

Zlepšení uživatelských vlastností boxerských rukavic

Bakalářská práce

Studijní program: B3107 - Textil
Studijní obor: 3107R007 - Textilní marketing
Autorpráce: **Eliška Líbalová**
Vedoucí práce: Ing. Hana Pařilová, Ph.D.



Improving user's properties of boxing gloves

Bachelor thesis

Studyprogramme: B3107 - Textil
Studybranch: 3107R007 - Textile marketing - textile marketing
Author: Eliška Líbalová
Supervisor: Ing. Hana Pařilová, Ph.D.



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Eliška Líbalová
Osobní číslo: T15000318
Studijní program: B3107 Textil
Studijní obor: Textilní marketing
Název tématu: Zlepšení uživatelských vlastností boxerských rukavic
Zadávající katedra: Katedra hodnocení textilií

Zásady pro vypracování:

1. Definujte bojové sporty, při nichž se používají boxerské rukavice
2. Definujte uživatelské vlastnosti
3. Proveďte vlastní experiment savosti bandáže boxerských rukavic
4. Navrhněte nejvhodnější bandáž pro box

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: **30 - 40 stran**

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

HES, Luboš a Petr SLUKA. Úvod do komfortu textilií. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2005. ISBN 80-7083-926-0.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Hana Pařilová, Ph.D.**

Katedra hodnocení textilií

Datum zadání bakalářské práce: **29. září 2017**

Termín odevzdání bakalářské práce: **4. května 2018**

Ing. Jana Drásková, Ph.D.

děkanka



doc. Ing. Vladimír Bajzík, Ph.D.

vedoucí katedry

V Liberci dne 20. února 2018

Prohlášení

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

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

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

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

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum:

Podpis:

Anotace

Práce se zabývá zlepšením uživatelských vlastností boxerských rukavic z důvodu jejich nedokonalosti. Mnoho problémů je minimalizováno, pokud jsou použity prvotřídní materiály. Ale problémem všech boxerských rukavic je nesnadné vysoušení potu, které má za následek zápach vlivem šíření bakterií. Ale kvůli použitým materiálům boxerských rukavic je nemožné je prát. Nedílnou součástí používání boxerských rukavic jsou boxerské bandáže, které rukám zajišťují potřebnou fixaci a zároveň absorbují pot. Klasické bandáže jsou bavlněné, ale materiál s vyšší sorpcí by mohl být řešením pro minimalizaci potu a bakterií v boxerských rukavicích. Proto byl zvolen len a vlna a pro porovnání byly testovány i bandáže z nylonu (polyamid 6.6), který má obecně sorpci nízkou. Všechny zvolené materiály byly ve formě bandáží testovány při vlastních trénincích společně s tradičními bavlněnými bandážemi a srovnávány pomocí hodnocení přírůstku vlhkosti. Poté byly materiály testovány také v laboratorních podmínkách na přístroji Alambeta. Sledovány byly pouze rozdíly v sorpci.

Klíčová slova: boxerské rukavice, boxerské bandáže, box, bojové sporty, uživatelské vlastnosti, komfort, vlhkostní jímavost, sorpce

Annotation

The aim of this study is to improve user's properties of boxing gloves because of their imperfect performance. Many problems are minimized by using premium quality materials. But problem of every boxing glove is that it is difficult to drain the perspiration, which means spreading bacteria. Materials of boxing gloves are reason why we cannot wash them. Hand wraps are worn under the boxing gloves. They are used for protecting the hand and for absorbing perspiration. Cotton material is usually used for the hand wraps, but more absorbent hand wraps could be the solution for minimize perspiration and bacteria in boxing gloves. Linen and wool were chosen for testing and for comparison were tested nylon bandages, which have a low sorption. All materials in form of bandages were tested with the traditional cotton hand wraps during own training and were compared by assessing the moisture increase. Materials were also tested in laboratory conditions at Alambeta. Only the differences in absorbency of the materials were monitored.

Keywords: boxing gloves, hand wraps, bandages, boxing, combat sports, user's properties, comfort, moisture absorptivity, sorption

Obsah

Úvod	8
Slovník pojmů	10
1. Historie a vývoj	11
2. Bojové sporty, v nichž jsou boxerské rukavice využívány	12
3. Základní vybavení pro box	15
3.1 Chrániče zubů.....	15
3.2 Suspensor	16
3.3 Bandáže	16
3.4 Boxerské rukavice	17
4. Uživatelské vlastnosti.....	19
4.1 Používání.....	19
4.1.1 Muži / ženy	21
4.1.2 Profesionál / amatér	22
4.2 Komfort	22
4.3 Údržba	24
4.4 Zranění	24
5. Testování.....	25
6. Návrh nejvhodnější bandáže pro box	42
Závěr	44
Citovaná literatura	46
Seznam obrázků.....	48
Seznam tabulek.....	48
Seznam příloh	48

Úvod

Téma bylo zvoleno na základě zainteresovanosti v bojových sportech, kde se projevuje, že problematika nedokonalosti boxerských rukavic je i po stovkách let stále veliká. V současnosti se stává, že kůže boxerských rukavic popraská, sedře se, praskne těsně vedle švu nebo výplň přestane dostatečně tlumit údery, vlivem zdeformovanosti po tvrdých úderech. Stuhový uzávěr ztratí opotřebením svou schopnost a už neposkytuje potřebné zafixování rukavice. Tyto problémy se u méně kvalitních rukavic projeví o dost dříve než u těch nejkvalitnějších, ale stejně se tomu při intenzivním trénování nedá vyhnout. Problematika výběru materiálů pro výrobu je komplikovaná, protože je těžké najít takové, které by splňovaly veškeré požadavky potřebné pro jejich funkci. Lze se pouze zaměřit na opravdu prvotřídní materiály, které využívají výrobci špičkových chráničů. Dalším problémem je těžko vysychající vnitřní prostor rukavic opakovaně zasahovaný potem, který má za následek rozvoj bakterií vytvářející zápach rukavic. Ale kvůli použitým materiálům je v rámci zachování funkčnosti nemožné rukavice prát a pouhá údržba nestačí k zabránění pozdějšímu zapáchání rukavic.

Neodlučitelnou součástí používání boxerských rukavic jsou boxerské bandáže, které ruce dodávají potřebnou fixaci a zároveň sají pot. Ale ani s využitím klasických bandáží není stav ideální a po tréninku je v rukavicích dostatečné množství vlhkosti pro bakterie.

Proto by bylo žádoucí řešit, jak zmírnit vůbec pronikání potu do rukavic. Toho by mohlo být dosaženo použitím bandáží z materiálů s vysokou sorpcí. A právě tím se zabývá tato práce. Materiál bandáží musí být vybírán s ohledem na to, že jsou bandáže používány především v rukavicích, kde není zajištěno proudění vzduchu, tudíž nelze předpokládat odpařování vlhkosti.

Cílem této práce je analyzovat uživatelské vlastnosti boxerských rukavic, jaký vliv na ně mají boxerské bandáže. Zjistit vliv materiálu boxerských bandáží na množství potu v rukavicích. Získané poznatky uplatnit v návrhu nejvhodnější bandáže pro box.

Očekává se, že nejlépe savý materiál boxerských bandáží, který musí být zároveň pevný a odolný, pro dostatečnou fixaci ruky, sníží míru pronikání potu z ruky až do boxerských rukavic a tím minimalizuje zápach boxerských rukavic. Touto vyšší savostí se zároveň zjednoduší údržba rukavic, které při menším pohlcení vlhkosti nebudou vyžadovat starost o vysoušení, protože vysoušení bude trvat kratší dobu, díky čemuž se budou rukavice moci komfortněji využívat i častěji, déle. Odvrátí se také riziko poškození kůže rukavic

vystavováním nepříznivým vlivům, v případě řešení zápachu nebo urychlování sušení agresivnějším způsobem.

V první části je uveden historický vývoj boxerských rukavic, které měly původně podobu spíše kožených bandáží. V druhé části je vymezena zájmová skupina, rozdělená podle různých bojových sportů využívajících boxerské rukavice, kterých se problematika jednoznačně týká. Jednotlivé bojové sporty jsou definovány a rozšířeny o informaci o odlišných požadavcích na boxerské rukavice podle jednotlivých bojových sportů. Ve třetí části je specifikováno nejzákladnější vybavení pro box. Ve čtvrté části jsou definovány a analyzovány uživatelské vlastnosti boxerských rukavic se zaměřením na řešení dané problematiky pomocí boxerských bandáží. Pátá část se věnuje samotnému testování, které zahrnuje také informace, jak se profesionálně testují boxerské rukavice, dále vlastnímu testování boxerských bandáží nejdříve metodou individuálního tréninku a poté i měření v laboratorních podmínkách na přístroji Alambeta. V šesté části je uveden návrh na nejvhodnější boxerské bandáže pro box, ale i pro ostatní bojové sporty, které využívají boxerské bandáže.

Slovník pojmů

Direkt, přímý úder: základní rovný boxerský úder. Rozlišuje se levý a pravý, nebo také přední a zadní direkt, podle toho, ze které ruky a jakého postoje je veden. Obvykle přední = levý, zadní = pravý, což vychází z bojovníkova střehu, kde praváci mají pravou nohu mírně vzad, levou mírně vpřed.

Hák: úder je veden v oblouku, začíná se tzv. vystřelením loktu od těla. Hák může být klasický – hák vedený na hlavu soupeře nebo spodní hák, mířený na tělo a dále se rozdělují na přední, zadní nebo levý, pravý.

Zvedák: úder používaný v boji na blízko, zpravidla vedený na bradu soupeře, ale i na trup.

Klinč: sevření soupeře, zaklesnuté paže. Klinčování – práce se soupeřem při vzájemném zaklesnutí.

Knockout: označovaný též jako KO. Výherní kritérium v několika plnokontaktních bojových sportech jako box, kickbox, Muay Thai, Mixed Martial Arts (MMA), karate a ostatních podobných sportech. Knockout nastává obvykle v případě, kdy jeden z bojovníků není schopen vstát z podlahy ringu ve stanovené době, často z důvodu vyčerpání, závažného zranění nebo dočasně paralyzujícího zranění, ztráty rovnováhy nebo v případě bezvědomí. Technický knockout (TKO) znamená ukončení ze strany rozhodčího nebo jiného soudce (oficiální lékař bojovníka nebo bojovníkův cornerman – trenér / coach), kdy se stanoví, že bojovník nemůže pokračovat v zápase. TKO může být také prohlášen, pokud bojovník ztrácí oproti soupeři 15 bodů na zápas.

Co přesně způsobuje knockout, není známé, ale všeobecně platí, že jde o menší trauma vycházející z mozku. Obvykle nastává při silném úderu a prudkém otočení hlavou. Základní ochranou proti této zranitelnosti je držení obou rukou na úrovni obličeje. [1]

Kimono: nepřesné označení pro typ uniformy používané pro trénování bojových sportů pocházejících z Japonska. Správné pojmenování podle významu je keikogi. Charakteristický je límec, klopy, dlouhé kalhoty, charakteristická délka rukávů a pásek, jak je možné vidět na následujícím obrázku 1, je také charakteristické materiálové složení, nejčastěji 100% bavlna, někdy podíl polyesteru a bavlny. Kimona se rozlišují i podle plošné hmotnosti a vazby.



Obrázek 1. Kimono [33]

1. Historie a vývoj

První zápasení existovalo jako forma zábavy od počátku lidské civilizace. První forma boxu se objevila již před 6000 lety v současné Etiopii. Odtud se rozšířil do starověkého světa. V celé historii byly segmenty společnosti, které považovaly takový sport za příliš brutální a vyvíjely nátlak omezit ho nebo zakázat úplně. Částečně z úcty k těmto snahám a částečně jako uznání křehkosti lidského těla lékaři a promotéři vyvinuli ochrany pro použití v tomto sportu. Nejstarší a nejmenší změnou z nich byla boxerská rukavice. Jak uvádí Michael Cavette [2], který se zabývá i dalším podrobnějším výkladem vývoje boxerských rukavic, který je z části uveden v této kapitole.

Box byl poprvé uveden do olympijského programu v roce 688 př. n. l. a zde se objevuje jeden z prvních záznamů o ochraně rukou. Olympijští bojovníci si omotali ruce a zápěstí koženými pásy. Zpočátku byla kůže použita jako ochrana. Později byla kůže vytvrzena, čímž byly tyto rané rukavice přetvořeny ve zbraně. Římané nazývali tyto pásy cestus a přidávali železné nebo mosazné cvočky. Někdy byl také připojen velký hrot nazývaný myrmex. Oba nástroje měly schopnost zabít soupeře.

Obecně se uznává, že vynálezcem moderní boxerské rukavice byl anglický šampion, bojovník jménem Jack Broughton. Broughton bojoval, stejně jako všichni jeho současníci, s holými klouby. Broughton vyvinul své rukavice – známé jako mufflers (= tlumiče) – aby šlechta mohla trénovat v tělocvičně, aniž by způsobila vážné újmy. Rukavice byly vyhrazeny pouze pro takové využití. Ve všech veřejných zápasech se stále bojovalo s holými pěstmi. V roce 1743 Broughton stanovil první moderní pravidla boxu. Překvapivě jeho pravidla nezmiňují rukavice. Potom v roce 1867 publikoval John Graham Chambers, člen londýnského Amatérského atletického klubu, pravidla markýze z Queensberry. V řadě osmé pravidlo zní: „Rukavice mají být prvotřídní boxerské rukavice v nejvyšší kvalitě a nové.“ Pravidla byla postupně přijímána pro amatérský boj a používání tence polstrovaných nebo přiléhavých kožených palčáků se stalo velmi rozšířené. Přesto ve většině veřejných a profesionálních zápasech se bojovalo s holými klouby.

Popularita těchto sportů roste v různých věkových kategoriích, a to z různých důvodů, jak říká Science & Sports [3] a [4]. Bojovat znamená jít za svým cílem, překonávat své vlastní hranice. Bojový sport člověka dovede k sebeovládání, důslednosti a pokoře. Bojové sporty jsou komplexní sporty umožňující vybit ze sebe energii, zpevnit si svalstvo a zlepšit si vytrvalost.

2. Bojové sporty, v nichž jsou boxerské rukavice využívány

Boxerské rukavice tvoří hlavní část výbavy jak na zápasech, tak na trénincích v amatérském i profesionálním boxu, ve všech formách kickboxu, v thajském boxu, ale i na trénincích MMA či Krav Maga. Boxerské rukavice se také používají při tréninku úderů na boxovacím pytli a také při stále populárnější kondiční formě boxu, tzv. fitboxu. Boxerské rukavice jsou pro jednotlivé bojové sporty odlišné, a to jak svým tvarem, tak velikostí. Stejně tak se mohou lišit boxerské rukavice určené pro zápas a rukavice tréninkové. Další rozdíl mezi boxerskými rukavicemi je dán použitým polstrováním a vnějšími i vnitřními materiály, jak specifikuje Sport4fighter [5]. Samotné rukavice ovšem nadržují zápěstí dostatečně zpevněné, i proto k boxerským rukavicím patří neodmyslitelně také boxerské bandáže.

▪ Box

Box je charakteristický tím, že využívá pouze údery rukou od pasu výše. Direkty, háky a zvedáky. Zakázány jsou údery z otočky, stejně jako všechny kopy a klinčování. Pro bezpečnost bojovníků je při zápasech vyžadován suspensor, chránič zubů a u amatérů ochranná přilba hlavy. Ostatní sporty postupně převzaly techniky rukou a upravily je podle svých potřeb. [6]

„Cílem zápasu v boxu je prokázání převahy nad protivníkem ve vzájemném střetu dvou soupeřů, kteří se snaží vzájemně zasáhnout pěsti na povolené zásahové plochy trupu a hlavy.“ Karel Malý a Michal Vít [7] takto charakterizují box a stručně popisují pravidla amatérského boxu podle pravidel AIBA (Amatérská mezinárodní boxerská asociace), jak je uvedeno dále.

Boxeři získávají bodové ohodnocení za čistě provedené údery čelem pěsti. Pro objektivní měření sil jsou boxeři rozděleni do 10 hmotnostních kategorií. Zápasí se v ringu, ten má půdorys čtverce o straně 6,1 m a je ohrazen na každé straně čtyřmi samostatnými provazy napnutými tak, aby zachytily náraz boxerova těla. Každý soupeř má vyhrazený svůj domácí roh – červený nebo modrý, druhé dva rohy jsou neutrální bílé. Na dodržování pravidel dohlíží ringoví rozhodčí, bodování zajišťují bodoví rozhodčí. Zápas je členěn na kola, jejichž délka je pro muže 3x3 min, ženy 4x2 min a 3x2 min pro juniory a juniorky. Mezi koly je pro všechny kategorie jedninutová přestávka. Pro ochranu boxerů jsou povinné ochranné pomůcky – bandáže rukou, rukavice, přilba, chránič zubů, suspensor. Mezi nepovolené akce patří např. úder pod pás, úder do jiné než obličejové části hlavy, úder otevřenou rukavicí aj. Kromě vítězství na body po skončení časového limitu je možné také zvítězit prostřednictvím knockoutu nebo technického knockoutu.

Podle soutěžního řádu České boxerské asociace [8], mají být rukavice od společnosti BAIL, v dobrém stavu, určené pro klasický box, mimořádně i jiný druh rukavic s platným certifikátem AIBA.

- **Kickbox**

V kickboxu se využívají techniky rukou i nohou. Údery jsou stejné jako v klasickém boxu a bývají povoleny i údery z otočky. Kopy jsou stejné jako v thajském boxu, včetně použití nízkého kopu na stehenní sval. V kickboxu se používá jako úderová plocha i nárt. Hlavním odlišujícím znakem od ostatních bojových sportů je, že v kickboxu se soupeř nesmí uchopit a klinčovat. Nejsou zde povoleny ani údery loktem a kolenem. Bojovníci mají na sobě saténové kalhoty, suspensor, chránič zubů, bandáže rukou, rukavice a v amatérském zápase ochrannou přílbu a chránič holení. Je odlišena forma boje light kontakt a semi kontakt, kde údery nejsou vedeny plnou silou, ty jsou možné pouze ve full kontaktu. [6]

- **K-1**

K-1 je asi nejmladším bojovým sportem, který vznikl kolem roku 1991 v Japonsku jako možnost porovnat různé postojové bojové styly. „Název K-1 vznikl složením King – One, to znamená "král králů".“ [9] Údery jsou totožné s klasickým boxem, kopy jsou povoleny také ve velké míře, i údery a kopy z otočky. Klinč je zakázán, soupeř se smí chytit pouze jednou rukou, provést úder kolenem a zase pustit. Pravidla se však poměrně často mění a záleží i na zemi, ve které daný turnaj probíhá. Nejdříve byla pravidla podobná thajskému boxu bez použití loktů. Dnes je to styl podobný kickboxu, s možností úderů kolenem. Bojovníci při zápasech používají pouze krátké saténové kalhoty, bandáže rukou, rukavice, suspensor a chránič zubů a amatéři také chrániče holení. Pokud ovšem bojovníkův styl vyznává kimono nebo jiný oděv, může v něm bojovník nastoupit. Délka zápasů bývá 3x2 minuty. V současnosti je to často atraktivnější sport než klasický box.[6]

- **Thaibox**

Thajský box, thaibox neboli muay thai je asi 1000 let staré bojové umění, které se vyvíjelo ve skutečných bitvách. Postupem času se z něj stal bojový sport. Bývá nazýván uměním osmi končetin, protože jako zbraně jsou používány ruce, lokty, nohy a kolena. Je bojovým uměním, které si tradiční zvyklosti v podobě tanečních rituálů před zápasem, nošení tradiční čelenky a náramků na pažích, zachovalo už jen v některých zemích, jako je Thajsko nebo Finsko. Jedním z tradičních znaků je také hudba, která hraje při zápasech v muay thai na celém světě. [6] Boxeři mezi sebou bojují obvykle 3x2 minuty. Zápasníci na sobě mají

krátké kalhoty určené pro bojové sporty, bandáže rukou, rukavice, suspenzor a chránič zubů a amatéři také chrániče holení, kolen a loktů.

Česká Muay-Thai Asociace ve svých pravidlech [10] vymezuje, že k zápasům dle stylu muaythai mají být používány rukavice vyrobené přímo pro tento styl boje, tedy umožňující práci v klinči – různé způsoby úchopů. Rukavice používané v zápasech musí být z pravé kůže, není možné používat rukavice potažené technickou kůží.

- **MMA**

MMA (Mixed Martial Arts = smíšená bojová umění) představuje nejkomplexnější bojový sport zahrnující různé bojové dovednosti a styly, které mají vést k co nejefektivnějšímu útoku či obraně směřující k získání převahy nad protivníkem, i svou vlastní myslí, která je velmi podstatná. Dále také Česká asociace smíšených bojových umění [11] uvádí, že fyzicky je to jeden z nejnáročnějších sportů vůbec. Bojovníci musí rozvíjet všechny složky fyzické i psychické kondice v podobě motivace a rozvíjení psychické kondice. Maximální sílu, dynamickou sílu, vytrvalost i odolnost. Bojovníci jsou připravováni na všechny tři úrovně boje – boj v postoji, boj na zemi i zápas, využívají se zde údery, kopy, hody, držení, páky na končetiny, škrcení. Tento sport je velmi inovativní vyvíjející nové techniky podle rozdílných schopností každého bojovníka. Zápas amatérů trvá 3x3 minuty, profesionálů 5x3 minuty. MMA má váhy rozdělené do mnoha kategorií. Mezi ochranné pomůcky patří chránič na zuby, suspenzor a 4 oz mma rukavice.

- **Krav Maga**

Krav Maga není sport, ale příprava na boj zblízka na život a na smrt, bez pravidel, omezení. Jak je specifikováno na hayashi.cz [1]. Krav Maga představuje praktické, prověřené oficiální kombinace technik vypracovaných pro boj zblízka a sebeobranu izraelských bezpečnostních složek, odpovídající současným podmínkám. Techniky jsou předváděny a nacvičovány i ve výchovných a naučných institucích řízených izraelským ministerstvem školství. Vyznačuje se logickým, přirozeným přístupem ke konfliktním situacím. Jsou různé proudy – pro použití v ozbrojených silách, policejními složkami nebo v civilní sféře. Krav Maga je považován za ideální souhrn sebeobránných metod pro muže i ženy, mladší i starší, lidi více či méně fyzicky vybavené.

▪ Fitbox

Fitbox je v současnosti jedna z nejoblíbenějších novinek v oblasti fitness. Jedná se o skupinové lekce, kde se cvičí u speciálně upravených boxovacích totemů. Lekce je provázená hudbou pro povzbuzení a motivovanosti k lepší výkonnosti. Na lekcích se využívá několika základních úderů, které jsou převzaty z bojových sportů. Fitbox se řadí mezi bojové sporty, ale liší se tím, že je bezkontaktní. Na samotnou lekci je doporučeno používat bandáže, nebo speciální rukavice, určené přímo na fitbox. [12]

3. Základní vybavení pro box

Box v minulosti provozovaly spíše chudší vrstvy obyvatelstva a ani v současnosti nepatří mezi finančně náročné sporty. Výstroj je sice důležitou součástí tohoto sportu, ale nejdůležitější je chuť trénovat. [13] Každopádně na ochranu zdraví boxerů je při vývoji ochranných pomůcek vynakládáno mnoho úsilí. O tom vypovídá i menší četnost těžkých zranění, než u jiných sportů. Zde jsou sportovci chráněni proti nejrizikovějším faktorům chrániči.

Jak uvádí pan Miňovský ve své knize o boxu [13]: „*Cílem sportovního boje by mělo být vždy vítězství na body, tedy za technickou převahu v ringu. Tzn. za předvedení stylu, taktiky, čistoty boje a správného chování*“. Proto je důležité si uvědomovat, že bojové sporty nejsou pouze pro rváče, ale především pro bojovníky s disciplínou, a podle toho k nim přistupovat a v rámci vybavení myslet na jejich bezpečí a také komfort, aby neklesala soustředěnost na boj, což především u chráničů jako je helma, chránič holení, kolen, loktů není nic neobvyklého a hodně se to projevuje na roztržitosti boje v podobě častého zastavování a upravování.

3.1 Chrániče zubů

Při trénování základů úderových technik se sportovec dostává k nácviku ve dvojici a následně ke cvičným bojům, tzv. sparringům. Cílem sparringů je osvojit si techniky, nikoliv druhému ublížit nebo ho zneškodnit. K tomu je potřeba chránič zubů. Nejčastěji se používá jednostranný, ten je pouze na horní zuby. [13] Chránič chrání zuby tím, že náraz úderu je přenesen do zadních stoliček, které jsou odolnější. Náraz je tedy dobře absorbován. Chránič také chrání proti kousnutí se do jazyka, tváře či rtu.

3.2 Suspensor

U každého kontaktního sportu a boxerských disciplín nevyjímaje, je důležité myslet i na bezpečnost pro intimní partie. Suspensory poskytují potřebnou ochranu nejen během zápasů, ale i při tréninku se soupeřem. Tradičně se suspensory vyrábí z pravé nebo umělé kůže, plastu nebo kovu. Vyskytují se i v celobavlněném provedení nebo ze syntetických materiálů.

Správný suspensor by měl spolehlivě chránit před nízkými údery a kopy do oblastí pod pasem, které jsou proti pravidlům, ale občas k nim, převážně omylem, ale někdy i záměrně, dochází. Suspensory se nosí buď na spodní prádlo, nebo například v případě kompresních šortek a boxerek, místo něj. Jsou dostupné pro muže, ale i ženy. Pánské a dámské suspensory jsou uzpůsobeny anatomii těla a je tedy snadno rozeznatelné podle tvaru. [14] Pro ženy jsou také chrániče hrudníku, který je v zápasech také vyžadován a nesmí vyčnívat zpod trika.

3.3 Bandáže

Bandáže jsou nezbytnou pomůckou každého, kdo boxuje. Při intenzivním tréninku může dojít k nežádoucímu zranění, proto je důležité nepodcenit ochranu v podobě bandáží, které jsou součástí každé základní výbavy pro box. Bandáže se používají do boxerských rukavic a slouží k fixaci ruky, ochraně kloubů před poraněním, vyplňují prostor v rukavicích, díky čemuž lze upravit velikost dle vlastních potřeb a zároveň sají pot. Jde o pás tkaniny, který je pevně omotan kolem zápěstí, dlaně a spodní části palce, slouží jak pro stlačování, a udržení stlačení při úderech, kostí a poskytnutí pevnosti měkké tkáni ruky během nárazu úderu. Taková komprese umožňuje boxerům zasáhnout s větší silou, než kdyby je nepoužili. Boxeři cítí menší bolest při úderu, takže soupeř může cítit bolest větší. Také se nepoužívají samostatně, boxerské bandáže se dají používat při tréninku úderů do boxovacího pytle ale především pod boxerské rukavice. Zároveň také firma hayashi [15] píše, že bandáž horních končetin je doporučena používat pro začínající borce i vrcholové boxery. V případě nutnosti tréninku s drobnými poraněními se bojovník neobjede bez kvalitních tejpů pod bandáže.

Materiály

Konvenční bandáže jsou neelastické – ze 100% bavlny. Bandáže mexického stylu jsou elastičtější – obvykle 50 % bavlna / 50 % polyester. Novou alternativou k bandážím jsou pěnové nebo gelem lemované bezprsté rukavice, které se nosí také pod jakékoliv boxerské rukavice.

Konstrukce

Bandáže jsou tkané s pleteným krajem - vytvořeným z útku, na jehlovém stavu, plátňová vazba, objevuje se i keprová. Smyčka na navléknutí na palec při zahájení bandážování pro bezpečnou fixaci bandáže bez proklouznutí. Zakončení bandáží na stuhový uzávěr, tzv. suchý zip, pro snadné připevnění. Je velmi důležité, aby okraje byly oblé, jinak bandáže řežou mezi prsty. Také na dostavě a jemnosti záleží, aby bandáže nebyly příliš tuhé.

Velikost

Délka bandáží se bude lišit v závislosti na pravidlech, osobních preferencích, velikosti rukou a typu a velikosti rukavic, pod které mají být nošeny. [16] Proto by neměly mít příliš velkou ani příliš malou tloušťku, aby vždy zajistily stabilitu zápěstí. Délka také hraje rozhodující roli. Pokud jsou příliš dlouhé, např. 5 m, může se stát, že budou působit v boxerských rukavicích příliš těsně. [17] Ale na trénink mohou být delší (4-5 metrů), k zápasům amatérů jsou předepsány bandáže o délce 2,5 metru. V zápasech profesionálních boxerů jsou povoleny bandáže v libovolné délce a je možno používat látkové samolepící pásy - tejpky. [13]

3.4 Boxerské rukavice

Rukavice jsou používány k ochraně rukou před tupým zraněním, což také umožňuje boxerům dávat údery s větší silou, než kdyby je nepoužili. [18] Ale nepáchá to méně škody, protože náraz úderu je tlumený.

Materiály

Michael Cavette [2] uvádí, že kůže boxerské rukavice bývá špičková opálená kůže, nejčastěji hovězí nebo koží kůže, protože je odolná a pružná. Rukavice levnější, méně odolné jsou vyráběny ze syntetické kůže, ale většina regulačních orgánů – amatérské a profesionální – vyžaduje pro zápasení kožené rukavice. Někteří výrobci rukavice podšívají další vrstvou kůže, ale většina používá nylonový taft. Rukavice jsou šité nylonovou nití a polstrování je z polyuretanu s vysokou hustotou. Dříve někteří výrobci také používali k vycpávání žíně.

Hlavní výhodou kožené rukavice je možnost ji ještě dotvarovat, neboť se kůže díky svým vlastnostem přizpůsobuje tvaru ruky. Materiály používané na výplň rukavice jsou, jak říká Filip Miňovský [13], velmi pečlivě vyráběné speciální porézní pryže, strukturou připomínající výplně postelových matrací.

Konstrukce

První konstrukční hledisko zahrnuje padnutí rukavic. Podle Michaela Cavette [2], aby byl výplňový materiál účinný, musí absorbovat energii stlačením. Čím více se stlačuje, tím více energie absorbuje. Pokud se materiál stlačuje příliš, přestane být užitečný, protože se stává jednoduše tenkou vrstvou hustého materiálu. Částečně kvůli tomu jsou v závislosti na různých váhových kategoriích vyžadovány rukavice příslušných hmotností. Hmotnost rukavice se změní přidáním nebo odstraněním vrstev polstrování. Pokud by byla stejná váha rukavic vyžadována u všech váhových kategorií, údery dané největšími a nejtěžšími boxery by stlačily polstrování ve vhodném rozsahu, zatímco údery, kterými by udeřili nejlehčí boxeři, by sotva materiál stlačily. Navíc mnoho materiálů, které nabízejí vynikající absorpci energie, vykazují také charakteristiku známou jako paměť. Po stlačení tyto materiály udržují deformovaný stav po delší dobu, takže počáteční rána s rukavicí nabízí normální ochranu, ale následné údery jsou prakticky netlumené. Další konstrukční kritéria vychází z pravidel a předpisů různých regulačních orgánů.

Při vývoji rukavic je hlavní důraz kladen na pružnost a zároveň tuhost výplně a také na její tvar, aby rukavice dobře absorbovaly energii nárazu při dopadu na cíl. Miňovský [13] zmiňuje, že při vývoji se testovaly různé pěnové materiály a žíně, ale jako nejlepší výplň pro absorpci nárazové energie se ukázala konstrukce složená ze dvou vrstev pěnové výztuže. Slabší, pružnější a měkčí vrstva je umístěna na vnitřní straně rukavice a silnější, tužší je na vnější straně. Tato konstrukce zajistí rukavici dostatečnou tuhost a pružnost potřebnou pro trénink i na těžkém pytli.

Velikost

Velikost boxerských rukavic patří také mezi parametr, který je důležité sledovat. Většina rukavic má však jednu univerzální vnitřní velikost, liší se pouze hmotností, závislou na velikosti polstrování, která se projevuje na velikosti celkové. I přes tuto jednu vnitřní velikost je důležité, aby rukavice netlačily, zároveň aby nebyly příliš volné. To lze přizpůsobit pomocí bandáží, které hrají při boxování důležitou roli. Boxovací rukavice s univerzální velikostí používají jak začátečníci, tak amatérští boxeři, ale lze se s nimi setkat i u poloprofesionálních boxerů. [19] U nižší cenové kategorie, nebo u rukavic pro začátečníky, se může objevit také klasické číslování S, M, L, XL apod. I u těchto rukavic se rozlišuje hmotnost podle míry polstrování, stejně jako u jakýchkoli jiných.

Hmotnost rukavice se udává podle anglické jednotky unce (zkratka oz), která představuje přibližně 28 gramů. Boxerské rukavice mívají hmotnost minimálně 8 oz a maximálně 16 oz.

S větší váhou rukavice se zvětšuje její výplň na úderové / dopadové ploše, mohutnost této výplně tlumí náraz úderu. [13]

Pro tréninky je potřeba vzít v potaz i pokročilost a hmotnost boxera. Podle insportline [19] lze na základě hmotnosti určit, jaké rukavice jsou nejvhodnější. Také se může měnit hmotnost rukavic pro různé typy tréninků. Například pro cvičení rychlosti se doporučují těžší rukavice. Doporučené hmotnosti boxerských rukavic v uncích (oz) dle hmotnosti boxera můžeme vidět v následující tabulce 1.

Tabulka 1. *Doporučené hmotnosti boxerských rukavic podle hmotnosti boxera*

Hmotnost boxera	Hmotnost rukavic
47 kg a méně	8 oz (0,22 kg)
48 - 60 kg	10 oz (0,28 kg)
60 - 67 kg	12 oz (0,34 kg)
67 - 79 kg	14 oz (0,40 kg)
79 kg a více	16 oz (0,45 kg)

Podle pravidel AIBA [20] musí boxerské rukavice vážit 284 gramů (cca 10 oz) a 340 gramů (cca 12 oz) s 5% tolerancí směrem nahoru i dolů. Na této hmotnosti se kožená část nesmí podílet více než jednou polovinou celkové hmotnosti a hmotnost vystýlky nesmí činit méně než polovinu celkové hmotnosti rukavice. I zde se uvažuje v obou směrech s 5% rezervou. Pouze boxerské rukavice se zapínáním na tzv. suchý zip lze povolit pro všechny soutěže. Kožená část boxerských rukavic musí být zhotovena z kůže vysoké jakosti, např. hovězí usně. Kůže v třídě kvality A. Jiné materiály rovnocenné jakosti, pokud je schválí AIBA. Palec rukavice musí být připevněn k základnímu dílu boxerských rukavic za jeho konec s maximální mezerou 10 milimetrů.

4. Uživatelské vlastnosti

Uživatelské vlastnosti jsou veškeré vlastnosti ovlivňující užívání, v našem případě boxerských rukavic a tím i bandáží. Jsou zde rozčleněny do čtyř podkapitol, ve kterých se podrobně rozebírají uživatelské vlastnosti boxerských rukavic a v závislosti na nich i uživatelské vlastnosti boxerských bandáží.

4.1 Používání

U boxerských rukavic se používání liší podle činnosti, které je daný typ rukavice předurčený. Pro trénink se soupeřem, pro práci na aparátech, nebo už přímo pro zápas.

Jednotlivé typy rukavic jsou pak uzpůsobeny na daný způsob použití, a pokud je zvolen špatný typ, může se rukavice zničit, být nechtěně zraněn protivník nebo i bojovník sám. Princip jejich provedení je ale pořád stejný, liší se materiály, zpracováním a především polstrováním. Základními jsou rukavice pro trénink – pro trénink proti druhému bojovníkovi. K tomu slouží sparringové rukavice.

Sparringové rukavice

Pro účely cvičných bojů se používají rukavice těžší, než jaké jsou předepsané pro zápas příslušné váhové kategorie, tedy 12, 14, 16 oz. [13] U žen a dětí stačí 10 oz. Jsou z pravé nebo technické kůže, nebo kombinace. Důležité je kvalitní polstrování, aby rukavice dostatečně tlumily úder a nebyl bojovník, se kterým trénujete, zneškodněn už na začátku tréninku.

Pytlivé rukavice

Rukavice určené k práci na aparátech, tzv. pytlivky. Jsou poměrně lehké, ale pevné. Nejčastějším materiálem, ze kterého se tyto rukavice vyrábějí je pravá kůže, případně technická kůže a jako výplň se používá molitan, pryž nebo lisované látky. Základní typ pytlivých rukavic má konstrukci blízkou klasickým rukavicím. Základním typem pytlivých rukavic jsou tzv. bezprsté rukavice. Rukavice kopíruje anatomický tvar ruky, proto ji pevněji fixuje a pásek kolem zápěstí podporuje zpevnění zápěstí při úderu. [13]

Nejsou až tak časté, obvykle jsou pro práci na aparátech využívány klasické sparringové rukavice, které k tomu ale nejsou uzpůsobeny, ničí se tím a snižuje se jejich schopnost tlumit údery.

Novým typem rukavic určených pro práci na pytlích jsou pytlivé rukavice se závažím. Váhu rukavice lze měnit v rozmezí od několika gramů do 1 kg pomocí kovových válečků, které jsou na manžetě. Jsou především pro závodníky a profesionální boxery. Kontrast tréninků v těžkých rukavicích a lehkých zápasových příznivě ovlivňuje rychlost úderu a správné vysoké držení rukou ve střehu. [13]

AIBA rukavice

Tyto rukavice jsou určené pro amatérské boxerské zápasy v čele s olympijskými hrami. Rukavice této kategorie jsou považovány za nejbezpečnější, jelikož musí splňovat nejpřísnější nároky. Z důvodu bezpečnosti mají rukavice v úderové oblasti speciální vycpávky. Dále mají poutka upevňující palce ke zbytku rukavice. Manžeta kryje i část předloktí, čímž zamezuje možnosti jeho zranění. Zapínání je buď na stuhový uzávěr, nebo

na tkanici. Dříve úderová část musela obsahovat bílé terčíky, které vymezovaly jedinou plochu, s níž mohl závodník udeřit soupeře. Ale od roku 2011 již terčíky nejsou nutné. Schválená zápasová váha rukavic je 10 oz. [1]

Žádné z boxerských rukavic se nepoužívají bez využití bandáží, bez bandáží by nebyla ruce poskytnuta dostatečná fixace potřebná k plnohodnotným úderům bez rizika zranění.

Boxerských bandáží je také několik typů a podle nich je také rozdílné používání. Ale i jediná bandáž má mnoho způsobů ovázání. Nastíněn je alespoň jeden možný způsob. Při zahájení bandážování je využita smyčka, která se navlékne na palec a tím je bandáž fixována, aby se na ruce neposouvala. Poté se bandáž několikrát omotá kolem zápěstí, dále kolem kloubů, ruka by měla být v pěst. Je třeba vést bandáž také mezi jednotlivými prsty, pro správnou fixaci ve všech směrech, palec je potřeba také zpevnit a zafixovat ve spodní části prstu. Mezitím se bandáž omotává podle potřeby okolo zápěstí a kloubů, aby bandáž byla vždy pevně fixována na místě. Pro nejefektivnější uchycení suchým zipem bez nepříznivých vlivů ohybové tuhosti stuhového uzávěru je třeba zakončovat vázání na zápěstí. Rozdílnost bývá obvykle v tom, že někdo vůbec nevede bandáž mezi prsty, nebo na příklad bandáž vůbec nebývá vedena přes dlaňovou část ruky. Po tréninku je potřeba bandáže vždy nechat dobře vyschnout.

Konvenční bandáže jsou neelastické. Bandáže mexického stylu jsou elastičtější, ty se lépe přizpůsobí tvaru ruky v pěstí. Neelastické zase nezaškrtnou ruku přílišnou kompresí při nesprávném bandážování.

Novou alternativou k bandážím jsou pěnové nebo gelem lemované bezprsté rukavice, které se nosí také pod jakékoliv boxerské rukavice. Mohou být použity i v soutěži v závislosti na pravidlech řídicí organizace. Nasazení netrvá tak dlouho a není tak obtížné jako u bandáží, ačkoliv obecně nejsou moc uznávány. [16] Dobře absorbují nárazy úderů, ale nefixují tak dobře klouby a zápěstí. Nevydrží mnoho tréninků a materiál neabsorbuje pot.

4.1.1 Muži / ženy

Rukavice stejně jako bandáže nejsou rozlišené podle pohlaví ani věku, ale pro ženy a děti nižší váhy jsou vhodnější menší rukavice, v závislosti na velikosti ruky. A budou pro ně vhodnější bandáže spíše středně dlouhé a pro muže středně dlouhé až extra dlouhé, aby i velká silná ruka měla pro zápěstí a klouby dostatečnou oporu. Ovšem je důležité také zohlednit velikost rukavic, aby bandáž vyplňovala prostor mezi rukou a rukavicí tak, aby nebyla rukavice ani příliš volná, ani příliš těsná.

4.1.2 Profesionál / amatér

Boxerské rukavice pro zápasy v amatérském ringu mají zapínání na suchý zip a pro mezinárodní utkání bývají označeny atestem AIBA (amatérské mezinárodní boxerské asociace). Atest rukavic je označením jejich kvality. Rukavice určené pro profesionální ring jsou na tkanici, tedy šňorovací. Tkanice se pro zápas důkladně přelepí lékařskou páskou a po zápase přestřihne, aniž by se samotná rukavice znehodnotila. Ve váze zápasových rukavic se amatérský a profesionální box neodlišuje. To shrnuje Filip Miňovský [13].

Při amatérských zápasech mají boxeři rukavice barvy rohu – modrou / červenou. Profesionálové si mohou vybrat mezi barvami červená, žlutá, černá nebo modrá a mohou proti sobě nastoupit i v rukavicích stejné barvy. Jak říká v Ringnews [21] Milan Švec.

Bandáže pro amatérské zápasy nesmí být delší než 4,5 m ani kratší než 2,5 m, ale využívají se spíše bandáže ty kratší, protože se používají „menší“ rukavice. Bandáže mají být z elastického bavlněného materiálu, pravděpodobně tedy kombinace bavlny a polyesteru, se zakončením na suchý zip - stuhový uzávěr. Jak definuje AIBA [20]. Ovšem v profesionálních zápasech se již nepoužívají bandáže, nýbrž tejpky a gázy. Ty jsou jednorázové, ale poskytují ještě silnější oporu zápěstím a kloubům, což je v takových plnokontaktních zápasech nezbytné. Běžné bandáže v amatérských zápasech si mohou vázat boxeři sami, pro profesionální zápasy ruce boxerů ovazuje tejpami trenér nebo jiný odborník.

4.2 Komfort

Pro komfort nošení boxerských rukavic je důležité, aby neklouzaly z ruky, ale dobře seděly. Aby v nich ruka nebyla mokrá. K hlavnímu prvku diskomfortu boxerských rukavic patří jednoznačně zápach, způsobený množstvím potu, který je při tréninku boxerem vyprodukován a uvězněn v rukavicích, ve kterých proudí vzduch jen velmi omezeně a tím vzniká velmi příznivé prostředí pro bakterie. Všechny tyto prvky způsobující diskomfort nošení boxerských rukavic jsou minimalizovány pomocí boxerských bandáží, které jsou nezbytnou součástí boxování už kvůli bezpečnosti. Ale ani s bandážemi běžného provedení není výsledek dostatečně uspokojivý, proto je zkoumáno, zdali je možné komfort optimalizovat pomocí větší savosti boxerských bandáží.

Je důležité si uvědomit, že ruce se potí především na dlaních, na hřbetu ruky bude pocení minimální. Tomu by se mělo přizpůsobit i ovázání bandáží, aby pojmuly co nejvíce vlhkosti, tak tomu ale často není, zvláště u krátkých bandáží, kde bandáž vůbec nepokrývá

dlaň a potom dochází k transportu potu přímo do rukavic. Při intenzivním tréninku v boxerských rukavicích dochází k výraznějšímu opocení i prstů a části předloktí, které pokrývají rukavice, protože ty jsou neprodyšné a nejsou paropropustné. Pouze v dlaňové části bývá několik drobných otvorů, které ale nezajišťují dostatečné proudění vzduchu a odvádění vodních par potu. Proto je důležité přemýšlet o takových textilních materiálech bandáží, které minimalizují tvorbu potu a dobře ho absorbují, aby docházelo jen k co nejmenšímu zasáhnutí rukavic. Pot zde ani nemá účinky chlazení, protože nedochází k jeho odpařování.

U bandáží hraje největší roli komfort senzorický, který zkoumá pocity při styku pokožky s textiliemi, které máme přímo na těle. U bandáží nejsou vyžadovány vyloženě příjemné pocity, ale je dobré minimalizovat ty negativní – tlak příliš utažených elastických bandáží, pocitu vlhkosti rukou v rukavicích, škrábání především přechýlujícím stuhovým uzávěrem (tzv. suchý zip).

Jak uvádí prof. Hes v Úvodu do komfortu [22], komfort nošení ovlivňuje povrchová struktura použitých textilií, vybrané mechanické vlastnosti ovlivňující rozložení sil a tlaků v oděvním systému a schopnost textilií absorbovat plynnou či kapalnou vlhkost s dopadem na své kontaktní vlastnosti. Pro tlak a bolest existují snímače, ovšem pro vlhkost nikoliv, tu vnímáme pouze pomocí vjemu chladu a tlaku. Termoreceptorů je nejvíce kromě kůže obličejové také v kůži na hřbetu ruky.

Vlhkost ve formě vodní páry může být odváděna od povrchu lidského těla podobně jako teplo, prouděním nebo vedením. V našem případě (bandáže a na nich boxerské rukavice) je systém uzavřen – téměř neprodyšný s minimálními mezerami mezi vrstvami. Proto se vodní pára přenáší převážně vedením. Lidský organismus svou termoregulací zajišťuje také tvorbu potu, kterého může být při zvýšení teploty kůže nad 34°C vyprodukováno až 0,7 l/h. Vlhkost prostupuje textilií ve směru nižšího parciálního tlaku vodní páry. Pot obsahuje cca 99 % vody, zbytek tvoří soli (NaCl), tuk a močovina.

Určitou možností by také mohly být úpravy proti působení mikroorganismů, kterých je možno docílit pomocí různých chemických úprav. Jednou z možností je aplikace stříbrných nanočástic vkládaných do výchozího polymeru. Takové využití by bylo vhodnější do rukavic než bandáží, protože praním by bandáže postupně o antibakteriální úpravu přicházely a také by bylo nutné zastoupení syntetických materiálů, které by i obsahem stříbra ovlivnilo vlastnosti bandáže. Nanočástice stříbra aplikované do podšívky boxerských rukavic by mohly redukovat množství bakterií v rukavicích, do kterých se

z bandážemi nezakrytých částí ruky vždy nějaký pot dostane. Ovšem nanočástice by se právě při úderech mohly dostávat do těla a tím ohrožovat jedince, proto nanočástice a jiné chemické úpravy nejsou až tak jednoznačně dobrou volbou.

4.3 Údržba

Převážná většina rukavic se vyrábí z pravé kůže, ale používá se i kůže technická, která je levnější. Rukavice z technické kůže nevydrží příliš dlouho a nedají se nijak udržovat. Oproti tomu rukavice z pravé kůže je mnohem odolnější a při pravidelném ošetřování vazelínou nebo olejem vydrží dlouho. [13]

Boxerské rukavice je potřeba skladovat v suchém a chladném prostředí, chránit je před dlouhodobým účinkem slunečního záření a před vlhkostí. Po použití se musí nechat vždy řádně vysušit. Sušení přímo na radiátoru či jiným přímým intenzivním tepelným zdroji je nevhodné. Pro čištění je nejvhodnější vlhký hadřík namočený ve vodě. Pokud nečistoty nelze odstranit pouze vodou, dají se použít neagresivní čisticí prostředky, nejlépe ty, které jsou k tomu přímo určené, aby byla zachována plasticita rukavic a nedošlo ke ztrátě jejich barvy. Rukavice se nesmí prát v pračce, ani drhnout kartáčkem apod. [23]

Z těchto důvodů je důležité celkově předcházet nepříznivým vlivům či je alespoň zmírnit a to něčím, co naopak má snadnou údržbu, aby to mohlo být dlouhodobé řešení.

Bandáže na rozdíl od rukavic je možné prát. Když některé není možné prát v pračce, tak alespoň ručně to možné je a některé je možné také žehlit (což je dobré z toho důvodu, že jinak bandáže mohou být velmi zkrabacené a poté se velmi špatně aplikují na ruce a pokud se nechají takové ohyby při namotání na ruku, mohou hodně znepříjemňovat jejich užívání. Zákaz bělení bělicími prostředky, zákaz sušení v bubnové sušičce, zákaz chemického ošetřování platí pro bandáže i rukavice.

4.4 Zranění

Bojové sporty, přestože jsou na žebříčku tvrdosti až na samém vrcholu, nejsou ze statistického hlediska tak rizikovými, jako jiné běžné sportovní aktivity. Běžnou součástí jsou různá povrchová zranění, modřiny, tržné rány, které si většinou vyžádají jen několik dní léčení. Ovšem vážná zranění, jako zlomeniny, natržené vázy, atd. už se zde vyskytují v mnohem menším měřítku, nehledě na to, že spousta takových zranění se přihodí během tréninku. Na všechny situace, které během zápasu nastanou, jsou bojovníci připraveni, znají přesná pravidla a nad jejich dodržováním dohlíží ringový rozhodčí. Také mají díky tréninku vyšší práh bolesti a dokáží přijímat rány. O vlivu inkasovaných úderů na mozkovou činnost

zatím nebylo provedeno mnoho relevantních studií. Obecně lze říct, že inkasování tvrdých ran do hlavy nebude nic zdravého, nakolik to ovšem může ovlivnit mozkové funkce je otázkou. V této souvislosti byl již před lety v boxu vypořádán efekt klesající rezistence vůči úderům. Boxeři, kteří opakovaně inkasovali tvrdé KO, postupně ztráceli schopnost ustát tvrdé údery. [24]

Přestože bojové sporty často zahrnují házení nebo znehybnění protivníka, jsou zranění často způsobena údery, kopy, bloky a pády na zem. Sportovní úrazy souvisí s předpisy každé oblasti, používanými technikami a fyzickým stavem sportovců. Sportovní úrazy obvykle omezují sportovce při tréninku, způsobují dlouhodobější zdravotní postižení a ztrátu konkurenceschopnosti vlivem nedostatečné formy a často zničí kariéru sportovců. Smrt byla hlášena ve vzácných případech. Je pak důležité identifikovat charakteristiky poranění – typ, část těla, způsob poranění a závažnost, a jejich související rizikové faktory – věk, pohlaví a úroveň zkušeností. [3]

Bandáž chrání před několika běžnými typy zranění, které jsou většinou boxerů známé. Například podpírá zápěstní kloub a udržuje jej v rovině, když je náraz úderu absorbován špatnou částí ruky. Také zajišťuje oporu palci, čímž se snižuje pravděpodobnost výronu nebo zlomeniny, která může být způsobena zásahem soupeře palcem. A co je nejdůležitější, výrazně zpevňuje zápěstí, což snižuje pravděpodobnost zlomeniny některé ze zápěstních kůstek. Taková zlomenina je velmi častá mezi bojovníky. Bandáže chrání také před odřením kloubů, k čemuž může dojít zejména při tréninku úderů na aparátech. [16]

5. Testování

Prakticky každá země má boxerskou komisi, která reguluje profesionální zápasy. Každá z těchto komisí má vlastní pravidla a předpisy upravující řízení a vybavení boxerského zápasu. Většina amatérských soutěží ve Spojených státech se řídí USA Boxing nebo Golden Gloves a každý z těchto orgánů specifikuje zvláštní požadavky na rukavice používané v jejich zápasech. Jak píše Machael Cavette [2] a dále také uvádí, že většina dnes používaných rukavic byla testována oddělením sportovní biomechaniky na Wayne State University v Detroitu v Michiganu. Univerzita testuje boxerskou rukavici tak, že ji umístí na blok v přibližném tvaru lidské pěsti. Blok je připevněn k hydraulickému beranidlu, kterému je předem stanovena hodnota zrychlení. Blok s rukavicí je vystřelován na zkušební figurínu v lidské biometrické podobě, která měří nárazy pomocí snímačů. Hodnoty nárazů pro různá zrychlení jsou přenášeny do měřítka nazývaného index závažnosti a rukavice musí spadat do určitého rozmezí, aby byla přijatelná.

Jediným celosvětovým řídicím orgánem pro sport box ve všech jeho podobách s 201 členskými federacemi je AIBA. Spolupracuje na všech úrovních boxu, mužů a žen. Záměrem této asociace je také držet se hodnot olympijského hnutí. S těmito hodnotami AIBA zajišťuje nejvyšší úroveň transparentních norem včetně všech celosvětových soutěží, žebříčků, hodnocení a odměňování boxerů. Jak uvádí samotná organizace na svých oficiálních stránkách [25].

Vlastní testování bylo založeno na porovnávání sorpce vybraných materiálů pro boxerskou bandáž tak, aby bylo dosaženo co nejvyššího komfortu díky pohlcení potu do bandáže při co nejmenším zasažení boxerských rukavic pro zmírnění pozdějšího zapáchání.

▪ **Testovaný materiál**

Textilní materiál pro testování byl vybírán podle základních specifik týkajících se chování vláken ke kapalině. Konkrétně byla hledána vlákna s vysokou sorpcí, vyšší než je u bavlny.

Sorpce

Jak definuje prof. Hes [22]: „Sorpční proces předpokládá nejprve vnik vlhkosti či kapalného potu do neuspořádaných mezimolekulárních oblastí ve struktuře vlákna a následné navázání na hydrofilní skupiny v molekulové struktuře. Tento proces je nejpomalejší a je podmíněn použitím textilie alespoň částečně obsahující sorpční vlákna.“

Tepelnými jevy při sorpci vody se zabývá pan profesor Militký v Textilních vláknech [26], odkud jsou v následující části čerpány informace.

Voda pokud je absorbována do vláken z vodní páry, tak nejdříve kondenzuje na povrchu vláken. S ohledem na relativní vlhkost vzduchu je část kondenzované vody transportována do vlákna. Část zůstává na povrchu a je transportována kapilárními silami. Přítomnost molekul vody způsobuje především v přístupných oblastech vlákna tvorbu sekundárních vazeb, což se projeví větší uspořádaností systému a snížením jeho celkové energie. Přebytná energie se uvolňuje jako teplo sorpce. Rozlišují se dva druhy tepelné sorpce.

Diferenciální sorpční teplo Q uvolněné sorpcí 1 g vody na neomezeném počtu vláken při dané vlhkosti ovzduší. Čím je vlákno na počátku sorpce sušší, tím je teplo Q vyšší. Pro vybraná vlákna jsou diferenciální sorpční tepla (původně suchá vlákna) v tabulce 2.

Integrální sorpční teplo H uvolněné při úplném nasycení 1 g vláken při dané vlhkosti. Označuje se také jako teplo smáčecí. Souvisí úzce se schopností vláken vázat vodu. Čím více vody jsou schopna vlákna vázat, tím je H vyšší.

Tabulka 2. *Diferenciální a integrální tepla sorpce vody*

Vlákno	Q [kJg⁻¹]	H [kJg⁻¹]
Bavlna	1,20	46
Mercerovaná bavlna	1,17	73
Len	1,2	55
Viskóza	1,17	106
Vlna	1,30	113
Přírodní hedvábí	1,28	69
Acetát	1,24	34
Polyamid 6.6 (nylon)	1,05	31
PAN (polyakrylonitril)	-	7
Polyester	-	5

Obyčejně se považuje schopnost vlákna vázat a transportovat vodu jako žádoucí. Takovou schopnost mají všechna vlákna přírodní a chemická obsahující hydrofilní skupiny. V některých případech se požaduje hydrofobita - nemožnost vázání vody a nesmáčení povrchu vláken. Voda se u skupin těchto vláken šíří především pomocí kapilárních sil - mechanicky se váže na praskliny a mikropóry. Procesy sorpce souvisejí obecně se složením vláken, stavem jejich povrchu, přístupností hydrofilních skupin, rozvolněností struktury, distribucí porů, teplotou, časem a druhem resp. koncentrací absorbované kapaliny.

Přírodní materiály jako je bavlna či viskóza mají vysokou sorpční schopnost a velmi silnou vazbu vlhkosti s vláknem a po navlhnutí prádlo schne relativně pomalu a vytváří pocit chladu. Zatímco syntetická vlákna jako například polypropylen nebo polyester jsou

hydrofobní a díky slabé vazbě vlhkosti s polymerem snáze vedou vlhkost do vnější textilní vrstvy pomocí kapilárních sil. [22]

Čím vyšší je vlhkost vlákna bavlněného, lněného, nebo jutového, tím vyšší mají pevnost. Naopak nižší pevnost při vyšší vlhkosti vláken se vyskytuje u vláken vlněných, viskóзовých (až o 50%) a u přírodního hedvábí. Tažnost vlivem zvýšení vlhkosti roste u všech vláken, i jejich elektrická a tepelná vodivost. Dochází i ke snížení tření vláken. Rovnovážnou sorpci vody ovlivňuje také teplota.

Proto pro bandáž byl zvolen len, pro svou vysokou sorpci a vysokou pevnost. Vlna, nejlépe merino – velmi jemná, pro své termoregulační schopnosti, dobrou afinitu k vodě. A nylonové bandáže od českého výrobce pro srovnání a otestování využitelnosti. Pro vlnu a nylon jsou významnější schopnosti spíše, pokud je zajištěn přístup vzduchu, aby mohlo docházet k vypařování kapaliny.

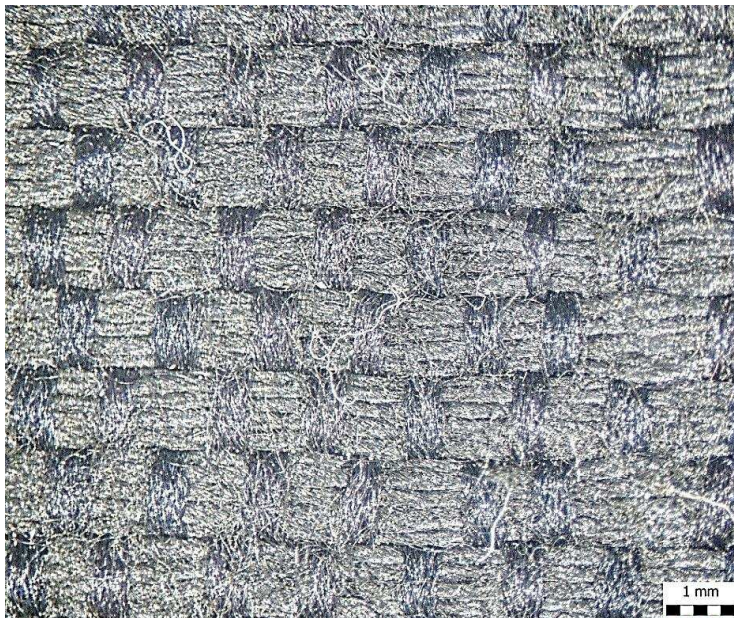
Absorbovaná kapalina opouští textilií pomocí skupenské přeměny - vypařování. Tím se zabývá pan profesor Wiener v Textilní chemii [27]. Vypařování je opačným jevem ke kondenzaci a dochází při něm k měnění povrchu kapaliny na plyn. Při tom kapalina odebírá teplo z okolí. K vypařování dochází při jakékoli teplotě kapaliny, ale ovlivňuje rychlost vypařování – čím vyšší teplota, tím rychlejší vypařování. Rychlost vypařování závisí také na velikosti povrchu – čím větší povrch, tím rychlejší vypařování, na vlastnostech kapaliny (na přitažlivých silách mezi částicemi kapaliny), na pohybu vzduchu nad kapalinou, na koncentraci par ve vzduchu nad kapalinou.

Následuje obecná specifikace jednotlivých materiálů využitých při testování, čerpající z Textilních vláken od pana profesora Militkého [26], s makroskopickými snímky už konkrétních bandáží a jejich charakteristikou.

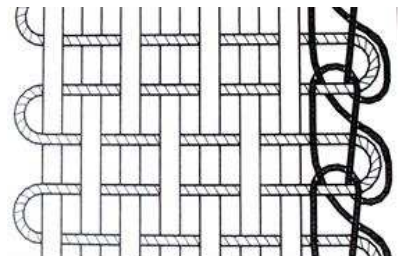
Bavlna

- pevnost za sucha 2 – 5 cN/dtex, za mokra 100 - 120 % pevnosti za sucha
- tažnost za sucha 6 – 10 %, za mokra 100 - 110 % tažnosti suché
- Mercerací se pevnost zvyšuje > 7 cN/dtex
- Elastické zotavení při 2% protažení je 74 %
- Elastické zotavení při 5% protažení je 45 %
- Navlhavost ve standardních podmínkách (65 % RH) je 7,5 %
- Navlhavost ve vlhké atmosféře (95 % RH) je 24 - 27 %

Bavlněná bandáž byla po makroskopickém prozkoumání vyhodnocena, že byla jako stuha tkána na jehlovém stavu, v plátňové vazbě, s pleteným krajem vytvořeným z útku. Materiálem pro tkaní byla bavlněná příze, v osnově jednoduchá a v útku družená z pěti přízí. Bandáž využívaná k testování byla jedna z páru, délka této testované byla 3,65 m a šířka klasická – 5 cm. Bandáž má na jednom konci smyčku na navléknutí na palec, na druhém stuhový uzávěr pro snadné připevnění. Detail bandáže k dispozici na obrázku 3, vazby krajů lze vidět na obrázku 2.



Obrázek 3. Makroskopický snímek bandáže 1 - 100% bavlna



Obrázek 2. Vazby krajů stuh na jehlovém stavu [31]

Pro bandáže vyráběné vlastnoručně nebyly stanoveny přesné parametry. Vzhledem k tomu, že u obou kupovaných bandáží se vždy jedna z páru významně lišila délkou od druhé i od délky prezentované výrobcem (bavlněná od výrobce definovaná jako 3,5m, ve skutečnosti jedna 3,64m a druhá 3,76m, nylonová oficiálně 4,2m, ve skutečnosti jedna 3,51m a druhá 3,67m) a rozdílná byla také hmotnost, vlivem použité suroviny – vysoká hmotnost přírodního materiálu proti nízké hmotnosti syntetického materiálu. Proto pro toto testování byla ze lnu/bavlny, vlny z dostupných materiálů vyrobena jedna a jedna bandáž v délce různé v závislosti na rozměrech výchozí plošné textilie.

Len

- vlákna relativně velmi pevná 5 - 8 cN/dtex, pevnost za mokra 120% pevnosti suché
- tažnost za sucha 1,8 %, za mokra 2,2 %.
- málo pružný
- odolný vůči působení sladké i slané vody
- obtížně bělitelný a barvitelný

Pás tkaniny na bandáž byl uštíhnut a sešit v provedení len/bavlna o šířce 5 cm a délce 4 m. Do délky bandáže není počítána smyčka, která byla k bandáži také přišita, podobně jako je tomu u kupovaných bandáží. Zakončení na stuhový uzávěr zde nebylo aplikováno, připevnění bylo provizorní – konec bandáží zajištěn provlíknutím pod vrstvy omotané bandáže na zápěstí. Výchozí plošná textilie v plátňové vazbě, obrázek 4 znázorňuje detail.



Obrázek 4. Makroskopický snímek bandáže 2 - 50 % len / 50 % bavlna

Vlna

- Pevnost: za sucha 0,9 – 1,8 cN/dtex, za mokra 70 - 80% suché pevnosti
- Tažnost: za sucha 20 – 35 %, za mokra 25 – 50 %
- Elastické zotavení při 2% protažení je 99%
- Elastické zotavení při 5% protažení je 55%
- Anizotropie tření vede k plstění vlny, ale chlorováním v roztoku NaClO dojde k uvolnění šupinek a vlna již neplstí. (26)

Pás tkaniny na bandáž byl ustríhnut a sešit ve vlněném provedení šířka 5 cm a délka 3,15 m. Do délky bandáže ani zde není počítána smyčka, která byla k bandáži také přišita, podobně jako je tomu u kupovaných bandáží. Zakončení na stuhový uzávěr aplikováno nebylo, připevnění bylo provizorní pomocí zajištění provlíknutím konce bandáže pod vrstvy omotané bandáže na zápěstí. Výchozí plošná textilie v plátňové vazbě, detail k nahlédnutí na obrázku 5.



Obrázek 5. Makroskopický snímek bandáže 3 - 100% vlna

Nylon – Polyamid 6.6

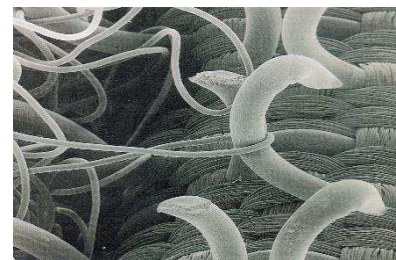
Nylon je obecný název pro všechny polyamidy s dlouhým řetězcem, které mají opakované amidové skupiny (-CONH-) jako nedílnou součást hlavního řetězce polymerů. Nylony jsou syntetizovány z meziproductů, jako jsou dikarboxylové kyseliny, diaminy, aminokyseliny a laktamy, a jsou identifikovány dvojitými čísly označujícími počet atomů uhlíku v polymerním řetězci odvozených od specifických složek, to je nejdříve uvedeno diaminu. Jak je definováno na encyklopedickém slovníku polymerů [28]. U naší bandáže nemáme žádnou informaci o tom, jaký nylon to je. Pouze víme, že nylon je modifikací polyamidu na polyamid 6.6.

- Pevnost za sucha 3,6 – 4,1 cN/dtex
- Tažnost za sucha 18 - 25%
- Počáteční modul za mokra: 450 cN/tex
- Měrný odpor: $4 \cdot 10^{10}$ m

Nylonová bandáž byla ve výrobě tkána na jehlovém stavu, s pleteným krajem vytvořeným z útku, v plátňové vazbě, která je zastřena nezakrouceným multifilem. Detail vazby byl zmíněn a vyobrazen již dříve na obrázku 2. Materiálem pro tkaní byl multifil z polyamidu 6.6, tedy nylonu. Detail bandáže na obrázku 7. Délka testované nylonové bandáže byla 3,5 m, šířka 5 cm. Bandáž má na jednom konci přišitou smyčku na navléknutí na palec a na druhém konci je ukončena stuhovým uzávěrem pro snadné připevnění. Princip stuhového uzávěru tzv. suchého zipu na obrázku 6.



Obrázek 7. Makroskopický snímek bandáže 4 - 100% nylon



Obrázek 6. Princip držení stuhového uzávěru [30]

▪ **Testování savosti bandáže boxerských rukavic při vlastním tréninku**

Trénink byl prováděn v jedné osobě, s využitím boxovacího pytle. Rozdělen byl trénink do tří částí po dvaceti minutách. První část rozehřátí, rozcvičení, druhá část trénování technik úderů a kopů na boxovacím pytli a třetí část trénink fyzicky s využitím boxovacího pytle. Každý trénink byl trochu odlišný ve cvicích a trénovaných technikách, ale vše bylo podobné zátěže. První část byla prováděna pouze v bandážích, jako tomu bývá na trénincích v kickboxerském klubu. Další dvě části už byly prováděny v boxerských bandážích i boxerských rukavicích. Před každým tréninkem a pak po každém dvacetiminutovém úseku byla každá bandáž i rukavice zvážena a hodnoty zaznamenány. V předběžných měřeních, která byla prováděna zvážením bavlněných bandáží po návratu z tréninků v kickboxerském klubu, se pohyboval nárůst hmotnosti okolo deseti gramů. Ovšem při vlastních trénincích už byly hodnoty nižší z důvodů sundávání bandáží, vážení, zapisování a opětovného vážení bandáží. Také tréninky v klubu trvají delší dobu a jsou o větší intenzitě zátěže. Když člověk trénuje sám je to také rozdíl oproti tomu, když stojí proti soupeři. Proti soupeři hraje větší roli adrenalin, bojovník musí být stále ve střehu, takže žádné oddechnutí a inkasované rány tělo také musí nějak vstřebat a bojovníka oslabují. Nicméně i při menších změnách absorbované vlhkosti se projevují rozdíly.

Vzhledem k tomu, že šlo o testování v běžných podmínkách a ne laboratorních, nebyla zajištěna při všech trénincích stejná teplota a tlak. Stejně tak člověk není schopen podat vždy stejný výkon a projeví se na pocení i nemoc a následný návrat po nemoci, kdy člověk není ve standardní kondici. Vzhledem k těmto faktorům a k dalším drobným neprokazatelným jako je příbytek nečistot na bandážích, byly uvažovány změny v řádech gramů. K vážení byla používána běžná digitální váha, také z důvodu nutnosti provádění měření v terénu. Z předběžných měření vyšly zanedbatelné rozdíly mezi pravou a levou rukou v množství vypocené vlhkosti. Poté už při samotném testování byla klasická bavlněná bandáž vždy na pravé ruce z toho důvodu, že v případě, že je boxer pravák, tak je to ruka, kterou je schopen udeřit silněji (to vychází z postoje s pravou nohou mírně vzadu, levou mírně vpředu, váha ve středu těla, takže při úderu zadní – pravou rukou dochází k většímu zapojení celého těla do pohybu a tím k větší vyvinuté energii a silnějšímu úderu) a je tedy potřeba opravdu dobrá fixace ruky, která u ostatních testovaných bandáží nemusela být tak spolehlivá, vzhledem k neprofesionálnímu zpracování vlastnoručních bandáží a vzhledem k nezkušenosti práce s elastickými nylonovými bandážemi. Proto byla vždy na pravé ruce ta stejná klasická bavlněná bandáž a na levé ruce bandáž jiného testovaného materiálu (len/bavlna, vlna nebo nylon).

Testování při samostatném tréninku bylo provedeno třikrát pro každý materiál srovnávaný s bavlnou a bavlna současně vždy s každým z nich. Data z testování při vlastních trénincích byla zaznamenána do tabulek, z každého tréninku je samostatná tabulka, k dispozici v příloze č 1. Pro porovnání hodnot byla vypočítána korelace, podle vzorce (1)

$$\rho = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{s_x s_y} \quad (1),$$

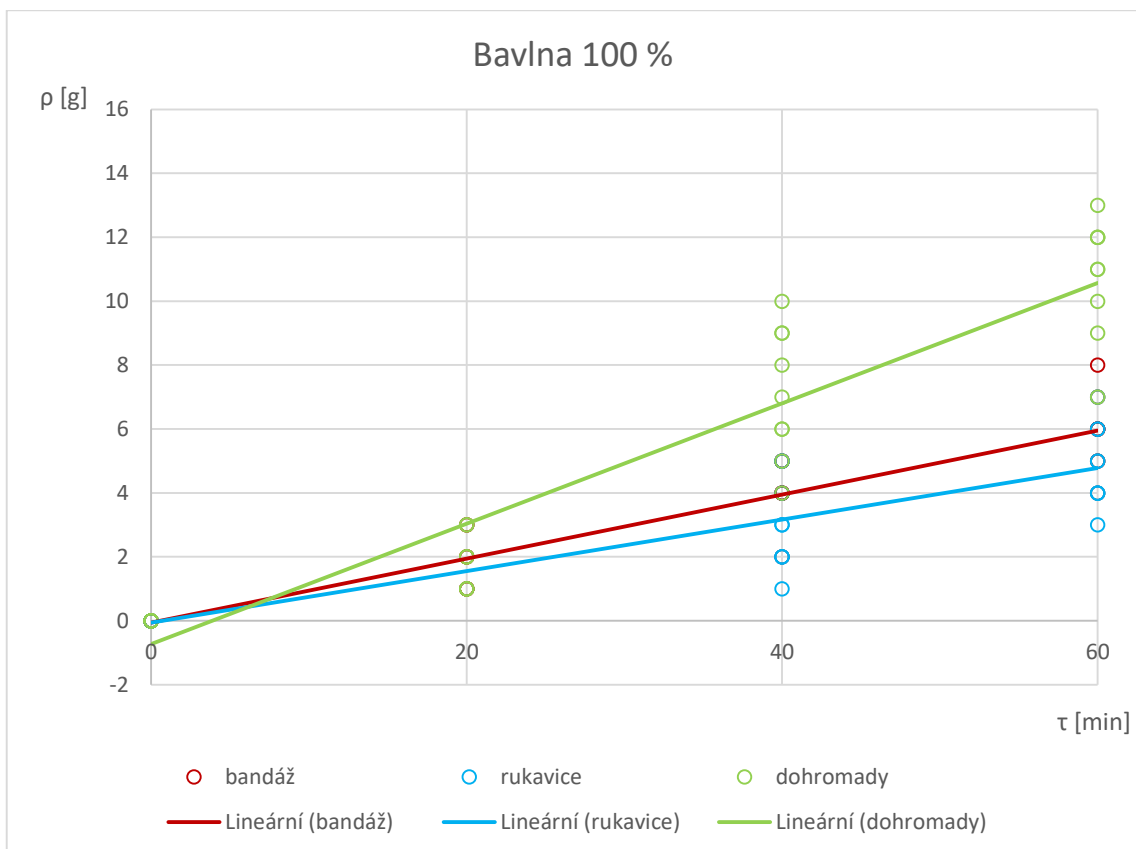
kteřá hodnotí míru závislosti dvou proměnných pomocí rozdílu průměrné hodnoty ze součinu dvojice proměnných a součinu průměrných hodnot obou proměnných lomenou součinem směrodatných odchylek každé z nich. Pro korelaci byly použity dvojice hodnot bandáž – rukavice, takže hodnoty hmotnosti vlhkosti bandáží a rukavic před zahájením tréninků a pak hodnoty z úseků, kdy byly používány i bandáže i rukavice, jak je to v příloze 3. Vypočítaný korelační koeficient ze všech naměřených hodnot pro bavlnu, ze všech měření, má hodnotu 0,85. Mělo by tedy jít o silnou lineární závislost – jak se zvyšuje vlhkost bandáží, tak se zvyšuje i vlhkost rukavic a tím jejich měřené hmotnosti. Korelační koeficienty, pokud je brána zvlášť každá trojice měření podle materiálového složení, se lišily i u samotné bavlny, která měla hodnoty 0,89; 0,93; 0,84. Rozdíly jsou způsobeny odlišnostmi intenzity trénování a okolními faktory, tudíž je nutné porovnávat právě tyto dílčí hodnoty korelace s hodnotami každého srovnávaného materiálu přesně tak, jak byly společně testovány. Při takovém porovnání vykazuje 50 % len / 50 % bavlna hodnotu korelačního koeficientu 0,86 a 100% bavlna 0,89, což vypovídá o podobně silné závislosti u obou materiálů. Při porovnání bandáží ze 100% vlny s bandážemi ze 100% bavlny, je vidět už ztelnější rozdíl. Vlna má korelační koeficient 0,85 a bavlna 0,93. V případě bandáží ze 100% nylonu není předpokládána sorpce, ale dobrý kapilární odvod, který by rozvedl pot do celé plochy bandáží a zůstala by suchá i ruka i rukavice. Z hodnot korelace – bavlna 0,84 a nylon 0,96 vyplývá, že u nylonu je nejsilnější lineární závislost.

Ale zde je nutné se podívat i na samotné změny hmotnosti bandáží, kde je zjištěno, že se tyto hodnoty u všech materiálů pohybují průměrně okolo 5 g, pouze u bavlny je zvýšení hmotnosti i o více než 6 g. A nutné je se také podívat na změny hmotnosti u rukavic. Protože samotná korelace ukázala pouze, jestli je závislost méně nebo více lineární, ale u menší lineární závislosti je potřeba ještě rozlišit, kdy jde o to, že pojme bandáž větší množství potu než rukavice a kdy je tomu naopak, že potu je více v rukavici. U nylonových bandáží je velmi vysoká lineární závislost, tudíž taková bandáž nepojme žádné významné množství potu. A zároveň bylo vyprodukováno i více potu než u jakéhokoli jiného materiálu. U vlny je nejmenší lineární závislost, ale ze změn hmotnosti rukavice v závislosti

na změnách hmotnosti bandáže vyplývá, že zde dochází k většímu zasažení potem rukavic, než bandáží – jsou větší hodnoty změn u rukavic než u bandáží. Tudíž termoregulační schopnosti vlny v uzavřených rukavicích nemůžou fungovat a tak dochází pouze k transportu potu z ruky přes bandáž do rukavic a v bandážích zůstává jen menší množství vyprodukovaného potu. U pololněných bandáží došlo také k většímu zasažení rukavic než bandáží, ale jen při druhém měření, kde podobné hodnoty vyšly i u bavlněných bandáží, tudíž při tomto měření bylo celkově vyprodukováno více potu, ale i z ostatních částí ruky, které jsou v rukavici, ale nepokrývá je bandáž. Protože vrchní vrstvy bandáže promočené nebyly, aby to bylo vlivem nedostatečného bandážování. Nejlepší hodnoty vykazala právě klasická bavlněná bandáž, která při většině měření pojmula více vlhkosti než rukavice.

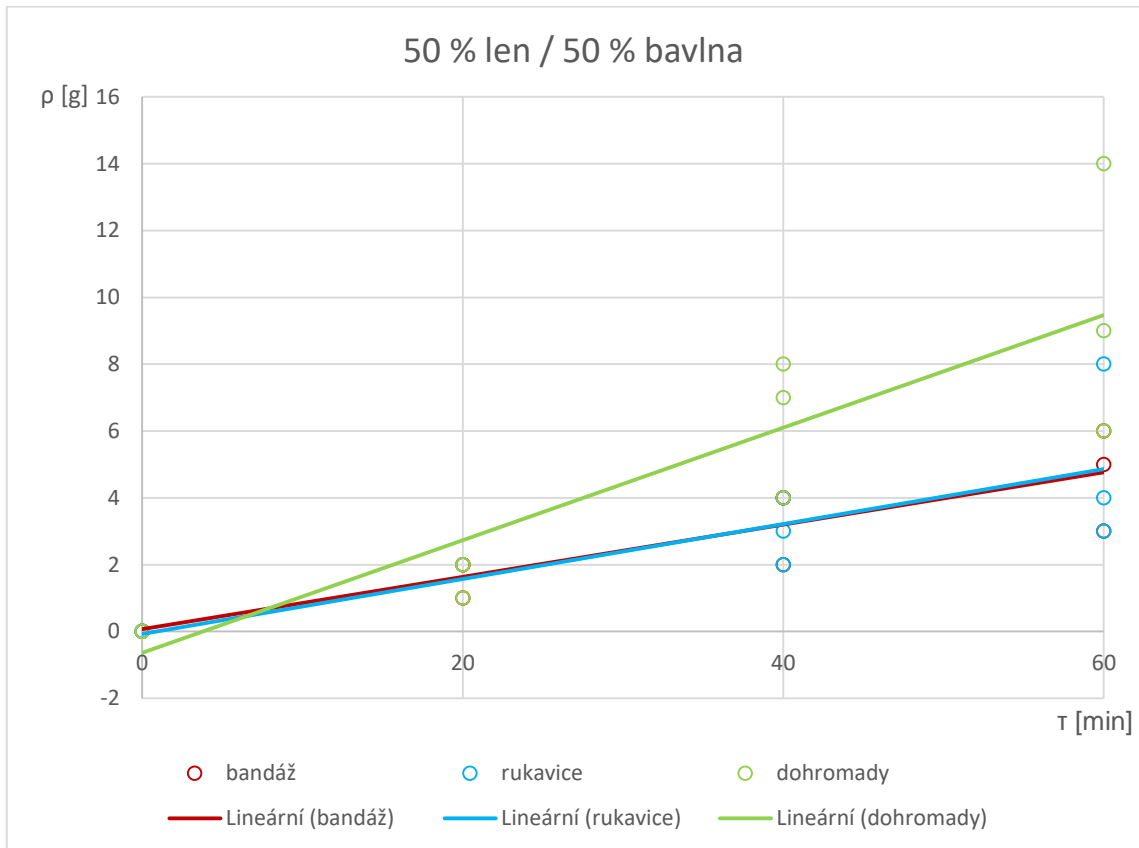
Pro viditelnější výsledky byly vypracovány následující grafy čerpající z dat, které jsou uvedeny v příloze 2, ukazující přírůstky vlhkosti u každé z testovaných bandáží. Podstatné jsou spojnice trendu, body se některé překrývají, proto není možné vidět přesně všechny hodnoty. Přírůstek je znázorněn závislostí vlhkosti na čase.

Na následujícím grafu (obrázek 8), lze vidět přírůstek vlhkosti při využití bavlněné bandáže. V tomto případě pojmulá bandáž více potu než rukavice, což je požadovaný efekt bandáže. A podle spojnice trendu pro bandáž i rukavici dohromady je maximální hodnota mírně nad deseti gramy.



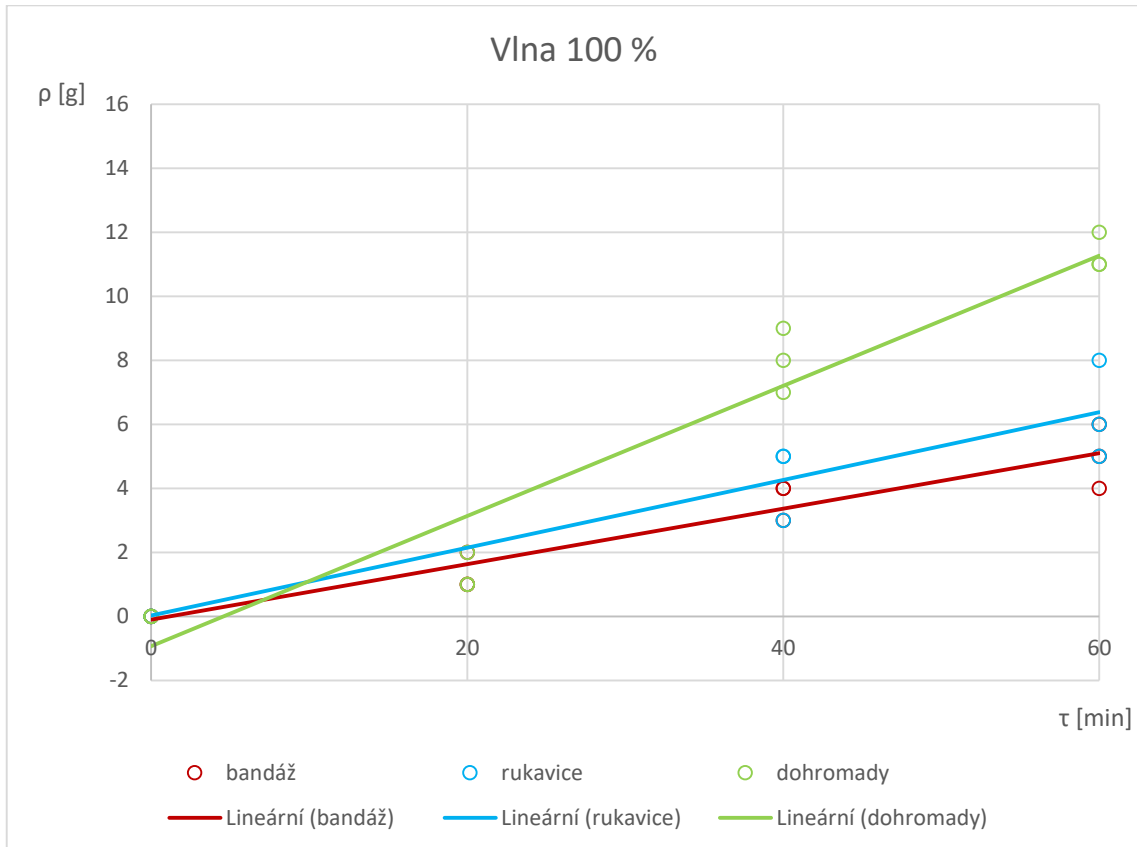
Obrázek 8. Přírůstek vlhkosti při využití bavlněné bandáže

Na grafu, který nalezneme na obrázku 9, je vidět, že při využití bandáže z 50 % lnu / 50 % bavlny byl přírůstek vlhkosti u rukavice i bandáže téměř shodný. A spojnice trendu pro celkový přírůstek vlhkosti udává maximální hodnotu pod deseti gramy. Je tedy oproti bavlně menší nárůst vlhkosti, ale bandáže nepojmuly žádné významné množství potu.



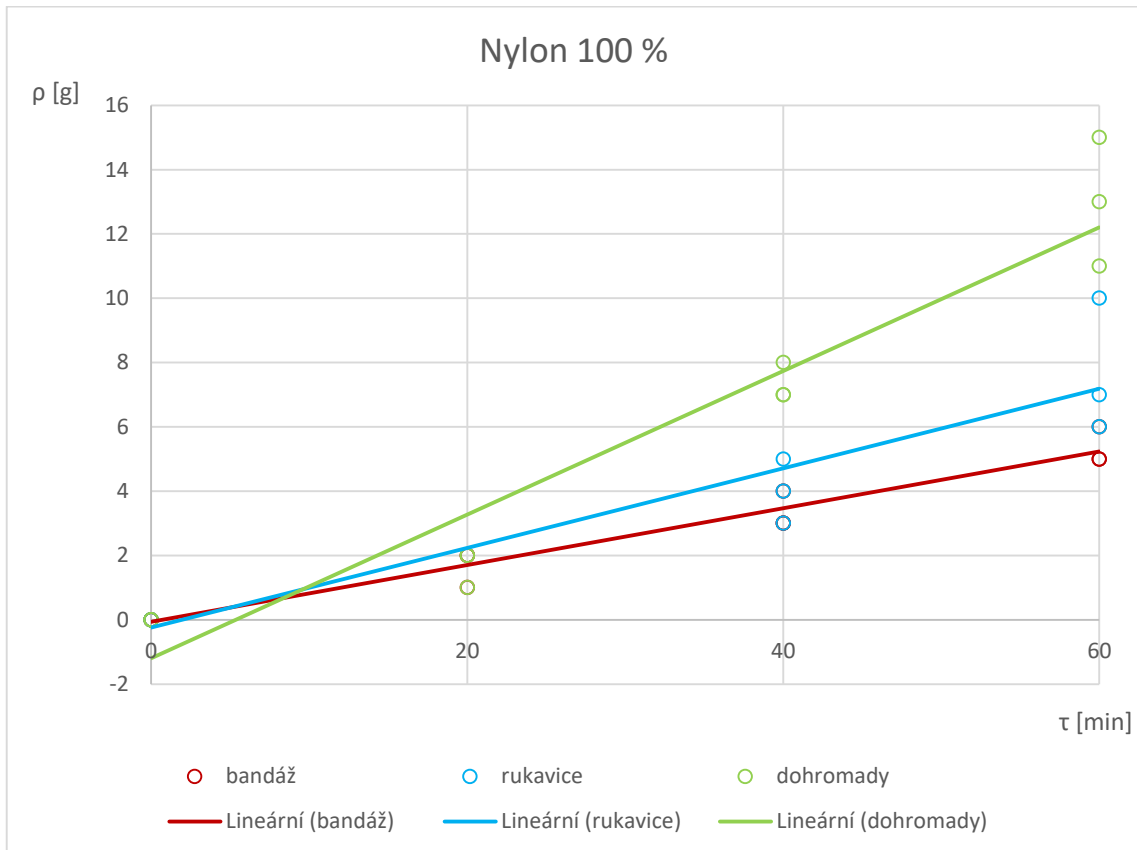
Obrázek 9. Přírůstek vlhkosti při využití pololněné bandáže

U vlněných bandáží je už více zasažena rukavice, než bandáž, to je možné vidět na grafu na obrázku 10. Spojnice trendu pro oba přírůstky vlhkosti dohromady ukazuje hodnotu blížíící se dvanácti gramům, je celkově vyprodukováno při využití těchto bandáží o něco více potu, to by mohlo být způsobeno právě schopností vlny hřát. Zároveň vlněný materiál nepojal dostatečně velké procento potu.



Obrázek 10. Přírůstek vlhkosti při využití vlněné bandáže

U nylonových bandáží je celkový přírůstek vlhkosti nejvyšší, což vypovídá o tom, že se v takovém materiálu ruka potí více, pot není pohlcen do struktury textilie dostatečně a šíří se do rukavic, ve kterých je už znatelně větší množství potu. To lze také vidět na následujícím grafu (obrázek 11).



Obrázek 11. Přírůstek hmotnosti při využití nylonové bandáže

▪ Testování savosti bandáže boxerských rukavic na přístroji Alambeta

K hodnocení savosti bandáže v laboratorních podmínkách byl využit přístroj Alambeta, na kterém byla měřena vlhkostní jímavost, která je definována v následujícím odstavci. Specifikací vlhkostní jímavosti a jejího měření se zabývá pan profesor Hes s panem inženýrem Slukou v Úvodu do komfortu textilií [22], ze které vychází tato podkapitola, zabývající se danou tematikou.

Vlhkostní jímavost

Měření vlhkostní jímavosti textilií na měřicím přístroji Alambeta spočívá v hodnocení úrovně tepelného toku procházejícího horním povrchem vlhčeného vzorku, který simuluje vlhkou (zpotenou) lidskou pokožku a který je v kontaktu s povrchem měřeného vzorku. Po vzájemném kontaktu obou textilií pod definovaným přítlakem dochází v důsledku povrchové sorpce k odvodu vlhkosti z modelu pokožky a vedení vlhkosti mimo ploch snímačů tepelného toku. Textile o vyšší sorpci a vyšším kapilárním odvodu vlhkosti pak více zbaví model pokožky vlhkosti a vykáže sušší – teplejší omak a naopak.

Postup zkoušky

Model vlhké lidské pokožky je z textilního úpletu COOLMAX-FC 205 (plošná hmotnost 170 gm^{-2}), který je zvlhčen 0,3 ml roztoku vody s příměsí detergentu 1:50. Z této textilie byl ustříhnut pruh o šířce 5 cm a délce 50 cm. Ve vzdálenosti 5 cm od kraje uprostřed šířky textilie byl permanentním fixem vyznačen měřicí bod, další body byly od sebe vzdáleny 12 cm. Vzorek byl umístěn na kádinku, aby vyznačený bod byl uprostřed volného prostoru a do něho bylo kápnuto 0,3 ml roztoku vody s příměsí detergentu 1:50 a po dobu jedné minuty byl vzorek nechán v klidu, aby se odvedlo vznikající smáčecí teplo a kapalina se rozvedla do plochy kolem měřicího bodu. Tento vzorek položíme na měřený vzorek, který je položen na spodní části přístroje, která je udržována na teplotě okolí. Vzorek simulující vlhkou lidskou pokožku musí být položen tak, že měřicí bod uprostřed zavlhčené plochy se nachází pod středem snímače tepelného toku. Poté je spuštěna hlavice, která je o 10 K teplejší než okolí (což většinou odpovídá průměrné teplotě lidské kůže), v našem případě byl využit přítlak 1000 Pa, protože při využití boxerských bandáží při úderech dochází k velkému stlačení, a přístroj poté začne pomocí snímačů měřit tepelné toky protékající jednotlivými povrchy.

Vyhodnocení

Měřená data zpracovává počítač samostatně. Pro každý testovaný materiál byla provedena tři měření, každé z jiného místa bandáže, aby nedocházelo ke zkreslení měřením už zahřátých míst. Tato data byla přístrojem statisticky zpracována - vypočítán aritmetický průměr z jednotlivých měření a variační koeficient při 95% hladině spolehlivosti. Podle níže uvedené tabulky 3 se materiály zařazují do skupin.

Tabulka 3. Škála naměřených hodnot b pro vyhodnocení vlhkostní jímavosti

Stupeň	Hodnocení jímavosti	b [$\text{Wm}^{-2}\text{s}^{1/2}\text{K}^{-1}$]
5	Výborná	400-550
4	Dobrá	550-650
3	Průměrná	650-750
2	Podprůměrná	750-850
1	Nedostačující	850 a více

Data z vlastního měření na přístroji Alambeta, uvedená v následující tabulce 4, ukazují, že nejlepší hodnotu vlhkostní jímavosti mezi testovanými bandážemi má 100% bavlna, to vypovídá o nejvyšší sorpci. U 100% vlny se projevil dobrý kapilární odvod a vlhkost je tedy dobře vedena textilií. Na třetím místě je 100% nylon, který by měl mít ideálně také dobrý kapilární odvod, ale ten se zde neprojevil a tepelná jímavost je zde o něco vyšší, tudíž pokožka pod nylonovou bandáží zůstává vlhká. U lnu je obecně vyšší sorpce než u bavlny, ale u naší bandáže z 50 % lnu a 50 % bavlny je tepelná jímavost nejvyšší, tudíž zde sorpce nefunguje tak dobře, jak bychom předpokládali.

Tabulka 4. Tabulka výsledků (počet měření $n=3$, $přítlak\ 1000\ Pa$, $t_{vzduchu}=20,2^{\circ}C$, $\rho=30\%$)

Hodnocená textilie	Plošná hmotnost [g/m ²]	Tepelná jímavost b [Wm ⁻² s ^{1/2} K ⁻¹]	Variační součinitel [%]	Stupeň vlhkostní jímavosti
100 % bavlna	290	486	2,0	5
100 % vlna	250	516	3,0	5
100 % nylon	171	575	1,7	4
50 % len / 50 % bavlna	283	584	1,6	4

6. Návrh nejvhodnější bandáže pro box

Z nejvíce savých materiálů byl pro testování vybrán len, který měl mít lepší hodnoty než bavlna, to se v našem testování nepotvrdilo, hodnoty byly spíše mírně horší, což mohlo být ovlivněno strukturou dané plošné textilie. Pololněná tkanina byla pravděpodobně i požehnutá a tím zbavena chlupatosti – vyčnívajících vláken, která jsou při sorpci také podstatná, díky nim dochází k tzv. knotovému efektu – vytahují vlhkost od pokožky a transportují ji až do textilie. Ale len by byl vyloučen už kvůli vysoké mačkavosti, která je u bandáží problémem, protože je zde potřeba co nejsnazší použití a také údržba, ale vše by mohlo být řešitelné při využití bandáže, která by byla utkána a upravena podle specifických parametrů. Vlna, která byla zvolena kvůli svým termoregulačním schopnostem, je zde nevhodná, protože v uzavřené rukavici, kde není zajištěna regulace vzduchu, nefunguje tato schopnost vlny. A nylon, jako naprostý opak pro savé materiály ani pomocí kapilárních sil do plochy textilie nepojmul žádné významné množství vlhkosti a ruka se v něm dokonce více potila. Pouze bavlna prokázala schopnost pojmout větší procento vyprodukovaného potu. Z těchto poznatků je vyvozeno, že je určitě důležitá sorpční schopnost bavlny, ta zároveň není mačková více, než by bylo u bandáží snesitelné. Mohla by být ale užitečná kombinace bavlny s polyesterem. Takové bandáže jsou také běžně k dostání. Tato kombinace by měla zajistit jak dobrou sorpci, tak dobrý rozvod vlhkosti do celé délky bandáží a tím by pojmul ještě více potu. Zároveň by se bandáže méně mačkaly a lépe ovazovaly na ruku, protože by mohly být o něco pružnější a byly by ještě pevnější. Byla zvážena i možnost kombinace bavlny s polypropylenem, který je ze všech vláken nejvíce hydrofobní, tudíž dokáže dobře vést vlhkost a při vhodném zpracování by v takové

kombinaci bavlna zajistila sorpci vlhkosti do textilie a polypropylen transport a zachování ruky i rukavice v oblasti bandáže suché. Ale polypropylen má nízkou schopnost zotavení po deformaci, a to je u bandáží zásadní nedostatek.

Budoucnost

Nejvíce překvapujícím aspektem boxerských rukavic je, jak málo se změnilo. První rukavice byly kožené palčáky s malým nebo žádným polstrováním. Dnešní rukavice přidaly polstrování do větší či menší míry, ale ne moc. Box se obecně zdá být odolný vůči změnám. Stovky let bojovníci odolávali vůbec nošení rukavic. A od té doby překazili většinu snah o inovace. (2) Tak je tomu i u bandáží. Namotávaný pás tkaniny si stále zachovává své místo u bojovníků a likviduje novinky, jakou jsou např. gelové rukavice. Ovšem s novými materiály a technologiemi v budoucnosti může být ještě přece jen nějaká tendence k inovacím. Zvláště ve směru zmírnění zápachu rukavic, kde jsou pořád vyvíjeny snahy o inovace.

Závěr

Boxerské rukavice jsou používány v různých bojových sportech a mají podle toho také rozdílné požadavky na zpracování. Do uživatelských vlastností boxerských rukavic je zahrnuto používání, komfort, údržba a zranění a všechny tyto vlastnosti jsou ovlivněny použitím boxerských bandáží, které ruce poskytují fixaci zápěstí a kloubů, kterou rukavice nezajišťují, také optimalizují padnutí rukavic tím, že vyplňují volný prostor, takže rukavice pevně sedí a tím se snižuje pravděpodobnost zranění. Zároveň by bandáž měla pojmout pot, takže by ruka nezůstávala mokrá a rukavice byla potem také méně zasažena, díky čemuž by byla snazší i údržba.

Právě schopnost bandáže pojmout pot v co největší míře, aby bylo dosaženo zmírnění rizika zápachu rukavic, byla testována. Testovaným materiálem byla 100% bavlna jako výchozí nevyhovující materiál, ke kterému je hledána alternativa, 50 % len / 50% bavlna a 100% vlna jako materiály s vyšší sorpcí a 100% nylon se svou nízkou sorpcí pro srovnání. Testování probíhalo v běžných podmínkách při vlastním tréninku s využitím testovaných materiálů v podobě bandáží, kde byl měřen přírůstek vlhkosti a v laboratorních podmínkách pomocí měření vlhkostní jímavosti na přístroji Alambeta.

Vliv materiálu boxerských bandáží na množství potu v rukavicích byl potvrzen. Pozitivní vliv byl však zjištěn pouze u bavlněných bandáží. U směsi bavlny a lnu se neprojevila lepší savost, jak bylo předpokládáno, vlivem nevyhovující struktury tkaniny pro bandáž, a vlněný materiál při využití v rukavicích vykázal horší vlastnosti, z důvodu nedostatečného proudění vzduchu pro aktivaci termoregulační schopnosti vlny. Testování ukázalo také, že nylon není ideální materiál pro boxerské bandáže, které jsou používány právě v boxerských rukavicích. Protože se v nich ruce více potí a pot není kam odvádět. Mohly by mít své uplatnění ale například ve fitboxu, kde není nutné použití rukavic. Pouze klasická bavlněná bandáž pojmula vyšší procento z vyprodukovaného potu v boxerských rukavicích a prokázala vysokou vlhkostní jímavost.

Proto návrhem na bandáž, která by pojmula více vlhkosti, byla směs bavlny s polyesterem, která vychází z odlišné logiky věci, ne z nejvyšší sorpce, ale z rozvedení vlhkosti do celé délky bandáže, ale zároveň díky bavlně i k pohlcení vlhkosti do struktury textilie. U menšího podílu bavlny ve směsi, tedy více hydrofilního materiálu než je 100% bavlna, by také došlo k rychlejšímu vysoušení bandáží po tréninku a tím k lepší využitelnosti bandáží.

Tím byl splněn cíl práce. Bandáže jsou rozhodně neodmyslitelnou součástí boxování a boxerské rukavice by bez nich neměly být používány. A proto by neměly být opomíjeny ani jejich specifické požadované vlastnosti.

Za další prozkoumání by určitě stály právě doporučené bandáže z 50 % bavlny a 50 % polyesteru, jakou ony mají schopnost pojímat vlhkost, jestli zde budou výrazně lepší hodnoty oproti 100% bavlně. Ale mimo to i průzkum faktických délek bandáží, oproti délkám oficiálním od výrobce, by stál za zvážení, pro lepší nahlédnutí do problematiky rozdílných hodnot.

Citovaná literatura

- [1] **HAYASHI.** Info. Slovník pojmů. Hayashi.cz s.r.o. [Online] [Citace: 8. 9. 2017.] <http://www.hayashi.cz/info/sp-aiba-rukavice-top-ten.html>.
- [2] **CAVETTE, Michael.** Made How. Volume 6. Boxing Gloves. How Products are Made. [Online] [Citace: 8. 9. 2017.] <http://www.madehow.com/Volume-6/Boxing-Gloves.html>.
- [3] **N. HAMMAMI, S. HATTABI, A. SALHI, T. REZGUI, M. OUESLATI, A. BOUASSIDA.** Science & Sports. Combat sport injuries profile: A review. ScienceDirect. [Online] Elsevier, 28. Zář 2017. [Citace: 25. 3. 2018.] <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0765159717301806>. ISSN: 0765-1597.
- [4] **DECATHLON.** Vysoušeče rukavic. Decathlon. [Online] 2018. [Citace: 28. 4. 2018.] https://www.decathlon.cz/vysousec-rukavic-jeden-par-id_8389153.html.
- [5] **SPORT4FIGHTER.** Vybavení pro bojové sporty. Sport4fighter. [Online] 5. Červen 2015. [Citace: 8. 9. 2017.] <http://www.sport4fighter.cz/vybaveni-pro-bojove-sporty.html>.
- [6] **HRON, Tomáš.** Sportovní příprava v thajském boxu po přechodu. *Bakalářská práce.* [Online] 20. Duben 2008. [Citace: 13. 9. 2017.] https://is.muni.cz/th/191700/fsps_b/Bakalarska_prace_Tomas_Hron.txt.
- [7] **MALÝ Karel, VÍT Michal.** Učební opory. Box. Charakteristika boxu. Inovace SEBS a ASEBS. [Online] 2013. [Citace: 11. 9. 2017.] <http://www.fsps.muni.cz/inovace-SEBS-ASEBS/elearning/box/charakteristika>.
- [8] **ČBA, STK.** Soutěžní řád. *Česká boxerská asociace.* [Online] 29. 6 2017. [Citace: 18. 3. 2018.] <http://www.czechboxing.cz/dokumenty?documentLister-filter%5Bkeyword%5D=&documentLister-filter%5BdocumentCategoryId%5D=5>.
- [9] **LUKÁČ, Roman.** Články. Bojové sporty. Co je to K-1? Extra round. [Online] 1. Leden 2008. [Citace: 11. 10. 2017.] <https://www.extraround.cz/cs/clanek/co-je-to-k-1-?cid=297>.
- [10] **ČESKÁ MUAY-THAI ASOCIACE.** Pravidla a soutěžní řád C.M.T.A. *Česká Muay-Thai Asociace.* [Online] 24. 9 2012. [Citace: 18. 3. 2018.] <http://www.czechmuaythai.cz/kcfinder/upload/files/Pravidla%20a%20sout%20C4%9B%C5%BE%20C3%AD%20C5%99%C3%A1d%20C.M.T.A.-platn%C3%A1%20od%2024.09.2012.pdf>.
- [11] **MMAA.** MMA. Co je MMA. mmaa. [Online] [Citace: 15. 9. 2017.] <http://www.mmaa.cz/co-je-mma>.
- [12] **TURKOVÁ, Petra.** Masarykova univerzita. Fakulta sportovních studií. Katedra gymnastiky a úpolů. *Bakalářská práce. Kompenzační cvičení ve fitboxu.* [Online] 10. Duben 2013. [Citace: 13. 9. 2017.] https://is.muni.cz/th/388537/fsps_b/Bakalarska_prace_konecnaPT.pdf.
- [13] **MIŇOVSKÝ, Filip.** Vybavení. *Box: vybavení, technika úderu, trénink, psychologická příprava.* Praha : Grada Publishing a.s, 2006, stránky 22-25.
- [14] **HAYASHI.** Chrániče. Tělo. Suspensory. Hayashi.cz s.r.o. [Online] [Citace: 12. 9. 2017.] <http://www.hayashi.cz/chranice/telo-1/suspensory?page=2>.
- [15] **HAYASHI.** Chrániče. Bandáže a tejpky. Hayashi.cz s.r.o. [Online] [Citace: 23. 4. 2018.] <https://www.hayashi.cz/chranice/ruce/bandaze-a-tejpy>.
- [16] **WIKIPEDIA.** Hand wrap. Wikipedia. [Online] [Citace: 12. 9. 2017.] https://en.wikipedia.org/wiki/Hand_wrap.
- [17] **VERGLEICHSTESTS.** Startseite. Sport & Bewegung. Boxen. Boxbandagen Test | 6 Paar Handgelenkbandagen zum Boxen unter 16 € im Vergleich. Verleichstests. [Online] 2017. [Citace: 17. 2. 2018.] <https://www.vergleichstests.org/sport/boxen/boxbandagen-test/>.

- [18] **WIKIPEDIA**. Boxing styles and technique. Wikipedia. [Online] [Citace: 12. 9. 2017.] https://en.wikipedia.org/wiki/Boxing_styles_and_technique.
- [19] **INSPORTLIN**E. Sport. Box. Jak vybrat boxovací rukavice a boxovací pytel? Insportline. [Online] [Citace: 13. 9. 2017.] <https://www.insportline.cz/radce/116-jak-vybrat-boxovaci-rukavice-a-boxovaci-pytel>.
- [20] **AIBA**. AIBA open boxing. Competition rules. [Online] 26. Duben 2017. [Citace: 24. 3. 2018.] <https://d152tffy3gbaeg.cloudfront.net/2015/02/AIBA-AOB-Competition-Rules-April-26-2017.pdf>.
- [21] **ŠVEC, Milan**. Boxerské rukavice - Co jste o nich nevěděli? Ringnews. [Online] 2. Srpen 2010. [Citace: 24. 4. 2018.] http://www.ringnews.cz/boxerske-rukavice-co-jste-o-nich-nevedeli-ringnews_id-242.
- [22] **HES Luboš, SLUKA Petr**. *Úvod do komfortu textilií*. Liberec : Technická univerzita v Liberci, 2005. ISBN 80-7083-926-0.
- [23] **NEJLEVNĚJŠÍ SPORT**. Sportovní potřeby a vybavení. Bojové sporty. Box. Boxerské rukavice. Jak vybrat boxerské rukavice a jak je udržovat. *Nejlevnější sport*. [Online] [Citace: 13. 9. 2017.] <https://www.nejlevnejsisport.cz/jak-vybrat-boxerske-rukavice-a-jak-je-udrzovat-a-235.html>.
- [24] **LUKÁČ, Roman**. Články. Bojové sporty. Cleavlandská klinika provede studii mozkových traumat u zápasníků. Extra round. [Online] 4. Květen 201. [Citace: 11. 10. 2017.] <https://www.extraround.cz/cs/clanek/cleavlandska-klinika-provede-studii-mozkovych-traumat-u-zapasniku?cid=83>.
- [25] **AIBA INTERNATIONAL BOXING ASSOCIATION**. About AIBA. aiba. [Online] 2018. [Citace: 28. 3. 2018.] <https://www.aiba.org/aiba/>.
- [26] **MILITKÝ, Jiří**. *Textilní vlákna*. Liberec : Technická univerzita v Liberci, 2002. ISBN 80-7083-644-X.
- [27] **WIENER, Jakub**. Techtilní chemie. Voda. *Technická univerzita v Liberci, Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická*. [Online] [Citace: 19. Duben 2018.] <http://www.kch.tul.cz/sites/default/files/texty/ft/prednasky-prezencni-studium/voda.pdf>.
- [28] **GOOCH, Jan W**. Nylon. Encyclopedic Dictionary of Polymers. [Online] Springer, New York, 2007. [Citace: 25. 3. 2018.] https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-0-387-30160-0_7891. 978-0-387-30160-0.
- [29] **BOXING RINGS**. Pravidla. Muay Thai. Boxing rings. [Online] NOTE Moravia Trade, s.r.o. [Citace: 10. 10. 2017.] <http://www.boxing-ring.eu/pravidla-muay-thai.php>.
- [30] **TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI**. Galanterie - přednáška. *Textilní zbožíznalství* 3. Liberec : TUL.
- [31] **WIKIWAND**. Stuha. Wikiwand. [Online] [Citace: 30. 4. 2018.] <http://www.wikiwand.com/cs/Stuha>.
- [32] **TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI**. Zpracování dat - 5. přednáška. *Základní analýza dat*. Liberec : TUL.
- [33] **HATASHITA**. Hayabusa Stealth Keikogi Ultra Lightweight Jiu Jitsu BJJ Gi. Hatashita. [Online] 2018. [Citace: 30. 3. 2018.] <https://www.hatashita.com/products/hayabusa-stealth-keikogi-ultra-lightweight-jiu-jitsu-bjj-gi>.

Seznam obrázků

Obrázek 1. Kimono [33]	10
Obrázek 2. Vazby krajů stuh na jehlovém stavu [31]	29
Obrázek 3. Makroskopický snímek bandáže 1 - 100% bavlna	29
Obrázek 4. Makroskopický snímek bandáže 2 - 50 % len / 50 % bavlna	30
Obrázek 5. Makroskopický snímek bandáže 3 - 100% vlna	31
Obrázek 6. Princip držení stuhového uzávěru [30]	32
Obrázek 7. Makroskopický snímek bandáže 4 - 100% nylon	32
Obrázek 8. Přírůstek vlhkosti při využití bavlněné bandáže	36
Obrázek 9. Přírůstek vlhkosti při využití pololněné bandáže	37
Obrázek 10. Přírůstek vlhkosti při využití vlněné bandáže	38
Obrázek 11. Přírůstek hmotnosti při využití nylonové bandáže	39

Seznam tabulek

Tabulka 1. Doporučené hmotnosti boxerských rukavic podle hmotnosti boxera	19
Tabulka 2. Diferenciální a integrální tepla sorpce vody	27
Tabulka 3. Škála naměřených hodnot b pro vyhodnocení vlhkostní jímavosti	41
Tabulka 4. Tabulka výsledků (počet měření n=3, přítlak 1000 Pa, $t_{\text{vzduchu}}=20,2^{\circ}\text{C}$, $\rho=30\%$)	42

Seznam příloh

Příloha 1. Přírůstky hmotnosti	50
Příloha 2. Přírůstky vlhkosti	52
Příloha 3. Korelační koeficienty	54

Příloha 1. Přírůstky hmotnosti

Přírůstky hmotnosti bandáží a rukavic v [g] po úsecích hodinového tréninku

materiál	hmotnost [g]			
len 50 %	bandáž		rukavice	
čas [min]	len	bavlna	levá	pravá
0	57	58	289	297
20	59	59		
40	61	62	292	300
60	62	63	293	301

materiál	hmotnost [g]			
len 50 %	bandáž		rukavice	
čas [min]	len	bavlna	levá	pravá
0	57	58	289	297
20	59	60		
40	61	63	293	302
60	63	64	297	304

materiál	hmotnost [g]			
len 50 %	bandáž		rukavice	
čas [min]	len	bavlna	levá	pravá
0	58	59	292	300
20	59	60		
40	60	61	294	302
60	61	63	295	303

materiál	hmotnost [g]			
vlna	bandáž		rukavice	
čas [min]	vlna	bavlna	levá	pravá
0	38	58	289	297
20	39	60		
40	42	63	294	301
60	42	64	297	302

materiál	hmotnost [g]			
vlna	bandáž		rukavice	
čas [min]	vlna	bavlna	levá	pravá
0	38	58	289	297
20	40	61		
40	41	62	294	302
60	43	64	295	303

materiál	hmotnost [g]			
vlna	bandáž		rukavice	
čas [min]	vlna	bavlna	levá	pravá
0	38	58	289	298
20	39	60		
40	42	63	292	301
60	44	66	294	302

materiál	hmotnost [g]			
nylon	bandáž		rukavice	
čas [min]	nylon	bavlna	levá	pravá
0	34	58	289	297
20	36	59		
40	38	62	292	299
60	39	63	295	303

materiál	hmotnost [g]			
nylon	bandáž		rukavice	
čas [min]	nylon	bavlna	levá	pravá
0	35	58	289	300
20	37	61		
40	38	62	294	302
60	40	65	299	305

materiál	hmotnost [g]			
nylon	bandáž		rukavice	
čas [min]	nylon	bavlna	levá	pravá
0	35	59	290	301
20	36	60		
40	38	63	294	302
60	41	65	297	305

Příloha 2. Přírůstky vlhkosti

Přírůstky vlhkosti bandáží a rukavic v [g] po úsecích hodinového tréninku

materiál	přírůstek vlhkosti [g]			
len 50 %	bandáž		rukavice	
čas [min]	len	bavlna	levá	pravá
0	0	0	0	0
20	2	1		
40	4	4	3	3
60	5	5	4	4

materiál	přírůstek vlhkosti [g]			
len 50 %	bandáž		rukavice	
čas [min]	len	bavlna	levá	pravá
0	0	0	0	0
20	2	2		
40	4	5	4	5
60	6	6	8	7

materiál	přírůstek vlhkosti [g]			
len 50 %	bandáž		rukavice	
čas [min]	len	bavlna	levá	pravá
0	0	0	0	0
20	1	1		
40	2	2	2	2
60	3	4	3	3

materiál	přírůstek vlhkosti [g]			
vlna	bandáž		rukavice	
čas [min]	vlna	bavlna	levá	pravá
0	0	0	0	0
20	1	2		
40	4	5	5	4
60	4	6	8	5

materiál	přírůstek vlhkosti [g]			
vlna	bandáž		rukavice	
čas [min]	vlna	bavlna	levá	pravá
0	0	0	0	0
20	2	3		
40	3	4	5	5
60	5	6	6	6

materiál	přírůstek vlhkosti [g]			
vlna	bandáž		rukavice	
čas [min]	vlna	bavlna	levá	pravá
0	0	0	0	0
20	1	2		
40	4	5	3	3
60	6	8	5	4

materiál	přírůstek vlhkosti [g]			
nylon	bandáž		rukavice	
čas [min]	nylon	bavlna	levá	pravá
0	0	0	0	0
20	2	1		
40	4	4	3	2
60	5	5	6	6

materiál	přírůstek vlhkosti [g]			
nylon	bandáž		rukavice	
čas [min]	nylon	bavlna	levá	pravá
0	0	0	0	0
20	2	3		
40	3	4	5	2
60	5	7	10	5

materiál	přírůstek vlhkosti [g]			
nylon	bandáž		rukavice	
čas [min]	nylon	bavlna	levá	pravá
0	0	0	0	0
20	1	1		
40	3	4	4	1
60	6	6	7	4

Příloha 3. Korelační koeficienty

Vypočítaný korelační koeficient z přírůstku hmotnosti

hmotnost [g]				
bandáž		rukavice		
len 50 %	bavlna	levá	pravá	
57	58	289	297	
61	62	292	300	
62	63	293	301	
57	58	289	297	
61	63	293	302	
63	64	297	304	
58	59	292	300	
60	61	294	302	
61	63	295	303	
korelační koeficient	0,86	0,89		

hmotnost [g]				
bandáž		rukavice		
vlna	bavlna	levá	pravá	
38	58	289	297	
42	63	294	301	
42	64	297	302	
38	58	289	297	
41	62	294	302	
43	64	295	303	
38	58	289	298	
42	63	292	301	
44	66	294	302	
korelační koeficient	0,85	0,93		

hmotnost [g]				
bandáž		rukavice		
nylon	bavlna	levá	pravá	
34	58	289	297	
38	62	292	299	
39	63	295	303	
35	58	289	300	
38	62	294	302	
40	65	299	305	
35	59	290	301	
38	63	294	302	
41	65	297	305	
korelační koeficient	0,94	0,84		