



Diplomová práce

Optimalizace postupu schvalování zakázky v outsourcingové výrobě

Studijní program:

N0723A270001 Textilní inženýrství

Autor práce:

BcA. Tereza Matoušová

Vedoucí práce:

Ing. Renáta Nemčoková
Katedra oděvnictví

Liberec 2024



Zadání diplomové práce

Optimalizace postupu schvalování zakázky v outsourcingové výrobě

<i>Jméno a příjmení:</i>	BcA. Tereza Matoušová
<i>Osobní číslo:</i>	T20000334
<i>Studijní program:</i>	N0723A270001 Textilní inženýrství
<i>Zadávací katedra:</i>	Katedra oděvnictví
<i>Akademický rok:</i>	2023/2024

Zásady pro vypracování:

1. Proved'te literární rešerši zaměřenou na základy plastické anatomie a somatometrii dítěte, měření tělesných rozměrů, principy tvorby oděvů z elastických materiálů a označování velikosti oblečení. Popište příklady formy outsourcingu.
2. Na základě studie konstrukčních metodik vyberte stříhovou konstrukci pro daný výrobek dětského prádla.
3. Proved'te zkoušky tažnosti materiálů určených pro dětské prádlo pomocí trhacího zkušebního zařízení a pružinového siloměru.
4. Uved'te možné řešení predikce primárního rozměru hotového výrobku s ohledem na tažnost materiálu.
5. Navrhněte řešení pro optimalizaci postupu schvalování zakázky v outsourcingové výrobě.

Rozsah grafických prací: dle rozsahu dokumentace
Rozsah pracovní zprávy: cca 60 stran
Forma zpracování práce: tištěná/elektronická
Jazyk práce: čeština

Seznam odborné literatury:

- KOS, J. Anatomie člověka pro výtvarníky. Vyd. 2. Ilustroval Pavel ŽILÁK. Praha: Aventinum, 2000. ISBN 80-7151-152-8.
- ZAKARIA, N. a GUPTA, D. Anthropometry, Apparel Sizing and Design. UK: Woodhead Publishing, 2019. ISBN: 978-0-08-102604-5.
- ZAKARIA, N. Clothing for Children and Teenagers, Anthropometry, Sizing and fit. Elsevier, 2016. ISBN: 978-0-08-100226-1.
- RICHARDSON, Keith. Designing and patternmaking for stretch fabrics. New York: Fairchild Books, 2008. ISBN 978-1-56367-479-2.

Vedoucí práce: Ing. Renáta Nemčoková
Katedra oděvnictví

Datum zadání práce: 1. února 2024
Předpokládaný termín odevzdání: 20. května 2024

doc. Ing. Vladimír Bajzík, Ph.D.
děkan

L.S.

prof. Ing. Jakub Wiener, Ph.D.
garant studijního programu

V Liberci dne 12. dubna 2024

Prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci jsem vypracovala samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé diplomové práce a konzultantem.

Jsem si vědoma toho, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

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

Užiji-li diplomovou 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.

Současně čestně prohlašuji, že text elektronické podoby práce vložený do IS/STAG se shoduje s textem tištěné podoby práce.

Beru na vědomí, že má diplomová práce bude zveřejněna Technickou univerzitou v Liberci v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů.

Jsem si vědoma následků, které podle zákona o vysokých školách mohou vyplývat z porušení tohoto prohlášení.

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí své diplomové práce Ing. Renátě Nemčokové za odborné vedení a cenné rady při zpracování této práce. Chtěla bych poděkovat také své rodině a přátelům za podporu během studia.

Anotace

Diplomová práce se zabývá problematikou kontroly rozměrů hotových výrobků a hledá způsob optimalizace postupu technologa při výrobním procesu firmy outsourcingující výrobu v Asii.

Způsob řešení zahrnuje rešeršní část zaměřenou na studium plastické anatomie a somatometrie dítěte, charakteristiku tělesných rozměrů a hledání vhodné konstrukční metodiky oděvu zahrnující predikci vlastností materiálu. Dále jsou v rešeršní části přiblíženy způsoby outsourcingové výroby dvou konkrétních firem.

V experimentální části jsou provedeny zkoušky mechanických vlastností pletenin, ze kterých je vyráběno spodní prádlo a výsledky měření jsou použity jako podklad pro optimalizaci pracovního procesu.

V další části je navržen nový postup pro vypracování podkladů pro výrobu dětského prádla, která vychází z predikce chování použitého materiálu a je využitelný v praxi.

Klíčová slova

Tělesné rozměry, konstrukční metodika, tažnost pletenin, rozměry hotového výrobku, pružinový siloměr, tlakový sensor

Annotation

The thesis deals with the issue of controlling the dimensions of finished products and seeks to optimize the process of the technologist in the production process of a company outsourcing production in Asia.

The method of solution includes a research part focused on the study of plastic anatomy and somatometry of a child, characterization of body dimensions and search for a suitable garment design methodology involving prediction of material properties. Furthermore, the research part presents the outsourcing production methods of two specific companies.

In the experimental part, tests of the mechanical properties of the knitted fabrics from which the underwear is made are carried out and the measurement results are used as a basis for work process optimization.

In the next part, a new procedure is proposed to develop a basis for the production of children's underwear, which is based on the prediction of the behaviour of the material used and is applicable in practice.

Key words

Body dimensions, construction methodology, knitwear tensibility, dimensions of the finished garment, spring force gauge, pressure sensor

Seznam použitých zkratk

apod.	a podobně
blk	black
CAD	Computer Aided Design
cm	centimetr
ČSN	česká technická norma
dp	diplmová práce
drk	dark
max.	maximální
min.	minimální
mm	milimetr
mmHg	milimetr rtuťového sloupce
N	newton
např.	například
obr.	obrázek
PD	přední díl
pozn.	poznámky
prt	print
str.	strana
tj.	to jest
tpv	technická příprava výroby
tzv.	takzvaných
vel.	velikosti
viz.	vzhledni
vs.	versus
ZD	zadní díl
%	procenta
2D	dvojrozměrné zobrazení
3D	trojrozměrné zobrazení

Obsah

<i>Úvod</i>	11
1. Rešeršní část	13
1.1. Základy plastické anatomie a somatometrie dítěte	13
1.1.1. Somatometrie dětského těla	14
1.1.2. Antropometrické body	15
1.1.3. Velikostní sortiment.....	16
1.2. Charakteristika tělesných rozměrů	17
1.2.1. Metody měření tělesných rozměrů.....	17
1.2.1.1. Kontaktní metoda.....	17
1.2.1.2. Bezkontaktní metody	18
1.2.2. Měřitelné hodnoty pro vytvoření konstrukční sítě	18
1.3. Konstrukce střihu	19
1.3.1. Konstrukční síť	19
1.3.2. Konstrukční body.....	20
1.3.3. Konstrukční úsečky.....	20
1.3.4. Konstrukční metodiky.....	21
1.3.5. Konstrukční metodika dle W. Aldrich	21
1.3.6. Konstrukční metodika dle A. Donnanna.....	25
1.3.1. Hodnocení metodik.....	26
1.4. Tvorba vlastní střihové konstrukce	27
1.4.1. Tvorba hotových výrobků.....	27
1.5. Konstrukce oděvu z elastického materiálu	29
1.6. Technická příprava oděvní výroby	35
1.7. Outsourcing v oděvní výrobě	36
1.7.1. Základní pojmy outsourcingové výroby	36
1.7.2. Insourcing	37
1.7.3. Základní principy outsourcingu	37
1.7.4. Výhody a nevýhody outsourcingové výroby	38
1.7.5. Přístup k outsourcingu	39
1.8. Technická dokumentace v outsourcingové výrobě firmy A	42
1.8.1. Tabulka rozměrů hotového výrobku	44

1.9.	Kontrola hotového výrobku.....	46
□	Měření rozměrů hotového výrobku.....	47
1.10.	Shrnutí rešeršní části.....	50
2.	<i>Experimentální část</i>.....	51
2.1.	Měření mechanických vlastností pletenin.....	51
2.1.1.	Charakteristiky zkoušených materiálů	52
2.1.2.	Postup měření protažení materiálu na přístroji TESTOMETRIC	53
2.1.3.	Postup měření tažnosti pomocí pružinového siloměru.....	56
2.1.4.	Shrnutí průběhu a výsledků zkoušek materiálů.....	58
2.2.	Kategorizace materiálů dle roztažnosti	61
2.3.	Referenční vzorky hotových výrobků.....	64
2.4.	Kontrola hotového výrobku a jeho padnutí na figuríně	65
2.5.	Úprava vzorků	68
2.6.	Aplikace predikce vlastností materiálu do rozměru hotového výrobku.....	70
2.6.1.	Vysoká roztažnost materiálu.....	70
2.6.2.	Střední roztažnost materiálu.....	71
2.6.3.	Nízká roztažnost materiálu.....	72
2.6.4.	Shrnutí.....	73
2.7.	Manuál pro kontrolu rozměrů hotového výrobku.....	74
2.7.1.	Shrnutí kapitoly.....	76
2.8.	Alternativní přístup	77
3.	<i>Diskuse výsledků</i>.....	82
4.	<i>Závěr</i>.....	84
	<i>Použitá literatura:</i>.....	85
	<i>Seznam obrázků:</i>.....	88
	<i>Seznam tabulek:</i>.....	90
	<i>Seznam příloh</i>.....	92

Úvod

Podle teorie Abrahama Maslowa, která popisuje základní lidské potřeby a přiřazuje každé specifickou důležitost, je i oděv považován za jednu z fyziologických nezbytností a hraje důležitou roli při vývoji jedince. Nejde jen o jeho ochrannou funkci například před nepříznivými přírodními vlivy, ale plní i významnou roli v sociální životě jedince přes začlenění do společnosti, až po vyjádření osobního vkusu a individuality.

Tato práce se zabývá dětským oděvem (konkrétně spodním prádlem), pro který je však stále nejdůležitější funkce ochranná. Zároveň je třeba při navrhování myslet na další faktory jako je funkčnost a pohodlí, protože oděv nesmí bránit ve zdravém vývoji dítěte a zároveň musí být bezpečný, aby různé jeho komponenty neohrožily zdraví dítěte.

Lidské tělo je velmi složitý a těžko geometricky popsatelný celek a měření na jeho povrchu jsou obtížná. I přesto lze jeho prostorový charakter pomocí různých metod převést do dvourozměrných rozměrů. Studium anatomie lze na těle určit body, a to především na jeho kostře, jež jsou dány jako výchozí body pro měření tělesných rozměrů. Takové body se označují jako antropometrické. Naopak body měkkých tkání nejsou vhodné k měření tělesných rozměrů vzhledem k svému charakteru a odlišnosti u každého jedince. Tělesné rozměry slouží jako základní vstupní parametry pro tvorbu stříhové konstrukce oděvů.

Se zvyšujícími se nároky na oděv rostou i požadavky na jejich vypracování a výrobu, je nutné dodržovat zásady měření a následně volit vhodné konstrukční metodiky s ohledem i na charakter materiálu. Ať už se jedná o oděv na běžné nošení nebo speciální oděv určený pro konkrétní aktivitu.

Tato diplomová práce je vypracována s cílem zlepšení kvality u výrobních procesů a hotových výrobků pro firmu zabývající se vývojem sportovních oděvů.

V současné době pracuji jako technolog ve firmě zaměřené na sportovní oděvy, kde je mojí pracovní náplní tvorba podkladů pro výrobu, kontrola a hodnocení rozměrů hotových výrobků sportovních oděvů včetně dětského prádla.

Vzhledem k pracovnímu procesu, který nezahrnuje konstrukci oděvu nebo zkoušky materiálů, ale spoléhá pouze na měření referenčních vzorků pomocí měřidel a následnou kontrolu padnutí oděvu na standardizovaných figurínách, není způsob, jak efektivně kontrolovat komfort oděvu.

Cílem této diplomové práce je zlepšení pracovního procesu, kdy by navržené změny měly vést ke snížení počtu referenčních vzorků a celkový proces se tak zrychlí. Zároveň práce cílí na zlepšení kvality samotných výrobků, a to začleněním predikce chování materiálů do procesu tvorby podkladů pro výrobu. V experimentální části jsou navrženy kroky k optimalizaci stávajícího procesu kontroly a jejich začlenění do pracovního procesu.

1. Rešeršní část

Rešeršní část práce popisuje problematiku jako multidisciplinární obor, který zahrnuje znalosti lidské anatomie, antropologie a inženýrství. Dále hledá vhodné způsoby snímání postavy lidského těla a zabývá se výběrem vhodných konstrukčních metodik pro dětské spodní prádlo z elastického materiálu. Je základem pro experimentální část.

1.1. Základy plastické anatomie a somatometrie dítěte

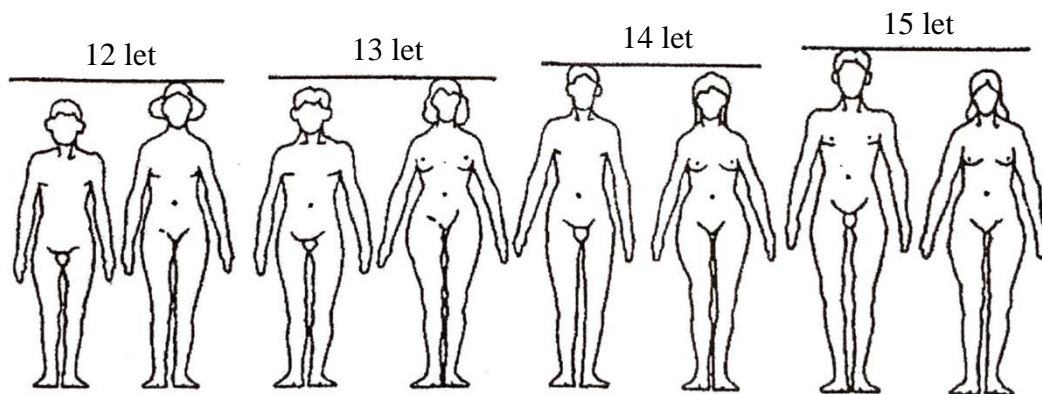
Vývoj člověka lze zjednodušeně rozdělit na dvě etapy. Fáze dítěte bývá z biologického hlediska definována v rozmezí od 2 let přibližně do 17 let, poté nastává období dospělosti.

Výzkumy se zaměřením na dětský vývoj se soustředí na věk od 7 let do 17 let a definují tuto cílovou skupinu jako děti školního věku. Dětství a dospívání je klíčovou fází vývoje jedince, kdy se formuje jeho fyziologie ale i psychika, proto zde pohodlný a padnoucí oděv hraje významnou roli.

V pubertě dochází ke zrychlenému fyzickému růstu i příbytku hmotnosti, což zásadně mění tvar těla.

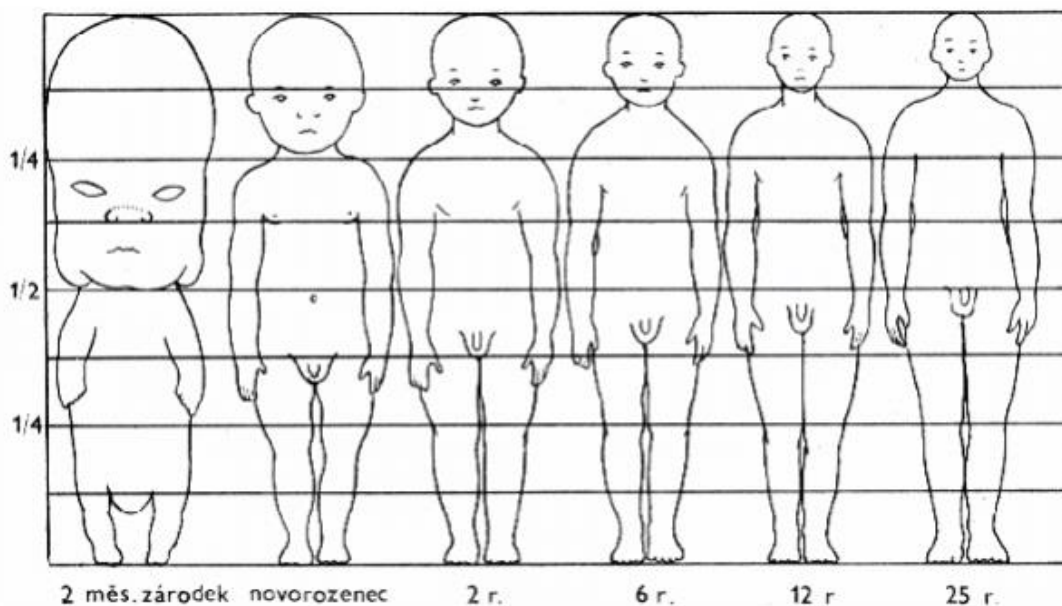
Je řízena hormonálně, avšak na vývoji v této fázi se podílí i vnější faktory jako je výživa, životní styl nebo zdraví. To vede k zásadním rozdílům růstu v dospívání mezi různými etnickými nebo sociálními skupinami.

Dívky obvykle začínají i končí pubertu dříve než chlapci, proto můžeme v tomto období pozorovat rozdíly ve výšce jejich postav ve vztahu k pohlaví viz obr. 1. [8]



Obr. 1 Vývoj rozdílu ve výšce dívek a chlapců stejného věku. [8]

Proporcionalita definuje poměr nebo úměrnost jednotlivých částí těla v rámci celku. Existuje mnoho metod, jak určit proporce těla a jedním ze základních principů jsou kánony. Jedná se o určitý soubor principů nebo pravidel, dle kterých lze určit velikost jednotlivých částí těla za pomoci konstantního modulu, kterou je určitá jeho část např. výška hlavy, délka chodidla apod. Tyto kánony se v průběhu růstu a dospívání mění, na obr. 2 můžeme pozorovat rozdíl proporcí mezi dospělým jedincem a novorozencem.



Obr. 2 Proporcionalita tělesných rozměrů během vývoje jedince. [17]

Jsou využívány i v jiných oborech např. ve výtvarnictví, ale jde o nepřesnou metodu, která je vhodná spíše pro aplikaci na mužské tělo, proto pro měření rozměrů lidského těla používáme exaktnější metody. [18]

Antropometrie je soubor technik měření lidského těla. Antropometrická měření obvodu hrudníku a boků nebo vzdálenost od ramene k rameni, poskytují dostatečné informace o tvaru těla. Tyto rozměry byly obvykle snímány kontaktními metodami měření, protože jsou zásadní při konstrukci střihu a tvorbě oděvu. [9]

1.1.1. Somatometrie dětského těla

Typ postavy se u jedince vyvine až ve fázi dospívání, proto je těžké typologicky hodnotit dětské tělo stejně jako tělo dospělého jedince.

William Sheldon, který jako první zavedl pojem somatotyp, ve své studii klasifikoval 3 základní. I přes častá tvrzení, že dětské tělo díky nedostatečnému vývinu nelze typologicky hodnotit, mnoho autorů se dnes přiklání k názoru, že je možné pozorovat změny v proporcionalitě už mezi 8. a 11. rokem.

Tato práce se zabývá snímáním tělesných rozměrů dítěte předškolního věku od 9 do 12 let, kdy už může být do jisté míry antropometrický somatotyp stanovitelný.

Avšak je nutné při takovémto stanovení hodnotit všechny anatomické znaky v rámci vývojového stupně. Je tedy zapotřebí porovnávat stejné věkové kategorie. Dětská typologie vychází ze stejných antropometrických údajů jako jsou věk, výška těla, hmotnost a přidává se „Brocův index“ [1,8]

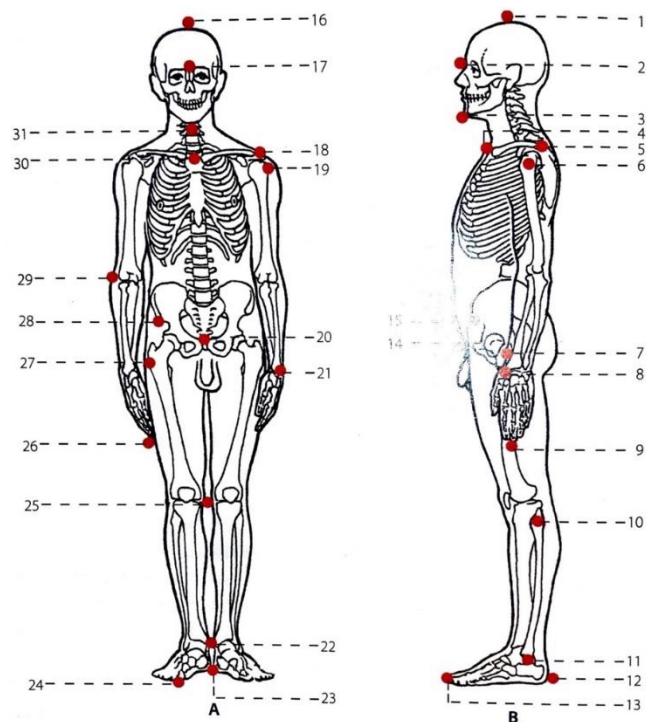
$$I = \frac{\text{obvod hrudníku}}{\text{výška těla}} \times 100[\%] \quad (1)$$

Tento index uvádí informace o vývinu dětského těla a dokáže rozlišit tři somatotypy:

- rozložitě, hyperplastické, brachytyp
- střední, normoplastické, mezotypy
- štíhlé, hypoplastické, longitypy [1]

1.1.2. Antropometrické body

Pro měření lidského těla je nutné, aby došlo ke standardizaci metod a zároveň je nutné vymezit a definovat antropometrické body. Jsou to hmatatelné a viditelné body na kostře viz obr. 3. Body měkkých tkání díky své nepřesnosti nejsou vhodné. [1]



Obr. 3 Antropometrické body na těle. [9]

Antropometrické průzkumy získávají data s cílem pochopení tělesných rozměrů určitých populací. Výsledky analýzy těchto dat pomáhají docílit vývoj správně padnoucích oděvů, což je významným faktorem ovlivňující především průmyslově vyráběné oděvy, které jsou kategorizovány do velikostních řad. U dětí je velikostní sortiment rozdělen dle výšky jedince. [9]

1.1.3. Velikostní sortiment

Existuje řada velikostních systémů, které vyplývají ze somatometrických šetření v dané oblasti. Mohou se lišit výběrem základních tělesných rozměrů a jejich intervalů a v označení velikosti oděvů.

Základní rozdělení je dle:

- druhu výrobků – vrchní oděvy, prádlo
- věku a pohlaví – kojenci a batolata, mládež, dospělá populace.

Velikostní sortiment je soubor stanovených velikostí určených pro danou kategorii populace. Nejčastěji využívá základních tělesných rozměrů, které charakterizují typ postavy, stanovuje vhodné intervaly mezi sousedními velikostmi.

Pro sjednocení značení velikostí oděvů na evropském trhu vznikl systém MONDOFORM, který vychází ze somatometrického šetření asi 10 000 chlapců a dívek ve věku 3 až 18 let. Dle výšky postavy byly vytvořeny 4 skupiny s intervalem po 6 cm

- výška postavy 86–116
- výška postavy 122–140
- výška postavy 146–164
- výška postavy 158–176 [5]

1.2. Charakteristika tělesných rozměrů

Tělesné rozměry jsou údaje, které popisují charakter lidského těla. Jsou definovány jako vzdálenost mezi stanovenými body, čarami a rovinami na lidském těle a jsou vstupním základem pro vytvoření konstrukce střihu oděvu.

Rozdělení:

- přímé – výšky, čelní šířky, profilové šířky
- povrchové – délkové, šířkové, obvodové
- ostatní. [13]

1.2.1. Metody měření tělesných rozměrů

Měření tělesných rozměrů musí podléhat zásadám:

- proband musí mít lehký oděv
- proband musí stát s obvyklým držením těla
- rozměry musí být měřeny přesně, hladce na těle
- při měření je nutné dodržet pořadí rozměrů
- párové rozměry se měří jen jednou, na pravé straně
- délkové rozměry se zaznamenávají v celých hodnotách, šířkové a obvodové lze zapsat i jako poloviční hodnoty. [13]

1.2.1.1. Kontaktní metoda

Je stále nejběžnější metoda, při které lze získat dostatek naměřených parametrů pro konstrukci oděvu. Při měření touto metodou, jak už je zřejmé dle jejího názvu,

dochází k přímému kontaktu s tělem měřeného. Metoda dokáže spolehlivě zjistit základní rozměry lidského těla, avšak neposkytuje žádné informace o konkávnosti jeho povrchu. Nejvíce využívanými prostředky pro měření jsou antropometry, měřicí pásky, pelvimetr, pravoúhlé pravítko a další.

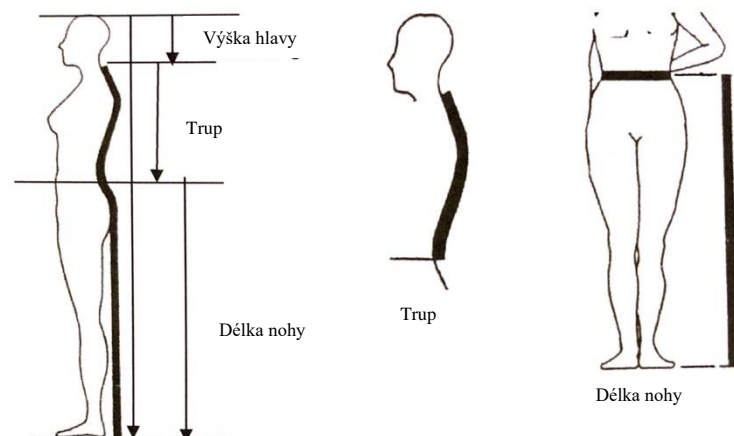
1.2.1.2. Bezkontaktní metody

Metody měření, při kterých nedochází ke kontaktu s měřeným subjektem. Oproti bezkontaktní metodě jsou výstupem nejen rozměry lidského těla ale i informace o jeho geometrii, na jejichž základě lze určit tvar povrchu a nabízí prostor pro nová konstrukční řešení.

Bezkontaktní metody snímání povrchu tělesa pracují na základních principech optiky. Jednotlivé měřicí přístroje se liší v projektovaném světelném zdroji a jeho způsobu zachycení na povrchu těla. Jedná se především o metody laseru, metodu strukturovaného světla (stínové moiré, projekční moiré) a fotogrammetrii.

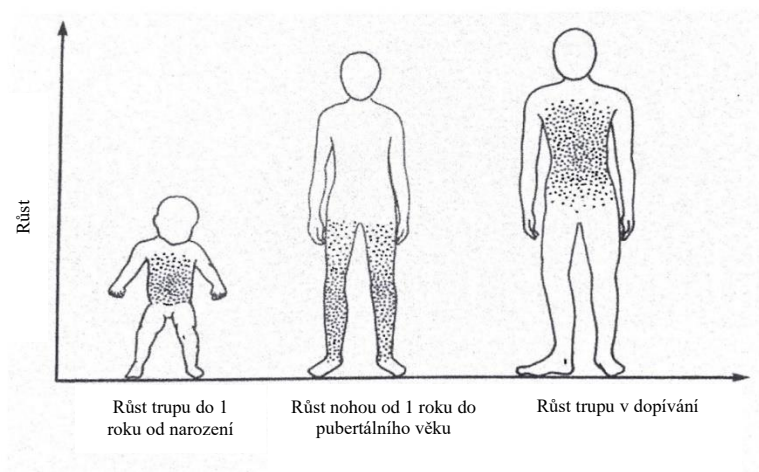
1.2.2. Měřitelné hodnoty pro vytvoření konstrukční sítě

Lidské tělo je složitá struktura sestávající z několika částí, která lze vertikálně zjednodušit do tří oblastí – hlava, trup, nohy (obr. 4).



Obr. 4 Oblasti pro měření rozměrů lidského těla. [8]

Fyziologický růst těla je nerovnoměrný, některé části během vývoje rostou rychleji. Kojencům nejvíce roste trup, před pubertou nejrychlejší růst je u nohou a v období adolescence dochází opět k největšímu nárůstu v oblasti trupu viz obr. 5



Obr. 5 Nadměrný růst částí těla v období dětství. [9]

Měřitelné hodnoty na lidském těle jsou definovány normou ISO 8559/89 viz Příloha 1.

1.3. Konstrukce střihu

Přes dostatek naměřených dat o rozměrech lidské postavy napříč všemi věkovými kategoriemi, etniky nebo pohlavími, se stále potýkáme s problematikou velikostního sortimentu, která platí pro dámské, pánské i dětské oděvy. Jednotlivé velikosti jsou kategorizovány podle průměrných tělesných rozměrů a tvar těla pro komerční výrobu je zidealizovaný a nedbá na individuální tělesné odchylky jednotlivců. [9]

Konstrukce oděvů je založena na poznatcích z mnoha oblastí, proto je pro vytvoření střihu důležité mít znalost lidského těla, vědět, jak správně změřit jeho rozměry a správně určit fyziologické a hygienické požadavky nositele. V případě dětských oděvů je na tyto potřeby kladen větší důraz, protože mohou zasáhnout do jejich vývoje. [9]

1.3.1. Konstrukční síť

Základem konstrukce je síť tvořená z vertikálních a horizontálních přímek na sebe kolmých, které přenášíme z povrchu těla a místa průniku těchto přímek jsou konstrukční body. Vytvořená střihová konstrukce pak představuje rozvinutý tvar těla. Označení těchto přímek je následující:

- horizontální přímky, označené malými písmeny: k – krční, l – lopatková, h – hrudní, p – pasová, s – sedová, d – dolní, n – nadpažová, lo – loketní, zp – zápěstní
- vertikální, označené číslicemi: 1 – zadní středová, 2 – boční krční, 3 – zadní průramková, 4 – boční, 5 – přední průramková, 6 – prsní přímka, 7 - přední středová [2]

1.3.2. Konstrukční body

- základní konstrukční body – průsečíky základních konstrukčních přímek, které jsou označovány velkými písmeny dle názvu horizontální přímky a číslicí dle přímky vertikální
- odvozené konstrukční body – odvozené od základního konstrukčního bodu, označené na 1. a 2. místě jako základní bod a na 3. místě dle pořadového čísla při vytváření konstrukce
- shodné konstrukční body
 - body, které splynou po montáži, mohou to být jak body konstrukční, tak i odvozené a rozlišují se čárkou nahoře. [2]

1.3.3. Konstrukční úsečky

Základními vstupními parametry pro konstrukci stříhu jsou tělesné rozměry.

Vyjádření konstrukční úsečky je dáno rovnicí:

$$u_i = k_i \cdot T_r + a_i \pm p_i, \quad (2)$$

kde:

k_i – koeficient pro daný rozměr

T_r – tělesný rozměr

a_i – absolutní člen, hodnota přičtená k tělesným rozměrům, různý pro jednotlivé konstrukční metodiky

p_i – přídatky na volnost. [2]

1.3.4. Konstrukční metodiky

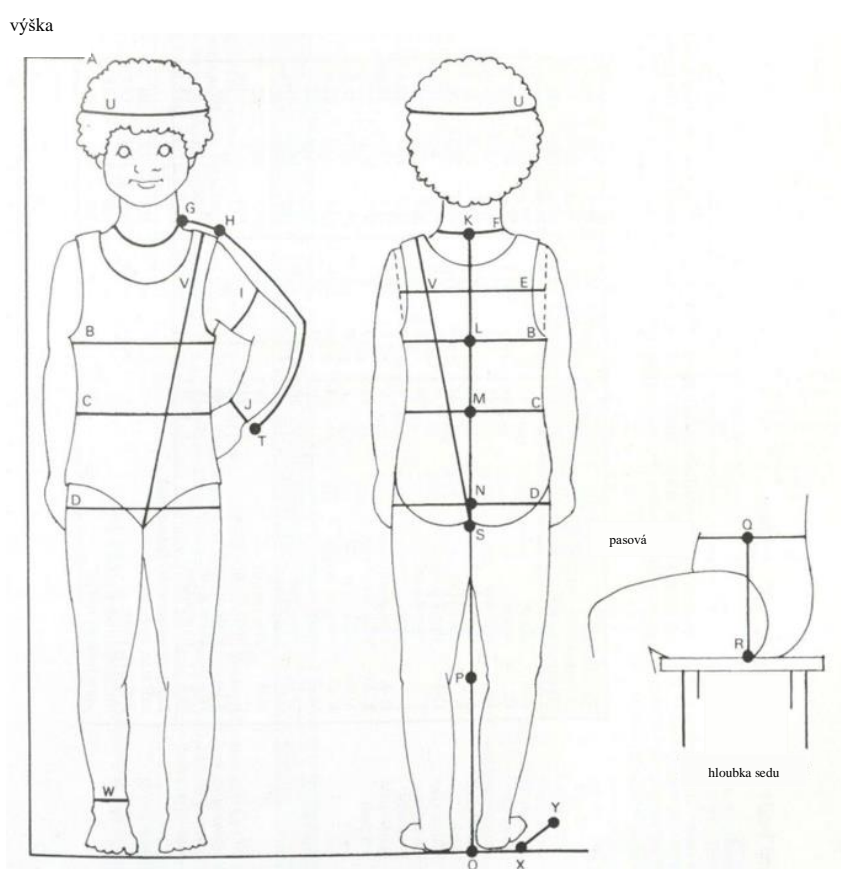
Pro konstrukci dětských oděvů byly studovány metodiky dle:

- Antonio Donnanno
- W. Aldrich

1.3.5. Konstrukční metodika dle W. Aldrich

Jedná se o anglickou metodiku vytvořenou W. Aldrichem, vycházející ze somatometrického měření tělesných rozměrů, která vznikla s cílem usnadnit rozdělení velikostního sortimentu a vychází z velikostního systému Centilong.

Centilong systém označuje dětské velikosti dle výšky postavy s intervalem 6 cm např. 116 cm, 122 cm nebo 128 cm, stejně jako je tomu u evropského systému MONDOFORM. (příloha 1,2) Většina výrobců tak přejala označování velikostního sortimentu dle výšky, a to především u dětí do 12 let.



Obr. 6 Zjišťování tělesných rozměrů. [3]

- **Tělesné rozměry potřebné k vytvoření střihové konstrukce**

A: Výška postavy

- výška postavy a další vertikální rozměry jsou měřeny na dítěti které stojí vzpřímeně s chodidly u sebe, rozměr je měřen od temene hlavy po základní rovinu (bez obuvi)

B: Obvod hrudníku

- rozměr měřený po celém obvodu hrudníku přes lopatky a přes nejširší místo hrudníku

E: Šíře zad

- rozměr je měřený ve vzpřímeném postoji s rukami připaženými k tělu a výsledná hodnota je rozměr mezi rýhami oddělujícími paže od trupové části přes nejvyšší bod vystouplost lopatek

F: Obvod krku

- měří se vodorovně po celém obvodu krku

J: Obvod zápěstí

- obvod kolem zápěstí měřený přes zápěstní kůstky

K-L: Hloubka podpaží

- rozměr měřený od krčního obratle po linii hrudníku

K-M: Zadní středová délka

- rozměr měřený od krčního obratle do linie pasu

H-T: Délka rukávu

- rozměr měřený od ramenního oblouku přes mírně pokrčený loket po zápěstní kůstku

Tab. 1 Tělesné rozměry dítěte výšky 140 cm.

Označení rozměru	Rozměr	Hodnota rozměru (cm)
A	výška postavy	140,0
B	obvod hrudníku	72,0
E	šíře zad	29,6
F	obvod krku	32,0
J	obvod zápěstí	15,0
K-L	hloubka podpaží	17,4
K-M	zadní středová délka	32,6
H-T	délka rukávu	52,0

- **Tvorba stříhové konstrukce**

Pro tvorbu stříhové konstrukce dětského trupového oděvu dle metodiky W. Aldricha je potřeba znát obvod hrudi a dalších sedm parametrů, které jsou uvedeny v tab. č. 1.

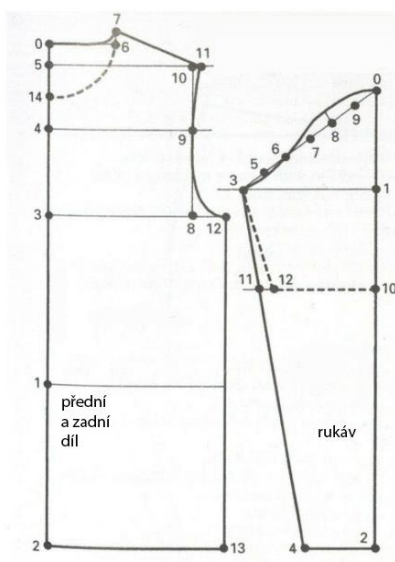
Tělesné rozměry jsou značeny velkým písmeny abecedně od A-W a konstrukční body jsou značeny arabskými číslicemi od 0-18.

V tabulce 2 jsou vypočítány hodnoty pro konstrukci dosazením tělesných rozměrů do konstrukčních úseček s přídavky pro zvolenou metodiku.

Pro tvorbu konstrukční sítě jsou nejdříve vypočítány hodnoty pro vertikální konstrukční úsečky, na kterých jsou vyznačeny konstrukční body a následně je stříhová konstrukce dokončena dopočítáním hodnot pro horizontální úsečky a jejich zanesením. Přední a zadní díl je konstruován v jedné rovině a liší se pouze prohloubením průkrčníku viz. obr. 7.

Tab. 2 Konstrukční metodika dle W. Aldricha. [3]

Označení rozměru	Rozměr	Konstrukční úsečka	Vzorec	Výpočet [cm]
Vertikální konstrukční úsečky				
dz	délka zad	0 - 1	$(K-M) + 3$	35,6
do	délka oděvu	1 - 2	$(dz) + 16$ [cm]	51,6
zhp	zadní hloubka podpaží	0 - 3	$(K-L) - 1,5$ [cm]	15,9
lp	umístění lopatkové přímky	0 - 4	0,5 (zhp)	8,0
	sklon náramenice	0 - 5	0,25 (ulp)	2,0
	šířka průkrčníku	0 - 6	$0,2 (F) - 0,5$ [cm]	5,9
	výška průkrčníku	6 - 7	-	1,3
Horizontální konstrukční úsečky				
	šíře zad	3 - 8	$0,5 (E) - 1,25$ [cm]	13,6
	náramenicový bod	10 - 11	-	0,8
	šíře předního (zadního) dílu	3 - 12	$0,25 (B) - 1,75$ [cm]	16,3
	hloubka průkrčníku	0 - 14	$0,2 (F) - 1$ [cm]	5,4



Obr. 7 Schéma konstrukční metodiky dle W. Aldricha. [3]

Konstrukční metodika obsahuje konstanty, jejichž hodnoty jsou dány velikostí (výškou postavy) a zároveň obsahuje přídavky pro polopřiléhavou siluetu pro potřeby experimentální části.

1.3.6. Konstrukční metodika dle A. Donnanna

Antonio Donnanno je autorem italské konstrukční metodiky, který aplikoval své poznatky z praxe do publikací věnovaných konstrukcím a tvorbě oděvů. V jedné z jeho knih se věnuje konkrétně dětským oděvům.

- **Tvorba stříhové konstrukce**

Stejně jako v předchozí kapitole je i pro tuto metodiku hlavním vstupním parametrem obvod hrudníku a v tabulce č. 3 jsou zaznamenány i další hodnoty tělesných rozměrů potřebné pro vytvoření stříhové konstrukce.

Tab. 3 Tělesné rozměry dítěte výšky 140 cm

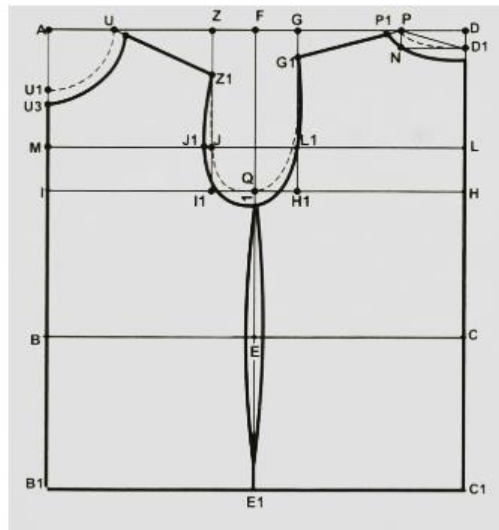
Označení rozměru	Rozměr	Hodnota rozměru
do	délka oděvu	51,0
os	obvod sedu	74,0
šz	šíře zad	31,9
zsd	zadní středová délka	33,0
psd	přední středová délka	35,0
oh	obvod hrudníku	71,0
šr	šíře ramen	10,8
vp	výška postavy	140,0
dr	délka rukávu	49,5
oz	obvod zápěstí	15,2

V tabulce č. 4 jsou popsány konstrukční úsečky pro tvorbu dětského trupového oděvu a jejich hodnoty.

Tab. 4 Konstrukční metodika dle A. Donnanna. [15]

Rozměr	Konstrukční úsečka	Vzorec	Výpočet [cm]
pasová přímka	A - B	pdz	35,0
šíře předního a zadního dílu	B - C	0,5 (oh+8[cm])	41,0
hrudní šíře	A - F	0,5 (A-D)	20,5
-	B - B1	do	51,0
šíře průkrčníku předního dílu	A - U	0,16 (šr)	5,3
-	C - D1	zsd	33,0
-	C - H	0,5 (C-D1)	16,5
umístění lopatkové přímky	H - L	0,3 (H-D1)	5,5
-	F - G	-	4,0
-	Z - Z1	-	4,0
-	G - G1	-	2,5
-	Q - Q1	-	1,0

Přední a zadní díl jsou konstruovány odděleně viz obr. 8.



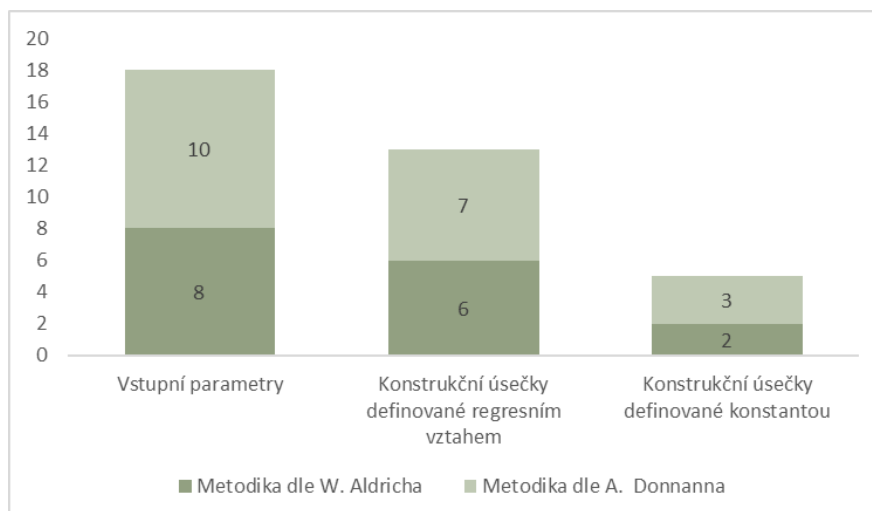
Obr. 8 Schéma konstrukční metodiky dle A. Donnanna. [15]

1.3.1. Hodnocení metodik

Na obr. 9 jsou porovnány obě konstrukční metodiky závislosti na:

- počtu vstupních parametrů
- definici konstrukčních úseček regresním vztahem
- definici konstrukčních úseček konstantou

Na základě srovnání byla vybrána konstrukční metodika dle W. Aldricha pro dětský trupový oděv. Metodika dle A. Donnanna je méně vhodná pro použití v kontextu této diplomové práce. Její velkou nevýhodou je definice konstrukčních úseček konstantami, které jsou však shodné pro všechny pro celý velikostní sortiment. Oproti tomu konstanty ve zvolené metodice jsou na velikosti tělesného rozměru závislé.



Obr. 9 Sloupcový graf srovnání konstrukčních metodik.

1.4. Tvorba vlastní střihové konstrukce

Pro experimentální část byla vytvořena střihová konstrukce spodního trika přiléhavé siluety. Jako vstupní rozměry byly použity rozměry kontrolní figuríny (obr. 10) používané při kontrole padnutí hotových výrobků, jejíž velikost odpovídá velikosti dítěte výšky 140 cm. (tab. 5)

1.4.1. Tvorba hotových výrobků

Do vybrané konstrukční metodiky z kapitoly 1.3 byly zadány rozměry figuríny vel. 140, kterou využívá firma A ke kontrole padnutí oděvu. (tab.5)

Byla vytvořena střihová konstrukce pro přiléhavou siluetu, která bude následně použita v experimentální části a jsou dle ní odšity referenční vzorky dětského spodního trika.



Obr. 10 Kontrolní figurína dětské velikosti 140.

Tab. 5 Tělesné rozměry figuríny velikosti 140.

Označení rozměru	Rozměr	Hodnota rozměru (cm)
A	výška postavy	140,0
B	obvod hrudníku	71,5
E	šíře zad	29,0
F	obvod krku	32,3
J	obvod zápěstí	14,0
K-L	hloubka podpaží	18,3
K-M	zadní středová délka	32,3
H-T	délka rukávu	52,0

- **Střihová konstrukce**

V tab. 6 jsou zaznamenány hodnoty konstrukčních úseček. Střihová šablona je v příloze 3.

Tab. 6 Střihová konstrukce přiléhavé siluety.

Označení rozměru	Rozměr	Konstrukční úsečka	Vzorec	Výpočet [cm]
Vertikální konstrukční úsečky				
dz	délka zad	0 - 1	$(K-M) + 3$ [cm]	35,3
do	délka oděvu	1 - 2	$(dz) + 16$ [cm]	51,3
zhp	zadní hloubka podpaží	0 - 3	$(K-L) - 1,5$ [cm]	16,8
lp	umístění lopatkové přímky	0 - 4	0,5 (zhp)	8,4
	sklon náramenice	0 - 5	0,25 (ulp)	2,1
	šířka průkrčníku	0 - 6	$0,2 (F) - 0,5$ [cm]	6,0
	výška průkrčníku	6 - 7	-	1,1
Horizontální konstrukční úsečky				
	šíře zad	3 - 8	$0,5 (E) - 1,25$ [cm]	13,3
	náramenicový bod	10 - 11	-	0,8
	šíře předního (zadního) dílu	3 - 12	$0,25 (B) - 1,75$ [cm]	16,1
	hloubka průkrčníku	0 - 14	$0,2 (F) - 1$ [cm]	5,5

V kapitolách 1.3 a 1. 4 byly popsány konstrukční metodiky a na základě jejich studie byla zvolena metodika dle W. Aldricha, která je pro potřeby této práce vhodnější.

Byla vytvořena střihová šablona, která bude následně využita v experimentální části pro odšití referenčních vzorků dětského spodního trika přiléhavé siluety s cílem navrhnout řešení predikce primárního rozměru hotového výrobku.

Proto je následující kapitola věnována konstrukcím oděvů z elastických materiálu a mechanickým vlastnostem pletenin.

1.5. Konstrukce oděvu z elastického materiálu

Tvorba oděvů z elastických materiálů je výhodnou v rámci konstrukce, díky využití mechanických vlastností dané textilie.

Určením roztažnosti pleteniny lze vytvořit přiléhavý oděv, v případě této diplomové práce dětské prádlo, bez nutnosti tvarování stříhové konstrukce, pouze s použitím záporných přídavků v konstrukčních vzorcích na rozdíl od tkanin, kde se oděv tvaruje pomocí záševků.

Hodnotu protažení materiálu zjistíme pomocí laboratorních zkoušek, kterým je věnována kapitola v experimentální části této práce. Výsledná roztažnost je uváděna v procentech, kterou lze použít při tvorbě stříhové konstrukce jako konstantu, o kterou se zmenší stříhová konstrukce, aby oděv dobře padnul.

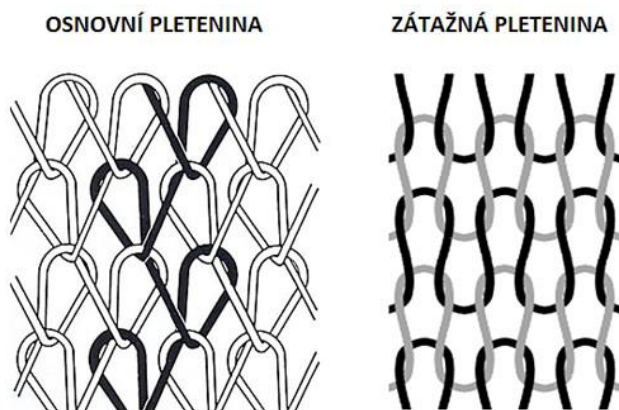
Pokud by však došlo ke zmenšení oděvu o vyšší procento, než je hodnota roztažnosti, řadil by se oděv do kompresních. Komprese způsobená prádlem, ale i jinou částí oděvu z elastických materiálů působí na tělo určitým tlakem.

Takový tlak může být pro tělo prospěšný např. pro zdravé fungování lymfatického systému nebo naopak může omezovat jeho biologické funkce především u dětí může mít vliv na negativní vývoj jedince. Tlak, kterým oděv působí na tělo nositele významně ovlivňuje pocit komfortu.

Pro prádlo se nejčastěji používají pleteniny, jejichž vazba určuje nejen vzhled ale i vlastnosti oděvu.

Pleteniny

Základní rozdělení pletenin na dvě skupiny závisí na výrobní technologii, dělí se na zátažné a osnovní pleteniny. (obr. 11)



Obr. 11 Schéma osnovní a zátažné pleteniny. [7]

- **zátažné pleteniny**

Zátažné pleteniny tvoří příčná soustava nití, kdy nit probíhá pleteninou ve směru řádku. Dělí se na:

- zátažné jednolící pleteniny (hladké, odvozené)
- zátažné oboulící pleteniny (hladké, odvozené)
- zátažné obourubní pleteniny (hladké, odvozené)
- zátažné interlokové (hladké, odvozené). [7]

- **osnovní pleteniny**

Osnovní pleteniny jsou naopak tvořeny podélnou soustavou nití procházející pleteninou ve směru sloupků a každé očko v řádku pleteniny tvoří samostatná nit.

Dělí se na:

- osnovní jednolící pleteniny (řetízek, trikot, atlas, odvozené)
- osnovní oboulící pleteniny (řetízek, trikot, atlas, odvozené). [7]

Dále se pleteniny rozdělují dle tvaru, dle druhu použitých nití a dle vazby. Co se týče užitných vlastností jsou důležité charakteristiky také jemnost, druh materiálu, vzor a úprava.

Základní stavební jednotkou pleteniny je očko, které vzniká protažením kličky nitě předchozím vazebním prvkem. Vzájemné provázání oček je nazýváno sloupek a seskupení najednou vytvářených oček jsou řádky, které bývají obvykle na sloupky kolmé. [7]

Mechanické vlastnosti pletenin

Pleteniny se vyznačují mnoha užitnými vlastnostmi, např.: pružnost, tažnost, prodyšnost, splývavost aj., z nichž nejvýznamnější je tažnost. Jsou vhodné pro výrobu spodního prádla, protože dobře obepínají lidské tělo a nebrání volnosti pohybu. Mají také dobré hygienické vlastnosti, jež jsou pro spodní prádlo, které je v přímém kontaktu s tělem, zásadní.

- **tažnost**

Tažnost je mechanickou vlastností pleteniny, která je dána tvarem očka. Je to schopnost materiálu měnit tvar při působení vnějších sil jako je mechanické namáhání a má vliv i na vlastnosti hotového výrobku. Je měřena na trhacím přístroji, kde výsledná tažnost je poměrné prodloužení vzniklé působením konstantní síly na vzorek materiálu. Je definována vztahem:

$$\varepsilon_t = \frac{\Delta l}{l_0} \cdot 100[\%], \quad (3)$$

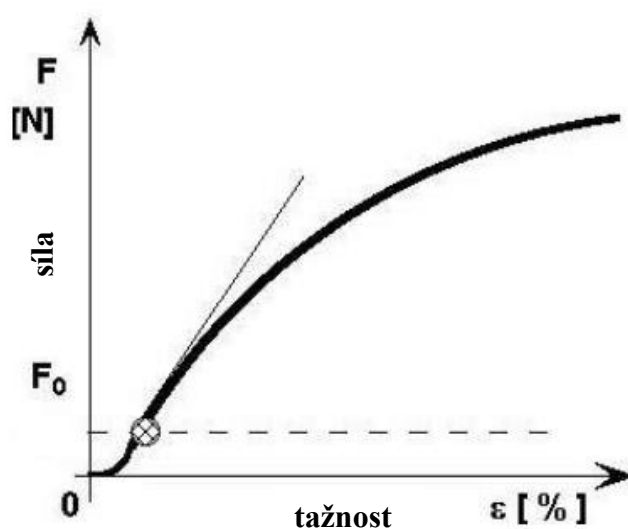
kde:

Δl – protažení do přetrhu [mm]

l_0 - upínací délka vzorku [mm]

ε_t – celkové protažení [%]

a charakterizována tahovou křivkou. (obr.12)



Obr. 12 Tahová křivka. [20]

- **pevnost**

Tato vlastnost pletenin je jednou z nejdůležitějších, avšak nemá význam v oděvním průmyslu, protože při běžném nošení oděvního výrobku z pleteniny nedochází k významnému namáhání až na mez pevnosti. Při testování na trhacím přístroji je pevnost materiálu zjištěna působením maximální síly až do přetrhu vzorku.

- **pružnost (roztážnost)**

Podstatnou vlastností pletenin v kontextu této práce je pružnost, která je definována jako schopnost materiálu vrátit se do původního stavu při působení zatížení, po tom, co ustane.

Okamžitě po odlehčení nastává tzv. elastická deformace, která ihned odezní. Následuje visko-elastická deformace, která už závisí na čase a mizí postupně. Poslední a nevratnou je deformace plastická, která zůstává i po odeznění všech působících sil.

Stanovení pružnosti je prováděno měřením na trhacím přístroj, kdy jsou vzorky materiálu cyklicky namáhány konstantní silou. Hodnota protažení materiálu je vypočtena z hodnot dosažených po posledním cyklu.

Protažení je vyjádřeno vztahem:

$$S = \frac{E-L}{L} \times 100[\%], \quad (4)$$

kde:

E – prodloužení [mm] při maximální síle pátého cyklu

L – výchozí délka [mm].

- **další užité vlastnosti pletenin:**

- splývavost
- prodyšnost
- pevnost ve švu
- savost
- mačkavost

V kapitole 1.5 jsou specifikovány typy pleteniny, jejich rozdělení a popsány významné mechanické vlastnosti, které jsou podkladem pro experimentální část.

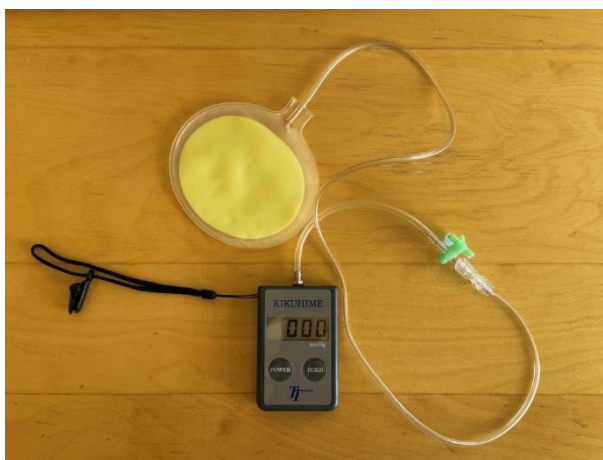
Následující část diplomové práce je věnována technické přípravě oděvní výroby, jejíž součástí jsou již zmiňované konstrukce střihů a zároveň popisuje různé přístupy k outsourcingu.

Rozdělení výrobků z pletenin na základě mechanických vlastností

Na základě vlastností pletenin lze výrobky z nich rozdělit do tří skupin:

- komfortní – výrobky dobře přiléhavé k tělu. Tlak, kterým působí na tělo je minimální, jejich tažnost se pohybuje mezi 15 % – 30 %
- kompenzační – především sportovní výrobky, které poskytují volnost pohybu a zároveň tvarují. Materiály, ze kterých jsou vyrobeny vykazují dobrou tažnost v obou směrech (biaxiální namáhání), a jejich tažnost je od 30 % do 50 %.
- kompresní – takto označené výrobky působí na tělo znatelným tlakem a udržují požadovaný tvar těla. Jejich tažnost je větší než 50 %.

V experimentální části se práce věnuje výrobkům spodního prádla z pletenin a jak jejich mechanické vlastnosti ovlivňují padnutí oděvu a tlak, kterým působí na tělo. Měření tlakovým senzorem KIKUHIME přispívá ke zkvalitnění kontroly hotových výrobků spodního prádla. (obr. 13)



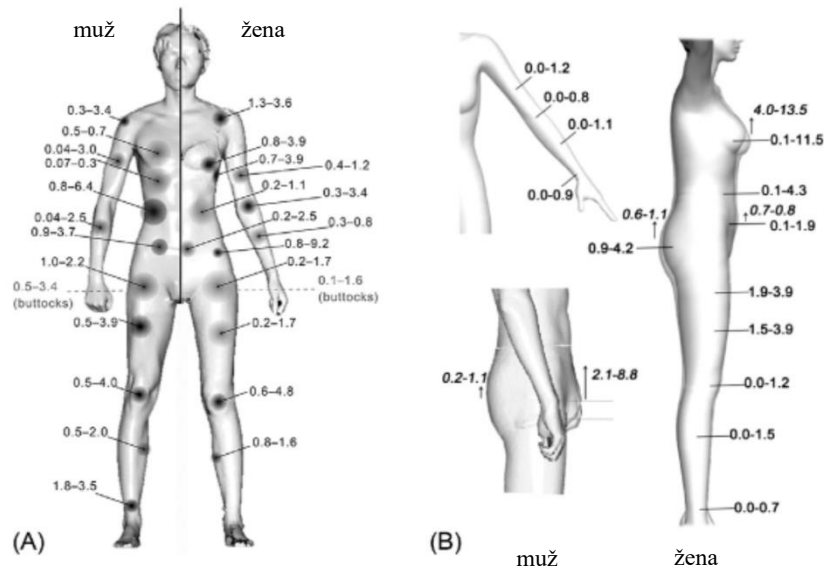
Obr. 13 Tlakový senzor KIKUHIME

Měření probíhá přikládáním senzoru na konkrétní místa na lidském těle pod oděvem. Nasnímané hodnoty jsou uvedeny v jednotkách mmHg.

Jak již bylo popsáno je třeba neopomíjet tlak působící v jednotlivých oblastech. Byla použita kategorizace stanovená pro ženy (obr. 14) z důvodu, že neexistuje konkrétní tabulka pro dětský oděv, avšak v oblasti hrudníku byly tolerované hodnoty

sníženy, protože u ženského těla jsou hodnoty ovlivněny vyšší mírou tukové tkáně v dané oblasti.

Dále je nutné zdůraznit, že hodnoty v experimentální části nikdy nepřesahují hodnoty přípustného tlaku definované na obr. 14.



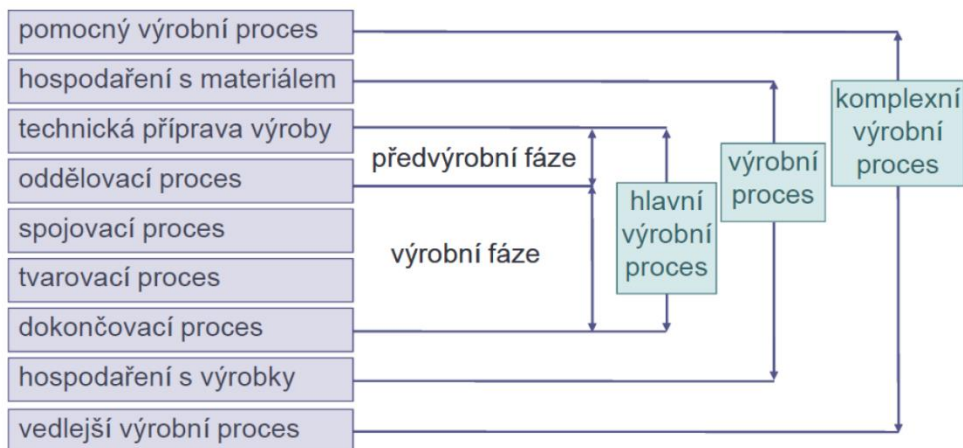
Obr. 14 Hodnoty přípustného tlaku na lidském těle v [kPa]. [9]

Dostupné hodnoty přípustného tlaku pro dámské oděvy jsou uvedeny v kPa, avšak přístroj KIKUHIME udává hodnoty tlaku mmHg je tedy nutný přepočet jednotek daný vztahem:

$$1 \text{ mmHg} = 0,133 \text{ kPa} \quad (5)$$

1.6. Technická příprava oděvní výroby

Výrobní proces oděvního průmyslu je charakteristický souhrn technologických a pracovních procesů, jehož finálním produktem je oděvní výrobek. Jedná se o tzv. komplexní výrobní proces, který se skládá z hlavního výrobního procesu, vedlejšího výrobního procesu a pomocného výrobního procesu. Vzájemná vazba částí komplexního výrobního procesu je zobrazena na obr. 15.



Obr. 15 Schéma komplexního pracovního procesu. [13]

Výroba oděvů je ovlivněna i vnějšími faktory jako jsou současné módní trendy, vývoj technologií a v neposlední řadě požadavky zákazníků jako je cenová dostupnost výrobků, důraz na komfort, funkčnost, snadná údržba nebo udržitelnost.

Konstrukční a modelová část spolu s technologickou částí tvoří základní část technické přípravy výroby.

Technická příprava výroby je nevýrobní část hlavního výrobního procesu a jejím cílem je tvorba technické dokumentace.

Má tři fáze:

- tvorba modelů
- konstrukční příprava výroby
- technologická příprava výroby [13]

Technická dokumentace

Technická dokumentace specifikuje a charakterizuje výrobek, slouží jako podklad pro výrobní etapu. Musí obsahovat tyto náležitosti:

- technický náčrt a popis výrobku
- soupisku dílů
- materiál
- položení stříhu
- náčrt stříhového položení ve zmenšeném měřítku
- pracovní předpis pro oddělovací proces
- pracovní postup pro oddělovací proces
- pracovní předpis pro spojovací, tepelně tvarovací a dokončovací proces
- pracovní postup pro spojovací, tepelně tvarovací a dokončovací proces
- výrobní postup
- náčrt podlaží [13]

1.7. Outsourcing v oděvní výrobě

Outsourcing je anglický pojem z obchodní terminologie, který nemá český ekvivalent. Outsourcingová výroba je tedy obecně chápána jako výroba „odsunutá“ nebo „přenesená“ do zahraničí s využitím externích zdrojů.

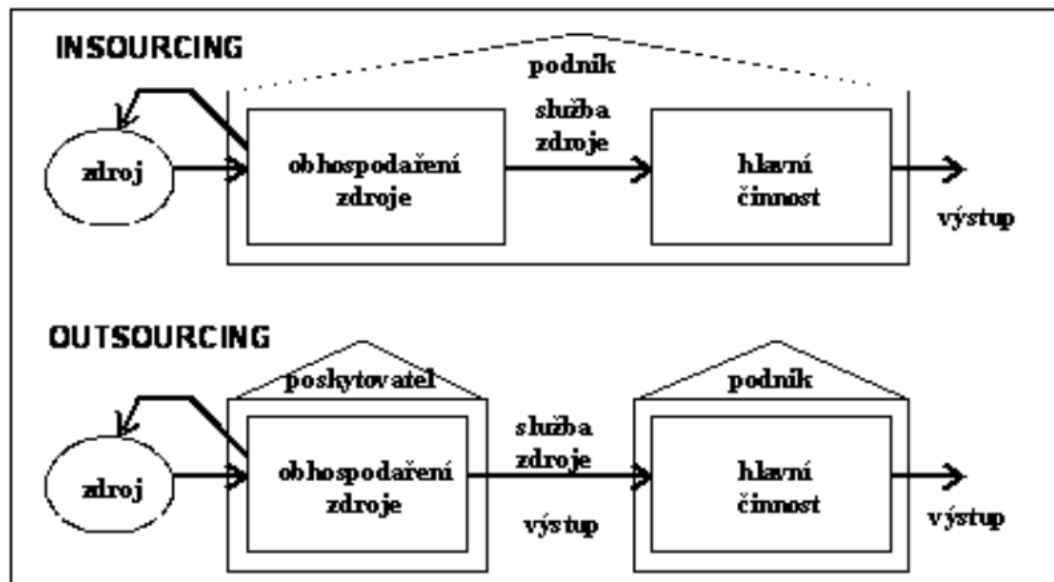
Cílem outsourcingové výroby bývá z pravidla plnění stanovených cílů podniku jako konkurenceschopnost na trhu, snížení nákladů nebo redukce odpovědnosti za oblast pracovního procesu a její řízení. [21]

1.7.1. Základní pojmy outsourcingové výroby

- zadavatel – firma (konkrétně pro účely této DP)
- dodavatel – externí firma zajišťující výrobní procesy
- vlastnictví výroby neboli kontrakt – definovaný vztah mezi zadavatelem a dodavatelem, kdy zadavatel sám definuje míru outsourcingu výroby přenechané na dodavatele [21]

1.7.2. Insourcing

Insourcing je opačným stavem, což znamená, že externí pracovní procesy nebo služby přechází do interní produkce a firma přebírá řízení za dané oblasti. Na obr. 16 je schématicky znázorněn rozdíl mezi outsourcingem a insourcincem. [21]



Obr. 16 Insourcing vs. outsourcing. [21]

1.7.3. Základní principy outsourcingu

- **Komunikace**

Jasná a přímá komunikace mezi zadavatelem a dodavatelem je jedním z hlavních pilířů outsourcingové výroby. Je nutné, aby obě strany vždy rozuměly, co ten druhý chce a předešlo se tak nedorozumění, které by mohlo vést ke zklamání nebo nedůvěře druhé strany, což by mohlo vést až k rozvázání kontraktu.

Komunikace je důležitým klíčem už od předvýrobní fáze pracovního procesu, kdy se firmy například domluví na „vlastním“ názvosloví v technické dokumentaci a celkovému vzhledu technické dokumentace, která se odvíjí od míry outsourcingu výroby.

- **Transparentnost mezi zadavatelem a dodavatelem**

Úzce svázaná s komunikací je transparentnost obou stran, ať už jde o řešení problémů, spokojenost nebo naopak nespokojenost se službami, ale i projednávání nových strategií na další sezónu.

- **Reálné cíle a parametry výroby**

Jako u jiných odvětví průmyslu je i v oděvním kladen důraz na čas. Zadavatel vždy musí začít jednat s dostatečným předstihem, aby dodávky byly naskladněny včas. Outsourcing služeb v zahraničí je vázán na mezinárodní dopravu.

- **Schopnost kompromisu obou stran**

Pokud i přes všechna opatření dojde na jedné straně k významnému pochybení, je třeba kooperace obou stran na vyřešení situace, aby byly obě strany spokojeny. Mnohdy je situace řešena snížením výrobní ceny produktu.

1.7.4. Výhody a nevýhody outsourcingové výroby

Výhody:

- dosažení světové úrovně
- přístup k nejnovějším technologiím bez nutnosti vedlejších nákladů
- rychlejší nástup nových technologií
- rozložení nákladů a redukce investic
- možnost snadnější fúze podniků
- redukce míry odpovědnosti za oblast pracovního procesu a jejího řízení

Nevýhody:

- nízká operabilita
- nevratnost rozhodnutí
- rizika zadavatele (nízká úroveň služby, riziko krachu dodavatele, využívání zastaralé technologie apod.)
- únik interních informací
- obtížně kvantifikované přínosy

- vyšší náklady v případě změny
- řízení vztahů

1.7.5. Přístup k outsourcingu

Pro účely této práce byly vybrány firmy A a B, které jsou reálně vzájemně si konkurující firmy působící na českém trhu. Obě se zaměřují na sportovní a volnočasové oblečení, jehož výrobu outsourcují v Asii, avšak s odlišným přístupem.

FIRMA A

Firma A sídlí v ČR, funguje na trhu jako obchodní řetězec se sportovním a volnočasovým oblečením a má i vlastní řady oděvních výrobků, jejíž výrobu outsourcuje především v Číně, Bangladéši nebo Myanmaru.

Firma outsourcuje veškerou výrobu vlastní produktové řady

- **Pracovní proces**

Pracovní proces v oblasti oděvní výroby zahrnuje několik klíčových kroků, které jsou nezbytné pro dosažení kvalitního výsledku. Níže je rozpis jednotlivých fází pracovního procesu firmy A.

- a) **Zadání požadovaného produktu**

Začátek procesu spočívá v definování požadavků na nový oděv. Toto zadání je předáno návrháři, který má za úkol vytvořit návrh (design).

- b) **Návrh**

Návrhář vytvoří vizuální koncept oděvu dle zadání a připraví technický nákres.

- c) **Vypracování technické dokumentace**

Dodavatel pracuje s databází střihů zadavatele, což usnadňuje technologickým pracovníkům vytvoření technické dokumentace. Ta s ohledem na míru outsourcovaných služeb obsahuje pouze tyto části:

- technický nákres
- barevné varianty oděvu
- technologickou část
- materiálovou kartu a popis ostatních doplňků oděvu
- rozměry hotového výrobku

d) Odšití vzorku z náhradního materiálu

Na základě technické dokumentace je odšit první vzorek z náhradního materiálu s podobnými mechanickými vlastnostmi jako finální materiál.

e) Kontrola vzorku

- Provádí se subjektivní hodnocení vizuálních aspektů
- Kontrola stříhu a změření rozměrů výrobku dle zadání velikostní tabulky
- Zhodnocení padnutí na figuríně technologickým pracovníkem
- Odeslání komentáře s připomínkami a požadavky na úpravy dodavateli vč. fotodokumentace

f) Zaslání vzorků finálního materiálu

Dodavatel zašle vzorky finálního materiálu dle požadavků návrháře na kvalitu materiálu, jeho barvu, potisk apod.

g) Odsouhlasení kvality materiálu

h) Výroba předvýrobního vzorku

Dodavatel odšije tzv. předvýrobní vzorek z finálního materiálu pro poslední kontrolu před zadáním do hromadné výroby.

Tato fáze zahrnuje detailní kontrolu výrobku z hlediska kvality, stříhu, a dalších specifikací.

Pokud je tento vzorek schválen, oděv je odsouhlasen k výrobě.



Obr. 17 Schéma výrobního procesu firmy A

- **Negativa stávající metody**
 - pomalý proces
 - odšití vzorku výrobku z pomocného materiálu může negativně ovlivnit konstrukci střihu, a tak i padnutí oděvu
 - velký počet vzorků – jedná se pouze o vzorky výrobků, které nejsou nositelné a musejí být po kontrole zlikvidovány
 - velké množství vzorků a jejich doprava má negativní dopad na životní prostředí
 - riziko nepochopení jedné ze stran

FIRMA B

Firma B taktéž sídlí v ČR a zaměřuje se na prodej pouze vlastních oděvních výrobků, jejichž výrobu částečně outsourcuje v Číně.

- **Pracovní proces**

Firma B začíná pracovní proces stejně jako firma A, avšak vytváří si vlastní stříhové konstrukce a disponuje dílnou, kde je možné odšít vlastní vzorky pro kontrolu střihu a celkového padnutí oděvu. Tato část jejího pracovního procesu je insourcována společně s technologickou částí technické přípravy a zajištění oděvních materiálů viz obr. 18.



Obr. 18 Schéma výrobního procesu firmy B.

Odšitý vzorek hotového výrobku je odeslán dodavateli společně s tpy, který dle něj vyrobí vlastní vzorek hotového výrobku a odešle jej zpět na finální kontrolu před samotnou výrobou. Po odsouhlasení zadavatele je dodavatelem vyrobeno požadované množství výrobků

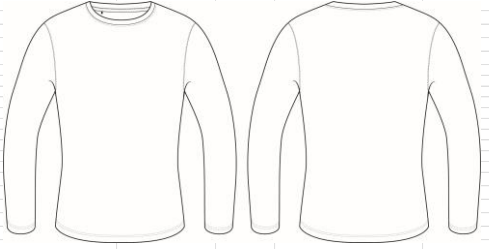

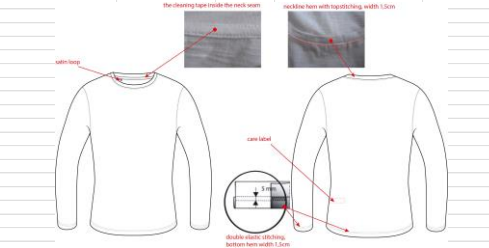









- **Negativa stávající metody**
 - outsourcing materiálu od jiného dodavatele
 - riziko úniku interních informací

1.8. Technická dokumentace v outsourcingové výrobě firmy A

Jak již bylo popsáno v předchozí kapitole, tvorba technické dokumentace jako podkladů pro výrobu dětských oděvů je součástí výrobního procesu firmy A. Protože část výroby je outsourcována, atributy, které dokumentace obsahuje, jsou pouze:

- technický náčrt
- barevné varianty oděvu
- technologickou část
- materiálovou kartu a popis ostatních doplňků oděvu
- rozměry hotového výrobku.

Příklad dokumentace pro výrobu dětského spodního trika viz obr.19.

ITEM:	KOXY T-SHIRT	COLLECTION:	AW 2022/2023	BRAND:	DESIGNER:																																																																		
NAME:		PRODUCER:		RESPONSIBLE PERSON:	TECHNOLOGIST:																																																																		
DATE:					COMMUNICATOR:																																																																		
TECHNICKÝ NÁKRES - TECHNICAL DRAWING			BAREVNÉ VARIANTY - COLOURCARD																																																																				
																																																																							
TECHNOLOGIE - TECHNOLOGY			MATERIÁLOVÁ KARTA - MATERIAL SPECIFICATION																																																																				
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>KÓD VÝROBKU</th> <th colspan="2">-</th> <th>NÁZEV VÝROBKU</th> <th>-</th> </tr> <tr> <th>Article - Number</th> <th colspan="2">-</th> <th>Article - name</th> <th>-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MATERIÁLOVÉ SLOŽENÍ</td> <td colspan="2">90% polyester, 10% Spandex</td> <td rowspan="2">TECHNICKÉ ÚDAJE</td> <td rowspan="2">Vzorček</td> </tr> <tr> <td>Composition</td> <td colspan="2">90% polyester, 10% Spandex</td> </tr> <tr> <td>PLETENINA</td> <td colspan="2">oboustranně zářezaná pletelovina</td> <td rowspan="2">Technical details</td> <td rowspan="2">Swatch</td> </tr> <tr> <td>Knitwear fabric</td> <td colspan="2">double face knitted fabric</td> </tr> <tr> <td>JEMNOST</td> <td>EN ISO 2060</td> <td>TEX</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Yarn count</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>26,00</td> </tr> <tr> <td>POLOŽNÁ HUSTOTA</td> <td>ČSN EN 14 971</td> <td>oční/m²</td> <td></td> <td>647430</td> </tr> <tr> <td>Density</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ŠÍŘKA</td> <td>EN ISO 13</td> <td>cm</td> <td></td> <td>156,00</td> </tr> <tr> <td>Width</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>POLOŽNÁ MĚRNÁ HMOTNOST</td> <td>EN ISO 12127</td> <td>g/m²</td> <td></td> <td>200,00</td> </tr> <tr> <td>Weight</td> <td></td> <td>g/10m</td> <td></td> <td>310,00</td> </tr> </tbody> </table>			KÓD VÝROBKU	-		NÁZEV VÝROBKU	-	Article - Number	-		Article - name	-	MATERIÁLOVÉ SLOŽENÍ	90% polyester, 10% Spandex		TECHNICKÉ ÚDAJE	Vzorček	Composition	90% polyester, 10% Spandex		PLETENINA	oboustranně zářezaná pletelovina		Technical details	Swatch	Knitwear fabric	double face knitted fabric		JEMNOST	EN ISO 2060	TEX			Yarn count				26,00	POLOŽNÁ HUSTOTA	ČSN EN 14 971	oční/m ²		647430	Density					ŠÍŘKA	EN ISO 13	cm		156,00	Width					POLOŽNÁ MĚRNÁ HMOTNOST	EN ISO 12127	g/m ²		200,00	Weight		g/10m		310,00
KÓD VÝROBKU	-		NÁZEV VÝROBKU	-																																																																			
Article - Number	-		Article - name	-																																																																			
MATERIÁLOVÉ SLOŽENÍ	90% polyester, 10% Spandex		TECHNICKÉ ÚDAJE	Vzorček																																																																			
Composition	90% polyester, 10% Spandex																																																																						
PLETENINA	oboustranně zářezaná pletelovina		Technical details	Swatch																																																																			
Knitwear fabric	double face knitted fabric																																																																						
JEMNOST	EN ISO 2060	TEX																																																																					
Yarn count				26,00																																																																			
POLOŽNÁ HUSTOTA	ČSN EN 14 971	oční/m ²		647430																																																																			
Density																																																																							
ŠÍŘKA	EN ISO 13	cm		156,00																																																																			
Width																																																																							
POLOŽNÁ MĚRNÁ HMOTNOST	EN ISO 12127	g/m ²		200,00																																																																			
Weight		g/10m		310,00																																																																			
Item:	Approx location:	Approx total of pieces:	Preview :	Name:	Description:	BLACK	PINK	BLUE	YELLOW																																																														
SHELL 1:	main fabric	-		CODE	100% polyester	BLACK TPX	ROUGE PINK 18-1755 TPX	DIRECTOIRE BLUE 18-4244 TPX	LIME PUNCH 13-0550 TPX																																																														
Threads:		1			coordinate to the shell	coordinate to the shell	coordinate to the shell	coordinate to the shell	coordinate to the shell																																																														
Logo print	Front left upper part - under waistband	1		CODE	transfer print	REFLEX	REFLEX	REFLEX	REFLEX																																																														
Logo print	Back right bottom part	1		CODE	transfer print	REFLEX	REFLEX	REFLEX	REFLEX																																																														
Main label :	Inside - backside under neckline	1		NAME OF THE PRODUCT	transfer print	AS PER ARTWORK	AS PER ARTWORK	AS PER ARTWORK	AS PER ARTWORK																																																														
Care label:	Inside	1		CODE	satin quality	AS PER ARTWORK	AS PER ARTWORK	AS PER ARTWORK	AS PER ARTWORK																																																														
Main label	Inside	1		CODE	-	AS PER ARTWORK	AS PER ARTWORK	AS PER ARTWORK	AS PER ARTWORK																																																														
Woven satin tape:	Inside - under neckline	1				BLACK	BLACK	BLACK	BLACK																																																														
Plastic pin:		1			first placed on top, fixed to main label	1 pc / 1 item	1 pc / 1 item	1 pc / 1 item	1 pc / 1 item																																																														
Main hang tag:		1		CODE	paper (approx. g/sm) standard quality	AS PER ARTWORK	AS PER ARTWORK	AS PER ARTWORK	AS PER ARTWORK																																																														

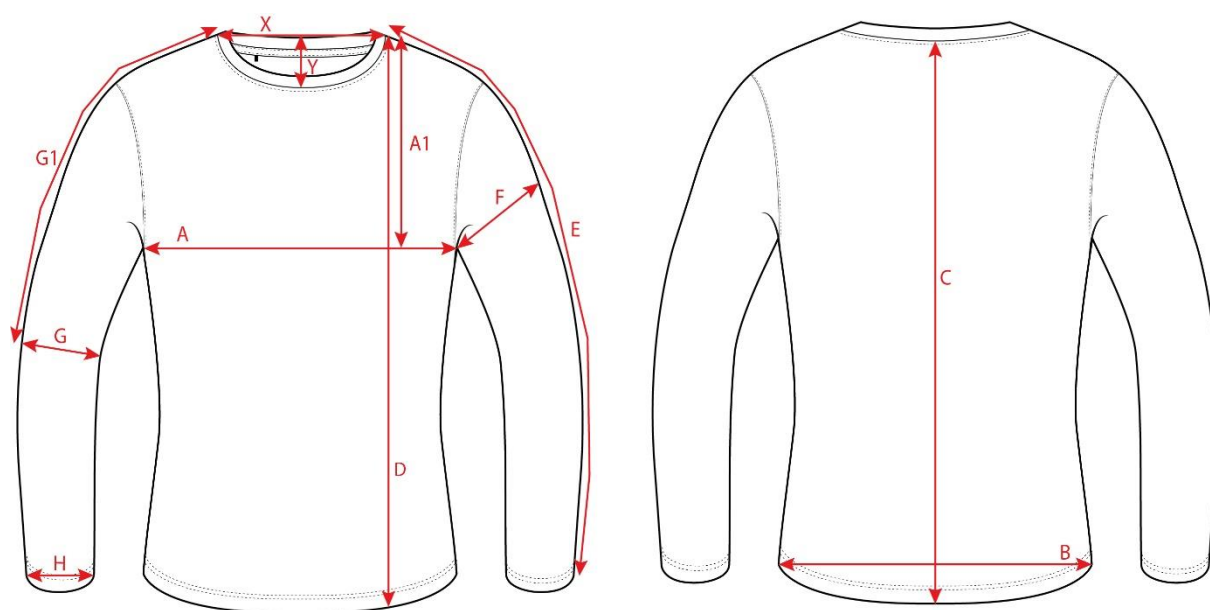
Obr. 19 Příklad technické dokumentace firmy A

1.8.1. Tabulka rozměrů hotového výrobku

Jak již bylo zmíněno, firma A si nevytváří vlastní stříhové konstrukce, ale pracuje pouze s tabulkami hotových rozměrů. Avšak dodavatel má přístup k databázi základních stříhů, které jsou upravovány dle požadavků na stříh daného výrobku dle tabulky rozměrů výrobku.

Před vzorováním referenčního vzorku oděvu je tedy nutné vytvořit velikostní tabulku pro daný oděv, která je nezbytnou součástí technické dokumentace předvýrobního procesu.

Samotný postup přípravy tabulky začíná okótováním technického návrhu oděvu, který technologický pracovník obdrží od designera (viz obr. 20). Příslušný rozměr je označen a jeho hodnota zapsána v tabulce 5. Tabulka obsahuje hodnoty hotového výrobku pro celou velikostní řadu.



Obr. 20 Technický nákres dětského trika

Názvy rozměrů zaznamenané v tab. 7 jsou zjednodušeně pojmenovány dle interního názvosloví firmy a každému z nich je zároveň přiřazen anglický překlad pro usnadnění komunikace s dodavatelem.

Jasně a srozumitelně popsané části technické dokumentace eliminují nedorozumění mezi oběma stranami při výrobě, které mohou vzniknout jazykovou bariérou.

Tab. 7 Tabulka rozměrů hotového výrobku velikostního sortimentu pro dětské triko dle firmy A.

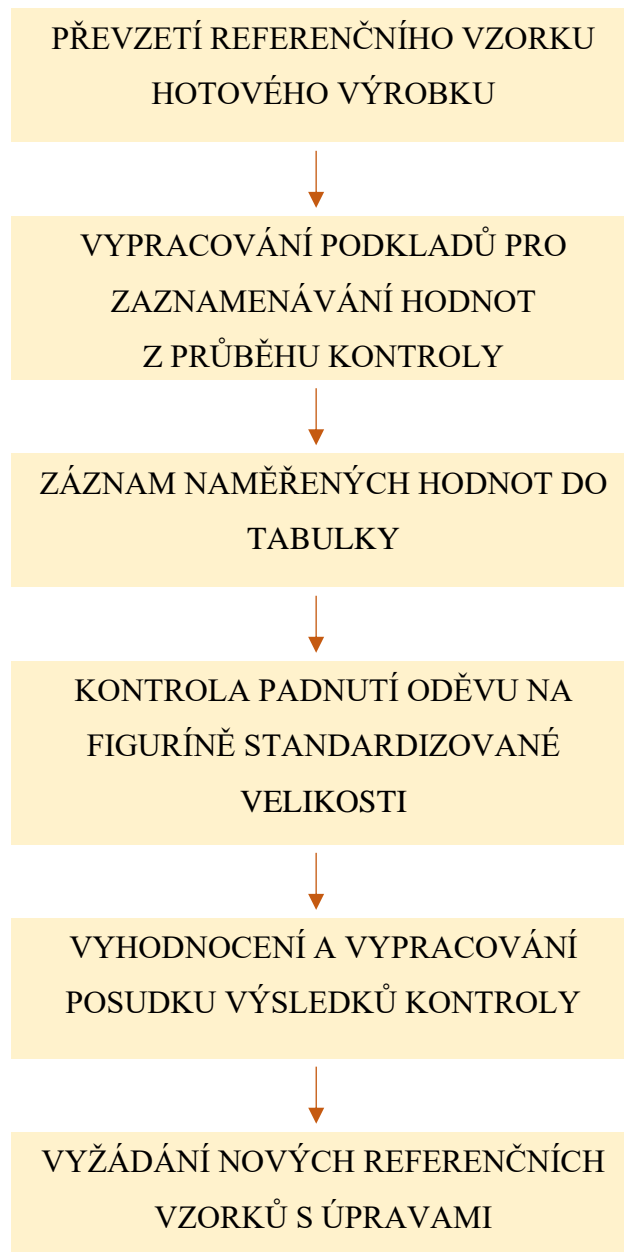
Označení rozměru	Rozměr	Požadované rozměry pro velikost 116/122[cm]	Požadované rozměry pro velikost 128/134 [cm]	Požadované rozměry pro velikost 140/146 [cm]	Požadované rozměry pro velikost 152/158 [cm]	Požadované rozměry pro velikost 164/170 [cm]
A	1/2 šíře hrudníku 1/2 chest	34,0	36,5	39,0	41,5	44,0
A1	hloubka průramku armpit level	16,5	17,5	18,5	19,5	20,5
N	délka náramenice shoulder width	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0
B	1/2 šíře sedu 1/2 hip	34,0	36,5	39,0	41,5	44,0
D	délka předního dílu front length	45,0	49,5	54,0	58,5	63,0
C	délka zadního dílu back length	43,0	47,5	52,0	56,5	61,0
H	1/2 dolní šíře rukávu 1/2 sleeve width	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0
E	délka rukávu sleeve length	49,0	55,5	62,0	68,5	75,0
G	1/2 šíře v lokti 1/2 elbow	10,0	10,7	11,4	12,1	12,8
G1	umístění loketní přímky placement of elbow line	29,0	32,0	35,0	38,0	41,0
F	1/2 podpažní šíře rukávu 1/2 arm	13,0	13,8	14,6	15,4	16,2
X	šíře průkrčníku neckline	15,0	15,5	16,0	16,5	17,0
Y	hloubka průkrčníku neck drop	7,8	8,1	8,4	8,7	9,0

Firma A využívá velikost dětských oděvů pro děti věku 10 let výšky 140 cm jako základní velikost od které stupňuje ostatní velikosti. Velikostní řady jsou rozděleny podle výšky postavy dětí v rozmezí 116/122, 128/134, 152/158 a 164/170 vždy s intervalem 6 cm.

To je především z důvodu pokrytí sortimentu pro více věkových skupin bez nutnosti zařazení dalších velikostí.

1.9. Kontrola hotového výrobku

Měření rozměrů hotového oděvního výrobku je součástí výrobního procesu sloužící jako kontrola pro výrobce, dodavatele i prodejce pro konfekční výrobu. Na obr. 21 je zobrazen pracovní diagram postupu kontroly technologického pracovníka firmy A.



Obr. 21 Diagram stávajícího pracovního procesu kontroly rozměrů hotových výrobků.

- **Měření rozměrů hotového výrobku**

Vyrobený referenční vzorek hotového výrobku je nutné změřit dle zásad měření hotových výrobků definovanými normou ČSN EN 13402-1 (807035): **Označování velikosti oblečení – Část 1: Pojmy, definice a postup měření tělesných rozměrů.** (obr. 22)



Obr. 22 Příklad měření rozměru 1/2 šíře hrudníku na výrobku.

Naměřené hodnoty jsou zaneseny do tabulky. (tab. 8.)

- **Kontrola padnutí na figuríně**

Tab. 8 Tabulka pro záznam naměřených hodnoty.

Označení rozměru	Rozměr	Požadované rozměry pro velikost 140/146 [cm]	Naměřené kontrolní hodnoty [cm]	Odchylka [cm]	Tolerance ±2%	Pozn.
A	1/2 šíře hrudníku 1/2 chest	39,0	39,5			
A1	hloubka průramku armpit level	18,5	18,5			
N	délka náramenice shoulder width	8,0	7,9			
B	1/2 šíře sedu 1/2 hip	39,0	39,0			
D	délka předního dílu front length	54,0	53,0			
C	délka zadního dílu back length	52,0	51,5			
H	1/2 dolní šíře rukávu 1/2 sleeve width	9,0	9,0			
E	délka rukávu sleeve length	62,0	61,4			
G	1/2 šíře v lokti 1/2 elbow	11,4	11,4			
G1	umístění loketní přímky placement of elbow line	35,0	34,5			
F	1/2 podpažní šíře rukávu 1/2 arm	14,6	14,5			
X	šíře průkrčníku neckline	16,0	16,0			
Y	hloubka průkrčníku neck drop	8,4	8,5			

Kontrola padnutí oděvu probíhá na dětské figuríně (obr. 23) vyráběné firmou ALVANON, která má standardizované rozměry pro velikost dětí výšky 140 cm dle ČSN EN 13402-3 (807035): *Označování velikosti oblečení – Část 3: Označování velikosti na etiketách na základě tělesných rozměrů a intervalů.*



Obr. 23 Dětská figurína vel. 140 od firmy ALVANON

Oděv je oblečen na figurínu, na které jsou vyznačeny linie (hrudní, pasová, sedová atd.), dle kterých pracovník zkontroluje správnost umístění rozměrů dle tabulky rozměrů výrobku.

Zároveň jsou pořízeny tři fotografie oděvu na figuríně, pohled přední, boční a zadní. (obr. 24)

Fotografie jsou následně přiloženy ke komentáři k technické dokumentaci pro výrobce.



Obr. 24 Fotodokumentace zkoušky padnutí oděvu

• Naměřené hodnoty

Naměřené hodnoty jsou zaznamenávány do tabulky viz. tab. 9. Každá hodnota rozměru hotového výrobku podléhá toleranci odchylky $\pm 2\%$. Dále jsou vypočítány odchylky od požadovaných hodnot rozměrů hotového výrobku a provedena vyhodnocení, zda je daný rozměr v toleranci a popřípadě zvýrazněny nedodržené rozměry nad rámeček tolerance.

Tab. 9 Tabulka pro záznam naměřených hodnoty.

Označení rozměru	Rozměr	Požadované rozměry pro velikost 140/146 [cm]	Naměřené kontrolní hodnoty [cm]	Odchylka [cm]	Tolerance $\pm 2\%$	Pozn.
A	1/2 šíře hrudníku 1/2 chest	39,0	39,5	0,5	0,8	v toleranci
A1	hloubka průramku armpit level	18,5	18,5	0,0	0,4	v toleranci
N	délka náramenice shoulder width	8,0	7,9	0,1	0,2	v toleranci
B	1/2 šíře sedu 1/2 hip	39,0	39,0	0,0	0,8	v toleranci
D	délka předního dílu front length	54,0	53,0	1,0	1,1	v toleranci
C	délka zadního dílu back length	52,0	51,5	0,5	1,0	v toleranci
H	1/2 dolní šíře rukávu 1/2 sleeve width	9,0	9,0	0,0	0,2	v toleranci
E	délka rukávu sleeve length	62,0	61,4	0,6	1,2	v toleranci
G	1/2 šíře v lokti 1/2 elbow	11,4	11,4	0,0	0,2	v toleranci
G1	umístění loketní přímky placement of elbow line	35,0	34,5	0,5	0,7	v toleranci
F	1/2 podpažní šíře rukávu 1/2 arm	14,6	14,5	0,1	0,3	v toleranci
X	šíře průkrčníku neckline	16,0	16,0	0,0	0,3	v toleranci
Y	hloubka průkrčníku neck drop	8,4	8,5	0,1	0,2	v toleranci

1.10. Shrnutí řešeršní části

Rešeršní část této práce se věnuje vstupním charakteristikám pro výrobu dětského spodního prádla, materiálům a jejich vlastnostem, ze kterých je vyráběno.

Byla vybrána metodika stříhové konstrukce dle W. Aldricha a vytvořena stříhová šablona (k nahlédnutí v příloze 3), dle které jsou následně v experimentální části odšity vzorky dětského spodního trika.

V kapitole věnované outsourcingu a firmám zabývajícím se výrobou sportovních oděvů je čerpáno především z praxe a zkušeností technologických pracovníků firem A a B. Vnitřní procesy obou firem se po čas jejich fungování na trhu vyvíjely na základě ekonomické strategie udržitelné v dlouhodobém horizontu, analýze dat z prodeje, ale i charakteru cílových zákazníků.

V poslední kapitole řešeršní části je popsán stávající postup schvalování zakázky v outsourcingové výrobě firmy A.

2. Experimentální část

Cílem experimentální části je navrhnout možný způsob optimalizace postupu schvalování zakázky v outsourcingové výrobě pro dětské spodní prádlo, která bude využitelná v praxi.

První část se věnuje materiálům – pleteninám, ze kterých jsou výrobky dětského spodního prádla vyrobeny. Bylo naměřeno dvacet vzorků pletenin různého složení a typů vazeb. Vzorky pletenin byly nejprve testovány na trhacím přístroji Testometric M350-5CT a byla navržena zkouška materiálů využívající pružinový siloměr. Ta je později aplikována do návrhu řešení predikce chování materiálu a jeho vlivu na primární rozměr.

Byly vytvořeny referenční vzorky dětského spodního trika přiléhavé siluety dle stříhové šablony vypracované v rešeršní části.

S cílem zpřesnění hodnocení padnutí a komfortu oděvu bylo využito tlakového sensoru KIKUHIME, kterým byl měřen tlak v šesti oblastech zkušební figuríny. Výsledky měření byly dále využity jako podklad pro řešení predikce primárního rozměru hotového výrobku s ohledem na vlastnosti materiálu.

Byla navržena optimalizace zlepšení pracovního procesu technologa, která zohledňuje charakteristiku materiálu, ze které bude oděv zhotoven.

Další kapitola přibližuje možnosti alternativního pracovního procesu s použitím softwaru CLO3D.

V závěrečné části je vyhotoven předpis pracovního postupu technologa zohledňující výsledky experimentální části.

2.1. Měření mechanických vlastností pletenin

V této kapitole bylo testováno 20 vzorků materiálů různého materiálového složení a vazeb pro zjištění základní charakteristiky materiálu – roztažnosti. Všechny testované materiály jsou používány pro výrobu spodního prádla firmou A.

První zkouška byla provedena na trhacím přístroji Testometric M350-5CT, druhá ručním pružinovým siloměrem.

Výsledky všech měření vč. grafů výsledných tahových křivek jsou k nahlédnutí v přílohách.



2.1.1. Charakteristiky zkušných materiálů

Pro zkoušky tažnosti bylo vybráno 20 různých materiálů z již existujících hotových výrobků firmy A, proto jsou jednotlivé vzorky označeny číslem a názvem, které používá firma viz tab. 10. Je to především z důvodu lepší orientace při práci s materiálem. Pro bližší specifikaci byla naměřena tloušťka materiálů (příloha 4) a vazba pleteniny, plošná měrná hmotnost byla deklarována dodavatelem.

Specifikace vybraných materiálů jsou zaznamenány v materiálových kartách viz obr. 25. Materiálové karty zbylých vzorků jsou v příloze 5.

Tab. 10 Tabulka s očíslovanými vzorky a jejich názvy

Č. VZORKU - NÁZEV	
1 - PALLONE	11 - KHLOE
2 - SHYLA	12 - TISAM PRT
3 - PYRUS	13 - TISAM DRK
4 - VALKA	14 - JAWEN
5 - REBA	15 - LAPIS
6 - TURI	16 - ROSOLE
7 - PROGRESS	17 - MIMOSA
8 - VIRGO	18 - WIDO PRT
9 - CAMIRO	19 - WIDO BLK
10 - NAOMI	20 - BROX

KÓD VÝROBKU Article - Number	-		
NÁZEV VÝROBKU Article - name	VZOREK 1 - PALLONE		
Vzorek			
Swatch			
MATERIÁLOVÉ SLOŽENÍ Composition	88% polyester, 12% Spandex		
PLETENINA Knitted fabric	zátažná je dnolící v zorovaná plain jersey fabric with pattern		
TECHNICKÉ ÚDAJE			
Technical details			
TLOUŠŤKA Fabric thickness	ČSN EN ISO 5084 (800844)	mm	1,24
PLOŠNÁ MĚRNÁ HMOTNOST Weight	EN ISO 12127	g/m ²	192,00
SYMBOLY ÚDRŽBY Laundry symbols			

Obr. 25 Příklad materiálové karty

Součástí vytváření materiálových karet bylo určení vazby každého vzorku pleteniny. V následující tabulce 11 jsou vidět četnosti zastoupení jednotlivých vazeb.

Tab.11 Četnost vzorku pletenin dle typu vazby

ROZDĚLENÍ PLETENIN DLE VAZBY	POČET VZORKŮ
zátažná jednolícní vzorovaná	5
zátažná jednolícní hladká	9
zátažná interlokovaná vzorovaná	4
zátažná interlokovaná hladká	2

2.1.2. Postup měření protažení materiálu na přístroji TESTOMETRIC

Měření prodloužení materiálu bylo provedeno dle normy ČSN EN 14704-1 (80 0886) *Zjišťování pružnosti plošných textilií – Část 1: Metoda Strip* na trhacím přístroji Testometric M350-5CT viz obr. 10. Bylo otestováno 20 vzorků materiálů ve směru řádků i sloupků.



Obr. 26 Trhací přístroj Testometric M350-5CT. [10]

Na přístroji byla nastavena upínací délka na vzdálenost 100 mm ostatní parametry zkoušky, jak udává norma viz. tab. 12.

Tab. 12 Normované vstupní parametry pro zkoušku na přístroji Testometric

Upínací délka	100 [mm]
Předpětí	0 [N]
Rychlost protahování	500 [mm/min]
Počet cyklů	5

Vzorek je nejprve uchopen vrchní čelistí a jeho druhý konec se nechá volně umístit mezi čelisti spodní, tak aby nebyl nijak natahován a zároveň nedošlo k jeho prokluzu. Dále je vzorek zatěžován konstantní silou do maximální síly 8 N a při síle 5 N je zapsána hodnota protažení.

Odměření několika zkušebních vzorků materiálu před vlastním měřením na přístroji Testometric bylo zjištěno, že rychlost určená normou je vzhledem k potřebám této diplomové práce nevyhovující a byla upravena viz. tab. 13.

Rychlost byla snížena i s ohledem na měření v další části, kde jsou materiály měřeny technologickým pracovníkem na ručním siloměru a rychlost, kterou jsou tyto vzorky protahovány, by se měla shodovat s rychlostí na trhacím zařízení.

Tab. 13 Upravené vstupní parametry pro zkoušku na přístroji Testometric

Upínací délka	100 [mm]
Předpětí	0 [N]
Rychlost protahování	100 [mm/min]
Počet cyklů	1

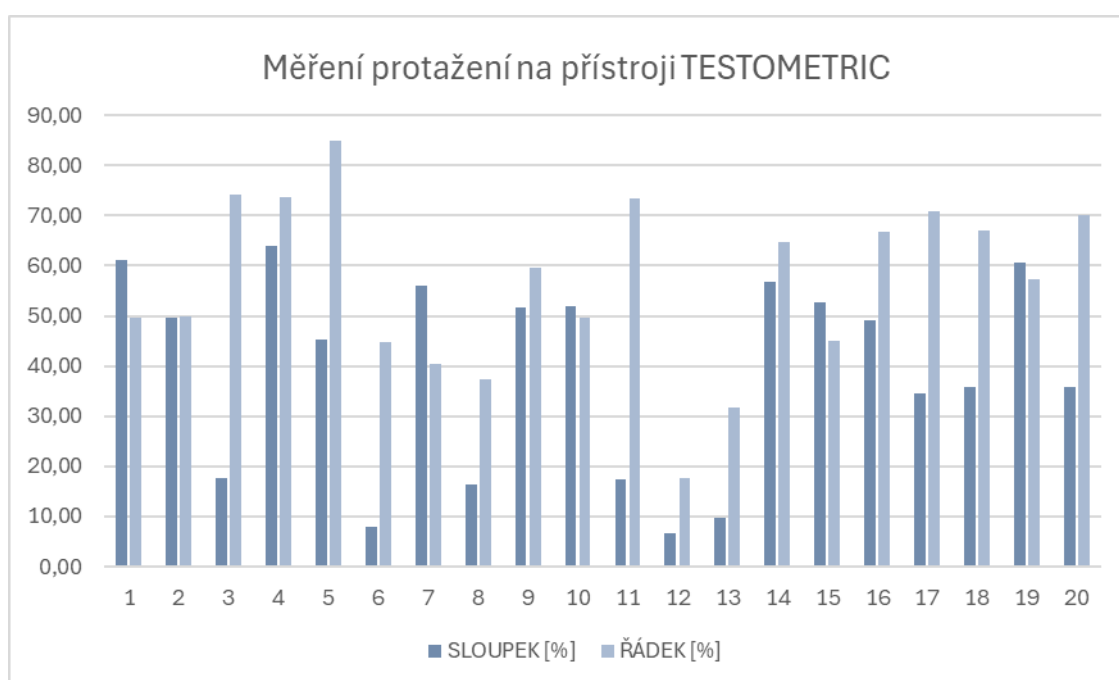
Síla zatížení 5 N byla odvozena od ručního zkoušení vzorků na pružinovém siloměru. Velikost síly je určena subjektivním zhodnocením technologického pracovníka, který vyvíjí takovou sílu při manipulaci během měření rozměrů výrobku a zkoušení na figuríně.

Hodnoty měření tažnosti na trhacím zařízení

Výsledná protažení vzorků jsou zaznamenána v tabulce 14, výsledky všech měření a výsledné grafy tahových křivek jsou k nahlédnutí v příloze 6. Na obr. 27 je graf porovnání roztažností ve směru sloupků i řádků.

Tab. 14 Výsledná protažení materiálu. [%]

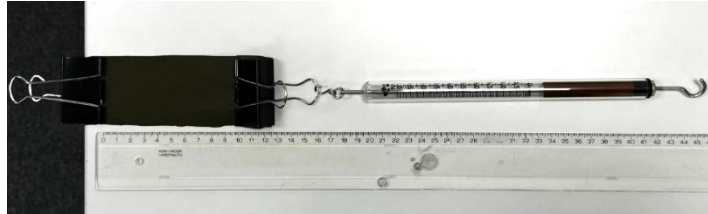
Č. VZORKU - NÁZEV	SLOUPEK [%]	ŘÁDEK [%]
1 - PALLONE	61,16	49,70
2 - SHYLA	49,68	50,00
3 - PYRUS	17,58	74,09
4 - VALKA	64,01	73,54
5 - REBA	45,35	84,91
6 - TURI	8,06	44,82
7 - PROGRESS	56,04	40,33
8 - VIRGO	16,27	37,27
9 - CAMIRO	51,79	59,71
10 - NAOMI	51,81	49,69
11 - KHLOE	17,46	73,46
12 - TISAM PRT	6,62	17,53
13 - TISAM DRK	9,61	31,63
14 - JAWEN	56,86	64,72
15 - LAPIS	52,75	44,93
16 - ROSOLE	49,20	66,78
17 - MIMOSA	34,56	70,84
18 - WIDO PRT	35,78	67,13
19 - WIDO BLK	60,60	57,19
20 - BROX	35,82	69,98



Obr. 27 Sloupcový graf hodnot protažení naměřených na přístroji TESTOMETRIC

2.1.3. Postup měření tažnosti pomocí pružinového siloměru

Vzorek 200 x 50 mm je upevněn svorkou jedním koncem k desce pracovního stolu. Druhý konec svírá svorka s gumovou vložkou, tak aby nedocházelo k prokluzu a jeho upínací délka byla 100 mm, stejně jako při měření na přístroji Testometric viz obr. 28.



Obr. 28 Pružinový siloměr připravený pro měření vzorku.

Následně je k svorce uchycen pružinový siloměr a technologický pracovník začne vyvíjet tažnou sílu rychlostí 1 N za 10 sekund do maximální síly 5 N a zapíše naměřenou hodnotu protažení na měřidle.

Ověření správnosti výsledků měření siloměrem

Pro ověření správnosti měření siloměrem bylo provedeno zkušební testování siloměru na trhacím zařízení. Siloměr byl upevněn do čelistí přístroje Testometric a napínán konstantní rychlostí 100 mm/min do maximální síly 5 N. (obr 29). Po dosažení hodnoty 5 N na trhacím zařízení vykazoval siloměr hodnotu 4,9N, byla tedy zjištěna odchylka 0,1 N.



Obr. 29 Kalibrace siloměru.

Byla provedena druhá zkouška, při které byl siloměr upevněn do čelisti trhacího zařízení pro stabilizaci při měření. Na siloměr bylo zavěšeno závaží o hmotnosti 0,5 kg, kdy siloměr vykázal hodnotu 5 N.

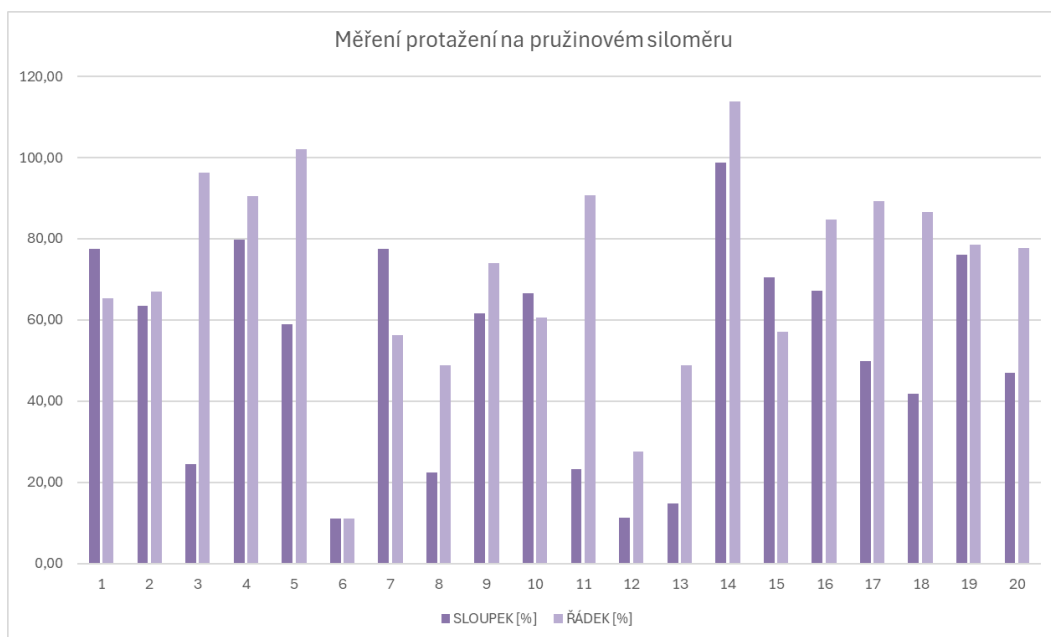
Při pravidelném používání siloměru je třeba provádět tato testování, aby nedocházelo ke zkreslování výsledků měření.

Hodnoty měření tažnosti na ručním siloměru

Výsledná protažení vzorků jsou zaznamenána v tabulce 15.

Tab. 15 Výsledná protažení materiálu [%].

Č. VZORKU - NÁZEV	SLOUPEK [%]	ŘÁDEK [%]
1 - PALLONE	77,60	65,40
2 - SHYLA	63,40	67,00
3 - PYRUS	24,40	96,20
4 - VALKA	79,80	90,60
5 - REBA	59,00	102,00
6 - TURI	11,00	11,00
7 - PROGRESS	77,60	56,20
8 - VIRGO	22,40	48,80
9 - CAMIRO	61,60	74,00
10 - NAOMI	66,60	60,60
11 - KHLOE	23,20	90,80
12 - TISAM PRT	11,40	27,60
13 - TISAM DRK	14,80	48,80
14 - JAWEN	98,80	113,80
15 - LAPIS	70,40	57,00
16 - ROSOLE	67,20	84,80
17 - MIMOSA	49,80	89,20
18 - WIDO PRT	41,80	86,60
19 - WIDO BLK	76,00	78,60
20 - BROX	47,00	77,80



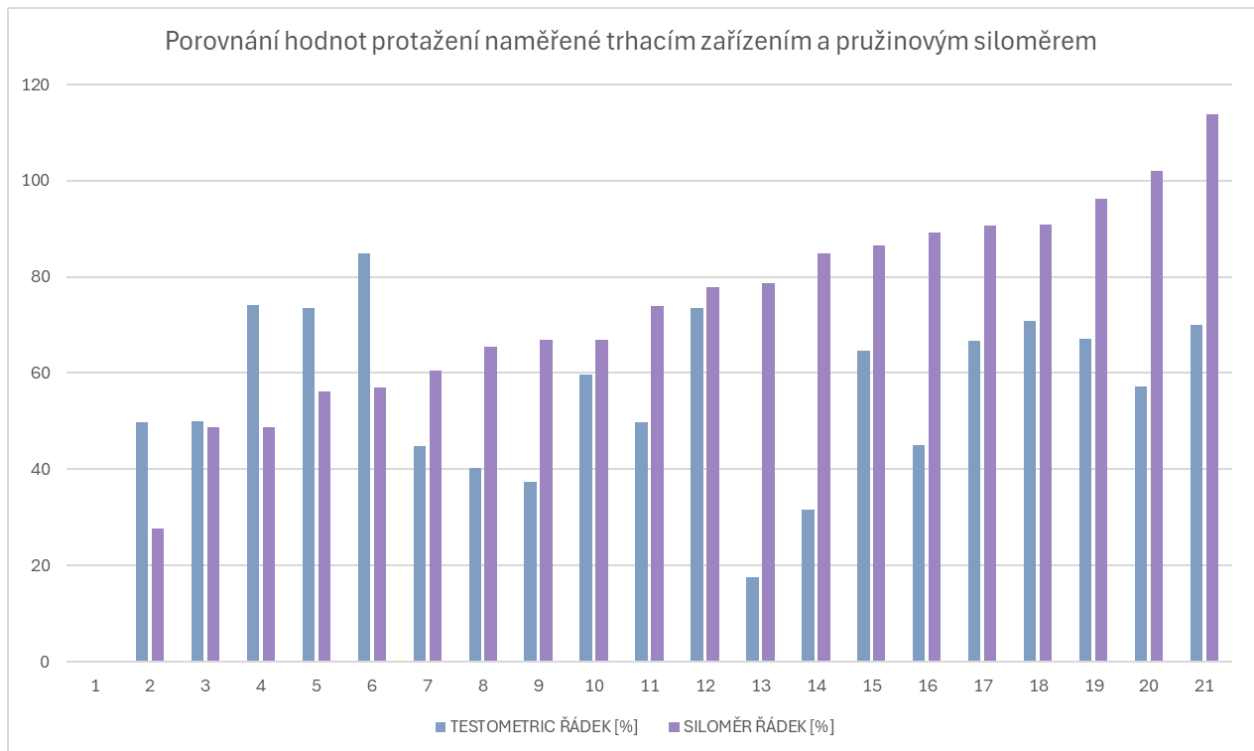
Obr. 30 Sloupcový graf hodnot protažení naměřených na siloměru.

2.1.4. Shrnutí průběhu a výsledků zkoušek materiálů.

I přes měření vzorků pletenin ve směru řádku i sloupku, pro řešení predikce primárního rozměru hotového výrobku, kterým je šíře hrudníku, byly použity pouze naměřené hodnoty ze vzorků ve směru řádků. V práci je podstatná především roztažnost materiálu ve směru řádků, která ovlivňuje, jak se oděv roztahuje do šířky. Avšak jednalo se o oděv se specifickými vlastnostmi, je nutné zohlednit roztažnost materiálu ve směru sloupků, tedy do délky.

Z výsledků zkoušek materiálů na přístroji TESTOMETRIC byly zjištěny hodnoty protažení materiálu při cyklickém namáhání. Od každého materiálu bylo testováno 5 vzorků, výsledné hodnoty byly zaznamenány v příloze 6.

Stejně proběhly zkoušky pružinovým siloměrem, s jediným rozdílem, že zkouška byla vykonávána manuálně technologickým pracovníkem. Výsledné hodnoty jsou zaznamenány v příloze 8.



Obr. 31 Porovnání hodnot protažení naměřené trhacím zařízením a pružinovým siloměrem.

Na základě grafu na obr. 31 výsledků měření materiálů lze pozorovat, že při testování materiálu na trhacím zařízení jsou spíše nižší než hodnoty provedené testováním na siloměru. V příloze 9 jsou vypočteny procentuální odchylky měření na trhacím zařízení a pružinovým siloměrem.

Pro další postup v této práci však bylo tedy nutné zjistit relevanci dat naměřených siloměrem, zda je vhodný pro měření roztažnosti materiálů.

Ověření výsledků měření na trhacím přístroji a ručním siloměru

Ověření relevantnosti výsledků obou zkoušek pro stanovení kategorizace na základě roztažnosti materiálů bylo nutné provést simulaci měření vzorku materiálu siloměrem na trhacím zařízení. Siloměr byl upevněn společně s náhodně vybraným vzorkem do čelistí a protahován konstantní rychlostí, stejně jako při měření technologickým pracovníkem. (obr. 31). Naměřené hodnoty na siloměru se shodovaly s hodnotami měřenými na trhacím zařízení. Tím bylo prokázáno, že je měření materiálů siloměrem je dostačující pro potřeby technologa.



Obr. 31 Kalibrace siloměru II.

Úprava rozměrů výrobku v závislosti na provedených zkouškách materiálu je efektivním způsobem vývoje dobře padnoucího oděvu, proto jsou v další části výsledky měření použity pro kategorizaci materiálů na základě jejich tažnosti.

2.2. Kategorizace materiálů dle roztažnosti

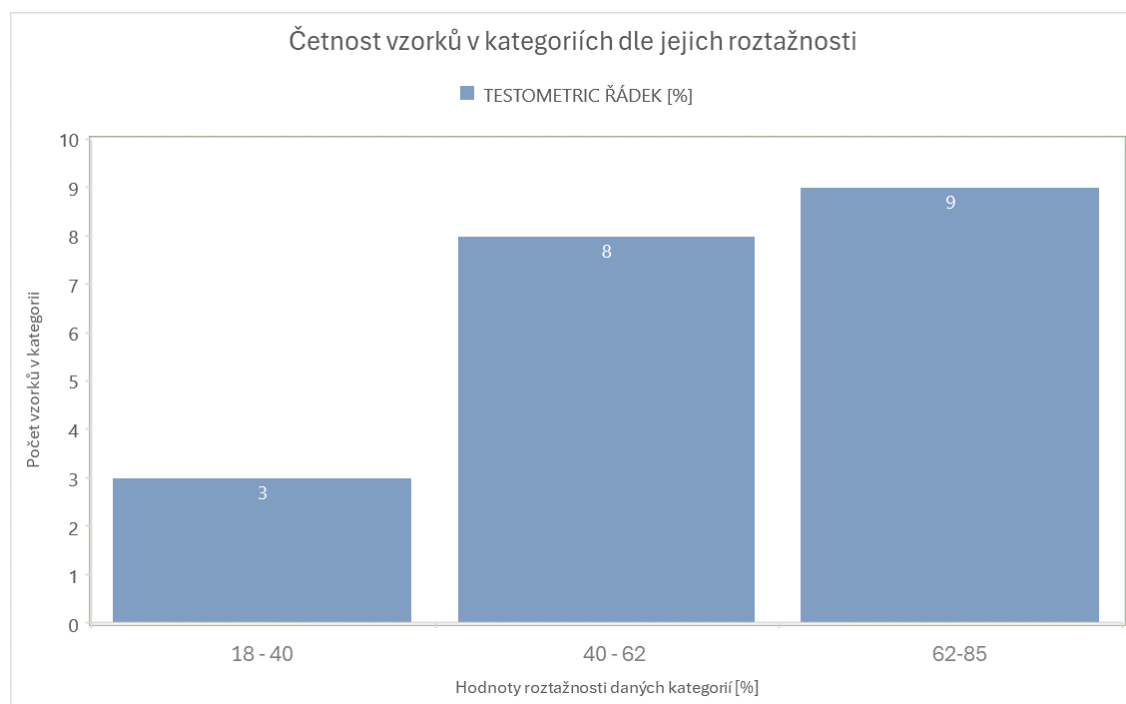
Vzhledem k omezeným možnostem firmy A, co se týče testování vlastností materiálu, není možné začlenit zkoušku trhacím přístrojem do pracovního procesu. Proto byla navržena zkouška pružinovým siloměrem, která je ekonomicky přijatelným řešením.

Z naměřených hodnot obou zkoušek byly vytvořeny histogramy, které dle četností zařazují výsledné roztažnosti do tří skupin tab. 16.

Tab. 16 Tabulka rozdělení materiálu dle tažnosti.

	ROZTAŽNOST [%]		
	nízká	střední	vysoká
TESTOMETRIC	0-40%	40%-62%	>62%
SILOMĚR	0-56%	56%-85%	>85%

Výsledné hodnoty měření tažnosti na přístroji Testometric prokázaly, že nejvíce testovaných materiálů lze zařadit do skupiny středně roztažných. Všechny vzorky jsou kategorizovány v tabulce 17.

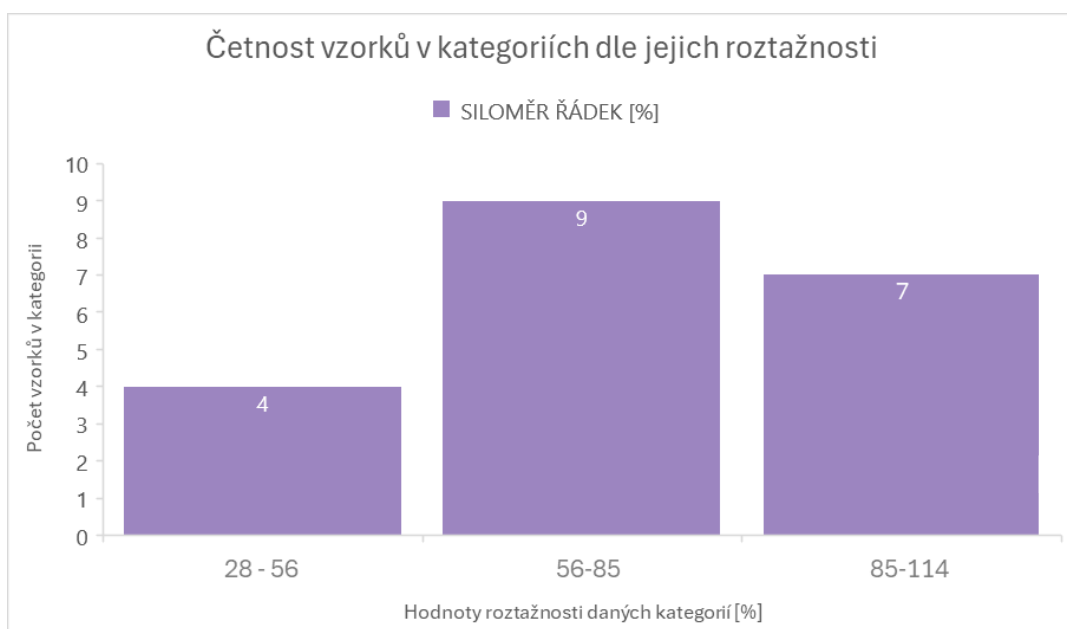


Obr. 32 Histogram měření Testometric.

Tab. 17 Kategorie vzorků dle testování na přístroji Testometric.

TESTOMETRIC			
ROZTAŽNOST	nízká	střední	vysoká
VZORKY	8 - VIRGO	1 - PALLONE	3 - PYRUS
	12 - TISAM PRT	2 - SHYLA	4 - VALKA
	13 - TISAM DRK	6 - TURI	5 - REBA
		7 - PROGRESS	11 - KHLOE
		9 - CAMIRO	14 - JAWEN
		10 - NAOMI	16 - ROSOLE
		15 - LAPIS	17 - MIMOSA
		19 - WIDO BLK	18 - WIDO PRT
		20 - BROX	

Hodnoty měření siloměrem byly vyhodnoceny stejným způsobem.



Obr. 33 Histogram měření siloměrem.

Tab. 18 Kategorie vzorků dle testování pružinovým siloměrem.

SILOMĚŘ			
ROZTAŽNOST	nízká	střední	nejvíc roztažné
VZORKY	7 - PROGRESS	1 - PALLONE	3 - PYRUS
	8 - VIRGO	2 - SHYLA	4 - VALKA
	12 - TISAM PRT	6 - TURI	5 - REBA
	13 - TISAM DRK	9 - CAMIRO	11 - KHLOE
		10 - NAOMI	14 - JAWEN
		15 - LAPIS	17 - MIMOSA
		16 - ROSOLE	18 - WIDO PRT
		19 - WIDO BLK	
		20 - BROX	

Výsledky vykazují shodu v kategorizaci 18 testovaných materiálů z 20. Vzorek materiálu č. 7 – PROGRESS byl zařazen do skupiny středně roztažných testováním na přístroji Testometric, avšak výsledek ručního měření siloměrem kategorizuje materiál do skupiny materiálů s nízkou roztažností. Druhým materiálem, jehož výsledky jsou rozlišné u obou zkoušek je materiál č. 16 – ROSOLE. První zkouškou je vyhodnocen jako vysoce roztažný, ale zkouška siloměrem jej zařazuje do kategorie střední.

V obou případech se jedná o vzorky s hraniční hodnotou roztažnosti. V tomto případě je nutné zvážit, zda nezačlenit do vyhodnocení materiálu toleranci v rozmezí např. 1 %. U těchto hraničních materiálů je nutné rozhodnutí technologického pracovníka, kam materiál zařadí.

2.3.Referenční vzorky hotových výrobků

Dle zvolené stříhové metodiky z rešeršní části, byla vytvořena stříhová šablona a odšita tři vzorová spodní trika, každé z jiného materiálu. Metodika konstrukce počítá se zápornými přídávky pro přiléhavou siluetu, avšak nijak nezohledňuje charakter materiálu.

Materiály byly vybrány dle kategorizace z předchozí kapitoly, tak aby byly zastoupeny všechny kategorie, tj. nízká, střední a vysoká roztažnost. Cílem této kapitoly je zjistit, jak vlastnosti materiálu ovlivní padnutí oděvu.

Po odšití vzorků, byly výrobky změřeny dle zásad měření hotových výrobků definovanými normou ČSN EN 13402-1 (807035): **Označování velikosti oblečení – Část 1: Pojmy, definice a postup měření tělesných rozměrů.**

Hodnoty primárního rozměru (1/2 šíře hrudníku) jednotlivých vzorků byly zaznamenány v tabulce 19, zbylé hodnoty jsou k nahlédnutí v příloze 10.

Tab. 19 Hodnoty primárního rozměru referenčních vzorků.

	ROZTAŽNOST MATERIÁLU	NÍZKÁ	STŘEDNÍ	VYSOKÁ
Označení rozměru	Rozměr	MATERIÁL 8 - VIRGO	MATERIÁL 6 - TURI	MATERIÁL 4 - VALKA
A	1/2 šíře hrudníku	33,2	33,3	33,3
	1/2 chest			

Jedná se o tři identické referenční vzorky, avšak dle tabulky 19 můžeme pozorovat, že hodnoty rozměrů výrobku se mírně liší. Tyto odchylky vznikají při odšití jednotlivých triček, je tedy nutné stanovit míru tolerance hodnot rozměrů. Běžně se pohybuje ± 2 % daného rozměru, pokud si výrobce neurčí jinak.

2.4. Kontrola hotového výrobku a jeho padnutí na figuríně

Změřené vzorky byly dále odzkoušeny na standardizované figuríně příslušné dětské velikosti 140. (obr. 23, str. 47)

Ověření padnutí bylo zároveň kontrolováno pomocí tlakového senzoru KIKUHIME. Pro zpřesnění hodnocení padnutí a komfortu oděvu byl měřen tlak v šesti oblastech zkušební figuríny (obr. 34)



Obr. 34 Oblasti měření tlaku na těle.

Referenční vzorek z materiálu č. 8 - VIRGO

Materiál, ze kterého je referenční vzorek odšit byl vyhodnocen jako materiál s nízkou tažností.



Obr. 35 Referenční vzorek z materiálu č. 8 – VIRGO.

Díky manipulaci při oblékání na figurínu bylo zřejmé, že vzorek lze hodnotit jako nevyhovující z hlediska padnutí a komfortu. Toto tvrzení bylo zároveň ověřeno tlakovým senzorem KIKUHIME (tab. 20), kdy tlak dosahoval nejvyšších hodnot ze všech odšitých referenčních vzorků.

Referenční vzorek z materiálu č. 6 -TURI

Druhý referenční vzorek byl odšit z materiálu kategorizovaného jako středně tažný.



Obr. 36 Referenční vzorek z materiálu č. 6 -TURI.

Manipulace se vzorkem byla lepší než u předchozího, avšak padnutí stále neodpovídá standardům, kterých dosahuje již existující prádlo vyráběné firmou A. Hodnoty tlaku byly zapsány do tab. 20.

Referenční vzorek z materiálu č. 4 – VALKA

Pro třetí vzorek byl vybrán materiál s tažností hodnocenou jako vysoká.



Obr. 37 Referenční vzorek z materiálu č. 4 – VALKA.

Dle předpokladů s ním byla nejlepší manipulace a naměřený tlak dosahoval nejnižších hodnot (tab 20).

Zhodnocení výsledků zkoušek referenčních vzorků na figuríně

Vzhledem k rozdílným charakteristikám jednotlivých materiálů použitých pro referenční vzorky spodní trik bylo nutné kategorizovat přípustný tlak, kterým oděv působí na tělo.

Tab. 20 Hodnoty naměřeného tlaku.

OBLAST MĚŘENÍ	MATERIÁL 8 - VIRGO (mmHg)	MATERIÁL 8 - VIRGO (kPa)	MATERIÁL 6-TURI (mmHg)	MATERIÁL 6-TURI (kPa)	MATERIÁL 4 - VALKA (mmHg)	MATERIÁL 4 - VALKA (kPa)
hrudník	5	0,67	4	0,53	3	0,40
pas	3	0,40	1	0,13	1	0,13
sed (lem)	6	0,80	4	0,53	3	0,40
paže	4	0,53	3	0,40	1	0,13
loket	2	0,27	2	0,27	1	0,13
zápěstí	5	0,67	4	0,53	3	0,40

Tlak byl měřen celkem v šesti oblastech a jeho hodnoty byly zaznamenány do tabulky 20. Hodnoty tlaku byly zapsány v jednotkách mmHg, které udává přístroj KIKUHIME a v tabulce je zapsán i jejich přepočítání na kPa jako jednotku, která je běžně

používaná pro stanovení přípustných tlaků, kterými oděv působí na lidské tělo. Tyto hodnoty jsou již zmíněny v rešeršní části této práce.

Dle předpokladu nejvyšší hodnoty tlaku byly zaznamenány u nejméně roztažného materiálu č. 8 - VIRGO. Se vzorkem se špatně manipulovalo při oblékání na zkušební figurínu, proto lze soudit, že by takto odšitý vzorek byl dítěti nekomfortní a špatně by se v něm pohybovalo.

Nižších hodnot tlaku bylo zaznamenáno u materiálu č. 6 – TURI, avšak dle hodnocení padnutí na figuríně lze považovat vzorek za taktéž nevyhovující.

Materiál č. 4 – VALKA při manipulaci vykazoval nejlepší vlastností a zároveň hodnoty tlaku naměřené tlakovým senzorem byly vyhodnoceny jako vyhovující.

2.5. Úprava vzorků

Na základě měření tlaku v předchozí kapitole byly vyhodnoceny hodnoty pro materiál č. 4 – VALKA jako vyhovující.

Byla provedena měření tlaku v oblasti hrudníku jakožto primárního rozměru spodního trika u všech materiálů spadající do stejné kategorie (vysoce roztažné). Z tabulky 21 lze vyhodnotit míru přípustného tlaku pro danou oblast.

Tab. 21 Hodnoty naměřeného tlaku v oblasti hrudníku.

VZORKU - NÁZEV	11 - KHLOE		5 - REBA		14 - JAWEN		3 - PYRUS		18 - WIDO PRT		17 - MIMOSA		20 - BROX		16 - ROSOLE		prům	prům
BLAST MĚŘENÍ	mmHg	kPa	mmHg	kPa	mmHg	kPa	mmHg	kPa	mmHg	kPa	mmHg	kPa	mmHg	kPa	mmHg	kPa	[mmHG]	[kPa]
hrudník	3	0,40	3	0,40	4	0,53	2	0,27	3	0,40	3	0,40	3	0,40	3	0,40	3,0	0,4

Pro další postup byly vytvořeny nové vzorky, které byly modelací upraveny na figuríně a byl následně změřen tlak (tab. 22), tak aby jeho hodnoty byly vyhovující. Úpravy střihu zjištěné modelací na figuríně byly zaneseny do střihové konstrukce (příloha 11). Byly odšity nové vzorky z materiálu č. 8 – VIRGO a č. 6 – TURI.

Tab. 22 Hodnoty naměřeného tlaku po úpravě střihu.

OBLAST MĚŘENÍ	upravený referenční vzorek		upravený referenční vzorek		vyhovující referenční vzorek	
	MATERIÁL 8 - VIRGO (mmHg)	MATERIÁL 8 - VIRGO (kPa)	MATERIÁL 6 - TURI (mmHg)	MATERIÁL 6 - TURI (kPa)	MATERIÁL 4 - VALKA (mmHg)	MATERIÁL 4 - VALKA (kPa)
hrudník	3	0,40	3	0,40	3	0,40
pas	1	0,13	1	0,13	1	0,13
sed (lem)	3	0,40	3	0,40	3	0,40
páže	1	0,13	1	0,13	1	0,13
loket	1	0,13	1	0,13	1	0,13
zápěstí	3	0,40	3	0,40	3	0,40

Po odšití byly změřeny rozměry upravených referenčních vzorků a jejich hodnoty primárního rozměru zaznamenány do tab. 23, zbylé hodnoty jsou k nahlédnutí v příloze 11. Zároveň byl znovu změřen tlak, zda nedošlo ke změnám během odšití vzorku.

Tab. 23 Hodnoty rozměrů vzorků po úpravě.

	ROZTAŽNOST MATERIÁLU	NÍZKÁ	STŘEDNÍ
Označení rozměru	Rozměr	MATERIÁL 8 - VIRGO	MATERIÁL 6 - TURI
A	1/2 šíře hrudníku 1/2 chest	36,5	35,5

Odšité vzorky na zkušební figuríně jsou k nahlédnutí v příloze 13 a 14.

2.6. Aplikace predikce vlastností materiálu do rozměru hotového výrobku

V následující kapitole je navržen způsob zařazení predikce chování materiálů do tvorby podkladů pro část technické dokumentace.

2.6.1. Vysoká roztažnost materiálu

Na základě těchto měření a během kontroly referenčního vzorku bylo zjištěno, že není potřeba hodnoty rozměrů upravovat a lze tedy tabulku hotových rozměrů výrobku použít jako výchozí při zadávání zakázky pro výrobu dětského spodního trika. Je tedy připravená pro použití při tvorbě technické dokumentace k odeslání výrobcí.

Tab. 24 Tabulka rozměrů hotového výrobku

Označení rozměru	Rozměr	VELIKOST 140
A	1/2 šíře hrudníku 1/2 chest	33,3
A1	hloubka prázamku armpit level	17,8
N	délka náramnice shoulder width	9,5
B	1/2 šíře sedu 1/2 hip	33,2
D	délka předního dílu front length	52,5
C	délka zadního dílu back length	52,0
H	1/2 dolní šíře rukávu 1/2 sleeve width	7,3
E	délka rukávu sleeve length	59,8
G	1/2 šíře v lokti 1/2 elbow	11,2
G1	umístění loketní přímky placement of elbow line	29,0
F	1/2 podpažní šíře rukávu 1/2 arm	14,5
X	šíře průkrčníku neckline	11,0
Y	hloubka průkrčníku neck drop	7,0

Pro další postup bude tato tabulka sloužit jako výchozí pro výpočet přídavek pro materiály s nízkou a střední roztažností. Dále kapitoly 2.6.2. a 2.6.3.

2.6.2. Střední roztažnost materiálu

Změřením rozměrů výrobku ze středně roztažného materiálu č. 6 – TURI byl zjištěn přírůstek v cm, ze které bylo vypočítáno procentuální zvětšení daného rozměru, které bude následně zařazeno do pracovního procesu tvorby podkladů pro technickou dokumentaci pro technického pracovníka.

Stejně jako v kapitole 2.5 byla provedena zkouška měření tlaku v oblasti hrudníku jakožto primárního rozměru spodního trika u všech středně roztažných materiálů.

V tabulce 24 je vidět zvětšení rozměrů po úpravě vzorku při požadované hodnotě tlaku.

Tab. 24 Hodnoty rozměrů vzorků po úpravě a procentuální přírůstky.

Označení rozměru	Rozměr	původní rozměry [cm]	po úpravě [cm]	odchylka [cm]	zvětšení šířkového rozměru [%]
A	1/2 šíře hrudníku 1/2 chest	33,3	35,5	2,2	6,2
A1	hloubka prázemku armpit level	18,0	18,0	0,0	-
N	délka náramenice shoulder width	9,4	9,5	0,1	-
B	1/2 šíře sedu 1/2 hip	33,2	35,5	2,3	6,5
D	délka předního dílu front length	52,5	52,3	-0,2	-
C	délka zadního dílu back length	52,0	51,8	-0,2	-
H	1/2 dolní šíře rukávu 1/2 sleeve width	7,3	7,7	0,4	5,2
E	délka rukávu sleeve length	59,7	59,8	0,1	-
G	1/2 šíře v lokti 1/2 elbow	11,1	11,4	0,3	2,6
G1	umístění loketní přímky placement of elbow line	29,0	29,0	0,0	-
F	1/2 podpažní šíře rukávu 1/2 arm	14,5	15,0	0,5	3,3
X	šíře průkrčníku neckline	11,0	11,0	0,0	-
Y	hloubka průkrčníku neck drop	7,0	7,0	0,0	-

Toto tvrzení bylo nutné ověřit, proto ze zbývajících materiálů kategorizovaných také jako středně roztažné byly odšity vzorky části trupového oděvu pro změření úprav primárního šířkového rozměru (1/2 šíře hrudníku) a v oblasti hrudníku byl taktéž změřen tlak. Všechna měření jsou zaznamenána v tabulce 25.

Tab. 25 Ověření hodnot tlaku a primárního rozměru.

Č. VZORKU - NÁZEV	9 - CAMIRO		7 - PROGRESS		7 - PROGRESS		15 - LAPIS		10- NAOMI		19 - WIDO BLK		prům. PŘED	prům. ÚPRAVA
	PŘED	ÚPRAVA	PŘED	ÚPRAVA	PŘED	ÚPRAVA	PŘED	ÚPRAVA	PŘED	ÚPRAVA	PŘED	ÚPRAVA		
TLAK (mmHg)	5	3	6	3	5	3	4	3	6	4	4	3	5,0	3,2
TLAK (kPa)	0,67	0,40	0,80	0,40	0,67	0,40	0,53	0,40	0,80	0,53	0,53	0,40	0,67	0,42
1/2 šíře hrudníku	33,2	35,2	33,0	35,5	33,3	35,2	33,3	35,1	33,1	35,3	33,3	35,5	33,2	35,3

Z výsledků měření lze pozorovat, že je předpokládané procentuální zvětšení relevantní.

2.6.3. Nízká roztažnost materiálu

Pro zjištění procentuální zvětšení při výrobě oděvů z materiálů s nízkou tažností bylo postupováno stejným způsobem jako u středně roztažných. V tabulce 26 je vidět zvětšení rozměrů po úpravě vzorku při požadované hodnotě tlaku.

Tab. 26 Hodnoty rozměrů vzorků po úpravě

Označení rozměru	Rozměr	původní rozměry [cm]	po úpravě [cm]	odchylka [cm]	zvětšení šířkového rozměru [%]
A	1/2 šíře hrudníku 1/2 chest	33,2	36,5	3,3	9,0
A1	hloubka průramku armpit level	18,0	18,0	0,0	-
N	délka náramenice shoulder width	9,5	9,5	0,0	-
B	1/2 šíře sedu 1/2 hip	33,0	35,5	2,5	7,0
D	délka předního dílu front length	52,3	52,2	-0,1	-
C	délka zadního dílu back length	51,8	52,1	0,3	-
H	1/2 dolní šíře rukávu 1/2 sleeve width	7,3	8,5	1,2	14,1
E	délka rukávu sleeve length	59,6	59,8	0,2	-
G	1/2 šíře v lokti 1/2 elbow	11,2	12,0	0,8	6,7
G1	umístění loketní přímky placement of elbow line	29,0	29,0	0,0	-
F	1/2 podpažní šíře rukávu 1/2 arm	14,5	15,0	0,5	3,3
X	šíře průkrčníku neckline	11,0	11,0	0,0	-
Y	hloubka průkrčníku neck drop	7,0	7,0	0,0	-

Stejně také byla ověřena relevance přídavek a byly též odšity vzorky části trupového oděvu pro změření úprav primárního šířkového rozměru (1/2 šíře hrudníku) a v oblasti hrudníku byl taktéž změřen tlak. Všechna měření jsou zaznamenána v tabulce 27.

Tab. 27 Ověření hodnot tlaku a primárního rozměru.

Č. VZORKU - NÁZEV	12 - TISAM PRT		13 - TISAM DRK		prům. PŘED	prům. ÚPRAVA
	PŘED	ÚPRAVA	PŘED	ÚPRAVA		
TLAK (mmHg)	5	3	6	3	5,50	3,00
TLAK (kPa)	0,67	0,40	0,80	0,40	0,73	0,40
1/2 šíře hrudníku	33,3	36,5	33,2	36,4	33,25	36,45

2.6.4. Shrnutí

Byla zjištěna závislost roztažnosti materiálu na rozměry hotových výrobků a jeho padnutí.

Materiály byly rozděleny do tří skupin dle jejich roztažnosti (nízká, střední, vysoká). Na základě odšití třech referenčních vzorků z materiálů ze všech kategorií byly zjištěny procentuální přídávky. Predikce chování materiálů a komfort oděvu byly ověřeny měřeními tlakovým senzorem na zkušební figuríně u všech testovaných materiálů. Výsledky těchto měření jsou aplikovány v další kapitole jako součást tvorby technické dokumentace pro výrobce.

2.7.Manuál pro kontrolu rozměrů hotového výrobku

Návrh na optimalizaci pracovního procesu pro firmu A využívá měření základních charakteristik oděvního materiálu. V této části je sepsán manuál, kterým se pracovník bude během pracovního procesu řídit. Oproti stávajícímu systému se díky novému předpisu zároveň řeší problematika kontroly více pracovníky (nový zaměstnanec, zastupující pracovník), takže schvalovací proces před výrobou výrobků nebude podléhat subjektivnímu hodnocení jednotlivých pracovníků.

a) Zkouška materiálu

Pracovník provede zkouška materiálu pomocí pružinového siloměru, jejíž postup je popsán v kapitole 2.1.3.

b) Zaznamenání do tabulky naměřených hodnot

Zaznamená naměřené hodnoty do tab. 28, ze kterých vypočítá průměrné hodnoty.

Tab. 28 Tabulka pro záznam měření.

KÓD MATERIÁLU/ NÁZEV	SLOŽENÍ	VELIKOST VZORKU V KLIDU [mm]	PROTAŽENÍ PŘI SÍLE 5 N [mm]	PRŮMĚR HODNOT	TAŽNOST
		100,0			NÍZKÁ STŘEDNÍ VYSOKÁ

c) Vyhodnocení naměřených hodnot

Vyhodnocení průměrné hodnoty protažení z naměřených dat kategorizuje materiál dle jeho roztažnosti. (tab. 29)

Tab. 29 Tabulka rozdělení materiálu dle tažnosti.

	ROZTAŽNOST [%]		
	nízká	střední	vysoká
TESTOMETRIC	0-40%	40%-62%	>62%
SILOMĚR	0-56%	56%-85%	>85%

d) Přiřazení procentuální hodnoty přídatku dle tabulky roztažnosti materiálu

Pokud je vzorek tažnost materiálu vyhodnocena jako nízká nebo střední, je potřeba upravit šířkové rozměry výchozí tabulky rozměrů hotového výrobku (tab. 24, str. 69) dle tab. 30.

Tab. 30 Tabulka procentuálních přídatků.

Označení rozměru	ROZTAŽNOST MATERIÁLU	NÍZKÁ	STŘEDNÍ
	Rozměr	PŘÍDAVEK [%]	
A	1/2 šíře hrudníku 1/2 chest	9	6
B	1/2 šíře sedu 1/2 hip	7	6
H	1/2 dolní šíře rukávu 1/2 sleeve width	14	5
G	1/2 šíře v lokti 1/2 elbow	7	3
F	1/2 podpažní šíře rukávu 1/2 arm	3	3

e) Vypracování technické dokumentace na základě predikce chování materiálu

Je vypracována technická dokumentace jako podklad pro výrobu se zohledněním výsledků zkoušky materiálu.

f) Odeslání podkladů pro výrobu dodavateli

g) Obdržení odšitého vzorku od výrobce

h) Kontrola vzorku hotového výrobku – subjektivní metoda – vizuální zhodnocení

Referenční vzorek je pracovníkem vizuálně zkontrolován, zda výrobce dodržel všechny požadavky – umístění loga, zpracování průkrčníku apod.

i) Kontrola rozměrů hotového výrobku

Vyrobený referenční vzorek hotového výrobku je změřen postupem, který je definován normou ČSN 80 7040 měřidlem.

j) Zaznamenání do tabulky komentářů k technické dokumentaci

Naměřené hodnoty jsou zaznamenány do tabulky komentářů k technické dokumentaci

k) Vyhodnocení naměřených hodnot – tolerance?

Dále jsou vypočítány odchylky od požadovaných hodnot rozměrů hotového výrobku a provedena vyhodnocení, zda je daný rozměr v toleranci. Každá hodnota rozměru hotového výrobku podléhá toleranci odchylky $\pm 2\%$.

l) Zkouška oděvu na figuríně

Padnutí oděvu je kontrolováno zkouškou na figuríně, jejíž tělesné rozměry odpovídají evropským standardním velikostem. V případě nového modelu je začleněna do procesu zkouška na probandech

m) Fotodokumentace

Oděv je na figuríně potřeba vyfotit – přední, boční a zadní pohled – a přiložit ke komentáři pro výrobce.

n) Zohlednění výstupu ze subjektivního zkoušení do tabulky rozměrů hotového výrobku

V této části spolupracuje technologický pracovník s designérem, zda oděv padne

o) Konečné vyhodnocení výsledků všech fází kontrol hotového výrobku

- a. V této části spolupracuje technologický pracovník s designérem, pokud oděv padne a jeho zpracování dosahuje požadovaných kvalit a nebude potřeba provádět změny, je od dodavatele vyžádán finální předprodukční vzorek, který má stejné atributy jako oděv prodejní, tj. včetně visačky a štítku.
- b. Pokud kvalita nebo padnutí oděvu neodpovídá požadavkům je nutné zanesení změn do technické dokumentace a zažádat výrobce o nový vzorek se zohledněním těchto úprav a je nutné opět provést body 7-14

p) Obdržení předprodukčního vzorku – stejný postup, jsou provedeny body

g) – p)

- a. vše v pořádku – odsouhlasení do výroby
*riziko outsourcingu – může se stát, že výrobce opakovaně nedodrží zaručovanou kvalitu výroby, je potřeba tedy postupovat dle bodů g)-p) dokud není vše v pořádku

2.7.1. Shrnutí kapitoly

Cílem tohoto návrhu je především zefektivnit práci technologického pracovníka, zlepšit kvalitu oděvu a jeho padnutí a zároveň snížit odpad vytvořený při pracovním procesu.

2.8. Alternativní přístup

V současné době je nutné zmínit i když jen okrajově možnosti využití CAD softwaru.

CLO3D je 3D software, který umožňuje módním návrhářům, výrobcům oděvů a oděvním značkám vytvářet 3D virtuální prototypy jejich návrhů. Software nabízí řadu funkcí, které uživatelům umožňují vytvářet nejen vizualizace, ale lze v něm vytvořit celou technickou dokumentaci.

Jeho součástí jsou měřicí zařízení, která umožňují testovat mechanické vlastnosti materiálů jako pružnost, ohyb, plošná hmotnost a tloušťku materiálu.

Začlenění softwaru do předvýrobního procesu by zlepšilo vývoj produktů, jelikož konstrukce střihu a jeho následná modelace na 3D postavě umožní efektivní zhodnocení návrhu v minimálním čase za použití materiálu, jehož charakteristiky lze přenést do virtuálního prostředí.

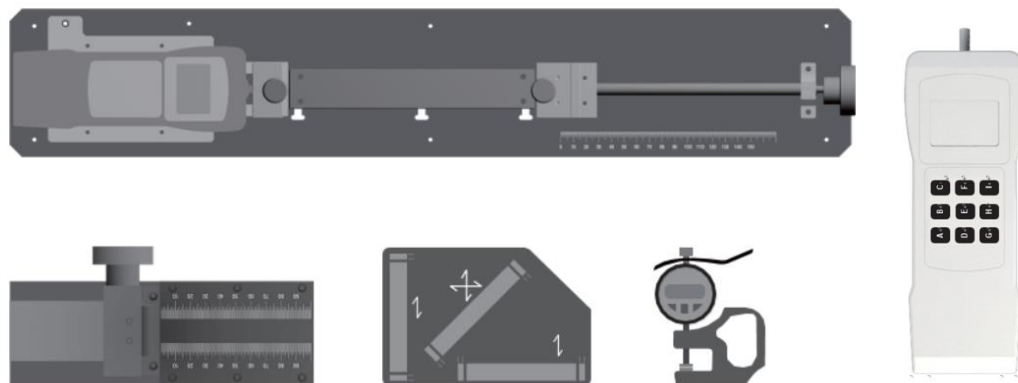
- **Charakteristika parametrů textilie**

Pro potřeby převedení vlastností textilie do digitálního prostředí programu CLO3D jsou posuzovanými vlastnostmi tažnost a ohyb a dalšími charakterizujícími parametry jsou plošná hmotnost a tloušťka textilie.

Celkem je k měření hmotnosti, tloušťky, ohybu a tahových vlastností zapotřebí jeden vzorek střižený po osnově, jeden po útku a jeden šikmý, každý o rozměrech 22 cm x 3 cm. [12]

- **Fabric Kit 2.0**

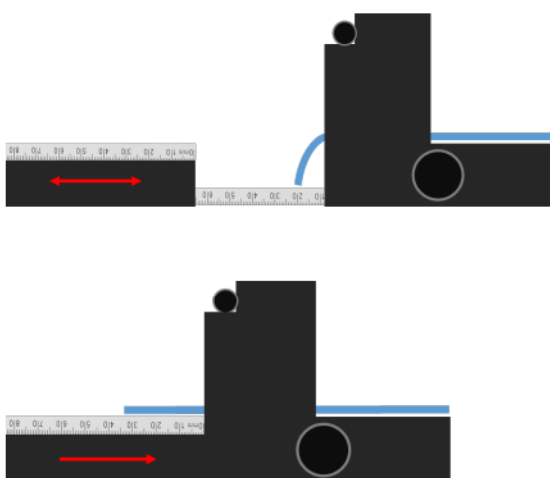
Firma CLO3D poskytuje uživatelům možnost individuálního testování vlastních materiálů. Je to umožněno pomocí soupravy Fabric Kit 2.0, která obsahuje zařízení na testování pružnosti a na testování ohybu, tloušťkoměr, váhu, digitální siloměr, pravítko se šablonami pro vytvoření vzorků a další nástroje jako tabulky pro zaznamenávání výsledků měření, manuál apod. [12]



Obr. 38 Fabric Kit 2.0.

- **Vlastní měření charakteristik materiálu**

Na obr. 32–34 je zdokumentováno měření pomocí zařízení, která jsou součástí Fabric Kit 2.0 a pomáhají designerovi nebo technologovi s určením hlavních charakteristik materiálu, díky kterým je definován ve 3D prostředí.



Obr.39 Měření ohybu. [22]

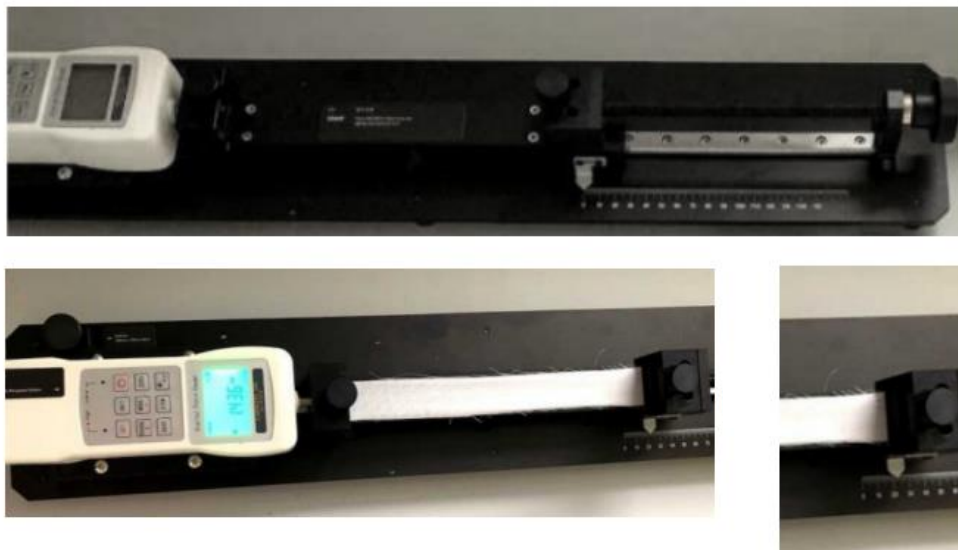
Ohyb je měřen ve dvou polohách zařízení, při dotyku se spodním měřidlem a poté je přiloženo vrchní měřidlo, které určí druhý rozměr.



Obr.40 Měření ohybu. [22]

Na obr. 40 je však vidět, že daným postupem měření může dojít ke zkroucení vzorku, který se dotkne měřidla ve dvou hodnotách rozměru.

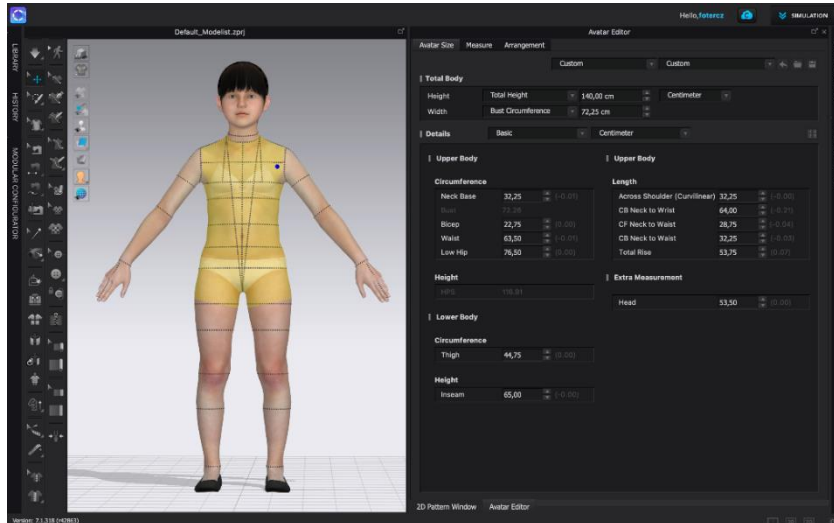
Pro měření pružnosti je k mechanickému zařízení připevněn digitální siloměr. Vzorek materiálu je postupně natahován a siloměr měří velikost síly při daném protažení. (obr. 41) Zařízení využívá stejného principu jako je metoda měření s pružinovým siloměrem navržená v této práci. Výhodou zde je regulace rychlosti protahování vzorků šroubem.



Obr.41 Měření pružnosti. [22]

- **Projekt v programu CLO3D**

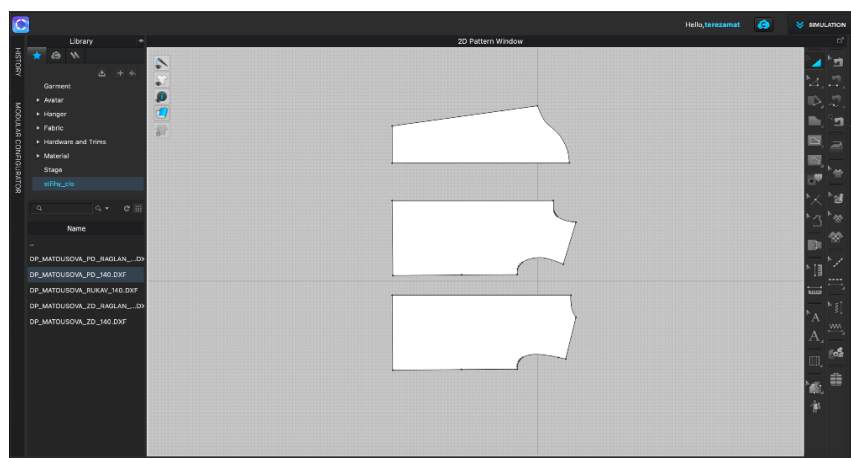
Pro účel této práce byla vytvořena virtuální postava s odpovídajícími tělesnými rozměry dítěte pro výšku 140 cm. (obr. 42)



Obr.42 Virtuální postava velikosti 140 s vyznačenými tělesnými rozměry.

- **Konstrukce**

V předchozí kapitole byla vytvořena stříhová konstrukce, která byla pro použití v softwaru manuálně zdigitalizována. (obr. 43). Pro simulaci oděvu je třeba stříh rozložit (příloha 10).



Obr.43 Zdigitalizovaný stříh v prostředí CLO3D.

- **Simulace oděvů v 3D**

Po vymodelování stříhu na virtuální postavu je simulováno padnutí oděvu. Výhodou práce v software je okamžité ověření změn zanesených do konstrukce.



Obr. 44 Simulace oděvu na virtuální postavě.

- **Ověření padnutí oděvu na virtuální postavě**

V softwaru CLO3D lze kontrolovat padnutí oděvu a jeho komfort na virtuální postavě pomocí měření tlaků. (obr. 45) Oděv je rozdělen sítí mesh a jejíž bodech lze zjistit konkrétní hodnotu tlaku působící v dané oblasti.



Obr. 45 Ověření padnutí oděvu na virtuální postavě.

3. Diskuse výsledků

- **Konstrukční metodika**

Na základě studie konstrukčních metodik byla vybrána konstrukce dle W. Aldricha pro trupový oděv přiléhavé siluety. Stříhová konstrukce byla následně použita pro vytvoření referenčních vzorků dětského spodního trika z pletenin různých tažností pro potřeby další fáze experimentální části práce.

- **Zkoušky materiálů určených pro výrobu spodního prádla**

Výsledky měření provedených zkoušek materiálů byly zhodnoceny jako efektivní způsoby získávání podkladů pro určení charakteristiky materiálů (pletenin), ze kterých firma A vytváří dětské spodní prádlo.

První zkouška byla provedena cyklickým namáháním na přístroji TESTOMETRIC, avšak se nejedná o metodu, kterou lze začlenit do stávajícího pracovního procesu, vzhledem ke vstupním nákladům a nutnosti zaškolení technických pracovníků firmy A.

Druhá navržená metoda využívající pružinového siloměru se ukázala jako vhodnější pro použití v praxi pro nízkou pořizovací cenu zařízení, tak zároveň možnosti kontroly vzorků materiálu přímo na pracovním stole technologa. Toto tvrzení je navíc podloženo zkouškou kombinující obě metody, která ověřuje relevanci použití pružinového siloměru jako dostačující metodu pro určení hledaných charakteristik materiálu v rámci uplatnění v praxi i s ohledem na kvalifikaci pracovníků podílejících se na tvorbě technické dokumentace.

Z výsledků zkoušek byly stanoveny tři kategorie rozdělující materiály dle jejich tažnosti – nízká, střední, vysoká. Pleteniny byly testovány ve směru sloupků i řádků, avšak pro závěrečná vyhodnocení byly použity pouze hodnoty měření ve směru řádků, a to z důvodu řešení predikce primárního rozměru hotového výrobku, kterým je v tomto případě šířkový rozměr (1/2 šíře hrudníku).

Je nutné zdůraznit, že testováním na přístroji Testometric pracovník dosáhne přesnějších a nezkreslených výsledků, proto pokud je možnost testování materiálu tímto způsobem, měla by jej firma zvolit. U navržených zkoušek je podstatné, že princip vyhodnocení zůstává stejný pro obě zkoušky, proto následující řešení optimalizace

postupu schvalování zakázky v outsourcingové firmě zahrnující predikci vlastností materiálů a jejich vliv na kvalitu výrobků se nezmění. Avšak v rámci možností firmy A je použití siloměru dostačující.

- **Predikce chování materiálu a jeho vliv na padnutí oděvu**

Referenční vzorky byly dále použity při optimalizaci hodnocení padnutí daných oděvů a vliv roztažnosti na stříhovou konstrukci. Na základě úpravy původních referenčních vzorků byly vypočítány procentuální přídavky pro aplikaci do tabulky rozměrů hotových výrobků pro tvorbu technické dokumentace, která slouží výrobcovi jako podklady pro výrobu z hlediska konstrukční přípravy výroby.

Byly tak vytvořeny tři tabulky rozměrů hotových výrobků zakládající se na predikci tažnosti použitého materiálu pro výrobu dětského spodního trika připravené pro zadávání zakázky dodavateli.

- **Optimalizace pracovního procesu technologického pracovníka**

Byl navržen způsob optimalizace pracovního procesu technologického pracovníka firmy A, který zohledňuje predikci chování materiálů. Řešení cílí na efektivnější způsob a usnadnění předvýrobního procesu, který zahrnuje tvorbu podkladů pro výrobu včetně kontroly rozměrů hotových výrobků. Proces je rychlejší, produkuje lépe padnoucí oděv a redukuje počet kontrolních vzorků zasílaných dodavatelem.

Vytvořený předpis lze snadno aplikovat do stávajícího pracovního procesu vývoje dětského spodního prádla a zároveň řeší problematiku kontroly více pracovníky, tak aby schvalovací proces před výrobou výrobků nepodléhal subjektivnímu hodnocení jednotlivých pracovníků.

- **Alternativní řešení pomocí 3D softwaru**

V rámci možností a přístupu k technologiím, byl nastíněn pracovní proces, který spojuje poznatky předešlých bodů za předpokladu začlenění CAD software do předvýrobního procesu. Přínosem použití 3D technologie je okamžité ověření padnutí oděvu na virtuální figuríně a zanesení vizualizace do podkladů k technické dokumentaci.

4. Závěr

Cílem diplomové práce byl návrh na zlepšení stávajícího pracovního procesu kontroly rozměrů hotových výrobků dětského prádla s využitím studie konstrukčních metod, určení základních charakteristik materiálu a poznatků z praxe.

Ve firmě A v současné době podléhá hodnocení hotových výrobků pouze subjektivnímu měření technologa pomocí měřidel jejich rozměrů a figuríny dané konfekční velikosti, v tomto případě pro výšku dítěte 140 cm. Výsledky měření tak neposkytují žádné konkrétní informace o komfortu oděvu a jeho chování během nošení vlivem materiálu, ze kterého je vyroben.

Byl vypracován soupis pracovních úkonů pro technologického pracovníka optimalizující proces schvalování zakázky, který lze snadno integrovat do pracovního procesu při vývoji dětského spodního prádla. Zohledňuje predikci chování materiálu na základě měření a zaměřuje se na efektivnější průběh předvýrobního procesu včetně tvorby podkladů pro technickou dokumentaci.

Pracovní proces je nejen rychlejší, ale také vede k výrobě lépe padnoucích oděvů a zároveň redukuje počet vzorků, které je třeba dodavateli posílat ke kontrolám.

V rámci dostupných možností a technologického přístupu byl navržen pracovní postup, který propojuje poznatky z předešlých fází s předpokladem zahrnutí CAD softwaru do předvýrobního procesu. Využití 3D technologie přináší okamžité ověření, jak oděv padne na virtuální figuríně, a umožňuje vizualizaci těchto informací v technické dokumentaci. Je však důležité zdůraznit, že pro práci v tomto softwaru by výrobce musel znovu začlenit tvorbu stříhových konstrukcí do svého pracovního postupu.

Na základě výsledků práce bych firmě doporučila zakoupení pružinového siloměru a začlenění pracovního postupu technologa dle manuálu v bodě 2.4.3 experimentální části. Dále je navrženo aplikovat metodiku i pro ostatní sortiment dětských ale i dámských a pánských oděvů firmy A.

Použitá literatura:

- [1] DYLEVSKÝ, Ivan. Anatomie dítěte: Nipioanatomie. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2017. ISBN 978-80-01-05094-1.
- [2] MUSILOVÁ, Blažena; KOMÁRKOVÁ, Petra a GLOMBÍKOVÁ, Viera. Základy konstruování oděvů. Liberec: Technická univerzita, 2004. ISBN 80-7083-783-7.
- [3] ALDRICH, ALDRICH, Winifred. Metric pattern cutting for children's wear and babywear: from birth to 14 years. Fourth edition. Chichester: Wiley-Blackwell, 2009. ISBN 978-1-4051-8292-8.
- [4] Přednáška: Oděvní materiály – klasifikace. [online]. Liberec, 2021 [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: <https://elearning.tul.cz/course/view.php?id=9142>.
- [5] POKORNÁ, Renata. Projekt racionalizace velikostního systému pro mládež s využitím evrop.velikostní strukt. MONDOFORM. /Project of rationalization system for boys and girls with the help european measurement system MONDOFORM. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 1998.
- [6] Přednáška: Zpracovatelské a užité vlastnosti oděvních materiálů. [online]. Liberec, 2021 [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: <https://elearning.tul.cz/course/view.php?id=9142>.
- [7] Přednáška: Geometrie zátažných pletenin. [online]. Liberec, 2021 [cit. 2023-03-22]. <https://elearning.tul.cz/course/view.php?id=12257>
- [8] ZAKARIA, Norsaadah. Clothing for children and teenagers: anthropometry, sizing and fit. Woodhead Publishing series in textiles, number 183. Amsterdam: Woodhead Publishing, [2016]. ISBN 978-0-08-100226-1.
- [9] ZAKARIA, Norsaadah a GUPTA, Deepti (ed.). Anthropometry, apparel sizing and design. Second edition. The Textile Institute book series. Duxford: Woodhead Publishing, an imprint of Elsevier, [2020]. ISBN 978-0-08-102605-2.

- [10] Trhací přístroj Testometric M350-5CT. [online], cit. 2023-03-22]. Dostupné z: <http://www.testometric.co.uk/5kn1/>
- [11] Obvodové rozměry dětské figuríny výšky 140 cm značky Alvanon [online], [cit. 2023-04-22]. Dostupné z: https://alvanon.com/wp-content/uploads/2021/06/AF-SPECS-ASD-European-Children_v21.1_06.03.2021.pdf
- [12] CLO3D [online], [cit. 2023-04-22]. Dostupné z: <https://support.clo3d.com/hc/en-us>
- [13] ZOUHAROVÁ, Jana. Výroba oděvů: technologie spojování. V Liberci: Technická univerzita, 2003. ISBN 80-7083-674-1.
- [14] RICHARDSON, Keith. Designing and patternmaking for stretch fabrics. New York: Fairchild Books, 2008. ISBN 978-1-56367-479-2.
- [15] DONNANNO, Antonio. Fashion patternmaking techniques for children's clothing: dresses, shirts, bodysuits, trousers, shorts, jackets and coats. English language edition. Ilustroval Claudia Ausonia PALAZIO, přeložil Katherine KIRBY. [Promopress fashion collection]. Barcelona: Promopress, 2018. ISBN 978-84-16851-14-0.
- [16] KOS, J. Anatomie člověka pro výtvarníky. Vyd. 2. Ilustroval Pavel ŽILÁK. Praha: Aventinum, 2000. ISBN 80-7151-152-8.
- [17] VIGNEROVÁ, Jana a Pavel BLÁHA, ed. Sledování růstu českých dětí a dospívajících: norma, vyhublost, obezita; editoři: J. Vignerová, P. Bláha. Praha: Státní zdravotní ústav, 2001. ISBN 80-7071-173-6.
- [18] Proporce lidského těla – skripta. [online], [cit. 2023-04-22]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1433/podzim2008/VV035/um/skripta/02_proporce_lidskeho_tela.pdf
- [19] KOVAČIČ, Vladimír. Textilní zkušebnictví. Díl II. Liberec: Technická univerzita, 2004. ISBN 80-7083-825-6.

[20] KRYŠKOVÁ, Petra. Návrh konstrukce a modelování kukly: Design of Construction and modelling of Hood. Bakalářské práce. Liberec: Technická univerzita v Liberci., 2012.

[21] BRUCKNER, Tomáš a VOŘÍŠEK, Jiří. Outsourcing a jeho aplikace při řízení informačního systému podniku. Praha: Ekopress, 1998. ISBN 80-86119-07-6.

[22] THE MEASUREMENT OF FABRIC PROPERTIES FOR VIRTUAL SIMULATION [online], [cit. 2023-04-22]. Dostupné z: https://pure.manchester.ac.uk/ws/portalfiles/portal/160056173/3DBP_Measurement_of_fabric_properties.pdf

Seznam obrázků:

- Obr. 1 Vývoj rozdílů ve výšce dívek a chlapců stejného věku. [8]
- Obr. 2 Proporcionalita tělesných rozměrů během vývoje jedince. [17]
- Obr. 3 Antropometrické body na těle. [9]
- Obr. 4 Oblasti pro měření rozměrů lidského těla. [8]
- Obr. 5 Nadměrný růst částí těla v období dětství. [9]
- Obr. 6 Zjišťování tělesných rozměrů. [3]
- Obr. 7 Schéma konstrukční metodiky dle W. Aldricha. [3]
- Obr. 8 Schéma konstrukční metodiky dle A. Donnanna. [15]
- Obr. 9 Sloupcový graf srovnání konstrukčních metodik.
- Obr. 10 Kontrolní figurína dětské velikosti 140
- Obr. 11 Schéma osnovní a zátěžné pleteniny. [7]
- Obr. 12 Tahová křivka. [20]
- Obr. 13 Tlakový senzor KIKUHIME
- Obr. 14 Hodnoty přípustného tlaku na lidském těle v [kPa]. [9]
- Obr. 15 Schéma komplexního pracovního procesu. [13]
- Obr. 16 Insourcing vs. outsourcing. [21]
- Obr. 17 Schéma výrobního procesu firmy A.
- Obr. 18 Schéma výrobního procesu firmy B
- Obr. 19 Příklad technické dokumentace firmy A.
- Obr. 20 Technický náčrt dětského trika.
- Obr. 21 Diagram stávajícího pracovního procesu kontroly rozměrů hotových výrobků.
- Obr. 22 Příklad měření rozměru $\frac{1}{2}$ šíře hrudníku na výrobku.
- Obr. 23 Dětská figurína vel. 140 od firmy ALVANON.
- Obr. 24 Fotodokumentace zkoušky padnutí oděvu.
- Obr. 25 Příklad materiálové karty.
- Obr. 26 Trhací přístroj Testometric M350-5CT. [10]
- Obr. 27 Sloupcový graf hodnot protažení naměřených na přístroji TESTOMETRIC.
- Obr. 28 Pružinový siloměr připravený pro měření vzorku.
- Obr. 29 Kalibrace siloměru.
- Obr. 30 Sloupcový graf hodnot protažení naměřených na siloměru.

- Obr. 31 Kalibrace siloměru II.
- Obr. 32 Histogram měření Testometric.
- Obr. 33 Histogram měření siloměrem.
- Obr. 34 Oblasti měření tlaku na těle.
- Obr. 35 Referenční vzorek z materiálu č. 8 – VIRGO.
- Obr. 36 Referenční vzorek z materiálu č. 6 -TURI.
- Obr. 37 Referenční vzorek z materiálu č. 4 – VALKA.
- Obr. 38 Fabric Kit 2.0. [12]
- Obr.39 Měření ohybu. [22]
- Obr.40 Měření ohybu. [22]
- Obr.41 Měření pružnosti. [22]
- Obr.42 Virtuální postava velikosti 140 s vyznačenými tělesnými rozměry.
- Obr.43 Zdigitalizovaný střih v prostředí CLO3D.
- Obr. 44 Simulace oděvu na virtuální postavě.
- Obr. 45 Ověření padnutí oděvu na virtuální postavě.

Seznam tabulek:

- Tab. 1 Tělesné rozměry dítěte výšky 140 cm.
- Tab. 2 Konstrukční metodika dle W. Aldricha. [3]
- Tab. 3 Tělesné rozměry dítěte výšky 140 cm.
- Tab. 4 Konstrukční metodika dle A. Donnanna. [15]
- Tab. 5 Tělesné rozměry figuríny velikosti 140.
- Tab. 6 Střihová konstrukce přiléhavé siluety.
- Tab. 7 Tabulka rozměrů hotového výrobku velikostního sortimentu pro dětské triko dle firmy A.
- Tab. 8 Tabulka pro záznam naměřených hodnoty.
- Tab. 9 Tabulka pro záznam naměřených hodnoty.
- Tab. 10 Tabulka s očíslovanými vzorky a jejich názvy.
- Tab.11 Četnost vzorku pletenin dle typu vazby.
- Tab. 12 Normované vstupní parametry pro zkoušku na přístroji Testometric
- Tab. 13 Upravené vstupní parametry pro zkoušku na přístroji Testometric.
- Tab. 14 Výsledná protažení materiálu [%].
- Tab. 15 Výsledná protažení materiálu [%].
- Tab. 16 Tabulka rozdělení materiálu dle tažnosti.
- Tab. 17 Kategorie vzorků dle testování na přístroji Testometric.
- Tab. 18 Kategorie vzorků dle testování pružinovým siloměrem.
- Tab. 19 Hodnoty primárního rozměru referenčních vzorků.
- Tab. 20 Hodnoty naměřeného tlaku.
- Tab. 21 Hodnoty naměřeného tlaku v oblasti hrudníku.
- Tab. 22 Hodnoty naměřeného tlaku po úpravě střihu.
- Tab. 23 Hodnoty rozměrů vzorků po úpravě.
- Tab. 23 Tabulka rozměrů hotového výrobku.
- Tab. 24 Hodnoty rozměrů vzorků po úpravě a procentuální přídavky.
- Tab. 25 Ověření hodnot tlaku a primárního rozměru.
- Tab. 26 Hodnoty rozměrů vzorků po úpravě.
- Tab. 27 Ověření hodnot tlaku a primárního rozměru.
- Tab. 28 Tabulka pro záznam měření.

Tab. 29 Tabulka rozdělení materiálu dle těžnosti.

Tab. 30 Tabulka procentuálních přídavků.

Seznam příloh

- Příloha 1 – Standardizované tělesné rozměry dívek věku 3-14 let [3]
- Příloha 2 – Standardizované tělesné rozměry chlapců věku 3-14 let [3]
- Příloha 3 – Střihová šablona
- Příloha 4 – Výsledky měření tloušťky materiálu
- Příloha 5 – Materiálové karty
- Příloha 6 – Hodnoty protažení vzorků pletenin měřené na přístroji TESTOMETRIC
- Příloha 7 – Výsledné grafy tahových křivek měřených materiálů
- Příloha 8 – Hodnoty protažení vzorků pletenin měřené siloměrem
- Příloha 9 – Odchyly hodnot měření na trhacím přístroji a siloměrem
- Příloha 10 – Hodnoty rozměrů referenčních vzorků spodního trika
- Příloha 11 - Úprava střihové konstrukce
- Příloha 12 – Hodnoty rozměrů referenčních vzorků spodního trika po úpravě střihu
- Příloha 13 – Fotodokumentace odšitých referenčních vzorků s úpravou pro materiál č. 6
– TURI středně roztažný
- Příloha 14 – Fotodokumentace odšitých referenčních vzorků s úpravou pro materiál č. 8
– VIRGO nízká roztažnost

Příloha 1 – Standardizované tělesné rozměry dívek věku 3-14 let [3]

Height	98	104	110	116	122	128	134	140	146	152	158	164
Approximate age	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
B chest	55	57	59	61	63	66	69	72	75	78	81	84
C waist	52	54	56	58	60	61	62	63	64	65	66	67
D hip/seat	56	59	62	65	68	71	74	77	80	83	86	89
E across back	22.8	23.6	24.4	25.2	26	27.1	28.2	29.3	30.4	31.5	32.6	33.7
F neck size	26.6	27.2	27.8	28.4	29	30	31	32	33	34	35	36
G-H shoulder	7.4	7.8	8.2	8.6	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
I upper arm	18.5	19	19.5	20	20.5	21.3	22.1	22.9	23.7	24.5	25.3	26.1
J wrist	12.8	13	13.2	13.4	13.6	13.9	14.2	14.5	14.8	15.1	15.4	15.7
K-L scye depth	13.2	13.8	14.4	15	15.6	16.3	17	17.7	18.4	19.1	19.8	20.5
K-M back neck-waist	24.2	25.4	26.6	27.8	29	30.4	31.8	33.2	34.6	36	37.4	38.8
M-N waist-hip	12.3	12.9	13.5	14.1	14.7	15.4	16.1	16.8	17.5	18.2	18.9	19.6
K-O cervical height	80	85.4	90.8	96.2	101.6	107	112.4	117.8	123.2	128.6	134	139.4
M-P waist-knee	34	36	38	40	42	44.2	46.4	48.6	50.8	53	55.2	57.4
Q-R body rise	16.8	17.6	18.4	19.2	20	21	22	23	24	25	26	27
S-O inside leg	41	44.5	48	51.5	55	58	61	64	67	70	73	76
H-T arm length	34	36.5	39	41.5	44	46	48	50	52	54	56	58
U head circumference	51.2	51.8	52.4	53	53.6	54	54.4	54.8	55.2	55.6	56	56.4
W ankle girth	15.5	16	16.5	17	17.5	18	18.5	19	19.5	20	20.5	21
Extra measurements (garments)												
cuff size two-piece sleeve	10.2	10.4	10.6	10.8	11	11.4	11.8	12.2	12.6	13	13.4	13.8
cuff size, shirts	15.4	15.8	16.2	16.6	17	17.5	18	18.5	19.5	20	20.5	21
trouser bottom width	16	16.5	17	17.5	18	18.5	19	19.5	20	20.5	21	21.5
jeans bottom width	13.5	14	14.5	15	15.5	16	16.5	17	17.5	18	18.5	19

Příloha 2 – Standardizované tělesné rozměry chlapců věku 3-14 let [3]

Height	98	104	110	116	122	128	134	140	146	152	158	164
Approximate age	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
B chest	55	57	59	61	63	66	69	72	75	78	81	84
C waist	52	54	56	58	60	61	62	63	64	65	66	67
D hip/seat	56	59	62	65	68	71	74	77	80	83	86	89
E across back	22.8	23.6	24.4	25.2	26	27.1	28.2	29.3	30.4	31.5	32.6	33.7
F neck size	26.6	27.2	27.8	28.4	29	30	31	32	33	34	35	36
G-H shoulder	7.4	7.8	8.2	8.6	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
I upper arm	18.5	19	19.5	20	20.5	21.3	22.1	22.9	23.7	24.5	25.3	26.1
J wrist	12.8	13	13.2	13.4	13.6	13.9	14.2	14.5	14.8	15.1	15.4	15.7
K-L scye depth	13.2	13.8	14.4	15	15.6	16.3	17	17.7	18.4	19.1	19.8	20.5
K-M back neck-waist	24.2	25.4	26.6	27.8	29	30.4	31.8	33.2	34.6	36	37.4	38.8
M-N waist-hip	12.3	12.9	13.5	14.1	14.7	15.4	16.1	16.8	17.5	18.2	18.9	19.6
K-O cervical height	80	85.4	90.8	96.2	101.6	107	112.4	117.8	123.2	128.6	134	139.4
M-P waist-knee	34	36	38	40	42	44.2	46.4	48.6	50.8	53	55.2	57.4
Q-R body rise	16.8	17.6	18.4	19.2	20	21	22	23	24	25	26	27
S-O inside leg	41	44.5	48	51.5	55	58	61	64	67	70	73	76
H-T arm length	34	36.5	39	41.5	44	46	48	50	52	54	56	58
U head circumference	51.2	51.8	52.4	53	53.6	54	54.4	54.8	55.2	55.6	56	56.4
W ankle girth	15.5	16	16.5	17	17.5	18	18.5	19	19.5	20	20.5	21
Extra measurements (garments)												
cuff size two-piece sleeve	10.2	10.4	10.6	10.8	11	11.4	11.8	12.2	12.6	13	13.4	13.8
cuff size, shirts	15.4	15.8	16.2	16.6	17	17.5	18	18.5	19.5	20	20.5	21
trouser bottom width	16	16.5	17	17.5	18	18.5	19	19.5	20	20.5	21	21.5
jeans bottom width	13.5	14	14.5	15	15.5	16	16.5	17	17.5	18	18.5	19

Příloha 3 – Střihová šablona



Příloha 4 – Výsledky měření tloušťky materiálu



Č. VZORKU	1 - PALLONE	2 - SHYLA	3 - PYRUS	4 - VALKA	5 - REBA
1	1,24	0,57	0,48	0,61	0,51
2	1,26	0,57	0,47	0,61	0,51
3	1,25	0,57	0,48	0,6	0,52
4	1,23	0,55	0,47	0,58	0,52
5	1,24	0,55	0,48	0,58	0,49
PRŮMĚR	1,24	0,56	0,48	0,60	0,51



Č. VZORKU	6 - TURI	7 - PROGRESS	8 - VIRGO	9 - CAMIRO	10 - NAOMI
1	0,5	0,6	0,39	0,57	0,7
2	0,48	0,59	0,38	0,58	0,7
3	0,48	0,58	0,4	0,59	0,67
4	0,5	0,56	0,39	0,58	0,67
5	0,5	0,57	0,39	0,59	0,68
PRŮMĚR	0,49	0,58	0,39	0,58	0,68



Č. VZORKU	11 - KHLOE	12 - TISAM PRT	13 - TISAM DRK	14 - JAWEN	15 - LAPIS
1	0,77	0,45	0,61	0,9	1,03
2	0,77	0,45	0,61	0,9	0,97
3	0,73	0,44	0,61	0,89	0,99
4	0,74	0,46	0,61	0,9	1,01
5	0,76	0,44	0,61	0,9	0,97
PRŮMĚR	0,75	0,45	0,61	0,90	0,99



Č. VZORKU	16 - ROSOLE	17 - MIMOSA	18 - WIDO PRT	19 - WIDO BLK	20 - BROX
1	0,64	0,45	0,47	0,52	0,48
2	0,62	0,44	0,46	0,53	0,48
3	0,64	0,45	0,46	0,53	0,48
4	0,65	0,45	0,48	0,52	0,49
5	0,65	0,46	0,45	0,53	0,47
PRŮMĚR	0,64	0,45	0,46	0,53	0,48



Příloha 5 – Materiálové karty



KÓD VÝROBKU Article - Number	-		
NÁZEV VÝROBKU Article - name	VZOREK 1 - PALLONE		
Vzorek			
Swatch			
MATERIÁLOVÉ SLOŽENÍ Composition	88% polyester, 12% Spandex		
PLETENINA Knitted fabric	zátažná jednolicí vzorovaná plain jersey fabric with pattern		
TECHNICKÉ ÚDAJE			
Technical details			
TLOUŠŤKA Fabric thickness	ČSN EN ISO 5084 (800844)	mm	1,24
PLOŠNÁ MĚRNÁ HMOTNOST Weight	EN ISO 12127	g/m ²	192,00
SYMBOLY ÚDRŽBY Laundry symbols			



KÓD VÝROBKU Article - Number	-		
NÁZEV VÝROBKU Article - name	VZOREK 2 - SHYLA		
Vzorek			
Swatch			
MATERIÁLOVÉ SLOŽENÍ Composition	74% polyester, 9% Spandex, 17% Lyocell		
PLETENINA Knitted fabric	zátažná jednolicí hladká plain jersey fabric		
TECHNICKÉ ÚDAJE			
Technical details			
TLOUŠŤKA Fabric thickness	ČSN EN ISO 5084 (800844)	mm	0,56
PLOŠNÁ MĚRNÁ HMOTNOST Weight	EN ISO 12127	g/m ²	194,00
SYMBOLY ÚDRŽBY Laundry symbols			



KÓD VÝROBKU Article - Number	-		
NÁZEV VÝROBKU Article - name	VZOREK 3 - PYRUS		
Vzorek			
Swatch			
MATERIÁLOVÉ SLOŽENÍ Composition	100% polyester 100% polyester		
PLETENINA Knitted fabric	zátažná interloková vzorovaná interlock fabric with pattern		
TECHNICKÉ ÚDAJE			
Technical details			
TLOUŠŤKA Fabric thickness	ČSN EN ISO 5084 (800844)	mm	0,48
PLOŠNÁ MĚRNÁ HMOTNOST Weight	EN ISO 12127	g/m ²	110,00
SYMBOLY ÚDRŽBY Laundry symbols			

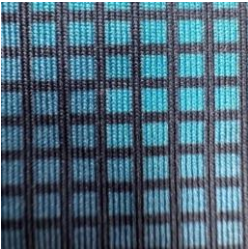

KÓD VÝROBKU Article - Number	-		
NÁZEV VÝROBKU Article - name	VZOREK 4 - VALKA		
Vzorek			
Swatch			
MATERIÁLOVÉ SLOŽENÍ Composition	92% polyester, 8% elastan 92% polyester, 8% elastan		
PLETENINA Knitted fabric	zátažná jedolnicní hladká plain jersey fabric		
TECHNICKÉ ÚDAJE			
Technical details			
TLOUŠŤKA Fabric thickness	ČSN EN ISO 5084 (800844)	mm	0,59
PLOŠNÁ MĚRNÁ HMOTNOST Weight	EN ISO 12127	g/m ²	156,00
SYMBOLY ÚDRŽBY Laundry symbols			



KÓD VÝROBKU Article - Number	-		
NÁZEV VÝROBKU Article - name	VZOREK 5 - REBA		
Vzorek			
Swatch			
MATERIÁLOVÉ SLOŽENÍ Composition	96% viskóza, 4% Spandex 96% viscose, 4% Spandex		
PLETENINA Knitted fabric	zátažná jednolící hladká plain jersey fabric		
TECHNICKÉ ÚDAJE			
Technical details			
TLOUŠŤKA Fabric thickness	ČSN EN ISO 5084 (800844)	mm	0,51
PLOŠNÁ MĚRNÁ HMOTNOST Weight	EN ISO 12127	g/m ²	170,00
SYMBOLY ÚDRŽBY Laundry symbols			



KÓD VÝROBKU Article - Number	-		
NÁZEV VÝROBKU Article - name	VZOREK 6 - TURI		
Vzorek			
Swatch			
MATERIÁLOVÉ SLOŽENÍ Composition	88% polyester, 12% Spandex 88% polyester, 12% Spandex		
PLETENINA Knitted fabric	zátažná jednolící vzorovaná plain jersey fabric with pattern		
TECHNICKÉ ÚDAJE			
Technical details			
TLOUŠŤKA Fabric thickness	ČSN EN ISO 5084 (800844)	mm	0,49
PLOŠNÁ MĚRNÁ HMOTNOST Weight	EN ISO 12127	g/m ²	156,00
SYMBOLY ÚDRŽBY Laundry symbols			



KÓD VÝROBKU Article - Number	-		
NÁZEV VÝROBKU Article - name	VZOREK 7 - PROGRESS		
Vzorek			
Swatch			
MATERIÁLOVÉ SLOŽENÍ Composition	90% polyester, 2% polyamid, 8% elastan 90% polyester, 2% polyamid, 8% elastan		
PLETENINA Knitted fabric	zátažná jedolící vzorovaná plain jersey fabric with pattern		
TECHNICKÉ ÚDAJE			
Technical details			
TLOUŠŤKA Fabric thickness	ČSN EN ISO 5084 (800844)	mm	0,58
PLOŠNÁ MĚRNÁ HMOTNOST Weight	EN ISO 12127	g/m ²	186,00
SYMBOLY ÚDRŽBY Laundry symbols			



KÓD VÝROBKU Article - Number	-		
NÁZEV VÝROBKU Article - name	VZOREK 8 - VIRGO		
Vzorek			
Swatch			
MATERIÁLOVÉ SLOŽENÍ Composition	100% polyester 100% polyester		
PLETENINA Knitted fabric	zátažná jedolící vzorovaná plain jersey fabric with pattern		
TECHNICKÉ ÚDAJE			
Technical details			
TLOUŠŤKA Fabric thickness	ČSN EN ISO 5084 (800844)	mm	0,39
PLOŠNÁ MĚRNÁ HMOTNOST Weight	EN ISO 12127	g/m ²	98,00
SYMBOLY ÚDRŽBY Laundry symbols			



KÓD VÝROBKU Article - Number	-		
NÁZEV VÝROBKU Article - name	VZOREK 9 - CAMIRO		
Vzorek			
Swatch			
MATERIÁLOVÉ SLOŽENÍ Composition	90% polyester, 10% Spandex 90% polyester, 10% Spandex		
PLETENINA Knitted fabric	zátažná jednolící hladká plain jersey fabric		
TECHNICKÉ ÚDAJE Technical details			
TLOUŠŤKA Fabric thickness	ČSN EN ISO 5084 (800844)	mm	0,58
PLOŠNÁ MĚRNÁ HMOTNOST Weight	EN ISO 12127	g/m ²	204,00
SYMBOLY ÚDRŽBY Laundry symbols			



KÓD VÝROBKU Article - Number	-		
NÁZEV VÝROBKU Article - name	VZOREK 10 - NAOMI		
Vzorek			
Swatch			
MATERIÁLOVÉ SLOŽENÍ Composition	78% polyester, 22% Spandex 78% polyester, 22% Spandex		
PLETENINA Knitted fabric	zátažná interloková hladká interlock fabric		
TECHNICKÉ ÚDAJE Technical details			
TLOUŠŤKA Fabric thickness	ČSN EN ISO 5084 (800844)	mm	0,68
PLOŠNÁ MĚRNÁ HMOTNOST Weight	EN ISO 12127	g/m ²	280,00
SYMBOLY ÚDRŽBY Laundry symbols			



KÓD VÝROBKU Article - Number	-		
NÁZEV VÝROBKU Article - name	VZOREK 11 - KHLOE		
Vzorek			
Swatch			
MATERIÁLOVÉ SLOŽENÍ Composition	100% polyester 100% polyester		
PLETENINA Knitted fabric	zátažná interlokovaná vzorovaná interlock fabric with pattern		
TECHNICKÉ ÚDAJE			
Technical details			
TLOUŠŤKA Fabric thickness	ČSN EN ISO 5084 (800844)	mm	0,75
PLOŠNÁ MĚRNÁ HMOTNOST Weight	EN ISO 12127	g/m ²	134,00
SYMBOLY ÚDRŽBY Laundry symbols			

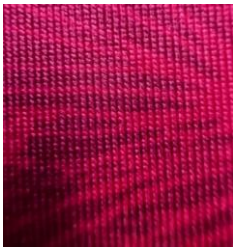

KÓD VÝROBKU Article - Number	-		
NÁZEV VÝROBKU Article - name	VZOREK 12 - TISAM PRT		
Vzorek			
Swatch			
MATERIÁLOVÉ SLOŽENÍ Composition	100% polyester 100% polyester		
PLETENINA Knitted fabric	zátažná interlokovaná vzorovaná interlock fabric with pattern		
TECHNICKÉ ÚDAJE			
Technical details			
TLOUŠŤKA Fabric thickness	ČSN EN ISO 5084 (800844)	mm	0,45
PLOŠNÁ MĚRNÁ HMOTNOST Weight	EN ISO 12127	g/m ²	160,00
SYMBOLY ÚDRŽBY Laundry symbols			



KÓD VÝROBKU Article - Number	-		
NÁZEV VÝROBKU Article - name	VZOREK 13 - TISAM DRK		
Vzorek			
Swatch			
MATERIÁLOVÉ SLOŽENÍ Composition	100% polyester 100% polyester		
PLETENINA Knitted fabric	zátažná interloková vzorovaná interlock fabric with pattern		
TECHNICKÉ ÚDAJE Technical details			
TLOUŠŤKA Fabric thickness	ČSN EN ISO 5084 (800844)	mm	0,61
PLOŠNÁ MĚRNÁ HMOTNOST Weight	EN ISO 12127	g/m ²	160,00
SYMBOLY ÚDRŽBY Laundry symbols			



KÓD VÝROBKU Article - Number	-		
NÁZEV VÝROBKU Article - name	VZOREK 14 - JAWEN		
Vzorek			
Swatch			
MATERIÁLOVÉ SLOŽENÍ Composition	64% polyester, 28% nylon, 8% Spandex 64% polyester, 28% nylon, 8% Spandex		
PLETENINA Knitted fabric	zátažná jedolící hladká plain jersey fabric		
TECHNICKÉ ÚDAJE Technical details			
TLOUŠŤKA Fabric thickness	ČSN EN ISO 5084 (800844)	mm	0,90
PLOŠNÁ MĚRNÁ HMOTNOST Weight	EN ISO 12127	g/m ²	256,00
SYMBOLY ÚDRŽBY Laundry symbols			



KÓD VÝROBKU Article - Number	-		
NÁZEV VÝROBKU Article - name	VZOREK 15 - LAPIS		
Vzorek			
Swatch			
MATERIÁLOVÉ SLOŽENÍ Composition	90% polyester, 10% elastan 90% polyester, 10% elastan		
PLETENINA Knitted fabric	zátažná jednolící hladká plain jersey fabric		
TECHNICKÉ ÚDAJE			
Technical details			
TLOUŠŤKA Fabric thickness	ČSN EN ISO 5084 (800844)	mm	0,99
PLOŠNÁ MĚRNÁ HMOTNOST Weight	EN ISO 12127	g/m ²	230,00
SYMBOLY ÚDRŽBY Laundry symbols			

KÓD VÝROBKU Article - Number	-		
NÁZEV VÝROBKU Article - name	VZOREK 16 - ROSOLE		
Vzorek			
Swatch			
MATERIÁLOVÉ SLOŽENÍ Composition	90% polyester, 10% elastan 90% polyester, 10% elastan		
PLETENINA Knitted fabric	zátažná jednolící hladká plain jersey fabric		
TECHNICKÉ ÚDAJE			
Technical details			
TLOUŠŤKA Fabric thickness	ČSN EN ISO 5084 (800844)	mm	0,64
PLOŠNÁ MĚRNÁ HMOTNOST Weight	EN ISO 12127	g/m ²	182,00
SYMBOLY ÚDRŽBY Laundry symbols			

KÓD VÝROBKU Article - Number	-		
NÁZEV VÝROBKU Article - name	VZOREK 17 - MIMOSA		
Vzorek			
Swatch			
MATERIÁLOVÉ SLOŽENÍ	100% polyester		
Composition	100% polyester		
PLETENINA	zátažná jedolící hladká		
Knitted fabric	plain jersey fabric		
TECHNICKÉ ÚDAJE			
Technical details			
TLOUŠŤKA Fabric thickness	ČSN EN ISO 5084 (800844)	mm	0,45
PLOŠNÁ MĚRNÁ HMOTNOST Weight	EN ISO 12127	g/m ²	182,00
SYMBOLY ÚDRŽBY Laundry symbols			

KÓD VÝROBKU Article - Number	-		
NÁZEV VÝROBKU Article - name	VZOREK 18- WIDO PRT		
Vzorek			
Swatch			
MATERIÁLOVÉ SLOŽENÍ	94% polyester, 6% Spandex		
Composition	94% polyester, 6% Spandex		
PLETENINA	zátažná jedolící vzorovaná		
Knitted fabric	plain jersey fabric with pattern		
TECHNICKÉ ÚDAJE			
Technical details			
TLOUŠŤKA Fabric thickness	ČSN EN ISO 5084 (800844)	mm	0,46
PLOŠNÁ MĚRNÁ HMOTNOST Weight	EN ISO 12127	g/m ²	174,00
SYMBOLY ÚDRŽBY Laundry symbols			

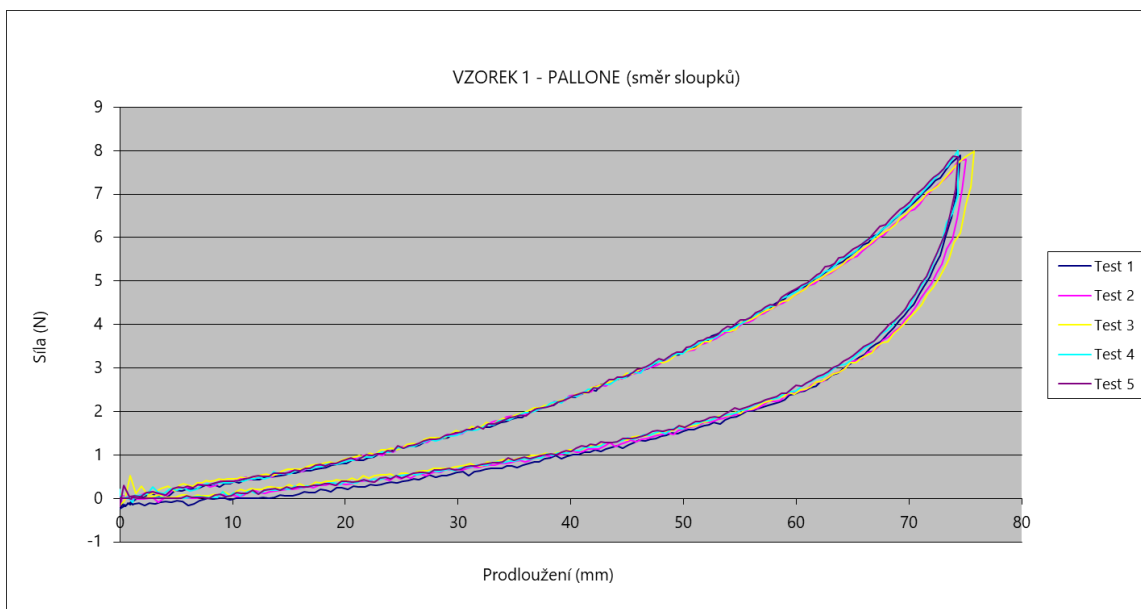
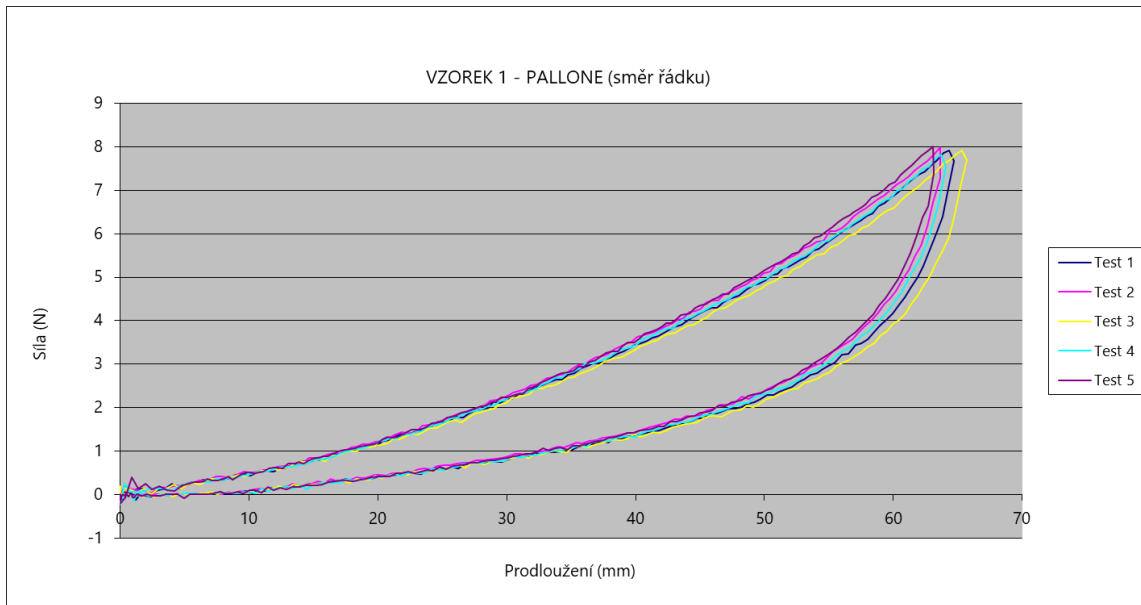
KÓD VÝROBKU Article - Number	-		
NÁZEV VÝROBKU Article - name	VZOREK 19 - WIDO BLK		
Vzorek			
Swatch			
MATERIÁLOVÉ SLOŽENÍ Composition	90% polyester, 10% Spandex 90% polyester, 10% Spandex		
PLETENINA Knitted fabric	zátažná jedolící hladká plain jersey fabric		
TECHNICKÉ ÚDAJE			
Technical details			
TLOUŠŤKA Fabric thickness	ČSN EN ISO 5084 (800844)	mm	0,53
PLOŠNÁ MĚRNÁ HMOTNOST Weight	EN ISO 12127	g/m ²	198,00
SYMBOLY ÚDRŽBY Laundry symbols			

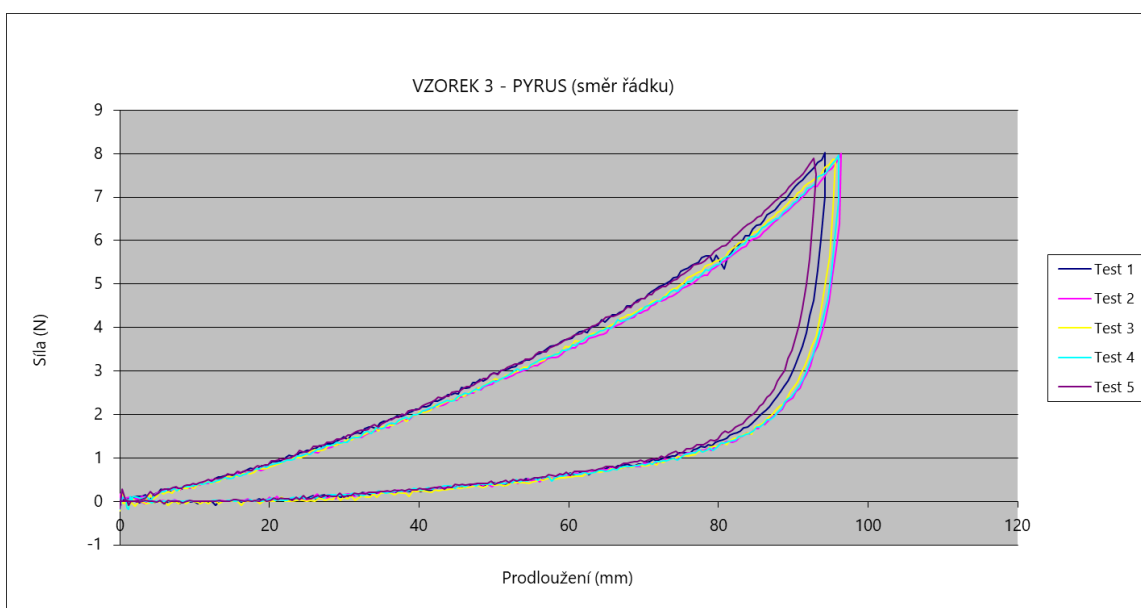
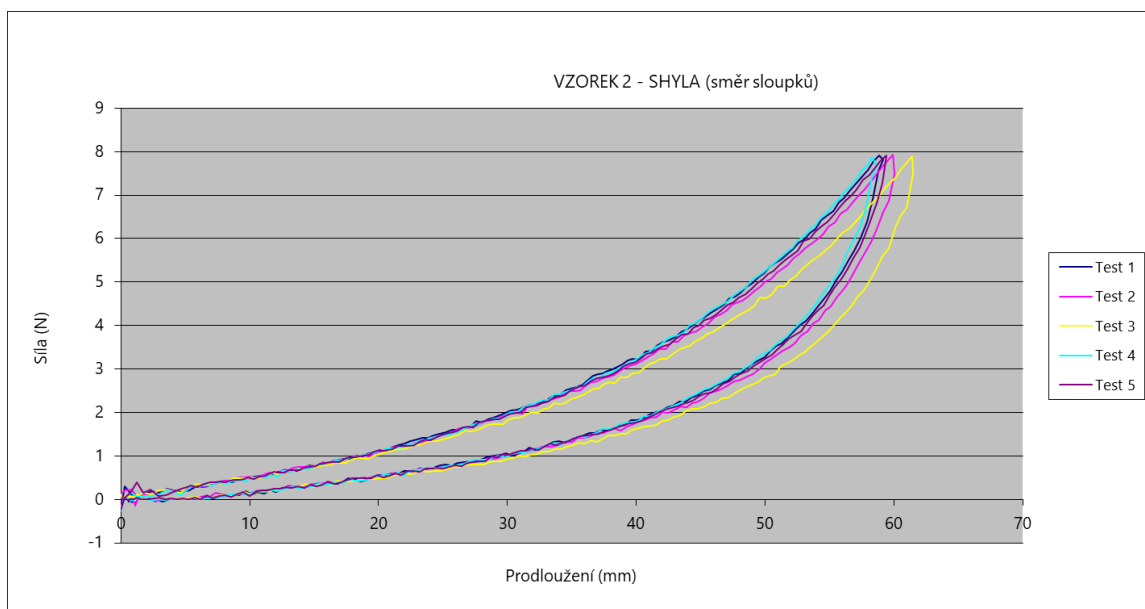
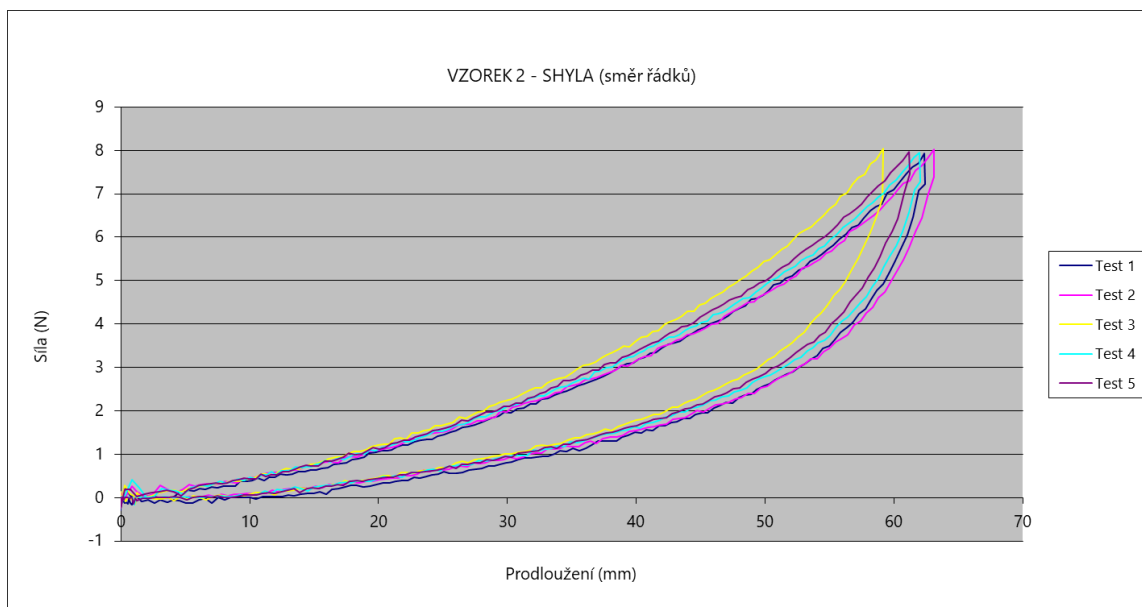
KÓD VÝROBKU Article - Number	-		
NÁZEV VÝROBKU Article - name	VZOREK 20 - BROX		
Vzorek			
Swatch			
MATERIÁLOVÉ SLOŽENÍ Composition	90% polyester, 10% Spandex 90% polyester, 10% Spandex		
PLETENINA Knitted fabric	zátažná jedolící hladká plain jersey fabric		
TECHNICKÉ ÚDAJE			
Technical details			
TLOUŠŤKA Fabric thickness	ČSN EN ISO 5084 (800844)	mm	0,48
PLOŠNÁ MĚRNÁ HMOTNOST Weight	EN ISO 12127	g/m ²	190,00
SYMBOLY ÚDRŽBY Laundry symbols			

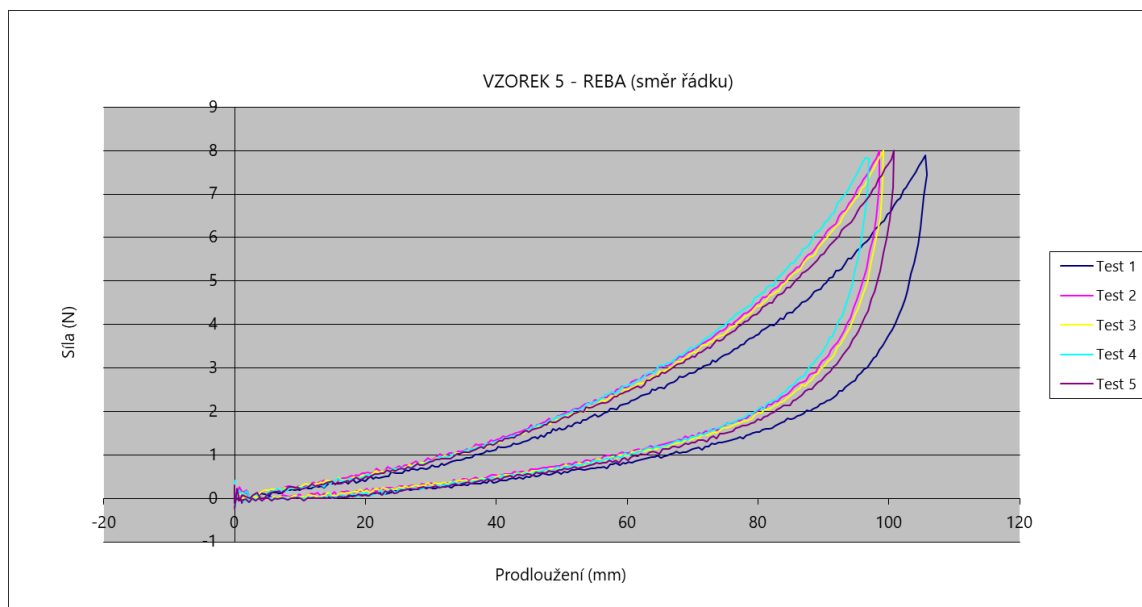
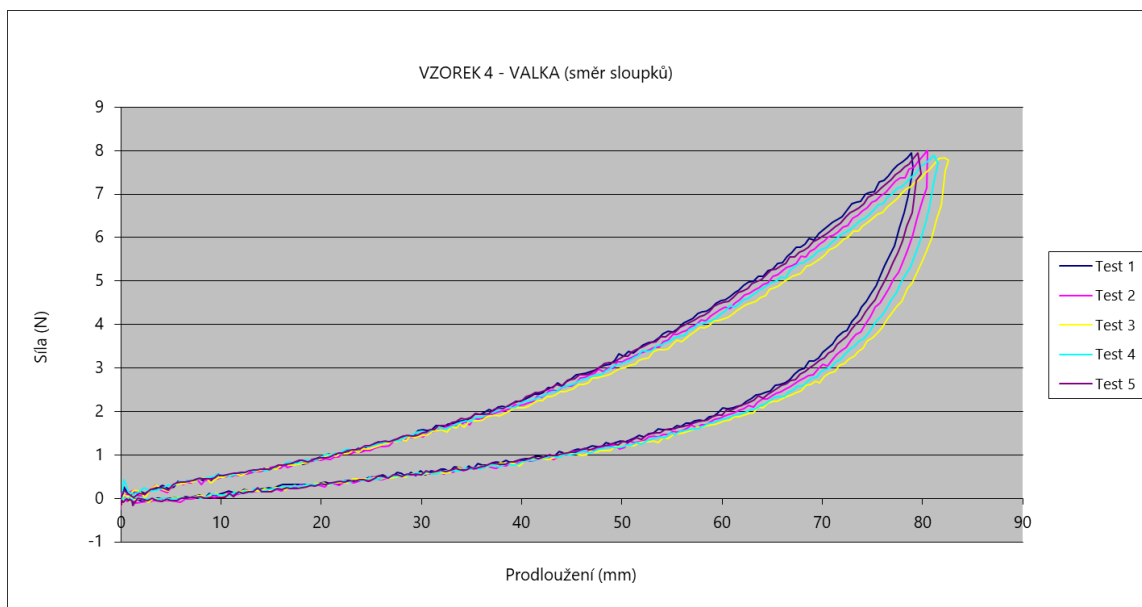
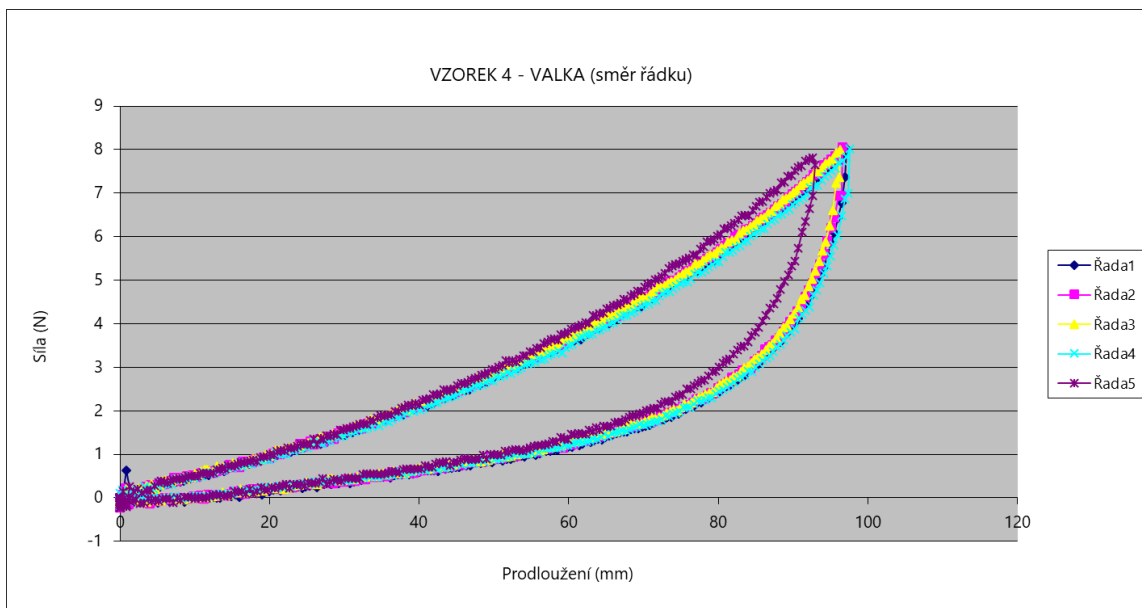
Příloha 6 – Hodnoty protažení vzorků pletenin měřené na přístroji TESTOMETRIC

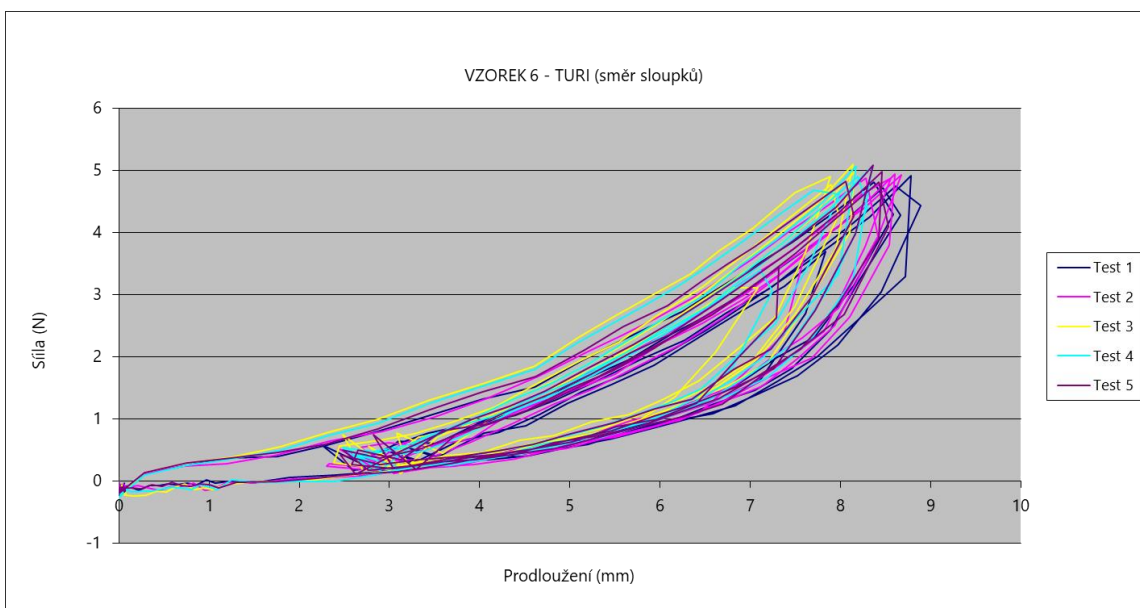
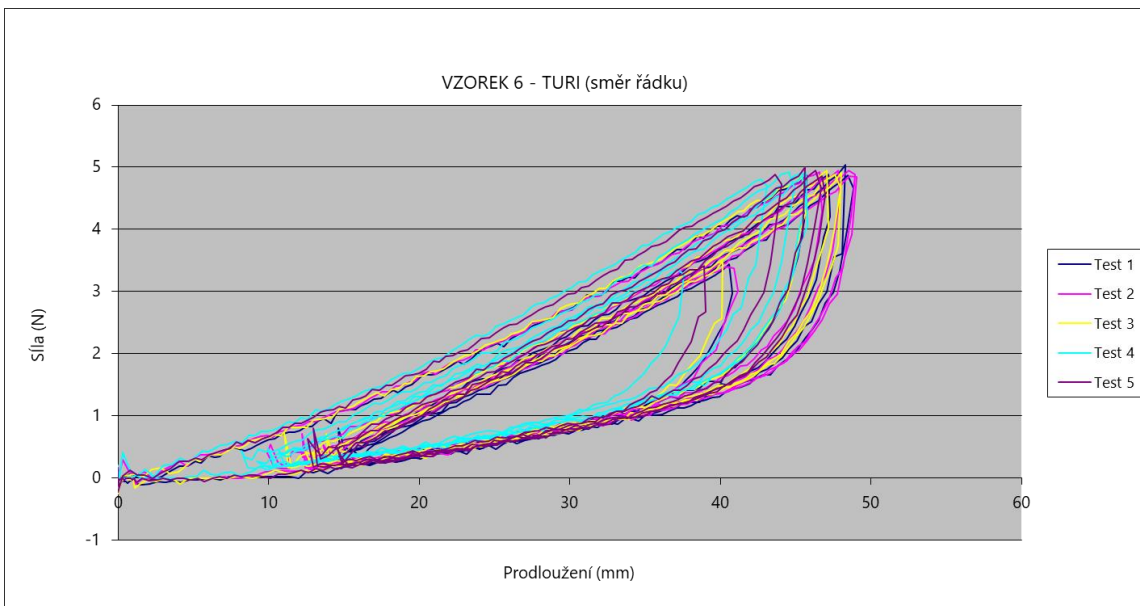
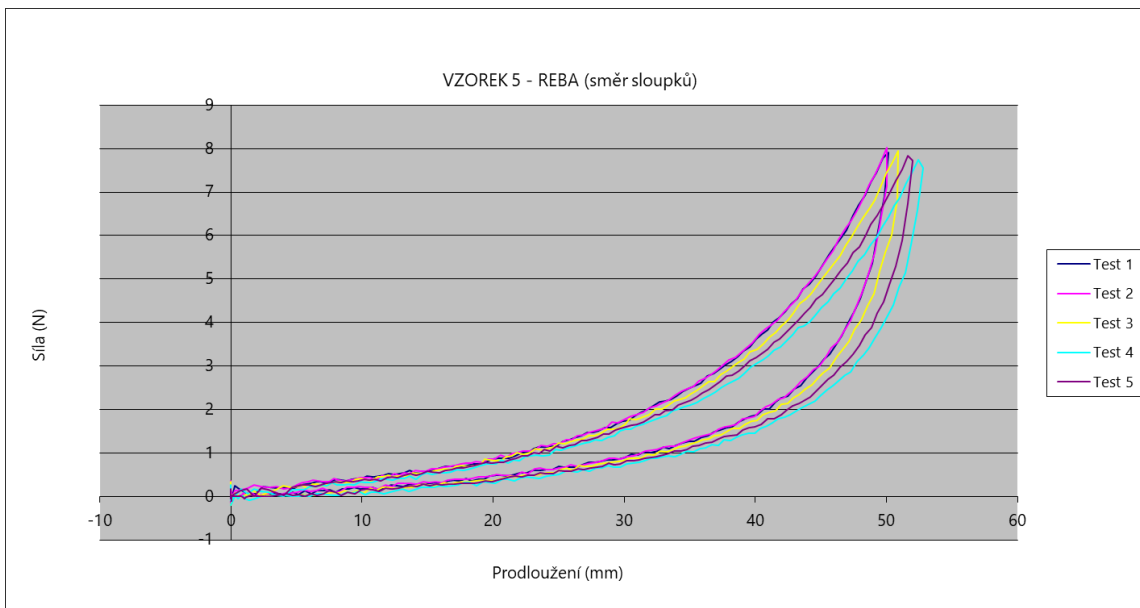
Č. VZORKU - NÁZEV	1 - PALLONE		2 - SHYLA		3 - PYRUS		4 - VALKA		5 - REBA	
MĚŘENÍ	SLOUPEK	ŘÁDEK	SLOUPEK	ŘÁDEK	SLOUPEK	ŘÁDEK	SLOUPEK	ŘÁDEK	SLOUPEK	ŘÁDEK
1	60,87	50,24	48,94	51,13	17,42	71,94	62,34	74,57	44,56	89,78
2	61,66	49,04	49,81	51,58	18,79	75,74	64,00	73,45	44,38	83,60
3	61,46	50,74	51,51	47,43	16,95	74,53	65,66	72,82	45,14	84,01
4	60,82	49,62	48,83	50,25	16,28	75,25	64,82	75,59	46,70	81,77
5	61,00	48,87	49,33	49,61	18,45	73,01	63,21	71,29	46,00	85,41
PRŮMĚR	61,16	49,70	49,68	50,00	17,58	74,09	64,01	73,54	45,35	84,91
SM. ODCHYLKA	0,34	0,71	0,98	1,46	0,93	1,42	1,17	1,47	0,88	2,70
ROZPTYL	0,11	0,50	0,96	2,12	0,86	2,00	1,36	2,17	0,77	7,28
MEDIÁN	61,00	49,62	49,33	50,25	17,42	74,53	64,00	73,45	45,14	84,01
95% INT. SPOL.	0,15	0,31	0,43	0,64	0,41	0,62	0,51	0,64	0,39	1,18
PROTAŽENÍ [%]	61,16	49,70	49,68	50,00	17,58	74,09	64,01	73,54	45,35	84,91
MĚŘENÍ	SLOUPEK	ŘÁDEK	SLOUPEK	ŘÁDEK	SLOUPEK	ŘÁDEK	SLOUPEK	ŘÁDEK	SLOUPEK	ŘÁDEK
1	60,87	50,24	35,25	68,66	17,42	71,94	62,34	74,57	44,56	89,78
2	61,66	49,04	36,09	69,44	18,79	75,74	64,00	73,45	44,38	83,60
3	61,46	50,74	35,60	70,36	16,95	74,53	65,66	72,82	45,14	84,01
4	60,82	49,62	35,73	71,33	16,28	75,25	64,82	75,59	46,70	81,77
5	61,00	48,87	36,45	70,10	18,45	73,01	63,21	71,29	46,00	85,41
PRŮMĚR	61,16	49,70	35,82	69,98	17,58	74,09	64,01	73,54	45,35	84,91
SM. ODCHYLKA	0,34	0,71	0,41	0,90	0,93	1,42	1,17	1,47	0,88	2,70
ROZPTYL	0,11	0,50	0,17	0,80	0,86	2,00	1,36	2,17	0,77	7,28
MEDIÁN	61,00	49,62	35,73	70,10	17,42	74,53	64,00	73,45	45,14	84,01
95% INT. SPOL.	0,15	0,31	0,18	0,39	0,41	0,62	0,51	0,64	0,39	1,18
PROTAŽENÍ [%]	61,16	49,70	35,82	69,98	17,58	74,09	64,01	73,54	45,35	84,91
Č. VZORKU - NÁZEV	11 - KHLOE		12 - TISAM PRT		13 - TISAM DRK		14 - JAWEN		15 - LAPIS	
MĚŘENÍ	SLOUPEK	ŘÁDEK	SLOUPEK	ŘÁDEK	SLOUPEK	ŘÁDEK	SLOUPEK	ŘÁDEK	SLOUPEK	ŘÁDEK
1	17,54	71,50	6,43	16,99	9,80	30,97	55,51	63,23	50,87	41,81
2	16,79	72,93	6,80	16,89	9,66	32,01	60,07	61,25	52,13	44,31
3	17,13	73,12	6,75	17,61	9,29	31,73	56,77	65,62	57,74	42,15
4	18,00	74,42	6,71	18,10	9,54	31,64	53,40	66,62	51,14	47,93
5	17,83	75,32	6,40	18,08	9,76	31,82	58,56	66,90	51,87	48,44
PRŮMĚR	17,46	73,46	6,62	17,53	9,61	31,63	56,86	64,72	52,75	44,93
SM. ODCHYLKA	0,45	1,31	0,17	0,52	0,18	0,35	2,32	2,17	2,54	2,80
ROZPTYL	0,20	1,72	0,03	0,27	0,03	0,13	5,40	4,69	6,45	7,83
MEDIÁN	17,54	73,12	6,71	17,61	9,66	31,73	56,77	65,62	51,87	44,31
95% INT. SPOL.	0,20	0,57	0,07	0,23	0,08	0,16	1,02	0,95	1,11	1,23
PROTAŽENÍ [%]	17,46	73,46	6,62	17,53	9,61	31,63	56,86	64,72	52,75	44,93
16 - ROSOLE		17 - MIMOSA		18 - WIDO PRT		19 - WIDO BLK		20 - BROX		
SLOUPEK	ŘÁDEK	SLOUPEK	ŘÁDEK	SLOUPEK	ŘÁDEK	SLOUPEK	ŘÁDEK	SLOUPEK	ŘÁDEK	
48,93	69,20	35,07	69,46	35,35	66,84	60,23	58,04	35,25	62,48	
49,53	66,33	36,08	70,24	36,20	67,24	60,83	56,34	36,09	61,25	
48,80	66,52	34,63	71,66	35,89	68,02	60,72	55,75	35,60	60,54	
49,52	65,63	34,23	71,13	36,64	65,25	60,23	57,44	35,73	62,12	
49,22	66,22	32,80	71,70	34,80	68,32	61,01	58,37	36,45	61,69	
49,20	66,78	34,56	70,84	35,78	67,13	60,60	57,19	35,82	61,61	
0,30	1,25	1,07	0,87	0,64	1,08	0,32	1,00	0,41	0,68	
0,09	1,56	1,15	0,75	0,41	1,17	0,10	1,00	0,17	0,46	
49,22	66,33	34,63	71,13	35,89	67,24	60,72	57,44	35,73	61,69	
0,13	0,55	0,47	0,38	0,28	0,47	0,14	0,44	0,18	0,30	
49,20	66,78	34,56	70,84	35,78	67,13	60,60	57,19	35,82	61,61	

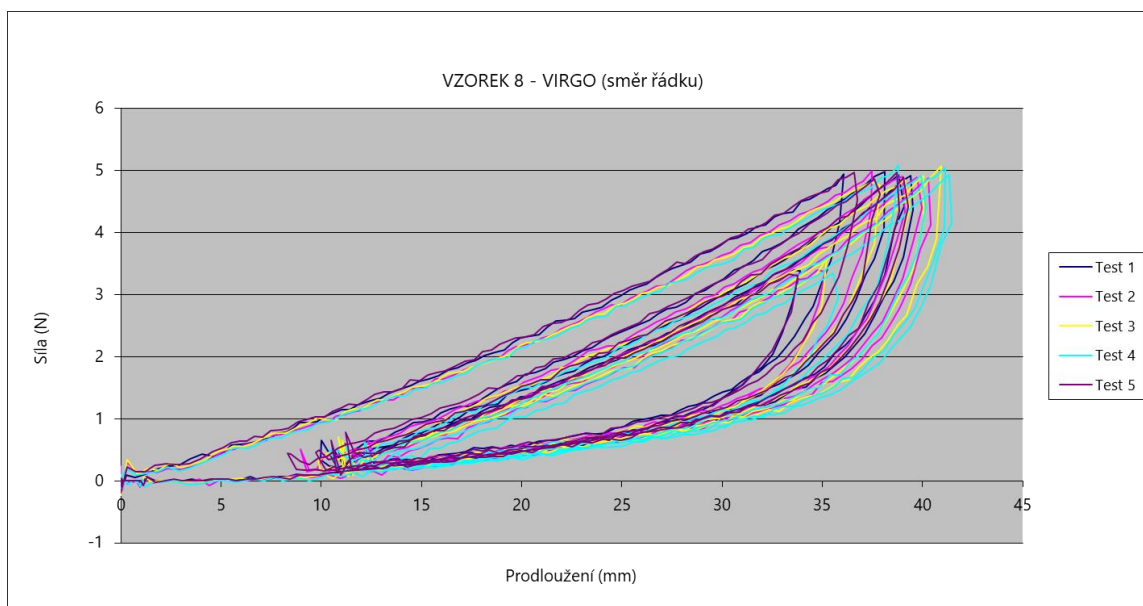
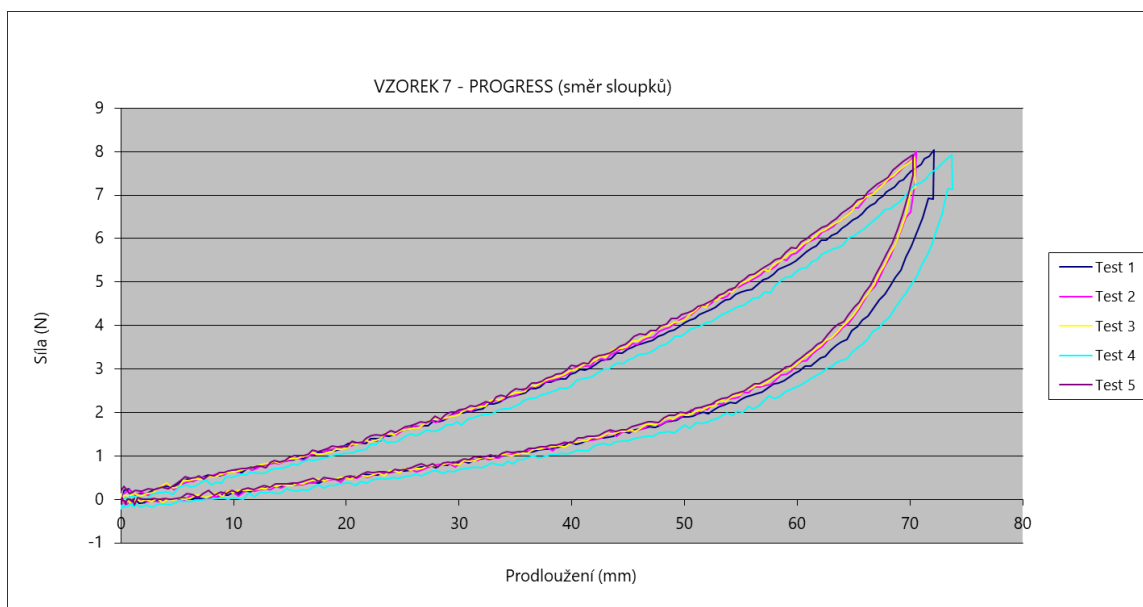
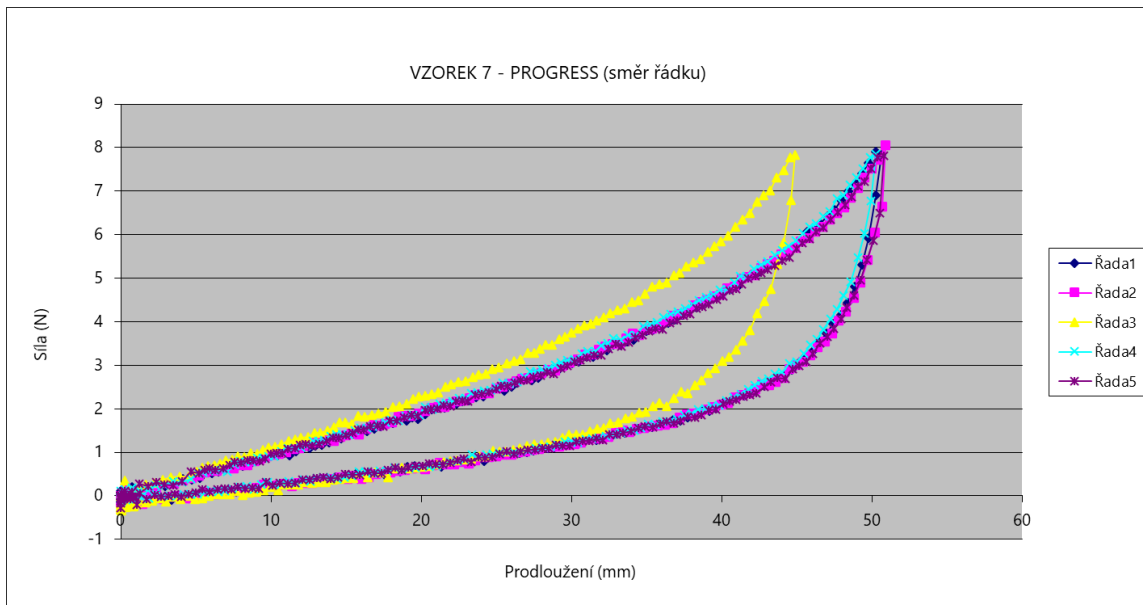
Příloha 7 – Výsledné grafy tahových křivek měřených materiálů

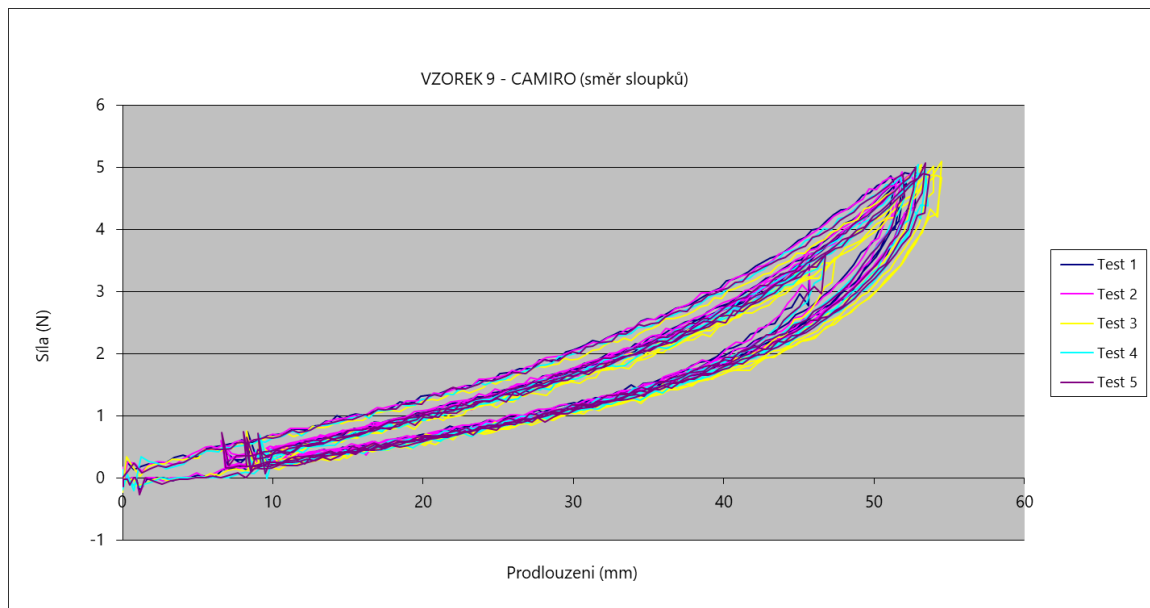
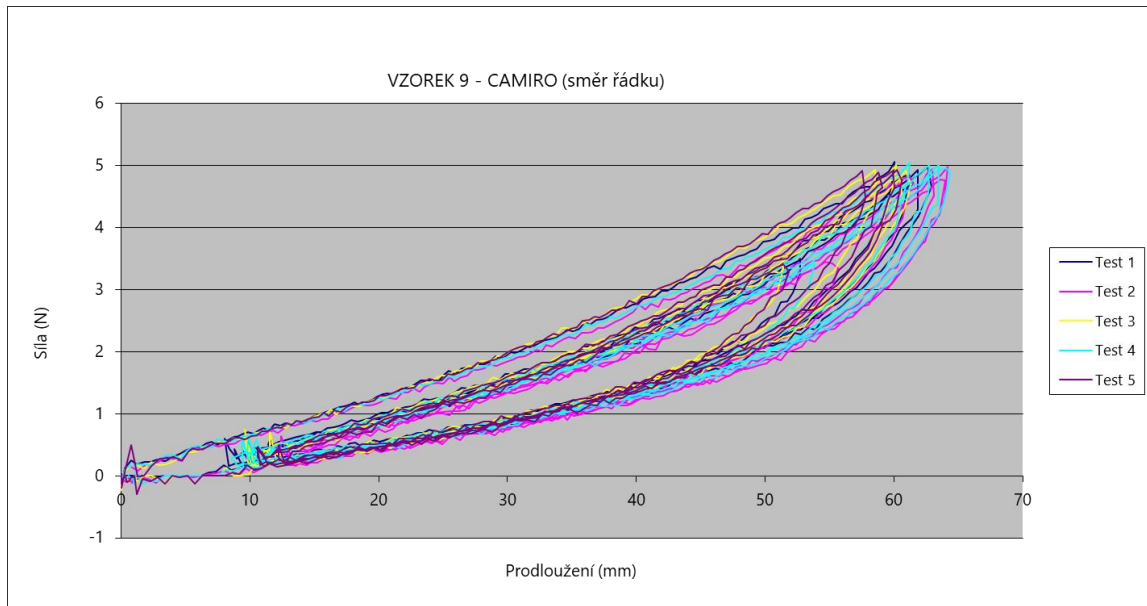
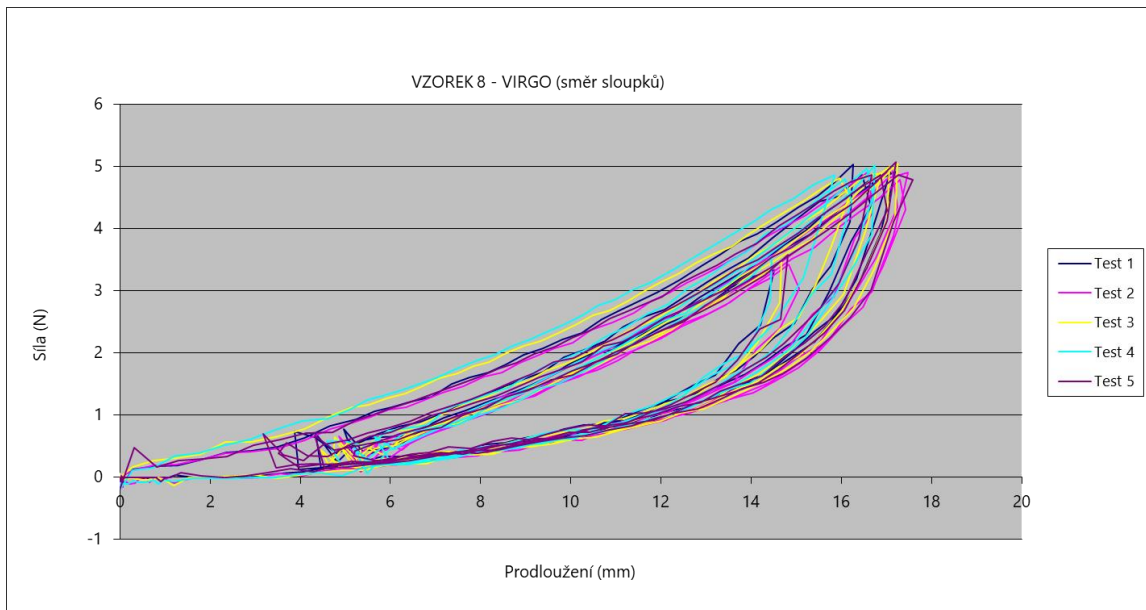


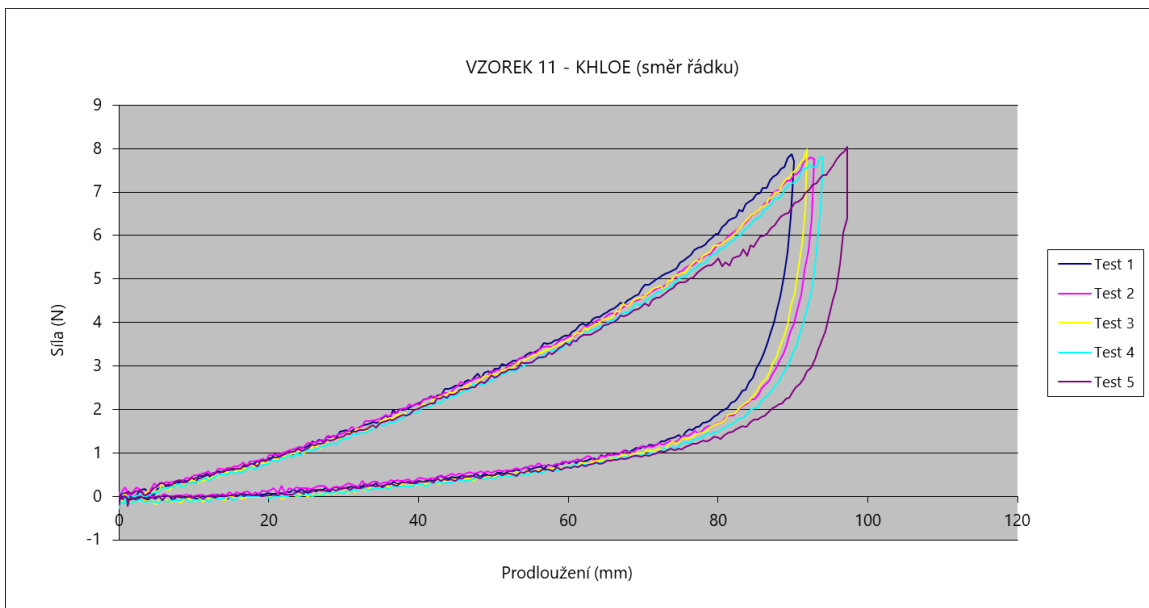
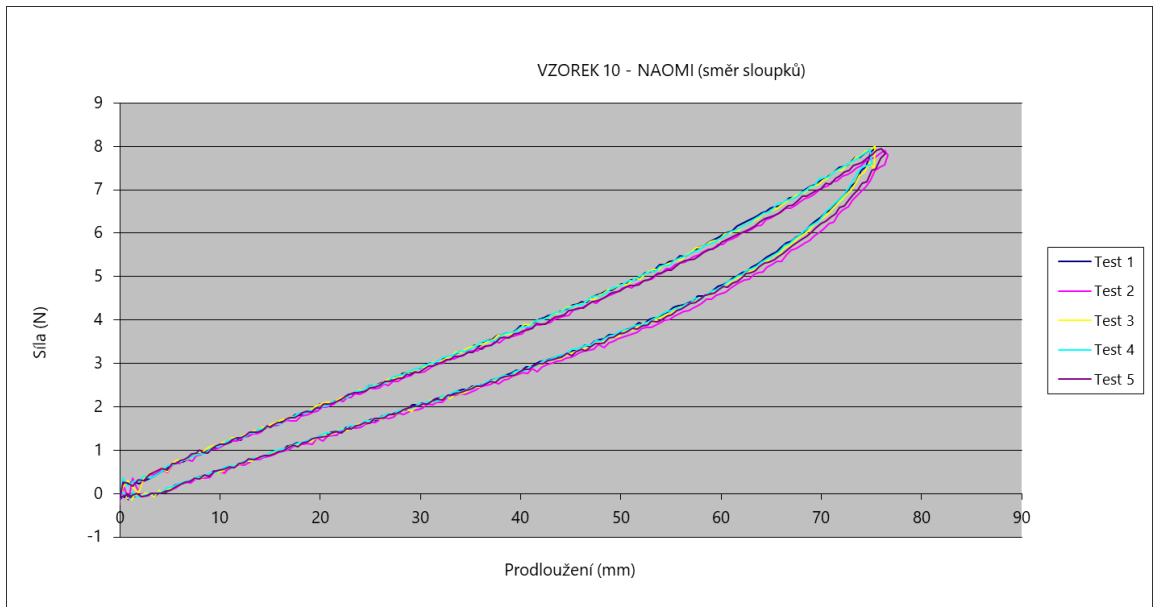
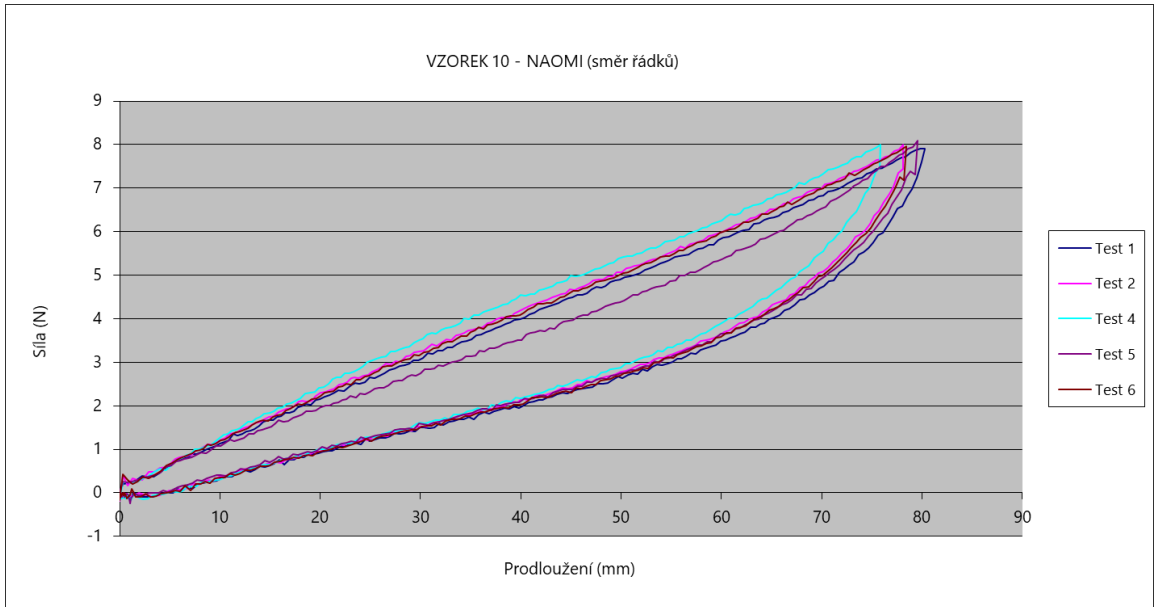


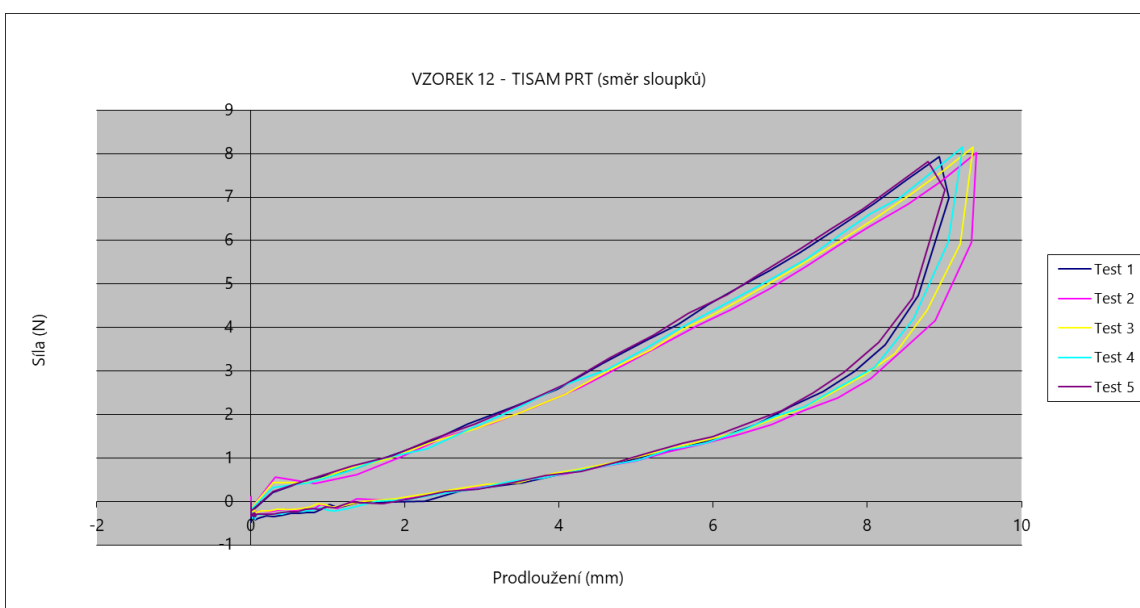
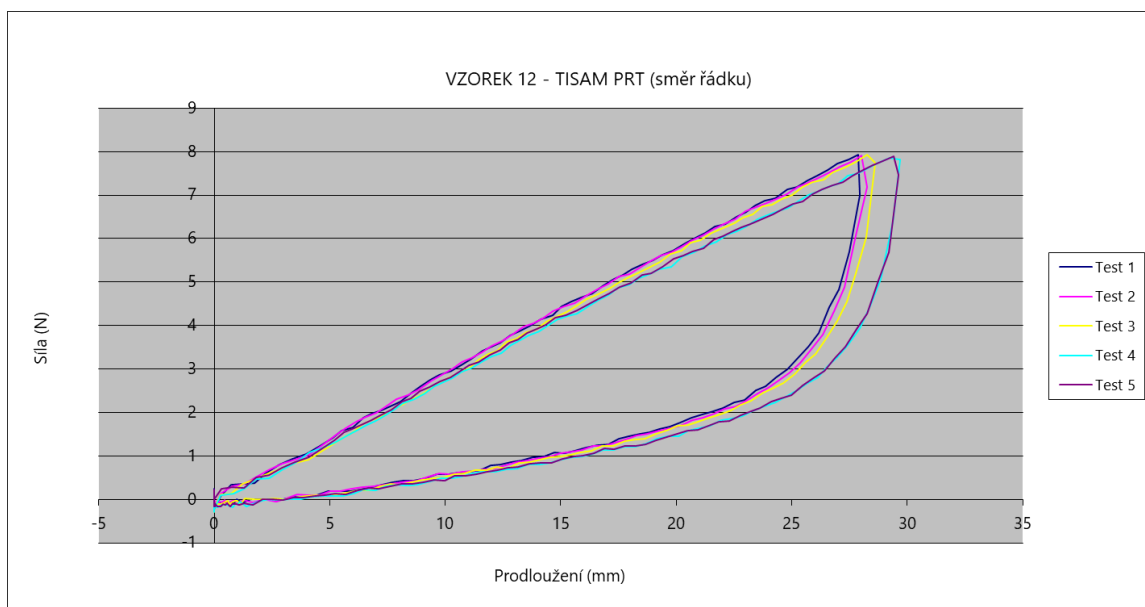
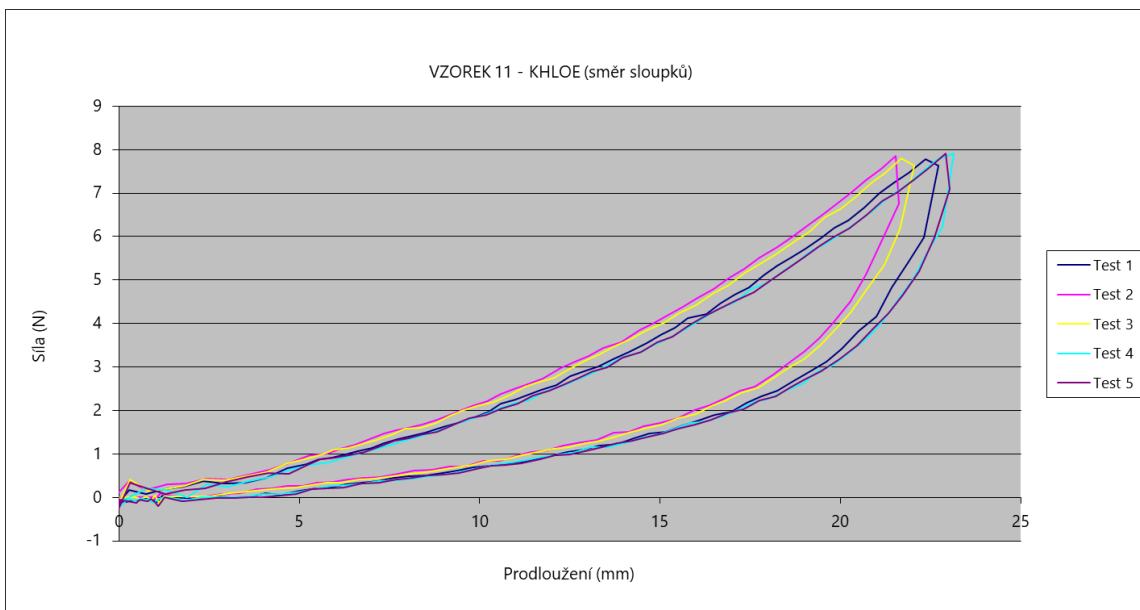


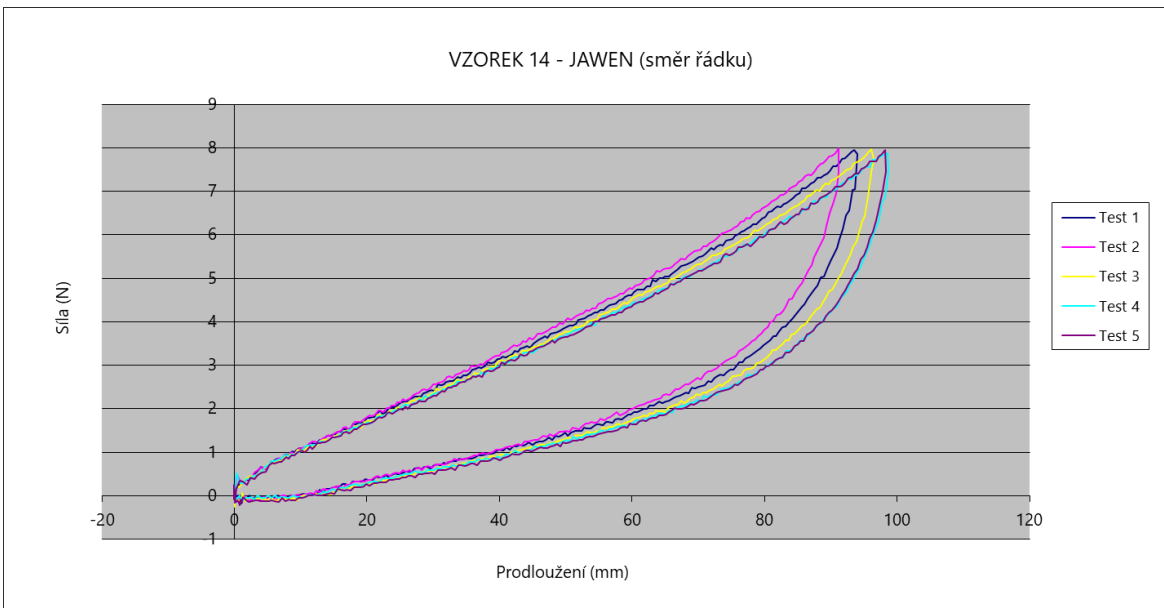
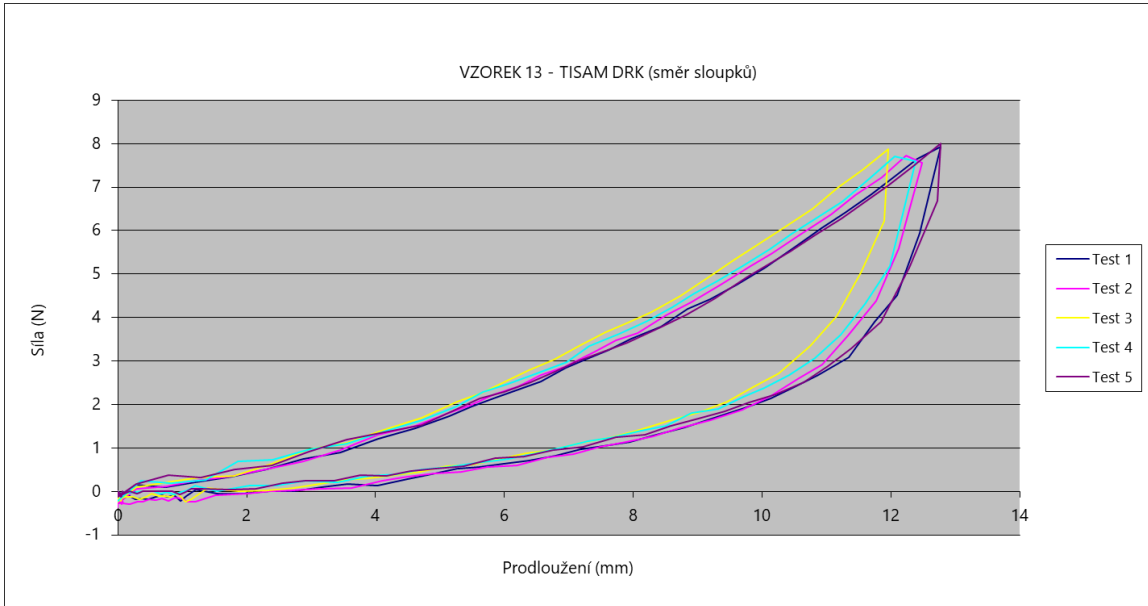
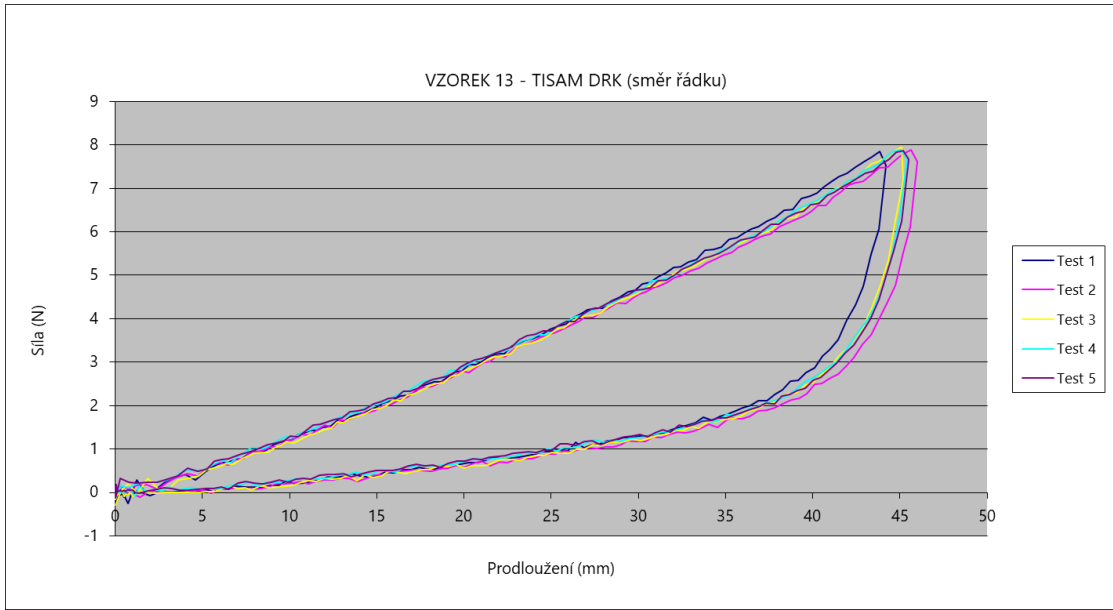


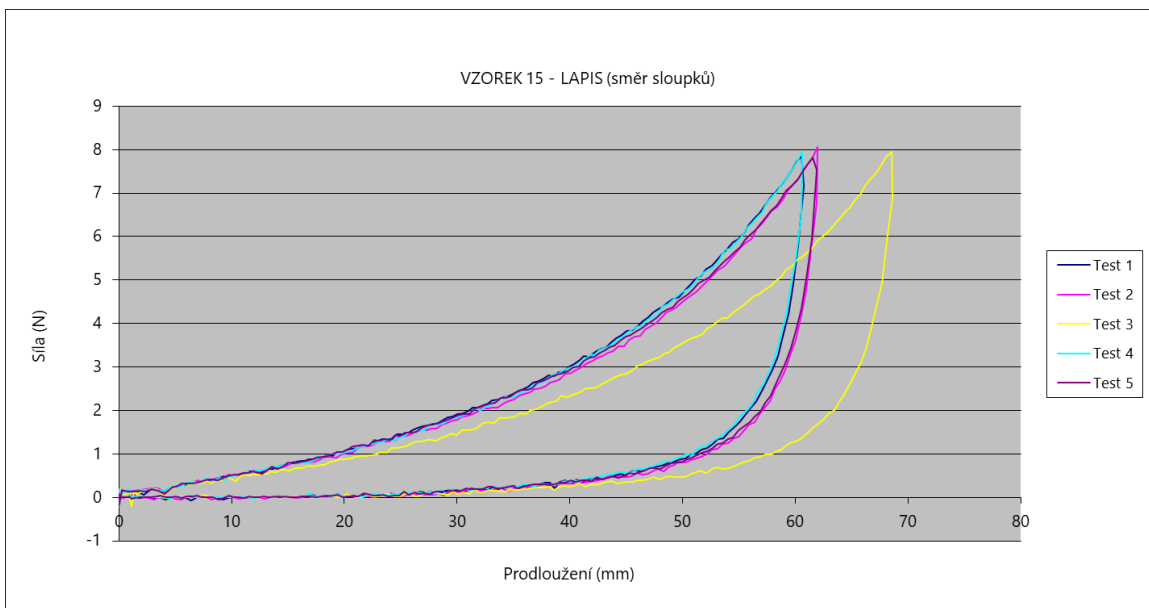
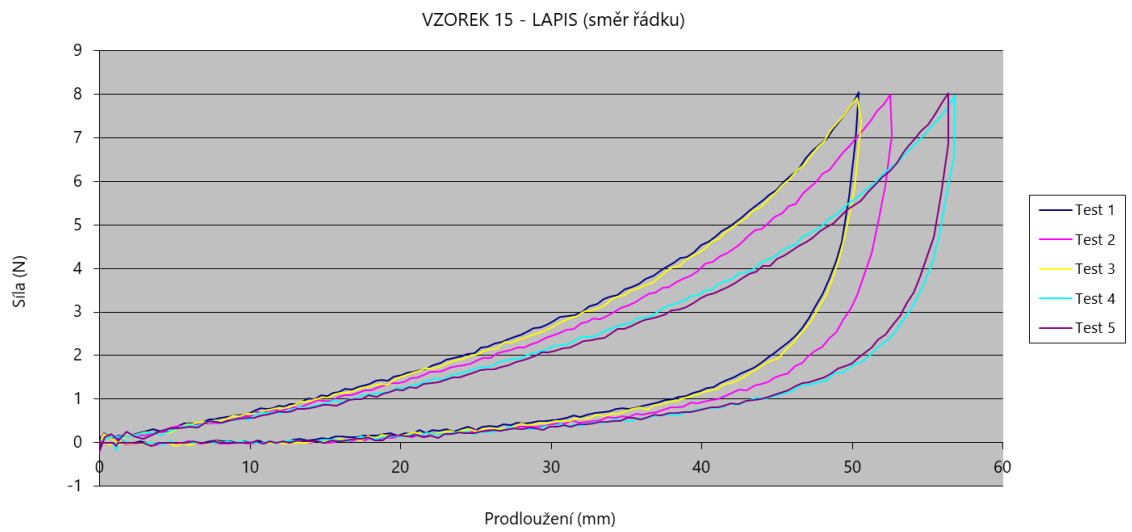
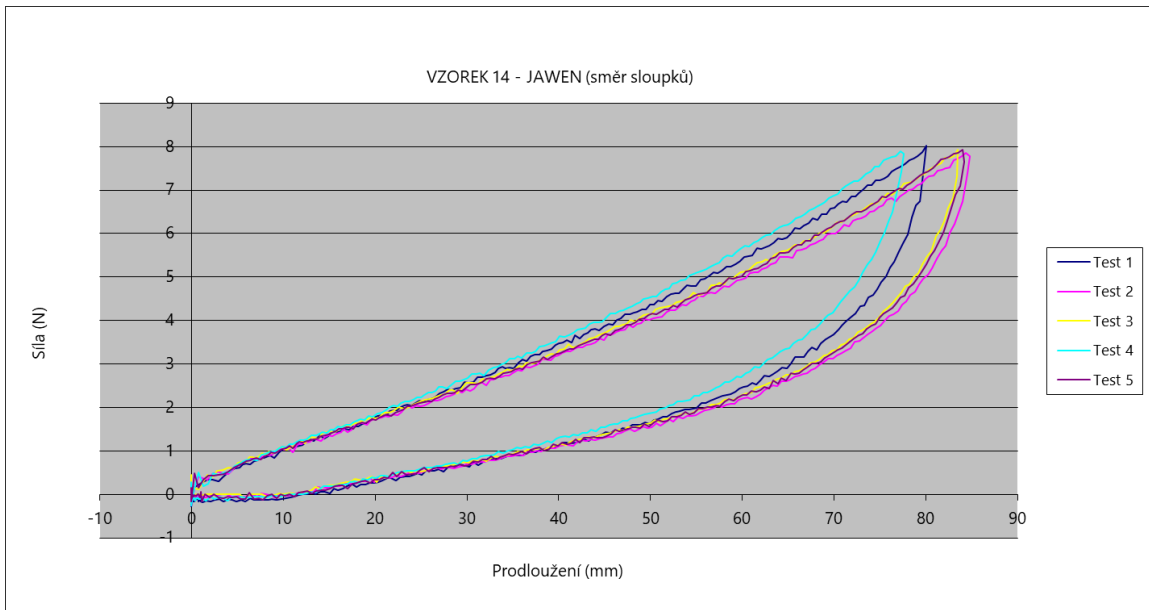


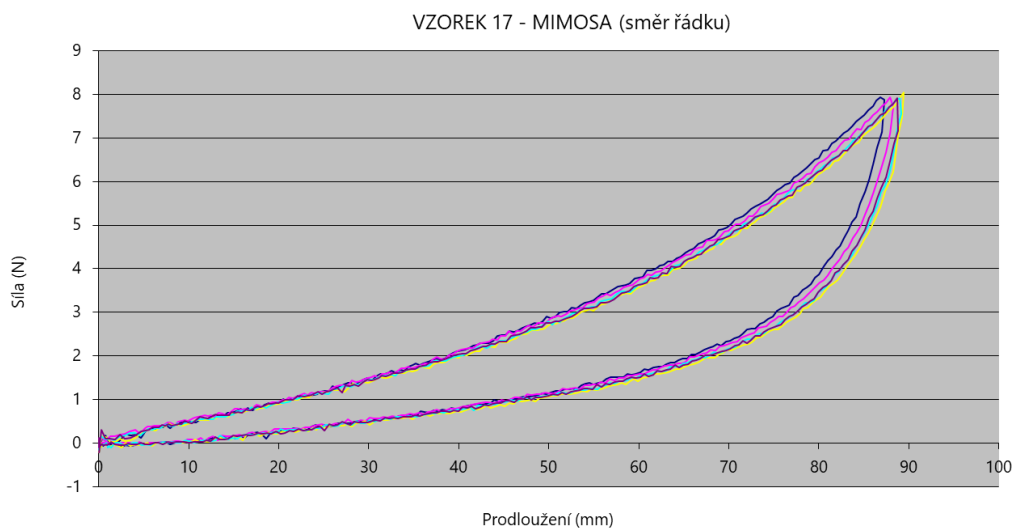
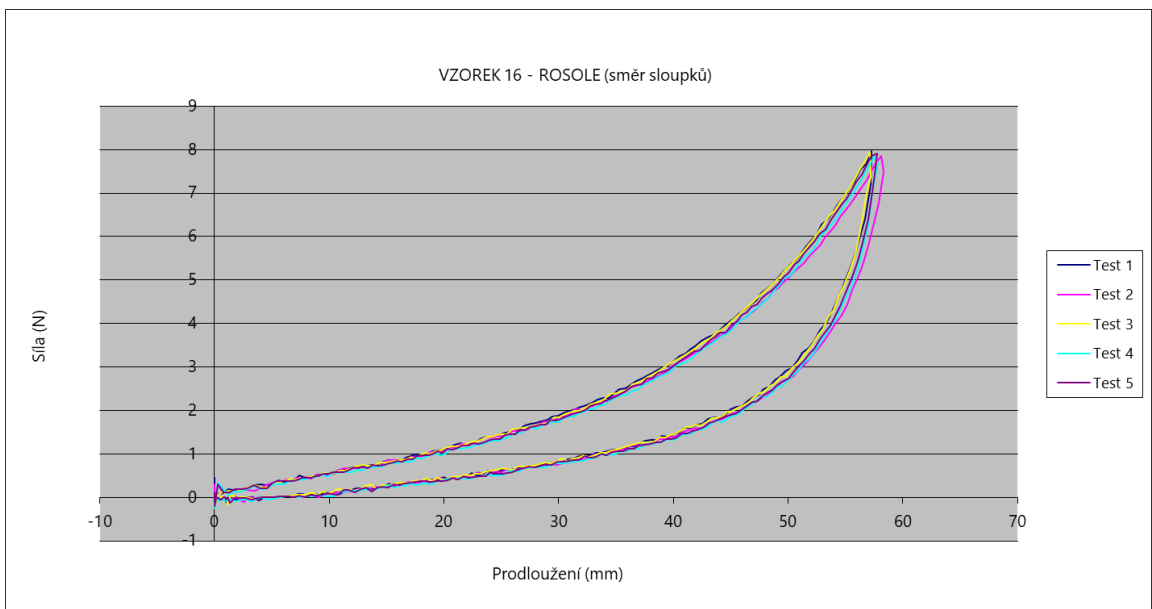
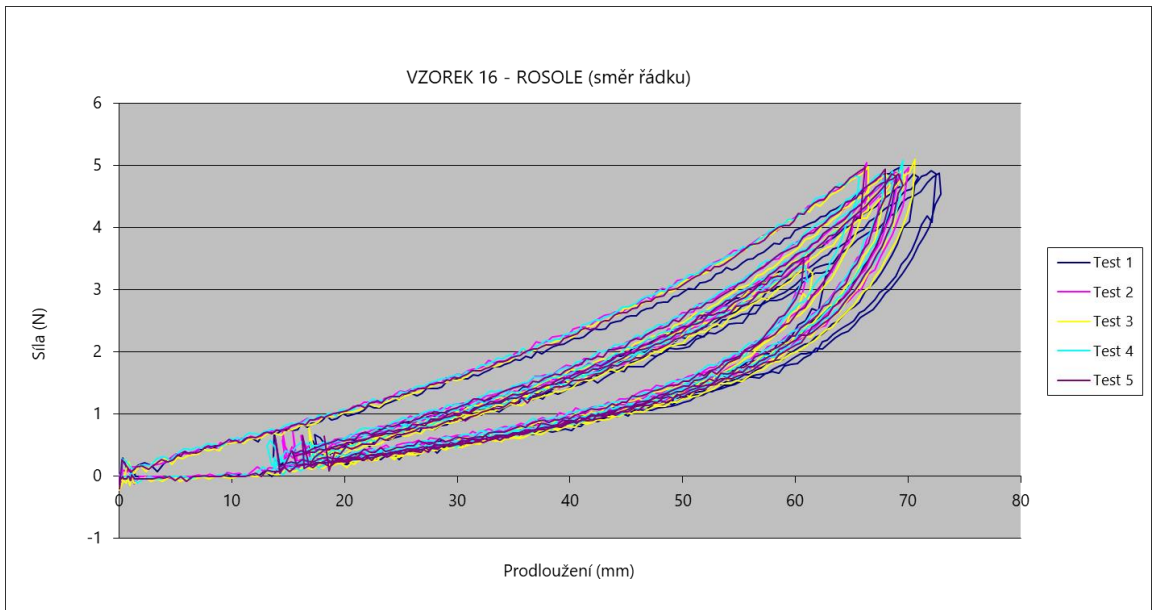


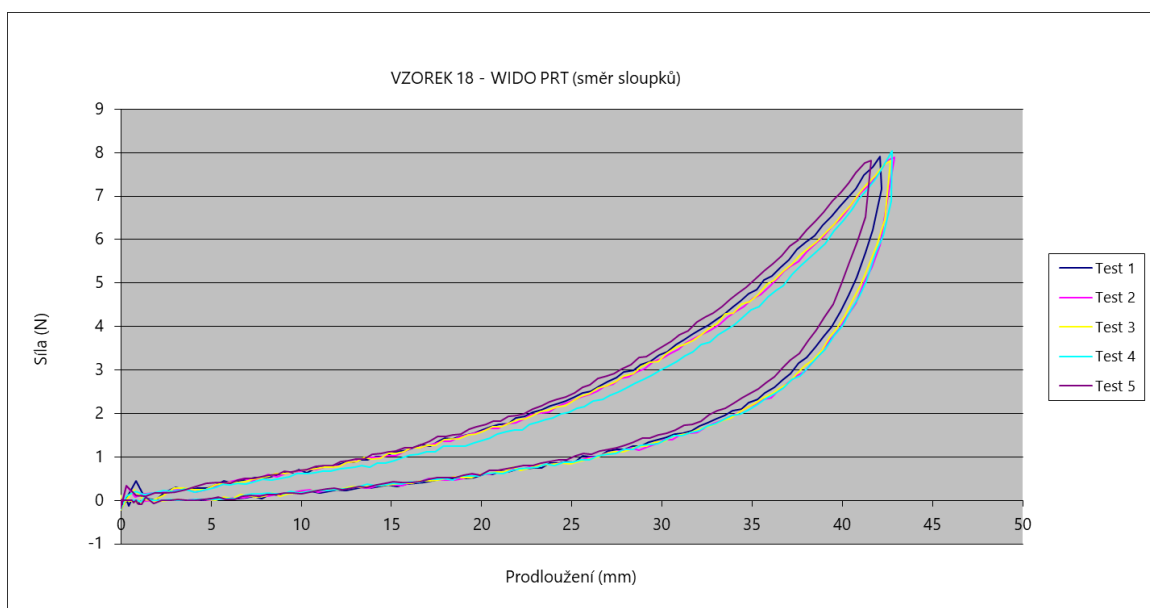
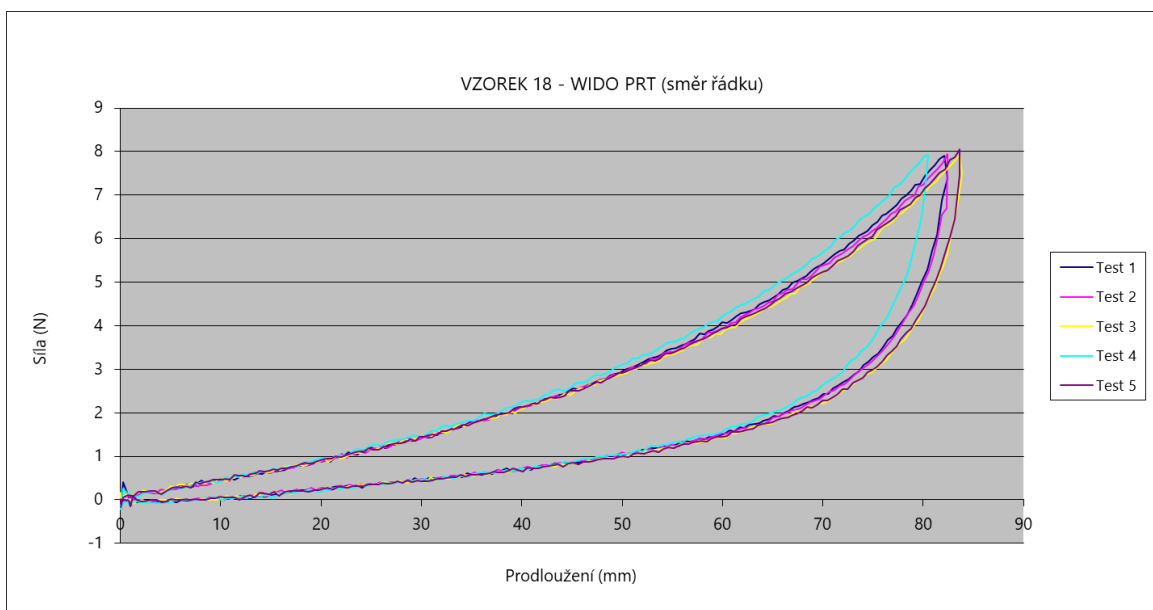
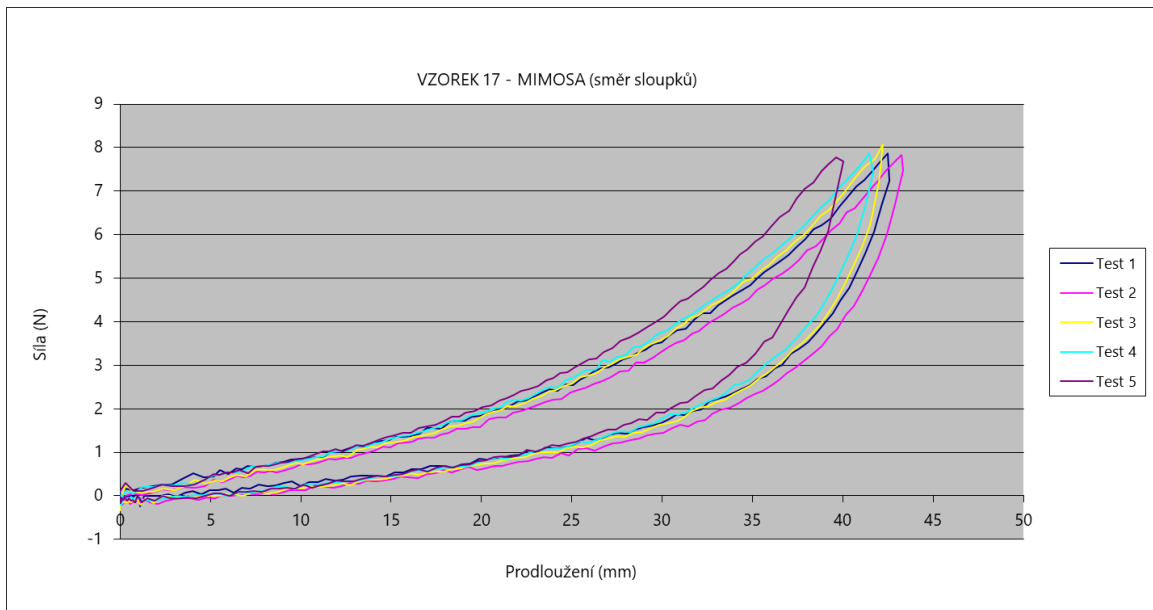


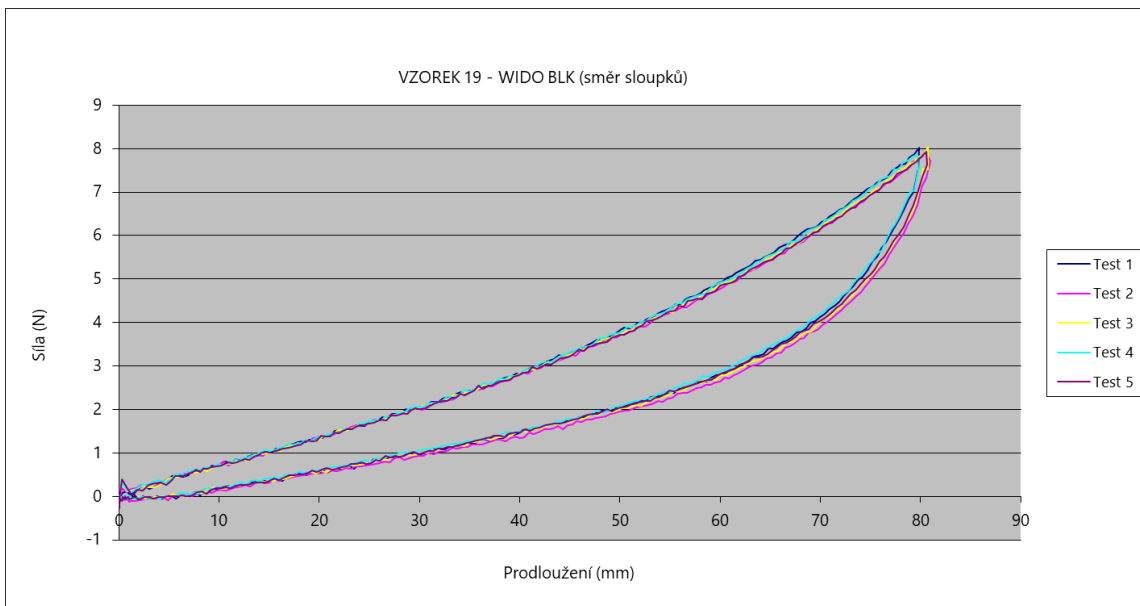
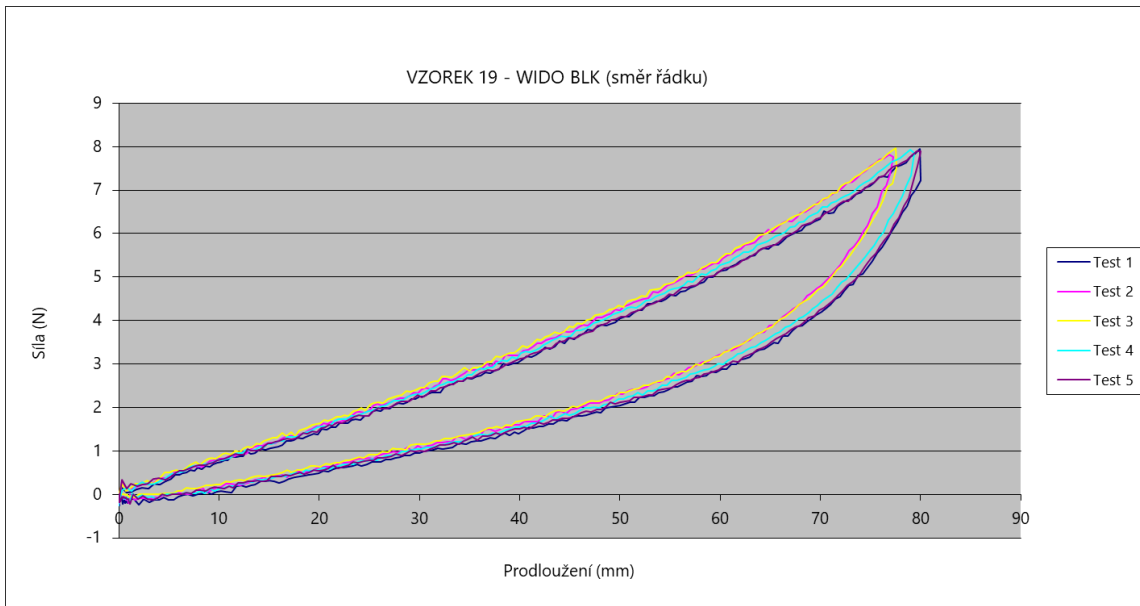


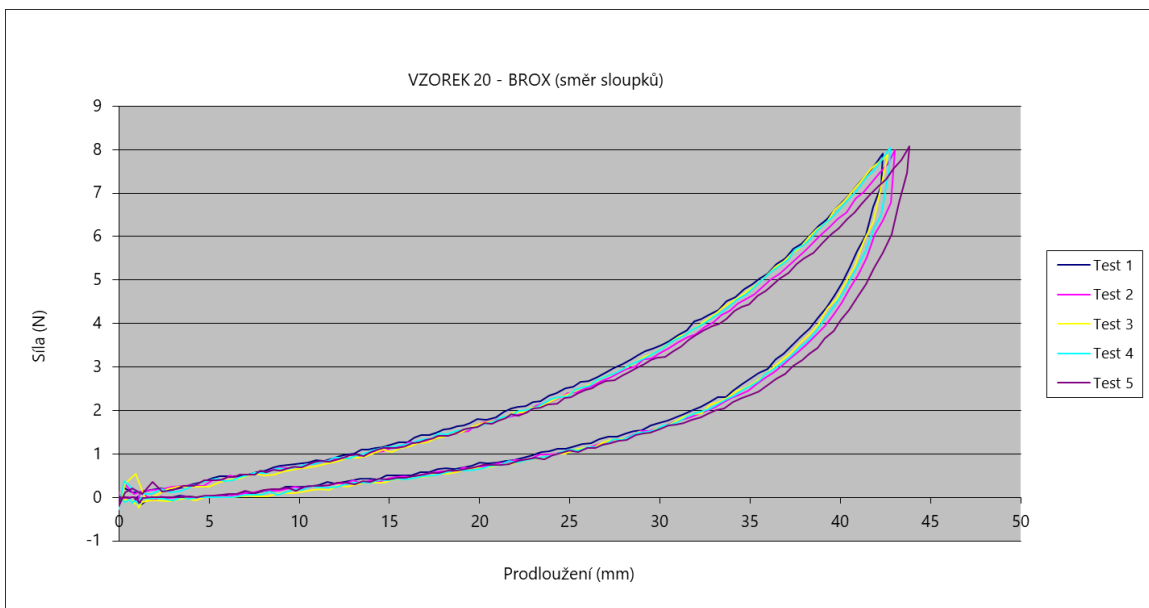
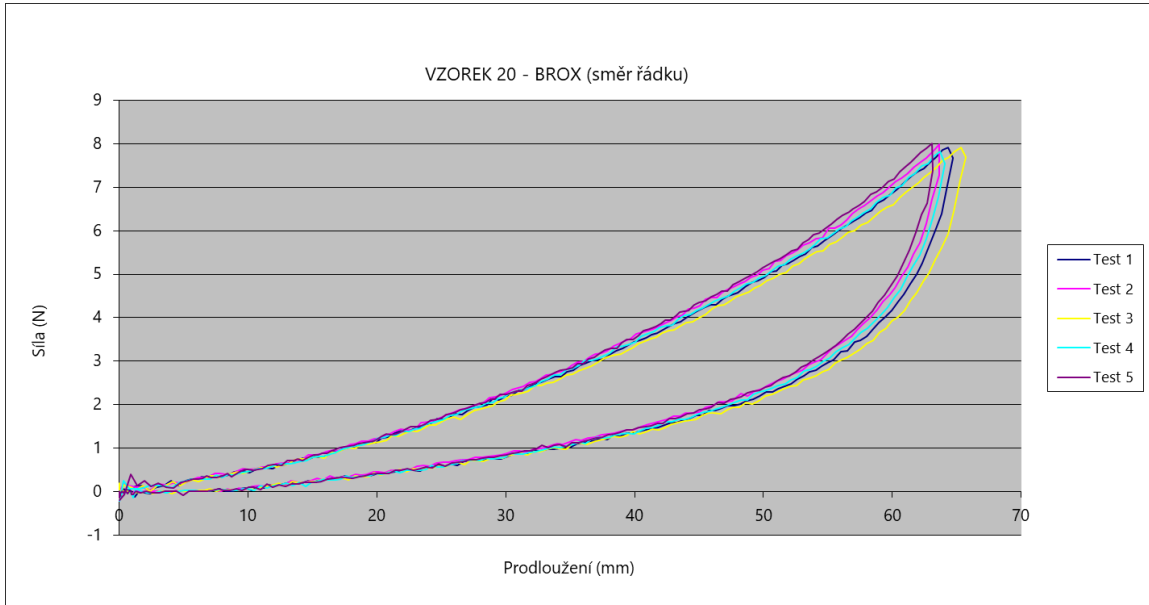












Príloha 8 – Hodnoty protažení vzorků pletenin měřené siloměrem

Č. VZORKU - NÁZEV	1 - PALLONE		2 - SHYLA		3 - PYRUS		4 - VALKA		5 - REBA	
MĚŘENÍ	SLOUPEK	ŘÁDEK	SLOUPEK	ŘÁDEK	SLOUPEK	ŘÁDEK	SLOUPEK	ŘÁDEK	SLOUPEK	ŘÁDEK
1	79,00	61,00	62,00	73,00	26,00	102,00	79,00	90,00	56,00	98,00
2	78,00	66,00	61,00	63,00	24,00	100,00	78,00	92,00	61,00	99,00
3	76,00	66,00	65,00	66,00	23,00	99,00	80,00	89,00	60,00	105,00
4	77,00	68,00	63,00	65,00	23,00	90,00	81,00	92,00	58,00	104,00
5	78,00	66,00	66,00	68,00	26,00	90,00	81,00	90,00	60,00	104,00
PRŮMĚR	77,60	65,40	63,40	67,00	24,40	96,20	79,80	90,60	59,00	102,00
SM. ODCHYLKA	1,02	2,33	1,85	3,41	1,36	5,15	1,17	1,20	1,79	2,90
ROZPTYL	1,04	5,44	3,44	11,60	1,84	26,56	1,36	1,44	3,20	8,40
MEDIÁN	78,00	66,00	63,00	66,00	24,00	99,00	80,00	90,00	60,00	104,00
95% INT. SPOL.	0,45	1,02	0,81	1,49	0,59	2,26	0,51	0,53	0,78	1,27
PROTAŽENÍ [%]	77,60	65,40	63,40	67,00	24,40	96,20	79,80	90,60	59,00	102,00
Č. VZORKU - NÁZEV	6 - TURI		7 - PROGRESS		8 - VIRGO		9 - CAMIRO		10 - NAOMI	
MĚŘENÍ	SLOUPEK	ŘÁDEK	SLOUPEK	ŘÁDEK	SLOUPEK	ŘÁDEK	SLOUPEK	ŘÁDEK	SLOUPEK	ŘÁDEK
1	12,00	68,00	77,00	58,00	23,00	50,00	58,00	76,00	64,00	60,00
2	11,00	67,00	78,00	56,00	20,00	50,00	66,00	75,00	68,00	59,00
3	14,00	65,00	78,00	54,00	24,00	49,00	63,00	74,00	66,00	60,00
4	10,00	68,00	76,00	57,00	22,00	49,00	58,00	73,00	70,00	63,00
5	8,00	67,00	79,00	56,00	23,00	46,00	63,00	72,00	65,00	61,00
PRŮMĚR	11,00	67,00	77,60	56,20	22,40	48,80	61,60	74,00	66,60	60,60
SM. ODCHYLKA	2,00	1,10	1,02	1,33	1,36	1,47	3,14	1,41	2,15	1,36
ROZPTYL	4,00	1,20	1,04	1,76	1,84	2,16	9,84	2,00	4,64	1,84
MEDIÁN	11,00	67,00	78,00	56,00	23,00	49,00	63,00	74,00	66,00	60,00
95% INT. SPOL.	0,88	0,48	0,45	0,58	0,59	0,64	1,37	0,62	0,94	0,59
PROTAŽENÍ [%]	11,00	67,00	77,60	56,20	22,40	48,80	61,60	74,00	66,60	60,60
Č. VZORKU - NÁZEV	11 - KHLOE		12 - TISAM PRT		13 - TISAM DRK		14 - JAWEN		15 - LAPIS	
MĚŘENÍ	SLOUPEK	ŘÁDEK	SLOUPEK	ŘÁDEK	SLOUPEK	ŘÁDEK	SLOUPEK	ŘÁDEK	SLOUPEK	ŘÁDEK
1	22,00	91,00	10,00	22,00	12,00	46,00	97,00	105,00	71,00	50,00
2	25,00	92,00	12,00	30,00	16,00	47,00	93,00	110,00	70,00	56,00
3	21,00	89,00	11,00	26,00	15,00	60,00	107,00	121,00	68,00	63,00
4	23,00	91,00	14,00	33,00	16,00	45,00	97,00	113,00	72,00	60,00
5	25,00	91,00	10,00	27,00	15,00	46,00	100,00	120,00	71,00	56,00
PRŮMĚR	23,20	90,80	11,40	27,60	14,80	48,80	98,80	113,80	70,40	57,00
SM. ODCHYLKA	1,60	0,98	1,50	3,72	1,47	5,64	4,66	6,05	1,36	4,38
ROZPTYL	2,56	0,96	2,24	13,84	2,16	31,76	21,76	36,56	1,84	19,20
MEDIÁN	23,00	91,00	11,00	27,00	15,00	46,00	97,00	113,00	71,00	56,00
95% INT. SPOL.	0,70	0,43	0,66	1,63	0,64	2,47	2,04	2,65	0,59	1,92
PROTAŽENÍ [%]	23,20	90,80	11,40	27,60	14,80	48,80	98,80	113,80	70,40	57,00
Č. VZORKU - NÁZEV	16 - ROSOLE		17 - MIMOSA		18 - WIDO PRT		19 - WIDO BLK		20 - BROX	
MĚŘENÍ	SLOUPEK	ŘÁDEK	SLOUPEK	ŘÁDEK	SLOUPEK	ŘÁDEK	SLOUPEK	ŘÁDEK	SLOUPEK	ŘÁDEK
1	70,00	85,00	51,00	89,00	40,00	89,00	75,00	76,00	46,00	76,00
2	69,00	86,00	49,00	91,00	43,00	87,00	74,00	78,00	49,00	78,00
3	71,00	83,00	49,00	89,00	41,00	86,00	80,00	80,00	47,00	79,00
4	62,00	84,00	50,00	90,00	44,00	86,00	75,00	80,00	46,00	79,00
5	64,00	86,00	50,00	87,00	41,00	85,00	76,00	79,00	47,00	77,00
PRŮMĚR	67,20	84,80	49,80	89,20	41,80	86,60	76,00	78,60	47,00	77,80
SM. ODCHYLKA	3,54	1,17	0,75	1,33	1,47	1,36	2,10	1,50	1,10	1,17
ROZPTYL	12,56	1,36	0,56	1,76	2,16	1,84	4,40	2,24	1,20	1,36
MEDIÁN	69,00	85,00	50,00	89,00	41,00	86,00	75,00	79,00	47,00	78,00
95% INT. SPOL.	1,55	0,51	0,33	0,58	0,64	0,59	0,92	0,66	0,48	0,51
PROTAŽENÍ [%]	67,20	84,80	49,80	89,20	41,80	86,60	76,00	78,60	47,00	77,80

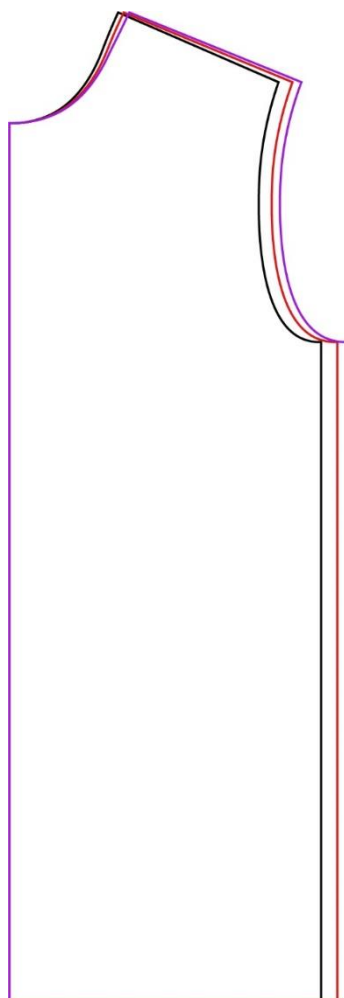
Příloha 9 – Odchylky hodnot měření na trhacím přístroji a siloměrem




Č. VZORKU - NÁZEV	TESTOMETRIC		SILOMĚR		ODCHYLKA [%]		PROCENTUÁLNÍ ROZDÍL	
	SLOUPEK [%]	ŘÁDEK [%]	SLOUPEK [%]	ŘÁDEK [%]	SLOUPEK [%]	ŘÁDEK [%]	SLOUPEK [%]	ŘÁDEK [%]
1 - PALLONE	61,16	49,70	77,60	65,40	16,44	15,70	78,82	76,00
2 - SHYLA	49,68	50,00	63,40	67,00	13,72	17,00	78,36	74,62
3 - PYRUS	17,58	74,09	24,40	96,20	6,82	22,11	72,04	77,02
4 - VALKA	64,01	73,54	79,80	90,60	15,79	17,06	80,21	81,17
5 - REBA	45,35	84,91	59,00	102,00	13,65	17,09	76,87	83,25
6 - TURI	8,06	44,82	11,00	11,00	2,94	33,82	73,29	407,48
7 - PROGRESS	56,04	40,33	77,60	56,20	21,56	15,87	72,22	71,77
8 - VIRGO	16,27	37,27	22,40	48,80	6,13	11,53	72,65	76,38
9 - CAMIRO	51,79	59,71	61,60	74,00	9,81	14,29	84,07	80,69
10 - NAOMI	51,81	49,69	66,60	60,60	14,79	10,91	77,79	82,00
11 - KHLOE	17,46	73,46	23,20	90,80	5,74	17,34	75,26	80,90
12 - TISAM PRT	6,62	17,53	11,40	27,60	4,78	10,07	58,04	63,53
13 - TISAM DRK	9,61	31,63	14,80	48,80	5,19	17,17	64,94	64,82
14 - JAWEN	56,86	64,72	98,80	113,80	41,94	49,08	57,55	56,88
15 - LAPIS	52,75	44,93	70,40	57,00	17,65	12,07	74,93	78,82
16 - ROSOLE	49,20	66,78	67,20	84,80	18,00	18,02	73,21	78,75
17 - MIMOSA	34,56	70,84	49,80	89,20	15,24	18,36	69,40	79,41
18 - WIDO PRT	35,78	67,13	41,80	86,60	6,02	19,47	85,59	77,52
19 - WIDO BLK	60,60	57,19	76,00	78,60	15,40	21,41	79,74	72,76
20 - BROX	35,82	69,98	47,00	77,80	11,18	7,82	76,22	89,95

Příloha 10 – Hodnoty rozměrů referenčních vzorků spodního trika

Označení rozměru	ROZTAŽNOST MATERIÁLU	NÍZKÁ	STŘEDNÍ	VYSOKÁ
	Rozměr	MATERIÁL 8 - VIRGO	MATERIÁL 6 - TURI	MATERIÁL 4 - VALKA
A	1/2 šíře hrudníku 1/2 chest	33,2	33,3	33,3
A1	hloubka průramku armpit level	18,0	18,0	17,8
N	délka náramenice shoulder width	9,5	9,4	9,5
B	1/2 šíře sedu 1/2 hip	33,0	33,2	33,2
D	délka předního dílu front length	52,3	52,5	52,5
C	délka zadního dílu back length	51,8	52,0	52,0
H	1/2 dolní šíře rukávu 1/2 sleeve width	7,3	7,3	7,3
E	délka rukávu sleeve length	59,6	59,7	59,8
G	1/2 šíře v lokti 1/2 elbow	11,2	11,1	11,2
G1	umístění loketní přímky placement of elbow line	29,0	29,0	29,0
F	1/2 podpažní šíře rukávu 1/2 arm	14,5	14,5	14,5
X	šíře průkrčníku neckline	11,0	11,0	11,0
Y	hloubka průkrčníku neck drop	7,0	7,0	7,0

Příloha 11 – Úprava stříhové konstrukce



-  stříhová konstrukce, materiál vysoká tažnost
-  stříhová konstrukce, materiál střední tažnost
-  stříhová konstrukce, materiál nízká tažnost

Příloha 12 – Hodnoty rozměrů referenčních vzorků spodního trika po úpravě střihu

Označení rozměru	ROZTAŽNOST MATERIÁLU	NÍZKÁ	STŘEDNÍ
	Rozměr	MATERIÁL 8 - VIRGO	MATERIÁL 6- TURI
A	1/2 šíře hrudníku	36,5	35,5
	1/2 chest		
A1	hloubka prŕamku	18,0	18,0
	armpit level		
N	délka náramenice	9,5	9,5
	shoulder width		
B	1/2 šíře sedu	35,5	35,5
	1/2 hip		
D	délka předního dílu	52,2	52,3
	front length		
C	délka zadního dílu	52,1	51,8
	back length		
H	1/2 dolní šíře rukávu	8,5	7,7
	1/2 sleeve width		
E	délka rukávu	59,8	59,8
	sleeve length		
G	1/2 šíře v lokti	12,0	11,1
	1/2 elbow		
G1	umístění loketní přímky	29,0	29,0
	placement of elbow line		
F	1/2 podpažní šíře rukávu	15,0	15,0
	1/2 arm		
X	šíře průkrčníku	11,0	11,0
	neckline		
Y	hloubka průkrčníku	7,0	7,0
	neck drop		

Příloha 13 – Fotodokumentace odšitých referenčních vzorků s úpravou pro materiál č. 6
– TURI středně roztažený



Příloha 14 – Fotodokumentace odšitých referenčních vzorků s úpravou pro materiál č. 8
– VIRGO nízká roztažnost

