

Trendy v oblasti šitých spojů pro sportovní dresy

Bakalářská práce

Studijní program:

B3107 Textil

Studijní obor:

Výroba oděvů a management obchodu s oděvy

Autor práce:

David Holeček

Vedoucí práce:

Ing. Viera Glombíková, Ph.D.

Katedra oděvnictví





Zadání bakalářské práce

Trendy v oblasti šitých spojů pro sportovní dresy

Jméno a příjmení: **David Holeček**
Osobní číslo: T16000394
Studijní program: B3107 Textil
Studijní obor: Výroba oděvů a management obchodu s oděvy
Zadávající katedra: Katedra oděvnictví
Akademický rok: **2018/2019**

Zásady pro vypracování:

1. Proveďte rešerši zaměřenou na analýzu elastických švů používaných při spojování sportovních dresů z hlediska jejich vybraných užitečných vlastností (zejména mechanických) a nároků, které jsou na tyto švy kladené při užívání. Zmapujte trh s vysoce tažnými nitěmi a proveďte nástin problematiky jejich použití v kombinaci s vázaným stehem při šití sportovních oděvů.
2. Navrhněte a zrealizujte experiment pro posouzení kvality šitého spoje ve sportovních dresech aplikací klasických a vysoce tažných nití v kombinaci s řetízkovým a vázaným stehem.
3. Proveďte vyhodnocení experimentu, zejména trvanlivosti realizovaných švů a diskutujte výsledky.

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

dle rozsahu dokumentace
cca 40 stran
tištěná
Čeština



Seznam odborné literatury:

- TAUSIF, M, CASSIDY, T. BUTCHER, I. Yarn and thread manufacturing methods for high-performance apparel, High-Performance Apparel, Woodhead Publishing Series in Textiles, UK, 2017, 33-73, ISBN: 9780081009048.
- CARVALHO, M., CARVALHO, H., SILVA, F. Problems relating to sewing, Joining Textiles Principles and Applications, Woodhead Publishing Series in Textiles, 2013, 149-174, ISBN: 9781845696276.
- MANDAL, S., ABRAHAM, N. An overview of sewing threads mechanical properties on seam quality, Pakistan Textile Journal, 2010, 59(1), 40-43.
- DOSEDĚLOVÁ, I. Analýza vlastností spojů technických konfekcí s ohledem na způsob zatěžování, 2011, Disertační práce, Liberec: Technická univerzita v Liberci, s. 118.

Vedoucí práce:

Ing. Viera Glombíková, Ph.D.
Katedra oděvnictví

Datum zadání práce:

14. prosince 2018

Předpokládaný termín odevzdání:

10. ledna 2021

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

L.S.

prof. Dr. Ing. Zdeněk Kůs
vedoucí katedry

V Liberci dne 26. listopadu 2020

Prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

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

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

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

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

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

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

8. ledna 2021

David Holeček

Poděkování

Touto cestou bych rád poděkoval především vedoucí mé bakalářské práce Ing. Bc. Věře Glombíkové, PhD., která mi velice pomohla a poskytla důležité informace a cenné názory při zpracování této bakalářské práce. Dále mé díky patří panu Ing. Michalu Chotěborovi za pomoc při měření a testování jednotlivých vzorků. Moje díky patří i celé mé rodině za jejich podporu a pomoc při mém vysokoškolském studiu.

Trendy v oblasti šitých spojů pro sportovní dresy

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá nahrazením řetízkového stehu, stehem vázaným při použití vysoko roztažných šicích nití u sportovních dresů. Analýza a testování jsou založené na metodách Grab a Strip dle norem ČSN 800810-1,2 které testují mechanické vlastnosti textilních materiálů. Dále jsou zde testovány i mechanické vlastnosti textilních materiálů užíváním. V úvodu je popsána historie sportu a sportovních dresů se zaměřením na dresy fotbalové. Je zde popsána historie, účel, ale i švy, stehy a materiály používající se k výrobě fotbalových dresů. Je nastíněna problematika mechanického namáhání švů a proveden průzkum trhu s vysoko roztažnými nitěmi.

V praktické části je uvedena charakteristika použitých textilních materiálů, šicích strojů a strojních šicích jehel použitých k samotnému testování. Dále je pozornost věnována samotnému testování pevnosti švů při použití vysoko roztažných šicích nití. Závěrem jsou uvedeny výsledky a zhodnocení samotného testování.

Klíčová slova: řetízkový steh, vázaný steh, podélná pevnost švu, příčná pevnost švu, vysoko roztažné šicí nitě, pletenina, rozlišovací dresy

Seam trends for sportswear

Abstract

The bachelor thesis deals with the replacement of chain stitch, stitch tied when using high-stretch sewing threads in sports jerseys. Analysis and testing are based on Grab and Strip methods according to csn 800810-1.2 standards that test the mechanical properties of textile materials. Furthermore, the mechanical properties of textile materials are tested here by use. The introduction describes the history of sports and sports jerseys with a focus on football jerseys. It describes the history, purpose, but also the seams, stitches and materials used to make football jerseys. The issue of mechanical seam stress is outlined and market research with high-stretch threads is carried out.

The practical part shows the characteristics of the textile materials used, sewing machines and machine needles used for the testing itself. In addition, attention is paid to the actual testing of the strength of the seams when using high-stretching sewing threads. Finally, the results and evaluation of the testing itself are presented.

Keywords: chain stitch, tied stitch, longitudinal seam strength, transverse seam strength, high-stretch sewing threads, knitwear, distinguishing jerseys

Obsah

| | |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Seznam zkratek | 10 |
| Úvod | 11 |
| 1. Rešeršní část..... | 13 |
| 1.1 Historie sportu | 13 |
| 1.1.1 Původ sportu..... | 13 |
| 1.1.2 Sport ve starověku | 13 |
| 1.1.3 Sport ve středověku | 13 |
| 1.1.4 Počátky moderního sportu..... | 14 |
| 1.1.5 Současnost..... | 14 |
| 1.1.6 Profesionální sport..... | 14 |
| 1.2 Historie sportovních dresů..... | 15 |
| 1.2.1 Příklady základních vazeb pletenin | 16 |
| 1.3 Historie fotbalových dresů | 17 |
| 1.3.1 Viktoriánské období (1857-1899) | 17 |
| 1.3.2 Dvacáté století (1900-1939) | 20 |
| 1.3.3 Poválečné období (1946-1962) | 22 |
| 1.3.4 Šedesátá a sedmdesátá léta (1962-1979) | 22 |
| 1.3.5 Osmdesátá léta (1980–1989) | 24 |
| 1.3.6 Devadesátá léta (1991–1999) | 24 |
| 1.3.7 Nové Milénium 2000-2020 | 25 |
| 1.4 Nejčastěji používané švy a stehy u fotbalových dresů | 26 |
| 1.4.1 Použití stehů u fotbalových dresů | 27 |
| 1.4.2 Nejčastěji používané stehy u fotbalových dresů | 28 |
| 1.5 Vysoko roztažné šicí nitě..... | 29 |
| 1.5.1 Vysoko roztažné nitě společnosti A&E..... | 30 |
| 1.5.2 Vysoko roztažné nitě společnosti Amann | 30 |
| 1.5.3 Elastické nitě společnosti Hagal..... | 31 |
| 1.6 Pevnost šitého spoje..... | 32 |
| 1.6.1 Příčné namáhání spoje..... | 32 |
| 1.6.2 Podélné namáhání spoje | 33 |
| 1.6.3 Činitelé ovlivňující mechanicko-fyzikální vlastnosti šitého spoje..... | 33 |
| 2. Experimentální část..... | 36 |
| 2.1 Test nošením..... | 36 |

| | | |
|-------|-------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.1.1 | Materiál a použité prostředky na výrobu zelených dresů..... | 37 |
| 2.1.2 | Materiál a použité prostředky na výrobu modrých dresů..... | 39 |
| 2.1.3 | Zhodnocení výsledků testu nošením | 43 |
| 2.2 | Objektivní test..... | 45 |
| 2.2.1 | Testování vzorků podélné pevnosti švu | 45 |
| 2.2.2 | Prostředky pro testování a výrobu vzorků..... | 46 |
| 2.2.3 | Výsledky zkoušek podélné pevnosti švu..... | 48 |
| 2.2.4 | Vyhodnocení testů podélné pevnosti švu | 56 |
| 2.3 | Testování příčné pevnosti švu | 56 |
| 2.3.1 | Prostředky pro testování a výrobu vzorků..... | 57 |
| 2.3.2 | Výsledky zkoušek příčné pevnosti švu | 60 |
| 2.3.3 | Vyhodnocení testování příčné pevnosti švu | 64 |
| | Závěr | 65 |
| | Použitá literatura | 69 |
| | Seznam obrázků | 71 |
| | Seznam tabulek | 73 |
| | Seznam grafů..... | 75 |

Seznam zkratek

| | |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A&E | AMERICAN & EFIRD |
| ČSN EN ISO | česká technická norma, která zavádí do soustavy českých norem evropskou normu identickou s mezinárodní normou ISO |
| DPH | daň z přidané hodnoty |
| F | síla |
| ISO | mezinárodní norma |
| kN | kilo newton |
| N | newton |
| NM | označení velikosti strojní šicí jehly |
| PBT | polybutylentereftalát |
| PTT | polytrimethylenterephthalát |
| S.O. | směrodatná odchylka |
| SES | označení hrotu strojní šicí jehly |
| TEX | jemnost příze |
| V.K. | variační koeficient |

Úvod

V dnešní době se stále více světových výrobců sportovního oblečení zabývá tím, že při začišťení délek u tohoto oblečení používají místo řetízkového stehu steh vázaný, a to s použitím speciálních vysoko roztažných nití, které v tomto případě dovolí vázaný steh použít. Protože dnešní dresy jsou vyrobeny většinou z elastických pletených textilií, tak steh použitý při šití takového oblečení musí být elastický také. Řetízkový steh toto splňuje, vázaný bez použití těchto nití ne.

Tyto nitě a steh se používají z důvodu ušetření na spotřebě nití. Vázaný steh má daleko nižší spotřebu nití než steh řetízkový, což znamená snížení nákladů na výrobu daného oblečení a tím i zvýšení zisku a možná i kvality výrobku.

Mezi toto oblečení patří většinou dresy pro kolektivní sporty, které se šijí ve velkých sériích pro celý svět. Při takovém množství dresů je pak ušetření na spotřebě nití značné i tím i značné zvýšení zisku.

Cílem této bakalářské práce je ověřit, zdali je použití vázaného stehu a těchto nití lepší než použití stehu řetízkového. Bude se zde hodnotit hlavně to, co daný steh vydrží po zátěži simulující sportovní utkání, ale i jejich podélnou a příčnou pevnost na trhacím stroji.

Tudíž jako subjektivní test budou ušity rozlišovací dresy na fotbal 5x modrý dres a 5x zelený dres, kdy modré dresy budou ušity řetízkovým stehem a zelené stehem vázaným, dresy se budou využívat k tréninku fotbalového mužstva tak, že při tréninku nahradí klasické dresy. Tyto dresy budou využívány po dobu 10 měsíců 2 x týdně na venkovním hřišti, za každého počasí a na konci této doby se vyhodnotí, jestli vydržely více zelené dresy ušité vázaným stehem či modré dresy ušité stehem řetízkovým.

Objektivní test se bude skládat ze dvou zkoušek, v první zkoušce se mechanické vlastnosti švu budou testovat podélně, ze stejných materiálů budou ušity vzorky při použití opět řetízkového a vázaného stehu, které projdou testováním na trhací stroji, a to nejdříve jako proužky pleteniny, které budou po délce přeloženy, prošity vázaným a řetízkovým stehem, tak aby simulovaly obrubovací šev. Dále budou připraveny i stejné proužky pleteniny bez švu. Poté budou vzorky upevněny do čelistí trhacího stroje a podélně natahovány konstantní rychlostí a silou až do deformace prvních stehů, bude zde zaznamenáno, při jaké síle a jakém protažení se stehy začnou deformovat.

Druhá zkouška bude opět vycházet ze stejných materiálů a stejného trhacího stroje, kdy budou švy testovány příčně. Vzorky budou sešity opět vázaným a řetízkovým

stehem, simulujícím hřbetový, budou připraveny i vzorky bez švu. Tyto vzorky budou opět upevněny do čelistí trhacího stroje a znovu konstantní rychlostí a silou natahovány, do deformace samotného švu, kde bude opět zaznamenáno při jaké síle a jakém protažení k deformaci švu došlo.

1. Rešeršní část

1.1 Historie sportu

V této kapitole se podíváme do historie a původu sportu se kterým souvisí i sportovní oblečení a dresy sportovců potažmo fotbalistů.

1.1.1 Původ sportu

První zmínky o sportu pochází ze starověkého Řecka a od starých Mayu, kde byla určitá forma soutěže prováděna, jako součást obětního rituálu či předpovídání budoucnosti, jako druhá zmínka je potřeba výcviku armád, kde se nejrůznější hry a soutěže mezi vojáky v rámci jejich výcviku později přeměnily na dnes známý sport. Mezi tento výcvik patřil například zápas, lukostřelba, běh nebo jízda na koni.

1.1.2 Sport ve starověku

Zde můžeme zmínit například Čínu, kde byla již ve starověku provozována obdoba dnešní gymnastiky dále Persii odkud jsou doloženy bojové hry se stanovenými pravidly a nesmíme zapomenout na starověké Řecko, ve kterém se fyzické zdokonalování člověka stalo součástí dokonalosti. To mělo za výsledek pořádání sportovních her v osadě Olympia, které daly později základ k pořádání olympijských her.

1.1.3 Sport ve středověku

V západní Evropě můžeme začátky sportu hledat již v raném středověku, jeho podoba však vychází z armády a cvičení vojáků. První zmínky o sportu pro zábavu lze nalézt v renesanční Itálii, kde hra zvaná Calcio Fiorentino s pravidly zavedenými v roce 1580 připomíná dnešní ragby a fotbal dohromady. Příklad dnešního tenisu můžeme nalézt ve středověké francii, kde se tato hra hrála převážně mezi mladšími příslušníky francouzské šlechty.

1.1.4 Počátky moderního sportu

Počátky sportu, jak ho známe dnes je spojován s první průmyslovou revolucí. Vůdčí zemí této revoluce byla v devatenáctém století Anglie. Zde se příslušníci vyšších vrstev tráví volný čas hraním různých her. Ve druhé polovině devatenáctého století se v Anglii zakládají různé sportovní asociace, které udávají pravidla pro daný sport. Ten se pak stává přístupný i nižším vrstvám společnosti. Motto této doby je „respektuj pravidla a hraj s námi ať jsi kdokoli“. Mez sporty hrané v té době patří obdoby dnešního fotbalu, ragby, házené a tenisu. K podobným událostem dochází i v USA a Kanadě, kde se začíná hrát basketbal a hokej. Tyto sporty se pak rozšíří po celém světě.

Nejvíce se však pro následný rozvoj sportu zasadilo založení novodobých olympijských her Pierrem de Coubertinem a rokem 1896, kde se v Athénách konaly první novodobé olympijské hry. Sport se tak stává přístupný všem a později obrovským fenoménem.

1.1.5 Současnost

Dnes se sportuje na několika úrovních výkonosti, a to na vrcholové úrovni, kde jsou sportovci většinou profesionální a trénují každý den, sport se stává jejich prací a dostávají za něj často nemalé peníze záleží na tom, jak je daný sport populární. Střední úroveň sportování je poloprofesionální nebo také výkonnostní, kde jsou sportovci registrováni v daném sportovním svazu, často bývají za sport také finančně oceněni a na absolvují od tří do pěti tréninkových jednotek za týden. Nejnižší úroveň sportu je rekreační úroveň, kde si sportovci trénují pro sebe a jsou buď registrováni v amatérských soutěžích, anebo nejsou registrováni vůbec.

1.1.6 Profesionální sport

Sport na profesionální neboli vrcholové úrovni je možný při dostatečném množství finančních prostředků, které do sportu dává buď stát nebo firmy, které se chtějí podporou sportu zviditelnit. Dále sport získává nemalé prostředky prodejem televizních práv, kde záleží, jak je sport populární a kolik lidí ho chce sledovat.

Nemalé prostředky pumpují do sportu i firmy na výrobu sportovního oblečení, dresů, obutí a veškerého vybavení potřebného pro daný sport. Populárním sportovcům a sportovním klubům nabízejí smlouvy a sportovní vybavení na provozování jejich

sportu, aby se tak zvýšila popularita a prodej dané značky. Do vývoje sportovních potřeb a oblečení jdou nemalé prostředky, aby se sportovci cítili v daném oblečení co nejlépe a podávali co nejlepší výkony to samé platí o sportovním vybavení.[4]

1.2 Historie sportovních dresů

Sportovní dresy mají více než 100letou historii, kde se sportovní dres vyvíjel od bavlněné či vlněné košile až po dnešní high-tech sportovní oblečení. Největší změny se u sportovních dresů udály ve 20. století, kde se měnil nejen materiál ale i design a funkčnost samotného dresu.[1]



Obrázek 1: První dresy hokejové Sparty Praha [10]



Obrázek 2: Dnešní dres fotbalové Sparty Praha [11]

Název „dres“ se obvykle vztahoval na kus pleteného oblečení, vyrobeného z vlny nebo bavlny. První sportovní dresy byly vyrobeny z česané vlněné příze, která se v té době používala také k výrobě kabátů. Tyto příze se poté pomocí speciální techniky pletení zvané welf nebo warp upletly v plošnou textilií (zátažnou pleteninu), která se pak stala elastická. V dnešní době se zátažná pletenina pro výrobu sportovních dresů nazývá Jersey a jde o hladkou pleteninu vyrobenou z vlny, bavlny, nylonu, hedvábí, polyesteru či jejich směsí a používá se výhradně pro oděvy.[1]

1.2.1 Příklady základních vazeb pletenin

Na obrázcích 3-7 jsou znázorněny základní druhy vazeb pletenin.



Obrázek 3: Jednolícní hladká vazba (líc) [12]



Obrázek 4: Jednolícní hladká vazba (rub) [12]



Obrázek 5: Oboulícní hladká vazba [12]



Obrázek 6: Obourubní hladká vazba [12]



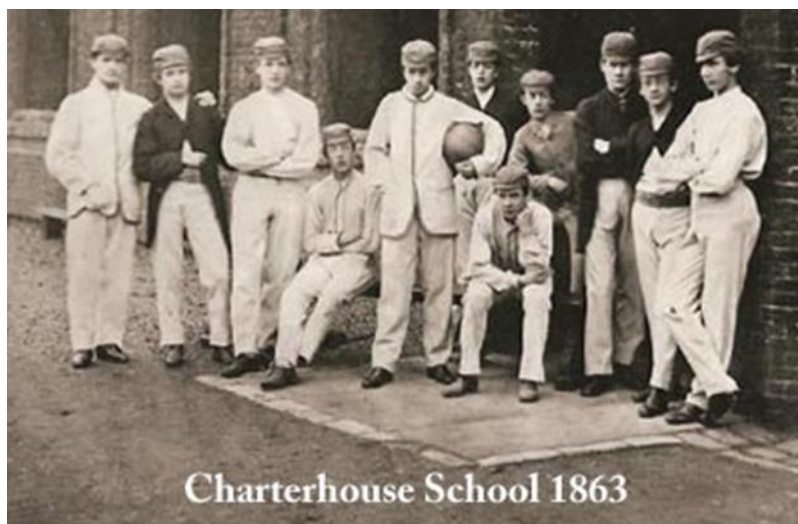
Obrázek 7: Interlokovaná hladká vazba [12]

1.3 Historie fotbalových dresů

Jelikož od mala hraji závodně fotbal a mám zkušenosti jako uživatel i výrobce fotbalových dresů v krátkosti popíšu historii a účel fotbalových dresů. První zmínky o fotbalu a dresech pocházejí z Anglie.[2]

1.3.1 Viktoriánské období (1857-1899)

První zmínky o fotbalu pocházejí ze středověku, kde se hrál fotbal mezi vesnicemi bez pravidel a neomezeným počtem hráčů na každé straně. První uznávaná pravidla fotbalu, byly stanoveny anglickými veřejnými školami. V té době ještě neexistovaly žádné dresy ani předepsané oblečení, a tak se hráči týmů rozlišovali barevnými čepicemi či šátky.[2]



Obrázek 8: Čepice, které rozlišují mužstva [2]

V roce 1863 si hráči v Anglii vytvořili fotbalovou asociaci a sestavili první soubor pravidel hry, v letech 1871-1872 se zavedením anglického poháru FA nastal zlom, kde se už nestačilo oblékat pouze do čepice či šátku, ale hráči museli být oblečeni

do uniforem, aby se lépe rozeznalo, kdo proti komu hraje. Tyto uniformy byly většinou v barvách škol či klubů.[2]



Obrázek 9: Dresy s límcem a légou na knoflíky [2]

První výrobce sportovního oblečení ve Velké Británii byla firma Bukta, která byla založena v roce 1879. V té době začali být vršky hráčů nazývány jako dresy a jednalo se těsně přiléhající pletený oděv bez límce.[2]



Obrázek 10: Dresy s kulatým výstřihem kolem krku [2]

Svislé pruhy na dresech se začaly objevovat až od roku 1883 do té doby byly známy jen pruhy vodorovné. To bylo docíleno tím, že textilie, ze které se se dresy vyráběly byly střiženy kolmo k osnově a použitý střih připomínal spíše košili s límcem.

Dále byly oblíbeny také „čtvrcené“ dresy kde byl střih podobný jako u dresu pruhovaného, jen s tím rozdílem, že se přední i zadní díl rozdělil na dvě části a byly zde použity dvě různé barvy textilie.[2]

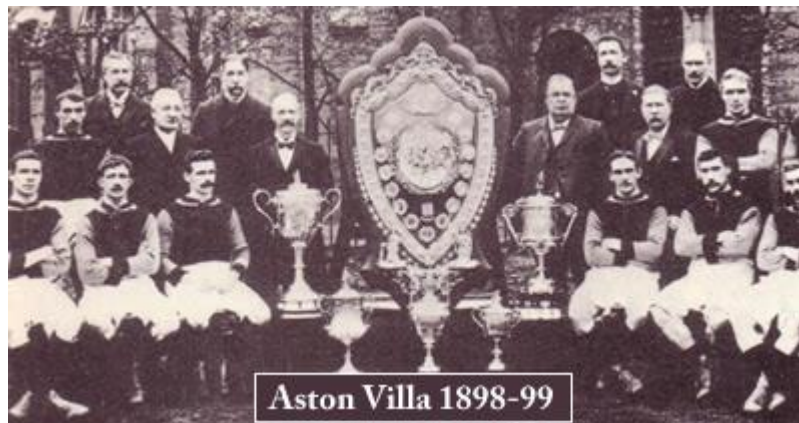


Obrázek 11: Dres střižený jako košile na knoflíky [2]



Obrázek 12: Takzvané čtvrcené dresy [2]

V roce 1891 se poprvé objevily dresy podobné těm dnešním jednalo se o triko střižené ze předního a zadního dílu s hlavovými rukávy zakončené manžetou s olemovaným průkrčníkem. Tento způsob střihu vydržel dalších šedesát let. [2]



Obrázek 13: Dresy s kulatým olemovaným průkrčником [2]

1.3.2 Dvacáté století (1900-1939)

V tomto období se střídaly střihy s olemovaným průkrčником se střihy s límcem dnes nazývané polokošile jen tu chyběly knoflíky na zapínání s dlouhými či krátkými rukávy vyrobené většinou z bavlny či vlny. Vývoj se pak kvůli první a druhé světové válce zastavil. [2]



Obrázek 14: Pružované dresy s kulatým průkrčником [2]



Obrázek 15: Dresy s légou a límcem bez knoflíků [2]

Ve dvacátých letech končí nadvláda firmy Bukta založením společnosti Humphrey Brothers Clothing 1920, později Umbro, a ta přichází se střihem se zvětšeným límcem a légou s knoflíky na zapnutí. Zde vidíme, jak se móda stále opakuje velmi podobné zpracování jsme mohli vidět v sedmdesátých letech devatenáctého století, jen límec tehdy nebyl tak výrazný.[2]



Obrázek 16: Dresy s větším límcem a légou s knoflíky [2]

1.3.3 Poválečné období (1946-1962)

Zde přetrvává stále styl polokošile, který ve druhé polovině šedesátých let vystřídá límec a knoflíky střížení průkrčníku do „V“ a dresy jsou stále vyráběny převážně z bavlny většinou ve dvoubarevném provedení.[2]



Obrázek 17: Dresy s légou a límcem bez knoflíků [2]



Obrázek 18: Dres s výstřihem do V [2]

1.3.4 Šedesátá a sedmdesátá léta (1962-1979)

Začátkem sedmdesátých let nahrazuje stříh průkrčníku do „V“ stříh s olemovaným kulatým průkrčníkem, který vydrží v módě do začátku osmdesátých let,

kde ho opět nahradí průkrčník do „V“ doplněný límečkem. V tomto období přichází firma Admiral s inovativním designem a přidává na dres své logo a logo klubu, tak aby mohl být chráněný autorskými právy a dresy se mohli prodávat široké veřejnosti a fandům klubu. Hráčům byly vyráběny dresy z kvalitních přírodních materiálů a logo výrobce a klubu byly na dresy vyšity, pro fandů a veřejnost se logo nažehlovala a dresy se šily z nylonu. Tím si firma Admiral i kluby zajistily první zisky z prodeje těchto dresů. Koncem sedmdesátých let začíná být tlak na kluby, aby uváděli na dresech i logo svého sponzora. [2]



Obrázek 19: Dresy s kulatým výstřihem a náplety na rukávy [2]



Obrázek 20: Dresy s výstřihem do V a límcem vyrobené z bavlny [2]

1.3.5 Osmdesátá léta (1980–1989)

Tradiční bavlněné dresy začínají být nahrazovány polyesterovými dresy, které jsou z pohledu výrobců levnější, pro hráče lehčí a méně pohlcující vlhkost. Také zde byla výhoda nového procesu sublimace, kde se teplem a tlakem na základní bílou barvu dresu mohli tisknout různé barvy, loga a vzory což na přírodní materiály nešlo.[2]



Obrázek 21: Polyesterové dresy se sublimačním tiskem [2]

1.3.6 Devadesátá léta (1991–1999)

V této době nastává obrovský vzestup prodeje replik fotbalových dresů a díky velkému prodeji těchto replik mění design dresu kluby každý rok, dresy jsou stále vyráběny z levného polyesteru s použitím sublimace a výrobci i kluby mají z tohoto prodeje obrovské zisky. Dresy bývají střihově stejné jiné jsou jen varianty již vyzkoušených průkrčníků. Velcí světoví výrobci přesouvají výroby na východ kvůli levnější pracovní síle a ničí tak veškerou konkurenci, která si takový přesun nemůže dovolit. Ke konci devadesátých let se stále větší důraz klade na funkčnost použitých materiálů na dresy, použité švy a design. A tak se výrobci předhání, který z jejich materiálů poskytuje lepší komfort a funkčnost daného dresu. Investují tak nemalé částky do vývoje těchto materiálů a své patenty si pečlivě chrání.[2]



Obrázek 22: Dresy s různým řešením průkrčnicku tištěné sublimací s vyšitými logy klubů [2]

1.3.7 Nové Milénium 2000-2020

Dnešní trend poukazuje na jednoduché plně funkční řešení dresu, šitého plochými švy z elastického funkčního materiálu většinou polyesteru, který hráče obepíná. Takový dres se někdy nazývá „druhá kůže“ hráč se pak v dresu díky jeho funkčnosti cítí lépe jak v chladném či teplém počasí. Barvy dresu jsou tvořeny sublimací. Díky jeho přilnavosti musí být použity vhodné švy i nitě, protože dres vypadá na oko menší než jeho uživatel. Tudiž by se mohlo stát, že při jeho oblékání či zatažení za dres protihráčem by švy mohly popraskat. V dnešní době mezi největší výrobce fotbalových dresů na světě patří firmy Puma, Nike a Adidas, které oblékají přední evropské a světové kluby, mimo to oblékají i národní fotbalová mužstva. [2]



Obrázek 23: Moderní funkční dres tištěný sublimací [2]

1.4 Nejčastěji používané švy a stehy u fotbalových dresů

U fotbalových dresů se dají použít všechny následující švy viz. tabulka 1. Použití švů záleží na tom, jak je dres propracovaný. Nejčastěji se však používají švy hřbetové, lemovací, obrubovací a v poslední době i ozdobné či dotykové.

Tabulka 1: Švy podle ISO 4916[3]

| | |
|----------------------|--|
| 1.00.00 hřbetové | |
| 2.00.00 přeplátované | |
| 3.00.00 lemovací | |
| 4.00.00 dotykové | |
| 5.00.00 ozdobné | |
| 6.00.00 obrubovací | |
| 7.00.00 začišťovací | |
| 8.00.00 zajišťovací | |

- **hřbetový šev** – textilie se přiloží lícem k sobě a v kraji se sešijí;
- **přeplátovaný šev** – textilie se v kraji přeloží přes sebe cca 1cm rub na líc a 0,5cm od kraje vrchního materiálu se prošijí;

- **lemovací šev** – kraj textilie se obepne jinou textilií (předem stanoveným pruhem textilie takzvanou lemovkou) a v kraji lemovky se prošije;
- **dotykový šev** – textilie, se svými kraji dotýkají a sešijí, někdy se šev podkládá proužkem textilie, aby měl větší pevnost;
- **ozdobný šev** – slouží jen k ozdobě daného oděvu;
- **obrubovací šev** – textilie se v kraji ohne a prošije;
- **začišťovací šev** – slouží k začištění krajů textilie;
- **zajišťovací šev** – slouží k zajištění krajů textilie ohnutím a prošitím tak, aby se kraje netřepil.

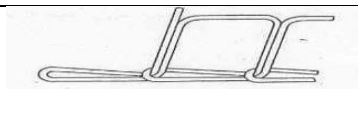
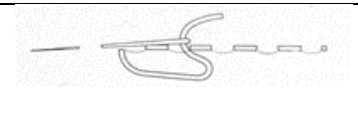

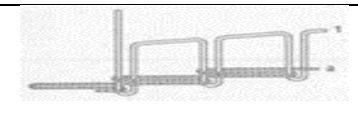
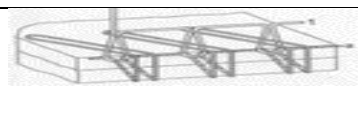
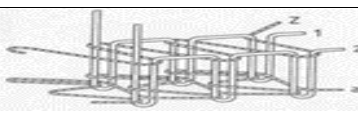
1.4.1 Použití stehů u fotbalových dresů

Než se dostaneme ke stehům používaných u fotbalový dresů představíme si stehy všeobecně. Stehem se nazývá provázáním nití určitým způsobem podle druhu šicího stroje, od jednoho vpichu šicí jehly do vpichu druhého. Dále stehy rozdělujeme do tří skupin na stehy ruční, řetízkové a vázané.

- **Ruční steh** – šicí jehla prochází šitou textilií z jedné strany na druhou s celou zásobou nitě;
- **Řetízkové steh** – dělí se na jednonitné řetízkové stehy, kde je předcházející smyčka zachycena novou smyčkou téže nitě a dvou a více nitné řetízkové stehy, kde je předcházející smyčka zachycena novou smyčkou jiné nitě;
- **Vázaný steh** – smyčka z vrchní nitě je přesmyknuta přes pouzdro s cívkou se spodní nití.[3]

Tyto stehy pak rozdělujeme do tříd viz. tabulka 2.

Tabulka 2: Stehy podle ISO 4915[3]

| | | |
|-----------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Třída 100 | Jednonitné řetízkové stehy |  |
| Třída 200 | Ruční stehy |  |
| Třída 300 | Dvou a více nitné vázané stehy |  |
| Třída 400 | Dvou a více nitné řetízkové stehy |  |
| Třída 500 | Obnitkovací stehy |  |
| Třída 600 | Krycí stehy |  |

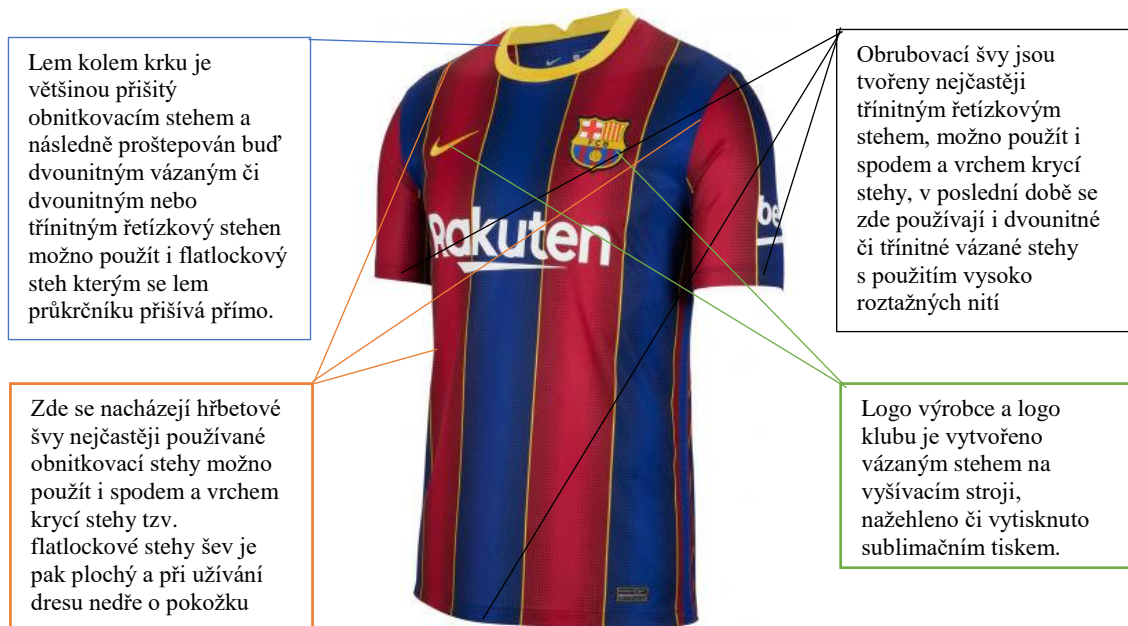
1.4.2 Nejčastěji používané stehy u fotbalových dresů

Dvou a více nitné vázané stehy – tyto stehy používáme k začištění a obrubování délek a rukávů dresu, pokud použijeme vysoko roztažné nitě, jinak se steh díky jeho konstrukci použít nedá, protože by při natažení popraskal, stehy se mohou použít i k prošití lemů u průkrčníků.

Dvou a více nitné řetízkové stehy - tyto stehy používáme též k začištění a obrubování délek a rukávů dresu, dále se tyto stehy používají k lemování, vyznačují se vysokou pružností.

Obnitkovací stehy – nejčastější použití na hřbetové švy, slouží k sešití jednotlivých dílů dresu, stehy se opět vyznačují vysokou pružností.

Krycí stehy – tyto stehy používáme též k začištění a obrubování délek a rukávů dresu, dále se jimi dají přešívát i hřbetové švy docílíme tím, že hřbetové švy se stávají plochými, v poslední době se tyto stehy používají i k sešití jednotlivých dílů dresu nazývají se flatlockové stehy používají se u dotkových švů a sešitý materiál je plochý, daný šev pak uživatele nikde nedře, disponují vysokou pružností.



Obrázek 24: Popis použití stehů na fotbalovém dresu [13]

1.5 Vysoko roztažné šicí nitě

Tyto nitě se používají většinou k šití sportovních úpletů, které obsahují polyester nebo polyurethan, čím větší obsah těchto vláken v pletenině tím větší má pletenina schopnost se natáhnout a zase vrátit do původní stavu. Stejně požadavky jsou kladeny i na švy kterými je pletenina sešita. Musí se zvolit správný druh stehu, hustota stehu a použít vhodné strojní šicí jehly se správným hrotem, aby se minimalizovalo poškození šitého úpletu hrotem jehly.

Nitě používané pro toto šití, jsou texturované šicí nitě vyrobené z polyesteru nebo polyamidu tradičně se používají pro hřbetové švy při použití obnitkovacích stehů či obrubovacích švů při použití řetízkových stehů, a to většinou dvounitných, třínitných a krycích stehů, kde u třínitných řetízkových stehů platí, že čím více jsou jehly od sebe a počet stehů na palec je též vyšší, tím je možno steh více natáhnout. Tyto nitě se též používají u takzvaných flatlockových stehů, kde se tyto stehy používají u hřbetových švů, tak aby po sešití uživatel hotového oblečení šev na těle co nejméně cítil.

Neméně důležitá je i proškolená a zkušená obsluha šicího stroje, protože to, jak sešíváný materiál do stroje posílá má velký vliv na výsledný šev a jeho parametry. [6]

1.5.1 Vysoko roztažné nitě společnosti A&E

V následující části budou popsány vysoko roztažné nitě od společnosti A&E.

Popis: Aneflex™ je speciální průmyslová vysoko roztažná šicí nit speciálně vyvinutá z polybutylen tereftalátu (P.B.T.), která poskytuje vysoce elastické švy. Tento produkt nabízí inovativní řešení švu u oděvů vyrobených z vysoce roztažitelných pletenin, ve všech hlavních typech stehů. [6]

- Složení: polybutylentereftalát (PBT);
- Úprava nitě: jemná;
- Konstrukce: zakroucený multifilament;
- Použití: elastické sportovní oblečení, plavky.

Tabulka 3: Vysoko roztažné nitě Aneflex™ [6]

| Jemnost [TEX] | Metrická velikost | Tažnost [kg] | Velikost jehly | Označení |
|---------------|-------------------|--------------|----------------|----------|
| 27 | 100 | 0.88 | 70/10 | Lehká |
| 40 | 75 | 1.35 | 90/14 | Střední |
| 60 | 50 | 2.05 | 100/16 | Střední |
| 105 | 27 | 3.7 | 110/18 | Těžká |

1.5.2 Vysoko roztažné nitě společnosti Amann

V této části budou popsány vysoko roztažné nitě od společnosti Amann Group.

Popis: obchodní název vysoko roztažných nití, od společnosti Amann, jsou nitě s označením **SABAFLEX**

Složení: PTT (Polytrimethylenterephthalat) multifilament

Vlastnosti: pro všechny elastické oděvy, poskytuje rezervu v tažnosti pro všechny švy, švy jsou vysoce elastické, nejvyšší tažnost a nejlepší šicí vlastnosti, vyrobeno s 37% biopolymeru z obnovitelných surovin.[7]

Tabulka 4: Vysoko roztažné nitě společnosti Amann [7]

| Etiketa č. | [Tex] | Návin | Počet barev | Tloušťka jehly v [Nm] | Tloušťka jehly (č.) |
|------------|-------|-----------|-------------|-----------------------|---------------------|
| 30 | 105 | 900 m FS | 160 | 120-140 | 19-22 |
| 50 | 70 | 1200 m FS | 160 | 110-130 | 18-21 |
| 80 | 60 | 2000 m FS | 160 | 80-100 | 12-16 |
| 120 | 27 | 1500 m FS | 160 | 70-80 | 10-12 |

Hlavní použití: dámská konfekce, pánská konfekce, sportovní a outdoorové oblečení, spodní prádlo & domácí konfekce, pracovní oděvy [7]

1.5.3 Elastické nitě společnosti Hagal

V další části se budeme věnovat elastickým nitím od společnosti Hagal s.r.o.

Polytex

Texturované šicí nitě POLYTEX jsou vyrobeny z polyesterového vzduchem tvarovaného hedvábí, jsou elastické a mají vysoce krycí schopnost. Využívají se, pro spodní krycí a zajišťovací švy na overlocích. Šev je vzhledný a měkký. Jsou vhodné pro šití spodního prádla, plavek, pletenin a sportovního oblečení. Barevnice obsahuje 108 odstínů.

Polytex 90

Univerzálně použitelná texturovaná šicí nit, použitelná pro veškeré operace při šití pletenin, prádla, plavek, elastických výrobků, kapes a sportovního oblečení. Vyrábí se ve všech odstínech dle vzorkovnice POLYTEX Návin: 500 m a 5 000 m

Polytex 180

Velmi jemná texturovaná šicí nit, která se používá pro zvláště jemné materiály a šicí operace při šití spodního prádla při použití jak na hřbetové i obrubovací švy. Vytváří velmi jemný šev, který nevystupuje a současně plní svou základní funkci. Je vyráběna ve všech odstínech dle vzorkovnice POLYTEX Návin: 10 000 m [8]

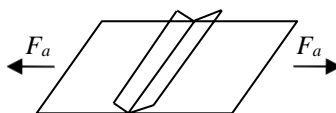
Tabulka 5: Elastické nitě společnosti Hagal [8]

| č.etiketní jemnost [TEX] | Průměrná pevnost v tahu –[N] | Poměrná pevnost [cN/tex] | Tažnost při přetrhu – [%] |
|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 90 (16,7x2) | 13 | 37 | 32 |
| 180 (16,7x1) | 6 | 36 | 26 |

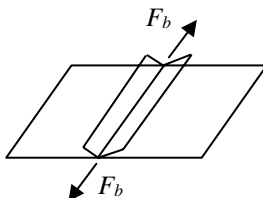
1.6 Pevnost šitého spoje

V této kapitole se podíváme na to, jakým způsobem je šitý spoj namáhán a co ovlivňuje to, jak je šitý spoj odolný vůči tomuto namáhání.

Mechanicky – fyzikální vlastnost materiálu a spoje závisí na tom jakým směrem je spoj namáhán. Rozlišujeme tedy tyto druhy namáhání šitého spoje, a to v příčném, podélném a obecném směru.



Obrázek 25: Příčné namáhání šitého spoje [5]



Obrázek 26: Podélné namáhání šitého spoje [5]

1.6.1 Příčné namáhání spoje

Vnější namáhání spoje působící kolmo na jeho směr. Velmi důležitá vlastnost spojů u nízko-roztažných textilních materiálů.

Příčná pevnost švu – síla, která působí kolmo na šev, po překročení této síly dochází v šitém spoji buď k přetržení nití spoje či k posunu nití ve švu. Pro běžnou konfekci se příčná pevnost švu používá menší než pevnost textilie, aby nejdříve popraskaly nitě. U technické konfekce, kde často závisí na pevnosti spoje i textilie lidský život, je doporučená pevnost spoje rovna či vyšší než pevnost textilie. Testuje se pomocí

normy (ČSN EN ISO13935-1,2) na trhacích strojích. Z dat získaných z těchto trhacích strojů je možné vypočítat účinnost švu.

$$\text{Účinnost švu: } \eta = \frac{F_{\text{švu}}}{F_{\text{pletiny}}} \times 100 [\%]$$

1.6.2 Podélné namáhání spoje

Vnější namáhání spoje působící v jeho směru. Velmi důležitá vlastnost spojů u vysoko-roztažných textilních materiálů.

Podélná tažnost švu – síla působící částečně na spojovanou textilií a částečně na šicí nit v směru spoje, sleduje maximální roztažnost spoje, než se nit spoje přetrhne. Zde hodně záleží na vlastnostech spojované textilie, také však na parametrech a použití daného švu a stehu. Je zde velice důležité, aby rozdíl mezi tažností samotné textilie a tažností spoje byl co nejmenší. Tento rozdíl se nazývá Δl . Testuje se též pomocí normy (ČSN EN ISO13935-1,2) na trhacích strojích.

1.6.3 Činitelé ovlivňující mechanicko-fyzikální vlastnosti šitého spoje

Mechanicko-fyzikální vlastnosti šitého spoje ovlivňují při tvorbě spoje činitelé použitého materiálu, parametry spojování, způsob namáhání a vlastnosti spoje při jeho užívání.

Použitý materiál

Na pevnost spoje má velký vliv spojovaný (plošná textilie) i spojovací materiál (šicí nit) jejich podíl na výsledném spojení závisí nejen na druhu a šířce švu, ale také na druhu a hustotě použitého stehu. Hustota použitého stehu udává, kolik stehů (vpichů šicí jehly) je ušito na jeden cm či palec.

Spojovaný materiál

Odolnost švu ovlivňuje nejen pevnost spojované textilie, ale i její sklon k poškození nastávající při technologickém zpracování, použití či údržbě výsledného

produktu. Při užívání produktu se projevují vlastnosti dané strukturou a složením použité textilie jako je její vazba, tloušťka, plošná hmotnost, hustota a povrchová úprava. Neméně důležité je při samotném spojování (šití), použití vhodného hrotu šicí jehly, kde se u pletenin používají kulaté hroty s označením SES, při nesprávné volbě může dojít k poškození spojované textilie. Dostava a vazba spojované textilie ovlivňuje správné použití šicí nitě, protože nit se při tvorbě stehu odírá o spojovaný materiál a tím dochází ke snížení její pevnosti. Tloušťka spojovaného materiálu pak ovlivňuje, jak ztrátu pevnosti šicí nitě při průchodu materiálem, tak její spotřebu při samotném šití.

Spojovací materiál

Spojovací materiál (šicí nit) má největší vliv na stálost a pevnost budoucího spoje. O stálosti a pevnosti šicích nití rozhodují tyto aspekty, počet a délka vláken v niti, její konstrukce, jemnost, směr a počet zákrutů či povrchová úprava. Při tvorbě stehu s různou pevností nití, závisí na pevnosti té nejslabší nitě. O tom, jak je šitý spoj pevný rozhoduje pevnost nití ve smyčce. Je to nejvíce pravděpodobný způsob námahy nití ve švu.



Obrázek 27: Znárodnění namáhání nití ve smyčce [5]

U pevnosti a odolnosti švu také závisí na kvalitě šicích nití, kde je důležitá jejich schopnost proti opotřebení při tvorbě stehu či při užívání samotného oblečení, kde dochází k oděru šicích nití na povrchu švu. U sportovních dresů pro kolektivní sporty, kde dochází ke kontaktu hráčů jako je například fotbal, rugby, házená či basketbal se často k tomu, aby se zabránilo protihráči v pohybu chytí za dres, protihráč tak vykonává dál svůj pohyb, dres se natáhne a daný šev musí tento rázový tah vydržet zde je důležité jak použití správného stehu, jeho hustotě a schopnosti šicích nití, textilie i daného stehu se natáhnout a vrátit zpět do původního stavu.[5]

Tímto se dostáváme k experimentální části této práce. Budeme zde zkoumat to, jestli jde při použití vysoko roztažných nití nahradit řetízkový steh, stehem vázaným, tak abychom zachovali odolnost stehu řetízkového. V dnešní době se světoví výrobci fotbalových dresů jako je například společnost NIKE snaží nahradit v obrubovacích švech dříve používané řetízkové stehy, stehy vázanými, a to zejména kvůli spotřebě nití a tím i zvýšením zisku. Dříve používaný řetízkový steh k obrubě rukávů či dělek u triček či nohavic u trenek se skládá minimálně ze tří nití a spotřeba nití u tohoto stehu

je několika násobně vyšší než u stehu vázaného. Z fotbalové praxe je známo, že dresy i trenky dříve vyrobené a obrubované minimálně třínitým řetízkovým stehem vydrželi do dneška, kdežto dresy zakoupené před rokem obrubované vázaným stehem mají po roce užívání všechny obruby popraskané a z dresů či trenýrek visí nitě. Vypadá to tedy tak, že výrobci dresů ušetří na spotřebě nití a také zvýší svůj prodej, protože fotbalové kluby si budou muset pořídit dresy nové, tudíž zvýší i své zisky.

2. Experimentální část

V této části práce se budeme věnovat testování švů a stehů různých druhů zejména ve vázaném a řetízkovém provedení tak, abychom zjistili, zdali je možné při použití vysoko roztažných nití nahradit řetízkový steh stehem vázaným.

V první části testu (test nošením) se budeme věnovat testování rozlišovacích dresů na fotbal, které byly pro tento test ušity. Jedná se o pět modrých a pět zelených rozlišovacích dresů, kde jsou zelené dresy celé ušity vázaným stehem a u modrých je použit steh řetízkový. Tyto dresy budou využívány po dobu deseti měsíců při všech ročních obdobích k venkovnímu trénování osmkrát za měsíc.

V druhé části budou ušity vzorky při použití stejné pleteniny jako u rozlišovacích dresů. Vzorky budou opět sešity vázaným i řetízkovým stehem a následně testovány na příčnou a podélnou pevnost pomocí zkušebních metod Grab ČSN EN ISO13935-2(800812) a Strip ČSN EN ISO13935-1(800812) na trhacím stroji Testometric M350–5CT.

2.1 Test nošením

K tomuto testu byly ušity rozlišovací dresy na fotbal ze stejné pleteniny v zelené a modré barvě, kde na zelených dresech byly použity u hřbetových i obrubovacích švů vázané stehy třídy 301, které byly provedeny vysoko roztažnými nitěmi od společnosti Amann group s označením sabaflex 120 viz obrázek 19 a 20. U modrých dresů byly použity na hřbetové švy čtyř nitné obnitkovací stehy třídy 514 a na obrubovací stehy byly použity spodem i vrchem krycí stehy třídy 605 při použití nití od firmy Hagal s.r.o. s označením polytex 90 viz obrázek 22 a 23. Dresy se testovaly po dobu deseti měsíců leden až říjen, na venkovním hřišti za každého počasí osmkrát měsíčně po dobu cca 30 minut při tréninkové simulaci fotbalového zápasu. Dvakrát do měsíce byla u dresů provedena údržba praním v automatické pračce, při použití pracího prášku a aviváže. Teplota prací lázně byla 40 stupňů celsia a doba praní 58 minut. Celkem tedy dresy prošly zátěží cca 2400 minut a byly dvacetkrát vyprány.

2.1.1 Materiál a použité prostředky na výrobu zelených dresů

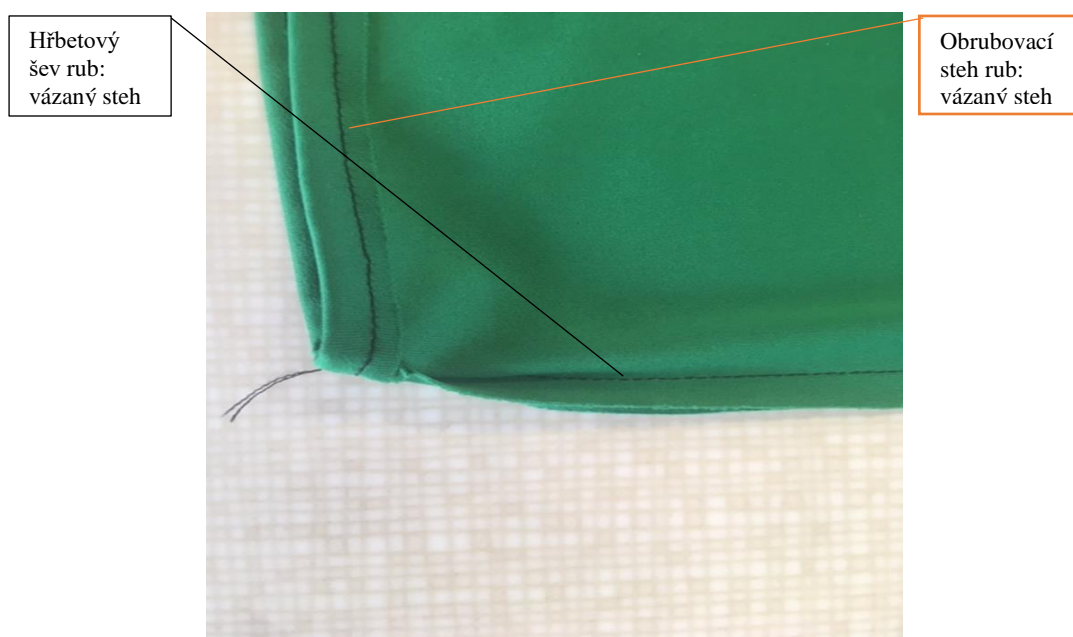
Na výrobu zelených dresů, které byly celé ušity dvounitným vázaným stehem, byly použity prostředky a materiály znázorněné v tabulce číslo 6.

Tabulka 6: Výroba zelených dresů vázaný steh

| |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Textilie: jednolícni pletenina Giga Elastik 125 g/m ² Max Komfort, |
| Hustota pleteniny: 200 řádků/10 cm, 200sloupků/10 cm |
| Složení: Polyethylen/Polyuretan 81/19 % |
| Nitě: sabaflex 120, výrobce: Amann Group, tažnost:60% |
| Složení: PTT (Polytrimethylenterephthalat) 100% |
| Steh: dvounitný vázaný (hřbetové a obrubovací švy) |
| Hustota stehu: 5 stehů/cm |
| Spotřeba nitě: 29 cm nitě na 10 cm stehu |
| Spotřeba nitě na celé triko: na 464 cm stehů se spotřebovalo 1346 cm nitě |
| Cena nitě: návin 1500 m ... 82 Kč bez DPH |
| Cena spotřebovaných nití na jedno triko: 0,74 Kč |
| Šicí stroj: Siruba DL 7000-M1-13 vysokorychlostní 1-jehlový šicí stroj se spodním podáváním |
| Strojní šicí jehly: Schmetz NM:75 Size: 11 DBx1 SES |



Obrázek 28: Rozlišovací dres zelený, vázané stehy



Obrázek 29: Detail z rubu



Obrázek 30: Šicí stroj Siruba DL 7000-M1-13 (dvounitný vázaný steh)

2.1.2 Materiál a použité prostředky na výrobu modrých dresů

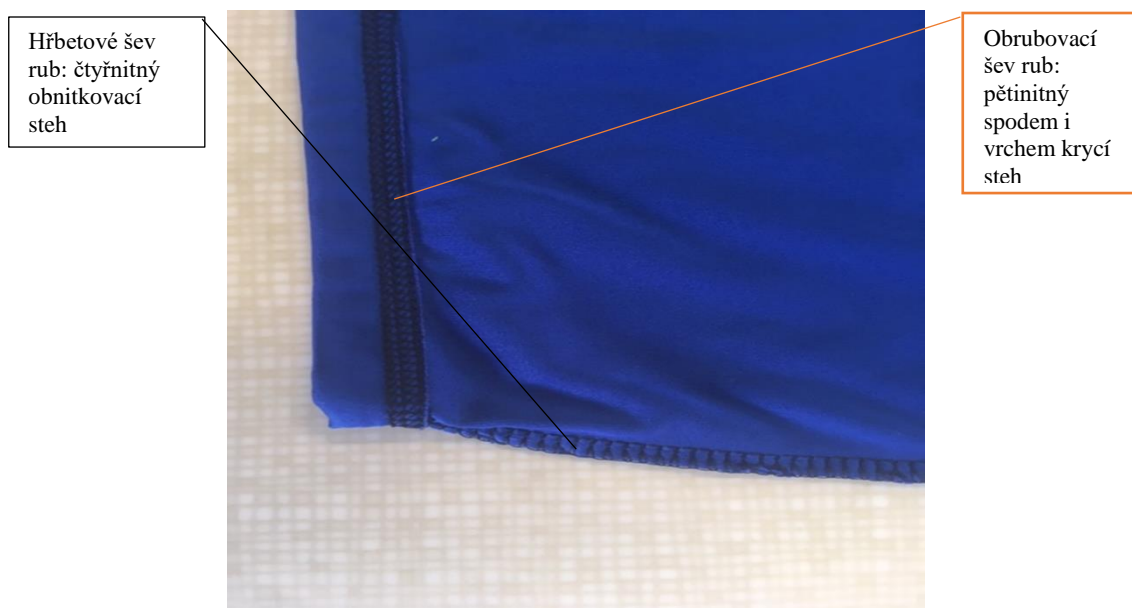
Na výrobu modrých dresů, které byly celé ušity řetízkovým stehem, byly použity prostředky a materiály znázorněné v tabulce č. 7.

Tabulka 7: Výroba modrých dresů řetízkový steh

| |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Textilie: jednobříčková pletenina Giga Elastik 125 g/m ² Max Komfort |
| Hustota pleteniny: 200 řádků/10 cm 200sloupků/10 cm |
| Složení: Polyethylen/Polyuretan 81/19 % |
| Nitě: polytex 90, výrobce: hagal s.r.o., tažnost 30% |
| Složení: polyester 100% |
| Steh: čtyřnitičný obnitkovací (hřbetové švy), spodem i vrchem krycí (obrubovací švy) |
| Hustota stehu: čtyřnitičný obnitkovací: 5stehů/cm, pětinitičný spodem i vrchem krycí steh: 5stehů/cm |
| Spotřeba nitě obnitkovací steh: 153 cm nitě na 10 cm stehu |
| Spotřeba nitě spodem i vrchem krycí steh: 221 cm nitě na 10 cm stehu |
| Spotřeba nitě na hřbetové švy celé triko (obnitkovací steh): na 96 cm stehů se spotřebovalo 1469 cm nitě |
| Spotřeba nitě na obrubovací švy (spodem i vrchem krycí steh): na 368 cm stehů bylo spotřebováno 8133 cm nitě |
| Spotřeba nitě na celé triko: na 464 cm stehů se spotřebovalo 9602 cm nitě |
| Cena nitě: návin 5000 m ... 56 Kč bez DPH |
| Cena spotřebovaných nití na jedno triko: 1,08 Kč |
| Šicí stroj obnitkovací stehy: Siruba 747K-514M2-24 - vysokorychlostní 4-nitičný 2-jehlový šicí stroj - overlock s diferenciálním podáváním, rozpich jehel 2 mm, |
| Šicí stroj spodem i vrchem krycí stehy: Siruba C007KD 3-jehlový ramenový šicí stroj se spodním a vrchním krytím, pneumatickým odstříháním spodní a horní nití, pneumatickým zdvihem patky, diferenciálním podáváním. |
| Strojní šicí jehly: Siruba 747K-514M2-24- Schmetz NM:75 Size: 11 B-27 SES |
| Strojní šicí jehly: Siruba C007KD -Schmetz NM:75 Size: 11/029 UY 128 GAS SES |



Obrázek 31: Rozlišovací dres modrý, řetízkové stehy



Obrázek 32: Detail z rubu



Obrázek 33: Kónus s nitěmi Polytex 90



Obrázek 34: Šicí stroj Siruba 747k (čtyřnitný obnitkovací steh)



Obrázek 35: Šicí stroj Siruba C007KD (pětinitný spodem i vrchem krycí steh)

2.1.3 Zhodnocení výsledků testu nošením

Při testování bylo zjištěno, že vázaný steh nevydržel tolik jako steh řetízkový. Po prozkoumání všech rozlišovacích dresů, po deseti měsících používání a při údržbě praním, se u dresů modrých nenašla ve švech hřbetových i obrubovacích, ani jedna prasklá nit, kdežto u dresů zelených se našly prasklé nitě v obou případech viz. tabulka – 8 a 9, nejvíce však tam, kde byla pletenina sešita či obsita po řádcích, u bočních švů sešitých po sloupcích se prasklá nit neobjevila ani v jednom případě. Tudíž je zřejmé, že v tomto případě, a to i při použití vysoko roztažných nití, nelze řetízkový steh, stehem vázaným nahradit až na boční švy, kde byla pletenina sešita po sloupcích.

Z experimentu vyplynulo i to, že finanční náklady při použití vázaného či řetízkového stehu nejsou tak rozdílné, protože vysoko roztažné nitě od firmy Amann jsou dražší než nitě od firmy Hagal, takže i když byla spotřeba nití na řetízkové stehy od firmy Hagal několikanásobně vyšší, tak cenový rozdíl při nákladech na nitě vynaložených při ušití jednoho trika činil pouhých 0,34 Kč viz tabulka 6 a 7. Z výsledků se tedy dá konstatovat, že funkčně ani finančně se nahrazení řetízkového stehu stehem vázaným nevyplatí, pokud si výrobce chce stát za svou kvalitou provedení a dlouhověkosti svého výrobku.



Obrázek 36: Znázornění švů na rozlišovacím dresu

Tabulka 8: Počet přetrhů ve švech (zelené dresy – vázaný steh)

| Počet přetrhů/[cm] | Průkrčník 82 [cm] | Průramky 78 [cm] | Spodní délka 120 [cm] | Boční švy 68 [cm] | Ramenní švy 20 [cm] | Celkem 368 [cm] |
|--------------------|----------------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------|
| Dres 1 | 5 | 5 | 9 | 0 | 4 | 23 |
| Dres 2 | 10 | 6 | 8 | 0 | 3 | 27 |
| Dres 3 | 5 | 6 | 6 | 0 | 6 | 23 |
| Dres 4 | 10 | 31 | 8 | 0 | 5 | 54 |
| Dres 5 | 6 | 7 | 11 | 0 | 4 | 28 |

Tabulka 9: Počet přetrhů ve švech (modré dresy – řetízkový steh)

| Počet přetrhů/[cm] | Průkrčník 82 [cm] | Průramky 78 [cm] | Spodní délka 120 [cm] | Boční švy 68 [cm] | Ramenní švy 20 [cm] | Celkem 368 [cm] |
|--------------------|----------------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------|
| Dres 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Dres 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Dres 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Dres 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Dres 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tabulka 10: Počet přetrhů ve švech statistika (zelené dresy – vázaný steh)

| dres č. | počet přerušených stehů na jeden dres 368 cm švů |
|---------|-----------------------------------------------------|
| 1 | 23 |
| 2 | 27 |
| 3 | 23 |
| 4 | 54 |
| 5 | 28 |
| Min | 23 |
| Průměr | 31 |
| Max | 54 |
| S.O. | 11,7 |
| VK | 37,7 |

2.2 Objektivní test

Tento test se skládal ze dvou částí, v první části se testovaly vzorky pleteniny, které jsou po délce přeloženy a prošity dvounitným vázaným stehem 5 vzorků a dále dvounitným řetízkovým stehem 5 vzorků tak, aby simulovaly obrubovací šev, jedná se tedy o podélnou pevnost a tažnost švu, tyto vzorky byly prošívány jak po řádcích pleteniny, tak i po sloupcích. Takže bylo dohromady testováno 20 vzorků plus 2 vzorky přeložené pleteniny bez švu. Test spočíval v tom, že vzorky byly upnuty do trhacího stroje Testometric M350–5CT podle testovací metody Strip ČSN EN ISO13935-1(800812) Je zde velice důležité, aby rozdíl mezi tažností samotné textilie a tažností spoje byl co nejmenší. Tento rozdíl se nazývá ΔI .

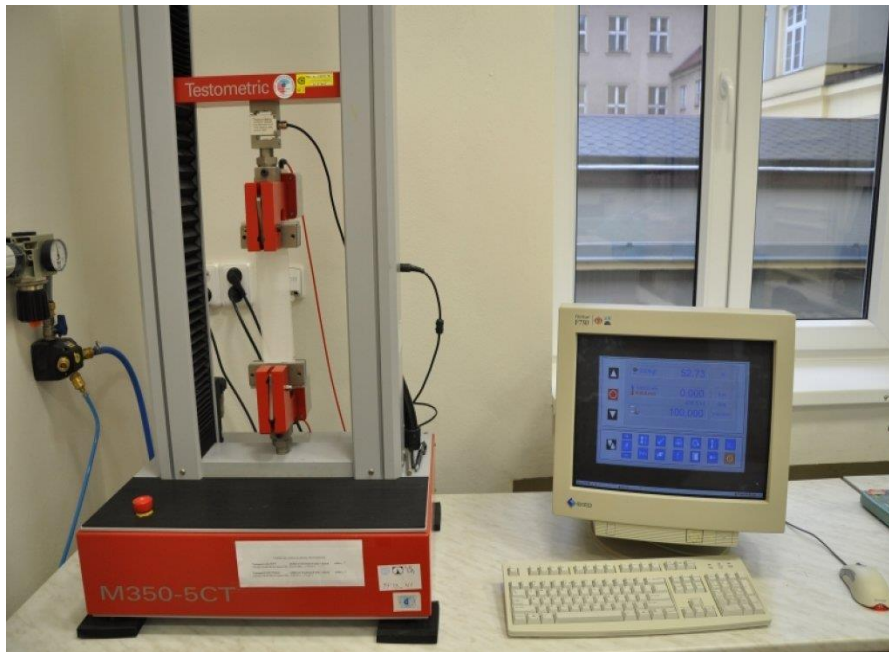
V druhé části objektivního testu se testovalo pomocí metody Grab ČSN EN ISO13935-2(800812), tato metoda sleduje příčnou pevnost ve švu, zde testování vzorků spočívalo v tom, že bylo ušito znovu 5 a 5 vzorků sešitých po sloupcích a 5 a 5 vzorků sešitých po řádcích, při použití dvounitného vázaného stehu a čtyřnitného řetízkového stehu a to tak, aby sešití simulovalo hřbetový šev. Vzorky zde byly upnuty do speciálních čelistí pro metodu Grab do trhacího stroje Testometric M350–5CT, a sleduje, kdy dojde k přetrhům ve švu.

2.2.1 Testování vzorků podélné pevnosti švu

Zde se testovalo na trhacím stroji Testometric M350-5CT pomocí metody Strip, pro který byly prošity 10 x 25 cm proužky jednolící pleteniny Giga Elastik 125 g/m² Max Komfort, PE/PU 81/19, tak aby simulovaly obrubovací šev. Proužky pleteniny se po délce přeložily na půl a prostředkem byly prošity dvounitným vázaným stehem třídy 301 a dvounitným řetízkovým stehem třídy 401, a to ve směru řádků i sloupců po 5 kusech od každého. Na vázaný steh byly použity vysoko roztažné nitě sabaflex 120 od výrobce Amann Group se složením PTT (Polytrimethylenterephthalat). Na steh řetízkový byly použity nitě polytex 90 od výrobce Hagal s.r.o. se složením 100% polyester. Tyto vzorky poté byly upnuty do trhacího stroje Testometric M350-5CT a byly testovány pomocí metody Strip ČSN EN ISO13935-1(800812). Sleduje se rozdíl mezi tažností samotné textilie a tažností šitého spoje, u kterého dochází k prvním přetrhům jednotlivých stehů, tento rozdíl se zde nazývá ΔI .

2.2.2 Prostředky pro testování a výrobu vzorků

V této kapitole budou popsány výrobní prostředky a materiály použity k testování simulace obrubovacího švu, kde budeme testovat, jeho podélnou pevnost a tažnost, podle metody Strip.



Obrázek 37: Trhací stroj Testometric M350-5CT [13]

Tabulka 11: Parametry trhacího stroje Testometric M350-5CT

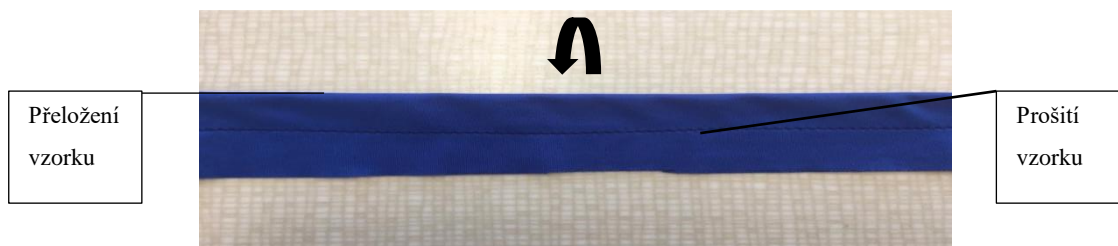
| Parametr | Hodnota |
|-----------------|---------------------|
| Kapacita stroje | 5 kN |
| Třída přesnosti | 0,5 podle ISO 7500 |
| Pracovní výška | 1275 mm |
| Pracovní šířka | 295 mm |
| Rychlost posuvu | 0,001 – 2000 mm/min |

Tabulka 12: Výroba vzorků dvounitný vázaný steh

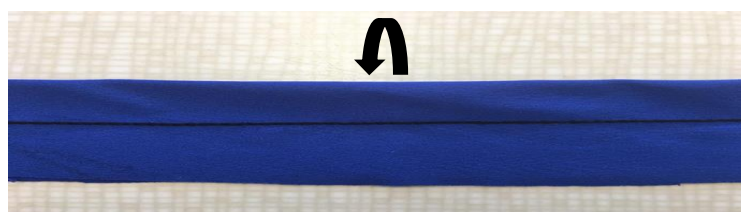
| |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Textilie: jednobříční pletenina Giga Elastik 125 g/m ² Max Komfort, |
| Hustota pleteniny: 200 řádků/10 cm, 200sloupků/10 cm |
| Složení: Polyethylen/Polyuretan 81/19 % |
| Nitě: sabaflex 120, výrobce: Amann Group, tažnost: 60% |
| Složení: PTT (Polytrimethylenterephthalat) 100% |
| Steh: dvounitný vázaný (hřbetové a obrubovací švy) |
| Hustota stehu: 5 stehů/cm |
| Šicí stroj: Siruba DL 7000-M1-13 vysokorychlostní 1-jehlový šicí stroj se spodním podáváním |
| Strojní šicí jehly: Schmetz NM:75 Size: 11 DBx1 SES |
| Rozměr vzorku: 25x5 cm |

Tabulka 13: Výroba vzorků dvounitný řetězkový steh

| |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Textilie: jednobříční pletenina Giga Elastik 125 g/m ² Max Komfort |
| Hustota pleteniny: 200 řádků/10 cm, 200sloupků/10 cm |
| Složení: Polyethylen/Polyuretan 81/19 % |
| Nitě: polytex 90, výrobce: hagal s.r.o., tažnost: 30% |
| Složení: polyester 100% |
| Steh: dvounitný řetězkový |
| Hustota stehu: 5stehů/cm |
| Šicí stroj: Siruba C007KD po vyndání 2 jehel -1 jehlový ramenný šicí stroj s pneumatickým odstříhem spodní a horní nití, pneumatickým zdvihem patky, diferenciálním podáváním. |
| Strojní šicí jehly: Schmetz NM:75 Size: 11/029 UY 128 GAS SES |
| Rozměr vzorku: 25x5 cm |



Obrázek 38: Ukázka vzorku pro testování (dvounitný vázaný steh)



Obrázek 39: Ukázka vzorku pro testování (dvounitný řetězkový steh)

2.2.3 Výsledky zkoušek podélné pevnosti švu

Zde budou zhodnoceny jednotlivé zkoušky provedené na trhacím stroji Testometric M350–5CT podle metody Strip. Jsou zde testovány sady vzorků po pěti kusech, které byly sešity jak po řádcích, tak po sloupcích dvounitným vázaným a dvounitným řetězkovým stehem, účelem zkoušky je sledovat při jaké síle a prodloužení dojde k prvním přetrhům jednotlivých stehů, budou zde i otestovány, přeložené vzorky pleteniny bez švů do úplného přetržení. Z těchto dat nás bude zajímat pevnost švu do první deformace stehu, tažnost švu do první deformace stehu a rozdíl mezi prodloužením pleteniny bez švu a prodloužením pleteniny se švem u které došlo k prvnímu deformaci stehu při použití určité síly.

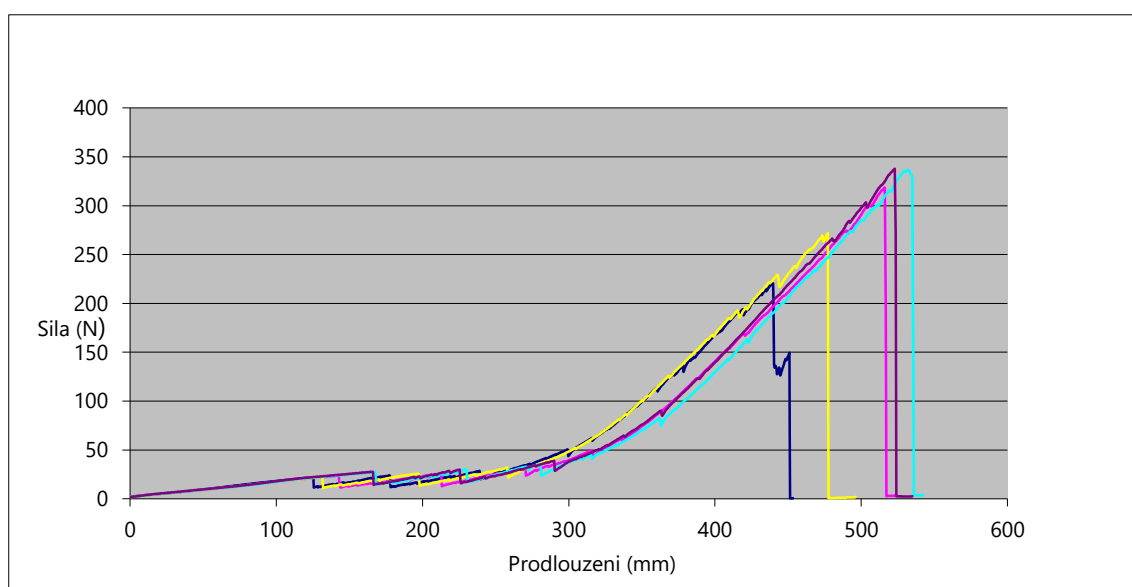
Podélná pevnost a tažnost (80 0812) (vázaný steh po šitý po řádcích)

Tabulka 14: Parametry zkoušky dvounitný vázaný steh šitý po řádcích

| |
|----------------------------------------------|
| Název zkoušky: Plošné textilie tah (80 0812) |
| Druh zkoušky: Pletenina obrubovací šev |
| Datum zkoušky: 26.05.2020 9:50 |
| Rychlost zkoušky: 100,0 mm/min |
| Předpětí: 2,0 N |
| Šířka: 50,0 mm |
| Tloušťka: 0,81 mm |
| Upínací délka: 200,0 mm |

Tabulka 15: Výsledky zkoušky dvounitný vázaný steh šitý po řádcích

| Zkouška č. | Pevnost [N] | Prodloužení [mm] | Tažnost [%] | Δl [mm] |
|------------|-------------|------------------|-------------|-----------------|
| 1 | 22,1 | 124,9 | 62,5 | 207,7 |
| 2 | 23,7 | 142,8 | 71,4 | 196,5 |
| 3 | 22,5 | 131,5 | 65,8 | 201,5 |
| 4 | 27,3 | 167,7 | 83,8 | 178,7 |
| 5 | 27,8 | 166,1 | 83,1 | 183,9 |
| Min | 22,1 | 124,9 | 62,5 | 178,7 |
| Průměr | 24,7 | 146,6 | 73,3 | 193,7 |
| Max | 27,8 | 167,7 | 83,8 | 207,7 |
| S.O. | 2,4 | 17,5 | 8,7 | 12,1 |
| V.K. | 10,9 | 13,3 | 13,3 | 6,2 |



Graf 1: Grafické znázornění zkoušky dvounitný vázaný steh šitý po řádcích

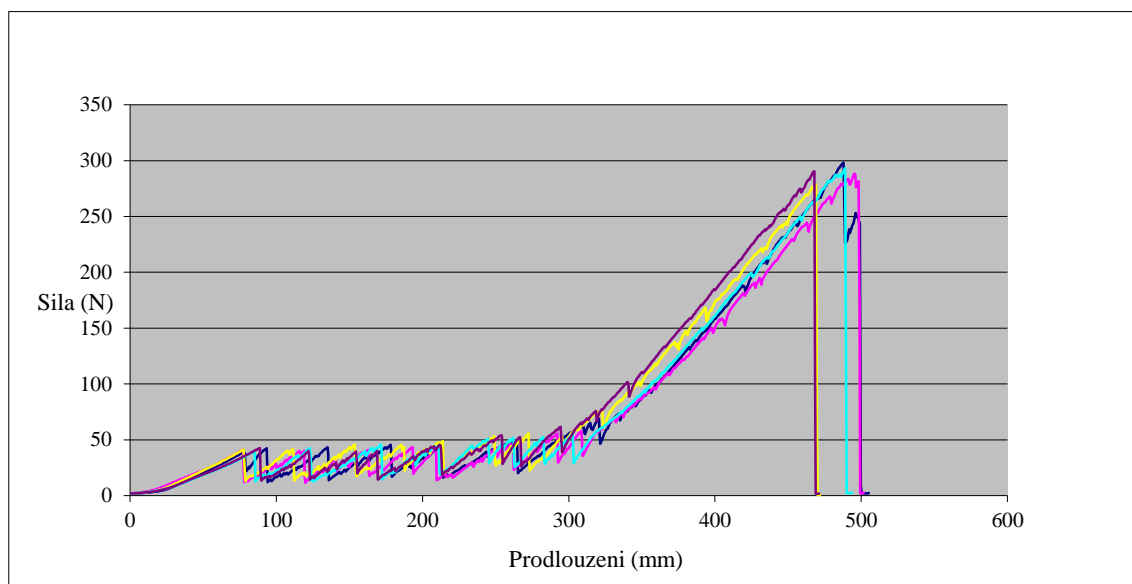
Podélná pevnost a tažnost (80 0812) (řetízkový steh po šitý po řádcích)

Tabulka 16: Parametry zkoušky dvounitný řetízkový steh šitý po řádcích

| |
|----------------------------------------------|
| Název zkoušky: Plošné textilie tah (80 0812) |
| Druh zkoušky: Pletenina obrubovací šev |
| Datum zkoušky: 27.05.2020 10:56 |
| Rychlost zkoušky: 100,0 mm/min |
| Předpětí: 2,0 N |
| Šířka: 50,0 mm |
| Tloušťka: 0,81 mm |
| Upínací délka: 200,0 mm |

Tabulka 17: Výsledky zkoušky dvounitný řetízkový steh šitý po řádcích

| Zkouška č. | Pevnost [N] | Prodloužení [mm] | Tažnost [%] | Δl [mm] |
|------------|-------------|------------------|-------------|-----------------|
| 1 | 37,9 | 78,8 | 39,4 | 292,2 |
| 2 | 40,1 | 80,1 | 40,1 | 297,9 |
| 3 | 41,3 | 74,7 | 37,4 | 309,2 |
| 4 | 39,9 | 86,5 | 43,3 | 288,5 |
| 5 | 42,5 | 88,8 | 44,3 | 296,2 |
| Min | 37,9 | 74,7 | 37,4 | 288,5 |
| Průměr | 40,3 | 81,8 | 40,9 | 296,8 |
| Max | 42,5 | 88,8 | 44,3 | 309,2 |
| S.O. | 1,5 | 5,2 | 2,5 | 7,0 |
| V.K. | 4,3 | 7,1 | 6,9 | 2,6 |



Graf 2: Grafické znázornění zkoušky dvounitný řetízkový steh šitý po řádcích

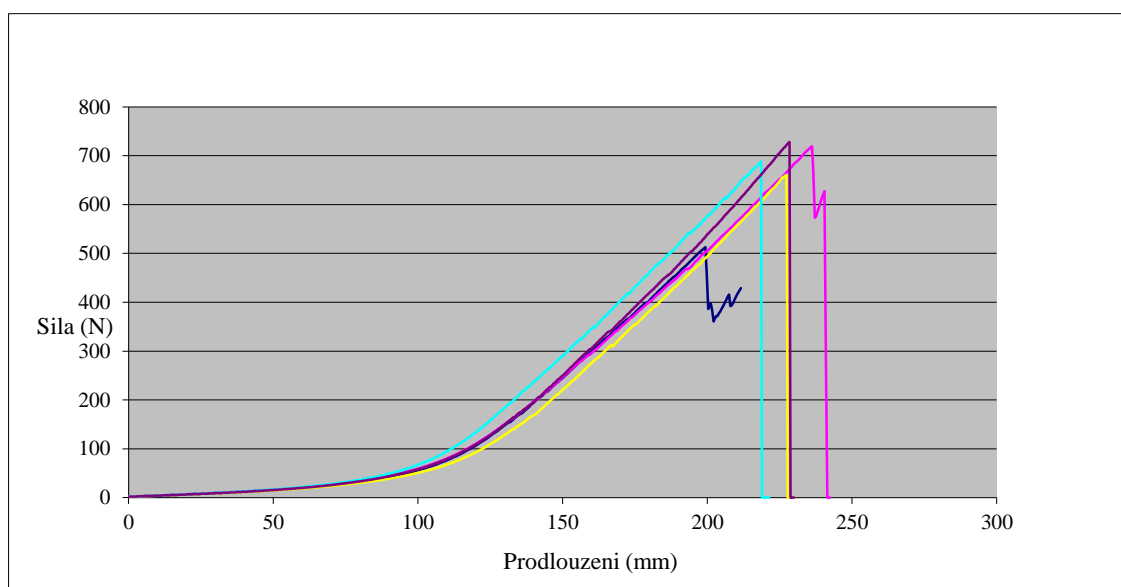
Podélná pevnost a tažnost (80 0812) (vázaný steh po šitý po sloupcích)

Tabulka 18: Parametry zkoušky dvounitný vázaný steh šitý po sloupcích

| |
|----------------------------------------------|
| Název zkoušky: Plošné textilie tah (80 0812) |
| Druh zkoušky: Pletenina obrubovací šev |
| Datum zkoušky: 22.05.2020 11:06 |
| Rychlost zkoušky: 50,0 mm/min |
| Předpětí: 2,0 N |
| Šířka: 50,0 mm |
| Tloušťka: 0,81 mm |
| Upínací délka: 200,0 mm |

Tabulka 19: Výsledky zkoušky dvounitný vázaný steh šitý po sloupcích

| Zkouška č. | Pevnost [N] | Prodloužení [mm] | Tažnost [%] | Δl [mm] |
|------------|-------------|------------------|-------------|-----------------|
| 1 | 170,0 | 135,0 | 67,5 | 76,7 |
| 2 | 160,6 | 132,4 | 66,2 | 76,4 |
| 3 | 140,4 | 132,8 | 66,4 | 61,3 |
| 4 | 190,0 | 130,9 | 65,4 | 95,6 |
| 5 | 165,0 | 133,5 | 66,8 | 81,2 |
| Min | 140,4 | 130,9 | 66,4 | 61,3 |
| Průměr | 165,2 | 132,9 | 66,5 | 78,2 |
| Max | 190,0 | 135,0 | 67,5 | 95,6 |
| S.O. | 16,0 | 1,3 | 0,69 | 10,1 |
| V.K. | 10,8 | 1,1 | 1,2 | 15,7 |



Graf 3: Grafické znázornění zkoušky dvounitný vázaný steh šitý po sloupcích

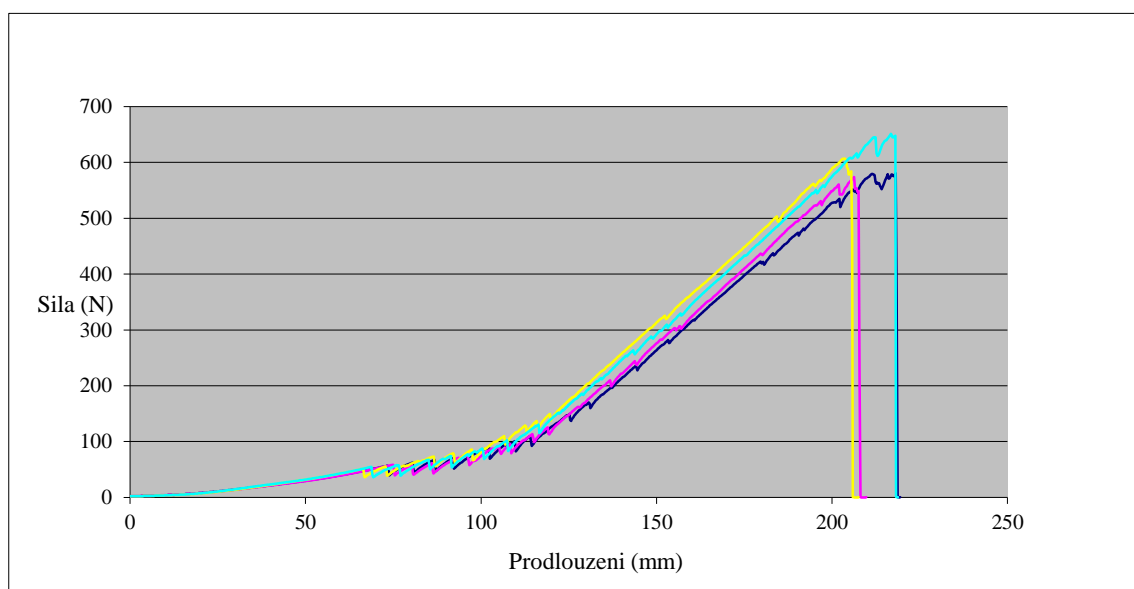
Podélná pevnost a tažnost (80 0812) (řetízkový steh šitý po sloupcích)

Tabulka 20: Parametry zkoušky dvounitný řetízkový steh šitý po sloupcích

| |
|----------------------------------------------|
| Název zkoušky: Plošné textilie tah (80 0812) |
| Druh zkoušky: Pletenina obrubovací šev |
| Datum zkoušky: 26.05.2020 9:24 |
| Rychlost zkoušky: 50,0 mm/min |
| Předpětí: 2,0 N |
| Šířka: 50,0 mm |
| Tloušťka: 0,81 mm |
| Upínací délka: 200,0 mm |

Tabulka 21: Výsledky zkoušky dvounitý řetízkový steh šitý po sloupcích

| Zkouška č. | Pevnost [N] | Prodloužení [mm] | Tažnost [%] | Δl [mm] |
|------------|-------------|------------------|-------------|-----------------|
| 1 | 59,4 | 76,3 | 38,2 | 108,9 |
| 2 | 56,6 | 73,4 | 36,7 | 109,0 |
| 3 | 58,6 | 74,9 | 37,5 | 110,4 |
| 4 | 51,3 | 66,4 | 32,2 | 110,1 |
| 5 | 54,7 | 68,8 | 34,4 | 110,6 |
| Min | 51,3 | 66,4 | 32,2 | 108,9 |
| Průměr | 56,1 | 72,0 | 35,8 | 109,8 |
| Max | 59,4 | 76,3 | 38,2 | 110,6 |
| S.O. | 2,9 | 3,7 | 2,2 | 0,7 |
| V.K. | 5,8 | 5,8 | 6,9 | 0,7 |



Graf 4: Grafické znázornění zkoušky řetízkový steh šitý po sloupcích

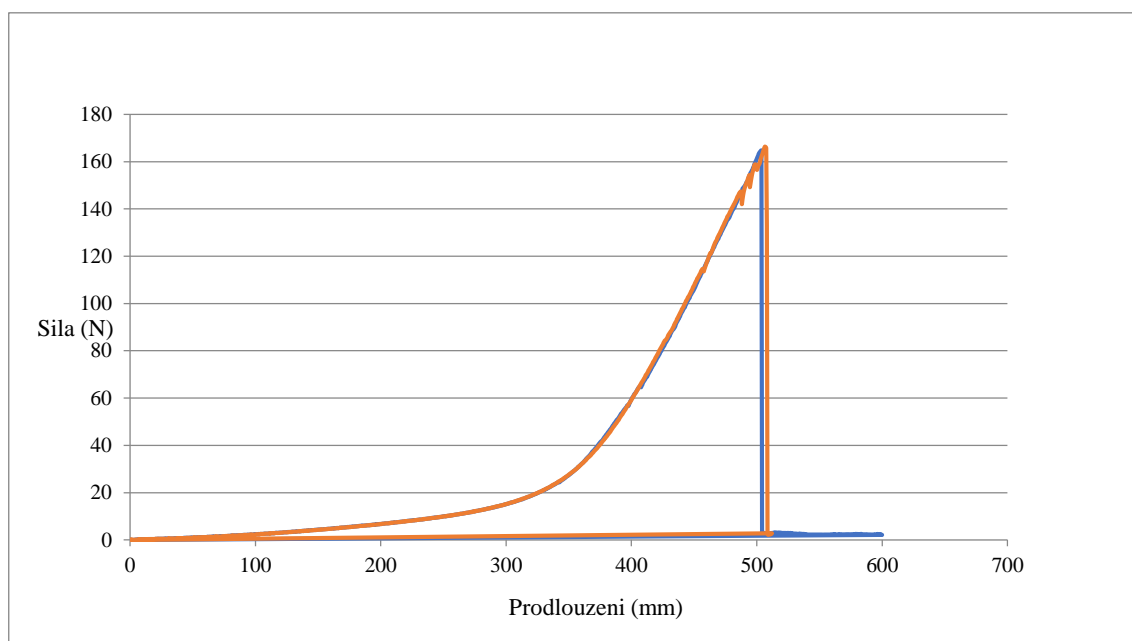
Podélná pevnost a tažnost (80 0812) pletenina bez švů po řádcích

Tabulka 22: Parametry zkoušky pletenina po řádcích

| |
|-------------------------------------------------|
| Název zkoušky: Plošné textilie tah bez předpětí |
| Druh zkoušky: Pletenina |
| Datum zkoušky: 10.11.2020 9:20 |
| Rychlost zkoušky: 100,0 mm/min |
| Předpětí: 2,0 N |
| Šířka: 50,0 mm |
| Tloušťka: 0,5 mm |
| Upínací délka: 200,0 mm |

Tabulka 23: Výsledky zkoušky pletenina po řádcích

| Zkouška č. | Pevnost [N] | Prodloužení [mm] | Tažnost [%] |
|------------|-------------|------------------|-------------|
| 1 | 164,9 | 503,6 | 299,9 |
| 2 | 166,5 | 506,5 | 256,0 |
| Min | 164,9 | 503,6 | 256,0 |
| Průměr | 165,7 | 505,1 | 278,0 |
| Max | 166,5 | 506,5 | 299,9 |
| S.O. | 1,1 | 2,1 | 31,1 |
| V.K. | 0,7 | 0,4 | 11,2 |



Graf 5: Grafické znázornění zkoušky pletenina po řádcích

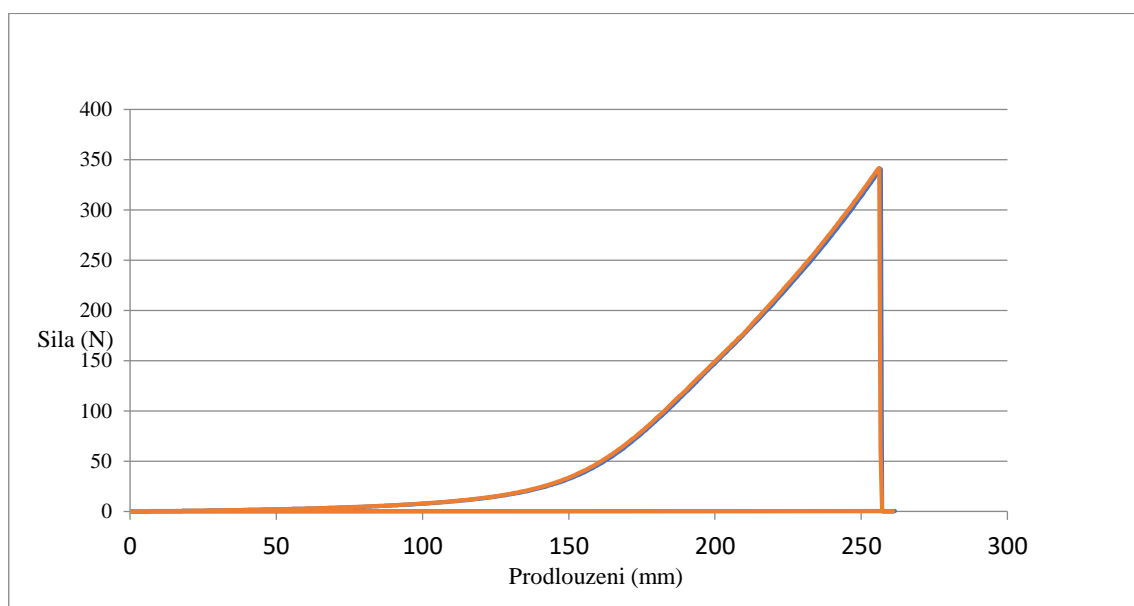
Podélná pevnost a tažnost (80 0812) pletenina bez švů po sloupcích

Tabulka 24: Parametry zkoušky pletenina po sloupcích

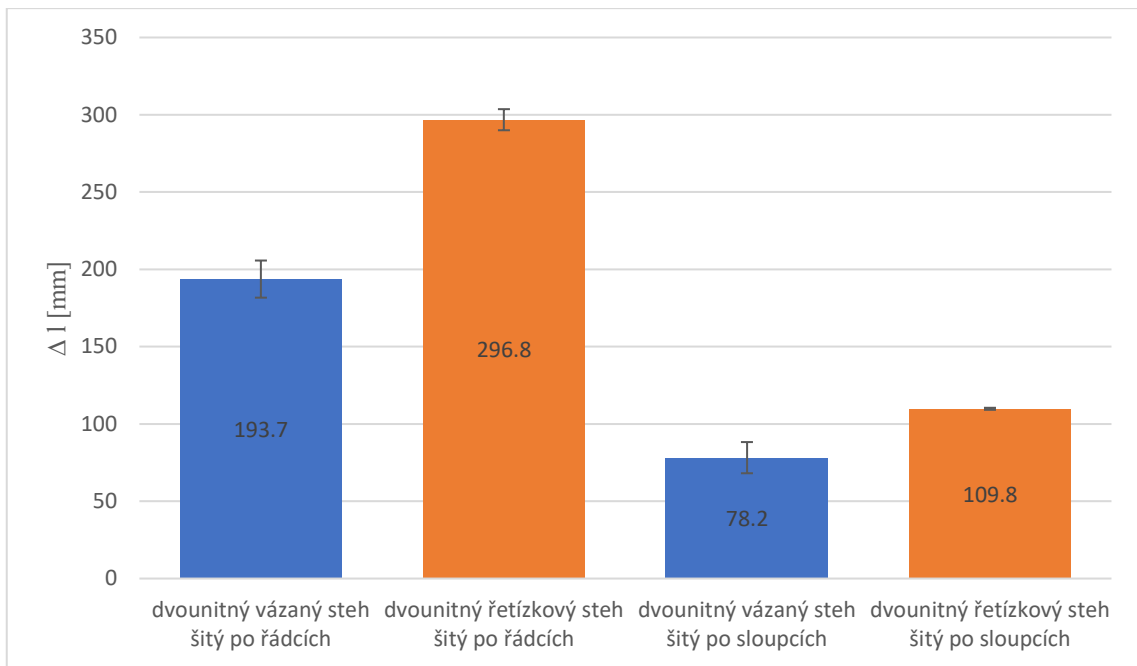
| |
|-------------------------------------------------|
| Název zkoušky: Plošné textilie tah bez předpětí |
| Druh zkoušky: Pletenina |
| Datum zkoušky: 10.11.2020 9:01 |
| Rychlost zkoušky: 100,0 mm/min |
| Předpětí: Vypnuto |
| Šířka: 50,0 mm |
| Tloušťka: 0,5 mm |
| Upínací délka: 200,0 mm |

Tabulka 25: Parametry zkoušky pletenina po sloupcích

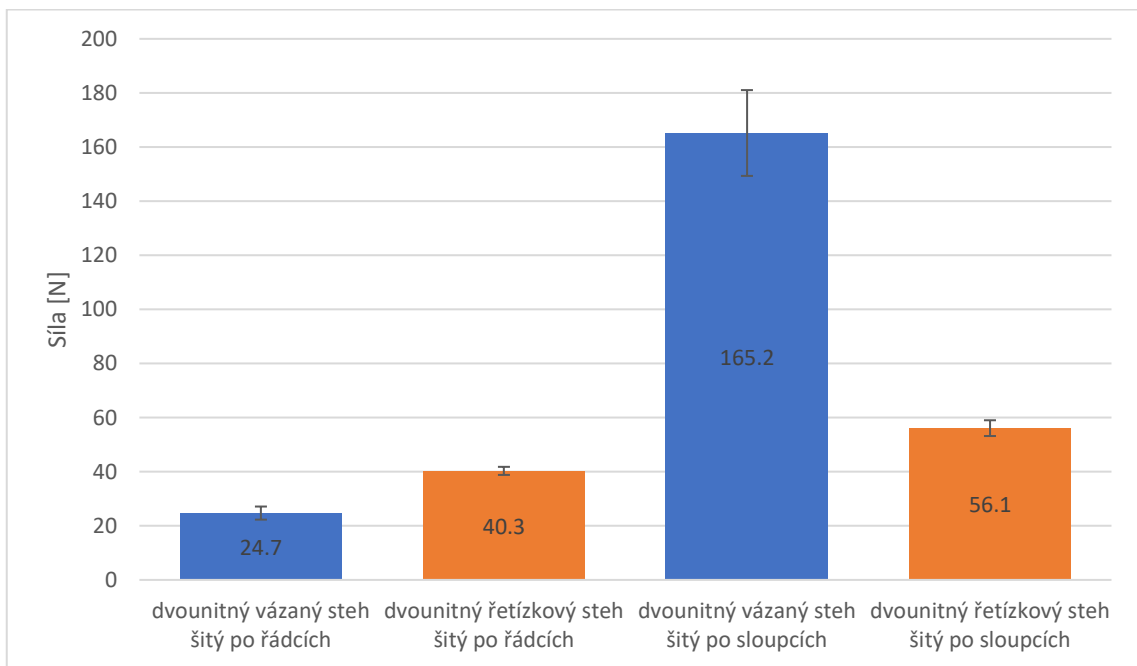
| Zkouška č. | Pevnost [N] | Prodloužení [mm] | Tažnost [%] |
|------------|-------------|------------------|-------------|
| 1 | 341,0 | 256,9 | 130,8 |
| 2 | 342,8 | 256,4 | 130,4 |
| Min | 341,0 | 256,4 | 130,4 |
| Průměr | 341,9 | 256,6 | 130,6 |
| Max | 342,8 | 256,9 | 130,8 |
| S.O. | 1,3 | 0,4 | 0,2 |
| V.K. | 0,4 | 0,2 | 0,2 |



Graf 6: Grafické znázornění zkoušky pletenina po sloupcích



Graf 7: Grafické znázornění průměrných hodnot Δl [mm] pro jednotlivé zkoušky



Graf 8: Grafické znázornění průměrných hodnot Síly [N] použité k prvnímu přetrhu

2.2.4 Vyhodnocení testů podélné pevnosti švu

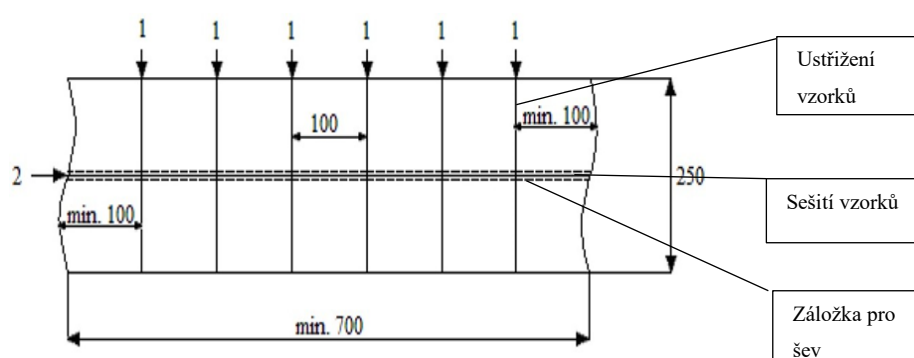
Z tohoto testu vyplynulo, že při testování vzorků šitých po řádcích, došlo k průměrnému rozdílu mezi prodloužením pleteniny bez švu a prodloužení pleteniny se švem lépe pro dvounitný vázaný steh $\Delta l = 193,7$ mm, oproti dvounitnému řetízkovému stehu $\Delta l = 296,8$ mm. Stejně tak dopadla i zkouška, při testování vzorků šitých po sloupcích, kde u dvounitného vázaného stehu byla průměrná naměřená hodnota $\Delta l = 78,2$ mm, kdežto u dvounitného řetízkového stehu byla naměřena průměrná hodnota $\Delta l = 109,8$ mm. To samé se potvrdilo i v tažnosti švu do prvního přetrhu, kde naměřená průměrná hodnota pro vázaný steh šitý po řádcích byla 73,3 % oproti řetízkovému stehu kde průměrná naměřená hodnota byla 40,9 % stejně tak i u vázaného stehu šitého po sloupcích byla průměrná naměřená hodnota 66,5 % oproti řetízkovému stehu, kde tato hodnota byla 35,8 %, tyto rozdíly jsou dány tím, že řetízkový steh je díky své struktuře do tahu pevnější a spodní nit která řetízek tvoří, se do sebe smyčkami zatáhne a pleteninu nepustí do takového protažení oproti stehu vázanému, kde vysoko roztažné nitě se s pleteninou roztáhnou do větší vzdálenosti i při použití menší síly. Z tohoto důvodu byla průměrná použitá síla potřebná k prvnímu přetrhu u dvounitného vázaného stehu šitého po řádcích 24,7 N, oproti dvounitnému řetízkovému stehu nižší, kde potřebná průměrná síla k prvnímu přetrhu byla 40,3 N i když se vázaný steh protáhl u prvního přetrhu více než steh řetízkový. Při testování dvounitného vázaného stehu šitého po sloupcích byla potřebná průměrná síla k prvnímu přetrhu 165,2 N oproti dvounitnému řetízkovému stehu vyšší, kde potřebná průměrná síla k prvnímu přetrhu byla 56,1 N. Což lze přisuzovat tomu že pletenina přešitá v tomto směru není tak pružná jako vysoko roztažné nitě. Lze tedy konstatovat že vázaný steh ve dvounitném provedení při použití vysoko roztažných neobstál ve zkoušce proti dvounitnému řetízkovému stehu tam, kde byla pletenina sešita po řádcích. Tam kde byla pletenina sešita po sloupcích však vyšly lépe výsledky zkoušek pro steh vázaný.

2.3 Testování příčné pevnosti švu

Zde se opět testovalo na trhacím stroji Testometric M350-5CT, na který byly upevněny speciální čelisti pro metodu grab, u těchto čelistí je vždy zadní čelist široká

50 mm přední je pouze 25 mm, tím vznikne upnutí vzorku pouze na 25 mm x 25 mm. Pro tuto zkoušku byla připravena sada vzorků z jednolící pleteniny Giga Elastik 125 g/m² Max Komfort, PE/PU 81/19, viz. obrázek 31, a to tak, že vzorky byly sešity hřbetovým švem, jak po řádcích tak po sloupcích pleteniny po pěti kusech a to vázaným stehem třídy 301 při použití vysokoroztažných nití Sabaflex 120 od firmy Amann Group se složením PTT (Polytrimethylenterephthalat a čtyřnitým obnitkovacím stehem třídy 514 při použití nití Polytex 90 od firmy Hagal s.r.o. se složením 100% polyester.

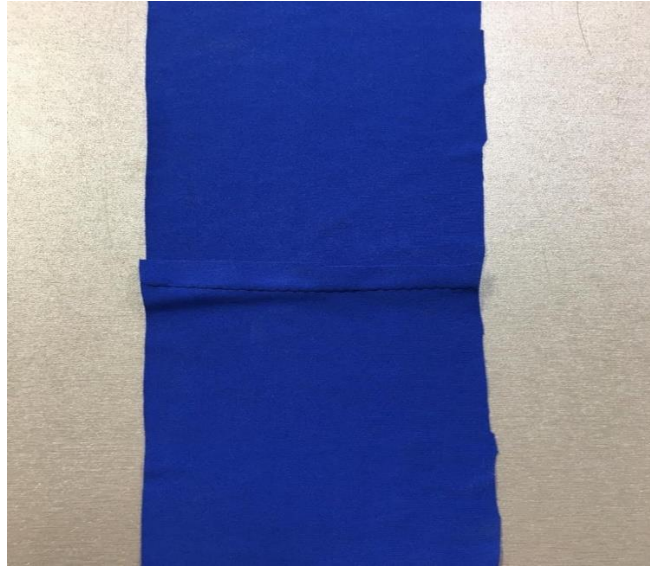
2.3.1 Prostředky pro testování a výrobu vzorků



Obrázek 40: Příprava vzorku pro testování

Tabulka 26: Výroba vzorků dvounitý vázaný steh

| |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Textilie: jednolící pletenina Giga Elastik 125 g/m ² Max Komfort, |
| Hustota pleteniny: 200 řádků/10 cm, 200sloupků/10c m |
| Složení: Polyethylen/Polyuretan 81/19 % |
| Nitě: sabaflex 120, výrobce: Amann Group, tažnost: 60% |
| Složení: PTT (Polytrimethylenterephthalat) 100% |
| Steh: dvounitý vázaný |
| Hustota stehu: 5 stehů/cm |
| Šicí stroj: Siruba DL 7000-M1-13 vysokorychlostní 1-jehlový šicí stroj se spodním podáváním |
| Strojní šicí jehly: Schmetz NM:75 Size: 11 DBx1 SES |



Obrázek 41: Ukázka vzorku pro testování (dvounitný vázaný steh)



Obrázek 42: Šicí stroj Siruba DL 7000 M1-13(dvounitný vázaný steh)

Tabulka 27: Výroba vzorků čtyřnitý obnitkovací steh

| |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Textilie: jednobříčnická pletenina Giga Elastik 125 g/m ² Max Komfort |
| Hustota pleteniny: 200 řádků/10 cm, 200sloupků/10 cm |
| Složení: Polyethylen/Polyuretan 81/19 % |
| Nitě: polytex 90, výrobce: hagal s.r.o., tažnost: 30% |
| Složení: polyester 100% |
| Steh: čtyřnitý obnitkovací |
| Hustota stehu: čtyřnitý obnitkovací: 5stehů/cm, pětinitý spodem i vrchem krycí steh: 5stehů/cm |
| Šicí stroj: Siruba 747K-514M2-24 - vysokorychlostní 4-nitný 2-jehlový šicí stroj - overlock s diferenciálním podáváním, rozpich jehel 2 mm, |
| Strojní šicí jehly: Schmetz NM:75 Size: 11 B-27 SES |



Obrázek 43: Ukázka vzorku pro testování (čtyřnitý obnitkovací steh)



Obrázek 44: Šicí stroj Siruba 747k (čtyřnitý obnitkovací steh)

2.3.2 Výsledky zkoušek příčné pevnosti švu

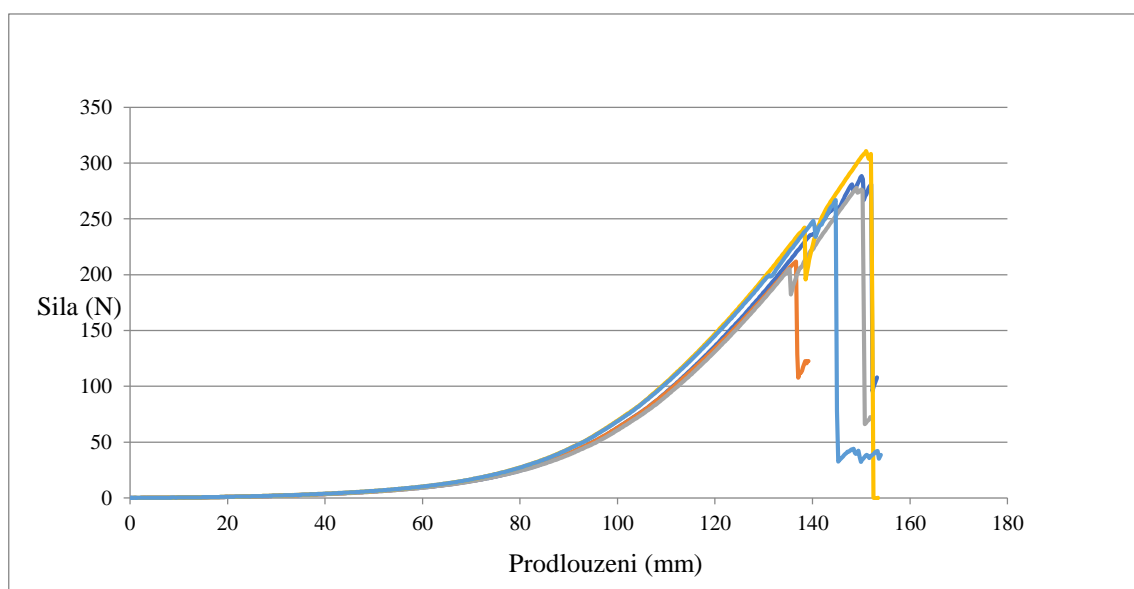
Zde budou číselně a graficky znázorněny jednotlivé testy švů podle metody Grab, nejdříve bude znázorněna tabulka parametrů zkoušky, poté tabulka se statistickými údaji zkoušky a následně grafické znázornění zkoušky a bude spočítána i účinnost švů. U zkoušek, kde byla pletenina sešita po sloupcích se nám pletenina trhala v čelistech tudíž pro nás tyto zkoušky nejsou směrodatné a nebudou v této části hodnoceny.

Tabulka 28: Parametry zkoušky vázaný steh šitý po řádcích

| |
|------------------------------------------------------|
| Název zkoušky: Švy metoda Grab |
| Druh zkoušky: Pletenina, vázaný steh šitý po řádcích |
| Datum zkoušky: 16.07.2020 9:16 |
| Rychlost zkoušky: 50,0 mm/min |
| Předpětí: Vypnuto |
| Šířka: 100,0 mm |
| Tloušťka: 0,5 mm |
| Upínací délka: 250,0 mm |

Tabulka 29: Výsledky zkoušky vázaný steh šitý po řádcích

| Zkouška č. | Pevnost [N] | Prodloužení [mm] | Účinnost švu [%] |
|------------|-------------|------------------|------------------|
| 1 | 290,6 | 150,4 | 72,0 |
| 2 | 212,8 | 136,8 | 53,7 |
| 3 | 278,2 | 149,1 | 68,9 |
| 4 | 311,9 | 151,2 | 77,3 |
| 5 | 267,6 | 144,9 | 66,3 |
| Min | 212,8 | 136,8 | 53,7 |
| Průměr | 272,2 | 146,5 | 64,6 |
| Max | 311,9 | 151,2 | 77,3 |
| S.O. | 37,1 | 5,9 | 7,9 |
| V.K. | 13,6 | 4,1 | 13 |



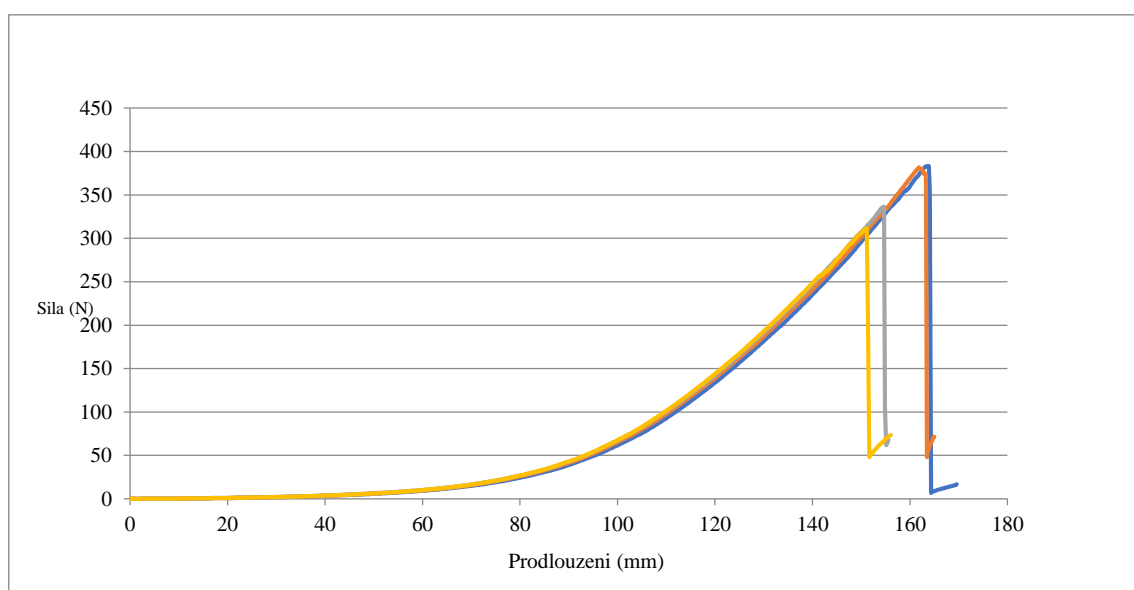
Graf 9: Grafické znázornění zkoušky vázaný steh šitý po řádcích

Tabulka 30: Parametry zkoušky čtyřnitný obnitkovací steh šitý po řádcích

| |
|---------------------------------------------------------------------|
| Název zkoušky: Švy, metoda Grab |
| Druh zkoušky: Pletenina, čtyřnitný obnitkovací steh šitý po řádcích |
| Datum zkoušky: 16.07.2020 9:42 |
| Rychlost zkoušky: 50,0 mm/min |
| Předpětí: Vypnuto |
| Šířka: 100,0 mm |
| Tloušťka: 0,5 mm |
| Upínací délka: 250,0 mm |

Tabulka 31: Výsledky zkoušky čtyřnitný obnitkovací steh šitý po řádcích

| Zkouška č. | Pevnost [N] | Prodloužení [mm] | Účinnost švu [%] |
|------------|-------------|------------------|------------------|
| 1 | 383,3 | 163,4 | 95,0 |
| 2 | 382,1 | 161,9 | 94,7 |
| 3 | 336,9 | 154,7 | 83,5 |
| 4 | 313,1 | 151,4 | 77,6 |
| Min | 313,1 | 151,4 | 77,6 |
| Průměr | 353,8 | 157,8 | 87,7 |
| Max | 383,3 | 163,4 | 95,0 |
| S.O. | 34,7 | 5,8 | 7,4 |
| V.K. | 9,8 | 3,6 | 9,8 |



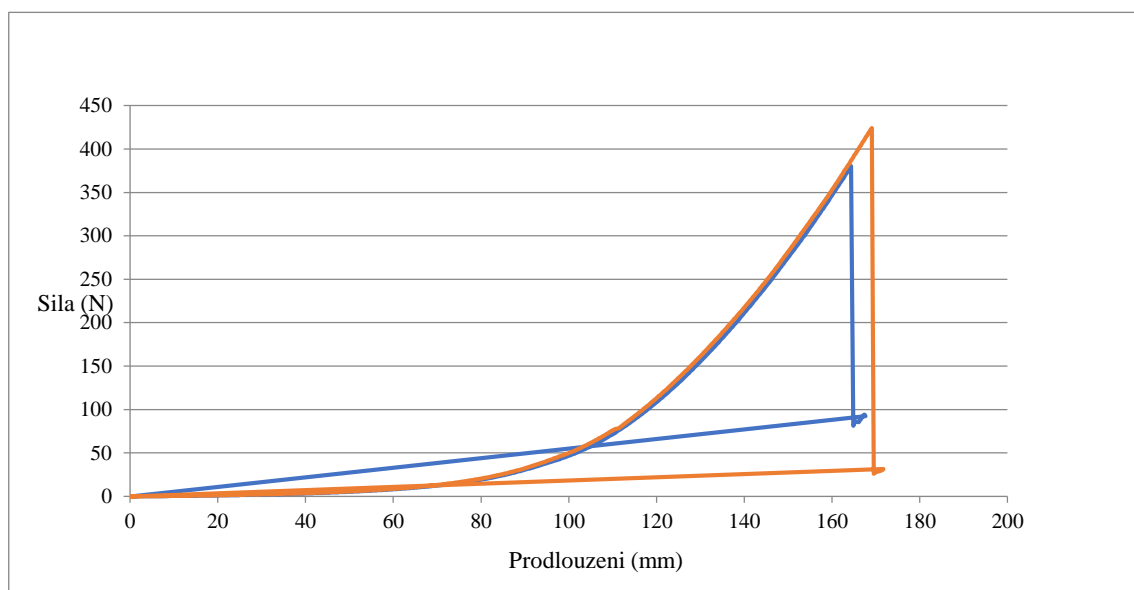
Graf 10: Grafické znázornění zkoušky čtyřnitný obnitkovací steh šitý po řádcích

Tabulka 32: Parametry zkoušky pletenina po sloupcích

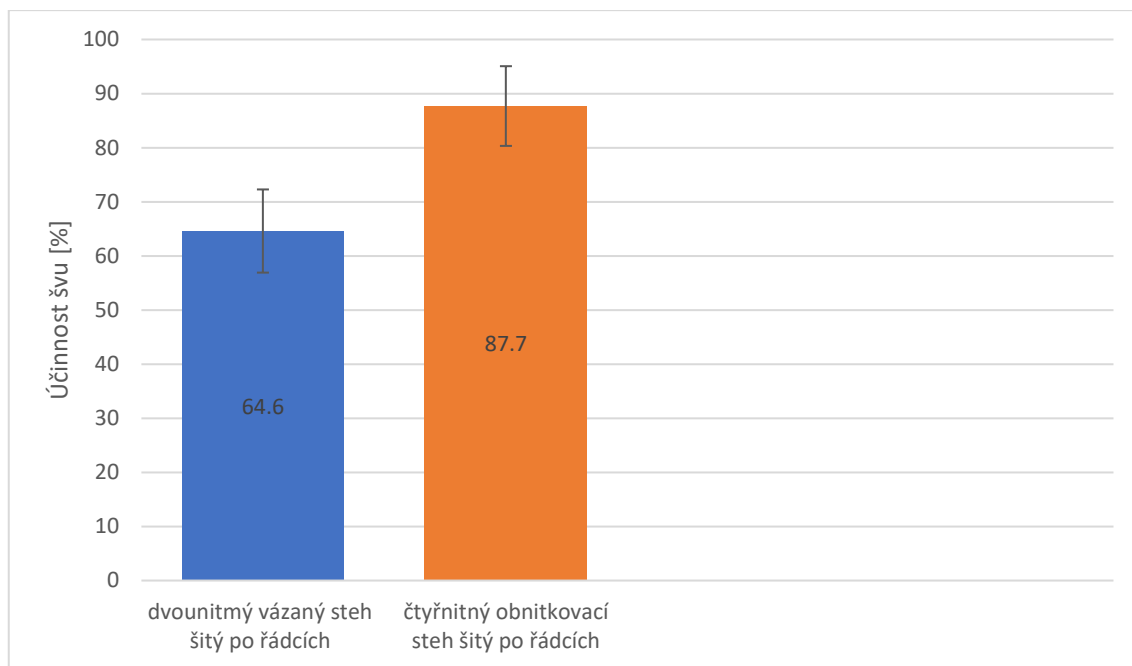
| |
|---------------------------------------|
| Název zkoušky: Pletenina, metoda Grab |
| Druh zkoušky: Pletenina po sloupcích |
| Datum zkoušky: 16.11.2020 9:31 |
| Rychlost zkoušky: 50,0 mm/min |
| Předpětí: Vypnuto |
| Šířka: 100,0 mm |
| Tloušťka: 0,5mm |
| Upínací délka: 250,0 mm |

Tabulka 33: Výsledky zkoušky pletenina po sloupcích

| Zkouška č. | Pevnost [N] | Prodloužení [mm] |
|------------|-------------|------------------|
| 1 | 381,8 | 164,6 |
| 2 | 425,1 | 169,3 |
| Min | 381,8 | 164,6 |
| Průměr | 403,4 | 166,9 |
| Max | 425,1 | 169,3 |
| S.O. | 30,7 | 3,3 |
| V.K. | 7,6 | 2,0 |



Graf 11: Grafické znázornění zkoušky pletenina po sloupcích



Graf 12: Grafické znázornění průměrné účinnosti švů [%] u metody Grab

2.3.3 Vyhodnocení testování příčné pevnosti švu

Z testování vyplynulo, že u vzorků, které byly sešity po sloupcích došlo k velkému protažení zkoušených vzorků, protože pletenina je v tomto směru pružnější a více se natáhne. Švy použité v tomto testu nebyly poškozeny, ale pletenina se přetrhla v čelistech tudíž pro nás výsledky tohoto testu nejsou směrodatné. Ve druhém případě, kdy byly vzorky sešity po řádcích se pletenina tolik nenatáhla a testované vzorky začaly praskat ve švech. Zde se ukázalo, že vzorky sešité dvounitným vázaným stehem viz tabulka č. 29 a graf č. 8 vydržely méně než vzorky sešité čtyřnitným obnitkovacím stehem viz. tabulka č. 31 a graf č 9 , kde je vidět, že u vzorků sešitých dvounitným vázaným stehem dochází k prasknutí švu u použití průměrné síly 272,2 N viz tabulka č. 29, kdežto u čtyřnitného obnitkovacího stehu dochází k přetrhu švu, až při použití průměrné síly 353,8 N viz tabulka č.31. Rozdíl v účinnosti švu je vidět i v grafu č. 12, kde průměrná účinnost švu vychází 64,6 % pro dvounitný vázaný steh, kdežto pro čtyřnitný obnitkovací steh vychází průměrná účinnost švu 87,7 %. Lze tedy konstatovat, že i když jsme použily vysoko roztažné nitě od společnosti Amann group při použití dvounitného vázaného stehu simulujícím hřbetový šev, tak tento šev nevydržel v testování tolik co čtyřnitný obnitkovací steh při použití nití od firmy Hagal s.r.o. simulující hřbetový šev.

Závěr

Tato bakalářská práce je rozdělena do dvou částí, a to teoretickou a experimentální. V té teoretické části je stručně popsána historie sportu s pozdějším zaměřením na historii sportovních dresů a dalším zaměřením na historii dresů fotbalových. Je zde popsáno, jak se fotbalové dresy vyvíjely, z jakých materiálů byly vyráběny a jaké švy, stehy, a střihy se na výrobu fotbalových dresů používaly v minulosti a dnes.

Dále jsou zde popsány trendy, které se při výrobě fotbalových dresů používají dnes, a to zejména v oblasti materiálů, švů a stehů při použití vysoko roztažných šicích nití. Je zde nastíněna problematika namáhání šitých spojů a ukázka toho, jaké švy a stehy se na fotbalových dresech používají a kde jsou na dresu umístěny.

Je tu i přehled vysoko roztažných šicích nití a popis z čeho jsou nitě vyrobeny a jaké jsou jejich parametry.

V experimentální části se tato práce zabývá tím, že zkoumá trend poslední doby v oblasti sportovních dresů, a to použití vysoko roztažných šicích nití tak, že tam, kde se dříve používal řetízkový steh, se dnes používá steh vázaný, a to hlavně kvůli spotřebě šicích nití, protože na řetízkový steh je několika násobně vyšší spotřeba šicí nitě než na steh vázaný. Úkolem této práce je zjistit jaký z těchto stehů vydrží více, zejména v tažnosti a pružnosti.

Experimentální část se skládá ze tří zkoušek. V první zkoušce byly ušity rozlišovací dresy v modré a zelené barvě po pěti kusech, kde textilie použitá k výrobě těchto dresů byla stejná, jen se lišila barvou. Modré dresy byly ušity řetízkovým stehem, a to tak, že hřbetové švy byly sešity čtyřnitným obnitkovacím stehem a obrubovací švy byly ušity pětinitným spodem a vrchem krycím stehem, při použití šicích nití od firmy Hagal s.r.o. s označením polytex 90, určených pro obnitkovací stroje, a dresy zelené dvounitným stehem vázaným, a to jak v hřbetových tak i obrubovacích švech, kde byly použity vysoko roztažné nitě od firmy Amann group s označením sabaflex 120. Dresy se testovaly po dobu deseti měsíců leden až říjen, na venkovním hřišti za každého počasí osmkrát měsíčně po dobu cca 30 minut při tréninkové simulaci fotbalového zápasu. Dvakrát do měsíce byla u dresů provedena údržba praním v automatické pračce, při použití pracího prášku a aviváže. Teplota prací lázně byla 40 stupňů celsia a doba praní 58 minut. Celkem tedy dresy prošly zátěží cca 2400 minu. Po deseti měsících užívání, byly dresy zkoumány a bylo zjištěno, že dresy ušité řetízkovým stehem neměly

ani jeden steh poškozen, kdežto dresy ušité dvounitným vázaným stehem měly na každém dresu průměrně 31 popraskaných stehů. Ze zkoušky tedy vyplynulo, že řetízkový steh v tomto případě vydržel více než steh vázaný, protože na dresech ušitých řetízkovým stehem nebyl prasklý steh žádný. Vázaný steh ve srovnání s řetízkovým obstál jen tam, kde jím byla pletenina sešita po sloupcích tam se žádný přetrh nenašel, protože pletenina sešitá v tomto směru je méně pružná než samotný nitě použité ve stehu.

Ve zkoušce druhé se testovala podélná tažnost švů, kde byly sešity vzorky stejné pleteniny, kterou jsme použily k výrobě rozlišovacích dresů, a to tak, že vzorek pleteniny 25 x 10 cm byl po délce přeložen napůl a středem prošit dvounitným vázaným stehem a dvounitným řetízkovým stehem. Vzorky byly prošity po sloupcích i řádcích od každého po pěti kusech. Byly připraveny i stejné vzorky bez švu. Tyto vzorky byly následně upevněny do trhacího stroje Testometric M350-5CT při upínací délce 20 cm, a bylo zde sledováno při jakém prodloužení a při jaké použité síle dojde k prvnímu přetrhu stehu. Poté nás zajímal jak rozdíl mezi prodloužením pleteniny bez švu a prodloužení pleteniny se švem značného Δl , u které došlo k prvnímu přetrhu stehu při použití stejné síly, dále nás zajímala tažnost do přetržení prvního stehu. K testování dvounitného vázaného stehu byly opět použity vysoko roztažné nitě od firmy Amann group s označením sabaflex 120 a k šití dvounitným řetízkovým stehem byly použity nitě od firmy Hagal s.r.o. s označením polytex 90 stejně jako u rozlišovacích dresů. Z testování vyplynulo, že tažnost i rozdíl prodloužení Δl do prvního přetrhu stehu vyšlo lépe pro steh vázaný, kde naměřená průměrná hodnota pro vázaný steh šitý po řádcích byla 73,3 % oproti řetízkovému stehu kde průměrná naměřená hodnota byla 40,9 % stejně tak i u vázaného stehu šitého po sloupcích byla průměrná naměřená hodnota 66,5 % oproti řetízkovému stehu, kde tato hodnota byla 35,8 % stejně tomu bylo i u rozdílů prodloužení Δl , kde došlo k průměrnému rozdílu mezi prodloužením pleteniny bez švu a prodloužení pleteniny se švem lépe pro dvounitný vázaný steh $\Delta l = 193,7$ mm, oproti dvounitnému řetízkovému stehu $\Delta l = 296,8$ mm. Také druhá zkouška, při testování vzorků šitých po sloupcích, kde u dvounitného vázaného stehu byla průměrná naměřená hodnota $\Delta l = 78,2$ mm, kdežto u dvounitného řetízkového stehu byla naměřena průměrná hodnota $\Delta l = 109,8$ mm. Rozdíly v tažnosti i prodloužení Δl jsou dány tím, že řetízkový steh, je díky své struktuře do tahu i prodloužení pevnější a spodní nit která řetízek tvoří, nepustí sešitou pleteninu do takového protažení jako u vázaného stehu, kde se vysoko roztažné nitě se s pleteninou roztáhnou do větší vzdálenosti i při použití menší síly. Z tohoto důvodu

byla průměrná použitá síla potřebná k prvnímu přetrhu u dvounitného vázaného stehu šitého po řádcích 24,7 N, oproti dvounitnému řetízkovému stehu nižší, kde potřebná průměrná síla k prvnímu přetrhu byla 40,3 N, i když se vázaný steh prodloužil u prvního přetrhu více než steh řetízkový. Při testování dvounitného vázaného stehu šitého po sloupcích byla potřebná průměrná síla k prvnímu přetrhu 165,2 N oproti dvounitnému řetízkovému stehu vyšší, kde potřebná průměrná síla k prvnímu přetrhu byla 56,1 N. Což způsobilo to, že pletenina přešitá v tomto směru není tak pružná jako vysoko roztažné nitě. Lze tedy konstatovat že vázaný steh ve dvounitném provedení při použití vysoko roztažných neobstál ve zkoušce proti dvounitnému řetízkovému stehu tam, kde byla pletenina sešita po řádcích. Tam kde byla pletenina sešita po sloupcích však vyšly lépe výsledky zkoušek pro steh vázaný, a to ze stejného důvodu jako u testu nošením vysoko roztažné nitě jsou při sešití pleteniny v tomto směru pružnější než samotná pletenina.

Ve zkoušce třetí se testovala příčná pevnost švu, ta spočívá v tom, že se na trhací stroj Testometric M350-5CT upevní speciální čelisti pro testovací metodu grab, do kterých se upevní vzorek 25 x 10 cm s upínací délkou 20 cm, který je uprostřed sešitý. Byly použity opět vzorky stejné pleteniny jako v předešlých zkouškách, použité nitě byly také shodné. Vzorky byly sešity opět dvounitným vázaným stehem při použití vysoko roztažných nití od firmy Amann group s označením sabaflex 120, a to tak, že pět vzorků bylo sešito po řádcích a pět po sloupcích. Dalších pět po řádcích a pět po sloupcích bylo sešito čtyřnitným obnitkovacím stehem při použití nití od firmy Hagal s.r.o. s označením polytex 90. Znovu byly testována i samotná pletenina bez švu. Zde nás zajímala účinnost švu oproti samotné pletenině. Při zkoušce bylo zjištěno, že vzorky sešité po sloupcích vázaným i obnitkovacím stehem se trhaly v čelistech, a to díky vysoké roztažnosti pleteniny v tomto směru. Nejdříve začaly utíkat jednotlivá očka v pletenině až pletenina praskla v čelistech. Tudiž se tyto zkoušky nemohou brát v potaz. U vzorků sešitých po řádcích, se už díky malé roztažnosti pleteniny v tomto směru dalo testovat a z testu vyplynulo, že vzorky sešité obnitkovacím stehem měly průměrnou účinnost švu 87,7 % oproti vzorkům sešitým dvounitným vázaným stehem které měly průměrnou účinnost švu 64,6 %. Lze tedy konstatovat, že průměrná účinnost švu vychází o 23,1 % lépe pro čtyřnitný obnitkovací steh.

Z testu nošením, podélné pevnosti a příčné pevnosti švu tedy vyplývá, že řetízkový steh vydržel více než steh vázaný. Jen v testu podélné tažnosti vyšly výsledky lépe pro vázaný steh šitý po sloupcích, a to hlavně díky tomu že pletenina v tomto směru pruží méně jak samotné nitě vysoko roztažné nitě použité ve stehu.

Světové firmy vyrábějící fotbalové dresy v dnešní době stále používají na hřbetové švy obnitkovací stehy, na obrubovací švy dnes používají čtyřnitné stehy vázané a z praxe je známo, že tyto obrubovací švy moc nevydrží a po sezóně až dvou je většina obrubovacích švů popraskána, a to jak na obrubách nohavic trenek, tak i na obrubách rukávů a délek dresů, z tohoto důvodu se pak kupují dresy nové a o to asi světovým výrobcům jde, použít steh takový, aby vydržel jen určitou dobu a zákazník si koupil dresy nové. Závěrem lze konstatovat, že kvalitnější steh pro sportovní dresy je řetízkový steh a vázaným stehem jeho kvality nahradíme jen těžko, a to i s použitím vysoko roztažných nití. Dá se však použít tam, kde je pletenina sešita po sloupcích nebo tam, kde použitá textilie k výrobě dresu není pružná. Lze však konstatovat, že pokud by výrobci sportovních dresů začaly používat vysoko roztažné nitě v kombinaci s řetízkovým stehem velice to zvýší mechanické vlastnosti a kvalitu šitých spojů.

Použitá literatura

- [1] Sports Apparel Now & Then: The History of Sports Jerseys. *Custom Jerseys - Personalize Your Sports Apparel* / owayo [online]. Copyright © Wikimedia Commons, CCO [cit. 2020-1-19]. Dostupné z: <https://www.owayo.com/magazine/jersey-throughout-time-history-of-sports-jerseys-us.htm>
- [2] Brief History of Football Kit Design - Historical Football Kits. *Historical Football Kits* [online]. Copyright © Dave Moor [cit. 2020-1-20]. Dostupné z: <http://www.historickits.co.uk/Articles/History.htm>
- [3] Přesměrovat. *E-learningový portál Technické univerzity v Liberci* [online]. [cit. 2020-1-22] Dostupné z: https://elearning.tul.cz/pluginfile.php/165891/mod_resource/content/2/P%C5%99_7_Spojovac%C3%AD%20proces1_stehy_svy_2017.pdf Přesměrovat. *E-*
- [4] Sport – Wikipedie. [online]. [cit.2020-1-22] Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Sport>
- [5] Přesměrovat. *E-learningový portál Technické univerzity v Liberci* [online]. [cit.2020-1-28] Dostupné z: https://elearning.tul.cz/pluginfile.php/175718/mod_resource/content/1/Pevnost%20spoje_HA_2015.pdf
- [6] American & Efird. [online]. Copyright © Copyright American [cit.2020-6-7]. Dostupné z: <http://www.amefird.com/products-brands/industrial-sewing-thread/fiber-type/>
- [7] Elastická šicí nit pro ultra elastické švy: Sabaflex. *AMANN Group: Premium sewing threads & smart yarns* [online]. Copyright © xxxx AMANN Group [cit.2020-6-29]. Dostupné z: <https://www.amann.com/cz/vyrobky/product/sabaflex/>
- [8] POLYTEX - overlock - texturované šicí nitě. [online]. [cit.2020-6-29]. Dostupné z: <http://www.hagal.cz/cz/sici-nite/polytex-polyesterove-texturovane-sici-nite>
- [9] HC Sparta Praha. *Object moved* [online]. [cit.2020-1-19]. Dostupné z: <https://www.hcsparta.cz/zobraz.asp?t=historie>

- [10] *Oficiální fanshop AC Sparta Praha / Oficiální fanshop AC Sparta Praha* [online]. Copyright © 2020 Footballmania, a. s. [cit.2020-1-19]. Dostupné z: <https://www.fanshopsparta.cz/dres-sparta-rudy-nike-2019-21-tipsport/>
- [11] Vazby pletenin – Wikipedie. [online]. [cit.2020-1-19] Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Vazby_pletenin
- [12] Nike FCB M NK BRT STAD JSY SS HM | sportisimo.cz. *Sportisimo e-shop ~ život v pohybu | sportisimo.cz* [online]. Copyright © 2020 [cit.2020-6-27]. Dostupné z: https://www.sportisimo.cz/nike/fcb-m-nk-brt-stad-jsy-ss-hm/293461/?varianta=1792713&gclid=EAiaIQobChMImaDy48LF7QIVmqZ3Ch157ghtEAQYBCABEgLS6_D_BwE
- [13] Testometric M350-5CT | Ft.Tul.cz. *Vítáme Vás na stránkách Fakulty textilní Technické univerzity v Liberci | Ft.Tul.cz* [online]. Dostupné z: <http://www.ft.tul.cz/katedry/katedra-technologie-a-struktur-laboratore/testometric-m350-5ct>

Seznam obrázků

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Obrázek 1: První dresy hokejové Sparty Praha [10]..... | 15 |
| Obrázek 2: Dnešní dres fotbalové Sparty Praha [11] | 15 |
| Obrázek 3: Jednolícní hladká vazba (líc) [12] | 16 |
| Obrázek 4: Jednolícní hladká vazba (rub) [12]..... | 16 |
| Obrázek 5: Oboulícní hladká vazba [12] | 16 |
| Obrázek 6: Obourubní hladká vazba [12]..... | 16 |
| Obrázek 7: Interlokovaná hladká vazba [12]..... | 17 |
| Obrázek 8: Čepice, které rozlišují mužstva [2]..... | 17 |
| Obrázek 9: Dresy s límcem a légou na knoflíky [2] | 18 |
| Obrázek 10: Dresy s kulatým výstřihem kolem krku [2]..... | 18 |
| Obrázek 11: Dres střižený jako košile na knoflíky [2] | 19 |
| Obrázek 12: Takzvané čtvrcené dresy [2] | 19 |
| Obrázek 13: Dresy s kulatým olemovaným průkrčником [2]..... | 20 |
| Obrázek 14: Pružované dresy s kulatým průkrčником [2] | 20 |
| Obrázek 15: Dresy s légou a límcem bez knoflíků [2] | 21 |
| Obrázek 16: Dresy s větším límcem a légou s knoflíky [2]..... | 21 |
| Obrázek 17: Dresy s légou a límcem bez knoflíků [2] | 22 |
| Obrázek 18: Dres s výstřihem do V [2] | 22 |
| Obrázek 19: Dresy s kulatým výstřihem a náplety na rukávy [2] | 23 |
| Obrázek 20: Dresy s výstřihem do V a límcem vyrobené z bavlny [2]..... | 23 |
| Obrázek 21: Polyesterové dresy se sublimačním tiskem [2] | 24 |
| Obrázek 22: Dresy s různým řešením průkrčníku tištěné sublimací s vyšitými logy klubů [2]..... | 25 |
| Obrázek 23: Moderní funkční dres tištěný sublimací [2] | 26 |
| Obrázek 24: Popis použití stehů na fotbalovém dresu [13]..... | 29 |
| Obrázek 25: Příčné namáhání šitého spoje [5] | 32 |
| Obrázek 26: Podélné namáhání šitého spoje [5]..... | 32 |
| Obrázek 27: Znázornění namáhání nití ve smyčce [5] | 34 |
| Obrázek 28: Rozlišovací dres zelený, vázané stehy | 38 |
| Obrázek 29: Detail z rubu | 38 |
| Obrázek 30: Šicí stroj Siruba DL 7000-M1-13 (dvounitný vázaný steh)..... | 39 |
| Obrázek 31: Rozlišovací dres modrý, řetízkové stehy | 41 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Obrázek 32: Detail z rubu | 41 |
| Obrázek 33: Kónus s nitěmi Polytex 90 | 42 |
| Obrázek 34: Šicí stroj Siruba 747k (čtyřnitný obnitkovací steh)..... | 42 |
| Obrázek 35: Šicí stroj Siruba C007KD (pětinitný spodem i vrchem krycí steh) | 42 |
| Obrázek 36: Znázornění švů na rozlišovacím dresu | 43 |
| Obrázek 37: Trhací stroj Testometric M350–5CT [13]..... | 46 |
| Obrázek 38: Ukázka vzorku pro testování (dvounitný vázaný steh) | 48 |
| Obrázek 39: Ukázka vzorku pro testování (dvounitný řetízkový steh) | 48 |
| Obrázek 40: Příprava vzorku pro testování | 57 |
| Obrázek 41: Ukázka vzorku pro testování (dvounitný vázaný steh) | 58 |
| Obrázek 42: Šicí stroj Siruba DL 7000 M1-13(dvounitný vázaný steh) | 58 |
| Obrázek 43: Ukázka vzorku pro testování (čtyřnitný obnitkovací steh) | 59 |
| Obrázek 44: Šicí stroj Siruba 747k (čtyřnitný obnitkovací steh)..... | 59 |

Seznam tabulek

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabulka 1: Švy podle ISO 4916[3] | 26 |
| Tabulka 2: Stehy podle ISO 4915[3] | 28 |
| Tabulka 3: Vysoko roztažné nitě Aneflex™ [6]..... | 30 |
| Tabulka 4: Vysoko roztažné nitě společnosti Amann [7]..... | 31 |
| Tabulka 5: Elastické nitě společnosti Hagal [8] | 32 |
| Tabulka 6: Výroba zelených dresů vázaný steh..... | 37 |
| Tabulka 7: Výroba modrých dresů řetízkový steh..... | 40 |
| Tabulka 8: Počet přetrhů ve švech (zelené dresy – vázaný steh)..... | 44 |
| Tabulka 9: Počet přetrhů ve švech (modré dresy – řetízkový steh)..... | 44 |
| Tabulka 10: Počet přetrhů ve švech statistika (zelené dresy – vázaný steh) | 44 |
| Tabulka 11: Parametry trhacího stroje Testometric M350-5CT..... | 46 |
| Tabulka 12: Výroba vzorků dvounitný vázaný steh | 47 |
| Tabulka 13: Výroba vzorků dvounitný řetízkový steh | 47 |
| Tabulka 14: Parametry zkoušky dvounitný vázaný steh šitý po řádcích..... | 48 |
| Tabulka 15: Výsledky zkoušky dvounitný vázaný steh šitý po řádcích..... | 49 |
| Tabulka 16: Parametry zkoušky dvounitný řetízkový steh šitý po řádcích | 49 |
| Tabulka 17: Výsledky zkoušky dvounitný řetízkový steh šitý po řádcích | 50 |
| Tabulka 18: Parametry zkoušky dvounitný vázaný steh šitý po sloupcích | 50 |
| Tabulka 19: Výsledky zkoušky dvounitný vázaný steh šitý po sloupcích | 51 |
| Tabulka 20: Parametry zkoušky dvounitný řetízkový steh šitý po sloupcích..... | 51 |
| Tabulka 21: Výsledky zkoušky dvounitný řetízkový steh šitý po sloupcích..... | 52 |
| Tabulka 22: Parametry zkoušky pletenina po řádcích | 52 |
| Tabulka 23: Výsledky zkoušky pletenina po řádcích | 53 |
| Tabulka 24: Parametry zkoušky pletenina po sloupcích | 53 |
| Tabulka 25: Parametry zkoušky pletenina po sloupcích | 54 |
| Tabulka 26: Výroba vzorků dvounitný vázaný steh | 57 |
| Tabulka 27: Výroba vzorků čtyřnitný obnitkovací steh | 59 |
| Tabulka 28: Parametry zkoušky vázaný steh šitý po řádcích | 60 |
| Tabulka 29: Výsledky zkoušky vázaný steh šitý po řádcích | 61 |
| Tabulka 30: Parametry zkoušky čtyřnitný obnitkovací steh šitý po řádcích | 61 |
| Tabulka 31: Výsledky zkoušky čtyřnitný obnitkovací steh šitý po řádcích | 62 |
| Tabulka 32: Parametry zkoušky pletenina po sloupcích | 62 |

Tabulka 33: Výsledky zkoušky pletenina po sloupcích..... 63

Seznam grafů

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Graf 1: Grafické znázornění zkoušky dvounitný vázaný steh šitý po řádcích..... | 49 |
| Graf 2: Grafické znázornění zkoušky dounitný řetízkový steh šitý po řádcích..... | 50 |
| Graf 3: Grafické znázornění zkoušky dvounitný vázaný steh šitý po sloupcích | 51 |
| Graf 4: Grafické znázornění zkoušky řetízkový steh šitý po sloupcích | 52 |
| Graf 5: Grafické znázornění zkoušky pletenina po řádcích..... | 53 |
| Graf 6: Grafické znázornění zkoušky pletenina po sloupcích | 54 |
| Graf 7: Grafické znázornění průměrných hodnot Δl [mm] pro jednotlivé zkoušky | 55 |
| Graf 8: Grafické znázornění průměrných hodnot Síly [N] použité k prvnímu přetrhu .. | 55 |
| Graf 9: Grafické znázornění zkoušky vázaný steh šitý po řádcích..... | 61 |
| Graf 10: Grafické znázornění zkoušky čtyřnitný obnitkovací steh šitý po řádcích..... | 62 |
| Graf 11: Grafické znázornění zkoušky pletenina po sloupcích | 63 |
| Graf 12: Grafické znázornění průměrné účinnosti švů [%] u metody Grab | 64 |