

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI  
FAKULTA TEXTILNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**PROSTĚJOV 2009**

**RENÁTA MRŇOVÁ**

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI  
FAKULTA TEXTILNÍ

ANALÝZA VYSOCE FUNKČNÍCH PRACOVNÍCH ODĚVŮ  
ZAJIŠŤUJÍCÍCH OCHRANU A ZDRAVÍ ČLOVĚKA  
V MIMOŘÁDNÝCH NEBO KLIMATICKY NEPŘÍZNIVÝCH  
PODMÍNKÁCH

ANALYSIS OF HIGHTLY FUNCTIONAL WORK CLOTHING  
ENSURING HUMAN PROTECTION AND HEALTH IN  
EXTREME OR KLIMATIC UNFAVOURABLE CONDITIONS

PROSTĚJOV 2009

RENÁTA MRŇOVÁ

## Prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušila autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

Souhlasím s umístěním bakalářské práce v Univerzitní knihovně TUL.

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

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé bakalářské práce a prohlašuji, že **s o u h l a s í m** s případným užitím mé bakalářské práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědoma toho, že užít své bakalářské práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše).

V Prostějově, dne 5. května 2009

.....

podpis

## Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce panu **Doc. Ing. Otakaru Kunzovi, CSc.**, za odborné vedení a poskytování rad v průběhu vypracování bakalářské práce.

Dále poděkování patří mé konzultantce paní **Ing. Renatě Melenové** a kolektivu pracovníků firmy Altreva spol. s.r.o. Třebíč za vstřícné jednání, ochotu, poskytování informací a vzorků materiálů.

Také děkuji své rodině a svému příteli za podporu během celého studia.

## **Abstrakt**

Bakalářská práce se zabývá charakteristikou materiálů pro výrobu pracovního výstražného oděvu s vysokou viditelností.

Pozornost je věnována způsobu technologického řešení konkrétního výrobku, tj. pánská bunda s reflexními pruhy. Tento výrobek je certifikován, a proto práce obsahuje i průběh a podmínky certifikace. S tímto procesem také souvisí odpovídající etikety.

Účelnost a funkčnost oděvu s reflexními pruhy se posuzuje na základě zkoušek viditelnosti. Důležitá jsou také specifika dané výroby.

## **Abstract**

Bachelor project deals with characteristic of materials using for production of work warning clothes with high visibility.

Attention is devoted to the way of technological analysis of concrete produkt, i. e. gentlemen's jacket with reflective stripes. This product is certified and therefore the project includes certification process and its conditions too. Corresponding docket also relate to this process.

Suitability and functionality of clothes with reflective stripes is judged on the basis of visibility test. Specificities of the production are really important too.

## **Klíčová slova**

Ochrana zdraví uživatele  
Ochranný pracovní oděv  
Výstražný oděv s vysokou viditelností  
Fluorescence materiálu  
Reflexní pruh  
Reflexní účinnost

## **Keywords**

Health protection user  
Protective overall  
Cautionary dress with high visibility  
Fluorescence material  
Reflective strip  
Reflective operation

## Obsah

<b>1. Úvod .....</b>	<b>9</b>
<b>2. Historie pracovních oděvů .....</b>	<b>10</b>
2.1. Vývoj kalhot .....	10
2.2. Vývoj ochranných oděvů .....	14
<b>3. Charakteristika pracovních oděvů .....</b>	<b>15</b>
3.1. Ochranné pracovní oděvy .....	15
3.2. Členění ochranných oděvů .....	16
<b>4. Výstražné pracovní oděvy s vysokou viditelností .....</b>	<b>17</b>
<b>5. Analýza materiálů bundy s vysokou viditelností .....</b>	<b>19</b>
5.1. Vrchový materiál .....	19
5.1.1. Fluorescence materiálu .....	21
5.1.2. Nehořlavá úprava Proban .....	23
5.2. Reflexní pruhy .....	24
5.3. Použité šicí nitě .....	26
<b>6. Způsob technologického řešení bundy s reflexními pruhy .....</b>	<b>28</b>
6.1. Technický nákres .....	28
6.2. Technický popis .....	29
6.3. Pracovní předpis .....	31
6.4. Řezy vybranými úseky dílů .....	35
<b>7. Specifika výroby .....</b>	<b>38</b>
<b>8. Certifikace výrobků a etiket .....</b>	<b>39</b>
8.1. Podmínky certifikace .....	39
8.2. Průběh certifikace .....	39
<b>9. Vyhodnocení účelnosti a funkčnosti .....</b>	<b>41</b>
9.1. Zkoušky viditelnosti .....	41
9.1.1. Večer za jasného počasí beze srážek .....	41
9.1.2. Večer při sněhové přeháňce .....	43
<b>10. Cenová kalkulace bundy s vysokou viditelností .....</b>	<b>47</b>
<b>11. Formulace závěrů pro praxi .....</b>	<b>51</b>
<b>12. Závěr .....</b>	<b>52</b>
<b>13. Seznam použité literatury .....</b>	<b>54</b>
<b>14. Seznam obrázků a tabulek .....</b>	<b>55</b>
<b>15. Seznam příloh .....</b>	<b>56</b>

## Seznam použitých zkratk

CO - bavlna

PES – polyester

THPC - tetrakis hydroximetyl/fosfium chlorid

ČSN EN 531 - Ochranné oděvy pro pracující v průmyslu vystavené teple (s výjimkou pro hasiče a svářeče)

ČSN EN 471 - Výstražné oděvy s vysokou viditelností pro profesionální použití -  
Metody zkoušení a požadavky

P – profesionální chemické čištění tetrachloretenem, benzínem, trifluortrichloretanem nebo fluortrichlormetanem běžnými postupy.

PD – přední díl

ZD – zadní díl

LS – lící strana

RS – rubní strana

ČVÚT – Český výzkumný ústav technický

QMS – (ISO 9001) - osvědčení o akreditaci

ISO 9001 - mezinárodně platná norma aplikovatelná na jakoukoli výrobní činnost nebo poskytované služby, stanovuje požadavky na systém řízení jakosti

TZÚ - textilní zkušební ústav

VÚBP – výzkumný ústav bezpečnosti práce

ČOI - česká obchodní inspekce

Fluo – fluorescenční materiál



# 1. Úvod

Bakalářská práce se zabývá charakteristikou, vlastnostmi a údržbou materiálů pro výrobu pracovního výstražného oděvu s vysokou viditelností.

Pozornost je věnována způsobu technologického řešení konkrétního výrobku, pánské bundě s reflexními pruhy. Jedná se o certifikovaný výrobek, a proto práce obsahuje i průběh a podmínky certifikace. S procesem certifikace souvisí odpovídající etikety.

Důležitá jsou také specifika dané výroby popsána v samostatné kapitole.

Pro experimentální část bakalářské práce jsem měla k dispozici bundu s reflexními pruhy, kterou zapůjčila firma Altreva s.r.o. Třebíč. Účelnost a funkčnost tohoto výstražného oděvu jsem posoudila na základě zkoušek viditelnosti za určitých podmínek a na různé vzdálenosti.

Vše jsem zaznamenávala a získané údaje vyhodnotila. Výsledky jsou zpracovány v kapitole 9.1.

Tato práce obsahuje také cenovou kalkulaci bundy s reflexními pruhy.

V poslední kapitole jsou shrnuty faktory, působící na bezpečnost osob pracujících v rizikových prostředích exteriéru, a z nich jsou vyvozeny závěry pro praxi.

## 2. Historie pracovních oděvů

### 2.1. Vývoj kalhot

V období středověku, což je doba od 5. do 15. století, se začínají objevovat první náznaky kalhot. Tento nový módní prvek znamená z hlediska vývoje odívání pokrok. Vždyť teprve od této doby se evropský oděv výrazně začne dělit na mužský a ženský.

Zmínku o prvních kalhotách zaznamenáváme na území dnešní Evropy teprve až v době románské s příchodem barbarských kmenů - Germánů, Skythů, Galů a dalších.

[10]

Zatímco ženy zůstaly věrné vzdušným a pohodlným sukním, mezi muži se rozšiřovaly právě kalhoty z důvodu jejich praktičnosti při jízdě na koni, jako účinná ochrana nohou při pohybu v porostu, při lovu a také při těžké fyzické práci. Vykonávali je v drtivé většině muži, a proto je oprávněné se domnívat, proč se právě kalhoty tak masivně rozšířily jakožto mužský oděv. Podle jiné verze se kalhoty zrodily jen proto, aby muži mohli snadněji bojovat.

#### Období románské

Tehdejší drsnější podnebí i jezdecký způsob života ovlivnily odívání. Původně totiž byly kalhoty tvořeny pravděpodobně pravoúhlým kusem látky, jakýmsi šátkem, sloužícím k zakrytí pohlaví, který se podobně jako např. bederní zástěrka, protahoval mezi nohama dozadu a upevňoval v pase. Postupně se zvětšoval, aby mohl při stejném způsobu aranžování částečně zakrývat i nohy. Tato podoba kalhot pak přežívala velmi dlouho.

Postupně se začínají nosit kalhoty s tvarovanými nohavicemi – tzv. nohavice, punčochy nebo kamaše, nasazované na každou nohu zvlášť. V průběhu jedenáctého století se obě součásti, tedy kalhoty a punčochy spojují v jedno a vznikají punčochové kalhoty, které se budou nosit po celý středověk a zasouvat do obuvi sahající ke kotníkům, ale i výš.

## Období gotické

Období gotické přejímá zdvojený románský oděv – kalhoty dané kusem látky a punčochy. Muži nosili úzké samostatné nohavice, které se připevňovaly v pase pomocí podvazků a končily u kotníků, nebo zakrývaly celou nohu. Rozšířené také byly punčochy, jejichž každá nohavice byla odlišných barev.

## Období renesance

V období renesance tvořil základ mužského oděvu široký plášť, košile, kabátec a úzké přiléhavé nohavice v délce po kolena, které se v průběhu 16. století spojily do tvaru dnešních kalhot. Dále muži nosili punčochové kalhoty opatřené podrážkami, které nahrazovali obuv. V 16. století se navíc ve Španělsku objevuje zcela nový typ kalhot, nesoucí název plundry. (viz. Obrázek 1) Byly to balonové, krátké, vycpané kalhoty hruškovitého nebo kulovitého tvaru široké až 9 m, sahající maximálně nad kolena. Jejich atypickou šíří doprovázel i efekt barevných kombinací. Byly většinou dvojitě. Svrchní vrstvu tvořily svislé, nesešité pruhy látky a mezi nimi prosvítala barevně odlišná spodní vrstva. Nápadnou součástí byl vyplněný poklopec tzv. krytí. Součástí kalhot tvořily bílé punčochy z úpletu nebo z hedvábí a ke krátkým kalhotám připevněny podvazky.



Obrázek 1: Tři němečtí šlechtici v plundrách [1]

## **Období baroka**

V 17. století se mužské kalhoty, které vycházejí z plunder, začínají mírně zužovat a prodlužovat. Za vlády Ludvíka XIV. postupně zcela zanikají široké kalhoty a jsou nahrazeny úzkými, které sahají pod kolena. Nazývají se culotte.

Zajímavá je první zmínka o ženě v kalhotách již z tohoto období. Byla jí švédská královna Kristýna. [10]

## **Období rokoka**

Mužské kalhoty sahají ke kolenům, jsou úzké, přiléhavé a nosí se spolu s bílými hedvábnými punčochami.

## **Empír a klasicismus**

V první polovině 19. století v období Empíru a Klasicismu se místo dříve nošených kalhot ke kolenům, nosí dlouhé kalhoty až ke kotníkům nazývané pantalóny. Přesahovaly pas, upevňovaly se pomocí šlí a těsně obepínaly postavu. Mužská móda tak prochází převratným vývojem od dekorativního oblečení k jednoduššímu, účelnému a pohodlnému, pro který je nejdůležitější dokonalý střih a kvalitní materiál.

## **Biedermeier a romantismus**

V 19. století se do roku 1848 mužský oděv příliš nezměnil. Oblečení bylo mnohem pestřejší, než je dnes. Barevný frak doplňovaly kalhoty jiné barvy a stále dlouhé, úzké, nově vpředu nad botou obloukovitě vystřižené, aby se neřasily.

## **Secese**

*„Secese byla posledním uměleckým slohem, jemuž se podařilo vtisknout své umělecké znaky všem projevům moderního života, vytvořit módu a životní styl na konci 19. a začátku 20. století.“* [1]

## **2. polovina 19. století**

Mužský oděv musel být pohodlný, účelný a elegantní, přizpůsobený činorodému muži, jenž se mohl uplatňovat ve všech sférách života. Měnil se podle funkce, pro kterou byl určen. Muži převážně nosili proužkované nebo kostkované dlouhé kalhoty, doplněné smokingem nebo žaketem. Koncem 19. století si muži oblíbili také oblek klasického složení – košile, vesta a kalhoty. [1]

Kalhotovou módu provází opravdu rozruch. Když se v Anglii objevily první dámské kalhoty, dost nepodobné dnešních, způsobily doslova poprask. Nejen v 80. letech 19. století, kdy kalhoty pro ženy nebyly brány vážně, ale také daleko později. V dámském šatníku se nejdříve prosadily jako sportovní a pracovní oděv, pak teprve i jako oděv denní a ještě později i jako společenský večerní úbor. Byly to dlouhé, pytlovité u kotníků podkasané kalhoty. [2]

## **20. století**

Globálně ženy začaly nosit místo sukní též kalhoty ve 20. století, chtěly se vyrovnat mužům nebo je dokonce předstihnout. Snad nejznámější průkopnicí kalhot byla Marlene Dietrich, ale byla za to patřičně odsuzována. Přes její snahy stěžejním prvkem dámského šatníku zůstávaly dlouhá léta sukně.

Ve 2. polovině 20. století, zejména v době 50. a 60. lét, se mužské kalhoty příliš nemění. Dochází ale k nošení zcela nového typu kalhot, světlo světa spatřily džíny.

Džínové kalhoty vznikly v Americe na konci 19. století. Navrhl je Lewi Straus pro dělníky hledající zlato a rozšíření těchto kalhot nabralo rychlý spád. V 70. letech se ve velké míře objevují úbory, které byly kdysi vyhrazeny dělníkům a venkovanům. První kalhoty tohoto typu byly tedy ryze pracovní, ušité ze stanového plátna. Až později se začaly vyrábět z pevnější tkaniny dovážené z Francie – z denimu. Stejně jako muži, tak i ženy začínají nosit bokové kalhoty z džínoviny rozšířené do zvonů. Popularita trvala velmi dlouho, až 90. léta přinesla útlum. Každým rokem se ale objevují nové trendy, jak denimové kalhoty vylepšit. Jednou se nosí ošoupané a za rok elegantní s výšivkou nebo stříhové řešení se velice často inovuje.

[10]

## 2.2. Vývoj ochranných oděvů

Vývoj specifických ochranných oděvů prošel v průběhu století řadou změn; od původních záměrů nebýt viděn, přes ošacení jako ochranu. Ukázka dřívějšího ochranného oděvu rytíře na obrázku 2.

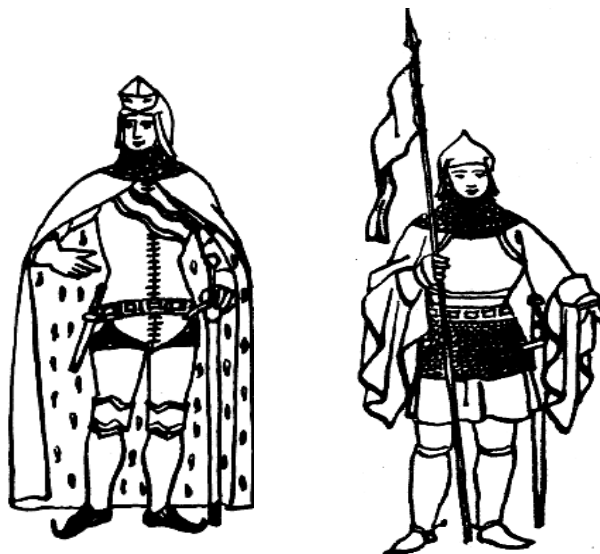
Záměr chránit se při lovu a později při jízdě na koni či v boji pozorujeme už tedy od samých počátků vývoje oděvní kultury. Z pohledu kalhot se na vzniku podílel pravoúhlý kus látky protažený mezi nohama dozadu a upevněný v pase. Mnohem později, zejména v 19. století, přichází móda dnes tak populárních kalhot jako jsou džíny, které nejdříve plnily účel zcela praktický – sloužily jako pracovní oděv hledačů zlata.

Již ve 13. a 14. století se vyskytují i speciální pracovní a ochranné oděvy, např. plátěné kytle, v nichž horníci pracovali v dolech, a které užívali ještě na přelomu 19. a 20. století. [3]

Ve 2. polovině 19. století se objevují pracovní pláště ve zdravotnictví, jako hygienická ochrana lékaře i pacienta. [3]

Dnes se ochranné oděvy vyvíjejí podle požadavků jednotlivých profesí, používají se speciální materiály a výrobky prochází certifikací, aby splňovaly podmínky ochrany uživatele.

Zakázková výroba ochranných oděvů se pro svoji náročnost změnila ve výrobu konfekční tedy masovou. Vyrábět oděvy ze speciálních materiálů na zakázku by bylo velmi nákladné, v současné době téměř nemožné.



Obrázek 2: Rytíři ve zbroji – Německo 14. Století [1]

### 3. Charakteristika pracovních oděvů

Vysoký stupeň specializace v průmyslu, obchodě, řemeslnických dílnách a sektoru služeb vyžaduje vhodné pracovní oblečení odpovídající potřebám těch, kdo je nosí.

Pracovní oděvy jsou hotoveny jako konfekční oděvy pro předem neurčeného spotřebitele, ale i na zakázku pro firmy nebo jednotlivce.

Nejrozšířenější oděvy – pracovní kalhoty, pracovní plášť, bunda, zástěra a pracovní kombinéza.

Požadavky kladené na střih pracovního oděvu – velikost by měla přibližně odpovídat postavě, musí být dodrženy bezpečnostní zásady, měla by být zabezpečena volnost a dobrá pohyblivost.

Požadavky kladené na materiál – dostatečná pevnost, odolnost v oděru, prodyšnost, udržovatelnost, dobré fyziologicko - hygienické vlastnosti.

[4]

**Pracovní oděv** je určen pro většinu profesí, jimiž jsou například bankovní úředníci, letušky, piloti, vojáci, řezníci, kuchaři, číšníci aj.

**Ochranný pracovní oděv** slouží k ochraně zdraví osob pracujících v prostředí, kde hrozí nějaké nebezpečí. Členění těchto oděvů je uvedeno v kapitole 3. 2. Mezi takové profese se může řadit například policie, hasiči, pracovníci záchranné služby, horníci, pracovníci na komunikacích a další.

#### 3.1. Ochranné pracovní oděvy

Ochranné pracovní oděvy jsou předepsány pro práci v určitém prostředí (oděv zdravotnický, hornický, hasičský, žáruvzdorný, pro extrémní teploty, vysoké napětí nebo kde je nutná vysoká viditelnost člověka) a jsou na ně kladeny specifické požadavky, z nichž většina je certifikována. Tyto požadavky je nutno dodržovat, aby byla zajištěna ochrana zdraví člověka při práci. Výrobky musí splňovat nejen zákonné požadavky na pracovní oděvy ale zároveň i náročné podmínky pro průmyslové čištění. Vyšší nároky pozorujeme také z hlediska trvanlivosti, ochrany organismu, dobrých fyziologicko - hygienických vlastností a také pohodlnosti při všech nutných pohybech. Střih a použitý materiál se navrhuje podle nároků určité profese. Většina materiálů nebo

přízí, z nichž jsou textilie vyrobeny, má navíc speciální povrchové úpravy. Například antistatická, nehořlavá, fluorescenční, vodoodpudivá úprava a další.

Na rozdíl od klasických pracovních oděvů je výroba ochranných oděvů odlišná. Často se vyrábí malosériově, ale i velkosériová výroba je hodně rozšířená. Využívají se méně obvyklé technologie, různé druhy speciálních materiálů a ve srovnání s klasickými pracovními oděvy je proces výroby pracnější.

[4]

### **3.2. Členění ochranných oděvů**

Mezi ochranné oděvy patří kalhoty do pasu zvané montérky, kalhoty s láclem, košile, plášť, kombinéza, zástěra, vesta, bunda, montérková blůza.

Ochranné pracovní oděvy se dělí podle charakteru pracovního prostředí do několika skupin:

- oděvy chránící před mechanickým účinkem
- speciální oděvy do nebezpečných prostředí
- do čistých a superčistých prostor
- výstražné pracovní oděvy
- chránící před vysokými teplotami, úlety tekutého kovu a ohněm
- před celkovým zašpiněním
- před vlhkostí a vodou
- před chladem a nepříznivými klimatickými podmínkami
- před rentgenovým a radioaktivním zářením
- před toxickými látkami
- před netoxickými látkami (prachem)
- pod VVN (vysoké napětí)

[4]



## 4. Výstražné pracovní oděvy s vysokou viditelností

Výstražné pracovní oděvy s vysokou viditelností mají za úkol vizuálně upozorňovat na přítomnost uživatele a zabezpečit jeho dobrou viditelnost, za jakýchkoliv světelných podmínek jak za dne, tak i při osvětlení předními světly dopravního prostředku za tmy. Pro zajištění ještě větší bezpečnosti se výstražné oděvy opatřují reflexními prvky – pásy (pruhy). (viz. Obrázek 3) Osoby, které vykonávají profesi, kde jsou vystaveny zvýšenému nebezpečí úrazu z důvodu jejich přehlédnutí, musí pracovat v těchto oděvech (práce na komunikacích, železnici, pracovníci záchranné služby, policie, hasiči, aj.).



Obrázek 3: Ukázky výstražných pracovních oděvů s reflexními pruhy [15]

Tyto oděvy se zhotovují z textilie ve fluorescenčních odstínech oranžové, žluté, zelené a oranžovočervené. Fluorescenční textilie jsou nejčastěji ze směsi PES/CO, keprové vazby eventuálně osnovní pleteniny ze 100 % polyesterového hedvábí. Na tomto typu pracovních oděvů se provádějí různé zkoušky viditelnosti, kterými se prokázalo se, že rozdíl je téměř sedminásobný. Postava v oděvu bez reflexních prvků je za běžných světelných podmínek rozeznatelná na 30 m, kdežto s reflexními prvky je vidět již na 200 m. Zkoušky viditelnosti jsou popsány v kapitole 9.1. [4]

Viditelnost je zlepšena vysokým kontrastem oděvu vzhledem k prostředí, ke kterému je pozorována a velkými plochami nápadných materiálů. Pro podkladový materiál a s kombinovanými vlastnostmi jsou vymezeny tři barevné oblasti. Barvy vymezené těmito oblastmi jsou za denního světla výrazné ve většině městských nebo venkovských prostředích. „Uživatelům se doporučuje vzít v úvahu převládající okolní pozadí, vzhledem ke kterému je ochrana považována, a vybrat barvu poskytující potřebný kontrast.“ [6]

„Výstražné oděvy jsou podle normy ČSN EN 471 seskupeny do tří tříd. Oděv třídy 3 vzbudí větší pozornost ve většině městských a venkovských prostředích než oděv třídy 2, který je zase výrazně lepší než oděv třídy 1. Oděv každé třídy musí mít určitou minimální plochu nápadných materiálů neboli reflexních pruhů a musí obsahovat buď požadované plochy podkladového a retroreflexního materiálu, nebo alternativně požadovanou plochu materiálu s kombinovanými vlastnostmi.“ (viz. Tabulka 1) [6]

Plocha reflexního pruhu musí být měřena na nejmenší dostupné velikosti oděvu a připevněna při nejmenším možném uspořádání. Také je omezena typem oděvu a velikostí uživatele.

Tabulka 1: Třídy výstražných oděvů [6]

Druh materiálu	Oděv třídy 3	Oděv třídy 2	Oděv třídy 1
Podkladový [m <sup>2</sup> ]	0,80	0,50	0,14
Retroreflexní [m <sup>2</sup> ]	0,20	0,13	0,10
S kombinovanými vlastnostmi [m <sup>2</sup> ]	-	-	0,20

Minimální požadované plochy nápadného materiálu v m<sup>2</sup>.

Podkladový materiál – barevný, vysoce nápadný fluorescenční

Retroreflexní materiál – má retroreflexní vlastnosti (tj. reflexní pruh nebo prvek)

Materiál s kombinovanými vlastnostmi – s vlastnostmi jak podkladového, tak i retroreflexního materiálu.

[6]

## 5. Analýza materiálů bundy s vysokou viditelností

Vzorky materiálů pro analýzu poskytla firma Altreva spol. s.r.o. Třebíč.

Altreva spol. s.r.o. se sídlem v Třebíči patří mezi největší výrobce kvalitních profesních oděvů v České republice. Byla založena v roce 1994 jako společný podnik předního evropského výrobce pracovních oděvů belgické firmy Alsico a tradičního výrobce kvalitního oblečení výrobního družstva Oděva Třebíč. V současnosti společnost zaměstnává 260 kvalifikovaných pracovníků a vyrábí více než 700 000 kusů pracovních oděvů ročně.

Firma se zabývá výrobou pracovních oděvů pro různé profese. Mezi výrobky patří kalhoty s laclem, košile, pláště, overaly, zástěry, vesty, kombinézy, zimní bundy, blůzy, dále antistatické, nehořlavé, svářečské, kyselinovzdorné, ohnivzdorné, ochranné, reflexní, speciální a certifikované oděvy.

[5]

### 5.1. Vrchový materiál

Výstražná bunda s vysokou viditelností je oranžovomodré barvy přičemž oranžová barva dominuje.

**Materiál A** - oranžové barvy je fluorescenční ve směsi 50 CO/50 PES, o plošné hmotnosti 300 g/m<sup>2</sup>, v plátnové vazbě. Dostava v osnově je 460 nití/10 cm, dostava v útku je 220 nití/10 cm. Osnovní nitě jsou oranžové barvy, dvojmo skané a útkové nitě jsou podkladové bílé barvy, dvakrát dvojmo skané pro větší pevnost tkaniny. Zvláštností tohoto materiálu je hladký povrch, který je dán strukturou tkaniny.

**Materiál B** - modré barvy není fluorescenční, je ve směsi 65 CO/35 PES, o plošné hmotnosti 275 g/m<sup>2</sup>, ve vazbě lomeného kepru. Dostava v osnově je 340 nití/10 cm, dostava v útku je 250 nití/10 cm. Osnovní i útkové nitě jsou modré barvy. V osnově jsou dvojmo skané a v útku dvakrát dvojmo skané, což zajišťuje větší pevnost tkaniny.

Zajímavostí je, že materiály A, B nejsou zcela stejné, o čemž vypovídají jejich jednotlivé parametry, které je možno vzájemně porovnat v následující tabulce 2.

*Tabulka 2: Základní parametry materiálu A, B*

Parametry	Materiál A	Materiál B
Poměr CO/PES	50/50	65/35
Plošná hmotnost [g/m <sup>2</sup> ]	300	275
Dostava v osnově [počet nití/10 cm]	460/10	220/10
Dostava v útku [počet nití/10 cm]	340/10	250/10

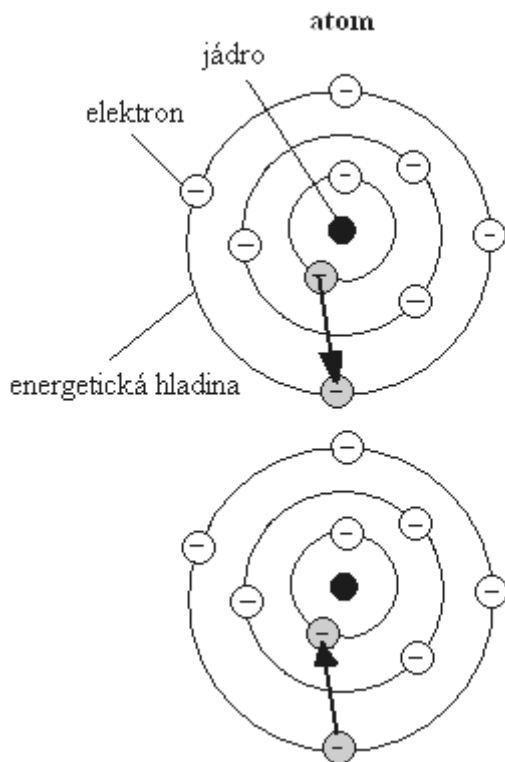
Materiály mají nehořlavou úpravu Proban a kromě toho také nešpinavou a vodoodpudivou úpravu. Důležitou vlastností je velmi dobrá údržba. Lze prát na 60°C, případně sušit v bubnové sušičce při nižší teplotě sušení, a žehlit na maximální teplotu 150°C (dvě značky na žehliče). Je možné chemické čištění předepsaným rozpouštědlem (P). U těchto materiálů není povoleno bělení, které by pro uživatele nebylo žádoucí.

Vyznačují se vysokou pevností v osnově i útku, ale okraje se přesto poměrně hodně třepí. Zpracovatelnost je značně obtížná, při zarýhnutí si však materiál podrží svůj tvar. Přezhlením vzniklý zlom se špatně odstraňuje.

Materiály vyrobila firma Lindström sídlící v Helsinkách. Vzorčky materiálů A, B v příloze 1.

### 5.1.1. Fluorescence materiálu

Fluorescence je druh luminiscence, u níž dochází k vyzařování světla v čase kratším než  $10^{-8}$ s po buzení (tzn. ozáření, dodání energie). Luminiscence je spontánní (samovolné) záření pevných nebo kapalných látek, které vzniká jako přebytek záření tělesa nad úroveň jeho tepelného záření v dané spektrální oblasti při dané teplotě. Přitom toto záření má určitou dobu doznívání, tedy trvá i po skončení budícího účinku. Luminiscence vzniká excitací, neboli vybuzením atomu působením jiného záření, elektronu na vyšší energetickou hladinu a jeho následným návratem do základního stavu, čímž dojde k vyzáření fotonu. Foton je částice světla. Průběh excitace atomu znázorněn na obrázku 4. Luminiscenci látky lze tedy pozorovat po jejím ozáření jiným zdrojem záření. Pokud po odstranění zdroje ozařování látky luminiscence vymizí, jde o fluorescenci. [14]



Zářením je elektronu dodána energie, posouvá se na vyšší energetickou hladinu.

Je-li odstraněn zdroj záření, elektron spadne zpět na původní energetickou hladinu, odevzdá energii a dojde k vyzáření fotonu.

Obrázek 4: Průběh excitace atomu

„Fluorescenční materiál vyzařuje optické záření o vlnových délkách delších, než které pohlcuje.“ [6] Pojem fluorescence znamená také světélkování, proto je fluorescenční materiál považován za vysoce nápadný a má mnohonásobně vyšší viditelnost než materiál bez této povrchové úpravy, která se provádí pouze z lící strany tkaniny.

Nános na tkanině se nazývá luminofor. „Je to látka schopná uchovat dodávanou energii a následně ji vyzařovat ve formě světla.“ [12] Dochází k ději výše popsanému jako luminiscence, kdy se mění energie elektrického výboje na viditelné světlo. Podle toho, v jaké energetické hladině se elektron nachází, má luminofor barvu. Může existovat v různých barvách, největší využití našel žlutozelený luminofor pro svou vysokou svítivost. Další nejčastěji používané barvy jsou oranžová, žlutá, zelená a červená. Výstražné oděvy v oranžové, žluté a červené barvě luminoforu jsou na obrázku 5.



Obrázek 5: Příklady oranžového, žlutého a červeného oděvu [16]

### 5.1.2. Nehořlavá úprava Proban

Nehořlavá úprava Proban je speciální finální úpravou textilních materiálů.

Základem technologie Proban je tetrakis hydroximetyl/fosfium chlorid (THPC). Tato látka reaguje s močovinou a reakční produkt je nanesen na textilii a zasušen. Následuje čpavkování, kdy dojde ke vzniku zesítené struktury a nakonec oxidace peroxidem vodíku. Proban tvoří nepropustný polymer v pórech a mezipovrších vlákna. Je držen ve vláknech pouze fyzikálními silami. [9]

Byla uvedena na trh v roce 1950 a dnes je světově nejvýznamnější technologií pro výrobu nehořlavých ochranných oděvů, jako trvalá úprava zaručující nehořlavost tkanin i po opakovaném praní. Dostane-li se textilie s úpravou Proban do styku s plamenem nebo jiskrou, vytvoří se souvislá izolační zuhelnatělá vrstva, chránící uživatele před účinky ohně. Jakmile je zdroj tepla oddálen, látka upravená Proban samovolně uhasne a nedochází ani k následnému žhnutí nebo doutnání. Bavlněná textilie s úpravou Proban se nesráží, netaví ani v ní nevznikají otvory, jimiž by plamen mohl pronikat. Nedochází ani k tvorbě roztavené hmoty, která by mohla přilnout k pokožce člověka. Ochranné zuhelnatění vzniklé působením plamene či jisker opadá při následném praní, případně nošení. Tím oděv splnil svou funkci, poskytl uživateli ochranu v nebezpečí.

#### **Použití Probanu:**






Tkaniny s úpravou Proban jsou určeny pro ochranné oděvy používané v prostředí sekundového nebezpečí popálení ohněm. Typické aplikace jsou obleky pro svářeče, paliče, slévače, ale výjimkou nejsou ani oděvy pro železničáře, záchranáře, hasiče nebo policii. Materiál s touto úpravou není zdraví škodlivý, nedráždí normální zdravou nealergickou pokožku a vlastnosti jsou v souladu s normou ČSN EN 531. Látka nemá sklon vytvářet statickou elektřinu. Oděvy, které jsou vyrobeny z bavlněného kepru s úpravou Proban, jsou mnohem pohodlnější a příjemnější než oděvy z jiných nehořlavých materiálů, protože savost a prodyšnost původního materiálu je zachována. Obvykle mají také nižší hmotnost. Textilie s úpravou Proban nejsou vhodné k ochraně před roztaveným hořčíkem, hliníkem a zinkem.

[13]

## Údržba Probanu:

Údržba a ošetřování textilie s nehořlavou úpravou je objasněna a pomocí symbolů vysvětlena v tabulce 3.

Tabulka 3: Symboly údržby a ošetřování Probanu [5]

	Teplota praní je max. 60°C. Mírný postup. Až 40 pracích cyklů. Pozn. Praní při nízkých teplotách prodlouží životnost oděvu. Životnost je ovlivněna i druhem pracího prostředku.
	Výrobek se nesmí bělit chlórem.
	Žehlení na maximální teplotu žehlicí plochy 150°C. Žehlení parou může způsobit nevratné poškození.
	Profesionální chemické čištění tetrachloretenem, benzínem, trifluortrichloretenem nebo fluortrichlormetanem běžnými postupy. Až 50 cyklů chemického čištění.
	Sušení v bubnové sušičce je povoleno, může se sušit při teplotě max. do 50°C.

## 5.2. Reflexní pruhy

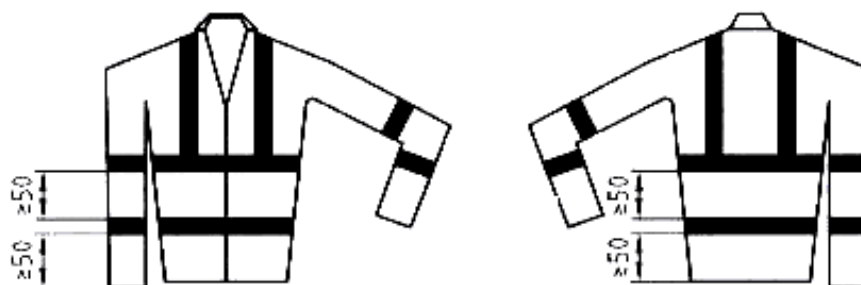
Jsou důležitou součástí výstražných oděvů s vysokou viditelností. Reflexní pruhy musí mít určité množství reflexních bodů, aby byla zajištěna reflexní účinnost. Kontrola bodů je možná pomocí speciální baterky, která na základě lupy a světla, tyto body vyobrazuje. Je-li oděv mnohokrát vyprán, postupně se množství reflexních bodů snižuje a s tím i reflexní účinnost.

Donedávna byly používány reflexní pruhy žluté barvy, ale bylo prokázáno, že pruhy šedostříbrné barvy zajišťují ještě vyšší viditelnost uživatele a kontrast s vrchovým materiálem. Proto se v současnosti používají převážně pruhy šedostříbrné barvy.

Pro materiály, které mají pouze retroreflexní vlastnost jsou zavedeny dvě třídy. Vyšší úroveň retroreflexe způsobuje větší kontrast a viditelnost výstražného oděvu za tmy, je-li osvětlen automobilovým reflektorem. Pokud se vyžaduje větší nápadnost, doporučuje se použít reflexní materiál vyšší třídy.



Výstražný oděv s vysokou viditelností je certifikován, a proto musí být pruhy umístěny podle normy ČSN EN 471. Jak ukazuje obrázek 6.



Obrázek 6: Umístění reflexních pruhů na bundě [6]

Šíře pásů reflexního materiálu nesmí být menší než 50 mm, běžně jsou používány pruhy šíře 50 mm. Minimální vzdálenost mezi pásy reflexního materiálu na trupu a rukávech je 50 mm.

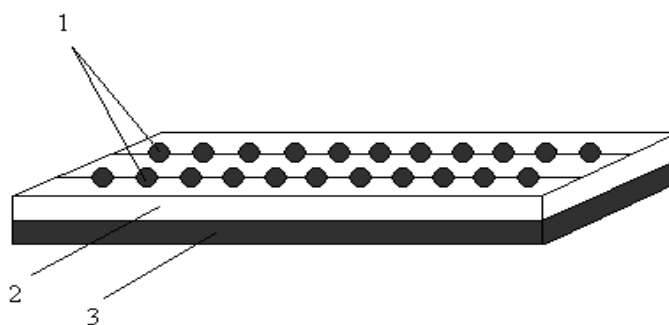
Příklady umístění reflexních pruhů na dalších oděvech v příloze 2.

[6]

#### Struktura reflexního pruhu znázorněna na obrázku 7:

- 1) Povrch tvořen miniaturními skleněnými kuličkami (tj. reflexními body)
- 2) Vrstva polyuretanového filmu
- 3) Podkladová tkanina; 65 % PES/ 35 % CO

[5]



Obrázek 7: Řez reflexním pruhem

Miniaturní skleněné kuličky jsou zapuštěny do vrstvy polyuretanového filmu, který se společně s lepidlem za tepla aktivuje.

**Vlastnosti:**

Reflexní pruhy jsou stejně jako vrchový materiál opatřeny nehořlavou úpravou Proban. Pruhy jsou o plošné hmotnosti 144 g/m<sup>2</sup>. Dodávky pruhů širokých 50 mm jsou obvykle v rolích po 90 m. Vzorek reflexního pruhu je příloze 3.

Skleněné kuličky neboli reflexní body ve vrchní vrstvě reflexního pruhu jsou rozmístěny stejnoměrně. Výrobce uvádí, že jejich množství by mělo být 106 kuliček na 10 cm pruhu a 87 kuliček v šíři pruhu 50 mm.

**Údržba:**

Přestože mají reflexní pruhy složitou strukturu, velmi dobře se udržují. Životnost reflexního materiálu závisí na způsobu čištění a podmínkách nošení. Dají se prát stejně dobře jako vrchový materiál bundy, pouze odstraňovačem skvrn se může zkrátit životnost tohoto reflexního materiálu. Jsou pratelné na teplotu 60°C a vydrží až 40 cyklů praní. Lze použít nízko-až středně alkalické prací prostředky s vysokým obsahem povrchově aktivních činidel. Je možné provést 50 cyklů chemického čištění rozpouštědlem (P). Mnohonásobným opakováním praní a chemickým čištěním vrstva reflexních bodů ubývá a snižuje se reflexní účinnost.

[5]

**5.3. Použité šicí nitě**

U certifikovaných výrobku zhotovených z nehořlavých materiálů se předpokládá nehořlavost i u nití. Zvláštností výstražné bundy je ale způsob hotovení pomocí běžných polyesterových nití nikoliv nití s nějakou nehořlavou úpravou. Zjistilo se totiž, že při certifikaci uspěje nehořlavý výrobek ušitý polyesterovými nitěmi, stejně jako nomexovými, tedy s nehořlavou úpravou. Protože jsou nomexové i další druhy nití s nehořlavou úpravou poměrně nákladné, zkusilo se vyrábět s polyesterovými nitěmi. Tyto nehoří, ale taví se, a při kontaktu s ohněm, hliníkem nebo roztaveným železem je proto malá pravděpodobnost poškození oděvu natolik, aby došlo k ohrožení bezpečnosti uživatele. Oděv ušitý polyesterovou nití chrání tělo stejně dobře, jako oděv ušitý nomexovou. Doba, po kterou vydrží, sice není tak dlouhá jako u nomexových nití, ale neohroží uživatele a navíc jsou cenově mnohem příznivější a to se odráží i na konečné ceně výrobku, který je dobře prodejný, splňuje normu ČSN EN 531 - Ochranné oděvy

pro pracující v průmyslu vystavené teplu (s výjimkou pro hasiče a svářeče) a plní tak účel ochrany.

#### **Charakteristika polyesterových šicích nití:**

Všestranná polyesterová šicí nit, plně využitelná pro šití pracovních i profesionálních oděvů. Vyznačuje se vysokou pevností, vyniká čistotou a stejnoměrností, nit je odolná vůči oděru, trvanlivá, stálobarevná na světle a při praní. Vykazuje vysokou pevnost ve švu svou odolností vůči namáhání během šicího procesu. Splňuje veškeré požadavky, které na nit kladou moderní vysoce výkonné šicí stroje. Základní vlastnosti polyesterových šicích nití jsou uvedeny v tabulce 4.

Barvy nití použité na bundě - modrá, oranžová, světle šedá, červená, černá

*Tabulka 4: Vlastnosti polyesterových nití [5]*

Složení	100 % PES
Návin	5000 m
Distribuční balení	krabice po 10 cívkách
Jemnost	40 tex

## 6. Způsob technologického řešení bundy s reflexními pruhy

### 6.1. Technický nákres

Technický nákres je grafické vyobrazení výrobku z předního a zadního pohledu v daném poměru. Přední pohled v poměru 1:10 a zadní pohled v poměru 1:20, jak ukazuje obrázek 8.



*Obrázek 8: Technický nákres pánské bundy s reflexními pruhy [5]*

## 6.2. Technický popis

Pánská výstražná bunda oranžovomodré barvy s reflexními pruhy. Sedla předních dílů, límec, dolní část spodních rukávů, manžety, pásek a zápěnky jsou modré barvy. Reflexní pruhy jsou našity podle normy ČSN EN 471 - Výstražné oděvy s vysokou viditelností pro profesionální použití, šíře pruhů je 50 mm. Prošité jsou navíc průramky, sedla, náramenice, léga a patky v šíři 2 mm. Detailní informace o výrobku jsou obsaženy v tabulce 5.

V příloze 4 je kusovník výrobku, který poskytla firma pro lepší orientaci, co vše a v jakém množství se na výrobě bundy podílí.

*Tabulka 5: Detailní informace o jednotlivých částech výrobku*

<b>Přední díly (PD)</b>	PD členěn sedlem – výška sedla ve vrcholu náramenice je 180 mm, v sedové partii PD jsou šikmé boční kapsy zapínané na velkropásek, zahnutí a prošití spodních kapes je 2 x 15 mm a zahnutí a prošití vrchních kapes je 2 x 30 mm, v dolní části kapes jsou našité reflexní pruhy v šíři 2 mm, v pasové partii jsou horizontálně našité reflexní pruhy
<b>Pravý přední díl</b>	V prsní části je našita nakládaná kapsa zapínaná na spirálové zdrhovadlo šedé barvy, skryté pod patkou, patka je zapínaná na druk a všitá do členění sedla, na nakládané kapse, patce i sedle je vertikálně našitý reflexní pruh
	Na nakládané náprsní kapse je malá kapsička černé barvy s průhlednou folií na vizitku, překryta černou patkou, zapínána na velkropásek
<b>Levý přední díl</b>	V prsní části je našita nakládaná kapsa zahnutá a prošitá v horním kraji 2 x 25 mm, zapínaná na druk patkou, která je všitá do členění sedla, v bočním kraji nakládané kapsy ve vzdálenosti 60 mm od horního kraje je vložena etiketa Lindström, na nakládané kapse vyšitá horizontálně prádlová dírka
<b>Mobilní kapsa</b>	Našitá na nakládané náprsní kapse, zapínaná na patku a velkropásek, na mobilní je kapse našitá etiketa pro normu ČSN

	EN 471, v průhmatu a v našítí patky jsou vyšité závorcky
<b>Vnitřní kapsa</b>	Našítá v členění sedla, zapínaná na šedé zdrhovadlo 150 mm dlouhé a je ze tří stran zapravena na 3 nitném obnitkovacím stroji
<b>Rukávy</b>	Hlavicové, dvoušvové, spodní rukáv členěn na oranžový a modrý, horizontálně našíté 2 reflexní pruhy, na levém rukávu je našítá tvarovaná kapsička s etiketou normy ČSN EN 531, rukávový rozparek, záhyb pro volnost a rukáv všítý do manžety, manžeta je zapínaná na knoflík, druhý knoflík slouží k posunování pro případnou volnost
<b>Zadní díl (ZD)</b>	Vytvořeny 2 záhyby pro volnost do hloubky 35 mm rozevírány směrem do boků, v ramenní partii záhyby prošity do hloubky 50 mm a šířky 35 mm, horizontálně našíté 2 reflexní pruhy přes celou šíři zad, vertikálně našíté 2 reflexní pruhy v průramkové partii, sahají jen k hornímu reflexnímu pruhu
<b>Pásek</b>	Tvarovaný v ZD do oblasti, dvojitý, v bočních švech našíté zápěcky, v předním díle šíře pásku 45 mm, v ZD v největší oblasti 90 mm
<b>Límeč</b>	Stojatý límeč, výška 60 mm, zapraven s podehnutím a prošitý v šíři 2 mm, v průkrčníku ZD je našíté sedýlko s velikostí přišíité závorckou, etiketa Lindström, visačka s návodem k použití a poutko
<b>Zapínání</b>	Zapínání na dvoucestné spirálové zdrhovadlo šedé barvy našíté 2x (z rubní i lícni strany), na levém PD je našítá léga, zapínaná na 5 druků, na léze jsou 2 horizontální reflexní pruhy navazující na pruhy v pasové a sedové části
<b>Zápinky</b>	V pravém a levém boku je našítá zápinka a 2 knoflíky pro možnost manipulace, na zápince vyšita prádlová dírka
<b>Etikety</b>	Čtyři etikety umístěny v levém bočním švu minimálně 300 mm pod průramkem, etikety - velikost, certifikace, materiálové složení, údržba a sériové číslo výrobku Etiketa normy ČSN EN 471 - Výstražné oděvy s vysokou viditelností, umístěna na kapsičce levého rukávu

<b>Etikety</b>	Etiketa normy ČSN EN 531 - Ochranné oděvy pro pracující v průmyslu vystavené teplu (s výjimkou pro hasiče a svářeče), umístěna na mobilní kapse Etiketa Lindström – umístěna pod levou vrchní nakládanou kapsou 40 mm pod průhmat kapsy
<b>Prošití bundy</b>	Bunda je prošitá středně modrou polyesterovou nití v barvě modrého vrchového materiálu v šíři 2 mm, reflexní pruhy jsou prošité světle šedou polyesterovou nití v šíři 2 mm, etiketa pro normu EN 471 je našitá oranžovou polyesterovou nití, etiketa s normou EN 531 je našitá polyesterovou nití červené barvy
<b>Švové záložky</b>	Šíře 5 - 7 mm
<b>Knoflíky</b>	Na bundě je 8 knoflíků se čtyřmi otvory, 2 knoflíky našité na každé manžetě, 4 knoflíky našité na pásku v místě záhybů na ZD

### 6.3. Pracovní předpis

Pracovní předpis je souborná technologicko-ekonomická dokumentace určená na výrobu konkrétního výrobku. Skládá se z několika listů. Každý list pracovního předpisu obsahuje v horní části název výrobku a číselný kód druhu a fazóny. Na první straně je uveden technický náčrtek, popis výrobku a název fazony. Další strany obsahují technické a ekonomické údaje týkající se jednak výrobku, ale i dílny, kde se bude výroba uskutečňovat. Jsou to především údaje o pracnosti výrobku v normominutách a suma mezd výrobních dělníků. Zbylé strany pracovního předpisu obsahují soupis operací, který se člení do celků podle dílců, dílů nebo součástí. Celky mají technologickou návaznost a obsahují součty časů i peněz za jednotlivé operace. Analýza pracovních operací pánské bundy je zpracována v programu Projekt Macenauer na následující straně. [7]

Soupis pracovních operací je vytvořen na základě údajů, poskytnutých firmou Altreva s.r.o., nicméně v názvosloví byly provedeny změny. Vytvořením pracovního předpisu zjistíme, jak dlouho trvá ušití výrobku a z celkového času, můžeme vypočítat kolik korun, bude mít jedna pracovnice za hodinu odvedené práce.



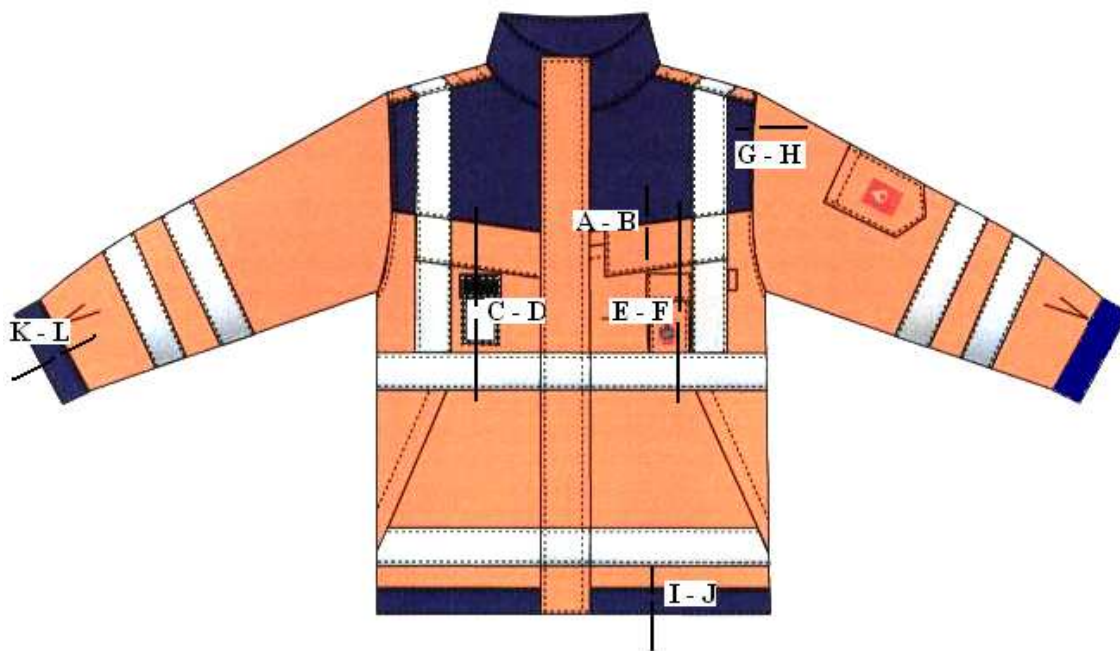






## 6.4. Řezy vybranými úseky dílů

U pracovních oděvů je u některých švů větší navrstvení materiálu. To se projeví převážně v místech našití reflexních pruhů na vrchový materiál a u zhotovení kapes. Jednotlivá místa, kde tato situace může nastat, ukazuje obrázek 9 a bližší náhledy na některé případy poskytují tabulky 6, 7, 8, 9, 10, 11.



Obrázek 9: Zakreslení vybraných úseků dílů [5]

Tabulka 6: Náhled řezu úsekem 1

Úsek 1	
Operace:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Našít patku naostro k okraji vrchního předního dílu</li><li>2. Našít vnitřní kapsu z rubní strany k okraji vrchního předního dílu</li><li>3. Našít sedlo na vrchní přední díl</li></ol>
Řez A – B	<p>The diagram shows a cross-section of the jacket's chest area. It labels the 'sedlo' (saddle) at the top, the 'patka' (flap) below it, the 'přední díl - LS' (front part - LS) as the main fabric layer, and the 'vnitřní kapsa' (inner pocket) as a separate layer below the main fabric.</p>

Tabulka 7: Náhled řezu úsekem 2

<b>Úsek 2</b>	
Operace:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Olemovat kapsičku na vizitku</li> <li>2. Zahnout a prošit průhmat nakládané kapsy</li> <li>3. Našít kapsičku na vizitku na nakládanou kapsu v lemování</li> <li>4. Našít a prošit malou patku nad kapsičku na vizitku</li> <li>5. Našít nakládanou kapsu na vrchní část pravého předního dílu</li> <li>6. Našít patku nad nakládanou kapsu naostro</li> <li>7. Našít spodní šikmou kapsu na dolní část pravého předního dílu</li> <li>8. Našít reflexní pruh horizontálně v označení pravého předního dílu</li> <li>9. Našít sedlo na přední díl</li> </ol>
Řez C – D	

Tabulka 8: Náhled řezu úsekem 3

<b>Úsek 3</b>	
Operace:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zahnout a prošit průhmatu mobilní kapsy</li> <li>2. Našít etiketu normy na mobilní kapsu ze 4 stran</li> <li>3. Našít mobilní kapsu na nakládanou kapsu</li> <li>2. Našít a prošit patku nad mobilní kapsu</li> <li>3. Našít nakládanou kapsu na vrchní část levého předního dílu</li> <li>4. Našít patku nad nakládanou kapsu naostro</li> <li>5. Našít spodní šikmou kapsu na dolní část levého předního dílu</li> <li>6. Našít reflexní pruh horizontálně v označení levého předního dílu</li> <li>9. Našít sedlo na přední díl</li> </ol>
Řez E – F	

Tabulka 9: Náhled řezu úsekem 4

<b>Úsek 4</b>	
Operace:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Všít rukáv do průramku</li> <li>2. Prošít šev průramku po rukávu</li> </ol>
Řez G – H	

Tabulka 10: Náhled řezu úsekem 5

<b>Úsek 5</b>	
Operace:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Předšít pásek v dolním okraji</li> <li>2. Vymnout výpustek na hranu a prošít dolní kraj pásku</li> <li>3. Našít pásek na RS bundy v dolním okraji</li> <li>4. Podehnout a prošít pásek z LS bundy</li> </ol>
Řez I – J	

Tabulka 11: Náhled řezu úsekem 6

<b>Úsek 6</b>	
Operace:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Našít manžetu na RS rukávu v dolním okraji</li> <li>2. Podehnout a prošít manžetu z LS rukávu</li> <li>3. Prošít manžetu v dolním kraji</li> </ol>
Řez K – L	

## 7. Specifika výroby

Výroba výstražného pracovního oděvu, zmíněného již v kapitole 6, je odlišná zejména z hlediska náročnosti práce s materiálem a seřízení strojního vybavení.

S obtížně zpracovatelným materiálem je třeba zacházet jinak než s běžně používanými materiály na klasické pracovní oděvy. Je proto nezbytné upravit některé úseky výroby.

Prvním krokem k usnadnění práce při zhotovování tohoto oděvu je kvalitně narýsovaný střih s přesně doměřenými okraji, které k sobě budou sešity. Následné přidání švů a záložek k základnímu střihu je ovlivněno použitými šicími stroji. Švové a koncové záložky musí být minimální tedy 5 – 7 mm, jinak způsobují zvrásnění švů a zhoršují už tak špatnou zpracovatelnost materiálu.

Stejně důležité je přesné vyřezání jednotlivých dílů na střihárně. U takto pevných materiálů se pokládá přibližně 10 - 15 listů do nálože. Záleží však, jestli je vyřezáváno ručně nebo katrem. Nemělo by docházet k nerovnostem v okrajích nebo ke zmenšení dílů při nepřesném výřezu, což je pravděpodobné zejména u ručního řezání, sešívané okraje by si pak délkami neodpovídaly.

Při následném přesunu vyřezaných dílů na šicí dílnu je třeba šetrné manipulace, aby se zbytečně nevytřepily okraje. Okraje vyřezaných dílů se hned na střihárně zajistí svázáním do balíků podle velikostí.

Na šicí dílně pak dochází k úpravě seřízení všech strojů podílejících se na výrobku. Snižuje se přítlak patky, aplikuje se ústrojí pro podávání šitého materiálu s většími zuby pro lepší posuv. Podstatný je také typ použitých strojních jehel - správně zvolený typ totiž sníží i lámavost při šití - nejlépe je použít jehlu z kvalitní tvrzené oceli o průměru dříku 90 – 110 s povrchovou úpravou chromování a leštění pro lepší průnik více vrstvami materiálu. Správně zvolená povrchová úprava šicí jehly snižuje koeficient tření mezi jehlou a šitým materiálem, chrání také šicí jehlu proti korozi a šitý materiál proti porušení. Nezbytností je také přizpůsobení stehu, tedy uvolnění nebo přitažení napětí spodní a vrchní nitě tak, aby došlo k provázání uprostřed vrstvy materiálu a vytvořený steh byl dostatečné kvality.

## 8. Certifikace výrobků a etiket

V současnosti je mnoho profesí vyžadujících certifikované pracovní oděvy. Také výstražný oděv s vysokou viditelností již dříve popsaný v této práci byl certifikován.

*„Certifikát dokládá splnění požadavků na užité vlastnosti a na bezpečnost výrobku, které jsou požadované danou technickou specifikací. Je vydaný nezávislým akreditovaným certifikačním orgánem, zaručuje, že systém řízení jakosti je zaveden, dokumentován a používán v souladu s požadavky normy ISO 9001.“* [8]

*„Certifikace výrobku je postup, který osvědčuje shodu jeho vlastností s technickou specifikací, to znamená, že osvědčuje jeho jakost minimálně na tzv. obvyklé úrovni.“* [8]

Výrobek je vždy označen certifikační značkou C E. Svoje opodstatnění má mezera mezi písmeny, bez ní nebyl výrobek certifikovaný.

### 8.1. Podmínky certifikace

K certifikaci se předkládá kolekce výrobků, nikdy ne pouze jeden. Ochranný oděv totiž splňuje ochranu výhradně v kombinaci a to bunda a kalhoty s náprsníkem nebo kalhoty do pasu společně s pláštěm, tak aby nevznikla mezera mezi spodním a vrchním oděvem.

Mají-li tyto oděvy splnit podmínky certifikace podle norem ČSN EN 531 - Ochranné oděvy pro pracující v průmyslu vystavené teplu (s výjimkou pro hasiče a svářeče) a ČSN EN 471 - Výstražné oděvy s vysokou viditelností pro profesionální použití, musí už samotný materiál odpovídat nárokům těchto předpisů. Je třeba zajistit také konstrukční požadavky na oděv, což znamená vyhotovit konstrukční řešení oděvu tak, aby byly kryté spínací prvky a patky.

### 8.2. Průběh certifikace

Proces certifikace má 3 základní fáze:

- 1) Zpracování dokumentace
- 2) Zavedení QMS do praxe
- 3) Certifikace akreditovaným certifikačním orgánem

Firma si zvolí instituci podle druhu produktů, u nichž bude žádat o certifikaci. Společnost Altreva s.r.o., o níž je napsáno již kapitole 6, nechává certifikovat výstražné oděvy s vysokou viditelností v TZÚ v Brně a VÚBP v Praze.

Nejprve se vybrané instituci zašle žádost. Jestliže je žádost přijatá, je odeslán soubor technické dokumentace k certifikaci sestaven z technického nákresu a popisu oděvu, materiálového listu, prohlášení o zdravotní nezávadnosti materiálu, zpracovaného návodu k použití oděvu a dokumentu o vzhledu etiket. (viz. Příloha 5) S dokumentací je poslán dotazník – prohlášení týkající se výroby ve firmě, který je příloze 6. Následně je podepsána smlouva a asi za 2 – 3 měsíce je kolekci výrobků udělen certifikát. Certifikace kolekce stojí padesát až sedmdesát tisíc korun, podle kategorie, ve které jsou oděvy zařazeny. Výstražný oděv s reflexními pruhy patří do druhé kategorie, tzn. cena za certifikaci, se pohybuje kolem padesáti tisíc korun.

Po dobu tříleté platnosti certifikátu probíhá jedenkrát ročně dozorový audit z VÚBP. Notifikovaná osoba pověřená VÚBP přezkoumá kompletně celou výrobu. V souvislosti s výsledkem auditu je vydáno rozhodnutí o potvrzení platnosti certifikátu do dalšího dozoru. Může nastat i varianta, že audit pozastaví platnost certifikátu nebo jej odebere úplně. To je v případech zásadních odchylek od požadavků norem. Stejně tak může firmu navštívit česká obchodní inspekce (ČOI), přezkoumat výrobu, jestli bylo provedeno přezkoušení výrobku v VÚBP. Žádost o přezkoušení výrobku je uvedena v příloze 7. Pouhý dohled vyčíslen přibližně na třicet tisíc korun.

Pokud přestane zákazník odebírat výrobky, firma mu dá na vědomí, že pozastavuje certifikaci a nebudou konány audity. Je-li už certifikace nějakou dobu pozastavena a firma má opět větší zakázku, vyplatí se certifikaci obnovit. Zažádá se o přezkoušení a znovu se provádí dozory.

Vyžaduje-li zákazník určitou změnu na oděvu, může mu být vyhověno, pokud to bude v souladu s normou. Povolené modelové prvky jsou například rukáv do gumy, kapsa navíc eventuálně nášivka. Když je úprava schválena, vyhotoví se popis změny. Upravený oděv dostane nové číslo modelu, nezmění se však celé, ale jen část vyjadřující konstrukční variantu.

S procesem výše popisovaným souvisí i etikety norem ČSN EN 471 a ČSN EN 531, které poukazují na speciální typ a certifikaci oděvu, velikost výrobku, materiálové složení a údržbu. (viz. Příloha 8) Je také opatřen návodem na používání uveden v příloze 9.



## 9. Vyhodnocení účelnosti a funkčnosti

### 9.1. Zkoušky viditelnosti

#### Podmínky měření

K dispozici jsem měla bundu s reflexními pruhy s vysokou viditelností vyrobenou podle normy ČSN EN 471 (zapůjčila firma Altreva spol. s.r.o.), běžný oděv, baterku a fotoaparát.

V textu uvádím jednotky v řádu metrů. Prosím ale, aby tato jednotka byla brána jako přibližná. Odhad vzdáleností probíhal na základě krokování (s ohledem na tmou a povětrností podmínky).

#### 9.1.1. Večer za jasného počasí beze srážek

První měření probíhalo dne 13. 2. 2009 po 20. hodině, nejdříve ve velmi málo osvětleném prostředí, následně také na ulici s běžným pouličním světlem. Tento večer bylo jasné počasí beze srážek, viditelnost byla výraznější vlivem sněhové pokrývky.

#### *A. Postup a výsledky měření:*

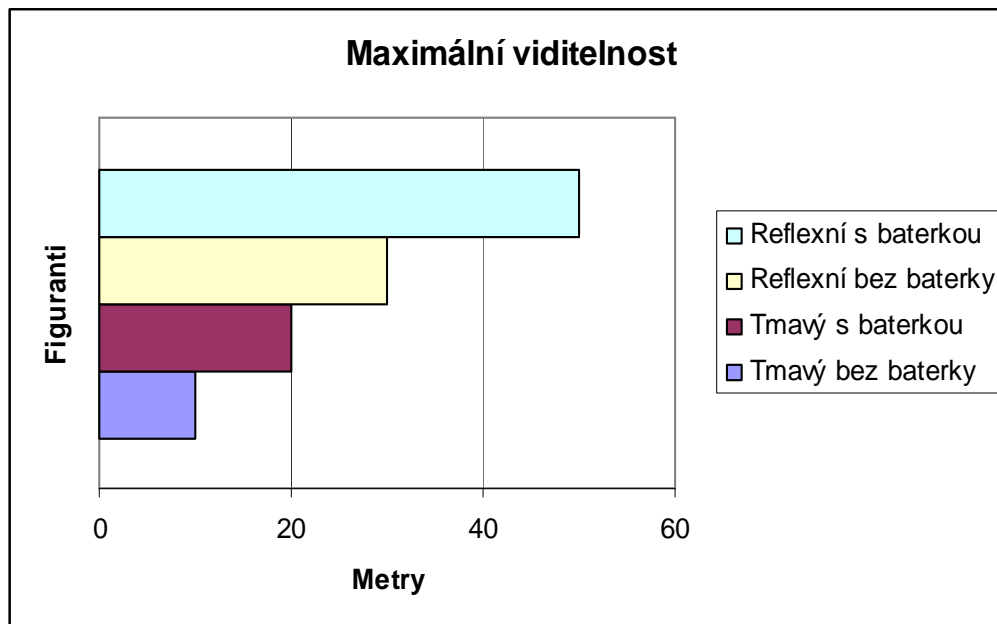
##### *A. 1 Prostor téměř bez osvětlení*

Měření jsem prováděla s pomocí dvou figurantů – jeden oblečen do reflexního oděvu, druhý v běžném tmavém oblečení, na různé vzdálenosti – 10, 20 a 30 metrů, pro porovnání účinnosti a viditelnosti reflexních pruhů také s osvětlením pomocí běžné baterky nebo bez ní.

V případě, že byla baterka vypnutá, byla téměř úplná tma, jsme viděli obrysy obou figurantů přibližně do vzdálenosti 10 metrů, ve 20 metrech už jsme obrysy obou téměř ztratili a viditelné byly pouze reflexní prvky, ve 30 metrech při podmínkách téměř bez osvětlení se oba figuranti ztratili z dohledu.

Při osvětlení obou baterkou se situace změnila, při 10 metrech jsme viděli oba nejen v obrysech, reflexní pruhy byly velmi výrazné, při prodloužení vzdálenosti na 20 metrů jsme viděli stále zřetelně figuranta v reflexním oděvu, druhého jen v obrysech, ve 30 metrech, v situaci, kdy osvětlení běžnou baterkou už nebylo ideální, se osoba v tmavém oděvu ztrácela, na druhé byly ochranné reflexní prvky velmi výrazné i při velmi slabém osvětlení. (Obrázky figuranta ve vzdálenosti 10 a 30 m jsou v příloze 10)

Figurant s reflexními pruhy byl navíc, při osvětlení baterkou viditelný i v 50 metrech, předpoklad je, že by viditelnost byla ještě větší. Konkrétní podmínky měření ale neumožnily tuto skutečnost ověřit. (viz. Obrázek 10)



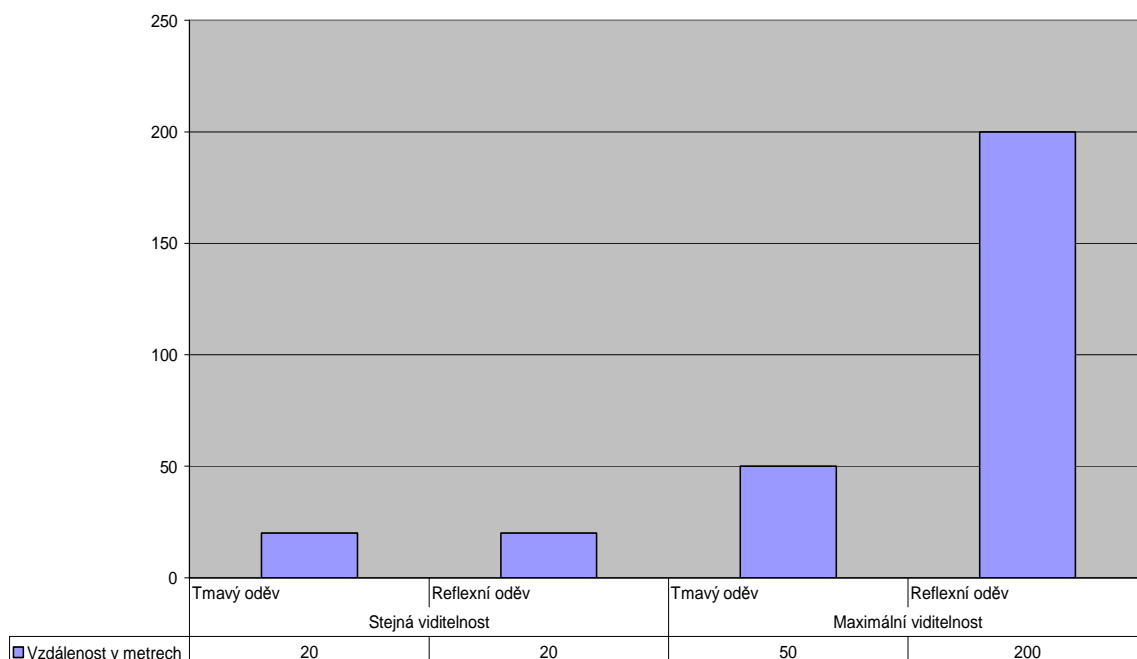
Obrázek 10: Graf maximální viditelnost figurantů za tmy

#### A. 2 Prostor s mírným pouličním osvětlením

Opět jsem měla k dispozici dva figuranty, kteří procházeli ulicí jeden ve tmavém a druhý v reflexním oděvu. Vzdálenosti, na které jsem se vzhledem k podmínkám měření dostala, byly až do 200 metrů. V obou případech bylo možné pozorovat, jak se viditelnost obou postav mění. Na 20 metrech jsou oba pozorovatelní bez problémů, na 50 metrech už se ale při mírném osvětlení figurant ve tmavém oblečení ztrácí, zatímco reflexní pruhy jsou velmi patrné a nejsou vnímány jen jako rovinné útvary, ale vytváří dojem zaoblení lidského těla. Stejný jev můžeme pozorovat i ve chvíli, kdy už osobu jako takovou nevidíme, jen se soustředíme za zářící prvky někde v dáli. I za podmínek mírného pouličního světla proto mohl být člověk v tomto oděvu viditelný až na vzdálenost 200 metrů. (viz. Obrázek 11)

Jen zaoblení a prostorový dojem byl ještě výraznější při zvýšené úrovni záření prostřednictvím baterky a je vidět na obrázku v příloze 11.

## Vzdálenost v metrech při pouličním osvětlení



Obrázek 11: Graf měření viditelnosti v prostoru s mírným pouličním osvětlením

### 9.1.2. Večer při sněhové přeháňce

Druhé měření jsem prováděla 18. 2. 2009 večer po 19. hodině, nejdříve za téměř úplné tmy, později opět při pouličním osvětlení.

#### **B. Postup a výsledky měření:**

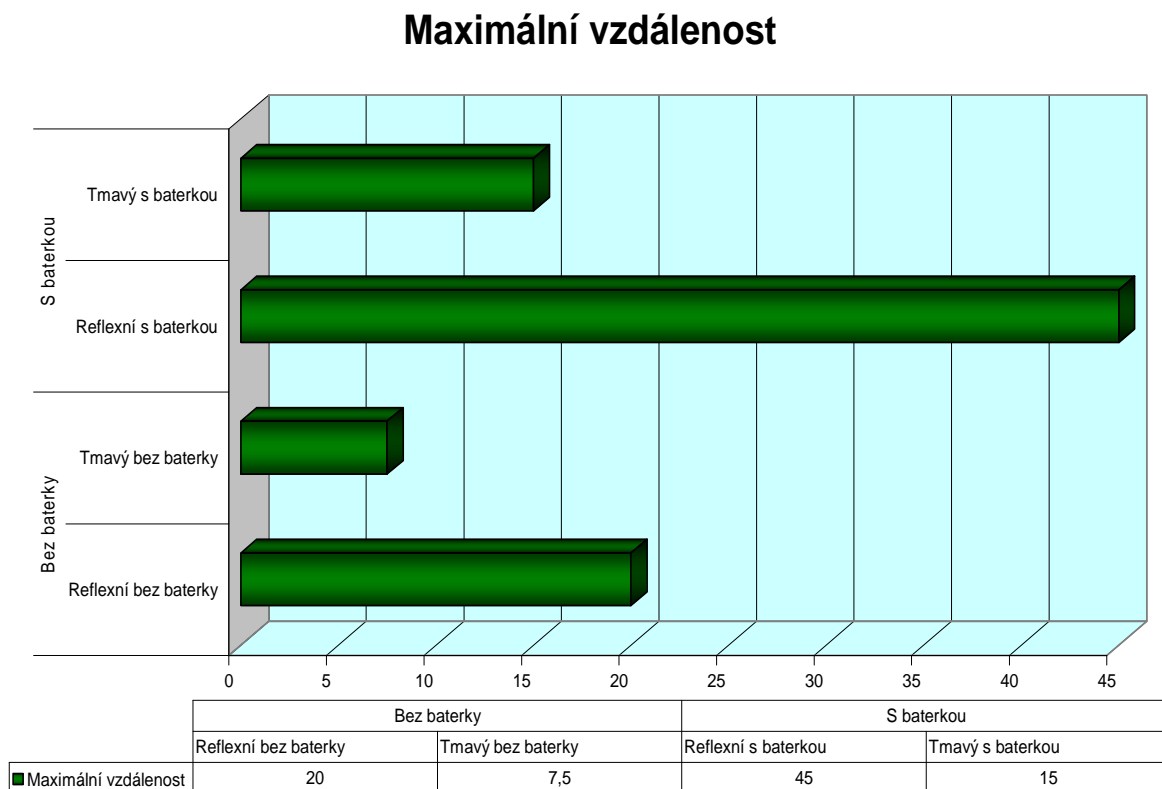
##### *B. 1 Za úplné tmy*

Situace za úplné tmy v době sněhové přeháňky se dvěma figuranty a s baterkou nebo bez ní.

Maximální pozorovatelné vzdálenosti se za méně příznivých povětrnostních podmínek mírně zhoršily. Bez baterky byli oba figuranti pozorovatelní shodně přibližně do 5 metrů, po 7,5 metrech se tmavá osoba úplně ztrácí. Druhého figuranta v reflexním oděvu vidíme dál v obrysech s výraznými reflexními pruhy, jejich dominantní záření ale slábne a v rozmezí vzdáleností 20 a 25 metrů (v závislosti na intenzitě sněhové přeháňky při opakování pokusů) se ztrácí úplně.

Při použití běžné baterky vzdálenosti opět narůstají. U tmavé osoby téměř na 15 metrů (v případě vánice, která v jednu chvíli zavládla, klesá viditelnost obrysů k deseti

metrům), v případě osoby v reflexním oděvu je maximum viditelnosti v okolí 45 metrů. Zde už jsou ale pozorovatelné pouze reflexní pruhy, co se týče obrysů osoby, ty mizí už o více než 20 metrů dříve. (viz. Obrázek 12)



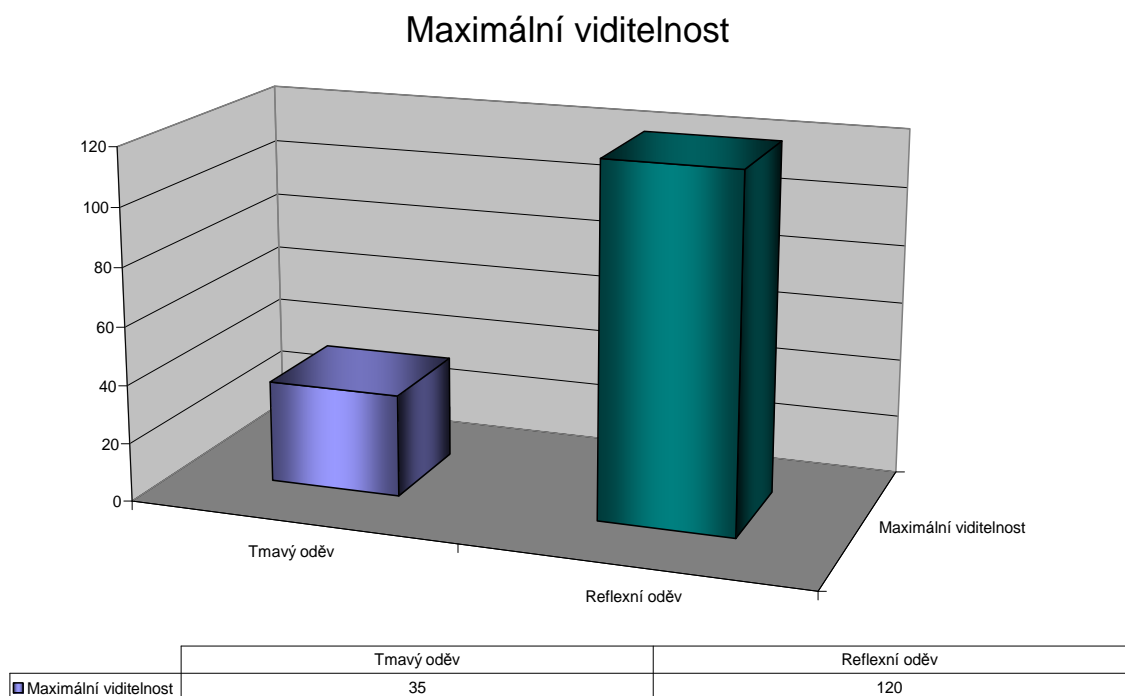
Obrázek 12: Graf měření viditelnosti za úplné tmy

## B. 2 Mírné pouliční osvětlení

Situace při mírném osvětlení za sněhové přeháňky se dvěma figuranty.

Bez použití baterky byla v tomto případě maximální zřetelná viditelnost osoby v tmavém oděvu přibližně 35 metrů, v reflexním oděvu téměř více než trojnásobná – tedy 120 metrů. (viz. Obrázek 13)

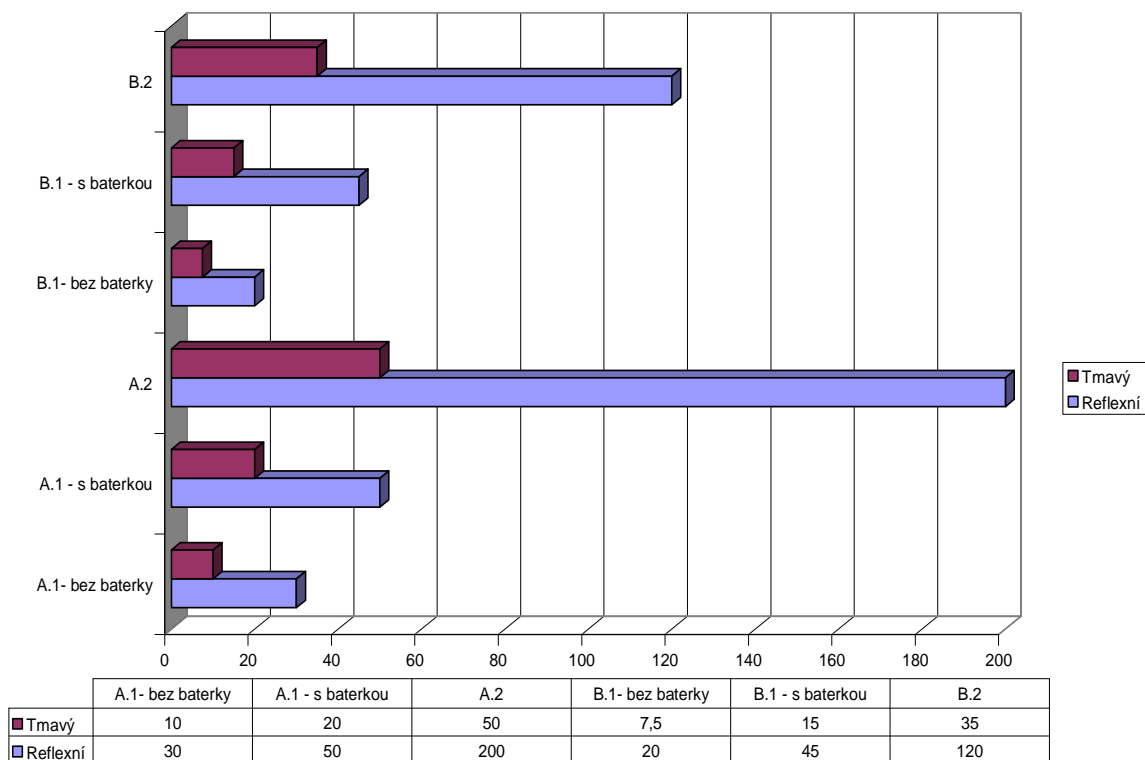
I za nepříznivých povětrnostních podmínek je vliv oblečení velmi patrný.



Obrázek 13: Graf měření viditelnosti při mírném pouličním osvětlení

### Výsledky měření – souhrn

Stojí za to ještě srovnat data za sněhu a bez sněhu – např. A. 2 a B. 2 v jednom grafu. (viz. Obrázek 14)



Obrázek 14: Porovnání dat A 2 a B 2

## 10. Cenová kalkulace bundy s vysokou viditelností

Cenová kalkulace pánské bundy s reflexními pruhy je vypočítaná ze základních položek, dodaných firmou Altreva s.r.o., a proto konečná cena odpovídá skutečnosti. Kalkulace je počítána na jeden kus. Nejprve je vypočtena materiálová kalkulace a následně cenová kalkulace.

Vrchový materiál pro výpočet materiálové kalkulace je v tabulce 12, ostatní přímý materiál v tabulce 13 a drobná příprava v tabulce 14.

*Tabulka 12: Vrchový materiál [5]*

MATERIÁL		NORMA NA JEDNICI		
Název	Šířka [cm]	Množství [m]	Cena/m [Kč]	Částka [Kč]
Oranžový fluo materiál	150	1,7	249	423,3
Modrý materiál	147	0,48	180	86,4
<b>CELKEM</b>				<b>509,7</b>

*Tabulka 13: Ostatní přímý materiál [5]*

MATERIÁL		NORMA NA JEDNICI		
Název	Šířka [cm]	Množství [ks]	Cena/m [Kč]	Částka [Kč]
Návod k použití	ks	1	4	4
Tkanice k visačce	ks	1	0,03	0,03
Plastový obal	ks	1	3	3
<b>CELKEM</b>				<b>7,03</b>

Tabulka 14: Drobná příprava [5]

MATERIÁL		NORMA NA JEDNICI		
Název	Jednotka	Množství [m]	Cena/m [Kč]	Částka [Kč]
Nitě oranžové fluo (5000 m)	m	1	0,03	0,03
Nitě světle šedé (5000 m)	m	40	0,02	0,8
Nitě červené (5000 m)	m	1	0,02	0,02
Nitě royal box (5000 m)	m	320	0,02	6,4
Zdrhovadlo šedé (0,18 m)	m	1	6,76	6,76
Zdrhovadlo šedé (0,18 m)	m	1	7,02	7,02
Zdrhovadlo dvoujezdcové šedé (0,75m)	m	1	44,98	44,98
Druk	ks	7	1,96	13,72
Knoflík	ks	8	1,3	10,4
Reflexní pruh (50 mm šíře)	m	7,38	70,46	519,99
Poutko Lindström - šedé	ks	1	0,78	0,78
Velkropásek (20 mm)	m	0,12	6,99	0,84
Velkropásek (20 mm)	m	0,12	6,99	0,84
Kapsa na vizitku černá	ks	1	0,65	0,65
Saténová etiketa	ks	1	1,04	1,04
Etiketa – TwinPro – pro Lindström	ks	1	5,15	5,15
Etiketa – norma 471 pro Lindström - tkaná	ks	1	3,12	3,12
Etiketa – norma 531 pro Lindström - tkaná	ks	1	3,12	3,12
Etiketa – norma 531+471 pro Lindström	ks	1	15,9	15,9
Etiketa velikostní pro Lindström	ks	1	5,93	5,93
Logo Lindström – šedomodré	ks	1	0,91	0,91
<b>CELKEM</b>				<b>648,4</b>



**Materiálová kalkulace na pánskou bundu s reflexními pruhy:**

Vrchový materiál	509,7 Kč
Drobná příprava	648,4 Kč
<u>Ostatní přímý materiál</u>	<u>7,03 Kč</u>
Kalkulace celkem	1165,13 Kč

**Členění na úseky výroby mzdové kalkulace pro bundu s reflexními pruhy:**

<u>Typ výroby</u>	<u>Výrobní časy</u>	<u>Koeficient</u>	<u>Sazba Kč/min</u>	<u>Cena</u>
Šití	78,5300 Nmin	1,2	5,54	522,06 Kč
<u>Dokončení</u>	<u>9,7000 Nmin</u>	<u>1,2</u>	<u>5,54</u>	<u>64,48 Kč</u>
Součet	88,2300 N/min			586,54 Kč

***Výpočet ceny za šití a dokončení:***

Šití =  $(78,5300 \times 5,54) \times 1,2 = 522,06$  Kč

Dokončení =  $(9,7 \times 5,54) \times 1,2 = 64,48$  Kč

Součet 586,54 Kč

***Při kalkulačním tarifu 65 Kč/hod. a 20 % prémie je výše přímých mezd následující:***

Mzda 1,47 x 65 = 95,55 Kč

Prémie 95,55 x 0,20 = 19,11 Kč

Přímé mzdy 114,66 Kč

***Z přímých mezd jsou dále stanoveny jednotlivé režie:***

- režie výrobní
- režie zásobovací
- režie odbytové
- režie správní

**Výpočet režii:**

Přímé mzdy (PM)	114,66 Kč
Režie výrobní (150 % PM)	171,99 Kč
Režie zásobovací (100 % PM)	114,66 Kč
Zpracovatelské náklady (režie)	516,3 Kč
Režie odbytová (100 % PM)	114,66 Kč
Režie správní (100 % PM)	114,66 Kč
<u>Materiálové náklady</u>	<u>1165,13 Kč</u>
<b>Celkové náklady</b>	<b>1796,09 Kč</b>

Konečná cena výrobku nabídnuta zákazníkům je po zaokrouhlení 1796 Kč.

## 11. Formulace závěrů pro praxi

Výstražné oděvy mají za úkol ochránit před špatným počasím, jakož i před riziky pracovního prostředí. Při osvětlení reflektory automobilu tento reflexní materiál jasně oranžově září, a to dokonce i tehdy, nachází-li se jeho uživatel na okraji silnice.

Nejen při práci, ale i při zábavě reflexní oděvy pomohou, aby byly osoby vidět - v noci, za úsvitu, za soumraku, zkrátka za každého počasí. Ocení je nejen lidé pracující v dopravě, ale i například poštovní doručovatelé, hasiči, pracovníci záchranné služby nebo policisté. Reflexní oděv je též určen pro civilní použití, kde spolehlivě ochrání například chodce, kondiční běžce, cyklisty a hlavně děti.

Reflexní materiály používají technologii vícenásobného odrazu označovanou jako retroreflexe, při jejímž použití se paprsky světla odráží zpět ve směru, ve kterém dopadají. Uživatel je dobře vidět a zůstává v bezpečí. [17]

Aby byl člověk co možná nejlépe chráněn, musí být oděv nošen správným způsobem:

- oděv musí být stále zapnutý
- nošení jiného oblečení nebo určité výstroje na tomto oděvu, může ovlivnit viditelnost

Pouze při dodržení doporučené údržby, při dodržení pokynů k používání včetně uvedených omezení a při pravidelné kontrole zajišťuje oděv účinnou ochranu.

I když má člověk správný výstražný oděv, musí počítat s tím, že vlastní bezpečnost nelze za všech okolností zaručit.

Je důležité vzít v úvahu, že vozidlo potřebuje k zabrzdění určitou dobu.

Různé překážky mohou způsobit, že uživatel nebude vůbec vidět, anebo částečně. Tyto překážky jsou např. vozidla, nástroje, přírodní prvky (stromy), osvětlení silnic, při dešti nebo mlze se snižuje vzdálenost, kdy bude osoba viděna.

## 12. Závěr

Bakalářská práce se zabývala charakteristikou, vlastnostmi a údržbou materiálů pro výrobu pracovního výstražného oděvu s vysokou viditelností.

První část práce byla zaměřena na oranžový a modrý vrchový materiál, na reflexní pruhy a použité šicí nitě. Zabývala se fluorescencí oranžového materiálu a byla zjištěna příčina schopnosti zářit, což způsobuje vrstva luminoforu. Materiály mají nehořlavou úpravu Proban, která také zlepšuje vlastnosti oděvu. Reflexní pruhy mají strukturu, tvořenou miniaturními skleněnými kuličkami neboli reflexními body, zajišťující reflexní účinnost oděvu.

V další části práce byla věnována pozornost způsobu technologického řešení výstražného oděvu s reflexními pruhy. Byl zpracován pracovní předpis v programu Project Macenauer, jehož součástí je technický nákres, popis a soupis operací jednotlivých dílců výrobku včetně normominut a sumy mezd výrobních dělníků. Do technologické části byla vložena tabulka řezů vybranými úseky dílů na bundě.

Na základě poznatků získaných přímo ve výrobě byly zjištěny určité odlišnosti ve srovnání s výrobou klasických pracovních oděvů. Specifika dané výroby jsou popsána v kapitole 7.

Uvedený pracovní výstražný oděv byl certifikovaný, a proto bylo třeba, aby prošel náročným procesem certifikace, kde byly splněny podmínky norem ČSN EN 471 - Výstražné oděvy s vysokou viditelností pro profesionální použití a ČSN EN 531 - Ochranné oděvy pro pracující v průmyslu vystavené teplu (s výjimkou pro hasiče a svářeče).

V experimentální části jsem měla možnost vyzkoušet bundu s vysokou viditelností na dvou figurantech a jejich viditelnost posoudit v různých podmínkách. Měření jsem prováděla večer za jasného počasí beze srážek v prostoru bez osvětlení a v prostoru s mírným pouličním osvětlením. V prostoru bez osvětlení měl jeden figurant bundu s reflexními pruhy a druhý běžný tmavý oděv a měření proběhlo ve vzdálenostech 10 – 50 metrů. Figurant v tmavém oděvu byl vidět pouze do 10 metrů, při osvětlení baterkou asi do 20 metrů, kdežto figurant v reflexním oděvu byl vidět do 30 metrů a po osvětlení baterkou až v 50 metrech. V prostoru s mírným pouličním osvětlením se figurant v tmavém oděvu ztrácí po 50 metrech, ale figurant v reflexním oděvu je vidět i ve 200 metrech. V této vzdálenosti není vidět postava, ale reflexní pruhy vytvářející dojem prostorového zaoblení lidského těla. Další měření se

uskutečnilo večer při sněhové přeháňce za úplné tmy a za mírného pouličního osvětlení. Oba figuranti byli bez baterky pozorovatelní přibližně do 5 metrů, v 7,5 metrech se tmavá osoba ztrácí úplně. Druhého figuranta v obrysech s výraznými reflexními pruhy vidíme v 20 – 25 metrech. V mírném pouličním osvětlení bez baterky je osoba v tmavém oděvu zřetelná na asi 35 metrů, v reflexním oděvu je trojnásobná – tedy 120 metrů.

Dále byla v této práci vypočtena cenová kalkulace na bundu s reflexními pruhy.

Tato práce ukazuje, jak důležité je zabývat se ochranou osob, pracujících v rizikovém prostředí exteriéru při nedostatečném osvětlení, při pouličním osvětlení, za úsvitu, za mlhy, deště nebo při sněhové přeháňce.

Formulace závěrů pro praxi jsou uvedeny v kapitole 11.

### 13. Seznam použité literatury

- [1] Skriptum Technické univerzity Liberec: Dějiny oděvní kultury
- [2] Skarlantová, J.: Od krinolíny k džínsům, Práce Praha, 1979
- [3] Jarošová, H.: Katalog z výstavy Účelný oděv v minulosti a současnosti
- [4] Růžičková, D.: Oděvní materiály, TUL, 2003
- [5] Interní zdroje firmy Altreva spol. s.r.o., Třebíč
- [6] Ing. Hrazdil, J. – Hrazdilová, H.: Česká technická norma, ČSN EN 471 + A1  
Výstražné oděvy s vysokou viditelností pro profesionální použití – Metody zkoušení  
a požadavky, Český normalizační institut, 2008
- [7] Ing. Bc. Halasová, A., Ing. Bc. Glombíková, V., Ph.D., Ing. Dulová, O.: Vybrané  
kapitoly z technické přípravy výroby, TUL, 2005
- [8] Interní zdroje Českého výzkumného ústavu technického (ČVÚT)
- [9] Prof. Ing. Jiří Militký, CSc.: Technické textilie, Liberec, 2007
- [10] <http://www.pavlusaa.estranky.cz/clanky/historie-odivani/historie-kalhot>  
[Aktualizováno 30. 4. 2008]
- [11] <http://encyklopedie.seznam.cz/heslo/178087-svetlo> [Aktualizováno 4. 12. 2007]
- [12] <http://cs.wikipedia.org/wiki/Luminofor> [Aktualizováno 26. 3. 2009]
- [13] <http://www.jk-weld.cz/pages/materialy.html> [Aktualizováno 15. 7. 2004]
- [14] <http://www.upol.cz/typo3temp/pics/69fa3c8c60.jpg> [Aktualizováno 31. 3. 2009]

#### Zdroje k obrázkům

- [15] <http://www.petex.cz/odevy/vystrazne-odevy.htm?from=0> [Aktualizováno 1. 4. 2009]
- [16] <http://www.probez.cz/component.php?cocode=catalogue&itid=0&icid=136&offset=20>  
[Aktualizováno 7. 4. 2006]
- [17] [http://solutions.3mcesko.cz/wps/portal/3M/cs\\_CZ/OccSafety/Home/Products/Visibility/](http://solutions.3mcesko.cz/wps/portal/3M/cs_CZ/OccSafety/Home/Products/Visibility/)  
[Aktualizováno 3. 1. 2009]

## 14. Seznam obrázků a tabulek

### Obrázky:

- Obrázek 1: Tři němečtí šlechtici v plundrách (viz. text – str. 11)
- Obrázek 2: Rytíři ve zbroji – Německo 14. Století (viz. text – str. 14)
- Obrázek 3: Ukázky výstražných pracovních oděvů s reflexními pruhy (viz. text – str. 17)
- Obrázek 4: Průběh excitace atomu (viz. text – str. 21)
- Obrázek 5: Příklady oranžového, žlutého a červeného oděvu (viz. text – str. 22)
- Obrázek 6: Umístění reflexních pruhů na bundě (viz. text – str. 25)
- Obrázek 7: Řez reflexním pruhem (viz. text – str. 25)
- Obrázek 8: Technický nákres pánské bundy s reflexními pruhy (viz. text – str. 28)
- Obrázek 9: Zakreslení vybraných úseků dílů (viz. text – str. 35)
- Obrázek 10: Graf maximální viditelnost figurantů za tmy (viz. text – str. 42)
- Obrázek 11: Graf měření viditelnosti v prostoru s mírným pouličním osvětlením (viz. text – str. 43)
- Obrázek 12: Graf měření viditelnosti za úplné tmy (viz. text – str. 44)
- Obrázek 13: Graf měření viditelnosti při mírném pouličním osvětlení (viz. text – str. 45)
- Obrázek 14: Porovnání dat A 2 a B 2 (viz. text – str. 46)

### Tabulky:

- Tabulka 1: Třídy výstražných oděvů (viz. text – str. 18)
- Tabulka 2: Základní parametry materiálu A, B (viz. text – str. 20)
- Tabulka 3: Symboly údržby a ošetřování Probanu (viz. text – str. 24)
- Tabulka 4: Vlastnosti polyesterových nití (viz. text – str. 27)
- Tabulka 5: Detailní informace o jednotlivých částech výrobku (viz. text – str. 29 - 31)
- Tabulka 6: Náhled řezu úsekem 1 (viz. text – str. 35)
- Tabulka 7: Náhled řezu úsekem 2 (viz. text – str. 36)
- Tabulka 8: Náhled řezu úsekem 3 (viz. text – str. 36)
- Tabulka 9: Náhled řezu úsekem 4 (viz. text – str. 37)
- Tabulka 10: Náhled řezu úsekem 5 (viz. text – str. 37)
- Tabulka 11: Náhled řezu úsekem 6 (viz. text – str. 37)
- Tabulka 12: Vrchový materiál (viz. text – str. 47)
- Tabulka 13: Ostatní přímý materiál (viz. text – str. 47)
- Tabulka 14: Drobná příprava (viz. text – str. 48)

## 15. Seznam příloh

- Příloha 1: Vzorčky materiálů A, B (viz. text – str. 20)
- Příloha 2: Příklady umístění reflexních pruhů na dalších oděvech (viz. text – str. 25)
- Příloha 3: Vzorček reflexního pruhu (viz. text – str. 26)
- Příloha 4: Kusovník (viz. text – str. 29)
- Příloha 5: Technická dokumentace (viz. text – str. 40)
- Příloha 6: Dotazník – prohlášení (viz. text – str. 40)
- Příloha 7: Žádost o přezkoušení výrobku (viz. text – str. 40)
- Příloha 8: Etikety norem ČSN EN 471 a ČSN EN 531, etiketa certifikace, etiketa velikostní, etiketa materiálového složení a údržby (viz. text – str. 40)
- Příloha 9: Návod k používání (viz. text – str. 40)
- Příloha 10: Obrázky figuranta vzdáleného 10 a 30 m (viz. text – str. 41)
- Příloha 11: Obrázek zaoblení a prostorového dojmu (viz. text – str. 42)