

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

LIBEREC 2011

ALENA ONDROUŠKOVÁ

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ

KOD/2011/06/28/BS

**Hodnocení trvanlivostních a vzhledových vlastností
pletených oděvních výrobků**

**The durability and visual aspects evaluation of knitted
clothing products**

Počet stran: 65
Počet obrázků: 25
Počet tabulek: 14
Počet grafů: 26
Počet příloh: 7

LIBEREC 2011

ALENA ONDROUŠKOVÁ

PROHLÁŠENÍ

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

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

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

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

V Liberci dne 13. května 2011

.....
Podpis

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych touto formou poděkovala Ing. Zuzaně Fléglové za odborné vedení mé bakalářské práce, Ing. Rudolfovi Třešňákovi a Haně Rulcové za ochotu a pomoc při experimentálních zkouškách. Můj velký dík patří také firmě Benet v. s. o. z Červeného Kostelce, která mi poskytla materiál a informace pro tuto bakalářskou práci. V neposlední řadě chci věnovat poděkování i mé rodině a přátelům, kteří mě podporují v mém konání.

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce je zaměřena na trvanlivostní a vzhledové vlastnosti ponožek. Teoretická část se věnuje rozdělení sortimentu punčochového zboží. Je zde stručně popsán princip výroby ponožek. Poslední kapitola teoretické části analyzuje metody hodnocení užitečných vlastností. Experimentální část popisuje zkoušení odolnosti pletenin proti žmolkovitosti, zátrhovosti a odolnosti vůči oděru. Hodnotí se zde vliv vstupních parametrů na trvanlivostní vlastnosti vybraných zástupců ponožek. Práci uzavírají výsledky průzkumu veřejného mínění.

Klíčová slova:

Ponožky a punčochové zboží, žmolkovitost, zátrhovost, odolnost vůči oděru

ABSTRACT

This thesis is focused on the durability and visual aspects of socks. The theoretical part deals with the basic categories of hosiery. It briefly describes the principles of socks manufacturing. The last chapter of the theoretical part analyzes the methods of utility values evaluation. The experimental part describes the testing of pilling and snagging resistance and the resistance to abrasion of knitted fabrics. It evaluates the effect of input parameters on the durability of the selected socks samples. The last part of the thesis presents the output of the topic questionnaire.

Keywords:

Socks and hosiery, pilling, snagging, abrasion resistance

Obsah

Seznam zkratk	9
1 Úvod	10
2 Charakteristika punčochového výrobku	11
2.1 Pojmy	11
3 Sortiment punčochového zboží	12
3.1 Definice druhů punčochových výrobků	12
Zdravotní kompresivní punčochové zboží	16
3.2 Velikostní sortiment	17
3.2.1 Velikostní sortiment ponožek	17
3.2.2 Velikosti punčochových kalhot	18
3.2.3 Zdravotní a kompresivní punčochové zboží	19
3.3 Výrobci punčochového zboží	20
4 Výroba punčochového zboží	21
4.1 Rozdělení punčochových výrobků dle použití pletacího stroje	21
4.2 Technologický postup při výrobě ponožkového zboží	21
5 Metodiky hodnocení užitečných vlastností	24
5.1 Odolnost v oděru	25
5.1.1 Hodnocení oděru plošných textilií metodou Martindale	25
5.1.2 Oděr na formách ve tvaru nohy	25
5.1.3 Stanovení odolnosti v oděru na vrtulkovém odírači	26
5.2 Žmolkovitost	26
5.2.1 Zjištění žmolkovitosti s použitím žmolkovací komory	26
5.2.2 Metoda Martindale	27
5.3 Zátřhovost	27
5.3.1 Zjištění zátřhovosti s použitím komorového přístroje	27
5.3.2 Metoda ICI Mace Tester	28

5.4	Srážlivost.....	28
5.5	Pevnost a tažnost.....	28
5.6	Pružnost.....	28
5.7	Stálobarevnost.....	29
5.7.1	Zjišťování stálobarevnosti v potu.....	29
5.7.2	Zjišťování stálobarevnosti v praní.....	29
5.8	Fyziologické vlastnosti.....	29
6	Experimentální část.....	30
6.1	Navržené hypotézy.....	30
6.2	Ponožky použité na experimentální část.....	31
6.3	Měření vstupních parametrů.....	33
6.3.1	Měření tloušťky ponožek.....	33
6.3.2	Plošná hmotnost materiálu.....	34
6.3.3	Shrnutí.....	35
7	Zkouška zátrhovosti a žmolkovitosti.....	36
7.1	Vyhodnocení zkoušky zátrhovosti a žmolkovitosti.....	36
7.2	Popis chování vzorků v průběhu zkoušky.....	37
7.1	Shrnutí.....	43
8	Zkouška odolnosti v oděru.....	48
8.1	Popis chování zkušebních vzorků v průběhu zkoušky.....	48
8.2	Vyhodnocení zkoušky.....	49
8.3	Shrnutí.....	50
9	Posouzení kvality ponožek k cenové relaci.....	52
10	Návrh dotazníku.....	53
10.1	Vyhodnocení dotazníkových otázek.....	53
10.2	Shrnutí.....	56
11	Závěr.....	58

Seznam literatury	60
Seznam obrázků.....	63
Seznam tabulek	64
Seznam grafů	64
Seznam příloh	65

Seznam zkratek

a.s.	-	akciová společnost
atd.	-	a tak dále
ČSN	-	česká technická norma
den (DEN)	-	denier, jednotka pro jemnost příze
E	-	počet jehel na jeden anglický palec
inch	-	anglický palec, délková jednotka (1 inch = 25,4 mm)
Kč	-	Koruna česká
mmHg	-	milimetr rtuťového sloupce, jednotka tlaku (1 mmHg = 133,322 Pa)
např.	-	například
ot.	-	otáčka
Pa	-	paskal, jednotka tlaku
pozn.	-	poznámka
s	-	směrodatný odchylka
s. r.o.	-	společnost s ručením omezeným
steh	-	délková jednotka (1 steh = 6,66 mm)
t.j.	-	to jest
tř.	-	třída
v	-	variační koeficient
v.o.s.	-	veřejná obchodní společnost
viz.	-	lze vidět
\bar{x}	-	aritmetický průměr

1 Úvod

Tato bakalářská práce je zaměřena na trvanlivostní a vzhledové vlastnosti pletených oděvních výrobků. Můj výběr je zaměřen na punčochové zboží, protože tyto oděvní výrobky jsou běžnou součástí denního nošení a všem spotřebitelům blízké.

Oděr, žmolkovitost nebo zátrhovost jsou negativní faktory ovlivňující užité vlastnosti, a tím kvalitu výrobku. S lepším životním standardem se zvyšuje poptávka po kvalitním zboží. Výrobci se proto snaží inovovat své výrobky, aby uspokojili potřeby svých zákazníků. Využívají nové materiály a technologie při výrobě, snaží se o zajímavý design nejen vlastního výrobku, ale také obalů pro vzbuzení pozornosti zákazníka.

Teoretická část obsahuje přehled výrobků punčochové zboží a jeho výrobců na českém trhu, je zde uveden velikostní sortiment a stručně vylíčena i výroba punčochového výrobku – ponožek. V další kapitole teoretické části je provedena rešerše základních požadovaných užitných vlastností ponožek a metodik jejich zjišťování.

Experimentální část se věnuje návrhu hypotéz a provedení experimentu u vybraných druhů ponožek od firmy Benet v. o. s., které budou podrobené zkouškami odolnosti vůči žmolkování a zátrhovosti v komorovém zkušebním přístroji a oděru pomocí přístroje Martindale.

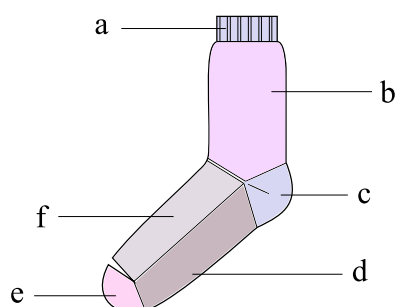
Cílem této práce je porovnat ponožkové výrobky a jejich zkoumané užité vlastnosti. Vybrané typy ponožek mají odlišné vstupní parametry, jako je materiálové složení, tloušťka materiálu, struktura přízí a vazba pleteniny. Z výsledků bude prověřena správnost hypotéz.

Závěr experimentální části bakalářské práce je věnován průzkumu veřejného mínění, jenž je zaměřen na užité vlastnosti ponožek ovlivňující výběr spotřebitele.

2 Charakteristika punčochového výrobku

Punčochové zboží jsou prostorově tvarované výrobky ze zátažné pleteniny, kompletované do páru. Jsou určeny pro odívání dolních končetin. Vyrábí se převážně na malopřůměrových okrouhlých pletacích strojích. Punčochový výrobek se skládá z lemu, lýtkové části, paty, chodidla, špičky a nártové části (obr.1).

Základní funkcí těchto oděvních výrobků je zajištění tepla v oblasti dolních končetin a jako ochranná vrstva proti odření a otlačení mezi nohou a obuví. Textilie tvořící punčochový výrobek je určena pro přímý kontakt s pokožkou, proto musí splňovat určité vlastnosti oděvního komfortu.



Obrázek 1: Části punčochového výrobku – a) lem, b) lýtko, c) pata, d) chodidlo, e) špička, f) nárt [29]

2.1 Pojmy

Lem – pružná část zakončující horní okraj punčochového výrobku

– jednoduchý – lem, který netvoří dutinu

– dvojitý (převěšený) – lem, který tvoří dutinu

Šlapka – část výrobku, kterou tvoří pata, chodidlo špička a nárt; druh punčochového výrobku končící pod kotníkem (též ťapka)

Podpínka – pružný pásek vedený pod chodidlem, zabraňuje vyhrnování lýtky směrem nahoru. [34]

3 Sortiment punčochového zboží

Punčochové zboží se stalo běžnou součástí oblečení. Nejenže slouží jako ochranná vrstva, ale je i skvělým oděvním doplňkem. Výběr sortimentu záleží na zákazníkovi. Je ovlivněn módními trendy, funkčností výrobku, či společenskými pravidly.

Sortiment punčochových výrobků je možno všeobecně rozdělit na:

- dle určení
 - pánský
 - dámský
 - dětský

- podle období
 - letní
 - zimní

[30]

Dále lze punčochové zboží rozdělit podle druhu výrobku na:

- ponožky
- punčochy
- punčochové kalhoty (punčocháče)
- šlapky (třapky)
- sportovní holeně (štulpny) a návleky

3.1 Definice druhů punčochových výrobků

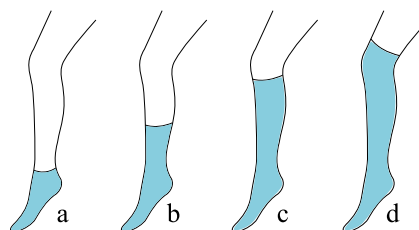
Tato kapitola popisuje jednotlivé druhy punčochového zboží a rozděluje do jednotlivých skupin podle vzhledu, upotřebení, funkcí a jiných charakteristik výrobku.

Ponožky

Ponožky vlastně vznikly z punčoch v době, kdy nastalo prodlužování pánských kalhot. Nebyly již potřeba tak dlouhé punčochy, a tak se zkrátily po úroveň lýtku. [11] Před shrnutím ponožky sloužil pánský podvazek, později pryžové gumičky zapletené do lemu. [32]

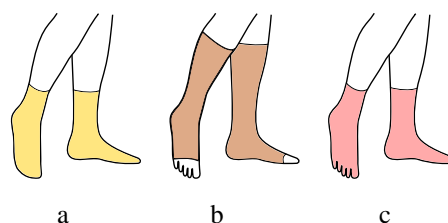
Ponožky se mohou kategorizovat:

- podle příležitosti
 - klasické
 - společenské
 - sportovní
 - zdravotní
 - pracovní
 - spací



Obrázek 2: Ponožky podle délky lýtky – a) kotníčková, b) lýtková, c) podkolenka, d) nadkolenka

- podle délky lýtky:
 - kotníčkové
 - lýtkové
 - podkolenky
 - nadkolenky
- podle způsobu provedení špičky:
 - se špičkou
 - bez špičky
 - prstové
 - anatomicky tvarované (levá, pravá)



Obrázek 3: Provedení špičky punčochových výrobků – a) se špičkou, b) bez špičky, c) prstové

Klasické ponožky se vyrábí z obvyklých preferovaných materiálů jako je bavlna a vlna. Jsou provedeny v tmavých i světlých odstínech různých barev, mohou mít drobný barevný vzor na lýtkové části.

Společenské ponožky jsou v jednobarevném provedení a barva by měla korespondovat s barvou kalhot či bot. Mívají delší lýtko než klasické ponožky, aby nedošlo k odhalení holé nohy, což je proti společenským pravidlům. [32]

Společenské ponožky se vyrábí převážně z bavlny s příměsí syntetického materiálu (polyamid, polyester) a s přísadkou elastanu. Právě u bavlněných výrobků je vyšší náchylnost na oděr a nestálost barvy.

Sportovní ponožky se vyznačují funkčními materiály, jako je např. speciálně profilovaný polypropylen nebo polyester. Ponožky a jejich vlastnosti se liší podle druhu sportu a zátěže. Například ponožky na jógu (příloha č. 1, obr. 22 a)) jsou konstruovány bez paty a špičky, chodidlo může být opatřeno protiskluzovými body. Naopak ponožky

pro zimní sporty budou mít zesílené zóny proti otlakům a termoizolační vlastnosti. Ponožky pro letní sporty mohou být ošetřeny speciálním prostředkem proti klíšťatům.

Pracovní ponožky by se měly volit podle pracovní obuvi. Mohou být z klasických (bavlna, vlna) i speciálních materiálů (např. Coolmax, Moira,...). Podobně jako u sportovních se zvyšují požadavky i na tento druh ponožek. U těchto ponožek převládají tmavé odstíny barev a hrubé vzory.

Zdravotní ponožky neslouží ke kompresi jako podpurné punčochové zboží, mají jednoduchý široký lem, který nezpůsobuje otlaky, ale je natolik pevný, aby nedocházelo ke shrnování ponožky z nohy.

Spací ponožky (příloha č.1, obr. 22 h)) jsou určeny pro domácí nošení a spaní. Vyrobeny jsou z jemných a hřejivých materiálů (žinylkové příze), mají volný svěr lemu.

Punčochy

Již se starém Egyptě znali pletené punčochy. Historicky významné jsou v období renesance, kdy jsou doménou mužské módy. Do dámské oblíby se dostaly v době vlády anglické královny Alžběty I. Pletly se z hedvábí, levnější z bavlny nebo vlny. Počátkem 20. stol. se začaly zkracovat sukně, proto se objevují zdobné dámské punčochy. V roce 1940 na svět přišly plně tvarované nylonky, které byly v té době revolucí v ženském odívání. [11]. Dnes jsou punčochy spíše módním oděvním doplňkem.

Podle vypracování je můžeme rozdělit na:

- samodržící (samonosné)
- podvazkové
- vzorované
- barevné
- kompresivní

Samodržící punčochy mají přišit krajkový lem z osnovní pleteniny, který je z rubové strany opatřen silikonovými proužky proti shrnutí punčochy ze stehna. Podvazkové punčochy mají zesílený lem (může být i zdobný), na který se přichytí klipsny od podvazku. Základními barvami jsou tělová, černá a bílá. Dnes se vyrábí punčochové zboží v různých barvách i barevných variacích. Vzorování punčochového zboží může být vytvořeno různými způsoby (kombinace vazeb a pletacích materiálů, tisk). [26]. Ilustrační fotografie punčoch jsou umístěny v příloze č. 1, obr. 23.

Punčochové kalhoty (punčocháče)

Podmětem pro výrobu byl příchod módních minisukní v 60. letech 20. stol. Návrhářka Mary Quant propagovala k minisukním vzorované a barevné punčocháče. Pod tlakem módy na trh přišly i bezešvé, hrubší a síťované punčocháče. [11]

Mohou být:

- klasické
- se sedovým klínkem
- se zesíleným sedem, špičkou, patou
- se sníženým pasem
- bez šlapky (kamaše, legíny, capri)
- s podpínkou (kaliopky)
- kompresivní
- formující postavu
- vzorované
- barevné
- termo

Klasickými punčochovými kalhotami se rozumí jemné silonové punčocháče (15, 20 DEN). Jemnosti punčochového zboží se odvíjí od jemnosti použitých přízí. [20]. Pro komfort může být v rozkroku všit sedový klínek s bavlněnou vrstvou. Klíny slouží i pro rozšíření punčocháčů v sedové části. Jejich rozdělení je na Obrázek 4.

Pro zvýšení trvanlivosti se provádí zesílení sedové části, špičky i paty. U některých typů punčocháčů se zesílení nedělá, aby nenarušovalo vizuální stránku outfitu. Punčochy se sníženým pasem jsou vhodné pod bokové krátké kalhoty nebo sukni.

Pro chladnější období se punčocháče vyrábí ze silnější příze (60 DEN). Termo punčocháče (též dětské) jsou převážně bavlněné v hrubší vazbě nebo v plyšové. Pánské punčochové kalhoty mohou mít v předním klínu vytvořen poklopec. Ilustrace punčochových kalhot jsou umístěné v příloze č. 1, obr. 24.

Sportovní holeně a návleky

Sportovní holeně (štulpny) jsou hrubší punčochové výrobky, které jsou součástí sportovního oblečení (fotbalová družstva,...). Účelem je překrývat holenní chrániče a reprezentovat klub. Mohou být ve vypracování:

- s chodidlovou částí
- bez šlapky
- s podpínkou

Pletené návleky jsou dnes spíše módním oděvním doplňkem. Dříve sloužily při sportovních zimních aktivitách, kdy kryly oblast mezi kalhotami a botou. Nahradily je šité návleky z funkčních textilií jako je např. Gore-tex.

Ukázky těchto výrobků jsou umístěné v příloze č. 1, obr. 25.

Zdravotní kompresivní punčochové zboží

Tyto výrobky jsou speciálně navrženy pro osoby trpící křečovými žilami, poruchami lymfatického systému nebo jen pro prevenci těchto onemocnění. Funkcí výrobku je klást odpor rozšířeným žilám, a tím regulovat krevní oběh dolních končetin, masírovat lymfatický systém a zmenšovat otoky. Punčochové výrobky jsou konstruovány tak, aby bylo dosaženo přesně vystupňovaného tlakového působení na nemocnou končetinu. Podle závažnosti onemocnění je tlaková terapie rozdělena do čtyř kompresivních tříd (tab. 1).

Tabulka 1: Třídy zdravotního kompresivního punčochového zboží

Kompresivní třída	Svěrný tlak [mmHg]	Efekt	Použití
I.	18-21	velmi jemná komprese	preventivní a podpůrné použití
II.	23-32	středně silná komprese	léčba primárních křečových žil a otoků nohou v těhotenství
III.	34-46	silná komprese	léčba otoků, bércových vředů atd.
IV	nad 49	velmi silná komprese	léčba lymfedémů, elefantiázy

[8]

3.2 Velikostní sortiment

Jsou různá označení velikostí oděvů dle země výroby a jejich technických norem. Menší výrobci dodávající jen na tuzemský trh používají obvyklé značení pro ČR, výrobci zaměřeni na export značí způsobem určeným pro cílové země.

U punčochového zboží je využito vlastností pleteniny (tažnost, pružnost), proto bývá výrobek určen pro více velikostí. U punčochového zboží se lze setkat také s označením velikosti formou písemného kódu (S, L, M, XL). [24]. Různé formy značení jsou uvedeny v následujících tabulkách č. 1 - 8. U dětského sortimentu může velikost vyjádřit věkovou kategorií.

3.2.1 Velikostní sortiment ponožek

U ponožek se vychází z délky chodidla měřené v mm, u výrobků bez vytvarované paty se udává délka ponožky a výška lemu. [34]

Tabulka 2: Dámské velikosti ponožek

Metrická čísla [cm]	23	24	25	26	27	28
Anglická čísla [inch]	3	4	5	6	7	8
Francouzská čísla [steh]	35	37	38	39	41	42

[35, 3]

Tabulka 3: Pánské velikosti ponožek

Metrická čísla [cm]	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Anglická čísla [inch]	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15
Francouzská čísla [steh]	38	40	41	42	43	45	47	48	49	50

[35, 3]

Tabulka 4: Dětské velikosti ponožek

Metrická čísla v [cm]	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Anglická čísla [inch]	2,5	3,5	4,5	5,5	7	8	9,5	11	12	13,5	2,5	3	4
Francouzská čísla [steh]	18	19	20,5	22	24	25	27	29	30	32	33,5	35	37

[35, 27]

3.2.2 Velikosti punčochových kalhot

Vychází z tělesných rozměrů pro:

- děti – výška postavy
- ženy – výška postavy/ obvod sedu
- muži – výška postavy/ obvod pasu

[37]

Tabulka 5: Ženské velikosti punčochových kalhot

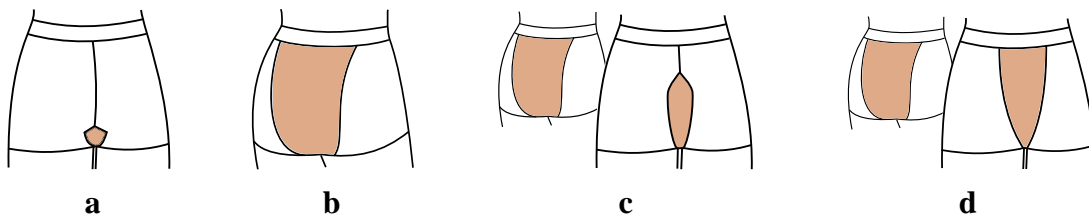
158/100	36-38	S	I.
164/108	38-40	M	II.
170/116	40-42	L	III.
176/116 - 124	42-44	XL	IV.

[9]

Tabulka 6: Ženské nadměrné velikosti punčochových kalhot

Malý klín	Velký klín	Předozadní klín	Průběžný klín
164/116	164/124	164/132	-
170/116	170/124	170/132	170/140
176/116	176/124	176/132	176/140
182/116	182/124	-	182/140

[1]



Obrázek 4: Druhy klínů punčochových kalhot – a) malý, b) velký, c) předozadní, d) průběžný

Tabulka 7: Pánské velikosti punčochových kalhot

170/80	176/88	182/96	188/102	194/108
S	M	L	XL	XXL

[2]

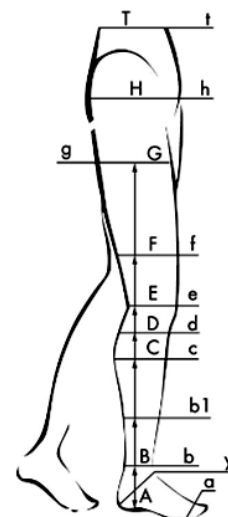
Tabulka 8: Dětské velikosti punčochových kalhot

Mimi	52-56, 62-68, 74-80, 80-86
Dětské	86-92, 92-98, 98-104, 104-110, 116-122, 122-128, 128-134, 140-146, 146-152, 160-168

[7]

3.2.3 Zdravotní a kompresivní punčochové zboží

U kompresivního zboží je nutné přesně vybrat velikost, aby byly svěrné účinky výrobku optimální. U vyšších kompresivních tříd a pro jedince s nekonfekčními rozměry je možnost výroby zboží na zakázku. Výrobci pak vycházejí ze zjištěných rozměrů dle obrázku 5.



Obrázek 5: Měření rozměrů pro kompresivní zboží [8]

3.3 Výrobci punčochového zboží

Textilní a oděvní průmysl v Čechách má dlouhou tradici. Už v roce 1854 v Krásné Lípě vznikla první firma na pletení punčoch - Schindler. Svůj původ tam má i jedna z dnes významných firem na výrobu punčochového zboží a spodního prádla Bellinda. [11]

Podporou pro výrobu českého punčochového zboží je také to, že v České Republice jsou vyráběny pletací automaty od firmy Uniplet Třebíč a.s., která se podílí 5% na světovém pletářském průmyslu. Další firmou na českém trhu, která zabývá výrobou malopřůměrových pletacích strojů určených pro pletení ponožek je New Gen, s.r.o., Třebíč.

Níže jsou uvedeny některé firmy, které se zabývají výrobou punčochového zboží v České Republice dnes.

Jemné punčochové zboží

Ariadne, Třebíč; ARIES a.s., Studenec; ELITE a.s., Varnsdorf; ELA Moravia s.r.o., Třebíč; EVONA s.r.o. Chrudim; NOVIA s.r.o., Krásná Lípa; Benex TŘEBÍČ s.r.o.; atd.

Kompresivní a zdravotní punčochové zboží

DEONA Medi s.r.o., Valašské Meziříčí; Maxis a.s., Valašské Meziříčí; VARITEX s.r.o., Třebíč (holandský výrobce); atd.

Sportovní a funkční ponožky

ASTROSPORT, Třebíč; KLIMATEX, a.s., Brno; LASTING SPORT s.r.o., Sokolov; MOIRA CZ a. s., Strakonice; NORWELL s.r.o., Brno; VAVRYS s.r.o., Luhačovice; atd.

Klasické ponožky

BENET v.o.s.; BATEPO s.r.o., Polná; NOVADOTEX s.r.o., Brno; OTO ČR s.r.o., Praha; KNITVA s.r.o., Nová Paka, atd.

Hrubé punčochové kalhoty

DOTEX D&D s.r.o., Valašské Meziříčí; atd.

[23]

4 Výroba punčochového zboží

První pletací stroj sestrojil roku 1589 Angličan Williama Lee. Tento princip přetrval až do 1868, kdy William Cotton, rovněž z Anglie, sestrojil mechanický plochý zátažný stávek, a tak došlo k dalšímu významnému zvratu v pletařské technice. Kotony prošly konstrukčními změnami. Celá punčocha byla tvořena plochým plnotvarým úpletem, kde se tvar zajišťoval ujímáním tak, aby se punčocha po sešití přizpůsobila tvaru nohy. Měla zesílené chodidlo a dvojitý lem pro uchycení podvazku. V 60. letech se u nás začínají vyrábět první bezešvé punčochy na dvousystémových okrouhlých pletacích strojích. [11]

Dnes jsou maloprůměrové okrouhlé pletací stroje plně automatické, řízené počítačovým softwarem (obr. 6).



Obrázek 6: Jednoválcový PA [26]

4.1 Rozdělení punčochových výrobků dle použití pletacího stroje

Jemné punčochové výrobky (šlapky, ponožky, podkolenky, punčochy, punčocháče) jsou pletené na jednoválcových okrouhlých pletacích strojích s dělením 28 – 34 E¹. Vyrábí se převážně z hladkého nebo tvarovaného syntetického hedvábí různých jemností nebo kombinací s jinými materiály (např. bavlna).

Standardní punčochové výrobky (ponožky, podkolenky, punčochy, punčochové kalhoty) se pletou na jednoválcových a dvouválcových okrouhlých pletacích strojích s dělením od 5- 22 E z různých druhů materiálů (např. bavlna, vlna, polyamid). [21]

4.2 Technologický postup při výrobě ponožkového zboží

Výroba se skládá z těchto částí:

- pletení
- konfekční zpracování
- tvarování
- adjustace

[21]

¹ Počet jehel v lůžku na 1 anglický palec (1“E = 25,4 mm) [29]

Pletení

K pletení ponožek se používají příze různého materiálového složení. Protože pletářské nitě z přírodních materiálů nejsou tak odolné, kostru ponožky tvoří převážně základní syntetická multifilová příze, která zvýší odolnost ponožky proti oděru. K základu se připlétají další výplňkové a vzorovací příze. Samostatné pletení probíhá dle zadané konfigurace modelu z počítačového programu. Výroba je rozdělena na kroky, při kterých se mění pracovní instrukce pletacího stroje a parametry (činnost jehel, zámků, odtahu, atd.).

Ponožka se začíná plést od lemu, kam se k základní multifilové přízi často připlétá pružná nit. Pokračuje pletení lýtkové části, která může mít vzor, nad patou se však vzor ruší. Následuje pletení vratné nebo rotační paty, nártu společně s chodidlem. Špička se plete obdobně jako vratná pata, zakončuje se několika řadami základní nití (švová záložka pro sešívání špičky). [29]. Pletací stroj je opatřen pneumatickým odsáváním odpadového materiálu (vystřižené příze ze vzorů, zmetky) a ventilátorem pro transport hotového výrobku do přepravky. Upletené ponožky se připraví k sešití špičky (otočení ponožky rubem nahoru).



Obrázek 7: Detail pletení ponožky

Konfekční zpracování

Je nutné sešít otevřenou část špičky. Ponožky se zakončují na speciálních čtyřnitných řetízkozacích strojích (výrobce např. ROSSO, Conti Complet, ...), které šijí řetízkovým stehem tř. 500 a vytváří plochý šev (imitace řetízkování). Kraj ponožky se vsune do čelistí (obr. 8), odkud je přivedena řetězovým dopravníkem k šicímu ústrojí, které tvoří dvě obloukové šicí jehly. Při šití je odřezávána švová záložka. Odpad je pneumaticky odveden do odpadového pytle. Po ušití se automaticky přestřihnou šicí nitě. Je možno



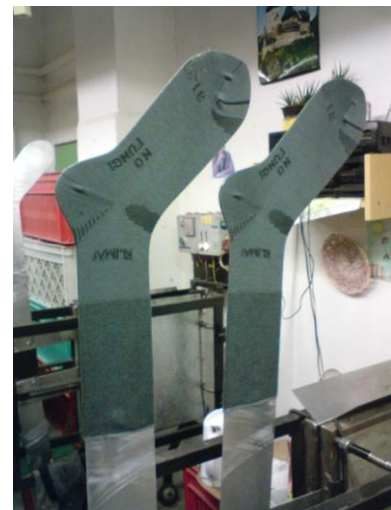
Obrázek 8: Zavedení ponožky do čelistí stroje

použit k sešití i klasický obnitkovací stroj, ale šev je tvrdší a méně poddajný. K sešívání se používají pro svou vysokou tažnost polyamidové nebo polyesterové tvarované multifilové nitě

Novou technologii pletení ponožek vyvinula firma New Gen, s.r.o. z Třebíče. Pletací stroj NG PLUS uzavírá špičku přímo na pletacím stroji čistě pletářskými úkony - tedy odpadá konfekční zpracování. Ponožka se začíná plést od špičky, končí tvorbou lemu. Tuto technologii představili na mnoha světových výstavách. V Česku na tomto stroji zahájila výrobu firma Astro Sport. [17]

Tvarování

Po sešití je nutno ponožku ještě dotvarovat a zafixovat její tvar. Žehlení ponožky spočívá v navléknutí na kovovou formu (obr. 9) ve tvaru nohy, která může být vyhřívaná, nebo je forma zavedena do lisu nebo termokomory, kde na výrobek působí teplo po určenou dobu. Teplota musí být optimální k použitým materiálům.



Obrázek 9: Tvarování pomocí forem

Adjustace

Dokončené ponožky je třeba zkontrolovat, roztrždit podle jakosti výrobku, zkompletovat do páru a výrobek opatřit adjustačním obalem s informacemi dle zákona pro ochranu spotřebitele:

- název výrobku
- výrobce
- materiálové složení výrobku
- velikost výrobku
- symboly pro ošetřování
- další údaje potřebné pro správné používání výrobků, vlastnosti, jak nakládat s obalem atd.

[6]

5 Metodiky hodnocení užitných vlastností

Užitné vlastnosti jsou schopnosti oděvního výrobku uspokojit požadavky nositele při používání výrobku. Pokud výrobek je způsobilý v dostatečné míře splňovat požadavky potřeby spotřebitele, můžeme tento výrobek definovat jako kvalitní. Životnost a vzhled výrobku je ovlivněn materiálovým složením a způsobem, jak je s ním nakládáno při nošení a údržbě. Užitné vlastnosti lze rozdělit do skupin:

- Trvanlivost
- Estetické vlastnosti
- Oděvní komfort

Trvanlivost

Trvanlivost je schopnost textilního výrobku odolávat proti opotřebení a poškození. Během jejich používání je textilie vystavena různým fyzikálním a chemickým vlivům, kdy vlákenná struktura degraduje a snižuje se její odolnost. Zhoršuje se jejich funkce i vzhled, má to tedy dopad i na další užitné vlastnosti. U punčochového zboží nejčastěji hodnotíme odolnost vůči oděru v ploše. U jemného punčochového zboží má velký vliv zátrhovost, která může poškodit strukturu pleteniny a výrobek tak znehodnotit. Ponožkové zboží musí splňovat takové vlastnosti, aby odolávaly namáhání při opakovaném praní. Podstatné vlastnosti při údržbě jsou srážlivost, stálobarevnost.

Estetické vlastnosti

Vlastnosti, které ovlivňují estetický vzhled pleteného výrobku při nošení je míra zátrhovosti a žmolkovitosti při používání. U bavlněných (společenských) ponožek je požadována hlavně stálobarevnost. Některé vlastnosti jsou určovány módními trendy.

Oděvní komfort

Jsou to schopnosti výrobku propouštět faktory (vzduch, vodní páry, teplo) skrz textilní vrstvu, tím regulovat oděvní mikroklima. To má velký význam po stránce hygieny a zajištění fyziologického komfortu při nošení. Ponožky by měly být schopny propustnosti vodních par a v chladném počasí zajistit tepelně izolační vlastnost.

Ostatní užité vlastnosti zahrnují zvláštní požadavky při jejich používání. Jsou zajištěny specifickými vlastnostmi použitého materiálu nebo zušlechťovacím procesem výrobku. Punčochové zboží je častěji ošetřované antibakteriální úpravou. [31]

5.1 Odolnost v oděru

Zkoušení odolnosti v oděru jsou simulační zkoušky, které hodnotí, jak je textilie při odírání trvanlivá. Oděr lze definovat jako narušení povrchu (plochy) textilie při styku s jiným povrchem subjektu. Při odírání se ulamují jednotlivá vlákna, narušují se vazné body a tím dochází až k rozpadu textilie. [28]

5.1.1 Hodnocení oděru plošných textilií metodou Martindale

Norma: ČSN EN 13770 (80 5802), první metoda; norma se odkazuje na ČSN EN ISO 12947-1, 2,3,4 (80 0846).

Principem zkoušky je testování vzorků na přístroji Martindale (obr. 10) a zjišťování odolnosti vůči oděru. Vzorky se odeberou z klimatizovaného punčochového výrobku a to z míst, která jsou náchylná na opotřebení, tj. pata a chodidlo. Kruhové vzorky jsou napnuty v horní čelisti přes podložku a odírány o normovanou vlnašskou textilií. Hlavice se vzorkem opisuje Lissajousův obrazec. Výsledkem zkoušky je počet cyklů otáček, které jsou zjištěny do celkového protržení nebo do zeslabení, kdy zůstane jen kostra pleteniny z multifilových vláken.



Obrázek 10: Přístroj Martindale [22]

5.1.2 Oděr na formách ve tvaru nohy

ČSN EN 13770 (80 5802), druhá metoda.

Zkouška se provádí pomocí speciálního zařízení, jehož konstrukce poskytuje napnutí punčochového výrobku na trojrozměrné formě, která je tvořena ze dvou k sobě kolmých válců. Část, kde se navléká špička, je zakončena šikmo pod určitým úhlem, druhý konec

formy je připevněn k podložní desce přístroje. Forma je potažena korkem. Vzorek (punčochový výrobek) se navleče na vhodnou velikost formy (nesmí se tvořit záhyby). Pokud je výrobek určen pro vícero velikostí, provádí se zkouška na několika velikostních formách. K odírání se používá brusný papír předepsané hrubosti. Podle polohy formy se mohou testovat tři různá místa. Ve vertikální poloze se zkouší chodidlo, zpevnění špičky nebo paty, v horizontální poloze formy se může zkoušet část horní paty a lýtko. Hodnotí se počet cyklů do dosažení koncového bodu (protržení nebo zeslabení místa). [35]

5.1.3 Stanovení odolnosti v oděru na vrtulkovém odírači

Norma: ČSN 80 0833 (80 0833)

Do komory s centrální vrtulkou a vnitřní stěnou vyloženou brusným papírem je vložen zvážený vzoreček se zpevněnými kraji. Při zkoušce vrtulka unáší vzorek, který různě naráží na stěnu komory v náhodném směru a místě. Po stanovené době se vzorek vyjme a opět zváží. Z matematického vztahu zjištěných hmotností se vyhodnotí odolnost vzorku proti oděru v %. Tuto zkoušku je možno provádět i za mokra. [39]

5.2 Žmolkovitost

žmolkovitost je nežádoucí vlastnost, která se projevuje tvořením vlákněných smotků na povrchu textilie a narušuje její vzhled. Textilie má na povrchu vyčnívající vlákna, která se vlivem oděru rozvolní, zamotá a vytvoří žmolek. Každá textilie žmolkuje, závisí na materiálovém složení, z něhož je vyrobena. Vlákna odolná v ohybu jako jsou např. syntetická vlákna, tvoří trvanlivé žmolky. Křehká vlákna se rychle ulomí, žmolek upadne, proto textilie vypadá, že žmolkuje méně. [28]

5.2.1 Zjištění žmolkovitosti s použitím žmolkovací komory

Norma: ČSN EN ISO 12945-1 (80 0837)

Vzorok stanovených rozměrů se sešijí do trubice, navléknou se a upevní na polyuretanové trubice, které se vloží do komory vyložené korkem. Komora se otáčí konstantní rychlostí a trubice se vzorky se nahodile převalují a narážejí na stěny komory i o sebe. Výsledek se hodnotí vizuálně v prohlížecí komoře se srovnávacím vzorkem nebo pomocí etalonů podle vzhledové stupnice s pěti stupni. (5. stupeň - bez změn, 1. stupeň - silné rozvláknění nebo silné žmolkování).



Obrázek 11: komorový ICI Pilling and Snagging Tester[22]

5.2.2 Metoda Martindale

Norma: ČSN EN ISO 12945-2 (80 0837)

Vzorek normované velikosti je upevněn v horním držáku přístroje. Při stanoveném zatížení se pohybuje podle Lissajousova obrazce po ploše stejného, nebo odíracího materiálu z dané vlněné textilie, která je lehce pootočena kolem své osy kolmé k ploše zkušebního vzorku. Zkouška se hodnotí vizuálně podle etalonů, podobně jako u metody se žmolkovací komorou, po definovaných stádiích oděrové zkoušky. [38]

5.3 Zátrhovost

Zátrhovost je negativní vlastnost, která poruší vzhled plošné textilie nebo strukturu textilie. K zátrhovosti mají větší sklon pleteniny, nežli tkaniny, protože mají větší pohyblivost nití ve vazném bodu. Zátrh vznikne při zachycení nitě o ostrý předmět, kdy dojde k vytažení nebo přetrhu nitě, tím vlastně k znehodnocení pleteniny.

[28]

5.3.1 Zjištění zátrhovosti s použitím komorového přístroje

Norma: ČSN EN ISO 12945-1 (80 0837)

Testovací přístroj (obr. 10) má dvě komory uzpůsobené ke zkoušení zátrhovosti. Vnitřek těchto komor je opatřen ostny. Vzorky se připraví podle normy a zajištěné na polyuretanových trubicích jsou vloženy do bubnů přístroje, které se otáčejí. Zkouška se hodnotí vizuálně dle etalonů s pěti stupni. Můžeme hodnotit způsobem, kdy po doporučených otáčkách přístroje vzorky vyjmeme a zařadíme podle narušení k příslušnému stupni, kdy 5. stupeň je nejlepší a 1. stupeň nejhorší odolnost proti zatřetí materiálu, nebo zjišťujeme počet otáček, které jsou nutné k dosažení 1. stupně etalonu.[38]

5.3.2 Metoda ICI Mace Tester

Norma: ASTM 3939 09

Sešitý vzorek do trubice je umístěn na válcový buben. Poté palcát náhodně dopadá na rotující vzorek. Stupeň potrhání textilie je potom hodnocen porovnáním testovaného vzorku s vizuálním standardem, kterým může být původní vzorek nebo etalon. Zátrhovost je ohodnocena podle etalonové stupnice počínající 5 (žádné významné potrhání) až 1 (velmi silné potrhání). [33]



Obrázek 12: Zatrhávací palice přístroje ICI Mace Tester[22]

5.4 Srážlivost

Je vlastnost vyjadřující změny rozměrů textilie při působení fyzikálním a chemickým vlivům (vlhkosti, vody a tepla). [31]. U ponožek se nejvíce srážlivost projevuje po praní. Srážlivost se zjišťuje pomocí norem ČSN EN 25077 (800822).

5.5 Pevnost a tažnost

Jsou to mechanické vlastnosti, které jsou odezvou na mechanické působení vnějších sil. Pevnost je síla P [N] vynaložená do přetrhu. Tažnost ε [%] je relativní deformace do přetrhu. Pletenina bývá velmi tažná a má nižší pevnost. Tyto vlastnosti lze zjistit zkouškami na trhacím přístroji podle normy ČSN EN ISO 13934 – 1. Zjišťování maximální síly a tažnosti při maximální síle pomocí metody Strip. [28]

5.6 Pružnost

Je vratná deformační vlastnost, tedy schopnost zotavení po namáhání textilie. Pleteniny jsou velmi tažné a elastické, proto se snadno přizpůsobí. Pružnost lze zjišťovat dle normy ČSN EN 14704-1. Zjišťování pružnosti plošných textilií - Část 1: Metody Strip.

[28]

5.7 Stálobarevnost

Stálobarevnost je vlastnost materiálu udržet si stálé barvy bez změny odstínu v působení různých vlivů, které jsou např. světlo, otěr, voda, atd. Pro ponožky jsou důležité Stálobarevnosti v potu a v praní.

5.7.1 Zjišťování stálobarevnosti v potu

norma: ČSN EN ISO 105 - E45

Zkouška se provádí se dvěma sdruženými vzorky. Jeden se zpracovává za stanovených podmínek v alkalickém roztoku, druhý se smáčí v kyselém roztoku, kde je obsažen hystidin. Po vysušení vzorků se hodnotí změna odstínu zkušební vzorku a zapuštění barviva do doprovodných tkanin podle etalonové šedé stupnice. [42]

5.7.2 Zjišťování stálobarevnosti v praní

Norma: ČSN EN ISO 105 - C06

Principem zkoušky je vyprání sdruženého vzorku v lázni společně s ocelovými kuličkami, které zajišťují mechanické působení. Vzorky jsou vymáhány a usušeny s doprovodnými tkaninami. Změna odstínu vzorku i zapuštění do doprovodných textilií se hodnotí opět pomocí etalonové stupnice. [43]

5.8 Fyziologické vlastnosti

Jsou to vlastnosti odvádět nebo propouštět média (voda, vzduch, vlhkost, teplo). Pro punčochové zboží je důležité zejména propustnost vodních par a termoizolační schopnosti (ČSN EN 31092), savost (ČSN 800828), nasákavost (ČSN 800831), svěr lemu (PNJ 5208094). [6]

6 Experimentální část

Cílem experimentální části je prokázat schopnost navrhnout experiment, popsat jeho postup, provést jej, formulovat výsledky a zaměřit se na předložené hypotézy.

Experiment je zaměřen na objektivní hodnocení užitných vlastností, jmenovitě oděru, žmolkovitosti a zátrhovosti u vybraných druhů ponožek pomocí laboratorních testovacích přístrojů, které jsou vybavením Katedry oděvnictví. Ponožky jsou výrobky firmy Benet, v.o.s. z Červeného Kostelce, která vyrábí a distribuuje standardní punčochového zboží pro tuzemský trh a vyvíjí sportovní ponožky KLIMASport®.

Na hodnocení bylo vybráno šest druhů ponožek odlišného materiálového složení, přičemž tři druhy zastupují slabé ponožky, ostatní jsou zesílené. Pomocí výsledků laboratorních měření je vyhodnocen vliv vstupních parametrů na zkoumané užité vlastnosti vybraných představitelů. V práci je zmíněna i cenová relace zkoumaných ponožek, a to pouze z hlediska laika - spotřebitele.

V experimentální části je jedna kapitola zaměřena na vyhodnocení kritérií užitných vlastností ovlivňující spotřebitele při výběru ponožek formou dotazníkového průzkumu veřejného mínění.

6.1 Navržené hypotézy

V dnešní době jsou velmi propagovány textilní výrobky z bambusového vlákna. Bambusové vlákno je druh regenerovaného celulózového vlákna, které je stabilní a pevné. Jsou mu připisovány vynikající vlastnosti a trvanlivost. [13]

Hypotéza 1:

Ponožky z bambusového vlákna jsou kvalitnější než z ostatních materiálů.

Výrobce ponožek Cyklo tvrdí o výrobku, že namáhané části (špička, pata) jsou technologicky uzpůsobeny pro extrémně vysokou mechanickou zátěž.

Hypotéza 2:

Zesílené části ponožky Cyklo mají opravdu vyšší životnost

Žmolkovitost je nechtěný jev na oděvech. V průzkumu veřejného mínění je položena otázka v jaké míře je vnímáno žmolkování ponožek.

Hypotéza 3:

Žmolkování a jiné negativní vzhledové vlastnosti na ponožkách spotřebiteli vadí a ponožky jsou nezpůsobilé k nošení.

6.2 Ponožky použité na experimentální část



Název: Klasik

Materiálové složení: 80% bavlna, 20% polypropylen

Vazba: lícni ZJ s jemným rubním vzorem po celé lýtkové a nártové části; jednoduchý lem

Cena: 27 Kč



Název:Light

Materiálové složení:

80 % bavlna, 15% polypropylen, 5% elastan LYCRA®

Vazba: hladká JZ, se vzdušným nártem a aretačním elastickým pruhem pro lepší držení ponožky na noze; široký dvojitý lem

Antibakteriální úprava BIOSSTAT®

Cena: 50 Kč



Název: Sport

Materiálové složení:

96% prof. polypropylen ISOLFIL®, 4% elastan LYCRA®

Vazba: hladká ZJ; vyvzorované zóny jinými vazbami (oboulícní, obourubní); aretační elastický pruh přes chodidlo pro lepší držení ponožky na noze; široký jednoduchý lem žebrové vazby

Antibakteriální úprava BIOSSTAT®

Cena: 67 Kč



Název: Bambus

Materiálové složení:

60% bambus, 35% bavlna, 5% elastan LYCRA®

Vazba: nárt hladký, aretační elastický pruh zesílený plyšovou vazbou přes chodidlo; zesílená pata, chodidlo a špička plyšovou vazbou – tvořené bambusovou přízí; široký dvojitý lem v žebrové vazbě

Cena: 68 Kč



Název: Cyklo - určená pro extrémně vysokou mechanickou zátěž

Materiálové složení:

95% profilovaný polypropylen ISOLFIL®, 5% elastan LYCRA®

Vazba: hladký vzdušný nárt se vzorem, plyšové chodidlo; patu, vysokou patu a špičku tvoří zesílený plyš; aretační elastický pruh přes chodidlo pro lepší držení ponožky na noze
Antibakteriální úprava BIOSTAT®

Cena: 98 Kč



Název: Track

Materiálové složení: 93% prof. polypropylen ISOLFIL®, 7% elastan LYCRA®

Vazba: hladký nárt ZJ, zesílené zóny plyšovou vazbou – špička, chodidlo, pata, vysoká pata, zadní část lýtky, dvě elastické bandáže pro lepší držení ponožky na noze přes, velmi pružný a měkký dvojitý lem

Antibakteriální úprava BIOSTAT®

Cena: 101 Kč

[4]

6.3 Měření vstupních parametrů

Pro další zkoumání je nutné znát základní vstupní parametry. Těmito parametry jsou tloušťka ponožek a plošná hmotnost materiálu.

6.3.1 Měření tloušťky ponožek

Norma: ČSN EN ISO 5084 Zjišťování tloušťky textilií a textilních výrobků

Testovací přístroj: Tloušťkoměr SDL M 034 A

Definice: Tloušťka je kolmá vzdálenost mezi lícem a rubem textilie, (mezi snímajícími čelistmi) za stanoveného přitlaku.

Postup měření tloušťky

Principem měření tloušťky je změření vzdálenosti mezi čelistmi, kde je umístěna textilie. Materiál je vložen pod měřicí hlavici s plochou 20 cm^2 , přístroj před vlastním měřením je nutno kalibrovat vynulováním. Normovaný přitlak hlavice činí 1000 Pa . Hlavici spouštíme a hlídáme hodnotu zatížení, která je nastavena na 200 g . Při dosažení této hodnoty zjistíme tloušťku materiálu. Měření se několikrát opakuje, pokaždé na jiném místě vzorku. [46]



Obrázek 13: Tloušťkoměr SDL M 034 A

Vyhodnocení výsledků

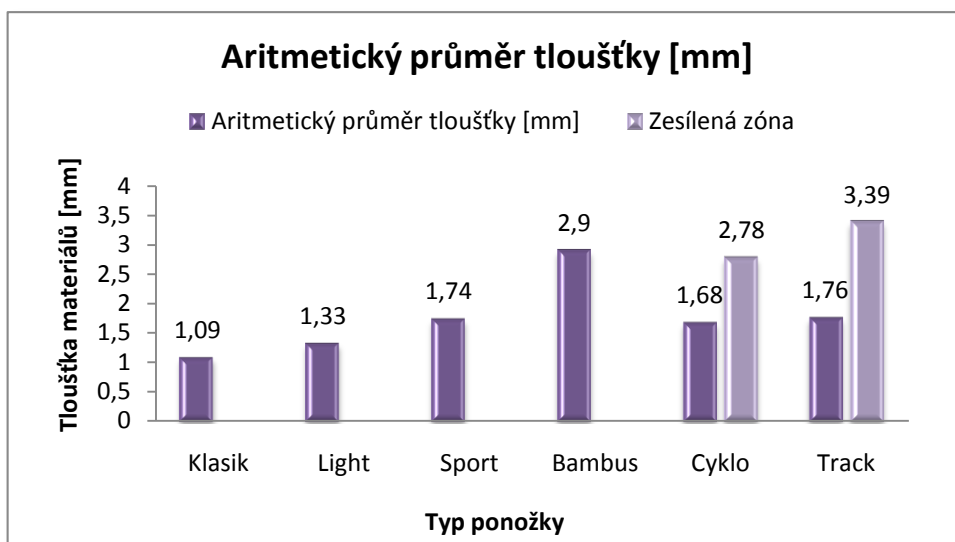
Měření tloušťky bylo komplikované z důvodu změn vazeb v ploše, které tloušťku materiálu ovlivňují, proto bylo u ponožek s názvy Track a Cyklo zvoleno dvoje měření z odlišných míst, jmenovitě nártu a paty, která byla podrobena zkouškami žmolkovitosti, zátrhovosti a oděru. Každý vzorek byl měřen třikrát, z hodnot je vyjádřen aritmetický průměr (tab. 8) v jednotkách mm.

Tabulka 9: Statistické charakteristiky tloušťky materiálů vybraných druhů ponožek

	Klasik	Light	Sport	Bambus	Cyklo I. ²	Cyklo II. ³	Track I.	Track II.
\bar{x} [mm]	1,09	1,33	1,74	2,90	1,68	2,78	1,76	3,39
s [mm]	0,04	0,02	0,15	0,14	0,03	0,14	0,04	0,19
v [%]	3,78	1,41	8,64	4,97	1,97	5,10	2,56	5,55

Pozn.: ² I. - měření tloušťky v místě nártu

³ II. - měření tloušťky v místě paty



Graf 1: Grafické porovnání tloušťky vybraných typů ponožek

6.3.2 Plošná hmotnost materiálu

Norma: ČSN EN 12127 (80 0849) Zjišťování plošné hmotnosti pomocí malých vzorků

Definice: Vyjádření hmotnosti plošné textilie na jednotku plochy [28]

Přístroj: Analytické váhy

Postup měření

Vzorky o známé ploše jsou postupně zváženy na analytických váhách. Podle vztahu (1) je plošná hmotnost každého vzorku přepočtena na 1 m^2 .

$$M_p = \frac{M * 10\,000}{S} \quad [\text{g/m}^2] \quad (1)$$

M_p ... plošná hmotnost [g/m^2]

M ... hmotnost vzorku [g] o ploše S

S ... plocha vzorku [cm^2]

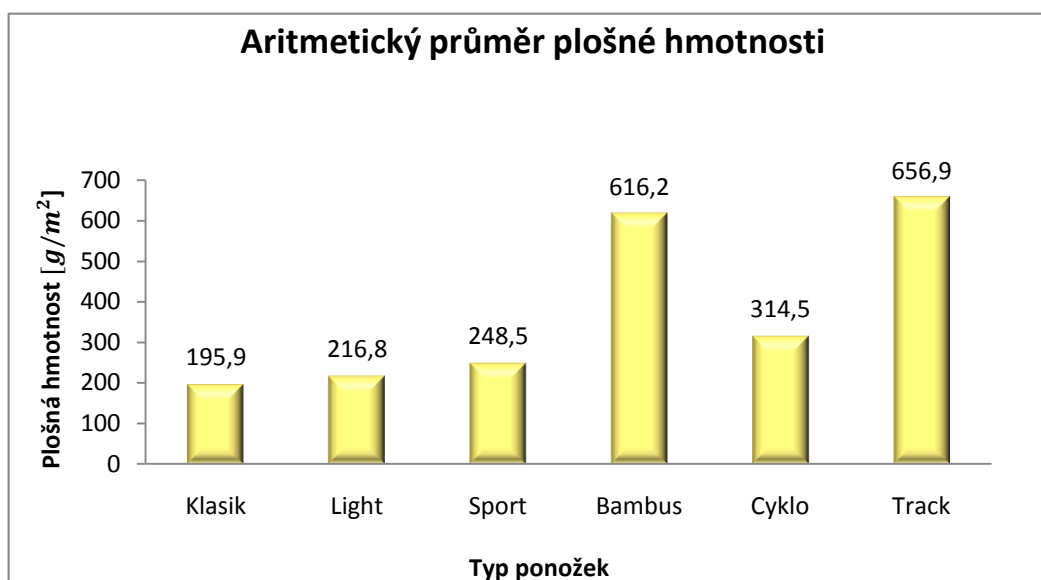
[44]

Vyhodnocení zkoušky

Z vypočtených hodnot M_p je spočten výsledný aritmetický průměr zaokrouhlený na jedno desetinné číslo. Tyto hodnoty jsou zobrazeny v tabulce č. 9.

Tabulka 10: Statistické charakteristiky plošné hmotnosti vybraných druhů ponožek

	Klasik	Light	Sport	Bambus	Cyklo	Track
\bar{x} [g/m ²]	195,9	216,8	248,5	616,2	314,5	656,9
s [g/m ²]	2,53	4,71	5,14	14,96	6,65	24,87
v [%]	1,29	2,17	2,07	2,43	2,11	3,79



Graf 2: Grafické porovnání plošných hmotností jednotlivých typů ponožek

6.3.3 Shrnutí

Z výsledků měření tloušťky vyplývá, že lze rozdělit ponožky na dvě skupiny a to na zástupce slabých ponožek (Klasik, Light, Sport) a zástupce zesílených ponožek (Bambus, Cyklo, Track). Bude sledován vliv tloušťky na odolnost proti žmolkovitosti, zátrhovosti a vůči oděru.

Porovnáním plošných hmotností bylo zjištěno, že ponožka Cyklo je i přes zesílení ponožka s nízkou plošnou hmotností. Bude sledováno, zda tento fakt neovlivní odolnost ponožky.

7 Zkouška zátrhovosti a žmolkovitosti

Norma: ČSN EN ISO 12945-1 (80 0837) Zjišťování sklonu plošných textilií k rozvláknění povrchu a ke žmolkování, Část 1: Metoda s použitím žmolkovací

Přístroje a pomocné zařízení: Komorový ICI Pilling and Snagging tester, šicí stroj

Příprava vzorku

Z každého typu ponožky byly odebrány vzorky o rozměrech dle normy 125 x 125 mm. Vzorky byly vystřiženy z dostupných míst ponožky (lýtko, nárt, chodidlo). Materiál se složil na polovinu lícem k sobě a po směru sloupku byl sešit za šíři 12 mm od střížného kraje. Vzniklá hadice se otočila rubem do vnitř a navlékla se na polyuretanovou trubici tak, aby vzniklý šev byl hladký a neměl negativní dopad na zkoušku. Kraje vzorku byly zajištěny lepicí páskou proti případnému sklouznutí z trubice. [38]

Postup zkoušky

Připravené vzorky byly vloženy do příslušných boxů přístroje Pro žmolkovitost to jsou vrchní boxy přístroje, které mají vnitřek vyložený korkem, pro zátrhovost jsou určeny spodní boxy, jejichž stěny jsou též opatřeny korkovou vrstvou a z každé stěny ční osten. Box se uzavře a nastaví se standardní testovací program, kdy rychlost je 60 otáček/min. Vzorky byly kontrolovány po 300 otáčkách (5 min).

7.1 Vyhodnocení zkoušky zátrhovosti a žmolkovitosti

Zkouška se hodnotí vizuálně, subjektivně pozorovatelem. Pro porovnání povrchových změn vzhledu vzorků slouží etalony a původní vzorek. Srovnáním lze zařadit poškození vzorku do pěti stupňů (tab. 10), kdy pátý popisuje nejlepší stav, první nejhorší.

Tabulka 11: Vizuální hodnocení žmolkovitosti a zátrhovosti

Stupeň	Popis
5	bez změn / žádné až nepatrné rozvláknění povrchu
4	lehké rozvláknění povrchu a / nebo počínající tvorba žmolků
3	mírné rozvláknění povrchu / mírná tvorba žmolků
2	výrazné rozvláknění povrchu / silné žmolkování na značné části povrchu
1	husté rozvláknění povrchu / silné žmolkování po celém povrchu

[38]

7.2 Popis chování vzorků v průběhu zkoušky

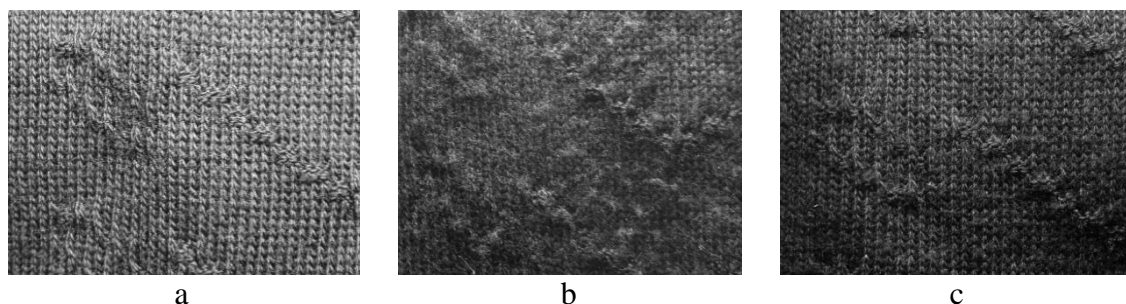
Ponožka Klasik

Zátrhovost

- 300 ot. (5 min) - Na vzorcích se projevilo nepatrné rozvláknění bez zátrhů. Při dalších kontrolách je stav neměnný, z uvolněných vláken se začínají tvořit nepatrné žmolky. Vzorky hromadně dosahovaly stále 5. stupeň etalonu.
- 2100 ot. (35 min) - Na povrchu je lehké rozvláknění, přičemž zátrhy se tvoří převážně ve vyčnívajících místech plochy, kde se mění rubový vzor. Narušení bylo ohodnoceno 3. stupněm etalonu.
- 4200 ot. (70 min.) - Zatrhaná místa jsou již v četné míře, z níž se tvoří žmolky. Vzorky dosáhly 2. stupně etalonu.
- 5400 ot. (90 min.) - Značné pokrytí plochy vzorku žmolky. Struktura není zátrhy narušena. Dva ze tří vzorků dosáhly 1. stupně etalonu.

Žmolkovitost

- 300 ot. (5 min) - Na povrchu pleteniny je nepatrné rozvláknění. Vzorky stále dosahují 5. stupně etalonu.
- 2100 ot. (35 min) - Rozvláknění je znatelnější, ale netvoří se žmolky. Vzorky byly ohodnoceny 4. stupněm etalonu.
- 3600 ot. (60 min.) - Z uvolněných vláken se začínají tvořit žmolky. Hodnocení je stále 4. stupeň.
- 5400 ot. (90 min.) - Na povrchu se vytvořily drobné volné žmolky. Dosažení 3. stupně.
- 6000 ot. (100 min.) - Žmolky ustoupily, je znatelné jen mírné rozvláknění a několik drobných volných žmolků. Při těchto otáčkách byla zkouška ukončena, vzorky dosáhly 3. stupně ohodnocení podle etalonu.



Obrázek 14: Klasik – a) původní vzorek, b) zátrh po 6000 ot., c) žmolkovitost po 6000 ot.

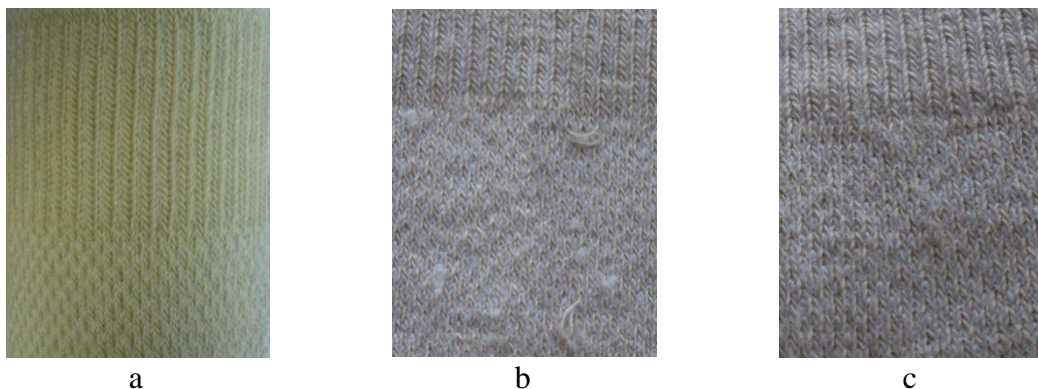
Ponožka Light

Zátrhovost

- 300 ot. (5 min) - Na povrchu vzorků se zatrhlo několik míst na ploše. Zátrhy jsou malé, jen povytažení vláken z polypropylenové příze. Tvoří se jen v zóně nártu, kde se ve vazbě střídají bavlněná a základní polypropylenová příze s elastanem. Porušení vzorku je na 4. stupeň etalonu.
- 1500 ot. (25 min.) - Na povrchu jednoho vzorku je několik viditelných zátrhů z bavlněné příze, které vytvořily smyčku (obr. 15b)). Z předešlých zátrhů se počínají tvořit žmolky (3. stupeň. et.).
- 2100 ot. (35 min) - Přibývá narušení na ploše. (2. stupeň. et.).
- 5400 ot. (90 min.) - Povrch je značně pokryt menšími zátrhy, které se žmolkují, vzhled povrchu však ruší zatrhané smyčky z příze.(1. stupeň et.).

Žmolkovitost

- 300 ot. (5 min) - Na povrchu není znatelná žádná změna.
- 2700 ot. (45 min.) - Začíná se projevovat rozvláknění povrchu (4. stupeň et.).
- 6000 ot. (100 min.) - Plocha je mírně rozvlákněná. Z uvolněných vláken se začínají tvořit drobné žmolky. (3. stupeň et.).



Obrázek 15: Light – a) původní vzorek, b) zátrh po 6000 ot., c) žmolkovitost po 6000 ot.

Ponožka Sport

Zátrhovost

- 300 ot. (5 min) - Vzorok jsou slabě rozvlákněné. Na jednom vzorku je nepatrné narušení plochy.
- 600ot. (10 min.) - Pletenina vzorku se zatrhává především v zónách, kde je vazba Oboulícní nebo obourubní (viditelné na obr. 16 a)). (4. stupeň et.).
- 1500 ot. (25 min.) - Jsou zatržená místa, z nichž se vytvářejí žmolky. Jsou viditelné na plochách zmíněných vazeb, na hladkých zónách je pouze mírné rozvláknění. (3. stupeň et.)
- 2700 ot. (45 min.) - Zóny jsou značně pokryty zátrhy, vytažená vlákna se shlukla do žmolků, které nelze lehce odtrhnout. (2. stupeň et.)
- 3300 ot. (55 min.) - Ze zátrhů jsou žmolky, které hustě pokrývají zmíněné zóny. Na hladké pletenině se z rozvláknění začínají tvořit žmolky. (1. stupeň et.)

Žmolkovitost

- 300 ot. (5 min) - Na povrchu je nepatrné rozvláknění, postižená jsou opět zmíněná místa s odlišnou vazbou.
- 1200ot. (20 min.) - Rozvláknění je znatelnější, ale žmolky se netvoří.(4. stupeň. et.).
- 2100 ot. (35 min) - Z uvolněných vláken se začínají tvořit žmolky.(3. stupeň et.).
- 2700 ot. (45 min.) - Na povrchu zón se vytvořily volné žmolky.(2. stupeň et.).
- 3300 ot. (55 min.) - Silné žmolkování ve zmíněných partiích vzorku, plocha z hladké ZJ je silně rozvlákněna, počínají se z uvolněných vláken tvořit drobnější žmolky (obr. 16 c)). (1. stupeň et.)



a



b



c

Obrázek 16: Sport – a) původní vzorek, b) zátrhovost po 3300 ot., c) žmolkovitost po 3300 ot.

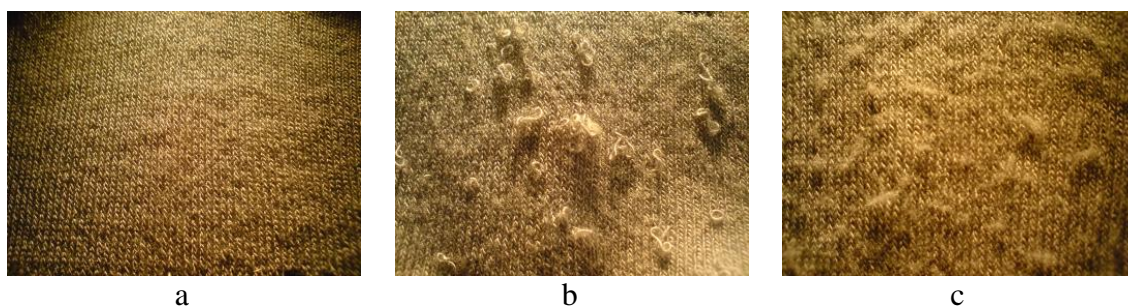
Ponožka Bambus

Zátrhovost

- 300 ot. (5 min.) - Na vzorcích se již po těchto otáčkách vytvořilo několik zátrhů, které vytáhly příze ze struktury. (2. stupeň etalonu).
- 900 ot. (15 min.) - Zátrhy v podobě dlouhých smyček znehodnotila vizuálně celou plochu vzorků (obr. 17 b)). (1. stupeň et.).

Žmolkovitost

- 300 ot. (5 min.) - Na povrchu je slabé rozvláknění.(5. stupeň et.)
- 900 ot. (15 min.) - Rozvláknění je znatelnější.(3. stupeň et.)
- 1800ot. (30 min.) - Mírné rozvláknění, začínají se tvořit smotky. Pro klouzavost příze se na povrchu projevuje nepatrné povytažení oček. (2 stupeň. et.)
- 3300 ot. (55 min.) - Silné rozvláknění, ze smotků se vytvořily velké volné žmolky.



Obrázek 17: Bambus – a) původní vzhled, b) zátrhovost po 900 ot., c) žmolkovitost po 3300 ot.

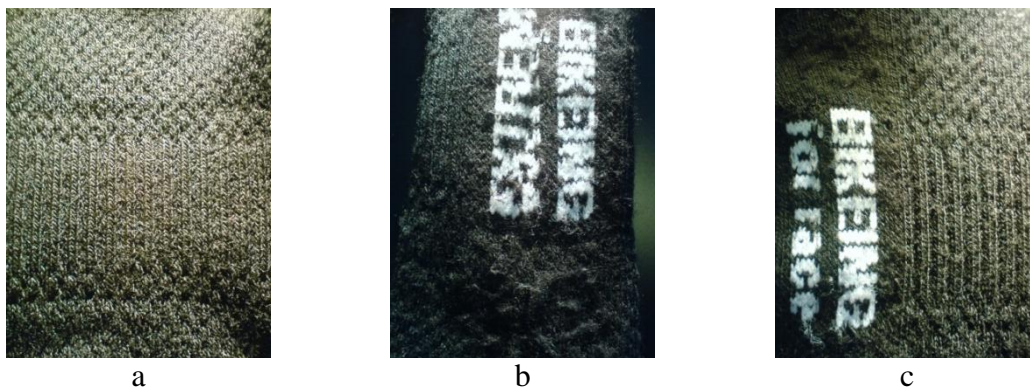
Cyklo I. (nárt)

Zátrhovost

- 300 ot. (5 min.) - Na vzorcích nejsou znatelné žádné zátrhy, jen nepatrné rozvláknění
- 1200 ot. (20 min.) - Vzorky mají několik zátrhů, které se vytvářejí převážně na zesíleném místě plochy z důvodu změny vazeb. Zbytek plochy je slabě rozvlákněný. (4. stupeň et.)
- 2100ot. (35 min.) - Zátrhy se tvoří jen v zesílené zóně vzorku, předešlé zátrhy se s volnými vlákny smotávají do žmolků. (2. stupeň et.)
- 2700 ot. (45 min.) - Vzorek je již nevhledný v místě zesílení, je ohodnocen 1. stupněm.

Žmolkovitost

- 300 ot. (5 min.) - Na povrchu se vzorcích se projevilo jen nepatrné rozvláknění.
- 1200 ot. (20 min.) - Na zesílených místech dochází k výraznému rozvláknění a počínající tvorbě objemných žmolků. (4. stupeň et.)
- 1800 ot. (30 min.) - Silné žmolkování je především na zesílených partiích, na zbytku plochy je mírné rozvláknění. (3. stupeň et.)
- 4200 ot. (70 min.) - Žmolkování pokrylo zesílenou část vzorku, která byla ohodnocena 1. stupněm etalonu, proto zkouška byla ukončena i přes to, že zbytek vzorku byl jen mírně rozvlákněn.



Obrázek 18: Cyklo I. – a) původní vzorek, b) zátrhovost po 3000 ot., c) žmolkování po 4200 ot.

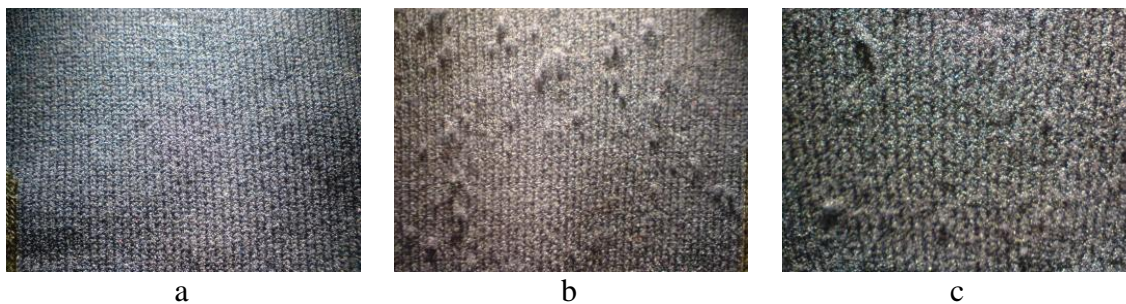
Cyklo II. (vysoká pata)

Zátrhovost

- 300 ot. (5 min.) - Po prvním cyklu je zaznamenám lehce zatrhaný povrch. (4.stupeň et.)
- 600 ot. (10 min.) - Na površích vzorků se ukázaly nové zátrhy, staré se lehce smotaly do žmolků. (3. stupeň et.)
- 1500ot. (25 min.) - povrchy jsou již velmi nevzhledné, proto je zkouška ohodnocena 1. stupněm. Nedošlo k narušení struktury.

Žmolkovitost

- 300 ot. (5 min.) - Zkoušená pletenina nevykazuje známky ani rozvláknování započínajícího žmolkování. (5.stupeň et.)
- 900 ot. (15 min.) - První známky narušení vzhledu rozvolněnými vlákny. (4. stupeň et.).
- 2700 ot. (45 min.) - Na povrchu se začínají ojediněle tvořit žmolky. (3. stupeň et.)
- 6000 ot. (100 min.) - Na povrchu se vytvořily osamocené větší žmolky, plocha byla jen nepatrně rozvlákněná (2. stupeň)



Obrázek 19: Cyklo-pata – a) původní vzhled, b) zátrhovost po 1500 ot. c) žmolkovitost po 6000 ot.

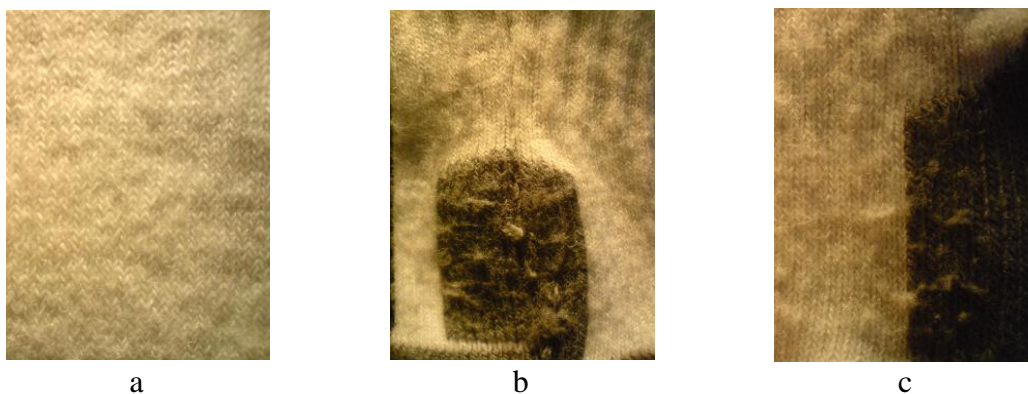
Ponožka Track I. (nárt)

Zátrhovost

- 300 ot. (5 min.) - Po prvním cyklu je zaznamenáno výrazné rozvláknění celého povrchu, první zátrhy se tvoří zejména na zesílené části vzorku, kde se mění vazba. (4. stupeň et.)
- 1200 ot. (20 min.) - Povrch je silně rozvlákněn, počáteční zátrhy se mírně zaplstily do žmolků. (3. stupeň et.).
- 2400 ot. (40 min.) - Zesílená plocha je již velmi zatrhána, i přesto, že zbytek plochy není téměř zátrhy narušen, jen rozvlákněn, proto je ohodnocen 1. stupněm etalonu.

Žmolkovitost

- 300 ot. (5 min.) - Pletenina vykazuje známky lehkého rozvláknění. (4. stupeň et.)
- 1800 ot. (30 min.) - Plocha je silně rozvlákněna, počínají se tvořit žmolky převážně na zesíleném místě vzorku. (3. stupeň et.).
- 3000 ot. (50 min.) - Na místech s odlišnou vazbou se vytvořily podlouhlé žmolky. Zbytek materiálu je výrazně rozvlákněn. Je tedy ohodnocen 1. stupněm etalonu.



Obrázek 20: Track – a) původní vzorek, b) zátrhovost po 3300 ot., c) žmolkovitost po 3300 ot.

7.1 Shrnutí

V následujícím shrnutí je pojednáno o srovnání jednotlivých druhů ponožek po zkouškách zátrhovosti a žmolkovitosti. Zkouška je hodnocena ze třech hledisek. První hledisko je, kdy vzorky dosáhly nejhoršího 1. stupně nebo 6000 otáček na zkušebním přístroji, kdy byla zkoušky ukončeny. Výsledkem tohoto hodnocení je popis změn povrchu vzorků. Z tohoto postupu je možno také zjistit, jak vstupní parametry mohou ovlivňovat žmolkovitost a zátrhovost.

Druhé hledisko porovnává odolnost ponožek mezi sebou, kdy všechny dosáhly 3. stupně etalonu. Tento stupeň je z pohledu vizuálního poškození ještě vyhovující.

Vliv materiálového složení na žmolkovitost a zátrhovost

Materiálové složení ovlivňuje žmolkovitost. Bavlněné ponožky (Klasik a Light) nijak neutvářely na svém povrchu výrazné žmolky a rozvláknění nebylo tak viditelné jako u polypropylenových ponožek (Sport, Cyklo, Track). Toto chování je odůvodnitelné. Polypropylenová vlákna mají vyšší odolnost v ohybu a krutu, než bavlněná vlákna, proto z nich vznikají žmolky ulpívající na povrchu textilie. Ponožka Bambus také zřetelně žmolkovala. Materiálové složení tolik neovlivňuje zátrhovost .

Vliv konstrukce nitě na žmolkovitost a zátrhovost

Další parametr, který ovlivňuje žmolkovitost a zátrhovost je charakter pletací příze. Pozorováním bylo zjištěno, že příze ze staplových vláken velmi tíhne ke žmolkování. Naopak multifilová druženná příze je náchylná na zátrh. Bylo to zjištěno ze zkoušení ponožky Cyklo. Cyklo I. je část nártu, která je ze staplové příze. Cyklo II. je část vysoké paty, jenž je z tvarované multifilové příze. Na grafu 10 znázorňuje, že podle otáček dosáhne vyšší odolnosti proti žmolkování Cyklo II. než Cyklo I., ale v zátrhu je odolnost velmi slabá. Podobně dopadla i ponožka Light, kde se na zkoušeném nártu střídá základová multifilová příze s bavlněnou. Většinou byla zachycena polypropylenová multifilová příze.

Vliv tloušťky

Žmolkovitost a zátrhovost ovlivňuje také různá tloušťka materiálu u zkoumaných a porovnávaných polypropylenových ponožek (Sport, Cyklo, Track). Sport je zástupce slabší ponožky. Cyklo a Track patří k silnějším, ale mají slabší nártu. Při zkouškách je viditelné, že zesílená místa dříve podléhají rozvláknění a následnému

žmolkování. Žmolky jsou na zesílených místech mnohem větší než na slabé ponožce (Sport). Při zátrhovosti jsou zesílené plochy také rychleji postižené zátrhy než místa slabá. Při posouzení podle stupnice tato místa mají rozdíl až 2 stupně etalonu.

Vliv vazby

Vazba má vliv především na zátrhovost. Při změně vazby se mění povrch, je plastičtější a dle zkoumání je více náchylný na zatření než hladká vazba. Je usuzováno z pozorování ponožky Sport, kde je hodně změn vazeb. Nejnáchylnější místo na zatření bylo tam, kde se ve vzoru střídalo často lící a rubové očko. Bambusová ponožka velmi trpěla zátrhovostí. Protože charakteru vláken je příze z bambusu velmi hladká a zaplňovala strukturu v plyšové vazbě, zatřená očka se velmi snadno vytáhla se struktury a vytvořila na povrchu dlouhé smyčky.

Porovnání ponožek podle dosaženého třetího stupně

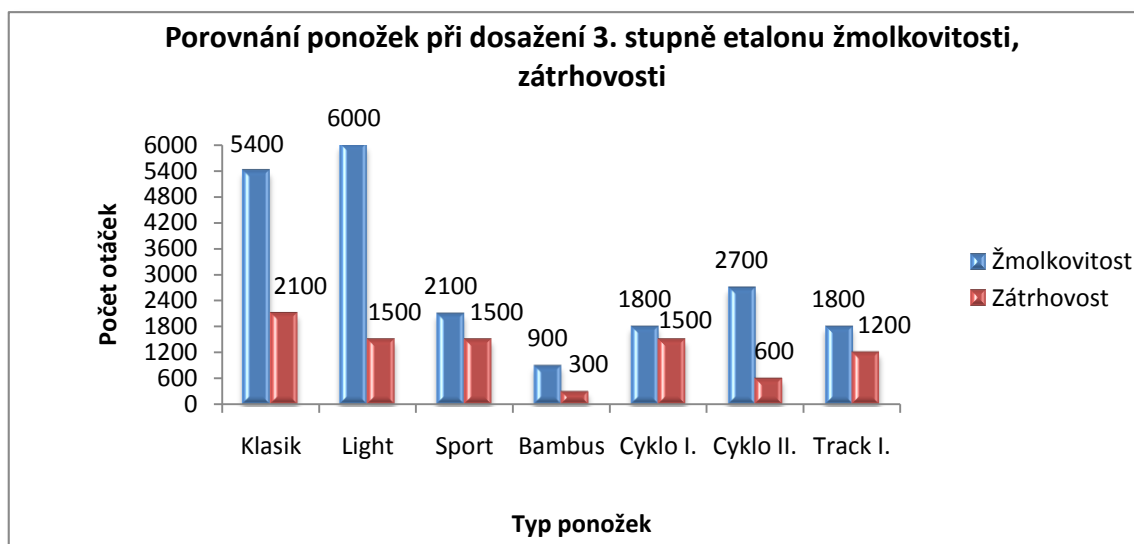
Nejvyšší odolnost vůči zátrhovosti mají klasické ponožky, které nevykazují tak viditelné vzhledové poruchy plochy zatřením jako ostatní ponožky (graf č. 10).

Ponožky Light, Sport, Cyklo I. a Track I. dosáhly podobných otáček při 3. stupni etalonu. Záslouhou je nejspíše podobný charakter pletenin a materiálové složení. Nejnáchylnější místa na zátrh byly změny vazeb v ploše pleteniny.

U Cyklo I. a Track I. nastal problém v místě, kde byla zesílená pletenina (plyšová vazba), zátrhy se převážně tvořily v těchto místech.

V zátrhovosti nejhůře dopadly ponožky Bambus a Cyklo II., kdy zátrhy se projeví již po prvním kontrolním cyklu otáček (300 ot.), proto jsou náchylné na tuto negativní vlastnost. I když nedošlo k poškození struktury, je to velmi výrazná vzhledová vada. U ponožky Bambus je to dáno vazbou pleteniny a hladkostí bambusové příze. U Cyklo II. má na tuto vlastnosti vliv struktura multifilové příze.

Ve zkoušce žmolkovitosti nejlépe obstála ze slabých zástupců slabé ponožka Light. Ze silnějších nejméně žmolkovala pata z ponožky Cyklo, kde je jiný druh příze než na nártu, ale protože je hodnocena celková odolnost ponožky, je nutné počítat s nižší odolností. Nejhůře obstála ponožka Bambus, která tíhla k silnému rozvláknění, z uvolněných vláken se tvořily objemné žmolky. Porovnání zkoušených ponožek je znázorněno na grafu č. 3.

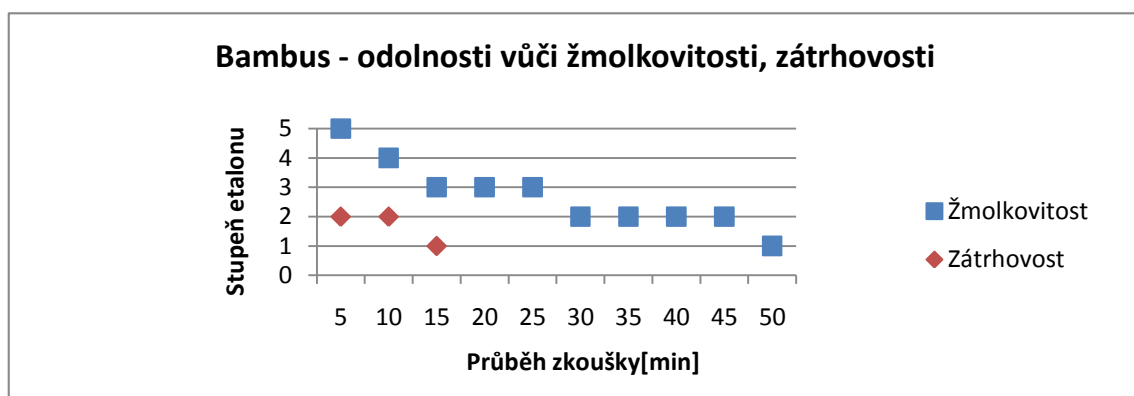


Graf 3: Porovnání ponožek v odolnosti vůči žmolkovitosti a zátrhovosti při dosaženém 3. stupni etalonu

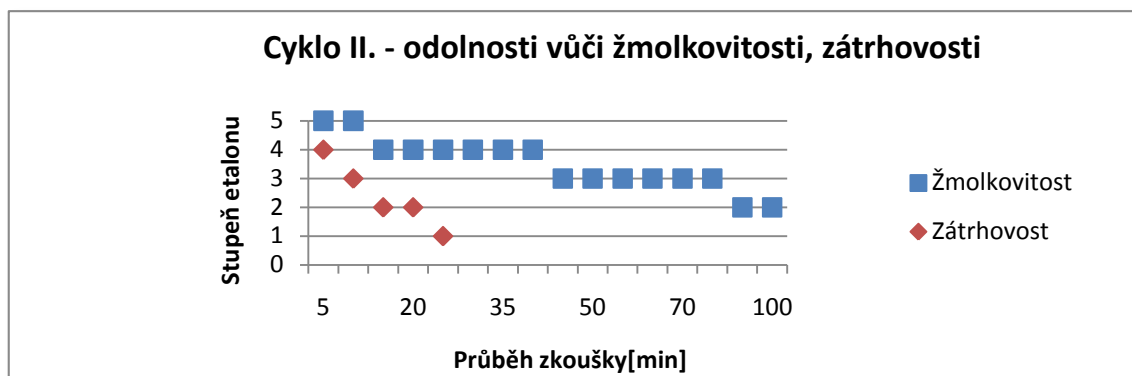
Časová závislost žmolkovitosti a zátrhovost v průběhu zkoušky

Při porovnání grafů bylo zjištěno, že stupeň etalonu u zátrhovosti při stejných podmínkách rychleji klesá, což vypovídá o skutečnosti, že zátrhovost oproti žmolkovitosti je vlastnost, která má výraznější negativní dopad na vzhled pleteniny. Čím je mírnější klesání stupňů etalonu, tím je odolnost zkoušených vzorků vyšší.

Nejrozdílnější chování týkající se odolnosti vůči zátrhovosti a žmolkovitosti mají ponožky Bambus a Cyklo II. Ponožka Bambus dosáhla 1. stupně (nejhorší) v zátrhovosti již po 15 minutách, při žmolkování dosáhla tohoto stupně až po 50 minutách. Ponožka Cyklo II. při zátrhovosti skončila zkouška po dosažení 1. stupně po 25 minutách, žmolkovitost si zachovala 2. stupeň ještě při konečných 100 minutách.

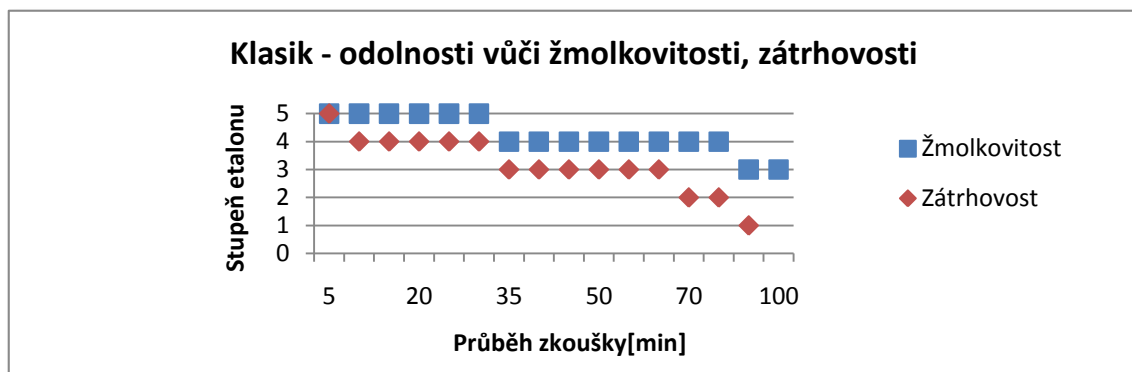


Graf 4: Ponožka Bambus – časová závislosti zkoušek žmolkovitosti a zátrhovosti

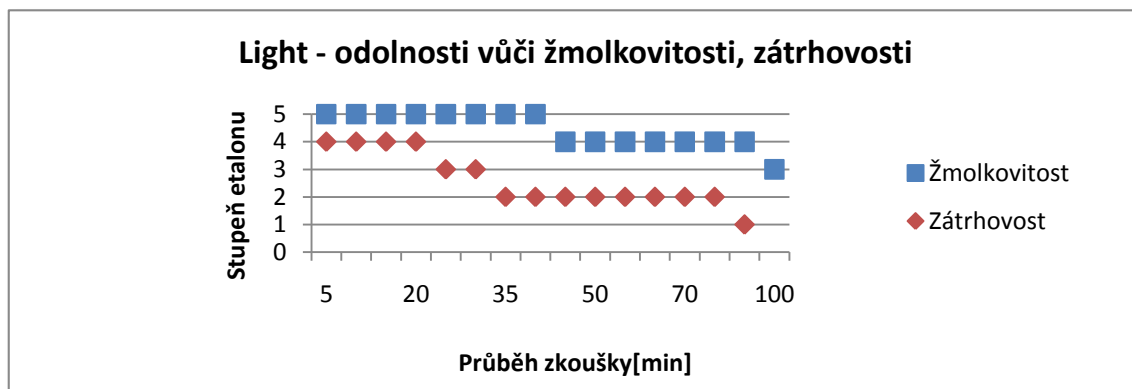


Graf 5: Ponožka Cyklo II. – časová závislost zkoušek vůči žmolkovitosti a zátrhovosti

Bavlněné ponožky mají rovnoměrný rozestup při mírném klesání, ve stejném čase se žmolkovitost a zátrhovost liší o 1 až 2 stupně. Odolnosti vůči zkoušeným vlastnostem jsou vysoké.

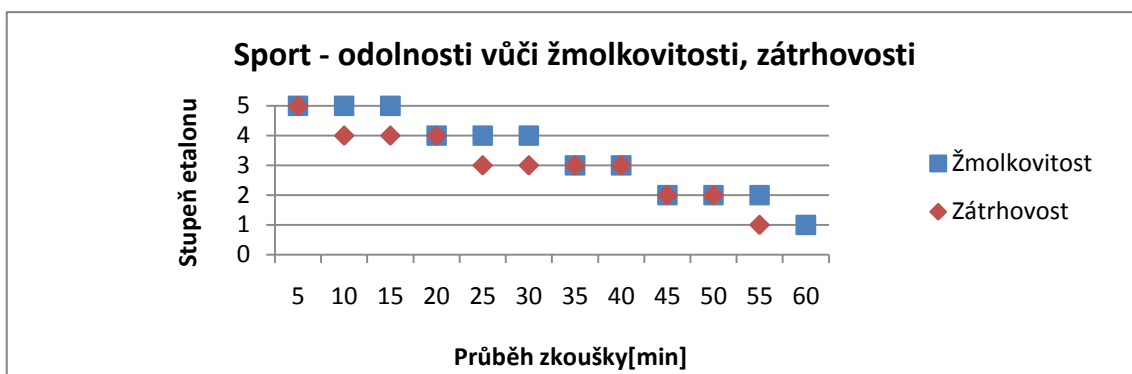


Graf 6: Ponožka Klasik – časová závislost zkoušek žmolkovitosti a zátrhovosti

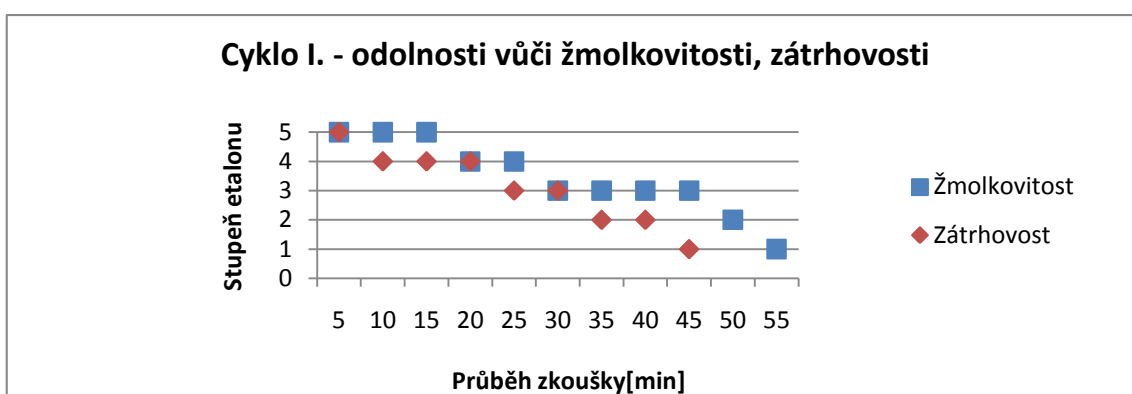


Graf 7: Ponožka Light – časová závislost zkoušek žmolkovitosti a zátrhovosti

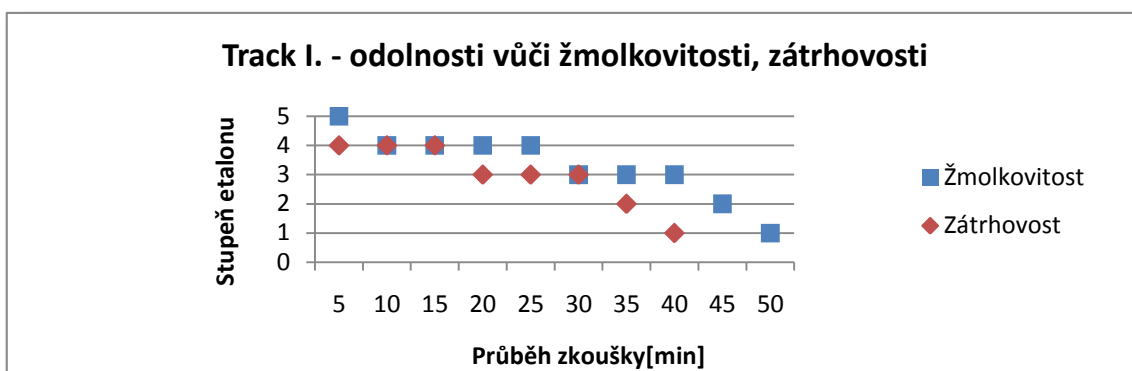
U Polypropylenových ponožek Sport, Cyklo I. a Track I. nastává v průběhu zkoušek překrytí hodnot obou sledovaných vlastností, což poukazuje na podobné narušení vzhledu povrchu.



Graf 8: Ponožka Sport – časová závislost zkoušek žmolkovitosti a zátrhovosti



Graf 9: Ponožka Cyklo I. – časová závislost zkoušek vůči žmolkovitosti a zátrhovosti



Graf 10: Ponožka Track I. časová závislost zkoušek vůči žmolkovitosti a zátrhovosti

8 Zkouška odolnosti v oděru

Norma: ČSN EN ISO 12947-3 (800846) Textilie - Zjišťování odolnosti plošných textilií v oděru metodou Martindale - Část 3: Zjišťování úbytku hmotnosti

Definice: Oděr je narušení povrchu nebo celé textilie při styku s plochou jiné textilie, nebo s drsným povrchem.

Zkušební přístroje: Čtyřmístný Martindale, analytické váhy

Příprava vzorků a přístroje

Kruhové vzorky o průměru 38 mm jsou odebrány z míst ponožky nejvíce náchylných na oděr tj. pata, chodilo a špička. Ponožku je nutno rozložit pro odebrání pracovních vzorků tak, aby plocha při manipulaci byla položena hladce s co nejnižším napětím v tahu, aby se zabránilo deformaci vzorku. Vzorky byly označeny a zváženy.

Na oděrací stolek se navrství plstěná podložka a normovaná oděrací vlněná textilie. Pomocí těžítka se textilie vyhladí. Ke stolku se textilie přichytí pomocí svěrného kroužku.

Do napínacího bloku se založí matice držáku vzorku, do kterého se vloží zvážený zkušební vzorek lícem dolů a poté pěnová podložka. Materiály se překryjí vložkou držáku a zašroubuje se vše tělem držáku. Držák vložíme pod desku Martindalu a zakolíkujeme závažím. Pro oděvní materiály odpovídá hmotnost závaží a držáku vzorku přítlaku 9 kPa. Pomocí displeje a tlačítek přístroje se nastaví potřebný počet otáček a rychlost otáčení.

Postup zkoušky

Držák se vzorkem opisuje Lissajousův obrazec po ploše oděracího materiálu. Po určitých intervalech otáček se každý vzorek kontroluje, zda se na něm projeví povrchové vady.

8.1 Popis chování zkušebních vzorků v průběhu zkoušky

Tato kapitola se zabývá povrchovými změnami v průběhu odírání. Ponožky ze stejného materiálu měly podobné znaky i přes odlišný charakter přize. Porovnání změny povrchu si lze prohlédnout ve fotodokumentaci v příloze 4.

Polypropylénové ponožky – Sport, Cyklo, Track

Po prvních kontrolních cyklech zkoušky se na povrchu projevilo mírné rozvláknění. Z uvolněných vláken se začalo tvořit drobné četné žmolkování (stupeň 2-3), které se postupem zvětšovalo (stupeň 1-2). Po dosažení tohoto stavu se začaly žmolky postupně odírat. U silnějších ponožek Cyklo a Track se tento zvrát začal projevovat kolem 5000 otáček, u Sport již 2500 otáček (viz příloha 4). Po odření žmolků nastává vyhlazení povrchu bez znatelného rozvláknění. Při konečných 25000 otáčkách je vzorek značně odřený.

Bavlněné ponožky – Klasik, Light

Bavlněné ponožky po prvních kontrolních intervalech jsou mírně rozvlákněné. Dalším odíráním se jejich stav nijak neliší, žmolky se netvoří. Okolo 5000 otáček se začalo projevovat žmolkování (3-4) u Light, Klasik má kolem 10000 otáček sklon ke změně odstínu od původního vzorku. Tento stav je neměnný do konce zkoušky, kdy bylo dosaženo 25000 ot.

Ponožka Bambus

Již po první kontrole je znatelné silné rozvláknění. Po 1000 otáčkách se tvoří drobné značné žmolkování. Po 5000 ot. se z rozvláknění vytvořily žmolky (1-2) Na rozdíl od polypropylenových ponožek, kdy začaly žmolky odírat, u bambusových se žmolky shluky ve větší a na povrchu zůstaly až do konce zkoušky (viz příloha 4).

8.2 Vyhodnocení zkoušky

Z důvodu časové náročnosti testování bylo postupováno dle normy ČSN EN ISO 12947-3 (800846), kdy vyhodnocení zkoušky je provedeno zjištěním hmotnostního úbytku vzorku po konstantních otáčkách, na rozdíl od normy ČSN EN 13770 (80 5802), která se zaměřuje přímo na zjišťování oděru punčochového zboží, kdy se ale vyhodnocení provádí až po dosažení koncového bodu.

Všechny zkušební vzorky byly podrobeny 25 000 ot. Po dosažení konstantního počtu otáček se vzorky opatrně vyjmuly z držáku a očistily se měkkým kartáčkem od zbytků vláken. Po klimatizaci v normálním ovzduší byly vzorky opět zváženy. Hmotnostní úbytky jsou dopočítány dle vztahu č. 2. Výsledkem je aritmetický průměr vyjádřený v %, zaokrouhlený na dvě desetinná místa. Hodnoty jsou uspořádány v tabulce 12.

$$U = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 \quad [\%] \quad (2)$$

U... hmotnostní úbytek [%]

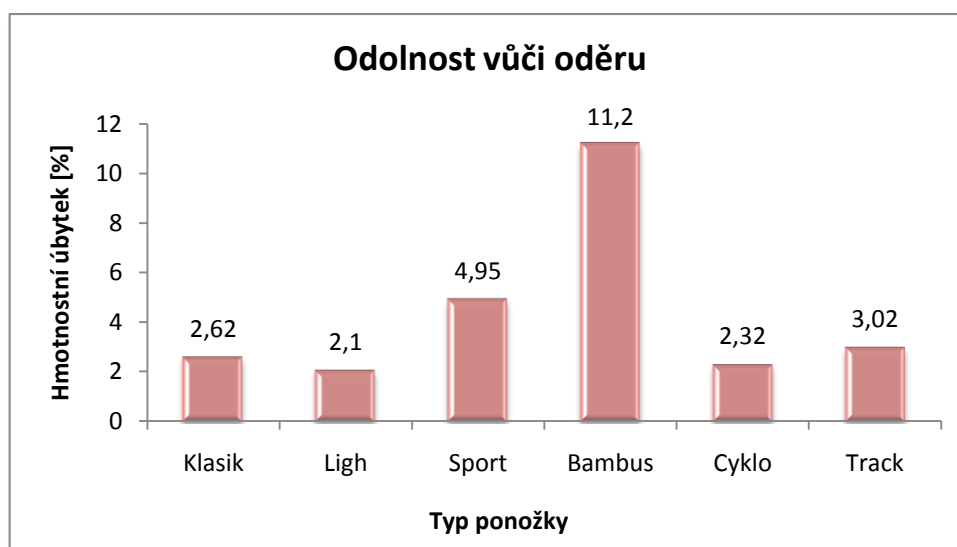
m_1 ... hmotnost vzorku před zkouškou [g]

m_2 ... hmotnost vzorku po zkoušce [g]

[45]

Tabulka 12: Hmotnostní úbytek ponožek

	Klasik	Light	Sport	Bambus	Cyklo	Track
\bar{x} [%]	2,62	2,1	4,95	11,2	2,33	3,02
s [%]	0,049	0,1374	0,417	0,246	0,065	0,127
v [%]	1,87	6,54	8,43	2,2	2,81	4,2



Graf 11: Porovnání ponožek v odolnosti vůči oděru pomocí hmotnostního úbytku

8.3 Shrnutí

Ve zkoušce zjišťování odolnosti v oděru neuspěla celkově ponožka Bambus, která měla nejvyšší % hmotnostního úbytku ze všech testovaných ponožek. Kromě tohoto výsledku by již ponožka nevyhovovala hlediska jiné vlastnosti - žmolkovitosti, kdy vzhled povrchu byl ohodnocen podle etalonu na stupeň 1-2. Ze slabých zástupců to

je ponožka Sport, která má téměř dvojnásobný hmotnostní úbytek než ponožky Klasik a Light. Také vykazovala značné žmolkování již po 2, což nevyhovuje

Nejlepšího výsledku v této zkoušce dosáhla bavlněná ponožka Light ze skupiny slabých ponožek. Zásadou vysoké odolnosti v oděru má změna základové polypropylenové příze, kterou je pleteno ve špičce, patě a vysoké patě. Tato příze je multifilová, má vyšší jemnost a neobsahuje elastanové vlákno.

Ponožka Cyklo, z níž byla testována zesílená pata obhájila tvrzení výrobce, že je odolná vůči zvýšené mechanické zátěži. Ze zesílených ponožek měla nejnižší % hmotnostního úbytku. Porovnání výsledných rozdílů lze posoudit na grafu 11.

9 Posouzení kvality ponožek k cenové relaci

Posouzení kvality k cenám je zhodnoceno pouze laicky. Do ceny ponožek jsou prolnuty všechny výrobní náklady s tím spojené, které nejsou známy. Základem je cena a spotřeba materiálu na výrobu ponožky. Podstatným faktorem ovlivňujícím konečnou cenu výrobku jsou marže.

I přes nepříznivé výsledky ponožky Bambus, je cena určená výrobcem přijatelná. Po přehledu cenových relací výrobců a prodejců ponožek na internetu s podobným materiálovým složením se ceny pohybují od 45 - 95 Kč. [14]. Bambusové ponožky mají pozitivní vlastnosti, (příjemný omak, savost, vlastní antibakteriální schopnosti, které mohou zákazníci upřednostňovat více, než vzhledové vlastnosti. Cena klasických bavlněných ponožek bez elastanu se pohybuje kolem 25 - 35 Kč. Bavlněné slabé ponožky s elastanem a speciální úpravou (Sanitized, Aloe vera, Antiklíště, ...) jako je ponožka Light, se cenově pohybují kolem 50 - 75 Kč. [4,13] Cena ponožek stejného složení bez speciálního ošetření je od 35 Kč. [16]. Jemné ponožky Sport v testu dopadly podprůměrně. Podobné typy ponožek s vysokým obsahem polypropylenu stály kolem 100 - 150 Kč. [12,19] Sportovní trekové ponožky z polypropylenu se pohybují kolem 67 – 175 Kč. Cyklistické ponožky se řádově pohybují od 75- 155 Kč. [14]. Zvolit si typ ponožky je na zákazníkovi a jeho potřebách.

K posouzení kvality při výběru ponožek lze použít pár pravidel. Pokud zákazníci si vybírají ponožky přes internet, v popisu ponožek by měli najít co nejvíce informací - materiálové složení vyjádřené v %, popis konstrukce ponožky (hladká, vzorované zóny, zesílené zóny), určení ponožky, výrobce. Vybraný druh cenově porovnat s ostatními e-shopy. V kamenných obchodech lze snadněji odhadnout kvalitu ponožky. Prvním měřítkem je omak a materiálové složení. Čím více bude ponožka obsahovat syntetické složky, tím více bude žmolkovat. Trvanlivost ponožek z přírodních materiálů proti oděru zajišťuje pevnější syntetická příze. Dalším měřítkem je zaplnění pleteniny, t.j. kolik je textilního materiálu v pletenině. Rychlým subjektivním hodnocením proti světlu zjistíme, zda je ponožka vyhovující. Dále je možné posoudit její strukturu pleteniny. Ponožky s různými změnami vazeb a přízí, mohou být náchylné na zátrhovost a žmolkovitost více než hladké. Pozornost by se měla věnovat i vystřihovaným vzorům a jejich umístění. Citlivější osoby mohou vzor (např. na chodidle) vnímat negativně. Lem by měl být dostatečně poddajný a pružný.

10 Návrh dotazníku

Otázky dotazníku (příloha č. 6) byly sestaveny na základě vlastních poznatků a zkušeností z pohledu spotřebitele. Zaobírají se individuálním přístupem k výběru a použití ponožek, zda jsou ponožky jako druh oblečení předmětem zájmu, zdali vyhovuje výrobek z konstrukčního a velikostního hlediska.

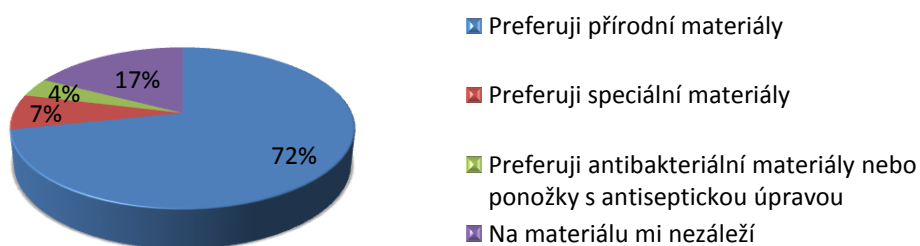
Hlavní problematiku tohoto dotazníku pokládají otázky zkoumající vady a opotřebení ponožek, přístup k údržbě této oděvní skupiny a jaký vliv mají tyto aspekty na životnost výrobku. Na dotazník zodpovědělo přes devadesát osob odlišných věkových skupin, zájmů a zaměstnání.

10.1 Vyhodnocení dotazníkových otázek

Všechny dotazníkové otázky byly vyhodnoceny. Do této kapitoly byly vybrány jen ty, které se týkaly tématu této práce. Jsou zde pro zajímavost uvedeny i otázky s neočekávanými výsledky. Ostatní otázky jsou vyhodnoceny jen pomocí grafického znázornění, které je umístěno v příloze č. 7.

Preference materiálového složení ponožek (otázka č. 6)

Téměř tři-čtvrtina dotázaných svůj výběr směřuje na ponožky z přírodních materiálů. 18-ti % respondentům nezáleží při výběru ponožek na materiálovém složení. Velmi malé procento dotázaných si vybírá speciální materiály (Moira, Coolmax, atd.) nebo ponožky, které nabízejí antibakteriální ochranu.

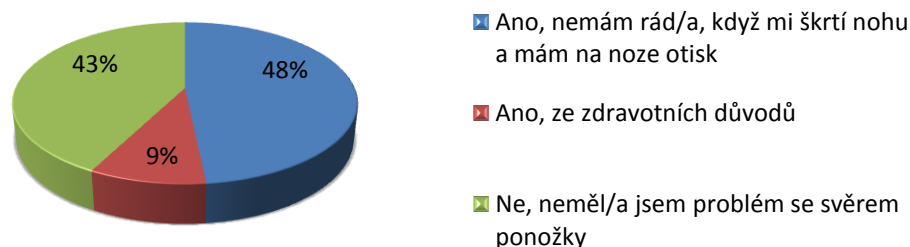


Graf 12: Grafické znázornění odpovědí otázky č. 6

Svěr lemu (otázka č. 9)

Výrobci se snaží vyrábět u ponožek měkké pružné lemy, které splňují přidržení ponožky na noze, ale nekomprimují nohu, a nečiní tak zdravotní problémy. Proto se s těmito ponožkami můžeme setkat pod pojmem zdravotní.

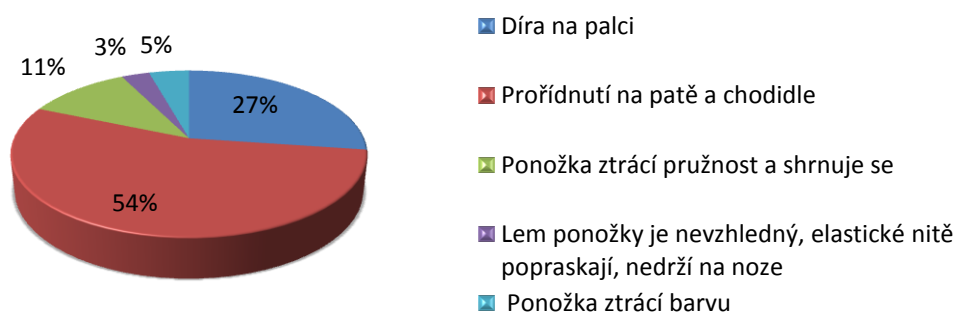
Z odpovědí vyplývá, že i toto hledisko ovlivňuje výběr ponožek. Skoro polovina respondentů vnímá negativně pevný svěr lemu. U 9-ti % dotázaných rozhoduje lem při výběru ponožky kvůli zdravotním důvodům, tato odpověď není ovlivněna věkovou skupinou. Zbylých 43% dotázaných se neseťkaly s tímto problémem.



Graf 13: Grafické znázornění odpovědí otázky č. 9

Opatření ponožek (otázka č. 11)

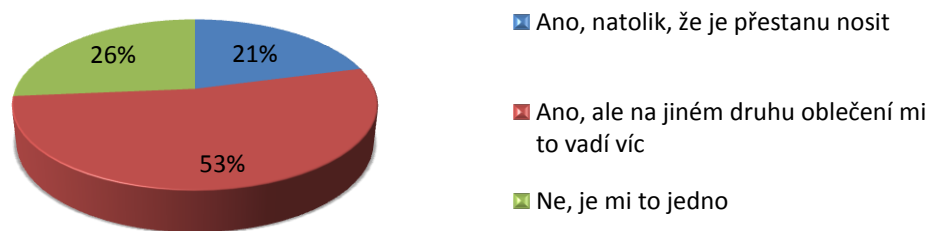
Více jak polovina dotázané veřejnosti se potýká s oděrem v ploše, kde choulostivá místa jsou pata a chodidlo. Druhým nejčastějším opotřebením je prodření v místě palce. Třetí, nejčastější opotřebení je, kdy ponožka ztrácí pružnost.



Graf 14: Grafické znázornění odpovědí otázky č. 11

Žmolkování ponožek (otázka č. 12)

Více jak polovina dotázané veřejnosti nevěnuje tolik pozornosti žmolkování a jiným vzhledovým vadám na ponožkách než jiným viditelnějším druhům oblečení. Druhá nejčastěji podaná odpověď respondentů je, že vůbec toto stanovisko neberou v úvahu a ponožky dále používají. 20% dotázaných považují tuto negativní vlastnost natolik za relevantní, že ponožky přestanou nosit.



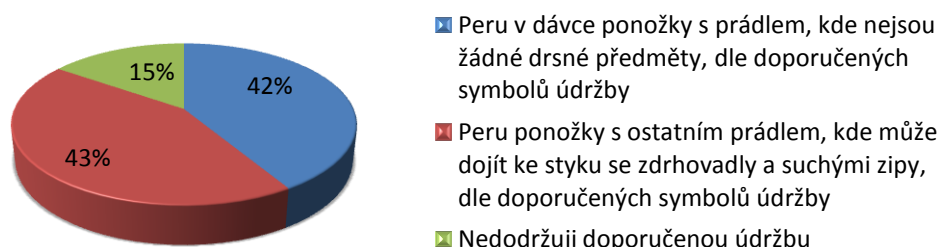
Graf 15: Grafické znázornění odpovědí otázky č. 12

Údržba ponožek (otázka č. 13)

Většina dotázaných nedbá na správnou údržbu. 43% dotazovaných pere ponožky s prádlem, kde může dojít ke styku se suchými zipy, zdrhovadly apod., kde může dojít k povrchovému poškození ponožek, nebo nedodržují symboly pro údržbu. Toto může mít za následek kratší užitnou dobu výrobku.

42% respondentů se snaží prát ponožky s prádlem, kde nejsou žádné předměty, o které by se mohl povrch ponožek poničit, dle doporučených symbolů.

Skupina dotazovaných, která se svěřila, že praní přenechává jiným rodinným příslušníkům, není do tohoto grafu promítnuta.

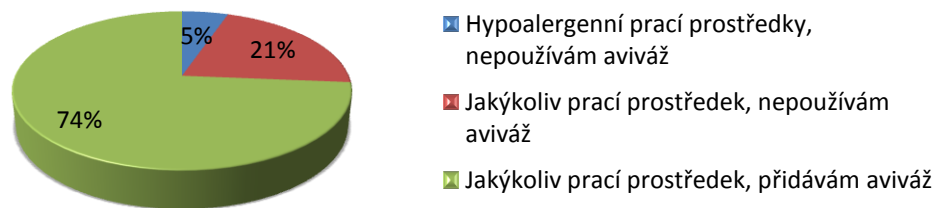


Graf 16: Grafické znázornění odpovědí otázky č. 13

Prací prostředky (otázka č. 14)

Překvapivě většina dotazovaných používá při praní ponožek aviváž. Aviváž vytvoří film na povrchu vláken a tím může ovlivnit jeho potřebné vlastnosti, ať je to savost u bavlny, nebo odvod vlhkosti u profilovaných vláken. Citlivějším osobám může vyvolávat alergické reakce.

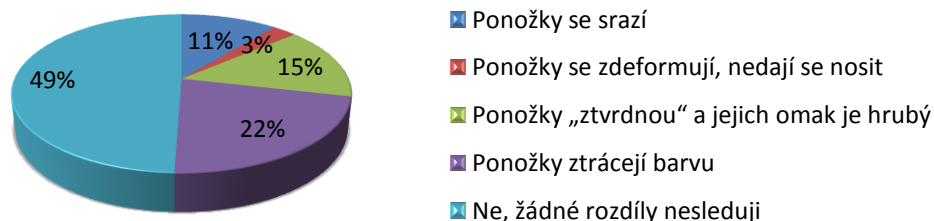
Skupina respondentů, která se nevěnuje údržbě ponožek, není do tohoto výsledku zahrnuta.



Graf 17: Grafické znázornění odpovědí otázky č. 14

Změna vzhledu ponožek po opakovaném praní (otázka č. 15)

Polovina dotazovaných nesleduje žádné rozdíly po opakovaném praní. 21 % respondentů sleduje rozdíly ve stálobarevnosti ponožek, kde může mít vliv působení cyklického praní a potu, tak i vlastnosti materiálové složení. Další častou změnou je změna omaku. 12 % dotázaných si stěžuje na srážlivost ponožek.



Graf 18: Grafické znázornění odpovědí otázky č. 15

10.2 Shrnutí

Průzkum veřejného mínění je snadný způsob, jak získat potřebné informace a názory na danou problematiku. Výhodou ponožek a jejich hodnocení touto formou je, že je to téma všem velmi blízké, protože ponožky nosí každý denně, bez rozdílu pohlaví a generace. Mým názorem je, že se pozapomíná na jejich důležité postavení v odívání, a právě proto byla reakce veřejnosti na otázku o ponožkách spíše úsměvná.

Odpovědi podávají individuální poznatky o výběru a nošení ponožek. Vybrané otázky se týkaly především sledovaných užitných vlastností. Ale vybrané doplňující otázky přinesly zajímavé poznatky, na které by bylo možné navázat dalšími tématy k řešení, jako je např. konstrukční řešení ponožek, údržba a její vlivy na užitné vlastnosti ponožek.

Při výběru ponožek hraje roli materiálové složení. Veřejnost si vybírá převážně ponožky z přírodních materiálů. Bavlněné ponožky jsou nejrozšířenější, cenově dostupné, přičemž se příjemně nosí a údržba je bezproblémová. Dalším významným

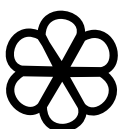
přírodním materiálem je vlna. Tento materiál se stává opět velmi populárním pro svoje vlastnosti nejen při výrobě zimních ponožek.

Svěr lemu také rozhoduje při výběru ponožek. Lidé negativně vnímají ponožky, které se zařezávají, škrtní a zanechávají otisk lemu na noze. Výrobci si jsou tohoto problému vědomi, je možno se setkat s různými konstrukcemi lemu. Toto téma rozvíjí další otázky a bylo by zajímavé mu věnovat další pozornost.

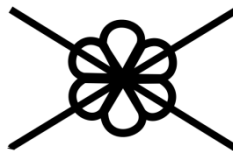
Respondenti potvrdili, že oděr je závažné opotřebení ponožek. Z vyhodnocení experimentu oděru vyšlo, že je možné tuto vlastnosti potlačit zesílením choulostivých partií (špička, chodidlo, pata a vysoká pata) použitím multifilové příze tvořící kostru ponožky.

Zajímavým poznatkem je údržba ponožek. Mnozí z dotázaných zanedbávají jisté zásady při ošetřování ponožek a nejsou si vědomi, že toto může ovlivnit životnost a funkci ponožek. Praní ponožek s dalším oblečením obsahující zdrhovadla (zejména kovové) a stuhové uzávěry a další předměty, které mohou narušit povrch ponožek, zkracuje životnost. I když z výzkumu vyplývá, že žmolkování a další vzhledové vady na ponožkách nositele tolik neirituje jako u jiných oděvů.

Používáním pracích prostředků - zejména aviváže, se zamezí správné funkce materiálů. Je jisté, že někteří výrobci funkčního prádla nedoporučují používat aviváž na své výrobky a poskytují tím informace o výrobku. Apeluji tedy nejen na výrobce punčochového zboží, aby se na používání avivážních prostředků více zaměřili a poskytovali tuto informaci na svých výrobcích běžně buď písemnou formou, nebo přidáním symbolu kytičky (obr. č. 21), kterého se používá jako piktogram pro avivážní přípravek na automatických pračkách.



a



b

**Obrázek 21: a) Piktogram pro avivážní prostředek,
b) Navržený symbol pro nepoužívání aviváže**

11 Závěr

Tato bakalářská práce byla zaměřena na trvanlivostní a vzhledové vlastnosti vybrané skupiny pletených oděvních výrobků – ponožek a punčochového zboží. Tyto výrobky jsou důležitou, ale i přes to často podceňovanou, oděvní součástí. Ponožky mají hlavně ochrannou funkci, též i estetickou, proto by zde měla být podmínka trvanlivosti.

V teoretické části je podán přehled výrobků punčochového zboží včetně velikostního sortimentu, jejich výrobců na tuzemském trhu a stručně popsána výroba ponožek. Nechybí zde ani rešerše důležitých užitných vlastností pro dané výrobky a jejich způsoby hodnocení.

Hlavním cílem práce bylo navrhnout a provést experiment, ke kterému bylo použito šest druhů ponožek. Materiály mají odlišné vstupní parametry. Ponožky byly testovány pomocí přístroje ICI Pilling and Snagging testeru na žmolkovitost a zátrhovost, jenž jsou negativní vzhledové vlastnosti. Dále byly ponožky zkoušeny na důležitou trvanlivostní vlastnost - odolnost v oděru. Tato zkouška byla provedena na přístroji Martindale. Oba přístroje jsou zařízením laboratorních místností Katedry oděvnictví na Textilní fakultě v Liberci. Byly vyhodnoceny vlivy parametrů ponožek (materiálové složení, charakter příze, vazba, tloušťka) na zkoušené vlastnosti. Z vyhodnocení je odpovězeno na správnost položených předpokladů.

Bylo zjištěno, že materiálové složení a charakter příze má vliv především na žmolkovitost, charakter příze a vazba pleteniny se značně ovlivňuje zátrhovost. Z vyhodnocení ze všech zkoušek je nejodolnější bavlněná ponožka Light. Díky hladké vazbě nepodléhala tak žmolkování a zátrhovosti, jako jiné druhy testovaných ponožek. V odolnosti oděru také obstála s nejnižším hmotnostním úbytkem.

Celkově nejhůře prošla ponožka Bambus. Z uvolněných vláken staplové příze se tvořily odolné žmolky, které se dalším působením neodtrhly a snadno se vytvořilo nevzhledné žmolkování po celém povrchu. Při zkoušce zátrhovosti se lehce zachytila a povytáhla příze ze struktury. Zvolením jiné vazby by nebyla pletenina tak náchylná k této negativní vlastnosti. V odolnosti vůči oděru měla tato ponožka nejvyšší procento hmotnostního úbytku. **Výsledky tedy vyvrátily hypotézu 1, která tvrdila, že ponožky z bambusového vlákna jsou odolnější, než ostatní ponožky.**

Ponožka Cyklo měla ve zkoušce vůči žmolkovitosti průměrné výsledky, v zátrhovosti prošla s nízkou odolností vůči zátrhovosti. Nízká plošná hmotnost

materiálu neovlivnila zkoušky. **Tato ponožka měla nejnižší hmotnostní úbytek ze zástupců zesílených ponožek, proto obhájila tvrzení hypotézy 2, že je určená pro extrémně mechanickou zátěž.**

Pomocí dotazníku byl proveden průzkum veřejnosti, jaké faktory užitečných vlastností působí na výběr ponožek a jakým způsobem lidé udržují tento kus oblečení.

Z průzkumu bylo zjištěno, že životnost ponožkového zboží nejvíce ovlivňuje oděr. **Žmolkování a další negativní vzhledové vlastnosti na ponožkách není tak vnímáno jako na ostatních druzích ošacení, tudíž není potvrzena správnost hypotézy 3.**

Z odpovědí respondentů vyplynulo, že není věnováno údržbě ponožek tolik pozornosti. Pro většinu je standardem přidávat k pracímu prostředku i aviváž, která nejen ovlivňuje vlastnosti materiálu a to i negativně, ale též může vyvolávat alergické reakce. Z toho vyplývá, že veřejnost není dostatečně informována o následcích nesprávné údržby, proto je podán návrh k řešení tohoto problému.

Řešení práce otevírá další témata a návrhy pro nové laboratorní pokusy. Lze navázat na experiment, který se v této práci věnoval pouze trvanlivosti a vzhledu ponožek, je možno pokračovat zkouškami zátrhovosti, žmolkovitosti a oděru po praní a provést výzkum, zda dojde ke změnám těchto užitečných vlastností. Též by bylo zajímavé zaměřit se na údržbu a vliv avivážního prostředku na vlastnosti ponožek.

Seznam literatury

- [1] Aries a. s.. Aries:Punčochové kalhoty. [online]. 21. 1. 2011. URL: <<http://www.aries-shop.cz/puncochove-kalhoty-c-28.html>>
- [2] Aries a.s.. Aries:Pánské. [online]. 21. 1. 2011. URL: <<http://www.aries-shop.cz/panske-c-36.html>>
- [3] Avito s.r.o. Tabulka velikostí | OTO ČR s.r.o. [online]. 21. 1. 2011. URL: <adresa <http://www.otocr.cz/tabulka-velikosti/>>
- [4] Benet v. s.o. :: ponožky, podkolenky [online]. 21. 1. 2011. URL: <<http://www.benet-ponozky.cz/>>
- [5] BOMA - Zdeněk Janoušek. Krátké|BOMA|Ponožky a punčochové zboží.[online] 29.4.2011. URL:< http://www.boma.cz/eshop-kratke-100028_0_0?sess=5c087e>
- [6] DaVe & KaZe. Katedra oděvnictví. [online] 21.1.2011. URL: <http://www.kod.tul.cz/predmety/OM1/om1.html>
- [7] Dotex D&D s.r.o. Dotex D&D s.r.o.- katalog punčocháčů [online]. 21. 1. 2011. URL:< <http://www.tucnak.cz/puncochace.htm>>
- [8] eBRÁNA s.r.o. Sample book [online]. 21. 1. 2011. URL: < <http://www.maxis-medica.cz/katalog/open.php>>
- [9] e-Punčocháče.cz – vše o nákupu, praktické rady a další informace [online]. 21. 1. 2011. URL: <<http://www.e-puncochace.cz/texty/velikostni-tabulky/>>
- [10] Hokejové štlupny ML. ŽÁK 60 x16 cm | i-STORE.cz.[online] 29.4.2011.URL: <<http://www.prodej-kancelarske-techniky.cz/sportovni-vybaveni/produkt/hokejove-stlupny-ml-zak-60-x-16-cm/hs500/>>
- [11] Kopecký, M. Řemesla [online]. 21. 1. 2011. URL: <<http://www.vdf-historie.unas.cz/soubory/vdf-remesla/remesla.html>>
- [12] Lasting s.r.o. Vítejte |Lasting s.r.o. [online]. 29.4.2011. URL: <<http://www.lasting.eu/cs/>>
- [13] Materiály, popis materiálů|e-bellinda.cz [online]. 15. 4. 2011. URL: <<http://www.e-bellinda.cz/informace/page=materialy/>>
- [14] Miton Media, Heureka.cz – Porovnávání cen a srovnání produktů z internetových obchodů. [online]. 29. 4. 2011. URL: <<http://panske-ponozky.heureka.cz/ponozky-bike-short-ivo/>>
- [15] Návleky na tanec a jógu- OTTO.[online] 15. 4. 2011. URL: <<http://www.otto-shop.cz/d-5974556-navleky-na-tanec-a-jogu.html>>
- [16] Nepon s.r.o.[online]. 29. 4. 2011. URL: < <http://nepon.webnode.cz/>>

- [17] New Gen elektronické pletací stroje – automaticky uzavíraná špička ponožky.[online] 29. 4. 2011. URL: < <http://www.newgen.cz/index.php>>
- [18] Pánské punčochové kalhoty.[online]. 29. 4. 2011. URL: <http://www.loana.cz/cz/karty/pan_pun_kal.htm>
- [19] Ponožky – MOIRA | Funkční prádlo | Termoprádlo | Sportovní oblečení. [online] 29. 4. 2011. URL: < <http://www.moirac.cz/c20-ponozky.html>>
- [20] Punčocha – Wikipedie. [online]. 29.4.2011.URL: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Pun%C4%8Docha>>
- [21] Punčochové automaty (PA) [online]. 2. 1. 2011. URL: <<http://www.skolertextilu.cz/pleteni/index.php?page=16>>.
- [22] SDL Atlas, Inc.. SDL Atlas [online]. 21. 1. 2011. URL: <<http://www.sdlatlas.com/results/application/9/Pilling--Snagging>>
- [23] Seznam.cz, a. s. Výroba punčochového zboží – Česká Republika [online]. 21. 1. 2011. URL:< <http://www.firmy.cz/Velkoobchod-a-vyroba/Vyrobci-textilu-odevu-a-obuvi/Vyrobci-obleceni/Vyrobci-odevnich-doplнку/Vyroba-puncochoveho-zbozi>>
- [24] Textilní zkušební ústav. Značení velikostí oděvů[online]. 25. 1. 2011. URL: <http://www.tzu.cz/get_dokument.php?ID=484>
- [25] Timea.cz.[online]. 30.4.2011. URL:< <http://www.timea.cz/>>
- [26] UNIPLET GROUP.[online]. 2.1.2011. URL: <http://www.uniplet.cz/>
- [27] Velikost obuvi – wikipedie. [online] 29.4.2011. URL: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Velikost_obuvi>
- [28] Kovačič, V. : *Zkoušení textilií I., II.*, skriptum TU, Liberec 2002
- [29] Kovář, R.:*Pletení, skriptum FT TUL, Liberec 2005*
- [30] Majerníčková ,A.: *Hodnocení užitných vlastností funkčních sportovních ponožek firmy Lasting Sport s.r.o.* [Diplomová práce] TU Liberec 2008
- [31] Růžičková, D.: *Oděvní materiály*, skriptum TU, Liberec 2003
- [32] Špaček, L.:*Velká kniha etikety*. Praha, Mladá fronta, 2005, ISBN 80-204-1333-2
- [33] ASTM D 3939-09 *Standard Test Method for Snagging Resistance of Fabrics (Mace)*. ASTM International, 2004
- [34] ČSN 80 5801 (805801) *Standardní punčochy, podkolenky, ponožky, sportovní holeně. Společná ustanovení. Klasifikace*. Praha: UNMZ, 1991
- [35] ČSN EN 13770 (80 5802) *Zjišťování odolnosti pletených punčochových výrobků vůči oděru*. 2003

- [36] ČSN 80 5810 (805810) *Jemné punčochy, podkolenky, ponožky a šlapky*, 1993
- [37] ČSN 80 5841 (805841) *Punčochové kalhoty hrubé. Společná ustanovení. Klasifikace*, 1993
- [38] ČSN EN 12945-1,2 (80 0837) *Textilie - Zjišťování sklonu plošných textilií k rozvláknění povrchu a ke žmolkování, Část 1: Metoda s použitím žmolkovací komory. Část 2: Modifikovaná metoda Martindale*, 2001
- [39] ČSN 80 0833 (800833) *Plošné textilie. Stanovení odolnosti v oděru na vrtulkovém odírači*, 1993
- [40] ČSN EN 12947-1 (80 0846). *Textilie - Zjišťování odolnosti plošných textilií v oděru metodou Martindale - Část 1: Přístroj Martindale*, 1999
- [41] ČSN EN ISO 13934 – 1 (800812) *Textilie - Tahové vlastnosti plošných textilií - Část 1: Zjišťování maximální síly a tažnosti při maximální síle pomocí metody Strip*, 2000
- [42] ČSN EN ISO 105-E04 (80 0165) *Textilie – Zkoušky stálobarevnosti – Část E04: Stálobarevnost v potu*, 1998
- [43] ČSN EN ISO 105-C06 (80 0123) *Zkoušky stálobarevnosti - Část C06: Stálobarevnost v domácím a komerčním praní*, 1998
- [44] ČSN EN 12127 (80 0849) *Textilie - Plošné textilie – Zjišťování plošné hmotnosti pomocí malých vzorků*, 1998
- [45] ČSN EN ISO 12947-3 (800846) *Textilie - Zjišťování odolnosti plošných textilií v oděru metodou Martindale - Část 3: Zjišťování úbytku hmotnosti*, 1999
- [46] ČSN EN ISO 5084 (80 0844) *Textilie - Zjišťování tloušťky textilií a textilních výrobků*, 1998

Seznam obrázků

Obrázek 1: Části punčochového výrobku – a) lem, b) lýtko, c) pata, d) chodidlo, e) špička, f) nárt [29].....	11
Obrázek 2: Ponožky podle délky lýtky – a) kotníčková, b) lýtková, c) podkolenka, d) nadkolenka.....	13
Obrázek 3: Provedení špičky punčochových výrobků – a) se špičkou, b) bez špičky, c) prstové.....	13
Obrázek 4: Druhy klínů punčochových kalhot – a) malý, b) velký, c) předozadní, d) průběžný.....	19
Obrázek 5: Měření rozměrů pro kompresivní zboží [8]	19
Obrázek 6: Jednoválcový PA [26]	21
Obrázek 7: Detail pletení ponožky	22
Obrázek 8: Zavedení ponožky do čelisti stroje.....	22
Obrázek 9: Tvarování pomocí forem.....	23
Obrázek 10: Příklad Martindale [22].....	25
Obrázek 11: komorový ICI Pilling and Snagging Tester[22].....	27
Obrázek 12: Zadržovací palice přístroje ICI Mace Tester[22].....	28
Obrázek 13: Tloušťkoměr SDL M 034 A.....	33
Obrázek 14: Klasik – a) původní vzorek, b) zátrh po 6000 ot., c) žmolkovitost po 6000 ot.	37
Obrázek 15: Light – a) původní vzorek, b) zátrh po 6000 ot., c) žmolkovitost po 6000 ot.	38
Obrázek 16: Sport – a) původní vzorek, b) zátrhovost po 3300 ot., c) žmolkovitost po 3300 ot.	39
Obrázek 17: Bambus – a) původní vzhled, b) zátrhovost po 900 ot., c) žmolkovitost po 3300 ot.	40
Obrázek 18: Cyklo I. – a) původní vzorek, b) zátrhovost po 3000 ot., c) žmolkování po 4200 ot.	41
Obrázek 19: Cyklo-pata – a) původní vzhled, b) zátrhovost po 1500 ot. c) žmolkovitost po 6000 ot.	42
Obrázek 20: Track – a) původní vzorek, b) zátrhovost po 3300 ot., c) žmolkovitost po 3300 ot.	42

Obrázek 21: a) Piktogram pro avivážní prostředek, b) Navržený symbol pro nepoužívání aviváže.....	57
Obrázek 22: Ponožky – a) na jogu a tanec (bez špišky a paty), b) prstové, c) jemné silonové, d) jemné vzorované do sandálů, e) kontíková s jazýčkem f) sportovní , g) thermo-podkolenka h) spací.....	66
Obrázek 23: Punčochy – a) na podvazek, b) samodřící vzorované, c) podpůrné barevné, d) kompresivní bez špičky	66
Obrázek 24: Punčochové kalhoty – a) legíny [7], b) pánské [11] c) tištěný vzor [7], d) pletený vzor[7] e) dětské [5], f) podpůrné těhotenské [7], g) XXL[19], h) kaliopky[7]	67
Obrázek 25: sportovní holeně a návleky- a) s chodidlovou částí, b) s podpínkou [4], c) bez šlapky[8], d) módní pletené návleky [7]	67

Seznam tabulek

Tabulka 1: Třídy zdravotního kompresivního punčochového zboží	16
Tabulka 2: Dámské velikosti ponožek.....	17
Tabulka 3: Pánské velikosti ponožek.....	17
Tabulka 4: Dětské velikosti ponožek.....	18
Tabulka 5: Ženské velikosti punčochových kalhot.....	18
Tabulka 6: Ženské nadměrné velikosti punčochových kalhot.....	18
Tabulka 7: Pánské velikosti punčochových kalhot.....	19
Tabulka 8: Dětské velikosti punčochových kalhot	19
Tabulka 9: Statistické charakteristiky tloušťky materiálů vybraných druhů ponožek ...	33
Tabulka 10: Statistické charakteristiky plošné hmotnosti vybraných druhů ponožek....	35
Tabulka 11: Vizualní hodnocení žmolkovitosti a zátrhovosti	36
Tabulka 12: Hmotnostní úbytek ponožek.....	50
Tabulka 13: Tloušťka – naměřená data a statistická charakteristika	68
Tabulka 14: Plošná hmotnost – naměřená data a statistická charakteristika.....	68

Seznam grafů

Graf 1: Grafické porovnání tloušťky vybraných typů ponožek	34
Graf 2: Grafické porovnání plošných hmotností jednotlivých typů ponožek.....	35
Graf 3: Porovnání ponožek v odolnosti vůči žmolkovitosti a zátrhovosti při dosaženém 3. stupni etalonu	45
Graf 4: Ponožka Bambus – časová závislosti zkoušek žmolkovitosti a zátrhovost	46

Graf 5: Ponožka Cyklo II. – časová závislost zkoušek vůči žmolkovitosti a zátrhovosti	46
Graf 6: Ponožka Klasik – časová závislost zkoušek žmolkovitosti a zátrhovosti	46
Graf 7: Ponožka Light – časová závislost zkoušek žmolkovitosti a zátrhovosti	46
Graf 8: Ponožka Sport – časová závislost zkoušek žmolkovitosti a zátrhovosti	47
Graf 9: Ponožka Cyklo I. – časová závislost zkoušek vůči žmolkovitosti a zátrhovosti	47
Graf 10: Ponožka Track I. časová závislost zkoušek vůči žmolkovitosti a zátrhovosti	47
Graf 11: Porovnání ponožek v odolnosti vůči oděru pomocí hmotnostního úbytku	50
Graf 12: Grafické znázornění odpovědi otázky č. 6	53
Graf 13: Grafické znázornění odpovědi otázky č. 9	54
Graf 14: Grafické znázornění odpovědi otázky č. 11	54
Graf 15: Grafické znázornění odpovědi otázky č. 12	55
Graf 16: Grafické znázornění odpovědi otázky č. 13	55
Graf 17: Grafické znázornění odpovědi otázky č. 14	56
Graf 18: Grafické znázornění odpovědi otázky č. 15	56
Graf 19: Grafické znázornění odpovědi otázky č.1	76
Graf 20: Grafické znázornění odpovědi otázky č. 2	76
Graf 21: Grafické znázornění odpovědi otázky č. 3	76
Graf 22: Grafické znázornění odpovědi otázky č. 4	76
Graf 23: Grafické znázornění odpovědi otázky č. 5	77
Graf 24: Grafické znázornění odpovědi otázky č. 7	77
Graf 25: Grafické znázornění odpovědi otázky č. 8	77
Graf 26: Grafické znázornění odpovědi otázky č. 10	77

Seznam příloh

Příloha č. 1: Ilustrační fotografie - Příklady druhů punčochového zboží	66
Příloha č. 2: Vstupní parametry	68
Příloha č. 3: Tabulka – Etalonové stupně žmolkovitosti a zátrhovosti	69
Příloha č. 4: Ilustrační fotografie – Průběh odolnosti vůči oděru	70
Příloha č. 5: Tabulka – Data hmotnostního úbytku	72
Příloha č. 6: Dotazníkové otázky položené veřejnosti	73
Příloha č. 7: Grafy – Vyhodnocení doplňkových dotazníkových otázek	76

Příloha č. 1: Ilustrační fotografie - Příklady druhů punčochového zboží



Obrázek 22: Ponožky – a) na jogu a tanec (bez špičky a paty) [15], b) prstové, c) jemné silonové, d) jemné vzorované do sandálů, e) kontíková s jazýčkem f) sportovní , g) thermo-podkolenka [4] h) spací [7]



Obrázek 23: Punčochy – a) na podvazek, b) samodržící vzorované, [25] c) podpůrné barevné, d) kompresivní bez špičky [8]



a



b



c



d



e



f



g



h

Obrázek 24: Punčochové kalhoty – a) legíny [7], b) pánské [11] c) tištěný vzor [7], d) pletený vzor[7]
e) dětské [5], f) podpůrné těhotenské [7], g) XXL[19], h) kaliopky[7]



a



b



c



d

Obrázek 25: sportovní holeně a návleky- a) s chodidlovou částí, b) s podpínkou [4], c) bez šlapky[8],
d) módní pletené návleky [7]

Příloha č. 2: Vstupní parametry

Tabulka 13: Tloušťka – naměřená data a statistická charakteristika

		Tloušťka [mm]							
		Klasik	Light	Sport	Bambus	Cyklo I.	Cyklo II.	Track I.	Track II.
Měření	1.	1,14	1,36	1,90	2,99	1,72	2,67	1,76	3,40
	2.	1,08	1,32	1,79	3,02	1,64	2,69	1,81	3,15
	3.	1,04	1,32	1,54	2,70	1,67	2,98	1,70	3,61
\bar{x} [mm]		1,09	1,33	1,74	2,90	1,68	2,78	1,76	3,39
s [mm]		0,04	0,02	0,15	0,14	0,03	0,14	0,04	0,19
v [%]		3,78	1,41	8,64	4,97	1,97	5,10	2,56	5,55

Tabulka 14: Plošná hmotnost – naměřená data a statistická charakteristika

	Klasik		Light		Sport	
	M[g]	M_p [g/m^2]	M[g]	M_p [g/m^2]	M[g]	M_p [g/m^2]
1.	0,2212	195,0	0,2379	209,8	0,2869	253,0
2.	0,2178	192,0	0,2446	215,7	0,2831	249,6
3.	0,2267	199,9	0,2540	224,0	0,2813	248,0
4.	0,2227	196,4	0,2440	215,1	0,2710	239,0
5.	0,2226	196,3	0,2487	219,3	0,2868	252,9
\bar{x} [g/m^2]		195,9		216,8		248,5
s [g/m^2]		2,53		4,71		5,13
v [%]		1,29		2,17		2,07
	Bambus		Cyklo		Track	
	M[g]	M_p [g/m^2]	M[g]	M_p [g/m^2]	M[g]	M_p [g/m^2]
1.	0,7175	632,7	0,3597	317,2	0,7379	650,6
2.	0,6870	605,8	0,3614	318,7	0,7251	639,4
3.	0,7189	633,9	0,3483	307,1	0,7714	680,2
4.	0,6757	595,8	0,3665	323,2	0,7829	690,3
5.	0,6952	613,0	0,3474	306,3	0,7076	623,9
\bar{x} [g/m^2]		616,2		314,5		656,9
s [g/m^2]		14,96		6,65		24,87
v [%]		2,43		2,11		3,79

Příloha č. 3: Tabulka – Etalonové stupně žmolkovitosti a zátrhovosti

Čas [min]	Počet ot.	Klasik		Light		Sport		Bambus		Cyklo I.		Cyklo II.		Track I.	
		Ž	Z	Ž	Z	Ž	Z	Ž	Z	Ž	Z	Ž	Z	Ž	Z
5	300	5	5	5	4	5	5	5	2	5	5	5	4	5	4
10	600	5	4	5	4	5	4	4	2	5	4	5	3	4	4
15	900	5	4	5	4	5	4	3	1	5	4	4	2	4	4
20	1200	5	4	5	4	4	4	3	-	4	4	4	2	4	3
25	1500	5	4	5	3	4	3	3	-	4	3	4	1	4	3
30	1800	5	4	5	3	4	3	2	-	3	3	4	-	3	3
35	2100	4	3	5	2	3	3	2	-	3	2	4	-	3	2
40	2400	4	3	5	2	3	3	2	-	3	2	4	-	3	1
45	2700	4	3	4	2	2	2	2	-	3	1	3	-	2	1
50	3000	4	3	4	2	2	2	1	-	2	1	3	-	1	1
55	3300	4	3	4	2	2	1	1	-	1	-	3	-	1	1
60	3600	4	3	4	2	1	-	-	-	1	-	3	-	-	-
70	4200	4	2	4	2	-	-	-	-	1	-	3	-	-	-
80	4800	4	2	4	2	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
90	5400	3	1	4	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
100	6000	3	1	3	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-


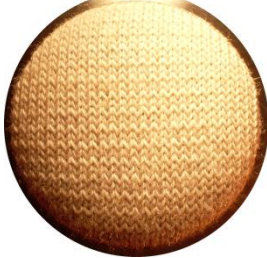













Ponz.: Ž ... žmolkovitost
Z ... zátrhovost














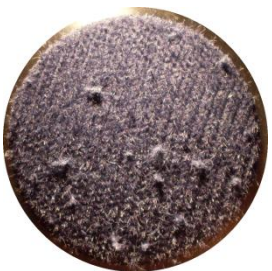
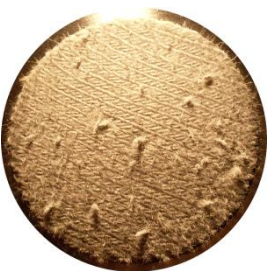
Cyklo I. ... zkouška provedena na nártové části ponožky Cyklo

Cyklo II. ... zkouška provedena na části vysoké paty ponožky Cyklo

Track I. ... zkouška provedena na nártové části ponožky Track

Příloha č. 4: Ilustrační fotografie – Průběh odolnosti vůči oděru

	Klasik	Light	Sport
Původní vzorek			
2500 otáček			
5000 otáček			
10000 otáček			
25000 otáček			

	Bambus	Cyklo	Track
Původní vzorek			
2500 otáček			
5000 otáček			
10000 otáček			
25000 otáček			

Příloha č. 5: Tabulka – Data hmotnostního úbytku

	Klasik			Light		
	m_1 [g]	m_2 [g]	U [%]	m_1 [g]	m_2 [g]	U [%]
1.	0,2212	0,2153	2,68	0,2379	0,2332	1,97
2.	0,2178	0,2121	2,62	0,2446	0,2396	2,04
3.	0,2267	0,2209	2,56	0,244	0,2384	2,29
\bar{x} [%]			2,62			2,10
s [%]			0,05			0,14
v [%]			1,87			6,54
	Sport			Bambus		
	m_1 [g]	m_2 [g]	U [%]	m_1 [g]	m_2 [g]	U [%]
1.	0,2869	0,2744	4,36	0,7189	0,6410	10,84
2.	0,2831	0,2684	5,19	0,6870	0,6091	11,34
3.	0,2868	0,2716	5,29	0,6952	0,6161	11,38
\bar{x} [%]			4,95			11,19
s [%]			0,42			0,25
v [%]			8,43			2,20
	Cyklo			Track		
	m_1 [g]	m_2 [g]	U [%]	m_1 [g]	m_2 [g]	U [%]
1.	0,3597	0,3516	2,25	0,7379	0,7148	3,13
2.	0,3614	0,3527	2,41	0,7251	0,7045	2,84
3.	0,3483	0,3402	2,32	0,7714	0,7476	3,08
\bar{x} [%]			2,33			3,02
s [%]			0,07			0,13
v [%]			2,81			4,20

Příloha č. 6: Dotazníkové otázky položené veřejnosti

Dotazník

Užitné vlastnosti ponožek ovlivňující výběr spotřebitele

Předem děkuji za Váš čas pro vyplnění tohoto dotazníku. Prosím, vyplňujte svědomitě. Vaše odpovědi budou zahrnuty do bakalářské práce, která hodnotí trvanlivostní a vzhledové vlastnosti ponožek.

Lze vybrat jednu, max. dvě odpovědi. Pro výběr odpovědi klikněte do políčka , které se zaškrtně křížkem. Pro nevhodně zvolenou odpověď, odklikněte políčko a zvolte novou.

Před posláním zpět na moji mailovou adresu **aaaaja@centrum.cz** nezapomeňte **uložit!**

Věková skupina: 15 – 26 26 – 45 45 – 60 60+

1. Jaké kritérium je pro Vás důležité při výběru ponožek?

- Cena
- Design
- Značka
- Kvalita

2. Vybíráte si druh ponožek (klasické, sportovní, společenské, ponožky na spaní) podle vašich aktivit?

- Ano, mám různé druhy ponožek a podle aktivit je používám
- Ano, mám různé druhy ponožek, ale podle aktivit je nevyžívám
- Ne, rozlišuji jen zimní a letní ponožky.

3. Všímáte si, jaké ponožky nosí ostatní (přátelé, obchodní partneři,...)?

- Ano, ponožky mají pro mě vysokou vypovídající hodnotu o druhé osobě
- Ano, ale pouze v případě výrazných kombinací
- Ne, nepřikládám tomu váhu

4. Jaké barvy preferujete?

- Tmavé bez výrazných vzorů
- Světlé barvy
- Mám rád/a barevné ponožky a barevné kombinace
- Na barvě mi nezáleží

5. Řídíte se při nošení ponožek více módními trendy nebo zažitými konvencemi?

- Ano, móda je pro můj vzhled důležitá
- Sleduji módní trendy, ale pokud je to v rozporu, držím se konvencí
- Neřeším módu, dávám přednost spíše společenským pravidlům
- Neřídím se ani módou, ani konvencemi

6. Jaké materiálové složení Vám vyhovuje?

- Preferuji přírodní materiály (bavlna, vlna, bambus)
- Preferuji speciální materiály (Moira, Coolmax, Isolfil)
- Preferuji antibakteriální materiály nebo ponožky s antiseptickou úpravou (bambus, technologie s nanočásticemi stříbra)
- Na materiálu mi nezáleží

7. Jakou délku ponožek preferujete?

- Kotníčkové ponožky
- Do ¼ lýtek
- Do ½ lýtek
- Podkolenky

8. Jakou tloušťku ponožek preferujete? (nezáleží na ročním období)

- Slabé hladké
- Silnější v hrubší vazbě (např. pracovní)
- Se zesíleným chodidlem plyšovou vazbou
- Froté ponožky

9. Rozhoduje světlé lemu při výběru Vašich ponožek?

- Ano, nemám rád/a, když mi škrtní nohu a mám na noze otisk
- Ano, ze zdravotních důvodů
- Ne, neměl/a jsem problém se světlou ponožkou

10. Sedí Vám velikostní sortiment ponožek?

- Ano, bez problémů
- Ano, ale setkal/a jsem se s páry, které byly větší a shrnovaly se
- Ano, ale setkal/a jsem se s páry, které byly úzké a nešly navléci na nohu
- Ne, mám nekonfekční velikost nohy

11. S jakým nejčastějším opotřebením se potýkáte u ponožek?

- Díra na palci
- Prořídnutí / díra na patě a chodidle
- Ponožka ztrácí pružnost a shrnuje se
- Lem ponožky je nevzhledný, elastické nitě popraskají, nedrží na noze
- Ponožka ztrácí barvu

12. Vadí Vám žmolkování nebo jiné vzhledové vady na ponožkách?

- Ano, natolik, že je přestanu nosit
- Ano, ale na jiném druhu oblečení mi to vadí víc
- Ne, je mi to jedno

13. Jak ošetřujete ponožky?

- Peru v dávce ponožky s prádlem, kde nejsou žádné drsné předměty (zipy, suché zipy, knoflíky...), dle doporučených symbolů údržby
- Peru ponožky s ostatním prádlem, kde může dojít ke styku se zdrhovadly (zip) a suchými zipy, dle doporučených symbolů údržby
- Nedodržuji doporučenou údržbu
- Nevím, ponožky neperu

Pozn: Doporučené symboly



14. Jaký prostředek na praní ponožek používáte?

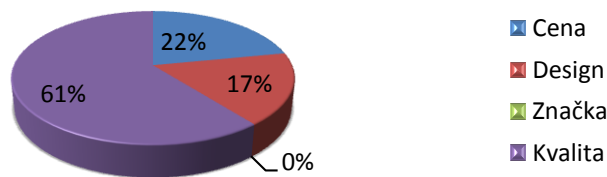
- Hypoalergenní prací prostředky, nepoužívám aviváž
- Jakýkoliv prací prostředek, nepoužívám aviváž
- Jakýkoliv prací prostředek, přidávám aviváž
- Nevím, ponožky neperu

15. Mění ponožky po opakovaném praní nějak svůj vzhled nebo vlastnosti?

- Ponožky se srazí
- Ponožky se zdeformují, nedají se nosit
- Ponožky „ztvrdnou“ a jejich omak je hrubý
- Ponožky ztrácejí barvu
- Ne, žádné rozdíly nesleduji

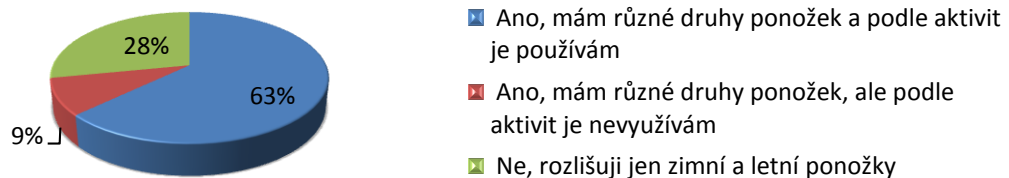
Příloha č. 7: Grafy – Vyhodnocení doplňkových dotazníkových otázek

Kritérium při výběru ponožek



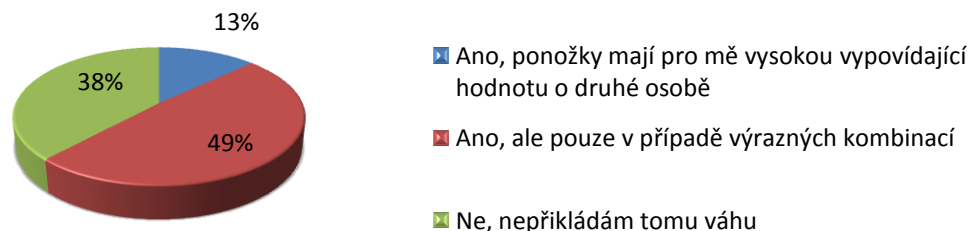
Graf 19: Grafické znázornění odpovědí otázky č.1

Výběr ponožek podle druhu aktivit a jejich využití



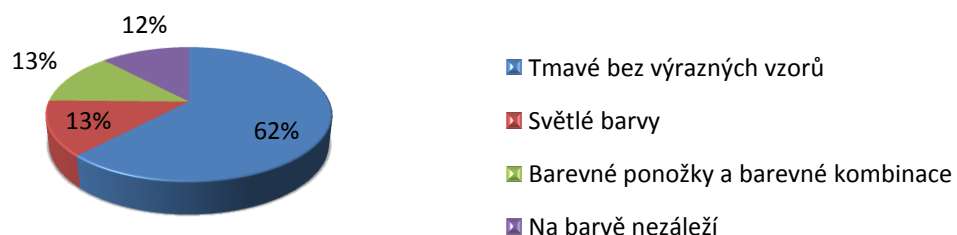
Graf 20: Grafické znázornění odpovědí otázky č. 2

Všímání si ponožek na druhých



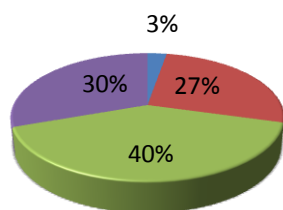
Graf 21: Grafické znázornění odpovědí otázky č. 3

Preference barvy ponožek



Graf 22: Grafické znázornění odpovědí otázky č. 4

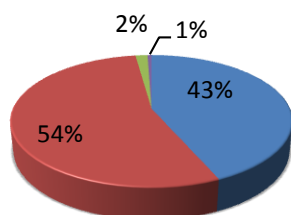
Módní trendy v nošení ponožek



- ▣ Ano, móda je pro můj vzhled důležitá
- ▣ Sleduji módní trendy, ale pokud je to v rozporu, držím se konvencí
- ▣ Neřeším módu, dávám přednost spíše společenským pravidlům
- ▣ Neřídím se ani módou, ani konvencemi

Graf 23: Grafické znázornění odpovědí otázky č. 5

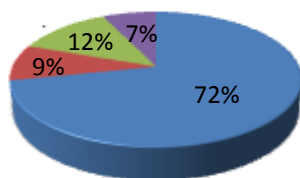
Preference délky ponožky



- ▣ Kotníčkové ponožky
- ▣ Do ¼ lýtek
- ▣ Do ½ lýtek
- ▣ Podkolenky

Graf 24: Grafické znázornění odpovědí otázky č. 7

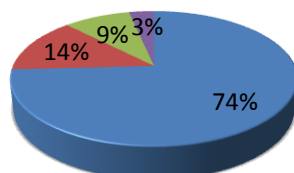
Preference tloušťky ponožek



- ▣ Slabé hladké
- ▣ Silnější v hrubší vazbě
- ▣ Se zesíleným chodidlem v plyš. vazbě
- ▣ Froté ponožky

Graf 25: Grafické znázornění odpovědí otázky č. 8

Velikostní sortiment ponožek



- ▣ Ano, bez průblémů
- ▣ Setkal/a jsem se s páry, které byly větší a shrnovaly se
- ▣ Setkal/a jsem se s páry, které byly úzké a nešly navléci na nohu
- ▣ Ne, mám nekonfekční velikost nohy

Graf 26: Grafické znázornění odpovědí otázky č. 10