

BEZPEČNOSTNÍ PRVKY

Klára Kiesewetterová

Bakalářská práce
2024



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací
Produktový design

Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Klára Kiesewetterová
Osobní číslo: K21111
Studijní program: B0212A310004 Multimédia a design
Specializace: Produktový design
Forma studia: Prezenční
Téma práce: Individuální zadání – Bezpečnostní prvky

Zásady pro vypracování

1. Zpracování rešerše k danému tématu
2. Analýza tématu
3. Vytváření návrhů
4. Výběr a rozpracování nejlepšího návrhu
5. Úprava a vyhodnocení finálního návrhu

a) teoretická část v rozsahu 25 – 30 normostran textu

b) prototyp nebo funkční model nebo fyzický model v měřítku 1:1, 1:2, 1:3, 1:5, 1:10 podle charakteru projektu a konzultace s vedoucím práce

c) grafická prezentace v rozsahu minimálně 2,8 m²

Rozsah bakalářské práce: **viz Zásady pro vypracování**
Rozsah příloh: **viz Zásady pro vypracování**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

KOLESÁR, Zdeno. *Nové kapitoly z dějin dizajnu*. 2. dopln. vyd. Bratislava: Slovenské centrum dizajnu, 2009. ISBN 978-80-970173-1-6.

THOMPSON, Rob; THOMPSON, Martin a BURGESS, Nigel. *The materials sourcebook for design professionals*. Londýn: Thames & Hudson, 2017. ISBN 978-0-500-51854-0.

Textil a experiment. 2026. Editor Jana ŠÍPKOVÁ. Praha: UMPRUM, 2016. ISBN 978-80-87989-28-9.

KULA, Daniel; TERNAUX, Elodie a HIRSINGER, Quentin. *Materiology: průvodce světem materiálů a technologií pro architektky a designéry*. Praha: Happy Materials, c2012. ISBN 978-80-260-0538-4.

Vedoucí bakalářské práce: **MgA. Sabina Psočková**
Produktový design

Datum zadání bakalářské práce: **1. listopadu 2023**

Termín odevzdání bakalářské práce: **17. května 2024**



Mgr. Josef Kocourek, Ph.D.
děkan

doc. M.A. Vladimír Kovařík
vedoucí ateliéru

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ / DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou/diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou/diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské/diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji, že:

- jsem na bakalářské/diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně dne: 25. 3. 2024

Jméno a příjmení studenta: KARA KIESEWETTEROVA /

podpis studenta

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá problematikou viditelnosti chodců za snížené viditelnosti a jejich nedostačující používání reflexních prvků. Práce zaznamenává vývoj reflexního materiálu a jeho testování na konkrétních produktech, proces navrhování multifunkčního reflexního produktu a jeho následnou výrobu.

Klíčová slova: reflexní prvky, bezpečnost, viditelnost

ABSTRACT

The bachelor thesis deals with the problem of visibility of pedestrians in low visibility and their insufficient use of reflective elements. The thesis records the development of reflective material and its testing on specific products, the process of designing a multifunctional reflective product and its subsequent production.

Keywords: reflective elements, safety, visibility

Chtěla bych zde poděkovat vedoucí mé bakalářské práce MgA. Sabině Psočkové za odborné vedení a cenné rady, které mi předávala nejen při konzultacích nad touto prací, ale během celého mého studia. Dále také děkuji Mgr. Art. Ivanovi Pecháčkovi za správné usměřování při tvorbě nejen bakalářské práce, ale všech projektů v bakalářském stupni studia a všem ostatním kantorům, kteří mě během studia obohacovali o své znalosti a zkušenosti.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 VÝSTRAŽNÉ MATERIÁLY	12
1.1 BEZPEČNOST V SILNIČNÍM PROVOZU	12
1.2 VIDITELNOST.....	12
1.3 POVINNOST CHODCŮ ZA SNÍŽENÉ VIDITELNOSTI.....	13
1.4 NEHODOVOST ZA SNÍŽENÉ VIDITELNOSTI	13
1.5 DOTAZNÍKOVÝ PRŮZKUM MINISTERSTVA DOPRAVY	14
1.6 UMÍSTĚNÍ VÝSTRAŽNÝCH PRVKŮ	16
1.7 FLUORESCENČNÍ MATERIÁLY	16
1.7.1 Fluorescence.....	17
1.8 REFLEXNÍ MATERIÁLY.....	18
1.8.1 Mikroprizmatické reflexní materiály	18
1.8.2 Reflexní materiály ze skleněných kuliček.....	19
1.8.3 Retroreflexe.....	20
2 SORTIMENT REFLEXNÍCH MATERIÁLŮ	21
2.1 REFLEXNÍ NEHOŘLAVÁ PÁSKA	21
2.2 REFLEXNÍ NAŠÍVACÍ PÁSKA	21
2.3 REFLEXNÍ SOFTSHELL.....	21
2.4 REFLEXNÍ NAŽEHLOVACÍ FÓLIE.....	22
2.5 REFLEXNÍ PÁSKA DIAMOND GRADE.....	22
2.6 REFLEXNÍ ŠŤŮRKY, PROVÁZKY, PRUŽENKY, PASPULE, NITĚ	23
3 SORTIMENT REFLEXNÍCH PRVKŮ	24
3.1 REFLEXNÍ PÁSKY NA RUKU	24
3.2 REFLEXNÍ PŘÍVĚSKY	24
3.3 REFLEXNÍ PRVKY NA JÍZDNÍ KOLO	25
3.4 NEVÝRAZNÉ „ELEGANTNÍ“ REFLEXNÍ PRVKY	25
4 TEXTILNÍ MATERIÁLY	27
4.1 TEXTILNÍ DESIGN.....	27
4.2 KŮŽE.....	28
4.3 VLASTNOSTI KŮŽE.....	29
4.4 HOVĚZÍ KŮŽE	29
4.5 KŮŽE V DESIGNU	29
4.6 KŮŽE V MÓDNÍM NÁVRHÁŘSTVÍ.....	30

II PRAKTICKÁ ČÁST.....	31
5 KONCEPT	32
5.1 ANALÝZA TRHU.....	32
5.2 CÍLOVÁ SKUPINA.....	32
5.3 POŽADAVKY NA PRODUKT.....	32
5.4 INSPIRACE	33
5.5 SKICOVÁNÍ.....	33
5.6 PROTOTYPOVÁNÍ.....	33
6 MATERIÁLOVÉ ZKOUŠKY	34
6.1 ŘEZÁNÍ LASEREM	34
6.1.1 Laserové řezání reflexní našivací pásky	34
6.1.2 Laserové řezání reflexního softshellu	34
6.2 ŘEZÁNÍ PLOTREM	35
6.2.1 Řezání reflexní našivací pásky plotrem	35
6.2.2 Řezání reflexního softshellu plotrem	35
6.3 ŘEZANÁ NAŽEHLOVACÍ FÓLIE	36
6.3.1 Řezaná nažehlovací fólie na reflexní materiály	36
6.3.2 Řezaná reflexní nažehlovací fólie na kůži	36
6.3.3 Řezaná reflexní nažehlovací fólie na neoprenu	37
6.4 DIGITÁLNÍ TISK NA TERMOTRANSFEROVOU FÓLII.....	37
6.4.1 Digitální tisk na reflexní materiály	37
6.5 LEPENÍ MATERIÁLŮ LEPIDLEM VUKOLEP	38
6.5.1 Lepení kůže s reflexní látkou	38
7 ZPRACOVÁNÍ NÁVRHU	39
7.1 TVAROVÁNÍ.....	39
7.2 KOMPONENTY	39
7.3 VZORY	40
7.4 FUNKČNÍ DETAILS	41
7.5 NÁVRH VIZUÁLNÍ IDENTITY	41
8 TECHNOLOGIE VÝROBY	42
8.1 FINÁLNÍ MATERIÁL.....	42
8.2 TESTOVÁNÍ MATERIÁLU	42
8.3 PERFOROVÁNÍ MATERIÁLU	43
8.4 LOGO NA KONCOVCE.....	44
9 REALIZACE	45
9.1 SADA PRODUKTŮ.....	45

9.2	BAREVNOST A VZORY PRODUKTŮ.....	45
9.3	REFLEXNÍ PRODUKT 1	46
9.4	REFLEXNÍ PRODUKT 2	47
9.5	REFLEXNÍ PRODUKT 3	48
9.6	VIZUÁLNÍ IDENTITA.....	49
9.7	OBAL NA PRODUKTY	49
ZÁVĚR		52
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....		53
SEZNAM OBRÁZKŮ		56

ÚVOD

Mnoho lidí nenosí reflexní prvky, protože jim neladí k oblečení nebo doplňkům. Nechtějí si na kožený batoh nebo pracovní aktovku dávat běžně používané levné reflexní pásky a přívěsky ve tvaru smajlíka nebo ještěrky. Díky tomu jsou pak často pro řidiče neviditelní.

Podnětem pro vznik mé bakalářské práce mi byli moji vrstevníci – studenti středních a vysokých škol, kteří jsou za mě nejohroženější skupinou. Teenagerům a mladistvým často připadá používání reflexních prvků zbytečné, nemoderní a trapné, i přestože v tomto období právě spousta z nich nosí převážně tmavé oblečení. Dost často také chodí za snížené viditelnosti brzo ráno do školy nebo večer za zábavou. Výše zmiňovaní se pochybují především pěšky nebo městskou hromadnou dopravou.

Sama jsem si uvědomila, že dost často chodím v tmavém oblečení, a jsem tedy pro řidiče za snížené viditelnosti neviditelná. Hledala jsem tedy reflexní prvek, který bych běžně nosila na batohu nebo kabelce, ale zároveň ho mohla případně využít i jako pásek na ruku. Nenašla jsem však skoro žádný jednoduchý, multifunkční, a hlavně vkusný reflexní prvek, který bych takto mohla používat k běžnému nošení.

Pro mou bakalářskou práci jsem se rozhodla zpracovávat problematiku používání reflexních prvků. Cílem je navrhnout moderní a univerzální řešení reflexních prvků, které budou fungovat i jako módní doplněk. V teoretické části jsem se zaměřila na reflexní a fluorescenční materiály a na problematiku jejich používání, na stávající sortiment reflexních prvků a materiálů. Praktická část rozvíjí materiálové zkoušky, které vedou k návrhu z nového reflexního materiálu.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VÝSTRAŽNÉ MATERIÁLY

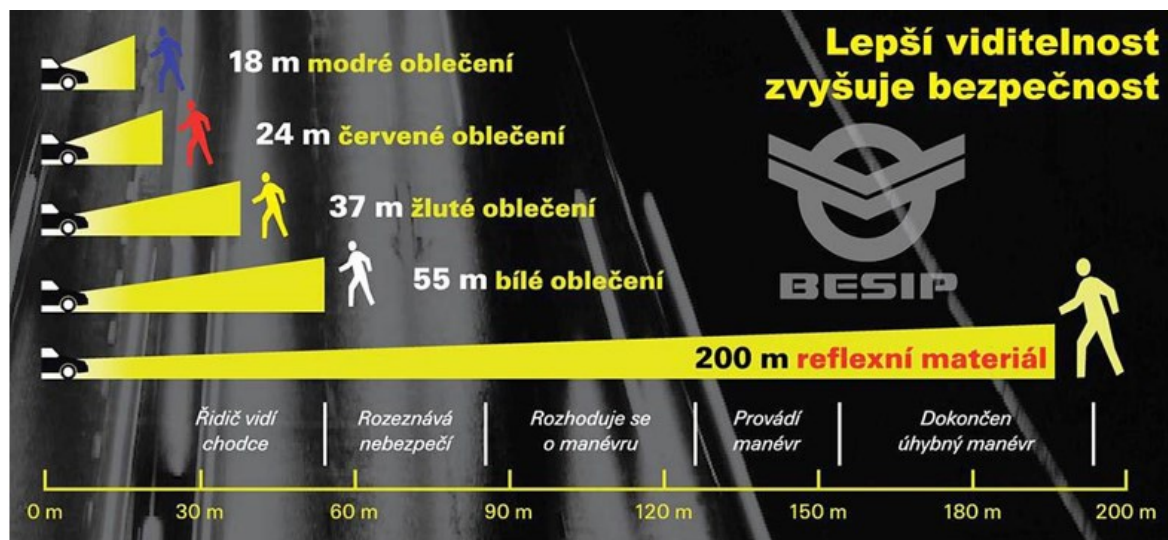
1.1 Bezpečnost v silničním provozu

Člověk, který si je vědom důležitosti vlastní viditelnosti a bezpečnosti v silničním provozu, by měl používat fluorescenční a reflexní materiály. V dnešní době jsou již standardem u složek záchranných systémů, pracovníků v dopravním provozu nebo policie. Stoupá i jejich používání mezi cyklisty a chodci v silničním provozu. Ze statistik bohužel vyplývá, že za snížené viditelnosti jsou cyklisti a chodci častými účastníky dopravních nehod. [10]

V současnosti můžeme výstražné materiály získat v širokém sortimentu provedení. Nejpoužívanější jsou našívací pásy na batohy, tašky, sportovní i pracovní oblečení a tuhé sviňovací pásy na rukávy nebo části kola. Velmi oblíbené jsou také reflexní fólie, které se dají aplikovat na téměř všechny pevné podklady. Někdy jsou fluorescenční a reflexní prvky součástí nových výrobků, kdy jsou do nich primárně vetkány, všity nebo jinak začleněny. [11]

1.2 Viditelnost

Viditelnost je v podstatě vzdálenost, na kterou je řidič schopen zaregistrovat překážku. Čím je tato vzdálenost delší, tím má více času správně reagovat. Přes den je viditelnost po většinu času dobrá. Horší situace nastává v noci mimo obydlené oblasti bez osvětlení, kdy jsou jediným zdrojem světla reflektory auta. Intenzita světla se vzdáleností klesá. Různé barvy oblečení chodců mají různý poměr mezi světlem pohlceným a světlem odraženým. V případě, že si chodec obleče velmi tmavé oblečení, např. modrou nebo černou barvu, je řidič schopen ho rozpoznat z 18 metrů. U červené barvy je to pak 24 metrů. Trochu lépe jsou na tom chodci ve žlutém nebo bílém oblečení, kteří jsou vidět na vzdálenost 37 a 55 metrů. V porovnání s délkou brzdné dráhy při povolené rychlosti 90 km/h není viditelnost žádné barvy dostatečná pro bezpečné zastavení. Reflexní prvky jsou tedy v tomto případě jediným bezpečným řešením. Řidič dokáže zaznamenat chodce nebo cyklistu s reflexními prvky až na vzdálenost 200 metrů, což je 3krát více než chodce v bílém oblečení a 10krát více než chodce v modrém oblečení. [1]



Obr. 1. Viditelnost v různých barvách oblečení [11]

1.3 Povinnost chodců za snížené viditelnosti

Podle zákona č. 48/2016 Sb., kdy byl s účinností od 20. února 2016 novelizován § 53 odst. 9 zákona č. 361/2000 Sb., o silničním provozu, musí chodec pohybující se mimo obec za snížené viditelnosti (od soumraku do svítání, za mlhy, sněžení, hustého deště nebo v tunelu) po krajnici nebo po okraji vozovky v místě, které není osvětleno veřejným osvětlením, mít na sobě prvky z retroreflexního materiálu umístěné tak, aby byly viditelné pro ostatní účastníky provozu na pozemních komunikacích. [3]

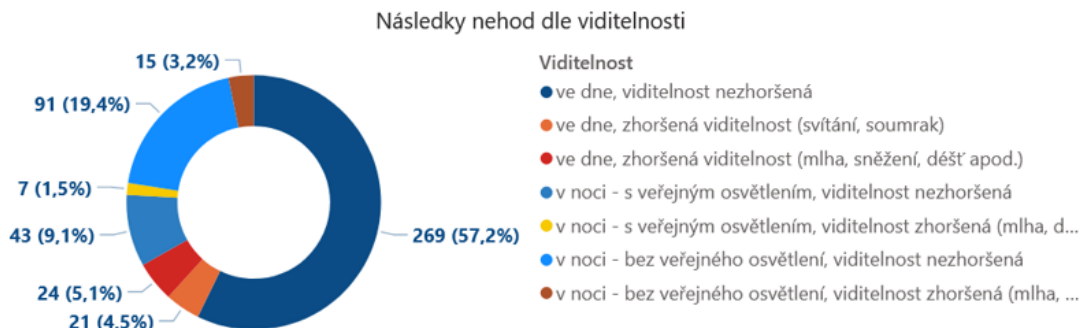
1.4 Nehodovost za snížené viditelnosti

Nehodová čísla dokazují, že při dopravních nehodách za snížené viditelnosti bylo v roce 2021 usmrceno 67 osob a těžce zraněno 165. I přesto, že díky pandemii COVID-19, byl dopravní provoz částečně zmírněn. Z celkového počtu smrtelných nehod v roce 2021 se 42,8 % stalo za snížené viditelnosti. [15]

Snížená viditelnost, jak dokumentuje hloubková analýza dopravních nehod provedená Centrem dopravního výzkumu v okolí Brna, má výrazný dopad na závažnost nehod s účastí chodců. Tým analytiků, specializovaný na zkoumání příčin dopravních nehod, uvádí, že za snížené viditelnosti řidiči motorových vozidel výrazně obtížněji rozpoznávají chodce, což si však mnozí chodci neuvědomují. Jejich analýza ukazuje, že během noční doby je pravděpodobnost smrtelných zranění až 4krát vyšší než ve dne. [15]

Zvýšený počet dopravních nehod se typicky vyskytuje v podzimních a zimních měsících, tj. v období zhoršené viditelnosti, kdy se častěji vyskytují mlhy a dny jsou kratší. Tato situ-

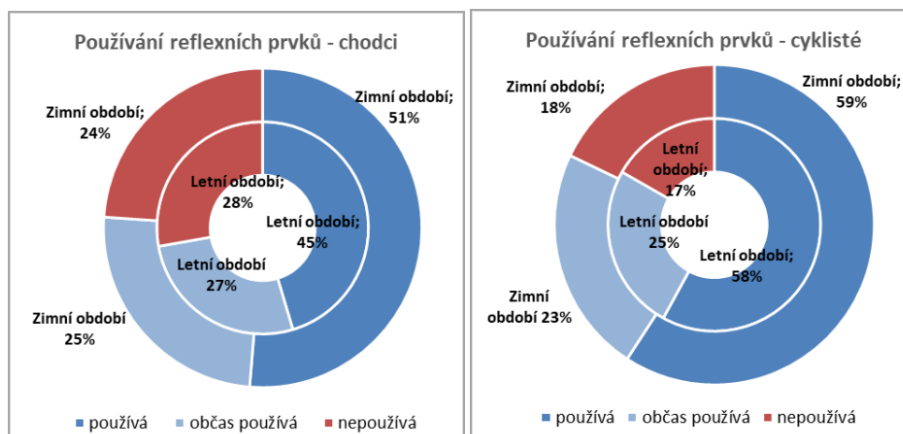
ace je ještě zhoršena přítomností sněhu, námrazy a náledí. Naopak, v jarních a letních měsících, tedy od března do srpna, je zaznamenáno výrazně nižší množství dopravních nehod. [15]



Obr. 2. Následky nehod dle viditelnosti [15]

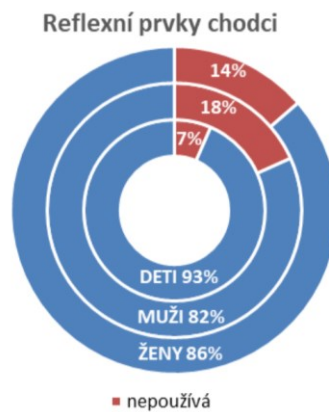
1.5 Dotazníkový průzkum Ministerstva dopravy

V celorepublikovém dotazníkovém průzkumu v roce 2018 bylo zjištěno, že rozdíl v používání reflexních prvků v zimním a letním období u chodců, je 45 % v zimním a 51 % v letním. U cyklistů byl rozdíl menší 58 % a 59 %. [16]



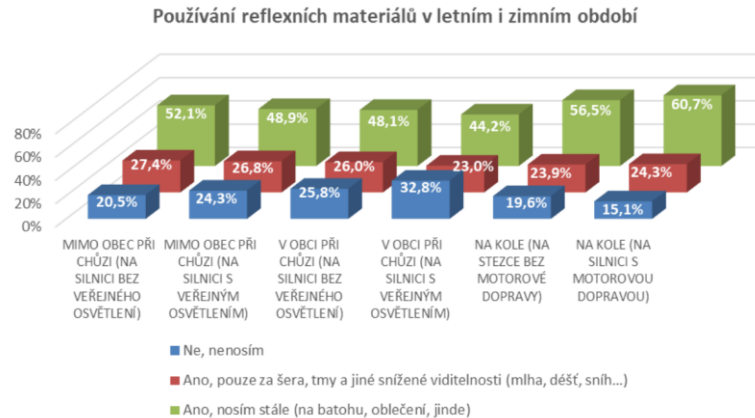
Obr. 3. Používání reflexní prvků – chodci a cyklisti [16]

Dále bylo dotazníkovým průzkumem zjištěno, že nejčastěji reflexních prvků používají děti (93 %), dále ženy (86 %) a nejméně muži (82 %). V celkovém průměru je však 80 % dobrý výsledek. V jednotlivých věkových skupinách se pak používají reflexní prvky v 80–89 % (věkové skupiny: 18–29 let (80 %), 30–44 let (83 %), 45–59 let (85 %) a 60–65 let (89 %)). [16]



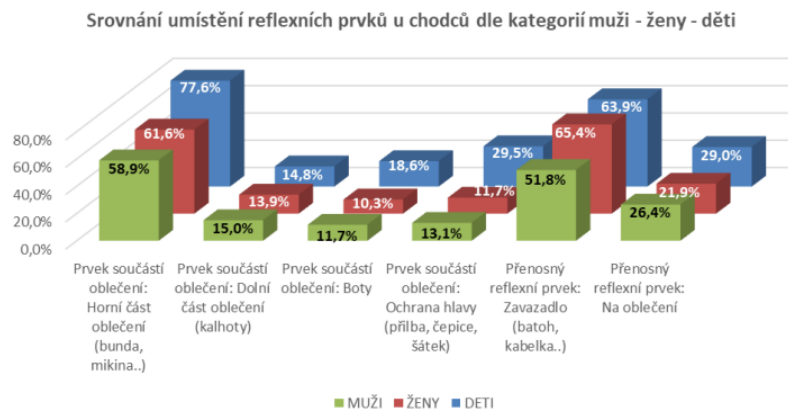
Obr. 4. Používání reflexní prvků – chodci v jednotlivých věkových skupinách [16]

Je zřejmé, že přibližně polovina dotázaných nosí reflexní prvky jak v létě, tak v zimě, bez ohledu na situaci. Nejčastěji reflexní prvky používají při jízdě na kole nebo chůzi mimo obec v oblastech bez veřejného osvětlení. Celkově je zřejmé, že cyklisté (56–61 %) je během celého roku využívají více než chodci (44–52 %). [16]



Obr. 5. Používání reflexní prvků – letní a zimní období [16]

Reflexní prvky jsou nejčastěji integrovány do horní části oblečení nebo jsou umístěné na batohu. Cyklisté také často využívají reflexní prvky na svých přilbách. Rozdíl mezi polhlavími je minimální, avšak děti nosí reflexní prvky častěji než dospělí. [16]



Obr. 6. Používání reflexní prvků – muži, ženy, děti [16]

Pro kalibrační hodnocení užívání reflexních prvků chodci mimo obydlené oblasti bylo provedeno vyhodnocení v rámci celé České republiky. Zjistilo se, že na silnicích mimo obytné zóny bez chodníků a veřejného osvětlení, nepoužívá reflexních prvků 64 % chodců. [16]

Dotazníkový průzkum ukázal, že na místech mimo obec, kde chybí samostatné chodníky a veřejné osvětlení, nepoužívá reflexní prvky přibližně 20 % lidí. To je oproti sledování v terénu velký rozdíl (tam bylo zjištěno 64 % chodců bez reflexních prvků). Tato odlišnost může být způsobena tím, co dotazovaní považují za reflexní prvek a co je skutečně velký a viditelný reflexní doplněk. Doporučením by tak mohlo být zaměřit se ve vzdělávacích aktivitách na větší povědomí o velikosti a viditelnosti těchto prvků. [16]

1.6 Umístění výstražných prvků

Výstražné prvky je nejvhodnější upevnit na pohybující se části těla nejlépe do výše pasu jako je zápěstí ruky (konec rukávu), noha kolem kolena, případně taška, a to vždy směrem do silnice. Je třeba pamatovat i na zadní část těla, kdy je dobré mít reflexní prvky připnuté například na batohu. [3]

1.7 Fluorescenční materiály

Fluorescenční (signální) materiály zajišťují dobrou viditelnost za denního světla a za soumraku. Vyrábí se z nich velké množství bezpečnostních prvků v dopravě od vest po dopravní značky. Tyto barvy jsou efektivní ale jen přes den. V noci svou funkci ztrácejí. Obvykle se tedy kombinují s reflexními materiály, které zajišťují dobrou viditelnost ve tmě. Nejčastěji používané fluorescenční barvy jsou jasně žlutá, zelená a oranžová. [1]

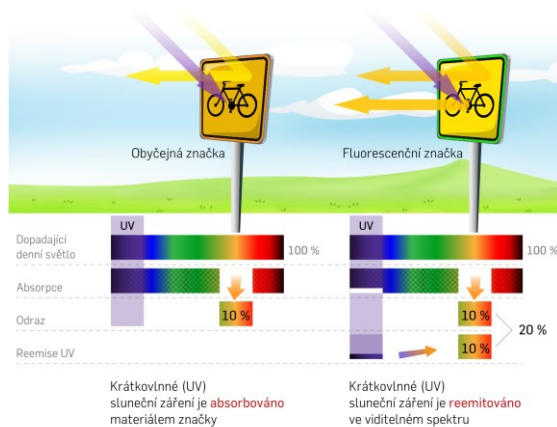


Obr. 7. Fluorescenční materiály [1]

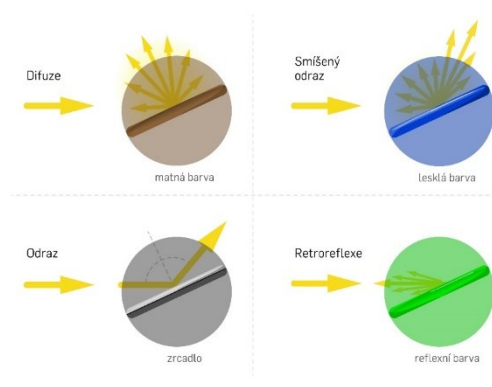


Obr. 8. Fluorescenční materiály [7]

Fluorescenční látky společně s fosforescenčními látkami patří do skupiny fotoluminiscenčních materiálů. Tyto materiály využívají luminiscence, (vyzařování světla) která je vyvolána dopadem elektromagnetického záření (fotonu). Materiál tedy pohlcuje elektromagnetické záření specifických vlnových délek a vyzařuje jej zpět s nižší energií ale delší vlnovou délkou. Konkrétně u fluorescenčních signálních barev dochází k absorpci neviditelného ultrafialového slunečního záření a následně emisi záření ve viditelném spektru. Proto se zdá, obzvláště při zatažené obloze, kdy je dostatek UV záření a málo světelného záření, že tyto látky svítí – vydávají více světla než umožňuje pouhý odraz. Proto je viditelnost a účinnost těchto barev při použití v dopravní bezpečnosti výrazně vyšší než viditelnost bezpečnostních prvků s klasickými barvami. Materiál s fluorescenční látkou je jasnější než čistá bílá plocha a tím přitahuje pozornost řidičů. [1]



Obr. 9. Svítivost fluorescenčních materiálů [1]



Obr. 10. Odraz záření od různých povrchů [1]

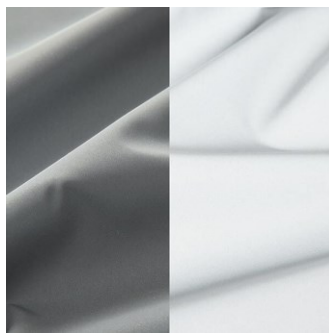
1.7.1 Fluorescence

Když se barevný objekt osvítlí, absorbuje všechny barvy spektra kromě těch, které odráží. Pokud se nám listí stromu jeví zeleně, pak je to z důvodu, že absorbuje všechny barvy do-

padajícího světla kromě zelené. Fluorescenční materiál určitou barvu odráží a zbylé barvy absorbuje. Pomocí absorbovaného světla nebo záření vydává vlastní barevný odstín. [8]

1.8 Reflexní materiály

Reflexní materiály, na rozdíl od fluorescenčních, nemají nijak zvlášť výraznou barvu a fungují na optickém principu zpětného odrazu světla – retroreflexe. Vlastnost retroreflexe způsobuje, že se světelné paprsky dopadající na povrch reflexního materiálu odráží s určitou účinností zpět ve směru původního zdroje světla. Tyto odražené paprsky jsou zaznamenány řidičem ve formě kontrastu s tmavým okolím. Odraz je v definovaných úhlech dopadu úzce směrový – vytváří kužel světla. Existují dva typy reflexních materiálů. [1]



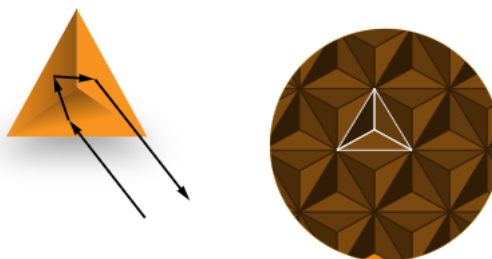
Obr. 11. Reflexní materiály [14]



Obr. 12. Reflexní materiály [13]

1.8.1 Mikroprizmatické reflexní materiály

Mikroprizmatické reflexní materiály fungují na principu trojúhelníkového uspořádání odrazných ploch koutových reflektorů. Tato technologie byla vyvinuta na konci 90. let 20. století. Je založena na spojení tří vzájemně kolmých odrazných ploch, které tvoří roh krychle. Odrazné plochy jsou vyrobeny zapuštěním malých hranolů do odolné fólie. Velké množství těchto útvarů tvoří vrstvu, která se používá při výrobě pevných odrazných prvků (dopravní značení, zadní světla automobilů, odrazky na jízdní kola). Fólie odráží světlo z široké škály úhlů. To znamená, že je vidět z více směrů, což zlepšuje viditelnost pro řidiče a chodce. Tento typ se většinou vyrábí z plastu a má účinnost kolem 60 %. Pro zvýšení účinnosti se může vyrábět z optického skla s postříbřenými vnějšími plochami, které má účinnost 80 %. [1], [21]



Obr. 13. Trojúhelníkové uspořádání odrazných ploch koutových reflektorů [1]

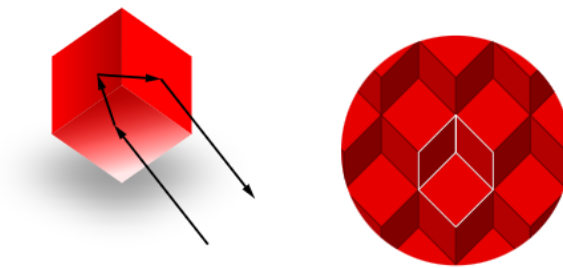


Obr. 14. Mikroprizmatická páska [22]

Obr. 15. Mikroprizmatický materiál na kole [23]

1.8.2 Reflexní materiály ze skleněných kuliček

Reflexní materiály ze skleněných kuliček jsou materiály fungující na principu čtvercového uspořádání odrazných ploch koutových reflektorů. Technologie byla představena ve 30. letech 20. století a dodnes je široce používána. Reflexní fólie ze skleněných kuliček je vyrobena z drobných skleněných kuliček, které jsou zasazeny do reflexní vrstvy. Jsou založené na tenké vrstvě nalepených mikroskopických skleněných kuliček. Ty jsou zodpovědné za to, že dopadající světlo po dvojnásobném lomu na rozhraní vzduch/kulička a odrazu míří zpět ke svému zdroji. Zadní strana kuliček je proto opatřena odrazivým povrchem. Povrch skleněných kuliček výše zmiňované fólie je hladký a zaoblený, což umožňuje odraz světla do všech směrů. Při nalepení kuliček na pružné nebo látkové materiály vznikají pruhy a pásy, které se dají jednoduše našít na oblečení. Na 1 cm² materiálu je přibližně 30 000 odrazných kuliček. [1], [21]



Obr. 16. Čtvercové uspořádání odrazných ploch koutových reflektorů [1]



Obr. 17. Reflexní páska ze skleněných kuliček [7]

1.8.3 Retroreflexe

Je schopnost reflexního materiálu být viditelným pro řidiče za snížené viditelnosti po osvětlení světlometry jejich vozidla. Kvalita reflexního materiálu závisí na množství odraženého světla tedy na retroreflexi. Prvky, označené ČSN EN ISO 13356, EN 471 nebo EN 20471, splňují normu závaznou pro reflexní materiál, ze kterého se následně vyrábí reflexní produkt garantující viditelnost na 200 m. [4]

2 SORTIMENT REFLEXNÍCH MATERIÁLŮ

2.1 Reflexní nehořlavá páska

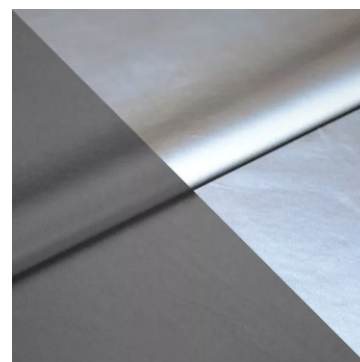
Reflexní nehořlavá páska se využívá především na ochranných oděvech pro hasiče, speciálních ochranných oděvech pro svářeče, ochranných oděvech určených do prostor s vysokou teplotou nebo speciální ochranné obuvi, kdy vysoká reflexní účinnost a nehořlavost zvyšuje bezpečnostní funkce. Na podklad tohoto materiálu se používá aramidová tkanina nebo tkanina s nehořlavou úpravou. Všechny odrazivé a spojovací polymerní vrstvy obsahují retardéry hoření, které zaručují dokonalou nehořlavost a samozhášivost materiálu. Prodává se v barvě stříbrné nebo žlutostříbrné. Konkrétně pak nehořlavá látka RETROX® podléhá normám EN ISO 20471 (norma o retroreflexi), EN 469 (norma o nehořlavosti) a lze ji koupit v maximální šíři 60 cm. [5]

2.2 Reflexní našivací páska

Vzhledem k výborným reflexním parametrům a pro velmi dobré užitné vlastnosti se používá k aplikacím zejména na pracovní a sportovní oděvy. Konkrétně pak našivací RETROX® podléhá normám EN ISO 20471 (norma o retroreflexi) a lze ji koupit v maximální šíři 60 cm. [5]

2.3 Reflexní softshell

Softshell je praktická, prodyšná a nepromokavá látka se složením 100% polyester+TPU. Skládá se ze tří vrstev: termoaktivní látka, izolační vrstva měkký fleece, vnější nepromokavý materiál s membránou. Látka odolá většině klimatických podmínek, větru, dešti, takže je vhodná jako outdoorové oblečení. Materiál se nejčastěji používá k výrobě svrchního oblečení jako jsou bundy a kalhoty pro děti i dospělé. [6]



Obr. 18. Nehořlavá látka [5]

Obr. 19. Našivací látka [5]

Obr. 20. Softshell [5]

2.4 Reflexní nažehlovací fólie

Fólie je určena k nažehlování nebo tepelnému lisování na ochranné a pracovní oděvy, sportovní oblečení, módní trička, školní brašny, batohy. Dále na další předměty, kterých je požadováno nejen zvýšení jejich atraktivnosti, ale i bezpečnosti za tmy a při snížené viditelnosti. Vhodnými materiály pro nažehlení fólie jsou bavlněné, polyesterové a směsové tkaniny včetně těch, které obsahují elastická vlákna. Kvalitu přenosu materiálu však ovlivňuje i hladkost povrchu nebo případné povrchové úpravy. Fólii je možné řezat plotrem dle potřeby například na nápisy, loga nebo obrázky. Vhodnými podmínkami pro zažehlení fólie jsou teplota 130–160 °C, tlak cca 2 kg/cm² a doba zažehlování cca 10 sec. Po vychladnutí je třeba sejmout ochrannou fólii a přežehlit materiál ještě přes například silikonový papír při teplotě 140 °C po dobu 10 sec. Prodává se v barvě stříbrné nebo žluto-stříbrné. Konkrétně pak nehořlavá látka RETROX® podléhá normám EN ISO 20471 a lze ji koupit v maximální šíři 65 cm. [5]

2.5 Reflexní páska Diamond Grade

Stříhací páska je jasná, nekovová, nekorodující, s uzavřenými okraji pro zábranu ztráty retroreflexe. Pro vysokou viditelnost využívá mikroprizmatické technologie a je vysoce viditelná s vynikajícím jasnem za dne i v noci. Odolá nepříznivému počasí, špíně a stárnutí. Vyrábí se v barvách žluté, červené, bílé a oranžové. Používá agresivní, trvalé, tlakem aktivované lepidlo, díky kterému se jednoduše aplikuje na rovné, hladké, tvrdé povrchy. [7]



Obr. 21. Páska Diamond Grade [7]

2.6 Reflexní šňůrky, provázky, pruženky, paspule, nitě

Většinou ve fluorescenčních barvách se zapletenou reflexní přízí. Jsou vhodné do bund, mikin, batohů, také pro výrobu "náramků přežití", přívěsků, klíčenek, obojků pro psy, vodítek atd. Konkrétně se pak paspule všívá do švů oblečení, batohů, může se s ní olemovat čepice či šála. [7]



Obr. 22. Nažehlovací fólie [5]



Obr. 23. Reflexní šňůrky, provázky [28]

3 SORTIMENT REFLEXNÍCH PRVKŮ

3.1 Reflexní pásky na ruku

Reflexní pásky na ruku jsou nejrozšířenějším reflexním prvkem. Výhodou je jejich cenová dostupnost, a především snadné použití, kdy se rychle a jednoduše ovinou kolem ruky, nohy, rámu kola a dalších předmětů. Velmi oblíbené jsou u dětí. Lze je zakoupit v různých barevných variantách a s různými přidanými prvky jako jsou svítící LED diody, přezky nebo suchý zip. Často bývají opatřeny logem a využívány firmami a společnostmi jako reklamní předměty. [7]



Obr. 24. Klasický pásek [7] Obr. 25. Pásek s LED diodami [7] Obr. 26. Pásek na suchý zip [7]

3.2 Reflexní přívěšky

Dalšími nejpoužívanějšími reflexními prvky jsou reflexní přívěšky, které se dají jednoduše připnout k batohu, oděvu, kabelce nebo tašce.[7]



Obr. 27. 2D přívěsek [7]

Obr. 28. 3D přívěsek [7]

Obr. 29. Elegantní přívěsek [7]

3.3 Reflexní prvky na jízdní kolo

Reflexní prvky na jízdní kolo by měl za snížené viditelnosti používat každý cyklista. Kromě toho, že zaručují bezpečnost cyklistovi, tak i řidiči za volantem jsou jistější, když vidí cyklistu s předstihem. Na jízdní kolo se vyrábějí například reflexní proužky na ráfky, reflexní tyčinky na dráty jízdních kol a reflexní samolepky na kola i sedla. [7]



Obr. 30. Reflexní tyčinky na dráty kola [7]



Obr. 31. Reflexní prvky na dráty kola [7]

3.4 Nevýrazné „elegantní“ reflexní prvky

Většina reflexních prvků velmi dobře splňuje svoji funkci, avšak neřeší už tolik svou estetickou stránku. Reflexních přívěšků, které nejsou ve tvaru smajlíka, stopy nebo ještěrky ve fluorescenční barvě, je pomálu. Existuje však pár značek, které se snaží přistupovat k reflexním prvkům jinak a tvoří elegantnější řešení reflexních prvků. Značka Bookman nabízí jednoduchý a čistý design. Česká značka Woovida se zaměřuje především na reflexní placky s různými potisky. Značka batohů Braasi přistoupila k bezpečnostním doplňkům po svém, kdy na své batohy navrhla svítící příslušenství, které koresponduje s jejich designem.



Obr. 32. Špendlík Bookman [12]



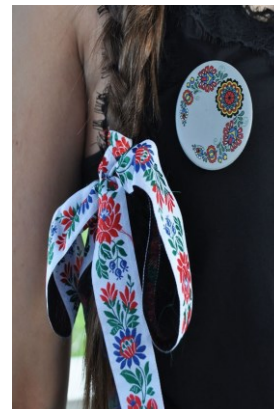
Obr. 33. Přívěsek Bookman [12]



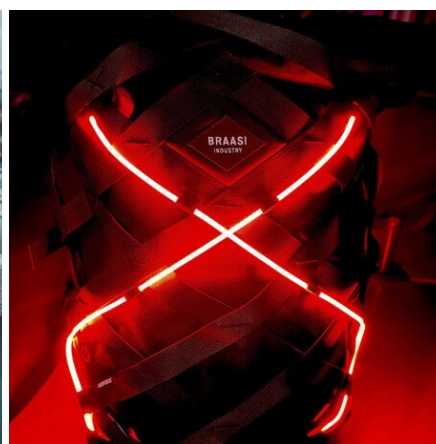
Obr. 34. Clip-on Bookman [12]



Obr. 35. Elastická páska Bookman [12]



Obr. 36. Placka Woovida [12] Obr. 37. Placka Woovida [12] Obr. 38. Placka Woovida [12]



Obr. 39. Bezpečnostní příslušenství na batoh Braasi [19]

4 TEXTILNÍ MATERIÁLY

Textil je možné vyrobit z mnoha materiálů a pojem textil se tedy vztahuje spíše na výrobní než na konkrétní postupy. Jeho hlavní surovinou jsou textilní vlákna přeměněná na přízi. Vlákna mohou být dlouhá spojitá nebo krátká spojitá, mohou se tkát, plést nebo jinak spojovat. Různé složení vláken (hedvábí, nylon, sklo, bavlna) podporuje důležité vlastnosti jako je například pevnost, pružnost, izolační schopnost a nehořlavost materiálu. [8]

Základní dělení textilních vláken je na vlákna přírodní a chemická. Přírodní vlákna zastupují necelou polovinu používaných vláken. Patří sem vlákna rostlinná na bázi celulózy (bavlna, len, konopí), živočišná (vlna, hedvábí) a minerální (sklo, čedič). Chemická vlákna tvoří většinu všech používaných vláken. Vlákna se získávají zvlákněním nebo vytlačováním vláknitých materiálů. Tato vlákna se dělí na vlákna z přírodních polymerů, které obsahují přírodní modifikované složky a na syntetická vlákna jako je například nylon a polyester. [8]

Inteligentní textilie dokáží přijímat tepelné, magnetické nebo mechanické pobídky z vnějšího prostředí a reagovat na ně. Kategorizovat pojem textilie je však čím dál těžší. Textil nedefinuje jen druh použitého materiálu, uplatněná technologie, forma ani jeho použití. Proto je využití textilu na přelomu tisíciletí nesmírně široké a není možné obsáhnout všechny dané oblasti. [27]

4.1 Textilní design

Velký zásah do historie textilního designu učinil William Morris a jeho firma Morris, Marshall, Faulkner and Company (1861), zaměřená také na řemeslnou produkci textilu a tapet. Morrisovy návrhy dekorů byly po stylové stránce eklektické a často velmi ornamentálně dekorativní. Spousta z nich se vyrábí dodnes. [24]

Po roce 2000 se textilie stávají více a více dekorativnějšími a výroba se začíná přesouvat do východní a jihovýchodní Asie – Číny. Zdejší továrny mohou přidat hodnotu textilu prostřednictvím zdobení. Pracovníci jsou kvalifikovaní (často využívají zkušeností z řemesel) a dokážou látku vyrobit levně. Moderní tkaniny se vyvíjejí tak, aby byly světlocitlivé a prodyšné. Běžnou součástí se stává počítačem řízený návrh. Projektant více ovládá proces mechanizace, což však zapříčiňuje úpadek řemeslných dovedností. [25]

V obrovské konkurenci se stále objevují nové a chytré materiály s novými technologickými postupy. Otevírají se nové možnosti, kde a jak mohou být textilie navrhovány, vyráběny a využívány. Textilní designér už není jen návrhář potisků. Spolupráce s vědci obohacuje tento obor a přináší nové možnosti. Příkladem je Hendry Tzeng, který kombinací textilní gázy s včelím voskem, vytvořil flexibilní a opakovaně tvarovatelnou textilií, která se využívá i v odvětvích architektury, sochařství a designu. [9]

4.2 Kůže

Kůže je vysoce funkční materiál s velmi rozmanitými vlastnostmi, který se dá používat v řadě průmyslových odvětví. Vizuální kvalita kůže je ovlivněna životním stylem zvířete. Vlastnosti jsou velmi ovlivněny způsobem, kterým je kůže zpracována. Kůži je možné krájet, řezat, šít, lepit a trojrozměrně tvarovat. Zvířecí kůže byly kdysi praktickým a hodně využívaným materiálem. Když však byla zvířata zabíjena, žádná kůže nepřišla nazmar. Všestranný materiál byl používán na výrobu přístřešků, ložního prádla, oblečení a obuvi. Hlavní využití je v obuvnickém průmyslu (min. 50 %) a oděvním průmyslu (25 %). Poza to nezůstává ani výroba nábytku (15 %). Zákazníci si vybírají kůže podle jejich barvy a struktury. Zatímco některé kůže jsou dostupné jako vedlejší produkt při výrobě masa (ovce, krávy, prasata), spousta z nich je bohužel chována a zabíjena právě pro jejich kůži (aligátor, had, pštros). Kožedělný průmysl během posledních let neprochází úplně inovací, ale zlepšuje se v řešení dopadu na životní prostředí. Podařilo se snížit spotřebu vody a chemických prostředků a vynalézt přírodnější činiva. Technologie zpracování se neustále vylepšují a vznikají usně se stále lepšími chemickými a fyzikálními vlastnostmi. Jedním z příkladů je například kůže schopná absorbovat teplo nebo také materiály kombinující kůži a tekuté keramické hmoty pro povrchové nátěry. Mezi nejvyužívanější novinky patří parfémovaná, fluorescenční nebo strečová kůže. Firmy produkují i kůže z exotických surovin jako například z rybí kůže i s šupinami, z kravských střev, kravského žaludku nebo žabí kůže. V důsledku relativně vysokých nákladů na zpracování a získávání exotických kůží se vyrábí mnoho napodobenin ze syntetických materiálů. Případně se levnější kůže například ovčí a prasečí upravují tak, aby napodobovaly vzhled exotických drahých kůží. S ohledem na trvale udržitelný rozvoj se začíná využívat rostlinná kůže, která je vyčíněná pomocí rostlinných tříslovin. [8], [20]

4.3 Vlastnosti kůže

Kůže paradoxně lépe vstřebává pot než vodu, který zvládne poměrně dobře absorbovat. Díky tomu se hodí na výrobu obuvi a oděvů. Kůži využívají i kováři na jejich zástěry a ochranné pomůcky z důvodu její dobré ohnivzdornosti. Dobře funguje i jako tepelný izolát, kdy za zimy hřeje a za tepla chladí. Je využívána v široké škále průmyslových a jiných odvětví, protože vykazuje spoustu dobrých mechanických vlastností jako je pevnost v tahu, odolnost proti otěru, ohýbání, tření a propíchnutí. Jako plastický materiál s poměrně vysokou elasticitou se po na vlhčení dá lisovat bez změny tvaru. [8]

4.4 Hovězí kůže

Je žádaným a praktickým materiálem po mnoho generací. Je odolná, poměrně poddajná, kdy její pružnost a ohebnost závisí na zvířeti – od měkké teletiny po tuhou býčí či buvolí useň. Drží si konzistentní tloušťku a kvalitu, což napomáhá minimalizovat odpad, oproti jiným druhům kůže. Vyrábí se v široké škále barev a povrchových úprav, je vhodná i pro náročnější aplikace. Její velkou výhodou je cenová dostupnost, která se však odvíjí od volby zvířete a procesu činění. Proces přeměny kůže na hotové výrobky vyžaduje dovednost a zkušenost, kdy kvalitní proces výroby zvedá cenu produktu. [20]

4.5 Kůže v designu

V dnešní době se v designu kůže stává více než jen materiálem – je to symbol elegance, trvanlivosti a ušlechtilosti. Designéři využívají kůži k tomu, aby vytvořili výrazné a promyšlené produkty, které oslovují smysly a přinášejí jedinečný dotek luxusu. V módním průmyslu se kůže objevuje nejen v tradičních formách kožených bund a kabelek, ale také v nečekaných aplikacích, jako jsou detaily na obuvi či doplňky jako brýle nebo dokonce šperky. V interiérovém designu se kůže stává středobodem pozornosti, kde se používá nejen na pohovky a křesla, ale také na stolní desky, obklady, a dokonce i stěny, čímž vytváří prostředí bohaté na texturu a pohlcující atmosféru. Moderní designéři také experimentují s různými zpracováními kůže, jako jsou perforace, tisk, barvení a vrstvení, aby vytvořili unikátní a inovativní vzhledy. Kůže v současném designu není jen materiálem, je to umělecký prvek, který přináší do každého prostoru a produktu nádech luxusu a rafinovanosti. [20] [25], [26],

4.6 Kůže v módním návrhářství

I přestože ochránci zvířat bojují za jejich práva, návrháři stále ukazují kolekce z kůže a kožešiny. Stále existuje poptávka po tomto materiálu ze strany zákazníků. Návrháři experimentují s náhražkami kůže a kožešiny. Existuje mnoho výzkumů zaměřených na vývoj kvalitních tkanin se vzhledem kůže. Stella Mc Cartney ve svých kolekcích nahradila živočišné produkty plátnem a falešnou kůží. Společnost Kolon Fibers vyrábí ultramikrovláknitou textilií s názvem Rojel. [25]

Vzhled kůže závisí na úpravě kůže. Používají se různé techniky, které odpovídají aktuálním módním trendům. Návrháři využívají pro své modely charakteristické zrnitosti povrchu a jejího výrazného „koženého“ omaku. Přednosti kůže oproti jiným textilním materiálům v módním návrhářství jsou prodyšný povrch, zrnitost nebo jiná žádoucí struktura povrchu, skoro stoprocentní nepromokavost a vysoká odolnost. Na práci z kůží je však potřeba mít již nějaké zkušenosti, protože stříhové díly se obtížně sesazují, obzvláště pokud je potřeba na jeden model více druhů kůže. Šití vyžaduje podávací patku. Řezání a šití je časově náročná práce a povrchové úpravy kůže mohou práci komplikovat. Z povrchu nebo rubní strany kůže se mohou uvolňovat barvy. [26]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 KONCEPT

Konceptem mojí práce je vytvořit moderní a elegantní řešení reflexních prvků, které může člověk neustále nosit u sebe jako módní doplněk – připnuté na batohu, kabelce ale i kočárku nebo jízdním kole. Reflexní prvky budou produktem, který nebude tak výrazný a prvoplánový jako stávající sortiment.

5.1 Analýza trhu

Udělal jsem si podrobnou analýzu stávajících reflexních produktů, kdy jsem velmi ojediněle narazila na vkusné a chytře řešené reflexní produkty. Nejběžnějším produktem jsou reflexní svinovací pásky, které lze sehnat v různých barevných provedení. Následují reflexní přívěsky v náhodných motivech a barevných kombinacích jako je smajlík, stopa, ještěrka, ruka a další (viz. obr. 24, 27, 28). Ceny obou produktů se pohybují kolem 30 Kč za kus, takže díky nízkým nákladům často slouží jako reklamní předměty různých firem a institucí.

5.2 Cílová skupina

Rozhodla jsem se zaměřit na mé vrstevníky – studenty středních a vysokých škol. Z rešerše vyplynulo, že tato věková skupina nejčastěji nenosí reflexní prvky, protože jim připadá nošení reflexních prvků zbytečné. Studenti v tomto věku také často řeší, jak se oblékají, jak vypadají a myslím si, že stávající sortiment reflexních prvků není pro tuto věkovou skupinu vyhovující. Přitom tato věková skupina chodí za snížené viditelnosti úplně nejčastěji. Sekundárně jsem cílila i na dospělé, a to pak převážně na maminky s dětmi a na pracovníky, kteří pracují na směny, a tedy přichází nebo se vrací domů za tmy.

5.3 Požadavky na produkt

Produkty jsem navrhovala se záměrem jejich multifunkčnosti. Chtěla jsem docílit toho, aby navrhované řešení mohlo fungovat jako přívěsek na batohu, kabelce nebo bundě a po jednoduché úpravě by mohly sloužit jako pásky na ruku, kočárek nebo kolo. Ideálně aby v podobě přívěsku tvořily malý produkt, který by se roztáhl do tvaru pásky tak, aby se zvětšila jeho reflexní plocha. Cílila jsem taky na možnost sériové výroby, nízké náklady a cenovou dostupnost. Vím, že cenově nemohu konkurovat stávajícím produktům, ale zároveň nechci navrhovat žádný solitér.

5.4 Inspirace

Inspirací pro mou práci bylo origami – umění skládání z papíru. Hledala jsem různé principy skládání a tvarování papíru, které jsem následně aplikovala na mé návrhy reflexních produktů.

5.5 Skicování

Skicováním jsem si ujasňovala konkrétnější myšlenky mých návrhů. Hledala jsem vhodný tvar, možnosti zapínání a upevnění. Chtěla jsem docílit jednoduchého lehce modifikovatelného produktu, který bude hlavně plnit svůj bezpečnostní význam. Rozkreslila jsem varianty zapínání reflexních prvků na další produkty. Možnost transformování z přívěsku na pásek a naopak. Snažila jsem se navrhnout jednoduchý tvar, který by byl po stažení do přívěsku členitý a tvarově zajímavý. Skicování mi také pomohlo při hledání vzorů, které jsem do reflexního produktu chtěla perforovat.

5.6 Prototypování

V průběhu skicování jsem pomocí materiálových zkoušek začala typovat vhodný reflexní materiál pro můj výsledný reflexní produkt. Hledala jsem pevný, ale zároveň pružný materiál, který je tvárný. Získala jsem několik různých reflexních materiálů od různých výrobců a začala testovat jejich odolnost a pevnost. Materiály jsem také zkoušela řezat a různě perforovat pomocí průmyslových strojů. Materiály jsem dělila pomocí laseru a řezacího plotru. Na materiálech jsem zkoušela i potisk, který jsem chtěla využít na vzor nebo brand navrženého produktu.

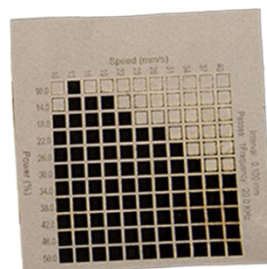
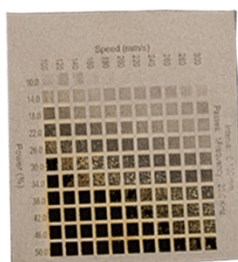
6 MATERIÁLOVÉ ZKOUŠKY

6.1 Řezání laserem

Je jedním z nejmodernějších způsobů zpracování materiálu. Zakládá se na rozkladu obráběného materiálu tepelným působením soustředěného paprsku koherentního světla. Dělení materiálu je velmi přesné, rychlé, úhledné a nepotřebuje žádnou další povrchovou úpravu. Laserové řezací přístroje jsou vždy digitálně řízeny a dokážou řezat velmi detailně i malé rozměry materiálu.

6.1.1 Laserové řezání reflexní našivací pásky

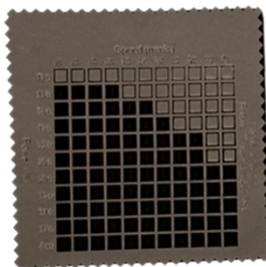
Při zkoušce různé intenzity řezání materiálu vyšlo najevo, že reflexní našivací páska v určité hodnotě nastavení nebarví. V několika hodnotách nastavení lze našivací pásku také v různých intenzitách gravírovat. Obráběný materiál však po laserovém řezání lehce zapáchá.



Obr. 40. Gravírování laserem našivací pásky Obr. 41. Řezání laserem našivací pásky [28]

6.1.2 Laserové řezání reflexního softshellu

Při zkoušce různé intenzity řezání materiálu vyšlo najevo, že se reflexní softshell při dělení materiálu pálí, zbarvuje, a hlavně výrazně zapáchá. Na materiálu není vidět gravírování, a tedy není vhodné řezat softshell pomocí laseru.



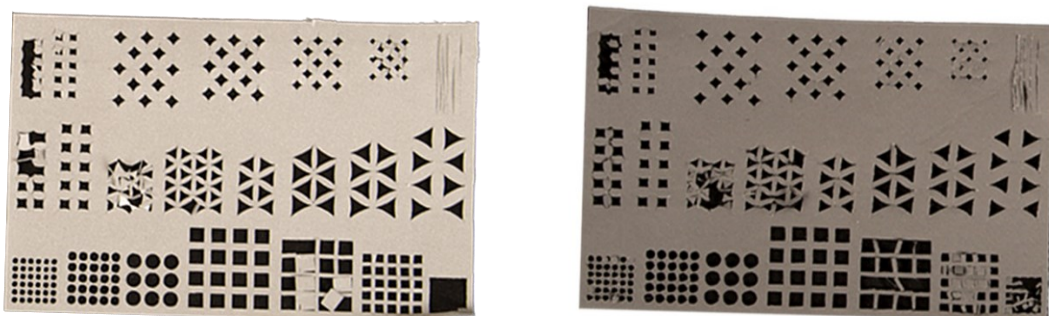
Obr. 42. Řezání laserem softshellu [28]

6.2 Řezání plotrem

Řezací plotry umožňují vyřezávat technicky velmi komplikované tvary, které mohou být vyseknuty kusově, ale i naseknuty na rolích. Pro sériovou výrobu, ale i menší zakázky jsou nejpoužívanější čtyři plotry od značek Atom, Graphtec, Aristo a Zünd. Na plotrech je možné řezat nejrůznější materiály od reklamních a reflexních fólií, přes mikroporézní pryže, pěny a plsti, až po plasty a tvrdé pryže. Maximální vstupní výška materiálu je 50 mm a maximální šířka až 2 metry. [17]

6.2.1 Řezání reflexní našívací pásky plotrem

Zkouška ukázala, že velmi dobře funguje řezání kulatých a oblých tvarů. Řez se netrhá ani při velmi detailních a malých tvarech. Díky pevnosti našívací fólie to mohou být tvary i o velikosti cca 3 mm. Naopak řezání ostrých a špičatých tvarů je z důvodu otáčení řezacího nástroje komplikovanější. Menší tvary a velmi ostré hrany se trhají. Problém vzniká i v případě, kdy jsou dva hranaté tvary k sobě blíže než 3 mm.



Obr. 43. Řezání našívací pásky a softshellu plotrem [28]

6.2.2 Řezání reflexního softshellu plotrem

Zkouška ukázala, že velmi dobře funguje řezání kulatých a oblých tvarů. Řez se netrhá ani při velmi detailních a malých tvarech. Kvůli pružnosti softshellu je minimální velikost větší než u našívací látky a to cca 5 mm. Naopak řezání ostrých a špičatých tvarů je z důvodu otáčení řezacího nástroje komplikovanější. Menší tvary a velmi ostré hrany se trhají. Problém vzniká i v případě, kdy jsou dva hranaté tvary k sobě blíže než 5 mm.

6.3 Řezaná nažehlovací fólie

Fólie je navržena k aplikaci buď žehlením nebo tepelným lisováním na textil. Vhodné materiály pro aplikaci fólie zahrnují bavlněné, polyesterové a směšové tkaniny, včetně těch obsahujících elastická vlákna. Nicméně kvalitu přenosu materiálu ovlivňuje i hladkost povrchu a případné úpravy. Fólii lze řezat plotrem dle potřeby, například pro vytvoření nápisů, log nebo obrázků. Optimální podmínky pro aplikaci fólie zahrnují teplotu mezi 130 a 160 °C, tlak přibližně 2 kg/cm² a dobu aplikace asi 10 sekund. [5]

6.3.1 Řezaná nažehlovací fólie na reflexní materiály

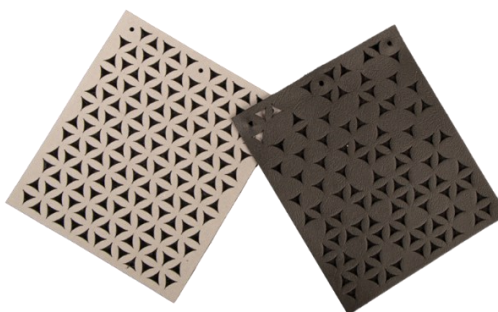
Při zkoušce se řezaná našivací fólie chovala na obou materiálech našivací pásce i softshellu obdobně. Řezaná nažehlovací fólie na reflexních materiálech drží pevně a neodchlipuje se. Teplo, které je třeba na zažehlení fólie použít, neničí reflexní materiály. Nevýhodou fólie je, že má po nažehlení nepěkné a roztřepené rohy a nelze žehlit více fólií přes sebe – vrstvit je. Druhá vrstva se při zažehlení trhá.



Obr. 44. Řezaná nažehlovací fólie na softshellu a reflexní našivací pásce [28]

6.3.2 Řezaná reflexní nažehlovací fólie na kůži

Nažehlovací fólie se velmi jednoduše nažehlila na hrubou stranu kůže, avšak postupně začala fólie na kůži praskat a odlupovat se. Spoj nebyl natolik pevný a kvalitní, že by se tento materiál dal použít na výsledný produkt.



Obr. 45. Řezaná nažehlovací fólie na kůži [28]

6.3.3 Řezaná reflexní nažehlovací fólie na neoprenu

Nažehlovací fólie se velmi jednoduše nažehlila na neopren, avšak díky velké pružnosti neoprenu a vysoké pevnosti fólie, začala fólie postupně na neoprenu praskat a odlupovat se. Neopren jsem chtěla využít z důvodu jeho dostupnosti ve fluorescenčních barvách. Tento materiál neobstál ani při řezání plotrem, kdy se díky pružnosti neoprenu neprořezal úplně.



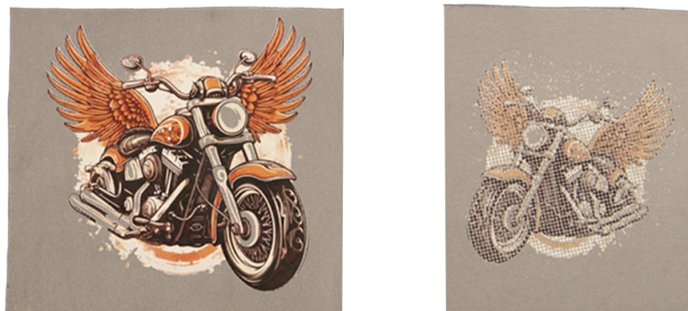
Obr. 46. Řezaná nažehlovací fólie na neoprenu [28]

6.4 Digitální tisk na termotransferovou fólii

Digitální tisk na termotransferovou fólii je proces, při kterém se digitálně potiskne speciální průhledná fólie požadovaným motivem a následně se aplikuje na zvolený předmět za vysoké teploty pomocí tepelného lisu. Tento proces umožňuje tisk plně barevných motivů včetně přechodů a drobných detailů, a kvalita tisku se velmi blíží sítotisku. Tisk je možný na různé materiály jako je bavlna, polyester a jejich směsi, a je vhodný pro tisk log, plnobarevné motivy a tenké kontury a detaily motivu. [18]

6.4.1 Digitální tisk na reflexní materiály

Při zkoušce se řezaná našívací fólie chovala na obou materiálech našívací pásce i softhellu obdobně. Řezaná nažehlovací fólie na reflexních materiálech drží pevně a neodchlipuje se. Teplo, které je třeba na zažehlení fólie použít, neničí reflexní materiály. Po nažehlení vznikne na materiálech velmi kvalitní detailní a ostrý tisk. Je možné na materiály zvolit vícebarevný motiv. Zajímavou funkcí je i možnost přerušovaného/průsvitného tisku, kdy tiskárna při tisku vynechává, a tedy vznikne potisk, který stále propouští reflexní materiál pod ním.



Obr. 47. Plný vs. průsvitný digitální tisk na termotransferovou fólii na našivací pásce [28]

6.5 Lepení materiálů lepidlem Vukolep

Obuvnické lepidlo Vukolep je roztok chloroprenového kaučuku v organických rozpouštědlech s obsahem dalších přísad. Kontaktní rozpouštědlové lepidlo má zvýšenou tepelnou odolnost na spoje, a to především u lepení pryžových a usňových podešví. Dále je vhodné na spojování textilních materiálů, poromerů, lepenky, papíru, dřeva, korku a většiny lehčích materiálů.

6.5.1 Lepení kůže s reflexní látkou

Spoj mezi kůží a reflexní látkou pomocí lepidla Vukolep je velmi pevný. Látko velmi dobře přilne ke kůži. Tento materiál odolá ohýbání, napínání a dalšímu mechanickému namáhání.



Obr. 48. Lepení kůže s reflexní látkou [28]

7 ZPRACOVÁNÍ NÁVRHU

7.1 Tvarování

Na začátku navrhování jsem čerpala z origami a skládání papíru. Chtěla jsem docílit toho, aby se reflexní plocha dala stáhnout do menšího, tvarově zajímavého objektu, který by mohl sloužit jako přívěsek. Tvary jsem si nejdříve skládala z papíru, abych si ověřila základní funkčnost a vhodnou velikost. Poté jsem začala vyrábět prototypy z odřezků kůže. Díky tomu jsem si vyzkoušela tvárnost materiálu a funkčnost daného tvaru v konkrétní síle materiálu. V poslední fázi navrhování jsem testovala reflexní materiál – kůži lepenou s reflexní látkou. Zajímala mě především odolnost materiálu v ohybu.



Obr. 49. Tvarové zkoušky z různých materiálů [28]

7.2 Komponenty

V návrzích jsem pracovala s kulatými pruženkami a brzdičkami, díky kterým se navrhované reflexní prvky daly stáhnout a roztáhnout. Cílem bylo, aby šel navrhovaný reflexní prvek libovolně modifikovat. Snažila jsem najít jednoduché, funkční a vizuálně vhodné brzdičky i koncovky dostupné na stávajícím trhu. Žádné však neodpovídaly mým předsta-

vám. Rozhodla jsem se je proto navrhnout také z reflexního materiálu a tím v některých případech i minimalizovat odpad při výrobě.



Obr. 50. Brzička a koncovka z reflexního materiálu [28]

7.3 Vzory

Na jednotlivé tvary jsem se rozhodla perforovat vzor. Vzor a perforace měly u produktu docílit větší tvárnosti a pevnosti v ohybu. Hledala jsem vzor, který by tvar produktu nenařušoval, ale naopak s ním korespondoval a doplňoval ho. Přes nespočet variant jsem dospěla ke dvěma vzorům. První vzor se skládá z jednoduchých kulatých otvorů, které může plotr vyrazit průrazníkem, což urychluje proces výroby. Druhým vzorem jsou pak různě dlouhé linky, které kopírují tvar daného produktu.



Obr. 51. Perforované vzory [28]

7.4 Funkční detaily

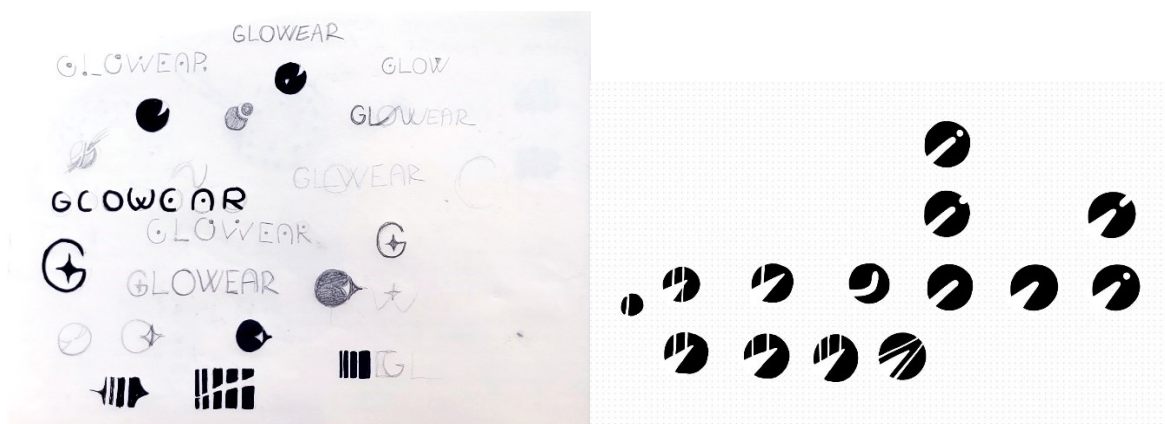
Špičaté a ostré hrany v jednotlivých produktech jsem zakončila kruhovými výřezy, aby v těchto místech materiál nepraskal a neměl tendenci se krabatit. Tyto výřezy jsem zakomponovala do vzoru produktu, takže zbytečně neupoutávají pozornost.



Obr. 52. Detail kruhového výřezu [28]

7.5 Návrh vizuální identity

Jako součást bakalářské práce jsem navrhovala k reflexním prvkům i celou vizuální identitu. Její součástí je grafické a obalové řešení značky Glowear. Název značky Glowear vznikl propojením dvou anglických slov glow (záře, svit) a wear (oblečení, nosit na sobě). Logo by mělo znázorňovat viditelnost reflexních prvků na dlouhou vzdálenost, zároveň by mělo být čitelné ve velmi malých formátech. Mým záměrem bylo vytvořit jednoduché a jednobarevné logo, které by korespondovalo s produkty.



Obr. 53. Návrhy loga [28]

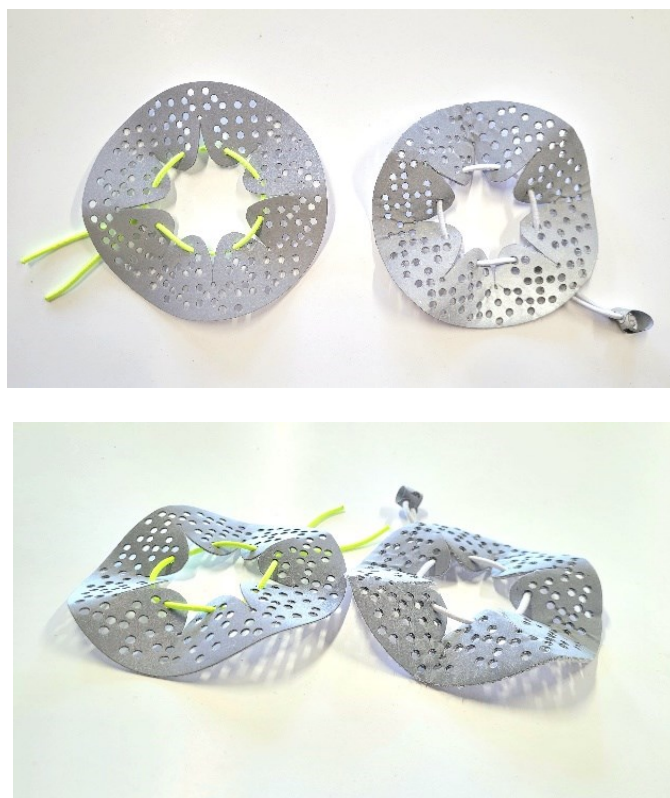
8 TECHNOLOGIE VÝROBY

8.1 Finální materiál

Z materiálových zkoušek mi svými vlastnostmi a kvalitou vyšla jako nejvhodnější materiál kůže o tloušťce 0,7 mm lepená pomocí lepidla Vukolep spolu s reflexní látkou RETROX®. Nově vytvořený kompozit je pevný, ale zároveň pružný a tvárný. Odolává namáhání v tahu a ohybu. Po styku s vodou nijak nedegraduje.

8.2 Testování materiálu

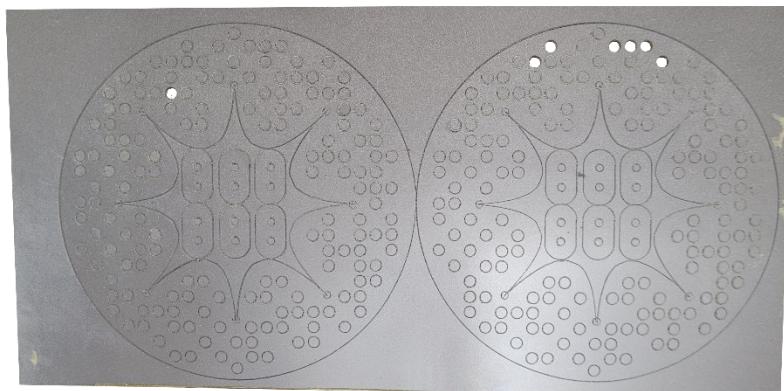
Nově vytvořený kompozit – materiál jsem testovala již na samotných návrzích, které jsem namáhala neustálým natahováním a ohýbáním produktu. Materiál s tloušťkou kůže 1,2 mm se v kritických a často ohýbaných místech lámal a reflexní látka se začala odlepovat a vlnit. Sražením kůže na 0,7 mm se však tento problém odboural a materiál získal ještě větší tvárnost a odolnost vůči namáhání v ohybu. Na materiálu jsem také testovala jeho voděodolnost, abych si potvrdila, že může fungovat jako outdoorový produkt. Konkrétní návrh v materiálu jsem vystavila proudu vody a vyprala v pračce. Materiál po uschnutí nejevil žádné známky degradace.



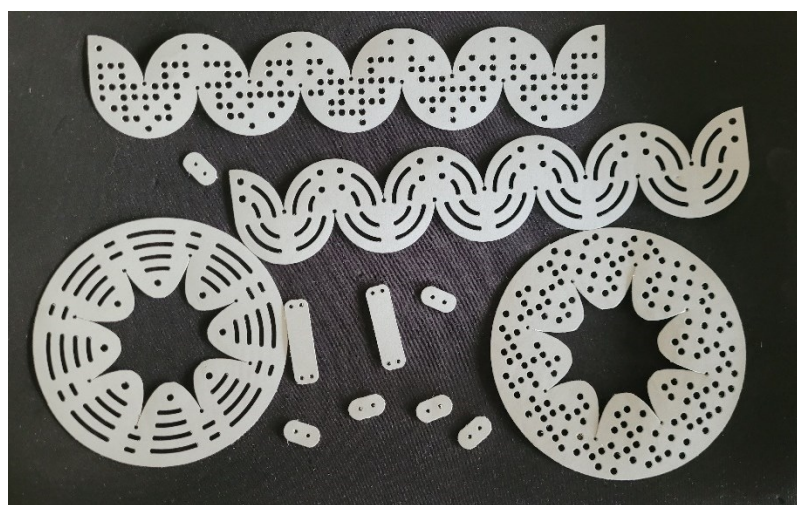
Obr. 54. Reflexní materiál s kůží 0,7 a 1,2 mm [28]

8.3 Perforování materiálu

U navrhovaných reflexních prvků jsem potřebovala nový materiál řezat, a to i s velmi drobnými a detailními tvary. Řezání laserem nebylo vhodné, protože laser materiál špinil, což v drobných řezech nebylo možné vyčistit. Z tohoto důvodu jsem nový materiál řezala obráběcími stroji. Připravené křivky jsem řezala na plotrech od firmy Zund a Atom. Pro mě dostupný plotr od firmy Atom byl pro mou práci vhodnější. Atom na rozdíl od pro mě dostupného plotru Zund obsahuje více řezných nástrojů. Včetně nože je také možné nastavit různé průměry průrazníků na otvory, které se v mých návrzích objevovaly. Průrazníky velmi zrychlily celý proces výroby. K plotru Atom jsem neměla volný přístup jako k plotru Zund, proto bylo snazší a rychlejší prototypovat na plotru Zund. Dokázala jsem však i na plotru Zund najít kombinaci nastavení, která kvalitou řezání odpovídala kvalitě řezání na plotru Atom. V rychlosti řezu však tyto dva plotry není možné srovnávat.



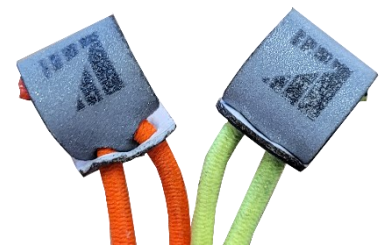
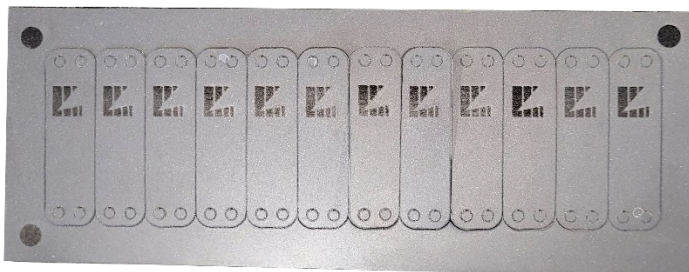
Obr. 55. Vyřezané produkty se vzory před vyjmutím [28]



Obr. 56. Vyřezané produkty se vzory [28]

8.4 Logo na koncovce

Pro aplikaci loga (více o logu a vizuální identitě v odstavci 9.6 na straně 49.) jsem zvolila gravírování laserem před řezanou nažehlovací fólií. Logo na štítku totiž muselo být velmi malého rozměru, což u loga vyřezaného z nažehlovací fólie dělalo problémy. Velmi malé kousky fólie se odlepovaly a nechtěly držet na přenosovou fólii. Gravírování pomocí laseru bylo oproti této technologii naprosto bezproblémové, velmi rychlé a efektivní. Vygravírovaný povrch nešpiní, nesmývá se a je stále velmi ostrý a čitelný. Pro přesné umístění loga do štítku jsem společně s logem gravírovala i soutiskové značky pro uchycení na ploter Zund



Obr. 57. Vyřezané koncovky s logy a značkami [28] Obr. 58. Koncovky na gumičce [28]

9 REALIZACE

9.1 Sada produktů

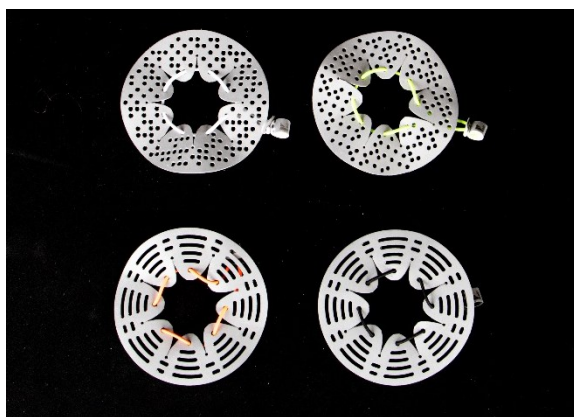
Finální zpracování zahrnuje tři reflexní produkty, které mají společný materiál a princip stahování pomocí gumičky a brzdičky. Každý produkt má koncovku s logem značky. Produkty se pak od sebe liší tvarem, který má za cíl odlišit aplikaci a použití daného produktu. Celá sada tedy zahrnuje širokou škálu použití reflexních prvků nejen na lidském těle, ale i na dalších předmětech jako je jízdní kolo, kočárek nebo batoh.

9.2 Barevnost a vzory produktů

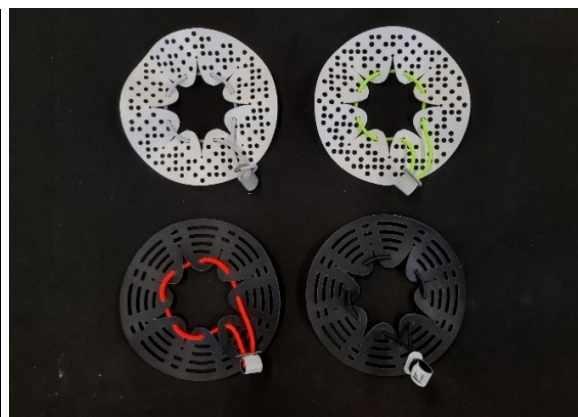
Každý produkt je ve dvou barevnostech kůže – černé a bílé. Produkt s černou kůží je perforován vzorem, který je složen z oválných linek kopírujících tvar produktu. Do bílé kůže je pak perforován vzor z malých kruhů (vhodných na perforování pomocí průrazníků). Barevnost také ovlivňují gumičky, kdy v čistějších variantách je černá kůže a bílá kůže doplněná gumičkou stejné barvy. V případě barevnějších variant je černá kůže doplněná o neonově oranžovou gumičku a bílou kůži zdobí gumička neonově žlutá.



Obr. 59. Sada tří produktů [28]



Obr. 60. Gumičky a vzory produktů [28]



Obr. 61. Barevnost kůže na produktech [28]

9.3 Reflexní produkt 1

Produkt je navržen tak, aby ho bylo možné v roztaženém tvaru, kdy je jeho reflexní plocha větší, navlékat na ruku, ale i na říditka u kola atd. Ve staženém tvaru produkt vytváří zajímavý tvar připomínající květinu, který je možné pomocí gumičky umístit na popruhy u batohu, do vlasů, na rám kočárku atd.



Obr. 62. Modifikování produktu [28]



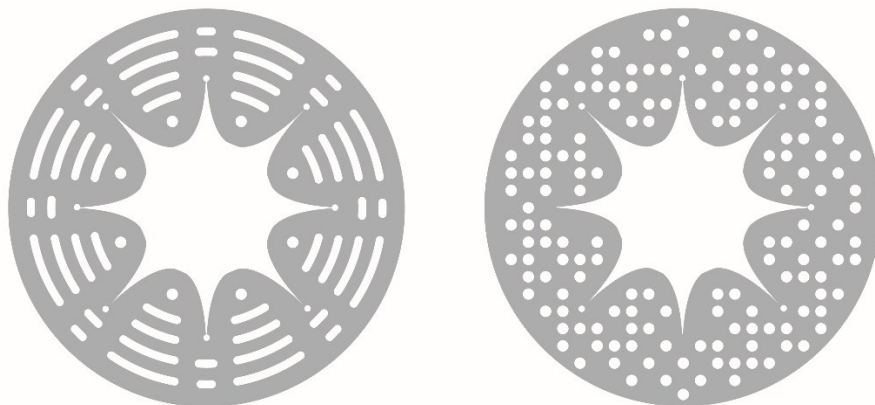
Obr. 63. Aplikace produktu na ruku [28]



Obr. 64. Aplikace produktu na batohu [28]



Obr. 65. Aplikace produktu na batohu [28]



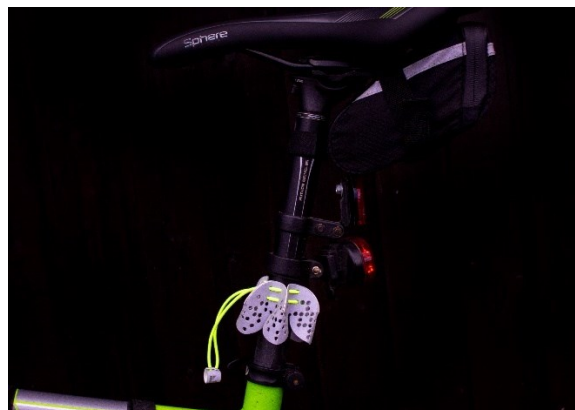
Obr. 66. Tvar reflexního produktu 1 [28]

9.4 Reflexní produkt 2

Jeho hlavní odlišností od reflexního produktu 1 je, že tvar není uzavřený, což umožňuje produkt obepínat okolo uzavřených tvarů, jako je například rám kola nebo kočárku. Dále se dá skvěle obepnout okolo kotníku, lýtka nebo ramena, kdy produkt může být plně roztažený, ale v případě potřeby i částečně stažený. V plně staženém tvaru funguje jako přívěsek, který může být upevněn různými způsoby na popruhy u batohu.



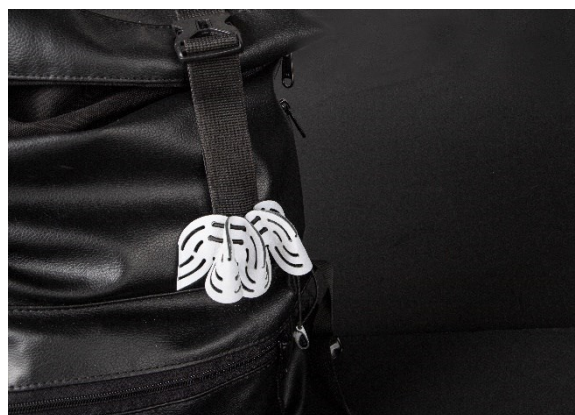
Obr. 67. Modifikování produktu [28]



Obr. 68. Aplikace produktu na kole [28]



Obr. 69. Aplikace produktu na kočárku [28]



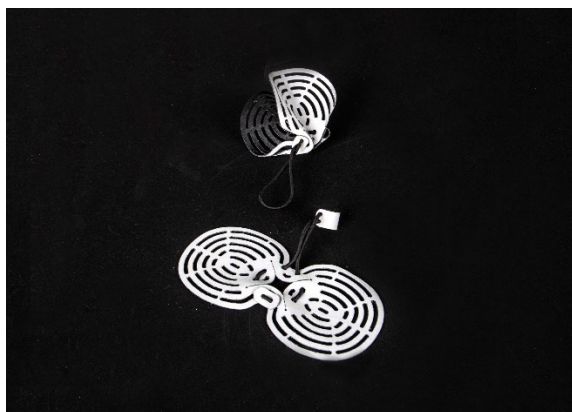
Obr. 70. Aplikace produktu na batohu [28]



Obr. 71. Tvar reflexního produktu 2 [28]

9.5 Reflexní produkt 3

Tento tvar, na rozdíl od ostatních produktů, funguje primárně ve stažené variantě. Jeho hlavní výhodou je možnost připnutí přímo na zip (u bundy, batohu atd.), a to díky obrácenému principu stahování, kdy koncovka funguje částečně i jako brzdička. V roztažené variantě funguje velmi dobře připnutý na botě nebo na popruzích u batohu.



Obr. 72. Modifikování produktu [28]



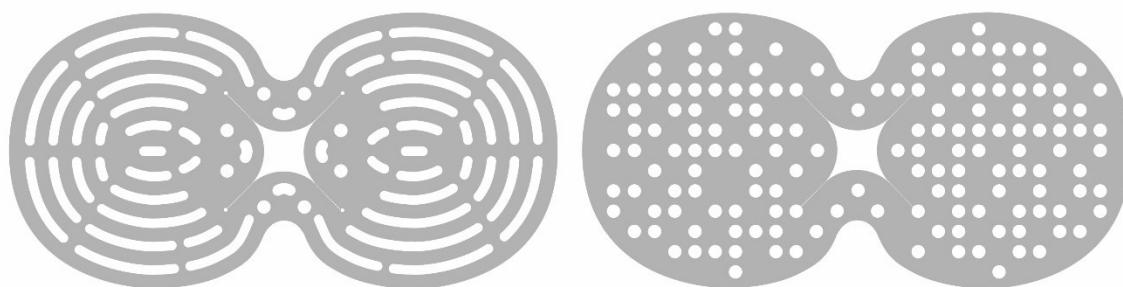
Obr. 73. Aplikace produktu na botě [28]



Obr. 74. Aplikace produktu na botě [28]



Obr. 75. Modifikování produktu [28]



Obr. 76. Tvar reflexního produktu 3 [28]

9.6 Vizuální identita

Vizuální identitu tvoří logo a vizuální styl obalu a infografiky produktů. Logo samotné je velmi jednoduché, aby bylo čitelné v malé velikosti na koncovce produktu. Jeho nejmenší možná velikost při zachování čitelnosti je 7 mm. Logo znázorňuje vzdálenost, na kterou je účastník silničního provozu viditelný za použití reflexních prvků. To vyobrazují svislé pruhy, které se postupně rozšiřují a bílý výřez, který znázorňuje kužel světla odrážejícího se od reflexního prvku. Primární barva loga je černá, v negativu pak může logo fungovat i v barvě bílé. Pro větší zapamatovatelnost značky je součástí vizuální identity i logotyp.



Obr. 77. Varianty loga a logotypů [28]

9.7 Obal na produkty

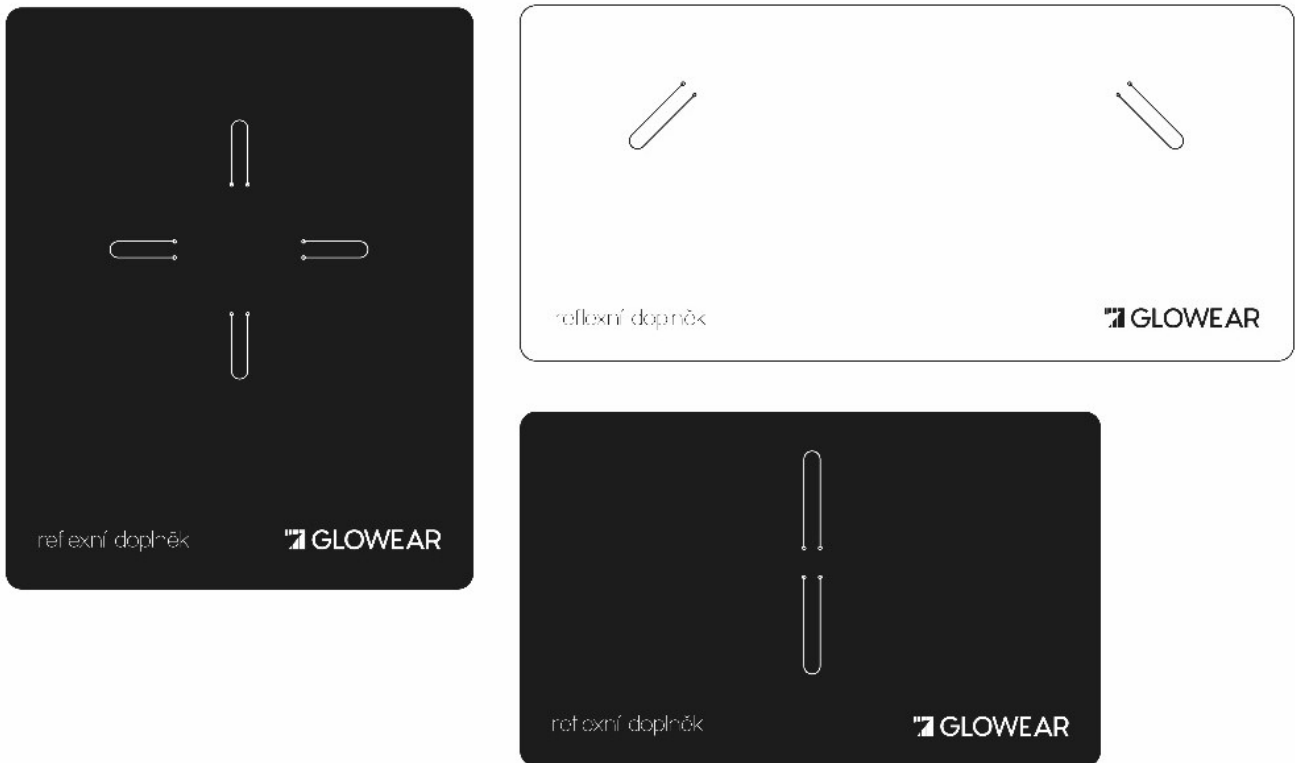
Obaly na jednotlivé produkty jsou vyrobeny z vlnité lepenky o tloušťce 1,5 mm. Ta je z jedné strany potažená černou nebo bílou barvou podle barevné varianty produktu. Do lepenky jsou perforovány výřezy, které upevní produkt na lepenku. Na přední straně je natištěno logo Glowear a zadní strana lepenky popisuje využití a aplikace produktu.



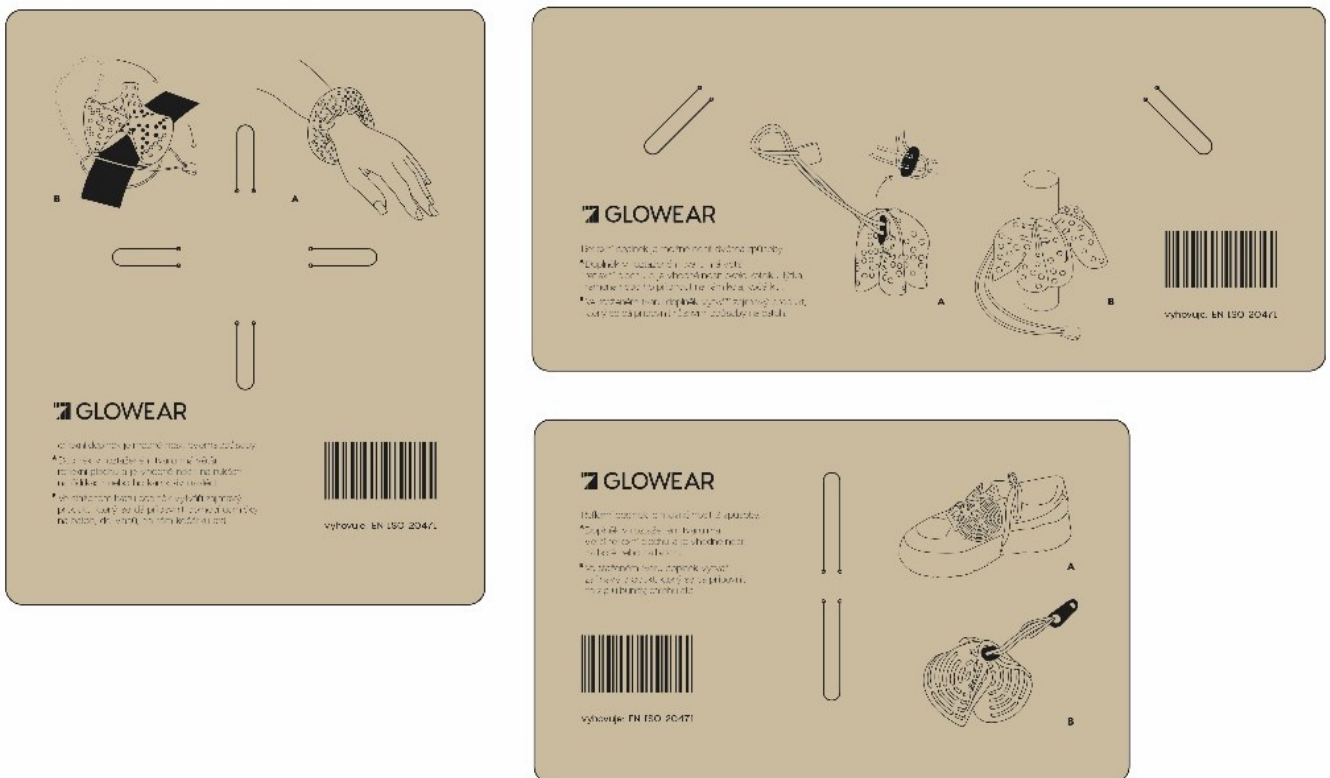
Obr. 78. Obal s produktem – přední strana [28]



Obr. 79. Obal s produktem – zadní strana [28]



Obr. 80. Grafika na přední straně obalu [28]



Obr. 81. Grafika na zadní straně obalu [28]

ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo vytvořit reflexní prvky, které by zaujaly účastníky silničního provozu natolik, že by je zařadili do každodenního nošení a užívání. Cílila jsem především na moje vrstevníky – studenty středních a vysokých škol. Z reakcí od blízkých přátel a známých věřím, že se mi tento cíl podařilo splnit. Při navrhování jsem dbala na to, aby byly produkty multifunkční a měly minimálně stejné možnosti využití jako stávající sortiment. Povedlo se mi navrhnout produkty, které slouží jako atraktivní přívěsky a po roztažení pomocí gumičky mají mnoho podob využití: dají se aplikovat například na kolo, kočárek, batoh a boty v několika variantách. Produkty nepůsobí prvoplánově a naopak mohou ozvláštnit místa, na která se aplikují.

Součástí navrhování byla i volba správného reflexního materiálu. Testováním a experimentováním jsem získala vlastní nový kompozit, který odpovídá požadavkům pro mé produkty. Materiál z reflexní látky a kůže je pružný, pevný v tahu a ohybu, odolný vůči vlhkosti.

Pro všechny navržené produkty jsem nakonec použila jednu vizuální identitu značky s názvem Glowear – včetně loga, obalu a infografiky, aby bylo případně možné produkty prodávat pod jedním názvem a vzhledem.

Jsem ráda, že se mi povedlo vytvořit nový funkční reflexní materiál a vytvořit tak úplně nový přístup k reflexním prvkům, které nemusí být pro zákazníky jen nutností. Chtěla bych ve vývoji reflexních prvků dále pokračovat a vytvořit z tohoto produktu prodejní sortiment.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] *Reflexní a fluorescenční materiály zvyšují bezpečnost na silnicích*. Online. In: *Bezpečné cesty*. C2014–2024. Dostupné z: <https://www.bezpecnecesty.cz/cz/dopravni-vychova/dopravni-vychova-ve-skolach/chodec/reflexni-a-fluorescencni-materialy-zvysuji-bezpecnost-na-silnicich>. [cit. 2024-01-06].
- [2] *Co jsou reflexní a fluorescenční materiály?* Online. In: *Motofocus*. B. r. Dostupné z: <https://motofocus.cz/technika/5184,co-jsou-reflexni-a-fluorescencni-materialy>. [cit. 2024-01-06].
- [3] *Informace k povinnosti chodců mít na sobě za snížené viditelnosti prvky z retroreflexního materiálu*. Online. In: *Ministerstvo vnitra České republiky*. B. r. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/informace-k-povinnosti-chodcu-mit-na-sobe-za-snizene-viditelnosti-prvky-z-retroreflexniho-materialu.aspx>. [cit. 2024-01-06].
- [4] *Reflexní pásy*. Online. In: *Česká televize*. B. r. Dostupné z: <https://www.ceskatelevize.cz/porady/1097429889-cerne-ovce/217452801080110/0/45705-reflexni-pasky/>. [cit. 2024-01-06].
- [5] *RETOX Bezpečnostní prvky do provozu*. Online. In: *Spur*. C2024. Dostupné z: https://www.spur.cz/product_cat/retrox/. [cit. 2024-02-09].
- [6] *Takoy*. Online. 2010. Dostupné z: <https://takoy.cz/>. [cit. 2024-02-15].
- [7] *Altima*. Online. *Altima*. C2024. Dostupné z: <https://www.altima.cz/>. [cit. 2024-02-09].
- [8] KULA, Daniel; TERNAUX, Elodie a HIRSINGER, Quentin. *Materiology: průvodce světem materiálů a technologií pro architekty a designéry*. Praha: Happy Materials, c2012. ISBN 978-80-260-0538-4.
- [9] *Textil a experiment*. 2026. Editor Jana ŠÍPKOVÁ. Praha: UMPRUM, 2016. ISBN 978-80-87989-28-9.
- [10] *Chodci jsou nejzranitelnějšími účastníky dopravních nehod*. Online. In: *Bezpečně na cestě*. C2024. Dostupné z: <https://www.bezpecnenaceste.cz/chodci-jsou-nejzranitelnejsimi-ucastniky-dopravnich-nehod/>. [cit. 2024-02-07].
- [11] BESIP. „*Vidíme se? – Chceme Tě vidět i příště!*“. Online. In: *BESIP*. C2024. Dostupné z: <https://besip.cz/Clanky/Vidime-se-Chceme-Te-videt-i-priste!>. [cit. 2024-02-07].

- [12] Cyklodesign. Online. Cyklodesign. C2024. Dostupné z: <https://www.cyklodesign.cz/>. [cit. 2024-02-09].
- [13] Caramilla. Online. Caramilla. 2019. Dostupné z: <https://www.caramilla.cz/reflexni-prvky/>. [cit. 2024-02-13].
- [14] Látka. Online. Látka. C2023. Dostupné z: <https://www.latka.cz/>. [cit. 2024-02-13].
- [15] Centrum dopravního výzkumu. Online. In: Na podzim a v zimě se zhoršuje viditelnost. Zpozornět by měli řidiči motorových vozidel i chodci. C2024. Dostupné z: <https://www.cdv.cz/>. [cit. 2024-02-13].
- [16] Plnění z pohledu Nepřímých ukazatelů bezpečnosti silničního provozu. Online. NSBSP. 2019, roč. 2019, č. __, s. 1-27. Dostupné z: <https://besip.cz/getattachment/Produktory/Narodni-strategie-BESIP/Plneni-strategie/Priloha-4-Plneni-z-pohledu-Nepri-myh-ukazatelu-bezpecnosti-silnicniho-provozu.pdf?lang=cs-CZ>. [cit. 2024-02-17].
- [17] Řezání materiálů na plotru. Online. In: G3 industry. B. r. Dostupné z: <https://www.g3industry.cz/rezani-plotrem>. [cit. 2024-02-20].
- [18] Transferový digitální tisk (DTF – Direct To Film). Online. In: Čistý triko. Dostupné z: <https://www.cistytriko.cz/potisk/transferovy-digitalni-tisk-dtf/>. [cit. 2024-02-20].
- [19] Braasi. Online. Braasi. C2024. Dostupné z: <https://www.braasi.com/>. [cit. 2024-02-20].
- [20] THOMPSON, Rob; THOMPSON, Martin a BURGESS, Nigel. *The materials sourcebook for design professionals*. Londýn: Thames & Hudson, 2017. ISBN 978-0-500-51854-0.
- [21] *Co Znamená Mikroprizmatická Reflexní Fólie A Reflexní Fólie Ze Skleněných Korálků?* Online. In: Reflertape. C2024. Dostupné z: <https://cz.reflertape.com/info/what-does-microprismatic-reflective-sheeting-a-82234481.html>. [cit. 2024-03-01].
- [22] *Mikroprizmatická páska*. Online. Safety shop. 2020. Dostupné z: <https://www.safetyshop.cz/kategorie-produktu/reflexni-znackovaci-pasky396/mikroprizmaticka-paska/>. [cit. 2024-04-16].

- [23] *Povinná výbava jízdního kola. Víte, čím vším musíte ze zákona vybavit své kolo?* Online. Pells. 2022. Dostupné z: <https://www.pells.eu/blog/poradni-clanky/povinna-vybava-jizdniho-kola-vite-cim-vsim-musite-ze-zakona-vybavit-sve-kolo/>. [cit. 2024-04-16].
- [24] KOLESÁR, Zdeno. *Nové kapitoly z dejín dizajnu*. 2. dopln. vyd. Bratislava: Slovenské centrum dizajnu, 2009. ISBN 978-80-970173-1-6.
- [25] *Textiles nad fashion*. Bloomsbury Publishing, 2014. ISBN 978-2-9404-9600-6.
- [26] *Encyklopedie textilních materiálů*. Slovart, 2011. ISBN 978-80-7391-616-9.
- [27] *Textilná tvorba a dizajn v 20.–21. storočí*. Slovart, 2013. ISBN 978-80-89259-74-8.
- [28] Vlastní zdroj: autorská fotografie

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Viditelnost v různých barvách oblečení	13
Obr. 2. Následky nehod dle viditelnosti	14
Obr. 3. Používání reflexní prvků – chodci a cyklisti	14
Obr. 4. Používání reflexních prvků – chodci v jednotlivých věkových skupinách	15
Obr. 5. Používání reflexních prvků – zimní a letní období.....	15
Obr. 6. Používání reflexních prvků – muži, ženy, děti	16
Obr. 7. Fluorescenční materiály.....	17
Obr. 8. Fluorescenční materiály.....	17
Obr. 9. Svítivost fluorescenčních materiálů.....	17
Obr. 10. Odraz záření od různých povrchů.....	17
Obr. 11. Reflexní materiály	18
Obr. 12. Reflexní materiály	18
Obr. 13. Trojúhelníkové uspořádání odrazných ploch koutových reflektorů.....	19
Obr. 14. Mikroprizmatická páska	19
Obr. 15. Mikroprizmatický materiál na kole	19
Obr. 16. Čtvercové uspořádání odrazných ploch koutových reflektorů.....	20
Obr. 17. Reflexní páska ze skleněných kuliček	20
Obr. 18. Nehořlavá látka.....	21
Obr. 19. Našivací látka	21
Obr. 20. Softshell.....	21
Obr. 21. Reflexní páska Diamond Grad	22
Obr. 22. Nažehlovací fólie.....	23
Obr. 23. Reflexní šňůrky, provázky.....	23
Obr. 24. Klasický pásek.....	24
Obr. 25. Pásek s LED diodami	24
Obr. 26. Pásek na suchý zip.....	24
Obr. 27. Reflexní 2D přívěsek.....	24
Obr. 28. Reflexní 3D přívěsek.....	24
Obr. 29. Elegantní přívěsek	24
Obr. 30. Reflexní tyčinky na dráty kola.....	25
Obr. 31. Reflexní prvky na dráty kola	25
Obr. 32. Špendlík Bookman	25
Obr. 33. Přívěsek Bookman.....	25
Obr. 34. Clip-on Bookman	26

Obr. 35. Elastická páska Bookman	26
Obr. 36. Placka Woovida	26
Obr. 37. Placka Woovida	26
Obr. 38. Placka Woovida	26
Obr. 39. Bezpečnostní příslušenství na batoh Braasi	26
Obr. 40. Gravírování laserem našivací pásy	34
Obr. 41. Řezání laserem našivací pásy	34
Obr. 42. Řezání laserem softshellu	34
Obr. 43. Řezání našivací pásy a softshellu plotrem	35
Obr. 44. Řezaná nažehlovací fólie na softshellu a reflexní našivací pásce	36
Obr. 45. Řezaná nažehlovací fólie na kůži	36
Obr. 46. Řezaná nažehlovací fólie na neoprenu	37
Obr. 47. Plný vs. průsvitný digitální tisk na termotransferovou fólii na našivací pásce	38
Obr. 48. Lepení kůže s reflexní látkou	38
Obr. 49. Tvarové zkoušky z různých materiálů	39
Obr. 50. Brzička a koncovka z reflexního materiálu:	40
Obr. 51. Perforované vzory	40
Obr. 52. Detail kruhového výřezu	41
Obr. 53. Návrhy loga	41
Obr. 54. Reflexní materiál s kůží 0,7 a 1,2 mm	42
Obr. 55. Vyřezané produkty se vzory před vyjmutím	43
Obr. 56. Vyřezané produkty se vzory	43
Obr. 57. Vyřezané koncovky s logy a značkami	44
Obr. 58. Koncovky na gumičce	44
Obr. 59. Sada tří produktů	45
Obr. 60. Gumičky a vzory produktů	45
Obr. 61. Barevnost kůže na produktech	45
Obr. 62. Modifikování produktu	46
Obr. 63. Aplikace produktu na ruku	46
Obr. 64. Aplikace produktu na batohu	46
Obr. 65. Aplikace produktu na batohu	46
Obr. 66. Tvar reflexního produktu 1	46
Obr. 67. Modifikování produktu	47
Obr. 68. Aplikace produktu na kole	47
Obr. 69. Aplikace produktu na kočárku	47

Obr. 70. Aplikace produktu na batohu.....	47
Obr. 71. Tvar reflexního produktu 2.....	47
Obr. 72. Modifikování produktu.....	48
Obr. 73. Stahování produktu.....	48
Obr. 74. Aplikace produktu na botě.....	48
Obr. 75. Aplikace produktu na botě.....	48
Obr. 76. Tvar reflexního produktu 3.....	48
Obr. 77. Varianty loga a logotypů	49
Obr. 78. Obal s produktem – přední strana	50
Obr. 79. Obal s produktem – zadní strana	50
Obr. 80. Grafika na přední straně obalu.....	51
Obr. 81. Grafika na zadní straně obalu	51

