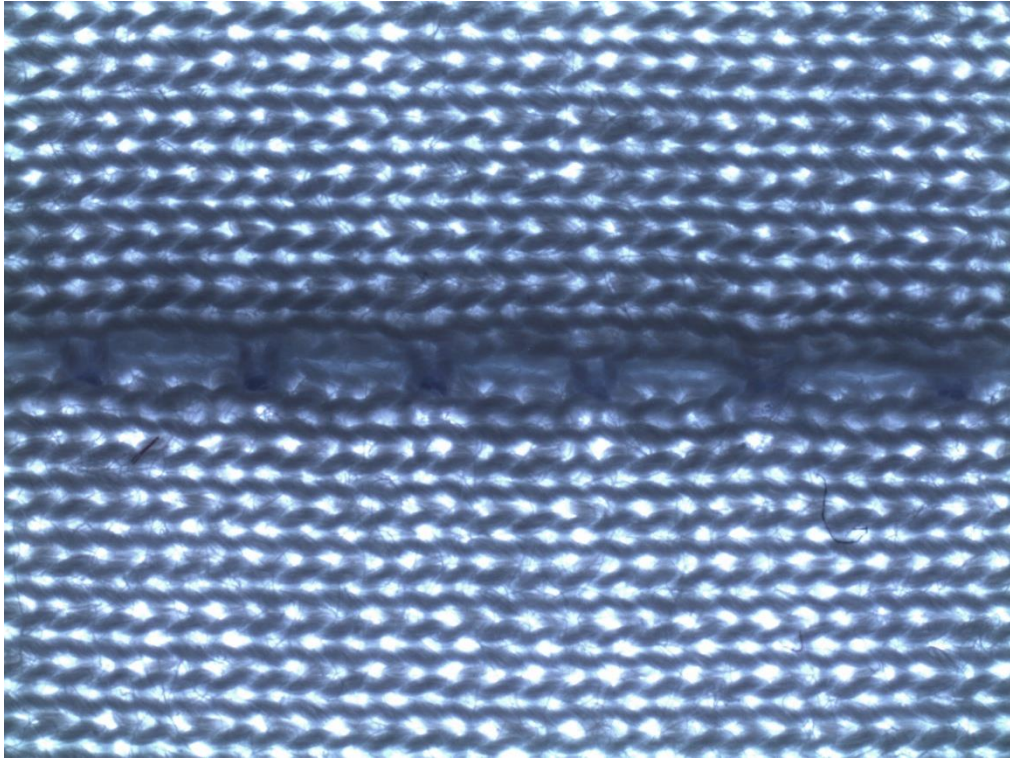


*Obrázek 42: Šev č. 4. před zkouškou*

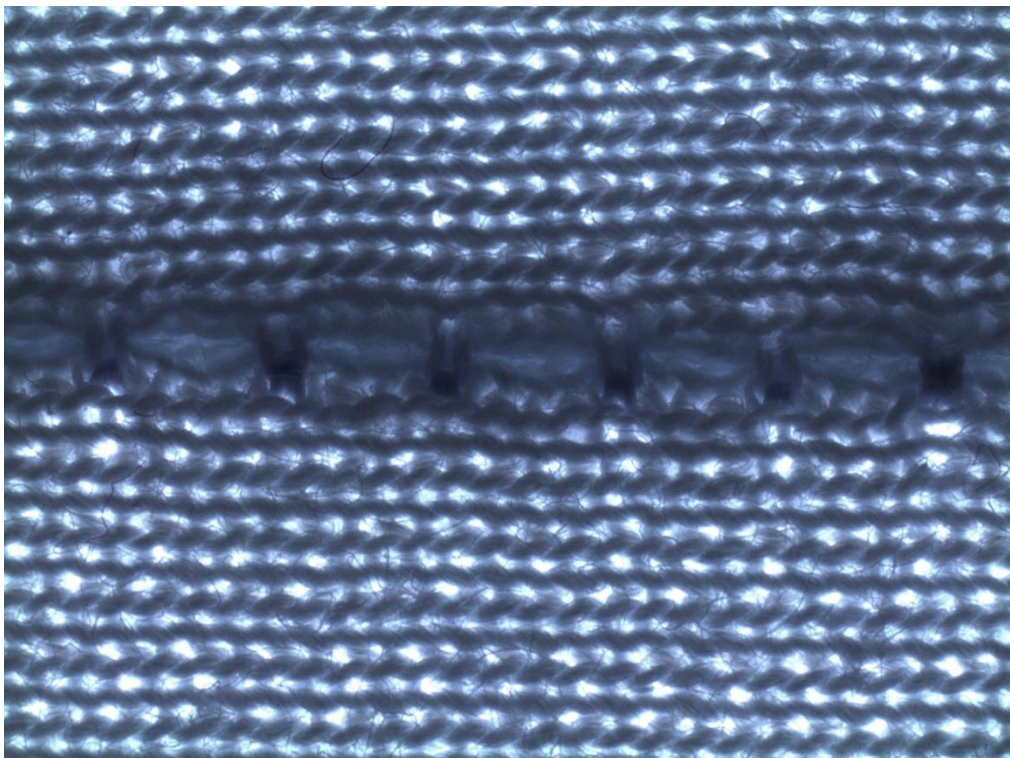


*Obrázek 43: Šev č. 4. po zkoušce*



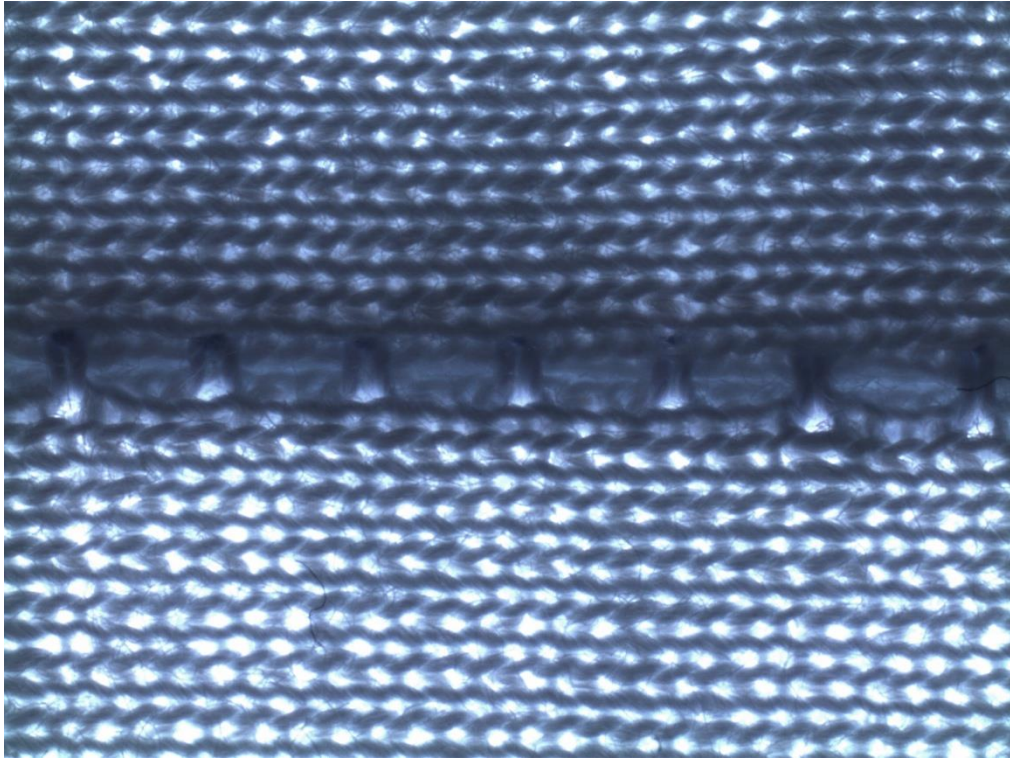


*Obrázek 44: Šev č. 5. před zkouškou*

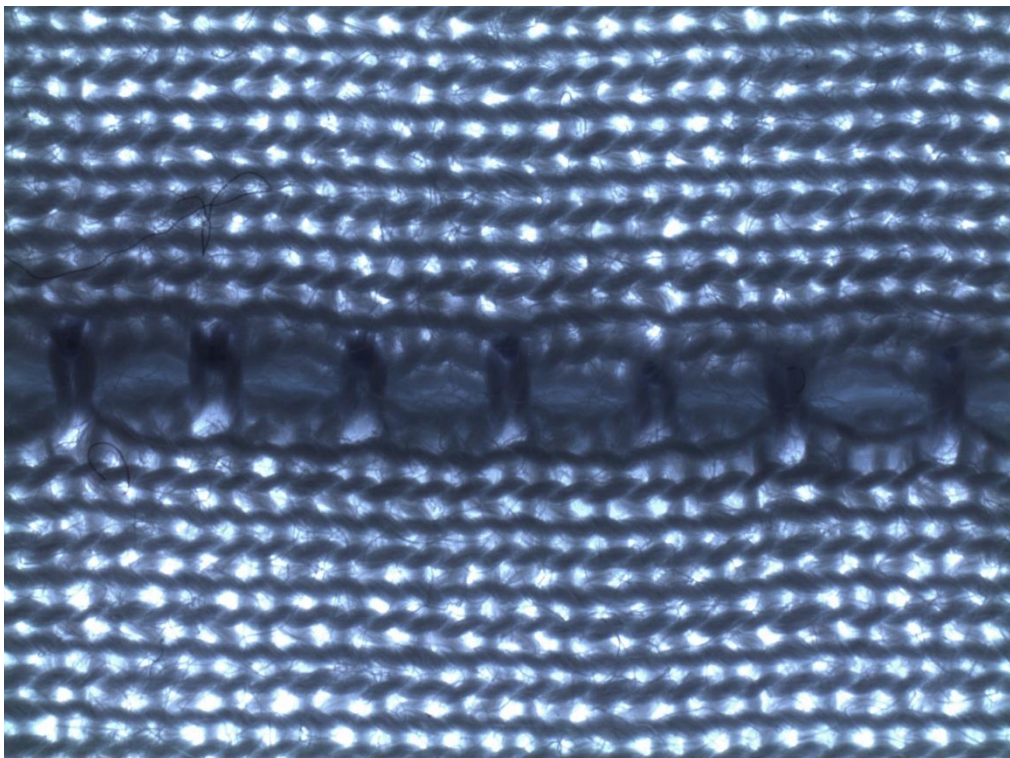


*Obrázek 45: Šev č. 5. po zkoušce*





*Obrázek 46: Šev č. 6. před zkouškou*

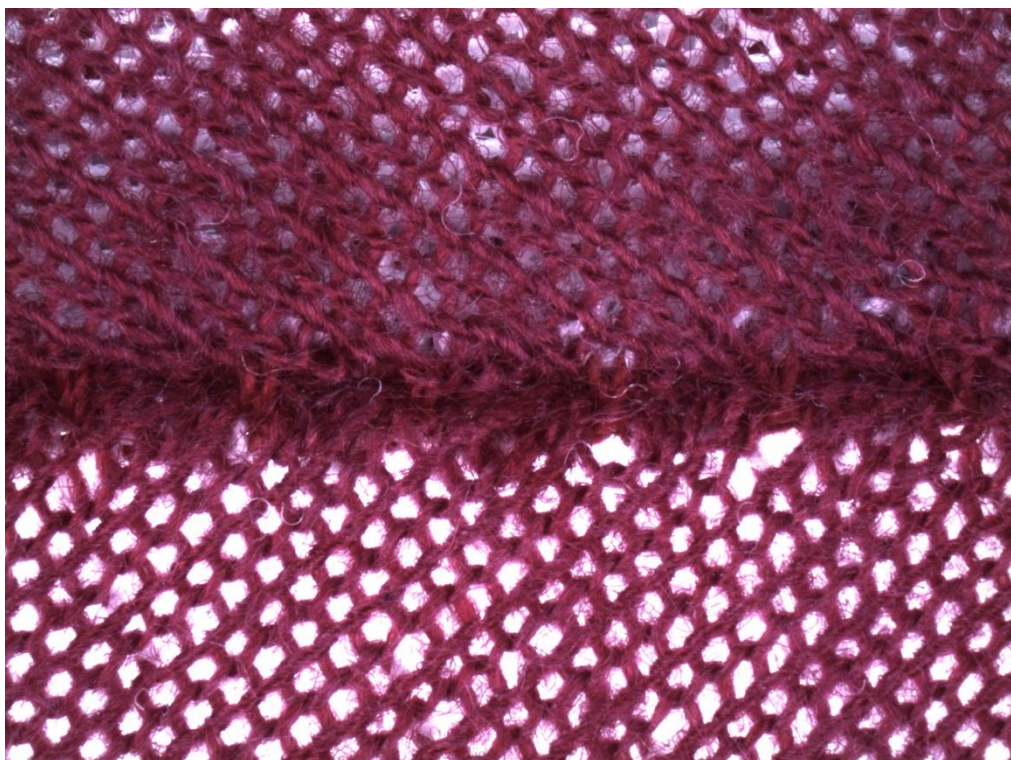


*Obrázek 47: Šev č. 6. po zkoušce*





*Obrázek 48: Šev č. 7. před zkouškou*

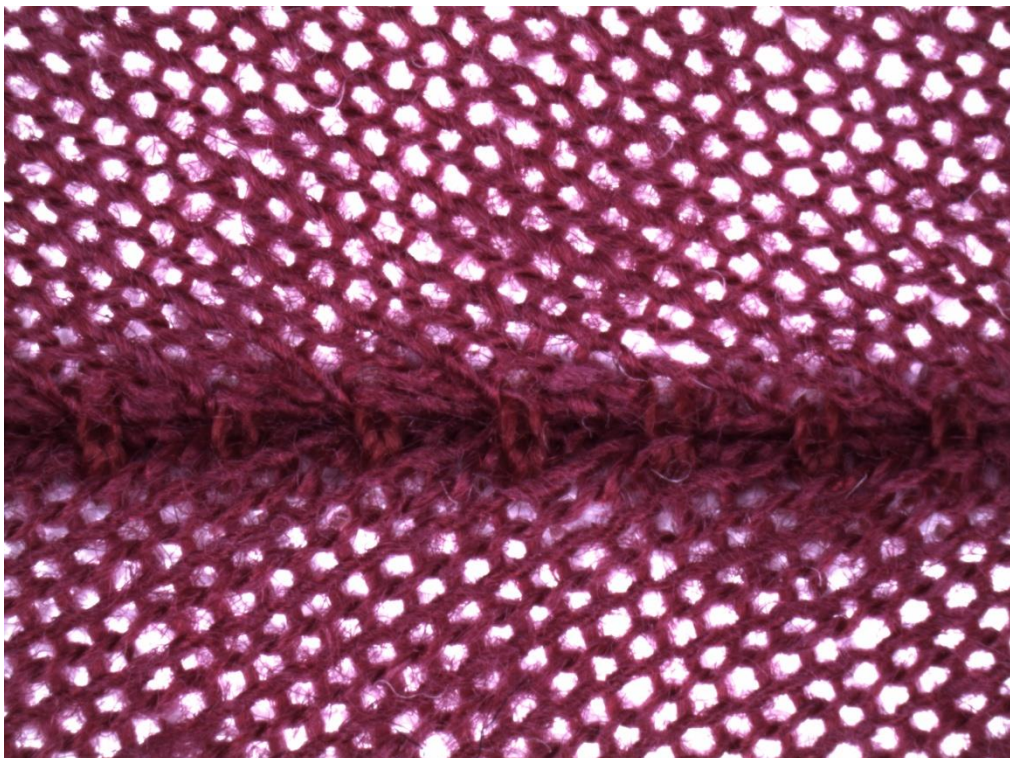


*Obrázek 49: Šev č. 7. po zkoušce*





*Obrázek 50: Šev č. 8. před zkouškou*



*Obrázek 51: Šev č. 8 po zkoušce*





*Obrázek 52: Šev č. 9 před zkouškou*

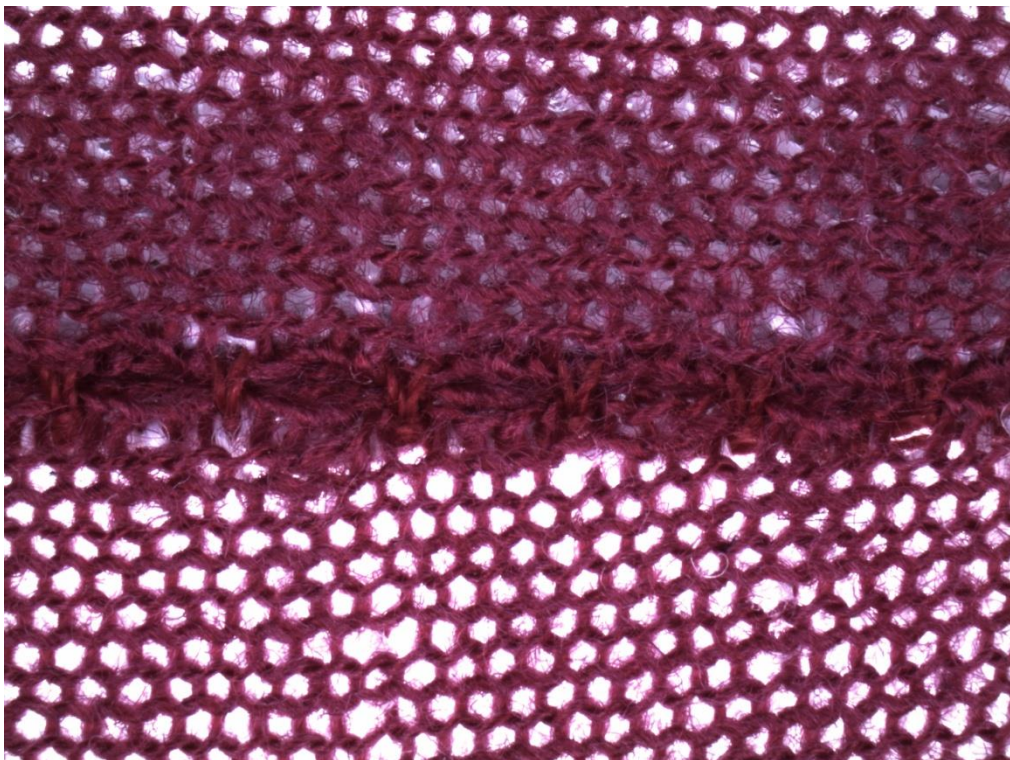


*Obrázek 53: Šev č. 2 po zkoušce*





*Obrázek 54: Šev č. 10 před zkouškou*

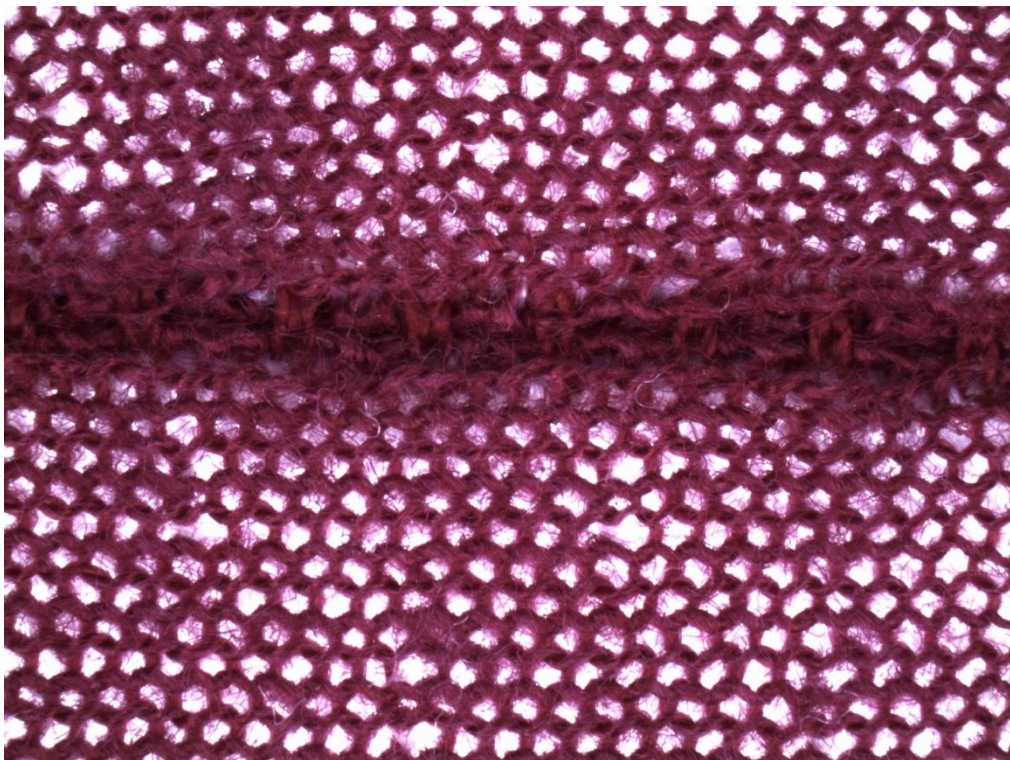


*Obrázek 55: Šev č. 10 po zkoušce*





*Obrázek 56: Šev č. 11 před zkouškou*

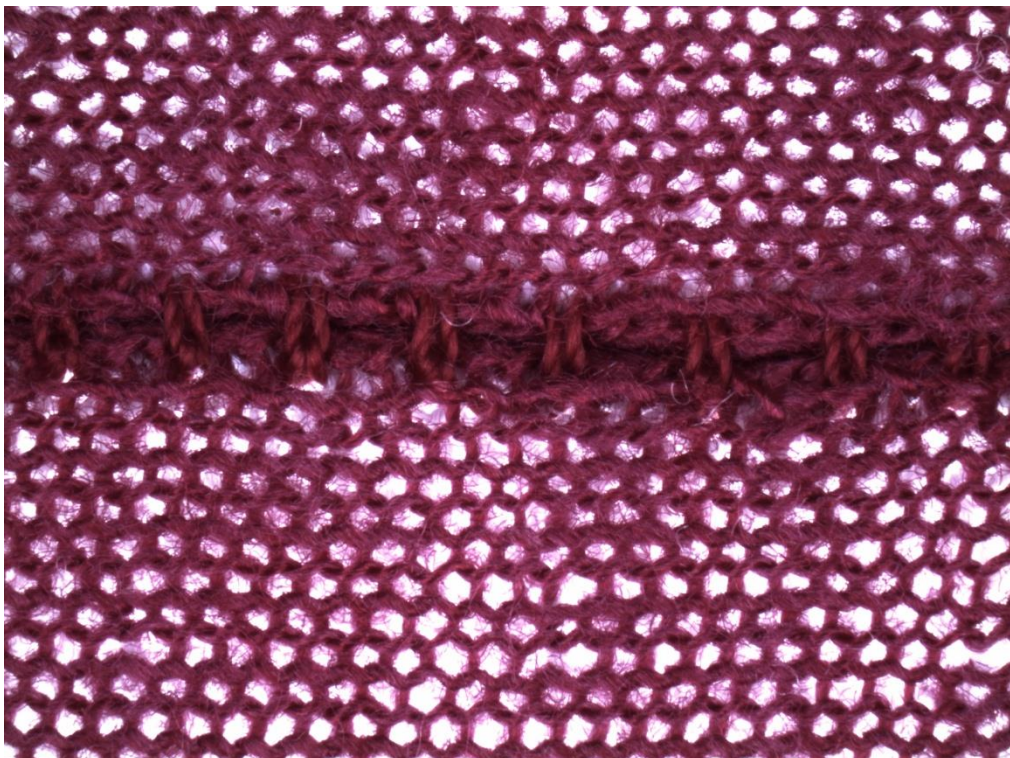


*Obrázek 57: Šev č. 11 po zkoušce*





*Obrázek 58: Šev č. 12 před zkouškou*



*Obrázek 59: Šev č. 12 po zkoušce*



***Příloha č. 4 Fotodokumentace šortek v průběhu nošení***

*1. Týden nošení M1, M2*



*Obrázek 60: M1 1. týden po nošení*



*Obrázek 61: M2 1. týden po nošení*

2. týden nošení M1,M2



Obrázek 62: M1 2. týden po nošení



Obrázek 63: M2 2. týden po nošení



3. týden nošení M1,M2



Obrázek 64: M1 3. týden po nošení



Obrázek 65: M2 3. týden po nošení

4. týden nošení M1,M2



Obrázek 66: M1 4. týden po nošení



Obrázek 67: M2 4. týden po nošení



5. týden nošení M1,M2



Obrázek 68: M1 5. týden po nošení



Obrázek 69: M2 5. týden po nošení

6. týden nošení M1,M2



Obrázek 70: M1 6. týden po nošení



Obrázek 71: M2 6. týden po nošení



7. týden nošení M1,M2



Obrázek 72: M1 7. týden po nošení



Obrázek 73: M2 7. týden po nošení

8. týden nošení M1,M2



Obrázek 74: M1 8. týden po nošení



Obrázek 75: M2 8. týden po nošení