

Podpůrné trikové dresy na benchpress a vliv deformace na jejich užívání

Bakalářská práce

Studijní program:

B3107 Textil

Studijní obor:

Textilní marketing

Autor práce:

Karolína Kořínková

Vedoucí práce:

Ing. Roman Knížek, Ph.D.

Katedra hodnocení textilií





Zadání bakalářské práce

Podpůrné trikové dresy na benchpress a vliv deformace na jejich užívání

Jméno a příjmení: **Karolína Kořínková**
Osobní číslo: T18000303
Studijní program: B3107 Textil
Studijní obor: Textilní marketing
Zadávací katedra: Katedra hodnocení textilií
Akademický rok: **2020/2021**

Zásady pro vypracování:

1. Provedte rešerši na téma podpůrné dresy.
2. Provedte rozbor dresu a zpracujte technický nákres.
3. Identifikujte textilní složení a vlastnosti materiálu a provedte měření: pevnost, tažnost aj.
4. Vyhodnoťte výsledky a případně doplňte vlastní návrh řešení.

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

30 – 40 normostran
tištěná/elektronická
Čeština



Seznam odborné literatury:

1. TODD, Jan, MORAIS, Dominic Gray, POLLACK, Ben a TODD, Terry. Shifting gear: A Historical Analysis of the Use of Supportive Apparel in Powerlifting. Iron Game History [online]. 2015, (13), 37-56 [cit. 2020-11-18]. Dostupné z: <https://core.ac.uk/?pdf>
2. HERRGOTT, S a BERTUCCI, William. Effect of bench shirts on benchpress? performance and kinematics. Science & Sports [online]. 2007, (3-4), 160-162 [cit. 2020-11-11]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2007.06.003>
3. BLATNIK, Justin. Effect of Supportive Equipment on Force, Velocity, and Power in the Squat. Journal of Strength and Conditioning Research [online]. 2012, (12) [cit. 2020-11-11]. Dostupné z: [doi:10.1519 / JSC.0b013e3182736641](https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182736641)
4. SILVER, Tobin, FORTENBAUGH, Dave, WILLIAMS, Ryan . Effects of the Bench Shirt on Sagittal Bar Path. Journal of Strength & Conditioning Research [online]. 2009, (4) [cit. 2020-11-18]. Dostupné z: [doi:10.1519/jsc.0b013e3181918949](https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3181918949)

Vedoucí práce:

Ing. Roman Knížek, Ph.D.
Katedra hodnocení textilií

Datum zadání práce:

22. října 2020

Předpokládaný termín odevzdání:

30. srpna 2021

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

L.S.

Ing. Pavla Těšinová, Ph.D.
vedoucí katedry

Prohlášení

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

Jsem si vědoma 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 vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti Technickou univerzitu v Liberci; v tomto případě má Technická univerzita v Liberci právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

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

Beru na vědomí, že má 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 vědoma následků, které podle zákona o vysokých školách mohou vyplývat z porušení tohoto prohlášení.

5. srpna 2021

Karolína Kořínková

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Romanu Knížkovi za trpělivost, ochotu a za cenné odborné rady, které mi poskytoval při vypracování této práce. Dále děkuji dalším pedagogům a pracovníkům TUL za jejich vstřícnost, ochotu, rady a odborné konzultace při tvorbě této bakalářské práce. A v neposlední řadě děkuji Zdenkovi Slovákovi za poskytnutí času, informací a vstřícný přístup.

Anotace:

Bakalářská práce se věnuje problematice podpůrných dresů určených na bench press. Práce v úvodní teoretické části vysvětluje jednotlivé pojmy z oblasti problematiky se zaměřením na vývoj dresů, jednotlivé typy, se kterými se můžeme setkat, a představí jevy, které se při používání dresů uskutečňují.

V práci jsou zpracovány technické nákresy, které jsou konstruovány na základě dresů, které nám byly k dispozici. Tyto dresy byly testovány na stroji TIRAtest 2300, kde jsme zjistili hodnoty pro pevnost v tahu, pružnost a jiné. Na stroji Martindale jsme vyhodnotili odolnost v oděru. Vzorky pletenin byly poměřovány mezi sebou. V závěru práce jsou zhodnocené výsledky naměřených hodnot. Tyto hodnoty jsou podkladem pro další výzkum a vývoj dresu, který by byl kvalitní a cenově dostupnější.

Klíčová slova:

Osnovní pletenina, zátěžná pletenina, sportovní dres, bench press, elastická energie, pružnost, švy, stehy, polyester, pevnost, tažnost, oděr

Annotation:

The bachelor's thesis deals with the issue of supportive shirts for bench press. The work in the introductory theoretical part explains the various concepts in the field of issues with a focus on the development of shirts, the various types that we can meet, and introduces the phenomena that take place when using shirts.

In this bachelor's thesis are technical drawings, which are constructed on the basis of shirts that were available to us. These shirts were tested on a Tiratest 2300 machine, where we obtained values for tensile strength, elasticity and others. We evaluated the abrasion resistance on the Martindale machine. Knitwear samples were measured among themselves. Within the work, the results of measured values are evaluated. These values are the basis for further research and development of the shirt, which would be high quality and more affordable.

Keywords:

Warp knitted fabric, weft knitted fabric, sport jersey, bench press, elastic energy, elasticity, seams, stitches, polyester, strength, elongation, abrasion

Obsah

Seznam použitých zkratk a symbolů.....	10
Úvod.....	11
Rešeršní část	12
1 Bench press.....	12
1.1 Historie sportu.....	12
1.2 Historie dresu	13
1.3 Raw a Equip.....	14
2 Federace.....	15
2.1 Technická pravidla IPF určená dresu.....	15
2.2 Technická pravidla GPC určená dresu.....	16
3 Podpůrné dresy	17
3.1 Zranění plynoucí z užívání.....	18
3.2 Typy dresů.....	20
3.3 Švy.....	22
3.4 Límec.....	22
3.5 Elastická potenciální energie.....	24
3.6 Pružnost (Elasticita)	26
3.7 Deformace	26
Praktická část	28
4 Rozbor dresu Metal	28
4.1 Švy a stehy dresu Metal	30
4.2 Modelové řešení dresu Metal	33
5 Rozbor dresu The Fury NXG+	34
5.1 Švy a stehy dresu The Fury NXG+	35
5.2 Modelové řešení dresu The Fury NXG+.....	37
6 Rozbor dresu F6	38

6.1	Švy a stehy dresu F6	40
6.2	Modelové řešení dresu F6	41
7	Testování mechanických vlastností – vlastní měření dresů	42
7.1	Pevnost v tahu	42
7.2	Poměrná pevnost textilie	48
7.3	Odolnost v oděru – Martindale	49
	Závěr	51
	Seznam použité literatury	55
	Seznam obrázků	59
	Seznam tabulek	60
	Příloha č. 1	61
	Příloha č. 2	63
	Příloha č. 3	63
	Příloha č. 4	64
	Příloha č. 5	65

Seznam použitých zkratk a symbolů

IPF	International Powerlifting Federation	
GPC	Global Powerlifting Committee	
Δl	absolutní deformace	[mm]
l	délka	[mm]
l_0	původní délka	[mm]
ΔR	změna napětí	
Δe	změna prodloužení	
ε	poměrné prodloužení	[-]
PD	přední díl	
ZD	zadní díl	
Hř	hustota řádku	
Hs	hustota sloupku	
F_{max}	maximální síla do přetrhu	[N]
A_{max}	tažnost při maximální naměřené síle	[%]
E	Youngův modul pružnosti	[Pa]
ρ_s	Plošná měrná hmotnost	[g/m ²]

Úvod

Benchpress je sportem dvacátého století. Jedná se o aktivitu, kdy sportovci zvedají činku se závažím. Je to sport, kterému jsem se věnovala nějaký čas, a problematika podpůrných dresů mě oslovila natolik, že mi přišlo vhodné zpracovat jej jako téma bakalářské práce.

Tato bakalářská práce je rozdělena do dvou částí, na část teoretickou a praktickou. V rešeršní části je popsána historie a princip sportu, při kterém je zvedána osa se závažím na posilovací lavici. Tento cvik je v českém jazyce překládán jako tlak s činkou na lavici, ale my se setkáváme s více používaným pojmenováním bench press. Dále je popsána funkce dresu a fyzické jevy, které se zde uskutečňují.

Experimentální část je zaměřena na rozbor samotného dresu a samotné měření vlastností vybraných vzorků. K testování byly použity dresy od firmy Metal a Titan Support Systems. V samotném závěru jsou diskutovány a zhodnoceny výsledky měření. Cílem této bakalářské práce je zhodnocení sportovního dresu určeného na bench press. Záměrem je poskytnout kompletní přehled dosavadních poznatků o podpůrných dresech, a návrh na inovaci materiálu či provedení tak aby dresy nepraskaly a byly komfortnější.

Za pomoci experimentu bylo zjištěno, který z dresů je nejvhodnější pro tento sport. Na základě naměřených hodnot byla data zpracována. V závěru práce je celkové zhodnocení naměřených skutečností, které jsou podkladem pro budoucí testování a vývoj.

Rešeršní část

1 Bench press

Sport nazývaný bench press neboli v českém jazyce tlak s činkou v lehu na lavici je jednou z disciplín silového trojboje. Prováděn je převážně na rovné lavici, kdy člověk je uveden do polohy na zádech s napnutýma rukama směrem nahoru k ose činky. Je to odvětví, o kterém se moc nehovoří v porovnání například s fotbalem nebo fitness cvičením. Lidé o něm mají povědomí, ale zdaleka tomu nevěnují takovou pozornost jako jiným sportům a to je škoda, jelikož tento sektor je zajímavou aktivitou. Součástí silového trojboje je také dřep a mrtvý tah. Ve všech těchto disciplínách je výkon prováděn s činkou, kde je důležité dodržet pravidla a techniku aby se člověk nezranil.

V tomto sportu jde tedy především o sílu, a pokud se tomu člověk věnuje závodně, pak jde i o zvednutý výkon aby se kvalifikoval a dostal cílené ocenění. Na bakalářské práci spolupracuji s mistrem světa v bench pressu 2019 Zdeňkem Slovákem.

Postupem času se vyvíjeli podpůrné pomůcky, které by koexistovali s pravidly silového trojboje. V dnešní době je dovoleno na bench press používat konkrétní pomůcky jako jsou opasky, bandáže na zápěstí, super dresy, odporové gumy, které jsou založeny na základě super dresu a sportovní křída pro sportovce, která absorbuje pot a tak nehrozí vyklouznutí činky a tím je tento sport o něco bezpečnější.[1]

Při provádění cviku je zapojována především horní část těla jako paže, prsní svaly a ramena. Z toho poté plynou i velká rizika zdravotních problémů, ale bez zapojení dolní části těla by tento cvik byl jen těžko proveditelný.

1.1 Historie sportu

První formy tohoto sportu začínaly už od roku 1899, kdy ruský sportovec přišel se cvikem zvaným „floor press“ což znamená zvedání činky na zemi. [2]

Vychází se z toho, že bench press jako součást silového trojboje, tak jak jej známe dnes, byl zrozen v šedesátých letech dvacátého století ve Spojených státech. Ideu pro vytvoření nového odvětví posilování mělo pár talentovaných sportovců se zájmem vytvořit něco nového a vhodnějšího pro rozvoj lidské síly. Je to v porovnání s jinými sporty v celku mladá disciplína.

Kompletní silový trojboj je odvozen z kulturistiky a vzpírání, které je naopak jednou z nejstarších disciplín olympijských her. Roku 1973 byla založena první mezinárodní federace IPF (International Powerlifting Federation). Díky této federaci se staly soutěže v silovém trojboji oficiálními. [2, 3,4]

1.2 Historie dresu

Tato část práce se věnuje historii dresů. Jedná se o sportovní pomůcku, která má za úkol dopomoci s výkonem. Dříve to bylo pouhé triko velice těsného charakteru, které mohlo dopomoci s cca 10-15 kilogramy. Bylo podstatně měkčí a pružnější. Tudiž, nebylo tak náročné na techniku. První dres představil roku 1983 student vysoké školy John Inzer, který je dnes generálním ředitelem společnosti Inzer Advanced Designs. John se do dnes osobně věnuje powerliftingu. Jeho hlavní myšlenkou byla představa, že tričko má být používáno pouze jako ochranný aparát ramen a prsních svalů hlavně během náročných soutěží. Po jistém okamžiku došlo k zjištění, že triko dopomáhá k výkonům, a funguje na bázi pružiny. První trikové dresy byly vyráběny z polyesterových a bavlněných vláken. [2, 5,7]

Zmíněná společnost, která byla založena Johnem Inzerem je dnes brána za jednoho z největších výrobců pomocných nástrojů pro silové zdvihače neboli powerlifterů. Za druhého významného výrobce je považována firma Titan Support Systems jejichž vybavení se vyrábí pouze ve Spojených státech. V České republice se takovéto dresy nevyrábí a tím jsou silový zdvihači znevýhodněni. Za nevýhodu lze pokládat fakt, že sportovec nemůže navštívit kamennou prodejnu a dres si vyzkoušet. Je tedy nucen nakupovat toto vybavení přes internetové obchody. Z toho plyne, že zboží a jeho velikosti může pouze odhadovat což u tohoto typu dresu, který musí perfektně padnout, není jednoduché. Z toho to důvodu mohou tedy nastat komplikace, například s reklamací se zahraničními obchody. Bližší distribuční cestou pro české zákazníky je internetový obchod s názvem Goodlift, který se zabývá prodejem tohoto zboží ze zahraničí. Výběr zboží je ale omezený Nabídka na českém trhu je tedy aktuálně nedostačující. Dostupné jsou ve stavu bazarového zboží, které prodávají sportovci na webových portálech či sociálních sítích.

1.3 Raw a Equip

Některé sporty jsou děleny na různá odvětví. Ku-příkladu joga - power joga, box - fitbox. Tak je to rovněž u bench pressu. Tento sport je dělen dle věku, váhy, pohlaví a také vybavení, podle kterého je dále dělen na dvě kategorie. Toto rozdělení je nazýváno raw a equip. V překladu raw je ve významu doslova „surový“ což je zdvihání váhy bez pomoci podpůrného trika, ale sportovec má povoleno vzít si vzpěračský pás či bandáže na zápěstí pro své bezpečí. (7- Slovák, 2020, 16. 10. 2020)

V kategorii raw jsou zvedány menší hmotnosti, ale přes to je nejnovější světový rekord z roku 2020 držen Juliusem Maddoxem s 350 kilogramy. Tato kategorie bývá více oblíbená, jelikož zátěž je zvednuta vlastní silou bez dopomoci podpůrných prostředků.[6]

Práce je věnována především podpůrným trikovým neboli košilovým dresům, které jsou využívány u kategorie equip. To je překládáno jako „vybavený“ bench. Košile jsou používány ke zlepšení výkonu. Při pokládání závaží na hrudník je dres v napětí. Vzniklá elastická energie dopomáhá vytáhnout váhu směrem nahoru od hrudníku. Mnohdy kvalitní dres je schopen dopomoci minimálně o 20% zvednutého výkonu. Dnešním držitelem rekordu je Will Barotti s 501 kilogramy závaží. [5, 8, 10]



Obrázek 1. Podpůrný dres – Inzer[22]

2 Federace

Tak jako jiné sporty i tento má své federace, které byly založeny především za účelem konání soutěží a šampionátů. Jsou určeny k podpoře a propagaci sportovců a na světě jich existuje nespočet. Každá federace je řízena jinými podmínkami a pravidly, kterými by se měl účastník soutěže striktně řídit. Soutěžící mohou být hlídáni kvůli chemickým dopingům nebo nepodporovanému vybavení. Za nejznámější asociaci je považována International Powerlifting Federation přeloženo jako Mezinárodní powerliftingová federace, která má pod sebou mnoho členských federací z řady zemí. Byla založena roku 1973 a tím se stala první na světě. Druhou významnou federací, která se věnuje silovým disciplínám, se nazývá Global powerlifting committee (GPC). Tato federace každým rokem organizuje mistrovství světa a také Evropy.[14]

2.1 Technická pravidla IPF určená dresu

Pro nás byla klíčová pouze pravidla týkající se podpurných dresů používaných při soutěžích. Každou federací jsou schvalovány jiné požadavky na dresy. Podmínky IPF jsou vystaveny na vrstvy. Tedy je dovoleno použít jednovrstvé košile z elastické textilie. Materiálové složení je odvíjeno od federace, ale především je dovolen syntetický materiál polyester či denimové košile.

Dresy jsou vyráběny jako celek, takže vypadají doslova jako triko nebo druhou možností jsou variace s otevřenými zády. Každá soutěžní asociace může mít nastaveno v pravidlech odlišně. Asociací mohou být zakázány zesílené nebo jinak upravené švy.
[12]

2.2 Technická pravidla GPC určená dresu

Pravidla týkající se pouze dresu pro tuto vybranou federaci zní tak, že samotná konstrukce lavičkové košile může být vyrobena z více vrstev, ale pouze z polyesterové textilie. Federace dbají na to, v jakém stavu košile jsou a tak bývají hlídány opravy trhlin. Opravy nesmí být zkonstruovány tak, aby vylepšovali funkci trika. Jedním ze zohledněných faktorů je límec dresu, který je zde povolen otevřený. K tomuto jsou vázána záda, která nesmí být zcela odkryta a tak jsou voleny typy košil, které zaručují alespoň částečné zakrytí. Zde záleží na preferenci sportovce. K samotnému pravidlu nošení je nutno zmínit, že rukávy košile musí být v pozici nad loktem a podpaží musí být zcela zakryto.[18]

3 Podpůrné dresy

Ve světě zdvihačů neboli powerlifteru se můžeme setkat s názvy podpůrné dresy, triko na bench press, košile na bench press apod. Dříve byly tyto pomůcky vyráběny jako triko těsného charakteru. První dres byl složen z 50 % bavlny a 50% polyesteru. Zmíněné materiály byly zvoleny pro jejich vlastnosti, jelikož polyesterová a také bavlněná vlákna jsou pevná a odolná. Podpůrná trika byla navržena především k fixaci horní části těla a mohla být nápomocna s 10-15 kilogramy hmotnosti. [7, 14]

Vývoj jdoucí dopředu dnes umožňuje škálu rozmanitých typů dresů. U různých typů je vyžadována odlišná technika provedení cviku jelikož střih a materiál obnáší rozličnou obtížnost. Dříve byly vyráběny pouze v podobě trika s uzavřenými zády. Problém tohoto provedení je obtížnost obléknutí, ale pro jejich účinnost jsou stále využívány řadou sportovců. Takové triko od výrobce Titan Support Systems typu Super Katana je viděno na obr. 2, kde je zřetelná těsnost oděvu. [7]



Obrázek 2. FILATOV, Vasiliy ve dresu Super Katana [23]

V této rozmanité době jsou na trhu nabízeny varianty s otevřenými zády, které svým vzhledem připomínají košile. Jsou oblékány zepředu a na zadní straně mohou být uchyceny suchým zipem. Pro endomorfní tělesné typy jsou takto řešené dresy komfortnější, ač oblékání je taktéž náročné¹. Na obr. 3 je viděna košile, která je vyrobena od firmou Metal. Záda dresu jsou otevřená a upevněna pásem vybaveným suchým zipem.



Obrázek 3. METAL JACK bench shirt [24]

3.1 Zranění plynoucí z užívání

Užívání tohoto podpůrného nástroje ke zvýšení výkonu obnáší taktéž rizika. Košile jsou šity tak, aby byly jedinci na tělo a tím se dosáhlo většího napětí. Triko je těsné a tak tedy je při tlaku zařezáváno do kůže a vznikají podlitiny nebo pořezání od švů. Čímž jedinec není schopen tento cvik provádět bez regenerace. Když je použit dres, pak sportovec zvedá větší hmotnost, než je tělo zvyklé. Vzhledem k vlastnostem dresů je při cvičení přítomen velký tlak a je zde riziko prasknutí očních žilek. Vlivem velké váhy je možné přetížení ramen, loktu, zápěstí, šlach či utržení svalu a to může znamenat pro každého jedince dlouhodobý zdravotní problém. Při obléknutí podpůrné košile jsou ramena vedena směrem dopředu a to pro nezkušené lidi vede k odchýlení se od běžné dráhy pohybu. Tedy i takovéto rozladění může být příčinou zranění.

¹ Endomorf je tělesný typ člověka mohutné postavy

Při samotném procesu oblékání, kdy je sportovci dopomáháno do trika jsou horní končetiny vlivem těsnosti odkrvovány a krevní oběh je přerušen. Může to znamenat značené znecitlivění či ztuhnutí paží.

Práce je zaměřena na konkrétní problém. Dresy jsou pomocným aparátem, dokud se nevyskytne chyba a dres není poškozen. Jedinec, který je umístěn pod osu závaží, může být vystaven riziku zranění. Za prasknutí podpůrné košile může být zodpovědné opotřebení či stáří materiálu. Užíváním starého dresu je sportovec v jistém nebezpečí. K výskytu chyby může dojít již v procesu výroby. [7]

3.2 Typy dresů

Každý jedinec na planetě je jiný a jeho pocitové preference se také liší. Když člověk vybírá sportovní vybavení je důležitým faktorem, aby si jej odzkoušel, jelikož při sportu by se měl cítit v rámci možností pohodlně. U vybavení jako toto je málo pravděpodobné, že nošení bude příjemné, přesto je důležitým aspektem odzkoušení dresu, aby sportovec zjistil, jaký typ nejlépe vyhovuje jeho stylu zvedání závaží.

Vývoj dresů v dnešní době jde rychlým tempem vpřed a neustále dochází k nejrůznějším vylepšením a úpravám, které zlepšují vlastnosti daných dresů. Na základě toho mají sportovci na výběr širokou škálu nejrůznějších druhů dresů. Na trhu lze nalézt dresy, které mají vzhled uceleného trika. Takto vypadající vybavení je náročné na obléknutí a to z důvodu extrémní těsnosti obleku. Druhý typ je vyráběn se zády, která jsou otevřená. Oblékání tohoto typu jde v porovnání s předešlým typem snáze, protože je dres oblékán prostrčením rukou. V zadní části může a nemusí být upevněn například suchým zipem. Z toho důvodu je tento dres připodobňován ke košili.

Podpůrné dresy jsou vyráběny jednovrstvé, dvouvrstvé a vícevrstvé. Toto zesílení je umístováno v nejvíce namáhaných oblastech, nebo po celém předním dílu. Vrstvy jsou přidávány z důvodu většího potencionálního odporu a tím je násoben efekt dresu. Je třeba zkonstatovat, že pokud má dres více vrstev, znamená to náročnější techniku na provedení cviku. Tím je myšleno, že těleso je náročnější uchovat ve správné dráze pohybu. [7]

Materiály, které jsou využívány na výrobu především pro jejich vlastnosti, jsou polyester a denim, který je označován též pod názvem džínovina. Polyesterové košile jsou jedny z prvních, které byly vyráběny, a v dnešní době mnoho sportovců je tomuto typu nadále věrná. Šity jsou třemi způsoby. V první řadě jsou vyráběny jako jednoduché triko, na které je použito převážně polyesterových přízí a hlavní vlastností je extrémní těsnost.

Druhá varianta výroby je s otevřenými zády. Výhodou této variace je znatelnější flexibilita člověka. Poslední způsob výroby, je košile s pružnou a slabou textilií na zádech. Tato textilie pravděpodobně nemá efektivitu na zlepšení výkonu. Pouze díky tomuto je možno obejít nastavení pravidel u vybraných federací. Výhodou takového provedení je, že díky pružnému zadnímu dílu je snazší obléknutí a znatelnější flexibilita při konání cviku. Hlavním negativem polyesterových košil je fakt, že se hodně zařezávají do kůže v místě podpaží a rukou. Kdyby se dresy nezařezávaly a nebyly těsné, pak to znamená, že podpurný dres je volný a tím pádem jeho použití nebude příliš efektivní.

Denimové dresy jsou na stejném principu jako polyesterové s tím rozdílem, že textilie denimu jsou pevnější a méně pružné. Výsledkem je znatelnější odpor a větší náročnost na provedení cviku. Košile z denimové textilie nemusí být extrémně těsná, jak tomu bylo u předešlého typu, jelikož použitý materiál je méně strečový. Obléknutí košile jde snáze a hodnoty zvednuté váhy jsou významně vyšší. [5]

Při používání je třeba přihlídnout k typu šitého rukávu, jelikož jeho postavení má svou funkci. Tato část obleku musí být na těle velmi pevně uchycena z toho důvodu, aby se při cviku nepohybovala, a nezneškodnocovala uloženou energii. Pokud je rukávem svírán úhel 90°, znamená to pro uživatele kvalitnější a efektivnější ukládání energie. Rukávy mohou být mířeny směrem dolů. Takováto konstrukce obleku táhne ramena znatelně více dolů k tělu. Další varianta střihu jsou rukávy vyčnívající zpříma nahoru do 90°. Tento typ je vhodný pro jedince, který není schopný dostačujícího prohnutí v místě zad. Toto prohnutí je nazýváno jako „mostění“ a je určeno ke zkrácení dráhy mezi hrudníkem a osou činky. Na trhu jsou prodávány dresy, které jsou označovány A/S nebo S/S. Tímto označením výrobce říká, zda dres je vhodný k aplikaci mostu či nikoliv. A/S je určeno na styl cviku s provedením mostu. Naopak označení S/S je určeno na styl provedení bez mostu. Toto pojmenování není uvedeno u všech výrobců. [26]

Další možností jak šít rukávy je například mírně do stran k lepšímu přizpůsobení se lavici. Všechny tyto střihy mají svůj význam, dokonce vzdálenost mezi průramky určuje náročnost používání. Lehčí použití a menší náročnost na techniku je výsledek větší vzdálenosti mezi průramky rukávů. Malá vzdálenost znamená větší napětí a riziko, ale kvalitnější a znatelnější výsledky výtahu závaží.[5, 20]

3.3 Švy

Tvorba stehů a švů u textilních produktů je brána za neodmyslitelně důležitou operaci, která musí být provedena, aby daný výrobek nabídl svůj tvar a účel. V dnešní době jsou na trhu také bezešvé produkty, na které jsou využívány jiné technologie pojení než jak je tomu u švových výrobků. Postupy pro zjištění maximální tažné síly švu, kdy síla je působící kolmo ke švu se řídí dle normy ČSN EN ISO 13935-1 která popisuje metodu Strip určenou na rovné švy, které jsou na plošné textilii. Textilie mohou být elastické, nebo jinak mechanicky upravené. Druhá technická norma ČSN EN ISO 13935-2 popisuje test dle metody Grap. Rozdíl mezi metodami je ve tvaru upínací čelisti vzorku. Na základě těchto metod je zaznamenána tržná síla, tažnost a prodloužení při přetrhu švů. [19]

Šev je důležitým konstrukčním nástrojem, kterým jsou spojovány textilie k sobě. U procesu výroby oděvů je volba správného švu klíčovým faktorem jelikož tím jsou dále ovlivňovány vlastnosti, funkčnost a estetičnost oděvu. Nás zajímají v první řadě funkční vlastnosti a tím je myšleno především pevnost a pružnost švové oblasti. Trika jsou vyráběna se zesílenými švy, aby byla podpořena životnost a pevnost obleku. Zesilovány jsou hlavně spoje mezi rukávem a hrudní oblastí. Dále límec, který je zesilován především několika násobně ve chvíli, kdy je dres vyroben tak, aby byla energie soustředěna do oblasti průkrčníku.[7]

3.4 Límec

Tato část obleku je uložena v oblasti krku, kde jej obepíná. U oděvu určeného k běžnému užívání tento límec plní v první řadě designovou funkci na příklad u košile, která díky tomuto působí více formálním dojmem. Může mít také ochranné postavení před větrem, chladem a jinými vlivy. Tento estetický prvek je k oděvu přišit zvlášť, tudíž při konstrukci je samotným textilním dílem. [21]

U sportovního vybavení je límec jako estetický prvek taktéž viděn. Jeho potenciál může být využit také k tomu, aby se sportovec cítil komfortně. Kromě toho jeho použitelnost u vybraných sportů náleží k ochranné či pomocné funkci jako tomu je u podpůrných dresů na bench press. V současnosti jsou na trhu nabízeny košile, které kumulují energii na hrudní desce a proto mohou být tato místa vyztužena dvěma či třemi vrstvami. Na druhé straně jsou poskytovány uživatelům produkty které spoléhají na sílu v límci, kde je tvořeno maximální pnutí. V místě průkrčníku je kritická oblast, kde je textilie nejvíce zatížena, jelikož je zde držena elastická energie. Je očekáváno, že toto místo je pevné a zkonstruované tak, aby vydrželo maximální zatížení. Mezi sportovci je tento vyztužený průkrčník nazýván límcem podpůrné košile. U této části je kladen důraz na tvar, vyztužení, výstřih či zpevnění, Výstřih je konstruován vysoko či nízko. Čím níže je položen, tím větší je odpor a výsledkem je efektivnější výtah. Pletenina je několikrát přeložena a dále prošita způsoby, kterými je zaručena pevnost. Jednotlivé dresy uplatňují různé prošívání, ale každá variace je uzpůsobena tomu, aby zpevňovala a zároveň pružila. Pro účel práce byl poskytnut na obr. 4 detail zesíleného límce dresu Phenom od významné firmy Inzer Advance Designs. Zde bychom našli prošívání, které je účelně kříženo.[7]



Obrázek 4. Detail prošivaného límce [7]

Zdeněk Slovák, který je našim odborníkem na danou problematiku poskytnul fotografie pro znázornění rozdílu šité konstrukce. Třívrstvý dres značky Metal se zesíleným límcem je vyfocen na obr. 5. Na hrudní desce jsou viditelné švy, které přispívají ke zdroji pnutí, a dá se konstatovat, že danou oblast zpevňují. Z tohoto místa je tedy kumulováno nejvíce energie. Na druhé straně obr. 6. je fotografie dresu Phenom od výrobce Inzer Advance Designs, který je namáhán především v oblasti límce. První i druhý model je vyroben s otevřenými zády s možností upevnění pásem na suchý zip. [7]

a)



b)



Obrázek. 5. a) Třívrstvý dres - pnutí na hrudní desce [7], b) Dres s pnutím v límci [7]

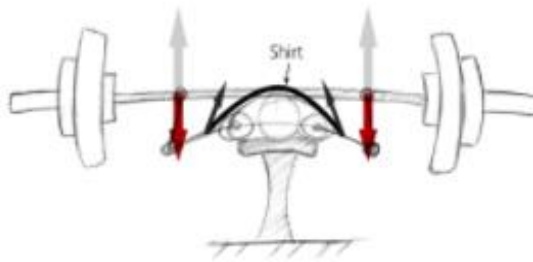
3.5 Elastická potenciální energie

Elastická energie je tvořena napnutím materiálu a následným uložení do struktury objektu. Pokud cvik na lavici s košilí je rozebrán dopodrobna, je možné jej utříbit do 4 fází. Subjekt uchopí osu činky a těleso je spouštěno dolů. Čím více je těleso přiblíženo k hrudníku, tím více podpůrná košile napomáhá a funguje. První fází cviku je tedy zrychlení. Zde je tvořena potencionální energie měněna na kinetickou energii. Kinetická energie je energie zabývající se popisem pohybujícího se tělesa. [13, 15]

Druhou fází je pokládání tělesa na oblast hrudníku. Zde vzniká elastická potenciální energie vytvořená pomocným dresem. Stejně jako kinetická energie je i tato druhem mechanické energie. Je vytvořena deformací napínáním dresu při pokládání tělesa. Energie je zde kumulována a je vyvíjena síla k návratu do původního stavu. Napjatý materiál má tedy schopnost vykonat práci k výtahu tělesa směrem nahoru. Moment třetí fáze, kdy je těleso zvedáno nastává tedy vyvinutí maximální síly. Dres je zde přirovnáván k pružině. Na obr. 8 a 9 je viděna funkčnost dresu. Poslední fází je zpomalení a tím je cvik doveden do konce.[11, 13]



Obrázek 6. Pohyb tělesa směrem dolů.[25]



Obrázek 7. Pohyb tělesa směrem nahoru [25]

3.6 Pružnost (Elasticita)

Je vlastnost či schopnost materiálu vrátit se do původního stavu po té co na něj přestane působit síla, kterou byl namáhaný materiál deformován. Pružnost, je charakterizována moduly pružnosti, které jsou rozlišovány dle namáhání materiálu do třech známých kategorií. Prvním modulem je modul objemové pružnosti, který je specializován na vztah mezi objemem a tlakem. Druhý modul je zaměřen na pružnosti ve smyku. Je charakterizován vztahem mezi smykovým napětím a deformací. V poslední řadě je modul, který se týká namáhaného materiálu a tím je Youngův modul pružnosti E [Pa] neboli modul pružnosti v tahu materiálu. Tento fyzikální jev je charakterizován změnou napětím a proporcionální změnou prodloužení materiálu. Způsob, jakým je tento úkaz počítán, je zjištěn podílem napětí ΔR a prodloužení Δe . Pružnost v tahu je udávána procentech.[16, 27]

$$E = \frac{\Delta R}{\Delta e} * 100 \% \quad (27)$$

- E Youngův modul [Pa]
- ΔR změna napětí
- Δe změna prodloužení

3.7 Deformace

Ve směru, ve kterém působí síla, dojde ke změně v délce materiálu. Tento jev je nazýván deformace, která v okamžiku, kdy přestane působit vnější síla je vrácena do původního stavu. Tato deformace je nazývána absolutní Δl . Pro srovnatelnost měření je třeba absolutní deformaci, která je v délkových jednotkách [mm] přepočítat na relativní deformaci, to znamená, že vyjádření bude kupříkladu uvedeno v procentech. [17]

Ke zjištění absolutní deformace je počítáno se vztahem

$$\Delta l = l - l_0 \text{ [mm]} \quad (17)$$

- Δl absolutní deformace
- l výsledná délka po natažení [mm]
- l_0 upínací neboli původní délka [mm]

Výsledná deformace je zjištěna rozdílem konečné délky po napnutí materiálu a původní délkou materiálu.

Vztah pro přepočítání absolutní deformace na relativní deformaci

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0} [\%] \quad (17)$$

- ε relativní deformace
- Δl absolutní deformace
- l_0 upínací neboli původní délka [mm]

Výsledná deformace je zjištěna podílem Δl a l_0 .

Reakcí působením síly na materiál je tedy deformace či dokonce destrukce textilie, která může být pro jedince v daný okamžik života nebezpečná. Pokud na napnutý materiál působí větší vliv síly než je schopný absorbovat tak je možnost porušení či absolutní destrukce čili přetrh materiálu.

Deformace tahem je způsobena působením sil v opačném směru. Pokud je na napnutý materiál působeno větší silou než je schopný absorbovat, tak praskne. Tomuto závěru se snaží výrobci zamezit, a tak jsou dresy zpevňovány v oblasti hrudní desky a v oblasti švů. Při užívání tohoto vybavení je viděna elastická deformace, která je vratná. Při přílišném namáhání nebo vadě může být dres poškozen. Někteří uživatelé vlastní iniciativou zpevňují švy nebo upravují a zužují rukávy tak, aby byly vyhovující pro jejich styl zvedání. [27]

Praktická část

4 Rozbor dresu Metal

K účelům bakalářské práce byly poskytnuty tři variace dresů s uzavřenými zády. Každý je typově trochu jiný a jinak konstruován. Kapitola se zabývá prvním dresem, který je od společnosti Metal. Tato Finská firma, která vyrábí sportovní vybavení k účelu posilování je na trhu od roku 1997.

Dres je jednoznačně pletený výrobek. Právě díky mechanickým vlastnostem pletenin jsou dresy pružné, ale zároveň pevné a to je dané druhem pleteniny, orientací sloupků a řádků a pak také hustotou oček. Vzhled pleteniny je hladký a lesklý. Z tohoto vyplývá, že se jedná o pleteninu hedvábnického typu a je vyrobena z multifilového vlákna. Dres byl podroben zkoumání pod makroskopem a ze zvětšeného pohledu bylo zjištěno, že přední díl je tvořen osnovní jednolící pleteninou. Rubní strana je řešena proložením útku a následným propletením trikotové vazby. Osnovní pletenina je vyráběna seskupením oček v podélném směru. Klíčovou vlastností takovéto plošné textilie je menší pružnost, ale větší pevnost jak po sloupku, tak po řádku pleteniny

a)



b)



Obrázek 8. a) Lící strana dresu Metal, b) Rubní strana dresu Metal

Zadní díl byl identifikován jako zátažná obouliční pletenina-polokulatá. Struktura je v porovnání s předním dílem významně rozdílná. Pro představu připomíná vaflovou tkaninu. Stavba je řidšího charakteru a tím je významně pružnější. Touto vlastností je usnadněno oblékání dresu.

Vlákenná surovina, která byla použita pro výrobu takového vybavení, se stává ze 100 % polyesteru, jak uvádí výrobce. Abychom si byly jisti, tak jsme materiál otestovaly v jodovém činidle. Činidlo zůstalo bez reakce. Teplota tání byla mezi 255°C - 260°C. Z toho vyplývá, že použitý materiál je opravdu 100% polyester.

Průkrčník je řešen hlubokým výstřihem, který dopomáhá kumulovat energii blíže k hrudní desce. To znamená, že čím níže je průkrčník položen, tím efektivnější je pružinový efekt. Na obr. 11 je šipkou vyznačen směr, kterým je pletenina namáhána. Límeček je sestaven ze dvou částí. Jedna část je pruh textilie, která je přeložena na půl a zahnutá. Druhá část je také pruh textilie, který je vložen do přehnutého pruhu a vše je sešito k přednímu dílu dresu.

Zpracování rukávů je konstruováno do hlavicového tvaru. Rukávy směřují dolů, což znamená, že ramena sportovce budou fixovány k tělu tímto směrem. Všechny díly jsou spojovány konvenčním způsobem. Takto řešený dres je vhodný pro sportovce, kteří jsou schopni velkého prohnutí v zádech při vykonávání cviku.



Obrázek 9. Dres značky Metal s vyznačeným směrem namáhání

4.1 Švy a stehy dresu Metal

Spojovací proces je neodmyslitelnou součástí konstrukce oděvu. Každé švy a stehy jsou šity tak, aby se přizpůsobily konečnému produktu. Naším produktem jsou dresy, které jsou stavěny do extrémních podmínek, a tak nesmí být spojovací proces podceňován. Kvalita švů je rozlišována dle účelu výrobků. U spodního prádla tedy nalezneme jinak řešené švy než na příklad u oděvů do zimních podmínek. Jedná se o rozdíl použité příze, kdy je rozlišována technologie výroby příze či materiálové složení. Dále mechanické vlastnosti, které určují kvalitu použitého švu. Mezi tyto vlastnosti patří pevnost švu, pružnost a také odolnost v oděru. [29]

Švy a stehy byly podrobeny detailnímu zkoumání na katedře oděvnictví. V tabulce číslo 1 je v prvním sloupci uvedeno, kde se daný šev nachází. Ve sloupci druhém jsou předloženy konkrétní názvy jednotlivých švů. Každý šev má svou třídu, kterých je dohromady 8. Všechny jednotlivé druhy jsou uvedeny v normě ISO 4916. Třída zahrnuje pětimístné číslo, kde je uvedeno ve formě X. XX. XX. První číslo udává číslo třídy. Druhé dvě cifry uvádí způsob přeloženého materiálu. Poslední dvě cifry uvádí způsob šití. Základní třídění je:

- Třída 1.00.00 hřbetový
- Třída 2.00.00 přeplátovaný
- Třída 3.00.00 lemovací
- Třída 4.00.00 dotykový
- Třída 5.00.00 ozdobný
- Třída 6.00.00 obrubovací
- Třída 7.00.00 začistišťovací
- Třída 8.00.00 zajišťovací

Dres Metal, je konstruován pevnými švy a stehy ze syntetické příze. Princip šití je stejný jako u trika určeného k běžnému nošení. Začištění dolního okraje materiálu je provedeno obrubovacím švem, který zároveň zajistí aby se pletenina netřepila. Boční členění dresu je řešeno stejně jako u většiny oděvů. Dva spojované materiály, tedy přední a zadní díl trika jsou položeny na sebe a následně spojeny stehy. Průramky jsou spojeny přeplátovaným švem. Jedna textilie je přeložena a druhá je k ní stehem připojena. Po obvodu průramků předního dílu je přiložen pruh textilie a následně je přichycen šicím materiálem. Tímto zpevněním je zajištěna větší pevnost namáhané oblasti Po obvodu průramků zadního dílu je šev přeplátovaný řešen běžným způsobem. Okraje rukávů jsou začištěny obrubovacím švem. Obrubovací šev je v této oblasti používán také u obvyklých oděvů. Průkrčník, který je vystavován značnému stresu musí být pevný.

Dres Metal má průkrčník pružný a na omak pevný. Řešen je lemovacím švem, což znamená, že šitý materiál je olemován textilií a následně spojen stehy.

Umístění	Šev	Třída
1-Dolní okraj	Obrubovací	6. 02. 01
2-Boční kraj	Hřbetový	1. 01. 01
3-Průramek přední díl	Přeplátovaný	2. 02. 03
-Průramek zadní díl	Přeplátovaný	2. 02. 03
4-Kraj rukávu	Obrubovací	6. 01. 01
5-Průkrčník	Lemovací	3. 05. 12

Tabulka 1. Dres Metal-švy

Když máme materiál, který je na sebe různě překládán, tak je třeba jej nějakým způsobem zpevnit a zafixovat. Od toho jsou stehy, které prošívají šitý materiál.

Technická norma, dle které jsou stehy podrobně tříděny je ČSN ISO 4915. Avšak základ je v podobě číslování od sta až po šest set.

- 100 - jednonitný řetízkový steh
- 200 - ruční steh
- 300 - dvou a vícenitné vázané stehy
- 400 - dvou a vícenitné řetízkové stehy
- 500 - obnitkovací stehy
- 600 – krycí stehy

Tabulka číslo 2 znázorňuje v prvním sloupci umístění stehu. Druhý sloupec udává název daného stehu a sloupec třetí již konkretizuje třídu z normy ČSN ISO 4915. Čtvrtý sloupec zobrazuje nákres daných stehů. Nákres je schéma z nastínění přehnutého materiálu a místa prošítí.

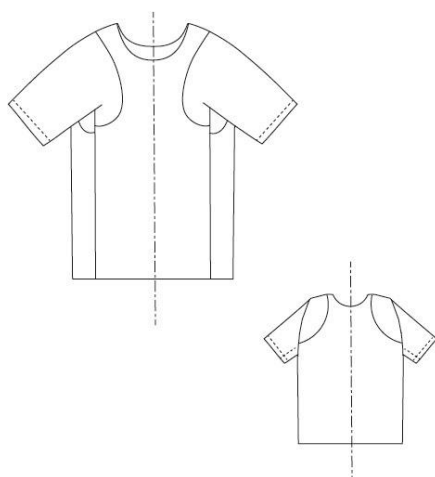
Dolní okraj dresu je prošitý vázaným stehem. Vzniká provázáním dvou či více skupin nití. Konkrétně jde o vázaný steh klikatý. Je pružný a dobře absorbuje stres z namáhané textilie. Boční členění je spojeno 4 nitným obnitkovacím stehem. Jeho hlavním rysem je, že minimálně jedna nit je vedena po obvodu šitého materiálu. Průramky jsou spojeny s rukávy vázaným klikatým stehem. Jelikož, jsou vystavovány velkému stresu, výrobce aplikoval dva stehové řádky vedle sebe pro větší pevnost. Švy z předního a zadního dílu se v podpažní jamce nesetkávají. Oba končí v jiné části bočního členění. Okraj rukávu je upraven totožně jako dolní okraj dresu. Vázaným klikatým stehem s tím rozdílem, že vpichy jsou od sebe trochu dále, než je tomu u dolního okraje dresu. Prukrčník je prošit též vázaným klikatým stehem. Stehové řádky jsou zde dva. Jeden po vnitřním obvodu límce a druhý po vnějším obvodu límce.

Umístění	Název	Třída	Nákres
1-Dolní okraj	Vázaný klikatý	304	
2-Boční kraj	4 nitný obnitkovací	514	
3-Průramek přední díl	1 řada vázaný klikatý	304	
Průramek zadní díl	2 řada vázaný klikatý	304	
4-Kraj rukávu	Vázaný klikatý	304	
5-Průkrčník	Vázaný klikatý	304	

Tabulka 2. Dres Metal – stehy

4.2 Modelové řešení dresu Metal

Obr. 12 zobrazuje technický nákres podpůrného dresu Metal, který byl vytvořen v programu Adobe Ilustrátor. Tento program je soustředěn na vektorovou grafiku. Na technickém nákresu jde zřetelně vidět konstrukce a členění dílů.



Obrázek 10. Technický nákres dresu Metal

Přední díl- boční členění dresu je přesunuto na přední díl. Je vyroben z husté a pevné pleteniny. Hrudní deska není široká

Zadní díl- Je vyroben z pružné, ale pevné pleteniny. Pletenina je řídkší a prodyšnější, než PD.

Průkrčník-Je zesílen přeložením a sešit po obou okrajích límce.

Rukáv- hlavicový rukáv.

5 Rozbor dresu The Fury NXG+

Druhý dres je vyroben firmou Titan Support Systems. Tato společnost podniká od roku 1981. Mise podniku je založená na myšlence starého řemesla v kombinaci s moderními výrobními technikami. Při výrobě je společnost zaměřena na kvalitu a tak je například proces šití pomalejší. Využíván je především vázaný klikatý steh, do kterého je lépe vstřebán stres z napnuté textilie. Firma uvedla na trh novou textilií pod obchodním názvem NXG a NXG+, kterou následně aplikovala na dres jménem Fury. Variace, kterou máme k dispozici, je konkrétně nazývána The Fury NXG+. Dres byl zkoumán na katedře hodnocení textilií. Provedené snímky z makroskopu jsou se zvětšením 0.5 mm. Výrobce, uvádí výrobek jako dvouvrstvou textilií. Skutečnost je taková, že se jedná o jednolícni osnovní pleteninu, která má z rubní strany proložený útek a ten je propleten trikotovou vazbou. Každý sloupek v této vazbě vždy vznikne ze sousedních nití. [28, 30]

a)



b)



Obrázek 11a) Lícní strana dresu Fury NXG+, b) Rubní strana dresu Fury NXG+

Boční členění košile Fury NXG+ je směřován na zadní díl. Celý zadní díl je prodyšný a pružný. Výrobce pro tento díl volil jemnou zátažnou pleteninu s vazbou v interlocku. Průkrčník je zpevněn pouze na přední straně a to srolováním textilie a následným prošitím. Prošitý je po každém jednotlivém přehnutí. Toto řešení průkrčníku je z důvodu větší pevnosti a pružnosti při namáhání. Průkrčník na zadním dílu je tedy bez úprav a obléknutí tohoto typu je méně náročné. Rukávy košile jsou navrženy do úhlu 90°. Tento úhel rukávu je vhodný pro zvedáky, kteří mostují v zádech při provádění cviku. Členění rukávů je přesunuto na loketní spojení.



Obrázek 12. Dres Titan Support Systems

Fury NXG+s vyznačeným směrem namáhání

5.1 Švy a stehy dresu The Fury NXG+

Dolní okraj textilie je zakončen obrubovacím švem, který není nijak přehnutý. Je základním a také prvním švem šesté třídy. Boční členění je spojeno jednoduchým hřbetovým švem. Průramek je řešen zcela odlišně, než tomu bylo u předešlého dresu. Použitý šev je identicky přeplátovaný. Rozdílem je, že dochází ke spojení švů v jednom bodě. Rukáv je spojen hřbetovým švem. Okraj rukávu je zajištěn přehnutím textilie a použit byl obrubovací šev. Výrobce zpevnil průkrčník tím způsobem, že vložil pruh textilie do středu límce. Okolo pruhu je smotána textilie, která je po každém přehnutí prošita. Použit byl tedy obrubovací šev.

Umístění	Šev	Třída
1-Dolní okraj	Obrubovací	6. 01. 01
2-Boční kraj	Hřbetový	1. 01. 01
3-Průramek	Přeplátovaný	2. 02. 05
4-Kraj rukávu	Obrubovací	6. 02. 03
5-Průkrčník	Obrubovací	6. 03. 01

Tabulka 3. Dres The Fury NXG+ - švy

Na zhotovení dresu The Fury NXG+ byly použity syntetické příze zpevněné zákrutem. Dolní okraj podpůrného trika byl začištěn 3 nitným obnitkovacím stehem. Tento řetízkový steh je zde vytvořen ze 3 nití a z toho jedna je vedena po okraji šitého materiálu. Textile díky této úpravě nemá tendenci se párat. Boční okraj je řešen obdobně s tím rozdílem, že jsou k sobě přiloženy a prošity dva díly. Spletité řešení nastalo u průramku. Použity zde byly tři variace stehu. Prvním byl vázaný steh, který je na schématu označen zelenou barvou. Druhý steh byl řetízkový, který je označen fialovou barvou a poslední steh, který zajistil materiál a je označen oranžovou barvou je steh obnitkovací. Aby byl okraj rukávu pružný, výrobce použil vázaný steh klikatý.

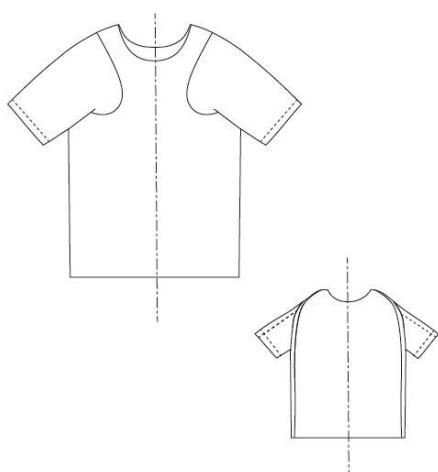
Po celém obvodu límce byl použit steh vázaný klikatý. Na přední straně je zpevněn dvojitým stehem, který je šitý přes sebe.

Umístění	Název	Třída	Nákres
1-Dolní okraj	3 nitný obnitkovací	504	
2-Boční kraj	3 nitný obnitkovací	504	
3-Průramek	Vázaný, řetízkový, obnitkovací	301, 401, 504	
4-Kraj rukávu	Vázaný klikatý	304	
5-Průkrčník	Vázaný klikatý	304	

Tabulka 4. Dres The Fury NXG+ - stehy

5.2 Modelové řešení dresu The Fury NXG+

Na obr. 15 je znázorněna konstrukce zcela odlišného dresu. V porovnání s předešlým typem je tento jednodušší.



Obrázek 13. Technický nákres dresu The Fury NXG+

Přední díl- členění je mírně přesunuto na zadní díl. Hrudní deska je širší. Průramková oblast je celá přesunuta na přední díl

Zadní díl- ušřížen z jedné části.

Vyroben z elastické pleteniny

Průkrčník- široký. Zpevněn po obvodu předního dílu

Rukáv- řešeny do hlavicového tvaru. Členění je na zadní straně v oblasti loketního spojení.

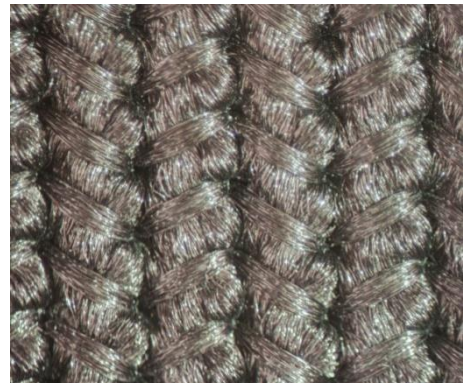
6 Rozbor dresu F6

V této kapitole je popsána poslední podpůrná košile, která je též od společnosti Titan Support Systems. Tento model má název F6 a je navržen speciálně pro klenuté lavice. Jedná se o dvouvrstvou košili, která má pevný a pružný přední díl z hladké pleteniny. První vrstva se stává z osnovní jedolící pleteniny. Druhá vrstva se stává ze spojovacích klíčků. Pletenina je dvou přístrojová vazba a má dvě osnovy. Namáhána je ve směru sloupku.

a)



b)



Obrázek 14. a) Lící strana dresu F6, b) Rubní strana dresu F6

Zadní díl je totožný s dresem Fury NXG+ tudíž je to jemná hladká a pružná pletenina. Vyrobená je ze zátažné pleteniny v interlockové vazbě. Celý dres je z polyesterového multifilu. Boční členění je mírně přesunuto na zadní díl. Členění v této oblasti je vedeno od průkrčníku až po dolní okraj textilie. V oblasti průramku prošel dres již několika zpevňujícími úpravami. Stehy jsou použity převážně vázané klikaté obdobně, jak tomu bylo u předešlého modelu. S tímto stehem se setkáme v oblasti průramku, okraje rukávu a průkrčníku. Setkáme se zde také s 3 nitným obnitkovacím stehem v oblasti dolního okraje košile a bočním členěním.

Rukávy jsou konstruovány do úhlu 90° tudíž obdobně jako u modelu Fury NXG+ s tím rozdílem, že zde jsou rukávy umístěny v předním nakloněném úhlu. To znamená, že jsou směřovány více nahoru a dopředu.



Obrázek 15. Dres Titan Support Systems-
F6 s vyznačeným směrem namáhání

6.1 Švy a stehy dresu F6

Dolní okraj dresu je řešen obrubovacím švem prvního typu v šesté třídě. Není nijak přehnutý ani upravený. Přední a zadní díl je spojen základním hřbetovým švem. Široké průramky jsou k přednímu dílu přiloženy přeplátovaným švem. Jedna vrstva materiálu předního dílu je přeložena přes materiál rukávu a následně jsou spojeny stehem. Následně je rukáv pomocí hřbetového švu a řetízkového stehu spojen. Kraj rukávu je začištěn obrubovacím švem. Nakonec oblast průkrčníku je po celém obvodu řešena obdobně obrubovacím švem. Na předním díle je textilie několikrát přeložena a následně prošita.

Umístění	Šev	Třída
1-Dolní okraj	Obrubovací	6. 01. 01
2-Boční kraj	Hřbetový	1. 01. 01
3-Průramek	Přeplátovaný	2. 02. 05
4-Kraj rukávu	Obrubovací	6. 02. 03
5-Průkrčník	Obrubovací	6. 06. 01

Tabulka 5. Dres F6 - švy

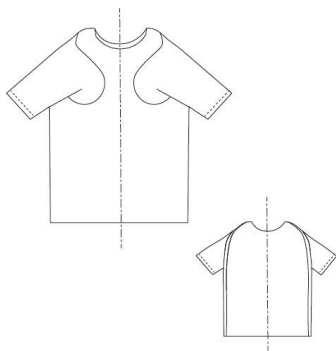
V kritických oblastech byla použita pevnější příze než v oblastech jako je například dolní okraj textilie nebo obnitka u bočního spoje. Při konstrukci dresu byl na dolní okraj použit 3 nitný obnitkovací steh, který textilii začistil a zajistil, aby se nepárala. Přední a zadní díl je spojen také pomocí 3 nitného obnitkovacího stehu. Na upravené průramky byly použity dva stehy. První je vázaný klikatý, kterým jsou textilie primárně spojeny. Druhým je steh obnitkovací. Tato volba zajistila spojení a začistění okrajů z vnitřní strany dresu. Od průramku je vedeno podél podpažní jamky členění, které je spojeno vícenitným řetízkovým stehem. Následuje kraj rukávu, na který byl použit vázaný klikatý steh. Po celém obvodu průkrčníku bylo použito také vázaného klikatého stehu. Na předním díle je prošití aplikováno dvakrát pro zajištění pevnosti textilie.

Umístění	Název	Třída	Nákres
1-Dolní okraj	3 nitný obnitkovací	504	
2-Boční kraj	3 nitný obnitkovací	504	
3-Průramek	Vázaný klikatý, obnitkovací	304, 401,	
4-Kraj rukávu	Vázaný klikatý	304	
5-Průkrčník	Vázaný klikatý	304	

Tabulka 6. Dres F6 - stehy

6.2 Modelové řešení dresu F6

Konstrukčně jsou si dresy The Fury NXG+ a F6 nejvíce podobné. Dres F6 je starším modelem firmy Titan Support systems.



Obrázek 16. Technický nákres dresu F6

Přední díl- členění je mírně přesunuto na zadní díl. Hrudní deska je velmi úzká. Průramková oblast přesunuta na přední díl.

Zadní díl- z jedné části a přišit k přednímu dílu. Vyroben z lehké elastické pleteniny

Průkrčník- úzkého obvodu. Zpevněn po obvodu předního dílu srolováním textilie.

Rukávy- do hlavicového tvaru. Členění je vedeno od podpažní jamky až k okraji rukávu.

7 Testování mechanických vlastností – vlastní měření dresů

V praktické části bylo dále provedeno testování mechanických vlastností textilií v tahu a odolnosti v oděru. Tyto testy byly zvoleny díky tomu, že nejlépe simulují namáhání dresů. Cílem experimentu, bylo porovnání hodnot sledovaných parametrů poměřovaných vzorků pletenin. Pro určení a posouzení, který dres je nejvíce odolný mechanickému namáhání, bylo zapotřebí otestovat pevnost v tahu. Testovaly se vystřižené vzorky plošné textilie a také švy z oblasti průkrčníku. V následující části práce jsou vyhodnoceny naměřené hodnoty jednotlivých variací dresů.

V této kapitole je použito trhací zařízení TIRAtest 2300, které je nastaveno při testování vzorku s délkou 300 mm a šířkou 50 mm, do režimu tahové zkoušky s předpětím 10 N. Zkoušce byly podrobeny vzorky předního dílu, zadního dílu a také švy průkrčníku.

Dále byl použit test na zjišťování odolnosti v oděru na stroji Martindale. Zkouška probíhala dle normy ČSN EN ISO 12947-1[32]. V průběhu testování byly použity od každého dresu dva vzorky. Vždy byl jeden vzorek odírán o textilií stejného materiálu a druhý vzorek byl vystaven oděru o samotný kov, který měl za úkol simulovat kontakt s činkou.

Sledoval se tedy průběh poškození vzorků u obou zkoušek, kdy ze zjištěných výsledků bylo cílem navrhnout jisté vylepšení materiálu či konstrukce pro budoucí vývoj vlastního dresu.

7.1 Pevnost v tahu

Pevnost v tahu se měřila na univerzitním stroji TIRAtest 2300. Je to přístroj, který zjišťuje pevnost a tažnost plošných textilií za pomoci dvou čelistí. Aby bylo možné měření uskutečnit, je třeba se řídit podmínkami, které jsou stanoveny v české technické normě EN ISO 13934-1. Jedná se o normu, která nám zjišťuje maximální síly a tažnosti při maximální síle pomocí metody Strip.[31]

Velikost vzorku je dána normou. Vystříhne se pruh o délce 300 mm a šířce 50 mm. Upínací délka byla 200 mm s předpětím v čelistech 10N. Testované vzorky byly zváženy a zprůměrovány. Výsledné hodnoty jsou uvedeny v tabulce č. 7.

	ρ_s [g/m ²]- přední díl	ρ_s [g/m ²]- zadní díl
Metal	374	291
Fury NXG+	438	276
F6	458	291

Tabulka 7. Poměrná plošná hmotnost vzorků

Následně proběhla zkouška pevnosti. Tato zkouška byla provedena 3x na každém dresu jelikož bylo omezené množství materiálu. Testování daných vzorků probíhalo pouze v namáhaném směru z důvodu simulace namáhání dresu při provádění cviku. Daná zkouška byla ukončena v momentě, kdy došlo k přetržení či poškození textilie.

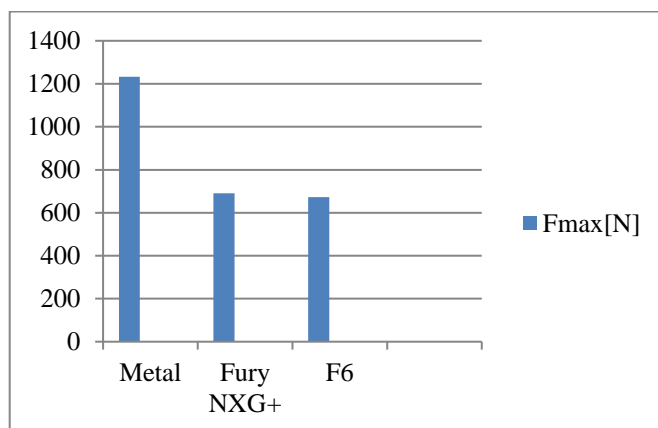
Primárně nás zajímala pevnost materiálu. Vzorky byly vystaveny destruktivnímu namáhání. Díky tomuto měření byly zjištěny hodnoty pro maximální sílu potřebnou k přetrhu materiálu. Pro převedení do praxe to znamená, kolik síly musí být vyvinuto, aby byl dres poškozen. Stroj zaznamenával také hodnoty maximálního protažení, které popisují o kolik procent se zkoušená textilie protáhne při maximální síle do přetržení. Mimo jiné, trhací přístroj měřil také Youngův modul pružnosti. Všechna data jsou uvedena v příloze č. 1. Na obr. 20 až 21 je grafické porovnání naměřených skutečností.



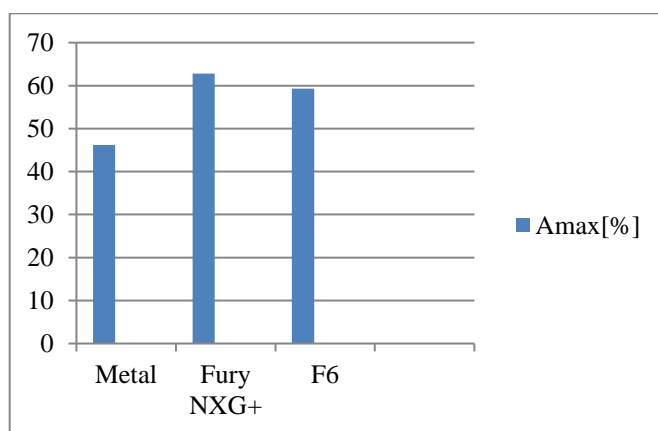
Obrázek 17. Přístroj TIRAtest 2300

	L₀ [mm]	b [mm]	a [mm]	F_{max}[N]	A_{max}[%]	E [MPa]
Metal	200	50	0,90	1232,89	46,22	35,43
Fury NXG	200	50	0,97	690,58	62,82	18,29
F6	200	50	0,99	671,93	59,33	19,95

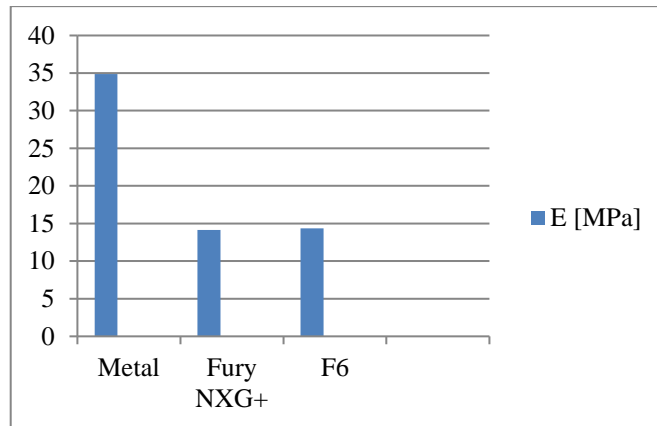
Tabulka 8. Průměrné hodnoty naměřené z přístroje TIRAtest 2300



Obrázek 18. Grafické znázornění maximální vyvinuté síly při přetrhu



Obrázek 19. Grafické znázornění maximálního protažení při maximální síle



Obrázek 20. Grafické znázornění Youngova modulu pružnosti

Testování se podrobily také švy v oblasti namáhaného průkrčníku na předním dílu. Snímky švů jsou uvedeny v příloze č. 2. Švy plošných textilií se testují pomocí normy ISO 13935-1, která zjišťuje maximální síly do přetrhu švu pomocí metody Strip. Jelikož jsme měly omezené možnosti, tak jsme museli změnit parametry vzorku, aby mohl být test proveden. Naměřené hodnoty byly porovnány mezi sebou.

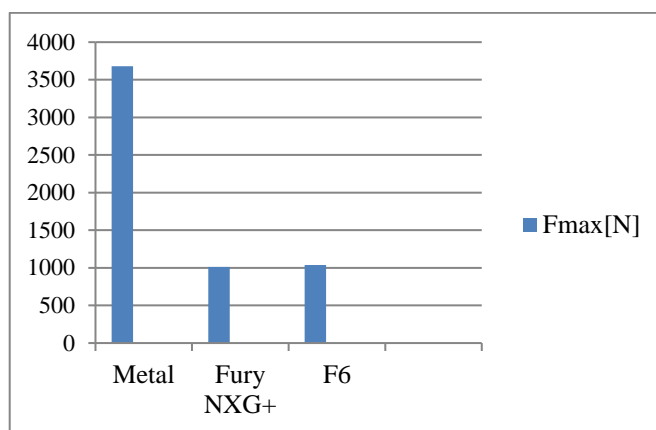
Vzorky byly o upínací délce 100 mm. Testovaný límec byl uchycen do čelistí a následně byla provedena zkouška. Přehled naměřených hodnot je uveden v tabulce č. 9. Obr. 24 až 26 znázorňují přehledně grafické porovnání naměřených hodnot.



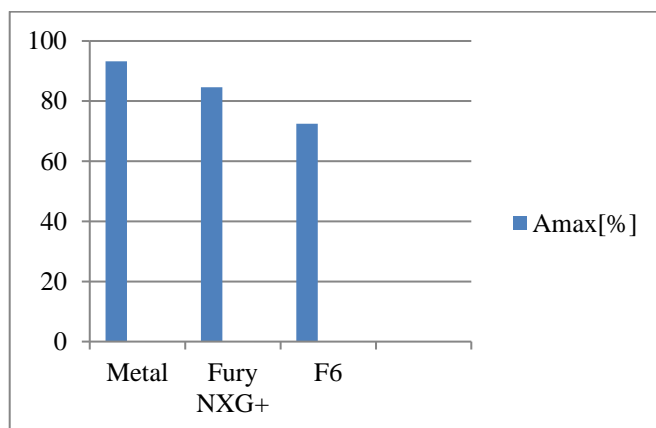
Obrázek 21. TIRAtest 2300- zkouška pevnosti švu

	L_0 [mm]	b [mm]	a [mm]	F_{max} [N]	A_{max} [%]	E [MPa]
Metal	100	22	6	3678,87	93,27	34,87
FuryNXG+	100	16	7	1010,57	84,66	14,14
F6	100	12	7	1038,76	72,47	14,37

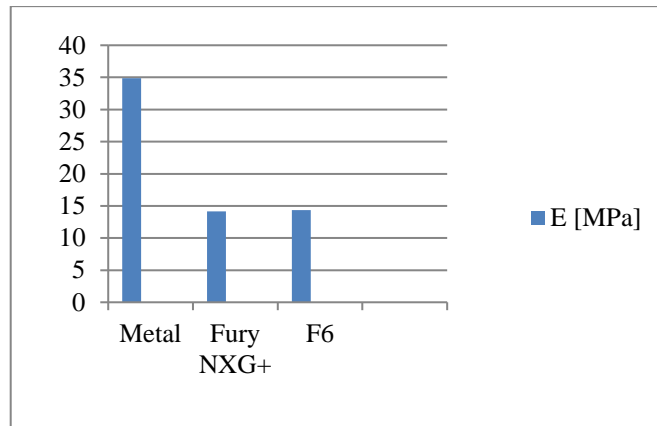
Tabulka 9. Data ze zkoušky švu průkrčníku



Obrázek 22. Grafické znázornění maximální vyvinuté síly při přetrhu švu



Obrázek 23. Grafické znázornění maximálního protažení při maximální síle



Obrázek 24. Grafické znázornění Youngova modulu pružnosti švů

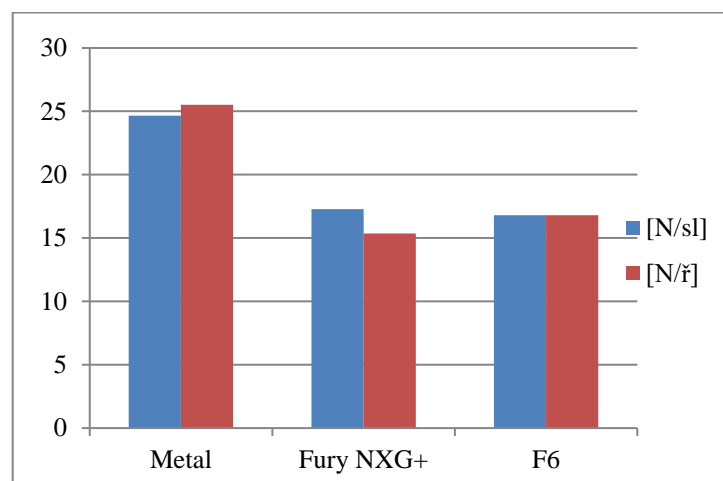
Jelikož nás zajímá především pevnost, tak nejvyšší průměrná hodnota maximální síly při přetrhu v namáhaném směru, byla naměřena u dresu Metal 3678,87 N. Došlo zde také k protažení při maximální síle o 93,27%. Což je tedy v porovnání s ostatními dresy velký rozdíl. Na konci testu došlo k úplnému přetrhu. Šev dresu Fury NXG+ v závěru také prasknul, ale u dresu F6 došlo pouze k přetrhu vláken, avšak daný steh zabránil textilií k úplné destrukci. Závěrem je, že volba stehu dokáže ovlivnit přetřh materiálu.



Obrázek 25. Šev dresu F6

7.2 Poměrná pevnost textilie

Pro zjištění poměrné pevnosti, bylo zapotřebí spočítat počet sloupků a řádků na cm a počet oček na cm^2 . Postup se opakoval na pěti různých místech, a z hodnot byl vypočtený aritmetický průměr pro každý směr. Počet oček na cm^2 byl dále spočítán jako součin průměrných hodnot řádků a sloupků v pletenině. Výpočet poměrné pevnosti se následně vypočítal jako podíl maximální síly, kterou byla textilie zatížena a Hř. Obdobně probíhal výpočet s Hs. Hodnoty jsou uvedeny v příloze č. 2. Graf, který je uveden na obr. č. 21 znázorňuje rozdíl poměrné pevnosti vztažené k řádkům a sloupkům u jednotlivých dresů. Metal, který je namáhán ve směru řádku má v tomto směru také vyšší pevnost. Dresy, které jsou namáhány po sloupku, jsou v tomto směru také pevnější, ale zřetelně méně, než dres Metal.



Obrázek 26. Grafické znázornění poměrné pevnosti ř. a s.

7.3 Odolnost v oděru – Martindale

Při užívání sportovních dresů může na textilii působit oděrové namáhání. K oděru dochází převážně při styku dvou textilií, nebo při kontaktu s pokožkou. Dresy svým těsným charakterem jsou s pokožkou v přiléhavém stavu po celou dobu nošení. Mohou se odírat, mimo jiné o kov a to ve chvíli kdy se činka dotýká hrudníku. Další test, který jsme tedy navrhli, byl tedy test v oděru.

Je to test, který se řídí dle normy ISO 12947 – 2. Podstata zkoušky spočívá v tom, že vzorek v kruhovém tvaru je odírán v přístroji Martindale o oděrací prostředek, kterým je textilie a v našem případě také samotný kov.[32]

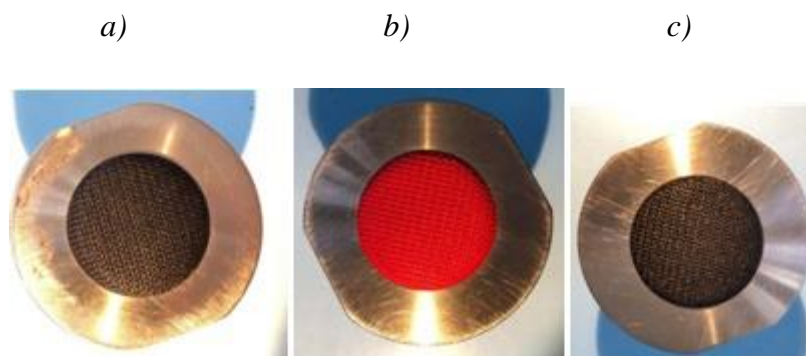
Průměr zkušebních vzorků, které byly vystřiženy z textilií odpovídal průměru, který je uveden v české technické normě, tedy 38 mm.

Pro oděrací textilii byly použity vzorky o průměru 150 mm. Pro testování se použilo závaží s přítlakem 12 kPa. Navážené hmotnosti před a po zkoušce jsou uvedeny v příloze č. 4.



Obrázek 27. Zkouška oděru- Martindale

Zkušební vzorky byly od každého dresu dva. Na obr. 30 jsou vzorky, které byly vystaveny testu. První byl vždy odírán lícní stranou o pleteninu stejného materiálu. Druhý vzorek byl odírán o kov. První změny byly sledovány po 20 000 otáčkách. Došlo k fibrilaci vláken odíraných o pleteninu. Oděr o kov byl bez viditelných změn. Zkouška byla ukončena po 40 000 otáčkách, kdy došlo také k porušení vláken u vzorků odíraných o kov. Oděruvzdornost byla posuzována primárně dle úbytku hmotnosti vzorků a dále opticky.

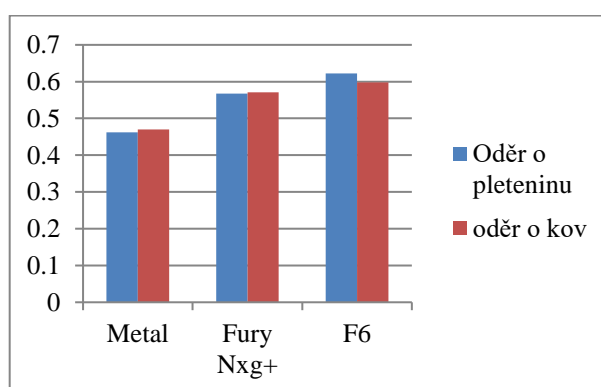


Obrázek 28 a) Vzorek Metal, b) Vzorek Fury NXG+, c) Vzorek F6

Z obr. 31. je patrné, že u dresu F6 došlo k největšímu úbytku hmotnosti. Při oděru o pleteninu došlo ke snížení hmotnosti vzorku o 0,0017g. Při oděru o kov byla hmotnost nižší o 0,0013 g, než původní vzorek. Jelikož, dresy jsou ze stejného materiálu, tak se domnívám, že tento úbytek váhy je výsledkem stáří dresu.

Zbylé dva dresy měly výsledné úbytky identické. Ačkoli červený Fury Nxg+ měl před testem vyšší hmotnost vzorků, tak po testu oděru o pleteninu vážil o 0,0004g méně. O kov byla výsledná hmotnost o 0,0003 g méně. Identicky tomu tak bylo u dresu Metal. Vzorky vyfocené po zkoušce jsou uvedeny v příloze č. 5.

Závěrem tedy je, že textilie, ze které jsou dresy vyrobeny, jsou oděru odolné do velkého počtu otáček. Viditelnější poškození dresů by vyžadovalo větší časovou náročnost testu. Pravdou je, že dres nemá člověk na sobě tak dlouho, aby byl schopný ho poškodit vlivem oděru.



Obrázek 29. Grafické znázornění úbytku hmotnosti vzorků po zkoušce

Závěr

Podpůrné dresy na bench press se vyvíjely postupem času a v dnešní době je možné se na trhu setkat s rozmanitou nabídkou. Z obyčejného těsného trika jak tomu bylo dříve, se dnes stal velmi účinný nástroj k posilování. S tím souvisí také hodnota takového vybavení. Vzrostla kvalita, ale také cena. Zahraniční výrobci jsou schopni nabízet toto vybavení za vysoké ceny, které se pohybují v rozpětí od 3000 Kč až do 7000 Kč a více. Čím větší má dres přidanou hodnotu tím je vyšší cena.

Po průzkumu bylo zjištěno, že nové zboží je dostupné pouze na zahraničních e-shopech. Tím vzniká pro české sportovce nevýhoda. Zakoupené zboží si nemohou vyzkoušet, a vrácení do zahraničí může být komplikované.

Hlavní problematikou práce byla extrémní nepohodlnost trika. Zranění a podlitiny z užití dresu a také riziko prasknutí, které při velké zátěži dresu může nastat. Pravdou je, že dres má na sobě cvičící pouze v momentě, kdy provádí cvik. I přes tuto skutečnost bylo vhodné se na tuto problematiku zaměřit.

Bakalářská práce měla za cíl zhodnocení sportovního dresu určeného na bench press a z naměřených skutečností navrhnout budoucí inovaci materiálu tak aby dresy nepraskaly a byly komfortnější.

Tato práce se v úvodních kapitolách věnovala rozboru teorie a úvodu do problematiky.

V první kapitole práce bylo tedy vysvětleno co je bench press a jaká historie tento sport provází. Tím navázalo samotné téma dresu. Zajímavé především je, že první dres byl vynalezen studentem vysoké školy Johnem Inzerem. Člověk, který byl zhruba ve věku jako my vynalezl vybavení, které je v dnešní době používáno po celém světě.

Následující kapitola byla zaměřena na sportovní federace, které podporují sportovce a umožňují jim účast na soutěžích. Tyto soutěže jsou řízeny pravidly, které si federace stanovují dle svých podmínek. V České Republice je tento sport podporován českým svazem silového trojboje.

Třetí kapitola navázala od historie dresů až po jejich dnešní vzhled. Tato trika neslouží pouze jako prostředek, který pomáhá se zvedáním váhy, ale také jako ochranná pomůcka, která fixuje horní část těla. Bohužel tato ochrana způsobuje jiná zranění, kterým sportovec čelí. Ta jsou v kapitole popsána. Rozebrány byly také typy dresů, se kterými se lze na trhu setkat. Toto třídění se týkalo převážně samotné konstrukce stříhu a materiálů. Na toto se váže tematika švů. Ty jsou podstatnou částí dresů, jelikož už při samotném oblékání jsou švové oblasti namáhané. Musí být tedy velmi pevné a zároveň pružné. Tak je tomu také u průkrčníku.

Dres vykonává za sportovce práci, díky které je schopen zvednout až dvojnásobek váhy kterou běžně zvedá bez dresu. Tato práce je především podpořena elastickou potencionální energií, která vzniká vlivem napínání dresu a snahou vrátit se do původního stavu. Výstižné bylo přirovnání dresu k pružině.

První polovina praktické části byla zaměřena na rozbory dresů, které nám byly poskytnuty. Podstatné bylo, analyzovat materiálové složení a zjistit zda jsou mezi dresy nějaké rozdíly v či nikoliv. Po aplikaci jodového činidla, byla testovaná vlákna bez reakce. Teplota tání byla u všech stejná okolo 255-260 °C. Z těchto výsledků plyne, že výrobci použili 100% polyesterové multifily.

Zhodnocena byla také struktura pletenin. První otázkou bylo, jakým směrem jsou očka v pletenině orientovaná. Testované dresy od firmy Titan Support systems mají sloupky orientované po šíři dresu, zatímco dres od značky Metal má sloupky po délce oděvu. Všechny varianty jsou po identifikaci osnovní jedolící pleteniny. Rubní strana je řešena proložením útku a následným propletením trikotové vazby. V práci je tato vazba viděna na snímcích z makroskopu se zvětšením 0.5 mm. Přední díly jsou odlišné struktury než zadní díly

Druhá polovina praktické části se zabývala samotným měřením. V první řadě bylo zapotřebí otestovat mechanické vlastnosti pletenin. Měření zahrnovalo zkoušku pevnosti v tahu jak samotného materiálu, tak průkrčníku. Zařízení, na kterém byly testy provedeny, se nazývá TIRAtest 2300. Dále, bylo provedeno testování odolnosti v oděru na zařízení Martindale. Oba tyto stroje byly k dispozici na katedře materiálového inženýrství.

K testování jsme měly omezené množství materiálu. Z předního dílu byly vždy vystřiženy 3 zkušební vzorky a průkrčník. Na zkoušku byl vždy jen jeden pokus, jelikož závěrem byla destrukce materiálu. Vzorky pletenin byly poměřovány mezi sebou a dokonce i přes malý počet měření, bylo možno výsledky vyhodnotit.

Hodnoty byly zprůměrovány a zaznamenány do uvedených tabulek v přílohách. V práci jsou graficky znázorněny výsledky měření. Díky informacím, které byly zjištěny, se mohlo vyhodnotit, který dres je nejvhodnější jako podklad pro další zkoumání a tvorbu dresu.

Nejvyšší pevnost do přetruhu vykazoval dres Metal. Je zřejmé, že to bude namáháním pleteniny po směru řádku a tak vykazuje větší pevnost. Orientace sloupků, má významný vliv na pevnost oděvu v namáhaném směru. Zbylé dva dresy prokázaly podobné hodnoty. Maximální protažení při maximální síle bylo procentuálně nejvyšší u dresu NXG+ a F6. To znamená, že jsou pružnější vlivem orientace sloupků v namáhaném směru. Tyto dvě vlastnosti byly pro náš výzkum stěžejní. Zkoušce se podrobily také švy průkrčníku. Tato oblast přináší předpoklad, že bude pevná a bude sloužit jako pojistka při porušení hladké pleteniny. Při zkoušce pevnosti v tahu ustál šev dresu Metal téměř trojnásobek síly. Byl znatelně širší, ale užší a to by mohlo znamenat lepší uložení energie. Při testování švu F6, došlo k tomu, že trhačka došla k upínacímu rámu a zastavila se. Vzorek měl popraskané nitě, ale šev stále držel pohromadě.

V práci byla počítána také poměrná pevnost vztažená k řádkům a sloupkům pleteniny, jejichž hodnoty vyšly jako nejvyšší u dresu Metal. Z grafu, který je uveden v práci, je viditelné, že Metal je pevnější po směru řádku. Fury je pevnější po směru sloupku a F6 je stejně pevný po sloupku i řádku.

Dále byla provedena analýza oděru na stroji Martindale, která přinesla informaci, že k tomu aby byly dresy prodřené, by byla potřeba většího množství otáček. F6, který je nejstarší prokazoval větší úbytky váhy. Toto měření pro naši práci už dále nemělo zcela využití, jelikož člověk má dres na sobě pouze určitou chvíli a nedochází k takovému oděru, aby to ovlivnilo stěžejní vlastnosti dresu. Výsledky zkoumání prokázaly, že stáří dresu má vliv na oděr materiálu.

Díky provedeným zkouškám bych shrnula, že dres od firmy Metal je nejpevnější. Límeč má až trojnásobně pevnější v porovnání s testovanými dresy. Oproti tomu zbylé dva dresy vykazují vyšší hodnoty tažnosti což je dáno orientací sloupků v pletenině. Dres Metal bude vhodnější podklad pro tvorbu vlastního dresu.

Tímto bych došla k závěru, že při volbě materiálu by stálo za to podrobit testům také denimové košile a porovnat rozdíly. V tuto chvíli bych konstatovala, že polyester díky jeho vlastnostem je vhodným materiálem pro tento sport. Je pevný, pružný, snadno udržitelný a odolný proti odírání.

Nápad na zlepšení kvality dresu, který bychom mohly do budoucna samy navrhnout, by spočíval v orientaci sloupků po délce dresu, aby došlo k namáhání pleteniny po řádku. Následně límec by byl umístěn níže kvůli vyššímu odporu. Dle výsledků měření by bylo vhodné zvolit konstrukci límce širší a zároveň užší. Riziko lze snížit volbou prošití límce. Bylo by vhodné otestovat límec, u kterého by byly švy provedeny do kříže. Toto řešení by mohlo lépe absorbovat stres z napnutí textilie. Podrobnější inovaci bychom se věnovaly v budoucím výzkumu. Z hlediska komfortu, bychom směřovaly pozornost k dresům s otevřenými zády z důvodu méně náročného obléknutí. Aby se zamezilo velkému zařezávání do pokožky, zvolily bychom švy šité na plocho. Na trh se lze v dnešní době setkat se smart textiliemi. S tímto přišla myšlenka jak snížit riziko zranění při prasknutí dresu. Do hrudní desky či límce by se zavedly senzory, které by při povolení vláken informovaly sportovce o možném riziku. Toto vylepšení by bylo finančně náročnější a pro realizaci navrhované inovace by byla potřeba provést další výzkumy.

Závěrečnou myšlenkou také je, že v České republice není výrobce, který by se zabýval výrobou těchto dresů a tak by bylo vhodné oslovit v budoucnu firmu, která by se ve spolupráci s našim výzkumem začala o výrobu zajímat. S tímto souvisí také oslovení Českého svazu silového trojboje, zda by tuto výrobu podpořil.

Seznam použité literatury

- [1] ŠTĚPÁNEK, Michael. Silový trojboj pro začátečníky[online]. Praha, 2018 [cit. 2020-10-27]. Dostupné z:
<https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/98922/130226390.pdf?sequence=1&fbclid=IwAR3Y5xN1T848MiA54aPY577wOMgMgTqURUqWrgL2iRc38TOq3oTI67YcP00>. Bakalářská práce. Karlova Univerzita, Pedagogická fakulta. PhDr. Martin Dlouhý.
- [2] HEFERNAN, Conor. Pumping iron: The history of the bench press. *Physical culture study: Training* [online]. 2015, 9. dubna [cit. 2020-10-26]. Dostupné z:
<https://physicalculturestudy.com/2015/04/09/pumping-iron-the-history-of-the-bench-press/>
- [3] CHVOJKOVÁ, Hana. O silovém trojboji: Powerlifting. *Ronnie.cz* [online]. 2010, 19.05 [cit. 2020-10-27]. Dostupné z: <https://powerlifting.ronnie.cz/c-6847-o-silovem-trojboji-i.html>
- [4] *Metodika a didaktika vzpírání: Úvod do vzpírání* [online]. Masarykova univerzita: Králová, 2017 [cit. 2020-10-27]. Dostupné z:
https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsp/js18/metodika_vzpirani/web/pages/01-uvod.html
- [5] BEHAR, Jeff. *The Bench-Shirt Primer: A Guide To Power (Part One)!* [online]. 2019, 04.02, 1 [cit. 2020-10-27]. Dostupné z:
https://www.bodybuilding.com/fun/bench_shirt_guide.htm
- [6] TYLER, James. South Bend's East Race Muscle hosting record-setting bench press attempt Saturday. *TCA Regional News* [online]. Jun 20, . 2020[cit. 2020-10-29]. Dostupné z:
<https://www.proquest.com/docview/2414987230/E10109C27BBD45EAPQ/3?accountid=17116>
- [7] SLOVÁK, Zdeněk, 2020. Mistr světa v bench pressu 2019- osobní konzultace. (7- Slovák, 2020, 16. 10. 2020)
- [8] ENGLISH, Nick. Meet The Man Who Just Made The Heaviest Bench Press Of All Time: Powerlifting. In: *Barbend* [online]. 2020, 10th July [cit. 2020-10-29]. Dostupné z: <https://barbend.com/will-barotti-bench-press-record/>
- [9] ČSN EN ISO 13934-2:2014. Textilie - Tahové vlastnosti plošných textilií - Část 2: Zjišťování maximální síly pomocí metody Grab: Třídící znak 80 0812.

- [10] BLATNIK, Justin. Effect of Supportive Equipment on Force, Velocity, and Power in the Squat. *Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. 2012, (12) [cit. 2020-11-11]. Dostupné z: doi:10.1519 / JSC.0b013e3182736641
- [11] HERRGOTT, S. Effect of bench shirts on benchpress' performance and kinematics. *Science & Sports* [online]. 2007, (3-4), 160-162 [cit. 2020-11-11]. Dostupné z:
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0765159707000688?token=3555B640410D9E63D8401745FE4791FE47FA813F8151DCFBAC4AC4BB1393B9D0C3A040A7260C22F365428EFE5445ED2D>
- [12] Technical Rules Book. *International Powerlifting Federation* [online]. 2019 [cit. 2020-11-13]. Dostupné z:
https://www.powerlifting.sport/fileadmin/ipf/data/rules/technical-rules/english/IPF_Technical_Rules_Book_2019.pdf
- [13] SILVER, Tobin, FORTENBAUGH, Dave, WILLIAMS, Ryan. Effects of the Bench Shirt on Sagittal Bar Path. *Journal of Strength & Conditioning Research* [online]. 2009, (4) [cit. 2020-11-18]. Dostupné z:
doi:10.1519/jsc.0b013e3181918949
- [14] TODD, Jan, MORAIS, Dominic Gray, POLLACK, Ben TODD, Terry. Shifting gear: A Historical Analysis of the Use of Supportive Apparel in Powerlifting. *Iron Game History* [online]. 2015, (13), 37-56 [cit. 2020-11-18]. Dostupné z:
<https://core.ac.uk/download/pdf/216391449.pdf>
- [15] LEPIL, Oldřich, BEDNAŘÍK, Milan, HÝBLOVÁ, Radmila. *Fyzika pro střední školy*. Praha : Prometheus, 1993. 978-80-7196-184-0
- [16] LENĎÁKOVÁ, Karolína. *Studie namáhání textilie a švů u vysokoroztažných textilií jako anizotropních materiálů* [online]. Liberec, 2006 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: <https://dspace.tul.cz/handle/15240/87517>. Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci. Vedoucí práce Ing, Ivana Dosedělová.
- [17] KŘEPELKOVÁ, Helena. Studie vlivu strukturních parametrů tkanin a směrové závislosti jejich mechanických vlastností na deformaci způsobenou vlastní tíží [online]. Liberec, 2006 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: <https://dspace.tul.cz/handle/15240/6615>. Diplomová práce. Technická univerzita v Liberci. Vedoucí práce Ing. Bc. Viera Glombíková, PhD.
- [18] *GPC RULEBOOK* [online]. In: 2019 [cit. 2021-02-01]. Dostupné z:
https://gpcgb.org/wp-content/uploads/2019/08/2019_rulebook.pdf

- [19] PEVNOST A TAŽNOST PRO ODĚVNÍ A BYTOVÝ TEXTIL A OOP. *Textilní zkušební ústav* [online]. [cit. 2021-02-03]. Dostupné z: <https://www.tzu.cz/pevnost-a-taznost-pro-odevni-a-bytovy-textil-a-oop>
- [20] THEVENOT, Cole. So You Want to Try A Bench Shirt. *Blacksmith Fitness* [online]. 2019 [cit. 2021-02-03]. Dostupné z: <https://blacksmithfitness.wordpress.com/2019/08/20/so-you-want-to-try-a-bench-shirt/>
- [21] SURZHOK, Elizaveta. *KOLEM KRKU-variace na krční část oděvu* [online]. Liberec, 2014 [cit. 2021-02-05]. Dostupné z: <https://dspace.tul.cz/handle/15240/17591>. Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci.
- [22] High Performance HD Blast: bench shirt. In: *Inzer Advance Designs I* [online]. [cit. 2020-11-06]. Dostupné z: <https://inzernet.com/collections/bench-shirts/products/high-performance-hd-blast>
- [23] FILATOV, Vasiliy. Dres super katana. In: *Instagram* [online]. 2017, 17.5 [cit. 2020-12-01]. Dostupné z: <https://www.instagram.com/p/BTzhg70ltoM/>
- [24] METAL JACK bench shirt. In: *Power sport* [online]. [cit. 2021-02-01]. Dostupné z: <https://power-sport.sk/eshop/dresy/dresy-na-benchpress/metal-jack-bench-shirt>
- [25] DEBRAUX, P. Effect of bench shirts on bench press performance. In: *Sciences du sport* [online]. 2018 [cit. 2020-11-11]. Dostupné z: <https://www.sci-sport.com/en/articles/Effect-of-bench-shirts-on-bench-press-performance-001.php>
- [26] *Goodlift, s.r.o.* [online]. Nymburk, 2021 [cit. 2021-02-09]. Dostupné z: <http://www.goodlift.cz/cs/>
- [27] DVOŘÁK, Petr. *Způsoby stanovení modulu pružnosti v tahu* [online]. Praha, 2018 [cit. 2021-03-12]. Dostupné z: <https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/77299/F2-BP-2018-Dvorak-Petr-BPcerven.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>. Bakalářská práce. ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ.
- [28] HAVLOVÁ, Marie, PAŘILOVÁ, Hana. *Katalog pletenin* [online]. Liberec, 2013 [cit. 2021-7-3]. Dostupné z: http://www.ft.tul.cz/mini/optis/download/Katalog_pletenin-Marie_Havlova-Hana_Parilova.pdf

[29]ŠNAJBERKOVÁ, Eva. *Hodnocení prosekávání švů pro kožené materiály* [online]. Liberec [cit. 2021-7-10]. Dostupné z: https://dspace.tul.cz/bitstream/handle/15240/111737/V_01211_T.pdf. Diplomová práce. Technická univerzita v Liberci.

[30]*Titan Support Systems* [online]. 2019 [cit. 2021-7-10]. Dostupné z: <https://titansupport.com/our-history/>

[31] ČSN EN ISO 13934-1. *Textilie - Tahové vlastnosti plošných textilií - Část 1: Zjišťování maximální síly a tažnosti při maximální síle pomocí metody Strip*. 1. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013.

[32] ČSN EN ISO 12947-2 (800846). *Textilie - Zjišťování odolnosti plošných textilií v oděru metodou Martindale - Část 2: Zjišťování poškození vzorku*. Praha: Český normalizační institut, 2006.

Seznam obrázků

<i>Obrázek 1. Podpurný dres – Inzer[22]</i>	14
<i>Obrázek 2. FILATOV, Vasiliy ve dresu Super Katana [23]</i>	17
<i>Obrázek 3. METAL JACK bench shirt [24]</i>	18
<i>Obrázek 4. Detail prošivaného límce [7]</i>	23
<i>Obrázek 5. a) Třívrstvý dres - pnutí na hrudní desce [7], b) Dres s pnutím v límci[7]</i>	24
<i>Obrázek 6. Pohyb tělesa směrem dolů.[25]</i>	25
<i>Obrázek 7. Pohyb tělesa směrem nahoru [25]</i>	25
<i>Obrázek 8. a) Lícni strana dresu Metal, b) Rubní strana dresu Metal</i>	28
<i>Obrázek 9. Dres značky Metal s vyznačeným směrem namáhání</i>	29
<i>Obrázek 10. Technický náčrt dresu Metal</i>	33
<i>Obrázek 11a) Lícni strana dresu Fury NXG+, b) Rubní strana dresu Fury NXG+</i>	34
<i>Obrázek 12. Dres Titan Support Systems</i>	35
<i>Obrázek 13. Technický náčrt dresu The Fury NXG+</i>	37
<i>Obrázek 14. a) Lícni strana dresu F6, b) Rubní strana dresu F6</i>	38
<i>Obrázek 15. Dres Titan Support Systems-</i>	39
<i>Obrázek 16. Technický náčrt dresu F6</i>	41
<i>Obrázek 17. Přístroj TIRAtest 2300</i>	43
<i>Obrázek 18. Grafické znázornění maximální vyvinuté síly při přetrhu</i>	44
<i>Obrázek 19. Grafické znázornění maximálního protažení při maximální síle</i>	44
<i>Obrázek 20. Grafické znázornění Youngova modulu pružnosti</i>	45
<i>Obrázek 21. TIRAtest 2300- zkouška pevnosti švu</i>	45
<i>Obrázek 22. Grafické znázornění maximální vyvinuté síly při přetrhu švu</i>	46
<i>Obrázek 23. Grafické znázornění maximálního protažení při maximální síle</i>	46
<i>Obrázek 24. Grafické znázornění Youngova modulu pružnosti švů</i>	47
<i>Obrázek 25. Šev dresu F6</i>	47
<i>Obrázek 26. Grafické znázornění poměrné pevnosti ř. a s.</i>	48
<i>Obrázek 27. Zkouška oděru- Martindale</i>	49
<i>Obrázek 28 a) Vzorek Metal, b) Vzorek Fury NXG+, c) Vzorek F6</i>	50
<i>Obrázek 29. Grafické znázornění úbytku hmotnosti vzorků po zkoušce</i>	50

Seznam tabulek

<i>Tabulka 1. Dres Metal-švy</i>	31
<i>Tabulka 2. Dres Metal – stehy</i>	33
<i>Tabulka 3. Dres The Fury NXG+ - švy</i>	36
<i>Tabulka 4. Dres The Fury NXG+ - stehy</i>	37
<i>Tabulka 5. Dres F6 - švy</i>	40
<i>Tabulka 6. Dres F6 - stehy</i>	41
<i>Tabulka 7. Poměrná plošná hmotnost vzorků</i>	43
<i>Tabulka 8. Průměrné hodnoty naměřené z přístroje TIRAtest 2300</i>	44
<i>Tabulka 9. Data ze zkoušky švu průkrčníku</i>	46

Příloha č. 1

Tabulky naměřených hodnot z přístroje TIRAtest2300.

V tabulce jsou vždy 3 vzorky dresu z předního a zadního dílu. Výsledná měření byla zprůměrována a uvedena v práci. Zkušební přístroj TIRAtest 2300 zaznamenával dále hodnoty maximální dráhy při maximální síle, maximální pevnost a maximální sílu na šíři vzorku.

1)

Číslo vzorku	L0	b	a	Fmax	Amax	Smax	Rmax	Fmax/b	E
	mm	mm	mm	N	%e	mm	MPa	kN/m	MPa
Metal_PD1	200,00	50,00	0,90	998,36	42,14	84,29	22,19	19,97	30,79
Metal_PD2	200,00	50,00	0,90	1401,52	53,17	106,34	31,14	28,03	34,42
Metal_PD3	200,00	50,00	0,90	1298,78	43,34	86,69	28,86	25,98	41,09

Číslo vzorku	L0	b	a	Fmax	Amax	Smax	Rmax	Fmax/b	E
	mm	mm	mm	N	%e	mm	MPa	kN/m	MPa
Metal_ZD1	200,00	50,00	1,14	278,61	139,36	278,72	4,89	5,57	1,68
Metal_ZD2	150,00	50,00	1,14	490,09	178,22	267,34	8,60	9,80	2,00
Metal_ZD3	150,00	50,00	1,14	435,45	187,52	281,29	7,64	8,71	2,20

2)

Číslo vzorku	L0	b	a	Fmax	Amax	Smax	Rmax	Fmax/b	E
	mm	mm	mm	N	%e	mm	MPa	kN/m	MPa
FuryNXG+_PD1	200,00	50,00	0,97	726,73	64,74	129,47	14,98	14,53	18,31
FuryNXG+_PD2	200,00	50,00	0,97	678,68	62,10	124,20	13,99	13,57	18,30
FuryNXG+_PD3	200,00	50,00	0,97	666,32	61,62	123,24	13,74	13,33	18,27

Číslo vzorku	L0	b	a	Fmax	Amax	Smax	Rmax	Fmax/b	E
	mm	mm	mm	N	%e	mm	MPa	kN/m	MPa
FuryNXG+_ZD1	200,00	50,00	0,93	511,73	76,00	152,00	11,00	10,23	8,40
FuryNXG+_ZD2	200,00	50,00	0,93	480,78	74,86	149,72	10,34	9,62	7,99
FuryNXG+_ZD3	200,00	50,00	0,93	386,13	63,32	126,64	8,30	7,72	7,05

3)

Číslo vzorku	L0	b	a	Fmax	Amax	Smax	Rmax	Fmax/b	E
	mm	mm	mm	N	%e	mm	MPa	kN/m	MPa
F6_PD1	200,00	50,00	0,99	668,96	56,29	112,59	13,51	13,38	21,35
F6_PD2	200,00	50,00	0,99	694,63	61,01	122,01	14,03	13,89	20,09
F6_PD3	200,00	50,00	0,99	652,20	60,69	121,39	13,18	13,04	18,42

Číslo vzorku	L0	b	a	Fmax	Amax	Smax	Rmax	Fmax/b	E
	mm	mm	mm	N	%e	mm	MPa	kN/m	MPa
F6_ZD1	200,00	50,00	0,83	412,39	60,07	120,14	9,94	8,25	15,62
F6_ZD2	200,00	50,00	0,83	503,19	67,02	134,04	12,13	10,06	10,79
F6_ZD3	200,00	50,00	0,83	504,86	68,30	136,60	12,17	10,10	10,83

Příloha č. 2

Snímky švů na jednotlivých průkrčnicích.



a) FuryNXG+

b)F6

c)Metal

Příloha č. 3

Tabulka hodnot k poměrné pevnosti.

PD	Hs[sl/cm]	Hř[ř/cm]	Hc[oč/cm]	[N/sl]	[N/ř]
Metal	10	9,7	97	24.66	25.51
Fury NXG+	8	9	72	17.28	15.36
F6	8	8	64	16.8	16.8

Příloha č. 4

Naměřené hodnoty při sledování hmotnosti testovaných pletenin – test Martindale.

Počáteční hmotnosti vzorků [g]

Vzorek	Fury NXG+	F6	Metal
1.	0,5695	0,6242	0,4622
2.	0,5720	0,5989	0,4705

Výsledné hmotnosti vzorků po zkoušce oděru[g]

	Oděr o pleteninu	Oděr o kov	Rozdíl hodnot o pleteninu	Rozdíl hodnot o kov
Fury NXG+	0,5677	0,5712	0,0004	0,0003
F6	0,6225	0,5976	0,0017	0,0013
Metal	0,4618	0,4702	0,0004	0,0003

Příloha č. 5

Snímky vzorků po zkoušce oděru.

Oděr o pleteninu:



a)Metal

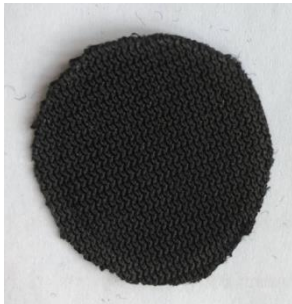


b)Fury NXG+



c)F6

Oděr o kov:



a)Metal



b)Fury NXG+



c)F6