



Střihová konstrukce seamless dámského prádla

Bakalářská práce

Studijní program: B3107 – Textil
Studijní obor: 3107R015 – Výroba oděvů a management obchodu s oděvy
Autor práce: Alžbeta Hôrecká
Vedoucí práce: Ing. Blažena Musilová, Ph.D.



Pattern construction of seamless lingerie

Bachelor thesis

Study programme: B3107 – Textil

Study branch: 3107R015 – Clothing Production and Management

Author: **Alžbeta Hôrecká**

Supervisor: Ing. Blažena Musilová, Ph.D.



Technická univerzita v Liberci
Fakulta textilní
Akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Alžbeta Hôrecká**
Osobní číslo: **T14000118**
Studijní program: **B3107 Textil**
Studijní obor: **Výroba oděvů a management obchodu s oděvy**
Název tématu: **Střihová konstrukce seamless dámského prádla**
Zadávací katedra: **Katedra oděvnictví**

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

1. Proveďte literární rešerši zaměřenou na způsob stanovení konstrukčních parametrů střihu dámských kalhotek.
2. Navrhněte a proveďte experiment pro popis geometrie střihových bloků seamless dámských kalhotek a popisu geometrie odpovídající části těla.
3. Na základě poznatků získaných v rešerši a z vyhodnocených experimentálních kroků vytvořte algoritmus střihové konstrukce dámských kalhotek, které budou vyrobené z hadicové pleteniny.
4. Diskutujte nové poznatky a stanovte závěry. Naznačte možnosti dalšího vývoje studované problematiky.

Rozsah grafických prací: dle rozsahu dokumentace

Rozsah pracovní zprávy: cca 40 stran

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- Yu, W. *Advances in Women's Intimate Apparel Technology*. Woodhead Publishing Cambridge 1. edition 2016, ISBN-9781782423690.
- Vrba, V., *Střihy prádla- konstrukce a stupňování*. 2. vydání. Praha 1990, SNTL. ISBN: 80-03-00355-5.
- Müller & Sohn, *Schnittkonstruktionen nach Müller & Sohn*", Rundschau, München 1997, ISBN:3-29305-12.
- Yu W & Fan, J., *Innovation and Technology of Women's Intimate Apparel*. Woodhead Publishing: Cambridge 1 edition 2006, ISBN-13: 978-0849391057.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Blažena Musilová, Ph.D.

Katedra oděvnictví

Datum zadání bakalářské práce: 14. listopadu 2016

Termín odevzdání bakalářské práce: 5. května 2017



Ing. Jana Drašarová, Ph.D.
děkanka



doc. Ing. Antonín Havelka, CSc.
vedoucí katedry

V Liberci dne 14. listopadu 2016

Prohlášení

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

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

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

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

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

Datum

Podpis

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucí mé bakalářské práce, kterou je Ing. Blažena Musilová, Ph.D. za čas, jenž mi věnovala a za všechny poskytnuté rady a poznatky, které mi dopomohly k realizaci mé práce. Také bych ráda poděkovala rodičům za umožnění studia na vysoké škole, sestrám a příteli za jejich podporu při studiu.

Abstrakt

Obsahem bakalářské práce je vývoj nové konstrukční metodiky pro dámské seamless prádlo s vymezenými střihovými bloky. Rešeršní část je zaměřena na popis seamless technologie, vybraných konstrukčních metodik pro klasické dámské prádlo, postup a důležité vstupní parametry konstruování. Dále se zabývá způsoby zjišťování geometrie lidského těla a výběrem vhodného somatotypu pro experimentální část.

Experimentální část popisuje získání fotografií figurín, na kterých byla aplikována metoda stínového moiré. Dále se věnuje porovnání umístění střihových bloků seamless kalhotek, které bylo určeno obrazovou analýzou a místy na tubusu z pleteniny, na kterých byla naměřena roztažnost materiálu. Na základě toho porovnání se další kapitoly věnují vytvoření výsledného konstrukčního algoritmu a střihu.

Konstrukční algoritmus je možné po změně vstupních parametrů následně aplikovat na střih dámských seamless kalhotek jakékoliv velikosti. Výsledkem této práce je nová konstrukční metodika pro dámské seamless kalhotky s vymezenými střihovými bloky.

Klíčová slova

Seamless, dámské kalhotky, moiré, somatotyp, střihové bloky, konstrukční metodika

Abstract

Content of this bachelor's thesis is the development of new construction methods for women's seamless underwear with defined pattern panels. Research part is focused on the description of seamless technology, selected construction methods for classic women's underwear, process and important entrance parameters of construction. Thesis also focuses on way of determining the geometry of a human body and the selection of appropriate somatotype for the experimental part.

Experimental part describes the acquiring of mannequin's photographs, where the shadow moiré has been applied. Furthermore it deals with the comparison of placing pattern panels on women's underwear, which has been determined by image analysis and places on the knitwear tubus, where the expansion has been measured. Based on this comparison, next chapters deal with creating the final construction algorithm and pattern.

Construction algorithm can then be applied on pattern of women's seamless underwear of any size, after the change of entrance parameters. The result of this thesis is a new construction method for women's seamless underwear with defines patterns panels.

Keywords

Seamless, women's underwear, moiré, somatotype, patterns panels, construction method

Obsah

Úvod.....	13
1 Rešeršní část.....	14
1.1 Metodika měření tělesných rozměrů.....	14
1.2 Konstruování střihů oděvů.....	15
1.2.1 Konstrukční síť.....	15
1.2.2 Konstrukce prádla z elastického materiálu.....	16
1.3 Seamless technologie pletení.....	17
1.4 Metodiky tvorby střihu dámského prádla.....	18
1.4.1 Konstrukční metodika č. 1.....	18
1.4.2 Konstrukční metodika č. 2.....	20
1.4.3 Konstrukční metodika č. 3.....	22
1.4.4 Konstrukční metodika č. 4.....	24
1.4.5 Konstrukční metodika č. 5.....	26
1.4.6 Konstrukční metodika č. 6.....	28
1.5 Způsoby zjišťování tělesných rozměrů.....	30
1.5.1 Projekční moiré.....	30
1.5.2 Stínové moiré.....	31
1.6 Studie somatotypů.....	32
1.7 Shrnutí rešeršní části.....	35
2 Experimentální část.....	36
2.1 Experiment projekčního moiré.....	36
2.1.1 Vyhodnocení experimentu.....	37
2.2 Experiment stínového moiré.....	38
2.2.1 Provedení experimentu.....	39
2.3 Vyhodnocení experimentu.....	40
2.3.1 Porovnání somatotypů.....	41
2.3.2 Určení střihových bloků.....	41
2.4 Konstrukční algoritmus pro tvorbu střihu dámských kalhotek.....	49
2.4.1 Základní konstrukce pro dámské seamless kalhotky.....	49
2.4.2 Tvarování zadního, předního a bočního dílu.....	50
2.4.3 Tvarování zadního, předního a bočního dílu.....	51
2.4.4 Popis střihových bloků.....	51
2.4.5 Konstrukce kalhotek s vyznačenými bloky.....	52
2.5 Shrnutí experimentální části.....	54
3 Závěr.....	57
Seznam použité literatury.....	59
Obsah přiloženého CD.....	61

Seznam obrázků

Obrázek 1: Tělesné rozměry [1].....	14
Obrázek 2: Základní konstrukční síť lidského těla [1].....	15
Obrázek 3: Silueta dámské postavy, konstrukční síť pro elastické prádlo [2].....	16
Obrázek 4: Technologické schéma zhotovení výrobku na dvojlůžkovém rašlu [7].....	17
Obrázek 5: Konstrukce pro dámské kalhotky zhotovené z pevného materiálu [2].....	19
Obrázek 6: Sedový podklad [2].....	19
Obrázek 7: Dámské bokovky z elastického materiálu [2].....	20
Obrázek 8: Konstrukční síť – dámská bokovka [2].....	21
Obrázek 9: Konstrukční síť – dámské jednodílné plavky [2].....	23
Obrázek 10: Konstrukční síť - dámské dvojdílné plavky [2].....	25
Obrázek 11: Konstrukce pro dámské kalhotky do pasu: zadní díl a přední díl [4].....	26
Obrázek 12: Zhotovení klínku kalhotek [4].....	27
Obrázek 13: Úprava – elastická a pevná místa na předním dílu a zadním dílu [4].....	27
Obrázek 14: Konstrukce – dámské kalhotky přední díl a zadní díl [4].....	28
Obrázek 15: Konstrukce - zhotovení klínu [4].....	29
Obrázek 16: Rozmístění zařízení – projekční moiré [5].....	31
Obrázek 17: Rozmístění zařízení pro stínové moiré.....	32
Obrázek 18: Snímané objekty.....	33
Obrázek 19: Figuríny Alvanon.....	34
Obrázek 20: Moiré metoda – použité mřížky.....	38
Obrázek 21: Sestavení mřížky: stínové moiré.....	39
Obrázek 22: Barevné variace zkoumaného osvětlení.....	40
Obrázek 23: Nejextrémnější místa za ZD – F1, F2, F3.....	41
Obrázek 24: Rozměry získané v programu NIS- Elements AR 40.00.8.....	42
Obrázek 25: Nejextrémnější místa v oblasti hýždí: ZD, PD a boční díly.....	43
Obrázek 26: Extrémní body na sedové linii.....	43
Obrázek 27: Křivka výškových rozdílů na ZD.....	44
Obrázek 28: Křivka výškových rozdílů na bočním dílu.....	44
Obrázek 29: Křivka výškových rozdílů na PD.....	44
Obrázek 30: Tubus pleteny, měřené elementy s vyznačenými body.....	46
Obrázek 31: Část lidského těla odpovídající konstrukci.....	52
Obrázek 32: Konstrukce dámských seamless kalhotek s konstrukčními bloky.....	54
Obrázek 33: Konstrukce dámských seamless kalhotek s konstrukčními bloky.....	54

Seznam tabulek

Tabulka 1: Vztahy pro výpočet základních parametrů.....	18
Tabulka 2: Analýza konstrukční metodiky č. 1.....	18
Tabulka 3: Analýza konstrukční metodiky č. 2.....	20
Tabulka 4: Analýza konstrukční metodiky č. 3.....	22
Tabulka 5: Analýza konstrukční metodiky č. 4.....	24
Tabulka 6: Analýza konstrukční metodiky č. 5.....	26
Tabulka 7: Analýza konstrukční metodiky č. 6.....	28
Tabulka 8: Rozměry figurín: F1, F2, F3.....	34
Tabulka 9: Specifikace použitého materiálu.....	45
Tabulka 10: Hodnoty změn velikostí elementů na ZD od P1 po B13.....	46
Tabulka 11: Hodnoty změn velikostí elementů od vertikální přímký 2 a 4.....	47
Tabulka 12: Hodnoty změn velikostí elementů na PD od P7 po B72.....	47
Tabulka 13: Hodnoty změn velikostí elementů od vertikální přímký 6 a 4.....	48
Tabulka 14: Základní konstrukce pro dámské seamless kalhotky.....	49
Tabulka 15: Tvarování dámských kalhotek – bloky s roztažností + 40 %.....	50
Tabulka 16: Tvarování dámských kalhotek – bloky s roztažností + 30 %.....	51
Tabulka 17: Popis střihových bloků pro dámské seamless kalhotky.....	52

Seznam zkratek

op	Obvod pasu
os	Obvod sedu
bh	Boční hloubka
bhs	Boční hloubka sedu
p	Pasová přímka
S	Sedová přímka
do	Dolní přímka
Bt	Bederní trn
r	Rozkroková
zš	Zadní šířka
pš	Přední šířka
rz	Šířka rozkroku vzadu
rp	Šířka rozkroku vpředu
ds	Prodloužení sedu
F3	Figurína Angličanka
F1	Figurína Evropanka
F2	Figurína Číňanka
E	Elastičnost
ZD	Zadní díl
PD	Přední díl
hp	Horizontální přímka
vp	Vertikální přímka
B	Bod
rz	Rozkroková šířka vzadu
rp	Rozkroková přímka vpředu

Úvod

Cílem bakalářské práce je vývoj konstrukční metodiky pro dámské seamless prádlo s vymezenými stříhovými bloky. Z pohledu oděvního průmyslu je prospěšné vyvíjet nové konstrukční metodiky pro dámské seamless prádlo s vymezenými stříhovými bloky kvůli její obtížné dostupnosti. Z tohoto důvodu tato práce obsahuje popis seamless technologie, jež je nezbytná pro zhotovení sportovního a kompresního prádla. Přestože jsou seamless výrobky zhotoveny ve formě hadicové pleteniny, je nutné u těchto výrobků stanovit stříhové bloky – místa, na kterých jsou jiné mechanické vlastnosti pleteniny.

Pro tvorbu stříhů a konstrukčních stříhových bloků je nezbytná znalost lidského těla, způsoby měření tělesných rozměrů a popis geometrie lidského těla. Z tohoto důvodu je nutné zohlednit tvarotvorné soustavy a různé somatotypy. V práci jsou popsány konstrukční metodiky pro tvorbu dámského prádla od Václava Vrby a Kristini Shin, které mají stejnou tvarotvornou soustavu jako konstrukce pro dámského seamless prádla. Z tohoto důvodu jsou důležitým základem pro vývoj nové seamless konstrukční metodiky.

Pro popis geometrie lidského těla jsou použity metodiky:

- projekční moiré
- stínové moiré

Pomocí těchto metodik jsou stanoveny konstrukční stříhové bloky. Obrazová analýza, která je provedena programem NIS – Elements, je využita ke zjištění rozměru a umístění stříhových bloků. Tyto vlastnosti jsou velmi důležité pro vytvoření konstrukčního algoritmu, ve kterém nejsou použity konstantní hodnoty dle konkrétních tělesných rozměrů, ale nezávislé konstrukční parametry, které lze dopočítat.

Tento algoritmus je klíčový ke zhotovení celkového stříhu s vymezenými stříhovými bloky a je možné jej po změně vstupních parametrů následně aplikovat na stříh dámských seamless kalhotek jakékoliv velikosti.

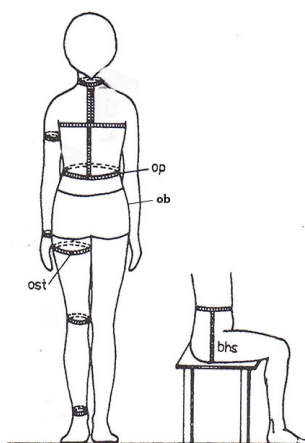
1 Rešeršní část

V rešeršní části jsou popsány dostupné konstrukční metodiky pro dámské prádlo. Dále jsou popsány způsoby měření geometrie lidského těla, které slouží jako základ pro experimentální část bakalářské práce.

1.1 Metodika měření tělesných rozměrů

Metodika měření vychází z normy ČSN 80 0090, která se nazývá „Metodika měření tělesných rozměrů mužů, žen, chlapců a dívek.“ Norma stanovuje obecné zásady a metodiku měření tělesných rozměrů jako výchozí údaj pro konstruování. Statické tělesné rozměry se zjišťují v základní somatické poloze ve stoje bez vypnutí. V poloze v sedě, sedí měřená osoba rovně bez opory zad kolmo k rovině sedadla.[1] Pro experimentální část této práce jsou potřebné tělesné rozměry, které jsou znázorněny na obrázku 1

- Obvod pasu (op) – naměřená hodnota
- Obvod sedu (os) – naměřená hodnota
- Boční hloubka sedu (bhs) – ve stoje nebo v sedě. Ve stoje – měří se od předního (bočního nebo zadního) pasového bodu k nejvystouplejšímu místu velkého chocholíku. Může být také získána pomocí vzorce : $bhs = 0,125 * vp$
- Boční hloubka (bh) – získává se naměřením na postavě. Ve stoje – měří se od předního (bočního nebo zadního) pasového bodu k rozkrokové linii.[6]



Obrázek 1: Tělesné rozměry
[1]

1.2 Konstruování střihů oděvů

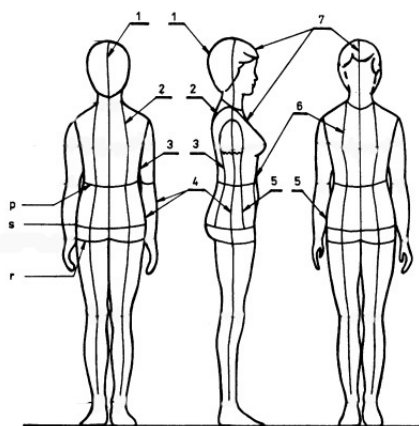
Pro konstruování je nezbytná znalost stavby lidského těla. Konstruování je vykonáváno na základě hodnot tělesných rozměrů, použitých konstrukčních vzorců a pravidel konstruování. [1]

Konstrukční střih je zhotoven konstruováním pomocí střihových čar, konstrukčních rozměrů a bodů na základě předem udaných rozměrů. Konstrukční střih může být zhotoven dvěma způsoby:

- Odmodelovaný střih – zhotoven přenesením tvaru povrchu postavy na papír dočasným vymodelováním vhodné textilie a podchycením důležitých bodů značkami.
- Střihová síť – soustava pomocných vodorovných a svislých přímek, nutných k určení bodů, uhlů a obrysů střihové konstrukce. [6]

1.2.1 Konstrukční síť

Stavba konstrukční sítě vychází z členění lidského těla podélnými a příčnými liniemi na obrázku 2.



Obrázek 2: Základní konstrukční síť lidského těla [1]

- Horizontální přímky: p – pasová přímka, s – sedová přímka, r – rozkroková přímka
- Vertikální přímky: 1 – zadní středová přímka, 2 – boční krční přímka, 4 – boční přímka, 7 – přední středová přímka, 8 – kroková přímka [1]

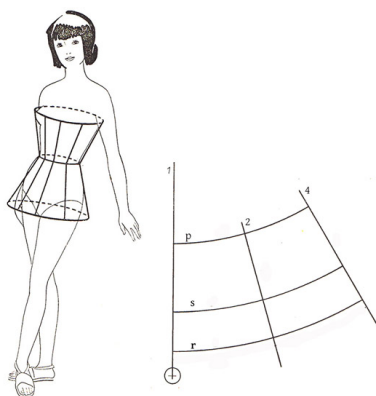
1.2.2 Konstrukce prádla z elastického materiálu

Pro elastické prádlo se nevztahují zásady pro přídavky na švy a má zcela rozdílnou konstrukční síť. Hlavním účelem elastického prádla je formování ženského těla. Elastické prádlo zpevňuje postavu bez toho, aby potlačovala normální tvar těla. Konstrukce musí být vypracována na základě anatomické stavby těla.

Základními konstrukčními rozměry pro elastické prádlo jsou: oh, op a os. Postava ženy je rozlišována od pasu nahoru k ramenům a od pasu k bokům kuželovitě. Silueta dámské postavy je znázorněna na obrázku 3.

Konstrukční síť pro elastické prádlo je znázorněna na obrázku 3. Skládá se ze dvou částí:

- pro podprsenky, které mají širší základnu nahoře od pasu k ramenům.
- pro bokovky, pasy a návleky, které mají širší základnu dole od pasu k bokům.[2]



Obrázek 3: Silueta dámské postavy, konstrukční síť pro elastické prádlo [2]

Konstrukci elastických výrobků ovlivňují vlastnosti materiálu:

- Tažnost – schopnost pleteniny poddat se vlivu namáhání v tahu, do délky, šířky a úhlopříčně.
- Pružnost – schopnost pleteniny vrátit se (po deformaci) do původního tvaru.
- Elasticita – pružnost + tažnost. Schopnost pleteniny přizpůsobit se tvaru těla, zejména při pohybu a častém namáhání. Elasticita je vypočtena dle vztahu:

$$E = \frac{(\varepsilon p - \Delta \varepsilon)}{\varepsilon p} * 100$$

- Roztažnost textilií je charakterizována poměrným protažením při stanoveném zatížení, jejich elasticita poměrným zotavením po uvolnění tahové síly. Roztažnost je vypočtena ze vztahu: [10]

$$\text{Roztažnost} = \frac{\text{šířka natažené pleteniny} - \text{šířka volné pleteniny}}{\text{šířka volné pleteniny}} * 100$$

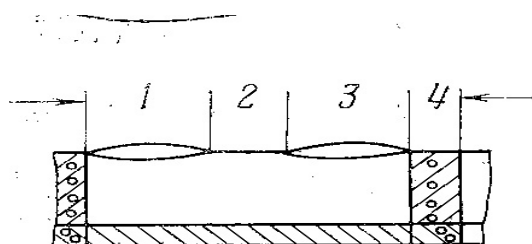
1.3 Seamless technologie pletení

Seamless technologie je technologie pletení, která je pletena na speciálních pletacích strojích. Seamless technologie je nezbytná pro zhotovení kompresních oděvů. Zatím neexistuje žádná jiná podobná alternativa pro zhotovení kompresních a sportovních oděvů. Oděv obepíná tělo, proto musí obsahovat póry v určitých částech oděvu, aby mohl vzduch procházet nebo k odpařování potu z těla. Tento druh oděvu lze vytvořit pouze na bezešvých strojích. [8], [9]

Tato technologie zkracuje výrobní proces a snižuje plýtvání materiálem. Bezešvé šití neznamená úplné odstranění švů, ale výrobu celého oděvu v jednom kuse na pletacím stroji. Výrobek je většinou bez postranních švů, avšak části, jako jsou klín na kalhotkách nebo prsty na ponožkách, švy vyžadují. [8]

- Aplikace na oděv

Pro správné zhotovení výrobků a následné pohodlné a komfortní nošení je důležité správné měření tělesných rozměrů. Vzhledem k vlastnostem materiálu, jako je elasticita, je náročnější přenesení tělesných rozměrů na výrobek. Pletené výrobky mají díky roztažnosti schopnost se přizpůsobit. Výrobky jsou pleteny ve formě nekonečného pásu. Schéma je znázorněné na obrázku 4. [8]



Obrázek 4: Technologické schéma zhotovení výrobku na dvojlůžkovém rašlu [7]

1, 3 – nohavičky, 2 – falešný klín, 4 – rozdělovací pruh

1.4 Metodiky tvorby střihu dámského prádla

V tabulce 1 jsou určeny vztahy pro výpočet základních parametrů pro získání základních rozměrů. Jsou porovnávány výpočty vstupních parametrů podle Václava Vrby a Kristiny Shin. Václav Vrba používá v publikaci dopočítávání pomocí konstrukčních vzorců. Kristina Shin v knize „Patternmaking for underwear design“ používá konstanty získané z velikostní tabulky.

Tabulka 1: Vztahy pro výpočet základních parametrů

	Václav Vrba	Kristina Shin
Zadní šířka (S1S4)	$zš = os/2 + 2$	Konstanta
Přední šířka (S4S7)	$pš = os/2$	Konstanta
Rozkroková šířka	$rz = os/10 + (0-3)$ $rp = (2*os) /10 + (1,5)$	Konstanta
Pasová linie (P1P7)	$p = \frac{1}{2} op$	Konstanta

1.4.1 Konstrukční metodika č. 1

Konstrukční metodika je čerpána z knihy „Konstrukce střihů, prádlo.“ Střihová konstrukce je určena pro dámské kalhotky zhotovené z pevného materiálu.

Tabulka 2: Analýza konstrukční metodiky č. 1

1. Tabulka konstrukčních rozměrů a vstupní konstrukční parametry
Vstupní konstrukční parametry pro tuto metodiku jsou: hs , bd , kd a jsou získány naměřením na lidském těle. Další potřebné konstrukční parametry jsou získány dopočítáním proporčními výpočty, které jsou uvedeny v tabulce 1. Prodloužení sedu je dopočítáno ze vzorce: $ds = os/20$
2. Zohlednění materiálů a speciální mechanické vlastnosti
Střihová konstrukce je určena pro pevný materiál, proto je nutné v případě pružného materiálu provést úpravu a to dopočítáním elasticity – roztažnosti. Výpočet pro pružný materiál je dán vzorcem pro výpočet elasticity materiálu – roztažnosti

3. Základní konstrukční aspekty

Střihová konstrukce je určena pro dámské kalhotky zhotovené z pevného materiálu.

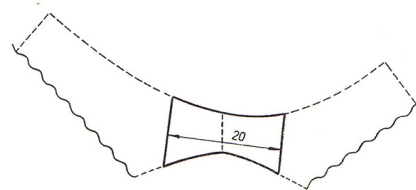
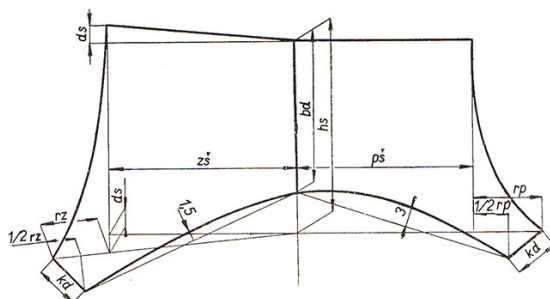
4. Způsob provedení konstrukce

Zadní díl: Základní konstrukční přímka – boční přímka je nahoře ukončena vodorovnou pasovou přímkou. Na základní přímce je naměřena bd a hs . Z tohoto bodu je na obě strany nakreslena sedová přímka. Od boční přímky vlevo na sedovou přímku je naměřena zadní šířka. Z tohoto bodu je nakreslena kolmice nahoru a dolů. Následně jsou naneseny body ds , rz , a kd .

Dolní okraj je vykreslen mírnou křivkou mezi body kd a bd . Největší zaoblení je uprostřed a to 1,5 cm.

Pasový okraj je vzadu zvýšen o stejnou hodnotu jako ds , tj. o 2,6 cm.

Přední díl: Na středovou přímku jsou postupně od boční čáry naměřeny $pš$, rp , kd . Dolní okraj je vykreslen křivkou vedenou mezi body kd a bd s největším zaoblením uprostřed a to 3 cm. Konstrukce je znázorněná na obrázku 5.



Obrázek 5: Konstrukce pro dámské kalhotky zhotovené z pevného materiálu [2]

Obrázek 6: Sedový podklad [2]

Sedový podklad není konstruován samostatně. Je zhotoven překopírováním sedových částí zadního a předního dílu v celkové délce 20 cm. Konstrukce je znázorněná na obrázku 6. [2]

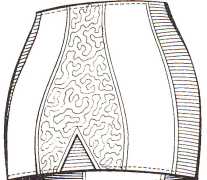
Hodnocení metodiky

Konstrukční metodika vychází ze základního střihu na tvorbu dámských kalhotek. Pro tvorbu střihu seamless prádla je nutné ji upravit a to: upravením jednotlivých vstupních parametrů. V této metodice není zohledněná elasticita, která je při seamless prádle důležitým faktorem ovlivňujícím výslednou konstrukci. Pro konstrukci dámských seamless kalhotek není tato metodika vhodná.

1.4.2 Konstrukční metodika č. 2

Konstrukční metodika je čerpána z knihy „Konstrukce střihů, prádlo.“ Střihová konstrukce je určená pro dámské bokovky z elastického materiálu. Hlavní funkcí tohoto oděvu je tvarování ženské postavy. Aby výrobek plnil svoji funkci a přitom umožnil pohyb, jsou mezi látkové díly vkládány díly z elastického materiálu.

Tabulka 3: Analýza konstrukční metodiky č. 2

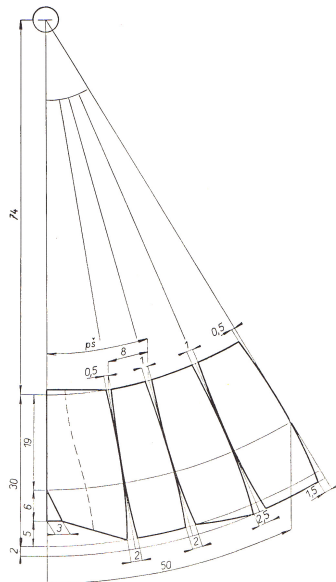
1. Tabulka konstrukčních rozměrů a vstupní konstrukční parametry
Vstupní konstrukční parametry pro tuto konstrukci jsou: op, os. Vstupní parametry jsou vzhledem k funkčnosti bokovek upraveny (zúženy), takže výsledný rozměr hotového výrobku nesouhlasí s rozměry dané velikosti.
2. Základní konstrukční aspekty
Konstrukce vychází ze siluety dámské postavy. Do konstrukce jsou vkládány elastické části materiálu. Bokovka základního typu je 30 cm dlouhá se dvěma elastickými díly na bocích, v přední části s elastickým klínem. Dámské bokovky jsou znázorněny na obrázku 7. [2]

<p><i>Obrázek 7: Dámské bokovky z elastického materiálu [2]</i></p>

3. Způsob provedení konstrukce

Základní konstrukční přímka na levé straně má výchozí bod na horním okraji. Z výchozího bodu je na základní přímku naměřen celkový obvod pásu – vykreslená pasová křivka. Od tohoto bodu jsou naznačené body hb, bd. Zadní část je prodloužená o 2 cm. Od základní přímky je naměřen po obvodu sedové křivky os. V tomto bodě je zadní středová přímka směřující k výchozímu bodu. V předkreslené konstrukční síti je pasová přímka rozdělena na polovinu. Od boční přímky je naměřena po pasovou linii šířka gumy 8 cm. Zadní část pasové křivky je rozdělena na polovinu. Proměření pasové křivky a porovnání s konstrukčním rozměrem obvodu pásu je například:

- délka pasové křivky = 40 cm
- obvod pásu = 37 cm – rozdíl 3 cm, výsledný rozdíl je odpočítán na pasové křivce takto:

- pomocná přímka pro šířku gumy 0,5 cm
- boční přímka 1 cm
- pomocní přímky v zadní části 1 cm – u zadní středové přímky 0,5 cm



Obrázek 8: Konstrukční síť – dámská bokovka [2]

Stejné proměření je provedené u stehenní křivky. Konstrukce je znázorněná na obrázku 8. [2]

Hodnocení metodiky

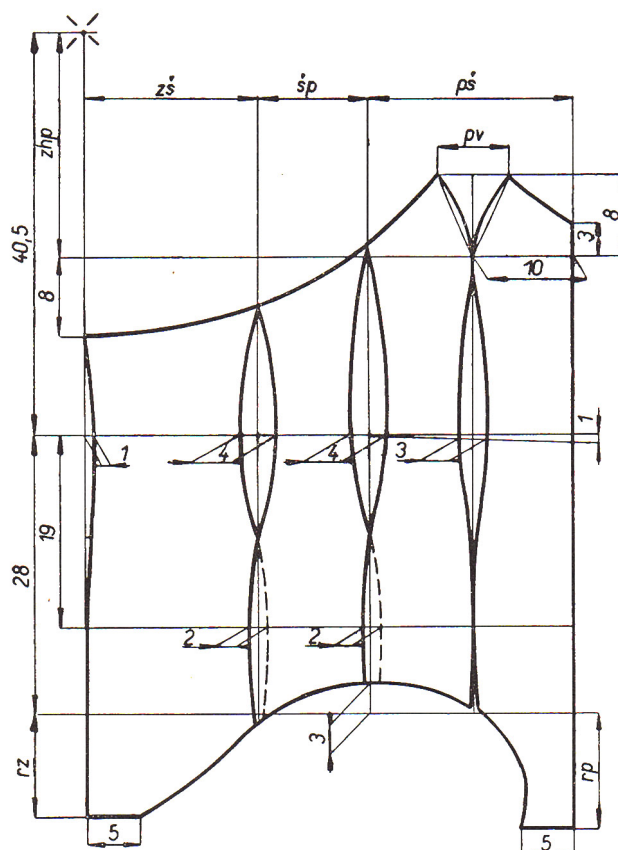
Konstrukční metodika je vhodná pro seamless prádlo. Konstrukce je dodatečně upravená pro elastický materiál. Konstrukční metodiku je možné využít v experimentální části. Pro použití na seamless dámské kalhotky musí být zhotoven klín, který v konstrukci není.

1.4.3 Konstrukční metodika č. 3

Konstrukční metodika je čerpána z knihy „Konstrukce střihů prádlo.“ Střihová konstrukce je určena pro dámské jednodílné plavky.

Tabulka 4: Analýza konstrukční metodiky č. 3

1. Tabulka konstrukčních rozměrů a vstupní konstrukční parametry
Základní konstrukční rozměry jsou oh, op, os, dz, hb, hs. Proporční výpočty jsou uvedeny v tabulce 1.
2. Zohlednění materiálů a speciální mechanické vlastnosti
Plavky se zhotovují výhradně z pleteného materiálu, rekreační plavky se zhotovují z tkaných materiálů (pevné, pružné, elastické). Pevný materiál se upravuje lastexováním, které dodává výrobku potřebnou pružnost (místo bavlněných nití se navlékají gumové nitě). Základní střih je zhotoven pro pevný materiál. Úpravy pro odlišné druhy materiálu jsou prováděné dodatečně na konstrukci.
3. Základní konstrukční aspekty
Střihová konstrukce je určena pro dámské jednodílné plavky. Boční díl je lastexován. Střih je řešen podélným členěním.
4. Způsob provedení konstrukce
Konstrukční síť je zakreslená na obrázku 9. Základní – středová přímka je na levé straně výkresu. Nahoře je vyznačen výchozí bod. Na pasové přímce jsou na zadní středové přímce naměřeny rozměry hb, hs. Na hrudní přímce jsou naměřeny šířkové rozměry zš, šp, pš. Vpředu je na pasové přímce snížení o 1 cm směrem dolů. Od dolní přímky je naměřená šířka rozkroku (5 cm).



Obrázek 9: Konstrukční síť – dámské jednodílné plavky [2]

Hodnota pasových výběrů a hodnota rozšíření pro boky jsou určeny rozdílem mezi rozměrem konstrukční sítě a rozměry, kterých je třeba dosáhnout. Výběr v pase je rozdíl mezi oh a op. Rozšíření v bocích je rozdíl mezi os a op. Vypočtené rozdíly jsou rozdělené následovně:

- výběr v pase – $\frac{1}{4}$ vpředu
- zbytek stejným poměrem na PD a ZD
- rozšíření na bocích je stejným poměrem na PD a ZD.

Pro pružný materiál jsou upraveny pouze díly, které nejsou podloženy podšívkou. Přední díl a boční přední díl musí být vždy pevné a zpevňují se podšívkou (stejným způsobem jako dolní polovina rozkrokové části zadního dílu). Upravuje se zadní díl a boční díl. Pružné a elastické materiály mají roztažnost od 25 do 35 %. Při úpravě střihu se však nesmí vyčerpat celá roztažnost, protože plavky nesmí omezovat pohyb. Proto se oba díly zmenšují pouze o 20 % a to v pase. [2]

Hodnocení metodiky

Konstrukční metodika je vhodná na použití v experimentální části. Tato konstrukční síť je vhodná pro elastické prádlo, oproti prádlové konstrukci má několik výhod:

- přesněji určuje potřebné křivky pro zaoblení
- potřebné výběry jsou přímo v konstrukci (zbývá je pouze doměřit)
- lépe odpovídá ženské postavě.

Konstrukční metodika slouží jako podklad k metodice č. 4 – konstrukce určená pro dvojdílné plavky.

1.4.4 Konstrukční metodika č. 4

Konstrukční metodika je čerpána z knihy „Konstrukce střihů, prádlo.“ Střihová konstrukce je určena pro dámské dvojdílné plavky.

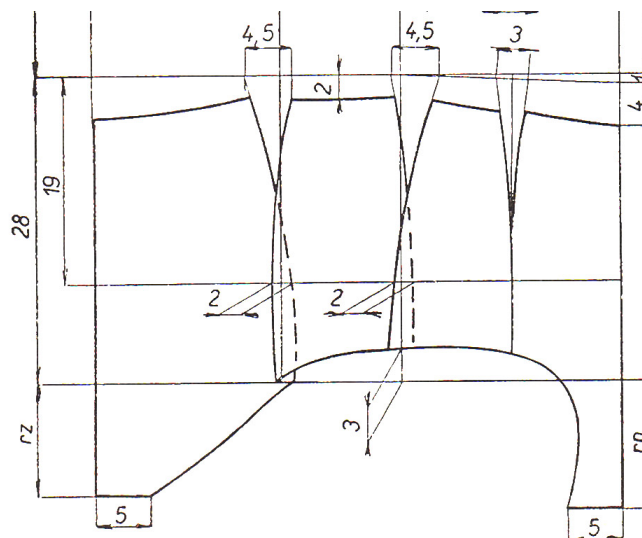
Tabulka 5: Analýza konstrukční metodiky č. 4

1. Tabulka konstrukčních rozměrů a vstupní konstrukční parametry
Konstrukční parametry h_s , h_b , o_p jsou naměřeny na postavě, pasová přímka je snížena o 3 cm. Proporční výpočty jsou dopočítané podle tabulky 1.
2. Zohlednění materiálů a speciální mechanické vlastnosti
Konstrukční střih je zhotoven pro pevný materiál, úpravy pro odlišný materiál jsou provedeny dodatečně.
3. Základní konstrukční aspekty
Střihová konstrukce je určena pro dámské plavky dvojdílné. Střihová síť je stejná jako pro plavky jednodílné.
4. Způsob provedení konstrukce
Konstrukční síť je znázorněna na obrázku 10. Na zadní středové přímce je směrem dolů naměřen rozměr r_z . Šířka rozkroku je 5 cm. Na přední středové přímce je směrem dolů naměřen rozměr r_p , od tohoto je

nakreslena přímka (5cm).

Horní okraj kalhotek nesahá až do pasu, na pd a zd je snížen o 4 cm, na bočních dílech je snížen o 2cm.

Úprava stříhových dílu: Pro pružný materiál se upravuje pouze zadní a boční díl. Oba díly jsou zmenšeny o 20 % z jejich šířky na pasovém kraji, tj. zaokrouhlení ZD o 3cm, boční díl o 2 cm (dodržení tohoto poměru není podmínkou). [2]



Obrázek 10: Konstrukční síť - dámské dvojdílné plavky [2]

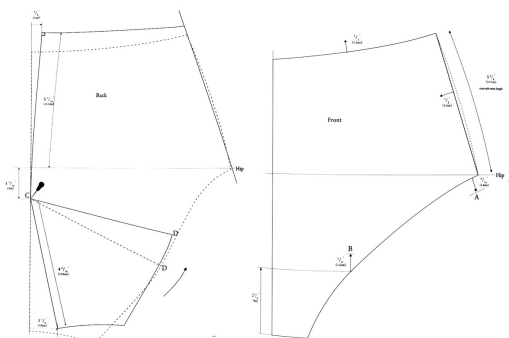
Hodnocení metodiky

Střih dvojdílných plavek je konstruován do stejné konstrukční sítě jako jednodílné plavky. Proto zde platí stejné výhody jako u jednodílných plavek. Konstrukční metodika je vhodná na seamless prádlo a je dále použita v experimentální části. Podle této konstrukční metodiky je v experimentální části práce zhotovena rozkroková část.

1.4.5 Konstrukční metodika č. 5

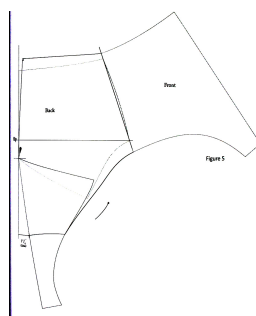
Konstrukční metodika je čerpána z knihy „Patternmaking for underwear design.“
Stříhová konstrukce je určena pro dámské kalhotky do pasu.

Tabulka 6: Analýza konstrukční metodiky č. 5

1. Tabulka konstrukčních rozměrů a vstupní konstrukční parametry
Vstupní konstrukční parametry: op, os, hs.
2. Zohlednění materiálů a speciální mechanické vlastnosti
Konstrukce je určena pro elastický materiál doplněný pevnou tkaninou v místech vyboulení. Oděv je určen zejména pro tvarování spodní části těla.
3. Způsob provedení konstrukce
<p>Stříhová konstrukce je určena pro dámské kalhotky do pasu. Základní konstrukce je stejná jako pro klasický střih dámských kalhotek.</p> <p>Přední díl: Pasová linie je zdvihnutá o 1,2 cm nahoru, oblast kyčlí (sedová linie) je snížena o 1,4 cm (označení A), 6 cm nahoru od rozkrokové linie je vykreslena rovnoběžka. Na průsečíku rovnoběžky a boční linie je zdvihnutí o 1,5 cm (označení B). Konstrukce je vykreslena nanovo podle bodů A a B.[4]</p>  <p><i>Obrázek 11: Konstrukce pro dámské kalhotky do pasu: zadní díl a přední díl [4]</i></p> <p>Zadní díl: Středová přímka CB je odkloněna o 1 cm. Od sedové linie je vykreslena směrem nahoru mírně zakřivená linie dlouhá 13,1 cm. Bod C je od sedové</p>

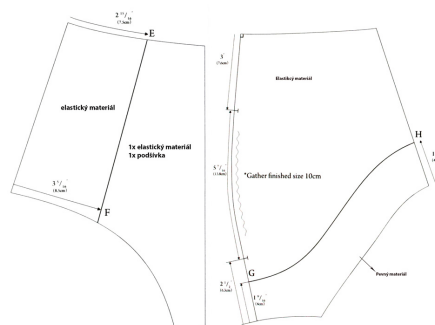
linie snížen o 3 cm. V polovině boční linie je vyznačený bod D. Spojením bodů C a D vznikne referenční linie. Zadní díl je rozdělen na dvě části přes linii CD. Zadní středová linie je odkloněna o 2,8 cm. Konstrukce je znázorněná na obrázku 11.

Zhotovení klínu kalhotek: Od spodního kraje je prodloužení směrem dolů o 12 cm (bod C1). V bodě C1 vykreslit kolmici dlouhou 3,5 cm – šířka rozkrokové části (F). Od bodu F vykreslit pomocnou čáru po spodní okraj. V polovině naznačit zaoblení o 1,5 cm. Vykreslit pomocí křivítka. K zadnímu dílu je připojen přední díl a klínek. Konstrukce je zobrazená na obrázku 12.



*Obrázek 12:
Zhotovení klínu
kalhotek [4]*

Úprava: Elastická a pevná místa jsou znázorněna na obrázku 13.



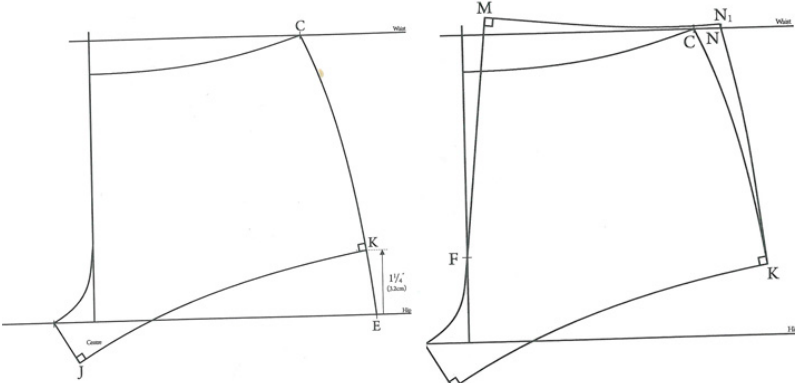
*Obrázek 13: Úprava – elastická
a pevná místa na předním dílu
a zadním dílu [4]*

Hodnocení metodiky: Metodika není vhodná pro zhotovení seamless technologií. V konstrukční metodice jsou používány konstanty, které není možné aplikovat na materiál s rozdílnou roztažností.

1.4.6 Konstrukční metodika č. 6

Konstrukční metodika je čerpána z knihy *Patternmaking for underwear design*.
Stříhová konstrukce je určena pro dámské kalhotky – chlapecký střih.[4]

Tabulka 7: Analýza konstrukční metodiky č. 6

1. Tabulka konstrukčních rozměrů a vstupní konstrukční parametry
Vstupní konstrukční parametry: op, ob, hs.
2. Zohlednění materiálů a speciální mechanické vlastnosti
Konstrukce je určena pro elastický materiál.
3. Způsob provedení konstrukce
<p>Stříhová konstrukce je určena pro dámské kalhotky – chlapecký střih.</p> <p>Příprava: Narýsování přímek</p> <ul style="list-style-type: none">• AB ($os/4 * 90\%$) – zadní středová• AC ($op/4 * 90\%$) – pasová linie• BE ($os/4 * 90\%$) – sedová linie• BD ($os/32$) – dolní kraj (rozkroková linie) <p>Na obrázku 14 je znázorněná konstrukce.</p>  <p>Obrázek 14: Konstrukce – dámské kalhotky přední díl a zadní díl [4]</p> <p>Od bodu B směrem nahoru bod F (BF = 6 cm) [4]</p>

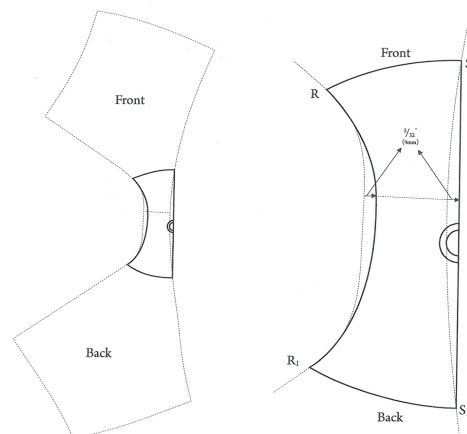
Přední díl a přední rozkroková část: Od pasové linie (A) směrem dolů 2,5 cm naznačit bod G. V polovině GC1 – bod H. Pro zhotovení přední rozkrokové části je od bodu B nanesený 45° úhel. Ve vzdálenosti 1,9 cm je vykreslená křivka F, I, D. Od bodu D směrem dolů je nanesený 90° úhel – ve vzdálenosti 3,8 cm - bod J.

Vykreslení spodní linie předního dílu: Od bodu E směrem nahoru je zhotovena kružnice ($r = 3,2$ cm) – bod K. Od bodu K po J vykreslena mírně zakřivená linie (v bodě J a K 90° úhel).

Zadní díl: Středová přímka je odkloněná o 1,3 cm (bod L). Bodem L a F je vedena přímka – bod M vzdálený od L 3,8 cm. V bodě C – odklonění boční přímky o 1,9 cm (bod N). Vykreslení nové linie zadního dílu: M, N1, K. (Obrázek 14)

Oblast rozkroku je prodloužena směrem dolů ($D_o = os/32$). Vykreslení spodní linie: polovina JK – bod Q (snížený o 1,3 cm od původní linie).

Zhotovení klínu: Z bodu P je vykreslena linie paralelní s OP dlouhá 7,6 cm + 1,6 cm – bod S. Spojení přední a zadní rozkrokové části je znázorněná na obrázku 15.



Obrázek 15: Konstrukce - zhotovení klínu [4]

Hodnocení metodiky: Metodika není vhodná pro zhotovení seamless technologií. V konstrukční metodice jsou používány konstanty, které není možné aplikovat na materiál s rozdílnou roztažností.

1.5 Způsoby zjišťování tělesných rozměrů

Tělesné rozměry mohou být zjišťovány dvěma způsoby a to:

Metodou kontaktní – dochází k přímému dotyku (kontaktu) měřidla a těla měřeného objektu

- antropometr
- měřicí páska
- pelvimetr a jiné.

Metodou bezkontaktní – měření bez přímého dotyku (kontaktu) snímače a těla měřeného objektu. Slouží na popis geometrie lidského těla pomocí snímacích systémů.

- Metoda laseru – nejstarší metoda pro snímání celé postavy člověka
- Fotogrammetrická metoda – využívá dvojice digitálních fotoaparátů k prohlížení osob z různých pohledů.
- Metoda strukturovaného světla – patří sem jednoduchá a experimentálně nenáročná optická topografická metoda moiré. Umožňuje zviditelnit reliéf zkoumaného povrchu pomocí moiré proužků promítaných přes vzorovanou mřížku:

a) Základní metodou je subtraktivní (stínové moiré). Před objektem je umístěná mřížka, která zároveň vytváří referenční rovinu pro výpočet.

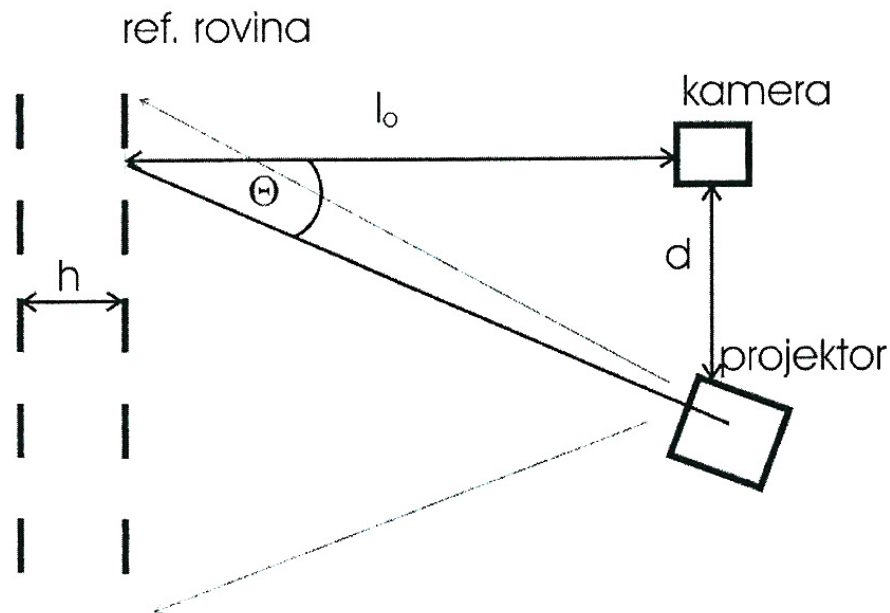
b) Metoda aditivní (projekční moiré) mřížky nepoužívá, ale vytváří proužky pomocí projektoru. Zde musí být referenční rovina určena. [13]

Pro experimentální část byly vybrány nejvhodnější metody – projekční moiré a stínové moiré.

1.5.1 Projekční moiré

Metoda je založena na snímání periodické struktury projektované na povrch měřeného objektu a porovnání s tvarem téže struktury zaznamenané na referenčním objektu. Tato struktura je promítána na rovinu rovnoběžnou s rovinou projektovou. Jestliže je však stejná struktura promítána n předmět s povrchem, který není rovinný, dojde k deformaci této struktury. Kamera a projektor jsou umístěny ve stejné

vzdálenosti od referenční roviny. Na referenční linii je nejprve nasnímaná struktura ve vzdálenosti l_0 . Poté je do zorného pole vložen měřený objekt a vyfotografována struktura na jeho povrchu. Výhoda této metody spočívá v rychlém provedení měření. Způsob rozmístění experimentálního vybavení je znázorněn na obrázku 16. [5]



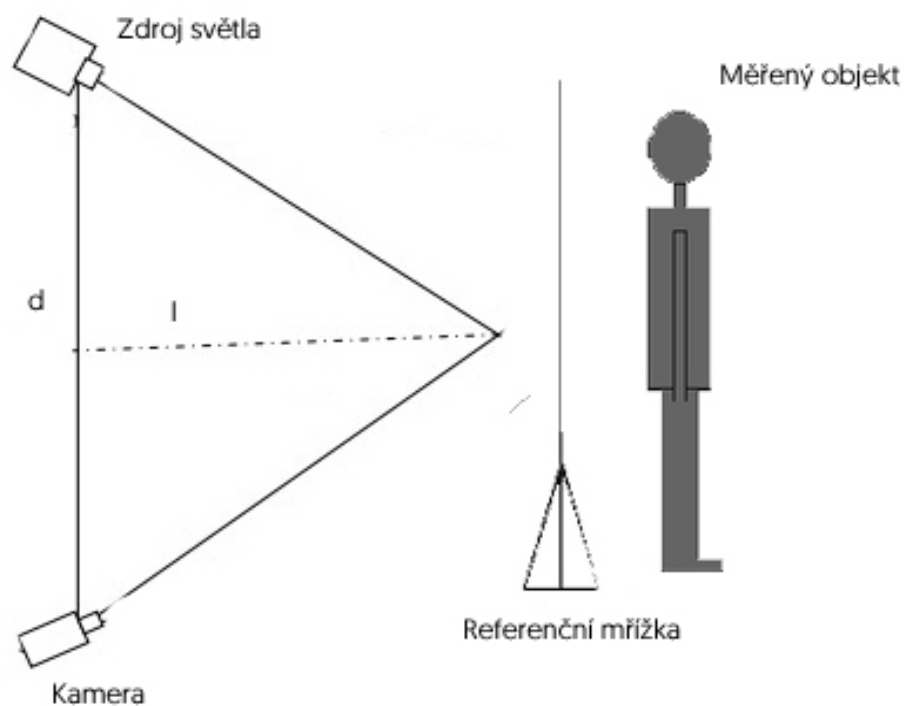
Obrázek 16: Rozmístění zařízení – projekční moiré [5]

1.5.2 Stínové moiré

Jedná se o metodu, která ke rekonstrukci tvaru povrchu využívá analýzu intenzivního průběhu snímaného objektu. Stín je pozorován kamerou skrz mřížku na povrchu tělesa. Přístrojové vybavení pro experiment je tvořeno z těchto komponent:

- zdroj světla
- záznamové zařízení
- mřížka [5]

Mřížka je postavena před měřený objekt. Rozmístění zařízení je zobrazeno na obrázku 17.



Obrázek 17: Rozmístění zařízení pro stínové moiré

1.6 Studie somatotypů

Somatotyp – je definován charakteristickými tělesnými rozměry a jejich vzájemnými poměry.

Somatické odchylky – je každé odchýlení se od:

- základního anatomického postavení
- základního proporčního členění lidské postavy
- průměrných hodnot základních tělesných rozměrů

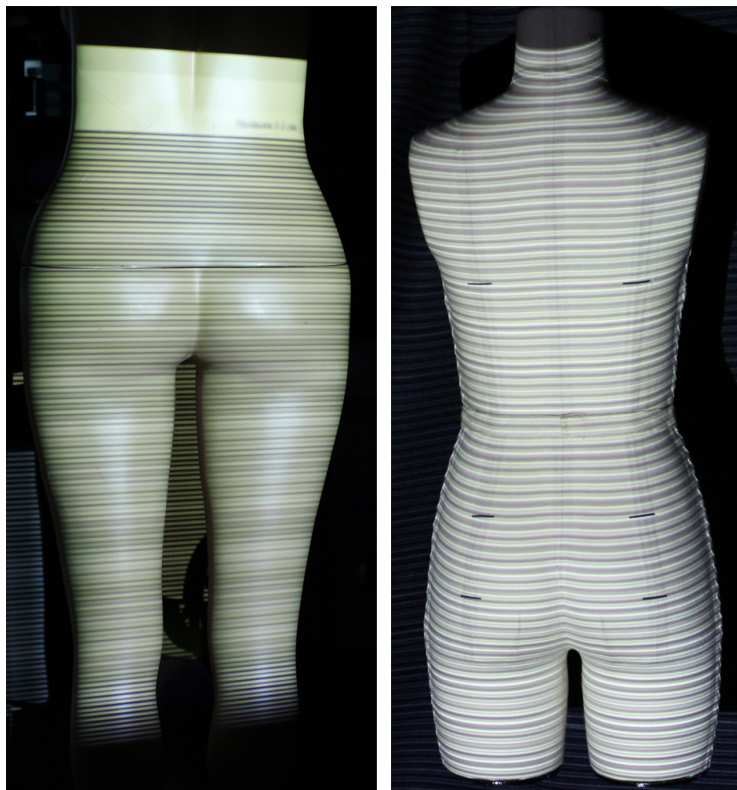
Somatické odchylky jsou hodnoceny z hlediska:

- souměrnosti
- držení těla
- délkového a proporčního členění lidské postavy
- proměnlivosti obvodových rozměrů tzv. plnosti
- polohy a tvaru částí těla

Pro experiment bylo důležitým krokem zjistit, která figurína zhotovená podle konkrétního somatotypu je vyhovující pro zhotovení experimentu. Zkoumána byla malá a velká krejčovská figurína.

- krejčovská figurína velká – op = 72 cm, os = 95 cm
- krejčovská figurína malá – op = 36 cm, Bt = 46 cm, os = 49 cm.

Velká figurína má lesklý povrch, proto se na ní odráží světlo. Malá figurína je potažená textilií a světlo se na ní neodráží, proto byla vybrána pro experiment. Na obrázku 18 je znázorněn rozdíl mezi malou a velkou figurínou.



Obrázek 18: Snímané objekty

Malá figurína rozměrově a proporčně více odpovídá tvaru lidského těla. Proto je pro experiment vhodnější. Pro experimentální část byly vybrány figuríny zhotoveny podle:

- EU STANDARD (38)
- CHINA STANDARD (MEDIUM)
- GLOBAL STANDARD (8)

Figuríny jsou od firmy Alvanon (obrázek 19). Byly zhotoveny na základě dat shromážděných po celém světě metodou 3D skenování těla se zaměřením nejen na velikosti, ale také na tělesné tvary. Figuríny jsou vyhovující, protože přesně popisují tvar lidského těla. [12]



Obrázek 19: Figuríny Alvanon

Rozměry figurín jsou uvedeny v tabulce 8.

Tabulka 8: Rozměry figurín: F1, F2, F3

	F1	F2	F3
Obvod pasu (cm)	36	35	36,5
Obvod sedu (cm)	49	46	49
Bederní trn (cm)	45	41	47
Obvod stehna (cm)	29	27	28
Boční hloubka sedu (cm)	10,6	-	-
Boční hloubka (cm)	13,5	12	11,3

1.7 Shrnutí řešeršní části

Cílem řešeršní části byl průzkum dostupných konstrukčních metodik pro dámské spodní prádlo. Zkoumáno bylo 6 metodik. Metodiky pocházejí od dvou autorů – Václav Vrba a Kristina Shin.

- Václav Vrba využívá konstrukční vzorce, na základě kterých jsou dopočítané proporční rozměry.
- Kristina Shin ve většině případů využívá konstanty získané z tabulky konstrukčních rozměrů.

Důležitým aspektem pro metodiky byla aplikace konstrukce na elastický materiál. Konstrukce jsou dodatečně upraveny pro elastický materiál. Vladimír Nikolajevič Filanov uvádí v knize „Navrhování pružných textilních výrobků“ doporučenou roztažnost pro elastické prádlo na běžné použití 15–30 %, pro kompresní výrobky víc než 50 %. V experimentální části jsou proto uvažovány roztažností materiálu 30 %.

Pro experimentální část je nejvhodnější metodika č. 2 pro dámské bokovky. Konstrukční síť, do které jsou zhotoveny dámské bokovky je vhodná také pro elastické prádlo. Oproti prádlové konstrukci má řadu výhod:

- přesněji určuje potřebné křivky pro zaoblení
- potřebné výběry jsou přímo v konstrukci (zbývá je pouze doměřit)
- lépe odpovídá ženské postavě.

Také byla vykonána analýza pro výběr nejvhodnějšího somatotypu pro experimentální část. Za nejvhodnější pro experimentální část byly vybrány figuríny od firmy Alvanon. Figuríny byly zhotoveny na základě dat shromážděných po celém světě se zaměřením nejen na velikosti, ale také na tělesné tvary. Figuríny přesně popisují tvar lidského těla. Pro experimentální část bylo nezbytné prozkoumat způsoby zjišťování popisu geometrie lidského těla. Nejvhodnější metody jsou:

- projekční moiré
- stínové moiré

2 Experimentální část

Experimentální část obsahuje dvě metody zaměřené na popis geometrie lidského těla:

- projekční moiré
- stínové moiré

Obě metody jsou popsány v kapitole 1.5.1 a 1.5.2. Na základě poznatků získaných v rešerši je vytvořen stříhový algoritmus pro dámské kalhotky, které budou vyrobené z hadicové pleteniny.

2.1 Experiment projekčního moiré

Metoda snímání povrchu lidského těla – projekční moiré je popsána v kapitole 1.5.1. Pro vykonání experimentu bylo použito zařízení: fotografický přístroj – malá digitální jednooká zrcadlovka Canon EOS 100D. Fotoaparát byl připevněn ke stativu.

Specifikace fotoaparátu:

- Počet bodů efektivně (Mpix): 18
- Max. počet bodů X (pix): 5184
- Max. počet bodů Y (pix): 3456
- Rozlišení LCD (pix): 1040000

Světelný zdroj – data – projektor. Pro experiment byl použit digitální projektor Hitachi ED-X10 LCD. Specifikace projektoru:

- Typ: LCD projektor, přenosný
- Jas obrazu: 2000 ANSI Lumens
- Rozlišení: 1024 x 768 px, max: 1600 x 1200 px
- Lampa: Typ – DT00757.00, 2W UHB

Sestavení mřížky – pomocí projektoru byla na snímáný objekt promítaná mřížka. Vlivem promítání lineární mřížky byla zvětšena její velikost. Pro experiment byly v programu Adobe Photoshop CC 2014 zhotoveny lineární mřížky v rozměrech:

- 0,4 x 0,4 mm

- 0,35 x 0,35 mm
- 0,2 x 0,2 mm
- 0,12 x 0,12 mm.

Dále byla vyzkoušena mřížka s rozměry 0,12 x 0,12 mm, přes kterou byla pod úhlem 6° přeložena mřížka se stejným rozměrem.

Pro experiment byly použity krejčovské figuríny, které jsou popsány v kapitole 1.6. Na figurínu byla promítána mřížka s rozměrem 0,35 mm x 0,35 mm. Použitá mřížka je přiložena v příloze na CD. Pro přesnost výsledků bylo nutné správné rozestavení kamery, projektoru, referenční roviny a zkoumaného objektu. Kamera a projektor se nacházely ve stejné vzdálenosti od referenční roviny. Důležité bylo určit vzdálenosti mezi kamerou (projektorem) a referenční roviny, která měla vliv na kvalitu obrazu. Pokud byla vzdálenost:

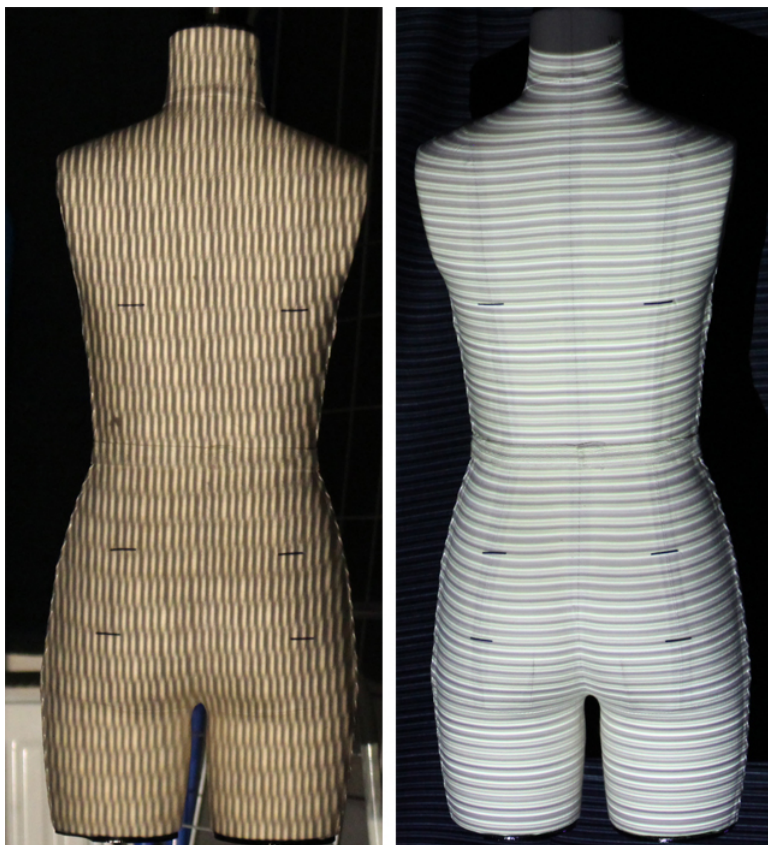
- větší než 2 m – na figuríně se objevil stín a kvalita obrazu se zhoršila
- větší než 3 m – Moiré efekt nevznikl
- menší než 1,5 m – docházelo k velkému osvětlení a rozjasnění

Pro experiment byla nejvhodnější vzdálenost 1,8 m, protože při větší i menší vzdálenosti docházelo k deformaci mřížky. Z důvodů dosažení vždy stejných výsledků byla před promítáním vytvořena pomyslná referenční rovina. Tato rovina byla vyznačena značkou na zemi před měřeným objektem a procházela jeho přední (zadní) středovou přímkou.

Dalším důležitým parametrem pro sestavení komponent byla velikost pozice kamery a projektoru. V experimentu byly vyzkoušeny úhly 30° , 36° , 42° , 50° . Pro experiment byla nejvhodnější vzdálenost 1,8 m pod úhlem 36° . Při promítání docházelo k odrazu světla, proto byl experiment vykonáván v černé komoře.

2.1.1 Vyhodnocení experimentu

Pro popis stříhových bloků bylo nutné zvolit vhodnou mřížku, vzdálenost d , l a úhel α . Výběr vhodné mřížky a vzdáleností d a l byl proveden na základě kapitoly 2.1. Všechny zhotovené mřížky byly nasnímány při stejných podmínkách. Na obrázku 20 je znázorněno, že ani jedna mřížka nebyla vyhovující a moiré efekt nebyl viditelný.



Obrázek 20: Moiré metoda – použité mřížky

2.2 Experiment stínového moiré

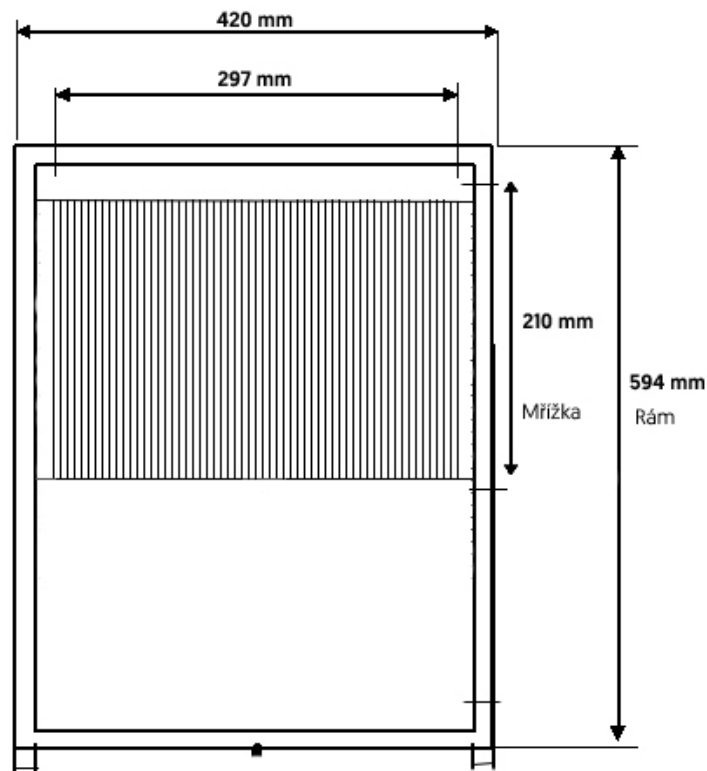
Metoda snímání povrchu lidského těla – stínové moiré je popsána v kapitole 1.5.2. Pro vykonání experimentu bylo použito zařízení: světelný zdroj – data – projektor. Byl použitý stejný projektor jako v první metodě. Pro tento experiment však sloužil pouze jako zdroj světla. Přes projektor nebyla promítána mřížka. Určení vzdálenosti je popsáno v kapitole 2.1.

Pro stínové moiré bylo otestováno více světel, žádné však nebylo vhodné. Světlo z lampy jiné než byl projektor bylo silné a výsledný obraz byl deformován. Celková viditelnost byla nižší.

Sestavení mřížky - pro experiment byly mřížky sestavovány v programu Adobe Photoshop CC 2014. Mřížky byly vytvořeny v rozměrech:

- 0,034 mm x 0,034 mm
- 0,5 mm x 0,5 mm
- 1 mm x 2 mm.

Tyto mřížky byly následně vytištěny na průhlednou fólii velikosti A4. Nevýhodou byl odraz světla na fólii. K odstranění odrazu světla byla použita černá (matná) textilie, která překryla všechny reflexní povrchy. Rovina mřížky byla postavena těsně před měřenou figurínu ve vzdálenosti 80 mm (h) kolmo na zem. Pro experiment byla vyhovující mřížka 1 mm x 2 mm. Použitá mřížka je uložena na přiloženém CD. Mřížka byla umístěná do dřevěného rámu. Rám spolu s mřížkou byl postaven před měřený objekt ve vzdálenosti h . Sestavení mřížky a použitého rámu je znázorněno na obrázku 21.



Obrázek 21: Sestavení mřížky: stínové moiré

Pro experiment byly použity figuríny popsané v kapitole 1.5. Na figurínách byly vytvořeny pomocné značky – sedová přímka a výška bederního trnu. Figuríny s vytvořenými značkami jsou na obrázku 19. Tyto značky byly použity pro určení výsledných stříhových bloků.

2.2.1 Provedení experimentu

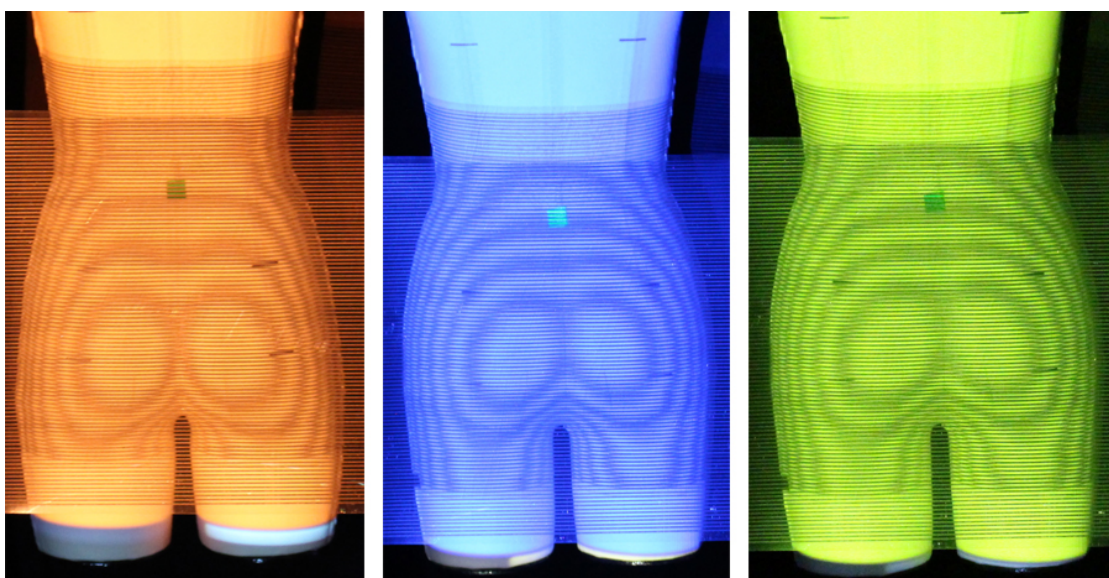
Při provedení experimentu nejvíce záleželo na rozmístění mřížky, světelného zdroje a kamery. Optimální rozmístění pro experiment bylo:

- l_0 – vzdálenost kamery a světelného zdroje od mřížky = 1800 mm
- d – vzdálenost mezi kamerou a světelným zdrojem = 500 mm
- g – velikost rozteče mřížky = 1 mm x 2 mm
- h – hloubka – vzdálenost měřeného objektu od roviny mřížky = 80 mm
- α – úhel mezi kamerou a projektorem = 36 °

Tyto vzdálenosti byly použity pro všechny figuríny (F1, F2, F3). Dále byly zkoumány také barvy osvětlení a to:

- červená
- modrá
- žlutá
- bezbarvá

Varianty barevného osvětlení jsou znázorněny na obrázku 22.



Obrázek 22: Barevné variace zkoumaného osvětlení

Nejvhodnější (nejviditelnější) pro další kroky experimentu (práce v systému NIS - Elements) byla bezbarvá varianta, která je znázorněná například na obrázku 23.

2.3 Vyhodnocení experimentu

Prvním výsledkem experimentu bylo zjištění rozdílů mezi jednotlivými

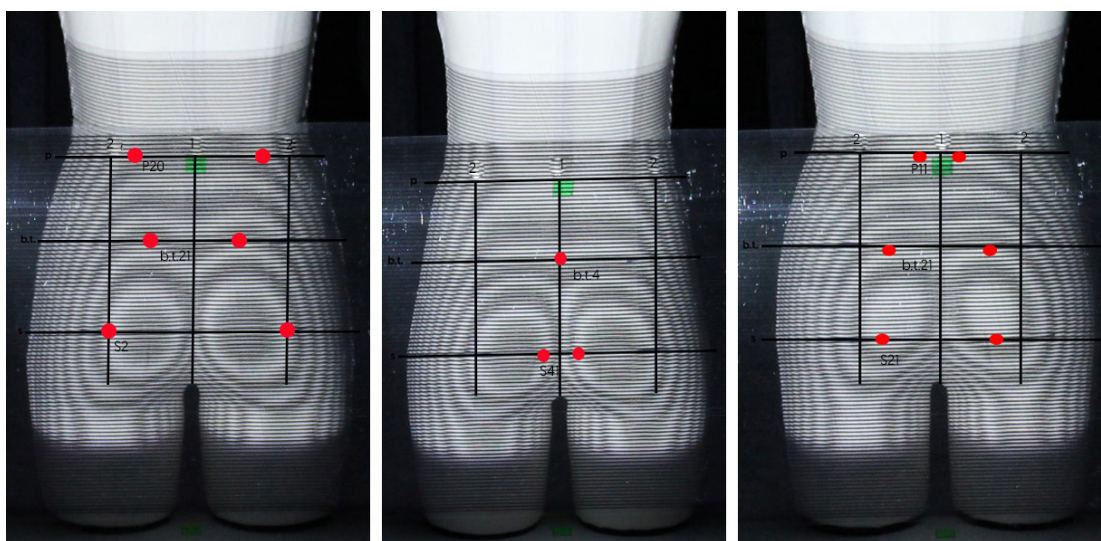
somatotypy. Dále byly stanoveny stříhové bloky pro konstrukci seamless dámských kalhotek.

2.3.1 Porovnání somatotypů

Na obrázku 23 jsou vyznačeny nejextrémnější body v oblasti hýždí pro pozorované somatotypy. Pro F1 jsou tyto body v oblasti:

- sedová linie – průsečík sedové přímky a vertikální přímky 2
- bederní trn – průsečík přímky bederního trnu a vertikální přímky v oblasti 0,5* Bt.2Bt1
- pasová linie – průsečík pasové přímky a vertikální přímky v oblasti 0,3* P2P1

Pro F2 se tyto body nachází v oblasti zadní středové přímky. Pro F2 není vyznačen nejextrémnější bod v oblasti pasové linie, protože je výškový rozdíl zanedbatelný. Pro F3 se tyto body nacházejí mezi vertikálními přímkami 2 – 1. Tyto body byly zjištěny pomocí programu NIS - Elements AR 40.00.8.



Obrázek 23: Nejextrémnější místa za ZD – F1, F2, F3

Rozdíl je také v rovnoměrnosti plochy hýždí. U F2 je tato plocha rovnoměrná, bez výrazných výškových rozdílů. U figurín F1 a F3 nebyla plocha hýždí stejná. Nejvíce nerovnoměrná plocha byla zjištěna u F3.

2.3.2 Určení stříhových bloků

Stříhové bloky určují místa, na kterých musí nastat změna v mechanické charakteristice použité pleteniny.

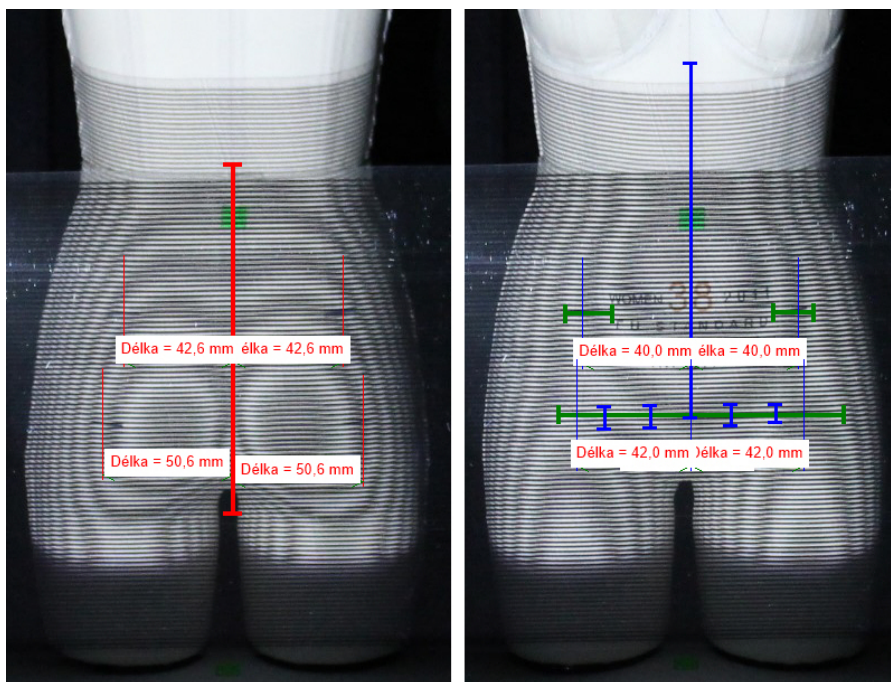
Pro určení bloků byla použita jen F1. Získané fotografie byly dále zpracovány programem – NIS - Elements AR 40.00.8 (dříve nazývaný také LUCIA) – je to obecný program pro obrazovou analýzu určený ke sledování, nasnímání i archivaci obrazů struktur a k ručnímu nebo automatizovanému měření vzorků. [11]

Na obrázku 24 jsou znázorněny vzdálenosti na ZD od vertikální přímky 1 po vertikální přímce 2 a vzdálenosti na PD od vertikální přímky 7 po vertikální přímku 6. Na obrázku 24 jsou viditelné bloky získané stínovým moiré. Největší bloky na zadní části jsou:

- v oblasti vertikální přímky od 1 po 2. Horizontálním středem pro tuto oblast je sedová přímka.

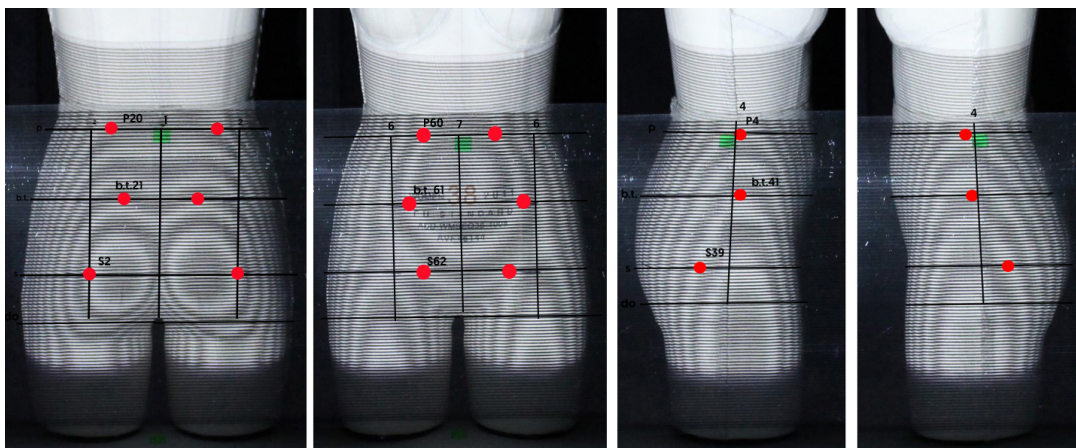
Na přední části se bloky nacházejí v oblasti přední středové přímky. Největší blok se nachází v oblasti:

- v oblasti sedové linie – průsečík s vertikální přímkou 6 až 7.



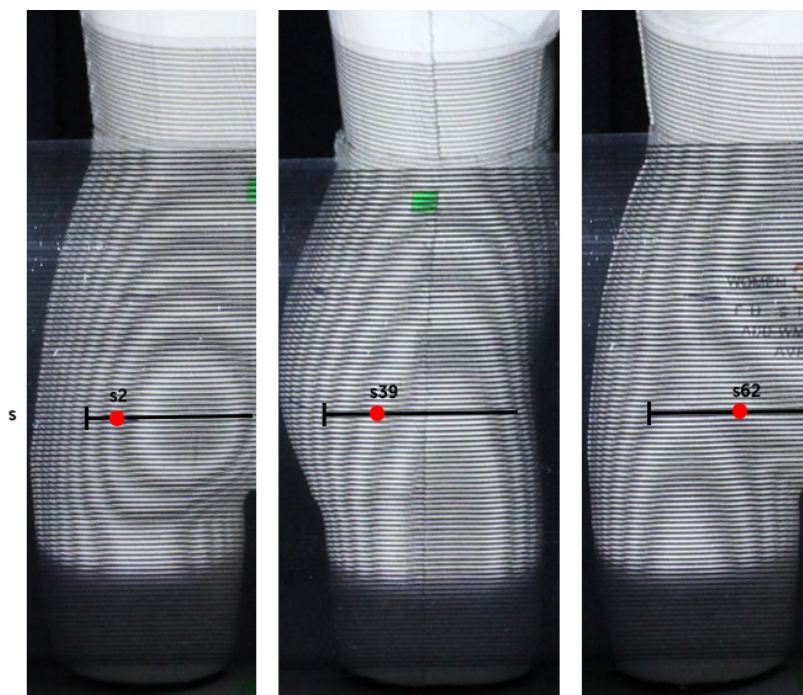
Obrázek 24: Rozměry získané v programu NIS- Elements AR 40.00.8

Na obrázku 25 jsou znázorněné červenými tečkami body, které určují nejextrémnější místa na PD, ZD a na bočních dílech. Tyto body jsou důležité pro konstrukci dámských seamless kalhotek, protože na těchto místech je předpoklad, že bude použita pletenina s různými mechanickými vlastnostmi.



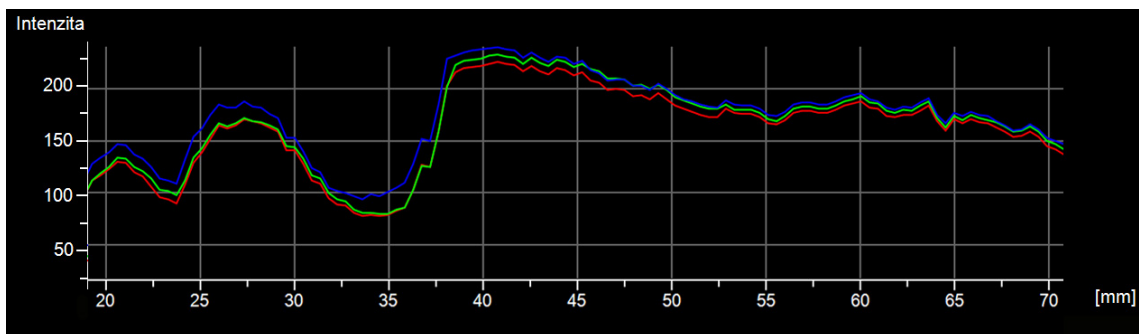
Obrázek 25: Nejextrémnější místa v oblasti hýždí: ZD, PD a boční díly

Tyto body byly zjištěny pomocí programu NIS – Elements AR 40.00.8 a vycházejí z grafů, které jsou znázorněny na obrázcích 27, 29, 28. Křivky na obrázcích 27, 29, 28 náleží horizontální sedové přímce vyznačené na obrázku 26. Na obrázku 26 jsou vyznačeny nejextrémnější body na sedové přímce. Tyto body náleží nejvyšším hodnotám na grafech. Úsečky, které jsou vyznačeny na obrázku 26, odpovídají rozsahům hodnot (na ose x) na grafech.



Obrázek 26: Extrémní body na sedové linii

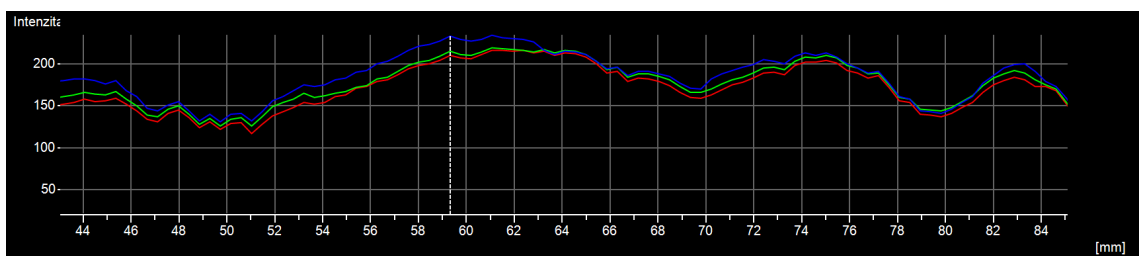
Křivka na obrázku 27 zobrazuje pravou stranu ZD v oblasti horizontální sedové přímky.



Obrázek 27: Křivka výškových rozdílů na ZD

Hodnotou 40 mm prochází vertikální přímka 2. V této oblasti je nejextrémnější bod v oblasti sedové linie – bod S2.

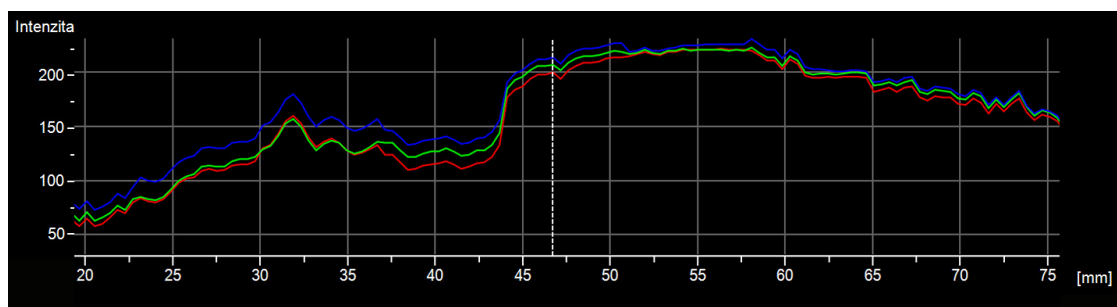
Křivka na obrázku 28 zobrazuje boční díl v oblasti horizontální sedové přímky.



Obrázek 28: Křivka výškových rozdílů na bočním dílu

Hodnota 61 mm prochází bodem S39 který je znázorněn na obrázku 26. V této oblasti je nejextrémnější bod v oblasti sedové linie – bod S39.

Křivka na obrázku 29 zobrazuje pravou stranu PD v oblasti horizontální sedové přímky.



Obrázek 29: Křivka výškových rozdílů na PD

Hodnota 55 mm je nejextrémnější bod v oblasti sedové linie – bod 62.

Na obrázku 27 a 29 jsou znázorněné $\frac{1}{2}$ ZD a $\frac{1}{2}$ PD, protože pro tvorbu stříhu je uvažována ideální souměrná postava. Obě strany PD a ZD jsou osově souměrné. Kompletní grafy jsou přiloženy na CD.

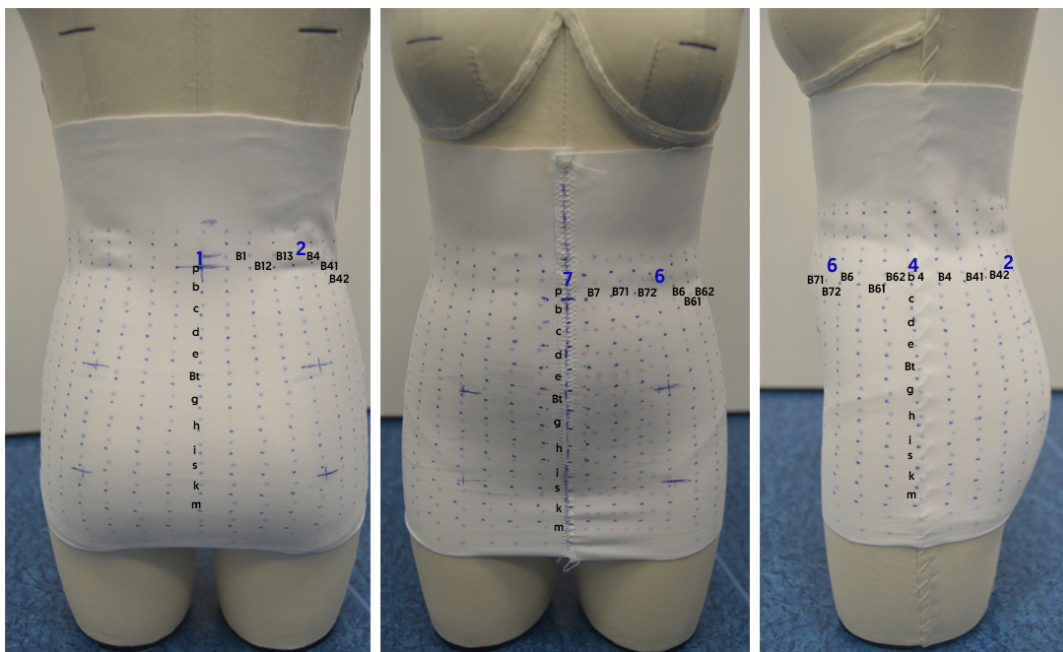
Pomocí programu NIS – Elements AR 40.00.8 bylo možné zjistit také plochy těchto bloků a jednotlivé délky. Výsledné bloky pro konstrukci dámských seamless kalhotek byly určeny pomocí horizontální délky, vertikální délky a úhlopříčky v oblasti největšího bloku. Tyto hodnoty byly využity pro tvorbu konstrukčního algoritmu.

Pro potvrzení metody moiré byl zhotoven tubus z pleteného materiálu. Specifikace použitého materiálu jsou v tabulce 9.

Tabulka 9: Specifikace použitého materiálu

Typ	Osnovní pletenina
Složení	54 % Polyamid, 46 % Elastan
Tolerance hmotnost	240–270 g/m ²
Pevnost	50 N

Konstrukce byla zhotovena podle Konstrukční metodiky pro dámské bokovky, která je blíže popsána v kapitole 1.4.2. Vstupním parametrem pro konstrukci byl obvod pasu. Roztažnost materiálu byla v oblasti sedové linie 27,2 %. Pro pasovou linii nebyla uvažována roztažnost, protože kalhotky v pase žádnou nevykazují. Tato roztažnost vychází s literatury [7], kde je jako ideální hodnota pro dámské prádlo uvedeno 30 %. Pokud by byl experiment vykonáván na kompresním prádle, musela by být uvažována větší roztažnost na celé ploše. Na předním dílu byl zhotoven řetízkový stehem přeplátovaný šev. Tento šev žádným způsobem neovlivnil vlastnosti výrobku a měření. Tubus byl zhotoven od rozkrokové přímky po podprsni přímku. Tato délka byla zvolena z důvodu přesnosti výsledků v pasové linii. Na obrázku 30 je znázorněné rozdělení pleteniny na jednotlivé elementy. Tyto elementy mají velikost 1 cm x 1 cm. Tento rozměr je stejný jako rozměr pro kalibraci v programu NIS Elements.



Obrázek 30: Tubus pleteny, měřené elementy s vyznačeními body

Pro měření změny velikostí elementů bylo použito digitální posuvné měřidlo. Výsledky byly získány s přesností na setinu milimetru. Hodnoty jsou rozdílné na levé a pravé straně PD a ZD. Tyto rozdíly pramení z nerovnoměrnosti lidského těla. Tato nerovnoměrnost byla také zohledněna při tvorbě figurín, které byly zhotoveny podle naměřených hodnot přímo na lidském těle. Nerovnoměrnosti, které byly naměřeny, se shodují s nerovnoměrnostmi zjištěnými pomocí stínového moiré. Pro tvorbu stříhu byl tento rozdíl zanedbán.

V tabulce 10, 11, 12, 13 jsou výsledky naměřené na PD, ZD a bočním dílu. Body v tabulce odpovídají bodům, které jsou vyznačeny na obrázku 30.

Tabulka 10: Hodnoty změn velikostí elementů na ZD od P1 po B13

	Vertikální přímka 1 [mm]	B1 [mm]	B12 [mm]	B13 [mm]
p	$\Delta 1p = 1,00$	$\Delta B1p = 0,60$	$\Delta B12p = 0,68$	$\Delta B13p = 0,80$
b	$\Delta 1b = 1,00$	$\Delta B1b = 1,00$	$\Delta B12b = 0,88$	$\Delta B13b = 0,82$
c	$\Delta 1c = 1,78$	$\Delta B1c = 1,60$	$\Delta B12c = 1,26$	$\Delta B13c = 1,03$
d	$\Delta 1d = 1,97$	$\Delta B1d = 2,05$	$\Delta B12d = 1,82$	$\Delta B13d = 1,72$
e	$\Delta 1e = 2,52$	$\Delta B1e = 2,62$	$\Delta B12e = 2,58$	$\Delta B13e = 3,12$
Bt	$\Delta 1Bt = 3,09$	$\Delta B1Bt = 3,16$	$\Delta B12Bt = 3,62$	$\Delta B13Bt = 3,12$

g	$\Delta 1g = 3,76$	$\Delta B1g = 3,79$	$\Delta B12g = 3,58$	$\Delta B13g = 3,53$
h	$\Delta 1h = 3,75$	$\Delta B1h = 3,45$	$\Delta B12h = 3,58$	$\Delta B13h = 3,53$
i	$\Delta 1i = 3,86$	$\Delta B1i = 4,15$	$\Delta B12i = 3,58$	$\Delta B13i = 3,53$
s	$\Delta 1s = 3,59$	$\Delta B1s = 3,89$	$\Delta B12s = 3,58$	$\Delta B13s = 4,84$
k	$\Delta 1k = 3,59$	$\Delta B1k = 3,89$	$\Delta B12k = 3,58$	$\Delta B13k = 4,30$
l	$\Delta 1l = 3,59$	$\Delta B1l = 3,89$	$\Delta B12l = 3,58$	$\Delta B13l = 4,30$
m	$\Delta 1m = 3,59$	$\Delta B1m = 3,89$	$\Delta B12m = 3,58$	$\Delta B13m = 4,30$

Body náleží oblasti od vertikální přímky 1, která je zvolena jako střed pro konstrukci dámských seamless kalhotek po bod B13, který byl v průběhu experimentu umístěn 1 cm před vertikální přímkou 2.

Tabulka 11: Hodnoty změn velikostí elementů od vertikální přímky 2 a 4

	Vertikální přímka 2 [mm]	B2 [mm]	B21 [mm]	B23 [mm]	Vertikální přímka 4 [mm]
p	$\Delta 2p = 0,80$	$\Delta B2p = 0,73$	$\Delta B21p = 0,76$	$\Delta B23p = 0,80$	$\Delta 4p = 0,85$
b	$\Delta 2b = 0,89$	$\Delta B2b = 0,73$	$\Delta B21b = 0,76$	$\Delta B23b = 0,80$	$\Delta 4b = 0,85$
c	$\Delta 2c = 1,15$	$\Delta B2c = 0,91$	$\Delta B21c = 1,71$	$\Delta B23c = 1,08$	$\Delta 4c = 1,11$
d	$\Delta 2d = 1,98$	$\Delta B2d = 1,47$	$\Delta B21d = 1,71$	$\Delta B23d = 1,93$	$\Delta 4d = 1,49$
e	$\Delta 2e = 2,66$	$\Delta B2e = 1,45$	$\Delta B21e = 2,87$	$\Delta B23e = 2,71$	$\Delta 4e = 2,10$
Bt	$\Delta 2Bt = 3,24$	$\Delta B2Bt = 2,02$	$\Delta B21Bt = 3,55$	$\Delta B23Bt = 2,71$	$\Delta 4Bt = 1,92$
g	$\Delta 2g = 4,12$	$\Delta B2g = 2,92$	$\Delta B21g = 3,55$	$\Delta B23g = 3,27$	$\Delta 4g = 1,92$
h	$\Delta 2h = 4,47$	$\Delta B2h = 2,94$	$\Delta B21h = 3,55$	$\Delta B23h = 3,66$	$\Delta 4h = 2,76$
i	$\Delta 2i = 4,27$	$\Delta B2i = 3,23$	$\Delta B21i = 3,88$	$\Delta B23i = 3,87$	$\Delta 4i = 2,76$
s	$\Delta 2s = 3,98$	$\Delta B2s = 4,22$	$\Delta B21s = 3,88$	$\Delta B23s = 3,86$	$\Delta 4s = 2,98$
k	$\Delta 2k = 3,90$	$\Delta B2k = 4,22$	$\Delta B21k = 3,88$	$\Delta B23k = 3,86$	$\Delta 4k = 3,30$
l	$\Delta 2l = 3,90$	$\Delta B2l = 4,22$	$\Delta B21l = 3,88$	$\Delta B23l = 3,91$	$\Delta 4l = 3,33$
m	$\Delta 2m = 3,90$	$\Delta B2m = 4,22$	$\Delta B21m = 3,88$	$\Delta B23m = 3,91$	$\Delta 4m = 3,33$

Body náleží oblasti od vertikální přímky 2 po vertikální přímkou 4 (včetně).

Tabulka 12: Hodnoty změn velikostí elementů na PD od P7 po B72

	Vertikální přímka 7 [mm]	B7 [mm]	B71 [mm]	B72 [mm]
p	$\Delta 7p = 1,20$	$\Delta B7p = 0,99$	$\Delta B71p = 1,00$	$\Delta B72p = 0,99$

b	$\Delta 7b = 1,23$	$\Delta B7b = 1,54$	$\Delta B71b = 1,77$	$\Delta B72b = 1,73$
c	$\Delta 7c = 1,24$	$\Delta B7c = 1,92$	$\Delta B71c = 1,98$	$\Delta B72c = 2,96$
d	$\Delta 7d = 1,24$	$\Delta B7d = 1,92$	$\Delta B71d = 2,01$	$\Delta B72d = 2,96$
e	$\Delta 7e = 2,14$	$\Delta B7e = 1,92$	$\Delta B71e = 2,01$	$\Delta B72e = 2,96$
Bt	$\Delta 7Bt = 2,14$	$\Delta B7Bt = 2,15$	$\Delta B71Bt = 2,45$	$\Delta B72Bt = 3,4$
g	$\Delta 7g = 2,14$	$\Delta B7g = 2,44$	$\Delta B71g = 2,45$	$\Delta B72g = 3,4$
h	$\Delta 7h = 3,01$	$\Delta B7h = 2,44$	$\Delta B71h = 2,45$	$\Delta B72h = 3,4$
i	$\Delta 7i = 3,01$	$\Delta B7i = 2,99$	$\Delta B71i = 2,85$	$\Delta B72i = 3,4$
s	$\Delta 7s = 3,01$	$\Delta B7s = 3,59$	$\Delta B71s = 3,45$	$\Delta B72s = 3,4$
k	$\Delta 7k = 3,01$	$\Delta B7k = 3,56$	$\Delta B71k = 3,73$	$\Delta B72k = 3,4$
l	$\Delta 7l = 3,01$	$\Delta B7l = 3,56$	$\Delta B71l = 3,73$	$\Delta B72l = 3,4$
m	$\Delta 7m = 3,01$	$\Delta B7m = 3,56$	$\Delta B71m = 3,73$	$\Delta B72m = 3,4$





Body náleží oblasti od vertikální přímky 7 po bod B72, který byl v průběhu experimentu umístěn 1 cm před vertikální přímkou 6.

Tabulka 13: Hodnoty změn velikostí elementů od vertikální přímky 6 a 4

	Vertikální přímka 6 [mm]	B6 [mm]	B61 [mm]	B62 [mm]	Vertikální přímka 4 [mm]
p	$\Delta 6p = 1,00$	$\Delta B6p = 1,00$	$\Delta B61p = 0,89$	$\Delta B62p = 0,99$	$\Delta 4p = 0,80$
b	$\Delta 6b = 1,43$	$\Delta B6b = 1,52$	$\Delta B61b = 1,04$	$\Delta B62b = 1,07$	$\Delta 4p = 1,00$
c	$\Delta 6c = 1,82$	$\Delta B6c = 2,84$	$\Delta B61c = 1,39$	$\Delta B62c = 1,85$	$\Delta 4p = 1,59$
d	$\Delta 6d = 2,49$	$\Delta B6d = 2,90$	$\Delta B61d = 1,50$	$\Delta B62d = 2,10$	$\Delta 4p = 2,08$
e	$\Delta 6e = 3,22$	$\Delta B6e = 3,10$	$\Delta B61e = 2,65$	$\Delta B62e = 2,10$	$\Delta 4p = 2,08$
Bt	$\Delta 6Bt = 3,22$	$\Delta B6Bt = 3,10$	$\Delta B61Bt = 2,65$	$\Delta B62Bt = 3,00$	$\Delta 4p = 2,77$
g	$\Delta 6g = 3,22$	$\Delta B6g = 3,88$	$\Delta B61g = 2,65$	$\Delta B62g = 3,00$	$\Delta 4p = 2,99$
h	$\Delta 6h = 3,22$	$\Delta B6h = 3,88$	$\Delta B61h = 3,58$	$\Delta B62h = 2,77$	$\Delta 4p = 2,75$
i	$\Delta 6i = 3,22$	$\Delta B6i = 4,56$	$\Delta B61i = 4,26$	$\Delta B62i = 2,78$	$\Delta 4p = 2,75$
s	$\Delta 6s = 3,22$	$\Delta B6s = 4,76$	$\Delta B61s = 4,26$	$\Delta B62s = 3,78$	$\Delta 4p = 3,81$
k	$\Delta 6k = 3,22$	$\Delta B6k = 4,76$	$\Delta B61k = 4,26$	$\Delta B62k = 3,78$	$\Delta 4p = 3,81$
l	$\Delta 6l = 3,22$	$\Delta B6l = 4,84$	$\Delta B61l = 4,26$	$\Delta B62l = 3,78$	$\Delta 4p = 3,81$
m	$\Delta 6m = 3,22$	$\Delta B6m = 4,84$	$\Delta B61m = 4,26$	$\Delta B62m = 3,78$	$\Delta 4p = 3,81$

Body náleží oblasti od vertikální přímky 6 po vertikální přímkou 4 (včetně).

V tabulkách 10, 11, 12, 13 jsou uvedeny difference velikostí elementů. Barevně jsou zde rozlišeny:

-  – vertikální přímký – 1 zadní středová přímký, 2 zadní krční přímký, 4 boční přímký, 6 přední prsní přímký, 7 přední středová přímký
-  – horizontální přímký – pasová linie, bederní trn, sedová linie
-  – hodnoty diferencí nad 3,00 mm = 30 % roztažnost
-  – hodnoty diferencí nad 4,00 mm = 40 % roztažnost

Všechny naměřené hodnoty jsou v příloze na CD.

2.4 Konstrukční algoritmus pro tvorbu stříhu dámských kalhotek

Cílem bakalářské práce bylo vytvoření stříhu pro dámské kalhotky vyrobených z hadicové pleteniny s vymezením stříhových bloků.

Pro konstrukci jsou důležité hodnoty: bhs, bh, op. Postup získání těchto hodnot je uveden v kapitole 1.1.

Bloky byly určeny z:

- naměřených hodnot z tabulek 10, 11, 12, 13
- hodnot získaných pomocí stínového moiré – fotografie a hodnoty získané z obrazové analýzy programu NIS – Elements.

Ke zkompletování celých kalhotek je potřeba samostatně zhotovit také rozkrokovou část. Tato část je zkonstruována podle metodiky popsané v kapitole 1.4.4.

Pro zkompletování rozkrokové části je potřebné dopočítat:

- $rz = 2 * os / 10$
- $rp = 2 * os / 10 + 1,5 \text{ cm}$

Pro konstrukci rozkroku je možné zvolit i jinou konstrukční metodiku.

2.4.1 Základní konstrukce pro dámské seamless kalhotky

Tabulka 14: Základní konstrukce pro dámské seamless kalhotky

P.č	Název rozměru	Popis konstrukce	Výpočtové vztahy
1.	Zadní přímký	1	
2.	Pasová přímký	P1	$\perp 1$
3.	Rozkroková přímký	R1 (P1R1)	bh

4.	Sedová přímka	S1 (P1S1)	bhs (0,125 vp)
5.	Bederní trn	Bt1	0,5 P1S1
6.	\perp S1, R1, Bt1		
7.	Přední přímka	7 (P1P7)	0,5 op
8.	Boční přímka	4 (P1P4)	0,25 op
9.	Zadní průramková přímka	2 (P1P2)	0,5 P1P4
10.	Přední průramková přímka	6 (P4P6)	0,5 P4P7
11.	\perp P2, P3, P4, P5, P6, P7	Bt1, Bt3, Bt4, Bt5, Bt6, Bt7, S2, S3, S4, S5, S6, S7, R2, R3, R4, R5, R6, R7	
12.	Zadní rozkroková přímka	Rz (R1Rz)	2 * ob/ 10
13.	Šířka rozkroku	Rz' (RzRz')	5 cm
14.	Vykreslení rozkrokové části	Rz'R2	Přímka
15.	Přední rozkroková přímka	Rp (R7Rp)	2 * ob/ 10 + 1,5 cm
16.	Šířka rozkroku	Rp' (RpRp')	5 cm
17.	Vykreslení rozkrokové části	Rp'R62	Pomocí křivítka

Tato konstrukční metodika je vhodná pro jakoukoliv velikost, protože jsou zde používané konstrukční vzorce a procentuální hodnoty základních tělesných rozměrů, které se dají aplikovat i na jiné velikosti

2.4.2 Tvarování zadního, předního a bočního dílu

- bloky s roztažností + 40 %.

Tabulka 15: Tvarování dámských kalhotek – bloky s roztažností + 40 %

P.č	Popis konstrukce	Výpočtové vztahy
1.	S11 (R1S11)	0,38 bh; 0,53 bhs
2.	S12 (S11S12)	0,4 S1S2
3.	S13	\perp S12
4.	S14 (S13S14)	0,2 S1S2
5.	Bt14	\perp S14
6.	Bt2 (Bt14Bt2)	\perp Bt14
7.	R21 (R1R21)	0,2 R2R4
7.	S21 (R21S21)	0,38 bh; 0,53 bhs
8.	S22 (S21S22)	0,2 S2S4 (\perp S21)

9.	S45 (S6S45)	0,7 S6S4
10.	R45	⊥ S45

2.4.3 Tvarování zadního, předního a bočního dílu

- bloky s roztažností + 30%.

Tabulka 16: Tvarování dámských kalhotek – bloky s roztažností + 30 %

P.č	Popis konstrukce	Výpočtové vztahy
1.	Bt1Bt14	
2.	S11Bt1	
3.	R21R45	
4.	Bt21 (R21Bt21)	R1Bt1
5.	Bt31(Bt21Bt31)	0,5 Bt2Bt4
6.	⊥ Bt 31	
7.	Bt31' (Bt31Bt31')	0,125 Bt1R1
8.	Bt41 (Bt31'Bt41)	⊥ Bt 31'
9.	S4 (Bt41S4)	⊥ Bt41
10.	S45	
11.	S45' (S45S45')	0,125 Bt1R1
12.	⊥ S45'	
13.	S51 (S45'S51)	0,5 S4S6
14.	⊥ S51	
15.	Bt51 (S51Bt51)	S1Bt1
16.	⊥ Bt51	
17.	Bt61 (Bt51Bt61)	0,5 Bt4Bt6
18.	Bt61'	⊥ Bt61
19.	Bt62 (Bt61Bt62')	0,125 Bt6Bt7
20.	S62	⊥ Bt62
21.	S63 (S62S63)	0,4 S6S7
22.	⊥ S63	
23.	S63' (S63S63')	0,5 S7Bt7
24.	S7'	⊥ S63'

2.4.4 Popis stříhových bloků

Popis bloků vyznačených na obrázku 32 červenou linií je v tabulce 17

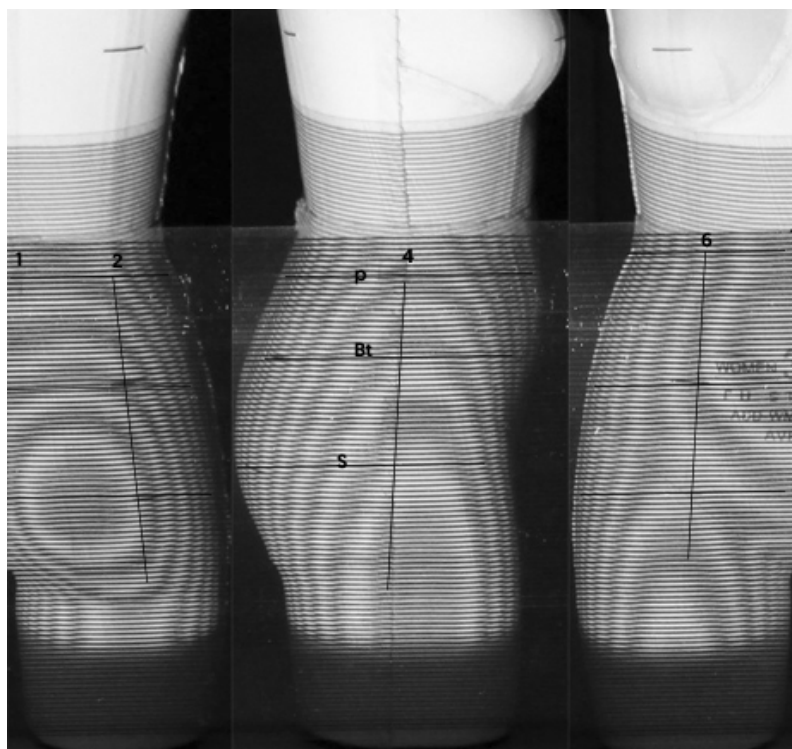
Tabulka 17: Popis stříhových bloků pro dámské seamless kalhotky

Bloky	ZD	PD	Boční díl
Výška (vnitřní)	0,51 * bhs (R1'S1')	0,47 * bhs (S4'R4)	1,1 * bhs (P7S7')
Šířka (vnitřní)	0,28 * (0,5 * op) (S1S14')	0,18 * (0,5 * op) (S41S46)	0,14 * 0,5op (S62 'S7) (0,19 * 0,5 * op) (Bt6'Bt7)
Uhlopříčka	0,43 * bhs ((RuSu) 0,39 * bhs (Ru'Su')	-	-
Výška (vnější)	0,51 * bhs + 0,1	0,70 * bhs (Bt4'R4)	bh - (P7S7)
Šířky (vnější)	0,28 * (0,5 * op) + 0,1	0,25 * 0,5op (S41'S46)	0,25 * (0,5 * op) (S6'S7) 0,22 * (0,5 * op) (Bt60'Bt7)

Šířka vnitřní ZD – tato hodnota byla zjištěna pomocí pomocné linie zhotovené v $0,5 * S1S2$

2.4.5 Konstrukce kalhotek s vyznačenými bloky

Na obrázku 31 je část lidského těla, která náleží konstrukci na obrázku 32.





Obrázek 31: Část lidského těla odpovídající konstrukci


Konstrukce včetně stříhových bloků s vyznačenou rozdílnou roztažností je znázorněna na obrázku 32. Konstrukce a vyznačené stříhové bloky jsou zkonstruovány na základě tabulek 14, 15, 16, 17.


Na obrázku 32 jsou výsledné stříhové bloky ohraničené červenou linií, které byly získány stínovým moiré. Tyto bloky byly určeny na základě zpracování v programu NIS – Elements. Bloky se skládají z různě zabarvených částí, které symbolizují rozdílnou roztažnost. Podle barevného rozlišení musí v konkrétních blocích nastat změna mechanické charakteristiky pleteniny. Na konstrukci se nachází rozkroková část, která je vyznačená bílou barvou, protože v této oblasti je konstrukce bez roztažnosti. Konstrukce stříhu dámských seamless kalhotek s vymezenými stříhovými bloky byla sestrojena v programu AutoCAD 2015 v měřítku 1:2. Během sestrojení byly nanášeny hodnoty, které byly naměřené na F1.

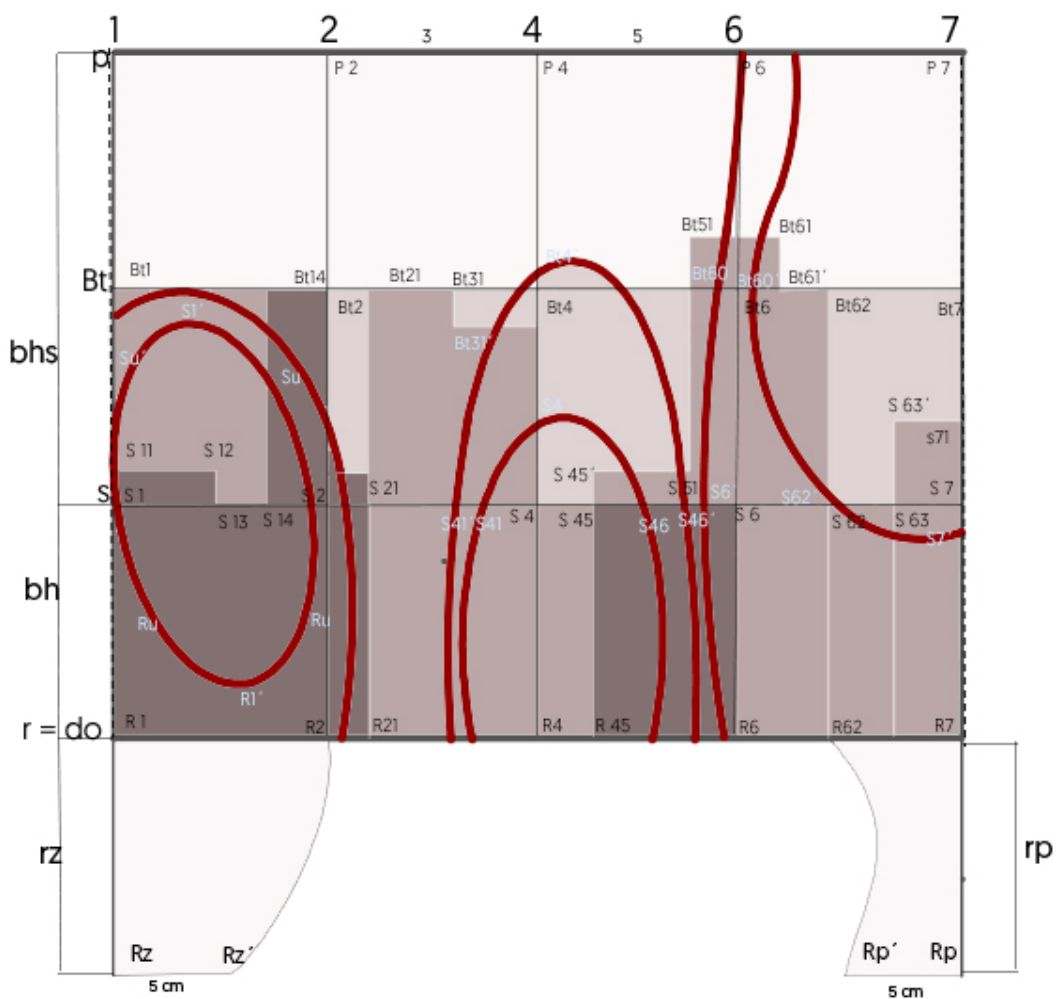
Na obrázku 33 jsou barevně rozlišeny rozdíly v roztažnosti:

 – plocha, na které byla zjištěna roztažnost větší než 40 %. Elementy se zvětšily o více než 0,4 mm.

 – plocha, na které byla zjištěna roztažnost větší než 30 %. Elementy se zvětšily o více než 0,3 mm.

 – plocha, na které byla zjištěná roztažnost větší než 20 %. Elementy se zvětšily o více než 0,2 mm. Pro klasické seamless prádlo lze tuto roztažnost zanedbat, protože roztažnost nedosáhla 30 %, což je doporučená hodnota u bežešvého prádla.

 – roztažnost v této oblasti je zanedbatelná. Byla zde zjištěna průměrná roztažnost menší než 20 %.



Obrázek 33: Konstrukce dámských seamless kalhotek s konstrukčními bloky

2.5 Shrnutí experimentální části

Experimentální část je složena ze dvou hlavních experimentů.

- metoda projekční moiré
- metoda stínové moiré

Experimenty byly vykonány za stejných podmínek – v černé komoře kvůli odrazu světla. Pro experimenty byly použity stejné vzdálenosti, úhly i rozteč promítané mřížky. Dále bylo testováno optimální rozmístění zařízení. Napříč vyzkoušení mřížek s odlišnou roztečí a vzdáleností figuríny od kamery a projektoru moiré efekt nevznikl. Moiré efekt pravděpodobně nevznikl z důvodu promítání mřížky na malou figurínu.

U metody stínového moiré vznikl moiré efekt při všech promítaných mřížkách.

Výsledný obraz byl nejostřejší za použití mřížky s rozměrem 1 mm x 2 mm, vzdálenosti mřížky od kamery a zdroje světla 1,8 m a pod úhlem 36° mezi kamerou a zdrojem světla. Mřížka byla umístěna 8 cm před figurínu.

Nafoceny byly figuríny F1, F2, F3 z PD, ZD a boku. Následně byly fotky podrobeny obrazové analýze. V obrazové analýze byla zjištěna pozice a velikost stříhových bloků a extrémní místa na postavě. Na základě grafů z programu NIS – Elements byly určeny rozdíly mezi somatotypy, podle kterých byly figuríny F1, F2, F3 zhotoveny. Rozdíl byl ve vystouplostech a rovnoměrnosti plochy hýždí. U F2 je tato plocha rovnoměrná, bez výrazných výškových rozdílů. U figurín F1 a F3 byla plocha hýždí nerovnoměrná. Nejvíce nerovnoměrná plocha byla zjištěna u F3.

Pro potvrzení metody stínového moiré byl zhotovený tubus z pleteniny, na který byly vytvořeny elementy 1 cm x 1cm. Roztažnost materiálu byla v oblasti sedové linie 27,2 %. Pro pasovou linii nebyla uvažována roztažnost, protože kalhotky v pase žádnou nevykazují. Tato roztažnost vychází s literatury [7], kde je jako ideální hodnota pro dámské prádlo uvedeno 30 %. Tubus byl následně navlečen na figurínu, na které byly pomocí posuvného měřidla změřeny roztažnosti elementů.

Naměřené hodnoty na figurínách byly rozdílné na levé a pravé straně ZD a PD. Tyto rozdíly pramení z nerovnoměrnosti lidského těla. Rozdílné hodnoty zjištěny na postavě se shodovaly s hodnotami, které byly získány pomocí obrazové analýzy. Levá a pravá strana nebyla shodná. Pro experiment byl tento rozdíl zanedbán.

Experimentem bylo potvrzeno možné vytvoření konstrukčního algoritmu pro dámské seamless kalhotky s vymezenými stříhovými bloky pomocí stínového moiré. Na základě obrazové analýzy byl určen rozměr a umístění stříhových bloků, ne však jejich roztažnost. Na tubusu z pleteniny však bylo zjištěno, že jeden stříhový blok se může skládat z rozdílné roztažnosti.

Na základě výsledků naměřených na pletenině a výsledků z programu NIS – Elements byl vytvořen konstrukční algoritmus pro dámské seamless kalhotky s vymezenými stříhovými bloky. Základní konstrukce byla díky hodnotám naměřených na tubusu z pleteniny doplněna o bloky s rozdílnou roztažností. Aby bylo možné konstrukční algoritmus aplikovat pro jakoukoliv velikost dámských seamless kalhotek, nejsou v něm použity konstantní hodnoty dle konkrétních tělesných rozměrů, ale

nezávislé konstrukční parametry, které lze dopočítat. V algoritmu jsou použity jen dva vstupní parametry op a vp . Pro zhotovení rozkroku bylo potřebné ještě doměřit obvod sedu. Jsou však dostupné i další metodiky pro tvorbu rozkrokové části, které využívají jiný vstupní parametr nebo konstanty.

3 Závěr

Cílem bakalářské práce bylo zhotovení konstrukčního střihu pro dámské seamless kalhotky s vymezenými střihovými bloky. Práce je rozdělena na dvě části – rešeršní a experimentální.

Rešeršní část práce obsahuje popis seamless technologie a šesti vybraných konstrukčních metodik pro klasické dámské prádlo od Václava Vrby a Kristini Shin, postup a důležité vstupní parametry konstruování, způsoby zjišťování geometrie lidského těla a výběr vhodného somatotypu pro experimentální část.

Pro experimentální část práce byly vybrány malé krejčovské figuríny od firmy Alvanon, jelikož přesně popisují tvar lidského těla. Na těchto figurínách byly aplikovány projekční moiré a stínové moiré. Ke stanovení střihových bloků dámských seamless kalhotek byla využita pouze metoda stínového moiré. Metoda projekčního moiré využita nebyla, protože se nedostavil požadovaný moiré efekt.

Metodou stínového moiré byly získány fotografie, které byly dále zpracovány v programu NIS – Elements, díky kterému byly zjištěny rozměry jednotlivých střihových bloků na ZD, PD a bočním díle dámských kalhotek. Dále byl zhotoven tubus z pleteniny, který byl navlečen na krejčovskou figurínu a rozčleněn na jednotlivé elementy o velikosti 1 x 1 cm. Stejný rozměr byl použit pro kalibraci programu NIS – Elements. Velikost a umístění střihových bloků získaných z programu NIS – Elements jsou porovnány s pozicemi největších roztažností naměřených na tubusu z pleteniny. Na základě tohoto porovnání jsou stanoveny střihové bloky s rozdílnou roztažností materiálu. Hodnoty získané z programu NIS – Elements a hodnoty naměřené na tubusu z pleteniny slouží jako základ pro vytvoření konstrukčního algoritmu s vymezenými střihovými bloky.

Aby bylo možné konstrukční algoritmus aplikovat pro jakoukoliv velikost dámských seamless kalhotek, nejsou v něm použity konstantní hodnoty dle konkrétních tělesných rozměrů, ale nezávislé konstrukční parametry, které lze dopočítat. V algoritmu jsou použity jen dva vstupní parametry op a vp . Na základě vytvořeného algoritmu byl zhotoven konstrukční střih. Výsledkem této práce je nová konstrukční metodika pro dámské seamless kalhotky s vymezenými střihovými bloky.

Na tuto bakalářskou práci bych doporučila navázat zhotovením výrobku podle vytvořeného konstrukčního algoritmu a potvrzením velikosti a umístění stříhových bloků na reálné postavě. Dále by bylo možné prostudovat existenci či vytvořit aplikaci pro vykreslení konstrukčního stříhu se stříhovými bloky podle vytvořeného algoritmu reagující na změnu vstupních dat.

Seznam použité literatury

- [1] ZOUHAROVÁ, Ing. Jana. *VÝROBA ODĚVŮ I*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2004. ISBN 80-7083-781-0.
- [2] VRBA, Václav. *Konstrukce střihů prádlo*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1966. ISBN 16-114-66.
- [3] VRBA, Václav. *STŘIHY PRÁDLA: KONSTRUKCE A STUPŇOVÁNÍ*. Praha: Redakce literatury spotřebního průmyslu, 1990. ISBN 80-03-00355-5.
- [4] SHIN, PH.D, Kristina. *PATTERNMAKING for UNDERWEAR DESIGN: KONSTRUKCE A STUPŇOVÁNÍ*. Druhý. Velká Británie: CreateSpace Independent Publishing Platform, 2015. ISBN 978-1515098416.
- [5] MANDÁT, Dušan. *Optické bezkontaktní topografické metody*. Olomouc, 2012.
- [6] MUSILOVÁ, Ing. Blažena, Ing. Viera GLOMBÍKOVÁ a Ing. Petra KOMÁRKOVÁ. *ZÁKLADY KONSTRUOVÁNÍ ODĚVŮ*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2004. ISBN 80-7083-783-7.
- [7] FILATOV, Vladimír Nikolajevič. *Navrhování pružných textilních výrobků*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1984.
- [8] HAYES, Steven George a Praburaj VENKATRAMAN, ed. *Materials and technology for sportswear and performance apparel*. Boca Raton: CRC Press, 2016. ISBN 978-1-4822-2050-6.
- [9] KOPAL, Jaroslav. *Pletařské, proplétací a splétací stroje*. Liberec: Technická univerzita, 2006, 65 s. ISBN 80-7372-119-8.
- [10] MUSILOVÁ, B., *Charakteristika konstrukcí střihů oděvů z elastických materiálů.*, Přednášky z: *Konstrukce oděvů.*, Liberec: Technická univerzita Liberec: Fakulta textilní.
- [11] Program NIKON NIS - Elements. *Hanyko Praha* [online]. Praha, 2016 [cit. 2017-04-28]. Dostupné z: <https://www.hanyko-praha.cz/produkty/metalografie/software-pro-hodnoceni-struktury/nikon-nis-elements/>

- [12] Alvanon. *Alvanon* [online]. 2016 [cit. 2017-04-30]. Dostupné z: <http://alvanon.com/>
- [13] MUSILOVÁ, B., *Metody měření tělesných rozměrů.*, Přednášky z: Konstrukce oděvů., Liberec: Technická univerzita Liberec: Fakulta textilní.

Obsah příloženého CD

Na příloženém disku se nachází:

- hodnoty naměřené na tubusu pleteniny na ZD
- hodnoty naměřené na tubusu pleteniny na PD
- grafy PD, ZD a bočního dílu získané v obrazové analýze
- bakalářská práce v elektronické podobě