



Užitné vlastnosti tkanin určených pro výrobu pracovních oděvů

Bakalářská práce

Studijní program: B3107 – Textil
Studijní obor: 3107R007 – Textilní marketing
Autor práce: **Andrea Vidová**
Vedoucí práce: Ing. Hana Štočková





Utility properties of fabric intended for the production of work garments

Bachelor thesis

Study programme: B3107 – Textil
Study branch: 3107R007 – Textile marketing - textile marketing
Author: **Andrea Vidová**
Supervisor: Ing. Hana Štočková



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Fakulta textilní

Akademický rok: 2015/2016

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Andrea Vidová**
Osobní číslo: **T12000254**
Studijní program: **B3107 Textil**
Studijní obor: **Textilní marketing**
Název tématu: **Užitné vlastnosti tkanin určených pro výrobu pracovních oděvů**
Zadávací katedra: **Katedra hodnocení textilií**

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

- 1) V rámci literární rešerše analyzujte vlastnosti keprových tkanin pro pracovní oděvy
- 2) Proveďte měření na vybraném vzorku materiálů a porovnejte výsledky měření s názory uživatelů tohoto zboží
- 3) Navrhněte změny, které by mohly přinést zlepšení užitných vlastností

Rozsah grafických prací:

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

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

Seznam odborné literatury:

1. Hes, L. Sluka, P.: Úvod do komfortu textilií, skriptum TUL, Liberec 2005
2. Kolektiv autorů. Pracovní a ochranné oděvy a metody jejich zkoušení. Dům techniky ČSVTS Ústí nad Labem. 1988.
3. STANĚK, Jaroslav. Standardizace textilních výrobků: učební text pro magisterská studia FT. Vyd. 1. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2005, 98 s. ISBN 80-737-2029-9.
4. PAŘILOVÁ, Hana. Typologie tkanin - textilní zboží: učební text pro bakalářská studia FT. Vyd. 1. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2011, 100 s. ISBN 978-80-7372-674-4.
5. DELLJOVÁ, R. A., R. F. AFANASJEVOVÁ, Z. S. ČUBAROVÁ a M. ŽEMLIČKA (překl.). Hygiena odívání. Praha: SNTL, 1984. ISBN 04-844-84.

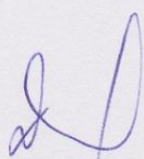
Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Hana Štočková

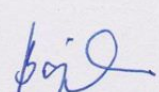
Katedra hodnocení textilií

Datum zadání bakalářské práce: **27. října 2015**

Termín odevzdání bakalářské práce: **13. května 2016**


Ing. Jana Drašarová, Ph.D.
děkanka




doc. Ing. Vladimír Bajzík, Ph.D.
vedoucí katedry

V Liberci dne 14. ledna 2016

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

Tímto způsobem bych chtěla poděkovat paní Jolaně Foktové ze společnosti Osapo, s. r. o., za poskytnutí vzorků tkanin. Dále pak paní ing. Haně Štočkové, která mě po celou dobu vedla a poskytovala mi konzultace k mé práci.

:

:

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá užitnými vlastnostmi tkanin určených pro výrobu pracovních oděvů. V úvodní části dochází k jejich popisu a rozdělení. Také seznamuje čtenáře s všeobecnými požadavky na pracovní oděvy. Dále zde jsou popsány komfortní a mechanické vlastnosti, které jsou v praktické části měřeny na příslušných přístrojích. Výsledné hodnoty z měření jsou následně porovnány s daty z provedeného marketingového výzkumu. Finální část práce tvoří návrh na zlepšení komfortních a mechanických vlastností tkanin určených pro výrobu pracovních oděvů.

Klíčová slova

Pracovní oděv, tkanina, měřicí přístroj, textilie, měření, vlastnosti

Abstract

This bachelor's thesis is dealing with utility properties of fabric intended for the production of work garments. The introductory part is used for their description and division. It also acquaints its readers with general work garments requirements. Further, comfortable and mechanical properties measured by using particular instruments are described in the practical part. Resulting values from measurements are compared to dates from a market research subsequently. The final part consists of a proposal of improvement of comfort and mechanical properties of garments intended for the production of work garments.

Keywords

Work garment, cloth, instruments, fabric, measurement, properties

Obsah

| | |
|--|----|
| 1. Úvod..... | 12 |
| 2. Pracovní a ochranný oděv a jejich rozdělení | 13 |
| 3. Všeobecné požadavky na pracovní a ochranný oděv | 15 |
| 3.1 Hygienické požadavky | 15 |
| 3.2 Materiálové požadavky | 15 |
| 3.3 Konstrukční požadavky | 15 |
| 4. Tvorba pracovního a ochranného oděvu..... | 16 |
| 5. Užité vlastnosti textilií | 17 |
| 5.1 Fyziologické vlastnosti..... | 17 |
| 5.1.1 Tepelná vodivost..... | 17 |
| 5.1.2 Měrná teplotní vodivost | 17 |
| 5.1.3 Tepelná jímavost..... | 17 |
| 5.1.4 Plošný odpor vedení tepla | 18 |
| 5.1.5 Tepelný tok | 18 |
| 5.1.6 Relativní propustnost pro vodní páry | 18 |
| 5.1.7 Výparný odpor | 18 |
| 5.1.8 Prodyšnost | 18 |
| 5.2 Mechanické vlastnosti..... | 19 |
| 5.2.1 Pevnost v tahu | 19 |
| 5.2.2 Odolnost v oděru | 19 |
| 6. Marketingový výzkum..... | 21 |
| 6.1 Elektronické dotazování..... | 22 |
| 7. Praktická část – testování keprových tkanin | 24 |
| 7.1 Specifikace testovaných tkanin | 24 |

| | | |
|-------|--|----|
| 7.1.1 | Tkanina SOMAX 200..... | 25 |
| 7.1.2 | Tkanina BASET 220..... | 25 |
| 7.1.3 | Tkanina AMOS 240..... | 26 |
| 7.1.4 | Tkanina SOMAX 245..... | 26 |
| 7.1.5 | Tkanina SOMAX 300..... | 27 |
| 7.2 | Zjišťování komfortních a mechanických vlastností | 28 |
| 7.2.1 | Přístroj Alambeta | 28 |
| 7.2.2 | Přístroj Permetest | 29 |
| 7.2.3 | Přístroj FX 3300..... | 30 |
| 7.2.4 | Přístroj TIRATEST 2300..... | 31 |
| 7.2.5 | Přístroj Martindale..... | 32 |
| 7.3 | Měření komfortních a mechanických vlastností..... | 33 |
| 7.3.1 | Měření na přístroji ALAMBETA | 33 |
| 7.3.2 | Měření na přístroji PERMETEST | 35 |
| 7.3.3 | Měření na přístroji FX 3300 | 37 |
| 7.3.4 | Měření na přístroji Tiratest..... | 38 |
| 7.3.5 | Měření na přístroji Martindale | 41 |
| 7.4 | Shrnutí měření | 43 |
| 8. | Realizace marketingového výzkumu | 44 |
| 8.1 | Vyhodnocení dat získaných od respondentů..... | 44 |
| 8.2 | Shrnutí výzkumu..... | 53 |
| 9. | Návrh na zlepšení užitečných vlastností..... | 54 |
| 10. | Závěr | 57 |
| 11. | Seznam použité literatury..... | 59 |

Seznam obrázků

| | |
|--|----|
| Obrázek 1: Symboly údržby [7] | 25 |
| Obrázek 2: Symboly údržby [7] | 25 |
| Obrázek 3: Symboly údržby [7] | 26 |
| Obrázek 4: Symboly údržby [7] | 27 |
| Obrázek 5: Symboly údržby [7] | 27 |
| Obrázek 6: Alambeta [8] | 28 |
| Obrázek 7: Permetest [10] | 30 |
| Obrázek 8: FX 3300 [12] | 30 |
| Obrázek 9: Tiratest 2300 [14] | 31 |
| Obrázek 10: Digitální tloušťkoměr [15] | 32 |
| Obrázek 11: Martindale [17] | 32 |
| Obrázek 12: větrací prvek u pracovních bund [19] | 55 |
| Obrázek 13: využití cordury v místě kolen [19] | 55 |
| Obrázek 14: využití nápletu u pasových kalhot [19] | 56 |

Seznam grafů

| | |
|---|----|
| Graf 1: Paropropustnost - průměrné hodnoty paropropustnosti | 36 |
| Graf 2: Prodyšnost - průměrné hodnoty prodyšnosti | 38 |
| Graf 3: Pevnost - zobrazené aritmetické průměry osnova a útku z naměřených hodnot | 40 |
| Graf 4: Oděr - zobrazeny aritmetické průměry z naměřených hodnot | 42 |
| Graf 5: Místo výkonu práce | 45 |
| Graf 6: Doba používání | 46 |
| Graf 7: Nevyhovující vlastnosti u oděvu | 47 |

| | |
|---|----|
| Graf 8: Vyhovující vlastnosti u oděvu | 48 |
| Graf 9: Pocení..... | 49 |
| Graf 10: zhoršení stavu | 50 |
| Graf 11: Poskytnutí oděvu | 51 |
| Graf 12: Výběr materiálu | 52 |

Seznam tabulek

| | |
|---|----|
| Tabulka 1: Hodnoty naměřené na přístroji Alambeta | 34 |
| Tabulka 2: Hodnoty naměřené na přístroji Permetest | 35 |
| Tabulka 3: Hodnoty naměřené na přístroji Permetest | 36 |
| Tabulka 4: Naměřené hodnoty na přístroji FX 3300..... | 37 |
| Tabulka 5: Naměřené hodnoty na přístroji Tloušťkoměr | 39 |
| Tabulka 6: Pevnost - znázorněné aritmetické průměry z naměřených hodnot | 40 |
| Tabulka 7: Hodnoty naměřené na přístroji Martindale..... | 42 |

Seznam použitých zkratk

λ měrná tepelná vodivost [$\text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$]

a měrná teplotní vodivost [$\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$]

b tepelná jíímavost [$\text{W} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1/2} \cdot \text{K}^{-1}$]

r plošný odpor vedení tepla [$\text{W}^{-1} \cdot \text{K} \cdot \text{m}^2$]

g tepelný tok [W/m]

p relativní propustnost textilií pro vodní páry [%]

Ret výparný odpor [$\text{m}^2 \cdot \text{Pa}/\text{W}$]

f relativní pevnost [N. tex]

bm běžný metr

Kč koruna česká

h tloušťka materiálu [mm]

DPH daň z přidané hodnoty

KHT Katedra hodnocení textilií

ČSN Česká technická norma

\bar{x} aritmetický průměr

s směrodatná odchylka

v variační koeficient [%]

U hmotnostní úbytek [%]

1. Úvod

Pracovní oděvy jsou v současné době součástí našich životů. Chrání nás před nepříjemným zašpiněním, vlivy počasí či úrazy kůže. Pro některé druhy práce potřebuje nositel větší ochranu, tedy očekává větší odolnost a pevnost materiálu, a jindy naopak nositel vyžaduje oděv lehký, prodyšný. Tato bakalářská práce shrnuje informace týkající se pracovních oděvů. Cílem této práce je navrhnout zlepšení užitečných vlastností u tkanin určených na výrobu pracovních oděvů, a tím zlepšit pohodlí a ochranu nositele.

Úvodní část práce se bude zabývat definováním pracovního oděvu, jeho rozdělením a souhrnem požadavků na něj kladených. Dále zde budou popsány komfortní, mechanické vlastnosti a provedený marketingový výzkum.

Praktická část práce bude zahrnovat měření tkanin s podobnou strukturou, ale jiným materiálovým složením, které jsou určeny na výrobu pracovních oděvů, dále popis přístrojů i jednotlivých měření na přístrojích Alambeta, Permetest, FX3300, Tirates 2300 a Martindale. Výsledné hodnoty z měření budou srovnávány s teoriemi i tvrzením výrobce tkanin. Součástí této části bude také zrealizovaný marketingový výzkum formou elektronického dotazování pomocí dotazníku, který byl zaslán zvoleným respondentům. Názory respondentů na pracovní oděvy budou následně zhodnoceny a porovnány s výslednými hodnotami z jednotlivých měření. Celkové vyhodnocení se však bude odrážet v poslední části práce, která bude uvádět návrh na vylepšení užitečných vlastností tkanin určených pro pracovní oděvy, jak po stránce stříhové, tak i materiálové.

2. Pracovní a ochranný oděv a jejich rozdělení

Pracovní oděv

Každý pracovní oděv by měl být svým provedením a materiálem přizpůsoben pro určitý druh práce. Účelem pracovního oděvu je chránit spodní vrstvu oděvu a tělo před poškozením a znečištěním. Dále by měl být pohodlný a neměl by omezovat pohyb nositele. Existují nej-různější druhy pracovních oděvů, které můžeme podle konkrétních pracovních podmínek doporučit. K základním druhům pracovního oblečení patří: bunda, kalhoty, kombinéza, polo-kombinéza, plášť, zástěra, rukavice, vesta, palcové rukavice, kamaše, různé pokrývky hlavy atd. Tyto druhy pracovního oblečení se mohou používat jednotlivě, ale i v kombinaci. [1]

Ochranný oděv

Ochranný oděv je oděv, který je navržen k tomu, aby zajišťoval ochranu zdraví nositele proti jednomu nebo více nebezpečím. Jde o speciální, vylepšený typ pracovního oděvu. Ochranný oděv se používá tam, kde je pracovní oděv nedostačující. Ochranné oděvy mají nadstandartní vlastnosti, jelikož se pro tyto výrobky používá odlišné zpracování včetně použitých speciálně upravených textilií. [2]

U pracovních a ochranných oděvů dochází ke vzájemnému prolínání, jak ve způsobu dělení, tak i v požadavcích na jednotlivé skupiny, proto existují tato rozdělení:

Podle prostředí a vykonávané činnosti:

- trvalé interiérové (řemeslníci, malíři, tapetáři, podlaháři)
- exteriérové letní (drážníci, stavební, pozemní, lesní)
- exteriérové zimní (stejně, ale vybavené na zimu)
- uniformní vč. nehořlavých (hasiči, vojáci, letci, policie)
- pracovníci obchodu a služeb (čistírny, gastronomie)
- pracovníci čistých provozů (elektroprůmysl, farmacie, zdravotníci)

[2]

Podle konstrukčního řešení:

- oděvy pro horní část těla (blůzy, vesty)
- pro dolní část těla (zástěry, kalhoty)
- oděvy pro celé tělo (kombinézy, obleky, pláště)

[2]

3. Všeobecné požadavky na pracovní a ochranný oděv

Pracovní a ochranné oděvy by měly vyhovovat podmínkám, ve kterých se budou užívat. Proto se přihlíží k vykonávané činnosti či fyzické zátěži a také se posuzuje pracovní prostředí v různých klimatických podmínkách.

3.1 Hygienické požadavky

Pracovní a ochranný oděv by měl zajistit a udržet normální funkční stav člověka a jeho pracovní schopnosti, nevyvolávat žádné alergické reakce na povrchu kůže, být dostatečně odolný proti opotřebení a chránit před výrobními faktory. [1]

3.2 Materiálové požadavky

U materiálů pro pracovní a ochranné oděvy přihlížíme k požadavkům životnosti, které vyjadřují schopnost pracovního a ochranného oděvu plnit svoji funkci a zachovat si způsobilost za určitých podmínek.

Důraz je kladen na mechanicko-fyzikální vlastnosti, jako je pevnost v tahu, odolnost v oděru, ohybová tuhost, rozměrová stálost a stálost vybarvení. Proto by materiály zvolené pro pracovní a ochranné oděvy měly splňovat vysokou odolnost proti opotřebení. Dále je kladen důraz na fyziologicko-hygienické vlastnosti, kam patří navlhavost, vzlínavost, propustnost pro páry a vzduch, vysychavost a elektrický a tepelný odpor. Tyto vlastnosti pomáhají k regulaci oděvního mikro-klimatu, které ovlivňuje subjektivní pocity člověka, jeho pracovní schopnosti a náladu. [1]

3.3 Konstrukční požadavky

Pracovní oděv se navrhuje například podle meteorologických údajů, obtížnosti práce a doby pobytu na pracovním místě. Žádný pracovní a ochranný oděv by neměl omezovat v pohybu, zabraňovat plnění pracovních povinností a pracovních schopností. Měl by být konstrukčně přizpůsobený k podmínkám výkonu činnosti a mít správnou velikost. Nesmí představovat bezpečnostní riziko. [1]

4. Tvorba pracovního a ochranného oděvu

Výroba pracovního oblečení je velice pomalý proces, při kterém se musí zohlednit komplex ochranných, hygienických, užitných a estetických požadavků, které mohou být navzájem protichůdné. Především jde o rozpory mezi ochrannými a hygienickými požadavky. Zvýšením ochrany dochází k snížení komfortu a oděv se stává nepohodlným. Proto by tvorba pracovního oděvu měla vyhovovat všem uvedeným požadavkům. [1]

Při tvorbě oděvu musí být provedena:

- analýza technických požadavků a studium pracovních podmínek pracovníků (relativní vlhkost vzduch, teploty)
- volba textilních materiálů, které nejvíce vyhovují výrobním podmínkám (působení škodlivých a nebezpečných výrobních činitelů)
- návrh konstrukčního řešení oděvu s přihlédnutím na typ prováděné činnosti pracovníka
- zkoušení a hodnocení oděvu v laboratořích
- vypracování normativně technické dokumentace pro sériovou a hromadnou výrobu pracovního oděvu

[1]

5. Užité vlastnosti textilií

Jak už bylo zmíněno, u materiálů pro pracovní oděvy se klade důraz na mechanické a fyziologické vlastnosti. Měly by nositeli poskytovat pohodlí po stránce komfortní, ale také chránit před různými faktory. V této kapitole budou popsány vybrané fyziologické a mechanické vlastnosti potřebné pro pracovní oděv.

5.1 Fyziologické vlastnosti

Tepelné vlastnosti jsou charakteristické tepelnou vodivostí, která může být ovlivněna tloušťkou, strukturou textilie, povrchovou úpravou, druhem a délkou vláken, a dalšími činiteli. [1]

5.1.1 Tepelná vodivost

Součinitel tepelné vodivosti λ [$\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\text{K}^{-1}$] představuje množství tepla, které proteče jednotkou délky za jednotku času a vytvoří rozdíl teplot 1 K. Tepelná vodivost znázorňuje schopnost materiálu vést teplo. [3]

5.1.2 Měrná teplotní vodivost

Teplotní vodivost a [m^2s^{-1}] vyjadřuje schopnost látky se vyrovnávat s teplotními změnami. Čím větší je hodnota a , tím se látka rychleji vyrovnává s teplotou. [3]

$$a = \frac{\lambda}{c \times \rho} \quad (1)$$

5.1.3 Tepelná jímavost

Tento parametr b [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\text{s}^{1/2}\text{K}^{-1}$], zavedený Hesem, 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. Pro vyhodnocení jímavosti slouží škála hodnot. [3]

$$b = \sqrt{\lambda \times \rho \times c} \quad (2)$$

5.1.4 Plošný odpor vedení tepla

Odpor značíme r [$W^{-1} K \cdot m^2$]. Čím nižší je tepelná vodivost, tím vyšší je tepelný odpor. Tepelný odpor závisí na vazbě, která určuje tloušťku a prodyšnost textilie. S růstem tloušťky textilie roste i plošný odpor, a tím se zvětšují tepelně-izolační vlastnosti. [1]

$$r = \frac{h}{\gamma} \quad (3)$$

5.1.5 Tepelný tok

Značíme jej q [W/m^2]. Představuje množství tepla šířící se z hlavice přístroje o teplotě t_2 do textilie o počáteční teplotě t_1 za jednotku času. [3]

$$q = b \times \frac{t_2 - t_1}{\sqrt{\pi \times \tau}} \quad (4)$$

Do fyziologických vlastností také patří propustnost pro vodní páry a vzduch. V této práci byla dále zjišťována relativní propustnost pro vodní páry s výparným odporem a prodyšnost.

5.1.6 Relativní propustnost pro vodní páry

Je nenormalizovaný parametr, který značíme p [%]. Tento parametr popisuje schopnost textilie propouštět vodu v podobě par neboli pot skrz materiál. [3]

5.1.7 Výparný odpor

Výparný odpor při měření charakterizuje tepelné účinky vnímané pokožkou, které vznikají v důsledku tvořícího se potu. Tento parametr značíme **Ret** [$m^2 \cdot Pa/W$]. Čím nižší je výparný odpor, tím větší by měla být paropropustnost. [3]

5.1.8 Prodyšnost

Prodyšnost charakterizujeme koeficientem, který znázorňuje, jaké množství vzduchu projde danou plochou materiálu za stanovený čas při určitém tlakovém spádu mezi oběma stranami materiálu. Prodyšnost může být ovlivněná tloušťkou, vazbou ale i úpravou. Vyjadřujeme ji [mm/s]. [3]

Pro hodnocení fyziologických vlastností používáme nejrůznější metody a přístroje, avšak novější přístroje, jako jsou Alambeta, Permetest a FX3300, umožňují nedestrukční měření. Jedná se o rychlé měření a nedochází u něj k poškození zkoumaných vzorků. Jednotlivé přístroje jsou popsány v kapitole 7.2

5.2 Mechanické vlastnosti

Tyto vlastnosti jsou velmi důležité pro pracovní oděvy. Měly by zvyšovat ochranu nositele před rizikovými faktory. Mechanické vlastnosti u plošných textilií se odvíjejí od mechanického působení vnějších sil. Také odolnost u textilií však můžeme popsat, jako odezvu na chemické a fyzické namáhání. Na textilií během nošení působí fyzikální a chemické vlivy, které mohou ovlivnit její vlastnosti, vzhled, ale i porušení samotné textilie.

[4]

Rozlišujeme různé druhy mechanických vlastností a odolností. V této práci bude popsána pevnost v tahu a odolnost v oděru.

5.2.1 Pevnost v tahu

Odezvu materiálu při namáhání v tahu označujeme jako pevnost v tahu. Měření pevnosti tahu u tkanin se provádí ve směru osnovy a útku, zatímco u pletenin ve směru řádku a sloupku. Relativní pevnost f [N/ tex] slouží k vyjádření napětí pro textilie. [4]

$$f = \frac{F[N]}{T[\text{tex}]} \quad [\text{N. tex}] \quad (5)$$

5.2.2 Odolnost v oděru

Při zkoušce odolnosti v oděru dochází k simulaci, jak dlouho textilie vydrží namáhání při praktickém používání, jako je např. nošení. Zkoušená textilie může být odíraná v ploše např. na zádech oděvu nebo v hraně (např. oděr límců brusným kamenem, papírem). Testování odolnosti textilie lze provést např. **v komorovém vrtulkovém odírači**, kdy se vzorek se zalepenými kraji vloží do komory a poté dochází k odírání v náhodném směru a místě, nebo na přístroji **Martindale**, kde se textile odírá o normovanou vlnařskou tkaninu. Vyhodnocení oděru je dané podle různých norem libovolně. Textilie se může odírat, dokud nedojde k jejímu porušení, tedy k prodření vazného bodu. Ukazatelem odolnosti oděru je

pak počet otáček. Nebo se textilie odírá do zvoleného počtu otáček a odolnost je pak dána úbytkem hmotnosti vzorku. [4]

Přístroje pro měření pevnosti v tahu a odolnosti v oděru jsou podrobněji popsány v kapitole 7.2

6. Marketingový výzkum

Je systematicky prováděný sběr, analýza a zpracování informací, které jsou potřebné k identifikaci a řešení různých problémů. Jedná se o komplexní soubor, který zahrnuje metody a postupy umožňující zkoumat skoro všechny části trhu, skupiny zákazníků a dalších faktorů. V současné době se stal marketingový výzkum součástí marketingového řízení podniku. [5]

Úloha marketingového výzkumu:

- poskytovat informace, a tím reagovat na hrozby a příležitosti
- generovat podklady k rozhodování v marketingovém řízení
- předávat výsledky pracovníkům

[5]

Marketingový výzkum může být proveden z praktických důvodů, kde je hlavním úkolem získat potřebné informace k vyřešení zkoumaného problému a nalezení co nejvýhodnějšího řešení; v takovém případě se jedná o **aplikovaný výzkum**. Může však být proveden i jako základní, tzv. **badatelský výzkum**, který spočívá v teoretickém řešení zkoumaného problému. Nevýhodou je, že poskytuje je obecné řešení. [5]

Podle způsobu a zdrojů získaných informací můžeme marketingový výzkum dělit:

- primární výzkum
- sekundární výzkum

Sekundární výzkum je založený na získávání, analýze a vyhodnocení informací, které byly sesbírány pro jiný účel a někým jiným. Jedná se o využití již existujících informací. Tyto informace jsou získávané z odborných článků, statistických přehledů a podobně. Výhodou tohoto výzkumu je rychlý sběr informací; nevýhodou však je, že informace mohou být zastaralé, nepravdivé. [5]

Primární výzkum je naopak založen na principu získání, analyzování a vyhodnocení nových informací. Tyto informace jsou typické a odpovídají účelu, pro který byly získávány. Výhodou

primárního výzkum je, že získané informace jsou přesné a aktuální, ale nevýhodou je zdlouhavost jejich získávání. [5]

Mezi metody sběru primárních informací patří:

- pozorování
- experiment
- dotazování

Při dotazování dochází ke kladení otázek zvoleným respondentům. Dotazování se uskutečňuje pomocí zvoleného nástroje, jímž může být záznamový arch nebo dotazník. Nejčastěji se však využívá dotazník. Dotazování je uskutečňované přímou nebo nepřímou komunikací s respondentem. Dotazování respondentů může probíhat osobně, telefonicky, písemně nebo i elektronickou formou. [5]

6.1 Elektronické dotazování

Když zvolíme tuto techniku dotazování, doručujeme respondentům dotazník, ať už pomocí elektronické pošty, nebo internetem. Na respondentech závisí, zda a kdy dotazník vyplní. Tato technika je sice podmíněná počítačem a internetem, ale to v dnešní době není problém. Výhodou elektronického dotazování je rychlé a jednoduché získání informací i jejich samotné zpracování. Nevýhodou může být malá návratnost dotazníků a nepochopení otázek u respondentů, což může vést ke zkreslení odpovědí. [5]

Dotazník je využíván, jako nástroj pro sběr potřebných dat. „Lze ho charakterizovat jako soubor různých otázek, uspořádaných v určitém sledu za účelem získání potřebných informací od respondenta.“ [5]

Při sestavování dotazníku dbáme, aby zvolené otázky byly podstatné a přínosné pro výzkum. Uspořádání a formulování otázek je velice důležitou součástí při samotném sestavování.

Podle typu odpovědi dělíme otázky na :

otevřené otázky

Na otevřené otázky může respondent odpovídat vlastními slovy. Umožňují velkou rozmanitost odpovědí. K otevřeným otázkám patří **volné otázky**, kde je ponechána volnost odpovědi, např. „Proč jste si koupil mobilní telefon?“ U **asociační otázky** musí dotazovaný uvést slovo, na které si vzpomene jako první, např. „Co vás napadne, uslyšíte-li slovo Nokia?“ U **otázky s dokončením věty** by respondent měl podle svého uvážení dokončit předloženou větu, např. „U mobilních telefonů preferujete ...?“ [5]

uzavřené otázky

Na uzavřené otázky je respondentovi nabídnut seznam možných odpovědí, ze kterých si může vybrat jednu nebo více možností. Uzavřené otázky dělíme na **dichotomické otázky**, které nabízejí pouze dvě možnosti odpovědi („ano“ nebo „ne“). Ty však mohou být v některých dotaznících doplněny o variantu „nevím“, např. u otázek typu: „Vybral byste si znovu náš telefon?“

U **otázek vícenásobného výběru** si respondent vybírá z více variant jednu odpověď, která je pro něj nejvíce vyhovující (např. u otázek typu „Jakou značku mobilního telefonu vlastníte?“) **Stupnice a poměrové škály** se používají k zjištění pocitů, postojů a chování respondentů. Škálu můžeme vyjádřit číselně, graficky nebo verbálně. [5]

7. Praktická část – testování keprových tkanin

Praktická část této bakalářské práce se zabývá měřením a vyhodnocením užitečných vlastností keprových tkanin určených pro výrobu pracovních oděvů a provedením marketingového výzkumu u vybraných respondentů. Po vyhodnocení získaných dat a po samostatném měření vzorků tkanin bude poslední část bakalářské práce zaměřena na návrh zlepšení užitečných vlastností u pracovních oděvů. Všechny použité vzorky pro tuto práci poskytla společnost Osapo, s. r. o. Testované tkaniny a samotné postupy měření jsou podrobně popsány v následujících kapitolách.

Společnost Osapo, s. r. o.

Tato společnost vznikla v roce 1997 spojením fyzických osob, které měly v oboru prodeje pracovních a ochranných prostředků dlouholeté zkušenosti. Brzy rozšířila svoji činnost o zakázkovou výrobu a prodej obalů z PE materiálů (bublinková folie, mikrotén). Dále tato společnost zahájila výrobu kartonových obalů z vlnité lepenky, včetně potisků pro automobilový a potravinářský průmysl. V roce 2002 se Osapo, s. r. o., rozšířila o vlastní šicí dílny, které se specializují na pracovní oděvy. Společnost je zaregistrována jako chráněná dílna, protože zaměstnává více než 60 % pracovníků se sníženou pracovní schopností. Na českém trhu působí Osapo, s. r. o., jako maloobchodní a velkoobchodní prodejce ochranných pracovních prostředků, oděvů a výrobce obalů. [6]

7.1 Specifikace testovaných tkanin

Pro měření bylo vybráno 5 vzorků keprových tkanin používaných pro výrobu pracovních oděvů, např. pro výrobu pasových, laclových kalhot nebo kompletů. Obrázky klasických pracovních oděvů jsou v příloze č. 1. Tkaniny SOMAX 200, SOMAX 245 a SOMAX 300 jsou vyrobené ze 100% bavlny. Tkanina AMOS 240 je tvořena z větší části z polyesteru, tedy 65 % polyesteru a 35 % bavlny. Tkanina BASET 220 je složena z 65% bavlny a 35% polyesteru. Proto by tyto směšové tkaniny měly vykazovat větší tuhost, ale nevýhodou je jejich velmi nízká sorpce. Všechny tyto tkaniny se nejčastěji používají na výrobu pracovních oděvů, protože jsou levné, snadno se udržují a vyhovují základním hygienickým požadavkům. Obrázky jednotlivých vzorků se nachází v příloze č. 2.

7.1.1 Tkanina SOMAX 200

Složení: 100% bavlna

Vazba: 3/1 kepr

Gramáž: min. 200 g/m²

Šíře: 150 cm

Výrobce: Čína, Pákistán, Indie

Cena bez DPH: 42,90 Kč/bm



Obrázek 1: Symboly údržby [7]

7.1.2 Tkanina BASET 220

Složení: 65% bavlna, 35% polyester

Vazba: 2/2 kepr

Gramáž: 220 g/m²

Šíře: 150 cm

Standardní úpravy: mercerace, sanforizace

Barvy: na základě přání

Výrobce: Čína, Pákistán, Indie

Cena bez DPH: 46,50 Kč/bm



Obrázek 2: Symboly údržby [7]

7.1.3 Tkanina AMOS 240

Složení: 65% polyester, 35% bavlna

Vazba: 2/1 kepr

Gramáž: min. 240 g/m²

Šíře: 150 cm

Standardní úpravy: mercerace, sanforizace

Barvy: na základě přání

Výrobce: Čína, Pákistán, Indie

Cena bez DPH: 49,50 Kč/bm



Obrázek 3: Symboly údržby [7]

7.1.4 Tkanina SOMAX 245

Složení: 100% bavlna

Vazba: 3/1 kepr

Gramáž: min. 245 g/m²

Šíře: 150 cm

Standardní úpravy: mercerace, sanforizace

Barvy: na základě přání

Výrobce: Čína, Pákistán, Indie

Cena bez DPH: 54 Kč/bm



Obrázek 4: Symboly údržby [7]

7.1.5 Tkanina SOMAX 300

Složení: 100% bavlna

Vazba: 3/1 kepr

Gramáž: min. 300 g/m²

Šíře: 150 cm

Standartní úpravy: mercerace, sanforizace

Barvy: na základě přání

Výrobce: Čína, Pákistán, Indie

Cena bez DPH: 58,60 Kč/bm



Obrázek 5: Symboly údržby [7]

7.2 Zjišťování komfortních a mechanických vlastností

Fyziologické vlastnosti vzorků byly měřeny na přístroji Alambeta, Permetest a FX3300 v laboratoři na katedře hodnocení textilií - KHT. Hlavním cílem bylo u testovaných vzorků určit tepelné vlastnosti, relativní paropropustnost, výparný odpor a prodyšnost.

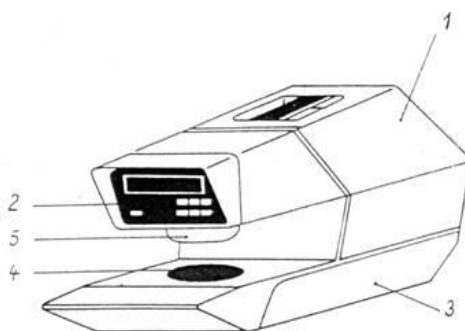
Mechanické vlastnosti byly měřené na katedře materiálového inženýrství - KMI. Testováno bylo 5 vzorků keprových tkanin s odlišnou gramáží a materiálovým složením na přístroji TIRATEST 2300 (zjednodušeně trhačka), kde se testovala pevnost v tahu. Odolnost materiálu v oděru se testovala na přístroji Martindale. Před měřením na těchto přístrojích se nejprve změřila tloušťka jednotlivých vzorků pomocí tloušťkoměru.

Klimatické podmínky v laboratoři: teplota vzduchu 23°C

vlhkost vzduchu 45%

7.2.1 Přístroj Alambeta

Poloautomatický, přenosný, počítačem řízený přístroj vyvinutý Hesem a Doležalem pro stanovení tepelně-izolačních (tepelná vodivost, tepelný odpor) a tepelně-kontaktních (tepelný tok, tepelná jímavost) vlastností plošných textilií a jiných plošných stlačitelných materiálů. Podstatou funkce přístroje je matematické zpracování naměřených hodnot, které trvá 3–5 minut. Měření je prováděno pomocí kontaktní plochy, která má teplotu 35 °C. Tato teplota simuluje teplotu lidské pokožky. Výhodou přístroje je, že se vzorky mohou měřit vcelku. [3]



Obrázek 6: Alambeta [8]

1. vyhodnocovací část, která umožňuje pohyb měřicí hlavy a zajišťuje její definovaný přitlak
2. ovládací panel s displejem
4. měřicí podložka
5. vyhřívaná měřicí hlavice [8]

Vyhřívaná je pouze horní čelist, proto se testovaný vzorek umísťuje rubní stranou nahoru.

7.2.2 Přístroj Permetest

Umožňuje měřit paropropustnost a výparný odpor materiálu. Jedná se o zmenšený tzv. SKIN MODEL. Povrch modelu je porézní a je zvlhčován, čímž se simuluje funkce ochlazování pocením. Na tento povrch je přiložen přes separační fólii měřený vzorek textilie. Vnější strana je ofukována. Při měření výparného odporu a paropropustnosti je měřicí hlavice udržována na teplotě okolního vzduchu (20–23 °C), který je do přístroje nasáván. Při měření se vlhkost v porézní vrstvě mění v páru, která přes separační fólii prochází vzorkem. Výparný tok je měřen speciálním snímačem a jeho hodnota je přímo úměrná paropropustnosti textilie nebo nepřímo úměrná jejímu výparnému odporu. V obou případech se nejdříve měří tepelný tok bez vzorků a poté znovu se vzorkem. Výhodou je krátká doba měření a možnost provádět měření v různých klimatických podmínkách. [3]

Parametry přístroje:

Rozměry: 500 × 200 × 130 mm

Hmotnost: 10 kg

Napájení: 220 V

Příkon: 60 W

Tloušťka vzorku: 0,1–50 mm

Rozměr vzorku: 120×120 mm

Doba měření: 2–5 min

[9]



Obrázek 7: Permetest [10]

7.2.3 Příklad FX 3300

Prodyšnost je měřena na přístroji, který se nazývá FX-3300. Výrobce je švýcarská firma TEXTEST AG. Přístroj pracuje na principu vytvoření tlakového rozdílu mezi povrchy měřené textilie. Tlak je nejčastěji 100 Pa. Průtok vzduchu je měřen skrz materiál. Zkouška je nedestruktivní, textilie se může do přístroje vložit celá, není potřeba žádný speciální rozměr vzorku. Měrná plocha materiálu je 5 cm² nebo 20 cm² a jednotky prodyšnosti jsou mm/s. [3]

Parametry přístroje:

měřená plocha: 20 cm²

tlakový spád: 100–200 Pa

[11]



Obrázek 8: FX 3300 [12]

7.2.4 Příklad TIRATEST 2300

Tento přístroj se používá pro měření pevnosti a tažnosti u plošných textilií. Umožňuje měřit sílu rozsahem do 1000 N. Přístroj je řízen počítačovým programem, který zpracovává naměřené hodnoty. Pohybující příčnick stroje dělí rám na dva pracovní prostory: horní a dolní.

[13]



Obrázek 9: Tiratest 2300 [14]

Tloušťkoměr

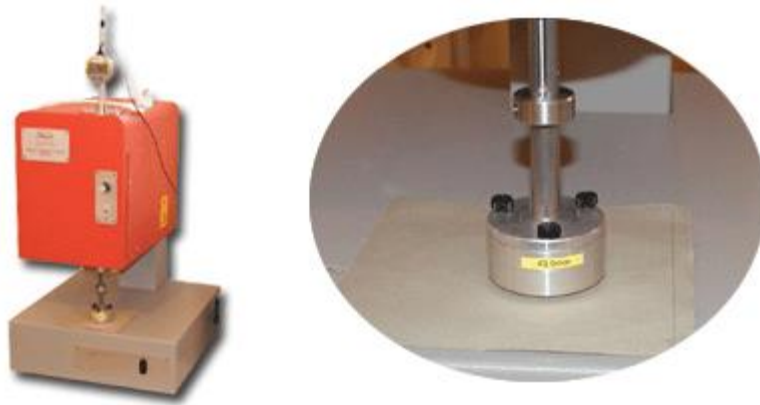
Pomocí tohoto přístroje můžeme změřit tloušťku textilních materiálů. Jde o měření kolmé vzdálenosti mezi základní deskou, kde je umístěn měřený vzorek, a paralelním kruhovým přitlačným kotoučem, který vyvíjí přítlak 1 kPa na zkoušenou plochu materiálu. Výhodou měření je, že ke zkoušení není vyžadována specifická velikost vzorku, avšak vzorek nesmí vykazovat známky poškození. [15]

Parametry přístroje:

Přítlačná hlavice: 20 cm²

Výměnná přítlačná hlavice: 100 cm²

[15]



Obrázek 10: Digitální tloušťkoměr [15]

7.2.5 Příklad Martindale

Tento přístroj simuluje zkoušku, která napodobuje, jak dlouho snese testovaná textilie namáhání při praktickém používání (jako např. nošení, technické používání). Přístroj pod velkým tlakem přejíždí po testovaném materiálu smirkovým papírem nebo vlnou. Po zvoleném počtu otáček se hodnotí změna původního vzhledu povrchu textilie. Podle toho, jak odolná má textilie být, může intenzivní tření působit několik hodin nebo dní. [16]



Obrázek 11: Martindale [17]

7.3 Měření komfortních a mechanických vlastností

Veškerá měření fyziologických vlastností probíhala v laboratoři na katedře hodnocení textilií - KHT. Testováno bylo pět vzorků keprových tkanin s odlišnou gramáží a materiálovým složením na přístroji ALAMBETA, PERMETEST, FX3300.

Před testováním mechanických vlastností na přístrojích Tiratest a Martindale byly vzorky klimatizovány v klimatické komoře v laboratoři na katedře KHT po dobu 24 hodin.

Klimatické podmínky při měření: teplota vzduchu 23 °C

relativní vlhkost vzduchu 34 %.

7.3.1 Měření na přístroji ALAMBETA

Měření tepelných vlastností se provádělo na přístroji Alambeta. K měření bylo použito 5 vzorků keprových tkanin s podobnou strukturou.

Postup měření

Testováno bylo 5 vzorků tkanin dle normy IN 23-304-02/01: měření tepelných vlastností na přístroji ALAMBETA. Každý vzorek byl měřen pětkrát. Testované vzorky byly umístěny rubní stranou nahoru mezi podložku a hlavici. Přítlak hlavice byl standardně kolem 200 Pa. Po stlačení tlačítka ST se spustila měřící hlavice a docházelo k samotnému měření. Po změření se stiskem tlačítka EN ukládaly naměřené hodnoty do statistiky. Stlačením Tlačítek EN a RL byly zobrazeny na displeji vypočítané hodnoty. Tlačítko RL umožňuje přepínání ve statistice. Měření ostatních vzorků probíhalo stejným způsobem. Následně byl dopočítán aritmetický průměr \bar{x} z jednotlivých měření, směrodatná odchylka s a variační koeficient v .

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum x_i \quad (5)$$

$$s = \sqrt{s^2} \quad (6)$$

$$v = \frac{s}{\bar{x}} \times 100 [\%] \quad (7)$$

Veškeré výsledky naměřených hodnot jsou k dispozici v příloze č. 3. Pro lepší přehled jsou zde (viz Tabulka 1) uvedeny pouze průměrné hodnoty měrné tepelné vodivosti λ , tepelné jímavosti b , plošného odporu r a tloušťky materiálu h .

Vzorový příklad tepelné vodivosti pro SOMAX 300

$$\bar{x} = \frac{1}{5} \sum 0,0755 + 0,0767 + 0,0762 + 0,76 + 0,0693 = 0,07474$$

$$s = \sqrt{0,0031^2} = 0,003$$

$$v = \frac{s}{0,07474} \times 100 = 3,67942$$

Tabulka 1: Hodnoty naměřené na přístroji Alambeta

| Průměrné hodnoty | | | | | |
|--|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| | SOMAX 300 | SOMAX 245 | AMOS 240 | BASET 220 | SOMAX 200 |
| měrná tepelná vodivost λ [W/m.K] | 0,07474 | 0,0669 | 0,0554 | 0,0593 | 0,0532 |
| tepelná jímavost b [W.s ^{1/2} /m ² K] | 281,8 | 243 | 229,6 | 210,8 | 236,6 |
| plošný odpor vedení tepla r [m ² .K/W] | 0,00794 | 0,00908 | 0,0089 | 0,0076 | 0,0075 |
| tloušťka materiálu h [mm] | 0,594 | 0,576 | 0,492 | 0,45 | 0,394 |

Z tabulky vyplývá, že největší tepelnou vodivost (nejvyšší λ) neboli schopnost materiálu vést teplo představuje vzorek SOMAX 300. Čím je tloušťka vyšší, tím větší by měla být tepelná vodivost. Bohužel vzorek AMOS 240 má větší tloušťku než BASET 220, ale i tak vykazuje menší tepelnou vodivost. Nejmenší tepelnou vodivost (nejnižší λ) vykazuje vzorek SOMAX 200. Nejnižší tepelnou jímavost (nejnižší b) představuje vzorek BASET 220. Tento vzorek vykazuje nejteplejší omak ze všech vzorků. Naopak vzorek SOMAX 300 bude působit na omak nejchladněji (nejvyšší b). Nejlepší tepelně-izolační vlastnosti neboli schopnost materiálu zadržet teplo (vysoké r), vykazují vzorky SOMAX 245

a AMOS 240. Následující je SOMAX 300. Vzorky SOMAX 200 a BASET 220 zadržují teplo nejméně.

7.3.2 Měření na přístroji PERMETEST

Měření relativní paropropustnosti a výparného odporu bylo u každého vzorku opakováno třikrát. Měřeno bylo opět pět vzorků keprových tkanin.

Postup měření

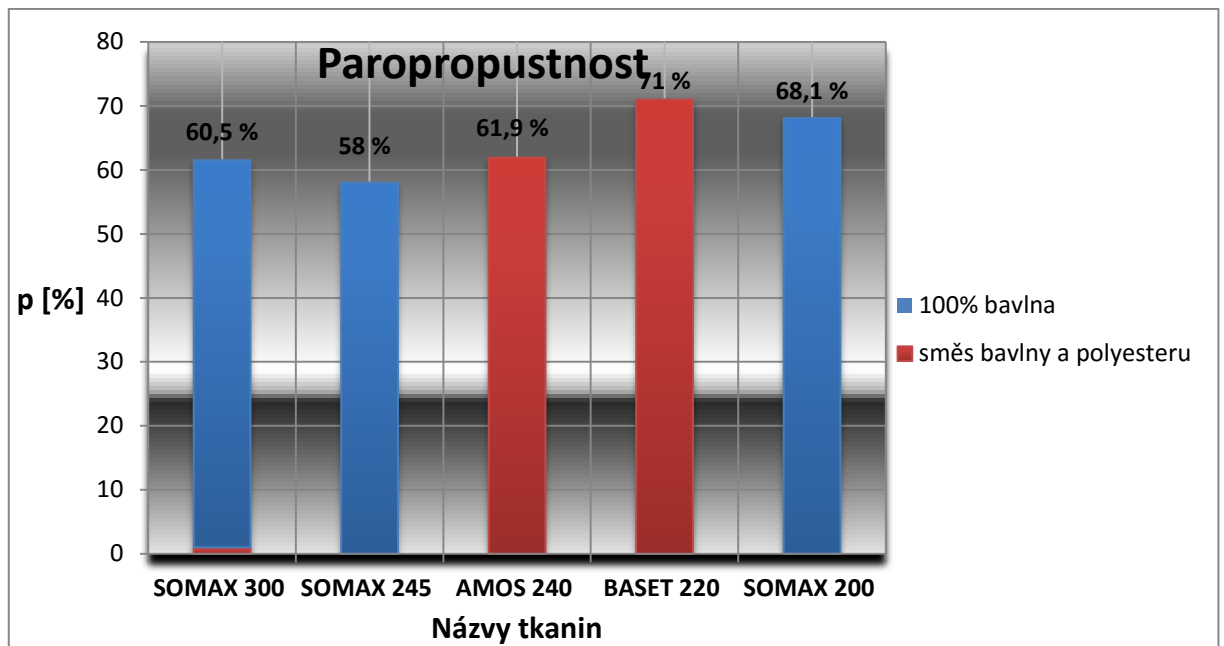
Měření PERMETESTEM má simulovat podmínky běžného nošení, proto je všech pět vzorků testovaných v suchém stavu. Příprava všech vzorků a samotné měření probíhalo podle normy IN 23-304-01/01: Stanovení termofyziologických vlastností u textilií. Před měřením vzorků je změřen tepelný tok bez vzorku stlačením tlačítka Reference – START. Další měření se provádí již s měřicí hlavici zakrytou kalibrační tkaninou, u které jsou známy její hodnoty paropropustnosti a výparného odporu. Stlačením tlačítka Simple – START provedeme měření tepelného toku se vzorkem a stlačením tlačítka Calibrate, dochází ke zkalibrování. Finální měření probíhá nejdříve bez vzorku, pro zjištění tepelného toku bez vzorku stlačením Reference – START. Dalším měřením je měřicí hlavice zakrytá vzorkem pro zjištění tepelného toku se vzorkem. Po samotném měření přístroj vyhodnotí výsledné veličiny, které jsou následně zobrazeny v příslušném programu. Poté je vypočítán aritmetický průměr. Výsledné hodnoty paropropustnosti jsou uvedené – viz Tabulka 2. Hodnoty výparného odporu jsou uvedené – viz Tabulka 3: Hodnoty naměřené na přístroji Permetest Celkové schéma paropropustnosti je uvedeno viz Graf 1.

Tabulka 2: Hodnoty naměřené na přístroji Permetest

| Paropropustnost p [%] | | | | | |
|-----------------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| n | SOMAX 300 | SOMAX 245 | AMOS 240 | BASET 220 | SOMAX 200 |
| 1 | 61.1 | 56.1 | 61.4 | 74.9 | 66.7 |
| 2 | 60.8 | 58.8 | 62.7 | 70.7 | 69.4 |
| 3 | 59.5 | 59 | 61.5 | 67.5 | 68.2 |
| Průměr [%] | 60.5 | 58 | 61.9 | 71 | 68.1 |

Tabulka 3: Hodnoty naměřené na přístroji Permetest

| Výparný odpor Ret [m ² .Pa/W] | | | | | |
|--|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| n | SOMAX 300 | SOMAX 245 | AMOS 240 | BASET 220 | SOMAX 200 |
| 1 | 4.9 | 5.3 | 4.3 | 2.3 | 3.4 |
| 2 | 4.7 | 4.8 | 4.1 | 3.4 | 3.1 |
| 3 | 4.8 | 4.7 | 4.2 | 2.9 | 3.2 |
| Průměr [%] | 4,8 | 4,9 | 4,2 | 2,9 | 3,2 |



Graf 1: Paropropustnost - průměrné hodnoty paropropustnosti

Z grafu vyplývá, že největší paropropustnost, tedy schopnost materiálu propouštět vodu v podobě páry, se objevila u vzorku BASET 220. Dále následují tkaniny SOMAX 200, AMOS 240 a SOMAX 300. Nejmenší paropropustnost se projevila u vzorku SOMAX 245. Propustnost pro vodní páry se nejčastěji hodnotí pomocí výparného odporu podle ISO 11092. Čím nižší je výparný odpor, tím vyšší by měla být paropropustnost. Naměřené hodnoty u vzorků SOMAX 245 a SOMAX 300 však tuto teorii nepotvrzují. Podle vyhodnocení propustnosti Ret < 6 uvedené v ISO 11092 mají všechny testované tkaniny velmi dobrou propustnost.

7.3.3 Měření na přístroji FX 3300

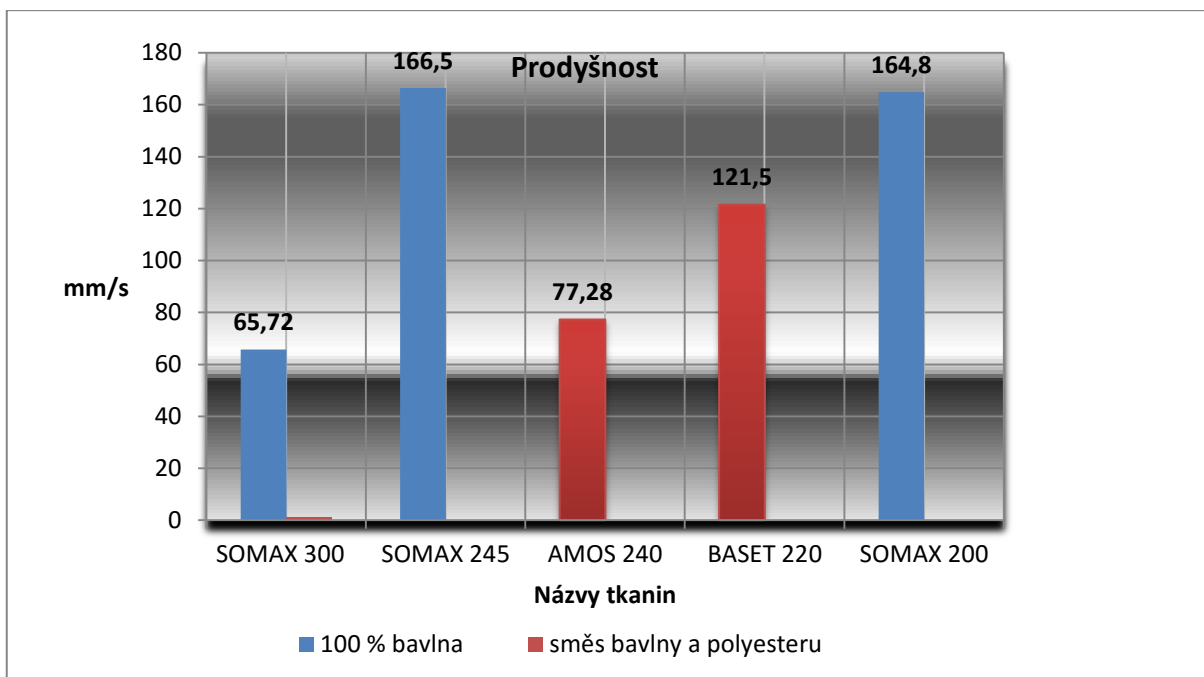
Měření prodyšnosti bylo u každého vzorku provedeno celkem desetkrát.

Postup měření:

Samotné měření probíhalo podle normy ČSN EN ISO 9237 Textilie – Zjišťování prodyšnosti plošných textilií. Jedná se o nedestruktivní měření, u kterého se vzorky měří vcelku. Zkoumaný vzorek se uchytil do kovového držáku a přiložil se sací ventilátor, který nasával vzduch přes vzorek a průtok vzduchu se postupně seřizoval tak, aby na zkoumané ploše vzorku vznikl doporučený tlakový spád. Tlakový spád je většinou 100 Pa. Po určité době počítačový software zobrazil výsledky na displeji v mm/s. Dále byl dopočítán aritmetický průměr \bar{x} , směrodatná odchylka s a variační koeficient v . Výsledky naměřených hodnot jsou znázorněny níže (viz Tabulka 4) a celkové schéma výsledků znázorňuje Graf 2.

Tabulka 4: Naměřené hodnoty na přístroji FX 3300

| Prodyšnost [mm/s] | | | | | |
|-----------------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| n | SOMAX 300 | SOMAX 245 | AMOS 240 | BASET 220 | SOMAX 200 |
| 1 | 58.4 | 174 | 77.5 | 114 | 164 |
| 2 | 69.2 | 163 | 75.6 | 113 | 156 |
| 3 | 63.2 | 173 | 78.5 | 118 | 162 |
| 4 | 64.5 | 167 | 79.9 | 121 | 169 |
| 5 | 62.7 | 167 | 74.2 | 123 | 160 |
| 6 | 64.1 | 165 | 74.9 | 126 | 170 |
| 7 | 65.1 | 162 | 75.3 | 121 | 166 |
| 8 | 69.9 | 161 | 77.4 | 124 | 169 |
| 9 | 70.4 | 162 | 77.7 | 130 | 171 |
| 10 | 69.7 | 170 | 81.8 | 125 | 161 |
| Průměr [mm/s] | 65.72 | 166.5 | 77.28 | 121.5 | 164.8 |
| Směrodatná odchylka [mm/s] | 3.75 | 4.36 | 2.26 | 5.04 | 4.75 |
| Variační koeficient [%] | 5.71 | 2.62 | 2.92 | 4.15 | 2.88 |



Graf 2: Prodyšnost - průměrné hodnoty prodyšnosti

Tento graf znázorňuje průměrnou prodyšnost u testovaných vzorků. Prodyšnost může být ovlivněna tloušťkou, vazbou a úpravami na materiálu. Všechny testované vzorky se liší tloušťkou, ale mají stejnou vazbu a prošly úpravou mercerace a sanforizací. Nejmenší prodyšnost, tedy nejmenší průchod vzduchu skrz materiál, vykazují vzorky SOMAX 300 a Amos 240. Tyto tkaniny jsou tedy vyhovující do prostředí, kde jsou zhoršené pracovní podmínky (např. studené klima, větší rychlost větru). Nejvíce prodyšné se staly vzorky SOMAX 245 a SOMAX 200, které představují větší průchod vzduchu skrz materiál, a tudíž se hodí do prostředí s většími teplotami.

7.3.4 Měření na přístroji Tiratest

Při zkoušce byl použit Tiratest neboli trhačka, která umožňuje měřit pevnost v tahu u textilií. Testováno bylo 5 keprových tkanin, u kterých se před samotným měřením zjišťovala tloušťka v **mm** na přístroji zvaném tloušťkoměr. Výsledky naměřených hodnot jsou uvedeny níže (viz Tabulka 5).

Tabulka 5: Naměřené hodnoty na přístroji Tloušťkoměr

| Vzorek | Tloušťka (mm) |
|--------------|---------------|
| SOMAX 200 | 0,42 |
| BASET 220 | 0,49 |
| AMOS 240 | 0,48 |
| SOMAX 245 | 0,58 |
| SOMAX 300 | 0,61 |

Postup měření:

U tkanin se vystřihne vzorek po niti o rozměru 30×6 cm a následně je vzorek vypárán na šíři 5 cm. Všechny takto připravené vzorky byly klimatizovány po dobu 24 hodin. Příprava vzorků probíhala dle normy ČSN EN ISO 13934-1 Textilie - Tahové vlastnosti plošných textiliích - Část 1: Zjišťování maximální síly a tažnosti při max. síle pomocí metody Strip.

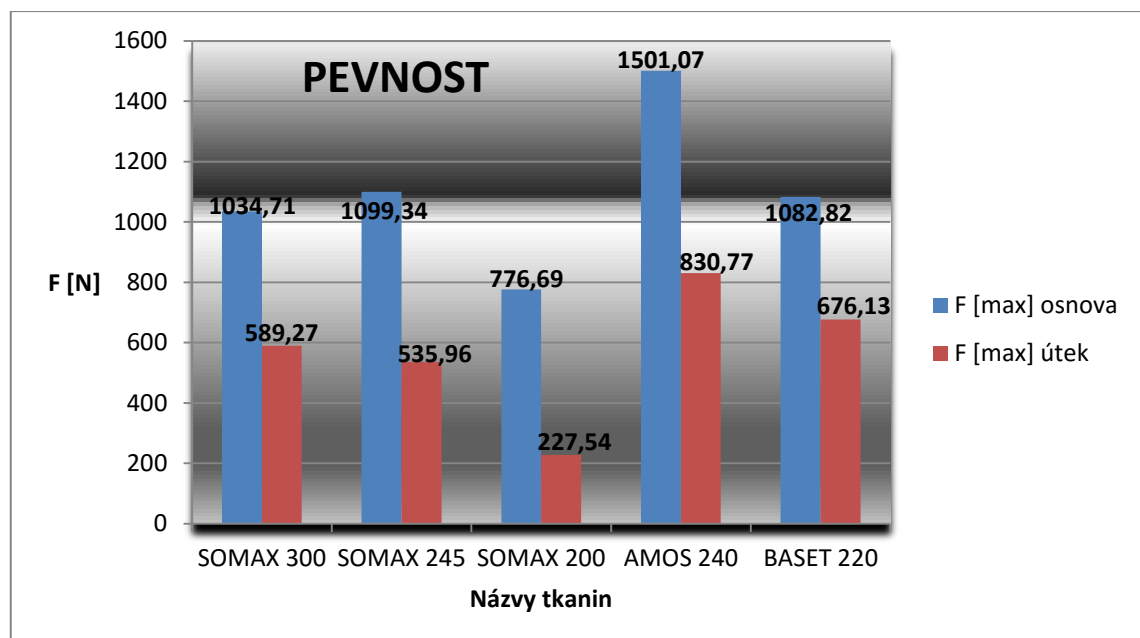
Bylo zkoušeno 5 vzorků po osnově a 5 po útku. Dohromady bylo tudíž zkoušeno 50 vzorků (rychlost zatěžování 100 mm/min do předpětí). Po přípravě potřebných vzorků dochází k samotnému měření, které spočívá ve spuštění programu LabTest, kde se vytvořil soubor pro vlastní měření. V souboru se vytvořila nová definice, kam se vkládaly vstupní parametry potřebné pro řízení stroje (šířka vzorku $b=50\text{mm}$, upínací délka $l_0=20\text{mm}$ atd.). Zkoušený vzorek se upnul do čelistí a na počítači se spustil chod trhačického zařízení pomocí ikonky START. Pohyblivá svorka se uvedla do chodu a zkušební vzorek se napínal do svého přetržení. Po změření vzorků nám program vyhodnotil absolutní sílu F [N], relativní deformaci, neboli prodloužení ε [%], a Younghův modul pružnosti E [MPa]. Po měření byla pro nás důležitá absolutní síla osnovy a útku, která je uvedena v materiálovém listě u všech testovaných tkanin, a proto jsme tyto hodnoty chtěli potvrdit. Dále byl dopočítán aritmetický průměr \bar{x} , směrodatná odchylka s a variační koeficient v . Naměřené hodnoty jednotlivých tkanin naleznete v příloze č. 4. Výsledné hodnoty jsou uvedené níže (viz Tabulka 6).

Tvrzení výrobce o min. pevnosti [N]:

- SOMAX 300 osnova 1350, útek 746
- SOMAX 245 osnova 1200, útek 500
- SOMAX 200 osnova 550, útek 260
- AMOS 240 osnova 1600, útek 980
- BASET 220 osnova 1000, útek 500

Tabulka 6: Pevnost - znázorněné aritmetické průměry z naměřených hodnot

| Průměrná pevnost | | |
|------------------|-------------------|-----------------|
| | F [max] osnova | F [max] útek |
| SOMAX 300 | 1034.71 | 589.27 |
| SOMAX 245 | 1099.34 | 535.96 |
| SOMAX 200 | 776.69 | 227.54 |
| AMOS 240 | 1501.07 | 830.77 |
| BASET 220 | 1082.82 | 676.13 |



Graf 3: Pevnost - zobrazené aritmetické průměry osnovy a útku z naměřených hodnot

Z naměřených hodnot se opět potvrdila zvýšená pevnost u tkanin z bavlny a polyesteru. Největší pevnost v tahu prokazuje vzorek AMOS 240. Přibližně podobné hodnoty pevnosti prokazují vzorky BASET 220, SOMAX 245. Nejnižší pevnost osnovy a útku se projevila u SOMAX 200. Výrobce tvrdí minimální pevnosti pro směsové tkaniny můžeme z naměřených hodnot potvrdit. Bohužel hodnoty pro tkaniny z bavlny jsou nadsazené, naměřené hodnoty neodpovídají hodnotám na materiálovém listu.

7.3.5 Měření na přístroji Martindale

Vzorky se připravují pomocí speciálního seřezávače, který vytvoří kruh o průměru 140 mm. Bylo připraveno 5 vzorků tkanin, které byly následně uchovány v klimatické komoře po dobu 24 hodin. Příprava všech vzorků byla provedena podle normy ČSN EN ISO 12947-3 Textilie - Zjišťování odolnosti plošných textilií v oděru metodou Martindale.

Hmotnost každého klimatizovaného vzorku byla zjištěna zvážením. Dále se všechny zkoušené vzorky upnuly do držáků s podložkou z pěnové textilie a upevnily na pohyblivou desku přístroje. Poté byly všechny vzorky zatíženy závažím. Nastavením 10 000 cyklů otáček se přístroj uvedl do chodu. Po dosažení zvoleného počtu otáček se přístroj zastavil a zkoušené vzorky byly zváženy. Hodnotí se úbytek hmotnosti, který je proveden podle vztahu:

$$U = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 10^2 [\%] \quad (8)$$

kde m_1 je hmotnost vzorku před zkouškou [g]

m_2 je hmotnost vzorku po oděru [g]

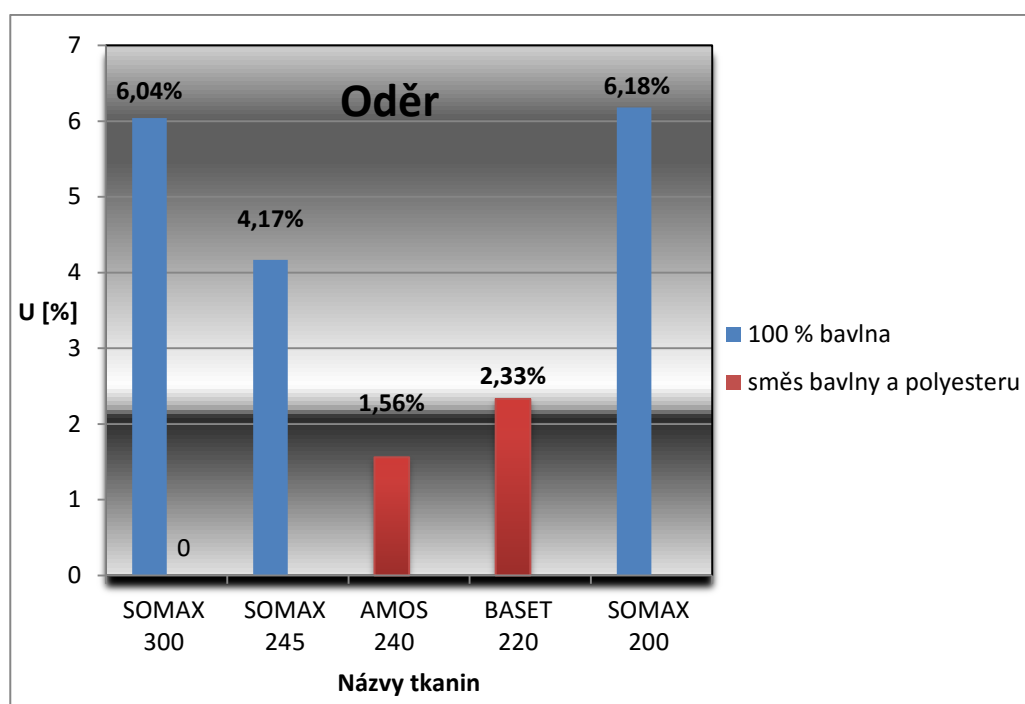
Vzorový příklad SOMAX 300 :

$$U = \frac{0,3559 - 0,3344}{0,3559} \times 10^2 = 6,04 [\%]$$

Výsledky naměřených hodnot jsou uvedeny níže (viz Tabulka 7).

Tabulka 7: Hodnoty naměřené na přístroji Martindale

| Oděr | | | | |
|-----------|--------------------|--------------------|------|--------------|
| vzorek | m ₁ [g] | m ₂ [g] | U[%] | počet otáček |
| SOMAX 300 | 0.3559 | 0.3344 | 6.04 | 10 000 |
| SOMAX 245 | 0.2924 | 0.2802 | 4.17 | 10 000 |
| AMOS 240 | 0.2699 | 0.2657 | 1.56 | 10 000 |
| BASET 220 | 0.2485 | 0.2427 | 2.33 | 10 000 |
| SOMAX 200 | 0.2136 | 0.2005 | 6.18 | 10 000 |



Graf 4: Oděr - zobrazeny aritmetické průměry z naměřených hodnot

Z grafu č. 4 vyplývá, že největší hmotnostní úbytek se projevil na vzorku SOMAX 200, u kterého bylo nejvíce pravděpodobné snížení hmotnosti kvůli nejnižší plošné hmotnosti oproti ostatním vzorkům. Dále následoval SOMAX 300 a SOMAX 245. Tyto výsledky byly překvapivé vzhledem k jejich plošné hmotnosti, ale jedná se na omak o nejrůznější tkaniny a odírání je pro ně intenzivnější. Největší odolnost proti oděru projevila vzorek AMOS 240 a BASET 220. Zde se prokázalo, že směs tvořená z bavlněných a polyesterových vláken vykazuje větší odolnost, protože přidaná polyesterová vlákna zvyšují tuhost u výrobků, neboli odolnost. Tvzení výrobce, že všechny testované tkaniny jsou odolné 10 000 cyklů

otáček, můžeme potvrdit. U žádné z testovaných tkanin nedošlo k prodření materiálu, pouze vzhled u jednotlivých vzorků byl nepatrně odlišný.

7.4 Shrnutí měření

Po provedení všech měření se prokázalo, že každá z testovaných tkanin preferuje určitými vlastnostmi. Tyto vlastnosti mohou být ovlivněny složením, strukturou i finální úpravou tkanin. Výsledné hodnoty z měření však neprokazují výrazně lepší nebo horší vlastnosti jednotlivých tkanin, neboť jde o podobně strukturované, ale materiálově odlišné.

Z měření tepelných vlastností vyplývá, že nejlepší tepelně-izolační vlastnosti mají vzorky SOMAX 300 a SOMAX 245. Jedná se o tkaniny s největší tloušťkou. Nejlepší tepelně-kontaktní vlastnosti neboli nejteplejší omak vykazuje vzorek Baset 220, naopak SOMAX 300 působí nejchladněji ze všech testovaných tkanin. Vyhodnocením paropropustnosti podle ISO 11092 mají všechny testované tkaniny velmi dobrou propustnost. Největší schopnost propouštět vodu v podobě páry však vykazuje BASET 220 a nejmenší schopnost propustnosti má SOMAX 245. Z měření prodyšnosti vyplývá, že nejméně prodyšné se staly vzorky SOMAX 300 a AMOS 240. Měřením mechanických vlastností se potvrdila větší odolnost u tkanin ze směsi vláken. Tyto tkaniny AMOS 240 a BASET 220 vykazují větší pevnost i odolnost oproti ostatním. Při měření pevnosti v tahu měly největší max. sílu vzorky Amos 240 a BASET 220, nejmenší pevnost se projevila u vzorku SOMAX 200. Z měření odolnosti v oděru se největší hmotnostní úbytek projevila u bavlněných tkanin, nejvíce u SOMAX 200 a SOMAX 300. Hmotnostní úbytek u SOMAX 300 byl vzhledem k tloušťce velmi překvapivý. Směsové tkaniny i zde prokázaly svoji větší odolnost.

8. Realizace marketingového výzkumu

Cílem tohoto marketingového výzkumu bylo zjistit, jak jsou zaměstnanci spokojeni s užitnými vlastnostmi u svých pracovních oděvů a jak se v nich cítí. Dotazováni byli pracovníci různých profesí. Nejvíce respondentů je zaměstnáno v libereckých firmách jako dělníci. Mezi dotazovanými byli muži i ženy od 18 let. Dotazováno bylo více než 100 respondentů. U výzkumu byla zvolena metoda pro primární sběr dat, což znamená získání zcela nových informací. K dotazování byl vytvořen dotazník na internetových stránkách www.surveymonkey.com a poté byl rozeslán zvoleným respondentům. Data byla získávána od ledna do února roku 2016. Dotazník naleznete v příloze č. 5.

8.1 Vyhodnocení dat získaných od respondentů

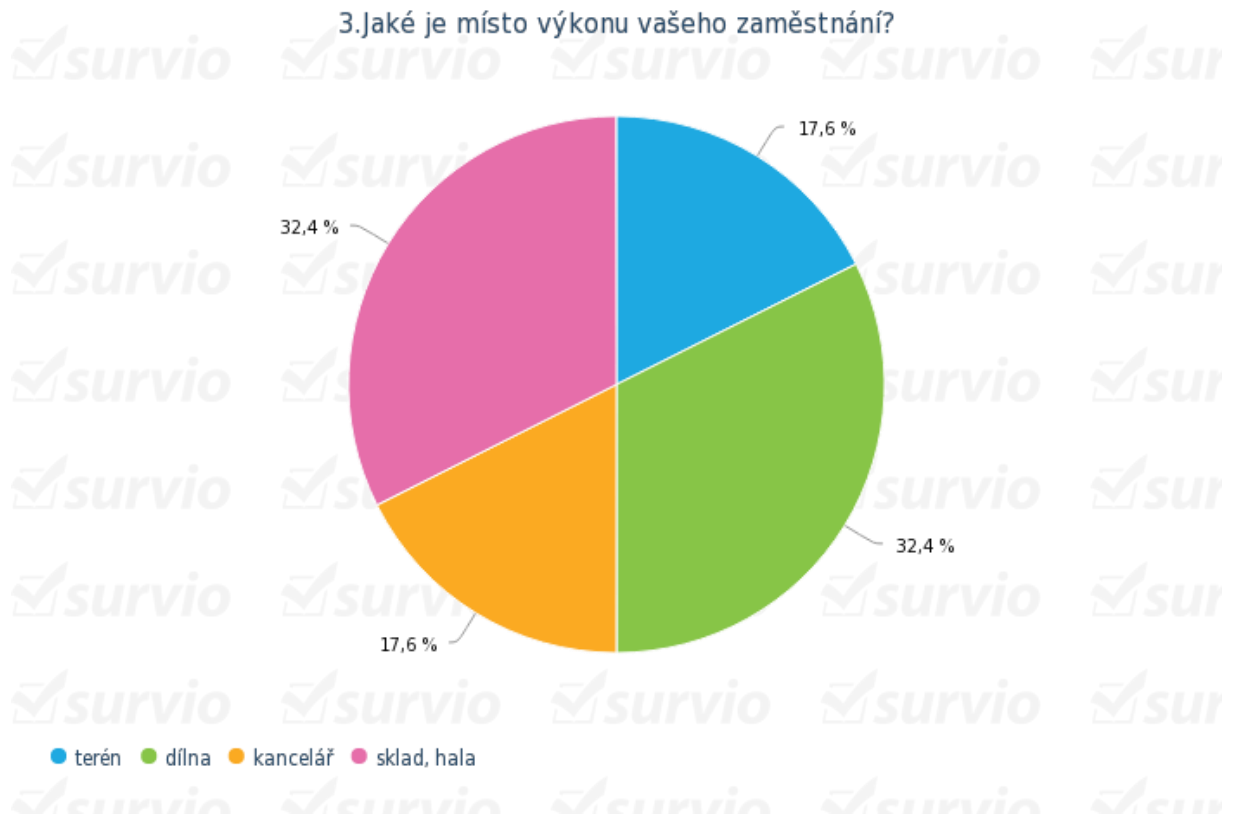
Otázka č. 1. Jaké je vaše pohlaví?

Z vyhodnocení vyplývá, že dotazník vyplňovaly především ženy různých profesí. Z celkového počtu 108 respondentů bylo 58 žen a 50 mužů.

Otázka č. 2. Do jaké věkové kategorie spadáte?

Nejvíce dotazovaných spadá do kategorie 18–30 let. Dále následuje kategorie 31–40 let a po ní kategorie 41–50 let a nejméně zastoupená kategorie je věková skupina 50–60 let.

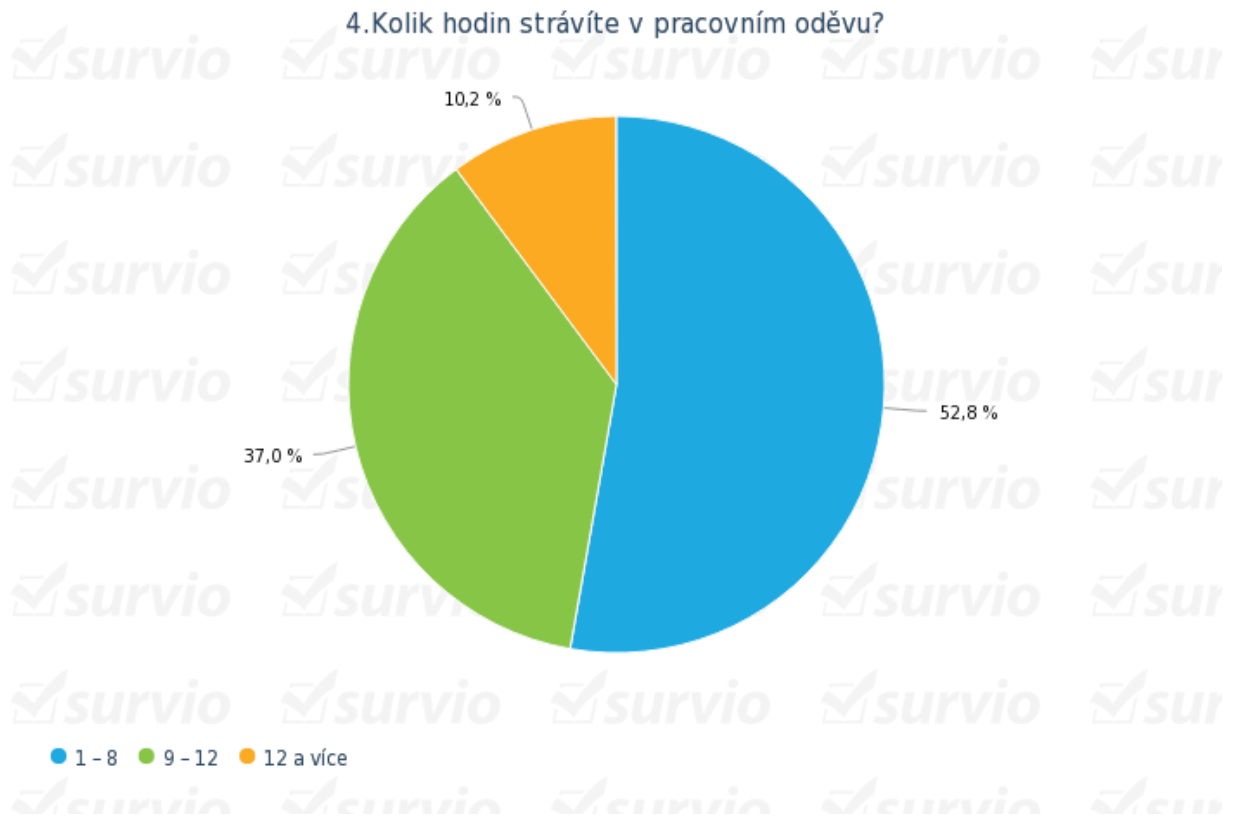
Otázka č. 3. Jaké je místo výkonu vašeho zaměstnání?



Graf 5: Místo výkonu práce

U této odpovědi mohli respondenti vybírat ze čtyř variant. Na grafu vidíme, že dotazovaní nejvíce pracují (resp. vykonávají svoji pracovní činnost) v dílnách, ale téměř stejně často i v jiných prostorech, jako jsou sklady, haly. Jedná se tedy především o zaměstnance různých firem. Menší procento dotazovaných pracuje v kancelářích nebo vykonávají svoji práci v terénu.

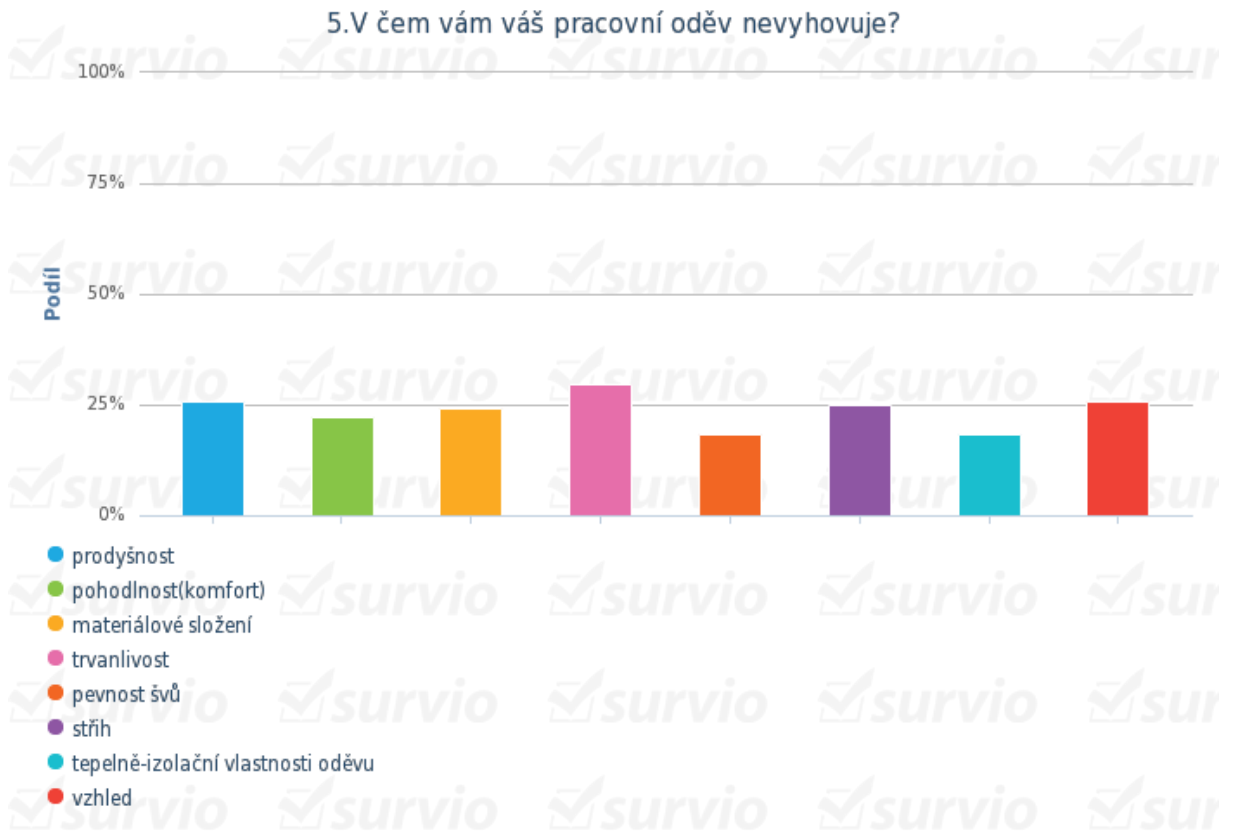
Otázka č. 4. Kolik hodin strávíte v pracovním oděvu?



Graf 6: Doba používání

V dnešní době provozují firmy dvousměnný i třísměnný pracovní režim. Podle režimu stráví zaměstnanec v obleku 8–12 hodin denně. Některé profese vyžadují delší dobu výkonu práce: kolem 12 hodin a více. Ze 108 respondentů vyplnilo 57 respondentů, že v pracovním oděvu stráví 1–8 hodin denně. Dále 40 respondentů stráví v pracovním oděvu 9–12 hodin denně a nejméně respondentů (11) v něm pracuje více než 12 hodin denně.

Otázka č. 5. V čem vám váš pracovní oděv nevyhovuje?



Graf 7: Nevyhovující vlastnosti u oděvu

U této otázky měli respondenti možnost zvolit více odpovědí. Jedná se o vlastnosti pracovních oděvů, které zaměstnanci postrádají. Nejvíce dotazovaným nevyhovuje trvanlivost, prodyšnost a vzhled. Menšímu počtu respondentů vadí střih, materiálové složení, pohodlnost, pevnost švů a tepelně-izolační vlastnosti.

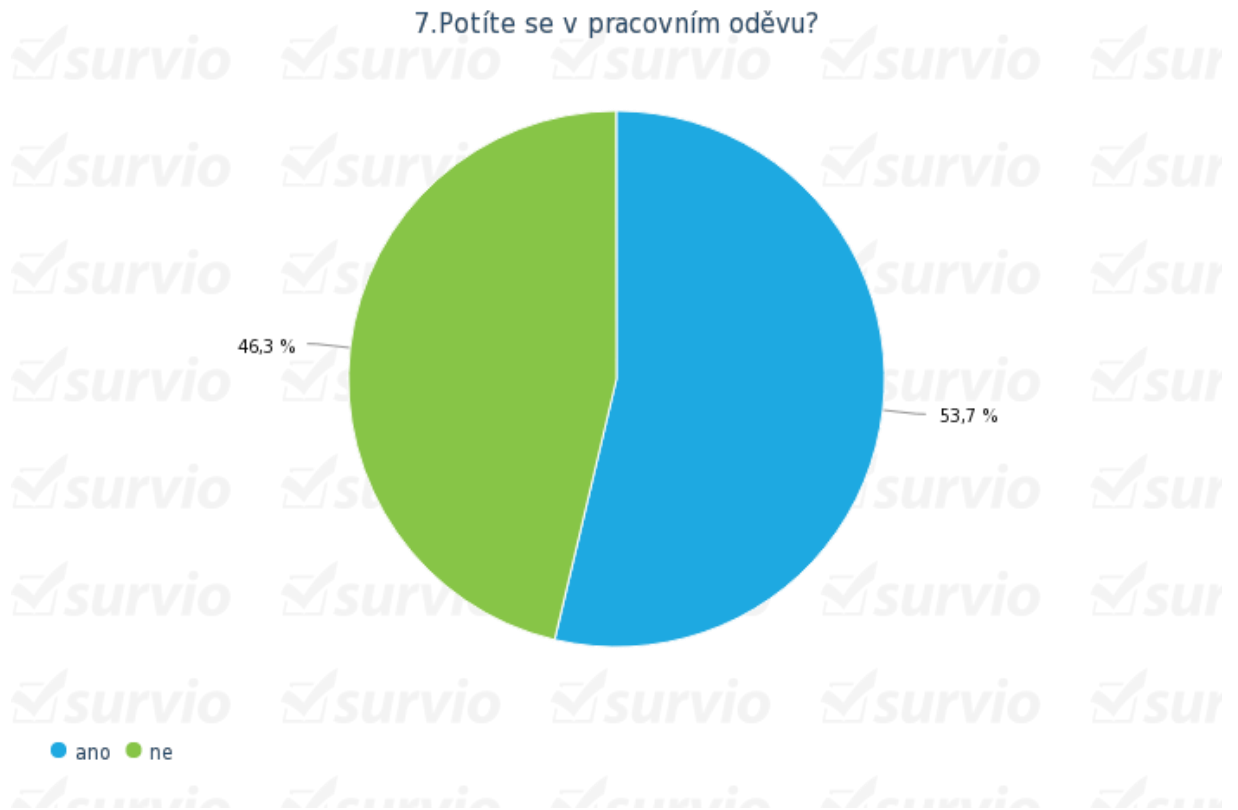
Otázka č. 6. Co je naopak pro vás nejdůležitější u pracovního oděvu?



Graf 8: Vyhovující vlastnosti u oděvu

Zde si opět mohli respondenti vybrat více odpovědí. Nejdůležitější pro většinu, konkrétně 74 dotazovaných, se stala pohodlnost oděvu. Dále je pro respondenty důležitý vzhled, trvanlivost a prodyšnost. Nejméně důležitá je pevnost švů, tepelně-izolační vlastnosti, materiálové složení.

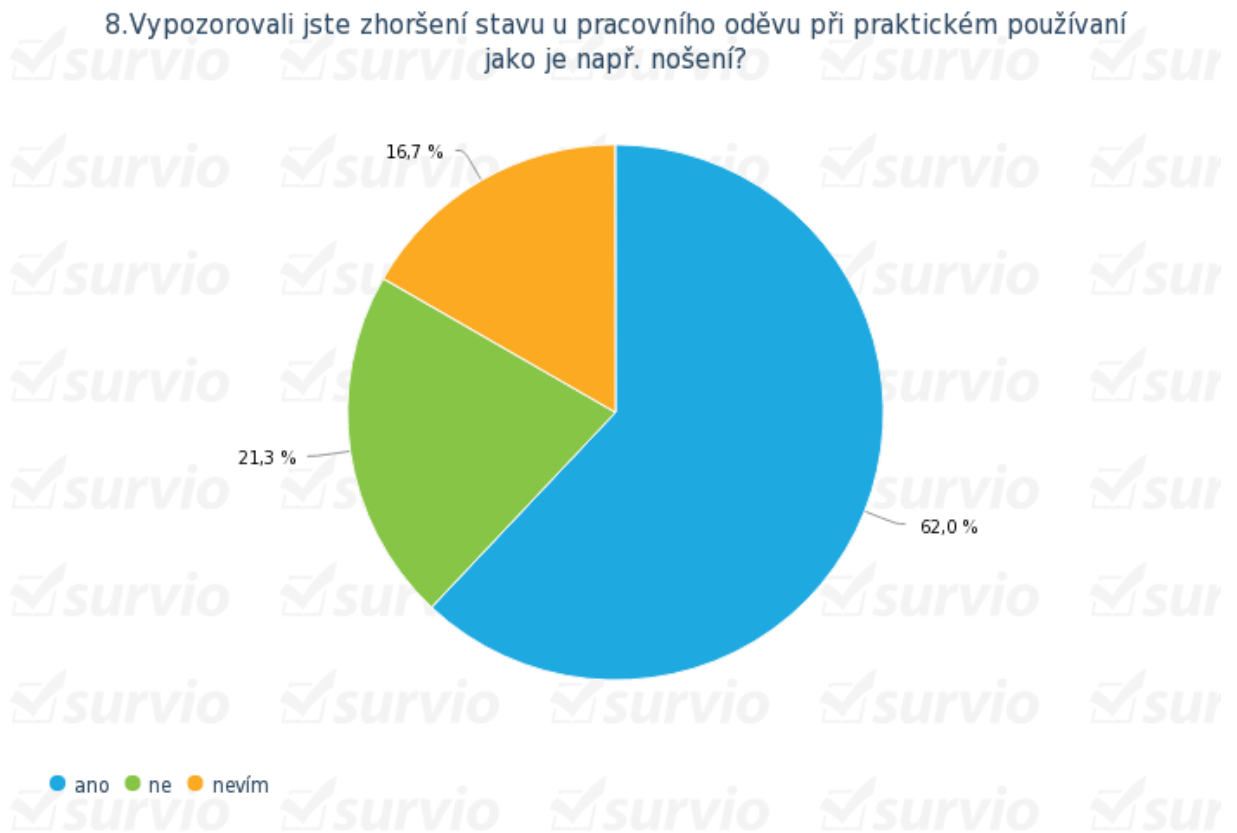
Otázka č. 7. Potíte se v pracovním oděvu?



Graf 9: Pocení

Pracovní oděv by měl vyhovovat vykonávané pracovní činnosti. Správně zvolený materiál a střih oděvu může zamezit nepříjemnému pocení. Také klimatické podmínky ovlivňují, zda se zaměstnanec při svém výkonu potí. Na grafu můžeme vidět, že 58 respondentů se v pracovním oděvu potí a 50 respondentů se v oděvu nepotí.

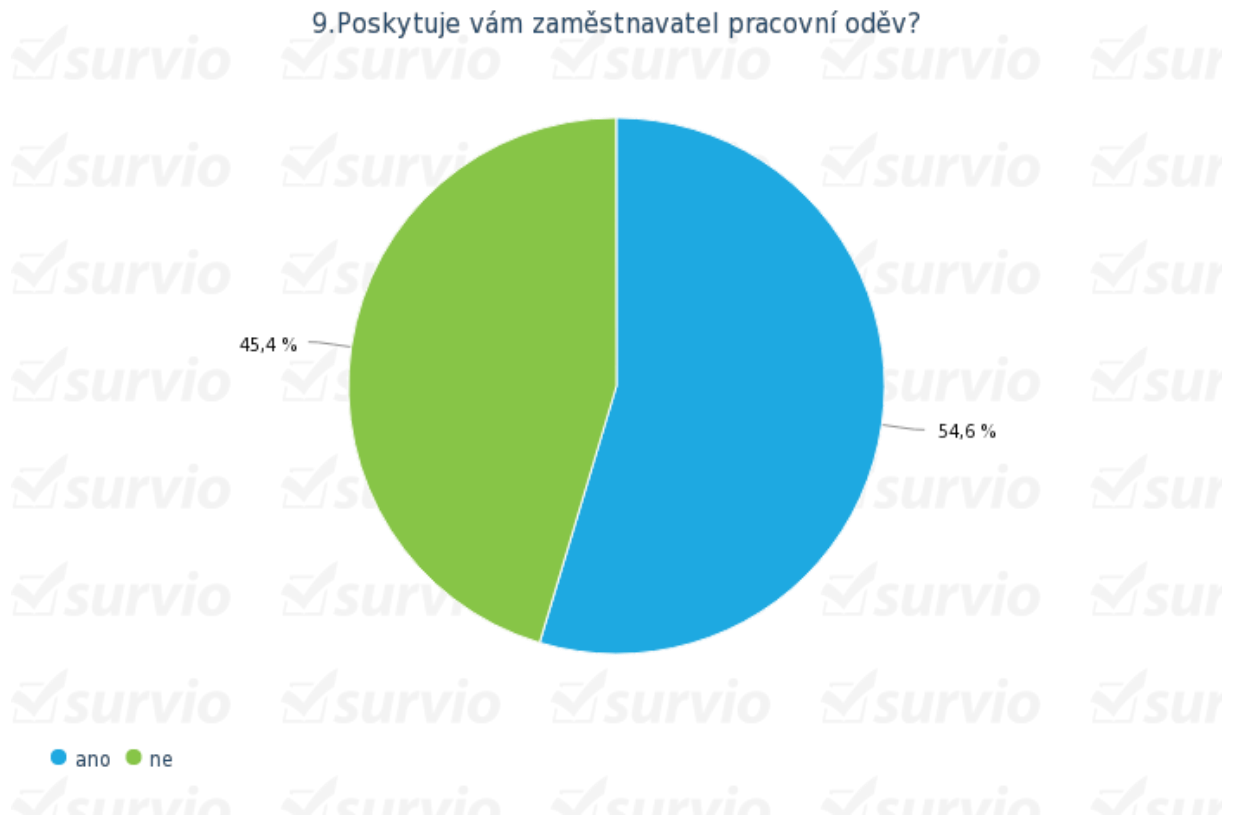
Otázka č. 8. Vypozorovali jste zhoršení stavu u pracovního oděvu při praktickém používání, jako je např. nošení?



Graf 10: zhoršení stavu

Jelikož zaměstnanci stráví v pracovním oděvu okolo 8 hodin i více, dochází k častému zhoršení stavu materiálu. Materiál je často odírán, působí na něj různé klimatické podmínky, ale svůj podíl na jeho stavu má i údržba. Konkrétně 67 respondentů zaznamenalo u svého oděvu zhoršení stavu. Dalších 23 respondentů zhoršení stavu u oděvu nezaznamenalo. Zbylých 18 neví.

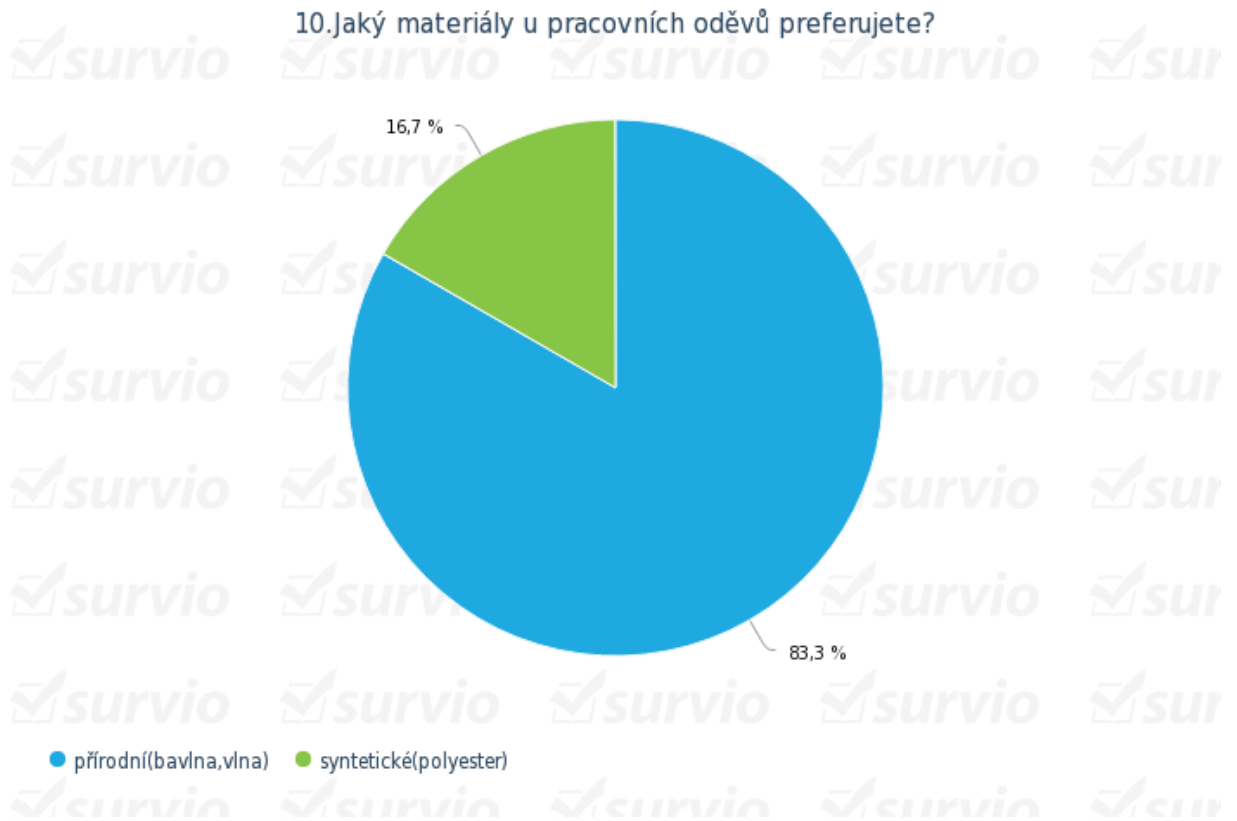
Otázka č. 9. Poskytuje vám zaměstnavatel pracovní oděv?



Graf 11: Poskytnutí oděvu

Zaměstnavatel by měl svým zaměstnancům pracovní oděv většinou zajistit a nákup těchto oděvů sám financovat. Pokud však nejde o uniformu, musí si náklady na dress code hradit sám zaměstnanec. Proto se zaměstnanců ptáme, zda jim zaměstnavatelé pracovní oděv poskytují. Více než polovině, konkrétně 59 dotazovaných, zaměstnavatel pracovní oděv poskytuje. Zbylým 49 respondentům pracovní oděv neposkytuje.

Otázka č. 10. Jaké materiály u pracovních oděvů preferujete?



Graf 12: Výběr materiálu

Přírodní materiály vyhovují většině respondentů, konkrétně 90. Syntetické materiály využívá menší počet (18) respondentů.

8.2 Shrnutí výzkumu

Tento dotazník byl elektronicky zaslán všem vybraným respondentům. Všichni respondenti byli seznámeni s cílem prováděného výzkumu a bylo zcela na nich, zda dotazník vyplní. Dotazníků bylo zasláno 120 kusů a vráceno zpět bylo 108 kusů. Na stránkách www.surveymonkey.com byl možný náhled na vyplněné odpovědi. Po vyhodnocení získaných dat od respondentů došlo k zjištění, že dotazník byl vyplňován více ženami než muži. Většina respondentů spadá do věkové kategorie 18–30 let. O místo pracovního výkonu se nejčastěji dělí dílna, sklady a haly. Méně dotazovaných pracuje v terénu a kanceláři. Nejvíce respondentů v pracovním oděvu stráví 1–8 hodin denně. Většina si u pracovních oděvů stěžuje na nevyhovující trvanlivost, prodyšnost a vzhled. Podstatná je pro řadu lidí také pohodlnost oděvu. Přírodním materiálům před syntetickými dává většina dotazovaných jednoznačně přednost. Více respondentů uvedlo, že se ve svém pracovním oděvu potí a po určitém čase se materiál opotřebovává. Z výzkumu je tedy patrné, že respondenti nejsou se svými současnými pracovními oděvy spokojeni. Větší procento respondentů vykonává fyzicky namáhavější práci, u které se více potí, materiál je více namáhán, a tudíž klesá i jeho trvanlivost. Zaměstnavatelé však většinou poskytují základní, klasické pracovní oděvy, které postrádají potřebné vlastnosti, a tím dochází k nespokojenosti u jejich nositelů. Poslední část této práce se zabývá návrhem pro zlepšení vlastností u keprových tkanin určených pro výrobu pracovních oděvů.

9. Návrh na zlepšení užitečných vlastností

Materiály používané v této práci se používají pro výrobu klasických, pracovních oděvů (např. pasové, laclové kalhoty, bundy). Jedná se o tkaniny keprové vazby s odlišným materiálovým složením, ale s podobnou strukturou. Vzorky SOMAX 300, SOMAX 240, SOMAX 200 jsou vyrobeny ze 100% bavlny a vzorky AMOS 240 a BASET 220 jsou vyrobeny ze směsi bavlny a polyesteru. Testování komfortních vlastností, jako jsou tepelné vlastnosti, propustnost, prodyšnost u tkanin, bylo prováděno za účelem vylepšení komfortu pro jejich nositele. Mechanické vlastnosti (neboli pevnost v tahu a odolnost v oděru u tkanin) byly testované na základě tvrzení výrobce, který uvádí hodnoty pevnosti a odolnosti v materiálovém listě.

Podle výsledků z dotazníku vyplynulo, že nositelům pracovních oděvů nevyhovuje více vlastností, protože výsledky byly velmi těsné. Nevyhovující je pro ně trvanlivost, prodyšnost, střih a vzhled. Vzhled může být ovlivněn větším procentem odpovídajících žen.

Trvanlivost a prodyšnost může být ovlivněna volbou materiálu pro pracovní oděv. Proto se domnívám, že za nejčastější problémy můžeme považovat špatně zvolené materiálové složení u pracovního oděvu, které se odráží na celkovém komfortu, trvanlivosti a prodyšnosti a na dalších potřebných vlastnostech. Po stránce komfortní bych doporučila využívat pro výrobu pracovních oděvů spíše bavlněné tkaniny bez přidání ostatních vláken. Tyto tkaniny dobře propouštějí vlhkost, resp. pot, jsou příjemné na omak, snadno se udržují, mají dobrou pevnost v tahu při namáhání a splňují základní hygienické požadavky. Tyto tkaniny bych doporučila do pracovního prostředí, kde nejsou oděvy vystavované tolik mechanické zátěži. Tkaniny vyrobené ze směsi bavlny a polyesteru se vyznačují vyšší tuhostí a zvyšují trvanlivost u oděvu. Tyto vlastnosti oděvu jsou potřebné pro zaměstnance vykonávající fyzicky namáhavější práci a do prašného prostředí, neboť díky polyesteru tkanina méně absorbuje prach a nečistoty. Střih i vzhled pracovního oděvu by měl být přizpůsobený činnosti vykonávané nositelem. Pokud je pracovní oděv špatně konstruován, dochází ke zhoršení pracovních podmínek pro nositele. Oděv potom může zhoršovat pohyblivost, pohodlí nositele.

Pro zvýšení prodyšnosti u pracovních bund bych navrhla stříhové změny, týkající se oblasti podpaží, kam bych zapracovala do průramku síťovou podšívku zakrytou zipem nebo bych v této části ponechala menší otvor pro možnost větrání. Tyto změny lze aplikovat, také na zadní část oděvu.



Obrázek 12: větrací prvek u pracovních bund [19]

Pro zvýšení odolnosti u oděvů bych navrhla na více namáhaná místa, jako jsou kolena, lokty používat odolnější materiál např. corduru. Tento technický materiál vyrobený z polyamidových vláken se vyznačuje velkou odolností proti oděru a vysokou pevností. Výrobci uvádí, že je 10× odolnější než bavlna, 3× odolnější než polyester a 2× odolnější než standardní nylon. Využívá se všude tam, kde je potřeba vysoká odolnost a dlouhá životnost materiálu. [18]



Obrázek 13: využití cordury v místě kolen [19]

Pohyblivost u laclových nebo pasových kalhot může být zvýšena všíáním pružného nápletu do rozkroku. Totéž můžeme využít i u pracovních bund v místě podpaží. Tím se usnadní pohyblivost v pracovním oděvu.



Obrázek 14: využití nápletu u pasových kalhot [19]

Všechny tyto navrhnuté změny přispívají k zvýšení pracovní činnosti nositele oděvu, neboť zvyšují pohodlnost i funkčnost pracovního oděvu. Snahou těchto návrhů je, aby každý pracovník dostával vyhovující pracovní oděv, ve kterém se bude dobře cítit.

10. Závěr

Tato bakalářská práce se zabývala užitnými vlastnostmi keprových tkanin určených pro výrobu pracovních oděvů. Předmětem práce bylo měření tkanin a zpracování výzkumu spokojenosti zaměstnanců se svými pracovními oděvy.

V praktické části práce byly měřeny fyziologické a mechanické vlastnosti na 5 tkaninách. Tyto tkaniny mají podobnou strukturu, pouze materiálové složení je odlišné. Zjednodušeně jde o dvě skupiny tkanin. První skupina tkanin je ze 100% bavlny a druhá skupina tkanin je ze směsi bavlny a polyesteru. Měření tepelných vlastností bylo prováděno na přístroji Alambeta. Nejlepší schopnost vést teplo umožňuje tkanina SOMAX 300, která však na omak působí ze všech tkanin nejchladnějším dojmem. Naopak nejteplejší omak má tkanina BASET 220. Nejlepší tepelně-izolační schopnosti se objevily u vzorků SOMAX 245 a AMOS 240, ostatní hodnoty byly přibližně stejné. Dále byla měřena prodyšnost na přístroji FX 3300, kde se hodnoty jednotlivých vzorků lišily jednak kvůli tloušťce, ale i díky materiálovému složení. Vzorky SOMAX 300, AMOS 240, BASET 220 vykazovaly nízkou prodyšnost, proto jsou vhodné do chladného prostředí a tam, kde jsou zhoršené povětrnostní podmínky. Ostatní vzorky SOMAX 245 a SOMAX 200 jsou vysoce prodyšné a vhodné do teplého prostředí. Propustnost byla měřena na přístroji Permetest, který také znázorňuje hodnoty výparného odporu. Všechny testované vzorky mají velmi dobrou propustnost, bohužel teorie „čím menší výparný odpor, tím větší prodyšnost“ nemůže být potvrzena. Pevnost v tahu byla měřená na přístroji Tiratest 2300 a odolnost oděru na přístroji Martindale. Cílem těchto měření bylo potvrdit tvrzení výrobce. Při měření pevnosti v tahu se však hodnoty uvedené v materiálovém listě od námi zjištěných hodnot lišily. Bohužel tvrzení výrobce nelze potvrdit, protože hodnoty v materiálovém listě jsou nadsazené a neodpovídají zjištěným hodnotám z měření. Při měření odolnosti oděru výrobce garantuje odolnost tkanin 10 000 cyklů otáček. Po samotném měření můžeme toto tvrzení potvrdit. U žádné z testovaných tkanin nedošlo k prodření, změna se projevila v úbytku hmotnosti u jednotlivých tkanin. Tkaniny AMOS 240 a BASET 220 prokázaly oproti ostatním tkaninám nejvyšší odolnost. Překvapivý však byl hmotnostní úbytek u tkaniny SOMAX 300. V další části byl proveden průzkum, a to v podobě dotazníku, který byl zaslán zvoleným respondentům. Ze 120 odeslaných dotazníků se vrátilo 108 vhodných k vyhodnocení. V rámci prováděného průzkumu byla zjištěna nespo-

kojenost zaměstnanců s užitnými vlastnostmi u pracovních oděvů. Nevyhovující je pro většinu trvanlivost materiálu, prodyšnost, vzhled, ale i propustnost. Na základě výsledků z měření i z provedeného výzkumu byl proveden návrh na zlepšení užitných vlastností u pracovních oděvů určených pro zaměstnance různých profesí. Jedná se především o stříhové změny, které podpoří komfortní vlastnosti u oděvu. Nositelům tak zajistíme lepší prodyšnost, trvanlivost materiálu i pohyblivost.

11. Seznam použité literatury

[1] DELLJOVÁ, Roza Andrejevna, Rallema Fedorovna AFANAS'JEVA, Zora Stěpanovna ČUBA-ROVOVÁ a přel ŽEMLIČKA. *Hygiena odívání*. 1. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1984.

[2] STANĚK, Jaroslav. *Standardizace textilních výrobků I.: učební text pro magisterská studia FT*. Vyd. 1. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2005. ISBN 80-7372-029-9.

[3] HES, Luboš a SLUKA, Petr. *Úvod do komfortu textilií*. Vyd. 1. Liberec: Technická univerzita, 2005. ISBN 80-7083-926-0.

[4] KOVAČIČ, Vladimír. *Textilní zkušebnictví*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2004. ISBN 80-7083-824-8.

[5] SIMOVÁ, Jozefína. *Marketingový výzkum*. Vyd. 2. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2010. ISBN 978-80-7372-662-1.

[6] O společnosti. *Osapo s. r. o.* [online]. [cit. 2016-02-10].
Dostupné z: <http://www.osapo.com/firma/o-spolecnosti/>

[7] Symboly údržby. *Dokonalý domov* [online]. [cit.2016-02-10].
Dostupné z: <http://www.dokonalydomov.cz/symboly-udrzby-textilii/>

[8] Zpracovatelské a užité vlastnosti oděvních materiálů. *Katedra oděvnictví* [online].
[cit. 2016-02-15].
Dostupné z: <http://www.kod.tul.cz/predmety/OM/cvi%C4%8Den%C3%AD/ALAMBETA1.pdf>

[9] IN 23-304-01/01: Stanovení termofyziologických vlastností textilií.

[10] Study and Interpretation of the Mass Transfer Phenomena through Textile Structures in the Wet State. *Scientific.net* [online]. [cit. 2016-02-10].

Dostupné z:

https://www.google.cz/search?q=permetest&rlz=1C1AVNC_enCZ607CZ607&biw=1517&bih

=741&source=Inms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj4_amc7NHJAhXLISwKHxjQCHsQ_AUIBi
gB&dpr=0.9#imgrc=SgcH_G_Yg22gTM%3A

[11] ČSN EN ISO 9237 (80 0817) Textilie – Zjišťování prodyšnosti plošných textilií. Praha: Český normalizační institut, 1996.

[12] Air Permeability Tester Model: FX 3300. *Hzdl* [online]. [cit. 2016-03-19].

Dostupné z: http://www.hzdl.com/english/En_Honor.asp?Action=content

[13] Databáze přístrojů. *Fakulta textilní* [online]. [cit. 2016-02-10].

Dostupné z: <http://dirk.kmi.tul.cz/index.cgi?detail=9&fun=pristroje>

[14] Oddělení strojírenské metalurgie. *Katedra strojírenské technologie* [online]. [cit. 2016-

02-10]. Dostupné z: <http://www.ksp.tul.cz/cz/kpt/obsah/vyuka/kovy/kovy.htm>

[15] Zpracovatelské a užité vlastnosti oděvních materiálů. *Katedra oděvní* [online].

[cit. 2016-04-10]. Dostupné z:

<http://www.kod.tul.cz/predmety/OM/cvi%C4%8Den%C3%AD/TLOUSTKOMER.pdf>

[16] Zpracovatelské a užité vlastnosti oděvních materiálů. *Katedra oděvní* [online].

[cit. 2016-04-10]. Dostupné z:

<http://www.kod.tul.cz/predmety/OM/cvi%C4%8Den%C3%AD/oder.pdf>

[17] Textilní laboratoře. *Polymertest* [online]. [cit. 2016-04-10].

Dostupné z: <http://www.polymertest.cz/cz/textilni-laboratore.php>

[18] Fabric Technologies. *Cordura* [online]. [cit. 2016-04-20].

Dostupné z: <http://www.cordura.com/en/fabric-technology/index.html>

[19] Pracovní oděvy. *Google.com* [online]. [cit. 2016-05-01]. Dostupné z:

https://www.google.cz/search?q=obrazky+pracovnic+odevu&biw=1680&bih=941&source=Inms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiug6PZgrnMAhUCKpoKHQmoCbgQ_AUIBigB#tbn=isch&q=obrazky+pracovnic+odevu

Příloha č.1 Obrázky klasických pracovních oděvů vyrobené v Osapu



Příloha č.2 Vzorky testovaných tkanin.

SOMAX 200

- 100% bavlna
- 3/1 kepr



BASET 220

- 65% polyester, 35% bavlna
- 2/2 kepr



AMOS 240

- 65% polyester, 35% bavlna
- 2/1 kepr



SOMAX 245

- 100% bavlna
- 3/1



SOMAX 300

- 100% bavlna
- 3/1 kepr



Příloha č.3 Tabulky SOMAX 300, SOMAX 245, AMOS 240, BASET 220, SOMAX 200 s naměřenými hodnotami na přístroji Alambeta

| SOMAX 300g – tepelné vlastnosti | | | | | | |
|--|----------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| N | naměřená hodnota λ | tepelná vodivost λ | tepelná jímovost b | naměřená hodnota r | odpor vedení tepla r | tloušťka materiálu h |
| | | [W/m.K] | [W.s ^{1/2} /m] | | [M ² .K/W] | [mm] |
| 1 | 75,5 | 0,0755 | 287 | 7,7 | 0,0077 | 0,58 |
| 2 | 76,7 | 0,0767 | 272 | 7,9 | 0,0079 | 0,61 |
| 3 | 76,2 | 0,0762 | 251 | 7,8 | 0,0078 | 0,59 |
| 4 | 76,0 | 0,0760 | 319 | 7,4 | 0,0074 | 0,57 |
| 5 | 69,3 | 0,0693 | 280 | 8,9 | 0,0089 | 0,62 |
| Průměr | | 0,07474 | 281,8 | | 0,00794 | 0,594 |
| Směrodatná odchylka | | 0,00275 | 22,2 | | 0,00051 | 0,019 |
| Variační koeficient | | 3,68 | 7,9 | | 6,42317 | 3,199 |

| SOMAX 245g - tepelné vlastnosti | | | | | | |
|--|----------------------------|----------------------------------|----------------------|------------------|-------------------------------|------------------------|
| N | naměřená hodnota λ | měrná tepelná vodivost λ | tepelná jímovost b | naměřená hodnota | plošný odpor vedení tepla r | tloušťka materiálu h |
| | 1 | 65,4 | 0,0654 | 253 | 8,4 | 0,0084 |
| 2 | 60,8 | 0,0608 | 238 | 9,3 | 0,0094 | 0,57 |
| 3 | 60,5 | 0,0605 | 252 | 8,6 | 0,0086 | 0,58 |
| 4 | 58,5 | 0,0585 | 219 | 10,3 | 0,0103 | 0,61 |
| 5 | 62,0 | 0,062 | 253 | 9,1 | 0,0091 | 0,57 |
| průměr x | | 0,0669 | 243 | | 0,00908 | 0,576 |
| směrodatná odchylka s | | 0,0096 | 13,3 | | 0,00072 | 0,020 |
| variační koeficient v | | 14,3 | 5,5 | | 7,9 | 3,472 |

| AMOS 240g - tepelné vlastnosti | | | | | | |
|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|---------------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| N | naměřená hodnota λ | měrná tepelná vodivost λ | tepelná jímavost b | naměřená hodnota r | plošný odpor vedení tepla r | tloušťka materiálu h |
| 1 | 54,3 | 0,0543 | 218 | 9,2 | 0,0092 | 0,50 |
| 2 | 59,2 | 0,0592 | 261 | 8,0 | 0,0080 | 0,47 |
| 3 | 55,1 | 0,0551 | 235 | 8,3 | 0,0083 | 0,46 |
| 4 | 57,2 | 0,0572 | 241 | 8,0 | 0,0080 | 0,46 |
| 5 | 51,0 | 0,051 | 193 | 11,2 | 0,0112 | 0,54 |
| průměr x | | 0,0554 | 229,6 | | 0,0089 | 0,492 |
| směrodatná odchylka s | | 0,0027 | 22,89 | | 0,0012 | 0,042 |
| variační koeficient v | | 4,8736 | 9,97 | | 13,483 | 0,537 |

| BASET 220g - tepelné vlastnosti | | | | | | |
|--|----------------------------|----------------------------------|---------------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| N | naměřená hodnota λ | měrná tepelná vodivost λ | tepelná jímavost b | naměřená hodnota r | plošný odpor vedení tepla r | tloušťka materiálu h |
| 1 | 57,8 | 0,0578 | 251 | 7,6 | 0,0076 | 0,44 |
| 2 | 61,1 | 0,0611 | 218 | 7,5 | 0,0075 | 0,46 |
| 3 | 57,8 | 0,0578 | 218 | 7,8 | 0,0078 | 0,45 |
| 4 | 59,5 | 0,0595 | 225 | 7,6 | 0,0076 | 0,45 |
| 5 | 60,2 | 0,0602 | 232 | 7,6 | 0,0076 | 0,46 |
| průměr x | | 0,0593 | 210,8 | | 0,0076 | 0,45 |
| směrodatná odchylka s | | 0,0013 | 42,8 | | 0,000097 | 0,006 |
| variační koeficient v | | 2,1923 | 20,3 | | 1,1842 | 1.33 |

| SOMAX 200g – tepelné vlastnosti | | | | | | |
|--|----------------------------|----------------------------------|---------------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| N | naměřená hodnota λ | měrná tepelná vodivost λ | tepelná jímavost b | naměřená hodnota r | plošný odpor vedení tepla r | tloušťka materiálu h |
| 1 | 53,6 | 0,0536 | 231 | 7,3 | 0,0073 | 0,39 |
| 2 | 53,6 | 0,0536 | 243 | 7,2 | 0,0072 | 0,38 |
| 3 | 54,5 | 0,0545 | 239 | 7,4 | 0,0074 | 0,40 |
| 4 | 51,0 | 0,051 | 219 | 7,9 | 0,0079 | 0,40 |
| 5 | 53,3 | 0,0533 | 251 | 7,5 | 0,0075 | 0,40 |
| průměr x | | 0,0532 | 236,6 | | 0,0075 | 0,394 |
| směrodatná odchylka s | | 0,0012 | 10,9 | | 0,0003 | 0,008 |
| variační koeficient v | | 2,2556 | 4,6 | | 4 | 2,03 |

Příloha č.4 Tabulky SOMAX 300, SOMAX 245, AMOS 240, BASET 220, SOMAX 200 s naměřenými hodnotami pro osnova a útek na přístroji Tiratest 2300 (o- osnova, ú-útek)

| SOMAX 300 | | |
|------------------|----------------|---------------|
| n | F [max] o. | F [max] ú. |
| | N | N |
| 1 | 1028.93 | 652.79 |
| 2 | 974.93 | 569.12 |
| 3 | 1064.7 | 719.99 |
| 4 | 1149.52 | 536.22 |
| 5 | 955.47 | 468.23 |
| x | 1034.71 | 589.27 |
| s | 77.41 | 98.73 |
| v | 7.48 | 16.76 |

| SOMAX 245 | | |
|------------------|----------------|---------------|
| n | F [max] o. | F [max] ú. |
| | N | N |
| 1 | 926.11 | 496.82 |
| 2 | 1048.01 | 593.76 |
| 3 | 1173.16 | 576.15 |
| 4 | 1280.08 | 453.63 |
| 5 | 1069.33 | 559.46 |
| x | 1099.34 | 535.96 |
| s | 133.85 | 58.78 |
| v | 12.18 | 10.97 |

| AMOS 240 | | |
|-----------------|----------------|---------------|
| n | F [max] o. | F [max] ú. |
| | N | N |
| 1 | 1447.41 | 881.14 |
| 2 | 1628.26 | 890.8 |
| 3 | 1369.85 | 924.25 |
| 4 | 1411.33 | 720.23 |
| 5 | 1648.49 | 737.45 |
| x | 1501.07 | 830.77 |
| s | 128.51 | 94.61 |
| v | 8.56 | 11.39 |

| BASET 220 | | |
|------------------|----------------|---------------|
| n | F [max] o. | F [max] ú. |
| | N | N |
| 1 | 1075.9 | 703.93 |
| 2 | 1170.92 | 682.22 |
| 3 | 1052.95 | 708.87 |
| 4 | 1118.62 | 630.92 |
| 5 | 995.71 | 654.72 |
| x | 1082.82 | 676.13 |
| s | 66.28 | 33.11 |
| v | 6.12 | 4.9 |

| SOMAX 200 | | |
|------------------|---------------|---------------|
| n | F [max] o. | F [max] ú. |
| | N | N |
| 1 | 822.67 | 166.4 |
| 2 | 716.67 | 261.04 |
| 3 | 852.18 | 219.32 |
| 4 | 706.71 | 267.83 |
| 5 | 785.2 | 223.1 |
| x | 776.69 | 227.54 |
| s | 64 | 40.53 |
| v | 8.24 | 17.81 |

Průzkum na pracovní oděvy

Dobrý den, jsem studentkou na Technické univerzitě v Liberci. Chtěla bych vás požádat o vyplnění dotazníku, který je součástí bakalářské práce. Tento dotazník je anonymní a vaše odpovědi nebudou nikde zneužity. Tématem této bakalářské práce je testování užitečných vlastností u pracovních oděvů a bude obsahovat návrh na vylepšení materiálů pro pracovní oděvy. Předem děkuji za vyplnění dotazníku.

1. 1. Jaké je vaše pohlaví?

muž

žena

2. 2. Do jaké věkové kategorie spadáte?

18 – 30

31 – 40

41 – 50

51 – 60

3. 3. Jaké je místo výkonu vašeho zaměstnání?

terén

dílna

kancelář

sklad, hala

4. 4. Kolik hodin strávíte v pracovním oděvu?

1 – 8

9 – 12

12 a více

5. 5. V čem vám váš pracovní oděv nevyhovuje?

prodyšnost

pohodlnost

materiálové složení

trvanlivost

pevnost švů

střih

tepelně-izolační vlastnosti oděvu

vzhled

6. 6. Co je naopak pro vás nejdůležitější u pracovního oděvu?

prodyšnost

pohodlnost

materiálové složení

trvanlivost

pevnost švů

střih

tepelně-izolační vlastnosti oděvu

vzhled

7. 7. Potíte se v pracovním oděvu?

ano

ne

8. 8. Vypozorovali jste zhoršení stavu u pracovního oděvu při praktickém používání jako je např. nošení?

ano

ne

nevím

9. 9. Poskytuje vám zaměstnavatel pracovní oděv?

ano

ne

10. 10. Jaký materiály u pracovních oděvů preferujete?

přírodní (bavlna, vlna)

syntetické (polyester)