



Vliv složení a způsobu prošíání na termofyziologické vlastnosti vybraných přikrývek

Bakalářská práce

Studijní program: B3107 – Textil

Studijní obor: 3107R006 – Textilní a oděvní návrhářství

Autor práce: **Lucie Tomovová**

Vedoucí práce: prof. Ing. Luboš Hes, DrSc.





Influence of a composition and method of stitching on the thermophysiological properties of a selected blankets

Bachelor thesis

Study programme: B3107 – Textile

Study branch: 3107R006 – Textile and Fashion Design - Textile Design and Technology

Author: **Lucie Tomovová**

Supervisor: prof. Ing. Luboš Hes, DrSc.



Technická univerzita v Liberci

Fakulta textilní

Akademický rok: 2017/2018

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lucie Tomovová**

Osobní číslo: **T15000283**

Studijní program: **B3107 Textil**

Studijní obor: **Textilní a oděvní návrhářství**

Název tématu: **Vliv složení a způsobu prošíání na termofyziologické vlastnosti vybraných příkrývek**

Zadávací katedra: **Katedra designu**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Uveďte základní poznatky o termofyziologickém komfortu textilií a způsobech hodnocení jejich paropropustnosti a prodyšnosti.
2. Opatřete nejméně 5 tenkých prošívaných příkrývek o podobné tloušťce, odlišném složení povrchových tkanin a s různými způsoby prošíání. Popište a změřte délky prošíání jednotlivých příkrývek v kruhu o ploše 1 dm².
3. Proměřte paropropustnost zkoumaných vzorků na přístroji PERMETEST, tepelný odpor a tepelnou jímavost na přístroji ALAMBETA a prodyšnost na přístroji FX3300.
4. Porovnejte a vyhodnoťte vliv prošíání a složení příkrývek na jejich termofyziologické vlastnosti a tepelný omak. Výsledky všech měření zpracujte pomocí statistických metod a zobrazte graficky.



Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: **25**

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

HES, Luboš, SLUKA, Petr. Úvod do komfortu textilií. Liberec: Skriptum TUL-FT, Technická univerzita, 2005. ISBN 80-7083-926-0

KUNEŠ, Josef. a kol. Tepelné bariéry. Praha: Academia, 2003. ISBN 80-200-1218-4

Vedoucí bakalářské práce: **prof. Ing. Luboš Hes, DrSc.**


Katedra hodnocení textilií

Datum zadání bakalářské práce: **5. října 2017**

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


Ing. Jana Drašarová, Ph.D.
děkanka




Ing. Renata Štorová, CSc.
vedoucí katedry

V Liberci dne 28. března 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:

Poděkování

Ráda bych poděkovala firmě 2G Lipov, která mi s nadšením a velkou ochotou poskytla vzorky pro testování. Panu prof. Ing. Luboši Hesovi, DrSc., kterému děkuji nejenom za pomoc při vzniku této práce, ale především za jeho přednášky, při kterých mě donutil přemýšlet o textilu nejenom jako o estetickém předmětu, ale především předmětu funkčním. A největší poděkování patří rodičům a příteli, kteří mi pomohli jít za svým snem.

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá termofyziologickým komfortem příkrývek na spaní dodané od firmy 2G Lipov. Cílem práce je zjistit a vyhodnotit jak příkrývky ovlivňuje prošití, které fixuje jejich výplně. Teoretická část práce je zaměřena na všeobecné informace týkající se komfortu a testovaného materiálu a praktická část se týká měření, provedených na přístrojích Alambeta, Permetest a FX3300, která jsou završena vyhodnocením jejich výsledků za pomoci grafů s regresními křivkami.

Klíčová slova:

Komfort, příkrývka, prošití, prodyšnost, paropropustnost, tepelný odpor, tepelná jímavost

Abstract

This bachelor thesis main focus is thermophysiological comfort of sleeping blankets supplied by 2G Lipov. Aim of the work is to find out and evaluate the effect of stitching on the blankets. The theoretical part is focused on general information regarding comfort and the practical part relates to measurements made on Alambeta, Permetest and FX3300 devices, and is finished by evaluation of the results, using charts with regression curves.

Keywords:

Comfort, blanket, stitching, breathability, vapor permeability, thermal resistance, heat recovery

Obsah

1. Úvod.....	9
2. Teoretická část	10
2.1 Lidská pokožka	10
2.1.1 Funkce kůže	10
2.2 Termoregulace	11
2.3 Odvod vlhkosti z povrchu lidského těla	13
2.3.1 Kapalná vlhkost	14
2.3.1.1 Difúze.....	14
2.3.1.2 Kapilární odvod vlhkosti	14
2.3.1.3 Sorpce	14
2.3.2 Plynná vlhkost.....	15
2.4 Komfort textilií	15
2.4.1 Psychologický komfort	16
2.4.2 Patofyziologický komfort	17
2.4.3 Senzorický komfort.....	17
2.5 Přikrývky	18
2.5.1 Historie.....	20
2.5.2 Materiály	22
2.5.2.1 Bavlna	24
2.5.2.2 Polyester.....	25
2.5.2.3 Vlna.....	26
2.5.2.4 Peří	27
3. Praktická část	28
3.1 Testovaný materiál.....	28

3.2 Použité přístroje	30
3.2.1 Alambeta.....	30
3.2.2 Permetest.....	31
3.2.3 FX3300	32
3.3 Použité vzorce.....	33
3.3.1 Tepelná jímavost b.....	33
3.3.2 Tepelný odpor r	33
3.3.3 Výparný odpor Ret.....	33
3.3.4 Prodyšnost.....	33
3.3.5 Součinitel korelace.....	34
3.4 Měření.....	35
3.4.1 Tepelná jímavost.....	35
3.4.2 Tepelný odpor	37
3.4.3 Výparný odpor	39
4. Závěr	43
5. Seznam použitých symbolů	45
6. Seznam použité literatury a zdrojů	46
7. Seznam použitých obrázků	47

1. Úvod

Spánek je jednou z nejdůležitějších potřeb každého člověka. Dochází k uvolnění svalstva, zpomalení dýchání a celkovému snížení tělesné teploty. Proto, aby se člověk cítil komfortně, je důležité vybrat správnou přikrývku, která udrží ideální teplotu po celou noc, bude propouštět vodní páru a zároveň nás bude hřát na dotek. Při výběru musíme hledět na materiál výplně a složení svrchního materiálu. Výběr je v dnešní době opravdu pestrý, můžeme si vybrat výplně od velbloudího rouna po dutá polyesterová vlákna s karbonem, svrchní materiál z hedvábí, polyesteru, ze směsi nebo bavlny.

Bakalářská práce pojednává o vlivu paropropustnosti, tepelném omaku a tepelném odporu prošitých přikrývek. Měřené vzorky přikrývek jsou poskytnuty od proslulé české firmy 2G Lipov s.r.o. Měření bude prováděno na přístrojích Permetest a Alambeta. Jako závěr předpokládám zjištění, že při výběru přikrývky je potřeba brát v potaz složení materiálu a množství prošití. Prošití stlačí veškerý materiál tak těsně k sobě, že v něm zůstane minimum vzduchu, který by nás ohřál a pára tak nebude mít možnost dostat se skrz.

Proto jsem se rozhodla zpracovat toto téma a zjistit skutečný vliv složení a designového prošití přikrývek na paropropustnost, tepelný omak a tepelný odpor.

2. Teoretická část

2.1 Lidská pokožka

Lidská kůže je s plochou 1,6 až 1,8 m² největším orgánem lidského těla. Většina savců má kůži pokrytou ochlupením (někdy tzv. srstí). Hlavní funkcí je oddělení a ochrana vnitřního prostředí organismu před vlivy vnějšího prostředí.

Kůže se skládá ze tří základních částí, pokožky, škáry a podkožního vaziva. Pokožku neboli epidermis tvoří mnoho vrstev buněk. Ve spodní části se nachází pigmentové barvivo melanin, které chrání kůži před škodlivými účinky UV záření. Většinu živin získává ze škáry.

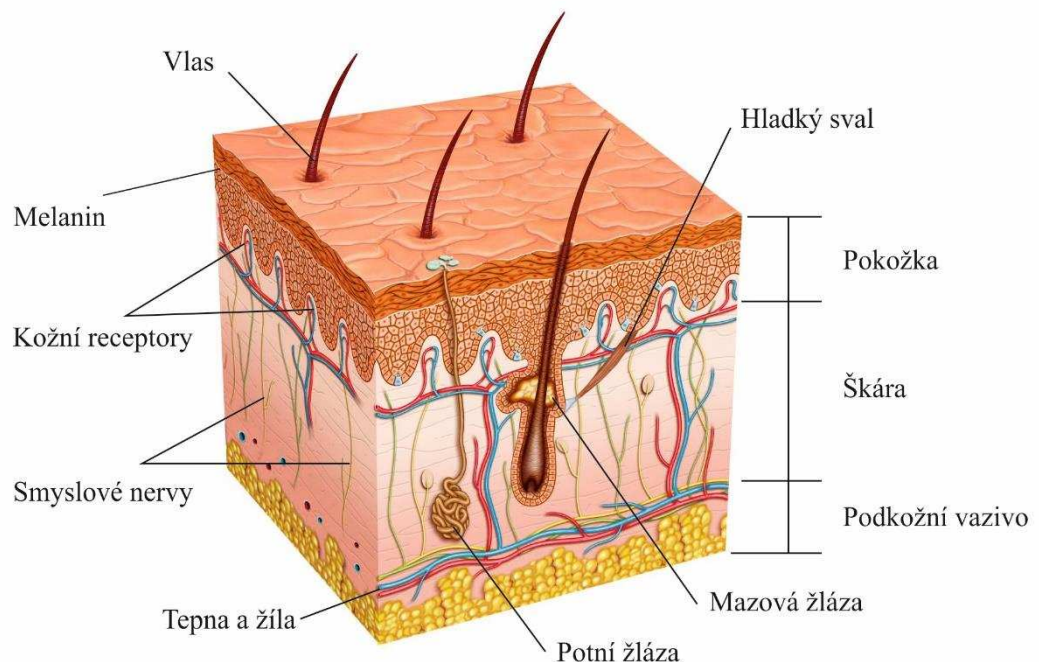
Škáru (dermis, corium nebo cutis) tvoří vazivo obsahující kolagenová a elastická vlákna. V průběhu času tato vlákna ubývají, což má za důsledek snížení pružnosti kůže a vznik vrásek. V škáře se nachází mnoho krevních vlásečnic pro výživu pokožky a také nervová zakončení, díky nimž cítíme dotek, bolest, chlad nebo teplo. Aby do pokožky pronikaly živiny skrze větší plochu, jsou tyto vlásečnice různě zvlněné, čemuž vděčíme třeba za lidské otisky prstů.

Podkožní vazivo (hypodermis) je izolační vrstva chránící proti teplotním vlivům a mechanickému poškození svalů. Obsahuje tukové buňky, které slouží jako rezervoár energie a zároveň jsou v nich rozpuštěny některé vitaminy. Podkožní tuková vrstva určuje tvar a hmotnost celého těla.

2.1.1 Funkce kůže

- Ochranná – kůže tvoří bariéru mezi organismem a vnějším prostředím, chrání proti vniknutí škodlivých látek, toxických částic, mikroorganismů nebo před UV zářením
- Smyslová – kůže pomocí nervových zakončení zprostředkovává vjem hmatu
- Termoregulační – pomocí potních žláz kůže ochlazuje organismus a tím pomáhá udržovat stálou teplotu těla

- Skladovací – podkožní vrstva ukládá tuk, který slouží jako rezervoár energie. Zároveň chrání před mechanickým poškozením a tepelně izoluje
- Vylučovací – prostřednictvím mazových a potních žláz kůže vylučuje z těla škodlivé či nežádoucí látky
- Resorpční – kůže absorbuje látky rozpuštěné v tukových rozpouštědlech, díky tomu je možné do těla vpravit léčivé látky formou mastí
- Komunikační – vzhled kůže nám pomáhá odhadnout stav a záměr komunikantů, například červenáním se, zblednutím nebo viditelným projevem různých onemocnění. U některých živočichů má kůže i další funkce, např. maskovací. [5]



Obrázek 1: Schéma lidské kůže [13]

2.2 Termoregulace

Stejně jako u jiných savců je termoregulace u lidí důležitým aspektem přežití. V termoregulaci se tělesné teplo vytváří většinou v orgánech, zejména v játrech, mozku a srdci, a při kontrakci kosterních svalů. Pro člověka zahrnuje přizpůsobení se různým

klimatickým podmínkám jak fyziologické mechanismy vyplývající z evoluce, tak behaviorální mechanismy vyplývající z vědomé kulturní adaptace.

Optimální teplota v lidském jádru se pohybuje okolo 37 °C (s výkyvy cca. 0,5 °C v průběhu dne), což představuje optimální podmínky organismu pro vykonávání životních funkcí.

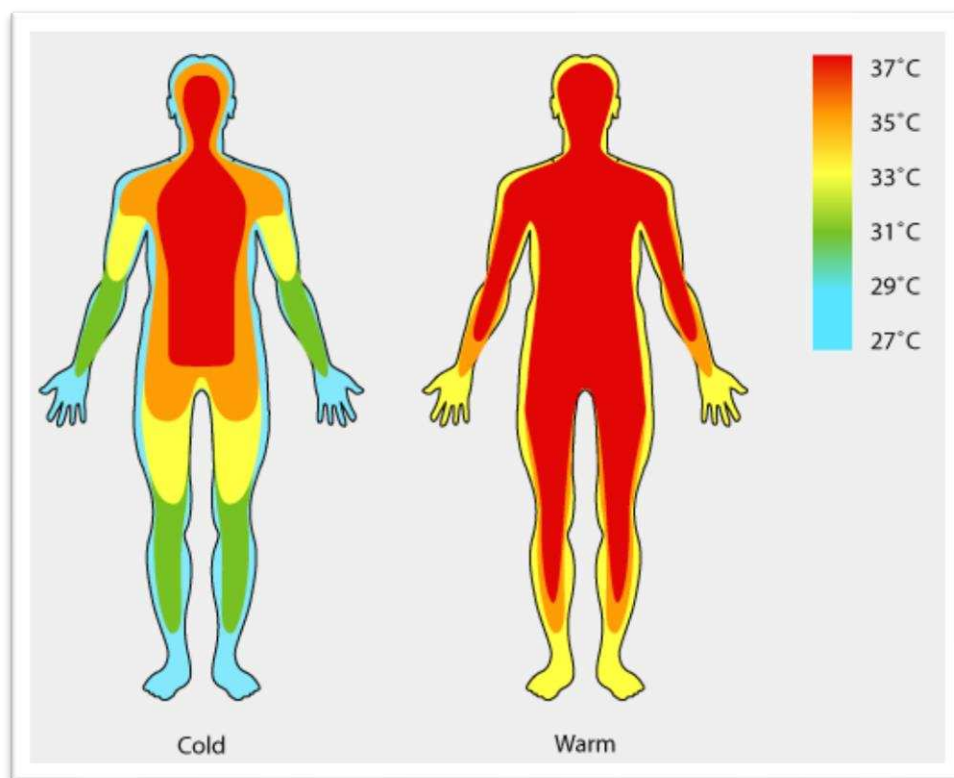
Teplota na určitých místech těla kolísá v závislosti na fyziologickém stavu těla a na okolním prostředí. V horkých podmínkách potní žlázy vylučují pot, který se pohybuje po povrchu kůže. To způsobuje tepelné ztráty prostřednictvím odpařovacího chlazení; nicméně zároveň může dojít k dehydrataci.

Účinná termoregulace je snížena v horkém a zároveň vlhkém prostředí, typicky v tropickém podnebném pásu. V chladných podmínkách se produkce potu snižuje. Miniaturní svaly pod povrchem pokožky se uzavřou a zvednou vlasové folikuly do vzpřímené polohy. Tím vytvoří dočasnou tepelnou izolaci. Svaly mohou také přijímat zprávy z termoregulačního centra mozku (hypotalamus), které způsobuje třes. Ten účinně zvyšuje produkci tepla.

Je-li náš organismus v optimálních teplotních podmínkách, zdravý a řádně prokrven, nedochází k termoregulaci. Jedná se o situaci, kterou můžeme popsat jako stav tepelné pohody nebo jako termofyziologický komfort.

Ten nastává za souběhu těchto podmínek:

- teplota pokožky je 33–35 °C,
- relativní vlhkost vzduchu je 50± 10 %,
- rychlost proudění vzduchu je 25±10 cm.s-1,
- pokožka není mokrá



Obrázek 2: Termoregulace člověka [12]

Tělesná teplota ovšem během dne kolísá, a to v rozmezí od 0,5 – 0,7 °C. Nejvyšších tepelných hodnot lidské tělo dosahuje k večeru. Nízké hodnoty naměříme ve spánku a nejnižší teplota je mezi čtvrtou a pátou hodinou ránní. [9]

2.3 Odvod vlhkosti z povrchu lidského těla

Pot je vodnatá tekutina vyloučená z apokrinních a ekrinních potních žláz. Každá z těchto žláz vytváří jiný typ potu s odlišnou funkcí. Hlavní složkou je voda, která tvoří až 99 % složení. Zbylé jedno procento obsahuje ionty sodíku, hořčíku, draslíku, chlóru a dalších minerálů.

2.3.1 Kapalná vlhkost

Pocení pomáhá člověku s termoregulací. Při odpařování potu se tělo začne ochlazovat. Je-li člověk oblečený, transport vlhkosti se řídí:

- Difúzí
- Kapilárně
- Sorpčně

2.3.1.1 Difúze

Prostup vlhkosti z kůže přes textilii je učiněn pomocí pórů. Difúzní odpor několika oděvních vrstev různých druhů a kvalit se sčítá a důležitou roli hraje i odpor vzduchových mezivrstev. Otevřené materiály mají větší propustnost pro vodní páry díky větší porositě, proto jsou pleteniny propustnější než tkaniny.

2.3.1.2 Kapilární odvod vlhkosti

Součinitel měrné tepelné vodivosti λ představuje množství tepla, které proteče jednotkou délky za jednotku času a vytvoří rozdíl teplot 1 K. S rostoucí teplotou tepelná vodivost klesá, výsledná hodnota se dělí 10^3 . Materiály, které mají vysokou hodnotu λ se označují jako vodiče, materiály s nízkou hodnotou λ jako izolátory. Nejmenší tepelnou vodivost mají materiály z velmi jemných vláken. Průměr vláken a tloušťka tepelnou vodivost zvyšují.

2.3.1.3 Sorpce

Vlhkost nebo kapilární pot proniká do neuspořádaných mezimolekulárních oblastí vlákna a dochází k navázání na hydrofilní skupiny v molekulární struktuře. Textilie by aspoň z části měla obsahovat sorpční vlákna. Proces sorpce je nejpomalejší.

Všechny tři mechanismy se na transportu vlhkosti zúčastňují současně. Nejrychlejší mechanismus transportu je kapilární a difúzní, nejpomalejším je pak transport sorpční. [5]

2.3.2 Plynná vlhkost

Vlhkost ve formě vodní páry může být v oděvních systémech, podobně jako teplo, přenášena vedením a prouděním. Hnací silou je zde gradient mezi koncentrací nasycené páry nebo nasyceným (parciálním) tlakem p_{WSAT} [Pa] na povrchu lidské pokožky a aktuální koncentrací vodní páry jejím parciálním tlakem p_{WE} [Pa] v okolním prostředí. Opačný poměr těchto parametrů násobených 100x nazýváme relativní vlhkost φ [%]. [5]

2.4 Komfort textilií

Žijeme ve velmi uspěchané a stresující době. Přesto se ale snažíme prožít spokojený a pohodlný život, a proto na vše neustále klademe vyšší nároky. To platí i u textilu. Už si nekoupíme jemný svetr z kterého je patrné, že za dva týdny bude mít žmolky, už si nekoupíme tričko na sport, které nebude funkční. Abychom ale měli větší jistotu, že si kupujeme kvalitní výrobek, který uspokojí naše smysly, musíme něco málo znát o lidském těle a komfortu obecně.

Interval tělesné teploty se pohybuje v rozmezí 35,8 °C až 37,3 °C. „Tělesná teplota není stálá a na každém místě těla se liší v závislosti na fyziologickém stavu těla a okolních podmínkách.“[5] Vnitřní teplota těla zůstává ale relativně konstantní. Pohybuje se v rozmezí od 39° C do 40°C. Lidská pokožka má několik receptorů a to na tlak, bolest a teplo. Pod pokožkou jsou potní žlázy, které naše tělo při přehřátí ochlazují. Člověk se nejvíce potí při práci, sportu nebo při nemoci, a proto je v těchto situacích potřeba klást větší důraz na funkčnost textilu.

Při pocení se z člověka vylučuje pot formou páry a kapaliny. „U volného povrchu kůže je jedinou podmínkou odparu dostatečný rozdíl parciálních tlaků páry.“ [5] Ovšem transport

vlhkosti u oblečeného člověka se mírně liší a řídí se difúzními, kapilárními a sorpčními principy. Vlhkost prostupuje skrz textil ve směru nižšího parciálního tlaku vodní páry. Difúzní odpor jednotlivých oděvních vrstev různých kvalit a druhů (nátělník, košile, podšívka, sako, plášť) se pak sčítá, přičemž značnou roli hraje i odpor vzduchových mezivrstev.

Komfort je takový stav, kdy jsou termofyziologické funkce těla v normě a člověk není nepříjemně ovlivňován ani okolím ani oděvem. Aby se člověk cítil dobře, snaží se především o to, udržet si optimální teplotu, ať už v klidu nebo při fyzické aktivitě.

Komfort dělíme na senzorický, psychologický, termofyziologický a patofyziologický. Senzorický komfort jsme schopni hodnotit pomocí doteku. Dokážeme cítit jeho jemnost, tuhost, objem a tepelný vjem. Tepelný omak je velmi zajímavou a málo uvědomovanou schopností. Je to chvilkový tepelný pocit při doteku s předmětem. Když se dotknete kovového vlákna ihned vás ochladí, avšak dotek s kašmírovým svetrem vás příjemně zahřeje. I když si to opravdu málokdo uvědomuje, je to faktor, který ovlivňuje výběr zákazníka. Tepelný omak můžeme měřit na přístroji Thermo-Labo, vyvinutý Kawabatou a Yonedou v roce 1983, nebo na Alambetě vyvinutý Lubošem Hesem a Ivanem Doležalem. Na přístroji Alambeta lze měřit i termofyziologické vlastnosti, a to vlastnosti izolační a dynamické. Mezi izolační vlastnosti patří tepelný odpor r [$W^{-1}.K.m^2$] a tepelná vodivost λ [$W.m^{-1}.K^{-1}$] a mezi dynamické řadíme tepelnou jímavost a tepelný tok.

2.4.1 Psychologický komfort

Psychologický komfort je vnímán všemi lidskými smysly, tedy kromě chuti, a to hmatem, zrakem, sluchem či čichem.

Psychologický komfort lze vnímat z více hledisek, jako je například klimatické, ekonomické, historické, kulturní, sociální či individuální.

Tedy můžeme říci, že každý lidský jedinec vnímá tento komfort subjektivně, podle toho, v jakých klimatických podmínkách žije či v jaké sociální nebo kulturní společnosti existuje. [5]

2.4.2 Patofyziologický komfort

Patofyziologickým komfortem se rozumí, že lidská pokožka odolává působení patofyziologicko-toxických vlivů. Jedná se o chemické složení materiálu, ze kterého je daný oděv vyroben a mikroorganismy vyskytující se na lidské pokožce.

Jestliže odolnost člověka, tedy lidské pokožky, není dostatečně imunní proti působení oděvu na pokožku, může dojít k vyvolání dermatózy (kožního onemocnění).

Dermatóza může být způsobena drážděním (jedná se o fyzikálně-chemický jev) nebo alergií (imunologický jev, který je důsledkem kontaktu s alergenem). [5]

2.4.3 Senzorický komfort

Senzorický komfort představuje pocity člověka při přímém styku pokožky s textilním materiálem. Tyto pocity mohou být vnímány jako příjemné, pocity měkkosti či hebkosti nebo naopak pocity nepříjemné vyvolané drážděním, škrabáním, kousáním nebo pocitem vlhkosti.

Senzorický komfort lze dělit:

- komfort nošení, kde se klade důraz na povrchovou strukturu textilií a jejich mechanické vlastnosti, schopnost textilií absorbovat a transportovat plynnou či kapalnou vlhkost
- omak, který se provádí prostřednictvím prstů a dlaně – je to velmi subjektivní hodnocení, které je špatně měřitelné

Omak lze charakterizovat vlastnostmi jako jsou hladkost (součinitel povrchového tření), tuhost (smyková či ohybová), objemnost (stlačitelnost), tepelně-kontaktní vjem.

Tepelný omak můžeme popsat jako pocit, který vnímáme při styku pokožky s textilií, například při oblékání spodního prádla, ponožek či rukavic. [5]

2.5 Přikrývky

Při výběru přikrývek a polštářů je dobré vědět pro koho budou určeny a v jakých teplotních podmínkách dotýčný převážně je, tím pádem se může určit velikost, typ povlaku a výplně a její množství.

Velmi používanou výplní je rouno. Existuje několik druhů roun, ze syntetického materiálu se používá rouno polyesterové a z přírodních materiálů se používá bavlna, hedvábí a vlna. Rovněž často využívaná je vlna z kašmíru, vlna ovčí a vlna z velblouda. Vlna dokáže skvěle absorbovat vlhkost, odvádí ji od těla a velmi hřeje. Další skvělou vlastností je její nehořlavost. Má samozhášecí vlastnosti, takže při vzplanutí se začne škvařit a plamen uhasne. Vlnu je možné rovněž prát do 30°C při použití prostředků s lanolínem. Mezi negativní vlastnost, krom ceny, patří plstění. Pokud rouno není v povlaku upevněné, je zcela jisté, že při praní se výplň srazí a ztuhne. Proto je quiltování velmi důležité. Stejně jako peří, i vlnu pojídá hmyz, zejména moly.

„Technický pokrok nelze zastavit ani v oblasti ložního prádla, a jelikož posedlost člověka konkurovat matce přírodě je pro něj neustálou výzvou, pronikla umělá vlákna i do výroby přikrývek.“ [3] Asi nejpoužívanějšími umělými vlákny jsou tzv. dutá vlákna z polyesteru, jenž jsou dobrým izolátorem. Dokáží v sobě udržet nehybný vzduch, který člověka zahřeje, jsou lehká, jemná a dají se bez problému prát. "Vyrábí se rovněž jako polyesterové kuličky. Nemají tendenci se po vyprání shlukovat a díky tomu zůstávají polštáře a přikrývky stále nadýchané a poddajné. V mnohém připomínají prachové peří, ale na rozdíl od peří jsou

příkrývky z polyesterových kuliček vhodné i pro alergiky a astmatiky. Syntetická vlákna zlepšují vlastnosti a kvalitu výrobku – zachovávají stálost objemu a mají vysokou schopnost regenerace po vyprání." [4] I přestože je syntetika tak odmítaná, u příkrývek to zas až takový problém není, jsou totiž vhodné pro alergiky a astmatiky.

Nejdelší tradici mají příkrývky s výplní péřovou. Již dávno se vědělo, že peří má opravdu výborné vlastnosti, zejména vzdušnost, tepelnou izolaci, tvarovou stálost a velkou vzduchovou kapacitu. Do peřin se používá peří drané nebo prachové. Prachové peří má velmi tenký stvol, z kterého vyrůstá až 70 000 „vlákýnek“, která mají malé vzduchové komůrky. Milióny vzduchových komůrek pak vytváří účinnou tepelnou bariéru. Čím více se použije prachového peří do příkrývek, tím více bude peřina těžká. Peří dokáže udržovat optimální teplotu jen tehdy, pokud není příliš stlačené. Při načechrání dobře dýchá a perfektně odvádí vlhkost od těla. Peří nám může při správném zacházení vydržet až několik desítek let. Avšak má i několik záporných vlastností. Peří podléhá UV záření, při navlhnutí snižuje izolační schopnosti a při čištění je nutné použít speciální zařízení. Pouze méně objemné příkrývky nebo polštáře je možné v dnešní době prát v pračce a následně usušit v sušičce. Peří se obecně nedoporučuje sušit na slunci, jelikož určitá část peří by se mohla vysušit natolik, že by popraskala.

Pokud někdo tvrdí, že má alergii na peří, tak neříká pravdu. Dotyčný má alergii na roztoče, kteří mají v peří ideální podmínky pro život. Ideální teplota je pro ně 25 °C a vlhkost vzduchu 75 %. Živí se prachem a odumřelou kůží, které za týden v posteli necháme až 5 g. Zahubení roztočů můžeme docílit tím, že je vystavíme velmi nízkým nebo naopak velmi vysokým teplotám, snížením vlhkosti v místnosti a pravidelným zbavováním prachu.

U péřové výplně dochází k sypaní peří, kdy se díky ostrému ostnu peří prodere skrz povlak ven. Proto se na tento typ výplně používá sypkovina. Je to hustě tkaná tkanina z bavlněných nebo směsových přízí, tkaná v atlasové, plátňové nebo keprové vazbě. Mezi užitkové vlastnosti, kromě nepropustnosti peří, patří pevnost v tahu a stálost barvy v potu a oděru. Toho je docíleno, kromě velmi husté dostavy, škrobením, speciálními apreturami, voskováním, silným mandlováním a kalandrováním. Sypkoviny se nesmí prát, protože by se porušila apretura a efekt dosažený mandlováním a tím by se porušila i funkčnost tkaniny.

Česká firma 2G Lipov vyrábí přikrývky a polštáře z nejrůznějších přírodních výplní – peří, vlny, hedvábí, ale i ze srsti velblouda. Na svých webových stránkách uvádí, že všechny jejich produkty s přírodní náplní mají vnější materiál přikrývky a polštářů vyrobený právě ze 100% bavlněné sypkoviny, což ale není ta nešťastnější kombinace. Bavlna při navlhnutí nabobtnává a pokud je tkaná v takové dostavě jako je sypkovina, při navlhnutí se stává nepropustnou, tudíž hůře odvádí vlhkost. Nemocný člověk, který se chce zpotit, pak pod (laicky řečeno) dekou nevydrží moc dlouho, protože se začne „topit“ ve svém vlastním potu. U výplně z peří se dá tento nedostatek v rámci možností zanedbat, jelikož potřebujeme upřednostnit to, aby se peří nedostalo ven a přikrývka se tak dala užívat, ale u výrobku z vlny nebo hedvábí to nutné není. Bylo by jistě lepší použít směšovou tkaninu, která by nebyla upravována pro nepropustnost peří a zaručila by tak člověku lepší komfort.

Určitě dobré využití mají celoroční přikrývky. V létě se nemusí člověk potit pod dvou kilovou peřinou, nýbrž si ji odepne a spí v pohodlí pod tenkou, a naopak v zimě si ji připne opět k sobě a je v teple. Po finanční stránce to je jistě výhodnější, jelikož se nemusí v zimě tolik topit a peřiny déle vydrží. Pokud se dají prát, tak jednou za rok před úklidem do skříně se vyperou, usuší a člověk tak nemusí být jednu noc bez přikrývky

2.5.1 Historie

Spíme pod různými dekami – tenkými i tlustými, těžkými i lehkými, jednoduše či složitě prošívány, vzorovanými, v pastelových barvách umělých vláken a různých velikostí. Jejich složení a vlastnosti ale málokoho zajímá. Přesto právě přikrývka hraje velkou roli při spokojeném spánku.

Jako nejstarší přikrývkou vůbec je zaznamenána kůže. Časem si lidé ale začali uvědomovat, že kožené vaky, které byly vycpané senem nebo slámou, nejsou zcela praktické. Nedaly se prát a byly velmi těžké. Okolo roku 1500 přišel zlom, který vývoj dek nadobro změnil. Plátno se začalo vyrábět ve velkém a začalo být levné.

Nejtradičnější výplní příkrývek je peří. „Bývalo jich v českých domácnostech přenáramně mnoho. Vycpávali je peřím všelikterakých ptáků. Někdy čteš také o peřinách peří nedraného. Roku 1523 měl kdosi v Praze čistou peřinu labutího prachu [2].“ Peří je lehké (obzvláště tedy peří prachové), elastické a pružné, proto drží svůj tvar a zadržuje vzduch, který skvěle izoluje spící tělo od chladného prostředí. V minulosti byly peřiny významnou součástí domácnosti a také byly považovány za značný majetek. Často byly právě peřiny dávány nevěstám jako dar. Peřiny dostávaly alespoň dvě, dále pak ložní povlečení, dva spodní a jeden svrchní polštář, čtyři podušky. „Do jedné peřiny se vejde velké množství peří, a tak připravit takové věno znamenalo vychovat hejno hus, oškubat je a sedrat peří patřilo hlavně v zimě k večernímu posezení a společenské zábavě.“ [1]



Obrázek 3: Belgická postel z roku 1465 [15]

V českých krajích bylo typické pro nejprostší lid mít „matraci“ ze slámy, na té mít tenčí peřinu, na kterou si lehal člověk a přikrýval se další nadýchanou peřinou. Nebo se usínalo také na pecích, které byly krásně vyhřáté. Peřina byla často povlékána do nádherných, ručně tkaných povlaků, převážně červenobílého pruhovaného kanafasu nebo z materiálu utkaného z bavlny nebo lnu v kostkovém vzoru. Nemohl ovšem chybět i nádherný modrotisk. Od dnešního povlečení se liší nejenom materiálem ale i uzavíráním. Ušitá peřina i polštář měly všitou krajkovou vložku, která dělala značnou parádu. Majetek hospodyně se určoval na základě toho, kolik peřin měla nastlaných na posteli. „Byly nejen vystavovány, ale i veřejně, aby všichni viděli, o svatbě převáženy na vyzdobeném žebříňáku spolu s truhlou, skříní a dalšími kusy výbavy.“ [1]

Bohatí lidé lehávali do postelí, které se dotýkaly až nebesů zavěšených nad postelí. Peřin a polštářů mívali v postelích tolik, že při spaní spíš seděli, než leželi. „Po hojnosti tehdejších peřin touží též neomalený Gaurinus: prý lidé válejí se v nich jako polní myši v zemských děrách; v mnohých místech říše německé (Čechy k tomu přibíraje) vídal prý u velkých postelích spodní dvě i tři peřiny – věc to ješitná a lehkomyšlná – na nich pak naházeno peřin, jakoby nějaká pevnost a hradba nezdolná byla, a to vše proti kázni a ctnosti.“ [2]

V dnešní době je vše jinak. Snažíme se mít všeho pomálu. Příkrývku a polštář potřebuje většinou každý po jednom kusu. Za to si více potrpíme na jejich složení, kvalitě a vlastnostech.



273. Toskana 1337: Bettgestell mit Malerei
Pistoja, Ospedale del Ceppo

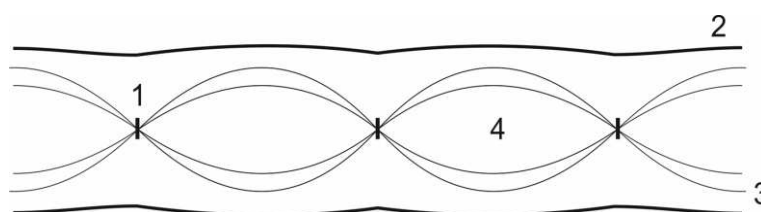
Obrázek 4: Italská postel z roku 1337 [16]

2.5.2 Materiály

Při našem každodenním odpočinku nás v posteli obklopuje spousta vrstev textilu a každý z nich má na nás jistý vliv. Čím více vrstev obsahuje naše peřina, tím horší je její paropropustnost, ale zase lepší tepelná izolace.

Začněme tedy výplní, která je vsítá do vaku. Vak je prošitý skrz na skrz, aby výplň zafixoval a ona se nám tak nemohla při spaní nebo praní shrnout. Ovšem i toto pouhé prošití může mít obrovský vliv na termofyziologické vlastnosti deky. Čím více je výplň k sobě stlačena, tím méně obsahuje vzduchu, tudíž se snižuje její tepelná izolace a zároveň i paropropustnost.

Pokud máme výplň z peří, je zapotřebí použít jako svrchní materiál textilii s největší dostavou a tou je sypkovina. Sypkovina je plátno utkané z bavlny, která má jedinečnou vlastnost zadržovat vodu a bobtnat. V tento moment se sypkovina stává téměř nepropustnou pro vodní páry, takže z hlediska komfortu má i sypkovina své nevýhody. Proto, aby se předešlo tomuto stavu, by bylo vhodné pro tkaní sypkoviny využít bavlnu mercerovanou, kdy vlákno je již nabobtnané. Pro ostatní výplně je možné použít i jiné textilie. V dnešní době je oblíbený polyester, který má dlouhou životnost, je odolný proti škodlivým organismům, málo nízkou navlhavost, celkově se dají jeho vlastnosti snadno zlepšovat a je levný.



Obrázek 5: 1- prošití, 2- povlečení, 3- vak, 4- výplň [11]

Poslední vrstvou je povlečení a prostěradlo. Povlečení má tři funkce. Chrání proti znečištění matrace a lůžkovin, zvyšuje tepelný komfort a rovněž má funkci estetickou. Z hygienických důvodů je povlečení velmi důležité. Člověk se v noci potí a třením uvolňuje odumřelé kožní šupinky, které mají v oblibě roztoči. Povlečení se snadno sundá, vypere, vyžehlí a znovu navleče. Alergie na roztoče může způsobit slzení očí, zánět spojivek, dušnost, bolest hlavy, ekzémy, vyrážky ale i astma a zduření nosních sliznic. Proto by se žehlení povlečení nemělo opomíjet, protože právě vysoká teplota je dokáže usmrtit. Můžeme si vybrat povlečení z nejrůznějších materiálů, barev a vzorů a příjemně si jím můžeme zútulnit byt.

2.5.2.1 Bavlna

Bavlna je textilním vláknem rostlinného původu. Jejím základem je celulóza. Do Evropy se dostala až v pozdním středověku. V době průmyslové revoluce se stala díky svým fyzikálním vlastnostem velmi důležitou pro textilní průmysl a koncem 19. století tvořila přibližně 80 % objemu všech textilních materiálů. V dnešní době si sice bavlna udržela postavení nejvýznamnějšího přírodního vlákna, ale nyní je její význam narušen vlákny syntetickými.

Je nositelem mnoha vlastností, které činí bavlnu nenahraditelnou. Bavlna je schopna absorbovat vodu, je méně pružná, měkká, splývavá a příjemná na omak. Dobře snáší vysoké teploty, dá se vyvařovat i žehlit. Snáší dobře alkalické prostředí. Snadno se barví a tiskne.

Její negativní vlastností je mačkavost. Ta se dá zmírnit finální úpravou nebo směřováním se syntetickými vlákny. Kvalita se posuzuje dle místa sběru a délky vlákna (pohybuje se od 10 do 60 mm). Vláknem bavlny je ploché, stužkovitě kroucené a ploché s vnitřní dutinou.

Bavlněná vlákna jsou obsažena ve více než 50 % vyráběných textilií. [7]

Vlastnosti:

Výhody

- vysoká pevnost v tahu (245-373 mN/tex)
- vysoká pevnost v oděru (za mokra se zvyšuje)
- tvarová stálost
- vysoká sorpční schopnost
- tepelná odolnost
- příjemný omak

Nevýhody

- mačkavost
- srážlivost
- pomalé sušení [6]

2.5.2.2 Polyester

PES je nejuniverzálnější ze všech chemicky vyráběných textilních vláken. Polyester je velmi odolný – snáší i vyšší teploty, takže na polyesterových tkaninách výborně drží sklady a plisování. Polyester je tvarově stálý, nemačká se, je odolný proti působení světla a proti molům i plísním. Je také měkký a hebký na omak, avšak absorbuje jen velmi málo vlhkosti.

"Polyester můžeme prát v pračce při 40 °C, přičemž některé druhy polyesterových tkanin snášejí i teploty kolem 60 stupňů. Příliš vysoká teplota prací lázně však může způsobit zmačkání tkaniny, které se později již jen velmi obtížně odstraňuje." [6]

PES vlákna obsahují esterovou skupinu. Základní surovinou je ropa, z ní (esterifikací kyseliny tereftalové a etylénglykolu) se získá polyethylentereftalát a následným zvlákňováním a dloužením vzniká vlákno. V České Republice se můžeme setkat též s názvem TESIL.

Mísením přírodních vláken s polyesterem se dosáhne v mnohém směru zlepšení užitečných vlastností příze. [7]

Vlastnosti:

Výhody

- vysoká odolnost na světlo
- nízká navlhavost (rychlé schnutí)
- vysoká odolnost vůči otěru
- tvarová stabilita
- snadná údržba

Nevýhody

- špatné sorpční vlastnosti (hydrofobnost)
- zadržuje statický náboj
- na omak spíše nepříjemný
- žmolkovatost [3]

2.5.2.3 Vlna

Největšími a nejdůležitějšími „producenty“ vlny jsou ovce, ale vlna se získává také z chlupů a srsti dalších zvířat – například kašmír a mohér ze srsti koz nebo angora z králíčích chlupů. K dalším zdrojům vlny patří srst alpak, lam a velbloudů.

"Vlna je relativně odolná jak proti špíně, tak proti mačkání. Dokáže přijmout až 40 % vlhkosti. Dále se vyznačuje velkou hřejivostí, jejíž míra se ještě zvyšuje valchováním." [6]

Chemickou podstatou je bílkovina, z čehož vyplývá nesnášenlivost vysokých teplot (praní do 30 °C), odolnost vůči kyselinám (praní v saponátech), nesnášenlivost alkalického prostředí (mýdlové roztoky ji poškozují). Výrobky jsou hřejivé, poddajné, prodyšné a příjemné na omak.

Negativní vlastností vlny je plstnatění. Je to důsledek styku s alkalickým prostředím a vysokými teplotami při praní. Plstnatění lze částečně zabránit speciální úpravou.

Vlastnosti:

Výhody

- odolnost vůči otěru
- zadržování vnější vlhkosti
- pohlcování UV záření
- pórovitost – absorpce
- pružnost

Nevýhody

- žmolkovatost
- plstnatost
- srážlivost za vysoké teploty
- vysoká cena

2.5.2.4 Peří

Peří má díky své schopnosti zadržovat vzduch výborné tepelně-izolační vlastnosti. Je vzdušné, měkké a dokáže odvádět vlhkost od těla. V drtivé většině případů se používá peří kachní a husí, ale peřina se může vyrobit i z krútího a velmi drahého kajčího peří, které je schopné zadržet až trojnásobné množství vzduchu.

Peřiny váží 2-4 kg. Je to dáno pochopitelně množstvím, ale i druhem peří. Peří může být prachové nebo člunkové. Člunkové se musí drát nebo sekat, protože tvrdé brko by se dostávalo skrz textilií. Peří má i své nevýhody. Podléhá UV záření a stárne. Prach který se z něho dostává do ovzduší může způsobit alergii.

Používá se peří zejména z husy bílé nebo z husy čínské, které je šedé barvy a jeho cena je dokonce nižší. Často používané je rovněž peří z kachny, které má ovšem velmi charakteristický pach a obsahuje málo prachového peří, takže není příliš pohodlné. Velkým unikátem je kajčí peří. Jsou to divocí ptáci, kteří za sebou po vylíhnutí mláďat zanechají hnízda s jemnými chomáčky vytrhaných peříček z prsou a břicha samice. Kajky jsou chráněné, a proto sběr provádějí zkušení sběrači, kteří jsou ročně omezeni množstvím sběru dle počtu hnízd. Je velmi jemné, lehké a hřejivé, a proto jej mimo jiné používají horolezci. Tento náročný proces sběru a vysoká kvalita peří se odráží v jejich astronomické ceně. [5]

Vlastnosti:

Výhody

- tepelná izolace
- nízká hmotnost
- dlouhá životnost

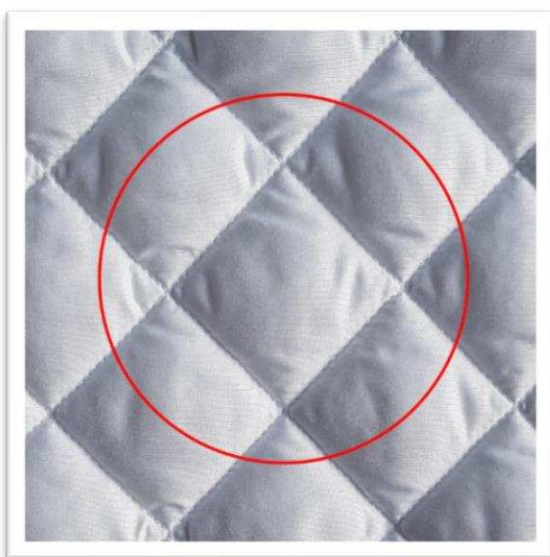
Nevýhody

- navlhavost
- prašnost
- vysoká cena

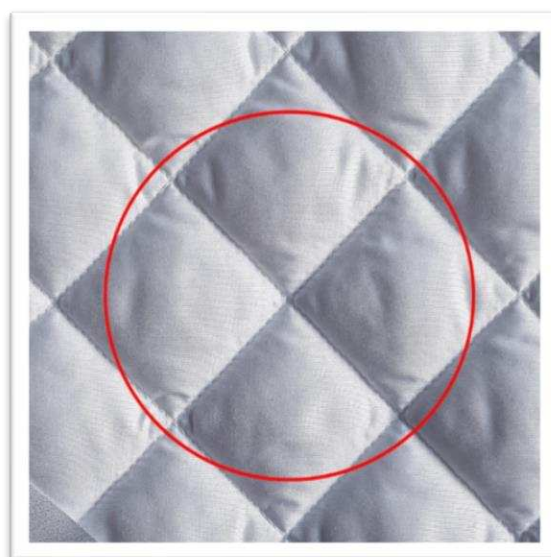
3. Praktická část

3.1 Testovaný materiál

Od českého výrobce 2G Lipov mi bylo poskytnuto 9 různých vzorků o ploše 40x30 cm, obsahujících polyesterové rouno, jako izolační výplň a svrchní materiál složený ze tří kombinací bavlny a polyesteru. V průběhu měření budou testované vzorky barevně rozděleny do tří skupin dle složení (viz. tabulka), z důvodu lepší orientace při vyhodnocování výsledků.



Obrázek 7: Geometrie kontaktu ve tvaru čtverce [11]



Obrázek 6: Geometrie kontaktu ve tvaru kříže [11]



Obrázek 8: Vzorky s různým prošitím [11]

Naměřené hodnoty prošíání jednotlivých dek byly provedeny v rozmezí kružnice o poloměru 5 cm, střídající se v místě křížové a čtvercové geometrii kontaktu. Jelikož prošíání byla různých tvarů a délek, bylo potřeba zakreslit jednotlivé kružnice na požadované vzorky a prošíání opatrně vyměřovat pomocí nitě. Pro přesnější výsledky byl každý vzorek měřen šestkrát - 3 měření v místech čtvercové geometrie a 3 měření v místech geometrie křížové. Do tabulky byly následně zapsány jejich aritmetické průměry. Délka stehů u všech příkrývek byla 3 mm. Všechny vzorky obsahují polyesterovou výplň.

Vzorek	Prošíání v kružnici o poloměru 5 cm (v kříži)	Prošíání v kružnici o poloměru 5 cm (ve čtverci)	Aritmetický průměr	Složení povlaku	Složení výplně
1.	27,4 cm	35,2 cm	31,3 cm	35 % bavlna 65 % PES	100 % PES
2.	21,1 cm	37,8 cm	29,45 cm	35 % bavlna 65 % PES	100 % PES
3.	27,8 cm	35,2 cm	31,5 cm	100 % PES	100 % PES
4.	32,5 cm	32,8 cm	32,65 cm	100 % PES	100 % PES
5.	35,3 cm	35,5 cm	35,4 cm	100 % PES	100 % PES
6.	33,2 cm	34,8 cm	34 cm	100 % PES	100 % PES
7.	37,6 cm	35,5 cm	36,55 cm	100 % bavlna	100 % PES
8.	27,4 cm	38,3 cm	32,85 cm	100 % bavlna	100 % PES
9.	53,5 cm	29,5 cm	41,5 cm	100 % bavlna	100 % PES

Tabulka 1: Parametry testujících vzorků

3.2 Použité přístroje

3.2.1 Alambeta

Alambeta je počítačem řízený komerční poloautomat, který vypočítá statistické parametry měření. Byl vyvinut Lubošem Hesem a Ivanem Doležalem na Katedře hodnocení textilií Technické univerzity v Liberci a je určen k měření termofyzikálních parametrů textilií, případně jiných netkaných textilních materiálů. Přístroj je opatřen autodiagnostickým programem zabraňujícím chybným operacím. Celé měření na tomto přístroji netrvá déle jak 5 minut. U přístroje Alambeta je využito impulsní okrajové podmínky 1. druhu – dané konstantní teplotou kontaktní měřicí plochy 35 °C, odpovídající konstantní teplotě lidské pokožky, která si i po kontaktu s textilií díky průtoku krve tuto teplotu zachová.



Obrázek 9: Přístroj Alambeta [11]

Parametry měřené přístrojem Alambeta

- Tloušťka materiálu h [mm].
- Měrná tepelná vodivost λ [$\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$], tento parametr určuje, kolik množství tepla proteče jednotkou délky za jednotku času a vytvoří tak rozdíl teplot. S rostoucí teplotou teplotní vodivost klesá. (Hodnota udávaná přístrojem Alambeta se musí dělit 10^3 .)

- Tepelný odpor r [$W^{-1} \cdot K \cdot m^2$], parametr koresponduje s tepelnou vodivostí, tedy čím nižší je tepelná vodivost, tím vyšší je tepelný odpor. (Hodnota udávaná přístrojem Alambeta se musí dělit 10^3 .)
- Tepelný tok q [W/m^2], jedná se o množství tepla, které se šíří z ruky (z hlavice přístroje) o určité teplotě t_2 do textilie o počáteční teplotě t_1 za jednotku času.
- Měrná tepelná vodivost a [$m^2 \cdot s^{-1}$], parametr nám vyjadřuje, jak je látka schopna vyrovnat teplotní změny.
- Tepelná jímavost b [$W \cdot m^{-2} \cdot s^{1/2} \cdot K^{-1}$], parametr vyjadřující tepelný omak a představující množství tepla, které proteče při rozdílu teplot 1 K jednotkou plochy za jednotku času v důsledku akumulace tepla, platí zde: materiály s větší tepelnou jímavostí (větší b) pocítujeme jako chladnější za pomoci hmatu. [5]

3.2.2 Permetest

Na přístroji Permetest se měří paropropustnost p [%] a výparný odpor R_{et} [$Pa \cdot m^2 / W$] a je svou podstatou tzv. Skin model malých rozměrů. Přístroj je založen na přímém měření tepelného toku procházejícího povrchem tohoto tepelného modelu lidské pokožky.



Obrázek 10: Přístroj Permetest [11]

Povrch modelu je zvlhčován a je porézní, čímž se simuluje funkce ochlazení pocením. Na tento povrch je přiložen přes separační fólii vzorek a vnější strana vzorku je ofukována.

Přístroj měří relativní propustnost textilie pro vodní páru. Permetest komunikuje s počítačem pomocí programu PERMETESTR, tento program umožňuje zobrazovat, ukládat a vyhodnocovat naměřené hodnoty. [5]

3.2.3 FX3300

Přístroj je určen pro rychlé, jednoduché a přesné určení prodyšnosti pro všechny druhy textilních materiálů. Vyvinula ho švýcarská firma TEXTTEST AG. Měřicí rozsah přístroje je od hustých technických textilií (např. pro airbasy) až po řídké netkané textilie. Přístroj je automatický a digitální. Princip spočívá ve vytvoření tlakového rozdílu mezi oběma povrchy testované textilie a měření takto vyvolaného průtoku vzduchu. Prodyšnost je měřena jako rychlost proudícího vzduchu přes vzorek textilie za specifikovaných podmínek pro měřenou plochu, tlakový spád a dobu. Uvádí se v metrech za sekundu.

Prodyšnost je dána vztahem: $Pr = Q/A$

kde Pr [$l/m^2/s$] je prodyšnost, Q [m^3/s] je tok vzduchu, A [m^2] je plocha vrstvy kolmá ke směru toku. [5]



Obrázek 11: Přístroj FX3300 [11]

3.3 Použité vzorce

3.3.1 Tepelná jímavost b [W.m⁻².s^{1/2}.K⁻¹]

Jediný parametr, který charakterizuje tepelný omak a představuje množství tepla, které proteče při rozdílu teplot 1 K jednotkou plochy za jednotku času v důsledku akumulace tepla v jednotkovém objemu. Platí: $b=c$. Součin ρc [J kg⁻¹K⁻¹] zde představuje množství tepla potřebného k ohřátí 1 kg látky o 1K. S rostoucí teplotou u všech látek měrná tepelná kapacita zvolna roste. Jako chladnější pocítujeme hmatem ten materiál, který má větší absorpční schopnost (větší b). [5]

3.3.2 Tepelný odpor r [W⁻¹.K.m²]

Tepelný odpor je dán poměrem tloušťky a měrné tepelné vodivosti. Udává, jaký odpor klade materiál proti průchodnosti tepla textilií. Čím nižší je tepelná vodivost, tím vyšší je tepelný odpor. Hodnotu udává přístroj ALAMBETA a je nutno ji dělit 10³. [5]

3.3.3 Výparný odpor Ret [Pa.m²/W¹]

Výparný odpor je měřen na přístroji Permetest.

$$Ret = (P_m - P_a) (q_v - 1 - q_o - 1)$$

3.3.4 Prodyšnost

Přístroj FX 3300 měří prodyšnost nedestruktivní metodou, vzorek se vkládá vcelku.

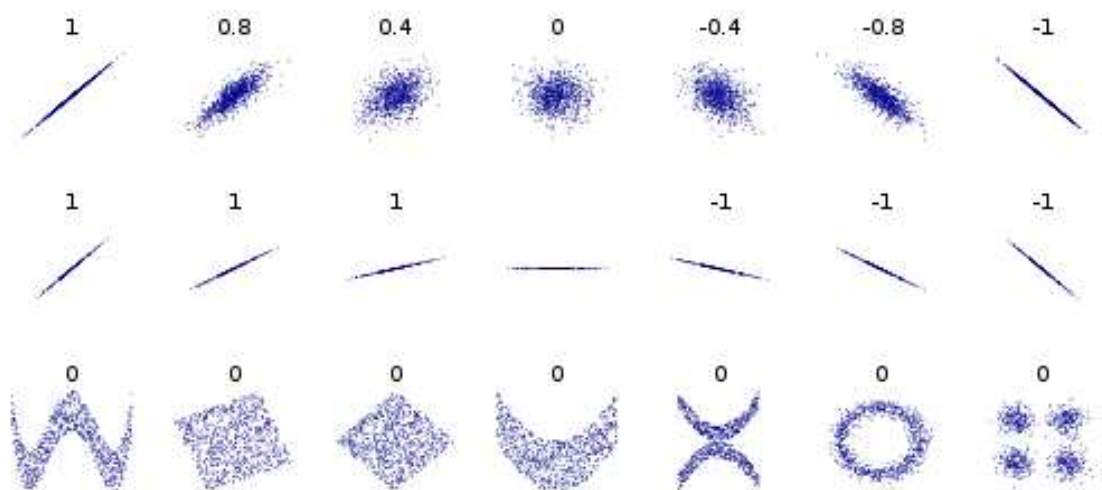
Prodyšnost je dána vztahem: $Pr=Q/A$

kde Pr [$l/m^2/s$] je prodyšnost, Q [m^3/s] je tok vzduchu, A [m^2] je plocha vrstvy kolmá ke směru toku. [5]

3.3.5 Součinitel korelace

Korelace je vzájemný vztah mezi dvěma procesy nebo veličinami x a y . Míra korelace je poté vyjádřena korelačním koeficientem, který může nabývat hodnot od -1 až +1. Hodnota korelačního koeficientu -1 značí nepřímou, silnou závislost a hodnota +1 značí závislost přímou a rovněž silnou. Pokud se výsledek rovná 0, pak závislost není téměř žádná. [10]

$$R = \frac{\sum(x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{(n - 1)s_x s_y}$$



Obrázek 12: Grafické zobrazení naměřených dat a koeficienty jejich korelace s funkcí $y=x$ [14]

3.4 Měření

Měření byla provedena na přístrojích v laboratoři na Technické univerzitě v Liberci.

3.4.1 Tepelná jímavost

Postup

- Po spuštění přístroje se zmáčkne tlačítko ST (start) a tím se spustí měřicí hlavice, která si nastaví tloušťku $h_0 = 0$.
- Připraví se vzorek o minimálně šířce 1x10cm a vloží se bez přehybů a nečistot pod měřicí hlavici. Tlačítkem ST (start) se hlavice spustí a začne měřit.
- Pro uložení do statistiky se zmáčkne tlačítko EN (enter).
- Stiskem tlačítka EN a RL se zobrazí statistické hodnoty posledního souboru měření.
- Pomocí tlačítka RL se „listuje“ ve statistice.
- Stisk tlačítka EN a ST zruší soubor naměřených výsledků.

Každé měření bylo provedeno třikrát a do tabulky byl zapsán jejich aritmetický průměr. Bylo tedy provedeno šest měření na každé příkrývce.

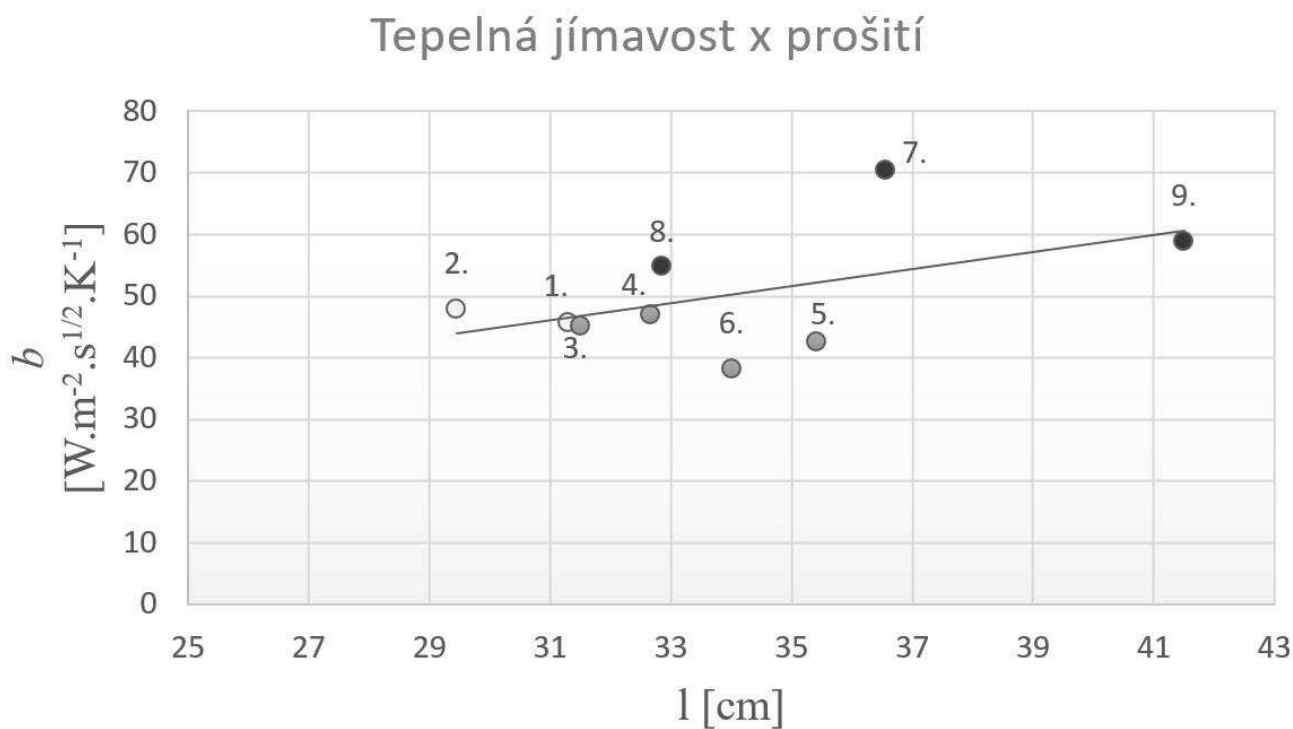
Tabulka

Označení „+“ značí měření v místě křížové geometrie doteku a označení „#” v místě čtvercové geometrie doteku.

Tepelná jímavost [W.m⁻².s^{1/2}.k⁻¹]	<i>č.1</i>	<i>č.2</i>	<i>č.3</i>	<i>č.4</i>	<i>č.5</i>	<i>č.6</i>	<i>č.7</i>	<i>č.8</i>	<i>č.9</i>
+	46,6	50,2	44,3	45,9	34,4	33,3	71,8	45,6	64
#	45,1	45,8	46,3	48,2	50,9	43,2	69,1	64	54
Aritmetický průměr	45,7	48	45,3	47	42,7	38,3	70,5	54,8	59
Směrodatná odchylka	1,06	3,1	1,4	1,6	11,7	7	1,9	13	7,1
Variační koeficient	0,023	0,064	0,031	0,034	0,274	0,183	0,027	0,24	0,119

Tabulka 2: Naměřené hodnoty tepelné jímavosti

Graf



Graf 1: Závislost tepelné jímavosti na prošíť

Součinitel korelace

R= 0,5025382

Vyhodnocení

Jak můžeme vidět z grafu, nelze s jistotou určit vliv prošíť na tepelný omak. Vztah mezi veličinami je slabě přímý, ale ne jednoznačný. Pokud se zaměříme na jednotlivé skupiny příkrývek, tak ani mezi nimi není vidět jednoznačný vztah. Pro přesnější hodnocení by bylo vhodné provést více měření.

3.4.2 Tepelný odpor

Postup

- Po spuštění přístroje se zmáčkne tlačítko ST (start) a tím se spustí měřicí hlavice, která si nastaví tloušťku $h_0 = 0$.
- Připraví se vzorek o minimálně šířce 1x10cm a vloží se bez přehybů a nečistot pod měřicí hlavici. Tlačítkem ST (start) se hlavice spustí a začne měřit.
- Pro uložení do statistiky se zmáčkne tlačítko EN (enter).
- Stiskem tlačítka EN a RL se zobrazí statistické hodnoty posledního souboru měření.
- Pomocí tlačítka RL se „listuje“ ve statistice.
- Stisk tlačítka EN a ST zruší soubor naměřených výsledků.

Každé měření bylo provedeno třikrát a do tabulky byl zapsán jejich aritmetický průměr. Bylo tedy provedeno šest měření na každé příkrývce.

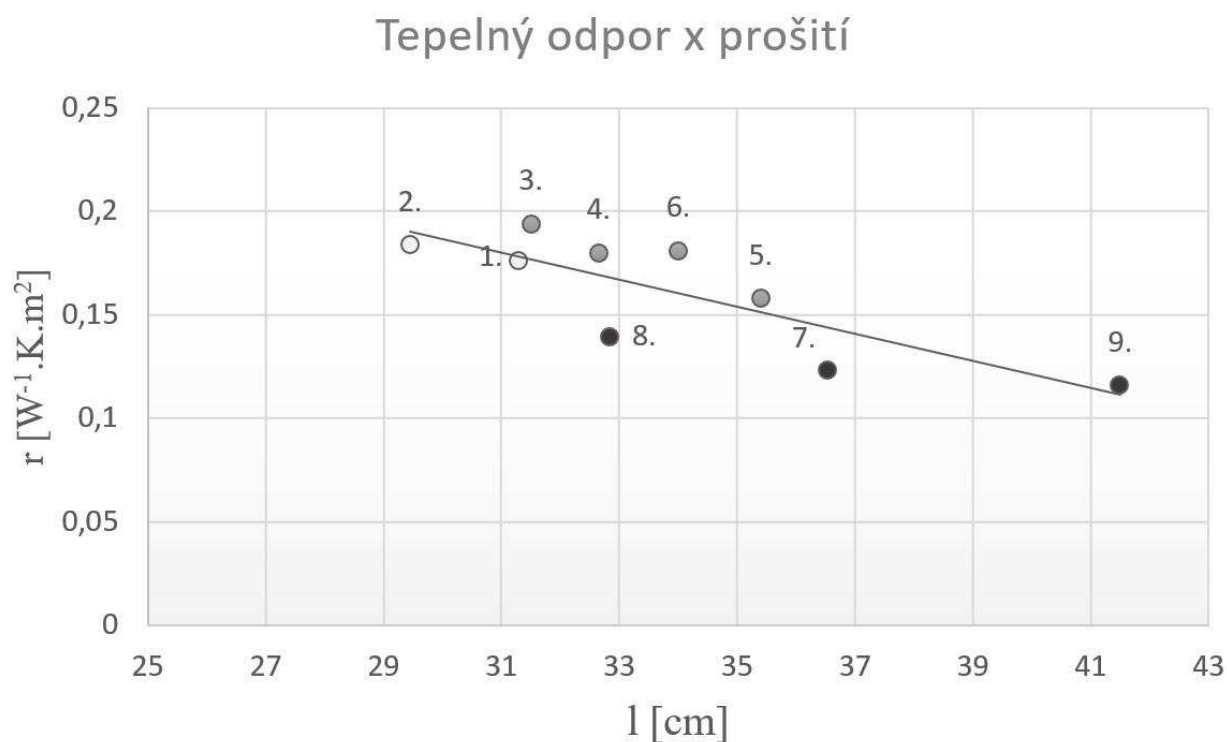
Tabulka

Označení „+“ značí měření v místě křížové geometrie doteku a označení „#“ v místě čtvercové geometrie doteku.

Tepelný odpor [K.m².W⁻¹]	<i>č.1</i>	<i>č.2</i>	<i>č.3</i>	<i>č.4</i>	<i>č.5</i>	<i>č.6</i>	<i>č.7</i>	<i>č.8</i>	<i>č.9</i>
+	0,169	0,179	0,195	0,179	0,159	0,183	0,127	0,143	0,119
#	0,183	0,188	0,192	0,180	0,156	0,179	0,124	0,135	0,113
Aritmetický průměr	0,176	0,184	0,194	0,180	0,158	0,181	0,123	0,139	0,116
Směrodatná odchylka	0,009	0,006	0,002	0,001	0,002	0,003	0,002	0,006	0,004
Variační koeficient	0,056	0,035	0,012	0,004	0,135	0,016	0,017	0,04	0,037

Tabulka 3: Naměřené hodnoty tepelného odporu

Graf



Graf 2: Závislost tepelného odporu na prošíť

Součinitel korelace

R= -0,8142395

Vyhodnocení:

Z grafu je vidět značná klesající tendence tepelného odporu na přibývajícím délce prošíť přikrývek. Lze pozorovat závislost i u jednotlivých skupin přikrývek, které mají všechny taktěž klesající posloupnost. Rovněž součinitel korelace poukazuje na nepřímou závislost mezi našimi veličinami. S poměrně vysokou jistotou lze říci, že množství prošíť má negativní vliv na termoizolaci. Čím více je přikrývka prošíťá, tím více se nám bude snižovat tepelný odpor a bude nám tedy pod dekou chladněji.

3.4.3 Výparný odpor

Postup

- Po zapnutí přístroje a spárování s počítačem se musí nejprve změřit tepelný tok bez vzorku a to stisknutím tlačítka Reference- START.
- Další měření se provádí se zakrytou měřicí hlavicí kalibrační tkaninou, u které jsou známy hodnoty RWVP a $Ret= 5 [m^2.Pa/W^{-1}]$.
- Po kalibraci lze měřit požadované vzorky. Výsledné hodnoty jsou zaznamenány v programu PERMETEST. Hodnoty ukládáme tlačítkem INSERT a pro výpočet statistiky stiskneme tlačítko VIEW.

Každé měření bylo provedeno třikrát a do tabulky byl zapsán jejich aritmetický průměr. Bylo tedy provedeno šest měření na každé příkrývce.

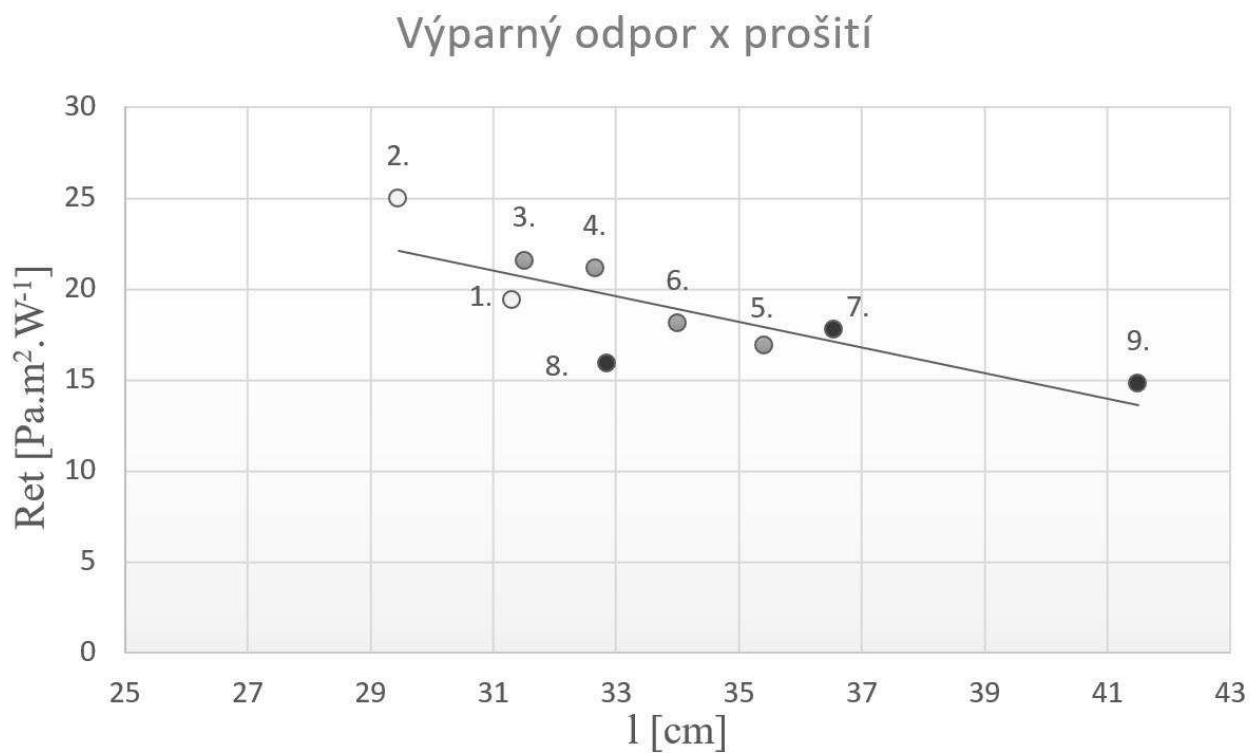
Tabulka

Označení „+“ značí měření v místě křížové geometrie doteku a označení „#“ v místě čtvercové geometrie doteku.

Výparný odpor [Pa.m².W⁻¹]	<i>č.1</i>	<i>č.2</i>	<i>č.3</i>	<i>č.4</i>	<i>č.5</i>	<i>č.6</i>	<i>č.7</i>	<i>č.8</i>	<i>č.9</i>
+	21	26,7	20,2	21,9	14,9	16,5	15,1	12,6	15,2
#	17,8	23,3	23	20,4	19	19,8	20,5	19,1	14,4
Aritmetický průměr	19,4	25	21,6	21,15	16,95	18,15	17,8	15,9	14,8
Směrodatná odchylka	2,26	2,4	1,98	1,06	2,89	2,33	3,818	4,6	0,566
Variační koeficient	0,116	0,096	0,091	0,05	0,17	0,129	0,215	0,289	0,038

Tabulka 4: Naměřené hodnoty výparného odporu

Graf



Graf 3: Závislost výparného odporu na prošití

Součinitel korelace

R= -0,7876411

Vyhodnocení

Z grafu je vidět silná nepřímá závislost. Regresní křivka v závislosti na výparném odporu a množství prošití klesá. Zaručuje nám velkou pravděpodobnost špatného odvodu páry v případě velkého množství prošití.

3.4.4 Prodyšnost

Postup

- Zvolení měřené plochy (přístroj je osazen upínací čelistí o ploše 20 cm²)
- Zvolení tlakové spádu (v našem případě 200 Pa)
- Volba jednotek měření (l/m²/s)
- Následně se spustí přístroj. Přibližně po 10 sekundách je přístroj připraven k použití.
- Vložení měřeného vzorku bez skladů a napětí přes měřící hlavu.
- Měření se spustí zmáčknutím upínacího ramene. Tím se automaticky zapne proudění vzduchu. Po vyrovnání hodnot měření vypneme proudění stejným způsobem jako bylo spuštěno.

Ovladačem rozsahu je nutné vybrat vhodné měření, tak aby barevný indikátor byl stabilizován v zelené zóně.

Každé měření bylo provedeno pětkrát a do tabulky byl zapsán jejich aritmetický průměr. Bylo tedy provedeno deset měření na každé příkrývce.

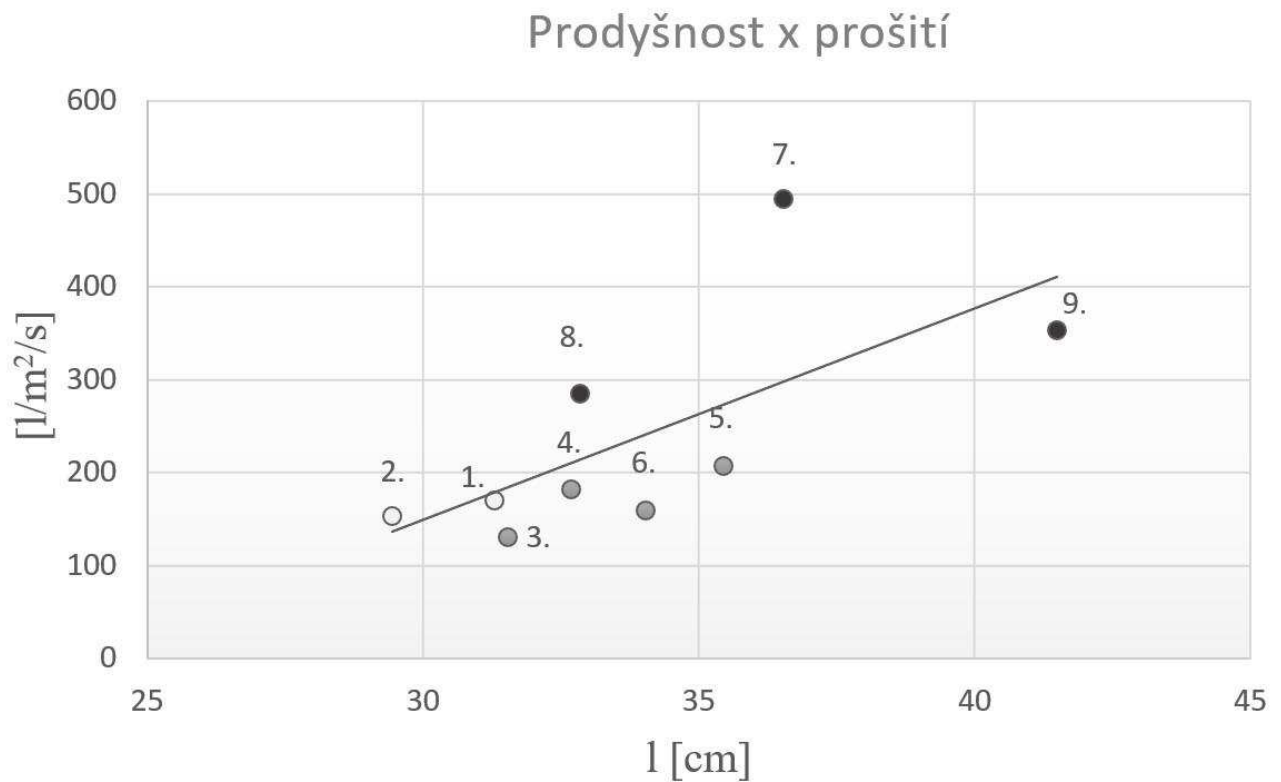
Tabulka

Označení „+“ značí měření v místě křížové geometrie doteku a označení „#“ v místě čtvercové geometrie doteku.

Prodyšnost [l/m²/s]	<i>č.1</i>	<i>č.2</i>	<i>č.3</i>	<i>č.4</i>	<i>č.5</i>	<i>č.6</i>	<i>č.7</i>	<i>č.18</i>	<i>č.9</i>
+	165	152	133	186	212	162	497	284	355
#	175	154	133	182	208	161	491	285	351
Aritmetický průměr	170	153	133	184	210	162	494	285	353
Směrodatná odchylka	7,07	1,41	0	2,82	2,82	0,71	4,24	0,70	2,83
Variační koeficient	0,041	0,009	0	0,015	0,013	0,004	0,009	0,002	0,008

Tabulka 5: Naměřené hodnoty prodyšnosti

Graf



Graf 4: Závislost prodyšnosti na prošíť

Součinitel korelace

$R = 0,6848433$

Vyhodnocení

Dle regresní křivky lze vidět rostoucí posloupnost prodyšnosti ku rostoucímu množství prošíť. Součinitel korelace poukazuje na slabě přímou, pozitivní závislost mezi veličinami. Lze pozorovat i závislost jednotlivých skupin příkrývek, kde se pouze příkrývka číslo 7 odchýlila více, než by se dalo čekat. Čím více tedy bude příkrývka prošíť, tím více bude prodyšná a z hlediska komfortu pro nás nepohodlná.

4. Závěr

Přikrývky nás doprovází téměř celou naší existencí. Přispívají našemu pohodlí a spokojenosti. Z tohoto důvodu se staly tématem této bakalářské práce.

Design je všude kolem nás, ovšem ne vždy jsme obklopeni dobrým designem, který zahrnuje estetický tvar výrobku, praktičnost a funkčnost. Jsme přehlčeni množstvím firem, snažících se nám nabídnout to nejlepší, avšak nátlakem dnešní uspěchané doby a neustálého „chrlení“ nových produktů je často kvalita a funkčnost opomíjena.

Zejména pro tuto práci platí přísloví „méně je někdy více“. Po provedených měřeních na přístrojích Alambeta, Permetest a FX3300 a při porovnání všech naměřených hodnot, jsem došla k závěru, že velké množství prošíání snižuje termofyziologický komfort přikrývek. Zejména tedy snižuje tepelný odpor, výparný odpor a zvyšuje prodyšnost, která nás sice v uzavřené místnosti nejspíš nebude tolik trápit, ale pokud si uvědomíme, že některé svrchní oděvy (například bundy) mají velmi často podobné složení jako některé deky, dá se tato teorie aplikovat i na ně.

I přestože si vybereme ten nejvíce tepelně izolační a nejlépe paropropustný materiál, všechny jeho vlastnosti nám může změnit jeho prošíání, které je potřebné k zafixování přikrývky do vaku. Tento problém se však dá regulovat, ať už využitím speciálních stehů nestlačujících materiál k sobě nebo omezením množství prošíání, které stejně bude zakryto povlečením.

Tato práce by se dala rozšířit o další výzkum vlivu prošíání na přikrývky, a to v závislosti na délce stehů nebo napětí nití, popřípadě porovnat vlivy různého složení výplně a svrchního materiálu.

V posteli strávíme třetinu svého života, proto by se neměl výběr jejího složení podcenit a celek, který bude tvořit, by nám měl přinést co největší pohodlí a radost.



Obrázek 13: Prošití ve tvaru motýla [11]

5. Seznam použitých symbolů

λ	měrná tepelná vodivost [$\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$]
r	plošný odpor vedení tepla [$\text{W}^{-1}\cdot\text{K}\cdot\text{m}^2$]
q	tepelný tok [W/m^2]
a	měrná teplotní vodivost [$\text{m}^2\cdot\text{s}^{-1}$]
b	tepelná jímavost [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{1/2}\cdot\text{K}^{-1}$]
Ret	výparný odpor [$\text{Pa}\cdot\text{m}^2/\text{W}^1$]
p	relativní propustnost pro vodní páry [%]
Pr	prodyšnost [$\text{l}/\text{m}^2/\text{s}$]
Q	tok vzduchu [m^3/s]
t	teplota [$^{\circ}\text{C}$]
A	plocha vrstvy [m^2]
P_m	nasycený parciální tlak vodní páry na povrchu měřicí hlavice [Pa]
P_a	parciální tlak vodní páry ve vzduchu ve zkušebním prostoru [Pa]
q_v	tepelný tok se vzorkem [W/m^2]
q_o	tepelný tok bez vzorku [W/m^2]
v	rychlost proudění [m/s]
R	součinitel korelace
S	směrodatná odchylka
φ	relativní vlhkost vzduchu [%]
p_{WSAT}	nasycený parciální tlak na povrchu lidské kůže [Pa]
p_{WE}	parciální tlak v okolním prostředí [Pa]

6. Seznam použité literatury a zdrojů

- [1] LÁTALOVÁ L.. Historie peřiny: 2011. [online]
http://www.seniortip.cz/?module=article&id_article=2897
- [2] WINTER, Zikmund. Z rodiny a domácnosti staročeské: Otto, Praha 1912. [online]
<http://kramerius.mlp.cz/kramerius/handle/ABG001/398724>
- [3] VESNA. Rozdíly mezi příkrývkami [online]
<https://www.vesna.cz/rady-a-tipy>
- [4] 2GLIPOV. Syntetické produkty. [online]
<http://www.2glipov.cz/synteticke-produkty/>
- [5] HES, Luboš, SLUKA, Petr. Úvod do komfortu textilií. Liberec: Skriptum TUL-FT, Technická univerzita, 2005. ISBN 80-7083-926-0
- [6] Burda. Šití krok za krokem. Offenburg: Bruno Roser, 1999. ISBN 9771211 963 385 10
- [7] POSPÍŠIL, Z. a kol.. Příručka textilního odborníka, 1.část. Praha: Alfa, 1981
- [8] KUNEŠ, Josef. a kol. Tepelné bariéry. Praha: Academia, 2003. ISBN 80-200-1218-4
- [9] ELUC. Termoregulace. [online]
<https://eluc.kr-olomoucky.cz/verejne/lekce/229>
- [10] EXCELTOWN. Korelace v excelu: 2016. [online]
<https://exceltown.com/navody/pokrocila-analyza-regrese-korelace/korelace-v-excelu/>
- [11] Vlastní fotografie
- [12] EMPOWER YOUR KNOWLEDGE AND HAPPY TRIVIA. Human body temperature: 2014. [online]
<https://empoweryourknowledgeandhappytrivia.wordpress.com/2014/11/15/human-body-temperature/>
- [13] MEDIANAUKA. Konstrukce kůže: 2016. [online]
<https://www.medianauka.pl/budowa-skory>
- [14] WIKIPEDIA. Korelace. [online]
<https://cs.wikipedia.org/wiki/Korelace>

[15] LICENCE, Amy. Sleep tight! Going to bed in Medieval and Tudor England: 2012. [online]

<http://authorherstoriantparent.blogspot.cz/2012/10/sleep-tight-going-to-bed-in-medieval.html>

[16] BEDZINE. History of the bed: 2009. [online]

<http://bedzine.com/blog/bed-news/history-of-the-bed/>

[17] STUDIO JKT. Peřiny z kajčího peří. [online]

<http://www.studiojkt.cz/periny-z-kajciho-peri>

7. Seznam použitých obrázků

Obrázek 1: Schéma lidské kůže

Obrázek 2: Termoregulace člověka

Obrázek 3: Belgická postel z roku 1465

Obrázek 4: Italská postel z roku 1337

Obrázek 5: 1- prošití, 2- povlečení, 3- vak, 4- výplň

Obrázek 6: Geometrie kontaktu ve tvaru čtverce

Obrázek 7: Geometrie kontaktu ve tvaru kříže

Obrázek 8: Vzorky s různým prošitím

Obrázek 9: Příklad Alambeta

Obrázek 10: Příklad Permetest

Obrázek 11: Příklad FX3300

Obrázek 12: Grafické zobrazení naměřených dat a koeficienty jejich korelace s funkcí $y=x$

Obrázek 13: Prošití ve tvaru motýla