

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ

KATEDRA ODĚVNICTVÍ

Obor: 3113-7 Technologie a řízení oděvní výroby

**Téma: Hodnocení fyziologických změn vrchových textilních
materiálů při podlepování**

**Theme: The evaluation of physiological changes of the top textile
materials at the stiffening.**

Autor bakalářské práce: Jitka Pospíšilová

KOD – 076

Vedoucí bakalářské práce: Doc. Ing. Antonín Havelka, CSc.

UNIVERZITNÍ KNIHOVNA
TECHNICKÉ UNIVERZITY V LIBERCI



3146069481

Rozsah práce a příloh

Počet stran textu: 74

Počet obrázků: 6

Počet tabulek: 32

Počet grafů: 6

Počet příloh: 3

Technická univerzita v Liberci

Fakulta textilní

Katedra oděvnictví

Školní rok: 2002/2003

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

pro: **Jitku Pospíšilovou**

obor: 3113-7 Technologie a řízení oděvní výroby

Vedoucí katedry Vám ve smyslu zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách určuje tuto bakalářskou práci:

Název tématu: **Hodnocení fyziologických změn vrchových textilních materiálů při podlepování**

Zásady pro vypracování:

1. Teoretický rozbor problematiky podlepování nánosovými podlepovacími vložkami.
2. Rozbor fyziologických vlastností vrchních oděvů.
3. Návrh a provedení experimentu ověření významnosti změn fyziologických vlastností při podlepování.
4. Vyhodnocení experimentu a shrnutí závěru.

Rozsah grafických prací:

Rozsah průvodní zprávy: cca 40 stran

Seznam odborné literatury:

Rec, Smutný, Hampl: Podlepování svrchních oděvních součástí. SNTL 1990


Vedoucí bakalářské práce: Doc. Ing. Antonín Havelka, CSc.

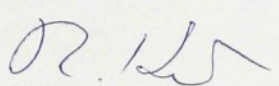
Konzultant:

Zadání bakalářské práce: 28. 11. 2002

Termín odevzdání bakalářské práce: 6. 1. 2003




Doc. Dr. Ing. Zdeněk Kůs
vedoucí katedry


Prof. Ing. Radko Kovář, CSc.
děkan

V Liberci dne: 28. 11. 2002

ANOTACE

Předmětem této práce je zjištění změn fyziologických vlastností, ke kterým dochází u vrchových materiálů při podlepování a podšívkování.

V teoretické části je popsána problematika podlepování nánosovými polepovacími vložkami a význam a funkce podšívkového materiálu v oděvu. Dále je zde obsažen úvod do problematiky fyziologie odívání a přehled fyziologických vlastností vrchních oděvů.

Experimentální část je zaměřena na měření vybraných fyziologických vlastností tj. prodyšnosti a tepelné propustnosti u vrchových materiálů ve stavu nepodlepeném, po podlepení a po podlepení s přidáním vrstvy podšívkového materiálu.

Závěrem této práce je zhodnocení vlivu podlepování a podšívkování na změnu prodyšnosti a tepelné propustnosti vrchových materiálů.

ANNOTATION

These work object is determine the physiological characteristics changes at the top materials at the stiffening and lining.

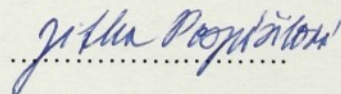
In the theoretic part is describe problems of stiffening by depositional stiffening enclosure and there is describe sense and function of using the lining material in the clothing. The next fraction contains introduction into the physiology clothe problems and contains summary of the top clothing physiological quality.

Experimental part is sight to measuring the choice physiological characteristics of the top clothing material, it is air permeability and heat permeability. Both of these characteristics is measure in the stiffening state and in the stiffening and lining state.

In fine of this work is estimation of influence stiffening and lining to changes permeability and heat permeability of the top material.

Místopřísežně prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury.

V Liberci, dne 20. 12. 2002

Handwritten signature of Jitka Pospíšilová in blue ink, written over a dotted line.

Jitka Pospíšilová

Touto cestou bych chtěla poděkovat vedoucímu bakalářské práce Doc. Ing. Antonínu Havelkovi, CSc. za její odborné vedení a zaměstnancům katedry oděvnictví za jejich ochotu a pomoc.

V neposlední řadě bych chtěla poděkovat mým rodičům za trpělivost a podporu po celou dobu studia.

OBSAH

ANOTACE

MÍSTOPŘÍSEŽNÉ PROHLÁŠENÍ

PODĚKOVÁNÍ

OBSAH

VÝZNAM POUŽITÝCH ZNAČEK

SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ

1	ÚVOD A CÍL BAKALÁŘSKÉ PRÁCE	13
2	TECHNOLOGIE PODLEPOVÁNÍ.....	14
2.1	HISTORICKÝ VÝVOJ TECHNOLOGIE PODLEPOVÁNÍ.....	14
2.2	VÝZNAM TECHNOLOGIE PODLEPOVÁNÍ	15
2.3	ROZDÍL MEZI TRADIČNÍM VYZTUŽOVÁNÍM A PODLEPOVÁNÍM	16
2.4	PRINCIP TECHNOLOGIE PODLEPOVÁNÍ.....	17
2.5	VÝROBA PODLEPOVACÍCH VLOŽEK	17
2.5.1	ZPŮSOBY VÝROBY ZÁKLADNÍ TEXTILIE.....	18
2.5.2	NÁNOSOVÁNÍ.....	18
2.5.2.1	NÁNOSOVÁNÍ POSYPEM.....	19
2.5.2.2	NÁNOSOVÁNÍ TISKEM	19
2.5.3	NÁNOSOVACÍ POLYMERY	21
2.6	ZPŮSOBY PODLEPOVÁNÍ.....	22
2.7	PODMÍNKY KVALITNÍHO PODLEPENÍ.....	23
2.8	VOLBA OPTIMÁLNÍ NÁNOSOVANÉ VLOŽKY	23
3	PODŠÍVKOVÝ MATERIÁL A JEHO FUNKCE V ODĚVU.....	25
4	FYZIOLOGIE ODÍVÁNÍ (HYGIENA ODÍVÁNÍ).....	26

4.1	MIKROKLIMA POD ODĚVEM.....	27
4.1.1	VLHKOST VZDUCHU POD ODĚVEM	27
4.1.2	TEPLOTA VZDUCHU POD ODĚVEM.....	27
4.1.3	OBSAH OXIDU UHLÍČITÉHO POD ODĚVEM.....	27
4.2	TEPELNÁ REGULACE (TERMOREGULACE).....	28
4.2.1	CHEMICKÁ TERMOREGULACE (TVORBA TEPLA)	28
4.2.2	FYZIKÁLNÍ TERMOREGULACE (VÝDEJ TEPLA)	28
4.3	TEPELNÁ ROVNOVÁHA.....	30
4.4	TEPELNÝ STAV ORGANISMU.....	31
4.5	TEPELNÉ POCITY	31
4.6	TEPELNÝ DEFICIT	32
4.7	FYZIOLOGICKÝ KOMFORT.....	32
4.8	FYZIOLOGICKÝ DISKOMFORT	32
4.9	FYZIOLOGICKÉ VLASTNOSTI TEXTILÍ	33
4.9.1	PROPUSTNOST VZDUCHU (PRODYŠNOST)	34
4.9.2	PROPUSTNOST VODNÍCH PAR.....	35
4.9.3	PROPUSTNOST VODY	37
4.9.4	PROPUSTNOST TEPLA.....	38
5	EXPERIMENT.....	40
5.1	PODSTATA A CÍL EXPERIMENTU.....	40
5.2	CHARAKTERISTIKA POUŽITÝCH MATERIÁLŮ	40
5.2.1	POUŽITÉ VRCHOVÉ MATERIÁLY	41
5.2.2	POUŽITÉ PODLEPOVACÍ VLOŽKY	42
5.2.3	POUŽITÝ PODŠÍVKOVÝ MATERIÁL.....	46
5.3	PŘEHLED MĚŘENÝCH VZORKŮ	46
5.4	MĚŘENÍ PRODYŠNOSTI PLOŠNÝCH TEXTILÍ	48
5.4.1	PODSTATA ZKOUŠKY.....	48
5.4.2	PODMÍNKY ZKOUŠKY	48

5.4.3	ODBĚR VZORKŮ.....	49
5.4.4	ZAŘÍZENÍ POUŽITÉ PŘI ZKOUŠCE.....	49
5.4.5	VÝPOČET A VYJÁDŘENÍ VÝSLEDKŮ.....	50
5.4.6	VÝSLEDKY MĚŘENÍ A JEJICH ZPRACOVÁNÍ.....	51
5.5	MĚŘENÍ TEPELNÉ PROPUSTNOSTI PLOŠNÝCH TEXTILÍ	57
5.5.1	PODSTATA ZKOUŠKY	57
5.5.2	PODMÍNKY ZKOUŠKY	57
5.5.3	ODBĚR VZORKŮ.....	57
5.5.4	ZAŘÍZENÍ POUŽITÉ PŘI ZKOUŠCE.....	57
5.5.5	VÝPOČET A VYJÁDŘENÍ VÝSLEDKŮ.....	60
5.5.6	VÝSLEDKY MĚŘENÍ A JEJICH ZPRACOVÁNÍ.....	60
5.6	DISKUSE VÝSLEDKŮ MĚŘENÍ PRODYŠNOSTI A TEPELNÉ PROPUSTNOSTI.....	64
6	ZÁVĚR.....	71
	POUŽITÁ LITERATURA.....	73
	SEZNAM PŘÍLOH.....	74

VÝZNAM POUŽITÝCH ZNAČEK

ϑ_M	[°C]	teplota mikroklimatu
h_M	[m]	tloušťka mikroklimatu
φ_M	[%]	relativní vlhkost vzduchu v mikroklimatu
Q_{tt}	[J]	tvorba tepla v organismu
Q_{tz}	[J]	vnější tepelné zatížení, např. slunečním zářením
Q_s	[J]	tepelné ztráty sáláním
Q_{pr}	[J]	tepelné ztráty prouděním
Q_{ved}	[J]	tepelné ztráty vedením
Q_{od}	[J]	tepelné ztráty odpařováním difúzní vlhkosti z povrchu pokožky
Q_{odc}	[J]	tepelné ztráty odpařováním vlhkosti z horních cest dýchacích
Q_{op}	[J]	tepelné ztráty odpařováním potu
Q_{ov}	[J]	tepelné ztráty na ohřev vdechovaného vzduchu
ΔQ	[J]	změna tepelného stavu organismu proti stavu tepelné pohody – deficit tepla
p_1	[Pa]	barometrický tlak na jedné straně plošné textilie
p_2	[Pa]	barometrický tlak na druhé straně plošné textilie
p_{D1}	[Pa]	parciální tlak vodních par na jedné straně plošné textilie
p_{D2}	[Pa]	parciální tlak vodních par na druhé straně plošné textilie
Δp_D	[Pa]	parciální spád vodních par
ϑ_1	[°C]	teplota na jedné straně plošné textilie
ϑ_2	[°C]	teplota na druhé straně plošné textilie
λ	[W.m ⁻¹ .K ⁻¹]	součinitel tepelné vodivosti
R	[m ² .K.W ⁻¹]	tepelný odpor plošné textilie
CO		bavlna
PL		polyester
WO		vlna
PA		polyamid

CA		acetát
VI		viskóza
D_o	$[0,1\text{m}^{-1}]$	dostava osnovy
D_u	$[0,1\text{m}^{-1}]$	dostava útku
R	$[\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}]$	prodyšnost
\bar{q}_v	$[\text{ml}\cdot\text{s}^{-1}]$	aritmetický průměr rychlosti průtoku vzduchu
q_{vi}	$[\text{ml}\cdot\text{s}^{-1}]$	i-tá hodnota rychlosti průtoku vzduchu
A	$[\text{cm}^2]$	zkoušená plocha textilie
T	$[\text{°C}]$	teplota podlepování
p	$[\text{N}\cdot\text{cm}^{-2}]$	tlak při podlepování
t	[s]	čas (doba) podlepování
v	$[\text{m}\cdot\text{min}^{-1}]$	rychlost podlepovacího lisu
\bar{x}	dle x_i	aritmetický průměr
95% IS	dle \bar{x}	95% interval spolehlivost
n	[-]	počet měření
x_i	[-]	i-tá hodnota měření
s	dle \bar{x}	směrodatná odchylka
v	[%]	variační koeficient
$t_{0,025}(n-1)$	[-]	kvantil Studentova rozdělení
P	$[\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}]$	tepelná propustnost
Q	[W]	tepelný tok nebo příkon
q	$[\text{W}\cdot\text{m}^{-1}]$	hustota tepelného toku
F	$[\text{m}^2]$	účinná plocha
T_1	[K]	teplota na jedné straně plošné textilie
T_2	[K]	teplota na druhé straně plošné textilie
\bar{P}	$[\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}]$	aritmetický průměr tepelné propustnosti
P_i	$[\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}]$	i-tá hodnota tepelné propustnosti
h	[mm]	tloušťka vzorku
m	$[\text{g}\cdot\text{m}^{-2}]$	plošná hmotnost textilie

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. č. 2.4.: Schéma podlepeného dílu	17
Obr. č. 2.5.: Schéma výroby nánosovaných vložek.....	18
Obr. č. 4.9.1.: Prostup vzduchu plošnou textilií	34
Obr. č. 4.9.2.: Prostup vodních par plošnou textilií.....	35
Obr. č. 4.9.4.: Prostup tepla plošnou textilií	38
Obr. č. 5.5.4.: Schéma přístroje TP-2	58

SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 5.2.1.-1.: Charakteristika vrchového materiálu č. 1.....	41
Tabulka č. 5.2.1.-2.: Charakteristika vrchového materiálu č. 2.....	41
Tabulka č. 5.2.1.-3.: Charakteristika vrchového materiálu č. 3.....	42
Tabulka č. 5.2.2.-1.: Charakteristika podlepovací vložky č. 1	42
Tabulka č. 5.2.2.-2.: Podlepovací podmínky (vložka č. 1).....	43
Tabulka č. 5.2.2.-3.: Charakteristika podlepovací vložky č. 2	43
Tabulka č. 5.2.2.-4.: Podlepovací podmínky (vložka č. 2).....	43
Tabulka č. 5.2.2.-5.: Charakteristika podlepovací vložky č. 3	44
Tabulka č. 5.2.2.-6.: Podlepovací podmínky (vložka č. 3).....	44
Tabulka č. 5.2.2.-7.: Charakteristika podlepovací vložky č. 4	44
Tabulka č. 5.2.2.-8.: Podlepovací podmínky (vložka č. 4).....	45
Tabulka č. 5.2.2.-9.: Charakteristika podlepovací vložky č. 5	45
Tabulka č. 5.2.2.-10.: Podlepovací podmínky (vložka č. 5).....	45
Tabulka č. 5.2.3.-1.: Charakteristika podšívkového materiálu č.1	46
Tabulka č. 5.3.: Přehled měřených vzorků	46
Tabulka č. 5.4.6.-2.: Naměřené hodnoty rychlosti průtoku vzduchu vzorků č. 6-10 s vrchovým materiálem č.2 o složení 100% PL.....	52
Tabulka č. 5.4.6.-3.: Naměřené hodnoty rychlosti průtoku vzduchu vzorků č. 11-15 s vrchovým materiálem č.3 o složení 100% WO.....	52
Tabulka č. 5.4.6.-4.: Zpracování výsledků měření rychlosti průtoku vzduchu vzorků č. 1-5 s vrchovým materiálem č.1 o složení 100% CO.....	54

Tabulka č. 5.4.6.-5.: Zpracování výsledků měření rychlosti průtoku vzduchu vzorků č. 6-10 s vrchovým materiálem č.2 o složení 100% PL.....	54
Tabulka č. 5.4.6.-6.: Zpracování výsledků měření rychlosti průtoku vzduchu vzorků č. 11-15 s vrchovým materiálem č.3 o složení 100% WO.....	54
Tabulka č. 5.4.6.-7.: Vypočtené hodnoty prodyšnosti a 95% IS vzorků č. 1-5 s vrchovým materiálem č.1 o složení 100% CO.....	55
Tabulka č. 5.4.6.-8.: Vypočtené hodnoty prodyšnosti a 95% IS vzorků č. 6-10 s vrchovým materiálem č.2 o složení 100% PL.....	56
Tabulka č. 5.4.6.-9.: Vypočtené hodnoty prodyšnosti a 95% IS vzorků č. 11-15 s vrchovým materiálem č.3 o složení 100% WO.....	56
Tabulka č. 5.5.6.-1.: Naměřené hodnoty tepelné propustnosti vzorků č.1-5 s vrchovým materiálem č.1 o složení 100% CO.....	61
Tabulka č. 5.5.6.-2.: Naměřené hodnoty tepelné propustnosti vzorků č. 6-10 s vrchovým materiálem č.2 o složení 100% PL.....	61
Tabulka č. 5.5.6.-3.: Naměřené hodnoty tepelné propustnosti vzorků č. 11-15 s vrchovým materiálem č.3 o složení 100% WO.....	61
Tabulka č. 5.5.6.-4.: Zpracování výsledků měření tepelné propustnosti vzorků č. 1-5 s vrchovým materiálem č.1 o složení 100% CO.....	63
Tabulka č. 5.5.6.-5.: Zpracování výsledků měření tepelné propustnosti vzorků č. 6-10 s vrchovým materiálem č.2 o složení 100% PL.....	63
Tabulka č. 5.5.6.-6.: Zpracování výsledků měření tepelné propustnosti vzorků č. 11-15 s vrchovým materiálem č.3 o složení 100% WO.....	63
Tabulka č. 5.6.-1.: Hodnoty prodyšnosti a tepelné propustnosti vzorků č. 1-5 s vrchovým materiálem o složení 100% CO.....	65
Tabulka č. 5.6.-2.: Hodnoty prodyšnosti a tepelné propustnosti vzorků 6-10 s vrchovým materiálem o složení 100% PL.....	67
Tabulka č. 5.6.-3.: Hodnoty prodyšnosti a tepelné propustnosti vzorků č. 11-15 s vrchovým materiálem o složení 100% WO.....	69

SEZNAM GRAFŮ

Graf č. 5.6.-1.: Hodnoty prodyšnosti vzorků č. 1-5 naměřené na přístroji „SDL M 021 S“	65
Graf č. 5.6.-2.: Hodnoty tepelné propustnosti vzorků č. 1-5 naměřené na přístroji „TP-2“	66
Graf č. 5.6.-3.: Hodnoty prodyšnosti vzorků č. 6-10 naměřené na přístroji „SDL M 021 S“	67
Graf č. 5.6.-4.: Hodnoty tepelné propustnosti vzorků č. 6-10 naměřené na přístroji „TP-2“	68
Graf č. 5.6.-5.: Hodnoty prodyšnosti vzorků č. 11-15 naměřené na přístroji „SDL M 021 S“	69
Graf č. 5.6.-6.: Hodnoty tepelné propustnosti vzorků č. 11-15 naměřené na přístroji „TP-2“	70

1 ÚVOD A CÍL BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

V současné době jsou na oděv kladeny ze strany spotřebitele stále vyšší požadavky a oděv tedy musí plnit současně několik funkcí. Při jeho výběru hraje důležitou roli zejména hledisko estetiky, reprezentace a módnosti, musí být však zajištěny i hygienické požadavky a ochrana člověka před nepříznivými vlivy okolního prostředí.

Estetickou úroveň a užitnou hodnotu oděvních výrobků do značné míry ovlivnilo zavedení technologie podlepování, která již téměř nahradila tradiční způsoby vyztužování.

U podlepovaných dílů je možno dosáhnout hladkého povrchu a hotový výrobek se vyznačuje měkkým a lehkým provedením a trvanlivostí tvarů.

V průmyslové výrobě je technologie podlepování používána téměř u všech druhů oděvů a některých druhů prádla a ve většině případů se používá i ve výrobě zakázkové.

V případě celoplošného podlepování (tj. podlepování především předních dílů oděvů) je však nutné brát v úvahu také hledisko hygienické. Z tohoto důvodu nesmí dojít u oděvu vlivem podlepování k výraznému zhoršení fyziologických vlastností a musí být i nadále zajištěna optimální propustnost vzduchu (prodyšnost) a vlhkosti. Hygienické požadavky musí být splněny i při podšívkování oděvů.

Přestože podlepováním a podšívkováním oděvů jsou sníženy propustnosti vzduchu, vlhkosti a tepla, dochází naopak ke zvýšení tepelně-izolačních vlastností oděvů.

Cílem této bakalářské práce je experimentální ověření změn fyziologických vlastností, a to prodyšnosti a tepelné propustnosti, ke kterým dochází u vrchových materiálů, resp. oděvu při podlepování a podšívkování a zhodnocení jejich významnosti.

2 TECHNOLOGIE PODLEPOVÁNÍ

2.1 HISTORICKÝ VÝVOJ TECHNOLOGIE PODLEPOVÁNÍ

Před vznikem technologie podlepování se vyztužování oděvů provádělo tradiční technologií pomocí nelepivých výztužných vložek. V počátcích zhotovování oděvů hromadným způsobem pro spotřebitele se k vyztužování začalo používat vyztužovací plátno obsahující škrob (asi v roce 1870). V roce 1910 se začaly do plátna zatkávat koňské žíně, které se od roku 1922 nahrazovaly přízemi z koňských žíní, obtáčených předenou nití. V roce 1920 se pro tužící plátna (vločky) začala používat nesrážlivá úprava.

Technologie podlepování se vyvíjela postupně v souvislosti s uplatněním chemizace v oděvním průmyslu. Začalo se užívat různých druhů lepidel pro spojování oděvních součástí z vrchového materiálu a klasických vložkových materiálů buď pro dočasné, nebo trvalé spojení. Tímto způsobem byly hledány možnosti, jak zproduktivnit oděvní výrobu a snížit podíl ruční práce. Použití lepidel však mělo i různé negativní vlivy na jakost produkce, a proto řada navržených technologií měla jen velmi krátkou existenci. Stále se tedy hledaly nové progresivní pracovní metody, které současně povýší i užité vlastnosti oděvů.

První nánosované vložkoviny s polyethylenovým pojivem byly používány v 60. letech 20. století v Anglii a Německu. Začaly se vyrábět oděvy z polyesterových pletenin, které bylo možno prát bez následného žehlení. Pro snadnou údržbu těchto oděvů se hledaly vhodné, v praní nesráživé vložky. Těmto požadavkům vyhovovaly právě nánosované vložky s polyethylenovým nánosem.

Od roku 1967 začíná nové období v technologii podlepování. Byly vyvinuty nové způsoby nanášení pojiv na nosné textilie a zlepšily se vlastnosti pojivých polymerů. Byla také vyvinuta dokonalejší podlepovací technika zaručující kvalitní podlepení téměř všech druhů oděvních materiálů.

Technologie podlepování se rychle rozšířila a v současné době ji používají všichni průmysloví výrobci oděvů. [1]

2.2 VÝZNAM TECHNOLOGIE PODLEPOVÁNÍ

Technologie podlepování značně ovlivnila vývoj oděvní výroby a v současné době téměř plně nahradila tradiční (klasické) vyztužování oděvů.

Tato změna ve zpracování oděvních výrobků výrazně přispěla ke zvýšení mechanizace, popř. zavedení automatizace. Došlo ke snížení výrobních časů a podílu živé práce na hodnotě oděvního výrobku, a tím ke zvýšení produktivity práce.

Technologie podlepování ale vyžaduje větší přesnost oddělení jednotlivých součástí z vrchového i vložkového materiálu, aby nedocházelo ke znečištění podlepovacích strojů, ke vzniku vadných výrobků a aby se zamezilo dodatečné úpravě rozměrů a tvarů. Z těchto důvodů bylo třeba zvýšit technickou úroveň všech přípravných prací v konstrukční a technologické přípravě výroby.

Podlepování má příznivý vliv také na estetickou úroveň a užitnou hodnotu oděvů. Zvýšení úrovně se projevilo především ve vzhledu podlepovaných součástí, a tím i celého výrobku. Podlepené oděvy si trvale udržují tvar a dokonalou úroveň i po chemickém čištění či praní (jsou-li použité vložkové materiály vhodné pro tento způsob ošetřování). Působí pohodlně, lehce, přizpůsobivě a měkce a více odpovídají současným požadavkům, protože nejsou tak těžké a neohebné jako oděvy tradiční. Podlepené oděvy se také méně mačkají a mají zvýšenou schopnost regenerace deformací při nošení, která je dána zvýšenou pružností termoplastického nánosu.

Zlepšily se i fyziologické vlastnosti oděvů jako např. propustnost vzduchu a vlhkosti. Pojivo na vložce vytváří vlastně mřížku, a tím je umožněno dosáhnout optimální propustnosti vzduchu a vlhkosti. Těsné spojení nánosovaných vložek s vrchními materiály vylučuje i možnost vytvoření vzduchového polštáře, který by brzdil průchod vzduchu a vlhkosti a snižoval tak propustnost jako v případě oděvů tradičních. Určitý vliv zde má také lehčí a řidší vložkový materiál. Klasické vložkové materiály jsou totiž upraveny pomocí škrobů a pryskyřic, které tkaninu zaplňují a snižují propustnost vzduchu a tělesné vlhkosti.

Nevýhodou technologie podlepování je, že nánosovaná vložka nemůže být v žádném oděvu po jeho použití vyměněna ani nahrazena. Aby se zabránilo případnému zmačkání nebo odlepení vložky na hotových výrobcích je nutné dodržovat návod na údržbu.

Pro kvalitní podlepení je neméně důležitá i volba optimální nánosované vložky pro daný vrchový materiál a přesné dodržení podlepovacích podmínek a parametrů. [1]

2.3 ROZDÍL MEZI TRADIČNÍM VYZTUŽOVÁNÍM A PODLEPOVÁNÍM

Princip tradičního vyztužování spočíval v tom, že se oděvní součásti z vrchového materiálu tvarovaly záševky a zažehlovaly, nelepivé výztužné vložky předních dílů se tvarovaly zvlášť. V průběhu technologického zpracování se při operaci zvané podrážení spojovala samostatně zhotovená vložka a samostatně zhotovený přední díl na podrážecím stroji v jeden celek. Vytvořené podrážecí stehy byly pomocné. Po ušití saka, před konečným žehlením, se tyto bílé, viditelné stehy v rámci čištění vyťahovaly. Vyztužování klop se provádělo na tužícím neboli pikýrovacím stroji. Jako výztužné materiály se používaly tuženky, kanafasy a vlasové vložky. [4]

Zavedením technologie podlepování se změnil původní sled technologického tvarování oděvních součástí. Součásti z vrchových materiálů jsou nejdříve podlepeny nánosovanou vložkou a teprve potom dochází k jejich případnému prostorovému tvarování záševky a zažehlováním, což je základní rozdíl v porovnání s tradiční technologií. [1]

2.4 PRINCIP TECHNOLOGIE PODLEPOVÁNÍ

Podleповání je technologický proces, při kterém dochází k trvalému spojení vrchové textilie s výztužnou vložkou pomocí termoplastického pojiva (obr. č. 2.4.). Spojení se provádí na podleповacích strojích za působení tepla a tlaku po určitý čas.



Legenda:

- 1 – vrchová textilie
- 2 – nánosovaná podleповací vložka
- 3 – krčky termoplastického pojiva

Obr. č. 2.4.: Schéma podleпованého dílu

Podleповání je součástí tvarovacího procesu. Jeho cílem je spojit vrchový materiál s nánosovanou vložkou a současně stabilizovat tvar oděvního dílu. Oděvům by mělo dodávat nové vlastnosti jako např. lehkost, měkkost a přitom optimální pružnost.

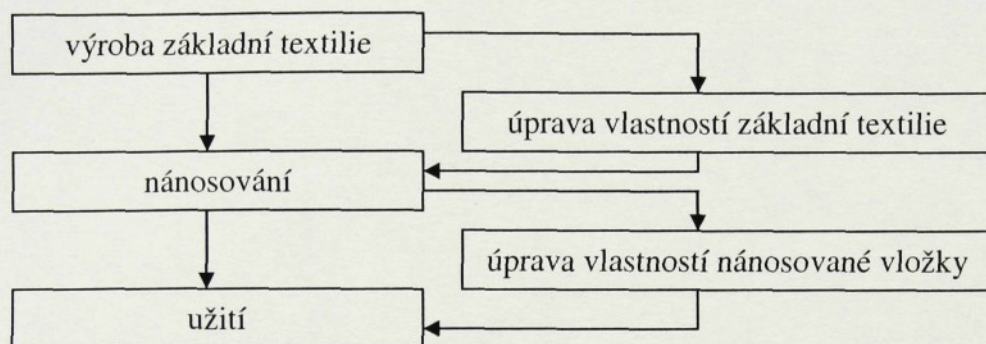
2.5 VÝROBA PODLEPOVACÍCH VLOŽEK

Podleповací (nánosovaná) vložka je textilie opatřená po jedné nebo po dvou stranách vrstvou termoplastické látky, která umožňuje dosáhnout za vhodných podmínek jejího pevného adhezního spojení s jinou textilií, nebo s jiným plošným materiálem (kůží, kožešinou, koženkou apod.).

Nánosovaná vložka je složena ze dvou částí – základní neboli nosné textilie (adherentu) a adhezní vrstvy (adheziva).

Obě části mohou mít řadu variací, které jsou závislé na způsobu jejich tvorby (vzniku). Tyto variace ovlivňují vlastnosti a použitelnost vložky a také její cenu. [1]

Výrobu nánosovaných vložek lze znázornit následujícím schématem:



Obr. č. 2.5.: Schéma výroby nánosovaných vložek

2.5.1 ZPŮSOBY VÝROBY ZÁKLADNÍ TEXTILIE

Základní textilii nánosované vložky lze vyrábět dvěma výrobními principy - mechanickým provázáním nebo adhezním spojením. Mechanickým provázáním vznikají např. textilie tkané, pletené, proplétané nebo vpichované. Adhezním spojením vznikají textilie rounové pojené buď kapalnými pojivy pomocí tepla, nebo termoplastickými pojivy pomocí tepla a tlaku.

Základní textilie jsou vyráběny v různém materiálovém složení, nejčastěji z bavlny, polyesteru, viskózy a polyamidu nebo jejich směsí. [1]

2.5.2 NÁNOSOVÁNÍ

Proces nánosování spočívá v nanesení a upevnění vrstvy pojivé polymerní látky na základní textilii. Nanesená vrstva může být spojitá nebo nespojitá. V případě oděvních vložek je možné pouze nespojité uspořádání pojiva, protože jen tak vložka získá požadované vlastnosti, jako je nízká tuhost, měkký omak a dobrá propustnost vzduchu a vodních par.

K vytvoření nespojitě vrstvy vedou dva základní technologické principy:

- nánosování posypem (nepravidelné rozmístění pojiva)
- nánosování tiskem (pravidelně uspořádané rozmístění pojiva) [1]

2.5.2.1 NÁNOSOVÁNÍ POSYPEM

Při tomto způsobu se práškové pojivo sype přímo na základní textilii. Pojivo je umístěno v násypce, ze které je vynášeno dávkovacím válcem, opatřeným drážkovou gravurou nebo hrubým smirkovým papírem. Z dávkovacího válce je pojivo vymetáno rotačním kartáčem a rovnoměrně rozdělováno na povrch pohybující se textilie stabilním nebo vibrujícím sítem.

Nanesené pojivo prochází dále spolu s textilií natavovacím polem, kde dochází k upevnění pojiva na povrchu textilie. Natavení je realizováno nejčastěji infračerveným ohřevem při teplotách o 25 až 30 °C vyšších, než je teplota tání pojiva.

2.5.2.2 NÁNOSOVÁNÍ TISKEM

Nánosování tiskem může být realizováno těmito způsoby:

- a) práškový bodový způsob
- b) pastový způsob
- c) speciální způsoby

Práškový bodový způsob

Při tomto způsobu se na základní textilii nánosují aglomerované útvary, které jsou vytvořené z většího počtu velmi jemných částic pojiva a mají nejčastěji tvar bodů. Bodové nánosy jsou většinou uspořádány do pravidelných rastrů, ale používá se i nepravidelné rozmístění bodů v ploše při zachování rovnoměrné hustoty (tzv. Computer Punkt). Velikost a vzájemná vzdálenost bodů určují množství nánosu pojiva, jejich rozmístění pak ovlivňuje omak podlepených dílů. Hustota bodů je udávána počtem mesh, což vyjadřuje počet bodů nacházejících se na úhlopříčce čtverce o straně 1 anglické palce (1 inch = 2,54 cm).

Podle způsobu vytváření bodu dělíme práškový bodový způsob na:

- sítotiskový způsob
- hlubotiskový způsob

Sítotiskový způsob

Při tomto postupu prochází pás základní textilie pod válcovou síťovou tiskací šablonou. Do středu šablony je dodáván prášek, který je systémem dvojitě stěrky protlačován do otvorů v síti a tisknut na podkladovou textili. Textilie prochází natavovacím polem, kde dochází k roztavení prášku a jeho upevnění na podkladovou textili. Následujícím ochlazením je proces upevnění pojiva ukončen. Nevýhodou je, že jemné částice prášku zapadávají do vnitřní struktury základní textilie, kde při podlepování vytvářejí film, čímž se zhoršuje omak i prodyšnost podlepeného dílu.

Hlubotiskový způsob

Při tomto způsobu dochází nejdříve k ohřátí základní textilie předhřívacími válci na teplotu vyšší, než je teplota tání pojiva. Nanášecí válec je opatřen gravurou odpovídající požadovanému vzoru nánosu a přiléhá k němu násypka s práškem. Při styku zahřáté textilie s povrchem nanášecího válce a dalším vyhřívaným válcem se přenesou aglomerované útvary pojiva z gravury na textili. Nánosovaná textilie dále prochází natavovacím polem, kde se částice pojiva spojí a vytvoří bod, který je upevněn na textili. Poté následuje ochlazení.

Pastový způsob

Při pastovém způsobu se pojivo nanáší na základní textili jako součást tiskací pasty. Ta obsahuje ještě další složky, které upravují její technologické vlastnosti nebo zpracovatelské vlastnosti pojiva. K nánosování se používá upravené zařízení pro sítotisk a způsob nánosování je založen na stejném principu jako u sítotisku. Po nanesení pasty odchází základní textilie do sušícího a natavovacího pole, kde se odpaří voda obsažená v pastě a částice pojiva se roztaví a vytvoří bod, který je upevněn na textili.

Speciální způsoby

K těmto způsobům řadíme např. bikomponentní bod.

Bikomponentní (dvousložkový) bod

Spodní a vrchní část bodu pojiva mají rozdílné vlastnosti, kterých je docíleno použitím dvou odlišných polymerů.

Při použití podlepovacích vložek s bikomponentními body nedochází k průniku pojiva vložkou při podlepování.

Nánosování lze provést např. aplikací práškového pojiva posypovým způsobem na základ nanosený pastovým způsobem, ještě před sušením a natavením. Poté je přebytečný prášek odstraněn a proběhne usušení a natavení.

2.5.3 NÁNOSOVACÍ POLYMERY

Nánosovací polymery jsou vysokomolekulární látky, které po nanesení na základní textilii vložky vytvářejí adhezní vrstvu, jíž se vložka spojuje s vrchní textilí. [1]

Pro oděvní účely, vzhledem k požadované odolnosti spoje v podmínkách údržby oděvů, tj. odolnost proti horké vodě, opakovanému žehlení a praní, jsou vhodné takové termoplastické polymery, jejichž teplota měknutí je vyšší než 100 °C. Teplota měknutí nesmí být však vyšší než tepelná stabilita textilního materiálu, aby nedocházelo k jeho poškození při spojování. Optimální teploty měknutí se pohybují v rozmezí od 110 do 140 °C. Důležitá je také odolnost termoplastických polymerů v chemickém čištění. [5]

Kvalitní nános musí mít v procesu podlepování i poměrně vysokou viskozitu, aby nedocházelo k pronikání pojiva na lícni stranu vrchového materiálu. Nánosovací polymery se ve většině případů nenanášejí na základní textilii v čistém stavu, ale ve směsi s dalšími látkami, které upravují jejich vlastnosti, a tím usnadňují jejich aplikaci při nánosování i podlepování. Tyto směsi se nazývají pojiva.

Pro nánosování vložek se používají především tyto polymery: polyetylen, polyamid a polyester.

Polyethylen:

nízkotlaký tvrdší omak, odolnost v chemickém čištění, značná odolnost v praní, menší sklon k pronikání textiliemi při podlepování

vysokotlaký nízká odolnost v chemickém čištění, značná odolnost v praní, větší sklon k pronikání textiliemi při podlepování

Polyestery: dobrá odolnost v praní, nižší odolnost v chemickém čištění

Polyamidy: nejrozšířenější a nejpoužívanější skupina pojiv pro nánosování oděvních vložek, vysoká odolnost v chemickém čištění [1]

2.6 ZPŮSOBY PODLEPOVÁNÍ

Rozeznáváme tyto základní způsoby podlepování:

- 1) běžný jednotlivý způsob – podlepovací vložka je kladena (nánosovanou stranou) na vrchový materiál. Teplo se přivádí přes vložku a vrchový materiál je tedy chráněn proti přímému působení tepla. Může ale dojít k nekvalitnímu spoji vlivem nedostatečného prohřátí vrchového materiálu.
- 2) obrácený jednotlivý způsob – vrchový materiál je kladen na podlepovací vložku. Teplo se přivádí přes vrchový materiál. Může dojít k poškození materiálů choulostivějších na teplo. Zajišťuje lepší proniknutí pojiva do vrchového materiálu, a tím vyšší pevnost spoje.
- 3) sendvičový způsob – dva vrchové materiály jsou položeny uvnitř lícem k sobě mezi dvě nánosované vložky. Vrchový materiál je méně tepelně namáhán. Způsob je vhodný např. pro vrchové materiály s plastickým vzorem.
- 4) obrácený sendvičový způsob – mezi dva vrchové materiály se vkládají dvě nánosované vložky, které jsou obráceny rubem k sobě. Teplo se přivádí přes

vrchový materiál. Pojivo vložky může prostoupit a přitom může dojít ke spojení obou vložek. [1]

2.7 PODMÍNKY KVALITNÍHO PODLEPENÍ

Kvalitní podlepování součástí oděvů závisí na těchto podmínkách:

- stanovit optimální nánosované vložky pro daný vrchový materiál
- dodržení stanovených podlepovacích parametrů (teplota, tlak, čas)
- přesné vystřížení součástí z vrchového i vložkového materiálu
- dodržení doby odležení podlepených součástí
- kvalitní podlepovací stroje
- následná vhodná manipulace s podlepenými součástmi oděvu
- správný směr položení nánosované vložky a svrchní textilie
- vhodné vlhkotepelné tvarování

2.8 VOLBA OPTIMÁLNÍ NÁNOSOVANÉ VLOŽKY

Výběr optimální nánosované vložky pro daný vrchový materiál se řídí tím, aby vrchový materiál získal po podlepení vložkou požadovaný vzhled a vlastnosti. Kromě toho musí výztužná vložka dávat oděvu dlouhodobou tvarovou stabilitu.

Před začátkem výroby je tedy nutné provést praktické zkoušky, aby se ověřila vhodnost vrchového materiálu k podlepení a vhodnost uvažované vložky vzhledem k vrchovému materiálu a přesně stanovit parametry podlepování pro každý druh vrchového materiálu.

Podlepovací vložky přitom musí splňovat tyto požadavky:

- přizpůsobit se struktuře vrchového materiálu
- soulad mezi srážlivostí podlepovací vložky a vrchového materiálu (nemá přesahovat 0,5 – 1%)
- odolnost vůči chemickému čištění a praní
- nízká měrná plošná hmotnost

- prodyšnost a tepelná vodivost
- optimální tuhost vzhledem k vrchovému materiálu
- optimální pevnost spoje po podlepení

Aby došlo ke kvalitnímu spojení vrchového materiálu s nánosovanou vložkou, je třeba znát také podlepovací schopnosti vrchových materiálů. Z tohoto hlediska můžeme vrchové materiály dělit na:

- 1) materiály pro podlepování příznivé – materiály jsou snadno podlepitelné, je pro ně snadné vybrat podlepovací vložku
- 2) materiály středního stupně obtížnosti pro podlepení – je třeba provádět zkoušky a pro podlepení vytvořit vhodné podmínky
- 3) materiály problémové – vrchový materiál není zpracovatelný se všemi kvalitami vložek [1]

Jak je výše uvedeno, výběr vhodné vložky může být pro některé vrchové materiály obtížnější. Zvláštní pozornost musíme věnovat např. vrchovým materiálům s hydrofóbní a nešpinivou úpravou, materiálům s vlasovou úpravou, materiálům citlivým na vysokou teplotu, tkaninám s řídkou vazbou, tkaninám vyrobeným z ostře kroucených přízí a pleteným materiálům. Výztužné vložky by měly také ladit barvou a složením s podlepovaným materiálem. Nesprávně zvolený barevný odstín vložkového materiálu může totiž změnit barvu oděvního výrobku. [1, 3]

Kvalitu podlepení můžeme v některých případech hodnotit subjektivně (vizuálně, omakem), v jiných případech ji lze kontrolovat pouze laboratorně. V laboratorních podmínkách se provádí např. měření pevnosti spoje, zkouška tuhosti a pružnosti podlepení, zkouška prodyšnosti podlepení a zkouška odolnosti podlepení proti různým vlivům. [3]

Volbě vhodné nánosované vložky je nutné věnovat zvýšenou pozornost, protože vzniklé závady se jen velmi obtížně opravují a výrobci tak vznikají velké ztráty.

3 PODŠÍVKOVÝ MATERIÁL A JEHO FUNKCE V ODĚVU

Podšívkový materiál je materiál, kterým se podšívají různé části oděvu.

Důvody pro podšívkování oděvních výrobků:

- podšívka usnadňuje oblékání
- vytváří vnitřní povrch výrobku (zvyšuje estetickou hodnotu výrobku)
- chrání vrchový materiál před oděrem zevnitř oděvního výrobku
- zabraňuje dráždění pokožky vrchním materiálem
- zakrývá vnitřní vypracování výrobku
- sají vlhkost pronikající spodním oděvem
- zvyšuje tepelně-izolační vlastnosti výrobku

Aby podšívky plnily svou mnohostrannou funkci, jsou na ně kladeny tyto požadavky:

- hladkost (vysoká klouzavost a nízká drsnost)
- nízká plošná hmotnost
- vysoká odolnost v oděru, otěru a barvě
- stálobarevnost v potu
- prodyšnost vzduchu a vodních par
- odvod vlhkosti – savost
- nesmí snižovat fyziologické vlastnosti oděvu
- nízká špinivost
- nízká sráživost [6]

4 FYZIOLOGIE ODÍVÁNÍ (HYGIENA ODÍVÁNÍ)

Fyziologie odívání je vědní disciplína zabývající se studiem vzájemných funkčních vztahů mezi jednotlivými složkami systému *organismus – oděv – prostředí*. Na základě dosažených výsledků jsou pak navrhovány oděvy pro daná prostředí, v nichž se organismus cítí nejlépe.

Přiměřenost oděvu podmínkám životní činnosti člověka totiž výrazně ovlivňuje subjektivní pocity člověka, jeho zdravotní stav a pracovní schopnost. [6, 7]

Organismus člověka představuje samoregulační systém, jehož fyziologický mechanismus je zaměřen na zajištění rovnováhy mezi množstvím vytvořeného tepla a množstvím tepla odevzdaného do okolního prostředí, a tím zachování stálé tělesné teploty. [7]

Termoregulační procesy probíhající v organismu závisí na činnosti tohoto organismu a na prostředí, v němž se nachází.

Oděv je vrstva, v níž dochází k prostupu tepla, vzduchu a vlhkosti. Oděv napomáhá udržovat termoregulační systém organismu v činnosti a tím chrání organismus před prochladnutím a přehřátím.

Vnější prostředí jsou podmínky, v nichž se organismus nachází.

Je děleno se na dvě oblasti:

- podnebí zeměpisné (mimo objekty, tj. ve volné přírodě)
- podmínky pracovního prostředí (uvnitř objektů) [6]

4.1 MIKROKLIMA POD ODĚVEM

Mezi pokožkou a první oděvní vrstvou (oděvem vůbec) se nachází vzduchová mezivrstva, zvaná *mikroklima*. Mikroklima ovlivňuje subjektivní pocity člověka. Je závislé na tepelném stavu organismu, klimatických poměrech vnějšího prostředí a na vlastnostech oděvu (na jeho střihu, na fyzikálně chemických vlastnostech použitých materiálů a jejich vrstvení). [7]

Mikroklima je charakterizováno teplotou ϑ_M , vlhkostí φ_M , obsahem oxidu uhličitého a tloušťkou h_M .

4.1.1 VLHKOST VZDUCHU POD ODĚVEM

V podmínkách tepelné pohody se relativní vlhkost pod oděvem pohybuje v rozmezí 35 až 60 %. Z hygienického hlediska je vhodnější ten oděv, v jehož prostoru pod oděvem je rychlost narůstání vlhkosti vzduchu nižší. Při nedostatečném odvodu vlhkosti totiž dochází k nahromadění vody v oděvu, a tím ke zhoršení tepelně izolačních vlastností. [7]

4.1.2 TEPLOTA VZDUCHU POD ODĚVEM

Teplota vzduchu mezi povrchem těla a první oděvní vrstvou je jedním z ukazatelů přiměřenosti oděvu jeho použití. Optimální úroveň této teploty je dána fyzickou aktivitou člověka. Při vyšší fyzické námaze člověk pociťuje tepelnou pohodu při nižší teplotě vzduchu v mikroklimatu než ve stavu klidu. [7]

4.1.3 OBSAH OXIDU UHLIČITÉHO POD ODĚVEM

V důsledku kožního dýchání se do vzduchu v prostoru mezi tělem a oděvem uvolňuje pokožkou oxid uhličitý. Překročí-li jeho obsah pod oděvem určitou hodnotu, dochází k narušení výměny tepla s okolním prostředím, a tím ke zhoršení

tepelného stavu organismu, které vyvolává nepříjemné subjektivní pocity. Uvolňování oxidu uhličitého se zvyšuje při fyzické práci v teplém prostředí. Jeho obsah pod oděvem lze snížit větráním, jehož intenzita závisí na prodyšnosti oděvu a jeho řešení. Pod vícevrstevným oděvem, který má celkově nižší prodyšnost než jeho jednotlivé vrstvy, je obsah oxidu uhličitého větší než pod oděvem jednovrstevným. [7]

4.2 TEPELNÁ REGULACE (TERMOREGULACE)

Termoregulace je souhrn fyziologických pochodů podmíněných činností centrálního nervového systému, zaměřených na udržování stálé tělesné teploty.

Existuje termoregulace dvojího druhu:

- 1) chemická, tj. tvorba tepla
- 2) fyzikální, tj. výdej tepla

4.2.1 CHEMICKÁ TERMOREGULACE (TVORBA TEPLA)

Chemická termoregulace představuje látkovou přeměnu, která zajišťuje tvorbu tepla v organismu. Je závislá na fyzické zátěži organismu a také na působení chladu, jemuž je organismus vystaven. Při namáhavé činnosti množství produkovaného tepla stoupá. Při intenzivním ochlazení se chemická termoregulace uskutečňuje převážně zvýšením svalového napětí a chvění, které vedou k přídatné tvorbě tepla. [6]

4.2.2 FYZIKÁLNÍ TERMOREGULACE (VÝDEJ TEPLA)

Fyzikální termoregulace je zaměřena na zmenšení nebo zvětšení přestupu tepla do okolního prostředí. Uskutečňuje se rozšiřováním a zužováním cév v pokožce. Zahrnuje podíly jednotlivých způsobů odvodu tepla z organismu. [6, 7]

Teplo je z organismu odváděno následujícími způsoby:

- sáláním (radiací)
- prouděním (konvencí)
- vedením (kondukcí)
- vypařováním (evaporací)
- dýcháním (respirací)

Odvod tepla sáláním (radiací)

Mezi člověkem a okolním prostředím probíhá sdílení tepla infračerveným zářením (radiální sdílení tepla). Výsledkem tepelné výměny může být buď ohřátí nebo ochlazení lidského organismu.

K odvodu tepla z organismu (k jeho ochlazení) dochází, jestliže je průměrná teplota oděvu nižší než povrchová tělesná teplota. Tepelné ztráty sáláním závisí na rozdílu teploty povrchu lidského těla a předmětů, které se vyskytují v okolním prostředí. [7]

Odvod tepla prouděním (konvencí)

Tento způsob odvodu předpokládá existenci vzduchové mezivrstvy mezi kůží a první textilní vrstvou, tzv. mikroklimatu, ve kterém dochází k částečnému proudění a poklesu teploty. Proudění zde závisí na tloušťce této vrstvy a na pohybu organismu.

Tepelné ztráty prouděním jsou jednak v mikroklimatu a jednak na vnější vrstvě textilie. Narůstají zvláště při vyšších rychlostech vzduchu. [6]

Odvod tepla vedením (kondukcí)

Odvod tepla vedením nastává v případě, kdy textilní vrstva naléhá svou plochou přímo na kůži a odnímá teplo kontaktním způsobem. Sdílení tepla vedením je tím větší, čím je vyšší teplotní spád mezi teplotou těla a okolním prostředím a čím je větší styčná plocha a menší tloušťka kompletu vrstev oděvu. [6, 7]

Odvod tepla vypařováním (evaporací)

V podmínkách tepelné pohody a ochlazení člověk ve stavu relativního fyzického klidu ztrácí vlhkost z povrchu pokožky a horních dýchacích cest v důsledku difúze (tj. nepociťovaná perspirace).

Produkování potu má základní význam při přehřátí organismu nebo při výkonu fyzické práce a je jedním z nejdůležitějších mechanismů termoregulace. Množství vyloučeného potu závisí do značné míry na úrovni fyzické aktivity člověka, na meteorologických podmínkách a na vhodnosti oděvu v určitých podmínkách.

Při odpařování difúzní vlhkosti a potu tedy dochází k určitým tepelným ztrátám.

Rychlost odpařování vlhkosti z povrchu těla závisí na rozdílu parciálních tlaků vodních par v mezní vrstvě u pokožky a v okolním prostředí, na rychlosti proudění vzduchu a propustnosti oděvu pro vzduch a páry a na velikosti povrchu zvlhčeného potem.

Jestliže vnější podmínky nebrání odpařování vlhkosti, může v organismu trvat tepelná rovnováha. [7]

Odvod tepla dýcháním (respirací)

Tento způsob odvodu je realizován dýchacími cestami. K tepelným ztrátám dochází ohřevem vdechovaného vzduchu. Tepelné ztráty dýcháním vzrůstají při zvýšení energetických výdajů a snížení teploty vzduchu. [7]

4.3 TEPELNÁ ROVNOVÁHA

Termín tepelná rovnováha je označením rovnosti mezi tvorbou tepla v organismu a přestupem tepla z organismu do okolního prostředí.

Tepelnou rovnováhu lidského organismu lze obecně vyjádřit rovnicí [7]:

$$Q_{tt} + Q_{tz} = Q_s + Q_{pr} + Q_{ved} + Q_{od} + Q_{odc} + Q_{op} + Q_{ov} \pm \Delta Q \quad (4.1)$$

Q_{tt} tvorba tepla v organismu [J]

Q_{tz} vnější tepelné zatížení, např. slunečním zářením [J]

Q_s tepelné ztráty sáláním [J]

Q_{pr} tepelné ztráty prouděním [J]

Q_{ved}	tepelné ztráty vedením [J]
Q_{od}	tepelné ztráty odpařováním difúzní vlhkosti z povrchu pokožky [J]
Q_{odc}	tepelné ztráty odpařováním vlhkosti z horních cest dýchacích [J]
Q_{op}	tepelné ztráty odpařováním potu [J]
Q_{ov}	tepelné ztráty na ohřev vdechovaného vzduchu [J]
ΔQ	změna tepelného stavu organismu proti stavu tepelné pohody – deficit tepla [J]

4.4 TEPELNÝ STAV ORGANISMU

Tepelný stav organismu je charakterizován obsahem a rozdělením tepla v „jádrě“ (tj. v hloubkových vrstvách) a v „obalu“ (tj. v povrchových vrstvách) a stupněm napětí termoregulačního aparátu. Teplotou „jádra“ se rozumí tělesná teplota, tj. teplota vnitřních orgánů a tkání. Teplotou „obalu“ nazýváme teplotu kůže. Teplota kůže je v těsné souvislosti s se subjektivními tepelnými pocity. [7]

4.5 TEPELNÉ POCITY

Mezi subjektivními tepelnými pocity a objektivními ukazateli tepelného stavu organismu existuje těsný vztah. Proto je nutné brát tepelné pocity v úvahu při hodnocení přiměřenosti oděvu podmínkám životní činnosti člověka.

Tepelné pocity se hodnotí podle sedmibodového systému: velmi horko, horko, teplo, pohoda, chladno, zima, velká zima. [7]

4.6 TEPELNÝ DEFICIT

Jestliže není zajištěna tepelná rovnováha organismu, narušuje se vzájemný poměr tepla vytvořeného v organismu a sdíleného do okolního prostředí. V lidském těle vzniká nedostatek (deficit) tepla.

Tepelný deficit je kladnou veličinou tehdy, když odvod tepla převyšuje jeho tvorbu. Záporný deficit tepla vzniká, jestliže tepelná produkce je vyšší než odvod tepla a je označován jako akumulace (nahromadění) tepla. [7]

4.7 FYZIOLOGICKÝ KOMFORT

Fyziologický komfort je individuální pocit tělesné pohody, který se projevuje v dobrém subjektivním stavu člověka. Kladně ovlivňuje jeho náladu a umožňuje zvýšit jeho pracovní schopnost. Fyziologický komfort závisí na poměrech v mikroklimatu. Ve stavu fyziologického komfortu nepřevládají pocity tepla ani chladu. Nezbytnou podmínkou zachování dlouhodobé tepelné pohody je udržování tepelné rovnováhy těla, které se dosahuje především tepelnou regulací organismu a použitím vhodného oděvu.

4.8 FYZIOLOGICKÝ DISKOMFORT

Vlivem narušení tepelné rovnováhy, dochází v lidském organismu k nahromadění tepla (akumulaci) nebo naopak ke vzniku tepelného deficitu. Fyziologický diskomfort je stav, který je vnímaný lidským organismem jako pocit tepelné nepohody. Tento stav vzniká např. při nošení oděvu, který je nepřiměřený podmínkám jeho použití.

4.9 FYZIOLOGICKÉ VLASTNOSTI TEXTILIÍ

Pro určení optimálního oděvu pro dané podmínky je důležitá znalost fyziologických vlastností materiálů, z nichž je oděv zhotoven.

Mezi fyziologické vlastnosti řadíme:

- propustnost vzduchu (prodyšnost)
- propustnost vodní páry
- propustnost vody
- propustnost tepla

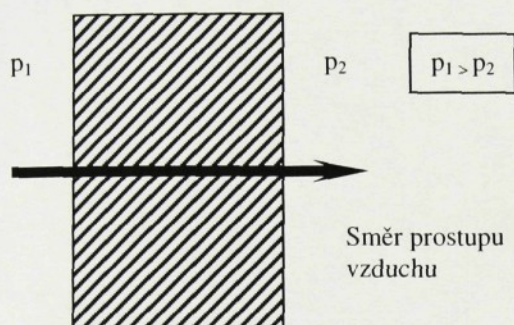
Propustnost je pronik určitého média přes vrstvu textilie, tj. přes její plochu. [6]

Propustnosti, nebo-li transporty mohou být realizovány v obou směrech, i když zpravidla převažuje směr od organismu do okolního prostředí.

U proniků médií přes vrstvy oděvu se téměř vždy jedná prostup kombinovaný. To znamená, že např. k prostupu vlhkosti se vždy druží prostup tepla, event. vzduchu. [6]

4.9.1 PROPUSTNOST VZDUCHU (PRODYŠNOST)

Prodyšnost je rychlost proudu vzduchu procházejícího kolmo na zkušební vzorek při specifikovaných podmínkách pro zkušební plochu, tlakový spád a dobu. [8]



K propustnosti vzduchu dochází na základě rozdílných barometrických tlaků po obou stranách textilní vrstvy (obr. č. 4.9.1.). [6]

Obr. č. 4.9.1.: Prostup vzduchu plošnou textilií

Prodyšnost materiálu umožňuje při nošení oděvu přirozené větrání prostoru pod oděvem.

Prodyšnost textilií je závislá na vlastnostech jejich struktury (např. tloušťce, objemové hmotnosti, pórovitosti, dostavě a vazbě), na jejich vlhkosti, na druhu úpravy, na počtu vrstev a na tloušťce vzduchových vrstev mezi jednotlivými vrstvami oděvu.

Prodyšnost oděvu ovlivňuje jeho stříhové řešení, rychlost větru i rozdíl teplot vnějšího vzduchu a vzduchu v prostoru pod oděvem.

Čím je tloušťka textilie větší (při stálé objemové hmotnosti), zmenšuje se počet průchozích pórů, a tím klesá prodyšnost materiálů. Prodyšnost se snižuje rovněž se zvětšující se objemovou hmotností textilie (při stálé tloušťce) nebo s růstem vlhkosti textilie (vlivem zaplnění pórů vodou a nabobtnání vláken).

Prodyšnost vícevrstevného oděvu je nižší než u jednovrstevného. Největší pokles prodyšnosti (až o 50 %) nastává, jestliže se počet vrstev oděvu zvýší na dvě. Další zvyšování počtu vrstev se již podílí na snížení prodyšnosti v menší míře.

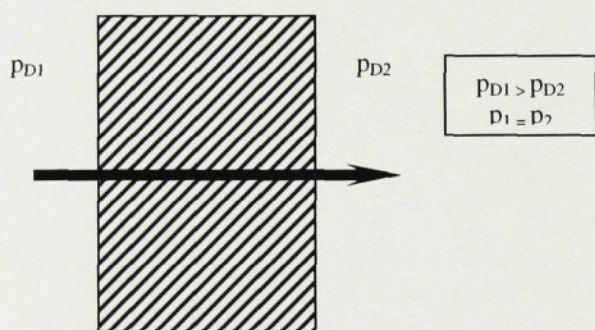
Vzduchové mezivrstvy v oděvu napomáhají zvýšení prodyšnosti a zlepšují větratelnost prostoru pod oděvem.

Se zvýšením rychlosti větru a zvětšením rozdílu teplot vnějšího vzduchu a vzduchu pod oděvem sílí proudění v textiliích i v prostoru mezi tělem a oděvem, což vede k poklesu tepelně izolačních vlastností oděvu.

Požadavky kladené na prodyšnost oděvu jsou určovány účelem a způsobem použití oděvu. [7]

4.9.2 PROPUSTNOST VODNÍCH PAR

Propustnost vodních par textilií je schopnost plošné textilie propouštět vlhkost ve formě vodní páry z prostoru uzavřeného textilií. [9]



Prostup vodní páry je umožněn na základě rozdílných parciálních tlaků po obou stranách plošné textilie. Prostup nastává při konstantním barometrickém tlaku (obr. č. 4.9.2.)

Obr. č. 4.9.2.: Prostup vodních par plošnou textilií

Z hlediska fyziologie odívání je důležité zejména zajistit propustnost vlhkosti, kterou produkuje organismus. Část této vlhkosti může být odpařena, je tedy ve formě vodní páry a část je odváděna ve formě kapaliny.

Základním předpokladem je, aby okolní prostředí bylo schopno toto množství vlhkosti přijmout, tj. aby rozdíl parciálních tlaků vodních par pokožky a okolního prostředí byl co největší. Zvyšuje-li se tento rozdíl, odvod vlhkosti stoupá.

Propustnost vlhkosti (vodní páry i kapaliny) dále závisí na materiálovém složení textilií. Vysokou propustností pro vodní páry se vyznačují materiály, jež mají ve struktuře bavlněná, lněná, vlněná, viskózová nebo acetátová vlákna, a to bez ohledu na dostavu. Jejich propustnost pro páry je určována pouze sorpčními vlastnostmi.

U materiálů ze syntetických vláken je propustnost vodních par závislá na dostavě.

Z povrchu kůže je vlhkost odváděna několika způsoby [6]:

- kapilárně
- migračně
- difúzí
- sorpčně

Kapilární odvod

Kapilární odvod vlhkosti spočívá v tom, že pot v kapalném stavu je odsáván první textilní vrstvou a jejími kapilárními cestami vzlíná do plochy textilie všemi směry. Stejným principem je transportován do dalších vrstev oděvu (tzv. knotový efekt).

Intenzita přestupu je dána parciálním spádem Δp_D . Kapilární odvod dále závisí na smáčecí schopnosti textilie a vláken, na povrchovém napětí vláken a potu.

U oděvů ze syntetických vláken je schopnost odnímání potu omezena převážně na tento způsob.

Migrační odvod

Migrační odvod vlhkosti – migrace potu na povrchu vláken vzniká několika způsoby. Oděv se nachází ve většině případů v teplotním spádu mezi teplotou povrchu těla a okolím. Za těchto podmínek proto může dojít ke kondenzaci vlhkosti na povrchu vláken. Tato voda je odvedena do kapilárních prostor nebo migruje na povrchu vláken. K migraci však dochází zároveň u vody, která byla do textilie dopravena kapilaritou.

Difúzní odvod

Difúzní odvod vlhkosti je realizován prostřednictvím pórů, přičemž textilie klade proniku vodní páry určitý difúzní odpor. Tento způsob odvodu vlhkosti není závislý na chemickém složení vláken, pokud se nemění jejich geometrie např. následkem botnání.

Sorpční odvod

Sorpční odvod vlhkosti předpokládá nejprve vnik vlhkosti či kapalného potu do neuspořádaných mezimolekulárních oblastí ve struktuře vlákna a následná

navázání na hydrofilní skupiny v molekulové struktuře. K tomuto procesu dochází pouze u textilií, které jsou alespoň částečně vyrobeny ze sorpčních vláken. Tento způsob odvodu vlhkosti je oproti předešlým způsobům nejpomalejší.

4.9.3 PROPUSTNOST VODY

Interakce vody nebo jiné kapaliny s plošnou textilií může být realizována následujícími způsoby [6]:

- 1) voda je na povrchu textilie (textilie odpuzuje vodu) – nepromokavost, smáčivost
- 2) voda vniká do struktury textilie – nasákavost, vzlínavost
- 3) voda proniká přes textilií – protlak vody

První způsob je závislý na smáčivosti povrchu textilie. Ta je dána relací povrchových napětí, které vznikají na rozhraní textilie, kapky vody a vzduchu. [6]

Smáčení je jev vznikající při dopadu kapky na povrch textilie. Míru smáčení vyjadřuje úhel, který svírá tečna povrchu kapky s materiálem. Je-li tento úhel menší než 90° , nastává smáčení. Jestliže je tento úhel větší než 90° , projevuje se vodoodpudivost.

Nasákavost a vzlínavost (druhý způsob) nastává, jakmile kapalina vnikne do struktury textilie. Kapilárními silami pak vniká mezi vlákna a od místa zásahu se šíří plošnou textilií ať je v horizontální či vertikální poloze. [6]

Vzlínavost je schopnost textilních materiálů pohlcovat a přenášet kapalinu působením kapilární síly. Charakterizuje schopnost textilií odvádět vodu z prostoru pod oděvem a je závislá na jejich pórovitosti.

Nasákavost je schopnost textilních materiálů ponořených do vody přijímat a fyzikální cestou vázat vodu při stanovené teplotě a čase. [7]

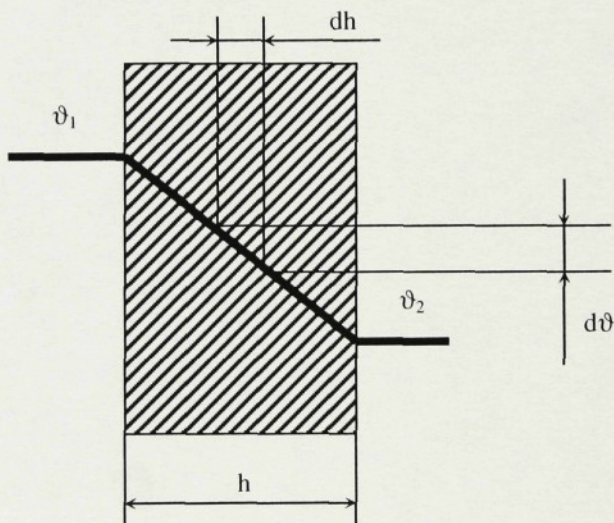
Třetím způsobem je protlak vody. Odolnost plošné textilie proti pronikání vody je vyjádřena výškou vodního sloupce, kterou textilie udrží. Na jednu stranu

vzorku působí v normálním ovzduší stále se zvyšující tlak vody tak dlouho, dokud nedojde na třech místech vzorku k proniku vody. Výsledkem zkoušky je hodnota tlaku vyjádřená v cm vodního sloupce. [10]

4.9.4 PROPUSTNOST TEPLA

Tepelná propustnost je schopnost textilie propouštět teplo do okolního prostředí.

Je závislá na hodnotě tepelného spádu (obr. č. 4.9.4.), která určuje rychlost proniku [6].



Obr. č. 4.9.4.: Prostup tepla plošnou textilií

Vlivem prostupu tepla dochází v plošných textiliích k mnoha změnám. Mění se např. prodyšnost, tloušťka a další parametry, které mají vliv na tepelně-izolační hodnotu oděvu. [6]

Tepelně izolační vlastnosti oděvu jsou charakterizovány tepelnou vodivostí, tj. schopností textilií vést teplo. Stupeň tepelné vodivosti se vyjadřuje součinitelem tepelné vodivosti λ [$\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$], na němž je nepřímo závislá tepelně izolační schopnost materiálů. Látky s vyšší hodnotou λ jsou vodiče tepla, látky s nižší hodnotou λ jsou tepelné izolanty. Se zvýšením obsahu vlhkosti v textilií roste jeho tepelná vodivost. [7]

Tepelně izolační hodnotu vytváří v plošné textilií množství staticky uzavřeného vzduchu v její konstrukci. V případě celého oděvu zde mají velký

význam současně oděvní mezivrstvy, jako např. mezivrstva podšívka - sako, tedy další vzduchové vrstvy. Protože vzduch má nízkou tepelnou vodivost, tepelně izolační vlastnosti oděvu (popř. textilie) se zvyšují. [6]

Pro hodnocení tepelně izolačních vlastností textilií a soustavy vrstev oděvu má značný význam tepelný odpor R [$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$], který přímo ovlivňuje tyto vlastnosti.

Tepelný odpor závisí zejména na vazbě textilie, která určuje tloušťku a prodyšnost výrobku. S rostoucí tloušťkou oděvního materiálu stoupá i jeho tepelný odpor. Vlivem zvyšující se vlhkosti tepelný odpor textilií klesá a zvyšuje se jejich tepelná vodivost. [7]

5 EXPERIMENT

5.1 PODSTATA A CÍL EXPERIMENTU

Experimentální část této práce je zaměřena na ověření významnosti změn fyziologických vlastností vrchových materiálů, ke kterým dochází jak při podlepování, tak při následném použití další oděvní vrstvy tj. podšívky.

Z existujících fyziologických vlastností byly pro daný experiment vybrány následující fyziologické vlastnosti: prodyšnost a tepelná propustnost, jež byly u použitých vzorků předmětem měření a hodnocení.

Měření prodyšnosti bylo provedeno na přístroji „SDL M 021 S“ a měření tepelné propustnosti na přístroji TP-2, které jsou umístěny na katedře oděvnictví.

Výsledkem experimentu je vyjádření změn prodyšnosti a tepelné propustnosti použitých vrchových materiálů po podlepení a dále po opatření podlepeného vrchového materiálu podšívkou ve vztahu k nepodlepenému vrchovému materiálu.

5.2 CHARAKTERISTIKA POUŽITÝCH MATERIÁLŮ

Pro provedení experimentu byly vybrány 3 druhy vrchových materiálů o rozdílném složení. První vrchový materiál o složení 100% bavlna, druhý vrchový materiál o složení 100% polyester a třetí vrchový materiál o složení 100% vlna. Tyto vrchové materiály jsou tkaniny a jsou vhodné pro zhotovování svrchních oděvů, které se podlepují a zároveň podšívají.

Prodyšnost a tepelná propustnost byly měřeny u vrchových materiálů nepodlepených, podlepených a podlepených s jednou vrstvou podšívky.

Pro podlepení každého vrchového materiálu byly použity 2 druhy podlepovacích vložek, které byly jejich výrobcem, firmou Interlana s.r.o., doporučeny pro dané vrchové materiály jako optimální.

Pro všechny podlepené vrchové materiály byl použit tentýž podšívkový materiál.

Ukázky jednotlivých textilních materiálů jsou uvedeny v příloze č. 1

5.2.1 POUŽITÉ VRCHOVÉ MATERIÁLY

Vrchový materiál č. 1

Tabulka č. 5.2.1.-1.: Charakteristika vrchového materiálu č. 1

Typ textilie	Tkanina	
Složení	100% CO	
Vazba	Speciální	
Plošná hmotnost* [g.m⁻²]	235,130	
Tloušťka* [mm]	0,681	
Dostava [0,1m⁻¹]	D_o	310
	D_ú	300

* - uvedená hodnota je aritmetickým průměrem vypočítaným z naměřených hodnot uvedených v příloze č. 2

Vrchový materiál č. 2

Tabulka č. 5.2.1.-2.: Charakteristika vrchového materiálu č. 2

Typ textilie	Tkanina	
Složení	100% PL	
Vazba	Plátňová	
Plošná hmotnost* [g.m⁻²]	206,390	
Tloušťka* [mm]	0,706	
Dostava [0,1m⁻¹]	D_o	500
	D_ú	410

Vrchový materiál č. 3

Tabulka č. 5.2.1.-3.: Charakteristika vrchového materiálu č. 3

Typ textilie		Tkanina
Složení		100% WO
Vazba		Keprová
Plošná hmotnost* [g.m⁻²]		198,050
Tloušťka* [mm]		0,465
Dostava [0,1m⁻¹]	D_o	240
	D_ú	230

5.2.2 POUŽITÉ PODLEPOVACÍ VLOŽKY

Podleповací vložka č. 1

Tabulka č. 5.2.2.-1.: Charakteristika podleповací vložky č. 1

Druh (stanovený výrobcem)		9484 486 013	
Typ textilie		Pletenina osnovní	
Složení základní textilie		75% VI	
		25% PL	
		osnova	100% PL
		útek	100% VI
Nános		PA, 13 Mesh	
Plošná hmotnost [g.m⁻²]	zákl.textilie	54	
	nános	11	
	celkem	65	

Tabulka č. 5.2.2.-2.: Podlepvací podmínky (vločka č. 1)

druh podlepvacího lisu	nastavená teplota [°C]	teplota v mezeře [°C]	tlak [N.cm ⁻²]	čas [s]
deskový	140/150	125/130	2/4	12/15
průběžný	140/150	125/130	20/40	12/15

Pozn.: Teplota v mezeře je teplota mezi vrchovým materiálem a podlepvací vložkou.

Podlepvací vložka č. 2

Tabulka č. 5.2.2.-3.: Charakteristika podlepvací vložky č. 2

Druh (stanovený výrobcem)		2641/13
Typ textilie		Pletenina osnovní
Složení základní textilie		100% PL
	osnova	100% PL
	útek	100% PL
Nános		PA, 13 Mesh
Plošná hmotnost [g.m⁻²]	zákl.textilie	30
	nános	12
	celkem	42

Tabulka č. 5.2.2.-4.: Podlepvací podmínky (vločka č. 2)

druh podlepvacího lisu	nastavená teplota [°C]	teplota v mezeře [°C]	tlak [N.cm ⁻²]	čas [s]
deskový	140/150	121/127	2,5/3,5	12/15
průběžný	140/150	121/127	20/40	12/15

Podleповací vložka č. 3

Tabulka č. 5.2.2.-5.: Charakteristika podleповací vložky č. 3

Druh (stanovený výrobcem)	2641/20	
Typ textilie	Pletenina osnovní	
Složení základní textilie	100% PL	
	osnova	100% PL
	útek	100% PL
Nános	PA, 20 Mesh	
Plošná hmotnost [g.m⁻²]	zákl.textilie	30
	nános	12
	celkem	42

Tabulka č. 5.2.2.-6.: Podleповací podmínky (vložka č. 3)

druh podleповacího lisu	nastavená teplota [°C]	teplota v mezeře [°C]	tlak [N.cm⁻²]	čas [s]
deskový	140/150	121/127	2,5/3,5	12/15
průběžný	140/150	121/127	20/40	12/15

Podleповací vložka č. 4

Tabulka č. 5.2.2.-7.: Charakteristika podleповací vložky č. 4

Druh (stanovený výrobcem)	3930/220	
Typ textilie	Netkaná textilie	
Složení základní textilie	55% PL	
	45% PA	
Nános computer	PA, pastový bod, 20 Mesh	
Plošná hmotnost [g.m⁻²]	zákl.textilie	30
	nános	9
	celkem	39

Tabulka č. 5.2.2.-8.: Podleповací podmínky (vločka č. 4)

druh podleповacího lisu	nastavená teplota [°C]	teplota v mezeře [°C]	tlak [N.cm ⁻²]	čas [s]
deskový	130/150	116/127	2,5/3,5	12/15
průběžný	130/150	116/127	2,5/3,5	12/15

Podleповací vločka č. 5

Tabulka č. 5.2.2.-9.: Charakteristika podleповací vločky č. 5

Druh (stanovený výrobcem)		9630/217
Typ textilie		Netkaná textilie
Složení základní textilie		100% PL
Nános computer		PA, pastový bod, 17 Mesh
Plošná hmotnost [g.m⁻²]	zákl.textilie	30
	nános	9
	celkem	39

Tabulka č. 5.2.2.-10.: Podleповací podmínky (vločka č. 5)

druh podleповacího lisu	nastavená teplota [°C]	teplota v mezeře [°C]	tlak [N.cm ⁻²]	čas [s]
deskový	130/150	116/127	2,5/3,5	12/15
průběžný	130/150	116/127	2,5/3,5	12/15

Pozn. Všechny uvedené informace k podleповacím vločkám byly získány z [11].

5.2.3 POUŽITÝ PODŠÍVKOVÝ MATERIÁL

Podšívkový materiál č. 1

Tabulka č. 5.2.3.-1.: Charakteristika podšívkového materiálu č.1

Typ textilie		Tkanina
Složení		100% CA
Vazba		Plátňová
Plošná hmotnost* [g.m⁻²]		71,09
Tloušťka* [mm]		0,08
Dostava [0,1m⁻¹]	D_o	450
	D_ú	280

5.3 PŘEHLED MĚŘENÝCH VZORKŮ

Tabulka č. 5.3.: Přehled měřených vzorků

vzorek	označení vzorku*	popis vzorku
vzorek č. 1	1-0-0	vrchový materiál č. 1
vzorek č. 2	1-4-0	vrchový materiál č. 1 podleповací vložka č. 4
vzorek č. 3	1-5-0	vrchový materiál č. 1 podleповací vložka č. 5
vzorek č. 4	1-4-1	vrchový materiál č. 1 podleповací vložka č. 4 podšívkový materiál č. 1
vzorek č. 5	1-5-1	vrchový materiál č. 1 podleповací vložka č. 5 podšívkový materiál č. 1
vzorek č. 6	2-0-0	vrchový materiál č. 2
vzorek č. 7	2-3-0	vrchový materiál č. 2 podleповací vložka č. 3
vzorek č. 8	2-4-0	vrchový materiál č. 2 podleповací vložka č. 4
vzorek č. 9	2-3-1	vrchový materiál č. 2 podleповací vložka č. 3 podšívkový materiál č. 1

vzorek č. 10	2-4-1	vrchový materiál č. 2 podleповací vložka č. 4 podšívkový materiál č. 1
vzorek č. 11	3-0-0	vrchový materiál č. 3
vzorek č. 12	3-1-0	vrchový materiál č. 3 podleповací vložka č. 1
vzorek č. 13	3-2-0	vrchový materiál č. 3 podleповací vložka č. 2
vzorek č. 14	3-1-1	vrchový materiál č. 3 podleповací vložka č. 1 podšívkový materiál č. 1
vzorek č. 15	3-2-1	vrchový materiál č. 3 podleповací vložka č. 2 podšívkový materiál č. 1

Pozn.: vrchový materiál č. 1 (100% CO), vrchový materiál č. 2 (100% PL)
vrchový materiál č. 3 (100% WO)

* - označení vzorku 2-3-1 je vyjádřeno dle následujícího vzorce:

číslo vrchového materiálu-číslo podleповací vložky-číslo podšívkového materiálu

5.4.3 ODBĚR VZORKŮ

Vzorky byly odebrány rovnoměrně z celé plochy plošných textilií, použitých pro experiment, a to vždy minimálně 0,5 m od pevného kraje. Odebrané vzorky nesmí vykazovat známky poškození.

5.4.4 ZAŘÍZENÍ POUŽITÉ PŘI ZKOUŠCE

Měření prodyšnosti bylo provedeno na přístroji „SDL M 021 S“ [12], který se nachází v učebních prostorách katedry oděvnictví.

Použití přístroje:

Přístroj „SDL M 021 S“ slouží k měření prodyšnosti plošných textilií podle normy ČSN EN ISO 9237 : Textilie – Zjišťování prodyšnosti plošných textilií (rok vydání 1995), která je uvedena v příloze č. 3.

Popis přístroje:

Přístroj má oddělené vakuové čerpadlo k nasávání vzduchu přes měřený vzorek, umístěné pod stolem, které se ovládá pomocí pedálu. Proud vzduchu lze nastavit od $0,05-415 \text{ ml}\cdot\text{s}^{-1}$ a měří se pomocí 4 průtokoměrů se stupnicí a izolovanými ventily.

Rozsah jednotlivých průtokoměrů:	průtokoměr 1	$0,1 - 1,0 \text{ ml}\cdot\text{s}^{-1}$
	průtokoměr 2	$0,4 - 5,8 \text{ ml}\cdot\text{s}^{-1}$
	průtokoměr 3	$4,0 - 40 \text{ ml}\cdot\text{s}^{-1}$
	průtokoměr 4	$40 - 400 \text{ ml}\cdot\text{s}^{-1}$

Rozsah nastavitelného tlaku: 100 Pa, 500 Pa, 1 kPa, 2kPa

Plocha držáku: 20 cm^2

Postup zkoušky:

1. Tlakový spád se seřídí na polohu „zero“ tlakovým šroubem v pravé horní části přístroje.
2. Zkontroluje se uzavření ventilů „A“ a „C“, ventil „B“ nesmí být nikdy úplně uzavřen.

3. Zkušební vzorek se upne do kruhového držáku vzorku s použitím dostatečného napětí, které zabrání vzniku záhybů. Je třeba se vyhnout švům, zmačkaným místům a skladům. Jednostranně povrstvené vzorky se upnou povrstvenou stranou směrem k nižšímu tlaku, aby se zabránilo netěsnostem.
4. Ventil průtokoměru se nastaví na polohu „4“ a sešlápne se pedál nasávacího zařízení (vzduch se nasává přes vzorek).
5. Pomalým otáčením ventilu „C“ se nastaví doporučený tlakový spád.
6. Po 1 minutě se odečte průtok vzduchu (na vrcholu plováku).
7. Když se v průtokoměru „4“ plovák nezvedne, uzavře se ventil „C“ a průtokoměr „4“.
8. Zvolí se průtokoměr „3“ a opakuje se postup 5. a 6.
9. Když se plovák nezvedne, uzavře se ventil „C“ a zvolí se průtokoměr „2“.
10. Pomalým otáčením ventilu „A“ se nastaví doporučený tlakový spád. Na průtokoměru se odečte hodnota průtoku vzduchu v $\text{ml}\cdot\text{s}^{-1}$. Pokud se plovák nezvedne, nastaví se průtokoměr „1“ a postup se opakuje.

Pozn.: Ventil „B“ je používán ve spojení s ventilem „A“ pro jemné seřízení tlakového spádu. Nikdy nesmí být zcela uzavřen!

U plošných textilií, jejichž strany mohou být různě prodyšné, se v protokolu o zkoušce uvádí, která strana byla zkoušena.

5.4.5 VÝPOČET A VYJÁDŘENÍ VÝSLEDKŮ

1. Z jednotlivých měření se vypočítá aritmetický průměr \bar{q}_v v $\text{ml}\cdot\text{s}^{-1}$ a variační koeficient v [%].
2. Vypočítá se prodyšnost R, vyjádřená v $\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}$, podle vzorce:

$$R = \frac{\bar{q}_v}{A} \cdot 10 \quad (5.1)$$

\bar{q}_v aritmetický průměr rychlosti průtoku vzduchu v $\text{ml}\cdot\text{s}^{-1}$

A zkoušená plocha textilie v cm^2

10 přepočítávací faktor z $\text{ml}\cdot\text{s}^{-1}$ na cm^2 na $\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}$

3. Vypočítá se 95% interval spolehlivosti (95% IS) v $\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}$ [12]

5.4.6 VÝSLEDKY MĚŘENÍ A JEJICH ZPRACOVÁNÍ

U každého z 15-ti vzorků, popsaných v kap.č. 5.3, bylo po vzájemné dohodě s vedoucím bakalářské práce provedeno 5 měření. Naměřené hodnoty rychlosti průtoku vzduchu q_v [$\text{ml}\cdot\text{s}^{-1}$] jsou uvedeny v tabulkách č. 5.4.6.-1., 5.4.6.-2., 5.4.6.-3.

Použitá zkušební plocha: 20 cm^2

Použitý tlakový spád: 20 Pa

Pozn.: Alternativní tlakový spád 20 Pa byl zvolen z důvodu, že přístroj „SDL M 021 S“ je určen pro měření méně prodyšných materiálů, než byly pro tento experiment použity. Při použití vyšší hodnoty tlakového spádu by totiž pro měřené hodnoty průtoku vzduchu nestačil rozsah měřící stupnice průtokoměrů přístroje.

Klimatické podmínky:

- teplota $22,5 \text{ }^\circ\text{C}$
- relativní vlhkost vzduchu 40%

Všechny podlepované vzorky tj. vzorky č. 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15 byly podlepeny na průběžném podlepovacím lisu MEYER METRONIC 250, umístěném na katedře oděvnictví.

Podleповací podmínky:

1) pro vzorky č. 7, 9, 12, 13, 14, 15 (podlepené vložkami č. 1, 2, 3)

teplota T $140 \text{ }^\circ\text{C}$

tlak p $15 \text{ N}\cdot\text{cm}^{-2} = 150 \text{ kN}\cdot\text{m}^{-2} = 150 \text{ kPa}$

čas t 15 s

rychlost v $2,3 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$

2) pro vzorky č. 2, 3, 4, 5, 8, 10 (podlepené vložkami č. 4, 5)

teplota T $140 \text{ }^\circ\text{C}$

tlak p $3 \text{ N}\cdot\text{cm}^{-2} = 30 \text{ kN}\cdot\text{m}^{-2} = 30 \text{ kPa}$

čas t 15 s

rychlost v $2,3 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$

Tabulka č. 5.4.6.-1.: Naměřené hodnoty rychlosti průtoku vzduchu vzorků č.1-5 s vrchovým materiálem č.1 o složení 100% CO

vzorek	označení vzorku	jednotka	q _{v1}	q _{v2}	q _{v3}	q _{v4}	q _{v5}
vzorek č. 1	1-0-0	[ml.s ⁻¹]	24,5	24,5	24	25	24,5
vzorek č. 2	1-4-0	[ml.s ⁻¹]	22	21,5	19	19,5	19
vzorek č. 3	1-5-0	[ml.s ⁻¹]	20	19,5	22	23	20,5
vzorek č. 4	1-4-1	[ml.s ⁻¹]	17	16,5	17	16,5	16
vzorek č. 5	1-5-1	[ml.s ⁻¹]	16,5	16	17	17	15

Tabulka č. 5.4.6.-2.: Naměřené hodnoty rychlosti průtoku vzduchu vzorků č. 6-10 s vrchovým materiálem č.2 o složení 100% PL

vzorek	označení vzorku	jednotka	q _{v1}	q _{v2}	q _{v3}	q _{v4}	q _{v5}
vzorek č. 6	2-0-0	[ml.s ⁻¹]	130	122	122	125	135
vzorek č. 7	2-3-0	[ml.s ⁻¹]	95	101	98	100	100
vzorek č. 8	2-4-0	[ml.s ⁻¹]	90	94	95	94	95
vzorek č. 9	2-3-1	[ml.s ⁻¹]	50	49	50	48	48
vzorek č. 10	2-4-1	[ml.s ⁻¹]	45	48	45	48	45

Tabulka č. 5.4.6.-3.: Naměřené hodnoty rychlosti průtoku vzduchu vzorků č. 11-15 s vrchovým materiálem č.3 o složení 100% WO

vzorek	označení vzorku	jednotka	q _{v1}	q _{v2}	q _{v3}	q _{v4}	q _{v5}
vzorek č. 11	3-0-0	[ml.s ⁻¹]	245	235	225	230	225
vzorek č. 12	3-1-0	[ml.s ⁻¹]	160	160	160	160	159
vzorek č. 13	3-2-0	[ml.s ⁻¹]	170	185	180	170	172
vzorek č. 14	3-1-1	[ml.s ⁻¹]	60	58	60	60	59
vzorek č. 15	3-2-1	[ml.s ⁻¹]	59	59	60	58	59

Naměřené hodnoty rychlosti průtoku vzduchu byly statisticky zpracovány dle níže uvedených vztahů.

Z naměřených hodnot rychlosti průtoku vzduchu q_{vi} [$\text{ml}\cdot\text{s}^{-1}$] byl stanoven **aritmetický průměr** \bar{x} dle vztahu [13]:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum x_i \quad (5.2)$$

kde

- \bar{x} je v tomto případě aritmetický průměr rychlosti průtoku vzduchu \bar{q}_v [$\text{ml}\cdot\text{s}^{-1}$]
 n je počet měření, ($n = 5$)
 x_i je i -tá hodnota měření, (v tomto případě i -tá hodnota měření rychlosti průtoku vzduchu q_{vi} [$\text{ml}\cdot\text{s}^{-1}$])

Směrodatná odchylka s (kladně vzatá druhá odmocnina z rozptylu) dle vztahu (5.3) a **variační koeficient** v (poměrné vyjádření rozložení dat po ose) dle vztahu (5.4) [13]:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum (x_i - \bar{x})^2} \quad (5.3)$$

$$v = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100 \quad (5.4)$$

kde

- s je směrodatná odchylka, v tomto případě s [$\text{ml}\cdot\text{s}^{-1}$]
 v je variační koeficient [%]
 n je počet měření, ($n = 5$)
 x_i je i -tá hodnota měření, $x_i = q_{vi}$ [$\text{ml}\cdot\text{s}^{-1}$]
 \bar{x} je aritmetický průměr, $\bar{x} = \bar{q}_v$ [$\text{ml}\cdot\text{s}^{-1}$]

Vypočtené hodnoty \bar{q}_v , s a v pro rychlost průtoku vzduchu jsou uvedeny v tabulkách č. 5.4.6.-4., 5.4.6.-5., 5.4.6.-6.

Tabulka č. 5.4.6.-4.: Zpracování výsledků měření rychlosti průtoku vzduchu vzorků č. 1-5 s vrchovým materiálem č.1 o složení 100% CO

vzorek	označení vzorku	\bar{q}_v [ml.s ⁻¹]	s [ml.s ⁻¹]	v [%]
vzorek č. 1	1-0-0	24,5	0,354	1,445
vzorek č. 2	1-4-0	20,2	1,440	7,129
vzorek č. 3	1-5-0	21	1,458	6,943
vzorek č. 4	1-4-1	16,6	0,418	2,518
vzorek č. 5	1-5-1	16,3	0,837	5,135

Tabulka č. 5.4.6.-5.: Zpracování výsledků měření rychlosti průtoku vzduchu vzorků č. 6-10 s vrchovým materiálem č.2 o složení 100% PL

vzorek	označení vzorku	\bar{q}_v [ml.s ⁻¹]	s [ml.s ⁻¹]	v [%]
vzorek č. 6	2-0-0	126,8	5,630	4,440
vzorek č. 7	2-3-0	98,8	2,387	2,416
vzorek č. 8	2-4-0	93,6	2,074	2,216
vzorek č. 9	2-3-1	49	1	2,041
vzorek č. 10	2-4-1	46,2	1,643	3,556

Tabulka č. 5.4.6.-6.: Zpracování výsledků měření rychlosti průtoku vzduchu vzorků č. 11-15 s vrchovým materiálem č.3 o složení 100% WO

vzorek	označení vzorku	\bar{q}_v [ml.s ⁻¹]	s [ml.s ⁻¹]	v [%]
vzorek č. 11	3-0-0	232	8,367	3,606
vzorek č. 12	3-1-0	159,8	0,447	0,280
vzorek č. 13	3-2-0	175,4	6,768	3,859
vzorek č. 14	3-1-1	59,4	0,894	1,505
vzorek č. 15	3-2-1	59	0,707	1,198

Z průměrných hodnot rychlostí průtoku vzduchu jednotlivých vzorků \bar{q}_v [ml.s⁻¹] se provede výpočet prodyšnosti R [mm.s⁻¹] dle vzorce (5.1)

Pro jednotlivé vzorky byl vypočítán 95% IS (95% interval spolehlivosti) dle vztahu:

$$IS = \bar{x} \pm t_{0,025}(n-1) \frac{s}{\sqrt{n}} \quad (5.5)$$

kde

\bar{x} je v tomto případě aritmetický průměr prodyšností jednotlivých měření \bar{R} [mm.s⁻¹]

n je počet měření, (n = 5)

s je směrodatná odchylka, v tomto případě s [mm.s⁻¹]

$t_{0,025}(n-1)$ je konstanta Studentova rozdělení, $t_{0,025}(4) = 2,78$

Pozn.: Příslušné hodnoty kvantilů Studentova rozdělení lze nalézt v [13]

Vypočtené hodnoty prodyšnosti a 95 % IS jsou uvedeny v tabulkách č. 5.4.6.-7., 5.4.6.-8., 5.4.6.-9.

Tabulka č. 5.4.6.-7.: Vypočtené hodnoty prodyšnosti a 95% IS vzorků č. 1-5 s vrchovým materiálem č.1 o složení 100% CO

vzorek	označení vzorku	R [mm.s ⁻¹]	95% IS [mm.s ⁻¹]
vzorek č. 1	1-0-0	12,5	<12,031; 12,469>
vzorek č. 2	1-4-0	10,1	<9,205; 10,995>
vzorek č. 3	1-5-0	10,5	<9,594; 11,406>
vzorek č. 4	1-4-1	8,3	<8,039; 8,561>
vzorek č. 5	1-5-1	8,15	<7,628; 8,672>

Tabulka č. 5.4.6.-8.: Vypočtené hodnoty prodyšnosti a 95% IS vzorků č. 6-10
s vrchovým materiálem č.2 o složení 100% PL

vzorek	označení vzorku	R [mm.s ⁻¹]	95% IS [mm.s ⁻¹]
vzorek č. 6	2-0-0	63,4	<59,9; 66,9>
vzorek č. 7	2-3-0	49,4	<47,916; 50,884>
vzorek č. 8	2-4-0	46,8	<45,51; 48,09>
vzorek č. 9	2-3-1	24,5	<23,878; 25,122>
vzorek č. 10	2-4-1	23,1	<22,078; 24,122>

Tabulka č. 5.4.6.-9.: Vypočtené hodnoty prodyšnosti a 95% IS vzorků č. 11-15
s vrchovým materiálem č.3 o složení 100% WO

vzorek	označení vzorku	R [mm.s ⁻¹]	95% IS [mm.s ⁻¹]
vzorek č. 11	3-0-0	116	<110,799; 121,201>
vzorek č. 12	3-1-0	79,9	<79,622; 80,178>
vzorek č. 13	3-2-0	87,7	<83,493; 91,907>
vzorek č. 14	3-1-1	29,7	<29,144; 30,256>
vzorek č. 15	3-2-1	29,5	<29,06; 29,94>

5.5 MĚŘENÍ TEPELNÉ PROPUSTNOSTI PLOŠNÝCH TEXTILIÍ

5.5.1 PODSTATA ZKOUŠKY

Podstatou zkoušky je měření množství prošlého tepla přes textilii za dobu měření v závislosti na rozdílu teplot na obou stranách textilie.

5.5.2 PODMÍNKY ZKOUŠKY

Vzorky musí být před zkoušením klimatizovány v normálním zkušebním ovzduší (dle normy ISO 139), ve kterém se provádí i samotná zkouška. Charakteristické hodnoty pro normální ovzduší jsou uvedeny v kap. č. 5.4.2. Doporučuje se měřit 10x za stejných podmínek.

5.5.3 ODBĚR VZORKŮ

Postup pro odběr vzorků je uveden v kap. č. 5.4.3.

5.5.4 ZAŘÍZENÍ POUŽITÉ PŘI ZKOUŠCE

Tepelná propustnost vzorků byla měřena na přístroji TP-2. [14]

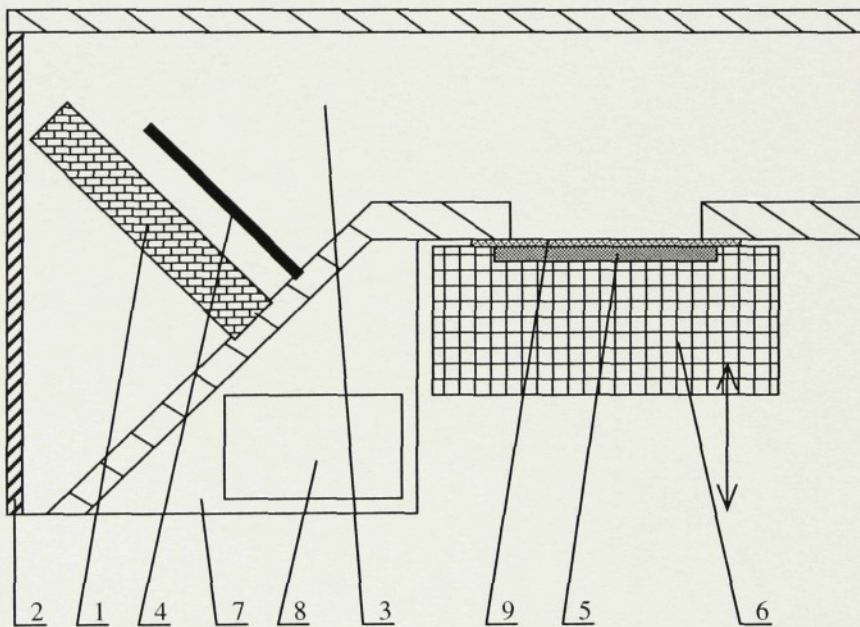
Použití:

Přístroj slouží k měření tepelné propustnosti plošných textilií mezi deskou, představovanou plochým čidlem a mezi proudícím vzduchem. Může být upraven k měření tepelné propustnosti mezi dvěma deskami (s kontaktem), odkud lze určit efektivní tepelnou vodivost. [14]

Popis přístroje:

Přístroj je vyobrazen na obr. č. 5.5.4. Ventilátor 1 opatřený žaluzií 2, je umístěn ve čtverhranném zužujícím se potrubí 3, které je opatřeno čidlem teploty 4 a na spodní straně čtvercovým otvorem. K tomuto otvoru přiléhá v pracovní poloze snímač tvořený měřicí částí 5 a tepelně izolační částí 6. Nezakresleným mechanismem lze snímač oddálit od potrubí 3 ve směru šipky. Měřený vzorek textilie 9 se umístí na měřicí část 5. Potrubí 3 tvoří spolu s bočnicemi 7 kostru přístroje, nesoucí blok elektroniky 8. Měřicí část 5, jejíž ploché odporové čidlo, zastávající také funkci elektrického topného tělesa, je elektricky spojené s blokem elektroniky 8, ke kterému je elektricky připojené též čidlo teploty 4. V bloku elektroniky 8 se vyhodnocují signály z měřicí části 5 a čidla teploty 4.

Blok elektroniky je na čelní straně opatřený nezakresleným číslicovým zobrazovačem, na kterém je možno odečíst výslednou hodnotu tepelné propustnosti v $[W.m^{-2}.K^{-1}]$. Rozsah měřené veličiny je 5 až $30 W.m^{-2}.K^{-1}$ a přesnost měření je $\pm 0.5 W.m^{-2}.K^{-1}$. [15]



Legenda:

- | | | |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| 1 - ventilátor | 4 - čidlo teploty | 7 - bočnice |
| 2 - žaluzie | 5 - měřicí část | 8 - blok elektroniky |
| 3 - potrubí | 6 - tepelně izolační část | 9 - zkoušená textilie |

Obr. č. 5.5.4.: Schéma přístroje TP-2

Popis funkce přístroje:

Přístroj pracuje na principu sdílení tepla mezi vyhřívanou deskou čidla na jedné straně textilie a proudícím neupraveným vzduchem na druhé straně textilie.

Princip měření plyne ze vzorce pro výpočet tepelné propustnosti P [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$]:

$$P = Q \cdot F^{-1} \cdot (T_1 - T_2)^{-1} = q \cdot (T_1 - T_2)^{-1} \quad (5.6)$$

Q – tepelný tok nebo příkon [W]

q – hustota tepelného toku [$\text{W}\cdot\text{m}^{-1}$]

F – účinná plocha [m^2]

T_1 – teplota na jedné straně plošné textilie [K]

T_2 – teplota na druhé straně plošné textilie [K]

Zjišťuje se příkon potřebný k udržení teploty 35°C na měřící desce. Teplota vzduchu je zjišťována teploměrem a spolu s příkonem je použita k výpočtu tepelné propustnosti. [15]

Postup zkoušky:

Po připojení přístroje do sítě a zapnutí tlačítka síťového vypínače se vyčká na ustálení tepelného režimu v plošném čidle, tj. ustálení údaje na displeji (asi 30 min.). Snímač se uchopením za ucha stáhne do spodní polohy až je zřejmé zaskočení západky. Klimatizovaný vzorek se položí na vrchní polohu snímače, tj. na plošné čidlo. Vzorek je nutné pokládat lícem nahoru, volně a v jednom směru, z důvodu možného ovlivnění tepelné propustnosti. Snímač se uchopením za ucha stlačí dolů, čímž dojde k uvolnění západky a pak se lehce pouští nahoru. Vzorek je v pracovní poloze přitisknut snímačem ke vzduchotechnickému kanálu. Opět se vyčká na ustálení údaje na displeji, jehož doba je dána charakterem vzorku a může činit od jedné minuty do několika desítek minut. Výsledná hodnota tepelné propustnosti vzorku se získá pouhým odečtením údaje na displeji. [14]

5.5.5 VÝPOČET A VYJÁDŘENÍ VÝSLEDKŮ

1. Z jednotlivých měření se vypočítá průměrná hodnota (aritmetický průměr) \bar{P} [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$]
2. Dále byl vypočítán variační koeficient v [%] a 95% interval spolehlivosti (95% IS) ve $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$.

5.5.6 VÝSLEDKY MĚŘENÍ A JEJICH ZPRACOVÁNÍ

U každého z 15-ti vzorků, popsaných v kap. č. 5.3, se provedlo (po vzájemné dohodě) 5 měření. Naměřené hodnoty tepelné propustnosti P [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$] jsou uvedeny v tabulkách č. 5.5.6.-1., 5.5.6.-2., 5.5.6.-3.

Tepelná propustnost vzorků (tj. plošných textilií) byla měřena mezi deskou, představovanou plošným čidlem a mezi proudícím vzduchem.

Rychlost proudění vzduchu: $3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
Teplota na plošném čidle: $35 \text{ }^\circ\text{C}$

Klimatické podmínky:

- teplota $23,5 - 23,7 \text{ }^\circ\text{C}$
- relativní vlhkost vzduchu $48 - 49 \%$

K měření tepelné propustnosti byly použity tytéž vzorky jako pro měření prodyšnosti. Podleповací podmínky, při kterých byly vzorky podlepeny a druh lisu tedy odpovídají údajům uvedeným v kap. č. 5.4.6.

Tabulka č. 5.5.6.-1.: Naměřené hodnoty tepelné propustnosti vzorků č.1-5 s vrchovým materiálem č.1 o složení 100% CO

vzorek	označení vzorku	jednotka	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅
vzorek č. 1	1-0-0	[W.m ⁻² .K ⁻¹]	22,9	23	22,9	22,1	23,5
vzorek č. 2	1-4-0	[W.m ⁻² .K ⁻¹]	22,5	22,5	23,2	22,9	22,6
vzorek č. 3	1-5-0	[W.m ⁻² .K ⁻¹]	21,1	21	22,5	22,3	22
vzorek č. 4	1-4-1	[W.m ⁻² .K ⁻¹]	21,1	21	21,3	21,3	21,4
vzorek č. 5	1-5-1	[W.m ⁻² .K ⁻¹]	21	22	20,9	21	21,8

Tabulka č. 5.5.6.-2.: Naměřené hodnoty tepelné propustnosti vzorků č. 6-10 s vrchovým materiálem č.2 o složení 100% PL

vzorek	označení vzorku	jednotka	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅
vzorek č. 6	2-0-0	[W.m ⁻² .K ⁻¹]	26,9	29	27,1	26,9	28,5
vzorek č. 7	2-3-0	[W.m ⁻² .K ⁻¹]	24,1	23,8	25,6	24,7	24,1
vzorek č. 8	2-4-0	[W.m ⁻² .K ⁻¹]	22,8	22,2	23	22,6	22,8
vzorek č. 9	2-3-1	[W.m ⁻² .K ⁻¹]	23,4	24,1	23,4	23,6	23,7
vzorek č. 10	2-4-1	[W.m ⁻² .K ⁻¹]	21	20,9	21,1	21	21

Tabulka č. 5.5.6.-3.: Naměřené hodnoty tepelné propustnosti vzorků č. 11-15 s vrchovým materiálem č.3 o složení 100% WO

vzorek	označení vzorku	jednotka	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅
vzorek č. 11	3-0-0	[W.m ⁻² .K ⁻¹]	27,4	27	27,4	27,3	27,2
vzorek č. 12	3-1-0	[W.m ⁻² .K ⁻¹]	23,5	23,9	24,5	24,3	24,4
vzorek č. 13	3-2-0	[W.m ⁻² .K ⁻¹]	25,1	25,9	25,5	25,4	25,5
vzorek č. 14	3-1-1	[W.m ⁻² .K ⁻¹]	22,6	23,3	23,4	22,3	23,3
vzorek č. 15	3-2-1	[W.m ⁻² .K ⁻¹]	24,4	24,6	24,9	24,9	24,7

Naměřené hodnoty tepelné propustnosti byly statisticky zpracovány dle vztahů uvedených v kap. č. 5.4.6.

Z jednotlivých měření byl vypočítán aritmetický průměr tepelné propustnosti \bar{P} [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$] dle vztahu (5.2)

Pozn.:

$$\bar{x} = \bar{P} [\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}]$$

$$n = 5$$

$$x_i = P_i [\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}], \text{ kde } P_i \text{ je } i\text{-tá hodnota měření tepelné propustnosti}$$

Směrodatná odchylka s [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$] dle vztahu (5.3) a variační koeficient v [%] dle vztahu (5.4)

Pozn.:

$$n = 5$$

$$x_i = P_i [\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}]$$

$$\bar{x} = \bar{P} [\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}]$$

Pro jednotlivé vzorky byl dále vypočítán 95% IS (95% interval spolehlivosti) dle vztahu (5.5)

Pozn.:

$$\bar{x} = \bar{P} [\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}]$$

$$n = 5$$

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

$$t_{0,025}(n-1) \text{ je konstanta Studentova rozdělení, } t_{0,025}(4) = 2,78$$

Vypočtené hodnoty \bar{P} , s , v a 95 % IS jsou uvedeny v tabulkách č. 5.5.6.-4., 5.5.6.-5., 5.5.6.-6.

Tabulka č. 5.5.6.-4.: Zpracování výsledků měření tepelné propustnosti vzorků č. 1-5 s vrchovým materiálem č.1 o složení 100% CO

vzorek	označení vzorku	\bar{P} [W.m ⁻² .K ⁻¹]	s [W.m ⁻² .K ⁻¹]	v [%]	95% IS [W.m ⁻² .K ⁻¹]
vzorek č. 1	1-0-0	22,88	0,502	2,194	<22,256; 23,504>
vzorek č. 2	1-4-0	22,74	0,307	1,350	<22,358; 23,122>
vzorek č. 3	1-5-0	21,78	0,691	3,173	<20,921; 22,639>
vzorek č. 4	1-4-1	21,22	0,164	0,773	<21,016; 21,424>
vzorek č. 5	1-5-1	21,34	0,519	2,432	<20,695; 21,985>

Tabulka č. 5.5.6.-5.: Zpracování výsledků měření tepelné propustnosti vzorků č. 6-10 s vrchovým materiálem č.2 o složení 100% PL

vzorek	označení vzorku	\bar{P} [W.m ⁻² .K ⁻¹]	s [W.m ⁻² .K ⁻¹]	v [%]	95% IS [W.m ⁻² .K ⁻¹]
vzorek č. 6	2-0-0	27,68	0,996	3,598	<26,442; 28,918>
vzorek č. 7	2-3-0	24,46	0,717	2,931	<23,569; 25,351>
vzorek č. 8	2-4-0	22,68	0,303	1,336	<22,303; 23,057>
vzorek č. 9	2-3-1	23,64	0,290	1,227	<23,279; 24,001>
vzorek č. 10	2-4-1	21	0,071	0,338	<20,912; 21,088>

Tabulka č. 5.5.6.-6.: Zpracování výsledků měření tepelné propustnosti vzorků č. 11-15 s vrchovým materiálem č.3 o složení 100% WO

vzorek	označení vzorku	\bar{P} [W.m ⁻² .K ⁻¹]	s [W.m ⁻² .K ⁻¹]	v [%]	95% IS [W.m ⁻² .K ⁻¹]
vzorek č. 11	3-0-0	27,26	0,170	0,624	<27,049; 27,471>
vzorek č. 12	3-1-0	24,12	0,415	1,721	<23,604; 24,636>
vzorek č. 13	3-2-0	25,48	0,286	1,122	<25,124; 25,836>
vzorek č. 14	3-1-1	22,98	0,497	2,163	<22,362; 23,598>
vzorek č. 15	3-2-1	24,7	0,212	0,858	<24,436; 24,964>

5.6 DISKUSE VÝSLEDKŮ MĚŘENÍ PRODYŠNOSTI A TEPELNÉ PROPUSTNOSTI

Vrchový materiál o složení 100% CO byl podlepen 2 druhy podlepovacích vložek, přičemž obě tyto vložky jsou netkané textilie. Podlepovací vložky mají shodnou plošnou hmotnost, shodnou hmotnost nánosu, odlišují ale se v počtu mesh a materiálovém složení.

Vrchový materiál získal po podlepení každou z těchto vložek rozdílnou tloušťku, ale tento rozdíl je téměř zanedbatelný.

Tloušťka textilie je důležitým faktorem, který ovlivňuje prodyšnost textilie. Z hodnot prodyšnosti uvedených v tabulce č. 5.6.-1. vyplývá, že vrchový materiál má po podlepení vložkou č. 3 i vložkou č. 4 přibližně stejné hodnoty prodyšnosti.

Dále je z uvedených hodnot patrné, že po podlepení klesla prodyšnost vrchového materiálu v průměru o necelých 18%. K dalšímu poklesu prodyšnosti došlo po přidání vrstvy podšívky k podlepenému materiálu. Např. u vzorku č. 5 byla prodyšnost ve vztahu k vzorku č. 1 snížena o 34,8%.

Tepelná propustnost vrchového materiálu nebyla po podlepením ani po použití podšívky výrazně ovlivněna. U vzorku č. 4 byla tepelná propustnost snížena o 7,26% oproti vzorku č. 1 a prodyšnost tohoto vzorku byla snížena oproti vzorku č.1 o 33,6%.

Tabulka č. 5.6.-1.: Hodnoty prodyšnosti a tepelné propustnosti vzorků č. 1-5 s vrchovým materiálem o složení 100% CO

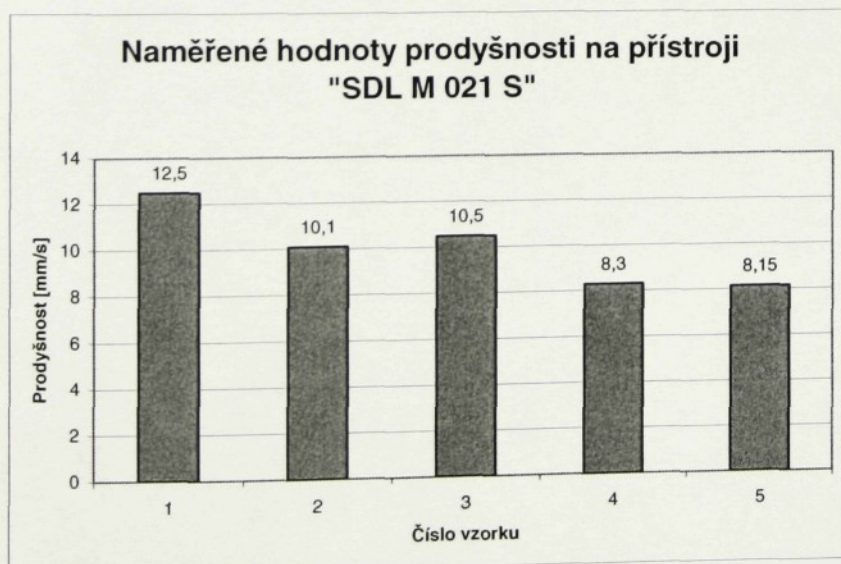
vzorek	označení vzorku	h^* [mm]	R [$\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}$]	procentuální pokles R^{\square} [%]	P [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$]	procentuální pokles P^{\square} [%]
vzorek č. 1	1-0-0	0,681	12,5	_____	22,88	_____
vzorek č. 2	1-4-0	0,862	10,1	- 19,2	22,74	-0,61
vzorek č. 3	1-5-0	0,792	10,5	-16	21,78	-4,81
vzorek č. 4	1-4-1	0,976	8,3	-33,6	21,22	-7,26
vzorek č. 5	1-5-1	0,912	8,15	-34,8	21,34	-6,73

* - uvedená hodnota je aritmetickým průměrem vypočítaným z naměřených hodnot uvedených v příloze č. 2

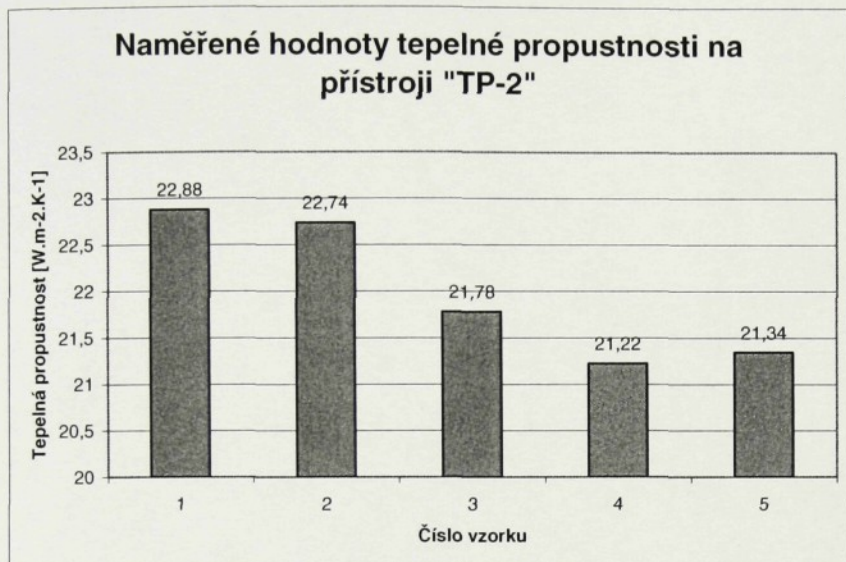
\square - procentuální pokles se vždy vztahuje k vrchovému materiálu nepodlepenému bez vrstvy podšívky

Pro názornost jsou hodnoty prodyšnosti a hodnoty tepelné propustnosti vzorků č. 1-5 vyneseny v grafech č. 5.6.-1. a 5.6.-2.

Graf č. 5.6.-1.: Hodnoty prodyšnosti vzorků č. 1-5 naměřené na přístroji „SDL M 021 S“



Graf č. 5.6.-2.: Hodnoty tepelné propustnosti vzorků č. 1-5 naměřené na přístroji „TP-2“



Vrchový materiál o složení 100% PL byl podlepen vložkou č. 3 (pletěnina) a vložkou č. 4 (netkaná textilie). Vložky mají stejný počet mesh, ale rozdílnou plošnou hmotnost a složení. Tloušťka vrchového materiálu je po podlepení každou z vložek téměř shodná.

Po podlepení vrchového materiálu pletenou vložkou je prodyšnost oproti materiálu nepodlepenému snížena o 22,08% a po použití vložky netkané o 26,18%. Také tepelná propustnost klesla více u vrchového materiálu podlepeného vložkou netkanou. Tato skutečnost může být způsobena větším počtem průchozích pórů v pletenině.

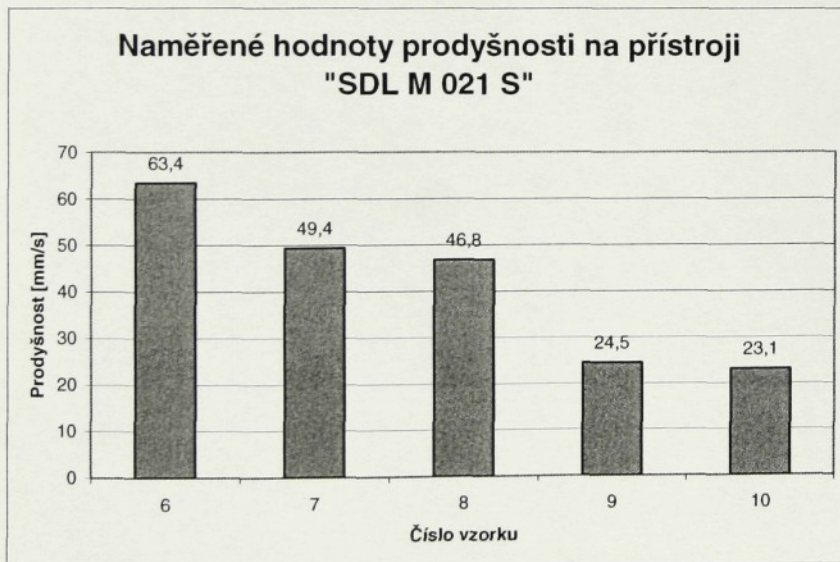
K největšímu poklesu tepelné propustnosti došlo v tomto případě u vrchového materiálu vlivem podlepení, po přidání vrstvy podšívky už nebyl pokles tak významný. Opačně tomu bylo u prodyšnosti, která byla po podlepení snížena přibližně o 20% a po následném použití podšívky klesla ještě o přibližně dalších 40%.

Hodnoty prodyšnosti a tepelné propustnosti vzorků 6-10 jsou uvedeny v tabulce č. 5.6.-2. a zaznamenány v grafech č. 5.6.-3. a 5.6.-4.

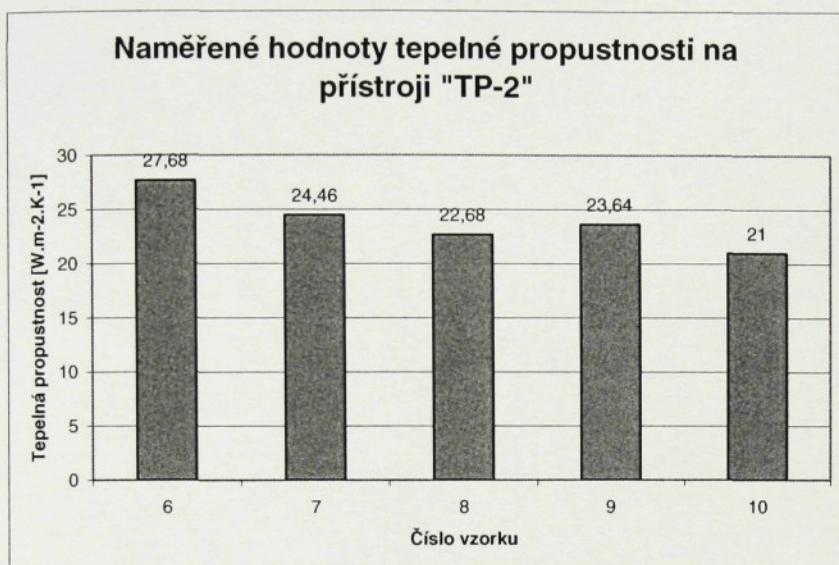
Tabulka č. 5.6.-2.: Hodnoty prodyšnosti a tepelné propustnosti vzorků 6-10 s vrchovým materiálem o složení 100% PL

vzorek	označení vzorku	h^* [mm]	R [mm.s ⁻¹]	procentuální pokles R [□] [%]	P [W.m ⁻² .K ⁻¹]	procentuální pokles P [□] [%]
vzorek č. 6	2-0-0	0,706	63,4	_____	27,68	_____
vzorek č. 7	2-3-0	0,94	49,4	-22,08	24,46	-11,63
vzorek č. 8	2-4-0	0,957	46,8	-26,18	22,68	-18,06
vzorek č. 9	2-3-1	1,046	24,5	-61,36	23,64	-14,6
vzorek č. 10	2-4-1	1,072	23,1	-63,56	21	-24,13

Graf č. 5.6.-3.: Hodnoty prodyšnosti vzorků č. 6-10 naměřené na přístroji „SDL M 021 S“



Graf č. 5.6.-4.: Hodnoty tepelné propustnosti vzorků č. 6-10 naměřené na přístroji „TP-2“



K podlepení vrchového materiálu o složení 100% vlna byly použity 2 druhy pletených podlepovacích vložek. Tyto vložky mají odlišnou plošnou hmotnost a složení, ale stejný počet mesh. Tloušťka materiálu byla po podlepení vložkou č. 1 a vložkou č. 2 téměř stejná.

U vrchového materiálu poklesla prodyšnost po podlepení vložkou č. 1 o 31,12% a po podlepení vložkou č. 2 o 24,4 %. Pokles tepelné propustnosti byl po podlepení vložkou č. 1 také vyšší než po podlepení vložkou č. 2.

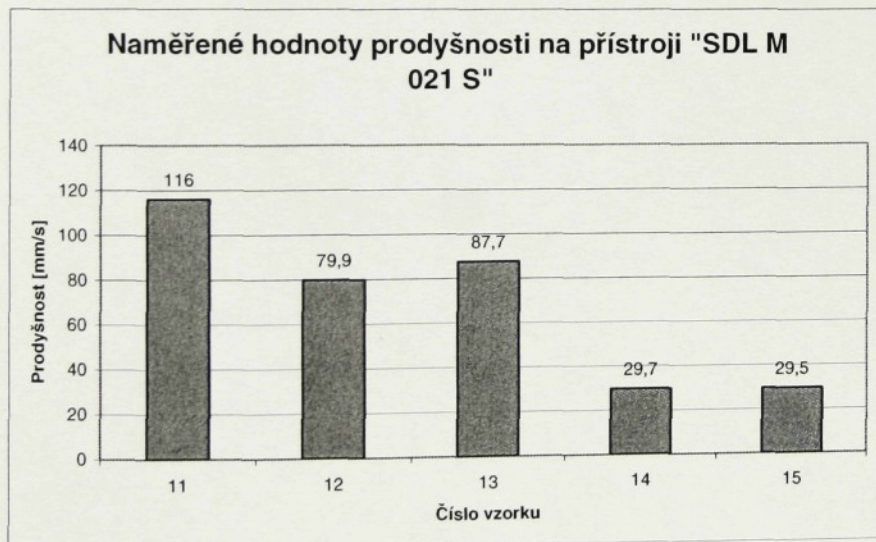
Po přidání vrstvy podšívky došlo k výraznému snížení prodyšnosti oproti samotnému vrchovému materiálu o více než 70%, a to u vrchového materiálu podlepeného vložkou č. 1 i vložkou č. 2. Tepelná propustnost se po přidání vrstvy podšívky oproti podlepeným vzorkům (č.12 a č. 13) výrazně nezměnila a její celkový pokles oproti samotnému vrchovému materiálu byl nejvyšší u vzorku č. 14 o 15,7%.

Hodnoty prodyšnosti a hodnoty tepelné propustnosti vzorků č. 11-15 jsou uvedeny v tabulce č. 5.6.-3. a pro názornost jsou vyneseny v grafech č. 5.6.-1. a 5.6.-2.

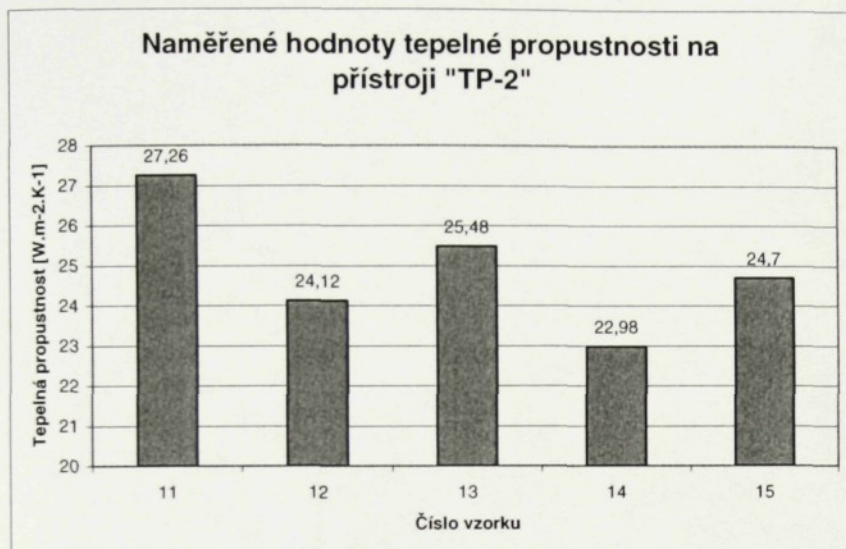
Tabulka č. 5.6.-3.: Hodnoty prodyšnosti a tepelné propustnosti vzorků č. 11-15 s vrchovým materiálem o složení 100% WO

vzorek	označení vzorku	h^* [mm]	R [mm.s ⁻¹]	procentuální pokles R [□] [%]	P [W.m ⁻² .K ⁻¹]	procentuální pokles P [□] [%]
vzorek č. 11	3-0-0	0,465	116	_____	27,26	_____
vzorek č. 12	3-1-0	0,705	79,9	-31,12	24,12	-11,52
vzorek č. 13	3-2-0	0,689	87,7	-24,4	25,48	-6,53
vzorek č. 14	3-1-1	0,807	29,7	-74,4	22,98	-15,7
vzorek č. 15	3-2-1	0,797	29,5	-74,57	24,7	-9,39

Graf č. 5.6.-5.: Hodnoty prodyšnosti vzorků č. 11-15 naměřené na přístroji „SDL M 021 S“



Graf č. 5.6.-6.: Hodnoty tepelné propustnosti vzorků č. 11-15 naměřené na přístroji „TP-2“



6 ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo zhodnotit významnost změn fyziologických vlastností, ke kterým dochází u vrchových materiálů vlivem podlepování. Zejména oděvy zpracované celoplošným podlepováním, jsou většinou podšívkovány a proto byl v této práci hodnocen i tento vliv. Experiment byl zaměřen na měření prodyšnosti a tepelné propustnosti.

Pro experiment byly vybrány 3 druhy vrchových materiálů o složení 100% bavlna, 100% polyester a 100% vlna s ohledem na to, aby byly vhodné pro zhotovování vrchních oděvů, které se podlepují a zároveň podšívkují. Každý vrchový materiál byl podlepen dvěma druhy podlepovacích vložek a byl použit jeden podšívkový materiál.

Měření prodyšnosti bylo provedeno na přístroji SDL M 021S a měření tepelné propustnosti na přístroji TP-2. Z výsledků měření vyplývá, že prodyšnost u všech vrchových materiálů po podlepení klesla, a to v rozmezí od 16 do 31,12%. Toto snížení je ovlivněno zvětšením tloušťky materiálu po podlepení nánosovanou vložkou a snížením počtu průchozích pórů, vlivem přidání další vrstvy a nánosem pojiva na vložce. K dalšímu poklesu prodyšnosti došlo po přidání vrstvy podšívky k podlepeným materiálům. Největší pokles prodyšnosti byl po přidání podšívky k podlepeným materiálům zaznamenán u vzorku č. 15 o 50,17%, oproti podlepenému materiálu (vzorek č. 13). Prodyšnost byla po podlepení a opatření podšívkou vzhledem k nepodlepenému materiálu (bez podšívky) snížena v rozmezí od 33,6 do 74,57%. Toto znatelné snížení prodyšnosti po přidání podšívky je způsobeno strukturou podšívkového materiálu, který má obecně nízkou pórovitost a zároveň přispívá k dalšímu zvětšení tloušťky soustavy.

Tepelná propustnost vrchových materiálů byla po podlepení snížena o 0,61-18,06%. Její pokles byl tedy nižší než pokles prodyšnosti. Po následném přidání vrstvy podšívky byl už další pokles tepelné propustnosti jen mírný (1,92 – 6,65). U soustavy vrchový materiál, podlepovací vložka a podšívka se pokles tepelné propustnosti oproti vrchovému materiálu nepodlepenému (bez podšívky) pohyboval v rozmezí 6,73 - 24,13%.

Z výsledků měření je patrné, že při podlepování vrchových materiálů dochází ke snížení jejich prodyšnosti a v menší míře také ke snížení tepelné propustnosti. Z výsledků měření rovněž plyne, že vzájemný poměr snížení prodyšnosti a tepelné

propustnosti u materiálů podlepených je z hygienického hlediska příznivější než u materiálů podlepených s podšívkou. Teoreticky se předpokládá, že se snížením prodyšnosti soustavy úměrně klesne i její tepelná propustnost. Tento předpoklad však nebyl měřením potvrzen. Je to způsobeno metodou měření, která neumožňuje měřit přestup tepla při skutečných podmínkách, jaké nastávají při nošení oděvu. Mezi tyto podmínky patří hlavně uspořádání jednotlivých vrstev soustavy v prostoru, kdy při běžném nošení se vytváří mezi podlepeným materiálem a podšívkou vzduchová mezivrstva, která ovlivňuje nejen prodyšnost celé soustavy, ale hlavně snižuje tepelnou propustnost celé soustavy. Pro objektivní výsledky měření by proto bylo třeba provést měření při podmínkách co nejvíce napodobujících nošení oděvu a tím by bylo možné prokázat výraznější vliv podšívky na celkovou tepelnou propustnost i prodyšnost soustavy.

Na závěr je třeba uvést, že podlepování vrchových materiálů značně zlepšuje jejich mechanické i estetické vlastnosti a je tedy pro výrobu oděvů nepostradatelné stejně jako podšívkování. Je však nutné pečlivě volit druh podlepovacích vložek i podšívkových materiálů tak, aby nedocházelo k výraznému zhoršení fyziologických vlastností oděvů vzhledem k jejich účelu použití.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Rec, V. – Hampl, M. – Smutný, J.: Podleporování součástí svrchních oděvů, SNTL Praha 1990
- [2] Kolektiv autorů: Pokroky vědy a techniky v textilním průmyslu, Oděvnictví, Alfa Bratislava, SNTL Praha 1981
- [3] Motejl, V.: Stroje a zařízení v oděvní výrobě, SNTL Praha 1984
- [4] Pavlíčková, Z.: Studie použití výztužného materiálu v případě různých vrchových materiálů pánského saka, diplomová práce, TUL, Prostějov 1995
- [5] Pospíšil, Z. a kol.: Příručka textilního odborníka, 2. část, Alfa Bratislava, SNTL Praha 1981
- [6] Staněk, J. – Kubíčková, M.: Oděvní materiály, VŠST Liberec 1986
- [7] Delljová, R. A. – Afanasjevová, R. F. – Čubarovová, Z. S.: Hygiena odívání, SNTL Praha 1984
- [8] ČSN EN ISO 9237: Textilie – Zjišťování prodyšnosti plošných textilií, Český normalizační ústav, Praha 1996
- [9] ČSN 80 0855: Zjišťování relativní propustnosti vodních par plošnou textilií, vydavatelství ÚNM, Praha 1976
- [10] Drštičková, J.: Měření odolnosti textilií proti pronikání vody, diplomová práce, TUL, Liberec 2002
- [11] Karty podleporovacích vložek fy Interlana s. r. o.
- [12] Návod k obsluze přístroje SDL M 021S
- [13] Tvrdík, J.: Základy statistické analýzy dat, Ostravská univerzita Ostrava, 1998
- [14] Průvodně technická dokumentace k přístroji TP-2, Šmeralovy závody Brno
- [15] Prišćáková, M.: Studium tepelných vlastností vybraných textilních materiálů, diplomová práce, TUL, Liberec 1995

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 – Ukázky materiálů použitých při zkoušce (9 stran)

Příloha č. 2 – Tabulky naměřených hodnot tloušťky a plošné hmotnosti (3 strany)

Příloha č. 3 – Norma ČSN EN ISO 9237: Textilie – Zjišťování prodyšnosti plošných
textilií (1995) (12 stran)

PŘÍLOHA č.1 - Ukázky materiálů použitých při zkoušce

POUŽITÉ VRCHOVÉ MATERIÁLY

Vrchový materiál č. 1



Charakteristika vrchového materiálu č.1

Typ textile	Tkanina	
Složení	100% CO	
Vazba	Speciální	
Plošná hmotnost* [g.m⁻²]	235,130	
Tloušťka* [mm]	0,681	
Dostava [0,1m⁻¹]	D_o	310
	D_ú	300

* - uvedená hodnota je aritmetickým průměrem vypočítaným z naměřených hodnot uvedených v příloze č. 2

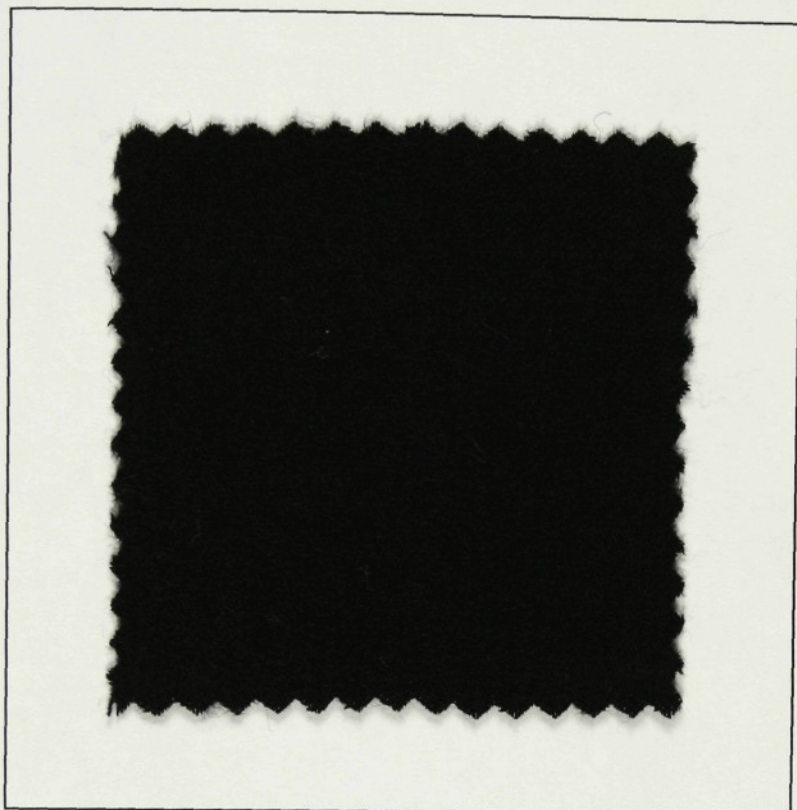
Vrchový materiál č. 2



Charakteristika vrchového materiálu č.2

Typ textile	Tkanina	
Složení	100% PL	
Vazba	Plátňová	
Plošná hmotnost* [g.m⁻²]	206,390	
Tloušťka* [mm]	0,706	
Dostava [0,1m⁻¹]	D_o	500
	D_ú	410

Vrchový materiál č. 3

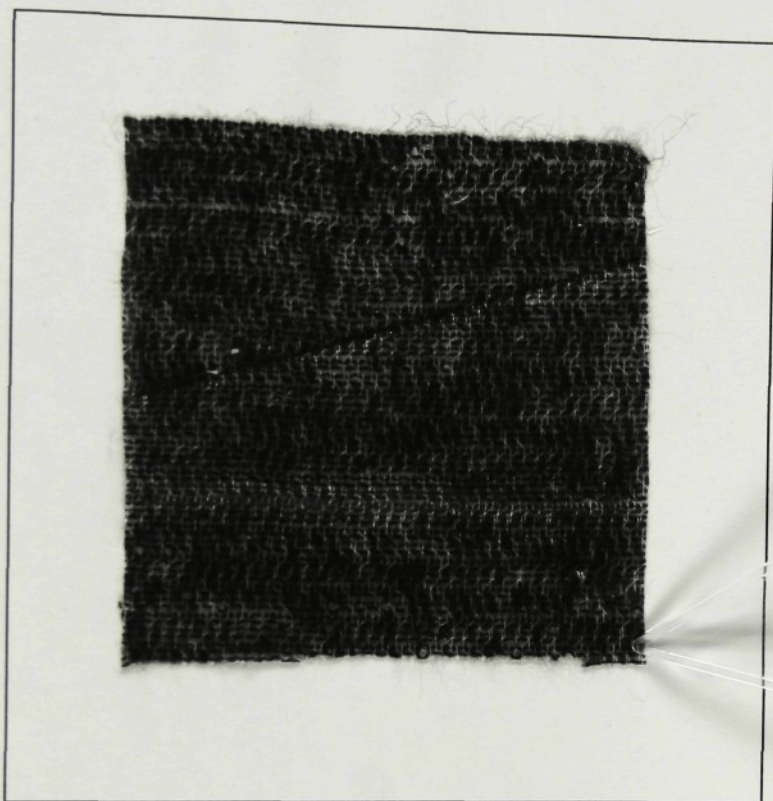


Charakteristika vrchového materiálu č.3

Typ textilie	Tkanina	
Složení	100% WO	
Vazba	Keprová	
Plošná hmotnost* [g.m⁻²]	198,050	
Tloušťka* [mm]	0,465	
Dostava [0,1m⁻¹]	D_o	240
	D_ú	230

POUŽITÉ PODLEPOVACÍ VLOŽKY

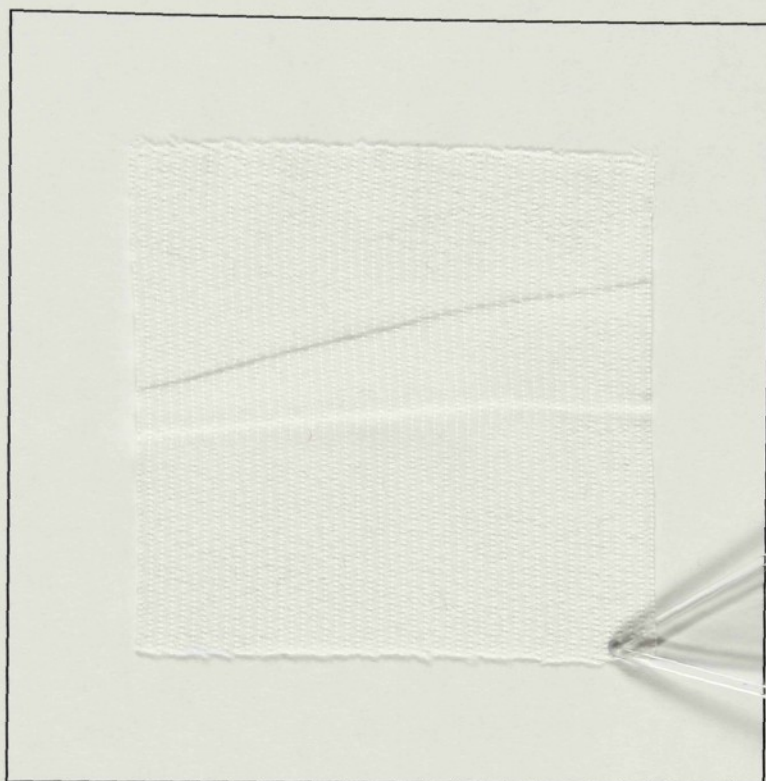
Podleповací vložka č. 1



Charakteristika podleповací vložky č. 1

Druh (stanovený výrobcem)	9484 486 013	
Typ textilie	Pletenina osnovní	
Složení základní textilie	75% VI	
	25% PL	
	osnova	100% PL
	útek	100% VI
Nános	PA, 13 Mesh	
Plošná hmotnost [g.m⁻²]	zákl.textilie	54
	nános	11
	celkem	65

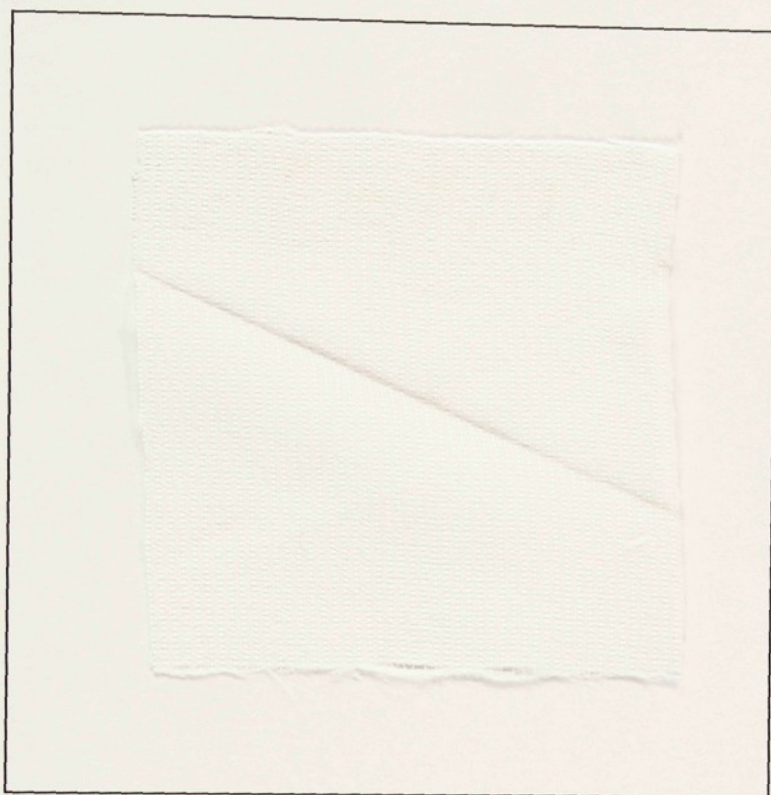
Podleповací vložka č. 2



Charakteristika podleповací vložky č. 2

Druh (stanovený výrobcem)	2641/13	
Typ textilie	Pletenina osnovní	
Složení základní textilie	100% PL	
	osnova	100% PL
	útek	100% PL
Nános	PA, 13 Mesh	
Plošná hmotnost [g.m ⁻²]	zákl.textilie	30
	nános	12
	celkem	42

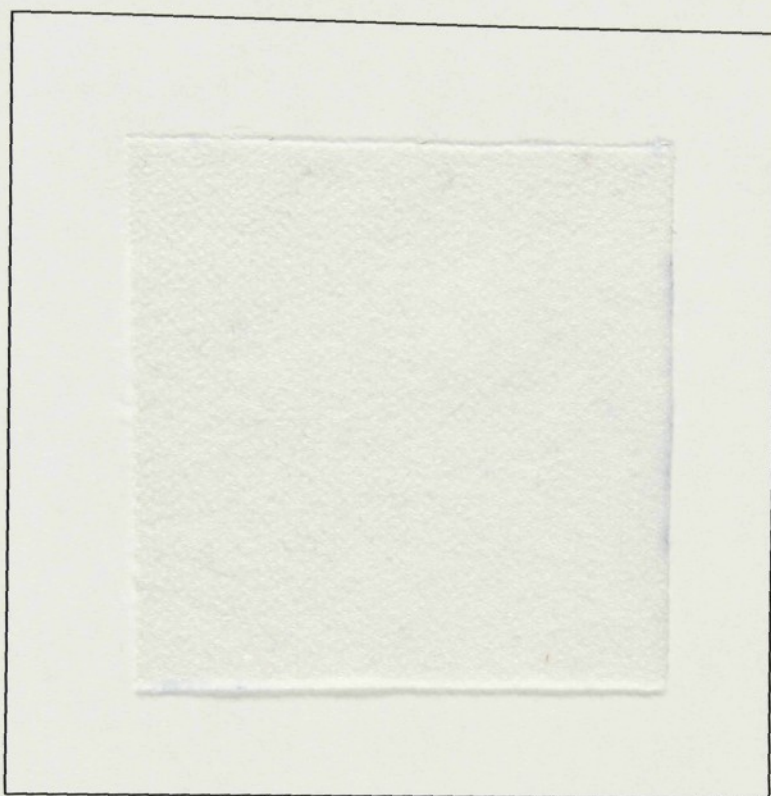
Podleповací vložka č. 3



Charakteristika podleповací vložky č. 3

Druh (stanovený výrobcem)	2641/20	
Typ textilie	Pletenina osnovní	
Složení základní textilie	100% PL	
	osnova	100% PL
	útek	100% PL
Nános	PA, 20 Mesh	
Plošná hmotnost [g.m ⁻²]	zákl.textilie	30
	nános	12
	celkem	42

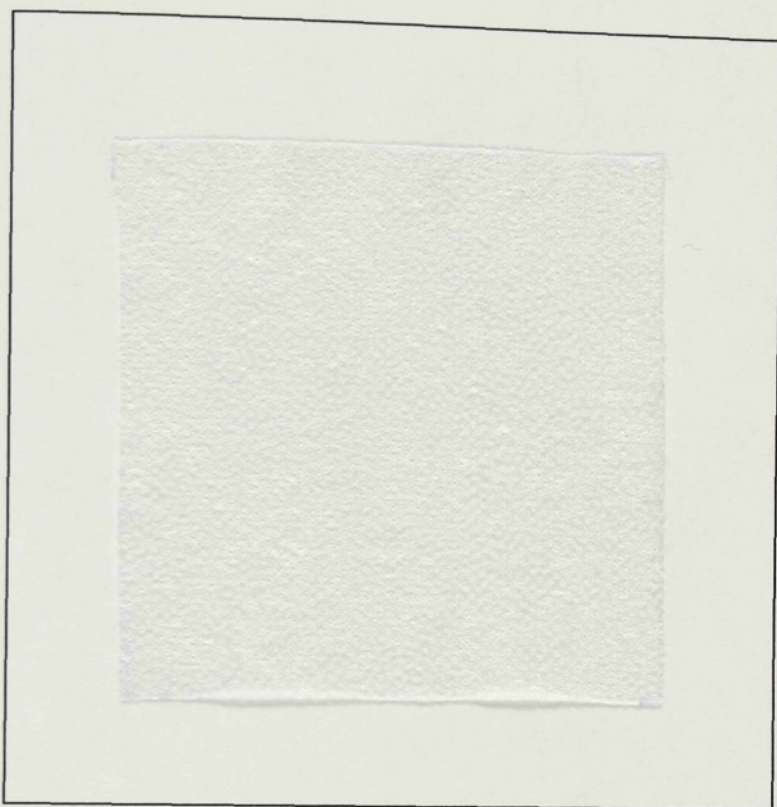
Podleповací vložka č. 4



Charakteristika podleповací vložky č. 4

Druh (stanovený výrobcem)	3930/220	
Typ textilie	Netkaná textilie	
Složení základní textilie	55% PL	
	45% PA	
Nános <i>computer</i>	PA, pastový bod, 20 Mesh	
Plošná hmotnost [g.m ⁻²]	zákl.textilie	30
	nános	9
	celkem	39

Podleповací vložka č. 5

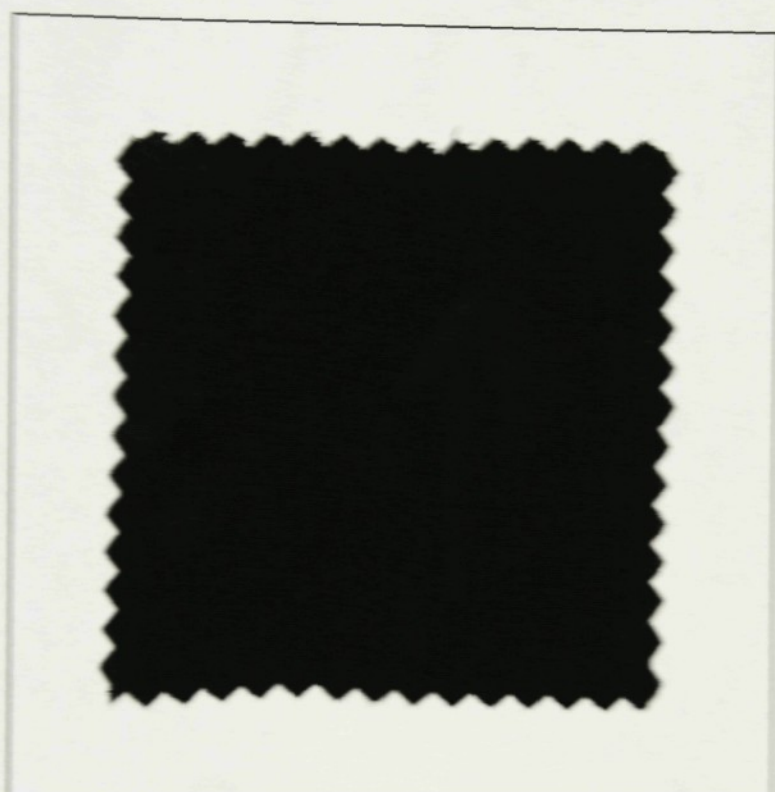


Charakteristika podleповací vložky č. 5

Druh (stanovený výrobcem)	9630/217	
Typ textilie	Netkaná textilie	
Složení základní textilie	100% PL	
Nános <i>computer</i>	PA, pastový bod, 17 Mesh	
Plošná hmotnost [g.m ⁻²]	zákl.textilie	30
	nános	9
	celkem	39

POUŽITÝ PODŠÍVKOVÝ MATERIÁL

Podšívkový materiál č. 1



Charakteristika podšívkového materiálu č.1

Typ textilie	Tkanina	
Složení	100% CA	
Vazba	Plitnová	
Plošná hmotnost* [g.m ⁻²]	71,09	
Tloušťka* [mm]	0,08	
Dostava [0,1m ⁻¹]	D _v	450
	D _ú	280

PŘÍLOHA č. 2 – Tabulky naměřených hodnot tloušťky a plošné hmotnosti

NAMĚŘENÉ HODNOTY TLOUŠŤKY

Tloušťka byla měřena na tloušťkoměru DM 100T (na katedře oděvnictví)

Naměřené hodnoty tloušťky vzorků č.1-5

vzorek	označení vzorku	jednotka	h ₁	h ₂	h ₃	h ₄	h ₅	h ₆	h ₇	h ₈	h ₉	h ₁₀
vzorek č. 1	1-0-0	[mm]	0,71	0,66	0,68	0,71	0,68	0,69	0,68	0,66	0,65	0,69
vzorek č. 2	1-4-0	[mm]	0,85	0,86	0,88	0,85	0,89	0,86	0,86	0,88	0,84	0,85
vzorek č. 3	1-5-0	[mm]	0,79	0,81	0,78	0,81	0,78	0,80	0,79	0,78	0,77	0,81
vzorek č. 4	1-4-1	[mm]	0,97	0,95	0,98	0,97	0,99	1	0,96	0,97	0,98	0,99
vzorek č. 5	1-5-1	[mm]	0,91	0,93	0,90	0,92	0,88	0,92	0,91	0,88	0,93	0,94

Naměřené hodnoty tloušťky vzorků č. 6-10

vzorek	označení vzorku	jednotka	h ₁	h ₂	h ₃	h ₄	h ₅	h ₆	h ₇	h ₈	h ₉	h ₁₀
vzorek č. 6	2-0-0	[mm]	0,71	0,72	0,70	0,72	0,70	0,70	0,71	0,69	0,70	0,71
vzorek č. 7	2-3-0	[mm]	0,95	0,96	0,92	0,96	0,92	0,95	0,94	0,92	0,95	0,93
vzorek č. 8	2-4-0	[mm]	0,96	0,95	0,93	0,96	0,97	0,97	0,96	0,95	0,95	0,97
vzorek č. 9	2-3-1	[mm]	1,04	1,06	1,06	1,03	1,06	1,04	1,03	1,03	1,05	1,06
vzorek č. 10	2-4-1	[mm]	1,07	1,09	1,08	1,09	1,06	1,08	1,05	1,06	1,09	1,05

Naměřené hodnoty tloušťky vzorků č. 11-15

vzorek	označení vzorku	jednotka	h_1	h_2	h_3	h_4	h_5	h_6	h_7	h_8	h_9	h_{10}
vzorek č. 11	3-0-0	[mm]	0,46	0,46	0,47	0,46	0,45	0,47	0,46	0,47	0,47	0,48
vzorek č. 12	3-1-0	[mm]	0,71	0,70	0,71	0,69	0,70	0,71	0,72	0,69	0,70	0,72
vzorek č. 13	3-2-0	[mm]	0,68	0,70	0,69	0,68	0,69	0,68	0,70	0,69	0,70	0,68
vzorek č. 14	3-1-1	[mm]	0,81	0,82	0,80	0,79	0,81	0,79	0,82	0,81	0,80	0,82
vzorek č. 15	3-2-1	[mm]	0,80	0,79	0,80	0,81	0,80	0,82	0,78	0,80	0,79	0,78

Naměřené hodnoty tloušťky podšívkového materiálu č. 1

jednotka	h_1	h_2	h_3	h_4	h_5	h_6	h_7	h_8	h_9	h_{10}
[mm]	0,09	0,06	0,08	0,09	0,06	0,09	0,08	0,09	0,08	0,08

NAMĚŘENÉ HODNOTY PLOŠNÉ HMOTNOSTI

Měření plošné hmotnosti bylo provedeno na elektronických vahách KERN EG 300-3M (na katedře oděvnictví)

Naměřené hodnoty plošné hmotnosti vrchového materiálu č. 1

jednotka	m ₁	m ₂	m ₃	m ₄	m ₅	m ₆	m ₇	m ₈	m ₉	m ₁₀
[g.m ⁻²]	236,4	237,6	236,3	236,4	236,8	233,2	233,7	229,9	235,1	235,9

Naměřené hodnoty plošné hmotnosti vrchového materiálu č. 2

jednotka	m ₁	m ₂	m ₃	m ₄	m ₅	m ₆	m ₇	m ₈	m ₉	m ₁₀
[g.m ⁻²]	203	204,2	212,8	211,8	206	207,8	204	207,2	205,6	201,5

Naměřené hodnoty plošné hmotnosti vrchového materiálu č. 3

jednotka	m ₁	m ₂	m ₃	m ₄	m ₅	m ₆	m ₇	m ₈	m ₉	m ₁₀
[g.m ⁻²]	198,8	193,7	194,2	198,8	199,6	197,2	198,5	200,1	199,5	200,1

Naměřené hodnoty plošné hmotnosti podšívkového materiálu č. 1

jednotka	m ₁	m ₂	m ₃	m ₄	m ₅	m ₆	m ₇	m ₈	m ₉	m ₁₀
[g.m ⁻²]	70,5	71,6	70,4	71,9	71,7	69,4	73,2	70,9	71,3	70

PŘÍLOHA č. 3 – Norma ČSN EN ISO 9237: Textilie – Zjišťování prodyšnosti
plošných textilií (1995)



Textilie - Zjišťování prodyšnosti plošných textilií

ČSN
EN ISO 9237

~~80 0817~~

Textiles - Determination of the permeability of fabrics to air
Textiles - Détermination de la perméabilité à l'air des étoffes
Textilien - Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von textilen Flächengebilden

Tato norma je identická s EN ISO 9237:1995 a je vydána se souhlasem CEN, Rue de Stassart 36, B-1050 Bruxelles, Belgium

This standard is identical with EN ISO 9237:1995 and is published with the permission of CEN, Rue de Stassart 36, B-1050 Bruxelles, Belgium.

Národní předmluva

Citované normy

ISO 48:1994 zavedena v ČSN ISO 48 Pryž z vulkanizovaných nebo termoplastických kaučuků - Stanovení tvrdosti (tvrdost mezi 10 IRHD a 100 IRHD) (62 1433)

ISO 139:1973 zavedena v ČSN EN 20139 Textilie - Normální ovzduší pro klimatizování a zkoušení (80 0056) (idt ISO 139:1973)

ISO 10012-1:1992 zavedena v ČSN ISO 10012-1 Požadavky na zabezpečování jakosti měřicího zařízení - Část 1: Metrologický certifikační systém pro měřicí zařízení (01 0360)

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN 80 0817 z 24. 12. 1981.

Změny proti předchozí normě

Nyní se prodyšnost definuje a zjišťuje pomocí rychlosti proudu vzduchu procházejícího plošnou textilií, dříve z objemu vzduchu procházejícího plošnou textilií. Zkušební podmínky jsou doporučené, umožňují zvolit alternativní zkušební plochu a podtlak.

Vypracování normy

Zpracovatel: Textilní zkušební ústav, s. p., Brno, IČO 00013251 - Ing. Jan Liška

Technická normalizační komise: TNK 31 TEXTIL

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Eva Řeháková

ICS 59.080.30

Deskriptory: textiles, fabrics, tests, determination, gas permeability

**Textilie - Zjišťování prodyšnosti plošných textilií
(ISO 9237:1995)**

Textiles - Determination of the
permeability of fabrics to air
(ISO 9237:1995)

Textiles - Détermination
de la perméabilité à l'air des étoffes
(ISO 9237:1995)

Textilien - Bestimmung
der Luftdurchlässigkeit von textilen
Flächengebilden (ISO 9237:1995)

Tato evropská norma byla schválena CEN 1995-05-05. Členové CEN jsou povinni splnit Vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých je třeba této evropské normě bez jakýchkoli změn dát status národní normy. Aktualizované seznamy těchto národních norem s jejich bibliografickými odkazy lze obdržet na vyžádání u Ústředního sekretariátu nebo u kteréhokoliv člena CEN.

Tato evropská norma existuje ve třech oficiálních verzích (anglické, francouzské, německé). Verze v kterémkoliv jiném jazyku, přeložená členem CEN do jeho vlastního jazyka, za kterou tento člen odpovídá a notifikuje ji u Ústředního sekretariátu, má stejný status jako oficiální verze.

Členy CEN jsou národní normalizační orgány Belgie, Dánska, Finska, Francie, Irsko, Islandu, Itálie, Lucemburska, Německa, Nizozemska, Norska, Portugalska, Rakouska, Řecka, Spojeného království, Španělska, Švédska a Švýcarska.

CEN

Evropská komise pro normalizaci
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Ústřední sekretariát: rue de Stassart 36, B-1050 Bruxelles

Předmluva

Text mezinárodní normy ISO 9237:1995 byl vypracován technickou komisí ISO/TC 38 „Textil“ ve spolupráci s CEN/TC 248 „Textilie a textilní výrobky“.

Této evropské normě bude nejpozději do prosince 1995 udělen status národní normy, a to buď vydáním identického textu nebo schválením k přímému používání a národní normy, které jsou s ní v rozporu, budou zrušeny nejpozději do prosince 1995.

Podle Vnitřních předpisů CEN/CENELEC musí tuto evropskou normu převzít následující země: Belgie, Dánsko, Finsko, Francie, Irsko, Island, Itálie, Lucembursko, Německo, Nizozemsko, Norsko, Portugalsko, Rakousko, Řecko, Spojené království, Španělsko, Švédsko, Švýcarsko.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy ISO 9237:1995 byl schválen CEN jako evropská norma bez jakýchkoliv změn.

POZNÁMKA - Normativní odkazy na mezinárodní publikace jsou uvedeny v Příloze ZA (normativní).

1 Předmět normy

Tato norma stanoví metodu pro měření prodyšnosti plošných textilií. Je použitelná pro většinu typů plošných textilií, které jsou prodyšné, včetně průmyslových textilií pro technické účely, netkané textilie a textilní oděvní výrobky.

2 Normativní odkazy

Součástí této normy jsou ustanovení dále uvedených norem, na něž jsou odkazy v textu této normy. V době uveřejnění této normy jsou platná uvedená vydání. Všechny normy jsou předmětem revize a strany, které vypracovávají dohodu na podkladě této normy, by měly prozkoumat možnost využití nejnovějšího vydání norem, které jsou dále uvedeny. Členové IEC a ISO mají seznamy platných mezinárodních norem.

ISO 48:1994 Pryž z vulkanizovaných nebo termoplastických kaučuků - Stanovení tvrdosti (tvrdost mezi 10 IRHD a 100 IRHD)

ISO 139:1973 Textilie - Normální ovzduší pro klimatizování a zkoušení

ISO 10012-1:1992 Požadavky na zabezpečení jakosti měřicího zařízení - Část 1: Metrologický konfirmační systém pro měřicí zařízení

3 Definice

Pro účely této normy se používá tato definice:

3.1 prodyšnost: rychlost proudu vzduchu procházejícího kolmo na zkušební vzorek při specifikovaných podmínkách pro zkušební plochu, tlakový spád a dobu

4 Podstata zkoušky

Měří se rychlost proudu vzduchu procházejícího kolmo danou plochou plošné textilie při stanoveném tlakovém spádu.

5 Odběr vzorků

Vzorky se odebírají buď podle postupu uvedeného v materiálové specifikaci pro plošnou textilií nebo podle dohody mezi zúčastněnými stranami.

Pokud specifikace neexistuje, postupuje se podle příkladu pro odběr vzorků uvedeného v Příloze B.

6 Ovzduší pro klimatizování a zkoušení

Ovzduší pro předklimatizování, klimatizování a zkoušení musí odpovídat požadavkům ISO 139.

7 Zkušební zařízení

Metrologická konfirmace zkušebního zařízení musí odpovídat ISO 10012-1.

7.1 Kruhový držák zkušebních vzorků s otvorem o ploše 5 cm², 20 cm², 50 cm² nebo 100 cm². Odchylka velikosti plochy otvoru nesmí překročit ± 0,5 %.

POZNÁMKA 1 - Doporučuje se použít vhodnou podpěru zkušebního vzorku, zejména pro velké zkušební plochy.

7.2 Upínací zařízení, které zajistí bezpečné upnutí zkušebního vzorku bez deformace

POZNÁMKA 2 - Je třeba zamezit pronikání vzduchu okraji zkušebního vzorku. Je rovněž možné měřit průnik vzduchu samostatně a odečíst jej od výsledků zkoušky.

7.3 Ochranný prstenec, k zabránění pronikání vzduchu okraji vzorku, jako doplňující pomůcka (viz A.2.1) k upínacímu zařízení (7.2)

7.4 Zařízení pro měření tlaku, spojené se zkušební hlavicí, s rozsahem 50 Pa, 100 Pa, 200 Pa nebo 500 Pa a přesností minimálně 2 % pro měření tlakového spádu.

7.5 Zařízení k dosažení konstantního průtoku vzduchu o stanovené teplotě a vlhkosti a pro seřízení rychlosti průtoku zkušebním vzorkem k vytvoření tlakového spádu mezi 50 Pa a 500 Pa.

7.6 Průtokoměr, měřič objemu nebo měřicí clonka, které měří rychlost průtoku vzduchu v decimetrech krychlových za minutu (litry za minutu) s přesností minimálně ± 2 %.

POZNÁMKA 3 - Je možné použít průtokoměr nebo měřič objemu, které měří rychlost průtoku vzduchu v centimetrech krychlových za sekundu (nebo v jiných vhodných jednotkách), pokud je dodržena požadovaná přesnost minimálně ± 2 %.

8 Klimatizování vzorků a zkušební podmínky

Před zkoušením se vzorky klimatizují a zkouška se provádí v normálním ovzduší pro zkoušení (viz kapitola 6).

Doporučené zkušební podmínky:

- zkušební plocha: 20 cm²;
- tlakový spád: 100 Pa pro oděvní plošné textilie;
200 Pa pro technické plošné textilie.

V případech, kdy tyto tlakové rozdíly nelze zajistit nebo nejsou vhodné, je možné alternativně použít tlakový spád 50 Pa nebo 500 Pa a nebo se může zvolit alternativní zkušební plocha 5 cm², 50 cm² nebo 100 cm², pokud jsou tyto podmínky odsouhlaseny zainteresovanými stranami.

POZNÁMKA 4 - Při srovnávacích zkouškách se doporučuje provádět zkoušku při stejné zkušební ploše a stejném tlakovém spádu.

9 Postup zkoušky

POZNÁMKA 5 - Doporučení pro kontrolu kalibrace a provedení kontroly je uvedeno v Příloze A.

Zkušební vzorek se upne do kruhového držáku vzorku (7.1) s použitím dostatečného napětí, které zabrání vzniku záhybů. Je třeba dbát na to, aby upnutá plocha textilie nebyla deformována. Je třeba se vyhnout švům, zmačkaným místům a skladům. U plošných textilií, jejichž strany mohou být různě prodyšné, se v protokolu o zkoušce (viz 11 a 2)) uvede, která strana byla zkoušena.

Jednostranně povrstvené zkušební vzorky se upnou povrstvenou stranou směrem k nižšímu tlaku, aby se zabránilo netěsnostem.

Zapne se sací ventilátor nebo jiné zařízení (7.5), které nasává vzduch přes zkušební vzorek a průtok vzduchu se postupně seřizuje tak, aby na zkušební ploše textilie vznikl výše doporučený tlakový spád. Nejméně po jedné minutě nebo po dosažení ustálených podmínek se zaznamená průtok vzduchu (7.6).

POZNÁMKA 6 - U některých přístrojů, jako jsou např. měřiče objemu, může být pro dosažení požadované přesnosti nutný průtok vzduchu o objemu přibližně 10 dm³.

Zkouška se opakuje za stejných podmínek minimálně desetkrát na různých místech zkušebního vzorku.

10 Výpočet a vyjádření výsledků

10.1 Vypočítá se aritmetický průměr z jednotlivých měření, variační koeficient (na nejbližší 0,1 %) při 95% konfidenčním intervalu.

10.2 Vypočítá se prodyšnost, R, vyjádřená v milimetrech za sekundu, podle vzorce:

$$R = \frac{\bar{q}_v}{A} \times 167$$

kde \bar{q}_v je aritmetický průměr rychlosti průtoku vzduchu v decimetrech krychlových za minutu (litry za minutu);

A zkoušená plocha textilie v centimetrech čtverečních;

167 přepočítávací faktor z decimetrů krychlových (nebo litrů) za minutu na centimetr čtvereční, na milimetry za sekundu.

10.3 Pro textilie s volnou vazbou a netkané textilie se může prodyšnost R vyjádřit v metrech za sekundu podle vzorce:

$$R = \frac{\bar{q}_v}{A} \times 0,167$$

kde \bar{q}_v a A jsou definovány v 10.2.

10.4 95% konfidenční interval se uvede v jednotkách podle 10.2 nebo 10.3, přičemž se hodnoty R získané podle 10.2 nebo 10.3 zaokrouhlí na 2 %.

11 Protokol o zkoušce

Protokol o zkoušce musí obsahovat tyto údaje:

a) všeobecné informace:

- 1) číslo a rok vydání této normy, tj. ISO 9237:1995 a datum provedení zkoušky;
- 2) všechny údaje nutné k celkové identifikaci zkoušeného vzorku a pokud je to vyžadováno, směr toku vzduchu plošnou textilií;
- 3) použitá zkušební plocha, v centimetrech čtverečních;
- 4) použitý tlakový spád v Pa;
- 5) počet odzkoušených vzorků;
- 6) použité ovzduší pro klimatizování zkušebních vzorků a pro zkoušení;
- 7) všechny odchylky od stanoveného postupu.

b) výsledky zkoušky:

- 1) průměrná hodnota prodyšnosti, R , v milimetrech za sekundu nebo metrech za sekundu;
- 2) variační koeficient, v procentech;
- 3) 95% konfidenční interval, v milimetrech za sekundu nebo v metrech za sekundu.

Příloha A (informativní)

Doporučení pro kontrolu kalibrace a provedení zkoušky

A.1 Přezkoušení přístroje a kalibrace

Doporučuje se zkontrolovat kalibraci a správnou funkci přístroje každý týden pokud se používá trvale, před zkouškou, pokud se používá občas a vždy, pokud byl přístroj přemístěn nebo opravován. Kalibrace přístroje se kontroluje periodicky proti primárnímu referenčnímu standardu, přičemž intervaly nesmějí být delší než 12 měsíců.

Periodicky musí být rovněž kontrolováno zařízení pro měření tlaku (7.4).

Při kalibraci se používá kontrolní destička s otvorem o známé propustnosti vzduchu při daném tlakovém spádu. Je třeba zajistit reprodukovatelnou polohu kontrolní destičky v držáku vzorků (7.1), aby nedošlo k unikání vzduchu.

Zařízení doporučená pro kontrolu kalibrace speciálních typů přístrojů se musí používat ve shodě se specifikací přístroje a s požadovanou přesností zkoušky.

A.2 Provedení zkoušky

A.2.1 Netěsnostem na okrajích zkušebních vzorků lze zabránit použitím ochranného prstence (7.3). Tlakový spád při průchodu prstencem se změří samostatným zařízením pro měření tlaku (7.4); vzduch procházející prstencem nesmí procházet průtokoměrem (7.6). Tlakové rozdíly mezi zkoušenou plochou a plochou prstence se vyrovnají, takže okraji zkušebního vzorku nemůže procházet žádný vzduch.

U zkušebních přístrojů, které nejsou vybaveny ochranným prstencem, se může netěsnost na okrajích zjistit tak, že se vzorek překryje pryžovou destičkou o stejné velikosti jako vzorek. Jsou vhodné pryžové destičky o tloušťce 1 mm až 2 mm a o tvrdosti 65 IRHD až 70 IRHD, zjištěné podle ISO 48.

A.2.2 Upínací svorky musí být na straně, která přichází do styku se zkušebním vzorkem, obloženy pryží (7.2). Pro tento účel je vhodné těsnění o tloušťce 2,5 mm a o tvrdosti 65 IRHD až 70 IRHD v souladu s ISO 48.

A.2.3 Při upínání zkušebního vzorku je třeba zajistit, aby nedošlo k jeho deformaci nebo napnutí.

Příloha B (informativní)

Doporučený postup odběru vzorků

B.1 Příprava vzorků z dávky (počet kusů odebraných z dodávky nebo z dávky)

Z dodávky nebo z dávky se náhodně odebere počet kusů, který stanoví tabulka B.1. Do vzorku dávky nesmí být zahrnut žádný kus, který by vykazoval známky poškození nebo provlhnutí vzniklé při dopravě.

Tabulka B.1 - Vzorek dávky

Počet kusů v dodávce nebo v dávce	Minimální počet kusů ve vzorku dávky
≤ 3	1
4 až 10	2
11 až 30	3
31 až 75	4
≥ 76	5

B.2 Příprava laboratorních vzorků

Z každého kusu ve vzorku dávky se odstříhne (z náhodně vybraného místa, avšak minimálně 3 m od konce a začátku kusu) laboratorní vzorek v plné šíři a o délce minimálně 1 m. Laboratorní vzorky nesmějí obsahovat plochy zmačkané a s viditelnými vadami.

Příloha ZA (normativní)**Normativní odkazy na mezinárodní publikace a jim odpovídající evropské publikace**

Tato evropská norma obsahuje prostřednictvím datovaných nebo nedatovaných odkazů ustanovení z jiných publikací. Tyto normativní odkazy jsou citovány na vhodných místech textu a příslušné publikace jsou uvedeny níže. Datované odkazy zahrnují pozdější změny nebo revize těchto publikací jen tehdy, pokud byly včleněny při změně nebo revizi této evropské normy. U nedatovaných odkazů platí poslední vydání příslušné publikace.

Publikace	Rok	Název	EN/HD	Rok
ISO 139	1973	Textilie - Normální ovzduší pro klimatizování a zkoušení	EN 20139	1992

Upozornění: Změny a doplňky, jakož i zprávy o nově vydaných normách jsou uveřejňovány ve Věstníku Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

ČSN 80 08 14
EN ISO 9234

ČSN EN ISO 9237

Vydal a vytiskl ČESKÝ NORMALIZAČNÍ INSTITUT, Praha

Rok vydání 1996, 12 stran, náklad 250 výtisků, 7671, 1063/96

Distribuce: Český normalizační institut, Hornoměřolská 40, 102 04 Praha 10

Cenová skupina 210