

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Fakulta textilná



DIPLOMOVÁ PRÁCA

2009

Bc. Anna Pavlíková

Technická univerzita v Liberci

Fakulta textilná

Katedra odevníctva

Obor: Odevná technológia

Úžitkové vlastnosti a trvanlivosti ochranných pracovných odevov

BC. ANNA PAVLÍKOVÁ

KOD – 14

Vedúci diplomovej práce: Doc. Ing. Antonín Havelka, CSc.

Rozsah práce:

Počet strán: 167

Počet obrázkov: 66

Počet tabuliek: 13

Počet grafov: 11

Počet príloh: 6

Dátum odovzdania: 05.01.2009

Prehlásenie

Prehlasujem, že citácia použitých prameňov je úplná, že som v práci neporušila autorské práva (v zmysle zákona č. 121/2000 Zb. O práve autorskom a o právach súvisiacich s právom autorským).

Súhlasím s umiestnením diplomovej práce v Univerzitetnej knižnici TUL.

Bola som oboznámená s tým, že na moju diplomovú prácu sa plne vzťahuje zákon č. 121/2000 Zb. o autorskom práve, hlavne § 60 – (školské dielo).

Beriem na vedomie, že Technická univerzita v Liberci (TUL) má právo na uzavretie licenčnej zmluvy o použití mojej diplomovej práce a prehlasujem, že súhlasím s prípadným použitím mojej diplomovej práce (predaj, požičanie apod.).

Ak použijem diplomovú prácu alebo poskytnem licenciu k jej využitiu, som si vedomá povinnosti informovať o tejto skutočnosti TUL; v tomto prípade má TUL právo odo mňa požadovať úhradu nákladov, ktoré vynaložila na vytvorenie diela, až do jej skutočnej výšky.

„Miestoprísazne prehlasujem, že som diplomovú prácu na zadané téma vypracovala samostatne s použitím uvedenej literatúry a na základe konzultácií s vedúcim diplomovej práce a konzultantom“.

V Liberci dňa: 05.01.2009

.....

Podpis

Pod'akovanie

Touto cestou by som chcela poďakovať vedúcemu diplomovej práce pánovi Doc. Ing. Antonínovi Havelkovi CSc., za odborné vedenie a pripomienky pri tvorbe tejto diplomovej práce.

Rada by som poďakovala pracovníkom ITC v Zlíne, za ich cenné informácie a podklady z oblasti ochranných odevov, ako i umožnenie niektorých skúšok vo svojich laboratóriách. Ďalej ďakujem firme VÝVOJ, oděvní družstvo v Třešti a firme KUFTEX s.r.o. za poskytnutie vzoriek svojich materiálov.

Moje poďakovanie patrí mojim rodičom, za ich podporu po celú dobu štúdia a všetkým ďalším, ktorí napomohli k vzniku tejto práce.

Anotácia

Táto diplomová práca má charakter štúdie. Zaoberá sa problematikou pracovných a ochranných odevov. Úvodná časť sa venuje všeobecným i bezpečnostným požiadavkám na pracovné a ochranné odevy, rozdeleniu odevov a ich charakteristike v jednotlivých skupinách, potrebným informáciám poskytovaných od výrobcu, výberom vhodného druhu ochranného odevu.

Hlavnou časťou práce bolo vytvorenie prehľadu pracovných i ochranných odevov. Boli v ňom zhrnuté poznatky o ich delení, normatívnych požiadavkách na vlastnosti materiálu i samotný odev. Práca špecifikuje vybrané metódy, významné pre hodnotenie vlastností materiálov i odevov, ktoré sú charakteristické pre konkrétne riziko. Okrajovo práca obsahuje i vytipovanie možných skúšobných prístrojov na špecifické vlastnosti odevov chrániacich proti jednotlivým rizikám.

Annotation

The diploma thesis is a kind of a study. It is dealing with the problems of working and protective garment. The introductory part is dedicated to common and also to protective requirements on working and protective garments, formatting of the garments and their characteristics within the groups, needed information given by the producer and choice of the proper kind of protective garment.

The review of the working and protective garment is forming the main part of the thesis. The review includes knowledge of the formatting to the groups, normative requirements on material characteristics and single garment. The thesis specifies chosen methods significant for evaluation of material's and garment's characteristics distinctive to particular risk. The thesis partially contains possible testing machines for specific characteristics of the garments protecting against individual risks.

KLÚČOVÉ SLOVÁ:

Pracovný odev

Ochranný odev

Požiadavky na odev

Hodnotenie vlastností materiálov a odevov

Ochranné vlastnosti

Prístroje pre hodnotenie ochranných odevov

KEY WORDS:

Working clothes

Protective clothes

Requirements of protective clothes

Rating of material protective clothes

Protective properties

Machines for the rating of protective clothes

Obsah

1	ÚVOD.....	11
2	PRACOVNÝ A OCHRANNÝ ODEV.....	14
2.1	PRACOVNÝ ODEV	14
2.2	OCHRANNÝ ODEV	14
2.3	FUNKCIE PRACOVNÝCH A OCHRANNÝCH ODEVOV	15
2.4	CHARAKTERISTIKA PRACOVNÝCH ODEVOV	15
2.4.1	Členenie pracovných odevov	16
2.4.2	Bezpečnostné požiadavky na pracovné odevy	16
2.4.3	Bezpečnostné požiadavky na oblečenie personálu zdravotníctva.....	17
2.4.4	Hodnotenie vlastností pracovných odevov	17
2.4.5	Hodnotenie vlastností oblečenia personálu zdravotníctva	18
2.4.6	Všeobecné požiadavky na pracovné odevy	19
2.5	CHARAKTERISTIKA OCHRANNÝCH ODEVOV	20
2.5.1	Členenie ochranných odevov	21
2.5.2	Bezpečnostné požiadavky na ochr. odevy chrániace ľudský organizmus....	21
2.5.3	Bezpečnostné požiadavky na ochr. odevy chrániace okolité prostredie.....	22
2.5.4	Hodnotenie vlastností ochr. odevov chrániacich ľudský organizmus	22
2.5.5	Hodnotenie vlastností ochranných odevov chrániacich okolité prostredie..	23
2.5.6	Všeobecné požiadavky na ochranné odevy.....	24
2.5.6.1	Zásady pri navrhovaní odevu.....	24
2.5.6.2	Neškodnosť odevu	25
2.5.6.3	Pohodlie a účinnosť odevu.....	25
2.5.7	Informácie poskytované výrobcom	26
2.5.8	Výber ochranného odevu	27
3	POŽIADAVKY NA VLASTNOSTI MATERIÁLOV A VLASTNOSTI PRACOVNÝCH A OCHRANNÝCH ODEVOV.....	28
3.1	ODEVY ČLENENÉ PODĽA PRACOVNÉHO ZARADENIA	28
3.1.1	Oblečenie vojska.....	28

3.1.2	<i>Oblečenie polície</i>	39
3.1.3	<i>Oblečenie personálu zdravotníctva</i>	42
3.1.4	<i>Oblečenie pracovníkov obchodu a služieb.....</i>	44
3.1.5	<i>Uniformy aerolínií</i>	45
3.2	OCHRANNÉ ODEVY CHRÁNIACE ĽUDSKÝ ORGANIZMUS.....	47
3.2.1	<i>Odevy poskytujúce ochranu pred fyzickým zranením.....</i>	47
3.2.1.1	Požiadavky na materiál.....	51
3.2.1.2	Všeobecné požiadavky na OO pre fyzickým zranením.....	51
3.2.1.3	Špeciálne požiadavky na OO pre užívateľa ručných reťazových píl.....	51
3.2.1.4	Výrobcovia.....	52
3.2.2	<i>Odevy chrániace pred vystreleným projektilom</i>	52
3.2.2.1	Požiadavky na materiál.....	53
3.2.2.2	Požiadavky na konštrukciu	54
3.2.2.3	Balistická odolnosť	54
3.2.2.4	Výrobcovia.....	55
3.2.3	<i>Odevy odolné proti teplu a ohňu.....</i>	56
3.2.3.1	Požiadavky na vlastnosti materiálov.....	56
3.2.3.2	Požiadavky na OO proti teplu a ohňu a na materiály k ich výrobe	56
3.2.3.3	Požiadavky na OO pre pracujúcich v priemysle vystavené teplu (s výnimkou hasičov a zvaračov).....	57
3.2.3.4	Požiadavky na súčasti OO a OO pre použitie pri zvaraní a príbuzných postupoch.....	58
3.2.3.5	Zvláštne bezpečnostné požiadavky.....	59
3.2.3.6	Výrobcovia.....	59
3.2.4	<i>Odevy pre hasičov.....</i>	60
3.2.4.1	Členenie odevov pre hasiča	61
3.2.4.2	Požiadavky na Rovnošatu II	62
3.2.4.3	Požiadavky na zásahový ochranný odev	63
3.2.4.4	Požiadavky na reflexný odev pre špeciálne hasenie ohňa	64
3.2.4.5	Požiadavky na ochr. odev pre likvidáciu požiarov v otvorenom teréne....	65
3.2.4.6	Požiadavky na protichemický ochranný odev	66

3.2.4.7	Výrobcovia.....	67
3.2.5	<i>Odevy na ochranu pred chemikáliami</i>	68
3.2.5.1	Delenie ochranných odevov proti chemikáliám	68
3.2.5.2	Požiadavky skúšok na konštrukčné materiály	69
3.2.5.3	Požiadavky na celý oblek	70
3.2.5.4	Požiadavky na súčasti odevu zaisťujúce ochranu časti tela.....	71
3.2.5.5	Výrobcovia.....	71
3.2.6	<i>Odevy s vysokou viditeľnosťou</i>	72
3.2.6.1	Požiadavky na odev	72
3.2.6.2	Požiadavky na materiály	73
3.2.6.3	Výrobcovia.....	76
3.2.7	<i>Odevy chrániace pred úrazom elektrickým prúdom</i>	76
3.2.7.1	Požiadavky na odev	76
3.2.7.2	Druhy odevov	77
3.2.7.3	Neelektrické požiadavky.....	79
3.2.7.4	Elektrické požiadavky.....	79
3.2.7.5	Výrobcovia.....	79
3.2.8	<i>Odevy chrániace pred chladom a pre práce v chladnom prostredí</i>	80
3.2.8.1	Požiadavky na vlastnosti materiálov a odevov chrániacich proti chladu	82
3.2.8.2	Požiadavky na vlastnosti materiálov a odevné súčasti chrániace proti chladnému prostrediu.....	82
3.2.8.3	Výrobcovia.....	83
3.3	OCHRANNÉ ODEVY CHRÁNIACE OKOLITÉ PROSTREDIE.....	83
3.3.1	<i>Odevy pre čisté priestory (CRC)</i>	83
3.3.1.1	Všeobecné požiadavky na materiály a odevy	85
3.3.1.2	Požiadavky na operačné plášte	85
3.3.1.3	Požiadavky na operačné odevy do čistých priestorov	86
3.3.1.4	Ostatné skúšky vhodné k preukázaniu kvality.....	86
3.3.1.5	Skúšky zdravotnej nezávadnosti.....	86
3.3.1.6	Výrobcovia.....	87
3.3.2	<i>Odevy pre EPA priestory (ESD)</i>	88

3.3.2.1	Všeobecné požiadavky na materiály a odevy	88
3.3.2.2	Výrobcovia.....	89
4	MOŽNOSTI HODNOTENIA VLASTNOSTÍ MATERIÁLOV A VLASTNOSTÍ PRACOVNÝCH A OCHRANNÝCH ODEVOV.....	90
4.1	VLASTNOSTI TRVANLIVOSTI	90
4.2	RIZIKÁ FYZICKÉHO ZRANENIA	92
4.3	BALISTICKÁ ODOLNOSŤ	94
4.4	TEPELNÉ RIZIKÁ	96
4.5	ELEKTROSTATICKÁ OCHRANA	100
4.6	OCHRANA PROTI CHLADU A CHLADNÉMU PROSTREDIU.....	102
4.7	OCHRANA PROTI PÔSO BENIU CHEMIKÁLÍ	103
4.8	VLASTNOSTI VÝSTRAŽNÝCH ODEVOV	108
4.9	VLASTNOSTI ODEVOV POUŽÍVANÝCH PRI PRÁCI POD NAPÄTÍM	109
4.10	VLASTNOSTI ODEVOV DO ČISTÝCH PRIESTOROV	111
5	NÁVRHY PRÍSTROJOV NA HODNOTENIE VYBRANÝCH VLASTNOSTÍ OCHRANNÝCH A PRACOVNÝCH ODEVOV.....	118
5.1	PRÍSTROJE NA MERANIE FYZIOLOGICKÝCH VLASTNOSTÍ.....	118
5.2	BIOKLIMATICKÉ KOMORY	130
5.3	PRÍSTROJE A FIGURÍNY NA MERANIE OCHRANNÝCH VLASTNOSTÍ.....	131
6	EXPERIMENTÁLNA ČASŤ	138
6.1	POUŽITÉ MATERIÁLY	138
6.2	MERANIE PRIEPUSTNOSTI VZDUCHU	141
6.3	MERANIE PRIEPUSTNOSTI VODNÝCH PÁR	145
6.4	MERANIE PRIEPUSTNOSTI VODY POD TLAKOM	146
6.5	MERANIE ODERU TEXTÍLIÍ.....	150
6.6	MERANIE PEVNOSTI TEXTÍLIÍ	154
7	ZÁVER	158
	ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A SYMBOLOV	161
	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATURY	161

1 Úvod

Pracovná činnosť ako cieľovo zameraná aktivita na produkciu materiálnych i nemateriálnych statkov a služieb slúžiacich na uspokojovanie potrieb človeka, prináša vo všeobecnosti popri očakávaných výsledkoch a pozitívnych prínosoch taktiež negatívne aspekty, v podobe nepriaznivého vplyvu na zdravie a ohrozenia života. Pracovná činnosť je spojená s faktormi, ktoré môžu byť zdrojom rizika pre zdravie a život jednotlivca bezprostredne vykonávajúceho danú činnosť, ale môžu ohrozovať aj okolité pracovné a životné prostredie, môžu byť hrozbou pre celú ľudskú spoločnosť.

Riziká pre zdravie a život človeka, spojené s jeho činnosťou, sa vyskytovali už pri prvých pracovných aktivitách našich predkov a s vývojom ľudskej spoločnosti sa menil len ich charakter a veľkosť. Úlohou vyspelej modernej spoločnosti je tieto riziká identifikovať a odstraňovať, alebo aspoň znižovať ich veľkosť, minimalizovať ich na takú úroveň, aby riziko bolo prijateľné tak pre celú spoločnosť ako aj pre jednotlivca. Ochrana človeka pri pracovnej činnosti, najmä jeho zdravia a života, je nevyhnutnou súčasťou sociálnej politiky moderného demokratického štátu a zabezpečuje sa sústavou právnych noriem a príslušných inštitúcií.

Nevyhnutným predpokladom zaistenia účinnej ochrany zamestnanca je i určenie vhodného druhu (typu) pracovného alebo ochranného odevu.

Za pracovné odevy sa považujú odevy určené k výkonu určitej práce, prevádzanej v prostredí, kde nehrozí riziko. Chránia telo a spodný odev pred znečistením, poškodením a nadmerným opotrebením. Na rozdiel od ochranného odevu nechrania zamestnanca pred poškodením zdravia, a preto nespádajú do skupiny OOPP. Pracovné odevy ako uniformy určujú pracovné zaradenie.

Ochranné odevy sú špeciálnym typom pracovného odevu. Poskytujú ochranu proti jednému alebo viacerým nebezpečenstvám, čiže v situáciách, ktoré môžu byť príčinou škody alebo poškodenia zdravia človeka. Chránia ľudský organizmus alebo okolité prostredie. Eliminujú účinky nebezpečných a škodlivých faktorov pracovného procesu, práce, pracovného prostredia na bezpečnú a zdravie nepoškodzujúcu úroveň. Ochranný odev pokrýva alebo nahradzuje odev osobný. Potreba zaistenia dostatočnej ochrannej funkcie kladie zvýšené nároky na prevedenie i vlastnosti odevu. Je potrebné určiť hlavné

a pridružené ochrany. Odevy musia byť neškodné, pohodlné, s dobrými fyziologicko-hygienickými vlastnosťami, účinné, s požadovanou akosťou a vysokou technickou úrovňou. Maximálna možná úroveň ochrany je možná dosiahnutím ich kombinácií s ďalšími OOP.

Bezpečnosť a kvalita prevedenia ochranného odevu musí mať vyšší koeficient bezpečnosti, než aké sú známe pri klasických odevných výrobkoch. Na ich bezpečnosti sa podieľa návrhár strihového riešenia, projektant materiálu, technici vo výrobe, no hlavne dobrá znalosť prostredia, v ktorom sa bude ochranný odev používať.

Predmetom diplomovej práce je zhrnúť informácie a priblížiť problematiku pracovných a ochranných odevov. Previesť analýzu jednotlivých pracovných i ochranných odevov. Nosnou časťou je vytvoriť ucelený prehľad odevov. Vyzdvihnúť požiadavky na vlastnosti materiálov i vlastnosti odevov podľa príslušných harmonizovaných noriem. Určiť možnosti ich hodnotenia vzhľadom k rizikám. Navrhnuť prístroje, ktorými možno previesť skúšky na dané špecifické vlastnosti jednotlivých typov odevov.

Úvodná časť práce sa zaoberá všeobecnými i bezpečnostnými požiadavkami na pracovné a ochranné odevy. Oboznamuje o možnostiach hodnotenia vlastností odevov. V tejto časti je uvedená stručná charakteristika pracovného i ochranného odevu ako aj ich funkcia. Práca sa venuje určeniu vhodného druhu ochranného odevu a potrebným informáciám poskytovaným od výrobcu.

V hlavnej časti sú odevy rozdelené podľa pracovného zaradenia, t.j. k príslúchajúcemu rezortu (oblečenie vojska, polície, zdravotníctva, aerolínií) i podľa funkcie (odevy chrániace ľudský organizmus a odevy chrániace okolité prostredie). V skupine členenej podľa pracovného zaradenia nastáva situácia, že je potreba nielen pracovného odevu, ale v prípade možného nebezpečenstva i nutnosť použitia ochranného odevu. Odevy pre hasiča nie sú zaradené do členenia podľa pracovného zaradenia, pretože sa jedná jedine o ochranné odevy. Ochranné odevy sú konkrétne delené podľa požadovanej funkcie. Táto práca sa zaoberá problematikou ochranných pracovných odevov (odevov chrániacich pred fyzickým zranením, pred vystreleným projektilom, pred teplom a ohňom, pred chemikáliami, pred chladom, odevmi pre hasičov, odevmi s vysokou viditeľnosťou a odevmi do čistého prostredia). Práca nezahŕňa ochranné športové odevy (pre jazdcov na koňoch, pre bojové športy, hráčov futbalu, hokeju, vodičov motocyklov).

Uvedené sú normatívne požiadavky na vlastnosti materiálov i vlastnosti odevov podľa príslušných harmonizovaných noriem ČSN 8327XX a ČSN 8328XX.

Práca špecifikuje vybrané metódy, významné pre hodnotenie vlastností materiálov i odevov. Metódy sú rozdelené podľa vlastností špecifických pre konkrétne riziká, pretože na niektoré odevy sa vzťahuje viacero rizík a dochádza k ich kombinácií. Jedná sa v ich prípade o hlavné a pridružené riziká.

Práca obsahuje i vytipovanie skúšobných prístrojov na špecifické vlastnosti odevov chrániacich proti jednotlivým rizikám.

Problematika pracovných a ochranných odevov je veľmi rozsiahla a v podstate na ňu neexistuje žiadna ucelená publikácia. Preto cieľom tejto diplomovej práce je zhrnúť informácie o danej problematike a následne previesť analýzu pracovných a ochranných odevov. Práca má poskytnúť prehľad pracovných a ochranných odevov s určením ich potrebných špecifických požiadaviek na materiály i samotné odevy z nich zhotovené podľa príslušných harmonizovaných noriem tak, aby výsledný odev náležite plnil svoju funkciu. Práca má charakter štúdie.

2 Pracovný a ochranný odev

Táto kapitola definuje pojmy pracovný a ochranný odev, definuje ich funkcie. V krátkosti pojednáva o charakteristike pracovného i ochranného odevu, o ich členení. Oboznamuje o bezpečnostných požiadavkách pre pracovné i ochranné odevy, o hodnotení vlastností materiálov i odevov, o všeobecných požiadavkách na pracovné a ochranné odevy, o informáciách od výrobcov a výbere správneho ochranného odevu.

2.1 Pracovný odev

Pracovným odevom sa rozumie odev určený k výkonu určitej práce prevádzanej v prostredí, kde nehrozí riziko. Chráni telo a spodný odev pred znečistením, poškodením a nadmerným opotrebením. Účelom je zabránenie znehodnotenia civilného odevu zamestnanca. Na rozdiel od ochranného odevu, tento odev nechráni zamestnanca pred poškodením zdravia a nespadá do skupiny OOPP. [6]

2.2 Ochranný odev

Špeciálnym typom pracovného odevu je ochranný odev. Poskytuje ochranu proti jednému alebo viacerým nebezpečenstvám, t.j. v situáciách, ktoré môžu byť príčinou škody alebo poškodenia zdravia človeka. Pôsobí ako bariéra vložená medzi nebezpečenstvo a telo zamestnanca alebo jeho jednotlivé časti. Zabráňuje tak priamemu kontaktu tela s nebezpečenstvom. Eliminuje účinky nebezpečných a škodlivých faktorov pracovného procesu, práce, pracovného prostredia na bezpečnú a zdravie nepoškodujúcu úroveň. Ochranný odev pokrýva alebo nahradzuje odev osobný. [43]

2.3 Funkcie pracovných a ochranných odevov

Každá pracovná činnosť vyžaduje príslušný pracovný alebo ochranný odev, ktorý je vhodný do daného prostredia a plní si svoju funkciu.

Pracovné odevy majú za úlohu:

- **Chrániť ľudský organizmus** pred nepriaznivými podmienkami okolia;
- **Zabrániť znehodnoteniu civilného odevu** pred zašpinením, poškodením a nadmerným opotrebením.

Ochranné odevy majú za úlohu:

- **Chrániť ľudský organizmus** pred nepriaznivými podmienkami okolia (napr. vysoká / nízka teplota, oheň, vlhkosť, rôzne druhy žiarenia, rôzne druhy mikroorganizmov, hmyzom, ...);
- **Chrániť okolité prostredie** pred časticami produkovanými telom človeka a mikroorganizmami žijúcimi na jeho povrchu. [1]

Obe funkcie môžu byť v určitých aplikáciách vyžadované jednotlivo a v určitých zároveň.

2.4 Charakteristika pracovných odevov

Pracovný odev je pre danú prácu prispôsobený strihom i materiálom. Má byť jednoduchý, pohodlný, bez vyčnievajúcich detailov, rešpektujúci módné trendy a súčasne umožňujúci pracovné pohyby. Zhotovuje sa ako konfekčný odev pre vopred neurčeného spotrebiteľa, no môže byť zhotovený na zákazku pre firmy i jednotlivca.

K najrozšírenejším pracovným odevom patria pracovné nohavice, blúza, zástera, pracovný plášť a pracovná kombinéza. Typickým pracovným oblečením sú montérky. [14] Pracovné odevy tvoria jednu veľkú početnú skupinu odevov. Môžu slúžiť i ako uniforma.

Uniforma je šat stanoveného materiálu, strihu a farby, jednotného charakteru pre ľudí, ktorý označuje príslušnosť k určitému povolaniu alebo organizácii.

Uniformné odevy sa hodia tam, kde je vhodné odlišiť zamestnancov od verejnosti. Takýto odev zároveň mierne anonymizuje jeho nositeľa. Vďaka rovnakému vzhľadu umožňujú jednoduché rozoznávanie príslušníkov skupiny.

2.4.1 Členenie pracovných odevov

Pracovný odev (uniforma) môže zastávať dve funkcie:

- A. identifikuje zamestnancov firmou** – t.j. vystihuje určitý druh práce a je charakteristický pre profesiu – bankovní úradníci, strážnici, pracovníkov textilného i odevného priemyslu a pod.;
- B. určuje pracovné zaradenie** – vojaci, policajti, hasiči, záchranári, zdravotníci (zdravotné sestry, lekári, sálový pracovníci), aerolínie (letci, letušky), železničiar, poštári, gastronómia (kuchári, čašníci), apod. [13]

Uniforma totiž nie je len tak obyčajný druh odevu. Vždy musí mať určitý charakter, má pôsobiť silným dojmom a reprezentovať ako svojho nositeľa jednotlivo, tak aj celú skupinu ľudí, do ktorej tento nositeľ patrí. V prípade vojakov a všetkých armádnych členov, je nutné ešte naviac reprezentovať svoju krajinu, daný úrad, či vojenský oddiel v ktorom jednotlivец pôsobí.

V tejto práci sú uvedené základné druhy uniforiem rozdelené podľa príslušnosti k danej organizácii.

2.4.2 Bezpečnostné požiadavky na pracovné odevy

Pracovné odevy nie sú stanoveným výrobkom v zmysle zákona č. 22/1997 Sb. v platnom znení. Neplatia na ne zákonné požiadavky dané nariadením vlády č. 336/2004 Sb. a 21/2003 Sb.

Z hľadiska bezpečnosti musia všeobecne splňovať **zákon č. 102/2001 Sb.** o všeobecnej bezpečnosti výrobkov. [22]

2.4.3 Bezpečnostné požiadavky na oblečenie personálu zdravotníctva

Oblečenie personálu zdravotníctva patrí do skupiny pracovných odevov. Na tieto odevy sa však kladú iné bezpečnostné požiadavky ako na klasické pracovné odevy.

Výrobky všeobecne nie sú stanoveným výrobkom - zdravotníckym prostriedkom ani osobným ochranným prostriedkom - v zmysle zákona č. 22/1997 Sb. v platnom znení. Neplatia na ne zákonné požiadavky v zmysle nariadenia vlády č. 336/2004 Sb. a 21/2003 Sb.

Z hľadiska bezpečnosti musia výrobky všeobecne spĺňať **zákon č. 102/2001 Sb.** o všeobecnej bezpečnosti výrobkov.

Na výrobky sa vzťahuje norma **ČSN P ENV 14237** Textilie v zdravotníctve. [22]

2.4.4 Hodnotenie vlastností pracovných odevov

Pracovné odevy sa hodnotia formou dobrovoľnej certifikácie.

Z hľadiska úžitkových vlastností sa u nich hodnotia nasledujúce parametre:

- rozmerová stabilita;
- pevnosť v ťahu;
- pevnosť v pretrhnutí;
- pevnosť švov;
- priedušnosť;
- priepustnosť vodných pár;
- zmena vzhľadu po údržbe;
- stálofarebnosti (na svetle, pri praní, pri chemickom čistení, v otere, v pote);
- zdravotné a bezpečnostné ukazovatele (hygienická nezávadnosť).

Hodnotí sa aj konštrukčné spracovanie. [22]

2.4.5 Hodnotenie vlastností oblečenia personálu zdravotníctva

U výrobkov sa hodnotia z hľadiska úžitkových vlastností (dobrovoľná certifikácia) nasledujúce parametre:

- rozmerová stabilita;
- zmena vzhľadu po údržbe;
- pevnosť v ťahu;
- pevnosť v pretlaku;
- pevnosť vo šve;
- retardácia plameňa;
- žmolkovanie;
- stálofarebnosti (na svetle, v praní, v bielení, v oteru, v potoch);
- odolnosť voči vodným parám;
- priedušnosť;
- zdravotné a bezpečnostné ukazovatele (hygienická nezávadnosť).

Poznámka: Pokiaľ by výrobok bol výrobcom deklarovaný ako osobný ochranný prostriedok (profesný ochranný odev) bude sa hodnotiť ako stanovený výrobok (I. kategórie - ochranný odev jednoduchej konštrukcie), na ktorý sa vzťahujú zákonné požiadavky z hľadiska bezpečnosti:

- **zákon č. 22/1997 Sb.** v platnom znení ;
- na zákon naväzujúce **nariadenie vlády č. 21/2003 Sb.** v platnom znení (implementuje do legislatívy ČR **požiadavky smernice o osobných ochranných prostriedkoch 89/686/EEC**);
- na výrobky sa vzťahuje harmonizovaná norma **ČSN EN 340** a na ňu naväzujúce ďalšie požiadavkové normy špecifikujúce prevedenie a parametre výrobku;
- **ČSN EN 340** Ochranné odevy. Všeobecné požiadavky.

Pred uvedením na trh musí byť výrobok označený **CE** značkou a musí byť výrobcom vydané **ES** prehlásenie o zhode. [22]

2.4.6 Všeobecné požiadavky na pracovné odevy

Požiadavky sa týkajú úžitkových vlastností materiálov a odevov.

Požiadavky na pracovné odevy a uniformy som zhrnula všeobecne, keďže tieto odevy si nevyžadujú špeciálne požiadavky ako je tomu u ochranných odevov, kde sú požiadavky dané podľa špecifického rizika pre konkrétny odev.

Vlastnosti trvanlivosti:

- pevnosť v ťahu (EN ISO 13934-1);
- pevnosť v pretrhnutí (EN ISO 13938-1);
- odolnosť proti oderu (EN 800816, EN 800833);
- pevnosť švov (EN ISO 13935-1,2);

Možnosť údržby:

zmena rozmerov po údržbe (EN 25077):

- zmeny rozmerov po praní a po chemickom čistení,
(po 5 cykloch môžu byť max. $\pm 3 \%$);

zmena odtieňa textílie:

- stanovenie stálofarebnosti na svetle (ISO 105-B02);
- stanovenie stálofarebnosti v praní (EN 20105-C0X);
- stanovenie stálofarebnosti v chemickom čistení (ISO 105-D01);
- stanovenie stálofarebnosti pri oteroch (ISO 105-X12);
- stanovenie stálofarebnosti v potoch (ISO 105-E04);
- stanovenie stálofarebnosti vo vode (ISO 105-E01);

Vlastnosti fyziologické a hygienické:

- priedušnosť (EN ISO 9237);
- priepustnosť vodných pár (EN 31092);

zdravotné a bezpečnostné ukazovatele (hygienická nezávadnosť):

- stanovenie pH vodného výluhu (EN 1413);
- stanovenie obsahu arylamínov (EN 14362-1);
- stanovenie obsahu formaldehydu (EN ISO 14184-1);
- stanovenie obsahu ťažkých kovov (Ni, Cr, As, Pb, Cu, Co) podľa
(EN 1811, STN 80 0055);

- stanovenie obsahu PCP (STN 80 0055). [9, 20]

2.5 Charakteristika ochranných odevov

Pre ochranné odevy je najdôležitejšie hľadisko funkčnej ochrany a zaistenia bezpečnosti nositeľa. Najväčšie nároky sa preto kladú na použitý materiál a jeho vlastnosti ako i na strihové riešenie odevu.

Ochranný odev je navrhnutý tak, aby poskytoval ochranu proti jednému alebo viacerým nebezpečenstvám, čiže v situáciách, ktoré môžu byť príčinou škody alebo poškodenia zdravia človeka. Zaistenie vývoja a výroby ochranného odevu požadovaných vlastností, sortimentu a kvality je úlohou veľmi náročnou, pretože v sebe združuje problematiku rady profesií, vzťahov a problémov technického i ekonomicko-spoločenského charakteru.

Výroba ochranného odevu sa odchyľuje od výroby klasických odevov. Vyrábajú sa malosériovo, do určitej miery rešpektujú módné trendy. Aplikujú sa i málo obvyklé technológie, a preto dochádza k často zvýšenej práci pri spracovávaní nových typoch odevných materiálov. Ochranné odevy sa smú vyrábať len podľa odsúhlasených modelov strihového riešenia a fazónového prevedenia, s predpísanou úrovňou hodnotových ukazovateľov (parametrov) rozhodujúcich vlastností materiálov (určených na odev proti konkrétnemu ohrozeniu) v schválenom veľkostnom sortimente.

Vyrábajú sa z prírodných a umelých textilných materiálov, neupravených alebo špeciálne upravených (napr. nanosom plastických hmôt alebo impregnovaním tak, aby boli nehorľavé, odpudzovali kyseliny, vodu, olej apod.), a z kože. [3, 6]

Podľa konštrukčného riešenia môžu byť ochranné odevy pre mužov a ženy vyrábané:

- pre hornú časť tela (blúzy, vesty);
- pre dolnú časť tela (zástery bez náprsenky, nohavice);
- pre celé telo (kombinézy, obleky, plášte, zástery s náprsenkou). [3]

2.5.1 Členenie ochranných odevov

Ochranné odevy možno rozdeliť podľa rizík, ktoré sa vyskytujú pri práci a to napr.:

- proti pôsobeniu mechanických vplyvov;
- proti pôsobeniu tepla, plameňa, rozstrieknutého kovu;
- proti pôsobeniu chemikálií;
- pre prácu pri zníženej viditeľnosti;
- proti vode, chladu, poveternostným vplyvom;
- proti elektrostatickým výbojom;
- proti žiareniu. [22]

Vyššie uvedené delenie odevov nemusí byť konečné, pretože veľmi často existuje na pracovisku viac rizík. Preto je nutné ich zohľadniť a potom voliť ochranu, ktorá je dostatočná. [14]

Ochranný odev, určený na ochranu používateľa pred niekoľkými potenciálnymi súčasne pôsobiacimi rizikami musí byť navrhnutý a vyrobený tak, aby spĺňal najmä základné požiadavky špecifické pre každé z týchto rizík. [26]

2.5.2 Bezpečnostné požiadavky na ochranné odevy chrániace

Ľudský organizmus

Ochranný odev je stanovený výrobok, osobný ochranný prostriedok, na ktorý sa vzťahujú zákonné požiadavky z hľadiska jeho bezpečnosti [22]:

- **zákon č. 22/1997 Sb.** v platnom znení;
- na zákon naväzujúce **nariadenie vlády ČR č. 21/2003 Sb.** v platnom znení (implementuje do legislatívy ČR **požiadavky smernice o osobných ochranných prostriedkoch 89/686/EEC**);
- na výrobky sa vzťahuje harmonizovaná norma **ČSN EN 340** (Ochranné odevy – Všeobecné požiadavky) a na ňu naväzujúce ďalšie požiadavkové normy špecifikujúce prevedenie a parametre výrobku.

Na výrobky sa vzťahuje rada harmonizovaných noriem triedy **ČSN 83 27XX** a **ČSN 83 28XX**.

2.5.3 Bezpečnostné požiadavky na ochranné odevy chrániace okolité prostredie

Pokiaľ sa jedná o operačné prádlo, plášte a operačné rúšky do čistých priestorov používané ako zdravotnícke prostriedky pre pacientov, nemocničný personál a zariadenia (zdravotnícky prostriedok triedy I a triedy I sterilný), je táto skupina výrobkov považovaná za stanovený výrobok - zdravotnícky prostriedok, na ktorý sa vzťahujú zákonné požiadavky z hľadiska bezpečnosti:

- **zákon č. 22/1997 Sb.** v platnom znení;
- na zákon naväzujúce **nariadenie vlády č. 336/2004 Sb.** v platnom znení (implementuje do českej legislatívy **požiadavky smernice 93/42/EEC**);
- na výrobky sa vzťahujú harmonizované normy **ČSN EN 13795-1,2**;
- **ČSN EN 13795-1** Operačné rúšky, plášte a operačné odevy do čistých priestorov používané ako zdravotnícke prostriedky pre pacientov, nemocničný personál a zariadenia • Časť 1: Všeobecné požiadavky na výrobcu, spracovateľa a výrobky;
- **ČSN EN 13795-2** Operačné rúšky, plášte a operačné odevy do čistých priestorov používané ako zdravotnícke prostriedky pre pacientov, nemocničný personál a zariadenia • Časť 2: Skúšobné metódy. [22]

2.5.4 Hodnotenie vlastností ochranných odevov chrániacich ľudský organizmus

U ochranných odevov sú hodnotené vlastnosti vzťahujúce sa k deklarovanému použitiu, hlavne [22]:

- rozmerová stabilita;
- pevnosť v ťahu;
- pevnosť v natrhnutí;
- priedušnosť;

- priepustnosť vodných pár;
- tepelná priepustnosť;
- prienik vody tlakom;
- stálofarebnosti;
- odolnosť voči porezaniu a prepichnutiu;
- odolnosť voči tepelným rizikám;
- odolnosť voči chemikáliám;
- retroreflexné a fluorescenčné vlastnosti;
- elektrostatické vlastnosti atď.

Pred uvedením na trh musí byť ochranný odev ako výrobok posúdený notifikovanou osobou. Výrobca musí vydať ES prehlásenie o zhode a výrobok označiť CE značkou.

2.5.5 Hodnotenie vlastností ochranných odevov chrániacich okolité prostredie

U výrobkov sa hodnotia nasledujúce vlastnosti [22]:

- odolnosť proti mikrobiálnej penetrácii za sucha a za mokra;
- mikrobiálna čistota;
- neprítomnosť partikulárneho materiálu;
- strapivosť;
- odolnosť proti prenikaniu kvapalín;
- pevnosť v pretrhnutí za sucha a za mokra;
- pevnosť v ťahu za sucha a za mokra.

Pred uvedením na trh musí byť výrobok posúdený notifikovanou osobou (podľa kategórie zdravotníckeho prostriedku). Výrobca musí vydať ES prehlásenie o zhode a výrobok označiť CE značkou.

2.5.6 Všeobecné požiadavky na ochranné odevy

Ochranný odev musí poskytovať náležitú ochranu pred vyskytujúcimi sa nebezpečenstvami. Je jedným z najdôležitejších pracovných prostriedkov, chrániacich telo pracovníka s potrebnou úrovňou parametrov rozhodujúcich vlastností, predpísaných pre prácu v rizikovom prostredí.

Všeobecné požiadavky pre všetky ochranné odevy

- zásady pri navrhovaní OO (ergonómia, úrovne a triedy ochrany odevu);
- neškodnosť OO (vhodnosť použitých materiálov, povrchu, najvyššie prípustné obmedzenia používateľa);
- pohodlie a účinnosť OO (prispôsobenie odevu postave, ľahkosť a pevnosť konštrukcie, kombinovateľnosť odevov). [26]

2.5.6.1 Zásady pri navrhovaní odevu

- ***Ergonómia***

Ochranný odev musí byť navrhnutý a vyrobený tak, aby užívateľ mohol v predpokladaných podmienkach používania normálne vykonávať činnosť, pri ktorom je vystavený nebezpečenstvu, a pritom využíval náležitej ochrany najvyššej možnej úrovne.

- ***Úrovne a stupne ochrany***

Najvyššia možná úroveň ochrany je taká optimálna úroveň ochrany, ktorú treba brať pri navrhovaní ochranných odevov do úvahy, aby obmedzenia spôsobené ich používaním nebránili používateľovi pri ich efektívnom využití počas pôsobenia nebezpečenstva alebo pri normálnom výkone činnosti.

Ak sa predpokladané podmienky používania líšia tak, že sa dajú rozlíšiť viaceré úrovne rovnakého nebezpečenstva, musia sa pri návrhu ochranných odevov brať do úvahy i príslušné stupne ochrany. [26]

2.5.6.2 Neškodnosť odevu

- ***Vhodnosť použitých materiálov***

Materiály, z ktorých sú vyrobené ochranné odevy, vrátane produktov uvoľňovaných pri ich používaní nesmú nepriaznivo pôsobiť na zdravie používateľa. Nesmú byť zdrojom alergií, nepríjemného zápachu, toxického, dráždivého a senzibilného vplyvu na organizmus človeka, nesmú farbiť pokožku pri styku s materiálom.

- ***Vhodnosť povrchu všetkých častí ochranného odevu, ktoré sú v priamom styku s používateľom***

Akéhokoľvek časti, ktoré sú pri používaní v styku alebo v možnom styku s používateľom, musia byť bez nerovností, ostrých hrán, výčnelkov a podobne, ktoré by mohli spôsobiť nadmerné dráždenie alebo poranenie používateľa.

- ***Najvyššie prípustné obmedzenia pre používateľa***

Ochranné odevy spolu s osobnými ochrannými prostriedkami môžu obmedzovať len v najmenšej možnej miere vykonávané pohyby, polohy tela a zmyslové vnemy. Nesmú nútiť k pohybom, ktoré by ohrozovali používateľa alebo iné osoby. [26]

2.5.6.3 Pohodlie a účinnosť odevu

- ***Prispôsobenie ochranných odevov postave používateľa***

Ochranné odevy musia byť navrhované a vyrábané tak, aby uľahčili používateľovi nasadenie do správnej polohy, a aby v tejto polohe ostali počas predpokladaného času používania vzhľadom na okolité vplyvy, vykonávané pohyby a polohy tela. Na tento účel musia byť prispôsobiteľné postave používateľa a s dostatočným výberom veľkostí.

- ***Ľahkosť a pevnosť konštrukcie***

Ochranné odevy musia byť čo najľahšie pri zachovaní konštrukčnej pevnosti a účinnosti. Okrem osobitných požiadaviek, ktoré musia spĺňať, aby poskytovali zodpovedajúcu ochranu proti určeným nebezpečenstvám, musia byť tiež schopné odolávať vplyvom okolia za predpokladaných podmienok používania.

- ***Kombinovateľnosť ochranných odevov***

Ak výrobca uvádza na trh niekoľko vzorov ochranných odevov rôznych druhov alebo typov na zabezpečenie súčasnej ochrany príslušných častí tela pred rôznymi nebezpečenstvami, musia byť tieto vzory kompatibilné. [26]

2.5.7 Informácie poskytované výrobcom

Pri uvedení na trh musí výrobca alebo jeho splnomocnenec vydať a poskytnúť pokyny obsahujúce okrem názvu a adresy výrobcu alebo jeho splnomocnenca všetky dôležité informácie o :

- a) ich skladovaní, používaní, čistení, údržbe, preskúšavaní a dezinfekcii. Prostriedky na čistenie, údržbu, dezinfekciu odporúčané výrobcami nesmú nepriaznivo pôsobiť na ochranné odevy alebo na používateľov, ak sa používajú v súlade s odporúčanými pokynmi,
- b) dosahovanej účinnosti určenej na základe technických skúšok potrebných na zaistenie úrovni alebo stupňov ochrany,
- c) vhodnom príslušenstve osobného ochranného prostriedku a o charakteristikách náhradných dielcov,
- d) stupňoch ochrany zodpovedajúcich rozdielnym úrovniam nebezpečenstva a z toho vyplývajúcich obmedzení používania,
- e) dobe skončenia životnosti alebo dobe použiteľnosti ochranného odevu alebo jeho jednotlivých častí,
- f) spôsobe balenia vhodnom na prepravu,
- g) označení a jeho význame.

Tieto pokyny musia byť presné a úplné. Uvádzajú sa v štátnom jazyku alebo v jednom z úradných jazykov Európskej únie. [26]

2.5.8 Výber ochranného odevu

Nevyhnutným predpokladom zaistenia účinnej ochrany zamestnanca je i určenie vhodného druhu (typu) ochranného odevu. Ten ho bude dostatočne chrániť pred existujúcim nebezpečenstvom a škodlivým pôsobením faktorov práce, ktorú vykonáva v konkrétnych pracovných podmienkach a pracovnom prostredí.

Na základe analýzy a hodnotenia vyskytujúcich sa nebezpečenstiev musí zamestnávateľ zistiť druh a úroveň rizika, proti ktorému je potrebné zamestnanca chrániť pomocou ochranného odevu. Výsledky hodnotenia sa spracovávajú písomne. Určuje sa časť ľudského tela, ktorá je ohrozená. Analyzujú sa vlastnosti, ktoré musí mať vybraný ochranný odev. Vlastnosti ochranných odevov charakterizujú kvalitatívne ukazovatele. Vypovedajú o tom, či je výrobok vhodný na použitie v daných podmienkach ako ochranný odev bez toho, aby vytváral nové riziká a spôsoboval nepohodlie pri práci.

Výber vhodných ochranných odevov sa vykonáva porovnaním existujúcich charakteristík nebezpečenstiev s vlastnosťami jednotlivých ochranných odevov. Pri výbere musí byť zohľadnené aj riziko, ktoré môže vzniknúť v dôsledku jeho používania.

Výber ochranného odevu sa musí obnoviť vždy, ak príde k zmenám pracovných podmienok, resp. budú dostupné účinné technické prostriedky a prostriedky kolektívnej ochrany na elimináciu nebezpečenstiev, alebo nové účinnejšie typy ochranných odevov.

Pre potreby výroby, prehľadu o druhoch, distribúcií a pod. sa ochranné odevy delia na skupiny, prípadne podskupiny. Delia sa i podľa druhu práce, pracovného prostredia a rizikových faktorov, proti ktorým majú zabezpečovať potrebnú ochranu. [3, 6]

3 Požiadavky na vlastnosti materiálov a vlastnosti pracovných a ochranných odevov

V tejto kapitole sú konkrétne rozdelené a charakterizované jednotlivé odevy. Pracovné odevy sú rozdelené podľa pracovného zaradenia. Ochranné odevy sú členené podľa druhu rizík, vyskytujúcich sa pri práci.

3.1 Odevy členené podľa pracovného zaradenia

Všeobecné požiadavky na pracovné odevy a uniformy sú rozpísané v kapitole 2.4.6. Ďalej u jednotlivých druhov pracovných odevov už nie sú konkrétne popísané a definované jednotlivé vlastnosti materiálov a vlastnosti odevov s uvedením príslušných noriem, keďže na pracovné odevy sa nekladú špeciálne požiadavky na vlastnosti materiálov, vyhotovenie i ochrannú funkciu odevov, ako je tomu u ochranných odevov.

V niektorých rezortoch (vojsko, zdravotníctvo, polícia) sa používajú nielen pracovné, ale aj ochranné odevy. Preto sú do textu vsunuté poznámky. Tie upozorňujú na to, v ktorej kapitole sú priblížené požiadavky na skúšanie príslušných ochranných odevov, používaných v daných rezortoch a ich začlenenie k náležitému typu ochranného odevu podľa druhu rizika.

3.1.1 Oblečenie vojska

Vysoká úroveň požiadaviek na vojaka – profesionála Armády České republiky vyžaduje i odpovedajúcu úroveň jeho zabezpečenia. Rozvoj vojenstva, požiadaviek na vybavenie príslušníkov AČR pre ich pôsobenie v akomkoľvek klimatickom pásme, rozvoj nových technológií výroby výstroje, špecializácie a profesionalizácie armády vedie k dynamickým zmenám v rozsahu i kvalite zavedenej výstroje.

Vojenská rovnošata je vojenský odev, ktorý má špecifické znaky vyjadrujúce príslušnosť vojaka k armáde republiky. So stanovenými doplnkami tvorí vojenská

rovnošata celok jednotného a účelného vystrojenia vojakov a charakterizuje ich príslušnosť k ozbrojeným silám. [8]

Vojenská rovnošata sa člení na vychádzkovú, služobnú, poľnú, večernú.

Vychádzková uniforma je typickou uniformou. Služobná uniforma nahradzuje pracovné oblečenie a pri prevádzkanej práci chráni vojaka podobne ako pracovné oblečenie civilné. Poľnú nosia vojaci pri bojovej činnosti, poľnom výcviku, pri pobyte vo vojenskom výcvikovom priestore, v dozornej a strážnej službe a za núdzového stavu, stavu ohrozenia štátu alebo vojnového stavu. Večerná sa nosí pri zvlášť významných spoločenských príležitostiach. Strih a materiál sú podmienené prostredím, v ktorom sa vojak pohybuje i jeho činnosťou. [5, 8]

Podľa pôsobnosti vojakov v rôznych klimatických pásmach sú odevy určené pre:

- oblasť stredoeurópsku,
- oblasť extrémne studenú,
- oblasť tropickú,
- oblasť púštnu. [5, 8]

Pre jednotlivé oblasti pôsobenia vojakov a účely použitia sú dané rôzne druhy vojenských rovnošiat:

- rovnošata 95,
- rovnošata 95 letná so zelenou potlačou,
- rovnošata 95 letná s béžovou potlačou,
- rovnošata 97,
- rovnošata 2000.

Poznámka: pre extrémne studenú oblasť sa používa ochranný odev. [5, 8]

Pre špeciálne ohrozenia vojaka zabezpečujú ochranu tieto obleky:

- Chemický - Biologický ochranný oblek Spiratec Hybrid
- Maskovací oblek redukujúci žiarenie - Maskovací oblek GHOST

- **Stredoeurópska klimatická oblasť**

Pre stredoeurópsku klimatickú oblasť je vhodná rovnošata 95 a rovnošata 95 letná so zelenou potlačou.

- **Rovnošata 95** sa používa k niekoľkým účelom, a to ako vychádzková, služobná, poľná. Je určená pre vojakov základnej služby a vojačky z povolania.

Pre jednotlivé vyššie uvedené účely sa rovnošata rozlišuje iba niektorými použitými doplnkami.

Rovnošata sa skladá z blúzy 95, nohavíc 95, čiapky 95 a kabátu 95. Je vyrobená z tkaniny 50/50 (polyester/bavlna), bez špeciálnych úprav, so zelenou potlačou zabezpečujúcou maskovacie vlastnosti v rozmedzí spektra 400-1200 nm. V zimnom období sa dopĺňa otepľovacou vložkou do nohavíc z prešívanej syntetickej textílie, otepľovacou vložkou do kabátu zo syntetickej umelej kožušiny a plyšovou otepľovacou vložkou do kapucne.

K vychádzkovým účelom nosia k tejto rovnošate košeľu 95 (s vyhrňovacím rukávom) s kravatou 97 zelenou s pevným uzlom, topánky 95 s potlačou a baret vo farbe podľa druhu vojska. Pre slávnostné príležitosti bielu šatku.

Pre služobné účely používajú k rovnošate 95 namiesto košele náteľník khaki s krátkymi rukávami, sveter 95, baret, topánky 90, zelenú šatku.

Pre poľné účely používajú rovnošatu 95 s rovnakými doplnkami ako pre služobnú činnosť. Iba baret je nahradený čiapkou 95. [8]



**Obr. 1.: Služobná rovnošata 95
s blúzou 95 a čiapkou 95**

- **Rovnošata 95 letná so zelenou potlačou** bola zavedená predovšetkým pre vojakov pôsobiacich mimo územia ČR, v oblastiach, kde sú vysoké teploty. Dôraz sa kladie na dobré hygienicko-fyziologické vlastnosti, predovšetkým dobrú priedušnosť a savosť. Odev je preto vyrobený z ľahšej tkaniny zo 100 % bavlny, bez špeciálnych úprav. Zelená potlač zabezpečuje ochranu proti pozorovaniu v oblasti 400-1200 nm.

Rovnošata sa skladá z letnej blúzy 95 so ZP, letných nohavíc 95 so ZP, letnej čiapky 95 so ZP a letného klobúka 95 so ZP. V chladných dňoch ju možno doplniť kabátom 95 a svetrom 95. K rovnošate bola zavedená letná košeľa s krátkymi rukávmi 95, poľná košeľa 95 a khaki náteľník.

Pre poľné účely v teplej oblasti bol vyvzorovaný náteľník khaki letný s krátkymi rukávmi, zo 100 % bavlny.

Pre teplé oblasti boli k rovnošate vyvzorované krátke nohavice 95 so zelenou potlačou určené pre služobnú činnosť, ako i košeľa 2000 so zelenou potlačou. Potlač u tejto košele nemá maskovacie vlastnosti, plní iba estetickú funkciu. Košeľa je z tkaniny polyester/bavlna, s vyhrňovacími rukávmi. [8]



**Obr. 2.: Letná rovnošata so zelenou potlačou –
krátke nohavice 95 so ZP a košeľa 2000 so ZP**

- **Tropická klimatická oblasť**

Pre tropickú oblasť, ktorá sa vyznačuje vysokými teplotami a vysokou vlhkosťou vzduchu sa vystrojenie vojakov zabezpečuje výberom zo súčiastok uvedených pri stredoeurópskej klimatickej oblasti. Jedná sa o rovnošatu 95 letnú so zelenou potlačou (blúza, nohavice, nohavice krátke, čiapka, klobúk), náteľník khaki letný a ľahké termoprádlo. [8]

- **Púštna klimatická oblasť**

Pre púštnu oblasť, ktorá sa vyznačuje nízkou vlhkosťou vzduchu, vysokými dennými teplotami a nízkymi teplotami v noci sa zabezpečenie vojakov proti poveternostným vplyvom zaisťuje výberom vhodných súčiastok zavedených pre stredoeurópsku klimatickú oblasť. [8]

Špeciálne pre horúcu suchú oblasť bola vyvzorovaná **rovnošata 95 letná s béžovou potlačou** (blúza 95 letná s béžovou potlačou, nohavice 95 letné s béžovou potlačou, nohavice krátke 95 letné s béžovou potlačou, kabát 95 s béžovou potlačou, čiapka letná s béžovou potlačou, klobúk letný s béžovou potlačou). Rovnošata je vyrobená zo 100 % bavlnenej tkaniny bez špeciálnych úprav. Béžová dvojfarebná potlač má maskovacie vlastnosti v rozmedzí spektra 400-1200 nm. K rovnošate sa používa khaki nátlník, nátlník khaki s krátkymi rukávami, nátlník khaki letný a poľná košeľa 95. [8]



**Obr. 3.: Letná rovnošata 95 s béžovou potlačou –
Letná blúza 95 s BP a s letným kabátom 95 s BP**

Rovnošata 97 je určená hlavne do zvlášť teplého počasia. Používa sa k niekoľkým účelom, a to ako služobná, vychádzková, večerná rovnošata. Vyhotovená je pre mužov a ženy v zelenom i modrom farebnom prevedení.

Rovnošata 97 pozostáva z blúzy 97, nohavíc 97, sukne 97, vesty 97, svetra 97, čiapky 97, klobúka 97, kabátu 97, šiat 97 a plášt'a 97. V chladných dňoch dopĺňa uniformu bunda 97.

Blúzy, nohavice, sukne sú zhotovené z tkaniny 45/55 (vlna/polyester) s podšívkou zo 100% polyesteru. Šaty a kabáty sú z tkaniny 35/65 (bavlna/polyester). Svetre sú z úpletu 50/50 (vlna/polyakrylonitril), s protiplstivou úpravou Superwash. Vesty sú z pleteniny zo 100 % vlnenej priadze.

Súčiastky rovnošaty sú určené ako výberový variant služobnej alebo vychádzkovej rovnošaty hlavne za zvlášť teplého počasia.

Večerná rovnošata 97 sa nosí pri zvlášť významných spoločenských príležitostiach. Ako vrchový materiál sa používa tkanina zo 100 % vlny, podšívka je zo 100 % viskózy. [8]



**Obr. 4.: Služobná rovnošata 97
s košeľou 97 s krátkymi rukávmi**



**Obr. 5.: Letná služobná rovnošata 2005 béžová
pre ženy – letná blúza a nohavice 2005 pre ženy**

Letnú rovnošatu 2005 nosia vojaci a bývalí vojaci pri rovnakých príležitostiach ako služobnú a vychádzkovú rovnošatu 97. Vyhотовená je v modrom a béžovom prevedení pre mužov a ženy. Blúza 2005 letná béžová a modrá je z vlnárskej tkaniny, opatrená nešpinivou nanoúpravou. Podšívka je z viskózy alebo acetátu. [8]

- **Extrémne studená klimatická oblasť**

Pre extrémne studenú oblasť používajú vojaci AČR ochranný odev. Je to maskovací odev do nepriaznivého počasia určený pre vojakov, ktorí plnia bojové úlohy za zvlášť nepriaznivých klimatických podmienok (dážď, vietor, mráz, nízke teploty, prach). Platia naň požiadavky na odevy chrániace proti chladu uvedené v kapitole 3.2.8.2.

Tento maskovací odev do nepriaznivého počasia je vyrobený s využitím technológie GORE-TEX®. Jeho súčiastky sú označované skratkou ECWCS z anglického „Extended Could Weather Clothing System“ (odevy do zvlášť chladného počasia). Chráni užívateľa proti vode do 8 atm.



Obr. 6: Princíp membrány GORE-TEX®

Odev je zhotovený z trojvrstvového laminátu, ktorého podstatou je mikroporézna membrána. Tá zabezpečuje nepremokavosť, odolnosť voči vetru a čiastočný odvod vodných pár. K odvodu vlhkosti dochádza postupne a tento proces je tým intenzívnejší, čím je väčší rozdiel medzi vlhkosťou pod odevom a vlhkosťou okolitého vzduchu. Odev stráca svoju funkčnosť v klimatických podmienkach, kde je vysoká relatívna vlhkosť, tj. napr. v tropických oblastiach. Vrchový materiál je tkanina zo 100 % polyamidu s maskovacou potlačou a maskovacími vlastnosťami v oblasti spektra 400-1200 nm, podšívka je z úpletu zo 100 % polyamidu. Konštrukčne je odev riešený ako blúza s kapucňou a nohavice.

Všetky švy sú zavarené zvarovacou páskou, ktorá zaistí potrebnú nepriepustnosť v miestach, kde je odev zošívany a prešívany. Kvalita odevu je overená vo všetkých klimatických pásmach sveta.

Pre zateplenie sa pod maskovací odev používa podvliekacia vložka do blúzy TERMO a vložka do nohavíc TERMO. Vložky sú z 100 % polyesterového fleecového úpletu vo farbe olivovo zelenej, ktorý je mäkký, priedušný a má vysokú hrejivosť.

I keď ide o výrobok s komplikovanou technológiou výroby, je možné drobné poškodenie špeciálnej textílie opraviť svojpomocou s využitím zavedených súprav pre opravy. Vzhľadom k cene odevu je užitočné o tejto možnosti vedieť.

Maskovací odev sa pri mechanickom, eventuálne tepelnom miestnom poškodení odevu opravuje použitím špeciálnych záplat s membránou. Membránové záplaty sa skladajú z dvojvrstvého laminátu – 100 % polytetrafluóretylén a 100% polyamid.



Obr. 7: Maskovací odev do nepriaznivého počasia ECWCS



Obr. 8: Špeciálna membránová záplata na maskovací odev ECWCS

- **Špeciálne nasadenie: CHEM – BIO ochrana**

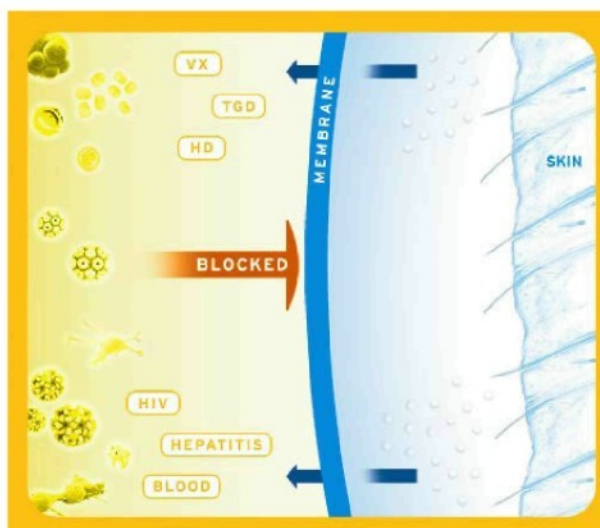
Chemický - Biologický ochranný oblek Spiratec Hybrid

Spiratec Hybrid je celkom nová generácia odevov, ktorá poskytuje veľmi vysokú ochranu pri zachovaní komfortného nosenia. Necháva kožu dýchať, prilieha ako textil a má nízku hmotnosť. Je to kombinácia membrány s adsorpčnou technológiou. [49]

Tieto dve ochranné vrstvy pracujú navzájom za účelom poskytnutia vysokej ochrany proti možným nebezpečenstvám:

- vojnové činidlá v plynnej, kvapalnej alebo aerosólnej forme;
- široká oblasť organických a anorganických chemikálií;
- všetky druhy biologických substancií.

Zaisťuje účinnú ochranu v rôznych scenároch a pri premenlivých podmienkach okolitého prostredia. [49]



Obr.8: Princíp membrány s adsorpčnou technológiou

Celý ochranný odev tzv. "sendvičovej konštrukcie" je veľmi priedušný. Odvádza vlhkosť z vnútornej časti von vďaka rozdielom tlakov na oboch stranách. Súčasne je však vo vnútri vodotesný, dokonca v prípade výdatného dažďa, užívateľ zostane suchý.

Ochranná vrstva Spiratec Hybrid je ako textília. Prírodzene prilieha a zaisťuje vysoký komfort nosenia. Hmotnosť dvoch kusov obleku je o 30 % nižšia oproti bežne nosenej uniforme. Oblek nie je objemný a nijak neobmedzuje pohyblivosť užívateľa.

Odevy Spiratec Hybrid sa vyrábajú v novom designu, ktorý zlepšuje komfort a ochranu. Odev je ľahko použiteľný. Oblečenie a zvlieknutie je možné previesť veľmi jednoducho a rýchlo.

Špeciálny uzáver zabezpečuje vysokú tesnosť okolo plynovej masky. Toto spoločne s dobrým a bezpečným padnúcim odevom redukuje riziko na veľmi nízku úroveň. [49]



Obr.9: Chemický - Biologický ochranný oblek Spiratec Hybrid

- **Maskovanie pred optoelektrickými prístrojmi**

Maskovací oblek redukujúci žiarenie - Maskovací oblek GHOST

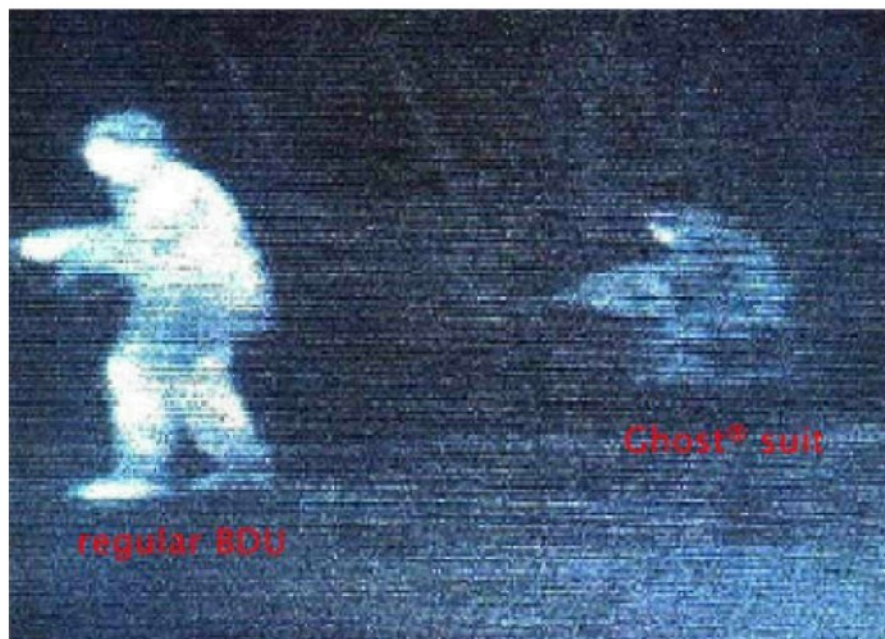
Firma Texprorer vyvinula špeciálny maskovací oblek Ghost. Takto oblečený vojak je len ťažko odhaliteľný. Oblek redukuje emisie infračerveného žiarenia a znižuje tak radiačnú teplotu. Významná je redukcia žiarenia UV, NIR a TIR v rozsahu (3-5 μm / 8-12 μm). Je vhodný do všetkých oblastí nasadenia vrátane tých najnáročnejších podmienok. Používaná látka je spojená metalizovanými vláknami. Oblek sa vyrába v rôznom farebnom a grafickom prevedení, s rôznymi emisnými faktormi. [49]

Veľký dôraz bol kladený na funkčnosť, avšak neovplyvňujúci efektivitu a mobilitu. Ghost vďaka svojej priedušnosti je veľmi pohodlný. Konštrukcia odevu je vyrobená tak, aby zabránila tepelnému stresu.

Firma Texplorer plne spolupracovala so špeciálnymi vojenskými jednotkami na vývoji odevu Ghost, a tak splňuje tie najprísnejšie kritéria. Hmotnosť textílie Ghost je iba 55 g/m. Hmotnosť kompletného odevu (bunda, nohavice) je okolo 350 g.

Vonkajšia konštrukcia odevu zabezpečuje užívateľovi veľmi rýchlu kamufláž. Vďaka svojej nízkej hmotnosti a minimálnemu objemu odev môže byť vákuovo zabalený a uschovaný vo vrecku uniformy. Teda je veľmi rýchlo použiteľný v prípade potreby.

Na termálnej snímke je tak zrejmé, že obraz je veľmi roztrúsený a takto maskovaného vojaka je možné len ťažko odhaliť. [49]



Obr. 10: Ukážka termálnej snímky s vojenskou uniformou a odevom Ghost

Na obrázku získanom infračervenou kamerou je možné vidieť na ľavej strane osobu oblečenú do štandardnej vojenskej uniformy. Na pravej strane obrázka je vojak oblečený do odevu Ghost a je vidieť, že je omnoho lepšie adaptovaný s pozadím. [49]



Obr. 11: Vákuovo zabalený odev Ghost

3.1.2 Oblečenie polície

Zamestnanci polície ČR nosia uniformy, ktoré musia spĺňať niekoľko funkcií: letnú i zimnú služobnú, vychádzkovú a prepádovú (viac menej pracovnú). Tá je doplnená o nepriestrelnú vestu. [13, 15]

Rovnošaty

Služobnými rovnošatami polície ČR sú:

- služobná rovnošata 92;
- služobno-pracovná rovnošata 92;
- kombinéza 92;
- rovnošata na motocykel;
- rovnošata hradnej polície;
- letecká rovnošata 95;
- spoločenská rovnošata.



Obr.12.: Uniforma polície

Súčasťou služobných rovnošiat sú doplnky služobných rovnošiat a hodnotné označenia alebo označenie leteckých odborností a funkcií. [42]

Služobné rovnošaty tvoria zostavy súčasťou služobnej výstroje určené pre jednotné vystrojenie policajtov. Vonkajší vzhľad je charakterizovaný farbou a strihom, vonkajším označením a odznakmi polície a hodnotným označením policajtov. Služobné rovnošaty sa podľa účelu použitia vyskytujú v rôznych druhoch a rôznych zostavách súčasťou služobnej výstroje. Farebnosť tohto oblečenia je prevažne tmavá až čierna. Oblečenie je opatrené nášivkovými reflexnými písmenami s označením POLICIE. [13, 15]

• Oblečenie pre zásahové jednotky polície

Oblečenie pre zásahové jednotky polície je v tvare kombinézy alebo ako dvojdielny oblek. Je v čiernej farbe so zníženou horľavosťou podľa EN 531. Odolný je proti poveternostným vplyvom (odolný proti dažďu podľa EN 343) a chemikáliám. Materiálom je obvyčajne Nomex® Comfort Rip-Stop v gramáži okolo 220 g/m² s permanentne antistatickým účinkom vďaka vodivému vláknu P 140 (vlákno ako jadro v priadzi Nomex® Delta A) znižujúcim nebezpečenstvo dopadu iskier na oblečenie. Používa sa i ľahší priedušnejší materiál Gore-Tex® Flameliner v gramáži okolo 150 g/m². [13]

Toto oblečenie sa skúša podľa požiadaviek na ochranné odevy pre pracujúcich v priemysle vystavených teplu podľa EN 531 vid' 3.2.3.3.

- **Výstražné oblečenie polície**

Okrem uvedeného oblečenia má polícia k dispozícii ešte výstražné oblečenie s vysokou viditeľnosťou vo farbe jasne žltej alebo oranžovej splňujúce požiadavky ČSN EN 471. Vyrába sa v prevedení vesta, kombinéza, dvojdielný oblek a kabát, všetko s reflexnými nášivkami. Materiálom je obvyčajne 100% polyester s hydrofóbnou úpravou. [13]

Toto oblečenie sa skúša podľa požiadaviek na ochranné odevy s vysokou viditeľnosťou podľa EN 471 vid' 3.2.6.2.

Poznámka: Oblečenie pre zásahové jednotky polície a výstražné oblečenie spadajú do skupiny ochranných odevov a platia na ne špecifické požiadavky podľa uvedených príslušných noriem.

V súčasnej dobe sa policajti ČR obliekajú do nových uniforiem. Nastáva takzvané prestrojovanie. Policajný prezident schválil vzory rovnošiat, prebehli skúšky a urobili sa záverečné úpravy strihu. Jedná sa o mikiny a bundy zo špeciálnych materiálov. Na vývoji a vzniku nových uniforiem sa podieľali zahraniční odborníci a policajti svoje poznatky konzultovali s výrobcami materiálov s klimamembránou a s výskumnými ústavmi. [23]

Hlavným cieľom bolo nahradiť súčasných päť typov uniforiem vrátane zimnej bundy, plášťa do dažďa a pláštenky jednou súpravou a pritom pripraviť vhodné oblečenie zo špeciálnych membránových látok. Vychádzalo sa z poznatku, že odevy z týchto materiálov neprepúšťajú vodu z vonkajšieho prostredia, zaisťujú väčšiu ochranu proti vetru a prachu, majú lepšie termoregulačné vlastnosti podporené navyše schopnosťou odvodu vlhkosti a pár z vnútorného priestoru smerom von. Tieto výrobky majú nižšiu hmotnosť, jednoduchšiu údržbu a dlhšiu životnosť než klasické materiály. [23]

Dopravní policajti už nebudú musieť nosiť reflexné vesty, pretože ich nové zimné kabáty sú celé z reflexného materiálu. Ostatné súpravy sú tmavomodré a v porovnaní so súčasnými uniformami majú ďaleko viac reflexných prvkov. [23]



Obr.13.: Nová uniforma dopravnej polície

Pri posledných skúškach nových uniforiem polície došlo len k drobným úpravám (na fotografiách je prvá verzia bundy a mikiny). Z policajného oblečenia tak ešte zmiznú nárameníky pre označenie hodnosti a niektoré vrecká, zvýši sa tepelná izolácia uniforiem. Na ulici je možné stretávať policajtov v starej uniforme i v novom oblečení, pretože polícia dočerpáva zásoby zo skladu. [23]



Obr.14.: Prvá verzia policajnej mikiny



Obr.15.: Prvá verzia policajnej bundy

3.1.3 Oblečenie personálu zdravotníctva

Zdravotnícke zariadenia podliehajú rezortu zdravotníctva. Má do istej miery zjednotený systém oblečenia.

Medzi trvanlivé odevy sa zaraďujú plášte lekárov, uniformy doktorov, zdravotných sestier a pomocného personálu.

Lekári, sáloví pracovníci majú spravidla svetlo zelené, svetlo modré alebo svetlo ružové oblečenie. Pozostáva z nohavíc a blúzy, doplnené je čiapkou a rúškou. [13]

Personál mimosálový, oblečenie pre nemocničné oddelenia, pre zdravotné strediská, pre súkromné ordinácie, je pre doktorov biely pracovný plášť a nohavice, pre sestry buď šaty alebo dvojdielne oblečenie, prípadne prepínacie sukne, všetko obyčajne v bielej farbe.



Obr.16.: Oblečenie doktorky a zdravotnej sestry na ambulancii

Tradičným materiálom používaným na trvanlivé odevy je bavlna, i napriek tomu, že nemá prakticky žiadny ochranný účinok proti vírom, baktériám a mikroorganizmom. Používa sa i zmes bavlna a polyester (65/35), s hydrofóbnou a olejofóbnou úpravou alebo bez úpravy. Používané materiály sú stálofarebné, nekrčivé. Kvôli lepšiemu omaku sa prevádza mercerizácia a sanforizovanie. Čo sa týka tohto sortimentu, musia zniesť údržbu praním, dezinfekčné a sterilizačné procedúry. [13]

Bavlnené odevy (halenky, nohavice, šaty, plášte) slúžia na každodenné noseniu. Napríklad i doktor na operačnom sále má pod operačným plášťom, polyesterovým alebo jednorazovým, bavlnené oblečenie.

Každá nemocnica má oblečenie svojich pracovníkov farebne zladené. Odevy sa vyrábajú v rôznom strihovom a farebnom prevedení podľa interných predpisov každého ústavu. Výber strihu odevu závisí na pracovníkovi a jeho profesii, dôležité je, aby sa pracovník cítil pohodlne.

V ponuke z bavlnených odevov s alebo bez bakteriostatickej úpravy sú rôzne druhy nohavíc, halienok, plášťov a šiat. Tieto odevy sa líšia napríklad dĺžkou rukávov, počtom vreciek, druhom zapínania, farebným prevedením atď.

Čo sa týka výmeny odevu, to prebieha na každom oddelení inak. Napr. na oddeleniach ARO a JIS sa sesterské oblečenie mení každý deň a doktori si berú čisté oblečenie raz za dva dni. Na niektorých oddeleniach to nie je tak prísne, oblečenie sa mení raz za týždeň alebo to záleží na tom, ako sa daný pracovník v oblečení napríklad zapotí alebo ho ušpiní pri zákrokoch, obede apod. [13]

Poznámka: Jednorazové oblečenie (operačné plášte, operačné odevy, zástery) spadá do skupiny ochranných odevov chrániacich okolité prostredie (kapitola 3.3). Patria do skupiny ochranných odevov do čistých priestorov (viď kapitola 3.3.1). Sú naň kladené požiadavky uvedené v kapitole 3.3.1.1.

3.1.4 Oblečenie pracovníkov obchodu a služieb

Skupina, všeobecne nazývaná GASTRO, zahrňuje oblečenie pre pracovníkov obchodu a služieb. Elegantné a zároveň praktické uniformy personálu a obsluhy sú neodmysliteľnou súčasťou ich dokonalého chodu. Jedná sa o oblečenie pre kuchárov, čašníkov, barmanov, servírky, pracovníkov hotelov, predavačov, pracovníkov prádelní, čistiarní, atď.

Dôraz sa kladie na kvalitný materiál s vysokou odolnosťou proti opotrebeniu, oderu, častému praniu alebo čisteniu. To všetko pri zachovaní elegantného a originálneho vzhľadu uniforiem. Odevy môžu byť označené logom firmy formou výšivky alebo nášivky. Typ profesného oblečenia si každá skupina volí samostatne. Neexistuje jednotný systém. Toto oblečenie sa obyčajne vyskytuje ako dvojdielne alebo prepínacie sukňové. Prípadne sa jedná o tričká, košele, polokošele, mikiny, nohavice, svetre, bundy, zástery, sukne, blúzky, kostýmy, saká, šaty, plášte, uniformy, montérky. [13]



Obr.17.: Odevy personálu a obsluhy reštaurácie

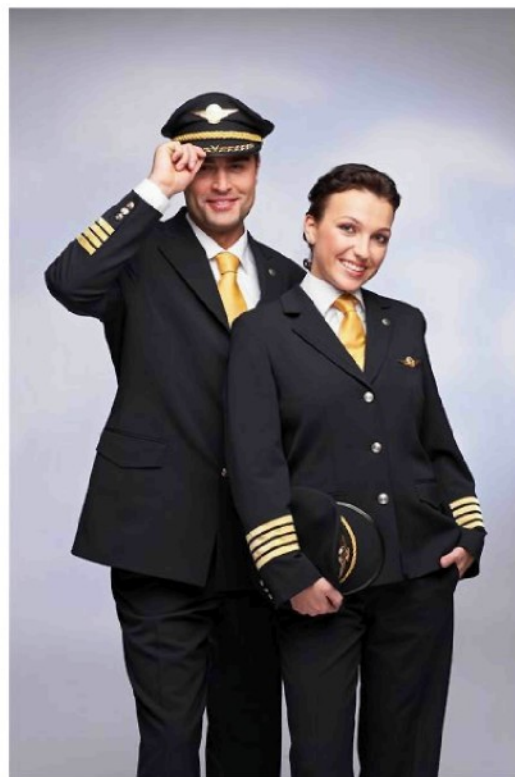
3.1.5 Uniformy aerolínií

Pri letcoch sa jedná predovšetkým o uniformu, v typickej blankytne modrej farbe. Šatník personálu Českých aerolínií sa v roku 2007 zmenil. Do oblečenia letušiek, pilotov i letiskového personálu preniklo viac farieb. Základná - seriózna tmavo modrá zostala, ale pribudlo viac farebných doplnkov. Rovnošaty zamestnancov ČSA sa menili po deviatich rokoch. Dodávateľom nových uniforiem je OP Prostějov. [13, 18]

Pri tvorbe tejto kolekcie maximálne využili najnovšie európske poznatky a skúsenosti z oblasti výrobných technológií. Okrem dôrazu na eleganciu a zdravotnú nezávadnosť materiálu sa prihliadalo i na aspekty ako sú vodoodpudivosť, pevnosť, nekrčivosť, stálosť farieb a odolnosť proti vetru. Kvôli vysokým nárokom na odolnosť a ľahkú údržbu použitých materiálov sa nakoniec rozhodli pre látky vyvinuté na báze nanotechnológií, ktoré použil i slávny francúzsky návrhár Christian Lacroix v kolekcii pre Air France. [18]



Obr.19.: Uniforma letušky



Obr.18.: Uniformy pilotov lietadla ČSA

K základnej modrej farbe pridali návrhári farebné doplnky, ktoré majú odlíšiť jednotlivých zamestnancov podľa toho, akú prácu zastávajú. Strohosť modrej je zmäkčená červenými doplnkami, ktoré pridávajú uniforme na dynamickosti. Významným ozdobným prvkom je symbol v tvaru diamantu, ktorý je hlavným grafickým prvkom Českých aerolínií. Jeho krivky možno rozpoznať v líniiach strihu, na potlačí šatiek či tričiek a na gombíkoch sák. Piloti nosia zlaté kravaty, pracovníci VIP služieb strieborné. Letušky majú červené šatky. I kabelky a kufre, ktoré pracovníci ČSA nosia na služobných cestách, majú červenú farbu. [18]



Obr.20.: Detail šatky a príklopky saka

3.2 Ochranné odevy chrániace ľudský organizmus

Pre ochranné odevy sú vyzdvihnuté požiadavky na vlastnosti materiálov, tak i odevov. V niektorých prípadoch sú na materiály kladené rovnaké požiadavky ako na samotný odev.

3.2.1 Odevy poskytujúce ochranu pred fyzickým zranením

Tieto odevy sú určené na ochranu tela proti povrchovým zraneniam a otvoreným ranám spôsobených strojným zariadením, ostrými predmetmi, ručnými nožmi, hmyzom. Poskytujú dostatočnú ochranu proti povrchovému poraneniu (odrenine, uštipnutiu), otvorenej rane (reznej, sečnej, tržnej, bodnej rane - penetrujúcemu poraneniu).

- **Odevy poskytujúce určitú ochranu pred strojným zariadením**

Tieto ochranné odevy patria v praxi k často používaným. Majú čo najviac ochrániť užívateľa pred možnými nebezpečenstvami, ktoré sa vyskytujú v rôznych obmenách na pracoviskách. Miera rizika je rôzna. Preto i prevedenie týchto odevov môže vykazovať rozdielne charakteristiky. Tie sa potom prejavia na konštrukcii ochranných odevov. Vyhodenie odevu musí byť také, aby došlo k zakrytiu iných častí odevu. Strih bol uzatvorený. Vonkajší povrch odevu bol hladký. [13, 14]

Zhotovujú sa z textílií, ktoré majú tie najlepšie mechanické ukazovatele (pevnosť, odolnosť proti oderu a opotrebeniu). Vhodným materiálom sú bavlnené alebo zmesové tkaniny (polyester/bavlna) s hustou dostavou a väčšou plošnou mernou hmotnosťou (300-400g/m²), alebo tkaniny z vysoko pevných aramidových alebo polyetylénových vlákien. Tieto odevy používajú pracovníci v lese, strojárstve a motoristi. Pre docelenie ešte lepšej ochrannej funkcie majú odevy špeciálne úpravy povrchu (polymérne nánosy) alebo rôzne zosilnenia v najviac exponovaných miestach. Farebný odtieň oblečenia je väčšinou sýto modrý, prípadne zelený, vínový. Prevedenie si volia jednotlivé firmy samé. [13,14]

Odev sa skladá z bundy do pasu s nohavicami s náprsenkou alebo kombinézy bez/s rukávmi. Do prašných a hlučných prevádzok k základnému oblečeniu ešte pristupujú ochranné pomôcky, ktorými sú prachotesné okuliare pre ochranu očí a zátkové chrániče uší. [13, 14]

Požiadavky na ochranné odevy používané pri riziku zachytenia alebo vtiahnutia pracovníka pohyblivými časťami upravuje norma **ČSN EN 510**. Ich splnením sa znížia na minimum riziká, ako je zachytenie časti odevu pohybujúcimi sa časťami (frézy, vrtáky, tiahla a pod.) Táto norma nezahrňuje ochranné odevy proti poraneniu špeciálnymi pohyblivými strojnými súčasťami, pre ktoré existujú zvláštne normy napr. **ČSN EN 381** pre ochranné odevy užívateľa reťazových pil. [31]

Ochranné pracovné prostriedky pre odevy užívateľov ručných reťazových píl nemôžu poskytnúť 100 % ochranu proti porezaniu ručnými motorovými reťazovými pilami. Skúsenosti ukázali, že je možné zhotoviť ochranné odevy poskytujúce určitý stupeň ochrany.

Ochranu užívateľa je možné dosiahnuť rôznymi technologickými princípmi, ktoré sa môžu kombinovať:

- preklížavanie reťaze: pri dotyku s vonkajšou stranou ochranného pracovného prostriedku reťaz nereže materiál;
- zanesenie rezného nástroja: vlákna sú reťazou vtiahnuté do reťazového kolesa a zablokujú pohyb reťaze;
- zbrzdzenie reťaze: vlákna kladú pri rezaní vysoký odpor a pohlcujú rotačnú energiu, a tým znižujú rýchlosť reťaze. [50]



Obr.21.: Blúza a nohavice s náprsenkou na traky pre pracovníka s reťazovou pilou

- **Odevy poskytujúce určitú ochranu pred ručným náradím**

Zahŕňajú v sebe ochranné zástery, nohavice a vesty. O týchto odevoch pojednáva norma **ČSN EN ISO 13998**. Používajú sa v prípade, ak je proti telu užívateľa vedený nôž. Poskytujú určitú ochranu proti porezaniu. Ide o prácu s ručnými nožmi na jatkách, v priemysle spracovávaní mäsa, rýb a lastúr, vo veľkých dodávateľských závodoch s ručným vykosťovaním pri príprave mäsa, rýb, zveriny a hydiny. Môžu poskytovať tiež patričnú ochranu pri práci s ručnými nožmi v priemysle spracovania plastov, kože, textilu a papiera, pri kladení podlahových krytín a podobných prácach. [44]

Odevy sa zhotovujú z textílií, ktoré majú tie najlepšie mechanické ukazovatele (pevnosť, odolnosť proti oderu a opotrebeniu, odolnosť proti porezaniu a bodnutiu). Vhodným materiálom sú bavlnené alebo zmesové tkaniny (polyester/bavlna) s hustou dostavou a väčšou plošnou mernou hmotnosťou (300-400g/m²).

Norma ČSN EN ISO 13998 člení zástery, nohavice a vesty do dvoch tried [44]:

- *Zástery, nohavice a vesty triedy 1* vymedzené normou, poskytujú len určitú ochranu proti porezaniu. Vhodné sú pre prácu ľahšieho charakteru a práce, pri ktorých sú pri rezaní smerom k telu vynakladané veľké svalové sily.

- *Zástery, nohavice a vesty triedy 2* sú vhodné pre použitie na jatkách, pri vykosťovaní a taktiež v spracovateľskom priemysle v prípade, ak sú používané nože s úzkou čepeľou pri rezaní. Zároveň nie je hrot noža vedený proti telu. Vhodné sú taktiež tam, kde sa pri rezaní používajú nože so širokou čepeľou, a môže dôjsť k tomu, že hrot noža bude vedený proti telu.



Obr. 22: Zimná mäsiarska blúza a nohavice

- **Odevy poskytujúce ochranu pred uštipnutím hmyzom**

Odev sa vyhotovuje ako kombinéza alebo samostatná blúza pre zásahy proti prípadnému bodnutiu akýmkoľvek bodavým hmyzom (osy, včely, sršne, ...). Pozostáva z vrchového materiálu a izolačnej vložky. Ako vrchový materiál sa používa bavlna alebo zmes bavlny a polyesteru. Špeciálna izolačná vložka je určená pre dosiahnutie vzdialenosti vrchného materiálu od tela. Kombinéza poskytuje kompletnú ochranu od hlavy až k päte. Vďaka špeciálnemu zloženiu použitých materiálov a premyslenej konštrukcii, chráni celé telo a ponúka maximálny komfort pri nosení. [28]

Do odevu konštruovaného overalovým strihom je užívateľ schopný ľahko a rýchlo vklízuť. Takmer po celej dĺžke zadného dielu je situovaný zips opatrený šnúrkou. Ním je schopný rýchlo zasiahnuť v prípade nebezpečenstva uštipnutia bodavým hmyzom. Predný diel je opatrený priehľadnou sieťkou, ktorá chráni tvár a zároveň umožňuje schopnosť vidieť. V pase sú všité nastaviteľné traky pre pevnejšie uchytenie odevu a komfortnejšie nosenie. [28]

Odev sa dopĺňa rukavicami z jemnej kozinky a špeciálnym šiltom umiestneným do vrchnej časti odevu. Rukavice sú pripevnené k odevu zipsom. Tento odev sa používa ako prevlečník na pracovnú rovnošatu. [28]



Obr. 23: Kombinéza Včelár proti uštipnutiu hmyzom

3.2.1.1 Požiadavky na materiál

- pevnosť v ťahu (EN ISO 13934-1);
- pevnosť v ďalšom trhaní (EN ISO 13937-2);
- pevnosť švov (EN ISO 13935-2);
- odolnosť proti oderu (ČSN EN 530);
- odolnosť proti pretrhnutiu (ČSN EN 13995);
- odolnosť voči prieniku vody (EN 20811). [20]

3.2.1.2 Všeobecné požiadavky na OO pre fyzickým zranením

- odolnosť v prepichnutí (ČSN EN 863);
- odolnosť proti prerezaniu ostrými predmetmi (ČSN EN ISO 13997);
- odolnosť proti porezaniu a bodnutiu ručnými nožmi (ČSN EN ISO 13998);
- zníženie rizika zachytenia pohyblivými časticami (ČSN EN 510);
- ergonomické požiadavky (ČSN EN 340). [20]

3.2.1.3 Špeciálne požiadavky na OO pre užívateľa ručných reťazových píl

Uvedené požiadavky sa týkajú nohavíc ochranných odevov.

Požiadavky sa uplatňujú na:

- rozmerové zmeny (ČSN EN 381-2);
- ochrannú plochu, ktorá musí spĺňať určené požiadavky (pre prevedenie A, B, C);
- na odolnosť proti porezaniu reťazovou pílou:

Pri skúške nesmie dôjsť k prerezaniu žiadnej skúšanej vzorky. Skúša sa tromi hodnotami rýchlosti reťaze, čo umožňuje zaradenie súčastí ochranného odevu do nasledujúcich tried:

- trieda 1:20 m/s;
- trieda 2:24 m/s;
- trieda 3:28 m/s;
- na spojenie s ochrannou vložkou (vypchávkou):

Ochranný materiál musí byť k odevnej súčasti trvalo pripevnený.

Pozdĺžna hrana ochrannej vypchávkovej musí u prevedenia A a B viesť v smere nohavice. Pripevnenie musí odolať sile najmenej 200 N. [50]

3.2.1.4 Výrobcovia

- **ALTREVA spol. s r.o.**

Brněnská ul. 331, 674 01 Třebíč, Česká republika.

Web.: <<http://www.altreva.cz>> (22-11-2008);

- **Golem – plus spol. s r.o.**

Ul. Sidónie Sakalovej – štadión, 014 01 Bytča, Slovenská Republika.

Web.: <<http://www.golem-plus.sk>> (22-11-2008);

- **Wintex s.r.o.**

Budovateľská 1290, 093 01 Vranov nad Topľou, Slovenská Republika.

Web.: <<http://www.wintex.sk/index.php>> (22-11-2008);

- **DUAL BP s.r.o.**

Galvaniho 2/A, 821 04 Bratislava, Slovenská Republika.

Web.: <<http://www.dualbp.sk>> (22-11-2008).

3.2.2 Odevy chrániace pred vystreleným projektilom

Potreba chrániť pred účinkami mechanického nárazu je vyžadovaná u balistických odevov. Balistický odev je určený pre ochranu nositeľa pred zranením alebo usmrtením, spôsobeným vystreleným projektilom. Konštrukčne je riešený ako vesta. Určený je pre príslušníkov polície, vojakov, diplomatov, pracovníkov bezpečnostných služieb alebo vysoko postavené osobnosti, ktoré sa cítia z rôznych dôvodov ohrozené na živote. [12]

Základom pre výrobu balistických ochranných odevov sú tkaniny alebo iné textilné útvary vyrobené z vysoko pevných aramidových alebo polyetylénových vlákien. Tieto aramidové vlákna sa získavajú metódou zvlákňovania a jej výsledkom je medovo žlté vlákno známe ako Kevlar®.

Jedným z atraktívnych prírodných materiálov sú pavučinové vlákna, ktoré sú tak pevné, že by mohli slúžiť taktiež k výrobe nepriestrelných viest. Britským vedcom sa podarilo identifikovať a dokonca i umelo syntetizovať gén, kódujúci biologickú syntézu

bielkoviny pavučinového vlákna, a pomocou nej vyrobiť vlákno s pevnosťou blízkou aramidovým vláknám.

Na svoj objav stále čaká výroba syntetického chitínového vlákna. Ide o biologickú zlúčeninu tvoriacu telo, krídla a ostatné časti tiel hmyzu. Mechanickými vlastnosťami vysoko prevyšuje akýkoľvek iný prirodzený alebo umelý materiál, teda i aramidové vysoko pevné vlákna. [12]

3.2.2.1 Požiadavky na materiál

Ochranné balistické vložky do nepriestrelných viest vyrobené z určitého, presne stanoveného počtu vrstiev aramidovej tkaniny sú schopné vďaka vysokej pevnosti a nízkej ťažnosti týchto vlákien pohltiť väčšinu kinetickej energie projektilov vypálených z ručných zbraní.

Bolo zistené, že ochranný účinok nepriestrelnej vesty sa podstatne zníži, ak dôjde k jej namočeniu. Voda obsiahnutá medzi vláknami a vo vláknach pôsobí ako mazivo znižujúce trenie dopadnutého projektilu. Pokiaľ sa k výrobe použijú tkaniny bez vodoodpudivej úpravy, potom je neodkladne nutné balistickú vložku zašiť alebo zataviť do vodonepriepustného obalu. [12]



Obr. 24: Balistická vesta pre príslušníkov mestskej polície

3.2.2.2 Požiadavky na konštrukciu

Konštrukcia viest musí byť taká, aby kryla životne dôležité časti trupu, ramien, krku a lona. Vesta sa musí ľahko obliekať a bezpečne zapínať pomocou stuhových uzáverov v kombinácii s pruženkami. Zapínanie musí splňovať svoju funkciu i za nepriaznivých klimatických podmienok alebo v prípade fyzického kontaktu. Vesta nesmie výrazne obmedzovať užívateľa pri jeho činnosti, musí umožňovať normálny pohyb pri chôdzi, zákrokoch, streľbe a pri jazde automobilom. [12]

3.2.2.3 Balistická odolnosť

Balistická odolnosť nepriestrelných viest je daná počtom vrstiev aramidovej alebo polyetylénovej tkaniny, jej dostavou, jemnosťou vlákien a plošnou hmotnosťou.

Trieda balistickej odolnosti (TBO)

Trieda balistickej odolnosti presne vymedzuje proti akým strelným zbraňam a projektilom musí vesta bezpečne svojho užívateľa chrániť. Jednotlivé triedy balistickej odolnosti určujú normy. Z najpoužívanějších je to americká norma NIJ 0101.3 a nemecká norma AK II. Zavádza sa taktiež Euro norma CEN. V Českej republike platí norma **ČSN 39 5360** – „Skúšky odolnosti ochranných prostriedkov. Skúšky odolnosti proti strelám, črepinám a bodným zbraňam. Technické požiadavky a skúšky.“ [12]

Balistické nepriestrelné vesty sa vyrábajú v triedach odolnosti podľa noriem USA STD - NIJ 0101.3 I, II, IIIA, IV a ČR – ČSN 395360 v triedach 1, 2, 2CZ, 3, 4. Tieto triedy balistickej odolnosti sú doložené certifikáciou Štátnej skúšobne zbraní a streliva Praha a Vojenským technickým ústavom vyzbroja a munície Slavičín.

Medza balistickej odolnosti

Vesty v základnom prevedení chránia pred účinkami projektilov s mäkkým jadrom krátkych strelných zbraní s ústovou rýchlosťou neprevyšujúcou rýchlosť 500 m/s.

Za účelom zvýšenia efektu ochrany pred dlhými zbraňami s vyššou ústovou rýchlosťou a projektilmi ako s mäkkým, tak aj tvrdým jadrom je nutné vesty doplniť keramickými doskami. Získa sa tak odolnosť až do účinkov zbraní s ústovou rýchlosťou 960 m/s.

Trieda odolnosti proti bodným zbraňam

Nepriestrelná vesta cez všetky svoje technologické prednosti neposkytuje plnú ochranu pred účinkami bodných a rezných zbraní.

Pre zaistenie bezpečnej ochrany pred bodným poranením je nutné vestu doplniť o segmentový štít - tzv. vložku proti bodnutiu. Tento štít sa rovnako ako keramické dosky vkladá do zabudovaných vreciek vo veste.

Ďalej sú to vojenské balistické vesty poskytujúce ochranu pred účinkami črepov, tzv. protičrepinové vesty, vyrábané podľa americkej normy STANAG 2920 s medzou balistickej odolnosti 650 m/s.

Zníženie rizika šoku

Pre zvýšenie efektu pri bezpečnosti a ochrane osôb a zdravia pri práci, je vhodné súčasne vybavenie i špeciálnym odevom znižujúcim riziko šoku spôsobeného dopadom projektilu pri zásahu vesty. Sú to špeciálne vyvinuté tzv. protišokové tričká, ktoré citeľne obmedzujú tieto účinky. Podľa noriem NIJ je takýto priehyb cca 40 mm a podľa ČSN cca 20 mm. Protišokové tričko vďaka konštrukcií vlákien pomáha tento priehyb zmenšiť o zhruba polovicu, rozložením kinetickej energie na väčšiu plochu. Súčasne plní i hygienické požiadavky na vetranie tela a odvod potu. [27]

3.2.2.4 Výrobcovia

• Ing. Lucia Líšková – KREDIT

Lúčna 3, 044 42 Rozhanovce, Slovenská Republika.

Web.: <<http://www.engardeslovakrepublic.com>> (22-11-2008);

• S.P.V. a.s.

Jana Krušinky 1723, 500 02 Hradec Králové, Česká republika.

Web.: <<http://www.petris.cz>> (22-11-2008);

• STONETEX, s.r.o.

Lomnička 21, 66601 Brno, Česká republika.

Web.: <<http://www.edb.cz/stonetex>> (22-11-2008).

3.2.3 Odevy odolné proti teplu a ohňu

V rade priemyslových odvetví, predovšetkým pri výrobe a spracovaní kovov, skla alebo iných keramických materiálov je hlavným nebezpečenstvom žiar a postrek roztaveným kovom, či iným materiálom.

Preto je prevedená klasifikácia ochrannej funkcie rôznych materiálov (napr. textilných, usňových). Nebezpečenstvá môžu byť predstavované postrekom malého i veľkého množstva kovu. [14]

3.2.3.1 Požiadavky na vlastnosti materiálov

Dôležité sú vlastnosti skúšaného materiálu pri prenose tepla a jeho dynamické odolnosti voči prenikaniu roztaveného kovu.

Prestup tepla odevom je do značnej miery určený jeho hrúbkou, vrátane vzduchových medzier medzi jednotlivými vrstvami použitého materiálu. Vzduchové medzery môžu byť značne rozdielne na rôznych miestach odevu.

Preto sú materiály zaradené do skupín podľa vypočítaného indexu prestupu tepla, ktorý charakterizuje relatívnu ochranu za určitých podmienok. Index prestupu tepla nesmie byť braný ako miera času ochrany poskytovaného materiálom v skutočných podmienkach použitia. [14]

3.2.3.2 Požiadavky na OO proti teplu a ohňu a na materiály k ich výrobe

Posudzuje sa materiál jak proti veľkým postrekom roztavených kovov (ISO 9185), tak proti malým kvapkám roztavených kovov (ČSN EN 348). [14]

- **Ochranné odevy pre pracujúcich v priemysle vystavené teplu (s výnimkou hasičov a zváračov)**

Odevy pozostávajú z vonkajších súčastí odevu vyrobených z ohybných materiálov, ktoré chránia určené časti trupu. Sú to kukly a gamaše.

Ochranné odevy vyhovujúce európskej norme **EN 531** sú určené k ochrane pracujúcich v priemysle proti krátkodobému styku s plameňom a najmenej proti jednému druhu zdieľania tepla. Teplo môže byť zdieľané prúdením (konvekciou), sálaním (radiáciou),

veľkými časticami rozstriednutého roztaveného kovu, alebo kombináciou týchto tepelných rizík.

3.2.3.3 Požiadavky na OO pre pracujúcich v priemysle vystavené teplu (s výnimkou hasičov a zvaračov)

Podľa ČSN EN 531 musia spĺňať požiadavky na obmedzené šírenie plameňa (ČSN EN ISO 15025, označenie A) a požiadavky na najmenej jeden zo spôsobov prestupu tepla (označené B až E) pri úrovni (triede) prevedenia 1 alebo vyššej. Sú to:

- konvenčné teplo (EN 367), označenie B;
- sálavé (radiačné) teplo (EN ISO 6942), označenie C;
- postrek roztaveným hliníkom (ISO EN 9185), označenie D;
- postrek roztaveným železom (ISO EN 9185), označenie E. [32]

• OO používané pri zvaraní a príbuzných postupoch

Tento typ ochranného odevu je pre ochranu užívateľa proti postreku (malé množstvo roztaveného kovu), krátkodobému styku s plameňom, sálavému teplu z elektrického oblúku, a k zmenšeniu možnosti zasiahnutia elektrickým prúdom pri krátkodobom náhodnom kontakte s elektrickými vodičmi pod napätím pri elektrických napätiach približne do 100 V jednosmerného prúdu za normálnych podmienok zvarania. Pot, znečistenie alebo ďalšie kontaminujúce látky môžu ovplyvniť úroveň ochrany poskytnutej proti krátkodobému náhodnému kontaktu s elektrickými vodičmi pod napätím pri týchto elektrických napätiach.

Súčasťou ochranného odevu pre zvaračov chráni určenú oblasť tela. Sú to napríklad rukávy, zástery a gamaše. Ochranný odev pre zvaračov musí byť prevedený tak, aby zabráňoval vedeniu elektriny z vonkajška dovnútra. Kovové pripevňovacie prvky musia byť zakryté. Súčasťou ochranného odevu pre zvaračov musia byť ak je to možné zhotovené bez vreciek alebo s vnútornými vreckami. [33]

Medzinárodná norma (EN ISO 11611) stanovuje dve triedy so špecifickými požiadavkami na prevedenie, t.j. trieda 1 má nižšiu úroveň a trieda 2 vyššiu úroveň.

- **Trieda 1** chráni proti menej nebezpečným zvaračským technikám a situáciám, ktoré spôsobujú nižšie úrovne rozstreku a sálavého tepla.
- **Trieda 2** chráni proti viacerým nebezpečným zvaračským technikám a situáciám, ktoré spôsobujú vyššie úrovne rozstreku a sálavého tepla.

Pre primeranú celkovú ochranu proti rizikám, ktorým sú zvárači pravdepodobne vystavení, mali by byť navyše nosené osobné ochranné prostriedky (OOP) k ochrane hlavy, tváre, rúk a nôh, ktoré zaisťujú iné normy.

3.2.3.4 Požiadavky na súčasti OO a OO pre použitie pri zvaraní a príbuzných postupoch

Všeobecné požiadavky na vonkajšie materiály ochranných odevov pre použitie pri zvaraní a príbuzných postupoch sa uplatňujú na:

- veľkosť (EN 340);

mechanické vlastnosti:

- pevnosť v ťahu (minimálne 400 N) pre materiály z textilu (ISO 5081) v smere osnovy i útku;
- pevnosť v ťahu pre materiály z usne (ISO 3376) v dvoch na seba kolmých smeroch plochy roviny (minimálne 80 N);
- pevnosť v roztrhnutí (minimálne 20 N), pre materiály z textilu (ISO 4674 postupom A1) v smere osnovy i útku;
- pevnosť v roztrhnutí usne (ISO 3377 - 1) – jednostranné trhanie;
- pevnosť švov (EN ISO 13935 – 2);

rozmerové zmeny:

- rozmerové zmeny materiálu z textilu (ISO 5077 pre pranie alebo pre čistenie ISO 3175), pokiaľ sú u materiálu z textílie rozmerové zmeny väčšie ako 3 %, musí byť táto skutočnosť označená na odev;
- rozmerové zmeny pre materiál z usne (IUP/35), rozmerové zmeny plochy vonkajšieho materiálu z usne nesmú byť väčšie ako 5%;
- obsah tuku v koži, ktorý nesmie prekročiť 15 %, (IUC/35);

prestup tepla:

- prestup tepla sálaním (ISO 15025);
- hodnotenie materiálu a kombinácii materiálov vystavených sálavému teplu (ISO 6942);

elektrické vlastnosti:

- elektrický odpor (EN 1149 – 2) – meranie vnútorného odporu;

neškodnosť:

- useň: stanovenie pH (ISO 4045);

- textílie: zisťovanie hodnoty pH vodného výluhu (ISO 3071);
- useň: stanovenie látok extrahovateľných v dichlormethanu (ISO 4048). [33]

3.2.3.5 Zvláštne bezpečnostné požiadavky

Tieto zvláštne bezpečnostné požiadavky sa týkajú vonkajších materiálov na ochranné odevy proti teplu a ohňu i na súčasti ochranného odevu a ochranný odev pre použitie pri zváraní a podobných postupoch.

1. *šírenie plameňa* (ČSN EN ISO 15025), úroveň (trieda) prevedenia A
 - a) žiadna vzorka nesmie dohorieť k vrchnému alebo inému okraju;
 - b) v žiadnej zo vzoriek sa nesmú tvoriť otvory;
 - c) žiadna vzorka nesmie uvoľňovať horúce alebo roztavené častice;
 - d) priemerná doba samovoľného horenia musí byť 2 s;
 - e) priemerná doba tlenia musí byť 2 s.
2. *pôsobenie častíc roztaveného kovu*

Pri skúšaní zostavy súčastí odevu smie teplota na zadnej strane vzorky vzrásť najviac o 40 K pri najmenej 15 kvapkách roztaveného kovu. [32, 33]



Obr.25: Kombinéza zvárača

3.2.3.6 Výrobcovia

• **ALTREVA spol. s r.o.**

Brněnská ul. 331, 674 01 Třebíč, Česká republika.

Web.: <<http://www.altreva.cz>> (22-11-2008);

• **Golem – plus spol. s r.o.**

Ul. Sidónie Sakalovej – štadión, 014 01 Bytča, Slovenská Republika.

Web.: <<http://www.golem-plus.sk>> (22-11-2008);

• **Wintex s.r.o.**

Budovateľská 1290, 093 01 Vranov nad Topľou, Slovenská Republika.

Web.: <<http://www.wintex.sk/index.php>> (22-11-2008).

3.2.4 Odevy pre hasičov

Ochranný odev pre hasiča je určený k ochrane tela hasiča, s výnimkou hlavy, rúk a chodidiel, pred účinkami tepla a plameňa. Vonkajší materiál zaisťuje ochranu proti vzplanutiu samotného odevu pri styku s plameňom.

Ochrana proti teplu je dosiahnutá použitím viacvrstvého usporiadania odevu, ktoré môže obsahovať viacvrstvový materiál, kombinácie materiálov, zostavy súčastí alebo sady jednotlivých odevných súčastí. Dodatočná tepelná ochrana môže byť zaistená požitým medzivrstvy alebo vyberateľnej vnútornej vložky alebo určitou vrchnou alebo spodnou odevnou súčasťou. Tam, kde je potrebná pre splnenie základných bezpečnostných požiadaviek viac ako jedna odevná súčasť, musí sa označiť tak, aby bola pri jej použití zaistená správna kombinácia.

Vzduch zadržovaný v materiále, napríklad prešíváním, vypchávkami alebo medzi rôznymi vrstvami materiálov hrá dôležitú rolu pre dosiahnutie požadovanej tepelnej izolácie. Ochrana je znížená na plochách, kde odevné súčastí tesne priliehajú, alebo ktoré sú stlačované remeňmi alebo popruhmi.

Ochrana proti prenikaniu vody môže byť zaistená vlhkostnou bariérou. Vlhkostná bariéra by mala umožňovať priechod vodných pár po celú dobu životnosti odevnej súčastí, pri čom nesmie brániť odparovaniu potu.

Vyhovujúci odev môže umožňovať hasičovi dlhšiu prácu v nebezpečných podmienkach. Nie je však možné zrovnávať úžitkové vlastnosti dosiahnuté pri laboratórnej skúške s dobou ochrany pri použití v skutočných podmienkach, pretože tepelné riziko môže dosť kolísť.

K ochrane hlavy, rúk a chodidiel sú potrebné ďalšie osobné ochranné prostriedky a v rade prípadov požiarnych zásahov je potrebný dýchací prístroj. V súvislosti so zvláštnymi situáciami, napr. postriekaním chemikálií, je potrebný i ďalší odev. V týchto prípadoch je pre užívateľa potrebné odhadnúť, či kombinované osobné ochranné prostriedky ako celok poskytujú adekvátny stupeň ochrany a uviesť si, či je možné nahradiť jeden typ prostriedku druhým. Koncepcia ochranného odevu pre hasiča je založená na použití vrstiev odevu. Preto hasič musí byť precvičovaný v znalostiach o tom, ktorý odev je vhodný pre jednotlivé použitie. Môže potrebovať aj ďalší zvláštny odev pre špecifické úlohy. Hasič potrebuje vedieť, kedy sa jeho odev približuje k svojej hranici ochrany a ako sa má zachovať. Je možné určiť ohraničené miesto, ktoré má nižšiu úroveň

ochrany proti teplu, a ktoré môže užívateľa včas varovať pred potenciálnym nebezpečenstvom.

Odev musí minimálne obmedzovať pohyb. Musí mať odrazné (reflexné) súčasti, ktoré neovplyvnia vlastnosti odevu. Konce rukávov musia chrániť zápästie a brániť vniknutiu horiacich častíc. Nesmú prekážať pri vyzliekaní. Odev má byť čo najľahší pri zachovaní požadovaných vlastností, musí umožňovať jednoduché čistenie. Etikety, či nášivky nesmú negatívne ovplyvniť vlastnosti odevnej súčasti. [34]

3.2.4.1 Členenie odevov pre hasiča

Potrebnú ochranu hasičom poskytuje päť typov odevov, z ktorých je každý špecifický a vhodný do určených podmienok. Sú to:

- pracovná rovnošata II;
- zásahový ochranný odev;
- reflexný odev pre špeciálne hasenie ohňa;
- ochranný odev pre likvidáciu požiarov v otvorenom teréne;
- protichemický ochranný odev.

1. Pracovná rovnošata II

Odev plní funkciu služobnej rovnošaty. Farba odevu je tmavo modrá (námornícka). Skladá z blúzy, nohavíc a čiapky. Ak je rovnošata zhotovená z bežne horľavých textílií (bavlny, zmes polyesteru/bavlny), potom je určená k pohybu po stanici a pre mimozásahovú činnosť. Chráni proti ľahkým i stredným mechanickým vplyvom a zašpineniu pri nasadení.

Poznámka: V tomto prípade sa jedná o pracovný odev.

V prípade, ak je zhotovený z materiálov so zníženou horľavosťou (aramidových vlákien - Nomex®, Bavlna FR ai.) môže byť okrem pohybu po stanici a mimozásahovej činnosti využitý i pre vonkajšie zásahy, lesné požiare a technickú asistenciu. Použitím väzby rip-stop sa zdvojnásobí pevnosť v ťahu.



Obr.26: Pracovná rovnošata II

Rovnošatu II je možné podľa potreby kombinovať s tričkom s dlhým alebo krátkym rukávom a ďalšími odevnými doplnkami. [25]

3.2.4.2 Požiadavky na Rovnošatu II

- všeobecné požiadavky (EN 340);
- obmedzené šírenie plameňa (EN 533), ak je vyhotovený z tkanín s obsahom aramidových vlákien;
- elektrostatické vlastnosti (EN 1149-1) – povrchový merný odpor, skúša sa na celom odevu;
- elektrostatické vlastnosti (EN 1149-5) – požiadavky na prevedenie materiálu a konštrukciu odevu
- označenie symbolmi pre ošetrovanie (ČSN EN ISO 3758). [25]

2. Zásahový ochranný odev

Slúži k ochrane hasiča pred podmienkami a nebezpečenstvami vyskytujúcimi sa pri likvidácii požiarov, havárií a záchranárstva. Zahŕňa aj možnosť ochrany náhodného postriekania chemikáliami alebo horľavými kvapalinami, no nie je určený pre používanie v iných vysoko rizikových situáciách. Neposkytuje ochranu proti chemickému, biologickému, rádiologickému a elektrickému nebezpečenstvu.

Chráni telo, krk, paže a nohy hasiča. Odev je vyhotovený ako jednodielny (kombinéza) alebo ako dvojdielny v zložení kabát a nohavice. Kabát musí prekryvať nohavice minimálne 30 cm. Môže byť s odopínateľnou alebo neodopínateľnou vložkou kabátu i nohavíc, a opatrený všitým bezpečnostným polohovacím opaskom certifikovaným podľa normy EN 469 a EN 358.

Vonkajšia vrstva zásahového odevu je tmavomodrej farby (napríklad RAL 5004, MID NIGHT BLUE – Nomex). Zásahový odev určený pre záchranné zdravotné zložky zboru je z vonkajšej strany vo farbe červenej (napríklad RAL 3001 signalrot alebo RAL 3002 karminrot, CERIFE – Nomex). Kombinéza určená len na zásahovú činnosť a prácu pod vrtuľníkom je ako celok červenej farby. V miestach zosilnenia, vrátane príklopiek vreciek je vo farbe vonkajšej vrstvy alebo v tmavomodrej až čiernej farbe.

Odevy sú doplnené doplnkami, ktoré zvyšujú fyziologický komfort pri nosení. Medzi doplnky patrí spodné prádlo a trička. [29]

3.2.4.3 Požiadavky na zásahový ochranný odev

- všeobecné požiadavky na odev (EN 340);
- požiadavky uvedené v norme (**EN 469**);
- elektrostatické vlastnosti (EN 1149-1) – povrchový merný odpor,
- elektrostatické vlastnosti (EN 1149-5) – materiálové a konštrukčné požiadavky;
- reflexné značenie (EN 471);
- doplnky odevu splňujú požiadavky na nehorľavosť (EN 533).
- materiál vrchnej odevnej súčasti musí byť: odolný voči oderu (EN 530), stálofarebný (EN ISO 105-X), trvalo antistatický.



Obr.27: Zásahový oblek pre hasiča
FIREMAN – TIGER

• Požiadavky uvedené v norme EN 469 pre zásahový oblek pre hasiča

Základné bezpečnostné požiadavky:

- šírenie plameňa EN ISO 15025 a EN 533;
- prestup tepla plameňom EN 367;
- prestup tepla sálaním EN ISO 6942;
- tepelná odolnosť EN ISO 17493;
- povrchové zmáčanie EN 24920;
- zmeny rozmerov EN 25027;
- penetrácia kvapalnými chemikáliami EN ISO 6530.

Ostatné požiadavky:

- zbytková pevnosť materiálu v ťahu po stanovení účinkom sálavého tepla EN ISO 13934-1 alebo EN ISO 1421, metóda 1 alebo EN ISO 6942, metóda A.
- pevnosť v ťahu EN ISO 13934-1 alebo EN ISO 1421, metóda 1, EN ISO 13935-2;
- pevnosť v roztrhnutí (nánosované textílie podľa ISO 4674-1, textílie bez nánosu podľa EN ISO 13937-2);
- odolnosť voči prieniku vodnej pary EN 31092;
- ergonomické vlastnosti EN 469 – príloha D;
- viditeľnosť EN 471 a EN 469 – príloha B;

- doplnková skúška – skúšanie celej odevnej súčastí (metóda skúšania je popísaná v ČSN EN 469, príloha E), skúška sa prevádza na figuríne. [34]

3. Reflexný odev pre špeciálne hasenie ohňa

Ochranný odev, ktorého vonkajší materiál má schopnosť odrážať intenzívne sálavé teplo. Reflexný ochranný odev je používaný pri špeciálnom hasení požiarov. Určený je len pre krátkodobé nosenie. Poskytuje vyšší stupeň ochrany proti sálavému teplu než nereflexný odev špecifikovaný v EN 469. Poskytuje ochranu proti plameňu a intenzívnemu sálavému teplu. Umožňuje hasičovi podstúpiť osobitné vysokorizikové hasenie požiaru a uvoľňovanie z plameňov, ktoré vyžadujú tiež použitie dýchacieho prístroja. Môže byť použitý i v priemysle pri výskyte vysokých hodnôt sálavého tepla.

Podľa EN 1486 je odev konštruovaný ako jedno, dvoj alebo trojdielny, alebo ako súprava vonkajšej a vnútornej odevnej súčastí určená k spoločnému noseniu. [36]

3.2.4.4 Požiadavky na reflexný odev pre špeciálne hasenie ohňa

- všeobecné požiadavky (EN 340);
- požiadavky uvedené v norme (EN 1486).

• Požiadavky uvedené v norme EN 1486 na reflexný odev pre hasiča [36]

Základné bezpečnostné požiadavky (tepelné):

- šírenie plameňa EN 532;
- prestup tepla sálaním EN 366, EN 531;
- prestup tepla prúdením - konvenčné teplo EN 367;
- prestup tepla dotykom EN 702;
- tepelná odolnosť EN 469 – príloha A;

Ostatné požiadavky (mechanické):

- zmeny rozmerov EN 25027;
- pevnosť v ťahu pre textílie bez kovového nánosu ISO 5081;
- pevnosť v ťahu pre textílie s kovovým nánosom ISO 1421;
- pevnosť v roztrhnutí pre textílie bez kovového nánosu ISO 4674–1, metóda A2;
- pevnosť v roztrhnutí pre textílie s kovovým nánosom ISO 4674–1, metóda A2.

4. Ochranný odev pre likvidáciu požiarov v otvorenom teréne

Tento odev sa používa pri likvidácii požiarov v otvorenom teréne a sprievodných aktivitách. Neposkytuje ochranu pri uväznení v ohni. Tento druh činnosti predpokladá niekoľko hodinové práce pri letných teplotách. O tomto odeve pojednáva norma **EN 15614**. Odev musí byť ľahký, poddajný, no účinný proti daným vyskytujúcim sa rizikám. Nesmie spôsobovať nadmernú tepelnú záťaž. [21]

3.2.4.5 Požiadavky na ochranný odev

pre likvidáciu požiarov v otvorenom teréne

- všeobecné požiadavky (EN 340);
- technické požiadavky na prevedenie odevu (**EN 15614**);
- elektrostatické vlastnosti – (EN 1149-5), materiálové a konštrukčné požiadavky;
- odevy pre pracujúcich vystavených teplu (EN 531/A1 – trieda A, B1, C1). [54]



Obr.28: OO pre hasiča pre likvidáciu požiarov v otvorenom teréne BUSHFIRE

• Požiadavky uvedené v norme **EN 15614** na ochranný odev pre likvidáciu požiarov v otvorenom teréne [37]

Všeobecné požiadavky:

- zmeny rozmerov EN 25077;
- viditeľnosť (retroreflexné/ fluorescenčné vlastnosti) EN 471, EN 15614;
- značenie EN 340.

Tepelné požiadavky:

- šírenie plameňa EN 15025, EN 15614;
- teplo zdieľané sálaním ISO 6942;
- tepelná odolnosť ISO 17493;
- odolnosť šijacích nití proti teplu ISO 3146, ISO 15614.

Mechanické požiadavky:

- pevnosť v ťahu ISO 13934-1;
- pevnosť v ďalšom trhaní ISO 13937-2;
- pevnosť hlavného švu ISO 13935-2.

Požiadavky na ergonómiu a pohodlie:

- tepelná odolnosť EN 31092;
- odolnosť proti vodnej pare EN 31092.

5. Protichemický ochranný odev

Hasičské záchranné zbory najčastejšie využívajú tento typ odevu pre obmedzené, no opätovné použitie. Slúžia predovšetkým k ochrane proti kvapalným chemikáliám.

Príkladom takého odevu sú kombinézy alebo dvojdielne odevy. Môžu byť doplnené kuklou, priezorom, integrovanými vložkami (v tvare pančuchy), rukavicami.

Príkladom protichemického a protižiarového zásahového obleku je VS 10 SILVERFLASH. Chráni hasiča proti žiareniu a plameňom ako i proti chemikáliám a plynom. Vyrobený je ako 6-vrstvový, zo 100% kevlaru o hmotnosti 7,4 kg.

Kompletný ochranný oblek typ VS 10 SILVERFLASH 4 je plynosťný protichemický ochranný oblek, ktorý po obmedzenú dobu chráni nositeľa dýchacieho prístroja pri priamom kontakte s nebezpečnými látkami. Oblek je vyrobený ako plynosťný protichemický ochranný oblek pre zasahujúcu osobu. Súčasťou obleku je prilba so zabudovanou kompletnou ochrannou dýchacou maskou pre zásobovanie vzduchom. Komplet je s vodotesným a plynosťným zipsom v mohutnom prevedení, s prídavným labyrintovým prekrytím zipsu, s 2 krytými pretlakovými ventilmi, vymeniteľnými vysokými bezpečnostnými topánkami a vymeniteľnými protichemickými ochrannými rukavicami. [49]

3.2.4.6 Požiadavky na protichemický ochranný odev

Technické podmienky protichemického odevu sú splnené za predpokladu, že protichemický odev:

- a) splňuje podmienky ČSN EN 340, ČSN EN 465, ČSN EN 466,
- b) zaisťuje neklzávosť rúk podľa ČSN EN 659,
- c) umožňuje použitie prilby, pracovnej rovnošaty II, dýchacieho prístroja a komunikačného zariadenia,

- d) nezmení svoje fyzikálne chemické vlastnosti pri zmene teploty okolitého prostredia; rýchly prechod (do 10 min.) z prostredia o teplote $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ do prostredia o teplote okolia $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ a späť,
- e) nemá na vonkajšej strane vrecká,
- f) je odolný proti prenikaniu kvapalných a plyných chemikálií bez narušenia funkčnosti v akejkoľvek jeho časti,
- g) behom expozície kompletného odevu v prostredí chlóru neprestúpi za pohybu koeficient prieniku plynu do odevu hodnotu $0,05\text{ }\%$. [25]



Obr.29: Protižiarový a protichemický oblek VS 10 SILVERFLASH

3.2.4.7 Výrobcovia

• **DEVA F-M. s.r.o.**

Collo-louky 2140, 738 02 Frýdek-Místek, Česká republika.

Web.: <<http://www.deva-fm.cz>> (22-11-2008).

• **Vladislav Ježek - J E T E X**

Stolín 77, 549 41 Červený Kostelec, Česká republika.

Web.: <<http://www.jetex.cz>> (22-11-2008).

• **TOFI CZ, s.r.o.**

Brumovská 590, 766 01, Valašské Klobouky, Česká republika.

Web.: <<http://www.tofi.cz>> (22-11-2008).

• **VÝVOJ, oděvní družstvo v Třešti**

Franze Kafky 13, 589 13 Třešť, Česká republika.

Web.: <<http://www.vyvoj.cz/cze>> (22-11-2008).

3.2.5 Odevy na ochranu pred chemikáliami

Jedná sa o oblečenie zaisťujúce ochranu proti chemikáliám v kvapalnej i plynnej fáze v civilnom sektore (priemyslové chemikálie), tak i v armádnom sektore (bojové chemické látky).

Protichemické obleky majú rozdielnu úroveň ochrany podľa druhu látok, proti ktorým chránia. Vždy je základom maska, ktorá je vybavená štandardným alebo špeciálnym filtrom alebo dýchacím prístrojom. Maska chráni dýchacie ústrojenstvo, tvár a oči. Ďalej je tu ochrana tela, rúk a nôh. Všeobecné, ale veľmi striktné dodržiavané pravidlo je, že v priestore kontaminácie sa nesadá, neľaha, neopiera ani nesiaha na nič, na čo sa nemusí. Každý kontakt je vysokým nebezpečenstvom kontaminácie. [19]



Obr. 30: Ochranný odev proti chemikáliám

Súčasťou ochranných prostriedkov je tiež individuálna kontaminačná sada pre okamžité riešenie nepredvídaných udalostí. Činnosť v maske je znížená zhoršeným videním skrz zorné polia a obmedzením periférneho videnia. Ak osoby pracujú v skupine, činnosť prebieha vždy tak, aby bol zabezpečený vizuálny kontakt. Ak je vyžadované skupinu rozdeliť, postupujú osoby vždy a bezvýhradne minimálne vo dvojiciach, kedy dochádza k vzájomnej periodickej kontrole operácie schopnosti (komunikovanie, zdravotný stav, únava). Činnosť v ochranných prostriedkoch musí byť vždy metodická a premyslená, nie zmätená a nekoordinovaná. [19]

3.2.5.1 Delenie ochranných odevov proti chemikáliám

Vzhľadom k závažnosti rizík, proti ktorým sú protichemické odevy určené, delíme ich na základe ochranných vlastností na rôzne typy. Kritérium pre rozdelenie sú predovšetkým vlastností materiálu. Preto je zvolené nasledujúce rozdelenie na:

1. Protichemické odevy zhotovené z materiálov odpovedajúcim skúšaniam podľa ČSN EN ISO 6530, pri ktorom kvapalná chemikália preniká dierami alebo väčšími otvormi cez ochranný odevný materiál (diery môžu mať napr. v štruktúre textilného materiálu, ale i ako dôsledok mechanického poškodenia). Tento odev nemožno používať ako prostriedok ochrany v prípadoch, kde je podstatný prienik chemikálií v molekulárnej rovine (napr. expozícia osôb pri veľkom výrone koncentrovaných kvapalinových chemikálií). Odev, ktorý bol vyrobený z materiálu vybraného na základe uvedenej normy, by mal byť preto používaný iba za veľmi dobre definovaných podmienok, keď prevedené skúšky preukázali vhodnosť tohto materiálu pre daný účel (napr. laboratórne a užívateľské skúšky odevu, predpokladané doby expozície k danej chemikálii atď.). Na základe takýchto skúšok možno odhadnúť správne materiálu i jeho ochranné vlastnosti. [14]

2. Protichemické odevy zhotovené z materiálov odpovedajúcich skúšaniam podľa ČSN EN ISO 6529, pri ktorom chemikália preniká cez ochranný odevný materiál na molekulárnej úrovni. Jedná sa predovšetkým o materiály, ktoré sú predstavované povrstveným materiálom, plastovým materiálom, alebo i fóliou. Je nutné zdôrazniť, podobne ako v predchádzajúcom prípade, že skúšaný materiál nemusí celkom vystihnúť podmienky, ktorým bude vystavený behom skutočného používania. Použitie nameraných dát zo skúšok by teda malo byť obmedzené pre možnosti porovnávania týchto materiálov podľa ich charakteristických priepustností. [14]

3. Plynotesné protichemické ochranné odevy podľa ČSN EN 464, sú zhotovené z takých materiálov, ktoré zaisťujú deklarovanú ochrannú vlastnosť (tj. plynotesnosť a protichemickú odolnosť). Ochranné odevy vykazujú odolnosť voči prieniku plynov, ktorá by mohla nastať napríklad veľkými otvormi, pripevneniami, švami, prekrytím medzi dielmi, pórmami a všetkými poruchami v materiáli výrobku. [14]

3.2.5.2 Požiadavky skúšok na konštrukčné materiály

- odolnosť proti oderu (ČSN EN 530);
- pevnosť v ťahu (EN ISO 13934-1);
- tepelná stabilita (odolnosť proti lepivosti podľa ISO 5978);
- pevnosť v ďalšom trhaní (ISO 4674 A1);

- pevnosť v ďalšom trhaní lichobežníkovou metódou (EN ISO 9073-4);
- odolnosť proti vzniku trhlín pri ohýbaní (EN ISO 7854, metóda B);
- odolnosť proti vzniku trhlín pri ohýbaní pri -30°C (EN ISO 7854, metóda B);

Poznámka: Pre skúšanie materiálov protichemických ochranných odevov môžu byť vhodné aj metódy A a D ISO 7854, ale nie sú k dispozícii žiadne údaje vyjadrujúce vzájomný vzťah s metódou B ISO 7854.

- odolnosť proti pretrhnutiu (EN ISO 13938-1);
- odolnosť proti prederaveniu, prepichnutiu (ČSN EN 863);
- súdržnosť vrstveného materiálu (ISO 2411);
- odolnosť proti prenikaniu (penetrácií) kvapalín, tj. odpudivosť ku kvapalinám (EN ISO 6530, EN ISO 13994);
- odolnosť proti priepustnosti (permeácií) chemikálií (EN 374-3, EN ISO 6529);
- odolnosť proti horeniu – plameňu (EN 13274-4).

Poznámka: Pôsobením chemikálií na materiál protichemických odevov môže dôjsť po stanovenej rezistenčnej dobe (alebo pri opakovanom pôsobení) k poškodeniu ochrannej vrstvy spôsobenej degradáciou materiálu napr. k skrehnutiu. Doposiaľ nebola stanovená žiadna metóda pre určenie odolnosti proti chemickej degradácii, ale usiluje sa o ňu.

- pevnosť švov (ISO 5082 A2);

Poznámka: Švy musia byť prevedené a utesnené tak, aby zabráňovali prenikaniu kvapaliny otvormi po vpichu alebo inými časťami švu. V tomto ohľade nesmie byť prevedenie horšie ako samotný materiál, z ktorého je odev vyrobený. [35]

3.2.5.3 Požiadavky na celý oblek

Odev musí byť skonštruovaný tak, aby mal užívateľ voľnosť pohybu a najvyšší komfort pri nosení, aký umožňuje ochrana poskytovaná súčasťami odevu.

Protichemický ochranný odev proti postreku s tesnými spojmi musí plne spĺňať tieto požiadavky, ak je skúšaný ako celý odev:

- odolnosť voči penetrácií (prieniku) kvapalín pri postreku – (Spray test ČSN EN 468);
- odolnosť voči prenikaniu prúdu kvapaliny – (Jet test ČSN EN 463)
- odolnosť zorníku (ČSN EN 146). [35]

3.2.5.4 Požiadavky na súčasti odevu zaisťujúce ochranu časti tela

Sú to požiadavky na ochranný protichemický odev nie ako celok, ale kde každá jednotlivá súčasť odevu môže byť obliekaná s inými súčasťami odevu. [35]

Rukávy musia byť trúbkovitej konštrukcie a musia byť prevedené tak, aby kryli predlaktie a/alebo hornú časť ruky takým spôsobom, ktoré je vhodné pre prekrytie ostatného pracovného oblečenia.

Záster je súčasť odevu určená hlavne pre ochranu tela proti postriekaniu malým množstvom chemikálie, ktoré pôsobí na prednú stranu užívateľa. Záster odvádza kvapalnú chemikáliu smerom dole z tela užívateľa, a preto by mala presahovať cez ochrannú obuv. Niektoré druhy záster sú vybavené rukávmi a ochranou chrbta.

Ochranná protichemická kukla (kukla kombinovaná s kapucňou) by mala pokrývať hlavu užívateľa za účelom ochrany proti kvapalným chemikáliám. Musí byť prevedená tak, aby ju bolo možno vhodným spôsobom (napríklad pružnou tkanicou alebo elastickým uzáverom) prispôbiť tvaru hlavy.

Nohavice musia byť zaistené proti spadnutiu; samozaistovacie prevedenie alebo ako nohavice s náprsníkom.

Kamaše musia pokrývať nohu od kotníka po koleno alebo vyššie. Musia byť zaistené proti spadnutiu alebo byť samozaistovacie. [35]

3.2.5.5 Výrobcovia

• **DEVA F-M. s.r.o.**

Collo-louky 2140, 738 02 Frýdek-Místek, Česká republika.

Web.: <<http://www.deva-fm.cz>> (22-11-2008).

3.2.6 Odevy s vysokou viditeľnosťou

Výstražné odevy majú za úlohu vizuálne signalizovať prítomnosť užívateľa. Určené sú pre osoby, ktoré sú pri výkone povolania vystavené zvýšenému nebezpečenstvu úrazu z dôvodu ich prehliadnutia. Osoby pohybujúce, či prevádzajúce pracovnú činnosť v cestnej doprave, na železnici apod. [14, 38]

Ochranné odevy s vysokou viditeľnosťou sú prostriedky osobnej ochrany. Zaručujú vysokú viditeľnosť osôb v prostredí, kde by mohli byť ohrozené v dôsledku zníženého vnímania spôsobeného nízkym farebným kontrastom odevu bežného typu vzhľadom k okolitému terénu. Výstražný odev s vysokou viditeľnosťou je odev, ktorý je vždy nápadný. [14, 38]

3.2.6.1 Požiadavky na odev

Tento odev má spôsobovať dobrú viditeľnosť užívateľa v nebezpečných situáciách, to jest schopnosť odevu vizuálne signalizovať prítomnosť užívateľa v nebezpečných situáciách. Za akýchkoľvek svetelných podmienok vo dne, tak i pri osvetlení prednými svetlami dopravného prostriedku za tmy. Pre zaistenie ešte väčšej bezpečnosti nositeľa sa odevy opatrujú reflexnými prvkami – pásmi. Skúšky preukázali, že rozdiel viditeľnosti je takmer sedemnásobný. (Postava bez reflexných prvkov je za bežných svetelných podmienok rozoznateľná na 30 metrov, s reflexnými prvkami je viditeľná už na 200 metrov). [38]



Obr.31: Zateplená reflexná bunda a reflexná nohavice s náprsenkou

3.2.6.2 Požiadavky na materiály

Podkladový materiál – farebný, vysoko nápadný fluorescenčný materiál, ktorý nemusí vyhovovať požiadavkám na retroreflexný materiál.

Materiál so zlúčenými vlastnosťami – materiál s vlastnosťami ako podkladového, tak i retroreflexného materiálu.

Retroreflexný materiál – materiál, ktorý má retroreflexné vlastnosti, a ktorý nemusí vyhovovať požiadavkám normy kladeným na podkladový materiál. [38]

Pre podkladový materiál a materiál so zlúčenými vlastnosťami sú definované tri farebné oblasti. Jedná sa o farby:

- fluorescenčná žltá;
- fluorescenčná orandžovo-červená;
- fluorescenčná červená.

Farby vymedzené týmito oblasťami sú za denného svetla nápadné vo väčšine mestských alebo dedinských prostredí. Pre používanie sa doporučuje uvažovať prevládajúce okolité pozadie, vzhľadom ku ktorému je požadovaná ochrana, a vybrať farbu poskytujúcu potrebný kontrast. [38]

Pre materiály, ktoré majú iba retroreflexnú vlastnosť, sú zavedené dve triedy. Vyššia úroveň retroreflexie spôsobuje väčší kontrast a viditeľnosť výstražného odevu za tmy, pri osvetlení reflektorom (automobilovým, motocyklovým apod.).

Ak sa vyžaduje väčšia nápadnosť, doporučuje sa použiť retroreflexný materiál vyššej triedy. Materiál vyššej retroreflexnej triedy sa používa pre zvýšenie nápaditosti.

Požiadavky sú stanovené na farebné a retroreflexné materiály, i na ich usporiadanie a minimálnu plochu. Prevedené skúšky podľa požiadaviek potom zaručujú, že si odev udrží určitú minimálnu úroveň ochrany i po ošetrovaní a čistení (údržbe). [38]

Podľa minimálnej plochy použitých materiálov (viz. Tabuľka č. 1) sú výstražné odevy rozdelené do troch tried. Plocha materiálu je obmedzená typom odevu a tiež veľkosťou užívateľa. Odev triedy 3 vzbudzuje väčšiu pozornosť vo väčšine mestských a dedinských prostredí ako odev triedy 2, ktorý je zasa výrazne lepší ako odev triedy 1.

Odev musí mať buď požadované plochy podkladového a retroreflexného materiálu, alebo požadovanú plochu materiálu so zlúčenými vlastnosťami. [38]

Tabuľka č. 1: Minimálne plochy nápadného materiálu v m²

	Odevy triedy 3	Odevy triedy 2	Odevy triedy 1
Podkladový materiál	0,8	0,50	0,14
Retroreflexný materiál	0,2	0,13	0,10
Materiál so zlúčenými vlastnosťami	-	-	0,20

S výnimkou prehozov (návlekov cez hlavu) musí podkladový materiál horizontálne obopínať trup, rukávy a nohavice.

Pásky retroreflexného materiálu musia byť široké najmenej 50 mm; na postroji nesmie byť šírka menšia ako 30 mm.

Kombinézy musia mať okolo trupu dva horizontálne pásky retroreflexného materiálu, vzdialené od seba najmenej 50 mm.

Kabáty, vesty a prehozy musia mať okolo trupu dva horizontálne pásky retroreflexného materiálu, vzdialené od seba najmenej 50 mm, a musia mať pásky retroreflexného materiálu spojujúceho horný horizontálny pás spredu dozadu cez obe ramena. Spodný okraj dolného horizontálneho pásu nesmie byť menej ako 50 mm nad spodným okrajom bundy, vesty alebo prehozu. [38]

Požiadavky na podkladový materiál, nefluorescenčný materiál a materiál s kombinovanými vlastnosťami [38]

Požiadavky na farbu materiálov:

- trichromatické súradnice (x, y), súčiniteľ jasu (stanovenie farby podľa CIE 15.2);
- farba po skúške xenonovou výbojkou (ISO 105-B02, metóda 3).

Stálofarebnosť podkladového materiálu a nefluorescenčného materiálu po expozičnej skúške:

- stálofarebnosť pri otere za sucha a za vlhka (ISO 105-X12);
- stálofarebnosť v pote (ISO 105-E04);
- stálofarebnosť pri praní (domáce pranie ISO 105-C06 alebo komerčné pranie ISO 105-C06, E 2S);
- stálofarebnosť pri chemickom čistení (ISO 105-D01);

- stálofarebnosť pri bielení chlórnanom (ISO 105-N01);
- stálofarebnosť pri žehlení (ISO 105-X11);

Rozmerové zmeny podkladového materiálu a nefluorescenčného materiálu

- podľa EN 340;
- pre pletené materiály nesmú rozmerové zmeny dĺžky a šírky presiahnuť ± 5 %.

Mechanické vlastnosti podkladových materiálov:

- pevnosť v ťahu tkanín (EN ISO 13934-1);
- pevnosť pletenín v pretrhnutí (EN ISO 13938-1);
- pevnosť v ťahu a odolnosť povrstvených tkanín alebo laminovaných tkanín proti ďalšiemu trhaniu (EN ISO 13934-1 a ISO 4674, metóda A1);

Odolnosť voči vodným parám a index priepustnosti vodnej pary:

- podkladový materiál pre výstražný odev s vysokou viditeľnosťou s výnimkou postrojov, prehozov a viest sa skúša podľa (EN 31092), triedy 1-3.

Ergonomické požiadavky:

- podľa EN 340.

Fotometrické a fyzikálne požiadavky na retroreflexný materiál a materiál s kombinovanými vlastnosťami [38]

Požiadavky na retroreflexiu materiálu:

- koeficient retroreflexie – odrazivosti svetla (CIE č. 54.2).

Požiadavky na retroreflexiu pred a po expozičných skúškach:

- oder (EN 530, metódou 2);
- ohýbanie (EN ISO 7854, metóda A);
- skladanie pri nízkych teplotách ($-20 \pm 1^{\circ}\text{C}$) podľa (ISO 4675);
- striedanie teplôt (12 hodín pri $50 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 20 hodín pri $-30 \pm 2^{\circ}\text{C}$);
- pranie retroreflexného materiálu s jednou vlastnosťou (EN ISO 6330, metóda 2A);
- pranie materiálu s kombinovanými vlastnosťami (EN ISO 6330, metóda 5A);
- chemické čistenie (EN ISO 3175 – 2);
- retroreflexia v daždi (EN 471, príloha D).

3.2.6.3 Výrobcovia

- **Golem – plus spol. s r.o.**

Ul. Sidónie Sakalovej – štadión, 014 01 Bytča, Slovenská Republika.

Web.: <<http://www.golem-plus.sk>> (22-11-2008).

- **VÝVOJ, oděvní družstvo v Třešti**

Franze Kafky 13, 589 13 Třešť, Česká republika.

Web.: <<http://www.vyvoj.cz/cze>> (22-11-2008).

3.2.7 Odevy chrániace pred úrazom elektrickým prúdom

Pri prácach v blízkosti napätia alebo na zariadení pod napätím sa používajú ochranné odevy. Ochranné odevy určené na ochranu celého tela alebo jeho častí pred účinkami elektrického prúdu musia dostatočne izolovať proti napätiam, ktorým má byť používateľ vystavený za najnepriaznivejších predpokladaných podmienok používania.

Medzi základné hladiny napätia patrí nízke napätie (NN), vysoké napätie (VN), veľmi vysoké napätie (VVN) a zvlášť vysoké napätie (ZVN). V každej z týchto hladín sa používajú iné ochranné odevy. Kladú sa na nich iné špecifické požiadavky. Osobná výstroj a osobné ochranné prostriedky sa volia vzhľadom k možným elektrickým rizikám.

Na tento účel sa musia použité materiály a ostatné súčasti osobných ochranných prostriedkov zvoliť alebo navrhnuť a zabudovať tak, aby zabezpečili, že zvodový prúd meraný cez ochranné vrstvy za skúšobných podmienok pri napätiach podobných tým, ktoré prichádzajú do úvahy pri používaní, je znížený na minimum a je v každom prípade pod maximálnou, spravidla prípustnou hodnotou, ktorá rešpektuje tolerančný prah. [30]

3.2.7.1 Požiadavky na odev

Pri činnostiach v blízkosti napätia alebo na zariadení pod napätím sa nesmú používať voľne vlajúce odevy. Odevy musí byť vždy schopné zakryť a chrániť trup, horné a dolné končatiny. Nesmú byť z ľahko vznetlivých látok. Je zakázané pracovať s vyhrnutými rukávami alebo bez rukávov. Rukávy musia byť zapnuté v zápästí. Zakázané je nosenie prsteňov, vodivých retiazok, náramkov, okuliarov s kovovými rámčekmi, kovové hodinky apod.

Pri vybraných prácach pod napätím (PPN) sa doporučuje používať odev výraznej farby. Odev môže byť z jedného kusu (kombinéza), alebo dvojdielny (kabát, nohavice). Odev musí byť odolný voči mechanickému namáhaniu, chrániť pred poveternostnými vplyvmi, spĺňať požiadavky trvanlivosti a ergonómie.

3.2.7.2 Druhy odevov

Podľa napätových hladín, v ktorých sa prevádza práca sa odevy členia na:

- Ochranné odevy pre prácu v hladine NN;
- Ochranné odevy pre prácu v hladine VN;
- Ochranné odevy pre prácu v hladine VVN a ZVN.

- **Elektricky izolačné ochranné obleky pre inštalácie NN**

V tejto napäťovej hladine sa prevádzajú práce pod napätím (PPN) v dotyku a na vzdialenosť. Dbá sa na dôsledné postupy práce. I keď je to nízke napätie t.j. do 1kV sú tu pomerne časté úrazy. Pri práci sa používajú ochranné koberce, ktorými sa obalí živá časť, aby sa zabránilo náhodnému dotyku. O týchto odevoch pojednáva ČSN EN 50286.

Elektricky izolačný ochranný oblek znamená nevodivý ochranný oblek, ktorý zabráni prenosu elektrického prúdu oblečenej osoby, ktorá príde do kontaktu so živými časťami. Jednotlivé kusy ochranného odevu sú bunda s kapucňou, nohavice a kombinéza s kapucňou.

Účelom tohto obleku, ak sa používa v súvislosti s ďalšími ochrannými prostriedkami (OOP), je zamedzenie priechodu nebezpečných prúdov osobami, ak sú vystavené riziku náhodného dotyku s jednotlivými živými časťami umiestnenými v pracovnej zóne alebo okolo pracovnej zóny. Ak je riziko náhodného dotyku so živými časťami obmedzené, napríklad umiestnením živých častí pred pracovníkom, nie je potrebné nosiť tento oblek.

Na týchto odevoch sa prevádzajú skúšky neelektrického i elektrického charakteru. Uvedené sú v kapitole 3.2.7.3. [21]

- **Ochranné odevy pre prácu v hladine VN**

V tejto hladine od 1 kV do 52 kV sa prevádzajú práce všetkými metódami PPN, a to práce v dotyku, na vzdialenosť, ale i na potencionále. V Českej republike sa práca na potencionále neprevádza. Zatiaľ na to nie sú vycvičené skupiny.

Na tieto odevy sa vzťahujú všeobecné požiadavky opísané v kapitole 3.2.7.3.

Na prevedenie týchto odevov zatiaľ v ČSN nie je špecifikácia. Veľký dôraz sa kladie na prevenciu vzniku úrazu technologickými postupmi práce. Pracovník sa nemôže spoliehať iba na odev. Má veľmi nízku elektrickú pevnosť. Preto sa k odevom používajú ďalšie ochranné pomôcky s dostatočnou elektrickou pevnosťou, potrebnou k ochráneniu pracovníka pred náhodným dotykom so živou časťou zariadenia. V priebehu vývoja sa zdokonalili postupy práce, ktoré sa musia dodržiavať, aby sa predišlo úrazu, v tomto prípade možnej smrti.

Súčasne platné normy kladú požiadavky len na materiál. Hlavným nebezpečenstvom v tomto prípade je vznik elektrického oblúku, pri ktorom sa uvoľňuje veľké teplo o teplote radovo 6000 – 10000 °C. [21]

- **Vodivé oblečenie používané pre prácu v hladine VVN a ZVN**

V hladine napätia od 52 kV do 800 kV nie je možné zabezpečiť dostatočnú ochranu pred dotykovým napätím živých častí dostatočným odizolovaním pracovníka odevom, ani použitím pracovných pomôcok. Pri tejto hladine napätia sa používa metóda PPN na potencionále a na vzdialenosť. Zatiaľ sa nepodarilo vyvinúť taký odevný materiál, ktorý by vydržal prierazové napätie nad 36 kV, z ktorého by sa mohol zhotoviť samotný odev. V tomto prípade táto elektrická pevnosť nepostačuje a používa sa vodivé oblečenie. Postup práce je v tomto prípade veľmi špecifický. Dopravenie pracovníka na stožiar je ZVN obtiažné. Jedným zo spôsobom je použitie vrtuľníka.

Otázkou OO pri práci pod ZVN sa zaoberali na Technische Universität Dresden.

Odevy používané pri PPN v hladine ZVN sa riadia ČSN EN 60895 ed.2. Práca pod napätím – Vodivé oblečenie používané v sieťach s menovitým napätím AC do 800 kV a DC ± 600 kV.

Vodivé oblečenie je vlastne odev z prírodných alebo syntetických materiálov s vtkanými vodivými vláknami, ktoré sa používajú k zaisteniu elektrickej vodivosti medzi všetkými časťami oblečenia a k zníženiu elektrického poľa.

Vodivé oblečenie musí tvoriť súvislú zostavu pre pracovníka. Ak sú súčasťou oblečenia patenty, gombíky, háčky alebo iné spojovacie prvky, nesmie dôjsť k zhoršeniu elektrickej vodivosti oblečenia. Materiál sa nesmie vznietiť a pokračovať v horení v prípade vystaveniu sa zdroju zapálenia. Materiál používaný na vodivé oblečenie alebo na časti oblečenia musí tlmiť elektrické pole. [21]

3.2.7.3 Neelektrické požiadavky

- pevnosť v ťahu (ISO 5081);
- odolnosť proti ďalšiemu trhaniu (ISO 4674);
- odolnosť voči vodným parám (EN 31092);
- odolnosť proti prenikaniu vody (EN 20811);
- zmeny rozmerov po praní a sušení (ISO 5077), nesmie presiahnuť $\pm 3\%$ v oboch smeroch tkaniny;
- obmedzené šírenie plameňa (EN 532);
- prevedenie odevu (EN 340).

3.2.7.4 Elektrické požiadavky

Odevy sa skúšajú sa podľa SN HD 588.1 S1.

Musia vyhovovať napäťovej skúške pri sieťovom kmitočte:

- 2,5 kV za sucha;
- 2,0 kV za vlhka;
- 1,5 kV po daždi.

3.2.7.5 Výrobcovia

• **DEVA F-M. s.r.o.**

Collo-louky 2140, 738 02 Frýdek-Místek, Česká republika.

Web.: <<http://www.deva-fm.cz>> (22-11-2008).

3.2.8 Odevy chrániace pred chladom a pre práce v chladnom prostredí

Na mnohých pracoviskách s chladným mikroklimatom, pri variabilite aktivity pracovníka, sa mení množstvo uvoľňovaného tepla a zároveň potreba určitej ochrany pred chladom. Vhodnú ochranu a pohodu užívateľa je možné získať len pri použití aktívnej ochrany použitého odevu, meniaceho svoje izolačné schopnosti súčasne s klimatickými zmenami vonkajšieho prostredia a úrovňou vylučovaného tepla užívateľom.

Jedná sa o práce v exteriéry napr. v stavebnom priemysle, i práce v interiéry napr. v potravinárskom priemysle, pri prerušovanom pobyte v chlade, napr. pri práci v mraziarňach alebo podmienkach blízkyh 0°C.

- **Odevy chrániace pred chladom**

O súpravách a odevných súčiastiach na ochranu proti chladu pojednáva norma **ČSN EN 342**. Norma stanovuje požiadavky a skúšobné metódy pre úžitkové vlastnosti odevných jednodielnych a dvojdielnych súprav pre ochranu proti chladnému prostrediu.

Najdôležitejšou vlastnosťou odevov chrániacich pred chladom je tepelná izolácia. Meria sa na celej súprave odevu pri použití tepelnej figuríny v životnej veľkosti. Posudzuje sa účinok jednotlivých vrstiev, padnutie, tvarové prispôsobivosti, pokrytie a strih. Izolácia sa skúša na nových súpravách odevu.

Vietor môže značne zvýšiť straty tepla zdieľaného prúdením (konvenciou). Prestup vzduchu vrchovým materiálom je preto dôležitým činiteľom, ktorý je braný v úvahu vo vzťahu k ochrane užívateľa proti chladu.

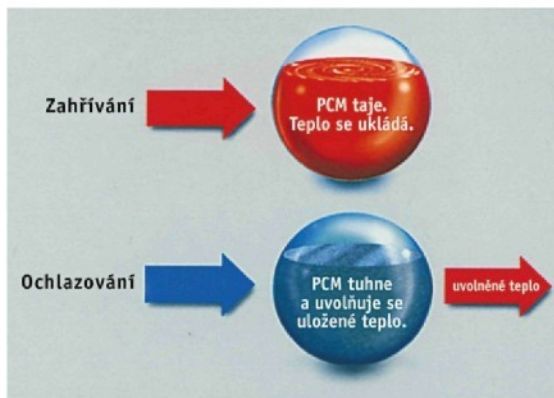
Pri dlhodobom pobyte v chlade je nutné sa vyvarovať poteniu, pretože absorbovaná vlhkosť postupne znižuje izoláciu. Najlepšie sa toho dosiahne výberom izolácie skôr optimálnej, než maximálnej, a prostredníctvom poddajného, prispôsobiteľného odevu, než tesnou a uzatvorenou súpravou odevu. Dosiahnutie odvodu tepla a vlhkosti vetraním odevu pomocou regulovateľných otvorov a zapínania je účinnejšie, než pasívna difúzia vrstvami odevu. Pri veľkom chlade preniká von materiálom len veľmi málo vodnej páry, alebo vôbec žiadna, a to z dôvodu jej kondenzácie a prípadného mrznutia v odevu. V niektorých podmienkach pri prerušovanom pobyte v chlade, napr. pri práci v mraziarňach alebo v podmienkach blízkyh 0°C alebo nad 0°C sa hodnota odolnosti textílie voči prieniku vodných pár stáva čím ďalej tým viac dôležitejšia. Textílie s nízkou hodnotou prispievajú k zlepšeniu tepelnej rovnováhy a tepelnej pohody. [39]

- **Odevné súčasti chrániace pred chladným prostredím**

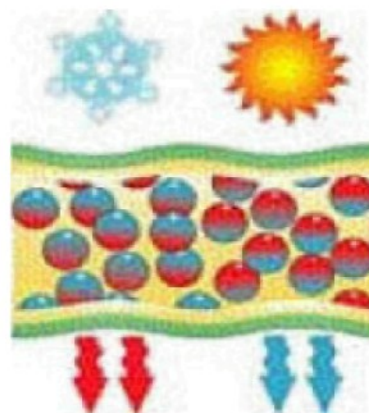
O odevných súčastiach chrániacich pred miestnym telesným ochladzovaním pojednáva norma **ČSN EN 14058**. Sú nimi napr. vesty, bundy, kabáty alebo nohavice a/alebo oddeliteľné tepelné podšívky. Môžu poskytnúť pre istý časový úsek určitý stupeň ochrany proti chladnému prostrediu, ktorá závisí napr. na osobnej konštrukcii a aktivite, dopravnom odevu a vlastnostiach prostredia (rýchlosť vetra, teplota, vlhkosť). Čím je viac situácia nebezpečnejšia (napr. nízka účinná teplota, dlhá doba vystavenia, žiadna pomoc nablízku), tým je dôležitejšie hodnotenie ochranných vlastností odevných súčasti proti chladu, zvlášť pokiaľ užívateľ nemôže v primeranom čase bezpečne rozpoznať riziko nízkej teploty.

Za miernych nízkych teplôt sú odevné súčasti proti miestnemu telesnému ochladeniu nielen používané pre vonkajšie činnosti napr. v stavebnom priemysle, ale môže byť použité pre vnútorné činnosti napr. v potravinárskom priemysle. V týchto prípadoch často nemusia byť odevné súčasti zhotovené z nepremokavých alebo nepriechodných materiálov. Preto v norme ČSN EN 14058 sú tieto požiadavky voliteľné. [40]

Jednou z možností, ako zlepšiť tepelnú izoláciu ochranného odevu pre prácu v chladnom prostredí je použitie materiálu s integrovanými PCM časticami. PCM (Phase change material) častice majú schopnosť meniť svoj stav v určitom teplotnom rozmedzí (fázová teplotná zmena). Behom procesu zahrievania je nutná pre zmenu fázy z pevného stavu na kvapalnú energia, ktorá bude pohltaná PCM časticami. Táto energia je dostatočne uložená v mikrokapsulách PCM materiálu a potom uvoľnená pri neskoršom ochladení. Pokiaľ teplota okolitého prostredia stúpa, mikrokapsuly zmenia skupenstvo a absorbujú nadbytočné teplo. Ak teplota okolia klesne, mikrokapsula vopred získané teplo naopak uvoľní. Výhodou odevu s použitím materiálu s PCM časticami je, že ponecháva jeho nositeľa omnoho dlhšiu dobu v teple ako odev zhotovený z tradičných materiálov. [2, 12, 20]



Obr. 32: Princíp PCM, znázornenie fázovej zmeny mikrokapsúl PCM materiálu v prípade zvýšenia teploty a ochladenia



Obr. 33: Modelový príklad princípu PCM, znázornenie účinku vonkajšieho prostredia na mikrokapsule PCM materiálu

3.2.8.1 Požiadavky na úžitkové vlastnosti materiálov a odevov chrániacich proti chladu

- ergonomické požiadavky (EN 340);
- tepelná izolácia (ENV ISO 11079), meria sa pomocou tepelnej figuríny;
- prestup vzduchu (EN ISO 9237) trieda 1-3;
- prenikanie vody tlakom (EN 20811), voliteľná vlastnosť;
- priepustnosť vodných pár (EN 31092);
- odolnosť voči prenikaniu tepla (EN 31092 alebo ISO 5085-1);
- odolnosť vrchového materiálu proti roztrhnutiu (EN ISO 4674-1, metóda A1). [39]

3.2.8.2 Požiadavky na vlastnosti materiálov a odevné súčasti chrániace proti chladnému prostrediu

- ergonomické požiadavky (EN 340);
- tepelná odolnosť všetkých vrstiev, t.j. izolácia (EN 31092 alebo ISO 5085-1), podľa hrúbky vzorky, trieda 1-3;
- priepustnosť vzduchu (EN ISO 9237), trieda 1-3, voliteľná vlastnosť;
- odolnosť voči prenikaniu vody (EN 20811), trieda 1-2, voliteľná vlastnosť;
- odolnosť voči vodným parám (EN 31092);

- efektívna tepelná izolácia (EN ISO 15831) – figurína, voliteľná vlastnosť;
- výsledná tepelná izolácia (EN ISO 15831) – osoba, voliteľná vlastnosť. [40]

3.2.8.3 Výrobcovia

• Golem – plus spol. s r.o.

Ul. Sidónie Sakalovej – štadión, 014 01 Bytča, Slovenská Republika.

Web.: <<http://www.golem-plus.sk>> (22-11-2008);

• Wintex s.r.o.

Budovateľská 1290, 093 01 Vranov nad Topľou, Slovenská Republika.

Web.: <<http://www.wintex.sk/index.php>> (22-11-2008).

3.3 Ochranné odevy chrániace okolité prostredie

3.3.1 Odevy pre čisté priestory (CRC)

CRC – CLEAN ROOM CLOTHING – Odevy pre čisté priestory

Čisté priestory sú také priestory, v ktorých je definovaný maximálny počet prachových častí určitej veľkosti v jednotke objemu.

Potreba odevov pre čisté priestory (ďalej len OČP) a teda i ich vznik súvisí so vznikom a rozvojom mikroelektroniky, jadrovej techniky, optoelektroniky. Odevy pre čisté priestory sa uplatňujú všade tam, kde je prítomnosť človeka nevyhnutná a zároveň je potreba v tomto priestore vylúčiť (znížiť) výskyt prachových častíc. Človek prachové častice uvoľňuje z povrchu tela, ale prináša ich aj na svojom odeve, nástrojoch alebo pracovných pomôckach.

Postupne sa oblasť použitia OČP rozšírila do ďalších oblastí, predovšetkým do farmaceutických výrobní, do výroby cievnych a kĺbových náhrad, do prevádzok na výrobu súčastí pre zavádzanie infúzií, výroby injekčných striekačiek, ale i do operačných sál, do pracovišť kde sa pripravujú tkanivá k transplantáciám, na špecializované jednotky intenzívnej starostlivosti, do potravinárstva apod. Vylúčenie prachových častíc v zdravotníctve znamená výrazné zníženie výskytu a prenosu mikroorganizmov.

Funkcia OČP

Funkcia OČP znamená obmedziť únik častíc z tela i odevu nositeľa do okolitého prostredia – vytvoriť bariéru. Hovorí sa preto často o bariérovej funkcii odevu.

Odev personálu má funkciu „osobného filtru“ každého pracovníka a bráni tak kontaminácii okolitého čistého prostredia.

Funkcia OČP je teda opačná než u bežných pracovných alebo ochranných odevov. Tie obyčajne chránia nositeľa pred nepriaznivými vplyvmi pracovného prostredia. Odevy pre čisté priestory chránia čisté priestory pred nepriaznivým vplyvom človeka. Plní samozrejme i ostatné funkcie odevu ako každý iný odev (ochranu pred chladom, prúdením vzduchu), ale tá je veľakrát považovaná za druhotnú a často je zaisťovaná spodným oblečením, aplikovaným pod OČP.

Požiadavky na čisté priestory

Požiadavky na čisté priestory boli najprv štandardizované pre oblasť mikroelektroniky a technické odvetvia. Najrozšírenejšia je americká norma US FS 209d, ktorá definuje čisté priestory a rozdeľuje ich do tried v závislosti na počte a veľkosti prípustných prachových častíc v jednotke objemu.

Požiadavky na čisté priestory vo farmaceutických prevádzkach a všeobecne v zdravotníctve upravujú predpisy WHO PIC, čo je konvencia pre vzájomne uznávané inšpekcie Svetovej zdravotníckej organizácie. Predpisujú nielen počet prachových častíc a ich veľkosť, ale i počet životaschopných mikroorganizmov, ktoré sa smú v jednotlivých triedach čistoty vyskytovať.

Zdravotnícke zariadenia podliehajú jednému rezortu. Má do istej miery zjednotený systém oblečenia. Medzi jednoúčelové oblečenie patria operačné plášte, zástery, ústne rúšky, operačné rúšky, pokrývky hlavy atď. Materiál, z ktorého sú zhotovené je chemicky pojené kalandrované rúno nízkej gramáže zo 100% polypropylénu. Tento materiál sa po použití spaľuje. Každý takýto ústav vlastní spaľovňu, kde sú tieto oblečenia zlikvidované. [13]

Bariéra tvorená OČP zachytáva:

- častice uvoľňované z pokožky; v závislosti na telesnom výkone sa uvádza počet uvoľňovaných častíc veľkosti nad 0,3 μm z povrchu ľudského tela 100 000 – 2 000 000/hod;
- vlákna a úlomky vlákien zo spodného ošatenia;
- zvyšky prácich prostriedkov vrátane inkrustácií z tvrdej vody zo spodného ošatenia.

3.3.1.1 Všeobecné požiadavky na materiály a odevy

- úplná bariéra proti časticiam nad 0,5 - 5 μm podľa oblastí použitia; (uplatnenie v mikroelektronike vyžaduje 0,5 μm , farmácia pripúšťa častice väčšie než 0,5 μm .);
- materiály nesmú samy žiadne častice uvoľňovať (ani po mechanickom namáhaní);
- musia byť odolné proti starnutiu;
- nesmie dochádzať k spätnému ukladaniu častíc v póroch textílie ani na jej povrchu;
- materiály nesmú obsahovať povrchové zdrsnenie alebo ochlpatenie (zdroj úletu častíc);
- musí umožňovať ľahkú a úplnú dekontamináciu (odstránenie prachových častíc), veľa krát opakovateľnú;
- nesmie sa elektrostaticky nabíjať;
- musí mať prijateľné fyziologické vlastností (zachovávať určitý komfort daný priepustnosťou vzduchu a vodnej pary, transportom vlhkostí, tepelnoizolačnej schopností apod.);
- pri aplikácii v oblasti farmácie a zdravotníctva musí umožňovať opakovanú sterilizáciu parou (134°C), etylénoxidom, žiarením gama alebo beta.

Uvedené požiadavky platia nielen pre základné materiály, ale i pre všetky materiály pomocné (zipsy, šicie nite, stuhy, etikety apod.).

3.3.1.2 Požiadavky na operačné plášte

- odolnosť proti mikrobiálnej penetrácii – za sucha (ČSN EN ISO 22612);
- odolnosť proti mikrobiálnej penetrácii – za mokra (ČSN EN ISO 22610);
- čistota mikrobiálna (ČSN EN 1174-1, 2, 3);
- čistota – neprítomnosť partikulárneho materiálu (ČSN EN ISO 9073-10);
- strapivosť (ČSN EN ISO 9073-10);
- odolnosť proti prenikaniu kvapalín (ČSN EN 20811);
- pevnosť v pretrhnutí – za sucha (ČSN EN ISO 13938-1);
- pevnosť v pretrhnutí – za mokra (ČSN EN ISO 13938-1);
- pevnosť v ťahu – za sucha (ČSN EN ISO 29073-3);
- pevnosť v ťahu – za mokra (ČSN EN ISO 29073-3). [51]

3.3.1.3 Požiadavky na operačné odevy do čistých priestorov

- odolnosť proti mikrobiálnej penetrácii – za sucha (ČSN EN ISO 22612);
- čistota mikrobiálna (ČSN EN 1174-1, 2, 3);
- čistota – neprítomnosť partikulárneho materiálu (ČSN EN ISO 9073-10);
- strapivosť (ČSN EN ISO 9073-10);
- pevnosť v pretrhnutí – za sucha (ČSN EN ISO 13938-1);
- pevnosť v ťahu – za sucha (ČSN EN ISO 29073-3). [51]

3.3.1.4 Ostatné skúšky vhodné k preukázaniu kvality

- stálofarebnosť v otere (ČSN EN ISO 105-X12);
- stálofarebnosť na svetle (ČSN EN ISO 105-B02);
- stálofarebnosť v domácom a priem. praní (ČSN EN ISO 105-C06);
- stálofarebnosť vo vode a v pote (ČSN EN ISO 105-E01,04);
- materiálové zloženie výrobkov Vyhlášky 93,94/1999 Sb.;
- postupy domáceho prania a sušenia (ČSN EN ISO 6330);
- zisťovanie zmeny rozmerov po praní a sušení (ČSN EN 25077);
- príprava, označovanie a meranie vzoriek (ČSN EN ISO 3759);
- zisťovanie priedušnosti (ČSN EN ISO 9237);
- zisťovanie odolnosti voči vodným parám (ČSN EN ISO 31092). [51]

3.3.1.5 Skúšky zdravotnej nezávadnosti

- obsah voľného a hydrolýzou uvoľneného formaldehydu (ČSN EN ISO 14184-1);
- pH vodného výluhu (ČSN EN 1413);
- stanovenie obsahu ťažkých kovov;
- obsah zakázaných aromatických aminov. [51]

Plnenie uvedených požiadaviek sa pri opakovane použiteľných OČP dosahuje aplikáciou tkanín s definovanou veľkosťou pórov a priedušnosťou. Používajú sa tkaniny z nekonečných syntetických vlákien (obyčajne polyesterové vlákna) s prídavkom antistatických vlákien pre dosiahnutie permanentnej antistatickosti. Ako antistatické vlákna sa používajú opäť nekonečné vlákna, najčastejšie bikomponentné polyesterové, pri ktorých

jeden komponent obsahuje jemne rozptýlený uhlík. Používajú sa i nekonečné vlákna s uhlíkom naneseným adhéznym spôsobom na povrchu, alebo kovové vlákna.

Základ odevu pre čistý priestor je kombinéza, kapucňa, rúška a návleky na obuv. Všetky uvedené odevné súčasti sú vyrábané v niekoľkých variantoch podľa rozdielnych požiadaviek užívateľov. Ide o rôzne zakončenia rukávov, nohavíc, rôznu výšku návlekov na obuv, strihové riešenie kapucní a rúšok apod. Pre zvláštne použitie sa dodávajú dvojdielne odevy s funkčnými vlastnosťami podobnými kombinéze, kombinácia pracovných plášťov a nohavíc, plášte so všitou kapucňou, jednoduché pokrývky hlavy.

[11]



Obr. 34: Operačný plášť

3.3.1.6 Výrobcovia

- **ALTREVA spol. s r.o.**

Brněnská ul. 331, 674 01 Třebíč, Česká republika.

Web.: <<http://www.altreva.cz>> (22-11-2008);

- **CLEANTEX a.s.**

Olomoucká 26, 796 01 Prostějov, Česká republika.

Web.: <<http://www.cleantex.cz>> (22-11-2008).

3.3.2 Odevy pre EPA priestory (ESD)

ESD – ELECTROSTATIC SENSITIVE DEVICES – Antistatické odevy zaisťujúce ochranu elektrostaticky citlivých súčiastok

Tieto antistatické odevy zaisťujú ochranu elektrostaticky citlivých súčiastok pred elektrostatickými výbojmi a pólmi. K poškodeniu citlivých elektronických súčiastok môže dôjsť pri ich výrobe alebo manipulácií s nimi. Tieto antistatické odevy odvedú náboj statickej elektriny z povrchu tela pracovníka.

Na základe poznatkov popredných firiem z oblastí elektrotechnickej výroby je dokázané, že kov obsiahnutý v antistatických odevoch znamená veľké riziko pre bezchybnú výrobu. Konce kovových vlákien sa po čase, po opakovanom praní odlamujú a ich následné uvoľňovanie z odevu spôsobuje premostenie a poškodenie elektronických súčiastok. Významní výrobcovia v oblasti antistatických odevov preto už roky tieto materiály nepoužívajú, a ani ich výrazne nižšia cena nevyváža veľké riziko, ktoré pre výrobu predstavujú.

3.3.2.1 Všeobecné požiadavky na materiály a odevy

U antistatických materiálov pre ESD priestory sa skúma:

- triboelektrické nabíjanie (jav ktorý sa objavuje pri dotyku alebo trení dvoch materiálov o seba);
- povrchový odpor (pomer napätia medzi dvoma elektródami spojenými povrchom skúšanej látky a elektrického prúdu tečúceho po povrchu látky);
- point – to – point rezistencia;
- vybíjací čas;
- povrchová rezistivita;
- vertikálna rezistivita.

Spoločnosť CLEANTEX a.s. so sídlom v Prostějove sa zameriava na výskum a výrobu špeciálnych pracovných odevov určených pre antistatické prostredie i vyššie zmienené odevy pre čisté priestory. Vyrába odevy výhradne pre opakované použitie. [16]

3.3.2.2 Výrobce

- **ALTREVA spol. s r.o.**

Brněnská ul. 331, 674 01 Třebíč, Česká republika.

Web.: <<http://www.altreva.cz>> (22-11-2008);

- **CLEANTEX a.s.**

Olomoucká 26, 796 01 Prostějov, Česká republika.

Web.: <<http://www.cleantex.cz>> (22-11-2008).

4 Možnosti hodnotenia vlastností materiálov a vlastností pracovných a ochranných odevov

Hodnotenie vlastností pracovných a ochranných odevov sa riadi príslušnými harmonizovanými normami. Tie popisujú metódy merania materiálov určených k výrobe pracovných odevov a ochranných odevov pre špeciálne použitie, ako i metódy merania už na zhotovených odevov.

Hodnotenie vlastností sa vykonáva podľa účelu použitia ochranného odevu. Na každý typ odevu existujú normy, v ktorých sú popísané postupy, metódy a tiež prístroje na hodnotenie vlastností.

V každej podkapitole sú priblížené metódy obsiahnuté v normách, ktorými sa skúšajú vlastnosti špecifické pre dané riziko. Keďže sa jedná o rozsiahlu problematiku, uvedené sú len niektoré metódy, charakteristické pre daný typ odevu.

4.1 Vlastnosti trvanlivosti

- **PEVNOSŤ A ŤAŽNOSŤ MATERIÁLU**

(*ČSN EN ISO 13934 – 1, EN 29073 – 3*)

Skúška pevnosti a ťažnosti materiálu vychádza z normy **ČSN EN ISO 13934 – 1**: Textílie – Ťahové vlastnosti plošných textílií - Časť 1: Zisťovanie maximálnej sily a ťažností pri maximálnej sile pomocou metódy Strip.

Podstata skúšky spočíva v silovom pôsobení na skúšanú vzorku až do jeho pretrhnutia. Zaznamená sa sila nutná k pretrhnutiu, ktorá je udávaná v jednotkách F[N].

Skúšobnú metódu hodnotiacu parametre netkanej textílie (určené napr. k výrobe ochranných jednorazových odevov pre chemickú ochranu) popisuje norma **EN 29073 – 3**: Skúšobné metódy pre netkané textílie – Časť 3: Zisťovanie pevnosti v ťahu a ťažnosti.

- **PEVNOSŤ V ĎALŠOM TRHANÍ**

(*ČSN EN ISO 13937 – 2, 3, 4, ČSN EN ISO 9073 – 4*)

Skúšobná metóda **ČSN EN ISO 13937 – 2, 3, 4** sa prevádza vtedy, ak je potreba vedieť, ako sa bude textília správať po nastrihnutí a následnom zašití do šitého diela. Jedná

sa predovšetkým o technologické nástrihy, ktoré by mohli spôsobiť poruchy v hotovom výrobku behom používania. [4]

Skúšku pevnosti v ďalšom trhaní pre netkané textilie (určené napr. k výrobe ochranných jednorazových odevov pre chemickú ochranu) predpisuje norma **ČSN EN ISO 9073 – 4**: Skúšobné metódy pre netkané textilie – Časť 4: Zisťovanie pevnosti v ďalšom trhaní. Táto metóda, pri ktorej sa natrháva lichobežníková skúšaná vzorka je ťahovou skúškou, pri ktorej je pevnosť určovaná hlavne vláknami štruktúry netkanej textilie, ich spojením a vzájomnou adhéziou. U netkaných textílií je mechanizmus ďalšieho trhania ovplyvňovaný trecími silami medzi vláknami. Líši sa od mechanizmu u tkanín, kde spočíva ďalšie trhanie hlavne na slede pretrhnutia namáhaných nití. [4, 17]

- **ODOLNOSŤ PROTI ODERU**

(*ČSN 80 0816, ČSN 80 0833, EN 530*)

Oder predstavuje najagresívnejšie narušenie povrchu, resp. celej plošnej textilie. Spôsob namáhania plošnej textilie na oder napodobňuje spôsob jeho praktického nosenia, kde je vystavená rôznym abrazívnym povrchom, čím sa poškodzuje a klesá jej úžitková hodnota. Dochádza tak k postupnému opotrebovaniu povrchu. Oderové skúšky sú tým najlepším dôkazom trvanlivosti textilie. Simuláciou skutočného oderu je možné skúšať odieraním o brusné papiere, kefy, normované textilie atď.

Najviac používané spôsoby skúšania oderu textílií sú:

- rotačný oder; podľa **ČSN 80 0816**,
- vrtuľkový oder a jeho modifikácie – oder na hrane; podľa **ČSN 80 0833**.

Vyhodnotenie oderu môže byť dané podľa rôznych noriem rôzne:

- Môže sa odierať do porušenia textilie, kedy sa porušenie považuje za pretrhnuté prvého väzbového bodu. Ukazovateľom odolností v oderu je potom počet otáčok, kedy k pretrhnutiu došlo.
- Môže sa odierať do konštantného počtu otáčok rotačnou čelusťou a odolnosť proti oderu je potom daná úbytkom hmotnosti vzorku v percentách [%].[4]

Norma **EN 530** predpisuje skúšku odolnosti materiálu proti oderu pre netkané textilie (určené napr. k výrobe ochranných jednorazových odevov pre chemickú ochranu).

Popisuje dve skúšobné metódy skúšky odolnosti materiálov proti oderu využívajúceho rovnakého testovacieho zariadenia. Je použiteľný ako referenčná norma

oderu pre normy a technické podmienky pre ochranné odevy. Prvá metóda opisuje zistenia odolnosti proti oderu materiálov ochranných odevov a druhá metódy opisuje predbežnú úpravu odieraním u tých materiálov, u ktorých sú skúšobné vzorky neskôr použité na hodnotenie zvyškových ochranných vlastností. Normalizovaná je podstata skúšok a postup ich realizácie. Za pozornosť stojí informatívna príloha A, obsahujúca pokyny pre montáž, údržbu a kalibráciu zariadenia na skúšanie odieraním podľa Martindale. [53]

- **PEVNOSŤ ŠVOV**

(*EN ISO 13935 – 1, 2*)

Norma EN ISO 13935 stanovuje postup na zisťovanie maximálnej ťažnej sily švu u šitých švov, kde sila pôsobí kolmo na šev. Na základe dohody zúčastnených strán môžu byť zošité textílie získané z vopred ušitých výrobkov alebo sú pripravené zo vzoriek plošných textílií. Metóda je určená len pre rovnaké švy a nie pre švy šité do oblúka. [17]

EN ISO 13935 – 1 stanovuje metódu známu ako metóda Strip.

EN ISO 13935 – 2 stanovuje metódu známu ako metóda Grab.

4.2 Riziká fyzického zranenia

- **RIZIKÁ VYPLÝVAJÚCE Z POUŽÍVANIA RUČNÝCH REŤAZOVÝCH PÍL**

(*ČSN EN 381*)

Táto norma špecifikuje požiadavky, ktoré majú byť použité pre vyhodnotenie odolnosti ochranných odevov proti prerezaniu ručnou reťazovou pilou. ČSN EN 381 zahŕňa konkrétne 11 častí.

EN 381-5: Špecifikuje požiadavky na chrániče nôh.

EN 381-7: Špecifikuje požiadavky na ochranné rukavice.

EN 381-9: Špecifikuje požiadavky na ochranné gamaše.

EN 381-11: Špecifikuje požiadavky na chrániče hornej časti tela. [17]

- **ODOLNOSŤ PROTI PREREZANIU OSTRÝMI PREDMETMI**

(*ČSN EN ISO 13997*)

Táto medzinárodná norma stanovuje skúšobné metódy pre prerezanie, vrátane s nimi spojených výpočtov, pre uplatnenie u materiálov a ich kombinácií určených pre použitie na ochranných odevoch. Skúškami sa stanoví odolnosť proti prerezaniu ostrými

hranami predmetov, ako sú napr. nože, diely z kovových plechov, triesky pri obrábaní, sklo, náradie s ostrou hranou a odliatky. Skúšky neposkytujú údaje o odolnosti materiálov proti prepichnutiu špicatými predmetmi, ako sú ihly a trne.

Skúšky nie sú vhodné pre skúšanie materiálov z dráteneho krúžkového pletiva alebo z kovových doštičiek. Skúšky sú založené na postupe, ktorý dovoľuje výpočet zvislej (kolmej) sily, pri ktorej čepeľ ťahaná cez skúšobnú vzorku po stanovenej dráhe skúšobnú vzorku prereže. Technické požiadavky na materiály pre ochranné odevy môžu byť odstupňované pomocou číselných hodnôt získaných pri týchto skúškach. V norme sú tiež uvedené požiadavky na informácie, ktoré musia obsahovať materiálové alebo výrobkové normy, v ktorých je ISO 13997 citovaná. [21]

- ***ODOLNOSŤ PROTI POREZANIU A BODNUTIU RUČNÝMI NOŽMI***
(ČSN EN ISO 13998)

Táto európska norma sa týka ochranných záster, nohavíc a viest používaných pri práci s ručnými nožmi, a ďalších odevov poskytujúcich podobnú ochranu častí tela v prípade nehody. Norma stanovuje požiadavky na konštrukciu (prevedenie), odolnosť proti prieniku vody, odolnosť proti rezu, rozmery, ergonomické charakteristiky, nezávadnosť, vodopriepustnosť, čistenie a dezinfekciu, značenie a návod k používaniu od výrobcu pre užívateľa ochranných záster, nohavíc a viest.

Popisuje klasifikáciu úrovne ochrany a príslušné skúšobné metódy.

Pozornosť je venovaná legislatíve a iným normám, týkajúcim sa zdravia pracovníkov v potravinárskom priemysle a hygiene v priemysle spracovávania mäsa, z ktorých je potrebné vychádzať pri konštrukcii, voľbe konštrukčných materiálov a čistení ochranných záster, nohavíc a viest a pripojených praciek a pripevnení. [21]

- ***ODOLNOSŤ PROTI PREPICHNUTIU***
(ČSN EN 863)

Odolnosť proti prepichnutiu sa skúša podľa ČSN EN 863. [17]

4.3 Balistická odolnosť

- **ODOLNOSTI PROTI STRELÁM, ČREPINÁM A BODNÝM ZBRANIAM**
(ČSN EN 395360)

Skúšky:

- trieda balistickej odolnosti (**TBO**) – klasifikácia ochrany proti účinkom striel;
- medza balistickej odolnosti (**V50**) – rýchlosť určená výpočtom aritmetického priemeru z rovnakého počtu najväčších rýchlostí čiastočných prienikov a najmenších rýchlostí úplných prienikov v prípustnom rozmedzí rýchlostí, klasifikácia ochrany proti účinkom etalonových striel;
- trieda odolnosti proti bodným zbraniam (**TON**) – klasifikácia ochrany proti účinkom bodných zbraní.

Skúšobný nástroj:

- etalonová črepina – špeciálna strela, jednoznačne materiálovo, tvarovo a hmotnostne definovaná, slúžiaca k simulácii účinkov črepín;
- výmetný nosič – puzdro, v ktorom je etalonová črepina danej raže uložená tak, aby bola zabezpečená strel'ba z hlavne väčšej raže;
- skúšobná zbraň – nástroj daného tvaru a hmotnosti určený k prevádzaniu skúšok.

Skúšanie:

Skúšky sa prevádzajú za bežných i za sťažených prevádzkových podmienok v prostredí s teplotou $(21 \pm 3) ^\circ\text{C}$ a relatívnej vlhkosti 40% až 80%.

Skúšanie TBO

Zbraň sa umiestni do horizontálnej polohy, pričom uhol dopadu strely musí byť kolmý k ploche ochranného prostriedku, ak nie je stanovené inak. Behom letu strely je meraná rýchlosť. Rýchlosť je meraná pri každom výstrele. Vzorka sa umiestni do ústia hlavne do vzdialenosti 5 alebo 10 metrov.

Vzorky sa skúšajú v danej TBO minimálne troma výstrelmi pre každú raž. Strela musí dopadať kolmo na skúšanú vzorku. Minimálna vzdialenosť zásahu od okraja skúšanej vzorky a medzi jednotlivými susednými zásahmi bola 80 mm. Ak zóna poškodenia

dosahuje priemer väčší ako 80 mm, musí byť vzdialenosť medzi susednými zásahmi rovná minimálne priemeru zóny poškodenia.

Vzorky sa testujú aj pod uhlom 60° od kolmice k povrchu vzorky dvoma ranami z tej zbrane, u ktorej bol pri predchádzajúcom testovaní pozorovaný najvyšší stupeň poškodenia (priehĺbeň v podkladovom materiáli, veľkosť zóny poškodenia, priehyb materiálu).

Po každom výstrele sa zaznamenáva účinok strely v ochrannom prostriedku a vtlačenie v podkladovom materiáli. Vtlačenie v podkladovom materiáli sa meria pomocou hĺbkomeru s presnosťou 1 mm, pričom ako základňa sa berie neporušený povrch podkladového materiálu a najväčšia hĺbka vtlačenia. Objem vtlačenia sa stanovuje pomocou odmerného valca s presnosťou 0,5 ml a vody s teplotou $(21 \pm 3) ^\circ\text{C}$.

Skúšanie V50

Etanолоvá črepina musí dopadať kolmo na vzorku. Minimálna vzdialenosť zásahu od okraja ochranného prostriedku a medzi jednotlivými zásahmi má byť 80 mm. V prípade, že zóna poškodenia dosahuje priemer väčší ako 80 mm, musí byť vzdialenosť medzi susednými zásahmi rovná minimálne priemeru zóny poškodenia.

Po každom výstrele sa okrem rýchlosti etalonovej črepiny a prieniku skúšanou vzorkou zisťuje poškodenie kontrolnej dosky a kolmosť dopadu etalonovej črepiny. Pre určenie V50 sa požaduje 10 započítateľných rán.

Skúšanie TON

Skúšobná bodná zbraň je spustená na ochranný prostriedok. Vzorky sa skúšajú tromi pádmi v danej TON v miestach deklarovanej funkčnej ochrany. Prevádzajú sa tri vpichy. Zásahy musia tvoriť vrcholy rovnostranného trojuholníka o stranách $(60 \pm 10) \text{ mm}$. Po každom páde sa vyhodnocuje účinok hrotu na ochrannom prostriedku a hĺbka vtlačenia v podkladovom materiáli.



**Obr. 34 : Skúšobná bodná zbraň
pre skúšanie odolnosti prostriedkov
osobnej ochrany**



**Obr. 35 : Meranie hĺbky vtlačenia v podkladovom materiále
po skúšobnom výstrele**

4.4 Tepelné riziká

Pre odevy proti teplu a ohňu a pre odevy hasičov je prvotným kritériom ochrana proti teplu a ohňu.

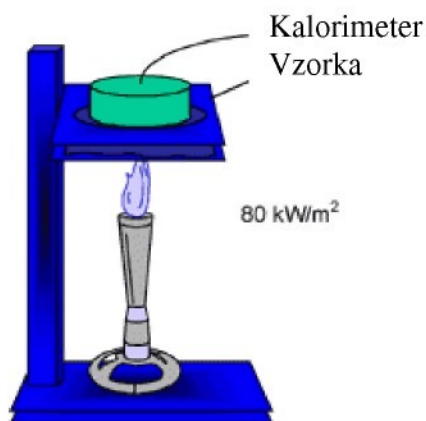
Medzi hlavné metódy hodnotenia materiálov použitých na tieto odevy a metódy hodnotenia samotných odevov patria:

- ***STANOVENIE PRESTUPU TEPLA PRI VYSTAVENÍ ÚČINKU PLAMEŇA
(ČSN EN 367)***

Norma ČSN EN 367 špecifikuje ochranu proti teplu a ohňu metódou stanovenia prestupu tepla pri vystavení účinku plameňa. Táto norma stanovuje metódu na porovnanie prestupu tepla materiálmi alebo súbormi materiálov, z ktorých sa vyrábajú ochranné odevy. Materiály sa zaradzujú podľa vypočítaného indexu prestupu tepla, ktorý charakterizuje relatívnu ochranu za určených skúšobných podmienok. Index prestupu tepla nesmie byť braný ako miera času ochrany poskytovaného materiálom v skutočných podmienkach použitia.

Podstata skúšky je normalizovaná takto: „Vodorovne uložená skúšaná vzorka je zaistená proti posunu a vystavená dopadajúcemu tepelnému toku hustoty 80 kW.m^{-2}

z plameňa plynového horáku umiestneného pod ňou. Teplo prestupujúce vzorkou sa meria pomocou malého kalorimetra, ktorý je v priamom kontakte s horným povrchom vzorku. Čas, za ktorý dôjde k zvýšeniu teploty kalorimetra o $(24,0 \pm 0,2)^{\circ}\text{C}$, sa zaznamenáva v sekundách. Vypočítaný priemerný výsledok z troch skúšaných vzoriek je "index prestupu tepla (plameňa)". [17]



Obr. 36 : Schéma zariadenia a prístroj na stanovenie prestupu tepla pri vystavení účinku plameňa

- **OBMEDZENÉ ŠÍRENIE PLAMEŇA**
(ČSN EN ISO 15025)

Tato norma špecifikuje metódu pre stanovenie vlastností pri obmedzenom šírení plameňa zvisle orientovaných textílií a priemyslových výrobkov vo forme jednoduchých alebo viaczložkových textílií (povrstvených, prešívaných, viacvrstvých, laminovaných a podobných kombinácií), keď sú vystavené malému definovanému plameňu. Tato skúšobná metóda nie je vhodná na materiály, ktoré vykazujú rozsiahle tavenie alebo zrážanie. [17]



Obr. 37 : Detail zariadenia a komora na skúšanie obmedzeného šírenia plameňa

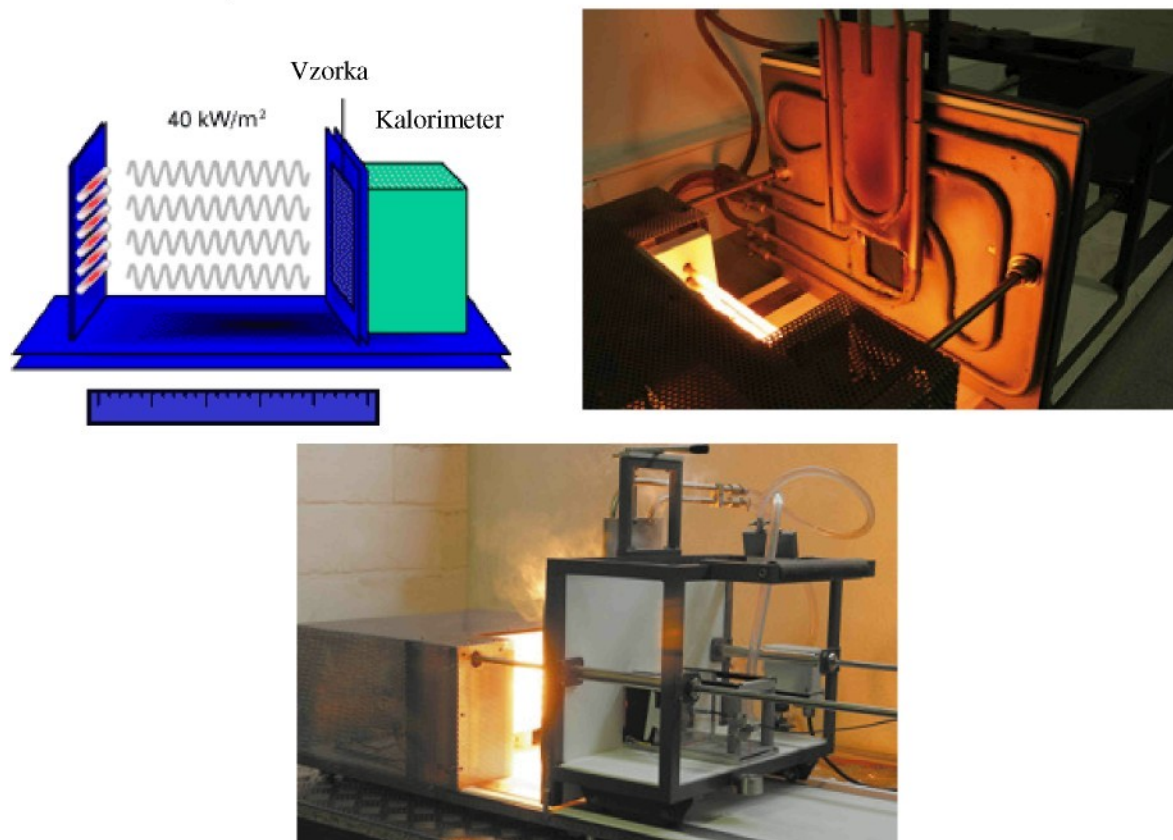
- **ODOLNOSŤ PROTI SÁLAVÉMU TEPLU**
(ČSN EN ISO 6942)

Tato európska norma stanovuje dve dopĺňujúce metódy (metódu A a metódu B). Tie umožňujú určiť správanie materiálu a kombinácií materiálov pre ochranné odevy vystavené pôsobeniu sálavého tepla. Tieto skúšky sa prevádzajú na typických jednoduchých alebo viacvrstvových tkaninách alebo iných materiáloch pre ochranné odevy proti teplu.

Metóda A slúži k vizuálnemu posúdeniu zmien materiálu po pôsobení sálavého tepla.

Metódou B sa zisťuje ochranný účinok materiálu. Materiály môžu byť skúšané buď obidvoma metódami alebo len jednou z nich. [17]

Skúšky podľa týchto dvoch metód slúžia k roztriedeniu (klasifikácií) materiálov. Avšak, aby bolo možné určiť alebo prehlásiť materiál ako vhodný pre ochranné odevy, musia byť vzaté do úvahy dodatočné kritéria. Pretože skúšky sa prevádzajú pri teplote v miestnosti, výsledky nemusia vždy odpovedať správaniu materiálov pri vyšších teplotách okolia, a preto sú v obmedzenom rozsahu vhodné iba pre návrh prevedenia ochranného odevu zo skúšaných materiálov. [17]



Obr. 38 : Schéma zariadenia a prístroj na stanovenie odolnosti proti sálavému teplu

- ***PRESTUP TEPLA OCHRANNÝM ODEVOM ALEBO JEHO MATERIÁLMI PRI DOTYKU (ČSN EN 702)***

Skúšobná metóda popisuje stanovenie prestupu tepla pri dotyku (kontaktného tepla). Použitie tejto normy je obmedzené na dotykové teploty od 100 °C do 500 °C.

Podstata skúšky je normalizovaná takto: "Vyhrievaný valec sa zahreje na dotykovú teplotu a skúšobná vzorka sa položí na kalorimeter. Vyhrievaný valec sa spustí na skúšobnú vzorku umiestnenú na kalorimetri, alebo alternatívne, kalorimeter so vzorkou sa zavedie k vyhrievanému valcu. V každom prípade musí posuv prebiehať konštantnou rýchlosťou. Limitný čas sa určí sledovaním teploty kalorimetra." [17]

- ***ODOLNOSŤ MATERIÁLU PROTI MALÝM ROZSTRIEKNUTÝM ČASTICIAM ROZTAVENÉHO KOVU (ČSN EN 348)***

Táto skúšobná metóda je navrhnutá na vyhodnotenie správania sa materiálov používaných na ochranné pracovné odevy, keď na tieto materiály dopadajú malé častice roztaveného kovu, hlavne častice roztavenej ocele. Norma sa vzťahuje na každý poddajný materiál alebo sústavu materiálov, ktoré sú navrhnuté na ochranu pracovníkov proti rozstrieknutiu malých častíc roztaveného kovu. Výsledky získané touto metódou umožňujú porovnať správanie sa rôznych materiálov, ktoré boli testované touto skúškou pri štandardných podmienkach. Výsledky neumožňujú robiť závery v prípade kontaktu s veľkými časticami roztaveného železa alebo iného kovu, ani neumožňujú predpovedať správanie sa kompletných odevov v priemyselných podmienkach.

Podstata skúšky je normalizovaná takto: "Dopad kvapiek roztaveného kovu na zvisle umiestnenú skúšobnú vzorku a meranie počtu kvapiek potrebných na zvýšenie teploty o 40K sondy umiestenej za vzorkou". [17]

- ***ODOLNOSŤ PROTI POSTREKU ROZTAVENÝM KOVOM (ISO 9185)***

Stanovuje metódu pre posudzovanie odolnosti tepelného prestupu materiálov používaných pre ochranné odevy proti veľkému postreku roztaveným kovom. Poskytuje zvláštne postupy pre posudzovanie účinkov postrekov roztaveného hliníku, kryolitu, medi, železa a mäkkej ocele. Princíp skúšobnej metódy je použiteľný v širšom merítke tepelných liacich materiálov.

V tejto norme je normalizovaná bezpečnosť obsluhy takto: „Pracovníci obsluhujúci zariadenie musia mať ochranný odev a vybavenie splňujúce požiadavky noriem CEN, aby sa chránili pred nebezpečným náhodným postrekom roztaveným kovom. Upozornenie:

Okrem nebezpečného postreku roztaveným kovom, niektoré kovy (ako napr. sodík) začínajú spontánne horieť, keď sú zohriate na vzduchu a pri takomto zohriatí produkujú toxický dym. Preto musia byť pri skúšaní odolnosti materiálov proti týmto kovom určené dodatočné bezpečnostné opatrenia.“ [17]

- ***STANOVENIE PRESTUPU TEPLA OCHRANNÝM ODEVOM ALEBO ZÁKLADNÝMI MATERIÁLMI – SKÚŠOBNÁ METÓDA S POUŽITÍM KONTAKTNÉHO TEPLA PREDÁVANÉHO PADAJÚCIMI VÁLČEKMI (ISO 12127-2)***

Táto časť ISO 12127 špecifikuje skúšobnú metódu navrhnutú k hodnoteniu prestupu tepla a správania materiálov používaných pre ochranné odevy, keď na tieto materiály dopadajú kovové častice o vysokej teplote, zvlášť vtedy, keď sa zachytia v záhyboch tkaniny.

Výsledky získané touto metódou umožňujú porovnať správanie rôznych materiálov, ktoré boli podrobené tejto skúške za štandardných podmienok. Výsledky nie je možné aplikovať na veľké striekance roztaveného železa alebo iného kovu, ani sa nimi nedá predpovedať správanie hotových odevov v priemyselných podmienkach.

4.5 Elektrostatická ochrana

- ***SKÚŠOBNÁ METÓDA PRE MERANIE POVRCHOVÉHO MERNÉHO ODPORU (ČSN EN 1149 – 1)***

Táto európska norma patrí k sérii testovacích metód a požiadaviek pre elektrostatické vlastnosti ochranného odevu. Rozdelenie na časti je potrebné, pretože ide o rozdielne oblasti využívania a rôzne materiály. Metóda tejto európskej normy je väčšinou vhodná pre materiály, ktorých elektrostatické rozptyľujúce funkcia je založená na povrchovej vodivosti. Metódou sa stanovuje odpor pri malých vzdialenostiach a nemusí byť vhodná na vyhodnotenie kompletného odevu.

Norma špecifikuje skúšobnú metódu pre materiály určené k použitiu na výrobu elektrostatických (rozptyľujúcich elektrostatický náboj) ochranných odevov, ktoré majú zabrániť zápalným výbojom. Tato skúšobná metóda nie je vhodná k použitiu pre materiály

používané k výrobe ochranných odevov určených pre prácu na sieťach elektrického napätia. [17]

- **SKUŠOBNÁ METÓDA PRE MERANIE VNÚTORNÉHO ODPORU**
(ČSN EN 1149 – 2)

Norma stanovuje metódy pre meranie vnútorného elektrického odporu materiálov ochranných odevov. Špecifikuje metódy pre meranie zníženia elektrostatického náboja z povrchu materiálov pre výrobu oblečenia. Skúšobné metódy sú vhodné pre všetky materiály, vrátane homogénnych materiálov i nehomogénnych materiálov s vodivými vláknami na povrchu a vodivými vláknami v jadre. [17]

- **SKUŠOBNÁ METÓDA PRE MERANIE ZNÍŽENIA NÁBOJA**
(ČSN EN 1149 – 3)

Norma špecifikuje metódy pre meranie zníženie elektrostatického náboja z povrchu materiálov na výrobu oblečenia. Skúšobné metódy sú vhodné pre všetky materiály, vrátane homogénnych materiálov i nehomogénnych materiálov s vodivými vláknami na povrchu a vodivými vláknami v jadre. Testovacie metódy sú vhodné pre všetky materiály, vrátane homogénnych materiálov aj nehomogénne materiálov s vodivými vláknami na povrchu a spojovacími vláknami v jadre.

Na meranie rýchlosti zníženie elektrostatického náboja materiálu na výrobu oblečenia sú tu popísané dve skúšobné metódy. V oboch prípadoch je náboj kontrolovaný sledovaním generovaného elektrostatického poľa, to je urobené za použitia bezdotykových prístrojov na meranie poľa. [17]

- **MATERIÁLOVÉ A KONŠTRUKČNÉ POŽIADAVKY**
(ČSN EN 1149 – 5)

Norma špecifikuje materiálové a konštrukčné požiadavky pre ochranný odev rozptyľujúci elektrostatický náboj, používaný ako súčasť celkového uzemnenia systému, aby nedochádzalo k zápalnými výbojom. Požiadavky nemusia byť dostatočné v horľavom ovzduší obohatenom kyslíkom. Táto norma nie je vhodná pre ochranu proti elektrickému napätia v rozvodných sieťach.

4.6 Ochrana proti chladu a chladnému prostrediu

- ***OCHRANA PROTI CHLADU (ČSN EN 342)***

Tato norma stanovuje požiadavky a skúšobné metódy pre úžitkové vlastnosti odevných jednodielnych a dvojdielnych súprav pre ochranu proti chladnému prostrediu.

Hodnotenie úžitkových vlastností, a požiadavky a metódy skúšania sa týkajú tepelnej izolácie, priedušnosti, odolnosť proti prieniku vody, odolnosť voči vodným parám a odolnosti v dotrhnutí vonkajšieho povrchu materiálu.

Príloha A (normatívna) obsahuje hodnoty tepelnej odolnosti štandardných referenčných odevov.

Príloha B (informatívna) obsahuje úrovne vlastností z hľadiska efektívnej tepelnej izolácie.

Príloha C (normatívna) sa týka kalibrácie pre výslednú efektívnu tepelnú izoláciu.

Príloha D (informatívna) sa týka konštrukčného prevedenia odevnej súčasti. [17]

- ***OCHRANA PROTI CHLADNÉMU PROSTREDIU (ČSN EN 14058)***

Táto norma špecifikuje požiadavky a skúšobné metódy pre stanovenie účinnosti jednotlivých odevnej súčasti na ochranu tela proti chladu v chladnom prostredí. Požiadavky a skúšobné metódy sa týkajú tepelnej izolácie, priedušnosti, odolnosti proti prenikaniu vody, odolnosti proti vodným parám a efektívnej tepelnej izolácie.

Príloha A (normatívna) obsahuje hodnoty tepelnej odolnosti štandardných referenčných odevov.

Príloha B (informatívna) obsahuje úrovne vlastností z hľadiska efektívnej tepelnej izolácie.

Príloha C (normatívna) sa týka kalibrácie pre výslednú efektívnu tepelnú izoláciu.

Príloha D (informatívna) sa týka konštrukčného prevedenia odevnej súčasti. [17]

4.7 Ochrana proti pôsobeniu chemikálií

Medzi hlavné metódy hodnotenia, kde prvotným kritériom je ochrana proti chemikáliám patria:

- **ODOLNOSŤ MATERIÁLOV PROTI PRENIKANIU (PENETRÁCIÍ) KVAPALÍN (ČSN EN ISO 6530)**

„Ochranné odevy. Ochrana proti kvapalným chemikáliám. Skušobná metóda: Odolnosť materiálu proti prenikaniu (penetrácii) kvapalín“

Táto medzinárodná norma špecifikuje pre materiály ochranných odevov metódu stanovenia indexov penetrácie, absorpcie a odpudivosti kvapalných chemikálií, ktoré sú v malom množstve a pôsobia pod malým tlakom. Chemikálie majú obyčajne nízku prchavosť. Pre stanovenie odolnosti proti penetrácii u materiálov ochranných odevov proti chemikáliám pôsobiacich vo väčšom množstve a vyšších tlakoch môže byť použito ISO 13994.

Odev vyrobený z týchto materiálov by nemal byť používaný ako jediný ochranný prostriedok tam, kde odolnosť proti permeácii chemikálie na molekulárnej úrovni (viď ISO 6529) je podstatná, a kde je požadovaná bariéra ku kvapalným (alebo plyným) chemikáliám (napr. riziko expozície pri silnom a prudkom výrone koncentrovaných kvapalných chemikálií). Údaje získané touto metódou skúšania môžu byť použité ako návod pre triedenie materiálov ochranných odevov.

Odev, ktorý bol vyvinutý z materiálov vybraných touto metódou skúšania, by mal byť preto používaný len za presne stanovených podmienok, keď pri konečnom hodnotení súčasti bola preukázaná prijateľná úroveň prevedenia (v laboratórnych a prevádzkových skúškach odevnej súčasti, s ohľadom na expozíciu k špecifikovaným chemikáliám, atď.).

Pomocou metódy skúšania možno odhadnúť správanie materiálu i jeho ochranné vlastnosti pre dva rôzne prípady jeho kontaktu s chemikáliou:

I. za minimálneho tlaku, keď kvapalina pokrýva povrch a tvorí malé kvapôčky alebo kvapky;

II. kontaminácia jednotlivým maloobjemovým rozstrekom alebo nízkotlakým postrekom, umožňujúca stanoviť čas, behom ktorého je nutné odev zobrať alebo

podniknúť ďalšiu činnosť potrebnú k odstráneniu rizika pri zasiahnutí chemikáliou v prípade, že:

- kvapalina je voľne prítomná na povrchu odevu, ale tiež v prípade, že;
- kvapalina je na povrchu pod tlakom spôsobeným buď pohybom nositeľa (ohýbanie kontaminovaných častí odevu v lakťoch, kolenách, ramennej oblasti) alebo dotykom s kontaminovanými povrchmi (napr. pri prechode porastmi, na ktorých boli chemikálie, napr. prostriedok na ochranu rastlín, nastriekané). [17]

• ***ODOLNOSŤ MATERIÁLOV PROTI PERMEÁCII (PRIEPUSTNOSTI) KVAPALÍN A PLYNOV (ČSN EN ISO 6529)***

„Ochranné odevy. Ochrana proti chemikáliám. Stanovenie odolnosti materiálov ochranných odevov proti permeácii (priepustnosti) kvapalín a plynov.

Táto medzinárodná norma špecifikuje metódy pre stanovenie odolnosti materiálov použitých pre ochranný odev proti permeácii kvapalných alebo plyných chemikálií za podmienok nepretržitej alebo prerušovanej prevádzky.

Metóda A je vhodná pre skúšanie kvapalných chemikálií, prchavých alebo rozpustných vo vode, o ktorých sa predpokladá že budú v nepretržitom kontakte s materiálom ochranného odevu.

Metóda B je vhodná na skúšanie plyných chemikálií, o ktorých sa predpokladá, že budú v nepretržitom kontakte s materiálom ochranného odevu.

Metóda C je vhodná na skúšanie chemikálií kvapalných, prchavých alebo rozpustných vo vode, za predpokladu že sú v prerušovanom kontakte s materiálom ochranného odevu.

Tieto skúšobné metódy sú vhodné iba pre skúšanie nepriedušných materiálov ochranného odevu. Stanoví odolnosť proti permeácii materiálu ochranného odevu za laboratórnych podmienok na základe prienikovej doby, rýchlosti permeacie a celkovej permeacie. Tieto skúšobné metódy umožňujú i sledovanie účinkov vplyvov skúšobných kvapalín na materiál ochranného odevu behom skúšky.

Metódy zisťujú iba úžitkové vlastnosti materiálov alebo konštrukciu materiálu (napr. švov) použité na ochrannom odevu. Nezaoberajú sa strihom (designom), konštrukciou pracovného odevu a jeho súčasti, alebo pripojením ďalších súčastí, ktoré môžu ovplyvniť. Je nutné zdôrazniť, že tieto skúšky nemusia nenapodobňovať podmienky, za ktorých budú materiály odevu pravdepodobne vystavené expozícii pri používaní.

Použitie výsledkov skúšok je preto obmedzené na priame porovnávanie materiálov podľa ich odolnosti proti permeácii.

Odolnosť proti permeácii (priepustnosti) chemikálií podľa tejto normy je klasifikovaná 6 triedami, kde kritériom je rezistenčná doba (doba ochranného pôsobenia) v minútach. Pre najslabšiu triedu 1 je rezistenčná doba 10 minút, pre triedu 6 je doba > 480 minút. [17]

Trieda	Rezistenčná doba [min]
6	>480
5	>240
4	>120
3	>60
2	>30
1	>10

Tab.2.: Tabuľka odolnosti proti priepustnosti kvapalín a plynov podľa ČSN EN ISO 6529

- **STANOVENIE ODOLNOSTI PROTI PRENIKANIU PRÚDU KVAPALINY - JET TEST (ČSN EN 463)**

Norma je použiteľná pre odevy pozostávajúce z jednej alebo viacerých súčastí, a ktoré sú určené k použitiu tam, kde je riziko expozície silným prúdom kvapalnej chemikálie. Ďalej pre odevy, deklarované ako odolné voči prieniku za podmienok, požadujúcich úplné zakrytie tela, ale kde nie je požadované použitie plynotesného odevu.

Nie je použiteľná pre prienik kvapalných chemikálií materiálom, z ktorého je odev vyrobený.

Podstata skúšky je definovaná takto: „Prúd (paprsk) vody, obsahujúci stopy fluorescenčnej alebo inej viditeľnej farby, je nasmerovaný za stanovených podmienok na protichemický ochranný odev, ktorý je oblečený na skúšobnej figuríne alebo skúšobnej osobe. Prehliadkou vnútorného povrchu obleku a vonkajšieho povrchu absorpčného obleku, ktorý je oblečený pod ním možno identifikovať všetky miesta vnútorných netesností.“ [17]

- **STANOVENIE TESNOSTI PLYNOTESNÝCH ODEVOV – SKÚŠKA VNÚTORNÝM PRETLAKOM (ČSN EN 464)**

Ochranné odevy vykazujú odolnosť voči prieniku plynov, ktorá by mohla nastať napr. veľkými otvormi, pripevneniami, švami, prekrytými medzi dielmi, pórmi a všetkými vadami v materiáli výrobku.

Pri skúške je oblek nafúknutý na predpísaný tlak. Potom je stanovený následný únik vzduchu, zistený po určenom časovom úseku. [17]

- **ODOLNOSŤ VOČI PENETRÁCII KVAPALNÝCH CHEMIKÁLIÍ PRI POSTREKU – SPRAY TEST (ČSN EN 468)**

Táto norma špecifikuje metódy pre stanovenie odolnosti protichemických ochranných odevov proti (penetrácii) prieniku rozstrieknutej kvapaliny. Norma je použiteľná pre odevy, ktoré môžu pozostávať z jednej alebo viacerých súčastí, a ktoré sú určené k použitiu tam, kde je riziko expozície slabým prúdom kvapalnej chemikálie alebo rozstrieknutými kvapkami, ktoré stekajú po povrchu súčasti odevu.

Je použiteľná pre odevy, ktoré sú deklarované ako odolné voči penetrácii za podmienok, požadujúcich úplné zakrytie tela, ale kde nie je požadované použitie plynotesného odevu. Norma nie je použiteľná proti permeácii (priepustnosti) kvapalných chemikálií materiálom, z ktorého je odev vyrobený.

Podstata skúšky je definovaná takto: „Rozstrieknutá voda, obsahujúca stopy fluorescenčnej alebo viditeľnej farby je nasmerovaná, za stanovených podmienok, na protichemický ochranný odev, ktorý je oblečený na skúšobnej figuríne alebo na skúšobnej osobe. Prehliadkou vnútorného povrchu obleku a vonkajšieho povrchu absorpčného obleku, ktorý je oblečený pod ním, umožňuje identifikovať všetky miesta vnútorných netesností.“ [17]

- **STANOVENIE ODOLNOSTI PROTI PENETRÁCII PRI POSTREKU KVAPALNÝMI CHEMIKÁLIAMI, EMULZIAMI A DISPERZIAMI - SKÚŠKA ATOMIZÉROM (EN 14786)**

Táto európska norma špecifikuje metódu skúšania pre meranie indexu penetrácie ochranných materiálov odevov proti jemnému rozstrieknutiu emulgovaných a dispergovaných kvapalných chemikálií, napr. pesticídov použitých pri postreku poľnohospodárskych plodín. Dáta môžu byť užité ako vodítko pre triedenie ochranných

materiálov odevov, ale výsledky skúšky sú ovplyvňované fyzikálnymi vlastnosťami skúšobnej chemikálie, napríklad nízkou stálosťou chemikálie.

Odev, ktorý bol vyvinutý z materiálov vybraných touto skúšobnou metódou, by mal byť používaný len v presne stanovených situáciách, tj. keď vyhodnotenie hotovej súčasti ukazuje prijateľnú úroveň funkcie (napr. v laboratóriu a pri praktickej skúške odevnej súčasti, pre špecifikované chemikálie vziať do úvahy triedy expozície atď.).

Odev zhotovený z týchto materiálov nie je možné použiť ako jediný ochranný prostriedok, kde má podstatný význam odolnosť proti permeácii chemikálie na molekulárnej úrovni (stanovené EN ISO 6529) a kde je požadovaná úplná bariéra proti kvapalnej chemikálii (alebo plynnej chemikálii) (napr. pri riziku expozície silným a prudkým výtokom koncentrovaných kvapalných chemikálií).

Možné vlastnosti materiálov, stanovené metódou popísanou v tejto norme, je možné využiť k špecifikácii ochranných odevov proti jemnému postreku kvapalných, emulgovaných a dispergovaných chemikálií.

Táto norma špecifikuje skúšobnú metódu pre stanovenie odolnosti textilných materiálov proti penetrácii jemným rozstrekem kvapalnými chemikáliami, emulziami a disperziami. Predpokladá sa, že tieto materiály budú použité ako v ochrannom odeve s obmedzeným použitím, tak v ochrannom odeve pre opakované použitie.

Penetrácia je vyjadrená v percentách ako podiel z množstvá pôsobiacej chemikálie a množstvom zadržaným textíliou. Metódy kvantitatívnej fyzikálnej chemickej analýzy používané pre detekciu budú závisieť na stave chemikálie pri skúšobnom postupe.

- ***METÓDA SKÚŠANIA PRE STANOVENIE PRIENIKU AEROSOLOV JEMNÝCH ČÁSTIC DOVNÚTRA ODEVU (EN ISO 13982-2)***

Táto technická norma špecifikuje skúšobnú metódu pre stanovenie bariérovej účinnosti ochranných odevov proti chemikáliám určených proti aerosólom suchých jemných prachov.

Aerosól častíc chloridu sodného je generovaný vo vnútri skúšobnej komory, v ktorej je skúšobná osoba pri skúške oblečená v ochrannom odeve, prevedie vopred určené poradie skúšobných cvičení. Prienik na každom vzorkovacom mieste vo vnútri odevu je meraný pomocou plameňovej fotometrie. Skúška slúži k výpočtu prieniku v percentách pre každé vzorkovacie miesto, celkového prieniku odevom a pre skúšobnú osobu, celkového prieniku pre cvičenie a na vzorkovacie miesto a priemeru celkového prieniku.

- ***METÓDY SKÚŠANIA A KLASIFIKÁCIA ÚČINNOSTI PRE MATERIÁLY, ŠVY, SPOJE A ZOSTAVY PROTICHEMICKÝCH OCHRANNÝCH ODEVOV (ČSN EN 14325)***

Táto norma špecifikuje klasifikáciu účinnosti a metódy skúšania pre materiály, švy, spoje a zostavy ochranných odevov proti chemikáliám.

Je to referenčná norma, na ktorú sa môžu úplne alebo sčasti odvolávať ďalšie požiadavkové normy na ochranné odevy proti chemikáliám.

Poznámka: Je dôležité, aby užívateľ (osoba, ktorá stanovuje ochranu) a výrobca alebo dodávateľ ochranného odevu proti chemikáliám stanovili správne triedy prevedenia pre zamýšľaný účel. Cieľom tried prevedenia je uvádzať vzťah ochranných odevov proti chemikáliám pri používaní s predpokladaným určením. Analýza rizík môže byť pre tento účel užitočná.

Norma určuje minimálne požiadavky pre odolnosť proti horeniu, odolnosť proti penetrácií (prieniku) kvapalín, odolnosť proti permeácií chemikálií, odolnosť proti plameňu, odolnosť proti prepichnutiu, odolnosť proti pretrhnutiu, odolnosť proti vzniku trhlín pri ohýbaní, odolnosť proti vzniku trhlín pri ohýbaní pri teplote -30°C, odolnosť proti oderu, odpudivosť ku kvapalinám, pevnosť v ďalšom trhaní lichobežníkovou metódou, pevnosť v ťahu. [17]

4.8 Vlastnosti výstražných odevov

- ***METÓDY SKÚŠANIA A POŽIADAVKY PRE VÝSTRAŽNÉ ODEVY S VYSOKOU VIDITELNOSŤOU PRE PROFESIONÁLNE POUŽITIE (ČSN EN 471)***

Táto norma určuje požiadavky na odev, ktorý je schopný vizuálne signalizovať prítomnosť užívateľa. Tento odev má spôsobovať dobrú viditeľnosť užívateľa v nebezpečných situáciách a to za akýchkoľvek svetelných podmienok cez deň, tak i pri osvetlení prednými svetlami dopravného prostriedku za tmy.

Zahrňuje kvalitatívne požiadavky na farebné a retroreflexné materiály ochranného odevu, ich usporiadanie a minimálnu plochu. [17]

4.9 Vlastnosti odevov používaných pri práci pod napätím

Normy, ktoré pojednávajú o požiadavkách na ochranné odevy používané pri práci pod napätím:

- ***ELEKTRICKY IZOLAČNÉ OCHRANNÉ OBLEKY PRE INŠTALÁCIU NN (ČSN EN 50286)***

Norma platí pre elektricky izolačné ochranné obleky pre osoby pracujúce na živých častiach alebo v blízkosti živých častí vedenia NN do AC 500 V alebo DC 750 V. Obsahuje požiadavky na mechanické a elektrické parametre a metodiku skúšok. [17]

- ***METÓDY SKÚŠANIA MATERIÁLU A DIELOV OBLEČENIA ELEKTRICKÝM OBLÚKOM POUŽÍVANÉ OSOBAMI PRI RIZIKU VYSTAVENIA SA ELEKTRICKÉMU OBLÚKU (ČSN CLC / TS 50354)***

Táto norma sa týka metód skúšania izolačného materiálu proti tepelným účinkom elektrického oblúku v inštaláciách NN. Norma obsahuje technické požiadavky, skúšobné metódy, značenie, pokyny na údržbu a prevádzku.

Táto technická špecifikácia stanovuje skúšky a triedenie materiálov a používaného oblečenia, ak existuje riziko pôsobenia elektrického oblúka.

Doplnením boxu u skúšobného prípravku sa zvyšuje pôsobenie energie elektrického oblúka na testovaný materiál. Je to pokus o vytvorenie reálnych podmienok, aké sa vyskytujú v praxi. Existujú určité nebezpečenstvá pôsobením vysokej teploty vzniknuté ako dôsledok elektrických oblúkov, tlakovej vlny, odparovaním a rozstreku horúceho a roztaveného kovu, pôsobením toku horúceho tepla, hluku, UV žiarenie, horúceho oleja alebo ako dôsledky psychického a duševného šoku.

Účelom tejto technickej špecifikácie je zabezpečiť, aby následky pre osoby, ktoré sú vystavené elektrickým oblúkom neboli týmto oblečením zhoršené.

Táto technická špecifikácia nezahŕňa ochranu pred prúdom prechádzajúcim ľudským telom ani tepelnú ochranu od tepelnej energie vzniknutej pôsobením elektrického oblúka. [17]

Oblečenie musí byť vyrobené z materiálu, ktorý spĺňa skúšku metódou 1.

Testovacie metódy sú rozdelené na dve časti:

Metóda 1: Skúšanie materiálu;

Metóda 2: Skúšanie oblečenia. [17]

- ***MATERIÁLY NA OBLEČENIE OSÔB ODOLNÉ PROTI OHŇU CHRÁNIACE PRED TEPELNÝM ÚČINKOM - TEPELNÉ RIZIKÁ ELEKTRICKÉHO OBLÚKA – ČASŤ 1: SKÚŠOBNÉ METÓDY (ČSN CLC / TS 61482-1)***

Norma sa týka materiálov pre oblečenie osôb vystavených tepelným účinkom elektrického oblúka v sústavách AC do 1 000 V a DC do 1 500 V.

Norma špecifikuje skúšobné metódy merania hodnôt odolnosti materiálov proti tepelnému účinku oblúku vykonaných pre používanie oblečenia pracovníkov odolného proti teplu a ohňu vystavenému účinkom elektrického oblúku.

Tieto skúšobné metódy splňujú nasledujúce požiadavky:

- spálená dĺžka menšia než 100 mm;
- samovoľné horenie za dobu menšiu než 2 s po odstavení plamene pri skúšaní podľa ISO 15025, postup B (zapálenie spodnej hrany) na vonkajšom materiáli a dĺžka spálenia meraná pomocou upravenej ISO metódy popísané v prílohe A.

Materiály používané u týchto metód sú u metódy A v tvare plochých skúšobných vzoriek a u metódy B v tvare košele. Meranie metódou B prebieha na figuríne. [17]

- ***OBLEČENIE CHRÁNIACE PRED TEPELNÝM ÚČINKOM ELEKTRICKÉHO OBLÚKA - ČASŤ 1-2: SKÚŠOBNÉ METÓDY - METÓDA 2: STANOVENIE TRIEDY OCHRANY MATERIÁLU A OBLEČENIA POUŽITÍM SÚSTREDENÉHO A RIADENÉHO OBLÚKA (SKÚŠKA V BOXE) (ČSN EN 61482-1-2)***

Táto norma stanovuje skúšky, s ktorými je možné posúdiť materiály a ochranné oblečenie založené na použití sústredeného a riadeného elektrického oblúku za laboratórnych podmienok (box-test). Skúšobný box musí byť z nevodivého a teple odolného materiálu (napríklad sadry). Je zvolený praktický postup týkajúci sa testovacieho usporiadania, skúšobných podmienok a elektrických a konštrukčných parametrov. U testov je použitá metóda nízkeho napätia.

Skúšky môžu byť vykonané vo dvoch vybraných triedach skúšok, zvolených podľa veľkosti očakávaného skratového prúdu:

- **Trieda 1:** 4kA;
- **Trieda 2:** 7 kA.

Pri oboch tried skúšok je stanovená doba trvania elektrického oblúku 500 ms.

Materiály a oblečenie sa skúša dvomi metódami: metódou skúšky materiálu v boxe a metódou skúšky oblečenia v boxe. Pre skúšku oblečenia sa musí použiť skúšobná figurína z nehorľavého, nekovového materiálu s obvodom hrudníku $(1\,020 \pm 50)$ mm zahrnujúca horný trup. [17]

- ***VODIVÉ OBLEČENIE POUŽÍVANÉ V SIEŤACH S MENOVIÝM NAPÄTÍM AC DO 800 VK A DC DO ± 600 VK (ČSN EN 60895 ED.2)***

Táto medzinárodná norma stanovuje špecifikácie pre ochranné vodivé oblečenie používané v súčasnosti bez nepriaznivého ovplyvnenia práce pod napätím vykonávanej kvalifikovanými elektrotechnikmi po celom svete.

Primeranosť tohto oblečenia je založená na ich účinnosti tienenia a elektrickom odpore materiálu a zložiek častí vodivého oblečenia. Platí pre vodivú bundu, nohavice, kombinézu (samostatný diel oblečenia).

Norma obsahuje skúšky vodivého materiálu, skúšky vodivého obleku, skúšky vodivých častí, testy kompletného oblečenia.

Zahŕňa technické požiadavky na vodivý materiál (odolnosť proti ohňu, elektrický odpor, schopnosť viesť prúdu, účinnosť tienenia a krytie, požiadavky na čistenie, ochranu proti iskrovému výboju), špecifické požiadavky pre časti oblečenia, typové skúšky obleku (elektrický odpor), typové skúšky kompletného oblečenia (skúška spojenia, účinnosť vodivého oblečenia). [17]

4.10 Vlastnosti odevov do čistých priestorov

Základnou normou, ktorá sa vzťahuje k zdravotníckemu textilu a odevom či textilným výrobkom do čistých priestorov je ČSN EN 13795 1-3. Tá definuje celú radu skúšok, ktoré preverujú kvalitu a predovšetkým bezpečnosť používaných prostriedkov. Najzásadnejšími skúškami, ktoré sú pre overenie kvality potrebné urobiť sú penetrácia mikroorganizmov za sucha, za mokra a ďalej meranie odliatkov častíc (linting).

Poznámka: EN 13795 bude pozostávať z nasledujúcich častí pod obecným názvom „Operačné rúšky, plášte a operačné odevy do čistých priestorov, používané ako zdravotnícke prostriedky pre pacientov, nemocničný personál a zariadenia“.

Časť 1: Všeobecné požiadavky na výrobcu, spracovateľov a výrobky

Časť 2: Skúšobne metódy

Časť 3: Požiadavky na prevedenie a úrovne prevedenia

Pôvodne mala EN 13795 obsahovať taktiež časť 3: *Skúšobná metóda pre odolnosť proti mikrobiálnej penetrácii za sucha* a časť 4: *Skúšobná metóda pre odolnosť proti mikrobiálnej penetrácii za mokra*. Bolo však rozhodnuté, že tieto časti budú teraz vypracované podľa Viedenskej dohody /cestou vedenia CEN v spojení s ISO/TC 94/SC 13. EN 13795-3 bude publikovaná ako EN ISO 22612 *Odevy pre ochranu proti infekčnému agensu - Skúšobná metóda pre odolnosť proti prenikaniu biologicky kontaminovaného prachu cez ochranné odevy*. EN 13795-4 bude publikovaná ako EN ISO 22610 *Odevy pre ochranu proti infekčnému agensu - Skúšobná metóda pre stanovenie prenikania baktérií cez ochranné odevy* a EN 13795-5 bude publikovaná ako EN 13795-3.

Medzi hlavné normy na hodnotenie vlastností ochranných odevov do čistých priestorov patria:

- ***VŠEOBECNÉ POŽIADAVKY NA VÝROBCU, SPRACOVATEĽA A VÝROBKY. OPERAČNÉ RÚŠKY, PLÁŠTE A OPERAČNÉ ODEVY DO ČISTÝCH PRIESTOROV, POUŽÍVANÉ AKO ZDRAVOTNÍCKE PROSTRIEDKY PRE PACIENTOV, NEMOCNIČNÝ PERSONÁL A ZARIADENIA (ČSN EN 13795-1)***

Táto norma špecifikuje informácie, ktoré majú byť poskytnuté užívateľom a skúšobným pracovníkom tretej strany ako doplnok obvyklých označení zdravotníckych prostriedkov (viď EN 980 a EN 1041), ktoré sa týkajú požiadaviek na výrobu a spracovanie. Táto norma je všeobecným vodítkom týkajúcim sa vlastností jednorazových a opakovane používaných operačných plášťov, operačných rúšok a operačných odevov do čistých priestorov, používaných ako zdravotnícke prostriedky pre pacientov, nemocničný personál a zariadenie. Je určená k zabráneniu prenosu infekčných agensov medzi pacientmi a nemocničným personálom v priebehu chirurgických alebo iných invazívnych postupov.

EN 13795 nezahrňuje požiadavky vzťahujúce sa k horľavosti výrobkov používaných v laserovej chirurgii. Vhodné skúšobné metódy pre horľavosť a odolnosť k prenikaniu laserového zariadenia, spolu s príslušným klasifikačným systémom, sú uvedené v EN ISO 11810. Ďalšie základné požiadavky, ktoré platia pre operačné odevy a rúška sú zahrnuté v iných európskych normách.

K prenosu infekčných agensov behom invazívnych výkonov môže dôjsť niekoľkými spôsobmi (viď príloha C).

Operačné rúška, plášte a operačné odevy do čistých priestorov sa používajú k minimalizácii šírenia infekčných agensov do a z pacientovej operačnej rany a tým sa snaží o prevenciu pooperačnej infekcie rán (viď príloha C).

Požiadavky na rúškovanie pacientov, oblečenie personálu nemocníc a na pokrytie prístrojov sa môžu líšiť, napr. podľa typu a doby trvania zákroku, podľa stupňa vlhkosti operačného poľa, stupňa mechanického namáhania materiálu a podľa náchylnosti pacienta k infekciám.

Použitie operačných plášťov s odolnosťou proti prenikaniu kvapalín môže taktiež zmenšiť riziko pre operačný personál, ktorý je vytváraný infekčnými agensmi obsiahnutými v krvi alebo telesných tekutinách pacienta.

Európske normy rady EN 13795 spoločne s EN ISO 22610 a EN ISO 22612 sú zamerané na podporu vzájomnej komunikácie medzi užívateľmi, výrobcami a skúšobnými pracovníkmi tretej strany, týkajúcich sa vlastností materiálov alebo výrobkov. Zameriava sa na odpovedajúce základné požiadavky, ktoré uvádza Smernica pre zdravotnícke prostriedky 93/42/EHS. Všeobecné požiadavky a návody uvedené v EN 13795-1 majú byť nápomocné výrobcovi, skúšobným laboratóriám a užívateľom pri navrhovaní, príprave, výbere a hodnotení výrobkov. Zámerom EN 13795 je zaistenie rovnakej úrovne bezpečnosti ako u výrobkov pre jedno použitie, tak i pre opakované použitie (operačné odevy a rúšky) v priebehu ich doby použiteľnosti.

- ***SKÚŠOBNÉ METÓDY PRE OPERAČNÉ RÚŠKY, PLÁŠTE A OPERAČNÉ ODEVY DO ČISTÝCH PRIESTOROV POUŽÍVANÉ AKO ZDRAVOTNÍCKE PROSTRIEDKY PRE PACIENTOV, NEMOCNIČNÝ PERSONÁL A ZARIADENIA (ČSN EN 13795 – 2)***

ČSN EN 13795-2 špecifikuje skúšobnú metódu pre hodnotenie najdôležitejších vlastností operačných rúšok, plášťov a operačných odevov do čistých priestorov, používaných ako zdravotnícke prostriedky pre pacientov, nemocničný personál a zariadenia.

Zámerom normy je zaistenie rovnakej úrovne bezpečnosti, ako u výrobkov pre jednorazové použitie, tak i pre opakované použitie, v priebehu ich doby životnosti.

Sú uvedené nasledujúce skúšobné metódy [17]:

- hodnotenie mikrobiálnej čistoty;

- hodnotenie čistoty – prítomnosti častíc;
- hodnotenie uvoľňovania vlákien;
- hodnotenie odolnosti proti prenikaniu vody;
- hodnotenie pevnosti v pretrhnutí za sucha a za mokra;
- hodnotenie pevnosti v ťahu za sucha a za mokra;
- hodnotenie regulácie prenikania kvapaliny;
- hodnotenie odolnosti proti prenikaniu mikróbov za sucha a za mokra.

- ***POŽIADAVKY NA PREVEDENIE A ÚROVNE PREVEDENIA. OPERAČNÉ RÚŠKA, PLÁŠTE A OPERAČNÉ ODĚVY DO ČISTÝCH PRIESTOROV POUŽÍVANÉ AKO ZDRAVOTNÍCKE PROSTRIEDKY PRE PACIENTOV, NEMOCNIČNÝ PERSONÁL A ZARIADENIA (ČSN EN 13795-3)***

ČSN EN 13795-3 špecifikuje požiadavky na prevedenie operačných rúšok, plášťov a operačných odevov do čistých priestorov, určených pre jednorazové použitie a pre viacnásobné použitie, ktoré sa používajú ako zdravotnícke prostriedky pre pacientov, nemocničný personál a zariadenia a sú určené k zabráneniu prenosu infekčných agensov medzi pacientmi a nemocničným personálom v priebehu invazívnych chirurgických zákrokov.

Norma stanovuje dve úrovne prevedenia týchto prostriedkov:

- štandardne prevedenie,
- nadštandardné prevedenie.

Mikrobiologické skúšky

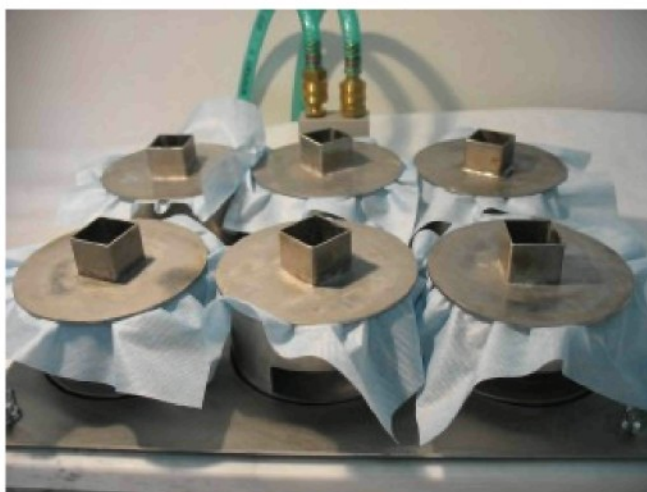
- ***OCHRANNÝ ODEV PROTI INFEKČNÝM AGENSOM - SKÚŠOBNÁ METÓDA ODOLNOSTI PROTI PENETRÁCIÍ MIKROBOV ZA SUCHA (ČSN EN ISO 22612)***

ČSN EN ISO 22612 popisuje skúšobnú metódu, ktorá poskytuje prostriedky k posúdeniu odolnosti bariarových materiálov proti prenikaniu častíc, ktoré nesú baktérie. Skúšobná metóda, popísaná v tejto norme, nie je vhodná k predvádzaniu bežnej kontroly akosti materiálu, ale môže slúžiť pre potreby posúdenia zhody daného materiálu s aktuálnymi predpismi, ako je napr. Smernica EU 93/42/EEC. Skúšaný materiál sa v nenapnutom stave uloží cez skúšobnú nádobu, na dne ktorej je pripravená sterilná Petriho

miska s agarom. Na skúšaný materiál sa umiestni určité množstvo práškoveho mastku, kontaminovaného *Bacillus subtilis*. Zariadenie sa vystaví po stanovenú dobu stanoveným vibráciám a nasledovnou kultiváciou agaru, do ktorého bolo strasené určité množstvo kontaminovaného mastku, sa zistí či a do akej miery došlo ku kontaminácii sterilného agaru bakteriálnymi spormi. Skúšobné podmienky sú bližšie špecifikované v prEN 13795-3. [51]

Metóda stanovenia odolnosti proti penetrácii mikrobiálnych zárodkov za sucha

Skúšobný postup: Táto skúška sa prevádza na vzorkách upevnených v nádobe. Baktérie sú nesené na časticiach, ktorých veľkosť je typická pre šupinky ľudskej kože. Na skúšobnú vzorku je pomocou prístroja, ktorý vytvára vibrácie, naprášené určité množstvo mastku kontaminovaného spormi *Bacillus subtilis*, ktoré cez vzorku prechádza a sedimentuje na miske s agarom. Po 24 hod. kultivácií je stanovený počet CFU. [51]



Obr. 36: Prístroj na meranie penetrácie mikroorganizmov za sucha

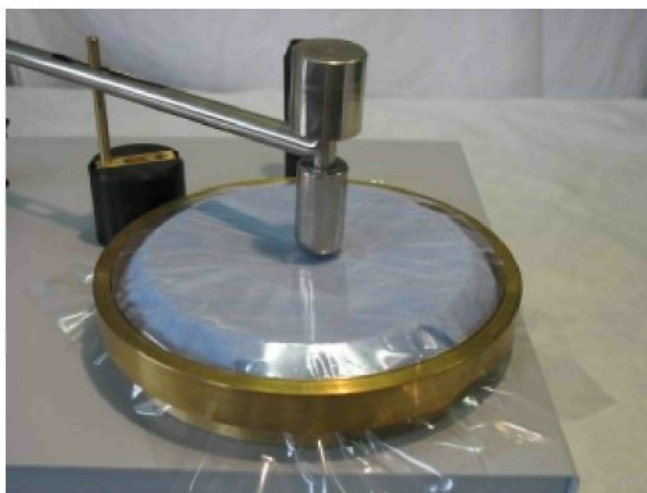
- ***ODOLNOSŤ PROTI BAKTERIÁLNEJ PERMEABILITE ZA MOKRA PRE OPERAČNÉ RÚŠKY, PLÁŠTE A OPERAČNÉ ODEVY DO ČISTÝCH PRIESTOROV POUŽÍVANÉ AKO ZDRAVOTNÍCKE PROSTRIEDKY PRE PACIENTOV, NEMOCNIČNÝ PERSONÁL A ZARIADENIA (ČSN EN ISO 22610)***

Norma špecifikuje skúšobnú metódu, s príslušným skúšobným zariadením, ktoré sa používa k stanoveniu odolnosti materiálu proti permeabilite mikrobiálnych zárodkov nesených kvapalinou. Materiál je pri skúške vystavený mechanickému odieraniu. [17]

Metóda stanovenia odolnosti proti penetrácii mikrobiálnych zárodkov za mokra

Metóda sa používa k stanoveniu odolnosti materiálov proti penetrácii mikrobiálnych zárodkov nesených kvapalinou.

Skúšobný postup: Skúšobná vzorka sa položí na agarovú platňu a na nej sa umiestni fólia na ktorú sú nanesené spóry *Staphylococcus aureus*. Po dobu 15 minút je prevádzaný oter ktorého účinkom prechádzajú baktérie z nosného materiálu cez vzorku na miskú s agarom. Po 48 hodinovej kultivácii je stanovený počet CFU. [51]



Obr. 37: Zariadenie pre penetráciu mikroorganizmov za mokra

- **ČISTOTA MIKROBIÁLNA**
(ČSN EN 1174-1, 2, 3)

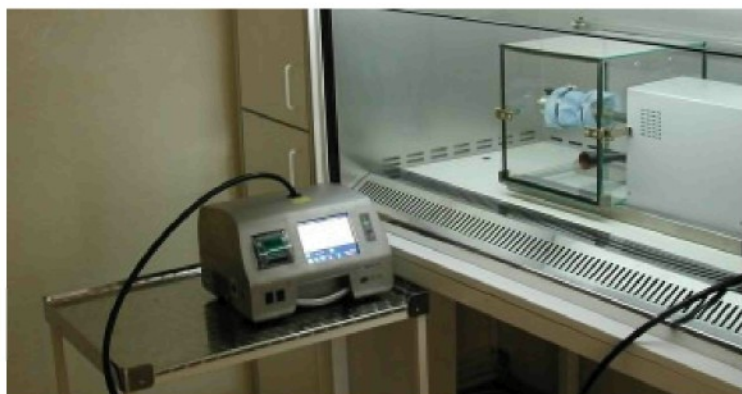
Skúšobný postup: Stanoví sa odhad životaschopnej populácie mikroorganizmov na vzorke. Mikrobiálna kontaminácia = „bioburden“. Podľa vzorky sa zvolí vhodný postup. Max. 300 CFU/dm².



Obr. 38: Zisťovanie mikrobiálnej čistoty

- **ČISTOTA – NEPRÍTOMNOSŤ PARTIKULÁRNEHO MATERIÁLU**
- **STRPIVOSŤ (LINTING) ČSN EN ISO 9073-10**

Skúšobný postup: Vzorka je mechanicky namáhaná v testovacej komore. Prúdom vzduchu sú odsávané odletky. Laserovým čítačom sa zisťuje počet a veľkosť častíc v rozmedzí 3 – 25 μm (schopnosť niest' mikroorganizmy). Vyhodnotí sa počet a veľkosť odletkov pre každú stranu vzorku zvlášť.



Obr. 39: Prístroj pre meranie odletkov častíc (linting)

5 Návrhy prístrojov na hodnotenie vybraných vlastností ochranných a pracovných odevov

Vlastnosti odevných materiálov možno rozdeliť do niekoľkých základných skupín. Sú to vlastnosti z hľadiska trvanlivosti, možnosti údržby, estetiky, fyziológie, ochrannej funkcie. Každé z týchto hľadísk vlastností v sebe zahŕňa ďalšie vlastnosti, typické pre danú skupinu.

V tejto práci sú návrhy vybraných prístrojov, použitých na zisťovanie vlastností odevov.

5.1 Prístroje na meranie fyziologických vlastností

➤ Prístroje na meranie priepustnosti vzduchu

▪ Prístroj SDL MO21S

Princíp merania: Vzduch je nasávaný cez vzorku pomocou vákuového čerpadla. Vákuové čerpadlo je ovládané pomocou pedálu. Objem prietoku vzduchu [ml.s^{-1}] je možné merať v rozsahu od 0,1 – 400 [ml.s^{-1}] zvoleným prietokomerom 1 až 4. Prietokomery sú opatrené stupnicou a izolovanými ventilmi, pomocou ktorých sa reguluje prietok vzduchu. Výsledky skúšky sa vyjadrujú ako priepustnosť vzduchu v [m s^{-1}] pri zvolenom tlaku (10Pa, 50Pa, 100Pa, 500Pa, 1kPa, 2Pa).

Vzorka sa upína do držiaku buď to lícom hore (odolnosť voči prenikaniu vetra z okolitého prostredia) alebo rubom hore (priedušnosť smerom od organizmu do okolitého prostredia). Prietokomery sa ovládajú prepínačom na prednom paneli prístroja v rozsahoch (0,1~1,0; 0,4~5,8; 4,0 ~40; 40~400 ml.s^{-1}). Plocha držiaka je 20 cm^2 . Veľkosť vzorky je 120 x 120 mm. U vzorky je nutné 24 hodinové klimatizovanie a nesmie vykazovať známky poškodenia [20].



Obr. 40: Prístroj SDL M021S

- **Prístroj FX 3300**

Tento prístroj umožňuje meranie hustých i extrémne riedkych tkanín. Princíp spočíva vo vytvorení tlakového rozdielu na oboch stranách skúšanej plošnej textílie. Skúšaná textília sa do skúšobného prístroja vkladá vcelku. Nie je potreba pripravovať vzorky o určených veľkostiach. Veľkosť skúšanej plochy je 5 alebo 20 cm². Výsledok je vyjadrený v m/s. Výsledky sú spracované softwareom Labodata III i vrátane spracovania štatistickej analýzy [2].



Obr. 41: Prístroj FX 3300

- **Prístroj FF 12/A – „Metefem“**

Princípom prístroja Metefem je presávanie vzduchu cez textíliu upevnenú v prístroji. Presávaný vzduch prechádza meracím zariadením, ktoré ukazuje množstvo prejdeného vzduchu cez napnutú plochu skúšobnej vzorky pri nastavenom tlakovom spáde na manometre. Množstvo presávaného vzduchu je udávané v l.hod⁻¹ [2].



Obr. 42: Prístroj Metefem FF 12/A

➤ **Prístroje na meranie priepustnosti vodnej pary**

▪ **Prístroj PSM – 2**

Prístroj PSM – 2 slúži k testovaniu tepelnej odolnosti a odolnosti voči vodným parám za stanovených podmienok simulujúcimi ľudskú kožu.

Princíp merania: Testovanie sa prevádza v klimatizovanom laboratóriu a je riadené pomocou počítačového softwaru. Testovaná vzorka plošnej textílie sa upevní pomocou rámčeka na meraciu dosku a zakryje sa krytom. Pri zisťovaní priepustností vodných par je ešte nutné vložiť na meraciu dosku celofánovú membránu. V meracom priestore je udržiavaná teplota 35°C (teplota pokožky).

Vodná para prechádza podložkou a testovanou textíliou do vzduchového kanálu s konštantným prúdením vzduchu 1m/s. Celková tepelná strata sa kompenzuje presným dodaním elektrickej energie.

Celý priebeh testovania vzorky je riadený, zaznamenávaný a ukladaný počítačom. Vzorku o veľkosti 280x280 mm je nutné pred skúškou klimatizovať a nesmie byť poškodená.

Vyhodnotenie tepelnej odolnosti a odolnosti voči vodným parám trvá približne 30min.

Výsledkom merania je hodnota teploty membrány [°C], teplota vzduchu [°C], rýchlosť prúdenia vzduchu [m/s], vlhkosť vzduchu [%], výhrevnosť [W], odpor proti priepustnosti vodných par [m².Pa/W], odolnosť voči teplu [m².K/W] [20].

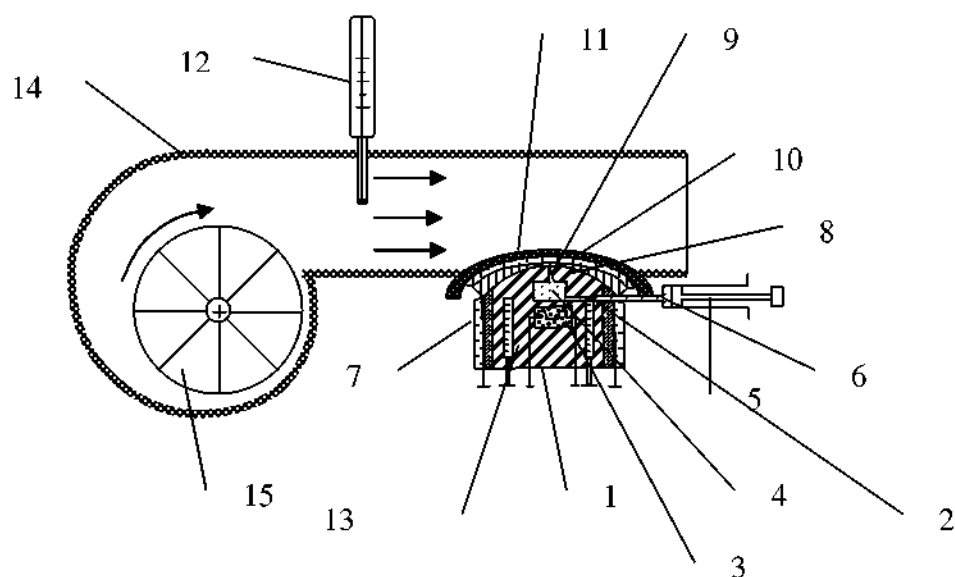


Obr. 43: Prístroj PSM - 2

▪ Prístroj Permetest

Prístroj Permetest dovoľuje prevádzať meranie priepustnosti behom 2-5 minút[1].

Princíp merania: Tepelný tok bez vlozenej textílie je úmerný množstvu vlhkosti vyparenej zo zvlhčenej pokožky pri danej teplote pokožky prúdiaceho vzduchu. Táto hodnota predstavuje maximum odparenia a prístrojovo 100% priepustnosť pri danej vlhkosti a teplote okolitého prostredia [10].



Obr. 44: Prístroj Permetest

1	meracia hlavica	5	zásoba vody	10	meraná hlava
2	odporový teplomer	6	aplikátor	11	meraná textília
3	odporová špirála	7	izolovaný valec	12	teplomer
4	vodná tepelná komora	8	čidlo	13	odporový teplomer
		9	potrubie	14	vzduchový kanál
				15	ventilátor

- **Potiace torzo**

Jedná sa o valec odpovedajúci veľkosti ľudského trupu. Jeho jednotlivé vrstvy sú vyrobené z materiálov pripomínajúce ľudskú kožu (teflon, polyetylén, polyamid a alumínium). Niekedy je valec naplnený vodou pre získanie približne rovnakej tepelnej kapacity ako ľudské telo.

Valec obsahuje 36 potných trysiek. Ohrievanie na teplotu ľudského tela je zaistené pomocou topných fólií. Pre zistenie teplôt v jednotlivých vrstvách je na celom valci umiestnených 20 čidiel. Aby sa predišlo tepelným stratám je celé torzo obklopené tepelnými krytmi.

Skúšané vzorky sú priložené na povrchu torza v klimatickej komore. Celý systém sa uzavrie vnútorným plášťom. Torzo je vystavené prúdu vzduchu o rýchlosti 2 m.s^{-1} . Súčasťou je i vodná nádrž pre simuláciu potu. Skúšky sa prevádzajú pri dvoch rôznych stavoch organizmu. Simuluje stav kedy organizmus spočíva v kľude a v stave záťaže [2].



Obr. 45: Potiace torzo

➤ **Prístroje na meranie priepustnosti vody**

▪ **Prístroj M232 SPRAY RATING TESTER**

Prístroj pre určenie povrchového zmáčania textílií. Obsahuje kovový rám. Destilovaná voda strieka skrz trysku na skúšanú vzorku. Tá je umiestnená v držiaku pod uhlom 45° . Vzdialenosť trysky od skúšobnej vzorky je 150 mm. Stupeň skrúpania povrchu skúšanej textílie sa porovnáva s predpísanou porovnávacou stupnicou a porovnávacími fotografiami [20].



Obr. 46: Prístroj M232 SPRAY RATING TESTER

▪ **Prístroj Bundesmann**

Prístrojom Bundesmann sa stanovuje nepremokavosť plošných textílií Bundesmannovou skúškou dažďom (ISO 9865:1991). Nepremokavosť je odolnosť plošných textílií voči absorpcii vody pri kropení [48].

Podstata skúšky: Skúšané vzorky sa upevnia na nádobky. Nasleduje kropenie umelým dažďom za vopred definovaných podmienok. Nepremokavosť sa stanovuje porovnávaním kropených vzoriek so štandardnými fotoetalonmi. Množstvo vody absorbované vzorkou behom skúšky sa zistí vážením. Ďalej sa ešte môže zistiť množstvo pretečenej vody [48].



Obr. 47: Prístroj Bundesmann

- **Prístroj SDL M018**

Prístroj SDL M018 je určený pre stanovenie odolnosti textílii proti prenikaniu vody pod tlakom v rozsahu 0 – 4000 cm vodného stĺpca. Tlak pôsobí na upnutú textíliu pomocou stlačeného vzduchu a vody obsiahnutej v zásobníku umiestneného v hlavnej časti prístroja. [16].

Princíp merania: Pri meraní odolnosti voči prenikaniu vody sa najprv naplní zásobník na vodu. Akonáhle je voda v správnej výške, upevní sa skúšobná vzorka. Navolí sa požadovaná rýchlosť zvyšovania tlaku. Po stlačení tlačidla štart začne tlak stúpať. Po preniku vody na troch miestach sa zaznamená výška vodného stĺpca [20].

Postup skúšky: Klimatizovaná skúšobná vzorka sa upne na skúšobnú hlavu. Povrch vzorky sa dotýka povrchu vody. Pri upínaní nesmie voda prenikať vzorkou. Na upnutú skúšobnú vzorku sa ihneď pôsobí zvyšujúcim sa tlakom vody. Neustále sa sleduje, kedy začne prenikať voda. Tlak, pri ktorom sa objaví tretia kvapka vody na skúšobnom vzorku sa zaznamená v centimetroch vodného stĺpca [20].



Obr. 48: Prístroj SDL M018

- **Manekýn „James“**

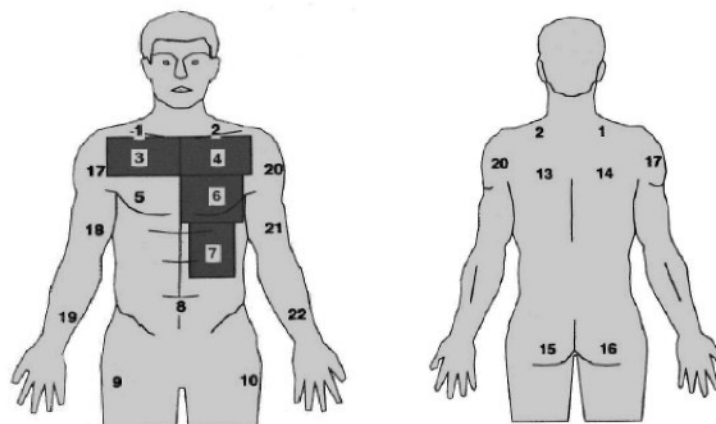
Jedná sa o manekýna (figurínu) 1,8 m vysokú, ktorá je umiestnená v dažďovej komore. Manekýn je opatrený 22 senzorami rozmiestnenými po tele. Pomocou senzorov je zaznamenávané v akom mieste a za akú dobu došlo k preniku vody skúšaným odevom.

Prvou vrstvou manekýna je vždy bavlnené tričko. Na neho sa potom oblieka skúšaný odev. Prvá vrstva je z bavlny preto, že bavlna pohltí vodu, a tým dôjde k zmene elektrickej vodivosti. Táto zmena je potom zaznamenaná ako prienik vody senzorami. Mimo to po dokončení testu (trvá obvykle jednu hodinu), je bavlnené tričko kontrolované ešte vizuálne.

Nepremokavosť skúšaného výrobku je potom hodnotená v závislosti na veľkosti mokrej plochy bavlneného trička 1 až 5 (1 - najhorší, 5 - najlepší). Merajú sa vždy tri kusy jedného typu výrobku. Výsledkom je priemer nameraných hodnôt. Manekýn je vystavený dažďu o intenzite $450 \text{ l/m}^2 \text{ h}$ na ploche 2 m^2 . Nové testy simulujú mrholenie, dážď a silnú búrku [47].



Obr. 49: Manekýn James



Obr. 50: Rozmiestnenie senzorov na manekýnovi (figuríne)

Subjektívne hodnotenie prieniku vody (veľkosť mokrej plochy bavlneného trička):	Hodnotenie:
suché	5
jeden mokrý bod o max. ploche 50 cm ²	4 3/4
jeden mokrý bod o max. ploche 100 cm ²	4 1/2
jeden mokrý bod o max. ploche 150 cm ²	4 1/4
jeden alebo niekoľko mokrých bodov o max. ploche 300 cm ²	4
asi 1/3 trička je mokrá (okolo 2500 cm ²)	3
asi 1/2 trička je mokrá (okolo 3700 cm ²)	2
2/3 – totálne mokré (okolo 5000 – 7500 cm ²)	1

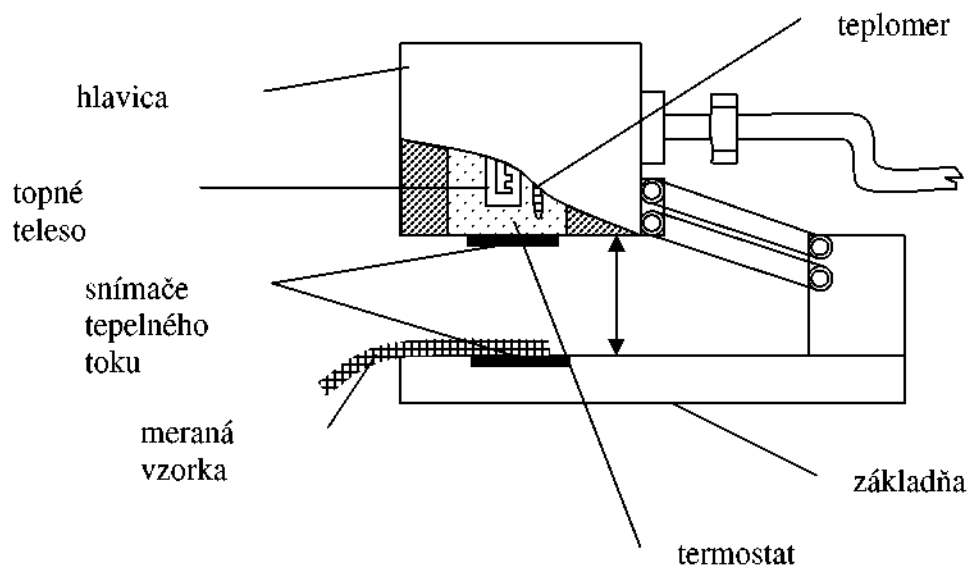
Tabuľka 3: Subjektívne hodnotenie [47]

➤ Prístroje na meranie tepelnej priepustnosti

▪ Prístroj Alambeta

Na prístroji Alambeta sa merajú tepelné vlastnosti. Je určený k meraniu termofyzikálnych parametrov textílií, prípadne iných netextilných materiálov.

Popis prístroja a postup skúšky: Základňa meracieho prístroja je vyhrievaná na teplotu okolia. Na základňu sa položí meraná vzorka. Hlavica, meracieho prístroja je vyhrievaná na teplotu o 10°C vyššiu než je teplota okolia. Po spustení hlavice snímača tepelného toku sa merajú tepelné toky medzi jednotlivými povrchmi. Súčasne je meraná i hrúbka materiálu (ako vzdialenosť meracích hláv). Súčasťou základne prístroja je termostat a teplomer. Súčasťou meracej hlavice je teplomer, topné teleso, termostat a tepelná izolácia [10].



Obr. 51: Prístroj Alambeta

Merané hodnoty: Prístroj sa ovláda pomocou troch tlačidiel. Na šesťmiestnom displeji sa zobrazí značka a hodnota požadovanej veličiny [10].

λ	merná tepelná vodivosť [$\text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$]
a	merná teplotná vodivosť [$\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$]
b	tepelná nasiakavosť [$\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s} \cdot \text{K}^{-1}$]
r	plošný odpor vedenia tepla [$\text{W}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{K}$]
h	hrúbka materiálu [mm]
p	pomer maximálneho a ustáleného tepelného toku
q	tepelný tok [$\text{J} \cdot \text{m}^{-2}$], [10]

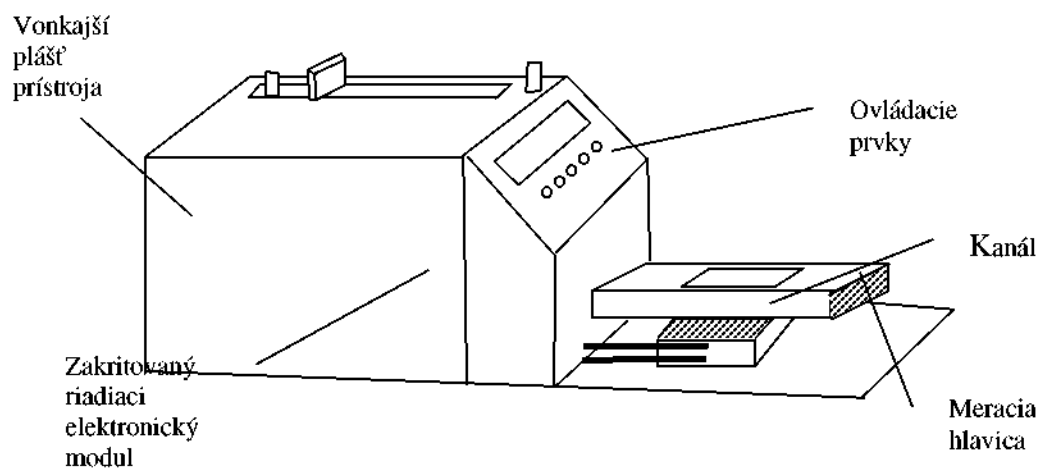
Merané dáta sú štatistický spracovávané počítačom. Vypočíta sa aritmetický priemer, variačný koeficient, smerodatná odchýlka a 95%-ný interval spoľahlivosti. Hodnoty sa zobrazia na displeji počítača [10].

- **Prístroj P – TEST**

Týmto prístrojom sa meria tepelný odpor. Pri meraní tepelného odporu je meracia hlavica udržiavaná na teplote o 10 – 20°C vyššej než teplota okolitého vzduchu.

Tepelný odpor R_{cl} je odpor proti prestupu tepla vzorkou pri definovanej teplote jeho vnútornej strany a pri prestupe tepla konvenciou z vnútornej strany vzorku textílie do vzduchu o definovanej teplote [2].

Popis prístroja: P – TEST je v podstate vylepšený Permetest. Prístroj P – TEST je určený k stanoveniu tepelného a výparného odporu textílie a relatívnej priepustnosti vodných par. Dynamiku prenosových javov je možné sledovať v grafickej podobe na PC v programe Permterm. V prístroji je nainštalovaný mikropočítač, ktorý umožňuje navoliť počiatočnú teplotu hlavice, rýchlosť vzduchu v meracom kanále a stupeň zavlhčenia meracej hlavice. Hodnoty tepelného a výparného odporu textílií a ich relatívne priepustnosti pre vodnú paru sú vyhodnocované mikropočítačom a zobrazené na displeji [2].



Obr. 52: Prístroj P - TEST

▪ **Prístroj Togmeter**

Prístrojom Togmeter sa stanovuje tepelná odolnosť. Prístroj je vybavený teplotnými čidlami. Topné teleso je ovládané digitálnym ovládačom teploty. Prístroj je uložený v skriní s riadeným prúdením vzduchu [23]. Súčasťou prístroja je digitálny hrúbkometer SDL MO34A [20].



Obr. 53: Prístroj Togmeter

Princíp merania: Meranie je možné prevádzať dvoma metódami. A to pomocou dvoch dosiek alebo s jednou doskou.

U metódy merania s dvomi doskami sa najprv meria teplota bez vzorky. Po ustálení a odčítaní teploty sa vzorka klimatizovanej textílie položí na vyhrievanú dosku a na vzorku sa položí studená doska pod tlakom 6,9 Pa. Na troch hrúbkometroch Togmetera sa nastaví hrúbka skúšanej textílie. Po dosiahnutí ustáleného stavu teploty sa odčítajú namerané teploty zo všetkých troch termoelektrických bodov.

Pri meraní metódy s jednou doskou je vzorka textílie položená na vyhrievanú dosku. Na vzorku sa už ale nepokladá druhá doska. Strany vzorky sa musia oblepiť lepiacou páskou. Po ustálení teploty sa namerané teploty odčítajú. U tejto metódy je ešte nutné previesť meranie bez vzorky [20].

▪ **Prístroj PSM – 2**

Prístrojom PSM – 2 sa stanovuje i tepelná odolnosť. Tepelná odolnosť R_{ct} je stanovená ako rozdiel teplôt medzi dvoma povrchmi materiálov rozdelenými výsledným tepelným tokom na jednotku plochy v smere gradienta.

Pri meraní je testovaná plošná textília upevnená pomocou rámčeka na meraciu podložku. Teplota podložky je udržiavaná na 35°C. Po upevnení textilného vzorka rámčekom sa vzorka zakryje vekom. Potom prebieha meranie. Celý proces merania je monitorovaný, spracovávaný a ukladaný počítačom. Meranie trvá 15 min. Ďalších 15 min trvá temperovanie meracieho prístroja [20].¹

¹ Poznámka: prístroj PSM – 2 je už vyššie popísaný v kapitole xxx. Metódy merania prestupu vodných par

5.2 Bioklimatické komory

Skúšky v bioklimatických komorách sa prevádzajú buď priamo na osobách alebo na manekýnoch (figurínach). Tieto komory umožňujú simuláciu prostredia, pre ktoré je určený skúšaný odev. Jedná sa o oceľové komorové termostaty, ktoré majú regulovateľné vyhrievanie plášťových stien a prívod vzduchu danej teploty a vlhkosti.

Objem komory je približne 20 cm³. Komora má dvojité steny, ktoré sú napojené na kvapalinový termostat (zaist'uje ich teplotu $\pm 60^{\circ}\text{C}$). Vzduchový výmenník je napojený na zvlhčovacie zariadenie. Na zvlhčovacom zariadení je nastavená relatívna vlhkosť v rozsahu 10 – 95%. Je možné nastaviť i rýchlosť vzduchu 0,2 – 0,4 m/s a ultrafialové žiarenie. Priechodkami v stenách sú vedene káble tepelných a vlhkotepelných čidiel, snímačov tepov, dychu atď.

Skúšky na osobách: osoby sú umiestnené v komorách a vystavené fyzicky namáhavej činnosti. Pri meraní je potreba použitia veľkej vzorky osôb pre ich individualitu (váha, vek, fyzická zdatnosť).

Skúšky na manekýnoch (figurínach): figuríny odpovedajú svojimi rozmermi človeku a splňujú termoregulačnú funkciu (vytvárajú pot a teplo). Figurína je i schopná obmedzeného pohybu [10].

- **Dažďová komora firmy Gore – tex**

Ide o zariadenie určené k testovaniu vlastností zvrchného oblečenia. Táto komora simuluje podmienky daždivého počasia v predĺžených intervaloch.

V dažďovej komore je sedem metrov nad zemou umiestnená rada rôznych špeciálnych trysiek. Trysky vytvárajú vodné kvapky, ktoré presne simulujú skutočný dážď. Simulovaný dážď o intenzite 7,5 cm vody za hodinu odpovedá veľmi silnej búrke. Niektoré z trysiek sú namierené na oblasť predného zapínania oblečenia, pre vytvorenie ešte náročnejších podmienok [45].



Obr. 54: Dažďová komora

5.3 Prístroje a figuríny na meranie ochranných vlastností

▪ Prístroj ICM – 1

Meracie zariadenie ICM – 1 sa používa na meranie elektrostatických vlastností textilných materiálov. Merací proces zodpovedá **EN 1149-3**, skúšobnej metóde č.2.

Čas rozkladu náboja je meraný v dlhých a krátkych úsekoch (intervaloch) po nabití určenom indukčným javom. Môže byť použitý všestranne pri elektrostaticky homogénnych aj nehomogénnych textilných materiálov, ktoré obsahujú izolačné a vodivé vlákna. Prístroj bol vytvorený najmä na testovanie tkanín používaných na výrobu elektrostatických ochranných odevov, ktoré sa používajú na nebezpečných pracoviskách alebo pre prácu s nebezpečnými materiálmi. Týmto prístrojom je možné testovať aj celý odev. Metóda patrí medzi nedeštruktívne. Charakteristika merania je udávaná časom a ochranným faktorom. Zariadenie je riadené mikroprocesorom a zaručuje veľmi jednoduché ovládanie. Umožňuje rýchle a presné merania s automatickým výpočtom a zobrazením nameraných hodnôt.

Funkcia (spôsob merania): Nabitie testovanej vzorky je prevedené indukčným javom. Elektróda poľa je v určenej vzdialenosti uložená pod vzorku bez toho, aby bol vytvorený kontakt so vzorkou. Na začiatku merania je elektróda poľa prudko nabitá napätím 1200 Voltov a to je udržiavané počas prednastaveného času merania 1, 2, 5, 10, 20,30,60 sekúnd. Ak je vzorka vodivá, alebo obsahuje vodivé komponenty, náboj opačnej polarity ako je polarita elektródy poľa je indukovaný na vzorku. Pole z elektródy poľa, ktoré sa dotýka vodivých elementov neprejde cez testovanú vzorku a sieťové pole sa zredukuje spôsobom typickým pre materiál, ktorý meriame. Tento jav sa meria u vzoriek s vhodným snímačom merania poľa. Potom je prispôsobený zaznamenaniu u analogického výstupného prepojenia. Časovo určený na základe zoslabenia a prečítaný na displeji. [46]



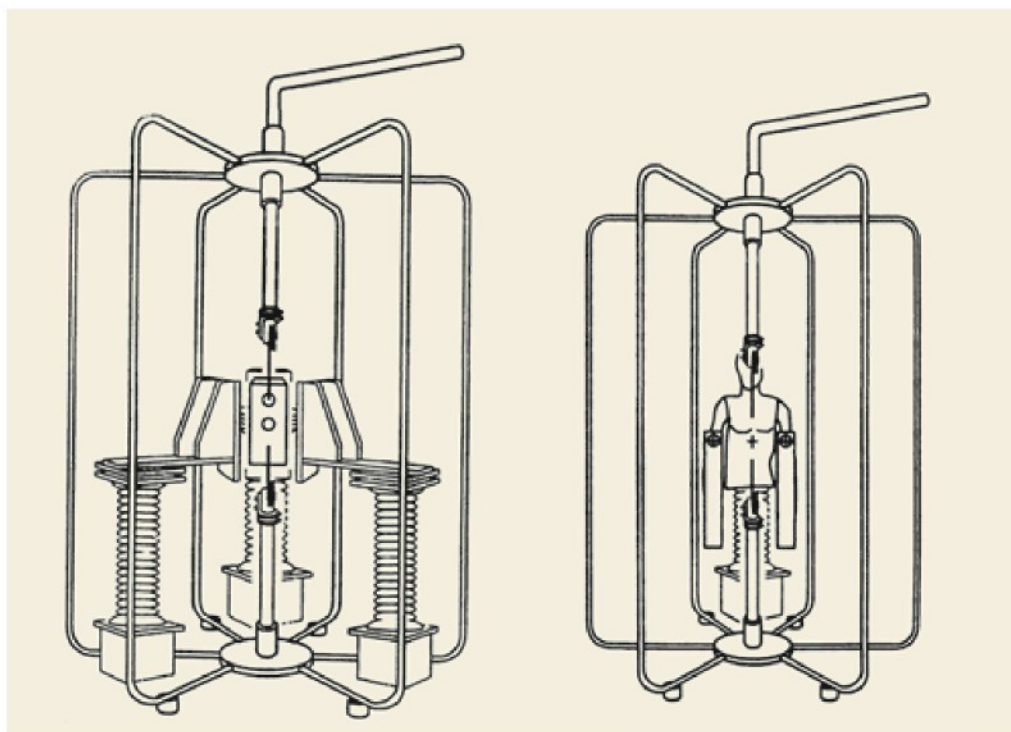
Obr. 55: Pohľad na prístroj ICM – 1 spredu bez a s upevnenou textilnou vzorkou



- **Arc-Man®**

Skúška DuPont™ Arc-Man® hodnotí účinnosť textílii ochranného odevu v prípade vystavenia elektrickému oblúku, ktorý môže generovať teplotu 6 000 až 30 000 °C.

Meria schopnosť tkaniny poskytnúť ochrannú tepelnú bariéru medzi elektrickým výbojom a pokožkou a odoláva zapáleniu a násilnému narušeniu. Táto skúška stanovuje hodnotu faktoru tepelnej ochrany textílie pomocou hodnoty tepelného výkonu oblúku (ATPV), meranej v cal/cm². Čím je číslo vyššie, tým vyššia je úroveň ochrany. Meranie ATPV textilných systémov NOMEX® tiež dokladá, že dvojité vrstvy odlahčenej tkaniny NOMEX® poskytujú viac než dvakrát vyššiu ochranu než jediná vrstva o ekvivalentnej hmotnosti. [52]



Obr. 56: Schéma Arc-Man®



▪ **Thermo-Man®**

DuPont™ Thermo-Man® je figurína v životnej veľkosti. Na povrchu figuríny je rozmiestnených 122 teplotných čidiel. Figurína je oblečená do skúšobných odevov a vystavená zášlehu ohňa o teplotách dosahujúcich až 1000 °C. Čidla zaznamenávajú nárast teploty na povrchu figuríny a počítač vypočítava predpokladaný rozsah popálenín druhého a tretieho stupňa, ktoré by mohla osoba utrpieť za podmienok blízkych reálnym.

Poznámka: Skúšky ukázali, že pracovník, ktorý je oblečený do odevu zo stopercentnej bavlny alebo zmesi polyesteru a bavlny, by mohol utrpieť popáleniny takmer na 100 percentách tela, zatiaľ čo pracovník, ktorý je chránený odevom NOMEX®, by patrne utrpel popáleniny približne na 40 percentách tela, čo podstatne zvyšuje jeho šance na prežitie a skrátenie doby uzdravenia.

Táto skúška, vyvinutá firmou DuPont, sa tiež v rozšírenej miere používa pri vývoji a skúšaní ochranných odevov, predkladaných ku schváleniu podľa programu kvality NOMEX®. Testy na figuríne Thermo-Man® sa stali neoficiálnym, no celosvetovo uznávaným štandardom. [52]



Obr. 57: Thermo-Man®

- **Prenos tepla parou**

Pracovníci v chemickom a petrochemickom priemysle sú vystavení širokému rozsahu nekontrolovateľných bezpečnostných rizík, ako napr. náhlemu roztrhnutiu potrubia a úniku horúcej pary, ktorá môže spôsobiť nebezpečné popáleniny. Ako výsledok tesnej spolupráce s koncovými užívateľmi, v snahe zaistiť najefektívnejšie bezpečnostné riešenie, vyvinuli technickí odborníci v tímu DuPont Personal Protection novú metódu skúšania slúžiacu k meraniu odolnosti tkanín NOMEX® proti prieniku pary.

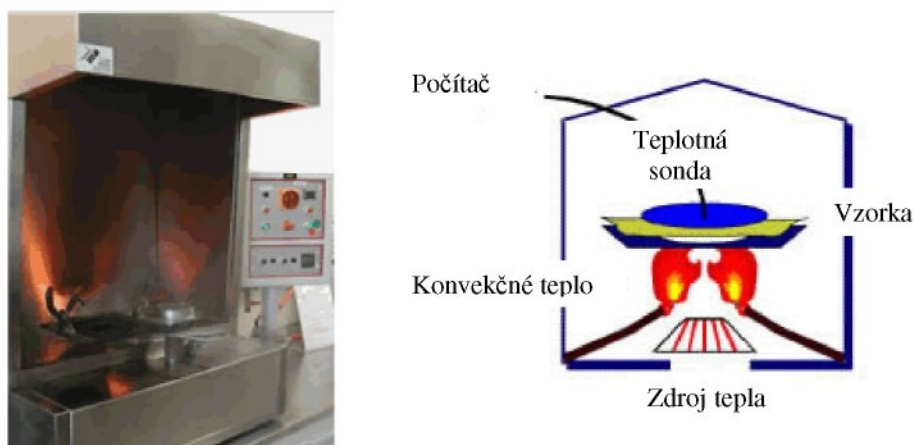
Skúška prenosu tepla parou, prevádzaná v Európskom technickom centre (ETC, Ženeva, Švajčiarsko), meria dobu v sekundách, ktorú potrebuje para pod tlakom, aby prenikla systémom tkaniny a odevu a spôsobila popáleniny druhého stupňa. [52]

- **Prístroj na ochrannú tepelnú účinnosť**

Skúšku ochrannej tepelnej účinnosti (TPP) podľa ISO 17492 vyvinula spoločnosť DuPont v sedemdesiatych rokoch minulého storočia. Tento postup nastavuje podmienky reálnej expozície kombinovaného sálavého a konvekčného tepla. Môže byť použitý na skúšanie zostav tkanín a umožňuje rozlíšenie účinnosti medzi rôznymi materiálmi.

Táto skúška hodnotí, ako účinnú bariéru a izoláciu proti teplu a plameňu tkanina alebo zostava poskytuje, metódou predpovedanej tepelnej energie, potrebnej na vonkajšom povrchu tkaniny k tomu, aby na rubovej strane tkaniny spôsobila popáleniny druhého stupňa na pokožke.

Zdroj tepla sa skladá z 50 % zo sálavého tepla a z 50 % z konvekčného tepla, s tepelným tokom 84 kW/m^2 (približne $2 \text{ cal/cm}^2/\text{s}$). [52]



Obr. 58: Prístroj na zisťovanie ochrannej tepelnej účinnosti (TPP) a jeho schéma

- **Tepelná figurína Diana**

Tepelná figurína (Diana) sa používa na zistenie izolácie odevu v súlade s normami EN 342 a EN ISO 15831.



Obr. 59: Tepelná figurína Diana pripravená na meranie tepelnej izolácie odevu



Obr. 60: Tepelná figurína Diana v klimatickej komore

- **Prístroj M233G Atlas AFC 45°Automatic Flammability Tester**

Prístroj M233G Atlas AFC 45°služi na zistenie charakteristiky horenia textílií podľa regulovaných podmienok. Antikorózna oceľová skúšobná komora s pozorovaním cez prednú sklenenú stenu poskytuje s automatickým načasovaním šírenie plameňa (povrchovú zápalnosť) od 0.1 sekundy od zapálenia. Automatický alebo ručný plameň pôsobí 1, 5 alebo 20 sekúnd.



Obr. 61: Prístroj M233G Atlas AFC 45°Automatic Flammability Tester

- **figurína Herman**

Figurína Herman slúži na testovanie ochranného odevu pri vystavení účinkom plameňa alebo vysokej teploty prostredia.

Testovací manekýn Herman bol vyvinutý na testovanie bezpečnosti obleku hasiča i ďalších ochranných odevov. Tento manekýn môže odolať trvalej teplote 150°C a krátkodobému (obmedzenému) plameňu až do teploty 200°C.

Figurína je z antikorošnej ocele. Herman je plne kĺbový pre ľahké obliekanie. Môže byť blokovaný do nekonečného množstva skúšobných polôh vrátane podrepu, pokľaku a lozenia. Konceptia systému Herman obsahuje snímač tepelného toku, ohrev kože alebo chladenie schopnosti, a ďalšej hardware/software voľby.



Obr. 62: Figurína Herman

6 Experimentálna časť

K prevedeniu experimentu, ktorý je zameraný na hodnotenie vybraných užívateľských vlastností, boli použité materiály pre ochranné odevy. Hodnotila sa pevnosť materiálu, oder, priepustnosť vzduchu, priepustnosť vodných pár a odolnosť proti prenikaniu vody. Z použitých materiálov sa vyrábajú odevy pre pracovníkov, kde je potrebná vysoká viditeľnosť (výstražné odevy) a špeciálne odevy pre silové zložky (kamuflážne odevy). Použité materiály ako aj ich výrobcovia sú popísané nižšie. Namerané a vypočítané dáta použité v experimentálnej časti sú k dispozícii vo formáte *.csv zálohované na CD v prílohe č. 5.

6.1 Použité materiály

Materiál č.1 – Benbecula K 2layer, GORE-TEX® Fabric

Druh textílie	Materiál hornej vrstvy – 100%polyester, plátňová väzba Membrána – z dvoch komponentov pozostávajúcich ePTFE
Plošná hmotnosť	220 g / m ²
Pevnosť	osnova –1200 N/5 cm, útok –900N /5 cm
Úpravy	hydrofóbná, olejofóbná

Materiál č.2 – Materiál ACTIPUR A120

Druh textílie	Materiál hornej vrstvy – 100% polyester, keprová väzba Membrána – 100% polyuretán
Plošná hmotnosť	180 g / m ²
Pevnosť	osnova – 1200 N/5 cm útok – 750N /5 cm
Úpravy	vodonepriepustná > 1500mm



Obr.63: Ilustratívne návrhy výstražných odevov



Obr.64: Ilustratívny obrázok výstražného odevu

Materiál č.3 – KAMUFLÁŽ

Druh textílie:	Materiál hornej vrstvy – 100% značkový polyamid (PA6.6),
Väzba:	plátnová, 95 g / m ²
Materiálové zloženie:	Membrána – z dvoch komponentov pozostávajúcich ePTFE Pletenina rubnej strany – 100% značkový polyamid (PA6.6), osnovná pletenina, 45 g / m ²
Plošná hmotnosť	186 g / m ²
Pevnosť	osnova –875 N/5 cm, útok –894 N/5 cm
Úpravy	hydrofóbna, olejofóbna



Obr. 65: Ilustratívny obrázok kamuflážného odevu

Materiál č.4 – KAMUFLÁŽ vzor 97

Druh textílie	tkanina
Väzba	keprová
Materiálové zloženie	osnova – 50/50 polyester/bavlna, útok – 50/50 polyester/bavlna
Dostava nití	osnova – 245/10cm, útok – 195/10cm
Plošná hmotnosť	235 g / m ²
Pevnosť	osnova – 900 N/5cm, útok – 600 N/5cm
Úpravy	hydrofóbna, olejofóbna



Obr.66: Ilustratívny obrázok uniformy vzor 97

6.2 Meranie priepustnosti vzduchu

Definícia priedušnosti: Priedušnosť je schopnosť textílie prepúšťať vzduch za stanovených podmienok. Priedušnosť norma definuje ako rýchlosť prúdu vzduchu prechádzajúceho kolmo plochou skúšobnej vzorky pri stanovenom tlakovom spáde a dobe.

Charakteristika prístroja: Meranie bolo prevedené na prístroj SDL M021S podľa ČSN EN ISO 9237 (80 0817) Textílie – Zisťovanie priedušnosti plošných textílií. Popis prístroja je v kapitole č. 5.

KLIMATICKÉ PODMIENKY MERANIA:

Teplota okolia (v miestnosti): 22°C

Relatívna vlhkosť vzduchu: 65%

PRÍPRAVA VZORIEK:

Vzorky boli pred prevedením skúšky klimatizované podľa ISO 139.

TECHNICKÉ ÚDAJE:

- skúšobná plocha 20 cm²
- tlakový spád 50 Pa

POSTUP MERANIA:

1. Skontrolovať vynulovanie manometra, v prípade potreby previesť zoradenie pomocou tlakovej skrutky v pravej hornej časti prístroja.
2. Skontrolovať uzavretie ventilov „A“ a „C“, ventil „B“ nikdy úplne nezatvárať.
3. Upnúť skúšobnú vzorku do kruhového držiaku vzorku tak, aby bolo zabránené vzniku záhybov. Dotiahnuť ochranný prstenec, ktorý zabraňuje prenikaniu vzduchu na okrajoch tkaniny.
4. Nastaviť ventil prietokomera na polohu „4“ a stlačiť pedál nasávacieho zariadenia. (Vzduch sa nasáva cez vzorku).

5. Pomalým otáčaním ventilu „C“ nastaviť doporučený tlakový spád.
6. Po 1 min. odčítať prietok vzduchu (na vrchole plaváku).
7. Keď sa v prietokomery „4“ plavák nezdvihne, uzavrieť ventil „C“ a prietokomer „4“.
8. Zvoliť prietokomer „3“ a opakovat' postup 5. a 6.
9. Keď sa plavák nezdvihne, uzavrieť ventil „C“ a zvoliť prietokomer „2“.
10. Pomalým otáčaním ventilu „A“ nastaviť doporučený tlakový spád. Na prietokomery odčítať hodnotu prietoku vzduchu v $[\text{ml.s}^{-1}]$. Pokiaľ sa plavák nezdvihne, nastaviť prietokomer „1“ a postup opakovat'.

Pokiaľ je vzorka upnutý do držiaku lícom hore je meraná odolnosť voči prenikaniu vetra z okolitého prostredia.

Pokiaľ je vzorka upnutá do držiaku rubom nahor je meraná priedušnosť smerom od organizmu do okolitého prostredia. [20]

VÝPOČET A VYJADRENIE VÝSLEDKOV

Z jednotlivých meraní sa vypočíta **aritmetický priemer** podľa vzťahu:

$$\overline{q_v} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n q_{vi} \quad [\text{ml.s}^{-1}]$$

kde $\overline{q_v}$ - je aritmetický priemer rýchlosti prietoku vzduchu $[\text{ml.s}^{-1}]$

n – je počet meraní [1]

q_{vi} - je rýchlosť prietoku vzduchu $[\text{ml.s}^{-1}]$.

Priedušnosť R sa vypočíta podľa vzorca:

$$R = \frac{\overline{q_v}}{A} \cdot 10^{-2} \quad [\text{m.s}^{-1}]$$

kde R – je priedušnosť $[\text{m.s}^{-1}]$

$\overline{q_v}$ - je aritmetický priemer rýchlosti prietoku vzduchu $[\text{ml.s}^{-1}]$

A – je skúšaná plocha textílie $[\text{cm}^2]$

10^{-2} – prepočítavací faktor z $[\text{ml.s}^{-1} \cdot \text{cm}^{-2}]$ na $[\text{m.s}^{-1}]$ pre netkané textílie.

kde P – je tlak $[\text{Pa}]$

q_v - je rýchlosť prietoku vzduchu [ml.s^{-1}]

$\bar{q}_v$ - je aritmetický priemer rýchlosti prietoku vzduchu [ml.s^{-1}]

s – smerodatná odchýlka [ml.s^{-1}]

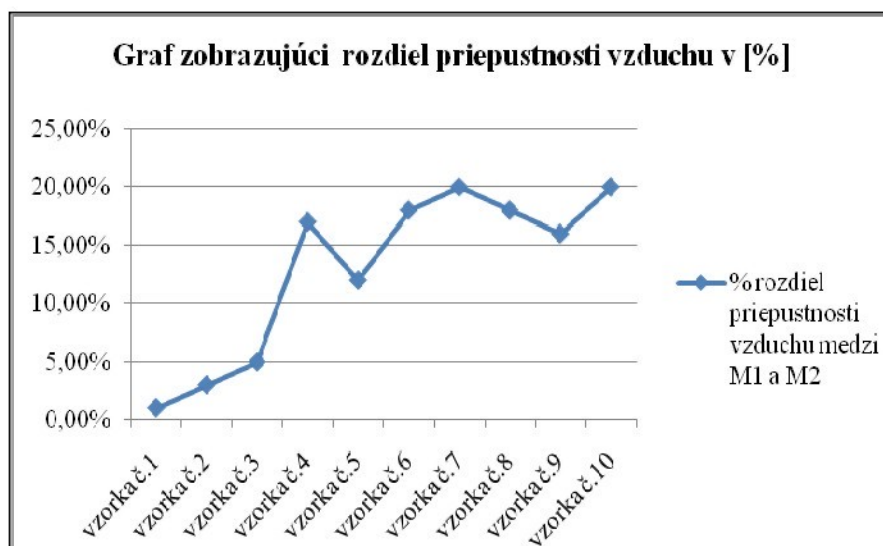
v – variačný koeficient [%]

R – priedušnosť [m.s^{-1}].

VÝSLEDKY MERANIA PRIEPUSTNOSTI VZDUCHU:

Tabuľka č.1. Namerané hodnoty priepustnosti vzduchu materiálov M1 a M2

Priepustnosť vzduchu	Materiál č.1 [ml/s]	Materiál č.2 [ml/s]
Vzorka č.1	0,4900	0,5000
Vzorka č.2	0,4900	0,5200
Vzorka č.3	0,4900	0,5400
Vzorka č.4	0,3900	0,5600
Vzorka č.5	0,4200	0,5400
Vzorka č.6	0,3600	0,5400
Vzorka č.7	0,3000	0,5000
Vzorka č.8	0,3600	0,5400
Vzorka č.9	0,3600	0,5200
Vzorka č.10	0,3600	0,5600
$\bar{\varnothing}$	0,4020	0,5320
S.D.	0,0676	0,0215
Me	0,3750	0,5400



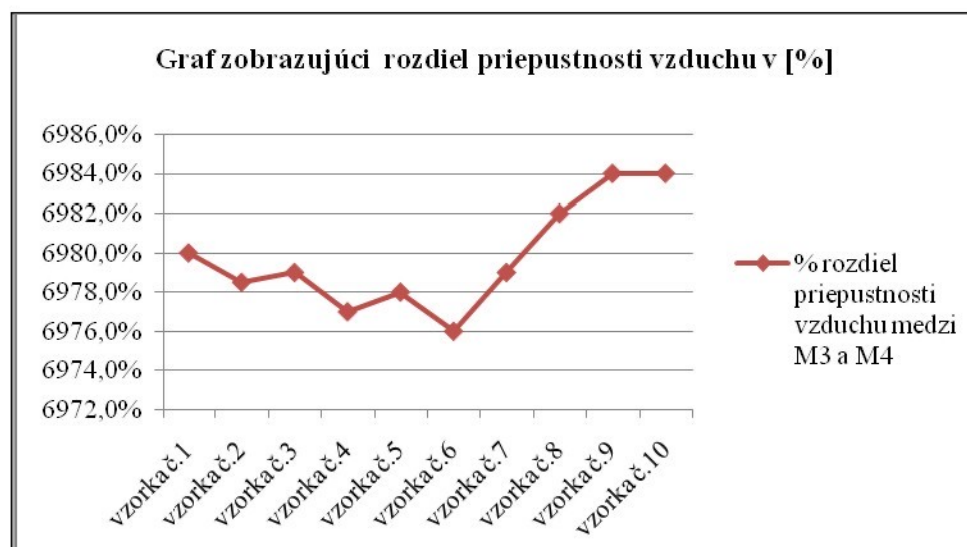
Graf č. 1.: Rozdiel priepustnosti vzduchu materiálov M1 a M2.

Dielčie namerané hodnoty sú uvedené v prílohe č.5. Minimálny priemerný % nárast priepustnosti vzduchu u materiálu M2 oproti M1 je ovplyvnený príbuznými užívateľskými

vlastnosťami jednotlivých materiálov. Toto meranie je iba informatívne a poukazuje na príbuznosť použitia materiálov.

Tabuľka č.2. Namerané hodnoty priepustnosti vzduchu materiálov M3 a M4

Priepustnosť vzduchu	Materiál č.3 [ml/s]	Materiál č.4 [ml/s]
Vzorka č.1	0,20	70,00
Vzorka č.2	0,22	70,00
Vzorka č.3	0,21	70,00
Vzorka č.4	0,23	70,00
Vzorka č.5	0,22	70,00
Vzorka č.6	0,24	70,00
Vzorka č.7	0,21	70,00
Vzorka č.8	0,18	70,00
Vzorka č.9	0,16	70,00
Vzorka č.10	0,16	70,00
Ø	0,20	70,00
S.D.	0,03	0,00
Me	0,21	70,00



Graf č. 2.: Rozdiel priepustnosti vzduchu materiálov M3 a M4.

Výrazný % nárast priepustnosti vzduchu u materiálu M4 oproti M3 je ovplyvnený prevažne odlišnou technologickou výrobou jednotlivých materiálov, užívateľskými vlastnosťami, plošnou hmotnosťou. Hlavným účelom merania je kombinácia. Toto meranie je iba informatívne a poukazuje na max. odlišnosť oboch materiálov.

6.3 Meranie priepustnosti vodných pár

Definícia priepustnosti vodných pár: Priepustnosť vodných pár je definovaná ako prestup vodnej páry na základe rozdielov parciálnych tlakov na oboch stranách textílie. [8]

Charakteristika prístroja: Meranie bolo prevedené na prístroji Human Skin Simulation PSM – 2. Prístroj Human Skin Simulation PSM – 2 simuluje ľudskú pokožku a slúži k testovaniu jednak tepelnej odolnosti a taktiež odolnosti voči vodným parám pre rôzne textílie za stanovených podmienok (teplota, vlhkosť) podľa EN 31092. Popis prístroja je v kapitole č. 5.

KLIMATICKÉ PODMIENKY MERANIA:

Teplota okolia (v miestnosti): 22°C

Relatívna vlhkosť vzduchu: 65%

PRÍPRAVA VZORIEK:

Vzorky boli pred prevedením skúšky klimatizované podľa ISO 139 a nesmeli vykazovať známky poškodenia. Z každého skúšobného materiálu boli vystrihnuté tri vzorky o rozmeroch 290 x 290 mm.

POSTUP MERANIA:

1. Elektricky vyhrievanú poréznu doštičku zakryť membránou prepúšťajúcou vodné páry, ale neprepúšťajúcou vodu (voda privedená k vyhrievanej doštičke sa odparuje a prechádza membránou vo forme páry, takže skúšaná vzorka nepríde s vodou do styku).
2. Umiestniť skúšobnú vzorku na elektricky vyhrievanú doštičku (klimatizovaný vzduch prúdi paralelne s jeho povrchom); u skúšaného vzorku umiestneného na membráne je tepelný tok, nutný pre zachovanie teploty na doštičke mierou rýchlosti vyparovania vody a z toho sa stanoví odolnosť vzorky voči vodným parám.
3. Nasadiť kryt meracej jednotky.
4. Do počítača zadať údaje potrebné pre zahájenie merania.

Poznámka: W - ustálený tlakový gradient pary [20]

VÝSLEDKY MERANIA ODOLNOSTI VOČI VODNÝM PARÁM:

Tabuľka č.3. Namerane hodnoty odolnosti voči vodným parám materiálov M1 a M2

Meranie odolnosti voči vodným parám	Materiál 1 [m ² *Pa/W]	Materiál 2 [m ² *Pa/W]
Vzorka č.1	8,324	20,111
Vzorka č.2	8,194	21,886
Vzorka č.3	8,114	23,290



Graf č. 3.: Rozdiel odolnosti voči vodným parám materiálov M1 a M2.

Výrazný nárast odolnosti voči vodným parám materiálu M2 oproti M1 je ovplyvnený prevažne odlišnou väzbou a užívateľskými vlastnosťami. Toto meranie je iba informatívne a poukazuje na max. odlišnosť obidvoch materiálov.

6.4 Meranie priepustnosti vody pod tlakom

Definícia priepustnosti vody pod tlakom: Pôsobenie tlaku na upnutú textíliu pomocou stlačeného vzduchu a vody obsiahnutého v zásobníku prístroja.

Charakteristika prístroja: Meranie bolo prevedené na prístroji SDL M018. Prístroj SDL M018 je určený pre stanovenie odolnosti textílii proti prenikaniu vody pod tlakom (v rozsahu 0 – 4000 cm vodného stĺpca). Tlak pôsobí na upnutú textíliu pomocou stlačeného

vzduchu a vody obsiahnutej v zásobníku umiestneného v hlavnej časti prístroja. Detailný popis prístroja je v kapitole č. 5.

PRINCÍP MERANIA:

Pri meraní odolnosti voči prenikaniu vody sa najprv naplní zásobník na vodu. Akonáhle je voda v správnej výške, upevní sa skúšobná vzorka. Navolí sa požadovaná rýchlosť zvyšovania tlaku. Po stlačení tlačidla štart začne tlak stúpať. Po preniku vody na troch miestach sa zaznamená výška vodného stĺpca [20].

KLIMATICKÉ PODMIENKY MERANIA:

Teplota okolia (v miestnosti): 22°C

Relatívna vlhkosť vzduchu: 65%

PRÍPRAVA VZORIEK:

Vzorky boli pred prevedením skúšky klimatizované podľa ISO 139 a nesmeli vykazovať známky poškodenia. Z každého skúšobného materiálu bolo vystrihnutých päť vzoriek o min. kruhu o ploche 100 cm².

POSTUP MERANIA:

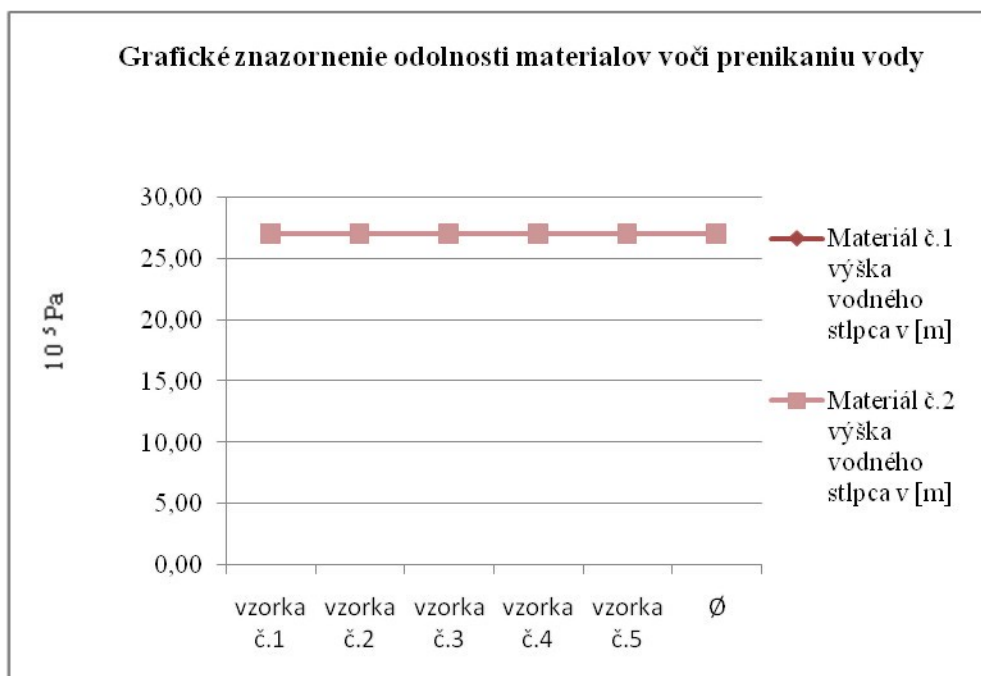
Klimatizovaná skúšobná vzorka sa upne na skúšobnú hlavu. Povrch vzorky sa dotýka povrchu vody. Pri upínaní nesmie voda prenikať vzorkou. Na upnutú skúšobnú vzorku sa ihneď pôsobí zvyšujúcim sa tlakom vody. Neustále sa sleduje, kedy začne prenikať voda. Tlak, pri ktorom sa objaví tretia kvapka vody na skúšobnom vzorku sa zaznamená v centimetroch vodného stĺpca [20].

VÝSLEDKY MERANIA PRIEPUSTNOSTI VODY POD TLAKOM:

Tabuľka č.4. Namerane hodnoty odolnosti voči prenikaniu vody u materiálov M1 a M2

Skúška tlakom vody	Materiál č.1 výška vodného stĺpca v [m]	Materiál č.2 výška vodného stĺpca v [m]
Vzorka č.1	27,00	27,00
Vzorka č.2	27,00	27,00
Vzorka č.3	27,00	27,00
Vzorka č.4	27,00	27,00
Vzorka č.5	27,00	27,00
Ø	27,00	27,00
S.D.	0,00	0,00
Me	27,00	27,00

Meranie prenikania vody u materiálov M1 a M2 sa prevádzalo po hodnotu výšky 27 m vodného stĺpca. Medzi materiálmi M1 a M2 nebol pri prevádzajúcom meraní zistený výrazný rozdiel odolnosti voči prenikaniu vody. Obidva materiály majú vyššiu odolnosť voči prenikaniu vody, avšak meranie bolo pozastavené pri vyššie uvedenej hodnote z dôvodu, aby nedošlo k poškodeniu prístroja. Meranie je iba informatívne a poukazuje na zhodnosť odolnosti voči prenikaniu vody u oboch materiálov.

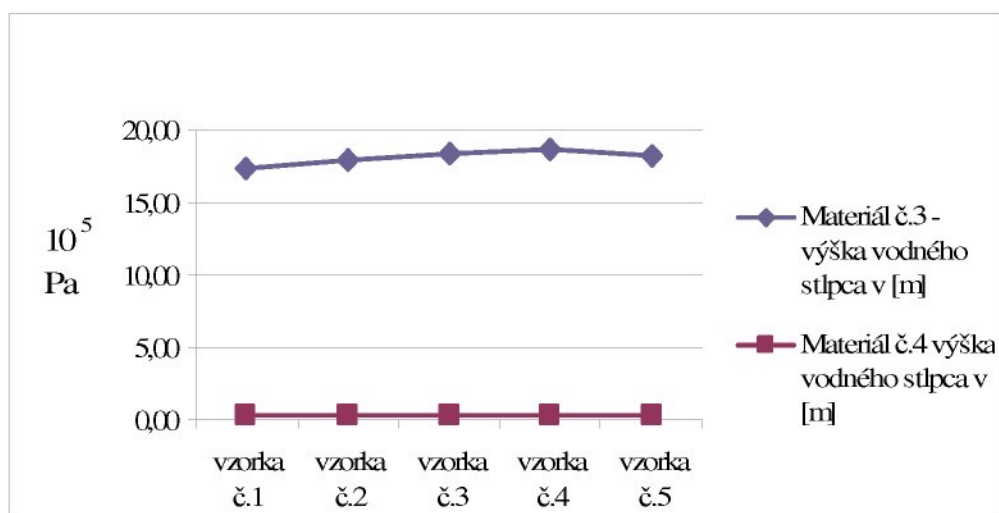


Graf č. 4.: Rozdiel odolnosti voči prenikaniu vody u materiálov M1 a M2

Tabuľka č.5. Namerane hodnoty odolnosti voči prenikaniu vody u materiálov M3 a M4

Skúška tlakom vody	Materiál č.3 - výška vodného stĺpca v (m)	Materiál č.4 výška vodného stĺpca v (m)
Vzorka č.1	17,30	0,26
Vzorka č.2	17,90	0,24
Vzorka č.3	18,40	0,23
Vzorka č.4	18,70	0,23
Vzorka č.5	18,20	0,27
Ø	18,10	0,24
S.D.	0,34	0,54
Me	18,20	17,93

Meranie prenikania vody u materiálov M3 a M4 sa prevádzalo na piatich vzorkách z každého z nich. Výrazný rozdiel v odolnosti voči prenikaniu vody u materiálu M4 oproti materiálu M3 je znázornený i na grafe č. 5, kde priemerná výška vodného stĺpca u M4 je iba 0,24 m na rozdiel od M3, u ktorého je nameraná priemerná výška vodného stĺpca 18,10 m. Tento výrazný rozdiel odolnosti voči prenikaniu vody je ovplyvnený prevažne odlišnou technologickou výrobou jednotlivých materiálov, užívateľskými vlastnosťami, plošnou hmotnosťou. Hlavným účelom merania je kombinácia. Toto meranie je iba informatívne a poukazuje na max. odlišnosť obidvoch materiálov.



Graf č. 5.: Rozdiel odolnosti voči prenikaniu vody u materiálov M3 a M4

6.5 Meranie oderu textílii

Definícia oderu:

Oder predstavuje najagresívnejšie narušenie povrchu, resp. celej plošnej textílie. Spôsob namáhania plošnej textílie na oder napodobňuje spôsob jeho praktického nosenia, kde je vystavená rôznym abrazívnym povrchom, čím sa poškodzuje a klesá jej úžitková hodnota.

Charakteristika prístroja:

Zisťovanie oderu sa prevádzalo na rotačnom odierači. Skúšanie bolo prevádzané pomocou normy ČSN 80 0816. Plošné textílie. Zisťovanie odolnosti v oderu na rotačnom odierači.

KLIMATICKÉ PODMIENKY MERANIA:

Teplota okolia (v miestnosti): 22°C

Relatívna vlhkosť vzduchu: 65%

POSTUP MERANIA:

Skúšaná textília upevnená na rotujúcej hlavici sa odiera o brúsny papier upevnený na prítlačnej hlavici. Zaťaženie hlavice s brusným papierom sa mení podľa odolnosti odieranej textílie. Pri zmene zaťaženia sa musí zmeniť počet otáčok pre ukončenie skúšky.

TECHNICKÉ ÚDAJE:

Skúšaná plocha textílie: 50 cm²

Rýchlosť otáčania odieracej hlavice: 75±5 ot/min

Príprava vzoriek: 5 vzoriek kruhového tvaru o priemere 115 mm pre každý skúšaný materiál

Použitý brúsny papier: zrnitosť 280

Zvolené závažie: 800g, 1000 g

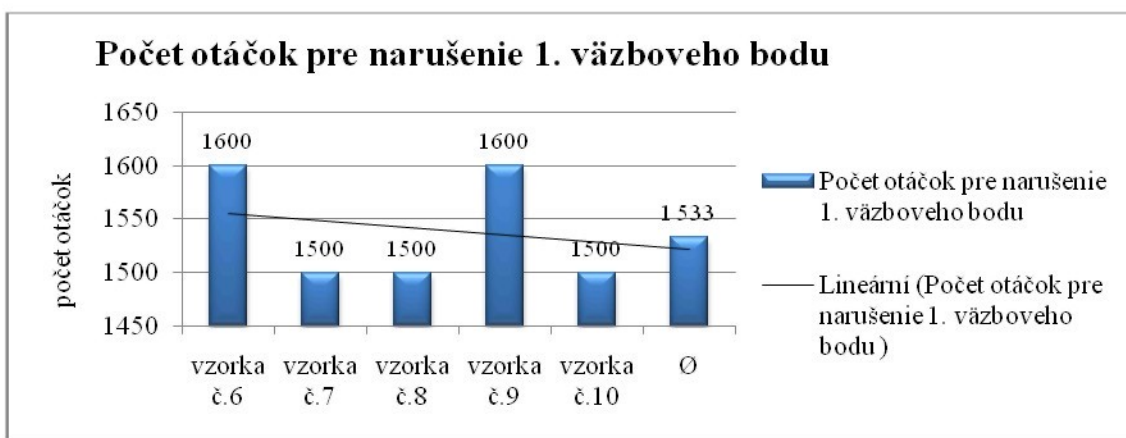
SPÔSOB VYHODNOCOVANIA SKÚŠKY ODOLNOSTI V ODERU:

Tkanina sa odiera tak dlho, pokiaľ sa neobjaví porušenie prvého väzbového bodu v osnove alebo v útku.

VÝSLEDKY MERANIA ODERU TEXTÍLIÍ:

Tabuľka č.6. Namerane hodnoty odolnosti voči oderu u materiálu M1.

Oder vzorky	Počet otáčok pre narušenie 1. väzbového bodu	závažie v [g]
vzorka č.6	1600	1000
vzorka č.7	1500	1000
vzorka č.8	1500	1000
vzorka č.9	1600	1000
vzorka č.10	1500	1000
Ø	1 533	-
S.D.	58	-
Me	1 500	-



Graf č. 6.: Graf. znázornenie počtu otáčok potrebných pre narušenie prvého väzbového bodu u materiálu M1

Priemerný počet otáčok pre narušenie prvého väzbového bodu u vzoriek materiálu č.1 je 1533 ot. Meranie je iba informatívne a poukazuje na odolnosť materiálu č. 1 proti oderu. Oder bol prevádzkaný za použitia brusného papiera – zrnitosť 280.

Tabuľka č.7. Namerane hodnoty odolnosti voči oderu u materiálu M2.

Oder vzorky	Počet otáčok pre narušenie 1. väzbového bodu	závažie v [g]
vzorka č.6	1900	1000
vzorka č.7	1800	1000
vzorka č.8	1900	1000
vzorka č.9	1900	1000
vzorka č.10	1900	1000
Ø	1 867	-
S.D.	58	-
Me	1 900	-

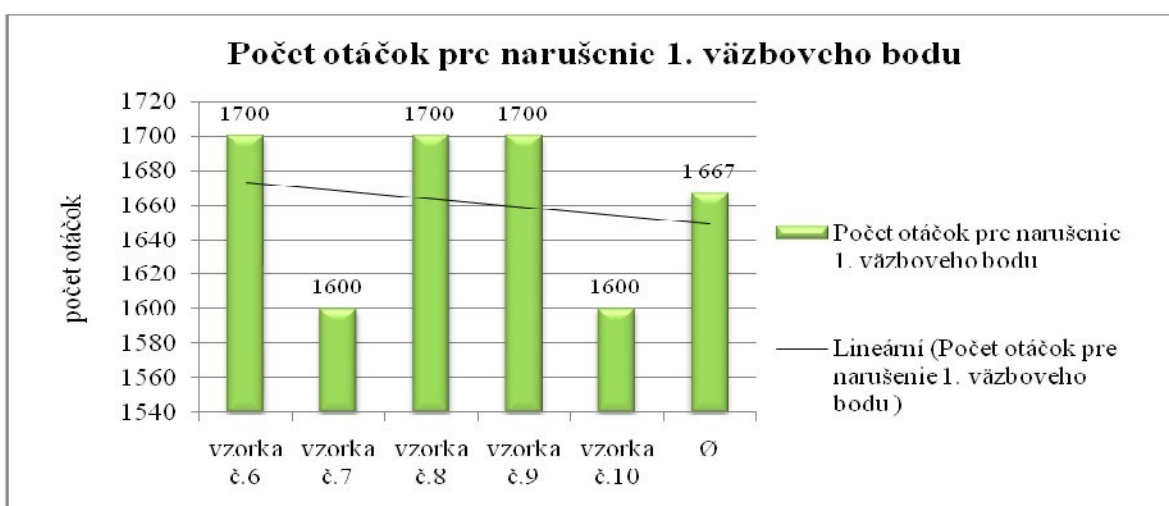


Graf č. 7.: Graf. znázornenie počtu otáčok potrebných pre narušenie prvého väzbového bodu u materiálu M2

Priemerný počet otáčok pre narušenie prvého väzbového bodu u vzoriek materiálu č.2 je 1867 ot. Meranie je iba informatívne a poukazuje na odolnosť materiálu č. 2 proti oderu. Oder bol prevádzaný za použitia brusného papiera – zrnitosť 280.

Tabuľka č.8. Namerané hodnoty odolnosti voči oderu u materiálu M3

Oder vzorky	Počet otáčok pre narušenie 1. väzbového bodu	závažie v [g]
vzorka č.6	1700	800
vzorka č.7	1600	800
vzorka č.8	1700	800
vzorka č.9	1700	800
vzorka č.10	1600	800
Ø	1 667	-
S.D.	58	-
Me	1 700	-



Graf č. 8.: Graf. znázornenie počtu otáčok potrebných pre narušenie prvého väzbového bodu u materiálu M3

Priemerný počet otáčok pre narušenie prvého väzbového bodu u vzoriek materiálu č.3 je 1667 ot. Meranie je iba informatívne a poukazuje na odolnosť materiálu č 3 proti oderu. Oder bol prevádzaný za použitia brusného papiera – zrnitosť 280.

Tabuľka č.9. Namerané hodnoty odolnosti voči oderu u materiálu M4

Oder vzorky	Počet otáčok pre narušenie 1. väzbového bodu	závažie v [g]
vzorka č.6	150	800
vzorka č.7	100	800
vzorka č.8	150	800
vzorka č.9	150	800
vzorka č.10	100	800
Ø	133	-
S.D.	29	-
Me	150	-



Graf č. 9.: Graf. znázornenie počtu otáčok potrebných pre narušenie prvého väzbového bodu u materiálu M4

Priemerný počet otáčok pre narušenie prvého väzbového bodu u vzoriek materiálu č.4 je 133 ot. Meranie je iba informatívne a poukazuje na odolnosť materiálu č. 4 proti oderu. Oder bol prevádzaný za použitia brusného papiera – zrnitosť 280.

6.6 Meranie pevnosti textílii

Definícia pevnosti v ťahu:

Podstata skúšky spočíva v silovom pôsobení na skúšanú vzorku až do jeho pretrhnutia. Zaznamenaná sa sila nutná k pretrhnutiu, ktorá je udávaná v jednotkách F[N].

Charakteristika prístroja:

Meranie pevnosti v ťahu sa prevádzalo na trhacom prístroji Instron 4301 pomocou normy ČSN EN ISO 139 34 – 1. Textílie – Ťahové vlastnosti plošných textílií. Časť 1: Zisťovanie maximálnej sily a ťažnosti pri maximálnej sile pomocou metódy Strip.

Všetky skúšky merania sú prevádzané v spodnej časti trhacieho stroja.

Nastavené parametre trhacieho prístroja pri meraní :

Upínacia dĺžka: 200 mm

Rýchlosť priečniku: 100 mm/min

Použitý snímač: 5 kN

Predpätie: 2 N

KLIMATICKÉ PODMIENKY MERANIA:

Teplota okolia (v miestnosti): 23°C

Relatívna vlhkosť vzduchu: 50%

PRÍPRAVA VZORIEK KU SKÚŠKAM:

Z každého materiálu sú vystrihnuté po dve sady skúšobných vzoriek, jedna sada po osnove, druhá po útku. Každá sada obsahuje po 5 skúšobných vzoriek. Rozmery vzorky sú 50 x 250 mm.

POSTUP SKÚŠKY:

Na trhacom prístroji sa nastavila upínacia dĺžka, rýchlosť posuvu. Skúšobné vzorky sa upínali s predpätím. Vzorka sa centrálné upla tak, aby jej pozdĺžna stredná osa prechádzala stredom predných hrán čeľustí. Spustilo sa zariadenie pre záznam maximálnej sily.

Pohyblivá svorka sa uviedla do chodu a skúšobná vzorka sa napína až do pretrhu. Zaznamenáva sa maximálna sila v Newtonoch.

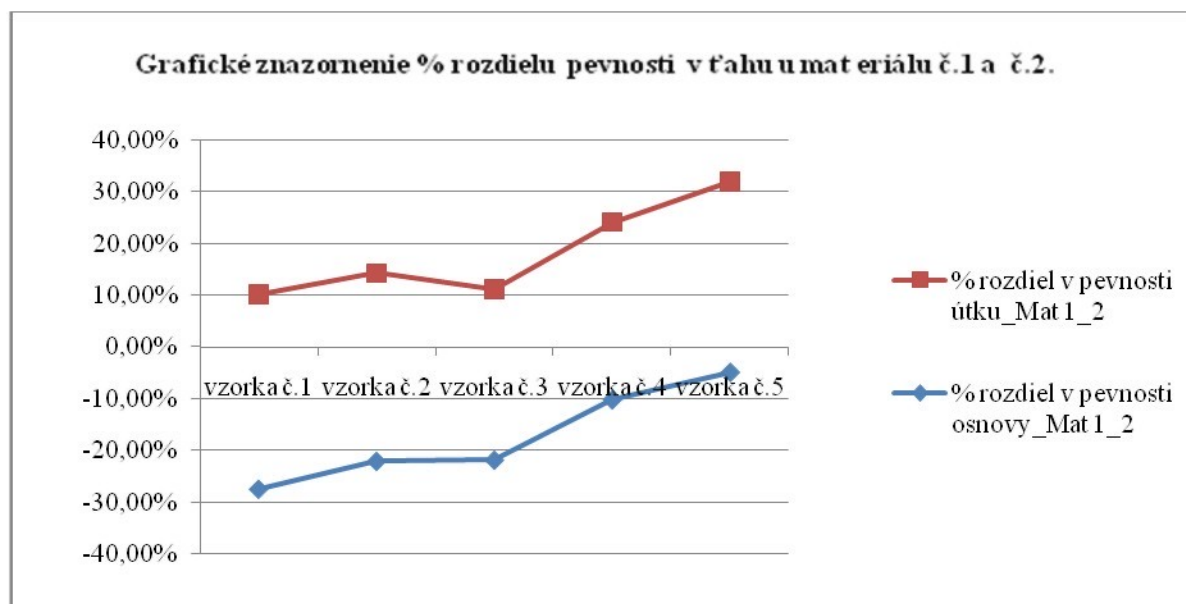
VÝSLEDKY MERANIA PEVNOSTI TEXTÍLIÍ:

Tabuľka č.10. Namerané hodnoty pevnosti v smere osnova a útku u materiálov M1 a M2

Pevnosť [N]	Mat.č.1_Osnova	Mat.č.1_útok	Mat.č.2_Osnova	Mat.č.2_útok
vzorka č.1	1 153,000	1 119,000	1 470,000	698,500
vzorka č.2	1 120,000	1 107,000	1 368,000	704,200
vzorka č.3	1 241,000	1 125,000	1 513,000	752,800
vzorka č.4	1 271,000	1 129,000	1 402,000	741,200
vzorka č.5	1 357,000	1 131,000	1 425,000	713,600
Ø	1 228,400	1 122,200	1 435,600	722,060
S.D.	94,799	9,654	56,976	23,753
Me	1 241,000	1 125,000	1 425,000	713,600

Tabuľka č.11. Vypočítané hodnoty % rozdiel pevnosti materiálov M1 a M2.

M1 a M2	Rozdiel v pevnosti osnova [N]	% rozdiel v pevnosti osnova	Rozdiel v pevnosti útku [N]	% rozdiel v pevnosti útku
vzorka č.1	-317,000	-27,49%	420,500	37,58%
vzorka č.2	-248,000	-22,14%	402,800	36,39%
vzorka č.3	-272,000	-21,92%	372,200	33,08%
vzorka č.4	-131,000	-10,31%	387,800	34,35%
vzorka č.5	-68,000	-5,01%	417,400	36,91%
Ø	-207,200	-16,87%	400,140	35,66%



Graf č. 10.: Graf. znázornenie % rozdielu pevnosti v ťahu po osnove a útku u materiálov M1 a M2.

Priemerné % zhoršenie pevnosti v ťahu po osnove materiálu M1 v porovnaní s materiálom M2 je cca 17%. Vid' tabuľka č. 11. K zhoršeniu došlo z dôvodu odlišnej dostavy materiálov,

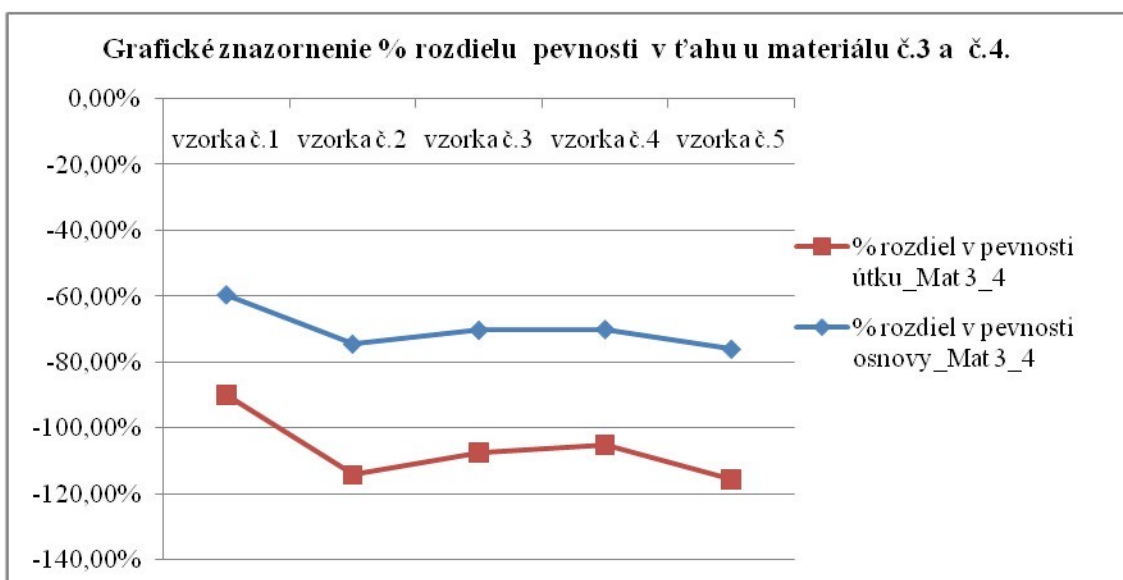
použitej keprovej väzby u M2. Výrazne zlepšenie pevnosti v ťahu v smere útku u materiálu M1 v porovnaní s materiálom M2 je o cca 35% prevažne z dôvodu stabilnejšej väzby v tomto smere. Meranie je iba informatívne a poukazuje na odlišnú pevnosť v smere osnovy a útku porovnávaných materiálov M1 a M2.

Tabuľka č.12. Namerané hodnoty pevnosti v smere osnovy a útku u materiálov M1 a M2

Pevnosť [N]	Mat.č.3_Osnova	Mat.č.3_útok	Mat.č.4_Osnova	Mat.č.4_útok
vzorka č.1	835,200	728,100	1 332,000	950,100
vzorka č.2	805,600	712,500	1 406,000	996,000
vzorka č.3	787,400	720,500	1 341,000	988,600
vzorka č.4	817,400	724,300	1 390,000	979,200
vzorka č.5	834,900	726,200	1 470,000	1 014,000
Ø	816,100	722,320	1 387,800	985,580
S.D.	20,334	6,167	55,670	23,585
Me	817,400	724,300	1 390,000	988,600

Tabuľka č.13. Vypočítané hodnoty % rozdiel pevnosti materiálov M1 a M2.

M3 a M4	Rozdiel v pevnosti osnovy [N]	% rozdiel v pevnosti osnovy	Rozdiel v pevnosti útku [N]	% rozdiel v pevnosti útku
vzorka č.1	-496,800	-59,48%	-222,000	-30,49%
vzorka č.2	-600,400	-74,53%	-283,500	-39,79%
vzorka č.3	-553,600	-70,31%	-268,100	-37,21%
vzorka č.4	-572,600	-70,05%	-254,900	-35,19%
vzorka č.5	-635,100	-76,07%	-287,800	-39,63%
Ø	-571,700	-70,05%	-263,260	-36,45%
S.D.	-35,336	-173,78%	-17,418	-282,44%
Me	-572,600	-70,05%	-264,300	-36,49%



Graf č. 11.: Graf. znázornenie % rozdielu pevnosti v ťahu po osnove a útku u materiálov M3 a M4.

Priemerné % zhoršenie pevnosti v ťahu po osnove materiálu M3 v porovnaní s materiálom M4 o je cca 70%, ktorú ovplyvňuje viacero faktorov, plošná hmotnosť u M3 je o 50g/m^2 menšia než u M4, odlišná väzbová technika. (M3 - trojvrstvý laminát, M4 keprová väzba). Zhoršenie pevnosti v ťahu po útku materiálu M3 v porovnaní s materiálom M4 o je cca 36%. Značný vplyv na tento rozdiel ma taktiež ako po smere osnove odlišná plošná hmotnosť a väzbová technika. Meranie je iba informatívne a poukazuje na odlišnú pevnosť v smere osnove a útku porovnávaných materiálov M3 a M4.

7 Záver

Problematika pracovných a ochranných odevov je veľmi rozsiahla a v podstate na ňu neexistuje žiadna ucelená publikácia. Cieľom tejto práce je práve túto rozsiahlu problematiku zhrnúť v celok. Predložená diplomová práca má charakter štúdie. Poskytuje prehľad pracovných a ochranných odevov s určením ich potrebných špecifických požiadaviek na materiály i samotné odevy z nich zhotovené podľa príslušných harmonizovaných noriem tak, aby výsledný odev náležite plnil svoju funkciu. Práca pojednáva o metódach, ktorými sa skúšajú materiály i hotové odevy. Zahŕňa návrhy na prístroje, ktorými sa skúšajú špecifické vlastnosti.

Úvodná časť diplomovej práce bola venovaná analýze požiadaviek na pracovné i ochranné odevy. Z práce vyplynuli následné požiadavky na odevy pracovné a odevy ochranné.

Pracovné odevy z hľadiska bezpečnosti musia splňovať zákon č. 102/2001 Sb. o všeobecnej bezpečnosti výrobkov. Neplatia na ne zákonné požiadavky dané nariadením vlády ČR č.21/2003 Sb. Hodnotia sa z hľadiska úžitkových vlastností formou dobrovoľnej certifikácie. Posudzujú sa vlastnosti trvanlivosti, údržby, komfortu, hygienickej nezávadnosti a estetického vzhľadu.

Ochranné odevy z hľadiska bezpečnosti musia splňovať zákon č. 22/1997 Sb. v platnom znení; na zákon nadväzujúce nariadenie vlády ČR č. 21/2003 Sb. v platnom znení (implementuje do legislatívy ČR požiadavky smernice o osobných ochranných prostriedkoch 89/686/EEC). Na výrobky sa vzťahuje harmonizovaná norma ČSN EN 340 (Ochranné odevy – Všeobecné požiadavky) a na ňu nadväzujúce ďalšie požiadavkové normy špecifikujúce prevedenie a parametre výrobku.

Požiadavky na jednotlivé druhy ochranných odevov závisia na podmienkach ich použitia, ktoré možno charakterizovať mnohými faktormi. Posudzuje sa vykonávaná činnosť, používané pracovné nástroje, technologické postupy, fyzická záťaž, hodnotí sa pracovné prostredie a jeho klimatické podmienky a hľadajú sa a klasifikujú možné rizikové faktory. U ochranných odevoch sa hodnotia vlastnosti vzťahujúce sa k deklarovanému použitiu. Posudzujú sa vlastnosti trvanlivosti, údržby, komfortu, hygienickej nezávadnosti, určitého estetického vzhľadu. Tieto vlastnosti sú druhoradé. U týchto odevoch sa hodnotia i vlastnosti špecifické pre konkrétne riziko. Ich splnenie je prvé. Zabezpečujú funkčnú ochranu, ako napríklad odolnosť voči porezaniu

a prepichnute, odolnosti voči tepelným rizikám, odolnosti voči chemikáliám, retroreflexné a fluorescenčné vlastnosti a elektrické vlastnosti. Môže sa jednať o hlavnú ako i pridruženú ochranu. Medzi všeobecné požiadavky pre všetky ochranné odevy patria zásady pri navrhovaní, neškodnosť, pohodlie a účinnosť. Pre uvedenie na trh sa odevy posudzujú notifikovanou osobou. Výrobca vydáva ES prehlásenie o zhode a výrobok označuje CE značkou. Na tieto výrobky sa vzťahuje rada harmonizovaných noriem triedy ČSN 83 27XX a ČSN 83 28XX.

V tejto práci sú uvádzané normatívne požiadavky z dostupných platných noriem. No i napriek tomu, nastáva situácia, kedy sú v účinnej norme citované i normy v súčasnosti zrušené ako i normy existujúce, no novo upravené, so zmenenými požiadavkami. Vzhľadom k tejto skutočnosti sa pripravujú revízie noriem.

Podľa pracovného zaradenia práca oboznamuje o jednotlivých skupinách pracovných odevov. V niektorých rezortoch (vojsko, zdravotníctvo, polícia) sa okrem pracovných odevov používajú i odevy ochranné. Preto sú v texte vsunuté poznámky odkazujúce na dané kapitoly, v ktorých sú uvedené požiadavky na skúšanie príslušných ochranných odevov používaných v daných rezortoch.

Podľa funkcie odevu charakterizuje práca jednotlivé skupiny odevov s dôrazom na vlastnosti, významné pre zaistenie ich potrebnej ochrannej funkcie.

Zo špecifikácií vlastností v špeciálnych funkciách vybraných zástupcov skupín vyplynulo, že do oblasti ochranných odevov stále viac integrujú nové inteligentné materiály. Jedná sa o vysoko funkčné textílie schopné docieľať požadovanú ochrannú funkciu.

V práci sú uvedené potrebné metódy na hodnotenie vlastností materiálov i odevov z nich zhotovených. Metódy sú rozdelené podľa vlastností špecifických pre konkrétne riziká, pretože na niektoré odevy sa vzťahuje viacero rizík. Jedná sa v ich prípade o hlavné a pridružené riziká.

Pre výrobu ochranných odevov je potreba vhodnej strojovej techniky, ako i špeciálnych zariadení pre docielenie špecifických vlastností jak materiálov, tak i odevov z nich zhotovených. Pre účely špecializovaných skúšok sú vyvinuté špeciálne testovacie prístroje. Tejto problematike bola venovaná ďalšia časť práce. Uvedené sú v nej prístroje na skúšanie špecifických vlastností. Niektoré skúšky sa prevádzajú pri teplote v miestnosti, preto výsledky vždy nemusia odpovedať správaniu materiálov pri vyšších teplotách okolia, a preto sú v obmedzenom rozsahu vhodné iba pre návrh prevedenia ochranného odevu zo skúšaných materiálov. (Príkladom takejto skúšky je testovanie odolnosti proti sálavému

teplu podľa EN ISO 6942). Nie je možné vyrobiť prístroj, ktorý by vedel presne nasimulovať skutočné podmienky pri použití ochranného odevu. K nasimulovaniu podmienok sú nápomocné bioklimatické komory. Pretože ochranné odevy sa najčastejšie skúšajú ako celok, pozornosť je venovaná skúšobným figurínam. Najlepšou simulačnou technikou je hodnotenie celej zostavy ochranného odevu na prístrojovej figuríne, odpovedajúcej svojimi rozmermi človeku a splňujúcu termoregulačné funkcie v danom prostredí. Figurína vie vytvárať pot i teplo. Je schopná i obmedzeného pohybu.

Vývoj v oblasti osobnej ochrany ide rýchlo dopredu. V rámci odevov tvoria pracovné a ochranné odevy nesmierne širokú oblasť. Pracovné odevy majú za úlohu chrániť telo pred zašpinením. Na tieto odevy sú kladené požiadavky na trvanlivosť, komfort, vo veľkej miere na módnosť a reprezentatívnosť. Základnou funkciou ochranných odevov je chrániť pri činnosti, či už telo človeka alebo prostredie. Na prvom mieste je funkčnosť, následne komfort a v neposlednej miere i módnosť. Na výrobu ochranných pracovných odevov sa stále viac používajú vysoko funkčné textílie schopné doceliť požadovanú ochrannú funkciu, ktorá už nie je tak na úkor zhoršenia komfortu a v poslednej dobe i zvýšenia estetického vzhľadu týchto odevov.

S postupným zavádzaním nových výsledkov vedy a výskumu do praxe budú súbežne vznikať nové profesie s novými rizikami ohrozenia, proti ktorým musí byť hneď zaistená dokonalá ochrana človeka alebo prostredia. Vzhľadom k týmto skutočnostiam je potrebné upozorniť na potrebu intenzívne vytvárať podmienky a usilovať sa o komplexné výskumné riešenie problematiky ochranného oblečenia. Na bezpečnosti odevov sa podieľa návrhár strihového riešenia, projektant materiálu, technici vo výrobe, no hlavne dobrá znalosť prostredia, v ktorom sa bude ochranný odev používať.

Pri výrobe špeciálnych ochranných pracovných odevov sú potrebné vysoko funkčné textílie, ktoré sú schopné doceliť požadovanú ochrannú funkciu. Táto oblasť vysoko funkčných textílií je dobrou príležitosťou pre tuzemský textilný priemysel, pretože v posledných rokoch je pre výrobu bežných odevov veľmi obtiažne konkurovať lacným odevom z východnej Ázie. Preto projektanti a výrobcovia materiálov a odevov z nich zhotovených by mali dbať o plošné rozšírenie a väčšiu dostupnosť už stávajúcich vysoko funkčných materiálov. Hlavne Čína produkuje a na európsky trh dodáva veľké množstvo odevov pre každodenné nosenie, ktoré sú vďaka lacnej pracovnej sile predávané za nižšie ceny, ako odevy od európskych výrobcov. Nemožno predpokladať, že sa táto situácia v najbližších rokoch zmení.

Zoznam použitých skratiek a symbolov

apod.	a podobne
atď.	a tak ďalej
atm.	atmosféra
cm	centimeter
č.	číslo
F	sila
g	gram
min	minúta
m	meter
ml	mililiter
mm	milimeter
μm	mikrometer
n	počet meraní
N	Newton
obr.	obrázok
ot.	otáčky
s	sekunda
tab.	tabuľka
tj.	to jest
vid'.	uvedený
$\bar{x}$	aritmetický priemer
%	percento
°C	stupeň Celzia
K	Kelvin
kV	kilovolt
AC	jednosmerný prúd
AK II	Nemecká norma
BP	béžová potlač
CIE	Commission Internationale de l'Éclairage – CIE (Medzinárodná komisia pre osvetľovanie)

CE	'Communauté Européen', /tj. Európske spoločenstvo. Označenie CE vyjadruje, že výrobok spĺňa európsky technický štandard nazývaný harmonizovaná európska norma (hEN) /.
CEN	Európsky výbor pre normalizáciu
CRC	Clean Room Clothing (Odevy pre čisté prostredie)
ČR	Česká republika
ČSN CLC, ČSN EN	Česká technická norma
DIN	Deutsches Institut für Normung (Nemecká technická norma vydaná DIN)
DC	striedavý prúd
STN	Slovenská technická norma (Slovak Technical Standard)
ISO	Medzinárodná norma
IUP	metóda medzinárodnej komisie pre fyzikálne skúšanie (podklad pre ISO)
EEC	European Economic Community (Európske hospodárske spoločenstvo)
ECWCS	Extended Could Weather Clothing System (odevy do zvlášť chladného počasia)
ES	prehlásenie o zhode – skúška typu
ESD	Electrostatic Sensitive Devices (Elektrostatické citlivé zariadenia)
NN	nízke napätie
NIJ 0101.3	americká norma
OČP	odev do čistého prostredia
OO	ochranný odev
OOPP	osobný ochranný pracovný prostriedok
OP	odevný podnik
OPP	osobný ochranný prostriedok
PCM	Phase change material (Fázou meniaci materiál)
PCP	Pentachlorophenol
PPN	práca pod napätím
Sb.	označenie Zbierky zákonov v Českej republike
STANAG	Standardization Agreement – štandardizačná dohoda NATO
SN HD 588.1 S1.	Technika skúšok vysokým napätím. Časť 1: Obecné definície a požiadavky na skúšky

UV	ultrafialové
USA STD	štandard USA
V	volt
VN	vysoké napätie
VVN	veľmi vysoké napätie
ZVN	zvlášť vysoké napätie
ZP	zelená potlač
WHO PIC	Konvencia pre vzájomné uznávanie inšpekcií svetovej zdravotníckej organizácie

Prílohy:

Príloha č. 1.: Správne určovanie mier osobných ochranných pracovných prostriedkov.

Príloha č. 2.: Značenie ochranných odevov podľa ČSN EN 340.

Príloha č. 3.: Rozdelenie ochranných odevov podľa kategórií.
Vysvetlenie základných pojmov.

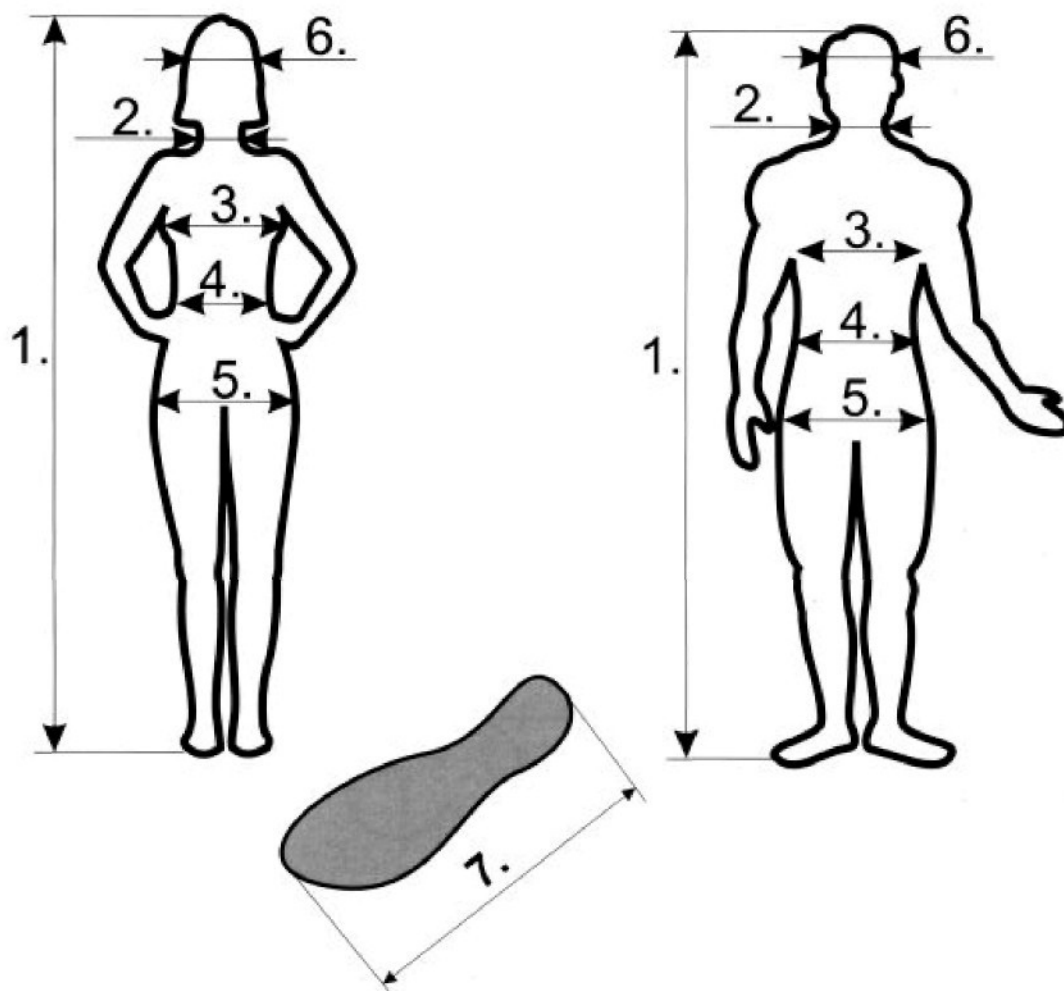
Príloha č. 4.: Zoznam ČSN noriem triedy 8327XX A 8328XX.

Príloha č. 5.: Namerané a vypočítané dáta použité v experimentálnej časti diplomovej práce.

Príloha č. 6.: Vzorky použitých materiálov

Príloha č.1

SPRÁVNE URČOVANIE MIER OSOBNÝCH OCHRANNÝCH PRACOVNÝCH PROSTRIEDKOV



Základní míry
- zaměstnankyně:

1. Výška postavy
2. Obvod krku
3. Obvod hrudníku
4. Obvod pasu
5. Obvod sedu - boků
6. Obvod hlavy
7. Délka chodidla

Základní míry
- zaměstnanci:

1. Výška postavy
2. Obvod krku
3. Obvod hrudníku
4. Obvod pasu
5. Obvod sedu - boků
6. Obvod hlavy
7. Délka chodidla

Zdroj: <http://www.delux.sk>

Príloha č.2

ZNAČENIE OCHRANNÝCH ODEVŮV PODĽA ČSN EN 340

Symbol	Popis	Description
	Ochranný oděv proti riziku zachycení pohyblivými díly dle ČSN EN 510	Protective clothes against moving elements in compliance with CSN EN 510
	Ochranný oděv proti chemikáliím dle EN 13034, ČSN EN 465	Protective clothes against chemicals in compliance with EN 13034, CSN 465
	Ochranný oděv proti nepříznivému počasí dle ČSN EN 343	Protective clothes against bad weather conditions in compliance with EN 343
	Ochranný oděv proti chladu dle ČSN 342	Protective clothes against cold in compliance with CSN EN 342.
	Ochranný oděv proti riziku pořezání řetězovou pilou dle ČSN EN 381	Protective clothes against cut in compliance with CSN 381
	Výstražní oděv dle ČSN 471	High visibility clothes in compliance with CSN EN 471
	Ochranný oděv proti teple dle ČSN EN 531, ČSN EN 533, ČSN 470-1 1 omez.zápalnost, 2 přenos tepla, 3 sálavé teplo, 4 proti tekutému Al, 5 proti tekutému železu	Protective clothes against heat in compliance with CSN EN 531, CSN EN 533, 470-1 1 limited inflammability, 2. transfer of heat, 3. strong heat, 4. against liquid Al, 5. against liquid iron
	Ochranný oděv pro hasiče	Protective clothes for firemen
	Ochranný oděv proti statické elektřině dle ČSN EN 1149-1, prEN 1149-5	Protective clothes against static electricity in compliance with CSN EN 1149-1, prEN 1149-5
	Antistatický výrobek	Antistatic product

Príloha č.3

ROZDELENIE OCHRANNÝCH ODEVOV PODĽA KATEGÓRIÍ

V nasledujúcej tabuľke sú ochranné odevy podrobne rozčlenené a je uvedené ich rozradenie do jednotlivých kategórií. Toto rozdelenie nemá právny podklad, je však uznávané v zemiach EU i v Českej republike.

Typ osobného ochranného prostriedku	Certifikačná kategória
Všetky súčasti odevov a/alebo príslušenstva (oddeliteľné alebo neoddeliteľné) skonštruované a vyrobené na poskytnutie špecifickej ochrany	II
Odevy a/alebo príslušenstvo (oddeliteľné alebo neoddeliteľné) skonštruované a vyrobené na poskytnutie ochrany pred elektrickými rizikami	III
Odevy a/alebo príslušenstvo (oddeliteľné alebo neoddeliteľné) skonštruované a vyrobené na použitie v prostrediach s vysokou teplotou, ktorých účinky sú porovnateľné s pôsobením vzduchu s teplotou 100 °C alebo vyššou, kde môže ale nemusí byť prítomné infračervené žiarenie, plameň alebo veľké množstvo rozstrekutého roztaveného materiálu	III
Odevy a/alebo príslušenstvo (oddeliteľné alebo neoddeliteľné) skonštruované a vyrobené pre použitie v prostrediach s nízkou teplotou, ktorých účinky sú porovnateľné s pôsobením vzduchu s teplotou –50 °C alebo nižšou	III
Odevy a/alebo príslušenstvo (oddeliteľné alebo neoddeliteľné) skonštruované a vyrobené na poskytnutie iba obmedzenej ochrany ¹⁾ pri chemickom útoku alebo pred ionizujúcim žiarením	III
Odevy a/alebo príslušenstvo (oddeliteľné alebo neoddeliteľné) skonštruované a vyrobené na poskytnutie úplnej izolácie od okolitej atmosféry	III
Odevy a/alebo príslušenstvo (oddeliteľné alebo neoddeliteľné) pre profesionálne použitie, skonštruované a vyrobené na poskytnutie ochrany pred účinkami počasia, ktoré nie sú ani výnimočné ani extrémne	I
Odevy a/alebo príslušenstvo (oddeliteľné alebo neoddeliteľné) skonštruované a vyrobené na poskytnutie ochrany pred povrchovými mechanickými účinkami	I
Odevy a/alebo príslušenstvo (oddeliteľné alebo neoddeliteľné) skonštruované a vyrobené na poskytnutie ochrany pred rizikami vyplývajúcim z manipulácie s horúcimi predmetmi, pri ktorých nie je používateľ vystavený pôsobeniu teploty vyššej ako 50 °C alebo pôsobeniu nebezpečných látok	I
Odevy a/alebo príslušenstvo (oddeliteľné alebo neoddeliteľné) skonštruované a vyrobené špeciálne pre ozbrojené sily alebo ozbrojené bezpečnostné zbory na služobné zákroky, vrátane nepriestrelných odevov alebo viest, odevov chrániacich pred biologickou kontamináciou alebo ionizujúcim žiarením	0
Odevy a/alebo príslušenstvo (oddeliteľné alebo neoddeliteľné) pre súkromné použitie, skonštruované a vyrobené na poskytnutie ochrany pred účinkami počasia, ktoré nie sú ani výnimočné ani extrémne	0
Bežné odevy a/alebo príslušenstvo (oddeliteľné alebo neoddeliteľné) alebo športové odevy a/alebo príslušenstvo (neposkytujúce špecifickú ochranu), vrátane uniforiem	0

Poznámka: čerpané z príručky pre kategorizáciu osobných ochranných prostriedkov (OOP).

¹⁾ Výrobca musí uviesť látky, pred ktorými je ochrana poskytovaná, a dobu, počas ktorej ochrana trvá.

VYSVETLENIE ZÁKLADNÝCH POJMOV

Osobní ochranné prostředky

Jsou stanovenými výrobky ve smyslu zákona č. 22/1997 Sb., v platném znění, podléhají tedy před jejich uvedením na trh v ČR povinnému posouzení shody z hlediska bezpečnosti. Základní požadavky na osobní ochranné prostředky stanovuje nařízení vlády č. 21/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné prostředky ve znění směrnice Rady 89/686/EHS z 21. prosince 1989 o sbližování právních předpisů členských států, týkající se osobních ochranných prostředků, ve znění směrnic Rady 93/68/EHS, 93/95/EHS a 96/58/ES.

Nařízení vlády stanoví základní požadavky na tyto výrobky z hlediska jejich bezpečnosti, stanoví jednotlivé kategorie OOP s předepsaným způsobem ES posouzení shody. Pro kategorie s vyšší mírou rizika (II. a III. kategorie) předepisuje povinnou účast autorizované osoby (notifikovaného orgánu), u jednoduchých typů (kategorie I) může výrobce provést ES posouzení shody sám bez účasti autorizované osoby.

Stanovený výrobek

je výrobek:

- specifikovaný v Nařízení vlády
- u kterého musí být [posouzena shoda](#) podle zák. č. 22/1997 Sb.
- k němuž se vystavuje prohlášení o shodě podle příslušných Nařízení vlády
- označený příslušným způsobem ve vazbě na úspěšné výsledky posouzení shody

Posouzení shody

prokázání, že specifikované požadavky, vztahující se k produktu, procesu, systému, osobě nebo orgánu jsou splněny (dle ČSN EN ISO/IEC 17 000).

Príloha č.4

ZOZNAM ČSN NORIEM TRIEDY 8327XX A 8328XX

- **8327 OCHRANNÉ ODĚVY**

ČSN 83 2700

(83 2700), kat. č. 73258

Ochranné oděvy - Slovník

Vydána: 2005-06

Cena: 1125 Kč

ČSN EN 340

(83 2701), kat. č. 70888

Ochranné oděvy - Všeobecné požadavky

Vydána: 2004-09

Cena: 485 Kč

ČSN 83 2705

(83 2705), kat. č. 77280

Směrnice pro výběr, používání, ošetřování a údržbu ochranného oděvu

Vydána: 2006-12

Cena: 415 Kč

ČSN 83 2719

(83 2719), kat. č. 77261

Ochranné oděvy - Směrnice pro výběr, použití, péči a údržbu ochranných oděvů proti chemikáliím

Vydána: 2006-12

Cena: 485 Kč

ČSN EN 463

(83 2720), kat. č. 19685

Ochranné oděvy. Ochrana proti kapalným chemikáliím. Zkušební metoda. Stanovení odolnosti proti pronikání proudu kapaliny (Jet test)

Vydána: 1996-06

Cena: 235 Kč

ČSN EN 14605

(83 2721), kat. č. 74361

Ochranný oděv proti kapalným chemikáliím - Požadavky na provedení pro ochranné oděvy proti chemikáliím se spoji mezi částmi oděvu, které jsou nepropustné proti kapalinám (typ 3) nebo nepropustné proti postřiku ve formě spreje (typ 4) a zahrnující prostředky poskytující ochranu jen částí těla (typy PB [3] a PB [4])

Vydána: 2005-11

Cena: 415 Kč

ČSN EN 13034

(83 2722), kat. č. 74102

Ochranný oděv proti kapalným chemikáliím - Požadavky na provedení pro ochranné oděvy proti chemikáliím poskytující omezenou ochranu proti kapalným chemikáliím (typ 6 a prostředky typu PB [6])

Vydána: 2005-09

Cena: 415 Kč

Změny: Oprava 1 6.08t

ČSN EN 468

(83 2724), kat. č. 19687

Ochranné oděvy. Ochrana proti kapalným chemikáliím. Zkušební metoda. Stanovení odolnosti vůči penetraci při postřiku (Spray test)

Vydána: 1996-06

Cena: 335 Kč

ČSN EN 464

(83 2725), kat. č. 19686

Ochranné oděvy. Ochrana proti kapalným a plynným chemikáliím, včetně kapalných aerosolů a pevných částic. Zkušební metoda. Stanovení těsnosti plynotěsných oděvů (Zkouška vnitřním přetlakem)

Vydána: 1996-06

Cena: 235 Kč

ČSN EN 943-1

(83 2726), kat. č. 66526

Ochranné oděvy proti kapalným a plynným chemikáliím, včetně kapalných aerosolů a pevných částic - Část 1: Požadavky na účinnost protichemických oděvů ventilovaných a neventilovaných: "plynotěsných" (typ 1) a které nejsou "plynotěsné" (typ 2)

Vydána: 2003-03

Cena: 560 Kč

ČSN EN 943-2

(83 2726), kat. č. 65580

Ochranné oděvy proti kapalným a plynným chemikáliím, včetně kapalných aerosolů a pevných částic - Část 2: Požadavky na účinnost "plynotěsných" (typ 1) protichemických ochranných oděvů pro záchranná družstva (ET)

Vydána: 2002-10

Cena: 415 Kč

ČSN EN ISO 13982-1

(83 2727), kat. č. 73534

Ochranný oděv pro použití proti pevným částicím chemikálií - Část 1: Požadavky na provedení pro ochranné oděvy proti chemikáliím poskytující ochranu celého těla proti poletavým pevným částicím (oděv typu 5)

Vydána: 2005-07

Cena: 335 Kč

ČSN EN ISO 13982-2

(83 2727), kat. č. 73533

Ochranný oděv pro použití proti pevným částicím chemikálií - Část 2: Metoda zkoušení pro stanovení průniku aerosolů jemných částic dovnitř oděvu

Vydána: 2005-07

Cena: 415 Kč

ČSN EN ISO 6530

(83 2731), kat. č. 74080

Ochranné oděvy - Ochrana proti kapalným chemikáliím - Metoda zkoušení odolnosti materiálů proti penetraci (pronikání) kapalin

Vydána: 2005-09

Cena: 335 Kč

ČSN EN ISO 6529

(83 2732), kat. č. 65583

Ochranné oděvy - Ochrana proti chemikáliím - Stanovení odolnosti materiálů ochranných oděvů proti permeaci kapalin a plynů

Vydána: 2002-10

Cena: 560 Kč

ČSN EN 14325

(83 2733), kat. č. 70798

Ochranné oděvy proti chemikáliím - Metody zkoušení a klasifikace účinnosti pro materiály, švy, spoje a sestavy protichemických ochranných oděvů

Vydána: 2004-10

Cena: 415 Kč

ČSN EN 14786

(83 2734), kat. č. 77073

Ochranné oděvy - Stanovení odolnosti proti penetraci při postřiku kapalnými chemikáliemi, emulzemi a disperzemi - Zkouška atomizérem

Vydána: 2006-11

Cena: 415 Kč

ČSN EN ISO 11611

(83 2740), kat. č. 80795

Ochranné oděvy pro použití při svařování a příbuzných postupech

Vydána: 2008-04

Cena: 485 Kč

ČSN EN ISO 15831

(83 2741), kat. č. 71274

Oděvy - Fyziologické účinky - Měření tepelné izolace pomocí tepelné figuríny

Vydána: 2004-10

Cena: 415 Kč

ČSN EN ISO 6942

(83 2744), kat. č. 65881

Ochranné oděvy - Ochrana proti teplu a ohni - Zkušební metoda: hodnocení materiálu a kombinací materiálů vystavených sálavému teplu

Vydána: 2003-01

Cena: 415 Kč

ČSN EN ISO 12127-2

(83 2745), kat. č. 81268

Oděvy na ochranu proti teplu a ohni - Stanovení prostupu tepla ochranným oděvem nebo základními materiály - Část 2: Zkušební metoda s použitím kontaktního tepla předávaného padajícími válečky

Vydána: 2008-07

Cena: 415 Kč

ČSN EN 348

(83 2746), kat. č. 17556

Ochranné oděvy. Stanovení odolnosti materiálu proti malým rozstříknutým částicím roztaveného kovu.

Metoda zkoušení

Vydána: 1995-05

Cena: 415 Kč

ČSN EN ISO 9185

(83 2747), kat. č. 80712

Ochranné oděvy - Posuzování odolnosti materiálů proti postřiku roztaveným kovem

Vydána: 2008-03

Cena: 415 Kč

ČSN EN 367

(83 2748), kat. č. 17492

Ochranné oděvy. Ochrana proti teplu a ohni. Metoda stanovení prostupu tepla při vystavení účinku plamene

Vydána: 1995-05

Cena: 415 Kč

ČSN EN 531

(83 2749), kat. č. 21030

Ochranné oděvy pro pracující v průmyslu vystavené teplu (s výjimkou oděvů pro hasiče a svářeče)

Vydána: 1997-02

Cena: 335 Kč

Změny: A1 8.99t

ČSN EN ISO 15025

(83 2750), kat. č. 67121

Ochranné oděvy - Ochrana proti teplu a ohni - Metoda zkoušení pro omezené šíření plamene

Vydána: 2003-06

Cena: 485 Kč

ČSN EN ISO 14116

(83 2751), kat. č. 81860

Ochranné oděvy - Ochrana proti teplu a ohni - Materiály a sestavy materiálů s omezeným šířením plamene

Vydána: 2008-09

Cena: 415 Kč

ČSN EN 702

(83 2752), kat. č. 20420

Ochranné oděvy. Ochrana proti teplu a ohni. Zkušební metoda pro stanovení prostupu tepla ochranným oděvem nebo jeho materiály při dotyku

Vydána: 1996-12

Cena: 235 Kč

ČSN EN ISO 14460

(83 2753), kat. č. 58302

Ochranné oděvy pro řidiče závodních automobilů - Ochrana proti teplu a plameni - Technické požadavky a zkušební metody

Vydána: 2000-02

Cena: 335 Kč

Změny: A1 1.03t

ČSN EN 14021

(83 2754), kat. č. 70947

Ochranné štíty proti kamenům a úlomkům pro terénní motocyklisty - Požadavky a metody zkoušení

Vydána: 2004-09

Cena: 415 Kč

ČSN EN 342

(83 2760), kat. č. 71668

Ochranné oděvy - Soupravy a oděvní součásti na ochranu proti chladu

Vydána: 2004-12

Cena: 415 Kč

Změny: Oprava 1 6.08t

ČSN EN 343 +A1

(83 2761), kat. č. 80730

Ochranné oděvy - Ochrana proti dešti

Vydána: 2008-03

Cena: 415 Kč

ČSN EN 14058

(83 2762), kat. č. 71669

Ochranné oděvy - Oděvní součásti na ochranu proti chladnému prostředí

Vydána: 2004-12

Cena: 415 Kč

ČSN EN ISO 15027-1

(83 2762), kat. č. 65313

Oděvy chránící proti podchlazení ve vodě - Část 1: Oděvy pro stálé nošení, požadavky včetně bezpečnosti

Vydána: 2002-09

Cena: 485 Kč

ČSN EN ISO 15027-2

(83 2762), kat. č. 65314

Oděvy chránící proti podchlazení ve vodě, požadavky včetně bezpečnosti

Vydána: 2002-09

Cena: 415 Kč

ČSN EN ISO 15027-3

(83 2762), kat. č. 65380

Oděvy chránící proti podchlazení ve vodě - Část 3: Zkušební metody

Vydána: 2002-09

Cena: 485 Kč

ČSN EN 13138-1

(83 2763), kat. č. 68882

Plovací pomůcky pro výuku plavání - Část 1: Bezpečnostní požadavky a metody zkoušení pro plovací pomůcky, které uživatel obléká

Vydána: 2003-12

Cena: 485 Kč

ČSN EN 13138-2

(83 2763), kat. č. 80856

Plovací pomůcky pro výuku plavání - Část 2: Bezpečnostní požadavky a metody zkoušení pro plovací pomůcky, které uživatel drží

Vydána: 2008-04

Cena: 415 Kč

ČSN EN 13138-3

(83 2763), kat. č. 80855

Plovací pomůcky pro výuku plavání - Část 3: Bezpečnostní požadavky a metody zkoušení pro plovací sedadla

Vydána: 2008-04

Cena: 635 Kč

ČSN EN 14126

(83 2764), kat. č. 70462

Ochranné oděvy - Všeobecné požadavky a metody zkoušení ochranných oděvů proti infekčním agens

Vydána: 2004-06

Cena: 485 Kč

ČSN EN 14360

(83 2765), kat. č. 71774

Ochranné oděvy proti dešti - Metoda zkoušení pro hotové oděvní součásti - Působení kapek o vysoké energii shora

Vydána: 2004-12

Cena: 415 Kč

ČSN EN 381-1

(83 2770), kat. č. 18016

Ochranný oděv pro uživatele ručních řetězových pil - Část 1: Zařízení ke zkoušení odolnosti proti pořezání řetězovou pilou

Vydána: 1995-09

Cena: 415 Kč

ČSN EN 381-10

(83 2770), kat. č. 67057

Ochranné oděvy pro uživatele ručních řetězových pil - Část 10: Metody zkoušení pro chrániče horní části těla

Vydána: 2003-05

Cena: 415 Kč

ČSN EN 381-11

(83 2770), kat. č. 67056

Ochranné oděvy pro uživatele ručních řetězových pil - Část 11: Požadavky na chrániče horní části těla

Vydána: 2003-05

Cena: 415 Kč

ČSN EN 381-2

(83 2770), kat. č. 21033

Ochranné oděvy pro uživatele ručních řetězových pil - Část 2: Zkušební metody pro ochranu nohou

Vydána: 1997-02

Cena: 335 Kč

ČSN EN 381-3

(83 2770), kat. č. 50580

Ochranné oděvy pro uživatele ručních řetězových pil - Část 3: Zkušební metody pro obuv

Vydána: 1998-01

Cena: 415 Kč

ČSN EN 381-4

(83 2770), kat. č. 58213

Ochranné oděvy pro uživatele ručních řetězových pil - Část 4: Zkušební metody pro ochranné rukavice proti pořezání řetězovou pilou

Vydána: 2000-02

Cena: 415 Kč

ČSN EN 381-5

(83 2770), kat. č. 21034

Ochranné oděvy pro uživatele ručních řetězových pil - Část 5: Požadavky pro ochranu nohou

Vydána: 1997-02

Cena: 415 Kč

ČSN EN 381-7

(83 2770), kat. č. 58270

Ochranné oděvy pro uživatele ručních řetězových pil - Část 7: Požadavky na ochranné rukavice proti pořezání řetězovou pilou

Vydána: 2000-02

Cena: 415 Kč

ČSN EN 381-8

(83 2770), kat. č. 52345

Ochranné oděvy pro uživatele ručních řetězových pil - Část 8: Zkušební metody pro ochranné kamaše proti pořezání řetězovou pilou

Vydána: 1998-07

Cena: 415 Kč

ČSN EN 381-9

(83 2770), kat. č. 52374

Ochranné oděvy pro uživatele ručních řetězových pil - Část 9: Požadavky pro ochranné kamaše proti pořezání řetězovou pilou

Vydána: 1998-07

Cena: 335 Kč

ČSN EN ISO 13998

(83 2771), kat. č. 67957

Ochranné oděvy - Zástěry, kalhoty a vesty chránící proti říznutí a bodnutí

Vydána: 2003-08

Cena: 560 Kč

ČSN EN 510

(83 2772), kat. č. 17497

Požadavky na ochranné oděvy používané při riziku zachycení pohyblivými částmi

Vydána: 1995-05

Cena: 235 Kč

ČSN EN 863

(83 2773), kat. č. 21985

Ochranné oděvy - Mechanické vlastnosti - Zkušební metoda: Odolnost proti propíchnutí

Vydána: 1997-08

Cena: 235 Kč

Změny: Z1 4.99t

ČSN EN ISO 13997

(83 2774), kat. č. 59145

Ochranné oděvy - Mechanické vlastnosti - Stanovení odolnosti proti proříznutí ostrými předměty

Vydána: 2000-07

Cena: 415 Kč

ČSN EN 13158

(83 2775), kat. č. 60988

Ochranné oděvy - Ochranné kabáty, chrániče těla a ramen pro jezdce na koních - Požadavky a zkušební metody

Vydána: 2001-04

Cena: 560 Kč

ČSN EN 13277-1

(83 2776), kat. č. 61886

Ochranné prostředky pro bojové sporty - Část 1: Všeobecné požadavky a zkušební metody

Vydána: 2001-07

Cena: 335 Kč

ČSN EN 13277-2

(83 2776), kat. č. 61887

Ochranné prostředky pro bojové sporty - Část 2: Doplnkové požadavky a zkušební metody pro chrániče nártu, holeně a předloktí

Vydána: 2001-07

Cena: 415 Kč

ČSN EN 13277-3

(83 2776), kat. č. 61888

Ochranné prostředky pro bojové sporty - Část 3: Doplnkové požadavky a zkušební metody pro chrániče trupu

Vydána: 2001-06

Cena: 335 Kč

Změny: A1 1.08t

ČSN EN 13277-4

(83 2776), kat. č. 65236

Ochranné prostředky pro bojové sporty - Část 4: Doplnkové požadavky a zkušební metody pro chrániče hlavy

Vydána: 2002-08

Cena: 415 Kč

Změny: A1 1.08t

ČSN EN 13277-5

(83 2776), kat. č. 65880

Ochranné prostředky pro bojové sporty - Část 5: Doplnkové požadavky a zkušební metody pro chrániče genitálií a břicha

Vydána: 2003-01

Cena: 415 Kč

ČSN EN 13277-6

(83 2776), kat. č. 68815

Ochranné prostředky pro bojové sporty - Část 6: Doplnkové požadavky a metody zkoušení pro chrániče prsou pro ženy

Vydána: 2003-11

Cena: 415 Kč

ČSN EN 13061

(83 2777), kat. č. 65130

Ochranné oděvy - Holenní chrániče pro hráče kopané - Požadavky a zkušební metody

Vydána: 2002-08

Cena: 485 Kč

ČSN EN 13546 +A1

(83 2778), kat. č. 80278

Ochranné oděvy - Chrániče horních končetin, trupu, dolních končetin a genitálií pro brankáře a chrániče holení pro hráče pozemního hokeje - Požadavky a zkušební metody

Vydána: 2008-01

Cena: 725 Kč

ČSN EN 13567 +A1

(83 2779), kat. č. 80277

Ochranné oděvy - Ochranné prostředky horních končetin, trupu, dolních končetin, genitálií a obličeje pro šermíře - Požadavky a zkušební metody

Vydána: 2008-01

Cena: 635 Kč

ČSN EN 13595-1

(83 2780), kat. č. 66660

Ochranné oděvy pro profesionální řidiče motocyklů - Bundy, kalhoty, kombinézy nebo obleky - Část 1: Všeobecné požadavky

Vydána: 2003-04

Cena: 485 Kč

ČSN EN 13595-2

(83 2780), kat. č. 67038

Ochranné oděvy pro profesionální řidiče motocyklů - Bundy, kalhoty, kombinézy nebo obleky - Část 2:

Metoda zkoušení pro zjišťování odolnosti proti oděru nárazy

Vydána: 2003-04

Cena: 415 Kč

ČSN EN 13595-3

(83 2780), kat. č. 66659

Ochranné oděvy pro profesionální řidiče motocyklů - Bundy, kalhoty, kombinézy nebo obleky - Část 3:

Metoda zkoušení pro zjišťování odolnosti proti roztržení

Vydána: 2003-04

Cena: 335 Kč

ČSN EN 13595-4

(83 2780), kat. č. 66658

Ochranné oděvy pro profesionální řidiče motocyklů - Bundy, kalhoty, kombinézy nebo obleky - Část 4:

Metoda zkoušení pro zjišťování odolnosti proti nárazovému řezu

Vydána: 2003-04

Cena: 335 Kč

ČSN EN ISO 14877

(83 2781), kat. č. 66698

Ochranné oděvy pro otryskávací práce při použití zrnitých otryskávacích prostředků

Vydána: 2003-04

Cena: 415 Kč

ČSN CEN/TS 15256

(83 2782), kat. č. 73676

převzata vyhlášením ve věstníku

Ochranné oděvy - Chrániče horních končetin, genitálií a krku pro hráče ledního hokeje - Chrániče pro hráče, vyjma brankářů - Požadavky a metody zkoušení

Vydána: 2006-01

Cena: 635 Kč

ČSN EN 14120 +A1

(83 2783), kat. č. 80276

Ochranné oděvy - Chrániče zápěstí, dlani, kolenou a loktů pro uživatele kolečkového sportovního náčiní -

Požadavky a metody zkoušení

Vydána: 2008-01

Cena: 415 Kč

ČSN EN 14404

(83 2784), kat. č. 73317

Osobní ochranné prostředky - Chrániče kolen pro práci vkleče

Vydána: 2005-07

Cena: 485 Kč

8328 Ochranné oděvy**ČSN EN 469**

(83 2800), kat. č. 75725

Ochranné oděvy pro hasiče - Technické požadavky na ochranné oděvy pro hasiče

Vydána: 2006-05

Cena: 635 Kč

Změny: A1 7.07t

ČSN EN 1486

(83 2801), kat. č. 80755

Ochranné oděvy pro hasiče - Požadavky a zkušební metody pro reflexní oděvy pro speciální hašení ohně

Vydána: 2008-03

Cena: 560 Kč

ČSN EN 13911

(83 2802), kat. č. 71708

Ochranné oděvy pro hasiče - Požadavky a metody zkoušení pro kukly pro hasiče

Vydána: 2004-12

Cena: 415 Kč

ČSN EN 15614

(83 2803), kat. č. 80379

Ochranné oděvy pro hasiče - Laboratorní metody zkoušení a technické požadavky na provedení oděvů pro likvidaci požárů v otevřeném terénu

Vydána: 2008-02

Cena: 415 Kč

ČSN EN 14225-1

(83 2810), kat. č. 74359

Potápěčské obleky - Část 1: Mokré obleky - Požadavky a metody zkoušení

Vydána: 2005-11

Cena: 485 Kč

ČSN EN 14225-2

(83 2810), kat. č. 74358

Potápěčské obleky - Část 2: Suché obleky - Požadavky a metody zkoušení

Vydána: 2005-11

Cena: 560 Kč

ČSN EN 14225-3

(83 2810), kat. č. 74360

Potápěčské obleky - Část 3: Aktivně vyhřívané nebo ochlazované obleky (soustavy) - Požadavky a metody zkoušení

Vydána: 2005-11

Cena: 485 Kč

ČSN EN 14225-4

(83 2810), kat. č. 74544

Potápěčské obleky - Část 4: Obleky s vnitřním atmosférickým tlakem - Požadavky na lidské faktory a metody zkoušení

Vydána: 2005-11

Cena: 415 Kč

ČSN EN 471 +A1

(83 2820), kat. č. 81271

Výstražné oděvy s vysokou viditelností pro profesionální použití - Metody zkoušení a požadavky

Vydána: 2008-07

Cena: 485 Kč

ČSN EN 1150

(83 2821), kat. č. 57663

Ochranné oděvy - Výstražné oděvy s vysokou viditelností pro neprofesionální použití - Metody zkoušení a požadavky

Vydána: 2000-01

Cena: 415 Kč

ČSN EN 13356

(83 2822), kat. č. 63934

Výstražné doplňky pro neprofesionální použití - Metody zkoušení a požadavky

Vydána: 2002-01

Cena: 415 Kč

ČSN EN 1073-1

(83 2832), kat. č. 54022

Ochranné oděvy proti radioaktivní kontaminaci - Část 1: Požadavky a zkušební metody pro ochranné oděvy s nucenou ventilací proti kontaminaci radioaktivními částicemi

Vydána: 1999-02

Cena: 415 Kč

ČSN EN 1073-2

(83 2832), kat. č. 66355

Ochranné oděvy proti radioaktivní kontaminaci - Část 2: Požadavky a zkušební metody pro ochranné oděvy bez nucené ventilace proti kontaminaci radioaktivními částicemi

Vydána: 2003-02

Cena: 415 Kč

ČSN EN 1149-1

(83 2845), kat. č. 77630

Ochranné oděvy - Elektrostatické vlastnosti - Část 1: Zkušební metoda pro měření povrchového měrného odporu

Vydána: 2007-02

Cena: 335 Kč

ČSN EN 1149-2

(83 2845), kat. č. 53333

Ochranné oděvy - Elektrostatické vlastnosti - Část 2: Zkušební metoda pro měření vnitřního odporu

Vydána: 1998-11

Cena: 335 Kč

ČSN EN 1149-3

(83 2845), kat. č. 71273

Ochranné oděvy - Elektrostatické vlastnosti - Část 3: Metody zkoušení pro měření snížení náboje

Vydána: 2004-10

Cena: 415 Kč

ČSN EN 1149-5

(83 2845), kat. č. 81402

Ochranné oděvy - Elektrostatické vlastnosti - Část 5: Materiálové a konstrukční požadavky

Vydána: 2008-07

Cena: 335 Kč

ČSN EN ISO 12402-1

(83 2865), kat. č. 75369

Osobní vztlakové prostředky - Část 1: Záchrané vesty pro použití na námořních lodích - Požadavky na bezpečnost

Vydána: 2006-03

Cena: 415 Kč

ČSN EN ISO 12402-10

(83 2865), kat. č. 76290

Osobní vztlakové prostředky - Část 10: Výběr a použití osobních vztlakových prostředků a jiných srovnatelných prostředků

Vydána: 2006-08

Cena: 485 Kč

ČSN EN ISO 12402-2

(83 2865), kat. č. 78415

Osobní vztlakové prostředky - Část 2: Záchrané vesty, úroveň účinnosti 275 - Požadavky na bezpečnost

Vydána: 2007-05

Cena: 485 Kč

ČSN EN ISO 12402-3

(83 2865), kat. č. 78406

Osobní vztlakové prostředky - Část 3: Záchrané vesty, úroveň účinnosti 150 - Požadavky na bezpečnost

Vydána: 2007-05

Cena: 485 Kč

ČSN EN ISO 12402-4

(83 2865), kat. č. 78407

Osobní vztlakové prostředky - Část 4: Záchrané vesty, úroveň účinnosti 100 - Požadavky na bezpečnost

Vydána: 2007-05

Cena: 485 Kč

ČSN EN ISO 12402-5

(83 2865), kat. č. 78408

Osobní vztlakové prostředky - Část 5: Plovací pomůcky (úroveň 50) - Požadavky na bezpečnost

Vydána: 2007-05

Cena: 485 Kč

Změny: Oprava 1 8.07t

ČSN EN ISO 12402-6

(83 2865), kat. č. 78525

Osobní vztlakové prostředky - Část 6: Záchrané vesty a plovací pomůcky pro zvláštní účely - Požadavky na bezpečnost a doplňkové metody zkoušení

Vydána: 2007-05

Cena: 485 Kč

ČSN EN ISO 12402-7

(83 2865), kat. č. 77971

převzata vyhlášením ve věstníku

Osobní vztlakové prostředky - Část 7: Materiály a součásti - Požadavky na bezpečnost a metody zkoušení

Vydána: 2007-07

Cena: 985 Kč

ČSN EN ISO 12402-8

(83 2865), kat. č. 76291

Osobní vztlakové prostředky - Část 8: Příslušenství - Požadavky na bezpečnost a metody zkoušení

Vydána: 2006-08

Cena: 415 Kč

ČSN EN ISO 12402-9

(83 2865), kat. č. 78409

Osobní vztlakové prostředky - Část 9: Metody zkoušení

Vydána: 2007-05

Cena: 885 Kč

ČSN EN 1621-1

(83 2881), kat. č. 53970

Ochranné oděvy pro motoristy proti mechanickým nárazům - Část 1: Požadavky a zkušební metody pro chrániče proti nárazu

Vydána: 1999-02

Cena: 335 Kč

ČSN EN 1621-2

(83 2881), kat. č. 70084

Ochranné oděvy pro motocyklisty proti mechanickým nárazům - Část 2: Chrániče zad pro motocyklisty - Požadavky a metody zkoušení

Vydána: 2004-05

Cena: 415 Kč

8329 Zkoušení materiálů na ochranné oděvy, ochranné rukavice a ochrannou obuv

ČSN EN 530

(83 2900), kat. č. 20418

Odolnost materiálů ochranných oděvů proti oděru. Zkušební metody

Vydána: 1996-12

Cena: 335 Kč

ČSN EN ISO 13995

(83 2901), kat. č. 63390

Ochranné oděvy - Mechanické vlastnosti - Zkušební metody pro zjištění odolnosti materiálů proti protržení a dalšímu dynamickému trhání

Vydána: 2001-12

Cena: 485 Kč

Príloha č.5

Namerané a vypočítané dáta použite v experimentálnej časti diplomovej práce:

- 1.dáta na CD nosiči vo formáte *.csv
- 2.dáta z trhačky INSTON 4301

Príloha č.6

VZORKY POUŽITÝCH MATERIÁLŮV

MATERIÁL č.1



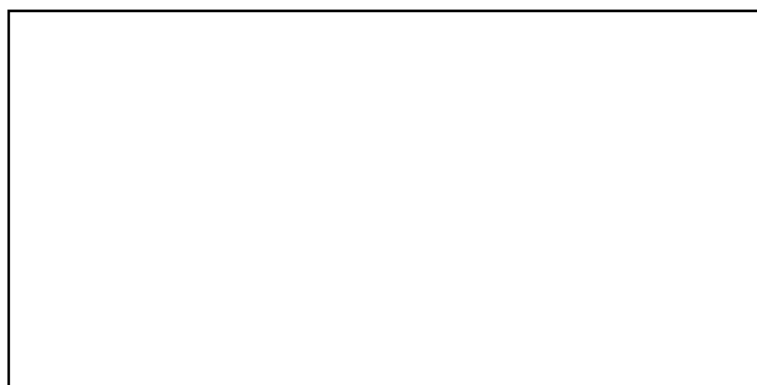
MATERIÁL č.2



MATERIÁL č.3



MATERIÁL č.4



Zoznam použitej literatúry

- [1] HAVLOVÁ, M., DRAŠAROVÁ J.: *Pracovný materiál*, Liberec 2006.
- [2] HES, L. SLUKA, P.: *Úvod do komfortu textilií*, TU v Liberci, Liberec 2005.
- [3] KOLEKTIV AUTORŮ: *Pracovní ochranné oděvy a metody jejich zkoušení*. Dům techniky ČSVTS Ústí nad Labem 1988.
- [4] KOVAČIČ, V.: *Kapitoly z textilního zkušebnictví*, TU v Liberci, Liberec 2004.
- [5] LOUKÁ, M., TICHÝ, R. *Polní výstroj 2000 Armády České republiky*, [databáze online]. Praha: Ministerstvo obrany ČR – AVIS (OPV) 2006. [cit. 10. 11. 2008]. Dostupné z URL <http://www.army.cz/images/id_10001_11000/10982/vystroj.pdf>.
- [6] MATULOVÁ, S. *Kompenzácia vplyvov sťaženého a zdraviu škodlivého pracovného prostredia*, [databáze online]. Bratislava: Ministerstvo práce, sociálnych vecí a rodiny SR 2006. [cit. 12. 12. 2007]. Dostupné z URL <<http://www.sspr.gov.sk/texty/File/vyskum/2006/Kompenzacia.pdf>>.
- [7] New Materials and Innovative Technologies of Manufacturing Clothing and Footwear, Radom 2006.
- [8] OPPITZ, J., a kol. *Výstroj českých vojáků katalog a užitečné informace*, [databáze online]. Brno: Ministerstvo obrany ČR – AVIS 2006. [cit. 10. 11. 2008]. Dostupné z URL <http://www.army.cz/images/id_10001_11000/10982/vystroj.pdf>.
- [9] POLLÁK, M. *Skúšanie vlastností typu osobných ochranných odevov*, [databáze online]. Žilina: VÚTCH-CHEMITEX, spol. s r.o. 2006. [cit. 10. 10. 2007]. Dostupné z URL <http://www.unms.sk/swift_data/source/dokumenty/skusobnictvo/odborne_seminare/t_extilne_osobne_ochrann_odevy/skusanie_vlastnosti_typu_oop_pollak.ppt>.
- [10] RŮŽIČKOVÁ, D.: *Oděvní materiály*, TU v Liberci, Liberec 2003.
- [11] Sborník ze sympozia, *Ochranné oděvy I.*, TU v Liberci – KKV v Prostějově, 2002.
- [12] Sborník ze sympozia, *Ochranné oděvy II.*, TU v Liberci – KKV v Prostějově, 2002.
- [13] STAŇEK, J.: *Standardizace textilních výrobků I.* TU v Liberci, Liberec 2005.
- [14] VOJTA, Z.: *Osobní ochranné pracovní prostředky (použití v praxi)*, 1997.
- [15] *Vyhláška o vnějším označení policie a prokazování příslušnosti k policii*. Citace původ. předpisu: 25/1998 Sb. Částka: 11/1998 Sb. 25 VYHLÁŠKA Ministerstva vnitra ze dne 16. ledna 1998 o vnějším označení policie a prokazování příslušnosti k policii [databáze online]. [cit. 09. 12. 2007]. Dostupné z URL

- <http://www.lexdata.cz/lexdata/sb_free.nsf/c12571d20046a0b2c12566af007f1a09/c12571d20046a0b2c12566d40074ae17?OpenDocument>.
- [16] Odevy do čistého prostredia <www.cleantex.cz>
- [17] Technické normy vo vybranej skupine 8327XX a 8328XX <www.cni.cz>
- [18] <http://ekonomika.idnes.cz/csa-obleknou-letusky-a-piloty-do-pestrejsich-satu-fs0-/ekonomika.asp?c=A061229_102107_ekonomika_plz>
- [19] <<http://encyklopedie.seznam.cz/heslo/458723-ochranny-odev>>
- [20] www.kod.vslib.cz
- [21] Technické normy <<http://shop.normy.biz/login.php>>
- [22] Uvádžanie na trh <http://www.tzu.cz/svet-textilu/get_dokument.php?ID=474>
- [23] <http://zpravy.idnes.cz/domaci.asp?r=domaci&c=A051205_114549_domaci_ton>
- [24] *Podstatné zmeny v nariadení vlády SR č. 35/2008 Z. z. o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody na osobné ochranné prostriedky.* [databáza online]. [cit. 20. 10. 2008]. Dostupné z URL <<http://img.dashofer.sk/cif/dashofer/ukazky/CSK.pdf?wa=W0721ENL>>
- [25] *456/2006 Sb. Vyhláška ze dne 13. září 2006, kterou se mění vyhláška Ministerstva vnitra č. 255/1999 Sb., o technických podmínkách věcných prostředků požární ochrany, ve znění nařízení vlády č. 352/2000 Sb.* [databáza online]. [cit. 20. 10. 2008]. Dostupné z URL <http://www.e-bozp.cz/dok_demo/8_predpisy/3_q_2006/456_2006.doc>
- [26] *SMERNICA Rady z 21. decembra 1989 o aproximácii právnych predpisov členských štátov, týkajúcich sa osobných ochranných prostriedkov (89/686/EHS)*
- [27] *Balistické vesty.* [databáza online]. [cit. 20. 10. 2008]. Dostupné z URL <http://www.bsot.cz/index.php?what=15_8&lng=cz>
- [28] *VČELAŘ. Katalógový list.* [databáza online]. [cit. 20. 10. 2008]. Dostupné z URL <<http://www.tofi.cz/index.php>>
- [29] *Zbierka pokynov Prezídia Hasičského a záchranného zboru. Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky. Bratislava. 2007* [databáza online]. [cit. 20. 10. 2008]. Dostupné z URL <http://www.hazz.sk/HaZZ/Predpisy%5CPDF%5CRok_2007%5CPokyn_P-HaZZ_33-2007.pdf>
- [30] *Text Prílohy č. 2 NV SR č. 29/2001 Z. z. sa vložil do § 4 nového NV SR č. 35/2008 Z. Z. Nariadenie vlády SR č. 35/2008 Z. z. o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody na osobné ochranné prostriedky.*
- [31] *ČSN EN 510 Požiadavky na ochranné odevy používané pri riziku zachytenia pohyblivými časťami*

- [32] ČSN EN 531 Ochranné odevy pre pracujúcich vystavených teplu (s výnimkou odevov pre hasiča a zvárača)
- [33] EN ISO 11611 Ochranné odevy pre použitie pri zvarovaní a príbuzných postupoch
- [34] ČSN EN 469 Ochranné odevy pre hasiča – Technické požiadavky na ochranné odevy pre hasiča
- [35] ČSN EN 14605 Ochranný odev proti kvapalným chemikáliám – Požiadavky na prevedenie pre ochranné odevy proti chemikáliám so spojmi medzi časťami odevu, ktoré sú nepriepustné proti kvapalinám (typ 3) alebo nepriepustné proti postreku vo forme spreja (typ 4) a zahrňujú prostriedky poskytujúce ochranu len časti tela (typy PB [3] a PB [4])
- [36] ČSN EN 1486 Ochranné odevy pre hasiča – Požiadavky a skúšobné metódy pre reflexné odevy pre špeciálne hasenie ohňa
- [37] ČSN EN 15614 Ochranné odevy pre hasiča – Laboratórne metódy skúšania a technické požiadavky na prevedenie odevov pre likvidáciu požiarov v otvorenom teréne
- [38] ČSN EN 471 Výstražné odevy s vysokou viditeľnosťou pre profesionálne použitie – Metódy skúšania a požiadavky
- [39] ČSN EN 342 Ochranné odevy – Súpravy a odevné súčasti na ochranu proti chladu
- [40] ČSN EN 14058 Ochranné odevy – Odevné súčasti na ochranu proti chladnému prostrediu
- [41] ČSN EN 395360 Skúšky odolnosti ochranných prostriedkov. Skúšky odolností proti strelám, črepinám a bodným zbraňami. Technické požiadavky a skúšky.
- [42] VYHLÁŠKA ze dne 8. ledna 2008 o způsobu vnějšího označení, odznacích, vzorech služebních stejnokrojů a zvláštního barevného provedení a označení služebních vozidel, plavidel a letadel Policie České republiky a o prokazování příslušnosti k Policii České republiky [databáza online]. [cit. 09. 12. 2007]. Dostupné z URL http://portal.gov.cz/wps/portal/_s.155/702/.cmd/ad/.c/312/.ce/10822/.p/8412/_th/601/_lpid.698/699/_l/cs_CZ/_lp.698/0/_s.155/702?PC_8412_p=1&PC_8412_l=14/2008&PC_8412_ps=10#10822.
- [43] ČSN EN 340 Ochranné odevy. Všeobecné požiadavky.
- [44] ČSN EN ISO 13998 Ochranné odevy – Zástery, nohavice a vesty chrániace proti porezaniu a bodnutiu
- [45] GORE-TEX® Příručka pro prodejce, Oděvy 2005

- [46] Testing and Certification of Electrostatic Dissipative Protective Clothing EN 1149 - Serie
- [47] Internationale Chemiefasertagung International Man-Made Fibres Congress, 16.-18. September, 1998. Dornbirn Austria
- [48] ČSN EN 29865 Stanovení nepromokavosti plošných textilií Bundesmannovou zkouškou deštěm.
- [49] Chem-bio ochrana - Spiratec® Hybrid, Maskovanie pred optoelektrickými prístrojmi - Maskovací oblek GHOST, protichemický a protižiarový zásahový oblek VS 10 SILVERFLASH [databáza online]. [cit. 20. 10. 2008]. Dostupné z URL <www.zht.cz>.
- [50] ČSN EN 381- 9 Ochranný odev pre užívateľa ručných reťazových píl. Časť 9: Požiadavky na ochranné gamaše proti porezaniu reťazovou pílou
- [51] NASADIL, P.: *Zkoušení zdravotnických prostředků dle požadavků ČSN EN 13795*, Textilní zkušební ústav, Václavská 6, 658 41 Brno, <www.tzu.cz>.
- [52] <<http://www.dpp-europe.com>>.
- [53] ČSN EN 530 Odolnosť materiálov ochranných odevov proti oderu
- [54] „Příloha č. 9 k vyhlášce č. 255/1999 Sb. *Technické podmínky jednovrstvého ochranného oděvu pro likvidaci požárů ve venkovním prostředí.*