



Aplikace retroreflexních bezpečnostních prvků - oděv a doplňky

Bakalářská práce

Studijní program: B3107 – Textil
Studijní obor: 3107R015 – Výroba oděvů a management obchodu s oděvy
Autor práce: **Iveta Černíková**
Vedoucí práce: Ing. Renáta Nemčoková





TECHNICAL UNIVERSITY OF LIBEREC

Faculty of Textile Engineering



Applications of retroreflective safety elements - clothing and accessories

Bachelor thesis

Study programme: B3107 – Textil
Study branch: 3107R015 – Clothing Production and Management of Clothing Trade

Author: **Iveta Černíková**
Supervisor: Ing. Renáta Nemčoková



Tento list nahrad'te
originálem zadání.

Prohlášení

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

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum:

Podpis:

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Renátě Nemčokové za odborné vedení a cenné rady při zpracování této bakalářské práce.

Zároveň také děkuji svojí rodině za podporu a všem těm, kteří vzniku této práce napomohli.

Abstrakt

Tato bakalářská práce je zaměřená na možnosti aplikace retroreflexních prvků na oděv či doplněk. Teoretická část práce se věnuje významu a principu retroreflexe. Experimentální část je zaměřena na navržení a vyzkoušení způsobu aplikace těchto prvků na oděvní materiál v požadovaném designu. Závěr práce obsahuje shrnutí a zhodnocení získaných výsledků.

Klíčová slova

- Retroreflexe
- Viditelnost
- Bezpečnost
- Aplikace
- Tržní nabídka

Abstract

This bachelor thesis is focused on the possibility of applying retroreflective elements on clothing or accessories. The theoretical part deals with the importance and the principle of retroreflection. The experimental part is aimed at designing and testing the way of applying these elements to the garment material in the desired design. The conclusion of the thesis contains a summary and evaluation of the obtained results.

Key words

- Retroreflection
- Visibility
- Safety
- Application
- Market offer

Obsah

OBSAH	8
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ	10
ÚVOD.....	11
1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA	12
1.1 RETROREFLEXNÍ MATERIÁL	12
1.1.1 Historie a vývoj	12
1.1.2 Princip retroreflexe	13
1.1.3 Výroba.....	13
1.1.4 Měření.....	14
1.2 NOVELIZAČNÍ ZÁKON.....	15
1.3 AKTUÁLNĚ	15
1.3.1 Podpůrná kampaň	15
1.3.2 Inovace.....	16
1.3.3 Fashion.....	16
2 PRŮZKUM TRHU	18
2.1 VYHODNOCENÍ PRŮZKUMU TRŽNÍ NABÍDKY	18
2.1.1 Návrhy.....	19
2.2 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ.....	19
2.2.1 Vyhodnocení dotazníkového šetření	20
2.3 VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ.....	23
2.3.1 Plátěná taška	23
2.3.2 Vak na záda	24
2.4 MOŽNOSTI APLIKACE RETROREFLEXNÍHO PRVKU	24
3 EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST.....	26
3.1 ETAPY EXPERIMENTU.....	26
3.1.1 Použitelný způsob aplikace retroreflexního prvku na textilní materiál	26
3.1.2 Zkouška viditelnosti jednotlivých šířek – simulace.....	29
3.1.3 Zkouška viditelnosti jednotlivých šířek – reálné prostředí	29
3.1.4 Praktická realizace	29
4 ZÁVĚR.....	40
INTERNETOVÉ ZDROJE	41
PATENTY	42

SEZNAM OBRÁZKŮ	43
SEZNAM TABULEK	43
PŘÍLOHA	45
PŘÍLOHA Č. 1: NORMY	46
PŘÍLOHA Č. 2: ÚDRŽBA	47
PŘÍLOHA Č. 3: PRŮZKUM TRHU	48
PŘÍLOHA Č. 4: DOTAZNÍK.....	53
PŘÍLOHA Č. 5: PODROBNOSTI ZKOUŠKY VIDITELNOSTI V SIMULAČNÍCH PODMÍNKÁCH	55
PŘÍLOHA Č. 6: PODROBNOSTI ZKOUŠKY VIDITELNOSTI V REÁLNÝCH PODMÍNKÁCH.....	56

Seznam použitých zkratk a symbolů

cm	centimetr
č.	číslo
ČR	Česká republika
g/m²	gram na metr čtvereční
Kč	koruna česká
km/h	kilometry v hodině
M	měřítko
m	metr
m²	metr čtvereční
mm	milimetr
Mpx	megapixel
Nm	Number metric (číslo metrické)
S/S	spring/summer
Sb.	Sbírky
Tzv.	takzvaný
Ø	průměr
°C	stupeň Celsia

Úvod

Viditelnost vyjadřuje vzdálenost, na kterou řidič dokáže zaregistrovat překážku. Během dne, pokud není řidič něčím výrazně oslněn, dokáže reagovat na překážku ve větší vzdálenosti, viditelnost je dobrá. To se ovšem změní za situace snížené viditelnosti. Podmínky snížené viditelnosti se týkají počasí, zejména deště, mlhy a sněžení a tmy, případně soumraku. Právě proto a na základě statistik úmrtí chodců byl vytvořen zákon a povinnosti nošení retroreflexních prvků na oděvu tak, aby byly viditelné pro ostatní účastníky provozu na pozemních komunikacích. Povinnost zatím náleží pouze chodcům pohybujícím se mimo obec, ale v rámci bezpečnosti je doporučeno jejich používání všem.

Z retroreflexních prvků se stalo velmi rychle se rozvíjející odvětví. Jak z hlediska výzkumu, tak i obchodu. Dnes je možné získat nejen retroreflexní pásky, které se dají připnout například na batoh, ale i tkaničky do bot, stuhy, lemovky poutka na zip, nášivky a bezpečností obleky (vesty, kalhoty, bundy). Společnost 3M má ve svém sortimentu mimo jiné dokonce retroreflexní dámské společenské šaty. Nejdále zacházejí výrobci sportovního oblečení, Nike a Adidas, kteří v současnosti prezentují svoje kolekce bot, bund, čepic, běžeckého a tenisového oblečení (legíny, kraťasy, trička, saka) už od začátku vyrobeného z retroreflexních přízí. Tyto kolekce jsou navíc designově opravdu vydařené.

Práce se skládá ze dvou částí – z části teoretické a části praktické.

Postup zpracování bakalářské práce vychází z předpokladu systematického a přehledného zpracování teoretických východisek. Teoretická východiska byla zpracována na základě prostudování odborné literatury, zákonu a současné situace tržní nabídky. Použité zdroje měly pouze elektronickou podobu. Veškeré tyto zdroje jsou uvedeny v seznamu použitých zdrojů.

Praktická část se skládá z analýzy trhu, dotazníkového šetření a experimentální části. Díky analýze trhu bylo možné navrhnout druhy výrobků s retroreflexními prvky, kterých se na trhu nedostává. Díky těmto návrhům bylo vytvořeno dotazníkové šetření, ze kterého měl vyjít jeden nejžádanější výrobek. Tento výrobek měl být následně prakticky zrealizován. Dosažené výsledky jsou zhodnocené v závěrečné části práce.

1 Teoretická východiska

1.1 Retroreflexní materiál

Retroreflexní materiál je termín, který byl zaveden do českého zákona o pravidlech silničního provozu. Pojem retroreflexe vychází ze dvou latinských slov, a sice „reflecto“ – otáčím, ohýbám a „retro“ – zpět. Jedná se tedy o vyjádření zpětného odrazu světla. Ke zvýšení viditelnosti chodců napomáhají kromě retroreflexních materiálů též materiály fluorescenční. Fluorescenční materiály ovšem zvyšují viditelnost jen na světle, zatímco retroreflexní plní svojí funkci za tmy a snížené viditelnosti, protože světlo odrážejí zpět ke zdroji a objekt je po osvětlení viditelný až na vzdálenost 200 m, jak je naznačeno na obrázku 1. Pro vyšší bezpečnost je vhodné oba tyto materiály kombinovat. Fluorescenční materiály byly zmíněny jen pro úplnost, nejsou předmětem této práce.

1.1.1 Historie a vývoj

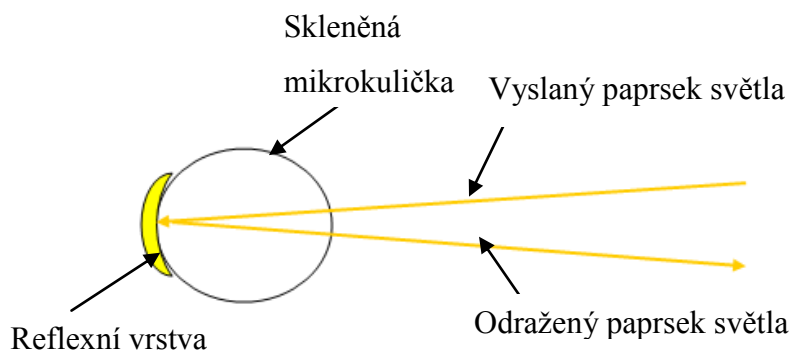
Problematikou retroreflexe se zabývala spousta výzkumů. Nejdůležitější mezníky ve vývoji jsou uvedeny níže.

- 1944 – Richard W. Luce - zařízení, které vrací světlo zpět – „Retrodirective light-reflecting device“. [4] Autor doporučuje svůj vynález pro dopravní značky a varování.
- 70. a 80. léta 20. století – vynálezy a inovace několika způsobů provedení retroreflexních materiálů, včetně fólií (do té doby pouze pevné desky)
- 90. léta 20. století – boom ve vývoji nových možností
 - 1991 – skupina vědců z Minessoty – pružná a prodyšná retroreflexní fólie – základ výroby retroreflexních tkanin [5]
 - 1997 – možnost potisku (barvivo v průhledné pryskyřici) [6]
 - 1998 - způsob, jak zachovat retroreflexní vlastnosti nášivky na oděvu během údržby, tzn. odolnost v praní. Přes vrstvu optických prvků, které jsou umístěny v termoplastickém pojivu, je přidána kovová reflexní vrstva. [7] Zároveň byl ve spolupráci s 3M Innovative Properties Company vynalezen i způsob výroby tohoto druhu nášivky. [8]

- 2004 – 2011 – 3M Innovative Properties Company – série návrhů a výzkumů prodyšných komfortních oděvů a zvyšování jejich prací odolnosti
- Současnost – viz kapitola 1.3.2.

1.1.2 Princip retroreflexe

Retroreflexe znamená odrazení světla zpět ke svému zdroji ve stejném úhlu, v jakém k povrchu retroreflexního materiálu dorazilo. Na rozdíl od reflexe, kdy se světlo odrazí v různých úhlech. To je možné díky speciální struktuře, povrchové úpravě, materiálů označovaných jako retroreflexní. Ta musí obsahovat optické (retroreflexní) prvky a spojovací vrstvu. Optické prvky zahrnují transparentní mikrokuličky nebo jiné „mikrotvary“, transparentní polymerní (polyuretanovou) vrstvu a alespoň jednu reflexní vrstvu. [9] Reflexní vrstva může být z hliníku, stříbra nebo dielektrického zrcadla. Světlo vycházející ze zdroje, například reflektoru automobilu, dopadá na retroreflexní část, prochází mikrokuličkami, odrazí se od reflexní vrstvy zpět do mikrokuliček, které díky svému tvaru světlo upraví tak, aby bylo transportováno přímo do zdroje. Tedy, vyslané světlo se vrací k řidiči vozidla a označený objekt se pro něj stává viditelným. Obrázek 1 ilustruje jak tento proces vypadá.

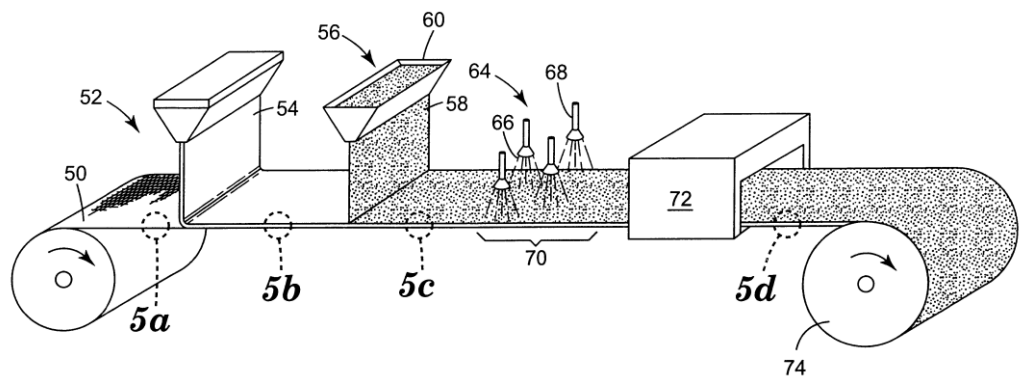


Obrázek 1: Princip retroreflexe.

1.1.3 Výroba

Zhruba od poloviny 70. let 20. století se používaly tři způsoby výroby retroreflexních materiálů, a sice „randomized bead“, „bead drop“ nebo „release liner“. Poslední ze způsobů byl nejdražší a nejsložitější, ale produkoval materiály vysoce výkonné a s vyšší životností. Nicméně žádný z těchto procesů nebyl kontinuální. Kontinuální způsob výroby můžeme vidět na obrázku 2. Byl vyvinut výzkumným týmem z 3M Innovative Properties Company na přelomu tisíciletí a je stále používán. Tkanina se odvíjí z válce (5a), z nanášecí stanice je na ní nanášena vrstva pojiva (5b).

Dalším prvkem je aplikační stanice na hliníkem potažené mikrokuličky, které se do pojivové vrstvy uloží díky vlastní váze a síle nárazu (5c). Následuje fáze leptání (66,68) za použití hydroxidu sodného, kdy se odstraní vrstva hliníku vystavena na povrchu (hliníková vrstva v pojivu zůstává). Následuje proces „okyselení“ (72), jež odstraní všechny pozůstatky hydroxidu sodného. Takto hotová retroreflexní tkanina (5d) je navíjena na odtahovací válec (74).



Obrázek 2:Kontinuální způsob výroby retroreflexní tkaniny [10]

1.1.4 Měření

Dle novelizované normy ČSN EN ISO 20471:2013 (Oděvy s vysokou viditelností – Zkušební metody a požadavky) musí oděvy označované jako „se zvýšenou viditelností“ splňovat dané podmínky. Norma obsahuje kvalitativní požadavky jak na barvu a retroreflexi, tak i na minimální plochy a umístění materiálů na ochranném oděvu. [15] Tyto podmínky jsou rozděleny do tří tříd podle retroreflexních výstražných vlastností. A to sice:

- a) TŘÍDA 1 (nejvyšší úroveň)
 - Celkový povrch: $\geq 20 \text{ m}^2$
 - Retroreflexní povrch: $\geq 0,80 \text{ m}^2$
- b) TŘÍDA 2 (střední úroveň)
 - Celkový povrch: $\geq 0,13 \text{ m}^2$
 - Retroreflexní povrch: $\geq 0,50 \text{ m}^2$
- c) TŘÍDA 3 (minimální úroveň)
 - Celkový povrch: $\geq 0,10 \text{ m}^2$
 - Retroreflexní povrch: $\geq 0,14 \text{ m}^2$ [16]

Norma kromě stanovení velikostí podkladového materiálu a retroreflexních pruhů upravuje i pravidla testování výrobků. Testováním lze stanovit, jestli daný retroreflexní materiál splňuje minimální požadavky na fotometrické vlastnosti stanovené normou. Tyto vlastnosti se měří jak na materiálu novém, tak i po expoziční zkoušce. Expoziční zkouška se skládá z oděru, ohýbání, skládání při nízkých teplotách, střídání teplot, vystavení dešti, praní chemického čištění. Pravidla každé z těchto dílčích zkoušek se též stanovují normami.

1.2 Novelizační zákon

Dne 20. 2. 2016 nabyl účinnosti novelizační zákon č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích, který zavádí novou povinnost pro chodce, a to mít na sobě retroreflexní prvky. Tato novela zní: „Pohybuje-li se chodec mimo obec za snížené viditelnosti po krajnici nebo po okraji vozovky v místě, které není osvětleno veřejným osvětlením, je povinen mít na sobě prvky z retroreflexního materiálu umístěné tak, aby byly viditelné pro ostatní účastníky provozu na pozemních komunikacích“. Novela má základ ve statistickém údaji z roku 2014, kdy bylo při nehodách usmrceno 112 chodců, z toho 71 mimo obec. [1] Tento návrh zákona vláda předložila sněmovně 21. 4. 2015, kde prošel celkem třemi čteními než byl dne 18. 12. 2015 poslaneckou sněmovnou postoupen Senátu, který ho přikázal k projednání příslušným Výborům. Jak je zřejmé, zákon byl schválen a doručen k podpisu prezidentovi (podepsal 28. 1. 2016), a premiérovi (podepsal 2. 2. 2016). Zákon byl vyhlášen 5. 2. 2016 ve Sbírce zákonů v částce 17 pod číslem 48/2016 Sb. [2]

1.3 Aktuálně

1.3.1 Podpůrná kampaň

Jednu ze základních podmínek pro bezpečný pohyb na komunikacích BESIP nazývá „Vidět a být viděn“, která byla podpořena kampaní „Vidíme se?“. Tato kampaň byla spuštěna na začátku roku 2016, aby podpořila povědomí o výše zmíněné novele zákona o viditelnosti chodců. Toho chtěl BESIP ve spolupráci s Policií ČR dosáhnout rozdáním reflexních pásek, tašek, tkaniček a placek mezi lidmi. Jak říká vedoucí BESIP, Ing. Martin Farář, i jen obyčejné pásky na kotnících nebo zápěstích zvyšují výrazně bezpečnost chodců. [3] Řadou testů bylo dokázáno, že na viditelnost chodce má vliv i barva jeho oblečení. Názorné zpracování rozdílů můžeme vidět na obrázku 3. Z obrázku je jasně patrný rozdíl ve vzdálenosti, na kterou je vidět chodec v určité barvě

oblečení a chodec mající na sobě reflexní materiál. Pro úplnost je obrázek doplněn osou schopnosti řidiče zareagovat při rychlosti 75 km/h.



Obrázek 3: Rozdíly ve viditelnosti dle barev [3]

1.3.2 Inovace

- 1) Retroreflexní materiál se schopností prezentovat různé barvy dle potřeby se současnou eliminací reflexních mrtvých úhlů [11]
- 2) 3M Scotchlite 5510 – nažehlovací páska vysoce odolná v praní, vysoká viditelnost
- 3) Retroreflexní pigment – smývatelná barva, kterou lze aplikovat na oděv nebo přímo na tělo

1.3.3 Fashion

Během roku 2016 představily svoje kolekce oděvů a doplňků s retroreflexními prvky sportovní značky Nike (boty, bundy, legíny, kraťasy, trička, bundy, sportovní podprsenky,...) a Adidas (boty, bundy, čepice,...). Dále výrobci motorkářského oblečení, například Harley Davidson (bundy, vesty, nášivky, sluneční brýle, čepice, rukavice,...). Nesmíme opomenout ani 3M Innovative Properties Company (šaty, čepice, šátky, nášivky, stuhy...). Oděvy s retroreflexními prvky najdeme v sortimentu i mnoha jiných značek, které se nespécializují pouze na bezpečnostní prvky, třeba Fox, Nebbia, Asics, Litex, Under Armour, Columbia nebo Helly Hansen. Zajímavým výrobcem je polo německého výrobce Hugo Boss. Retroreflexní přízí jsou vyšita písmena ve znaku a příze je též v některých částech zapletena. Tento výrobek můžeme vidět na obrázku 4, kde jsou vyobrazeny i retroreflexní detaily.



Obrázek 4: Tričko Hugo Boss

Z návrhářských dílen vzešlo několik „retroreflexních“ kolekcí. Za zmínku určitě stojí kolekce „Anrealange“ japonského návrháře Kunihiko Morinagy pro jaro/léto 2016. Jeden z modelů můžeme vidět na obrázku 5.



Obrázek 5: Kunihiko Morinaga S/S 16 [14]

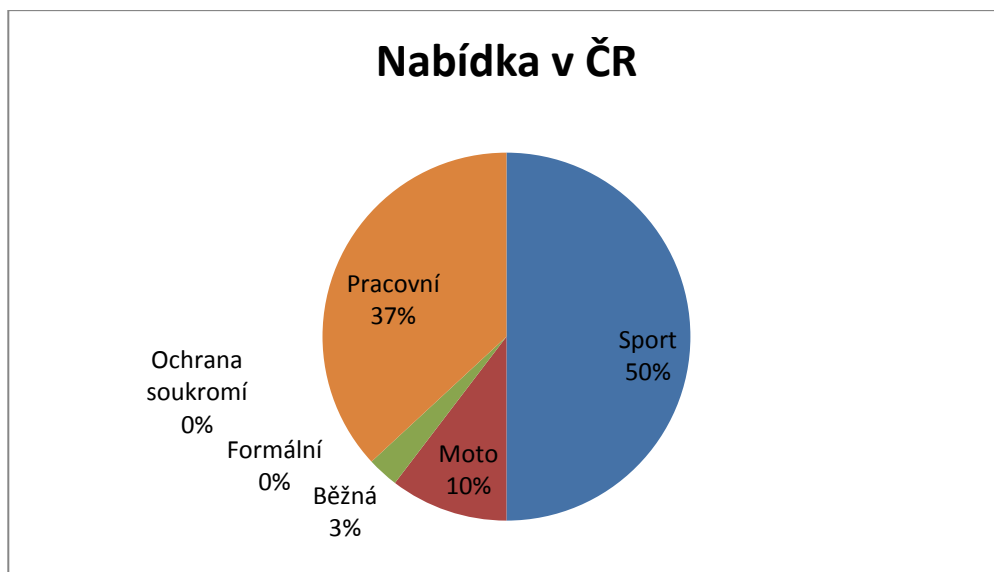
2 Průzkum trhu

Pro zjištění, který výrobek s retroreflexní prvkem na trhu chybí, byla zvolena metodika průzkumu trhu z hlediska konečného spotřebitele. Tento průzkum byl prováděn v období mezi červencem 2016 a únorem 2017. Během této doby probíhal obrovský globální rozvoj využití retroreflexe v módě, a to převážně kvůli zvyšujícím se požadavkům na bezpečnost člověka zároveň s tlakem na estetickou funkci oděvu. Nezanedbatelným faktorem je určitě i touha nositele módního retroreflexního oděvu lišit se od ostatních.

2.1 Vyhodnocení průzkumu tržní nabídky

V tabulkách 11 a 12, viz příloha, jsou vyjmenované dohledané výrobky. Tento průzkum vznikl za pomoci internetu (všeobecně) a nabídek kamenných prodejen (některé ceny v Kč, dostupnost, druhy výrobků). Tabulka 11 obsahuje třídění dle kategorie, výrobce, výrobku, dostupnosti v ČR a počet dostupných druhů výrobku, případně ceny v US\$ a Kč. Poslední dvě kategorie byly zařazeny důvodu finanční nákladnosti. Tabulka 12 představuje návrháře, z jejichž dílen vzešly kolekce využívající princip retroreflexe. Průzkum probíhal od července 2016 do 8. 2. 2017. Bylo sledováno pouze dámské a pánské zboží, nabídka dětského zboží nebyla do šetření zahrnuta. Šetření proběhlo v nákupních centrech Fashion Arena Prague Outlet, Centrum Černý Most a Obchodní centrum Letňany a v prodejně Canis, a na e-shopech ua-store.cz, metrostore.cz, hardson.cz zarte.cz a brudra.cz.

Níže uvedený graf jasně ukazuje současnou situaci. Nabídka oblečení a doplňků s retroreflexními prvky je momentálně nejvíc zaměřená na sportovní módu, prezentovanou hlavně jako běžeckou, občas pro cyklisty. Na druhém místě je kategorie pracovních oděvů, jejichž nabídka je dostačující. Na třetím místě pak oděvy pro motocyklisty. Motocykly jsou opatřeny předními i zadními světly a tudíž bývají dobře viditelné. Z tohoto důvodu je dostupná nabídka v ČR dostačující. Ze šetření vyplynulo, že množství dostupných oděvů a doplňků pro každodenní nošení je zanedbatelné a nabídka vůbec nezahrnuje formální styl oblékání. Ochrana před blesky fotoaparátů není pro většinu běžných spotřebitelů potřebná, a proto se touto kategorií práce nezabývá.



Obrázek 6: Graf nabídky retroreflexních oděvů a doplňků dle účelu použití.

2.1.1 Návrhy

Zhodnocením výsledků průzkumu trhu se zjistilo, že na trhu chybí oděvy a doplňky pro společenské příležitosti a formální styly oblékání. Proto byly pro praktickou realizaci navrženy tyto výrobky:

- 1) Brož
- 2) Návleky
- 3) Pásek
- 4) Kabelka
- 5) Plátěné tašky
- 6) Vak na záda „Gymsack“
- 7) Kravata

2.2 Dotazníkové šetření

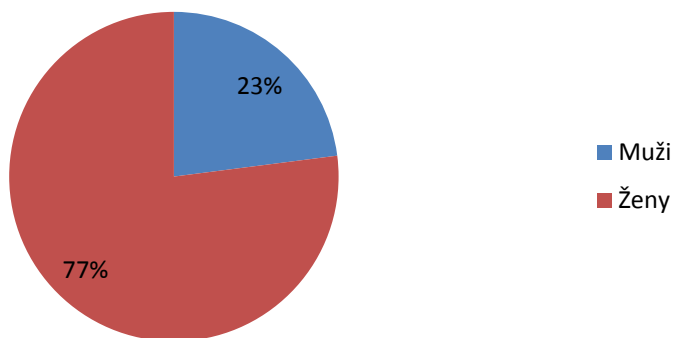
Pro zjištění, o který z navrhovaných výrobků by byl mezi lidmi největší zájem bylo zvoleno dotazníkové šetření. Z důvodů jednoduchosti a snadného přístupu, byl dotazník v papírové formě rozdán mezi pedagogické a nepedagogické zaměstnance školství. Dotazovaní odpovídali v průběhu března 2017.

Šetření obsahovalo celkem 6 otázek. Forma otázek byla pouze zaškrťovací, a to sice jedné možnosti.

2.2.1 Vyhodnocení dotazníkového šetření

Otázka č. 1: Pohlaví respondentů

Pohlaví respondentů

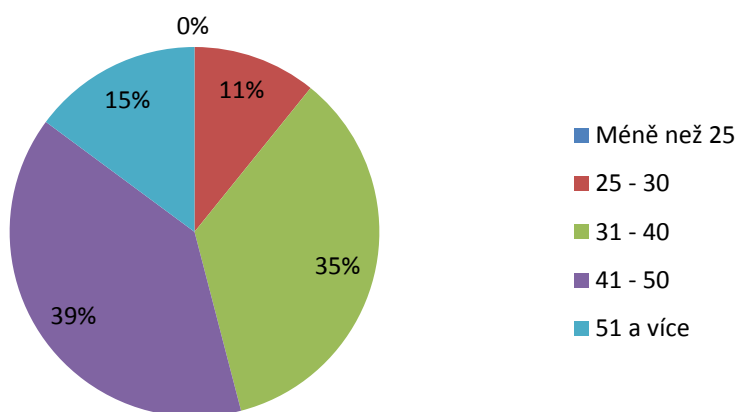


Obrázek a: Graf č. 1 - Pohlaví respondentů

Na dotazník odpovědělo celkem 74 respondentů, 57 žen a 17 mužů. Rozdíl je zapříčiněn množstvím počtu zaměstnaných mužů a žen v tomto oboru.

Otázka č. 2: Věk respondentů

Věk



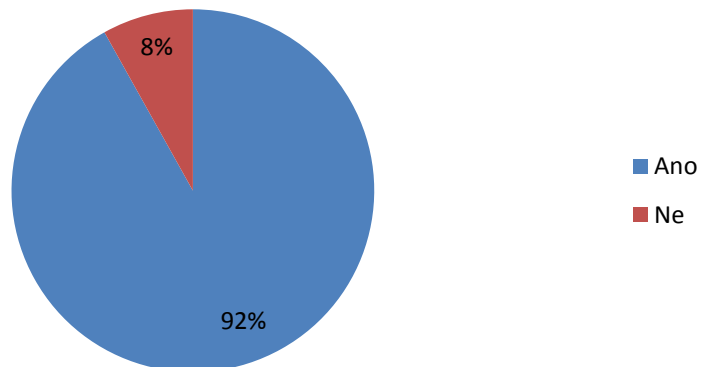
Obrázek 7: Graf č. 2 - Věk respondentů

Jak již bylo řečeno, respondenti byli zaměstnanci školství, tím pádem je jasné, že se jednalo o lidi tzv. produktivního věku. Největší zastoupení mají dvě věkové

kategorie, a sice 31 – 40 let (26 osob) a 41 – 50 let (29 osob). Respondent pod 25 let neodpověděl žádný a zbylé dvě kategorie mají takřka rovnoměrné zastoupení (8 a 11 osob).

Otázka č. 3: Znalost pojmu „retroreflexní prvek“

Znalost pojmu

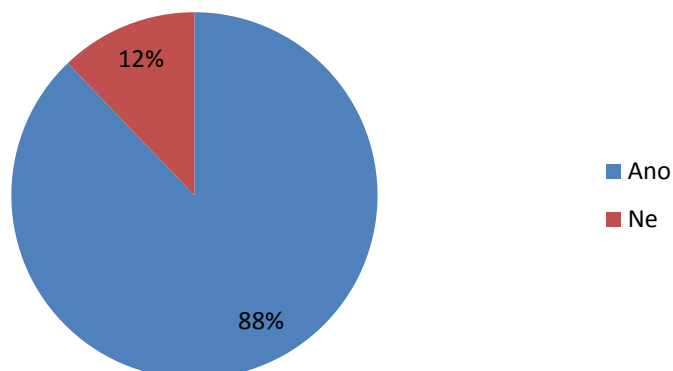


Obrázek 8: Graf č. 3 - Znalost pojmu "retroreflexní prvek"

Z grafu č. 3 vyplývá, že většina dotazovaných se s pojmem „retroreflexní prvek“ již někdy ve svém životě setkala.

Otázka č. 4: Znalost významu retroreflexního prvku

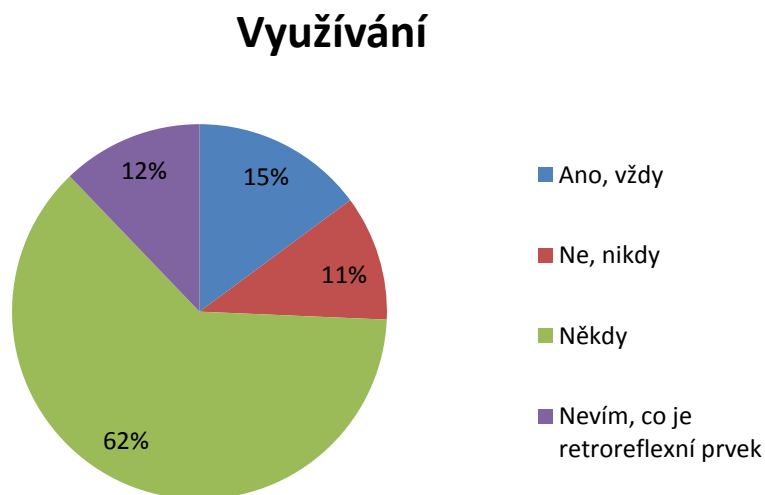
Znalost významu



Obrázek 9: Graf č. 4 - Znalost významu retroreflexního prvku

Z grafu č. 4 můžeme vyčíst, že stále většina dotazovaných význam retroreflexního prvku zná, nicméně už je to o 3 osoby méně, které o tomto pojmu pravděpodobně pouze slyšely.

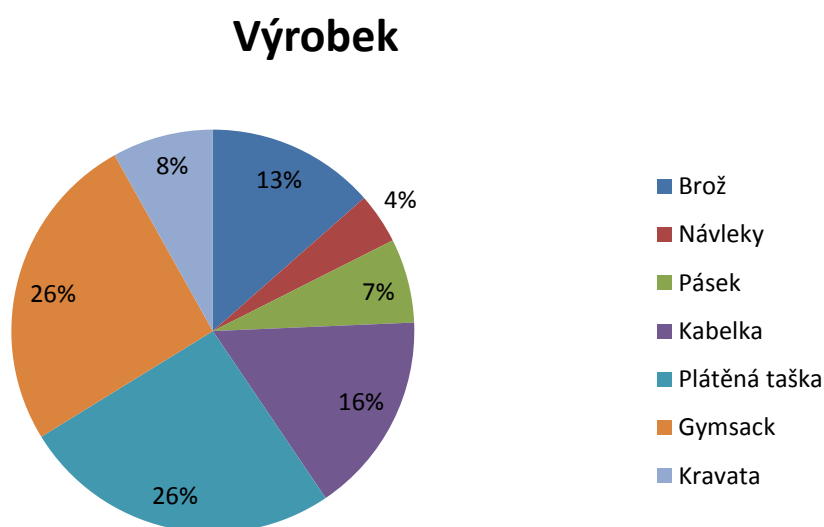
Otázka č. 5: Využívání retroreflexních prvků v odívání



Obrázek 10: Graf č. 5 - Využití retroreflexních prvků v odívání

Z grafu č. 5 vyplývá, že víc jak polovina respondentů nosí retroreflexní prvky někdy. Zbylé tři kategorie mají rovnoměrné zastoupení.

Otázka č. 6: Volba výrobku



Obrázek 11: Graf č. 6: Volba výrobku

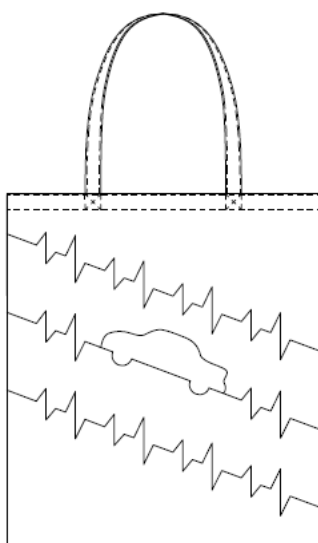
Z poslední, a nejdůležitější otázky vyšlo, že největší zájem by byl o plátěnou „nákupní“ tašku a módní batoh (oba výrobky po 19 bodech). Na druhém místě se umístila dámská kabelka (12 hlasů) a na třetím brož (10 hlasů). Z šetření též vzešlo, že o pásek, návleky a kravatu je zájem velmi nízký.

2.3 Vlastní zpracování

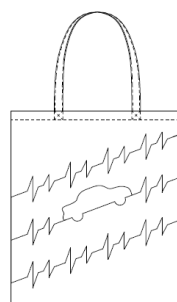
Z průzkumu trhu vyšlo, že je nedostatek výrobků s retroreflexními prvky pro formálnější styl oblékání. Proto byly pro praktickou realizaci navrženy takové produkty, které by se pro tento styl hodily. Z dotazníkového šetření vyplynulo, že největší zájem by respondenti projevili o plátěnou tašku a v současnosti velmi oblíbený vak na záda tzv. gymsack. Z toho vyplývá, že respondenti dávají přednost produktům s přidanou hodnotou než pouhým doplňkům splňujících funkci bezpečnostního prvku.

2.3.1 Plátěná taška

Na obrázcích 12 a 13 je v systému AutoCAD vytvořen technický náčrt plátěné tašky s návrhem retroreflexní aplikace.



Obrázek 12: Plátěná taška přední díl M 1: 10



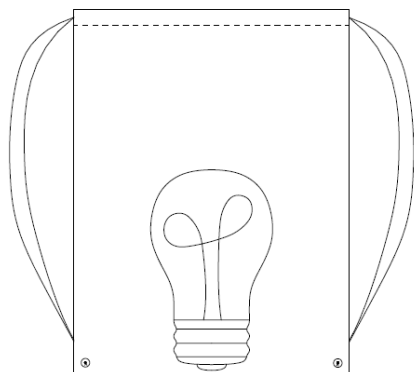
Obrázek 13: Plátěná taška zadní díl M

1:20

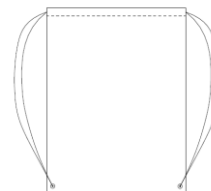
Látková nákupní taška s retroreflexní aplikací z lící strany na předním a zadním díle. Boční strany jsou sešity, dno je z jedné části. Má dvě stejně dlouhá látková ucha, která jsou sešita a prošita. Na přední i zadní díl tašky jsou našita křížově.

2.3.2 Vak na záda

Na obrázcích 14 a 15 je v systému AutoCAD vytvořen technický náčrt předního a zadního dílu gypsacku s návrhem retroreflexní aplikace.



Obrázek 14: Vak na záda přední díl M 1:10



Obrázek 15: Vak na záda zadní díl M 1:20

Vak na záda s aplikací retroreflexního prvku na lící straně předního dílu. Boční strany jsou sešity, dno je z jedné části. Ve vrchní části je ušit tunýlek, kterým je provlečena šňůra určená ke stažení vaku a jeho nošení na zádech (ramenou). Tato šňůra je v dolní části vaku provlečena průchodkem a zajištěna uzlíkem.

2.4 Možnosti aplikace retroreflexního prvku

Možnosti, jak vytvořit výrobek s retroreflexními vlastnostmi jsou uvedeny níže.

- 1) Potisk
 - a. Sítotisk – barva protlačována prostupnými místy šablony na potiskovaný materiál.
 - b. Transferový tisk (fólie) – barva natisknuta na podložku, ze které pak přechází celý motiv na potiskovaný materiál.
- 2) Zatkávání
- 3) Zaplétání
- 4) Výšivka
- 5) Lak – lak ve spreji aplikovatelný na téměř jakýkoliv povrch.
- 6) Malba
 - a. Sprej – vypratelný.
 - b. Barva – na vodní bázi nevhodná kvůli praní a povětrnostním podmínkám a na olejové bázi pouze pro Polyamid, Polyester a Polyuretan.
 - c. „Prášek“ – samotné retroreflexní skleněné kuličky

Katedrou textilních technologií byla poskytnuta retroreflexní páska Reflecta firmy Wagner k otestování jejího možného využití. Tuto pásku ve svém výrobním programu využívá firma Vilémov Stap. Ta pásku zatkává do lemavek, zipů, pásků a psích vodítek. Tím pádem byl zvolen experiment s jejím vyšíváním nebo našíváním. Dle výrobního ředitele pracují pouze s oboustranně retroreflexní páskou kvůli jejímu sklonu ke kroucení a lze ji použít pouze pro určité druhy výrobků, protože není pevná. Kvůli zvýšení viditelnosti bude zvolený způsob aplikace pásku doplněn aplikací retroreflexní fólie metodou transferového tisku.

3 Experimentální část

Experiment řešil možnost aplikace retroreflexní pásky na textilní materiál. Reflexní páska Reflecta byla poskytnuta Katedrou textilních technologií.

3.1 Etapy experimentu

Postup experimentu:

- 1) Najít použitelný způsob aplikace retroreflexní pásky na textilní materiál.
- 2) Zkouška viditelnosti zvolené aplikace.
- 3) Praktická realizace.

3.1.1 Použitelný způsob aplikace retroreflexního prvku na textilní materiál

Jako první byl zvolen vyšívací stroj TAMA Bohemia s kordovacím zařízením. Tato možnost byla zamítnuta, a to sice proto, že kordovací zařízení nedokázalo správně přivést retroreflexní přízi pod jehlu. Retroreflexní příze se ohýbala, nedala se přichytit jehlou, a když už jehla přízi propíchla, došlo k jejímu roztržení.

Jako druhá možnost pro aplikování byl vybrán průmyslový coverlock Siruba F007J s využitím speciální vodící patky. Tato speciální strojová patka byla navržena a vyrobena v rámci diplomové práce Bc. Eleny Pitákové pod vedením Ing. Renáty Nemčokové. Tuto patku můžeme vidět na obrázku 17. Výjimečnost patky spočívá v jejím přizpůsobení stroji se spodem a vrchem krycím stehem na vedení a přichycení vodivé příze. Pitáková použila základní patku pro šicí stroj L818F – M1; F007J Siruba®, do jejíž střední části speciálním kotoučem vyřezala drážku, kam vsadila trubičku tvořící první část vedení nitě, tzv. *návršková část*. Následně do spodní plochy této části vybrousila drážku, která navazuje na trubičku, a tvoří tak druhou část vedení vodivé nitě, tzv. *vodící část*. [16] Druhá možnost byla zamítnuta z důvodu nefunkčnosti šicího stroje Siruba F007J.



Obrázek 16: Speciální patka navržená Pitákovou

Třetím řešením bylo využití klasického šicího stroje s vázaným stehem, který můžeme vidět na obrázku 18. (šicí stroj FUJI automatic 1200).



Obrázek 17: Šicí stroj FUJI 1200

- 1) Vrchní nit: Retroreflexní páska o šířce 0,25 mm. Spodní nit: DMC 1471S 100% polyester světle šedé barvy. → vrchní nit se trhá
- 2) Vrchní nit: DMC 1471S 100% polyester světle šedé barvy. Spodní nit: retroreflexní příze o šířce 0,25 mm. → neprovazuje se
- 3) Vrchní i spodní nit: DMC 1471S 100% polyester světle šedé barvy. Našívání retroreflexní příze klikatým vázaným stehem třídy 304 → vyhovující

Vyhodnocení

Vyhodnocení první části experimentu bylo shrnuto v Tabulce 1.

Tabulka 1: Vyhodnocení první části experimentu

	Stroj	Zařízení	Vyhodnocení	Důvody
1.	TAMA Bohemia	Kordovací	Zamítnuto	Nemožnost vyšítí
2.	Siruba F007 J	Speciální patka	Zamítnuto	Nefunkčnost stroje
3.	FUJI automatic 1200 Jehla: 80 Nm	Klikatý steh	Zvoleno	Schopnost přichytit přízi k materiálu

Po nalezení optimálního způsobu aplikace retroreflexního pásku k textilnímu materiálu bylo třeba najít i šířku pásku vhodnou k našívání. To z důvodu jeho nízké pevnosti, která byla vyzkoušena hned v začátku experimentu. Při propíchnutí jehlou se páska roztrhne. K dispozici byly šířky 0,25 mm, 0,5 mm, 0,8 mm, 1 mm a 1,5 mm. Během toho byly navoleny i optimální parametry stehu, tedy délka a hustota, pro použité šířky přize. Výsledkem byl vzorník, který je na obrázku 18.



Obrázek 18: Vzorník našívání různých šířek pásků

Z tabulky 2 lze vyčíst, že optimální šířka retroreflexní přize pro našívání je 1 mm. Pro zvolený vzor je schopnost správného našití oblouků a hran rozhodující.

Tabulka 2: Zvolení optimální šířky přize pro našívání

Šířka přize [mm]	Parametry stehu	Oblouky	Hrany	Možnost našití
1,5	Hustota: 3 stehy/cm	Ne – přetáčení přize	Ano	Ne – vysoká šance propíchnutí jehlou a přetrhnutí
	Délka: 2,5 mm			
1	Hustota: 3 stehy/cm	Ano	Ano	Ano
	Délka: 2 mm			
0,8	Hustota: 3 stehy/cm	Ano	Ano	Ne – těžko chytitelná
	Délka: 1,5 mm			

3.1.2 Zkouška viditelnosti jednotlivých šířek – simulace

Podmínky experimentu jsou uvedeny v Příloze č. 5.

Vyhodnocení

V první řadě vyšlo v průběhu experimentu najevo, že používaný fotoaparát není schopen retroreflexi zachytit. Odrážející světlo automaticky zaostřil, tím pádem nedokázal správně zaznamenat světelný odraz. V další části experimentu již nebyl použit.

3.1.3 Zkouška viditelnosti jednotlivých šířek – reálné prostředí

Tato část experimentu byla prováděna za pomoci měřicího kolečka, automobilu a mobilního telefonu s fotoaparátem. Proband držící v ruce vzorník se postupně vzdaloval od automobilu, kde seděla osoba na pozici řidiče. Proband pro měření své aktuální vzdálenosti využíval právě měřicího kolečka. Podrobnosti tohoto experimentu jsou uvedeny v Příloze č. 6.

Vyhodnocení

Viditelnost retroreflexní pásky o šířce 1 mm byla z automobilu 151 m, pásky o šířce 1,5 mm 159 m. Kvůli použitelné možnosti našití byla pro praktickou realizaci zvolena páska o šířce 1 mm.

3.1.4 Praktická realizace

Charakteristika použitého materiálu byla shrnuta do tabulky 3. Zvolená barva tkaniny reflektuje analýzu trhu, která odhalila nedostatek výrobků s retroreflexními prvky, jež by byly nositelné k formálnímu oděvu. Vyšší gramáž tkaniny je způsobená její hustší dostavou. Díky této skutečnosti není tkanina průhledná a má vyšší pevnost. To je pro tento druh výrobků stěžejní vlastností. Plné tvary byly vyřezány z retroreflexní nažehlovací fólie plotrem Silhouette Cameo 2.

Tabulka 3: Parametry použitých materiálů

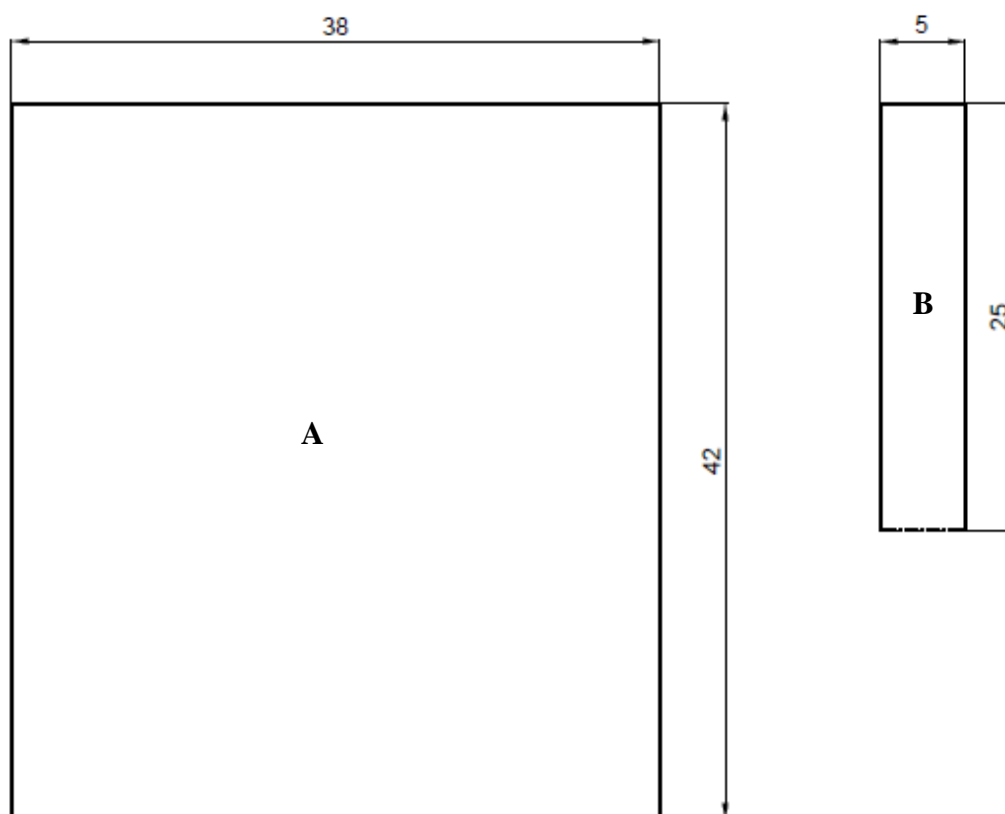
Vrchový materiál		Tkanina Plátňová vazba 100% bavlna 270 g/m ² Černá
Šicí nit		120 Nm 100% Polyester Šedá, černá
Overlocková nit		120 Nm 100% Polyester Černá
Retroreflexní páska		1 mm Podklad: 100% Polyester Nános: Sklo, Aluminium Stříbrná
Retroreflexní fólie		Podklad: 100% Polyester Nános: Sklo, Aluminium Stříbrná
Kroucená šňůra		Ø 5 mm 70% Bavlna, 30% Polyester Stříbrná
Průchodka		Vnitřní Ø 6 mm Vnější Ø 13 mm Nemagnetický kov Staromosaz

Střih tašky

Na obrázku 19 je možné vidět okótovaný střih tašky vytvořený v systému AutoCAD, k němuž patří průvodní tabulka 4. Rozměry jsou uvedeny v cm.

Tabulka 4: Střihové díly tašky

Střihové díly tašky		
Označení dílu	Název	Počet kusů
A	Taška	1
B	Ucha	2



Obrázek 19: Okótované střihové díly tašky M 1:5

Soupis operací

Vybavování

- 1) Připravit díl tašky.
- 2) Připravit ucha.
- 3) Připravit retroreflexní aplikace.

Aplikace

- 4) Naznačit umístění retroreflexních prvků na díl tašky.
- 5) Našít retroreflexní pásku.
- 6) Nažehlit retroreflexní fólii.
- 7) Zajistit konce spodních nití.

Ucha

- 8) Přehnout ucha na polovinu a přežehlit.
- 9) Sešít strany uch s podehnutím z obou stran.
- 10) Přežehlit ucha.
- 11) Prošít ucha.

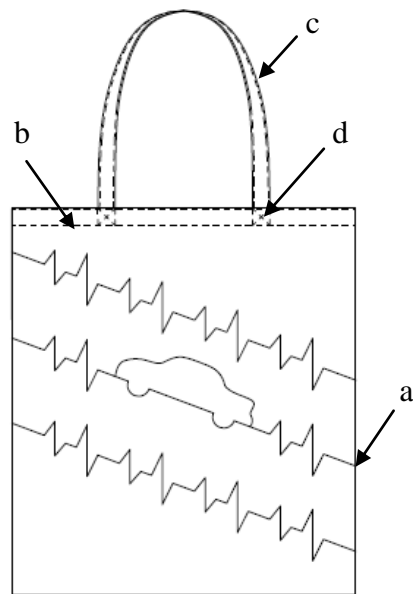
Montáž

- 12) Sešít boční švy tašky.
- 13) Rozžehlit boční švové záložky.
- 14) Začistit obnitkováním okraje bočních švových záložek.
- 15) Odšít rohy dna.
- 16) Podehnout horní okraj tašky a prošít.
- 17) Našít ucha na tašku křížově.

Dokončovací práce

- 18) Vyžehlit tašku.
- 19) Vyžehlit ucha.

Analýza švů tašky



Tabulka 5: Analýza švů tašky

Značení	Šev	ISO Třída	ISO symbol
a	Hřbetový	1.01	
b	Obrubovací	6.03	
c	Zajišťovací	8.06.02	
d	Hřbetový	1.16.01	

Vyhodnocení

Navrhnutý motiv není pro našívání pásky vhodný. Páska se překrucuje a obtížně se s ní manipuluje. Do ostrých úhlů je naprosto nevhodná. Zpracovatelnost je horší ještě díky její nízké pevnosti. Pokud jehla pásku na některém místě prorazí, páska se přetrhne. Zhotovená taška je na obrázku 20.



Obrázek 20: Realizace tašky

Výrobní cena tašky, pokud se započítává pouze materiál, je 105 Kč. Spotřeba šicích nití byla určena metodou přibližného výpočtu. Detailní popis dílčích částek je uveden v tabulce 6. V tomto případě není možné dojít k jasnému závěru vzhledem k téměř nemožné aplikovatelnosti retroreflexní pásky. S přihlédnutím k této skutečnosti

by bylo vhodné celý motiv přenést z fólie, ovšem to by znamenalo značné navýšení výrobní ceny.

Tabulka 6: Ekonomické zhodnocení tašky

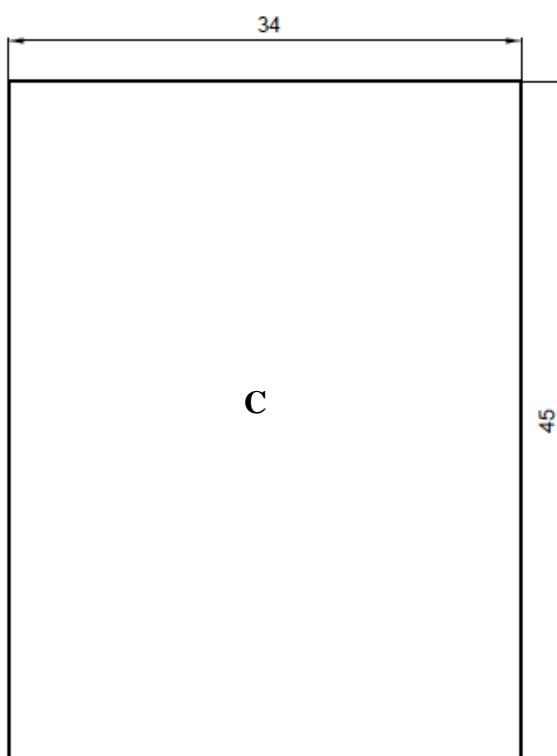
Ekonomické zhodnocení výrobku				
Materiál	Měrná jednotka	Cena za jednotku [Kč]	Množství	Cena [Kč]
Vrchový	m ²	189	0,4291	54,1
Fólie	m ²	2316,7	0,021	48,7
Páska	m	0,1	4,6	0,46
Šedá šicí nit	m	0,06	12,1	0,726
Černá šicí nit	m	0,06	17,7	1,062
Overlocková nit	m	0,0158	12,6	0,19908
Celkem				105

Střih vaku

Na obrázku 21 je možné vidět okótovaný střih vaku vytvořený v systému AutoCAD, k němuž patří průvodní tabulka 7. Rozměry jsou uvedeny v cm.

Tabulka 7: Střihový díl vaku

Střihový díl vaku		
Označení dílu	Název	Počet kusů
C	Vak	1



Obrázek 21: Okótovaný střihový díl vaku M 1:5

Soupis operací

Příprava

- 1) Připravit díl vaku.
- 2) Připravit textilní přípravu.
- 3) Připravit technickou přípravu.
- 4) Připravit retroreflexní aplikace.

Aplikace

- 5) Naznačit umístění retroreflexních prvků na vak.
- 6) Našít retroreflexní pásku.
- 7) Zajistit konce spodních nití.
- 8) Nažehlit retroreflexní fólii.

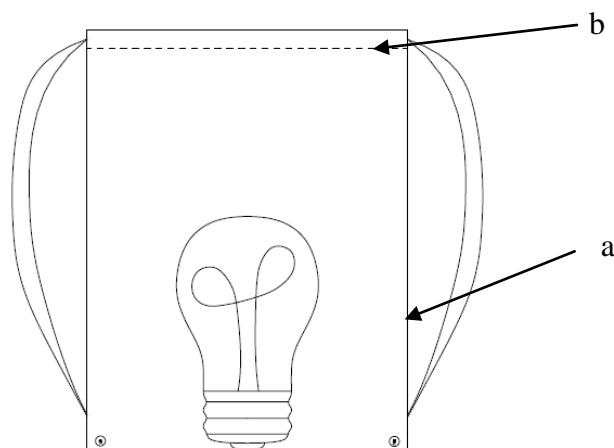
Montáž

- 9) Sešít boční švy.
- 10) Rozžehlit švové záložky bočních švů.
- 11) Začistit obnitkováním okraje bočních švových záložek.
- 12) Odšít tunýlky.
- 13) Přežehlit tunýlky.
- 14) Okraje tunýlku začistit podehnutým švem.

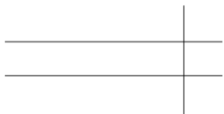

Dokončovací práce

- 15) Vyžehlit celý vak.
- 16) Narazit průchodky.
- 17) Protáhnout šňůru tunýlky a průchodkami.

Analýza švů vaku



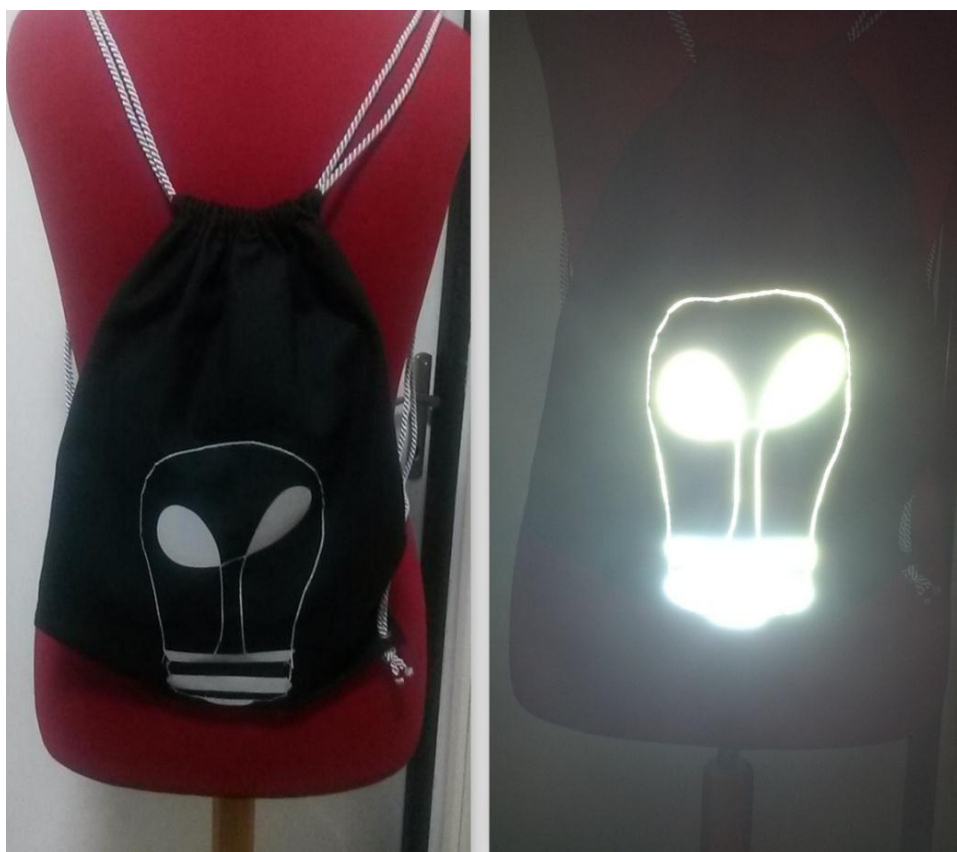
Tabulka 8: Analýza švů vaku

Značení	Šev	ISO Třída	ISO symbol
a	Hřbetový	1.01	
b	Obrubovací	6.03	

Vyhodnocení

Našívání retroreflexní pásky do požadovaného tvaru žárovky probíhalo na rozdíl od předchozího motivu bez komplikací. Páska se pozvolně tvarovala a bylo možné jí pohodlně našít. Zhotovený vak je na obrázku 22.

Výrobní cena vaku, pokud se započítává pouze materiál, je 77 Kč. Spotřeba šicích nití byla určena metodou přibližného výpočtu. Detailní popis dílčích částek je uveden v tabulce 9. Vak je velmi oblíbený hlavně mezi dospívajícími. Pořízení tohoto vaku není finančně příliš nákladné, bylo by tedy možné retroreflexní bezpečnostní prvky rozšířit mezi děti a mládež. Při odchodu z domu není nutné myslet například na svinovací retroreflexní pásku nebo jiný doplněk navíc, protože retroreflexní prvek je součástí vaku. Nádavkem nehrozí tak velké nebezpečí jeho ztráty.



Obrázek 22: Realizace vaku

Tabulka 9: Ekonomické zhodnocení vaku

Ekonomické zhodnocení výrobku				
Materiál	Měrná jednotka	Cena za jednotku [Kč]	Množství	Cena [Kč]
Vrchový	m ²	126	0,3705	46,7
Fólie	m ²	2316,7	0,011	25,4837
Páska	m	0,1	0,86	0,086
Šedá šicí nit	m	0,06	2,3	0,138
Černá šicí nit	m	0,06	4,9	0,294
Overlocková nit	m	0,0158	7,1	0,11218
Šňůra	m	5,59	4,1	22,919
Průchodky	pár	2	2	4
Celkem				77

4 Závěr

Využití retroreflexe v textilním a oděvním průmyslu je na vzestupu. Spousta výrobců plánuje zakomponovat retroreflexní prvky nebo je již do svých produktů zakomponovala. Proto bylo v počátku nutné zpracovat průzkum trhu.

První část této práce je zaměřená na význam retroreflexe a její použití v oděvním průmyslu. Její druhá část je věnována testování způsobů aplikace retroreflexní pásky na textilní materiál.

Samotné testování probíhalo v několika etapách. Nejdřív bylo nutné zvolit vhodný způsob aplikace, kterému předcházel návrh retroreflexního motivu uvážený z hlediska funkčnosti a estetičnosti. Přijatelným způsobem aplikace se stalo našívání pásky dvounitným vázaným stehem klikatým. Poté bylo nutné určit vhodnou šířku pásky a parametry stehu. Následovala aplikace retroreflexní pásky. Tento proces ukázal, že našívání pásky je realizovatelné pouze do oblouků a rovných úseků, nikoliv do ostrých úhlů a je nutné tuto metodu použít v kombinaci s nažehlovací fólií, která zafixuje konce našitých pásek. Zároveň je potřeba značné opatrnosti kvůli možnému přetržení pásky vlivem jejího propíchnutí jehlou. Cena pásky je mnohem nižší než cena fólie. Ovšem aplikovatelnost některých tvarů je omezená a našití pásky je natolik komplikované a pracné, že tento způsob aplikace není vhodný pro průmyslovou výrobu.

Závěrem je třeba říci, že by retroreflexní prvky měly kromě bezpečnostní funkce splňovat i funkci estetickou, případně působit jako designový doplněk a být cenově dostupné.

Internetové zdroje

[1] PIDRMANOVÁ, Zuzana. Chodci a reflexní prvky. In: *Chodci a reflexní prvky* [online]. Česká Republika, 2016 [cit. 2016-12-26]. Dostupné z: <http://www.policie.cz/clanek/web-informacni-servis-zpravodajstvi-chodci-a-reflexni-prvky.aspx>

[2] *Novela. o provozu na pozemních komunikacích - EU*. In: Praha, 2016, číslo 471. Dostupné také z: <http://www.psp.cz/sqw/historie.sqw?o=7&t=471>

[3] *KAMPAŇ "Vidíme se?"* [online]. 2015 [cit. 2016-10-29]. Dostupné z: <http://www.ibesip.cz/cz/pro-media/211-kampan-vidime-se>

[12] SLOVÁČEK, Petr a Matouš JELÍNEK. Povinné reflexní prvky chodců: Lepší něco než nic. Ale s rozumem. *Svět motorů* [online]. CZECH NEWS CENTER a.s, 2016 [cit. 2017-01-02]. ISSN 1213-8991. Dostupné z: <http://www.auto.cz/povinne-reflexni-prvky-chodcu-lepsi-neco-nez-nic-ale-s-rozumem-92887>

[13] *3M™ Scotchlite™ Reflective Material Products & Finished Goods* [online]. 2017 [cit. 2017-01-02]. Dostupné z: http://solutions.3m.com/wps/portal/3M/en_US/ScotchliteNA/Scotchlite/Products/~?N=4621

[14] *Irenebritation: Notes on Architecture, Art, Fashion and Technology* [online]. 2015 [cit. 2016-12-27]. Dostupné z: http://www.irenebrination.typepad.com/irenebrination_notes_on_a/2015/09/anrealage-ss-16.html

[15] ČSN EN ISO 20471:2013 – Oděvy s vysokou viditelností – Zkušební metody a požadavky

[16] PITÁKOVÁ, Elena, *Inovace postupu tvorby vodivých drah*. Liberec, 2008. Diplomová práce. Technická univerzita Liberec. Vedoucí práce Renata Nemčoková.

Patenty

[4] LUCE, Richard W. *Retrodirective light-reflecting device*. USA. US2343068 A. Uděleno 29. 2. 1944. Zapsáno 7. 3. 1941.

[5] LIGHTLE, Vera L., Johann F. PETERSON a Wallace K. BINGHAM. *Permeable retroreflective sheeting*. 1991. USA. US 5128804 A. Uděleno 7. 7. 1992. Zapsáno 6. 2. 1991.

[6] OLSEN, Ulf L. *Retroreflective transfer sheet material method*. 1996. USA. US 5620613 A. Uděleno 15. 4. 1997. Zapsáno 16. 1. 1996.

[7] BILLINGSLEY, Britton G. a Vera L. LIGHTLE. *Clothing bearing retroreflective appliques*. 1995. USA. US 5738746 A. Uděleno 14. 4. 1998. Zapsáno 8. 1. 1995.

[8] BILLINGSLEY, Britton G. a Vera L. LIGHTLE. *Method of making a retroreflective applique*. 1997. USA. US 6059915 A. Uděleno 9. 5. 2000. Zapsáno 3. 3. 1997.

[9] XIA, Xing, Shri NIWAS, Michael A. MCCOY a Yongshang LU. *Retroreflective articles*. 2015. Velká Británie. WO 2015171405 A1. Uděleno 12. 11. 2015. Zapsáno 30. 4. 2015.

[10] VANDERSBERG, John L., Britton G. BILLINGSLEY, Joey L. REULE a Frederick J. FOX. *Continuous process for making high performance retroreflective fabric*. 1999. USA. US 6355302 B1. Uděleno 12. 3. 2002. Zapsáno 10. 12. 1999.

[11] WU, Chien Min. *Process for reflective products*. 2013. Čína, USA. US 9155346 B2. Uděleno 13. 10. 2015. Zapsáno 15. 10. 2013.

Seznam obrázků

OBRÁZEK 1: PRINCIP RETROREFLEXE.	13
OBRÁZEK 2: KONTINUÁLNÍ ZPŮSOB VÝROBY RETROREFLEXNÍ TKANINY [10]	14
OBRÁZEK 3: ROZDÍLY VE VIDITELNOSTI DLE BAREV [3]	16
OBRÁZEK 4: TRIČKO HUGO BOSS	17
OBRÁZEK 5: KUNIHICO MORINAGA S/S 16 [14]	17
OBRÁZEK 6: GRAF NABÍDKY RETROREFLEXNÍCH ODĚVŮ A DOPLŇKŮ DLE ÚČELU POUŽITÍ	19
OBRÁZEK 7: GRAF Č. 2 - VĚK RESPONDENTŮ	20
OBRÁZEK 8: GRAF Č. 3 - ZNALOST POJMU "RETROREFLEXNÍ PRVEK"	21
OBRÁZEK 9: GRAF Č. 4 - ZNALOST VÝZNAMU RETROREFLEXNÍHO PRVKU	21
OBRÁZEK 10: GRAF Č. 5 - VYUŽITÍ RETROREFLEXNÍCH PRVKŮ V ODÍVÁNÍ	22
OBRÁZEK 11: GRAF Č. 6: VOLBA VÝROBKU	22
OBRÁZEK 12: PLÁTĚNÁ TAŠKA PŘEDNÍ DÍL M 1:10	23
OBRÁZEK 13: PLÁTĚNÁ TAŠKA ZADNÍ DÍL M 1:20	23
OBRÁZEK 14: VAK NA ZÁDA PŘEDNÍ DÍL M 1:10	24
OBRÁZEK 15: VAK NA ZÁDA ZADNÍ DÍL M 1:20	24
OBRÁZEK 16: SPECIÁLNÍ PATKA NAVRŽENÁ PITÁKOVOU	26
OBRÁZEK 17: ŠÍCÍ STROJ FUJI 1200	27
OBRÁZEK 18: VZORNÍK NAŠÍVÁNÍ RŮZNÝCH ŠÍŘEK PÁSKŮ	28
OBRÁZEK 19: STŘIHOVÉ DÍLY TAŠKY M 1:5	31
OBRÁZEK 20: REALIZACE TAŠKY	34
OBRÁZEK 21: STŘIHOVÝ DÍL VAKU M 1:5	36
OBRÁZEK 22: REALIZACE VAKU	39
OBRÁZEK 23: FOTOTAPARÁT NIKON D3	55
OBRÁZEK 24: MĚŘÍCÍ KOLEČKO	56
OBRÁZEK 25: GEOGRAFICKÉ UMÍSTĚNÍ OBCE KRYCHNOV	57

Seznam tabulek

TABULKA 1: VYHODNOCENÍ PRVNÍ ČÁSTI EXPERIMENTU	27
TABULKA 2: ZVOLENÍ OPTIMÁLNÍ ŠÍŘKY PŘÍZE PRO NAŠÍVÁNÍ	28
TABULKA 3: PARAMETRY POUŽITÝCH MATERIÁLŮ	30
TABULKA 4: STŘIHOVÉ DÍLY TAŠKY	31
TABULKA 5: ANALÝZA ŠVŮ TAŠKY	33
TABULKA 6: EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ TAŠKY	35
TABULKA 7: STŘIHOVÝ DÍL VAKU	36
TABULKA 8: ANALÝZA ŠVŮ VAKU	38
TABULKA 9: EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ VAKU	39

TABULKA 10: ÚDRŽBA RETROREFLEXNÍCH MATERIÁLŮ [12], [13] (VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ).....	47
TABULKA 11: KONFEKČNÍ RETROREFLEXNÍ VÝROBKY.....	48
TABULKA 12: RETROREFLEXE A VYSOKÁ KREJČOVINA.....	52
TABULKA 13: PARAMETRY NASTAVENÍ FOTOAPARÁTU PRO SIMULACI	55

Příloha

Příloha č. 1: Normy

ČSN EN ISO 13688:2013 (83 2701) Ochranné oděvy – Obecné požadavky

ČSN EN 13356 (83 3822) – Výstražné doplňky pro neprofesionální použití –
Metody zkoušení a požadavky

ČSN EN ISO 20471:2013 – Oděvy s vysokou viditelností – Zkušební metody a
požadavky

ISO 4916:1991 - Textiles - Seam types - Classification and terminology

Příloha č. 2: Údržba

Při údržbě oděvů a doplňků s retroreflexními prvky je třeba sledovat pokyny pro údržbu u každého výrobku zvlášť. Zároveň je třeba si uvědomit omezenou životnost. Jelikož je povrch materiálu strukturovaný dochází zde k otěru a broušení vypouklých míst do hladka. Nejen během čištění, ale i během nošení. Tím pádem postupně klesá odrazová funkce, která je způsobena právě touto speciální povrchovou strukturou. Životnost klasických, nemodifikovaných retroreflexních materiálů se uvádí na 1 – 2 roky, dle četnosti užívání. Pouhým skladováním materiál o svojí funkci nepřichází. Tabulka 10 uvádí údržbu vybraných materiálů, které jsou momentálně k dispozici na trhu.

Tabulka 10: Údržba retroreflexních materiálů [12], [13] (vlastní zpracování)

Druhy retroreflexních materiálů		Klasický retroreflexní materiál	3M Scotchlite 5510	Pigment
Procesy	Praní	40°C	60°C	Smývatelný obyčejnou vodou
	Prací cykly	40	75	
	Žehlení	ne	ne	
	Chlorování	ne	ne	
	Bělení	ne	ne	

Příloha č. 3: Průzkum trhu

Tabulka 11: Konfekční retroreflexní výrobky.

Nabídka oděvů a doplňků s retroreflexními prvky						
Kategorie	Výrobce	Výrobek	Cena [US\$]	Cena [Kč]	Dostupnost v ČR	Druhy v ČR
Sport	Adidas „Reflective“	Boty	Od 120	Od 2 590	Vybrané druhy	1
		Trička	N/A	Od 740	Vybrané druhy	15
		Čepice	N/A	Od 659	Vybrané druhy	3
		Kraťasy	N/A	Od 888	Vybrané druhy	10
		Kalhoty	N/A	Od 1345	Vybrané druhy	3
		Bundy	N/A	Od 2 196	Vybrané druhy	5
		Kříž	N/A	599	Ne	N/A
	Nike „Flashpack“	Boty	N/A	3 190 – 3 990	Vybrané druhy	5
		Kalhoty	70 - 90	N/A	Vybrané druhy	4
		Bundy	430 - 495	Od 1 999	Vybrané druhy	7
		Vesta	150	N/A	Ne	N/A
		Trička	20 - 59	Od 395	Vybrané druhy	14
	Puma	Boty	100	N/A	Ano	1
	ICNY	Trička	9,95 – 59,95	N/A	Ne	N/A
Pokrývky hlavy		4,95 – 34,95	N/A	Ne	N/A	

		Ponožky	9,95 – 29,95	N/A	Ne	N/A
	Under Armour „Reflective Running“	Trička	26,99 – 54,99	Od 483	Ano	21
		Kraťasy	14,99 – 34,99	Od 390	Vybrané druhy	4
		Kalhoty	29,99 – 99,99	Od 990	Ano	10
		Čepice	16,99 – 27,99	Od 660	Ano	6
		Rukavice	17,24 – 37,99	Od 483	Vybrané druhy	3
		Nákrčník	29,99	N/A	Ne	N/A
		Batohy	79,99 – 149,99	990	Vybrané druhy	1
		Bundy	59,99 – 112,49	Od 2 178	Vybrané druhy	9
		Boty	97 - 99	Os 2 390	Ano	4
		Čelenky	9,99	440 - 690	Ano	2
		Mikiny	Od 100	Od 2 390	Ano	4
		Potítka	9,99	220	Ano	1
	Hally Hansen	Bundy, kalhoty	Stále neuveдено na trh	N/A	Ne	N/A
	Asics „Lite Show“	Boty	Od 109	Od 2250	Ano	7
		Trička	Od 27	Od 1 035	Vybrané druhy	8
		Kalhoty	Od 40	Od 1 089	Ano	5

		Kraťasy	Od 39	Od 799	Vybrané druhy	1
		Bundy	Od 89	Od 1 372	Ano	9
		Mikiny	Od 49	1 299	Vybrané druhy	1
		Kšiltovky	Od 28	N/A	Ne	N/A
		Čelenky	Od 8	N/A	Ne	N/A
		Ponožky	6	N/A	Ne	N/A
Moto	Harley Davidson „Hi – Vis“	Kožené bundy s logem	795	N/A	Ne	N/A
		Bunda + kalhoty	169	6 950	Vybrané druhy	2
		Textilní bundy	Od 174,95	7 890	Vybrané druhy	1
		Vesty oboustranné	Od 49,95	2 065	Ano	1
		Trička	39,95	N/A	Ne	N/A
		Rukavice	Od 44,95	Od 1 190	Ne	N/A
		Návleky na kalhoty oboustranné	Od 109,95	N/A	Ne	N/A
		Čepice oboustranná	29,95	N/A	Ne	N/A
		Vlaječky	29,95	N/A	Ne	N/A
		Nášivky	N/A	Od 300	Ano	3
		Klíčenka	N/A	360	Ano	1
		Mikina	N/A	2 290	Ano	1
	QBag	Batohy	N/A	Od 899	Ano	1
		Ledvinky	N/A	Od 252	Ano	1

		Boční brašna	N/A	2799	Ano	3
	Probiker	Boty	N/A	Od 2 087	Ano	1
	Diablo Moto	Bunda	N/A	Od 2 495	Ano	2
		Kalhoty	N/A	2 336	Ano	2
	Road	Boty	N/A	Od 1 958	Ano	3
		Bundy	N/A	Od 1 678	Ano	6
		Kalhoty	N/A	Od 3 595	Ano	2
	Drive	Bundy	N/A	Od 2 238	Ano	3
		Rukavice	N/A	Od 1 958	Ano	1
Běžná móda	Fascil	Batohy	85	N/A	Ne	N/A
	Converse	Boty (spolupráce s Nike)	Od 39,97	Od 1 494	Ano	6
		Trička	Od 19,97	Od 384	Ano	2
	Herschel	Batohy	49,99	894	Ano	1
		Ledvinky	79,99	N/A	Ne	N/A
		Čepice	29,99	N/A	Ne	N/A
	Hugo Boss	Polo	N/A	N/A	Ne	N/A
		Bunda	N/A	N/A	Ne	N/A
Společenské	3M	Šaty	178,20	N/A	Ne	N/A
Ochrana soukromí	Chris Holmes „Anti –	Pánský oblek	834,10	N/A	Ne	N/A
		Čepice	49,30	N/A	Ne	N/A

	Paparazzi“	Šátek	78	N/A	Ne	N/A
		Bunda	228	N/A	Ne	N/A
Pracovní	Zetra	Vesty	N/A	Od 42	Ano	6
		Bundy	N/A	Od 375	Ano	17
		Kalhoty	N/A	Od 219	Ano	11
		Kraťasy	N/A	445	Ano	1
		Trička	N/A	Od 189	Ano	3
		Mikina	N/A	479	Ano	1
	Canis	Čepice	N/A	Od 91	Ano	2
		Vesty	N/A	Od 59	Ano	3
		Bundy	N/A	Od 531	Ano	22
		Kříž	N/A	217	Ano	1
		Boty	N/A	1 245	Ano	1
		Košile	N/A	Od 483	Ano	4
		Kombinézy	N/A	1 100	Ano	1
		Kalhoty	N/A	Od 519	Ano	17
		Rukavice	N/A	236	Ano	1
		Polokošile	N/A	301	Ano	1
	Brudra	Bundy	N/A	Od 450	Ano	6
		Mikiny	N/A	Od 495	Ano	3
		Vesty	N/A	Od 49	Ano	4
		Polokošile	N/A	367	Ano	1
		Kalhoty	N/A	628	Ano	1
Kříž		N/A	367	Ano	1	

Tabulka 12: Retroreflexe a vysoká krejčovina.

Návrhář	Kolekce	Datace
Kunihiko Marinagy	„Light“	A/W 15
	„Reflect“	S/S 16
Stella McCartney	Pro Adidas	S/S 16
Vespertine	„Hauté Réflecture“	Od 2011

Příloha č. 4: Dotazník

Dobrý den,

jmenuji se Iveta Černíková a jsem studentkou třetího ročníku Textilní fakulty Technické univerzity v Liberci. Ráda bych Vás požádala o vyplnění dotazníku, jehož výsledky budou sloužit jako podklad ke zpracování praktické části bakalářské práce na téma „Aplikace retroreflexních bezpečnostních prvků – oděv a doplňky“. Dotazník je zcela anonymní, prosím tedy o skutečné a upřímné odpovědi.

Děkuji za Váš čas,

Iveta Černíková

1) Pohlaví:

- a) Žena
- b) Muž

2) Věková kategorie:

- a) Méně než 25 let
- b) 25 - 30 let
- c) 31 – 40 let
- d) 41 – 50 let
- e) 51 let a více

3) Setkal/a jste se někdy s pojmem „retroreflexní prvek“?

- a) Ano
- b) Ne

4) Víte, k čemu tento prvek slouží?

- a) Ano
- b) Ne

5) Využíváte retroreflexních bezpečnostních prvků na oděvu či doplňku v odívání?

- a) Ano, vždy
- b) Ne, nikdy
- c) Někdy
- d) Nevím, co je retroreflexní prvek

6) Který z následujících výrobků s retroreflexními prvky by pro vás byl na trhu nejzajímavější? (z hlediska bezpečnosti a využití)

- a) Brož
- b) Návleky
- c) Pásek
- d) Kabelka
- e) Plátěná taška
- f) Vak na záda „Gymsack“
- g) Kravata

Příloha č. 5: Podrobnosti zkoušky viditelnosti v simulačních podmínkách

Materiál: Vzorník

Zařízení: Fotoaparát Nikon D3 s objektivem Nikon 24 - 70 mm a světelností 1,2, viz obrázek 23, a záblesková světla Digitalis Pro 600 simulující světlometry automobilu a motocyklu

Pomůcky: Produktový stůl, tmavé pozadí, zatemnění oken

Místo: AM Photography Studio



Obrázek 23: Fototaparát Nikon D3

Zkouška viditelnosti byla rozdělena do dvou částí. První byla viditelnost retroreflexních prvků v podmínkách simulujících reálné prostředí. V prostorách AM Photography Studio bylo použito zatemnění oken a přes i pod produktový stůl přetažené černé papírové pozadí. Na připravený produktový stůl byl upnut vzorník. Na světla Digitalis Pro byly nasazeny reflektory a světla byla naaranžována do takové výšky a vzájemné vzdálenosti, aby odpovídaly umístění světlometů na automobilu. Parametry nastavení fotoaparátu jsou v tabulce 13.

Tabulka 13: Parametry nastavení fotoaparátu pro simulaci

Parametry nastavení fotoaparátu pro zkoušku	
Světlo	250
F	13
Iso	100
Vzdálenost [m]	8

Příloha č. 6: Podrobnosti zkoušky viditelnosti v reálných podmínkách

Materiál: Vzorník

Zařízení: Automobil Toyota Yaris 1,3 VVTi, rok výroby 2008 a mobilní telefon Samsung Galaxy S4 Mini s fotoaparátem 13 Mpx.

- Výška světél: 72 cm
- Rozestup světél: 124 cm

Pomůcky: Analogové měřicí kolečko 8057-02-300 KINEX, viz obrázek 24

Místo: středočeská obec Krychnov (po zhasnutí veřejného osvětlení)

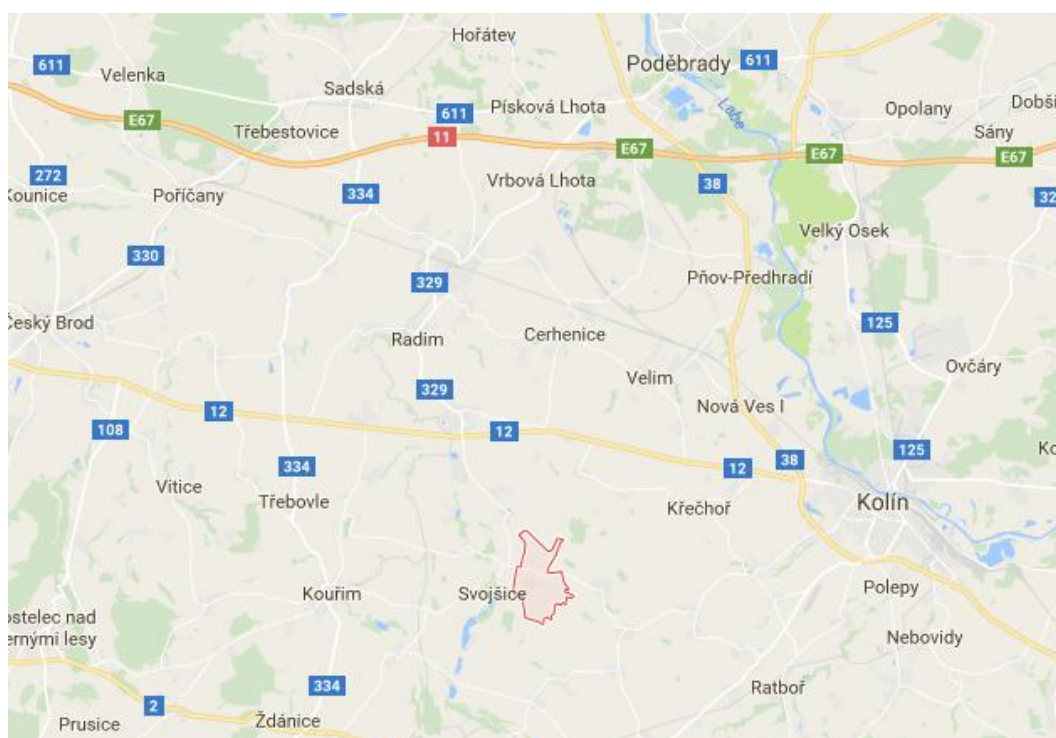
- Čas: 23:41
- Datum: 10. 4. 2017



Obrázek 24: Měřicí kolečko

Obec Krychnov je malá vesnice nacházející se ve středočeském kraji. Přesnější lokalizaci můžeme vidět na obrázku 25. Tato obec byla vybrána z několika důvodů:

- 1) Zhasnutí veřejného osvětlení v obci ve 23:30
- 2) Žádné veřejné osvětlení mimo obec
- 3) Znění zákona č. 361/2000 Sb
- 4) Bezpečnost – uzavření úseku mimo obec, kde probíhalo experimentální měření
- 5) Zkušenosti. Již několikrát se v daném úseku stalo, že byl neoznačený chodec za tmy málem sražen projíždějícím dopravním prostředkem.



Obrázek 25: Geografické umístění obce Krychnov