

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Bakalářská práce

Krušinová Anna

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ

Bakalářský studijní program: TEXTIL

Studijní obor: 3107 R MECHANICKÁ TEXTILNÍ TECHNOLOGIE

Zaměření: TKANÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Název tématu: **Tkaní elastických tkanin na tkacím stroji Müller ND**

Name of thesis: **Weaving of elastic cloth by the weaving machine Müller ND**

Autor: KRUŠINOVÁ ANNA

Vedoucí BP: ing. ALEŠ CVRKAL

Konzultant: ing. Iva Mertová

Počet stran textu: 36

Počet obrázků: 24

Počet tabulek: 11

Počet příloh: 3

Oficiální zadání

Prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová (bakalářská) práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušila autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

Souhlasím s umístěním diplomové (bakalářské) práce v Univerzitní knihovně TUL.

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

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé diplomové (bakalářské) práce a prohlašuji, že souhlasím s případným užitím mé diplomové (bakalářské) práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědoma toho, že užití své diplomové (bakalářské) práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše).

Beru na vědomí, že si svou diplomovou práci mohu vyzvednout v Univerzitní knihovně TUL po uplynutí pěti let po obhajobě.

V Liberci dne

.....

Podpis

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu bakalářské práce ing. Aleši Cvrkalovi a konzultantovi ing. Ivě Mertové za vedení a pomoc při zpracování této práce.

Dále bych chtěla poděkovat firmě ELAS s r.o. v Hrádku nad Nisou za příjemnou spolupráci a za poskytnutí potřebných informací.

Anotace

V rešeršní části najdete obecný přehled stuhařských výrobků, strojního zařízení a materiálu na jejich výrobu. Dále jsou charakterizovány základní mechanismy stroje Müller ND na výrobu pružných stuh a základní rozdíly mezi výrobou pružných a nepružných stuh. Experimentální část je zaměřena na spotřebu materiálu při výrobě pružné stuhy s různým předpětím elastomeru. Také sleduje změny vlastností vyráběné stuhy vlivem změny předpětí elastomeru. V závěru práce najdete porovnání výsledků dvou metod výpočtu spotřeby materiálu. Přílohou je katalog ve kterém je stručný přehled výrobního programu firmy ELAS s r.o.

Annotation

A background research includes a common survey of ribbons' products, mechanical installations and materials for their production. Then there are described basic mechanismum of the machine Müller ND for the production of elastic bands and basic differenees between the production of elastic and inelastic bands. An experimental part is with a view to a consumption of material during the production of the elastic band with a different pretension of elastomer. It also watches changes of charaeteristies in a produced band by the effect of the change in the pretension of elastomer. In a conclusion ther are compared results of two methods for a calculation of a materiál consumption. In an enclosure there is a catalogue with a brief survey of the firm ELAS s r.o. productive programme.

Místopřísežné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně pod odborným vedením ing. Aleše Cvrkala a konzultantky ing. Ivy Mertové a s použitím odborné literatury.

Seznam použitých zkratek a symbolů

n.p.		národní podnik
s.p.		státní podnik
spol.		společnost
s r.o.		s ručením omezeným
např.		například
apod.		a podobně
obr.		obrázek
p.e.		předpětí elastomeru
e.		elastomer
kap.		kapitola
negat		negativní
pozitiv.		pozitivní
poč.		počet
S_o	[%]	setkání základní osnovy
S_o	[g]	spotřeba základní osnovy
$D_{\dot{u}}$	[poč.útků/cm]	dostava útku
$S_{\dot{u}}$	[g]	spotřeba materiálu v útku

Obsah

1. Úvod	10
2. Rešeršní část	11
2.1. Stuhařské výrobky a strojní zařízení	11
2.1.1. Rozdělení stuhařských výrobků podle charakteru a použití	11
2.1.2. Rozdělení stuhařských výrobků podle způsobu výroby	12
2.1.3. Rozdělení stuhařských stavů	12
2.1.4. Stroje používané na výrobu stuh ve společnosti Elas s r.o.	14
2.2. Materiály používané na výrobu pružných stuh	14
2.3. Charakteristika speciálního stroje Müller ND na výrobu pružných stuh.....	15
2.3.1. Hlavní technická data	16
2.3.2. Vedení základní osnovy	16
2.3.3. Vedení elastomerové osnovy	17
2.3.4. Vedení útku	18
2.3.5. Prošlupní zařízení	19
2.3.6. Prohozní zařízení	20
2.3.7. Přiraz útku	21
2.3.8. Tvorba krajů	22
2.3.9. Odtahování a navíjení	23
2.4. Základní rozdíly ve výrobě pružných a nepružných stuh	24
3. Experimentální část	25
3.1. Popis testované stuhy	25
3.2. Technický předpis testované stuhy	27
3.3. Vliv předpětí elastomerové osnovy na stanovení spotřeby materiálu pomocí metody řezů	28
3.3.1. Postup přípravy řezů	28
3.3.2. Výpočet spotřeby základní osnovy	30
3.3.3. Výpočet spotřeby útku	35
3.3.4. Grafické porovnání obou metod měření	40
3.4. Vliv předpětí elastomerové osnovy na vybrané vlastnosti pružné stuhy	42
3.4.1. Popis přístroje a postup zkoušky	42
3.4.2. Pevnost stuhy	43
3.4.3. Tažnost stuhy	44
4. Závěr	45
 Příloha I. Naměřené hodnoty na obrazové analýze Lucia	
Příloha II. Naměřené hodnoty na trhacím stroji TIRA test 2300	
Příloha III. Katalog výrobků firmy ELAS s r.o.	

1. Úvod

Historie firmy ELAS s r.o. začíná v roce 1885, když vzniká v Hrádku nad Nisou tkalcovna stuh a popruhů, kterou zakládá firma Wolff Rübel & Co. Po dožití této tkalcovny je v roce 1906 na jejích základech postavena nová továrna. Výstavby se ujala firma Kruse & Söhne KG, která ji vlastní až do června 1945. Od roku 1945 do roku 1948 je vlastníkem Národní správa, poté je továrna zestátněna. Nejprve nesla název Spojené továrny na stuhy a prýmky, později STAP n.p., závod 4. Od roku 1990 se jmenuje ELAS s.p. a za další 4 roky - Výroba stuh ELAS s r.o. V dnešní době má firma kolem sta zaměstnanců. Závod je rozdělen na dva provozy. Jedním je pletárna a druhým tkalcovna. Asi 70% produkce je vyváženo do zahraničí např. do Rakouska a Německa. 10% se prodává na Slovensko a zbytek se prodává v České republice.

Bakalářskou práci tvoří tři části. V první, a to v části rešeršní, jsou obecně charakterizovány stuhářské výrobky a jejich rozdělení podle charakteru a použití a dle způsobu jejich výroby. Dále zde najdete rozdělení strojů na výrobu stuh, stroje používané ve firmě ELAS s r.o. a materiály na výrobu stuh a pruženek. Rešerše také obsahuje charakteristiku mechanismů stroje Müller ND, na kterém byly vyrobeny vzorky pro experimentální část.

Cílem druhé, experimentální části, je pozorování změny spotřeby materiálu vlivem různého předpětí elastomerové osnovy na stavu. Pro tento experiment je použita metoda řezů. Výsledky jsou porovnány s hodnotami firmy ELAS s r.o., která zjišťuje spotřebu materiálu jinou metodou. Také je pozorován vliv předpětí elastomerové osnovy na tažnost, pevnost stuhy.

Třetí část bakalářské práce tvoří katalog vyrobený ve spolupráci s firmou ELAS s r.o. V katalogu je obecný přehled výrobního sortimentu firmy.

[8]

2. Rešeršní část

2.1. Stuhařské výrobky a strojní zařízení

2.1.1. Rozdělení stuhařských výrobků podle charakteru a použití

Stuha: je úzká tkaná textilie vyznačující se kolmým provazováním dvou soustav nití, osnovních a útkových, s pevnými kraji. Stuhy slouží zejména k ozdobným a dekoračním účelům.

Tkanice: je stuha, která svými vlastnostmi plní převážně technické požadavky. Stuhařské výrobky jsou zastoupeny v řadě průmyslových oborů a obklopují nás ve značném počtu i v denním životě.

Základní rozdělení

Prádlové stuhy: *Atlaska* – z polyamidového nebo viskózového hedvábí v atlasové vazbě. Její povrch je hladký a lesklý. *Krepovka* – s matným oboulícím povrchem v šířce obvykle 8 až 12 mm.

Stuhy a tkanice používané v oděvní a kožařské výrobě: k nejčastějším patří paspulka, lemovka, záčistka, krajovka, poutkovka, papučovka, pasovka, sametka. Jsou zhotoveny z pevných materiálů, často ve vazbě keprové. Slouží k začíšťování, zpevňování okrajů apod.

Dekorační stuhy: používané k ozdobným účelům. Například: *adjustačka* – slouží k ozdobnému převazování obalů. *Etiketovka* – s jednolícím barevným vzorem a často s nápisem. Slouží k označení výrobce prádla, oděvů apod.

Technické stuhy a tkanice

Pruženky: jednoútková nebo dvouútková pružná stuha různých šířek s jednou i více osnovami z elastických materiálů v různých vazbách. Má mírně strukturální povrch. Používá se při výrobě prádla, oděvů, plavek, obinadel, obuvi apod.

Kromě uvedených výrobků existuje ještě veliké množství dalších, které se liší šířkou, hmotností, vazbou, surovinou i použitím. Stuhy se používají i k jiným účelům. Například švýcarská firma Jakob Müller vyvinula a na svých stavech vyrobila speciální pásy, které jsou opatřeny smyčkami a háčky, takže se do sebe snadno zaklesnou a nesnadno se oddělují.

[2]

2.1.2. Rozdělení stuhařských výrobků podle způsobu výroby

Tkané - vyznačují se kolmým provázáním pružných a nepružných osnovních a útkových nití.

Pletené - vyznačují se podélnými soustavami pevných a pružných nití provázanými pletařskou technikou.

Galonové - s podélnou a příčnou soustavou nití provázaných pletařskou technikou s výplňkovou podélnou soustavou nití.

2.1.3. Rozdělení stuhařských stavů

Stuhařské stavy se svou konstrukcí značně liší od jiných speciálních stavů. Avšak i mezi jednotlivými stuhařskými stavy jsou výrazné rozdíly – jednak v účelu, k němuž slouží, jednak ve způsobu zanášení útku a uložení osnovy i v počtu stuh, které se mohou na stroji tkát současně.

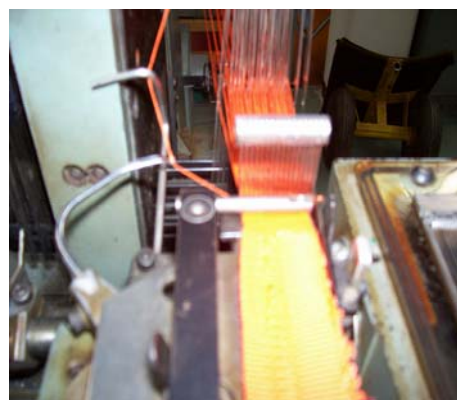
[2]

Podle způsobu zanášení útku

- Člunkové - člunek je zanášen zvláštním stuhařským člunkem - obr. 1
- Jehlové - obr. 2



Obr.1- Zanášení útku člunkem



Obr.2 - Zanášení útku jehlou

Podle počtu současně tkaných stuh

- Jednochodé až čtyřchodé
- Vícechodé

Úzké jednochodé až čtyřchodé stavy jsou rychloběžné stroje, které vykonávají až 2500 otáček za minutu. Mohou být uspořádány jako samostatné strojní celky, nebo se jednotlivé tkací hlavy spojují v jeden stroj.

Vícechodé stavy tkají až 90 stuh současně.

Podle počtu stuh tkaných současně nad sebou

- Jednoetážové – stuhly se tkají v jedné rovině
- Víceetážové – stuhly se tkají v několika rovinách nad sebou.

Jednoetážové stroje se používají hlavně tam, kde je nezbytná dokonalá kontrola tkaní všech stuh.

U dvouetážových až čtyřetážových strojů má obsluha kontrolu spodních stuh poněkud znesnadněnou, avšak výrobnost stroje se při stejně zastavěné ploše podstatně zvýší.

Podle druhu konstrukce stroje

- Lehké
- Střední
- Těžké
- Speciální

Na stavech lehké konstrukce se vyrábějí stuhly z jemných materiálů, jako jsou prádlové stuhly, záložky, etikety apod.

Na stavech středně těžké konstrukce se zhotovují čalounické stuhly a pásy, menší popruhy apod.

Na stavech těžké konstrukce se tkají transportní pásy, hnací řemeny, popruhy apod.

Na speciálních stavech se vyrábějí stuhly s vlasovým povrchem, stuhly s perlínkovými efekty, stuhly s měnící se šířkou, pryžové stuhařské výrobky, nekonečné pásy.

[2]

2.1.4. Stroje používané na výrobu stuh ve společnosti ELAS s r.o.

Všechny uvedené stroje jsou jehlové od firmy Jakob Müller.

Tabulka č. 1

Typ stroje	Počet chodů	Pracovní šíře
NC	2	20 – 40 mm
ND	2	Do 25mm
	4	Do 50 mm
NF	2	Do 50 mm
	4	Do 50 mm
	6	Do 25 mm
	10	Do 15 mm
NDT	4	25 – 50 mm

[8]

2.2. Materiály používané na výrobu pružných stuh

Na výrobu pružných stuh se používají převážně příze ze syntetických materiálů, ale také přírodní materiály, které se směsují. Ze syntetických materiálů se využívá viskóza, polyamid, polyester, polyakrylonitril. Z přírodních materiálů se používá bavlna: např. směs ba/Vs, ba/PES, ba/PAD.

Dále se používají elastomery, které se vyznačují vysokou tažností (nad 95%), pružností a vysokou elasticitou. Jedná se o elastomery pryžové, které jsou vyrobené z přírodního kaučuku, elastomery latexové ze syntetického kaučuku a syntetické elastomerové nitě na bázi polyuretanu.

[8]

2.3. Charakteristika speciálního stroje Müller ND na výrobu pružných stuh

Tkaní pružných stuh na stroji Müller ND, který je označován za speciální, má vedle obvyklých ústrojí, jimiž jsou vybaveny běžné tkací stavy a stroje, ještě další ústrojí, které umožňuje výrobu zvláštních druhů tkanin. Stuhařské stavy se svou konstrukcí značně liší od běžných i jiných speciálních stavů. Podobně jako při tkaní na širokých stavech se objevila i ve stuhařství snaha opustit klasický způsob zanášení útku člunkem a člunek nahradit ústrojím, jež by dovolilo dále zvyšovat výrobnost. Z bezčlunkových strojů se ve stuhařství uplatnily stroje jehlové. Tento způsob zanášení útku se označuje jako systém Ancet – Fayolle (obr.3)

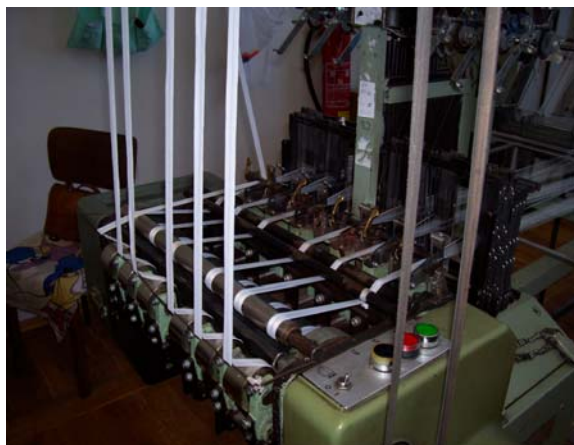
[4]

System Ancet - Fayolle



Obr.č.-3

Celkový pohled na stroj



Obr.4 - Jehlový tkací stroj Müller ND

2.3.1. Hlavní technická data

Tabulka č. 2

Název stroje	Jakob Müller
Typ stroje	ND
Tkací rovina	vodorovná
Prošlupní ústrojí	vzorovací řetěz
Prohozní ústrojí	jehlové
Pracovní šíře	do 50 mm
Provozní otáčky	1200 až 1600 ot/min
Osnova	na cívkách
Útek	na křížové cívce
Brždění osnovy	negat. osnovní brzda
Zajištění krajů	řetízkem
Přírazný mechanismus	čtyřčlenný
Navíjení tkaniny	pozitiv. zbožový reg.

[5]

2.3.2. Vedení základní osnovy

U stroje Müller ND (obr. 4) je osnova navinuta na cívkách, které jsou uloženy nad sebou. Popouštění do tkací roviny řídí provazové brzdy osnovních cívek. Tyto negativní brzdy odvíjí z osnovních cívek jen takové množství osnovy, které bylo spotřebováno při přírazu zatkaného útku. Takže při zvýšeném tahu osnovy se pootočí osnovní cívka. Při regulaci napětí osnovy je důležitou součástí osnovní svůrka. Tato svůrka je pevná a svojí polohou ovlivňuje napětí osnovy. Dále je osnova vedena přes křížové činky do tkací roviny (obr 6). Ve tkací rovině jsou na osnově nasazeny lamely osnovní zarážky a dále je osnova vedena do listového brda.



Obr.5 - Osnovní cívky - Müller ND

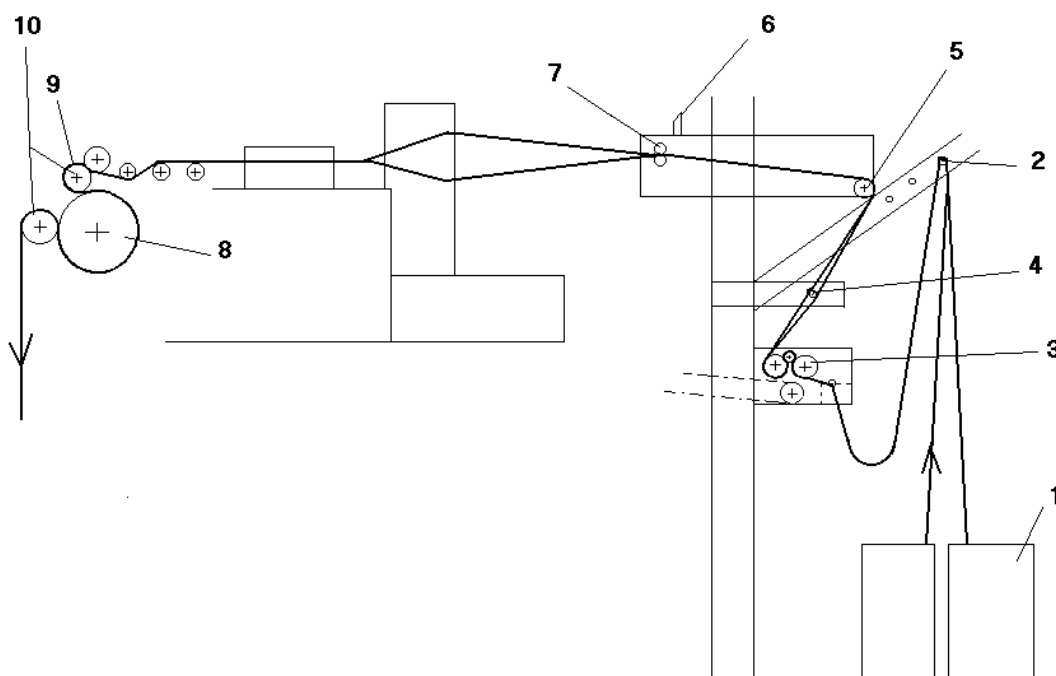


Obr.6 - Vedení osnovy - Müller ND

2.3.3. Vedení elastomerové osnovy

Vedení a napínání (předpětí) elastomeru má veliký vliv na kvalitu, parametry a na konečný vzhled pružné stuhy.

Elastomer (1) je do stavu přiváděn pomocí pozitivního podávání (3), které dokáže udržet stále stejné napnutí elastomeru. Přiváděcí válečky jsou poháněny od hlavního hřídele řetězem. Dále jsou z převodovány na požadované předpětí elastomeru. Předpětí elastomeru je možno nastavit v poměru 1:1 až 1:7.(obr. 7)



Obr.7 - Vedení elastomeru

(1 - elastomer v krabici, 2 – vodící tyč, 3 – podávací válečky, 4 – elastomerový kříž, 5 – 7 elastomerová svůrka, 6 – lamely, 8 – odtahový válec, 9 – stuha, 10 – přítlačné válce)

[5]

2.3.4. Vedení útku

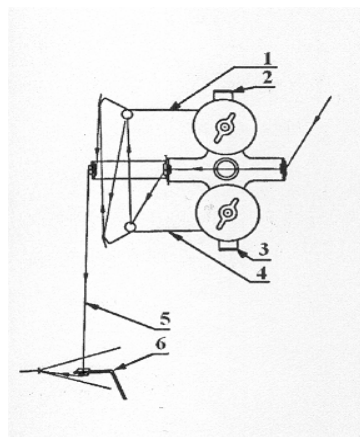
Útek je navinut na křížové cívce (obr. 8). Cívka je nasunuta na trnu, který se nachází na rámu stroje. Rychlost útku se reguluje pomocí podávacího zařízení, takzvaného větrníku (obr. 9). Pohon tohoto větrníku zajišťuje převodové ústrojí, které je poháněno od hlavní hřídele. Převodové ústrojí se nastavuje podle šíře tkané pružné stuhy. Před vstupem útku do větrníku se nejprve vede talířovou brzdíčkou, kde se brzdící odpor reguluje pomocí pružiny. Před zanesením útku do prošlupu se útek napíná v napínacích pružinách (obr. 10), protože při zanesení jehly do prošlupu se odvíjí dvojnásobek délky útku a při pohybu jehly ven z prošlupu se útek již neodvíjí. Proto pružina kompenzuje přetržitou spotřebu a také plní funkci hlídače přetrhu útku. Správné seřízení má vliv na vzhled krajů.



Obr. 8 - Cívka s útkem



Obr. 9 - Větrník



Obr.10 - Napínací pružiny

(1 – horní pružina, 2,3 – elektrický kontakt přetrhu, 4 – dolní pružina, 5 – útek, 6 – vodící očko k zanášecí jehle)

[5]

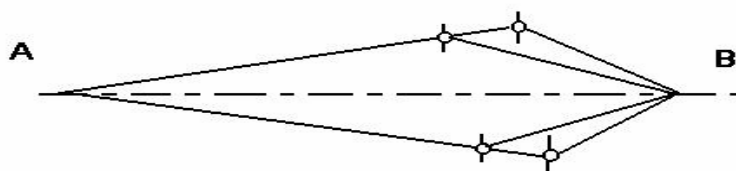
2.3.5. Prošlupní zařízení

Na stroji vzniká čistý plný prošlup (obr. 12). To znamená, že základní poloha listů je ve tkací rovině (obr. 11). Při otevření prošlupu se část osnovy současně zdvihne a část osnovy stáhne tak, že v přední části tvoří dvě roviny.

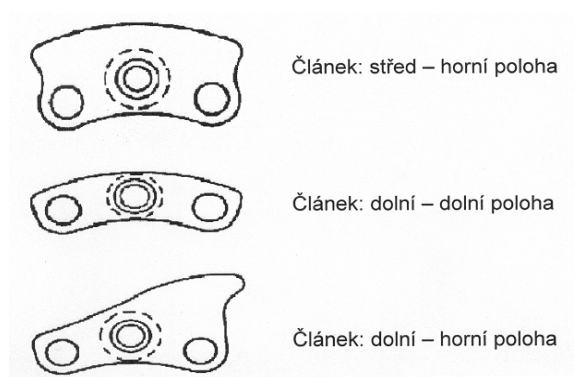
Listy jsou poháněny vačkovým řetězovým pásem. Tento pás je tvořen z různých tvarů článků, které udávají zdvih nebo stah listu (obr. 13).



Obr. 11 – Listy



Obr. 12 - Plný čistý prošlup

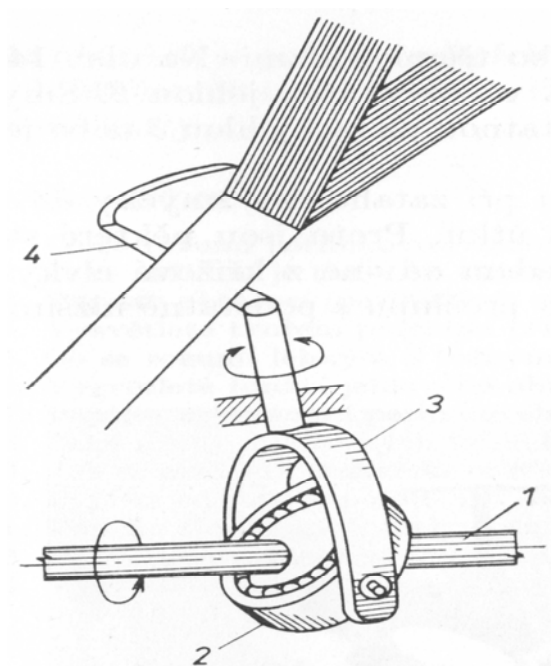


Obr. 13– Články vačkového řetězového pásu

[5, 8]

2.3.6. Prohozní zařízení

Na hřídeli (1) je šikmo upevněno valivé ložisko(2). Vnější kroužek (3) je opatřen vidlicí. Její vrchní konec je pevně spojen se zanášecí jehlou (4). Při otáčení hřídele vykonává jehla vratný pohyb a zanáší útek do prošlupu. (obr. 14)



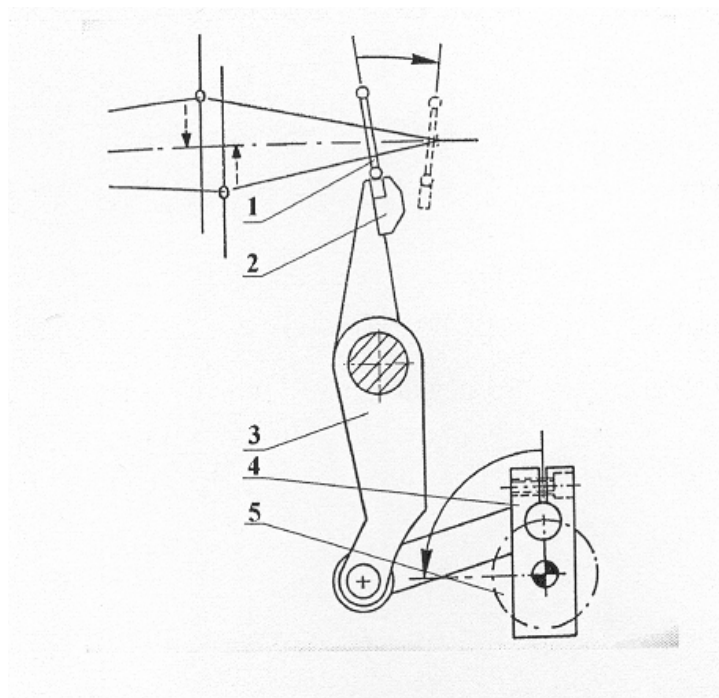
Obr. 14 - Pohon jehly na stroji Müller ND

(1 – hřídel, 2 – valivé ložisko, 3 – vnější kroužek, 4 – zanášecí jehla)

2.3.7. Příraz útku

Přírazný mechanismus je čtyřčlenný (obr. 15). Klika (4) je poháněna od hlavního hřídele (5) a koná rotační pohyb. Ojnice koná pohyb obecný a tím se mění rotace kliky na výkyv paprsku (1), který je nesen mečíkem(3).

Paprsek(1) nejen přiřazuje útek, ale také vede osnovu a udržuje její šířku. Paprsky mají výšku 60 a 77 mm. Jemnosti paprsku se pohybují od 30 zubů/10 cm až po 160 zubů/10 cm.



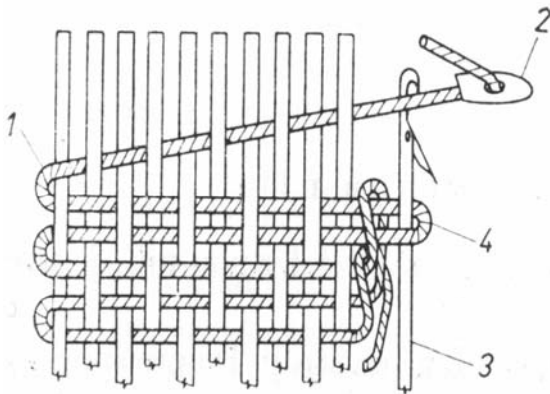
Obr.15 - Přírazný mechanismus stroje Müller ND

(1 – paprsek, 2 – držák paprsku, 3 – mečík, 4 – klika, 5 – hlavní hřídel)

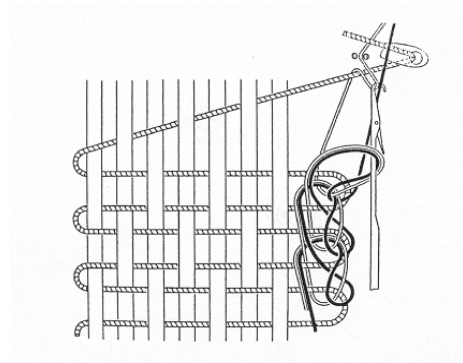
[5]

2.3.8. Tvorba krajů

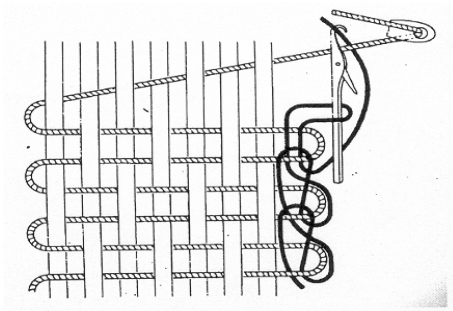
Při tkaní systémem ancet-faeol vzniká na levé straně tkané stuhy kraj pravý a na pravé straně kraj volný. U stroje Müller ND je pevný kraj tvořen plátňovou vazbou. Při tkaní pružných stuh se po přirazu paprsku krajní nitě stahují ke středu stuhy. Proto se používá pomocný drát, který je naveden v nitěnce. Má za úkol udržet v nezúženém stavu asi 10-20 posledních zanesených útků. Na běžných tkacích stavech plní tuto funkci rozpínky. Volný kraj je zapleten pomocí pletací jehly. Seřízení zaplétání kraje má velký význam na jakost příze. Používá se několik systémů zaplétání krajů (obr.16).



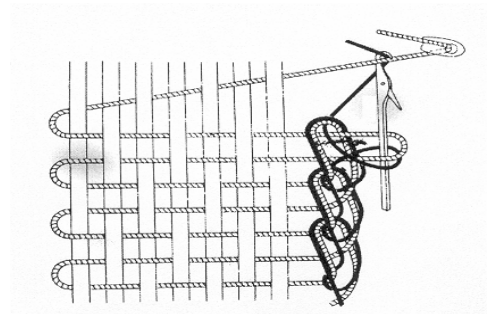
Systém tkaní bez záchytné niti
záchytná nit



Systém – přídavná a



Systém zachycení útku vazní niti



Systém tkaní s dvěma záchyty

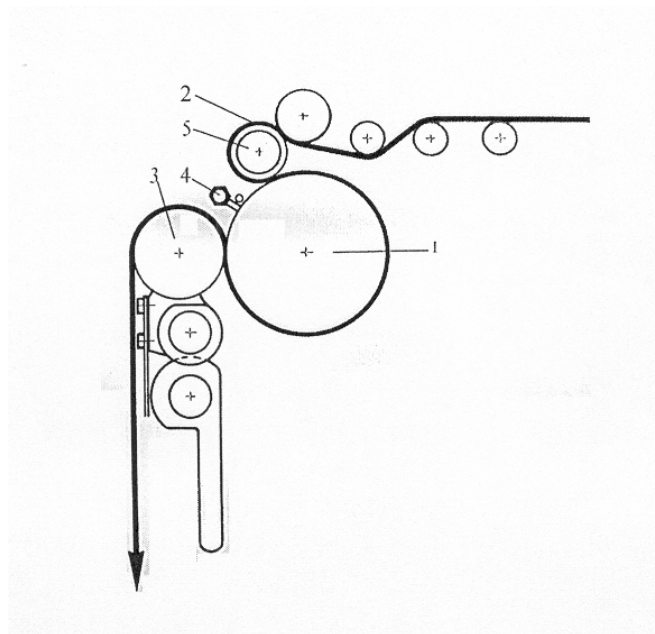
Obr. 16 – Způsoby zpevnění kraje

Pro zpevnění kraje u pružných stuh se používá systém **bez záchytné niti**. To znamená, že kraj se zpevňuje samotným útkem, pomocí pletací jehly. Hlavní výhodou je, že kraj je stejně pružný jako střed stuhy. Nevýhodou je, že zesiluje její okraj a snadno se stuha páře.

[5]

2.3.9. Odtahování a navíjení

Odtah a navíjení pružné stuhy (obr. 17) se provádí pomocí pozitivního zbožíového regulátoru. Zbožový regulátor udává dostavu útku v napnutém stavu tkané stuhy. Regulátorem se nastavuje dostava útku (od 3 útků/ 1cm do 60 útků/ 1cm). Odtahový válec má gumový nebo zdrsněný povrch. Stuha je odtahována nepřetržitě a dále se pak sráží až na požadovaný stav (dostavu) a ukládá se volně do bedýnky.



Obr.17 - Odtah pružné stuhy

(1 – odtahový válec potažený gumou, 2 - stuha v napnutém stavu, 3,4,5 – přítlačné válce, 4 – pojistka proti namotání stuhy)

[5]

2.4. Základní rozdíly ve výrobě pružných a nepružných stuh

Stroje na výrobu nepružných stuh a pružných stuh nebo-li pruženek se nijak zvlášť konstrukčně neliší. U stroje na výrobu pružných stuh je pouze navíc zařízení k vedení a k nastavení předpětí elastomerové osnovy. Toto zařízení je popsáno v kapitole 2.3.3 - Vedení elastomerové osnovy.

Výroba pruženek je oproti výrobě nepružných stuh rozdílná v tom, že délka utkané pružné stuhy v tkací rovině neodpovídá délce hotového výrobku. To způsobuje tažnost, která je závislá na předpětí elastomerové osnovy. Závislost je popsána v kapitole 3.4.3. Proto je produkce pružných stuh podstatně menší než u tkaní pevných stuh. Negativní vliv se projevuje ve vyšší ceně pružné stuhy.

[5, 8]

3. Experimentální část

V experimentální části je pozorována změna spotřeby materiálu vlivem různého předpětí elastomerové osnovy na stavu. Pro tento výpočet je použita metoda měkkých řezů. Cílem experimentální části je porovnání dvou metod výpočtu spotřeby materiálů při výrobě pružné stuhy a to metody měkkých řezů a metody vážením, kterou používá k výpočtu spotřeby materiálu firma ELAS s r.o. Také je v této kapitole pozorován vliv změny předpětí elastomerové osnovy na tažnost a pevnost pružné stuhy.

3.1. Popis testované stuhy

Testovaná stuha (pruženka) byla vyrobena na stuhařském stavu jehlovém firmy Jakob Müller s označením ND ve firmě ELAS s r.o. v Hrádku nad Nisou. Stroj je dvouchodý a maximální šíře tkané stuhy je do 25mm. Systém zpevňování kraje – bez záchytné niti. Charakter testované stuhy je v tabulce č. 4 a v technickém předpisu firmy ELAS s r.o.

Testováno bylo pět různých stuh. Při výrobě vzorků byly všechny parametry stuhy zachovány, pouze bylo měněno předpětí elastomerové osnovy. Viz tab.č.3.

Tabulka. č. 3

Vzorek číslo	Předpětí elastomeru
1.	70% (1:1,7)
2.	120% (1:2,2)
3.	150% (1:2,5)
4.	180% (1:2,8)
5.	210% (1:3,1)

Tabulka. č. 4

Barva stuhý	Bílá - režná
Tkaná šíře stuhý	21,5 mm
Požadovaná šíře stuhý	20 mm
Osnova základní	
Barva	režná
Počet nití v jedné stuze	60
Druh příze	PES
Jemnost příze	150 dtex
Počet vláken v přízi	48
Zákrut	S
Osnova elastomerová	
Počet nití v jedné stuze	16
Druh příze	latex
Barva	bílá
Průřez	kruhový
Průměr	0,5 mm
Útek	
Dostava útku	15 útků/cm
Barva	režná
Druh příze	PES
Jemnost příze	150×2 dtex
Počet vláken v přízi	48
Zákrut	S
Vazba	rypsová 2/2
Návod do paprsku	3+5
Návod do listu	hladký

3.2. Technický předpis testované stuhy

3.3. Vliv předpětí elastomerové osnovy na stanovení spotřeby materiálu pomocí metody měkkých řezů

Zkouška spočívá v nasnímání vhodně zhotovených podélných řezů elastické stuhy pomocí kamery připevněné na optickém mikroskopu a následném vyhodnocení snímků pomocí obrazové analýzy.(obr. 18,19). Na obrázku 18. jsou znázorněny řezy všech pěti testovaných stuh s různým předpětím elastomeru. Na obrázku 19. jsou řezy v místě elastomeru. Zhotovení řezů bylo prováděno v souladu s interní normou Technické Univerzity IN 46-108-01.

3.3.1. Postup přípravy řezů

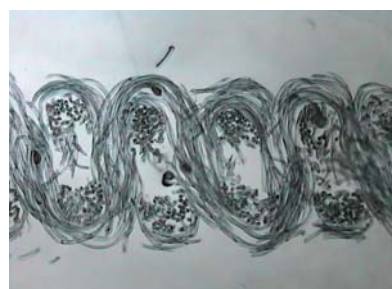
- Příprava vzorků - stuha se nastříhá v příčném směru na 5 mm široké proužky.
- Zafixování soustav přízí v pružné stuze - proužky se namočí postupně do řídkého, hustšího a nakonec do nejhustšího disperzního lepidla. (v mém případě bylo použito disperzní lepidlo Gama Fix Henkel které jsem ředila rychlosmáčecím přípravkem Spolion 8). Mezi jednotlivými kroky se nechala nanesená vrstva disperze vždy 24 hodin zaschnout.
- Upevnění vzorků - jednotlivé vzorky se upevní do připravených forem a zalijí směsí roztaveného parafinu a včelího vosku. Po ztuhnutí vosku se vzorky uloží do mrazícího boxu, kde získají lepší vlastnosti pro nařezání.
- Nařezání vzorků - Nejprve je třeba vyjmout upevněné vzorky voskem z forem. Vzorek se upevní do přístroje Mikrotom (přístroj k vytvoření řezů). Před samotným řezáním je třeba zasunout do přístroje nůž, který je ochlazený z lednice. Tloušťka řezu byla zvolena 35 μm s ohledem na další postup měření.
- Umístění vzorků do mikroskopu - řezy se vloží na laboratorní sklíčko, zakápnou xylenem, který rozpustí směs vosku a parafinu a umístí se pod mikroskop. Nastavení objektivu – EPLAN 4×0,6 (3,29 $\mu\text{m}/\text{Px1}$).
- Nasnímání vzorků - z jednoho sklíčka, na kterém je přibližně vždy 10 řezů, se vybere nejlepší řez, který se snímá kamerou a uloží.

Nasnímané řezy, obr. 18

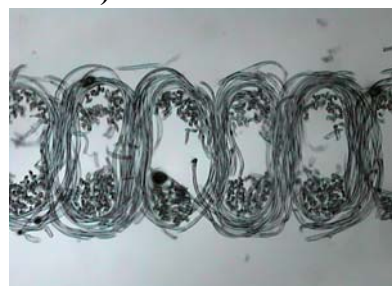
Vzorek číslo 1, (p.e. 70%)



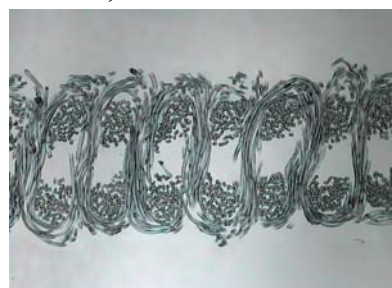
Vzorek číslo 2, (p.e. 120%)



Vzorek číslo 3, (p.e. 150%)



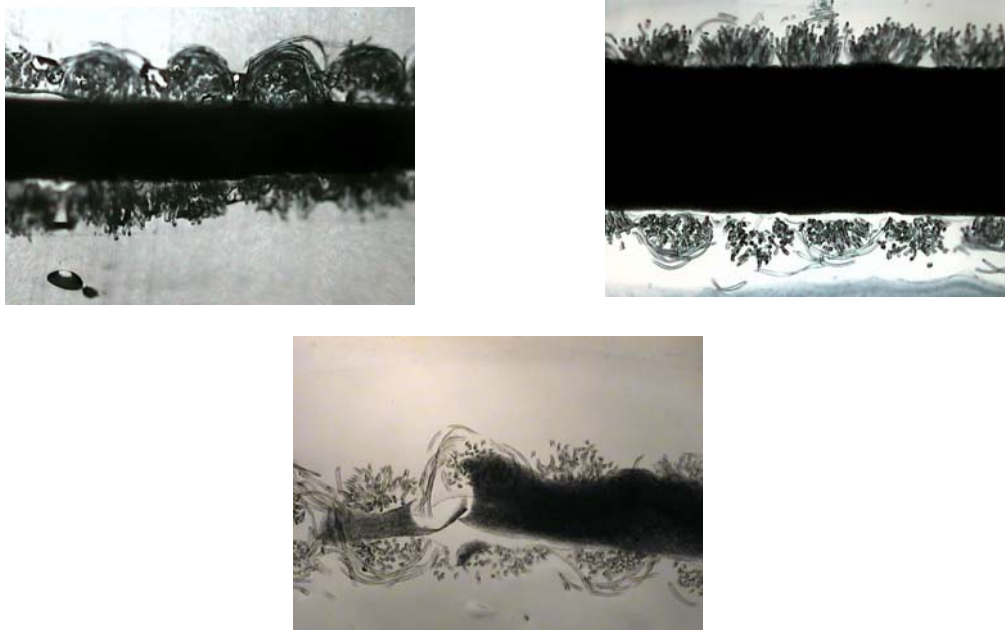
Vzorek číslo 4, (p. e. 180%)



Vzorek číslo 5, (p.e. 210%)



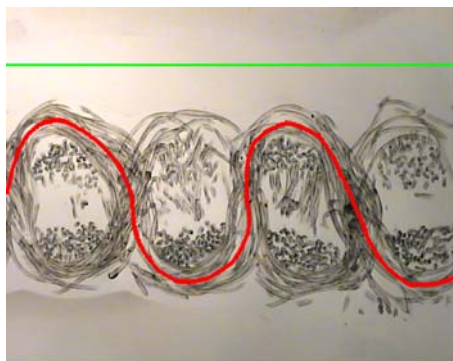
Řezy v místě elastomeru



Obr. 19

3.3.2. Výpočet spotřeby základní osnovy

Spotřeba materiálu S_o v základní osnově je vypočítána ze statisticky vyhodnocených hodnot setkání osnovy (tab.č. 5). Setkání základní osnovy z řezu se vypočítá podle vzorce č. 1. Z obrazové analýzy se získají hodnoty délka příze ve stuze a délka utkané stuhý (obr. 20). Tyto naměřené hodnoty jsou v příloze I. Po dosazení do vzorce a vypočítání dostaneme hodnotu setkání v procentech.



$$S_o = \frac{l_1 - l_0}{l_0} * 100 [\%] \quad (1)$$

■ l_1 délka příze ve stuze

■ l_0 délka utkané stuhý

Obr. 20

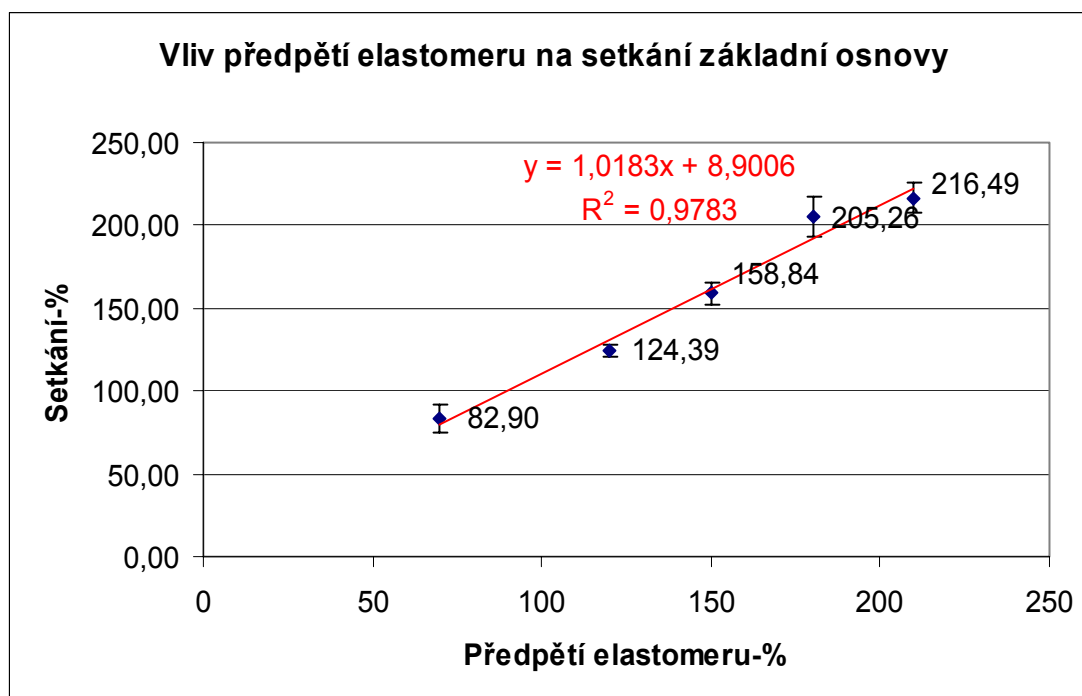
[6]

Statistické vyhodnocení setkání osnovy

Tabulka č.5

Předpětí elastomeru	70%	120%	150%	180%	210%
Aritmetický průměr	82,90	124,39	158,84	205,26	216,49
Směrodatná odchylka	18,97	8,34	14,39	26,78	20,55
IS	8,32	3,65	6,31	11,74	9,01
Variační koeficient	22,89	6,70	9,06	13,05	9,49

Grafické vyhodnocení



Graf č.-1

Diskuze

Hodnocení bylo prováděno na pěti vzorcích stuhy s různým předpětím elastomeru viz. tab.č. 4. Na každém vzorku bylo provedeno 20 měření potřebných pro statistické zpracování a grafické vyhodnocení setkání s využitím programu Microsoft Excel (tab.č. 5). Z výsledků měření a grafického hodnocení vyplývá, že vlivem zvýšení předpětí elastomeru se setkání základní osnovy zvyšuje. Závislost se jeví v oblasti praktického nastavení předpětí elastomerové osnovy na stroji téměř jako lineární. R^2 se blíží k hodnotě jedna.

Výpočet spotřeby materiálu základní osnovy ze setkání

Spotřeba materiálu je počítána na **1 m** stuhy. Jemnost příze v osnově je **15 tex** a počet nití ve stuze je **60**.

$$S_o = \frac{\text{délka jedné příze v 10 cm stuhy} * \text{počet osnovních přízí ve stuze} * \text{hmotnost 1 km příze [g]}}{10000} * \text{délka stuhy [m]} \quad (2)$$

Stuha 1, předpětí elastomeru 70%

$$\begin{array}{l} \uparrow 100\% \dots\dots\dots 10\text{cm} \uparrow \\ \uparrow 82,90\% \dots\dots\dots X\text{cm} \uparrow \end{array}$$

$$X = 10 * \frac{82,90}{100}$$

$$X = 8,29[\text{cm}]$$

$$\text{Délka jedné příze v 10 cm stuhy [cm]} \rightarrow 8,29 + 10 = 18,29$$

$$S_o = \frac{18,29 * 60 * 15}{10000} * 1$$

$$S_o = 1,65[\text{g}]$$

Stuha 2, předpětí elastomeru 120%

$$\begin{array}{l} \uparrow 100\% \dots\dots\dots 10\text{cm} \uparrow \\ \uparrow 124,39\% \dots\dots\dots X\text{cm} \uparrow \end{array}$$

$$X = 10 * \frac{124,39}{100}$$

$$X = 12,439\text{ cm}$$

$$\text{Délka jedné příze v 10 cm suhy [cm]} \rightarrow 12,439 + 10 = 22,439$$

$$S_o = \frac{22,439 * 60 * 15}{10000} * 1$$

$$S_o = 2,02[\text{g}]$$

Stuha 3, předpětí eleastomeru 150%

$$\begin{array}{ccc} \uparrow & 100\% \dots\dots\dots 10\text{cm} & \uparrow \\ & 158,84\% \dots\dots\dots X\text{cm} & \end{array}$$

$$X = 10 * \frac{158,84}{100}$$

$$X = 15,884[\text{cm}]$$

$$\text{Délka jedné příze v 10 cm stuhy}[\text{cm}] \rightarrow 15,884 + 10 = 25,884$$

$$S_o = \frac{25,884 * 60 * 15}{10000} * 1$$

$$S_o = 2,33[\text{g}]$$

Stuha 4, předpětí eleastomeru 180%

$$\begin{array}{ccc} \uparrow & 100\% \dots\dots\dots 10\text{cm} & \uparrow \\ & 205,26\% \dots\dots\dots X\text{cm} & \end{array}$$

$$X = 10 * \frac{205,26}{100}$$

$$X = 20,526[\text{cm}]$$

$$\text{Délka jedné příze v 10 cm stuhy} \rightarrow 20,526 + 10 = 30,526$$

$$S_o = \frac{30,526 * 60 * 15}{10000} * 1$$

$$S_o = 2,75[\text{g}]$$

Stuha 5, předpětí eleastomeru 210%

$$\begin{array}{ccc} \uparrow & 100\% \dots\dots\dots 10\text{cm} & \uparrow \\ & 216,49\% \dots\dots\dots X\text{cm} & \end{array}$$

$$X = 10 * \frac{216,49}{100}$$

$$X = 21,649[\text{cm}]$$

$$\text{Délka jedné příze v 10 cm stuhy} \rightarrow 21,649 + 10 = 31,649$$

$$S_o = \frac{31,649 * 60 * 15}{10000} * 1$$

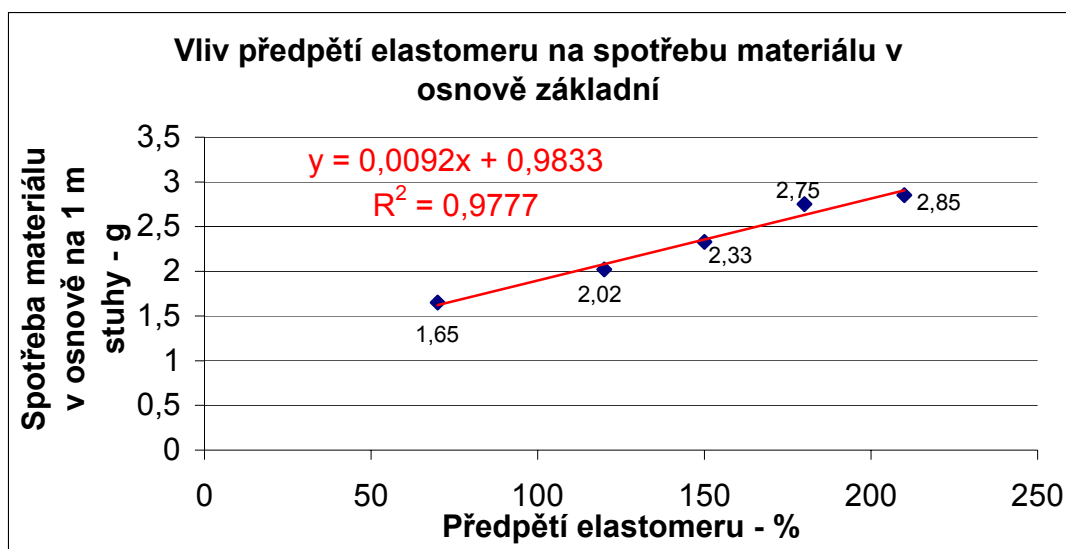
$$S_o = 2,85[\text{g}]$$

Výpočty spotřeby materiálu základní osnovy

Tabulka č. 6

Vzorek číslo	Spotřeba materiálu[g]
Stuha 1. (p.e.70%)	1,65
Stuha 2. (p.e.120%)	2,02
Stuha 3. (p.e.150%)	2,33
Stuha 4. (p.e.180%)	2,75
Stuha 5. (p.e.210%)	2,85

Grafické vyhodnocení spotřeby materiálu v základní osnově



Graf č.2

Diskuze

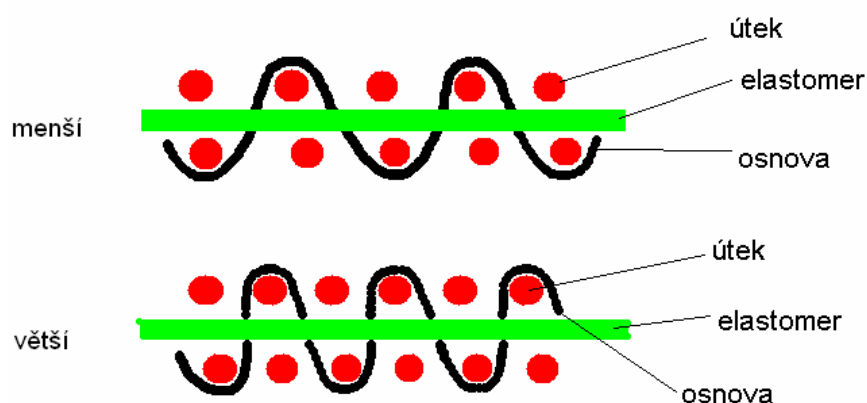
Hodnocení bylo prováděno z výsledků měření setkání osnovy na pěti vzorcích stuh s různým předpětím elastomeru viz. tab.č. 4. K výpočtu spotřeby materiálu v osnově byly použity statisticky zpracované hodnoty naměřeného setkání v základní osnově získané pomocí obrazové analýzy Lucia. Z grafu č-2, stejně jako z grafu č-1 vyplývá téměř lineární závislost mezi předpětím elastomerové osnovy a spotřebou materiálu v základní osnově. Čím je předpětí elastomeru větší, tím se zvyšuje spotřeba materiálu. Čím se R^2 (druhá mocnina korelačního koeficientu) blíží k hodnotě jedna, tím se závislost blíží k lineární.

3.3.3. Výpočet spotřeby útku

Spotřeba útku je počítána z dostavy útku na 1 cm. Stuha je tkána s dostavou 15 útků/cm v napnutém stavu. Změnou nastavení předpětí elastomeru se dostava útku při tkaní stuhly v napnutém stavu nezmění. Změna dostavy útku se však projeví v utkané a zrelaxované stuze (obr.21, 22).

Předpoklad

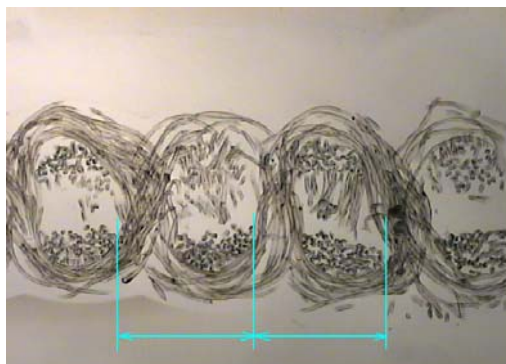
Čím větší předpětí elastomeru, tím vyšší dostava útku utkané stuhly



Obr.č. 21

Rozteče útků z řezu

Dostava je vypočítána z naměřených a statisticky vyhodnocených roztečí v obrazové analýze. (obr. 22)



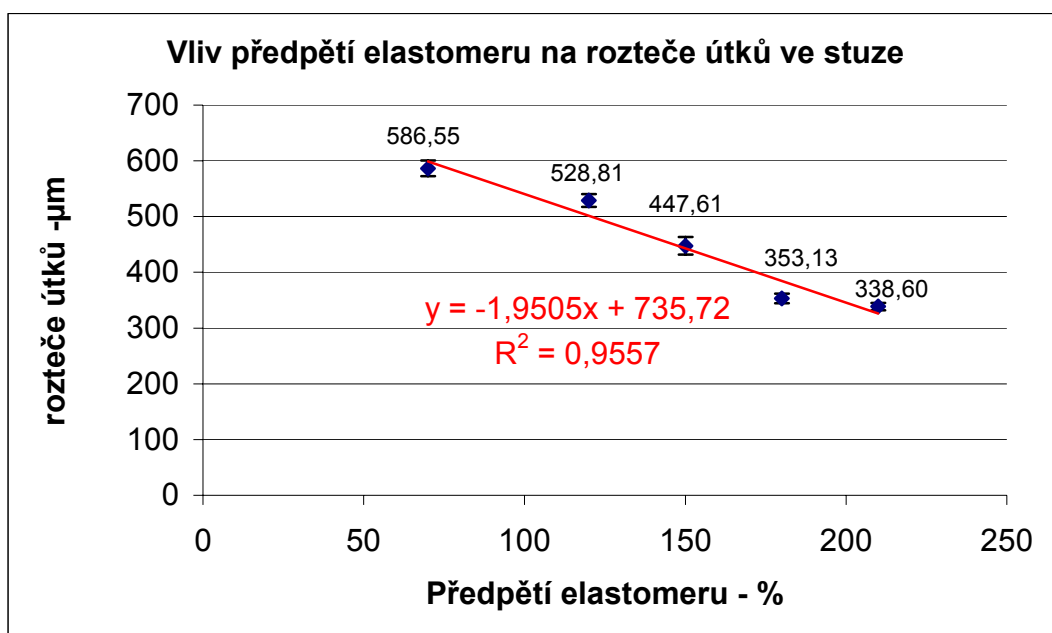
Obr.22 – rozteče útku

Statistické vyhodnocení roztečí útků

Tabulka č.7

Předpětí elastomeru	70%	120%	150%	180%	210%
Střední hodnota	586,55	528,81	447,61	353,13	338,60
Směrodatná odchylka	55,05	45,70	63,44	34,96	26,74
IS	13,93	11,56	16,05	8,85	6,77
Variační koeficient	9,39	8,64	14,17	9,90	7,90

Grafické vyhodnocení roztečí útků



Graf č.- 3

Diskuze

Hodnocení bylo prováděno na pěti vzorcích s různým předpětím elastomeru viz. tab.č. 4. Na každém vzorku byla rozteč útku měřena na 60 různých místech. Hodnoty roztečí útků jsou naměřené pomocí obrazové analýzy Lucia (obr. 22). Naměřené hodnoty roztečí jsou uvedeny v příloze I. Dále jsou statisticky zpracovány (tab.č. 7) s využitím programu Microsoft Excel a graficky vyhodnoceny. Toto vyhodnocení dále slouží k výpočtu spotřeby materiálu v útku. Na grafu č. 3 je vidět, že čím větší je předpětí elastomerové osnovy, tím menší jsou naměřené hodnoty rozteče útku. Závislost se jeví jako téměř lineární.

Výpočet dostavy útku z roztečí

$$Dú = \frac{1}{rozteč\ útku} * 2 \left[útků / cm \right] \quad (3)$$

Stuha 1, předpětí elastomeru 70%

$$Dú = \frac{1}{0,05865} * 2$$
$$Dú = 34,1 \left[útků / cm \right]$$

Stuha 2, předpětí elastomeru 120%

$$Dú = \frac{1}{0,05258} * 2$$
$$Dú = 38,04 \left[útků / cm \right]$$

Stuha 3, předpětí elastomeru 150%

$$Dú = \frac{1}{0,04476} * 2$$
$$Dú = 44,68 \left[útků / cm \right]$$

Stuha 4, předpětí elastomeru 180%

$$Dú = \frac{1}{0,03531} * 2$$
$$Dú = 56,64 \left[útků / cm \right]$$

Stuha 5, předpětí elastomeru 210%

$$D \frac{1}{0,03385} * 2$$
$$Dú = 59,08 \left[útků / cm \right]$$

Výpočet spotřeby materiálu v útku

Spotřeba materiálu je počítána na **1 m** stuhy. Jemnost příze v útku je **15×2 tex** a šířka tkané stuhy je **21,5 mm**. Stuha 1 - Dú = 34,1 [útků/cm], stuha 2 - Dú = 38,04 [útků/cm], stuha 3 - Dú = 44,68 [útků/cm], stuha 4 - Dú = 56,64 [útků/cm], stuha 5 - Dú = 59,08 [útků/cm]

$$S_u[g] = \frac{\text{počet útků na 1 metr} * \text{šířka tkané stuhy} [mm] * \text{hmotnost 1 km příze} [g]}{1000000} \quad (4)$$

Stuha 1, předpětí elastomeru 70%

Dú = 34,1 [útků/cm] → 3410 [útků/1m]

$$S_u = \frac{3410 * 21,5 * 30}{1000000}$$

$$S_u = 2,20[g]$$

Stuha 2, předpětí elastomeru 120%

Dú = 38,04 [útků/cm] → 3804 [útků/1m]

$$S_u = \frac{3804 * 21,5 * 30}{1000000}$$

$$S_u = 2,45[g]$$

Stuha 3, předpětí elastomeru 150%

Dú = 44,68 [útků/cm] → 4468 [útků/1m]

$$S_u = \frac{4468 * 21,5 * 30}{1000000}$$

$$S_u = 2,88[g]$$

Stuha 4, předpětí elastomeru 180%

Dú = 56,64 [útků/cm] → 5664 [útků/1m]

$$S_u = \frac{5664 * 21,5 * 30}{1000000}$$

$$S_u = 3,65[g]$$

Stuha 5, předpětí elastomeru 210%

Dú = 59,08 [útků/cm] → 5908 [útků/1m]

$$S_u = \frac{5908 * 21,5 * 30}{1000000}$$

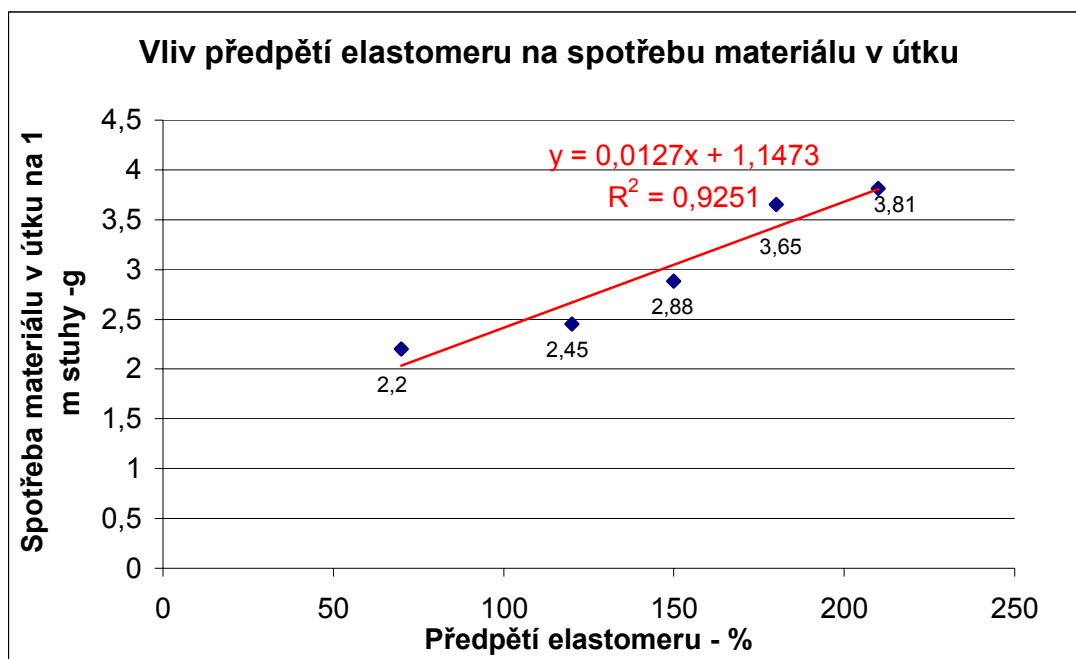
$$S_u = 3,81[g]$$

Výpočet materiálu v útku

Tabulka č.8

Vzorek číslo	Spotřeba materiálu[g]
Stuha 1. (p.e.70%)	2,20
Stuha 2. (p.e.120%)	2,45
Stuha 3. (p.e.150%)	2,88
Stuha 4. (p.e.180%)	3,65
Stuha 5. (p.e.210%)	3,81

Grafické vyhodnocení spotřeby materiálu v útku



Graf č.-4

Diskuze

V souladu s předpokladem a stejně jako v případě spotřeby osnovy se vlivem rostoucího předpětí elastomeru spotřeba materiálu v útku zvyšuje. Závislost spotřeby materiálu se jeví též téměř jako lineární.

Hodnoty spotřeby materiálu poskytnuté firmou ELAS s r.o.

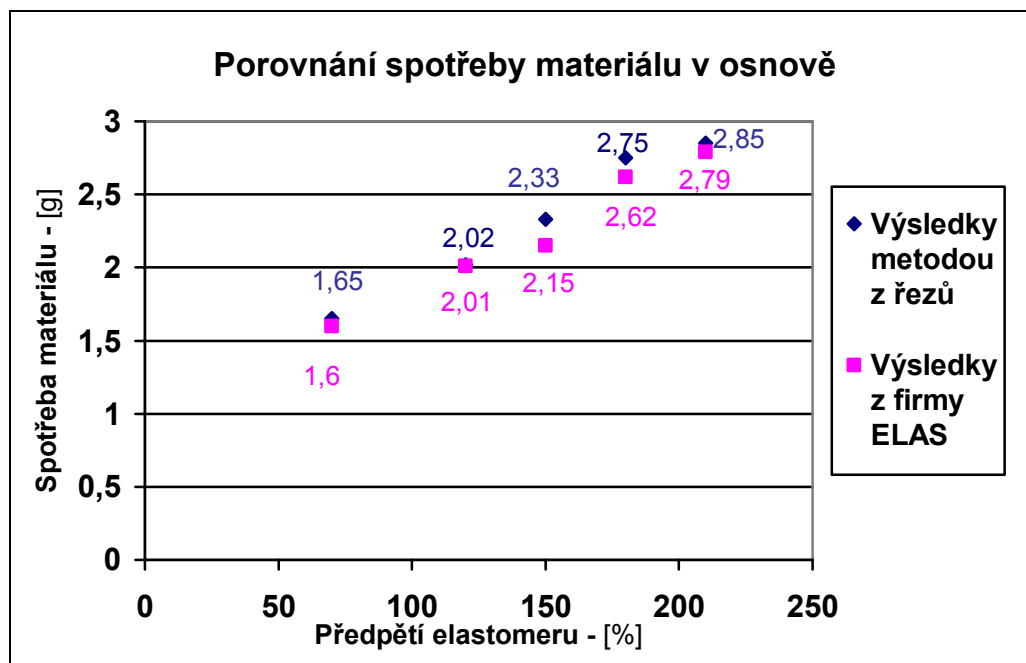
Ve firmě ELAS s r.o. zjišťují běžně spotřebu materiálu páráním vzorků a vážením jednotlivých soustav nití na analytických vahách.

Pro porovnání obou metod měření spotřeby materiálu byly poskytnuty firmou ELAS s r.o. tyto hodnoty:

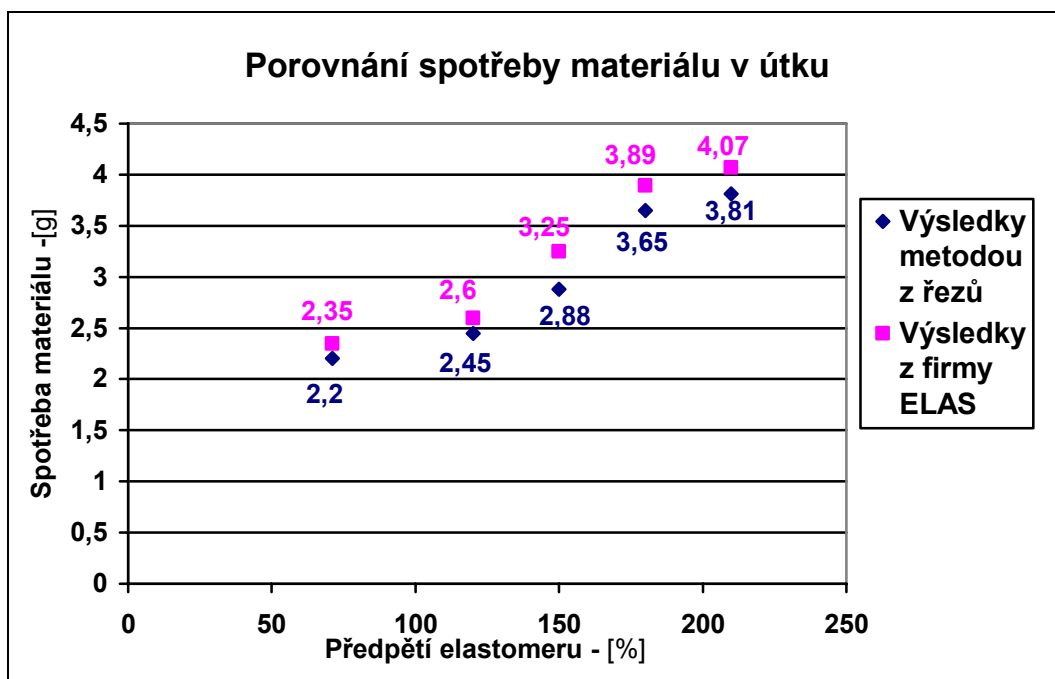
Tabulka č.9

Spotřeba materiálu na 1m stuhy [g]	Osnova	Útek	elastomer
p.e. 70%	1,60	2,35	4,88
p.e. 120%	2,01	2,60	4,76
p.e. 150%	2,15	3,25	4,67
p.e. 180%	2,62	3,79	4,30
p.e. 210%	2,79	4,07	3,97

3.3.4. Grafické porovnání obou metod měření



Graf č.-5



Graf-č.6

Diskuze

Porovnáním spotřeby materiálu v osnově získaných experimentálně z řezů a výsledků poskytnutých firmou ELAS s r.o., která zjišťuje spotřebu materiálu vážením, jsem došla k téměř shodným výsledkům.

Metoda zjišťování spotřeby útku metodou řezů vychází z výpočtů, jejichž podkladem jsou rozteče útků naměřených z řezů. Vykazuje nižší hodnoty než metoda, kterou používá firma ELAS s r.o. Rozdíl je způsoben tím, že experimentální metoda ve svých výpočtech nezohledňuje spotřebu materiálu útku na zpevnění krajů viz.kapitola 2.3.8 obr. 16. Tento rozdíl se pohyboval okolo 7%.

Spotřeba elastomeru metodou z řezů nelze zjistit vzhledem k tomu, že elastomer není možné v napnutém stavu zafixovat. Na obrázku 19. je vidět, že při snaze zhotovit řez v místě elastomeru se vlivem smrštění elastomeru řez zdeformuje a nelze ho využít k měření. Pro spotřebu materiálu v elastomerové osnově lze z těchto dvou metod použít pouze metodu vážením, používanou firmou ELAS s r.o.

3.4. Vliv předpětí elastomerové osnovy na vybrané vlastnosti pružné stuhy

Vlastnosti stuhařských tkanin

Základní požadovanou vlastností stuhařských pružných tkanin je podélná tažnost a pevnost.

Trhací stroj



Obr. č. 23 – Tira test 2300



Obrázek č. 24- upínací čelisti

3.4.1. Popis přístroje a postup zkoušky

Testované vzorky byly vyrobeny na jehlovém speciálním stroji Müller ND ve firmě ELAS s r.o. Testováno bylo pět vzorků pružné stuhy. Každý vzorek byl vyroben s jiným předpětím elastomerové osnovy. viz kap. 3.1 (Popis testované stuhy). Na každém vzorku bylo prováděno patnáct měření na trhacím stroji Tira test 2300 (Obr. 23) na katedře textilních materiálů na Technické Univerzitě v Liberci v souladu s normou ČSN 80 0890. Zvolené výstupní hodnoty na stroji byly Amax (tažnost při Fmax) a Fmax (maximální dosažená síla). Nastavená rychlost průběhu zkoušek byla 100 mm/min. Předpětí vzorku bylo nulové a upínací délka byla upravena z 100 mm na 50mm z důvodu vysoké tažnosti.

Testované stuhy byly po relaxaci. Hodnoty naměřené při testování a ukázky průběhů zkoušek jsou v příloze II Tyto hodnoty jsou statisticky zpracovány s využitím programu Microsoft Excel.

3.4.2. Pevnost stuhý

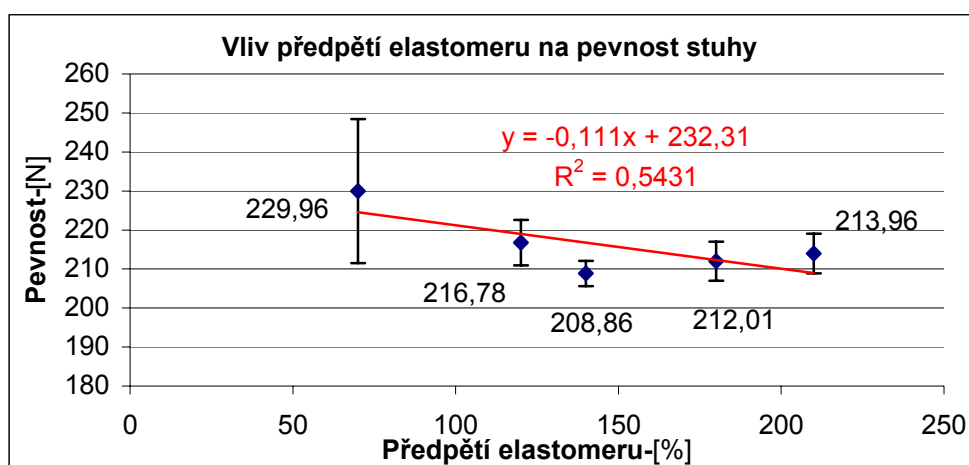
Pevnost [N] při přetržení je maximální tahová síla zjištěná při zkoušení pevnosti v tahu do přetržení zkoušeného vzorku. Naměřené hodnoty jsou v příloze č. II a statistické vyhodnocení je v tabulce č.-10. [6]

Statistické vyhodnocení pevnosti [N]

Tabulka č.-10

Předpětí elastomeru	70%	120%	150%	180%	210%
Aritmetický průměr	229,96	216,78	208,86	212,01	213,96
Směrodatná odchylka	36,44	11,50	6,39	9,91	10,12
IS	18,44	5,82	3,23	5,01	5,12
Variační koeficient	15,85	5,30	3,06	4,67	4,73

Grafické vyhodnocení pevnosti



Graf č.-6

Diskuse

Z naměřených hodnot vyplývá, že předpětí elastomeru nemá prakticky žádný, nebo pouze velmi malý, vliv na pevnost stuhý. Průřez stuhý namáhaný tahem se v závislosti na předpětí elastomeru téměř nemění, mění se pouze průřez elastomeru. Vzhledem k tomu, že rozhodující vliv na pevnost stuhý má vazba a materiál základní osnovy a útku a vliv elastomeru je minimální, je změna pevnosti v závislosti na předpětí elastomeru velmi malá. Z grafu č.-6 vyplývá malý pokles pevnosti v závislosti na zvyšování předpětí elastomeru.

3.4.3. Tažnost stuhy

Mezní tahová deformace odpovídající pevnosti v tahu je maximální prodloužení v okamžiku přetržení vzorku. Tažnost je schopnost protáhnout se při zatížení. Je to poměr prodloužení při přetržení k upínací délce. Vyjadřuje se v procentech. Naměřené hodnoty jsou v příloze č. II a statistické vyhodnocení je v tabulce č.-11.

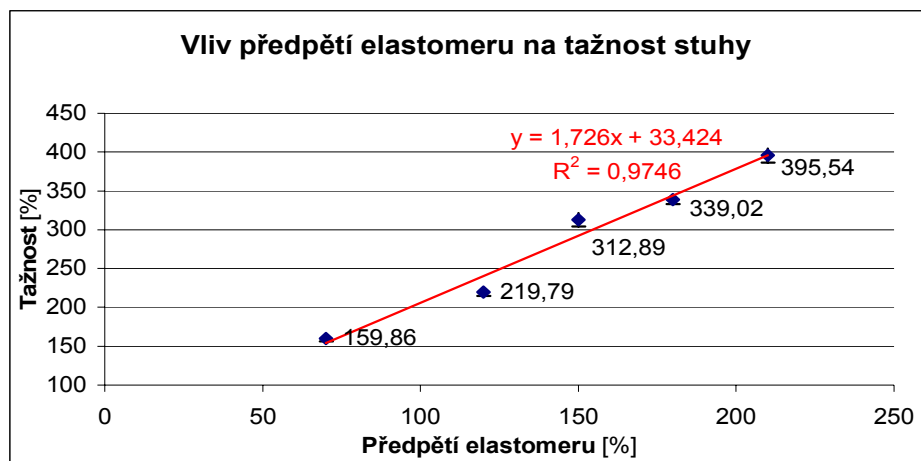
[6]

Statistické vyhodnocení tažnosti [%]

Tab.č.-11

Předpětí elastomeru	70%	120%	150%	180%	210%
Aritmetický průměr	159,86	219,79	312,89	339,02	395,54
Směrodatná odchylka	7,07	9,47	16,70	11,48	17,53
IS	3,58	4,79	8,50	5,81	8,87
Variační koeficient	4,43	4,31	5,34	3,39	4,43

Grafické vyhodnocení tažnosti



Graf č.-7

Diskuse

Z naměřených a zpracovaných hodnot vyplývá, že se zvyšováním předpětí elastomeru se zvyšuje tažnost. Tento parametr při nastavení stavu má rozhodující význam pro vlastnosti utkané stuhy. Závislost se jeví v praktickém nastavení na stroji jako téměř lineární.

4. Závěr

V bakalářské práci je popsáno rozdělení stuhařských výrobků a strojů na jejich výrobu. Blíže jsou zde charakterizovány základní mechanismy stroje Müller ND na výrobu pružných stuh. Experimenty jsou zaměřeny na vyhodnocení změny vlivu předpětí elastomeru na spotřebu materiálu a na pevnost a tažnost. Ve spolupráci s firmou ELAS s r.o. je v příloze II. vypracovaný katalog výrobků, který slouží pro orientační představu výrobního sortimentu této firmy.

Na základě získaných parametrů z řezů, a to setkání základní osnovy a rozteče útků, je vypočítána spotřeba materiálu v základní osnově a v útku. Vypočítané hodnoty spotřeby materiálu v základní osnově získané metodou z řezů a získané metodou vážením jsou téměř stejné. Vypočítané hodnoty spotřeby materiálu v útku získané metodou z řezů se liší zhruba o 7 % oproti metodě vážením, a to z důvodu toho, že metoda z řezů nepočítá se spotřebou útku, která je potřeba na zpevnění nepravého kraje. Metoda řezů je však nevhodná pro výpočet spotřeby elastomerové osnovy, a to z důvodu toho, že při tvorbě řezů se elastomer nezafixuje, a proto nelze stuha v místě elastomeru nařezat.(obr.19).

Z výsledků získaných ze stroje Tira test 2300 lze konstatovat, že zvětšením předpětí elastomeru se jen velmi málo zmenší pevnost, ale výrazně zvýší tažnost.

Výsledky měření, vyhodnocení a následné porovnání potvrzují, že experimentální metodu zjišťování spotřeby materiálu v útku a v základní osnově je možné využít při výpočtu spotřeby materiálu při výrobě pružné stuhy. Je však potřeba upřesnit navýšení spotřeby útku v souvislosti se zpevňováním nepravého kraje v závislosti na způsobu zpevnění (kap. 2.3.8.).

Uvedené nedostatky experimentální metody řezů upřednostňují určování spotřeby materiálu při výrobě pružné stuhy firmou ELAS s r.o. vážením. Další výhodou je i jednoduché a časově nenáročné naměření a vyhodnocení, zanedbatelné nejsou ani nižší pořizovací a provozní náklady přístrojů potřebných pro zhotovení a zpracování vzorků.

Použitá literatura

- [1] **František Fukač, Indra** - Technologie tkalcovství II pro 2. a 3. ročník středních průmyslových škol textilních - (Základní mechanismy tkacích stavů) , 1977.
- [2] **Oldřich Talavášek** - Tkací stroje člunkové, bezčlunkové a víceprošlupní, SNTL, Praha 1988.
- [3] **Oldřich Talavášek** - Tkalcovská příručka, 1980.
- [4] **František Fukač, Jan Drda** - Technologie tkalcovství II pro 4. ročník středních průmyslových škol studijního oboru Textilní technologie, SNTL, 1987.
- [5] Hochleistungs – Bandwebautomaten Patente Müller ND (příručka pro seřizovače)
- [6] **F Pecháček – J. Janovský** – Zkoušení textilií pro 4. ročník SPŠ textilní
- [7] **Tkaní člunkové a bezčlunkové** – přednášky
- [8] Podklady a materially ELAS Hrádek nad Nisou

Příloha I.

Naměřené hodnoty na obrazové analýze Lucia

Naměřené hodnoty pro výpočet setkání základní osnovy

poř.č. měření	Naměřené hodnoty délek stuh/délek přízí [μm]				
	p.e. 70%	p.e. 120%	p.e. 150%	p.e. 180%	p.e. 210%
1	2338,486	2093,378	2341,605	2341,605	2341,605
	4221,136	4584,812	5897,226	7060,176	7460,7
2	2339,789	2093,378	1837,606	2341,605	2037,234
	4005,805	4584,812	4561,322	7412,238	6429,055
3	2341,095	2338,486	2341,605	2341,605	2342,908
	4281,31	5198,595	6153,945	7181,807	6336,639
4	2018,517	2338,486	2341,605	2277,407	2342,908
	3744,382	5090,058	6139,765	7572,429	6953,612
5	2339,789	2338,486	2342,908	2085,834	2341,605
	5100,684	5223,862	6583,52	6988,881	6429,121
6	2333,551	2342,908	1597,43	2117,026	2342,908
	4082,199	5246,102	4539,707	6072,452	7926,663
7	2342,908	2341,605	2393,692	2032,809	2341,605
	4455,154	5580,169	6291,73	6260,015	6510,252
8	2342,908	2338,486	2341,605	1299,793	2344,214
	4166,95	5205,109	6534,631	4363,988	6322,196
9	2344,214	2342,908	2341,605	1390,252	1613,024
	4243,113	5072,752	6046,954	3805,082	4727,072
10	2342,908	2334,857	2216,328	2210,6	1633,551
	3784,75	5586,585	5875,644	7108,308	4833,701
11	2342,908	2342,908	2129,502	1870,612	2338,486
	4074,336	5390,599	5452,517	6282,979	6338,679
12	2342,908	2342,908	2341,095	1929,875	1162,545
	4570,304	5170,86	5823,037	5687,818	3979,321
13	5168,031	2152,64	1911,161	2338,486	2342,908
	2339,789	4699,995	4443,573	7276,098	6493,736
14	2338,486	2342,908	2126,383	1697,242	1828,25
	4267,492	5466,368	5611,194	5895,154	6203,229
15	2345,517	2342,908	2341,605	2341,605	2339,789
	4222,32	5198,299	5989,774	7152,789	7181,28
16	2335,367	2342,908	1873,731	2035,928	1516,331
	5139,967	5592,868	4576,028	6142,266	5335,722
17	2339,789	2339,789	1371,535	2335,367	2341,605
	3590,245	5470,119	3432,095	8207,958	7865,239
18	2342,908	2386,777	2088,443	1826,437	2342,908
	4338,918	5040,379	5840,145	6097,028	7383,221
19	2338,486	2341,605	969,1452	2113,397	2341,605
	3720,2	5227,843	2275,904	6884,786	7337,819
20	2341,605	2342,908	1767,678	1355,444	2342,908
	3845,484	5029,917	4513,814	4126,055	7058,596

Setkání základní osnovy v % naměřené na obrazové analýze Lucia

Setkání [%]	Předpětí e. 70%	Předpětí e. 120%	Předpětí e. 150%	Předpětí e. 180%	Předpětí e. 210%
řez č.1	80,50721	119,0151	151,8455	218,6148	201,5101
řez č.2	71,20371	119,0151	148,2208	215,5777	216,5452
řez č.3	82,87639	122,306	162,8089	170,4604	206,7045
řez č.4	85,50163	117,6647	162,2033	196,7941	232,5022
řez č.5	117,9976	123,3865	180,9979	174,5604	235,0642
řez č.6	74,93508	123,9142	184,1882	238,3259	186,8388
řez č.7	90,15489	138,3053	162,8463	178,0252	207,949
řez č.8	77,85376	122,5846	179,0663	169,6936	235,7447
řez č.9	81,00367	116,5152	158,2397	193,0564	173,6973
řez č.10	61,54073	139,2688	165,1071	195,9015	221,5556
řez č.11	73,90083	130,0816	156,0466	171,0591	235,8783
řez č.12	95,06972	120,7027	148,7313	242,2941	194,7247
řez č.13	120,9433	118,3363	132,5065	177,1657	211,1457
řez č.14	82,48953	133,3155	163,8844	239,2988	247,3373
řez č.15	80,01664	121,8738	155,7978	206,92	205,4652
řez č.16	120,0925	138,7148	144,2202	251,8836	201,6937
řez č.17	53,44314	133,7869	150,2375	235,8909	251,4633
řez č.18	85,19371	111,1793	179,6411	215,1307	233,8209
řez č.19	59,08586	123,259	134,8362	213,3671	225,7686
řez č.20	64,22427	114,6869	155,3528	201,275	204,4062

Naměřené hodnoty roztečí útku [µm] na obrazové analýze Lucia

Počet měření	Předpětí 70%	Předpětí 120%	Předpětí 150%	Předpětí 180%	Předpětí 210%
1.	572,46	519,82	421,12	398,09	361,9
2.	690,9	470,47	391,51	361,9	332,29
3.	654,71	509,95	414,54	332,29	391,51
4.	648,13	539,56	407,96	391,51	302,68
5.	628,39	503,37	361,9	302,68	319,13
6.	651,42	493,5	434,28	430,99	342,16
7.	628,39	598,78	414,54	319,13	312,55
8.	615,23	598,78	838,95	342,16	299,39
9.	648,13	556,01	463,89	312,55	368,48
10.	598,78	588,91	407,96	391,51	352,03
11.	519,82	562,59	467,18	299,39	335,58
12.	634,97	605,36	414,54	368,48	391,51
13.	539,56	569,17	437,57	352,03	329
14.	572,46	546,14	467,18	335,58	338,87
15.	625,1	565,88	473,76	391,51	332,29
16.	585,62	588,91	424,41	329	345,45
17.	664,58	523,11	454,02	338,87	345,45
18.	605,36	532,98	500,08	332,29	358,61
19.	631,68	532,98	401,38	345,45	348,74
20.	585,62	483,63	516,53	345,45	338,87
21.	582,33	519,82	483,63	358,61	338,87

22.	565,88	542,85	503,37	348,74	358,61
23.	602,07	549,43	460,6	338,87	375,06
24.	552,72	509,95	398,09	338,87	332,29
25.	549,43	559,3	542,85	358,61	378,35
26.	519,82	500,08	496,79	375,06	391,51
27.	490,21	532,98	454,02	332,29	388,22
28.	529,69	611,94	460,6	378,35	371,77
29.	523,11	546,14	411,25	391,51	352,03
30.	618,52	585,62	437,57	401,38	342,16
31.	602,07	539,56	437,57	401,38	394,8
32.	542,85	500,08	454,02	388,22	335,58
33.	509,95	503,37	417,83	371,77	305,97
34.	562,59	434,28	490,21	352,03	319,13
35.	579,04	427,7	463,89	342,16	371,77
36.	595,49	486,92	454,02	394,8	329
37.	585,62	480,34	467,18	407,96	302,68
38.	542,85	483,63	493,5	430,99	338,87
39.	477,05	628,39	450,73	378,35	329
40.	651,42	532,98	384,93	335,58	305,97
41.	651,42	470,47	407,96	305,97	269,78
42.	677,74	592,2	434,28	319,13	319,13
43.	611,94	506,66	401,38	371,77	335,58
44.	615,23	562,59	417,83	329	335,58
45.	667,87	483,63	463,89	302,68	309,26
46.	631,68	473,76	404,67	338,87	335,58
47.	592,2	575,75	391,51	329	329
48.	664,58	509,95	417,83	305,97	342,16
49.	628,39	519,82	417,83	358,61	355,32
50.	526,4	503,37	424,41	269,78	332,29
51.	516,53	549,43	513,24	319,13	309,26
52.	552,72	542,85	434,28	335,58	342,16
53.	556,01	454,02	470,47	414,54	338,87
54.	671,16	421,12	444,15	368,48	335,58
55.	523,11	529,69	424,41	335,58	338,87
56.	490,21	483,63	454,02	355,32	325,71
57.	559,3	552,72	394,8	309,26	335,58
58.	503,37	542,85	358,61	335,58	273,07
59.	579,04	562,59	457,31	329	338,87
60.	490,21	526,4	447,44	407,96	305,97

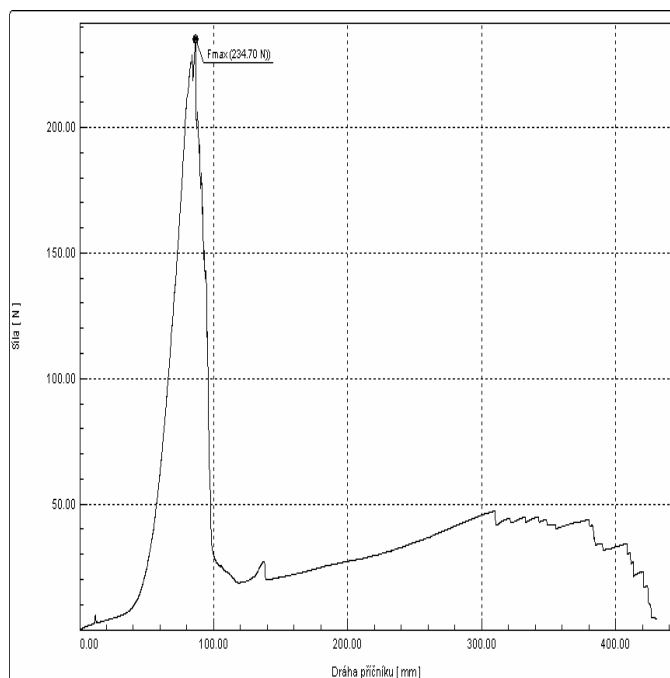
Příloha II.

Naměřené hodnoty na trhacím stroji TIRA test 2300

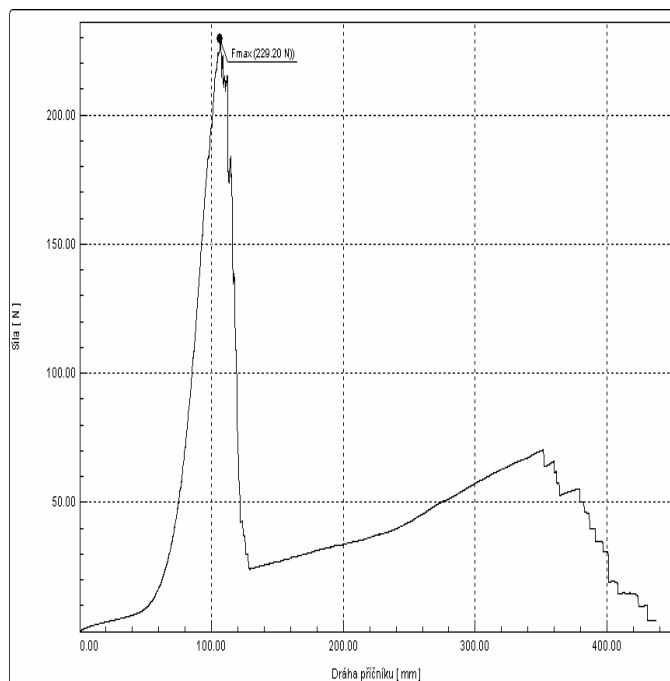
Výsledky měření z přístroje Tira test 2300

Ukázky průběhu měření

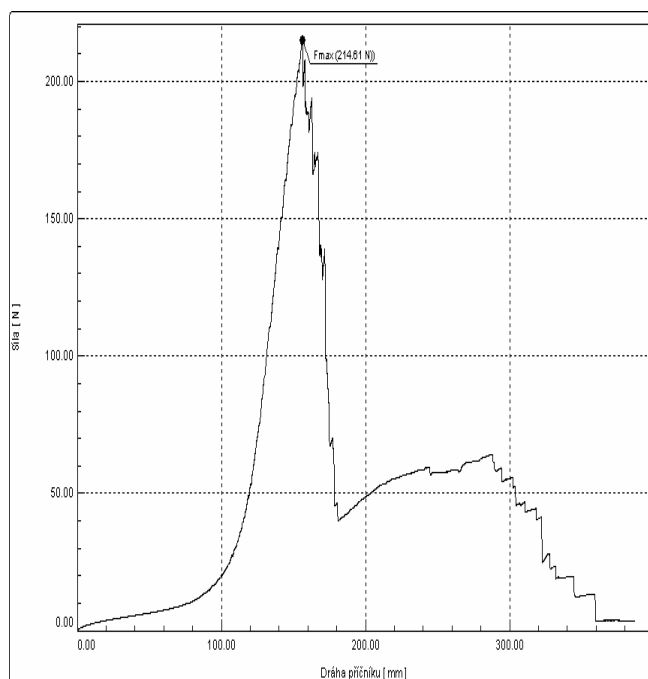
Vzorek 1	Amax	Fmax	Amax
	Tažnost	Pevnost	Prodloužení
	[%]	[N]	[mm]
15	158,02	272,22	79,009
14	160,69	238,8	80,345
13	150,53	249,19	75,263
12	155,34	218,61	77,669
11	149,4	255,64	74,702
10	150,91	241,6	75,455
9	154,4	242,79	77,201
8	158,79	260,51	79,395
7	164,35	254,18	82,173
6	155,39	238,27	77,693
5	165,91	240,76	82,956
4	163,98	212,97	81,991
3	169,24	142,84	84,621
2	168,11	146,37	84,054
1	172,86	234,7	86,428



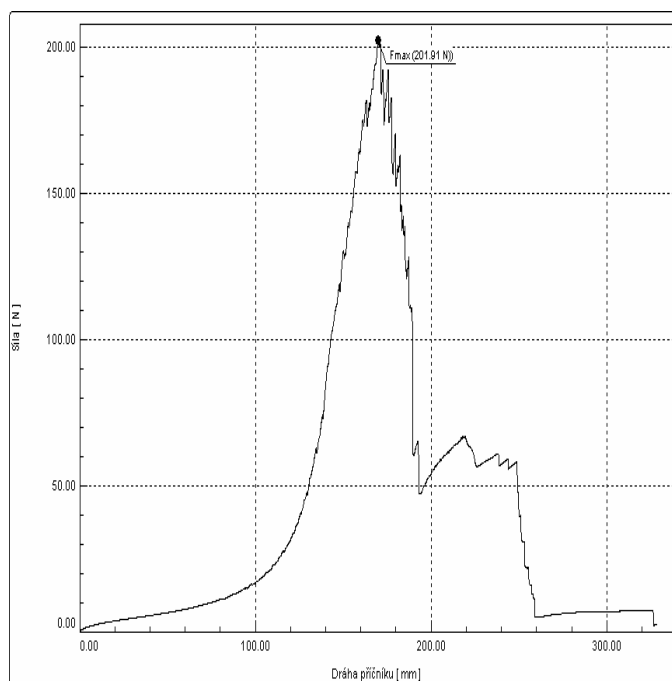
Vzorek 2 p.e.120%	Amax	Fmax	Amax
	Tažnost	Pevnost	Prodloužení
	[%]	[N]	[mm]
15	202,94	216,8	101,469
14	225,03	204,88	112,513
13	221,97	207,56	110,987
12	215,8	195,85	107,898
11	215,6	226,71	107,801
10	207,52	204,76	103,761
9	221,36	220,58	110,678
8	214,41	228,2	107,206
7	215,81	240,55	107,907
6	218,4	212,92	109,198
5	224,92	226,02	112,462
4	226,36	218,71	113,178
3	229,74	209,71	114,868
2	243,92	209,22	121,96
1	213,14	229,2	106,569



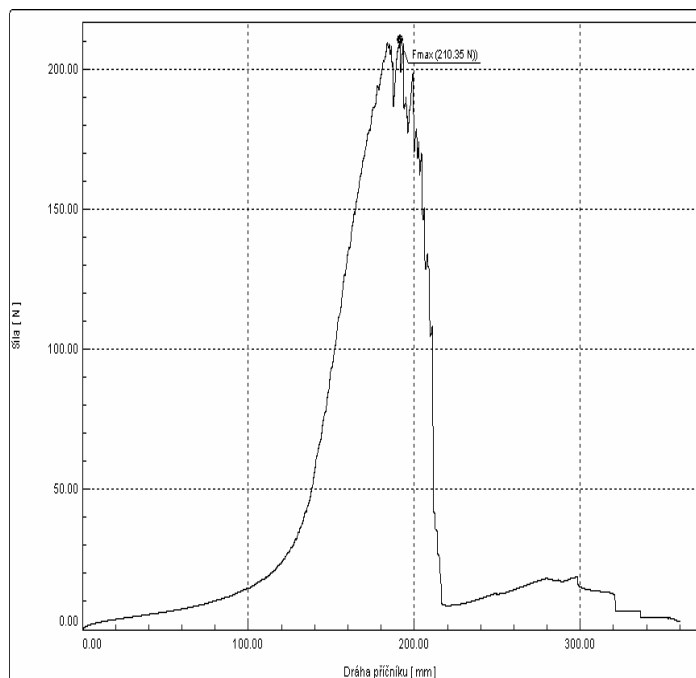
Vzorek 3 p.e.150%	Max	Fmax	Amax
	Tažnost	Pevnost	Prodloužení
	[%]	[N]	[mm]
15	285,19	200,26	142,597
14	297,54	198,27	148,772
13	311,83	210,08	155,913
12	280,3	209,84	140,149
11	335,26	197,78	167,631
10	294,66	211,24	147,332
9	312,15	210,21	156,074
8	310,61	216,56	155,306
7	332,95	209,43	166,473
6	313,6	206,27	156,798
5	330,29	217,77	165,147
4	324,26	210,63	162,128
3	332,91	202,62	166,453
2	319,33	217,35	159,663
1	312,48	214,61	156,241



Vzorek 4 p.e.180%	Amax	Fmax	Amax
	Tažnost	Pevnost	Prodloužení
	[%]	[N]	[mm]
15	317,93	197,89	158,965
14	337,66	203,09	168,831
13	319,62	216,98	159,81
12	350,22	221,04	175,11
11	349,5	198,56	174,752
10	347,66	228,07	173,828
9	333,45	200,96	166,726
8	325,23	227,01	162,614
7	352,22	207,36	176,109
6	344,38	220,48	172,192
5	329,55	208,46	164,775
4	347,87	210,78	173,933
3	335,27	218,24	167,635
2	354,32	219,3	177,159
1	340,46	201,91	170,228



Vzorek 5 p.e.210%	Max	Fmax	Amax
	Tažnost	Pevnost	Prodloužení
	[%]	[N]	[mm]
15	429,53	212,44	214,763
14	402,45	206,22	201,227
13	417,71	218,87	208,857
12	385,85	214,18	192,923
11	415,93	188,91	207,965
10	391,65	225,26	195,824
9	410,09	203,83	205,043
8	409,88	216,79	204,939
7	367,61	212,3	183,807
6	389,42	206,02	194,71
5	367,41	223,73	183,704
4	384,48	220,3	192,24
3	389,58	217,37	194,791
2	388,63	232,89	194,315
1	382,89	210,35	191,445



Příloha III.

Katalog výrobků firmy ELAS s r.o.