

# Ergonomická oční páska s vysokým komfortem užívání

## Bakalářská práce

*Studijní program:*

B3107 Textil

*Studijní obor:*

Textilní marketing

*Autor práce:*

**Eliška Habrová**

*Vedoucí práce:*

Ing. Hana Štočková  
Katedra hodnocení textilií





## Zadání bakalářské práce

# Ergonomická oční páska s vysokým komfortem užívání

*Jméno a příjmení:* **Eliška Habrová**  
*Osobní číslo:* T17000230  
*Studijní program:* B3107 Textil  
*Studijní obor:* Textilní marketing  
*Zadávací katedra:* Katedra hodnocení textilií  
*Akademický rok:* **2019/2020**

### Zásady pro vypracování:

1. Proveďte rešerši na téma oční páska, zpracujte přehled o nabídce tohoto sortimentu na českém trhu, specifikujte vhodné materiály a požadavky uživatelů na toto zboží.
2. Zpracujte návrhy pásky přes oko s dokonale ergonomickým tvarem a porovnejte s názory a preferencemi uživatelů.
3. Navrhněte cenovou kalkulaci výrobku a možnosti marketingové propagace.

*Rozsah grafických prací:*  
*Rozsah pracovní zprávy:*  
*Forma zpracování práce:*  
*Jazyk práce:*

30 – 40 normostran  
tištěná/elektronická  
Čeština



### **Seznam odborné literatury:**

SYKA, Josef, František VRABEC a Luboš VOLDŘICH. Fyziologie a patofyziologie zraku a sluchu. Praha: Avicenum, 1981. Patologická fyziologie.

DAVSON, H.: Physiology of the Eye. Churchill Livingstone, 1980

OLÁH, Z.: Zrak a práca. Vydavateľstvo Poľana, Bratislava, 2002,

ELLINGHAM, R., WALDOCK, A. & HARRAD, R. Visual disturbance of the uncovered eye in patients wearing an eye patch. *Eye* 7, 775-778 (1993), ISSN: 1033-4025

*Vedoucí práce:*

Ing. Hana Štočková  
Katedra hodnocení textilií

*Datum zadání práce:*

29. října 2019

*Předpokládaný termín odevzdání:*

15. května 2020

Ing. Jana Drašarová, Ph.D.  
děkanka

L.S.

doc. Ing. Vladimír Bajzík, Ph.D.  
vedoucí katedry

## Prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Jsem si vědoma toho, 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 nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu Technické univerzity v Liberci.

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

Současně čestně prohlašuji, že text elektronické podoby práce vložený do IS/STAG se shoduje s textem tištěné podoby práce.

Beru na vědomí, že má bakalářská práce bude zveřejněna Technickou univerzitou v Liberci v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů.

Jsem si vědoma následků, které podle zákona o vysokých školách mohou vyplývat z porušení tohoto prohlášení.

9. srpna 2020

Eliška Habrová

## Anotace

Bakalářská práce se zabývá problematikou oční pásky jakožto plnohodnotného funkčního produktu pro dlouhodobé nošení určeného lidem po vážném úrazu nebo nemoci oka z důvodu zakrytí kosmetických defektů s tím souvisejících. Úvod této práce je věnován orientačnímu průzkumu trhu a zhodnocení dostupných produktů. Dále se práce zabývá detailním shrnutím požadavků potenciálního uživatele oční pásky s cílem navrhnout a vyrobit pásku přes oko s dokonale ergonomickým tvarem, která svému uživateli přináší maximální komfort při dlouhodobém nošení. Výsledkem bakalářské práce jsou dvě funkční ergonomické oční pásky určené k celodennímu nošení. Závěrečná část obsahuje cenovou kalkulaci a možnosti marketingové propagace.

***Klíčová slova:*** oční páska, páska přes oko, oční protéza, softshell, kůže, marketing

## Abstract

The bachelor's thesis deals with the issue of eye patch as a full-fledged functional product for long-term wearing intended for people after a serious injury or eye disease due to covering related cosmetic defects. The introduction of this work deals with indicative market research and the evaluation of available products. Furthermore, the work deals with a detailed summary of the requirements of a potential user of eye patch in order to design and manufacture an eye patch with a perfectly ergonomic shape, which brings maximal comfort during long-term wearing. The result of the bachelor's thesis are two functional ergonomic eye patches designed for all-day wearing to its user. The final part contains the possibilities of marketing promotion.

***Klíčová slova:*** eye patch, eye pad, eye prosthesis, softshell, leather, marketing

## Poděkování

Chtěla bych poděkovat vedoucí mé bakalářské práce, paní inženýrce Haně Štočkové, za odborné vedení, pomoc, rady, velmi milý přístup, a v mém případě nutné termíny při zpracování této práce. Víím, že spolupráce se mnou vyžadovala velkou dávku trpělivosti. Doba, ve které jsem psala bakalářskou práci, byla plná překážek a složitostí a já víím, že bez paní Štočkové bych je nepřeklenula a velmi si vážím důvěry, kterou do mne vložila.

Ze srdce také děkuji svému manželovi za neuvěřitelnou trpělivost při zkoušení všech očních pásek a ochotu sdílet se mnou všechny své pocity a požadavky při testování. Neméně za velikou podporu při studiích a za hodiny strávené s naší dcerou na kole, aby mi umožnili klid na psaní či učení. Děkuji, že se v nejvypjatějších studijních chvílích chopil vařečky a nenechal naši rodinu hladovět, že o zkouškových obdobích přehlédl zhoršenou péči o domácnost a přetékající koš s prádlem. Děkuji, že mi vždy věřil více než já sama sobě.

V neposlední řadě bych ráda poděkovala také svojí rodině za velkou podporu a čas věnovaný naší dceři.

V rámci předmětů SPZ a KOT mi poskytli cenné rady ohledně mé bakalářské práce pánové Ing. Petr Štoček a Ing. Roman Knížek, Ph.D. a já jim velmi děkuji za vstřícný přístup.

Má práce by nevznikla bez spolupráce s firmou Barons leather works s.r.o., s paní Danou Janků, Ing. Martinem Seidlem, Ph.D. a s Oddělením průmyslových technologií na Ústavu pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace, jenž je součástí Technické univerzity v Liberci. Nedokážu popsat slovy ochotu a trpělivost, se kterou dokázali realizovat mé představy. Věnovali mi mnoho hodin svého času a věřili, že společně vytvoříme produkt, který opravdu pomůže. Jsem velmi vděčna.

## Obsah

Úvod.....	8
Cíl bakalářské práce.....	9
<b>1. Oční páska/Páska přes oko.....</b>	<b>10</b>
1.1. Obecná definice a historie oční pásky .....	10
1.2. Slavní lidé s oční páskou.....	12
1.3. Aktuální nabídka očních pásek na trhu.....	16
1.4. Potenciální uživatelé oční pásky .....	19
1.4.1. Příklady ze života .....	20
<b>2. Hledání vhodného tvaru oční pásky.....</b>	<b>22</b>
2.1. Návrh dokonalého tvaru oční pásky .....	24
2.2. Testování možných materiálů .....	25
2.3. Požadované uživatelské vlastnosti oční pásky .....	31
2.4. Návrh finální podoby ergonomické oční pásky .....	35
2.5. Návrh a výroba tvarového insertu .....	39
2.6. Realizace finální podoby Ergonomické oční pásky .....	46
2.6.1. Ergonomická oční páska vyrobená z usně.....	46
2.6.2... Ergonomická oční páska vyrobená ze softshellu.....	48
<b>3. Klíčové aspekty prodejního potenciálu .....</b>	<b>51</b>
3.1. Náklady na výrobu a prodejní cena Ergonomické oční pásky .....	52
3.2. Propagace s využitím marketingového mixu .....	55
3.3. Příklad propagace na sociálních sítích.....	57
Závěr.....	58
Použitá literatura.....	60
Seznam obrázků .....	64
Seznam příloh .....	66

## Úvod

Denně se každý z nás setkává s velkou spoustou lidí, přičemž první dojem z každého setkání je utvářen mnoha faktory. Stěžejním faktorem je však vzhled člověka, kde zejména obličej se okamžitě stává naším hlavním identifikačním znakem. Proto ať chceme nebo ne, náš obličej, stejně jako náš oděv, spolu s verbální a nonverbální komunikací utváří celkový dojem, kterým na své okolí působíme. Dle odborníků, z řad nejen plastických chirurgů, je nejdůležitějším rysem obličeje člověka jeho symetrie, která tvoří základ jeho fyzické přitažlivosti. A právě párové orgány jako jsou oči, ovlivňují symetrii obličeje nejvíce. Proto lidé, kteří například vlivem úrazu přišli o oko, nebo došlo k jeho deformaci, se po počátečním šoku z částečné ztráty zraku musejí vyrovnat i s celoživotním psychickým traumatem vyvolaným trvalými následky v estetice obličeje.

V některých, ne však ve všech případech, lze kosmetický handicap řešit užíváním oční protézy. Jedná se buď o protézu skleněnou či akrylátovou a její nošení je ve většině případů nepohodlné a v období nachlazení či zánětu spojivek v podstatě nemožné, jelikož je zdravotním rizikem. V takové chvíli se jako řešení jeví použití oční pásky, avšak přestože se jedná o výrobek, který je znám minimálně tisíc let, neexistuje v současné době ani jeden výrobce nabízející kvalitní, dlouhodobě nositelný produkt. Přitom dle dostupných dat zdravotních pojišťoven žije v současné době v České republice více než 4 tisíce lidí používajících oční protetika. Jsou to především lidé s vrozenou kosmetickou vadou oka, po úrazu či těžké nemoci. Lidí, kteří protetika nemohou či z mnoha důvodů nechtějí nosit, je přitom mnohem více.

Jedním z takových je i můj manžel, který vlivem úrazu přišel o zrak v levém oku, které mu po operaci zůstalo zjizvené. A právě při hledání vhodné oční pásky pro něj jsem se sama přesvědčila, že na trhu neexistuje žádný výrobce kvalitních očních pásek. A protože páska jako taková je v podstatě textilním výrobkem, rozhodla jsem se, že právě toto téma bych ráda řešila jako svou bakalářskou práci.

Při řešení daného tématu mohu využít jak vědomosti získané během studia, tak cenné informace od potenciálního uživatele, což považuji za nejdůležitější předpoklady k úspěšnému řešení. V neposlední řadě mě motivuje především možnost pomoci všem lidem s estetickou oční vadou, jelikož jim kvalitní oční páska může pomoci ke zlepšení kvality života a k návratu částečně ztraceného sebevědomí.



## Cíl bakalářské práce

Cílem bakalářské práce je návrh designu a realizace oční pásky sloužící uživatelům k dlouhodobému či trvalému nošení pro zakrytí kosmetických defektů oka po úrazu či nemoci. Vzhledem k tomu, že páska je určena pro dlouhodobé nošení, je důležitým dílčím cílem práce navržení ergonomického tvaru pásky a v neposlední řadě výběr vhodného materiálu pro dosažení vysokého komfortu nošení pro uživatele.

Bakalářská práce bude rozdělena do tří na sebe navazujících částí, přičemž v první části bude představena podstata oční pásky a její historie. Na tuto část naváže orientační průzkum trhu s cílem zmapování dostupných výrobků – očních pásek, jejich zhodnocení a shrnutí nedostatků. V druhé, praktické části práce, bude proveden návrh ergonomického tvaru oční pásky, který je z hlediska komfortu nošení zcela klíčový. Nedílnou součástí bude výběr vhodného materiálu pásky. Dále bude provedena specifikace požadavků uživatele na vlastnosti daného typu výrobku, které budou následně ověřeny celodenním nošením oční pásky. Na základě požadovaných uživatelských vlastností bude realizována finální podoba oční pásky.

Práce bude uzavřena cenovou kalkulací zahrnující náklady na testování, výrobu a propagaci a návrhem marketingové propagace.

## 1. Oční páska/Páska přes oko

První představa při vyslovení pojmu oční páska většinou míří k obrázku piráta nebo vojevůdce. Ač jsou oční pásy většinou spojovány s těmito postavami či se zápornými postavami ve známých filmech, často jde o zažitá stereotypy vycházející z fikce a již jsou velmi málo vnímáni lidé kolem nás, kteří oční pásku skutečně potřebují ke každodennímu životu. Aby mohlo být dané téma pro čtenáře lépe uchopitelné, je úvodní kapitola věnována představení tématu oční pásky – její definici, historii a pomyslnému setkání se slavnými osobnostmi, kteří dokazují, že páska přes oko není jen módním výstřelkem nebo součástí maškarního kostýmu.

### 1.1. Obecná definice a historie oční pásky

Páska na oko je malá „náplast“, která se nosí v přední části oka. Může se jednat o látkovou náplast upevněnou kolem hlavy elastickým páskem nebo provázkem, adhezivním obvazem nebo plastovým zařízením, které je připnuté k brýlím. Lidé pásku často nosí, aby zakryli ztracené nebo poraněné oko, ale má také terapeutické použití u dětí s tupozrakostí.

[1]

Historicky je páska výhradně doložená u lidí, kteří z různých důvodů přišli o levé nebo pravé oko. Obzvláště převládala mezi členy nebezpečných povolání, jako jsou vojáci a námořníci, kteří často utrpěli úraz oka v bitvě. I když pásku přes oko stereotypně zařadili populární romány z 19. století do souvislosti s piráty, neexistuje důkaz, který by naznačoval historickou přesnost o nošení očních pásek výhradně piráty. Doloženým faktem ale zůstává, že po velkých válkách se zvyšuje i poptávka po očních páskách. [2]

Rahmah ibn Jabir al-Jalahimah, kdysi nejoblíbenější pirát v Perském zálivu přišel o oko právě v bitvě. Je to první zdokumentovaný pirát, který nosil pásku přes oko. Ačkoli se pásy přes oko od té doby staly symbolem pirátů, zdroj je nejasný a neexistují žádné historické důkazy, které by naznačovaly, že jejich použití bylo z jakéhokoli jiného důvodu, než je ochrana a skrytí oční bulvy po ztrátě oka. Většina historických zobrazení mužů s očními páskami jsou spíše bývalí námořníci než piráti. [3]

Lékařské texty v 19.století často označovaly pásku přes oko jako „pirátskou oční pásku“ a v článku v Minnesota Academy of Sciences Journal z roku 1934 Charles Sheard z nadace Mayo zdůraznil, že páska přes oko dokáže udržovat zakryté oko ve stavu připravenosti a přizpůsobení pro noční vidění. Tato technika byla zkoumána během druhé světové války institucemi, jako je například námořnictvo Spojených států. Obecně uznávaný názor, že piráti mohli nosit pásku přes oko, aby jedno oko bylo předem nastaveno na temnotu pod palubou, byl shledán hodnověrným, ale bez jakéhokoli zaznamenaného historického precedentu. [4]

Letečtí piloti používali pásku přes oko nebo zavřeli jedno oko, aby si zachovali noční vidění v situaci, kdy došlo k rozdílům v intenzitě světla uvnitř nebo vně jejich letadla, jako například při létání v noci nad jasně osvětlenými městy. Jedno oko mohlo zajišťovat orientaci a další bylo upraveno pro tlumené osvětlení kokpitu, aby bylo možné číst neosvětlené nástroje a mapy. Někteří vojenští piloti nosili olovenou nebo pozlacenou oční pásku, aby se chránili před slepotou v obou očích v případě útoku jaderných nebo laserových zbraní. [5]

Vojenský personál již v současné době pásy přes oko nevyužívá. Moderní technologie poskytla řadu dalších prostředků k zachování a zlepšení nočního vidění, včetně infračervených a nízkých úrovní bílého světla a zařízení pro noční vidění. [6]

## 1.2. Slavní lidé s oční páskou

Jelikož se s oční páskou v běžném životě setkáváme velmi zřídka, je následující kapitola věnována slavným či známým osobnostem minulosti i současnosti, kteří oční pásku z mnoha různých důvodů používali a používají. Jedná se často o vojevůdce, válečné veterány, sportovce, umělce a mnoho dalších.

### **Jan Žižka z Trocnova (\*cca 1360 - † 1424)**

Slavný husitský vojevůdce, jenž přišel o levé oko již v dětství ve věku 10–12 let v důsledku úderu sečnou zbraní do tváře.



*Obrázek 1 Jan Žižka z Trocnova [7]*

### **Jan Bohumír Syrový (\*1888 - † 1970)**

Armádní generál a předseda československé vlády v období Mnichovské dohody. O oko přišel v první světové válce v bitvě u Zborova během dělostřelecké přípravy.



*Obrázek 2 Jan Bohumír Syrový [8]*

### **Claus Schenk von Stauffenberg (\*1907 - † 1944)**

Německý důstojník generálního štábu, strůjce nezdařeného atentátu na Adolfa Hitlera. O oko přišel při náletu.



*Obrázek 3 Claus Schenk von Stauffenberg [9]*

### **Wiley Post (\*1898 - † 1944)**

Pilot, který jako první při sólovém letu obletěl svět. O levé oko přišel při výbuchu na ropné plošině ve svých 28 letech.



*Obrázek 4 Wiley Post [10]*

### **Marie Catherine Colvin (\*1956 - † 2012)**

Americká válečná reportérka, která přišla o levé oko v důsledku výbuchu raketového granátu ve válečném konfliktu na Srí Lance v roce 2001. Maria Colvinová zemřela v roce 2012 v Syrii při reportování o obléhání města Homs.



*Obrázek 5 Marie Catherine Colvin [11]*

### **Václav Štěpán (\*1889 - † 1944)**

Český klavírista, muzikolog a pedagog, který přišel o oko v průběhu první světové války, kdy onemocněl zánětem rohovky, od té doby vždy nosil charakteristickou černou pásku na pravém oku.



*Obrázek 6 Václav Štěpán [12]*

### **María de Villota Comba (\*1980 - † 2013)**

Španělská automobilová závodnice, testovací jezdčyně F1. V roce 2012 během testovací jízdy ve formuli stáje Marussia měla havárii, při které utrpěla proražení lebky a přišla o pravé oko.



*Obrázek 7 María de Villota Comba [13]*

### **Mosche Dajan (\*1915 - † 1981)**

Náčelník generálního štábu izraelských obranných sil, později ministr obrany a ministr zahraničí. Během druhé světové války v roce 1941 zasáhl odstřelovač dalekohled, kterým Dajan právě sledoval situaci na bojišti. Dalekohled se vlivem zásahu roztříštil. Skleněné a kovové části pak zasáhly levé oko, které nenávratně poškodily.



*Obrázek 8 Mosche Dajan [14]*

### 1.3. Aktuální nabídka očních pásek na trhu

V rámci řešení bakalářské práce byl proveden orientační průzkum trhu, jehož výsledky shrnuje tato kapitola.

Při podrobném průzkumu trhů bylo nalezeno několik výrobků, které se výrazně liší nejen svou cenou, použitým materiálem ale především kvalitou. Avšak hned v úvodu je nutné konstatovat, že ve výsledcích hledání se nejčastěji nacházejí výrobky, které nejsou určeny pro dlouhodobé nošení, ale spíše jako součást kostýmů. Proto se dané výrobky pohybují ve velkém cenovém rozpětí od 10 Kč do 2 000 Kč. Tomu také odpovídá skladba materiálů, kde v nejnižší cenové kategorii jsou pásy především papírové, či s plastovou krycí částí s tenkou gumičkou na upnutí (viz obr. 9). Většina těchto pásek má spojované části lepené.

Dalším typem jsou pásy textilní, kterých je velmi málo a spadají do střední cenové kategorie (70–250 Kč). V dané kategorii lze nalézt v podstatě jedinou, která z celé nabídky odpovídá účelu zdravotnické pomůcky. Jedná se konkrétně o oční pásku od výrobce Ergon (viz obr. 10) a je běžně nabízena v několika sítích lékáren. Tato páska je vyrobena z bavlny (100%). Krycí část má rozlišenou vnitřní a vnější stranu a upínání je řešeno pomocí tkanic.



Obrázek 9 Pirátská páska přes oko [15]



Obrázek 10 Páska s oční tkanicí [16]



Jedná se o pásku, která se hodí pro nošení krátce po operaci oka, jelikož bavlněný materiál je velmi prodyšný a měkký, navíc vnitřní strana krycí části je schopna absorbovat určité množství tekutiny (nadměrné slzení po operaci, krev, oční sekret při zánětlivých onemocněních atd.). Tato oční pásky je však pro dlouhodobé nošení nevhodná, jelikož vlivem své jednoduché konstrukce (odpovídající velmi snadné výrobě) postrádá několik důležitých prvků zaručujících určitý komfort při dlouhodobém nošení. Mezi nejpodstatnější slabiny patří absence ergonomického tvarování krycí části a systém upínání pomocí tkanic. Absence ergonomického tvarování krycí části způsobuje velmi těsný kontakt oční pásky s očními víčky a může tak na oko tláčit, což je pro dlouhodobé nošení zcela neúnosné a pro samotné oko dráždivé. Upínání pomocí dlouhých tkanic je velmi jednoduché řešení, které odráží potřebu různých délek tkanic dle konkrétního obvodu hlavy pro různé uživatele (muže, ženy i děti), avšak samotné spojení tkanic pomocí uzlu je nepohodlné. Přečnívající tkané stuhly je pak nutné odštíhnout, čímž ale poté dochází k postupnému páráni.

V nejvyšší cenové kategorii lze nalézt především pásky vyrobené z kůže s různým zdobením, jedná se opět o pásky, které jsou součástí pirátských kostýmů a nejsou určeny pro běžné, dlouhodobé nošení. O vzhledu těchto pásek už ani nemluvě, jelikož design pásek zdobí většinou pirátské motivy – šavle, lebky, překřížené hnáty, v lepším případě jen ozdobné kameny (viz obr. 11). Tyto pásky, ač jsou celokožené, jsou vyrobené z několika částí, které jsou buď lepené, nebo nýtované. Lepené spoje však mají většinou malou životnost (vlivem opakované absorpce vlhkosti či kontaktu s lidským potem) a nýtované spoje jsou většinou velmi viditelné a nepohodlné. Tyto kožené pásky jsou pak většinou vyrobené z hovězí kůže o značné tloušťce, což vede k vysoké tuhosti, jak krycí, tak upínací části pásky, pásky se tak stává nepohodlnou a tlačí.



*Obrázek 11 Pirátská pásky přes oko [17]*

Na závěr lze k výsledku provedeného průzkumu trhu říci, že je až překvapivě zarážející, že v době internetu, pomocí kterého lze koupit v podstatě cokoli, nelze najít produkt, který nepředstavuje zcela nový výrobek, ale naopak výrobek, který zná v podstatě každý, a to díky pohádkám už od dětských let a jehož potenciální uživatelé se vyskytují po celém světě, bez rozdílu kontinentu, rasy, věku či pohlaví. Výsledek průzkumu je tedy jednoznačný, na trhu se vyskytují pouze oční pásky (vynecháme-li pásky, jež jsou součástí pirátských kostýmů), které slouží pro jednorázové nebo krátkodobé nošení po operaci oka. Oční pásky, vhodné pro dlouhodobé či trvalé nošení se na trhu vůbec nevyskytují, a to ani takové, které by uspokojovaly alespoň některé ze základních požadavků uživatelů zaručující určitý komfort při nošení.

## 1.4. Potenciální uživatelé oční pásky

Existuje poměrně široké spektrum uživatelů očních pásek, a to i přes to, že uvažujeme pouze skutečné uživatele, kteří potřebují oční pásku ze zdravotních důvodů. Toto široké spektrum je dáno četnými zdravotními komplikacemi týkajícími se zraku, při kterých lze oční pásku využít. Může se jednat o užívání krátkodobé, které se týká především korekcí očních vad, například jako náhrada okluzorů při léčbě tupozrakosti či strabismu (šilhání). [18]

Okluzory jsou dnes řešeny buď jako látka, která se upevňuje na brýle či jako prodyšná náplast, jež se nalepuje přímo na pokožku. U dlouhodobého užívání se jedná především o lidi, kteří vlivem vážné nemoci či úrazu přišli zcela o oko či jim zůstalo oko zjizvené či deformované. Takovými pacienty mohou být například lidé postižení nádorovým onemocněním oka (např. retinoblastomem, melanomem cévnatky, melanomem duhovky, ...). [19]

Nejpočetnější skupinou potenciálních uživatelů jsou však lidé po úrazu oka, při kterém o oko zcela přišli nebo jim zůstalo trvale poškozené, a tedy i s kosmetickým defektem. Tito lidé často řeší kosmetický defekt oka nošením oční protézy, která se vyrábí buď ze skla či akrylátu a která se vkládá přímo do očního důlku či nasazuje na defektní oko. Nošení těchto očních protéz je však nepohodlné a při některých onemocněních zcela vyloučené (např. při zánětu spojivek). Oční protézu však umí vyrobit jen hrstka lidí a čekací doba na její výrobu je mnohdy dlouhá. [20]

Česká republika je v podstatě světovou velmocí ve výrobě očních protéz, a to díky bohaté sklářské tradici, přitom je v ČR pouze 6 lidí, kteří umí protézu vyrobit (3 výrobci skleněných a 3 akrylátových očních protéz). Uživatelé tak mnohdy potřebují oční pásku do doby, než jim bude vyrobena nová oční protéza.

Na závěr této kapitoly nelze opomenout zmínku o tom, že potenciálním uživatelem oční pásky se bohužel může stát naprosto kdokoli, stačí totiž pouhá vteřina nepozornosti. Na tom se shodují všichni po úrazu oka.

### 1.4.1. Příklady ze života

Kolik případů ztráty oka, tolik různých lidských příběhů. Každý má specifické požadavky a potíže. O tom, že oční páska by v mnoha případech mohla uživateli ulevit, svědčí i příklady z reálného života uvedené níže (Obr. 12–14). Díky unikátnímu projektu „Život bez oka“, kde mohou lidé po ztrátě oka čerpat inspiraci, rady i mnoho empatie a porozumění, mi bylo umožněno lépe se vcítit do potencionálních uživatelů a přenést jejich zkušenosti do bakalářské práce.

#### Páska přes oko

datum: 24.06.2020 | vložil: Jitka

Život s oční protézou má pochopitelně mnohá úskalí. „V podstatě mě to maličko limituje každodenně. Při kýčání, poulení očí, mnutí oka a podobně si musím dávat pozor, aby protéza nevypadla. A v případě skleněné protézy mohou být nepříjemné třeba velké mrazy – okolí oka studí, proto bych v některých situacích oční pásku uvítala.“

po úraze oka jsem zažila několik fází s velkou citlivostí na světlo a to by se mi ergonomická páska přes oko hodila. Teď zrovna bych ocenila "falešné" sluneční brýle - jedno sklo neprůhledné, druhé průhledné co nejvíce, a přitom zvenku stejný vzhled :-)

#### Nosíte pásku přes oko?

31.03.2014 06:55

Nevím kolik z vás využívá místo oční protézky černou pásku přes oko, každopádně hrstu lidí znám. Jsou i situace, kdy není pro nějakou momentální zdravotní komplikaci vhodné nosit celý den protézku v oku. V takovém případě nastupuje přes oko buď náplast, která však může při delším nošení dráždit kůži, a nebo je možné využít právě onu pásku přes oko.

#### Infekce

datum: 23.03.2012 | vložil: JednoOčka

Jak jste na tom s infekcí... stalo se Vám někdy, že jste se s tím museli potýkat? Já s tím mám špatnou zkušenost. Jak se jednou bordel do oka zanesl, tak se to špatně léčí a infekce se pak opakují. Nažloutlé hleny na oku přes den zasychají, je potřeba zvýšená údržba.

[odpovědět](#)

#### Re: Infekce

datum: 28.03.2012 | vložil: A.

Taky mám se zahleňováním oka zkušenost, někdy je to hodně nepříjemné, zvláště při infekci, když se to stále tvoří během dne a člověk to musí stále hlídat a otírat, nepříjemné je, když to ulpívá přímo na povrchu protézky. Nepříjemné bylo, když se mi na oku s protézkou vytvořilo ječné zrno. Ale naštěstí mi pomohlo mazat víčko gelem se světlíkem lékařským a zrno vymizelo.

Obrázek 12 Život bez oka [21]

### Klimatizace

datum: 14.07.2017 | vložil: **Vivi**

Zdravím vás, chci se zeptat, jestli někdo máte nějaký tip, jak se poprat s klimatizací. Zvlášt teď v létě je to pro mě osobně peklo, kdykoliv s ní přijdu do styku, okamžitě mi začnou vysychat oči a následně se mi tvoří hlen. Teď jsem strávila 3 dny jen v klimatizovaném prostředí a myslela jsem, že zešílím :D Jak jste na tom vy? A pomohly by třeba

*Obrázek 13 Život bez oka [22]*

Subject: New to group

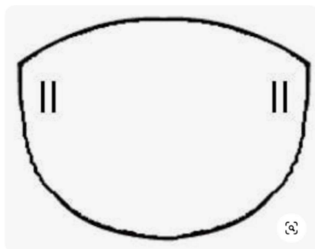
Hello everyone. I lost my left eye in January of this year, and I just found this site a few days ago. I was snow tubing with group of friends and we lost control and ran into each other. The air stem on my friend's tube punctured my left eye. After 3 days in the hospital the doctors decided that the damage was to severe to save my eye, so on the fourth day after the accident My eye was enucleated. I was released from the hospital the day after, and the pain was more than I was told to expect, but nothing I couldn't deal with. I'm slowly getting used to the monocular vision, but I'm having more trouble dealing with my appearance. I didn't have any insurance coverage at the time of the accident, so I won't be able to get a prosthetic anytime in the near future. So as it stands now I'm stuck wearing an eye patch indefinitely. I managed to find a patch that is not overly big, and somewhat attractive as far as eye patches go I guess, but I would really like find something that is more comfortable and feels more natural to wear. Any info anyone could give me would be greatly appreciated.

Thanks

*Obrázek 14 Losteye.com [23]*

## 2. Hledání vhodného tvaru oční pásky

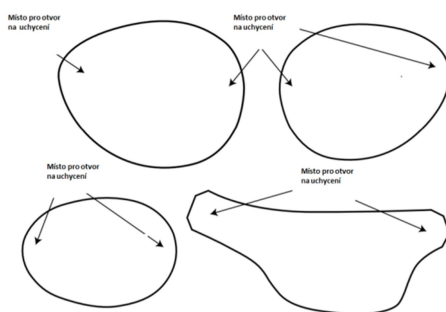
Testování bylo prováděno na mém manželovi, Jiřím Habrovi, který pečlivou zpětnou vazbou velmi pomohl při hledání ideálního ergonomického tvaru oční pásky. Pro nalezení tvaru oční pásky bylo testováno několik různých možností, aby bylo dosaženo finálního návrhu ergonomické oční pásky a následně bylo možné specifikovat nejvhodnější materiál. Jednotlivé tvary byly nadefinovány dle základních geometrických tvarů a běžného tvaru očních pásek na trhu. Jejich porovnáním s požadavky uživatele lze nalézt vhodný tvar oční pásky.



Obrázek 15 Předloha pirátské pásky [24]



Obrázek 16 Testovací tvary



Obrázek 17 Návrhy dostupných pásek na trhu



Obrázek 18 Testovací tvary



Obrázek 19 Zkouška dostupné pásky na trhu [25]



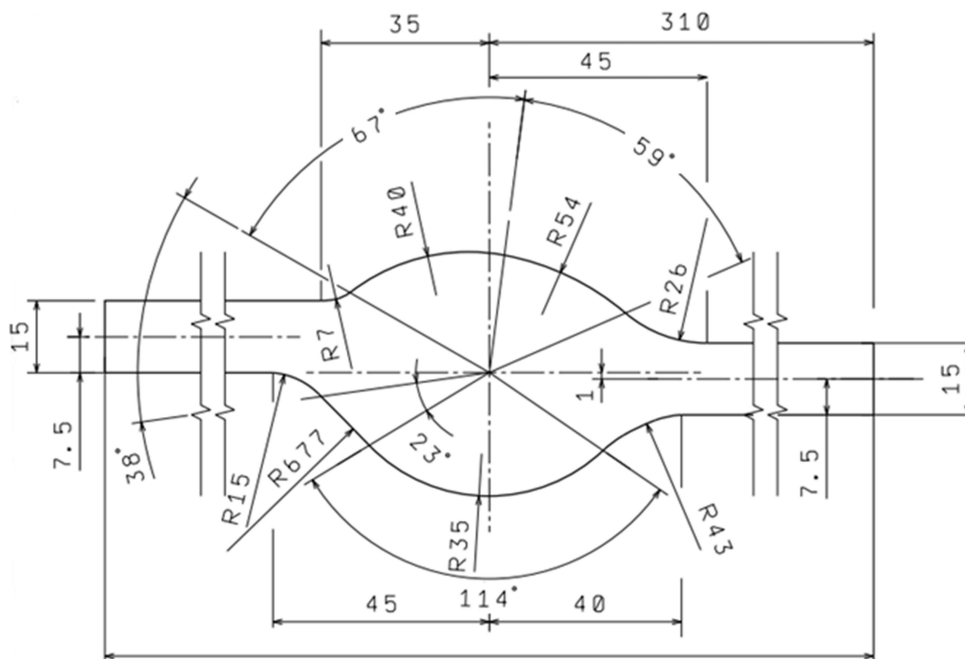
Obrázek 20 Testování dostupných tvarů  
očních pásek

Na základě testování jednotlivých tvarů pásek přes oko byly vyhodnoceny základní uživatelské požadavky, které pomohou vydefinovat ideální tvar oční pásky.

Za jeden z hlavních cílů testování je považováno nalezení ergonomicky ideálního tvaru, tedy zaoblení s vybráním u nosu a plynulým kopírováním nadočnicového oblouku. Podrobnosti a shrnutí jednotlivých testování bude obsaženo v kapitole Požadované uživatelské vlastnosti.

## 2.1. Návrh dokonalého tvaru oční pásky

Určujícím faktorem pro návrh pásky byl tvar krycí části pásky (očnice) a šířka upínacích částí. Při prvotním návrhu geometrie pro testování byla zvolena varianta oční pásky s upínáním k hlavě nad uchem. Na základě uživatelského testování byl nalezen optimální tvar oční pásky, který je založen na plynulém kopírování nadočnicového oblouku, kořene nosu (nosní kosti) a horní části lící kosti. Upínací pásky jsou pak ideálně vůči sobě přesazeny a nemají tak společnou osu. Upínací páska přiléhající k nosu je vždy o několik milimetrů výš než upínací páska směřující k uchu uživatele. Na následujícím obrázku (obr. 21) je uveden výkres optimálního tvaru oční pásky, který je uzpůsoben na konkrétního uživatele.



Obrázek 21 Výkres optimálního tvaru oční pásky

Tento tvar pásky vyhovuje většině mužských potenciálních uživatelů, avšak v případě potřeby je možné tvar uzpůsobit. Například u dětí by mělo dojít k celkové redukci rozměrů, včetně zmenšení celkové délky upínacích pásek, zmenšení jejich přesazení a zmenšení krycí části pásky (očnice), přičemž tvar by měl zůstat zachován. Naopak u člověka s velkým obvodem hlavy se obdobným způsobem zmíněné rozměry zvětšují, taktéž při zachování tvaru oční pásky. Jedná se tedy o velmi univerzální tvar, který zaručuje vysoký komfort při nošení textilních či kožených očních pásek. Celkový výkres oční pásky je přiložen jako příloha této bakalářské práce.



## 2.2. Testování možných materiálů

### 1. Bavlněné plátno

- Materiál: 100% bavlna
- Plošná hmotnost: 0,11 kg/m<sup>2</sup>
- Zapínání: na zavazování
- Technologické detaily: nezačištěné okraje, nevyztužené
- Výhody materiálu: dobrá savost, měkkost a dobrá snášenlivost vysokých teplot
- Nevýhody materiálu: navlhavost, vysoká mačkavost, srážlivost, nízká pružnost
- Vhodné období na nošení: léto
- Aktivity: nehodí se na sport
- Údržba:



Obrázek 22 Bavlněné plátno

## 2. *Bavlněné plátno s pruženkou*

- Materiál: 100% bavlna
- Plošná hmotnost: 0,11 kg/m<sup>2</sup>
- Zapínání: všitá pruženka
- Technologické detaily: začištěné okraje/obšité, nevyztužené
- Výhody materiálu: dobrá savost, měkkost a dobrá snášenlivost vysokých teplot
- Nevýhody materiálu: navlhavost, vysoká mačkavost, srážlivost
- Vhodné období na nošení: léto
- Aktivity: nehodí se na sport
- Údržba:



Obrázek 23 *Bavlněné plátno s pruženkou*

### 3. Funkční úplet („Plavkovina“)

- Materiál: 81% polyamid, 19% elastan
- Plošná hmotnost: 0,2 kg/m<sup>2</sup>
- Zapínání: bez zapínání díky pružnému materiálu
- Technologické detaily: začistěné okraje /obšité, nevyztužené
- Výhody materiálu: pružný a zároveň tvarově stálý, rychleschnoucí, odvádí pot od pokožky, ochrana proti slunečnímu záření UV 50+
- Nevýhody: důležité šít speciální jehlou a zachovat elasticitu švů
- Vhodné období na nošení: jaro, léto, podzim
- Aktivity: hodí se na sport
- Údržba:



Obrázek 24 Funkční úplet

#### 4. Filc

- Materiál: 100% polyester (netkaná textilie)
- Plošná hmotnost: 0,186 kg/m<sup>2</sup>
- Zapínání: na zavazování
- Výhody materiálu: netřepí se (není tedy nutné obšívát okraje), pružný a silný
- Nevýhody: je určený spíše na dekorace či výrobu klobouků, může pouštět drobné „chloupky“, což při styku s okem může být nepříjemné
- Vhodné období na nošení: zima
- Údržba:



Obrázek 25 Filc

### 5. *Hovězí tříslučiněná kůže lepená*

- Materiál: 100% hovězí useň, hovězí semiš
- Zapínání: suchý zip (stuhový uzávěr)
- Výhody materiálu: drží tvar bez vyztužení, odolná, dlouhá životnost
- Nevýhody: při navlhnutí barví a mění svůj tvar
- Vhodné období na nošení: podzim, zima, jaro
- Údržba: údržba přípravky určenými na usně



Obrázek 26 Hovězí tříslučiněná useň lepená

### 6. *Hovězí tříslučiněná kůže*

- Materiál: 100% hovězí useň
- Zapínání: pásek je provlečen přes provlékací díрку a jeho poloha je zajištěna na rybinu
- Výhody materiálu: drží tvar bez vyztužení, odolná, dlouhá životnost
- Nevýhody: při navlhnutí barví a mění svůj tvar
- Vhodné období na nošení: podzim, zima, jaro
- Údržba: údržba přípravky určenými na usně





Obrázek 27 Hovězí tříslučiněná useň černá



Obrázek 28 Hovězí tříslučiněná useň tmavomodrá a hnědá

### 2.3. Požadované uživatelské vlastnosti oční pásky

Tato kapitola se zabývá popisem požadovaných uživatelských vlastností oční pásky, jež byly shrnuty na základě dlouhodobého testování uživatelem pro získání optimálního tvaru, který byl postupně upravován u koženého prototypu. Testování oční pásky spočívalo v jejím každodenním nošení (cca 8 až 16 hodin) po dobu více než 6 měsíců. Oční páska byla vlivem dlouhodobosti testu nošena v různých klimatických podmínkách čili jak v letních, tak zimních měsících. Požadavky na vlastnosti oční pásky lze rozčlenit do následujících skupin:

- Požadavky týkající se geometrie tvaru.
- Požadavky týkající se konstrukce oční pásky.
- Požadavky týkající se komfortu nošení.

Při prvotním návrhu geometrie pro testování byla zvolena varianta oční pásky s upínáním k hlavě nad uchem. Výchozím materiálem prototypu pak hovězí kůže, a to zejména z důvodu jednoduché úpravy tvaru.

Důležité faktory či připomínky uživatele očních pásek jsou shrnuty níže:

- a) tvar krycí části pásky (očnice),
- b) šířka upínacích šňůrek,
- c) vypouklá krycí část,
- d) konstrukční spoje pásky,
- e) upínací spoj,
- f) adheze pásky k pokožce,
- g) roztažnost materiálu vlivem absorpce vlhkosti,
- h) prodyšnost materiálu,
- i) měkkost materiálu,
- j) barevná stálost materiálu,
- k) údržba.

#### Ad a) *Tvar očnice*

Krycí část oční pásky je její nejviditelnější částí a zároveň i částí, jenž nejvíce ovlivňuje pocit z komfortu užívání. V dané části byla během testování postupně upravována

celkem tři kritická místa. Prvním místem bylo zaoblení přiléhající k nosu uživatele, toto zaoblení musí co nejlépe přiléhat k nosu, a tudíž kopírovat jeho tvar. Špatně navržený tvar této části vede buď k nedokonalému přilehnutí pásky, a tím neplnění své funkce – zakrytí kosmetického defektu oka, nebo naopak k přílišnému tlaku pásky na kořen nosu a vzniku odřenin při delším užívání.

Druhým kritickým místem je spodní hrana krycí části oční pásky, protože je to místo, kde se páska nejvíce opírá (nejvíce tlačí na pokožku), proto pro dosažení požadovaného komfortu musí spodní hrana dokonale kopírovat lící kost.

Dalším kritickým místem je naopak horní hrana oční pásky, která by se taktéž měla opírat o pokožku (v tomto případě o obočí). Přilnutí oční pásky v horní partii tak napomáhá k rovnoměrnému rozložení kontaktního tlaku a ukotvení pásky na správném místě a dále snižuje riziko otlačenin ve spodní partii.

#### Ad b) *Šířka upínacích pásků*

Šířka upínacích částí pásky může ovlivnit vznik otlačenin na hlavě uživatele. To platí hlavně v případě uživatelů bez vlasů. Při testování oční pásky s velmi malou šířkou upínacích částí (jeden z požadavků na design) byly již po několika málo hodinách nošení na hlavě viditelné otlačeniny, a to zejména v místech, kde páska vede kolem ucha (na straně zakrytého oka). Uživatel přirovnával otlačeniny k otlačeninám vznikajícím při nošení špatně sedících brýlí. Proto byla šířka upínacích částí postupně zvyšována, čímž bylo dosaženo úplného vymizení vzniku otlačenin. Další zvětšování šířky upínacích částí již nebylo vhodné, neboť se již nezvyšoval komfort pro uživatele a páska působila příliš masivním dojmem, což bylo esteticky nevyhovující.

#### Ad c) *Vypouklá oční část*

Nejčastějším požadavkem uživatele během testování oční pásky byla úprava kryté oční části z důvodu tlacení či překážení krycí části v pohybu oka či očních víček. Často tak docházelo k dráždění očí, nadměrnému slzení a malým oděrkům horního očního víčka. Proto byla navržena úprava spočívající ve vypouknutí krycí části oční pásky, a to do té míry, kdy krycí část nebrání pohybu nejen hornímu víčku, ale i řasám. Krycí část pásky by tak měla být vyztužena, aby nedocházelo ke zborcení vypouklého tvaru.



Ad d) ***Typ spojů oční pásky***

V první fázi testování byly použity kožené oční pásky vyrobené z několika částí, tyto části pak byly navzájem lepené. Tento typ spojení se z hlediska komfortu osvědčil, avšak samotná životnost těchto spojů se ukázala být nedostačující. Na životnost lepených spojů mělo největší vliv působení změn vlhkosti, a především působení lidského potu. V dalších fázích testování tak byly kožené pásky vyrobené z jednoho kusu, tudíž krom upínacího spoje bez konstrukčních spojů.

Ad e) ***Upínací spoj***

Upínací spoj oční pásky spojuje upínací části (pásky) a vymezuje tak jejich délku, která musí odpovídat danému obvodu hlavy uživatele. Spoj musí být pevný, aby se svévolně nepovoloval, a zároveň musí být snadno nastavitelný. Nastavitelnost spojení souvisí nejen s prvotním nasazením pásky a vymezením tak ideální délky pro konkrétního uživatele, ale i pro drobné korekce délky pásky nutné v případě nastavení komfortu či korekce kvůli roztažnosti materiálu pásky v důsledku absorpce vlhkosti (častý jev zejména u kožených pásek).

Ad f) ***Adheze materiálu oční pásky***

Nejen správný tvar oční pásky, ale také adheze mezi materiálem a pokožkou je určující pro stabilní držení správné polohy pásky na hlavě uživatele.

Ad g) ***Roztažnost materiálu vlivem absorpce vlhkosti***

U oční pásky není žádoucí, aby docházelo ke změnám délky, která je po nasazení pásky vymezena vzájemným spojením upínacích částí. Jelikož je oční páska na hlavě uživatele „utažena“ z důvodu komfortu na nejmenší možnou míru, která zajišťuje její polohu a stabilitu, znamená svévolné zvětšení délky (byť jen o relativně malou míru) ztrátu stability, riziko posunutí mimo optimální polohu či úplné vysvlečení pásky. Oční páska je při nošení mnohdy vystavena zvýšené vlhkosti, kterou do sebe může snadno absorbovat, a tím zvětšovat svou délku. Nejčastějším původcem zvýšené vlhkosti je pot uživatele (například při sportu, či v letních měsících) nebo nošení pásky v deštivém počasí.

Ad h) ***Paropropustnost a prodyšnost materiálu***

Dalším nemálo významným faktorem, který rozhoduje o komfortu při dlouhodobém nošení oční pásky je paropropustnost a prodyšnost materiálu v letních měsících či při sportovních aktivitách. Testování prokázalo, že pokožka na hlavě uživatele, která je při zvýšené tělesné aktivitě po delší čas v kontaktu s oční páskou z neprodyšných materiálů, vykazuje známky podráždění. Proto je vhodné použití takových materiálů, které umožní uživateli komfort užívání i při fyzicky náročných aktivitách.

#### **Ad i) *Měkkost materiálu***

Tím, že je oční páska v přímém kontaktu s pokožkou uživatele, je nutné zvolit materiál oční pásky z dostatečně „měkkého“, na omak příjemného materiálu. V průběhu testování byly vyzkoušeny kožené pásky z několika druhů kůže, které se velmi lišily v tuhosti. Tuhé kožené pásky sice výborně držely vypouklý tvar krycí části pásky, avšak při delším nošením způsobovaly otlaceniny a na kritických místech i odřeniny (pokožka přiléhající ke spodní hraně krycí části – horní část lícní kosti a pokožka za uchem na straně krytého oka). Proto je pro dosažení vysokého komfortu užívání kladen důraz spíše na měkčí materiály.

#### **Ad j) *Barevná stálost***

Oční páska je výrobek, který by měl sloužit svému majiteli i několik let, a proto je důležité, aby si páska zachovala svůj estetický vzhled po celou dobu své životnosti. Materiál, včetně jeho barevného provedení, tak musí odolávat účinkům UV záření, kterému bude značnou část životnosti vystavena. Dále musí odolávat agresivním účinkům lidského potu či slz. Právě lidský pot zatěžuje oční pásku nejvíce. Například u kožených očních pásek během testování často docházelo k nežádoucímu barvení pokožky hlavy uživatele ve chvílích zvýšené produkce potu.

#### **Ad k) *Údržba oční pásky***

Jak již bylo zmíněno v předchozím bodě, oční páska má mít dlouhodobý charakter životnosti, proto je důležité, aby oční páska vykazovala snadnou údržbu. Údržbou je myšlena buď snadná omyvatelnost či pratelnost, která uživateli zajišťuje vysokou míru hygieny při každodenním nošení.

## 2.4.Návrh finální podoby Ergonomické oční pásky

Na základě dlouhodobého testování vybraným uživatelem byly shrnuty důležité požadavky na vlastnosti ergonomické oční pásky, a právě všechny tyto požadavky byly určující při návrhu finální podoby pásky. Koncept s upínáním nad uchem lze po testování označit za optimální, a to jak z pohledu funkčnosti (snadné nasazování, spolehlivé držení pozice, pohodlnost), tak z pohledu designu.

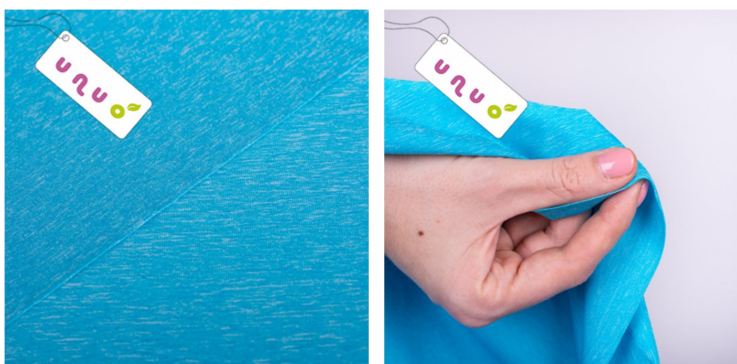
Nejdůležitější částí pásky ovlivňující pohodlí je krycí část, která po úpravách dokonale kopíruje tvar kořene nosu (z příslušné strany), horní část lící kosti a nadočnicový oblouk. Avšak jak se ukázalo během testování, dokonalý tvar obvodu krycí části nestačí a pro maximální komfort není možné opomenout zakřivení neboli vypouknutí krycí části pásky tak, aby páska nikterak nebránila v pohybu nejen očním víčkům, ale i řasám.

V rámci dlouhodobého testování uživatelem se velmi osvědčila kožená oční páska, která mnoho požadavků uživatele splnila již povahou svého materiálu. Splňuje také požadavek na módnost výrobku z usně. [26] Tato páska se ovšem osvědčila spíše v zimních měsících a bylo tedy nutno zaměřit se na realizaci oční pásky, která by splňovala požadavky uživatele i na období vyšších teplot a zvýšené fyzické aktivity z důvodu pocení. Jako ideálním konstrukčním řešením pro dosažení stabilního vnějšího zakřivení krycí části pásky z textilního materiálu se jeví použití vloženého pevného insertu, který zajistí volnost pohybu oka a který zároveň vymezi ideální polohu pásky. Pevný insert musí reflektovat optimální navržený tvar a z důvodu pohodlí a měkkého kontaktu s pokožkou by měl být insert vložen a obšit vybraným textilním materiálem, který by dokonale kopíroval vypouklou část insertu. Pevný insert by tak měl plnit funkci, aniž by esteticky narušoval vzhled pásky. Návrhu a výrobě insertu je zvlášť věnována následující kapitola.

V neposlední řadě je nutné vybrat ideální materiál oční pásky, který je klíčový pro neméně důležité požadavky jako například paropropustnost, prodyšnost, tvarová stálost, snadná údržba, měkkost materiálu. Na základě testování v kapitolách Testování možných materiálů a Požadované uživatelské vlastnosti oční pásky byly vybrány materiály splňující požadovaná kritéria.

### 1. Prémiový funkční úplet

- Materiál: 84% polyamid, 16% elastan
- Plošná hmotnost: 0,140 kg/m<sup>2</sup>
- Barva: žíhaná námořnická modrá
- Technologické detaily: šití doporučeno na šicím stroji s overlockem, oboulícní, z rubu je hladký, netřepí se, vysoká tažnost a pevnost v tahu
- Výhody materiálu: elastický a zároveň tvarově stálý, rychleschnoucí, prodyšný, ochrana proti slunečnímu záření UV 50+
- Vhodné období na nošení: jaro, léto
- Údržba:



Obrázek 29 Prémiový funkční úplet [27]

### 2. Funkční úplet MICROFRESH®

- Materiál: 88% polyamid, 12% elastan
- Plošná hmotnost: 0,210 kg/m<sup>2</sup>
- Barva: zelenomodré praskliny
- Technologické detaily: šití doporučeno na šicím stroji s overlockem, oboulícní, z rubu je hladký, netřepí se, vysoká tažnost a pevnost v tahu
- Registrovaná technologie výroby vláken MICROFRESH® zajišťuje vysokou prodyšnost, výborné termoregulační vlastnosti, odvod vlhkosti od pokožky [28]
- Výhody materiálu: elastický a zároveň tvarově stálý, rychleschnoucí, prodyšný, termoregulační, ochrana proti slunečnímu záření UV 50+

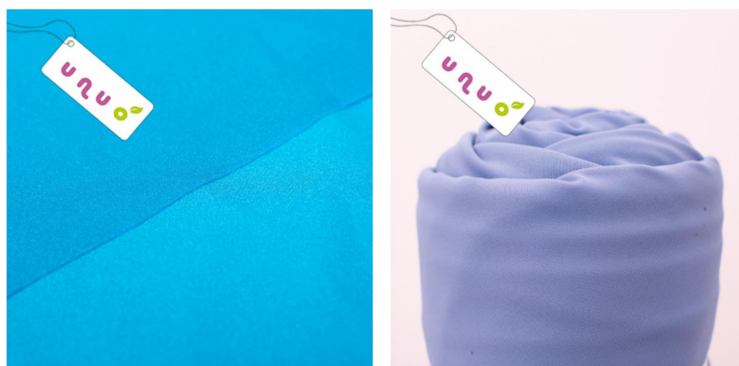
- Vhodné období na nošení: jaro, léto, podzim, zima
- Údržba:



Obrázek 30 Funkční úplet MICROFRESH® [28]

### 3. Funkční úplet

- Materiál: 84% polyamid, 16% elastan
- Plošná hmotnost: 0,200 kg/m<sup>2</sup>
- Barva: žíhaná námořnická modrá
- Technologické detaily: šití doporučeno na šicím stroji s overlockem,
- Výhody materiálu: elastický a zároveň tvarově stálý, rychleschnoucí, jemný, prodyšný, ochrana proti slunečnímu záření UV 50+
- Vhodné období na nošení: jaro, léto
- Údržba:



Obrázek 31 Funkční úplet [29]

#### 4. Softshell

- Materiál:
  - svrchní vrstva: 100% polyester
  - membrána: 100% polyuretan
- Plošná hmotnost: 0,170 g/m<sup>2</sup>
- Výška vodního sloupce: 8000 mm
- Paropropustnost: 5000 g/m<sup>2</sup>/24 hod
- Barva: černá
- Technologické detaily: na délku pevnější, do šíře pruží
- Výhody materiálu: paropropustný, větruodolný a částečně voděodolný [30]
- Vhodné období na nošení: jaro, léto, podzim, zima
- Údržba:



Obrázek 32 Pružný softshell s membránou [31]

## 2.5.Návrh a výroba tvarového insertu

Tvarový insert oční pásky, který zajišťuje optimální tvar vypouknutí krycí části pásky musí splňovat několik základních požadavků jako například:

- voděodolnost,
- tepelná stabilita od  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  do cca  $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,
- nízká hmotnost,
- prodyšnost,
- paropropustnost,
- dostatečná tuhost,
- rázová houževnatost,
- zdravotní nezávadnost.

Požadavek na voděodolnost materiálu tvořící insert vychází za předpokladu, že celý výrobek by z důvodu údržby měl být pratelný. Tudiž aby se vložený insert nemusel před praním vyndávat. Dále může insert přijít do kontaktu s vodou v případě zmoknutí či do kontaktu s lidským potem. Insert by tak neměl měnit nejen tvar, ale ani ostatní vlastnosti v závislosti na vlhkosti prostředí.

Vzhledem k tomu, že oční páška může být vystavena vysokým teplotám, například být zapomenuta v autě v letních měsících, musí odolávat zvýšeným teplotám. V žádném případě nesmí vlivem zvýšené teploty dojít k deformaci insertu, jelikož by to zapříčinilo trvalé znehodnocení oční pásky. Proto byla stanovena limitní teplota s dostatečnou rezervou na  $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Materiál insertu musí v případě použití pásky v zimních měsících taktéž odolávat i mrazivým teplotám, a to minimálně  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Požadavek na nízkou hmotnost insertu je úzce spjatý s komfortem užívání. Těžký, například kovový insert, by mohl pásku při prudkých pohybech hlavy (například při sportu) samovolně stahovat dolů či měnit pozici, což je z hlediska užívání nežádoucí. Naopak insert vážící v řádu jen několik málo gramů nebude narušovat pohodlí, a to i díky tomu, že stahovací síla potřebná k držení pozice pásky na hlavě nebude nutně velká.

Při dlouhodobém testování je jako jedním z požadavků zmíněna prodyšnost oční pásky, a to z důvodu zachování komfortu zejména v letních měsících či fyzicky namáhavých

činnostech. V případě oční pásky s pevným insertem však celkovou prodyšnost v nejdůležitější části (krycí část oka) ovlivňuje nejen materiál pásky, ale i prodyšnost insertu. V tomto případě by prodyšnost či účinné odvětrání insertu mělo být zajištěno uzpůsobenou geometrií – větracími otvory.

Požadavek na dostatečnou tuhost (odolnost vůči deformaci vlivem vnějšího namáhání) insertu vychází z předpokladu, že během užívání oční pásky může nastat situace, kdy je oční pásky vystavena menšímu či většímu vnějšímu zatížení. Při tomto zatížení by nemělo dojít k příliš velké deformaci, a to zejména k zatlačení vypouknutí krycí části pásky směrem k oku, a to například při oblékání, kdy je běžné zachycení oblečení o oční pásku. Při dostatečné tuhosti insertu může oční pásky plnit nejen krycí funkci, ale i funkci ochrannou, což u lidí po nemoci či operaci oka, kdy postižené oko vykazuje výrazně zvýšenou citlivost, přináší novou přidanou hodnotu.

Rázová houževnatost insertu zajišťuje jeho „nerozbitnost“, kdy nejenže nemůže dojít k prasknutí insertu vlivem pádu na zem, ale i nepoškození insertu při nárazu různých předmětů. Páska s insertem s dostatečnou rázovou houževnatostí a tuhostí zajišťuje výrazně vyšší stupeň ochrany pro zakryté oko oproti páskám bez insertu, přičemž situací v běžném životě, kdy může dojít k opětovnému poranění citlivého zakrytého oka, je celá řada – švihnutí větve v lese, letící kamínek, při sportu či práci v dílně. Insert v oční pásce tak v jistém smyslu poskytuje postiženému oku jistý stupeň balistické ochrany.

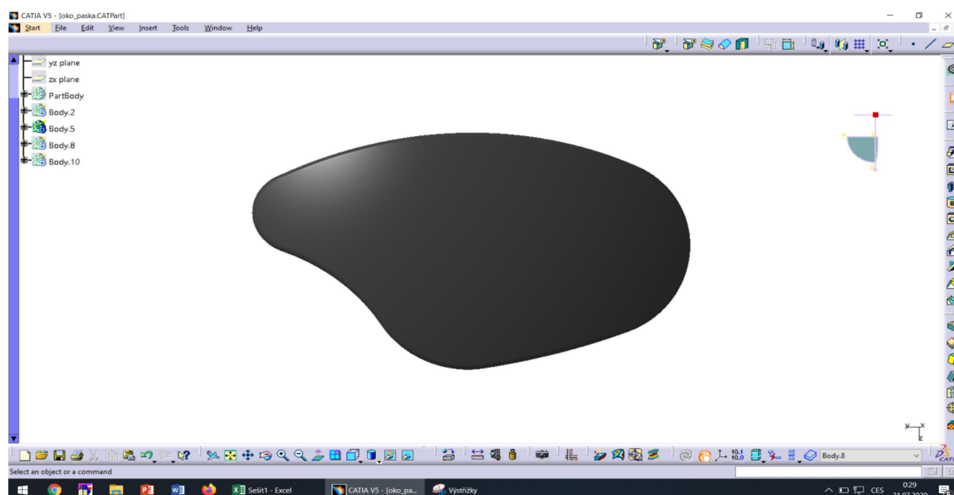
Zdravotní nezávadnost materiálu tvořícího tvarový insert je spíše preventivním požadavkem, jelikož insert nebude v přímém kontaktu s pokožkou. Avšak i přesto by měl materiál insertu splňovat vhodné hygienické požadavky pro styk s pokožkou.

S ohledem na výše uvedené požadavky se jako optimálním materiálem a technologií výroby insertu jeví polymerní insert vyrobený pomocí rapid prototypingu neboli 3D tisku.

V první fázi musel být zhotoven digitální model (obr. 33) insertu oční pásky, který vycházel především z výkresu oční pásky. Digitální model byl vytvářen pomocí softwaru CATIA V5. CATIA (Computer-Aided Three-Dimensional Interactive Application), což je integrovaný systém počítačového návrhu, konstruování a výroby (CAD/CAM/CAE) vyvinutý francouzskou firmou Dassault Systemes a užívaný hlavně v leteckém a automobilovém

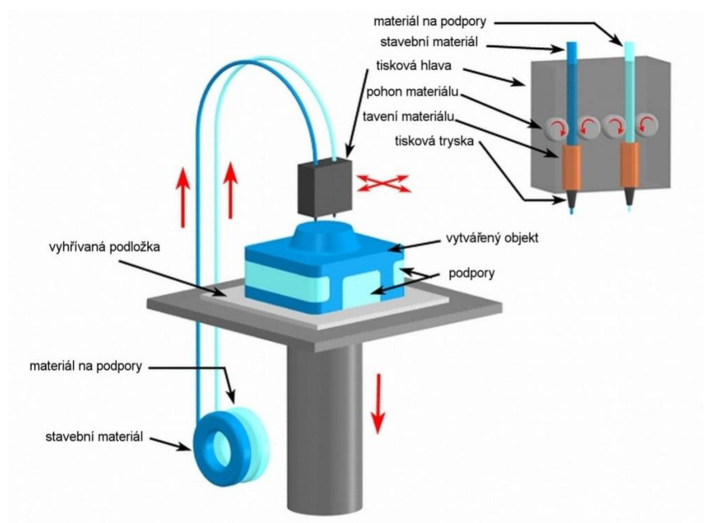


průmyslu. Mezi nejvýznamnější uživatele patří Boeing, Bombardier, BMW, Ford, Toyota a mnoho dalších.



Obrázek 33 Tvorba digitálního modelu v softwaru CATIA

Jelikož návrh tvaru insertu mohl být testován pouze přikládáním insertu k obličejí uživatele, bylo zapotřebí po jednotlivých úpravách modelu insertu vytisknout. Tisk v jednotlivých vývojových fázích byl realizován pomocí standardní technologie FDM, která patří mezi základní a jednoduché technologie 3D tisku. Navíc tato technologie patří mezi nízkonákladové. Technologie FDM (Fused Deposition Modeling) je založena na postupném vrstvení extrudované struny polymeru, jak je znázorněno na následujícím obrázku.



Obrázek 34 Technologie FDM [32]

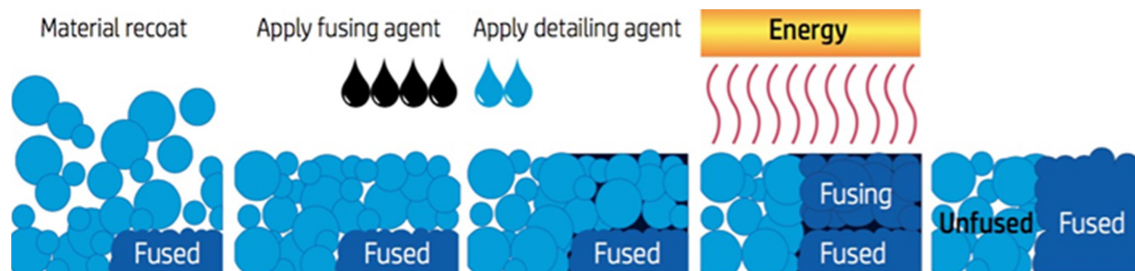
Po konečných úpravách obvodového tvaru insertu bylo dále upravováno a testováno zakřivení insertu, přičemž se ukázalo, že zakřivení insertu má klíčový vliv na to, jaký má uživatel pocit, tedy jak insert „sedí“ na svém krycím místě před okem. Z toho důvodu bylo testováno několik zakřivení a jako nejvhodnější se ukázalo dvojí zakřivení, tedy jiné v horizontální a jiné ve vertikální ose insertu. Po každé úpravě byl opět model vytištěn. Modely jednotlivých vývojových fází byly tištěny z materiálu PLA (poly lactic acid – polykyselina mléčná) a jsou zobrazeny na následujícím obrázku.



*Obrázek 35 Krycí oční insert vytištěný v jednotlivých vývojových stupních pomocí technologie FDM*

Jelikož díly vyrobené pomocí FDM technologie nespĺňujú zejména požadavky na pevnost, sloužila tato technologie pouze k optimalizaci samotného tvaru krycího očního insertu. Finální funkční insert pásky bylo nutné vyrobit jinou technologií. Jako nejlepší možnou technologií pro výrobu funkčního insertu se jevila technologie Multi Jet Fusion od HP. Finální model po optimalizaci tvaru (obr. 38) bylo možné i s návrhem drobných detailů vytisknout na tiskárně HP Jet Fusion 4200, která je součástí vybavení Oddělení průmyslových technologií na Ústavu pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace, jenž je součástí Technické univerzity v Liberci. Technologie Multi Jet Fusion byla vyvinuta firmou Hewlett – Packard a představena v roce 2016. Tato technologie způsobila bezesporu revoluční skok v kvalitě dílů vyrobených pomocí 3D tisku. Technologie je zcela nová a je založena na spojování polymerního prášku pomocí tekutého pojiva (tzv. agentu) a tepla, jak je znázorněno na následujícím obrázku. Výrobky vznikají v tiskové komoře postupným

nahrnováním tenkých vrstev prášku, na něž je tiskovou hlavou aplikováno zároveň více typů pojiva (obr. 36). Tisk jedné vrstvy o tloušťce 0,08 mm trvá bez ohledu na složitost dílu 10 sekund, přičemž rozměrová tolerance dílu činí  $\pm 0,2$  mm.



Obrázek 36 Spojování polymerního prášku pomocí tekutého pojiva [33]

Tato technologie umožňuje nejen vytvoření funkčního prototypu, ale zároveň se hodí i pro malosériovou výrobu, což je pro díl typu – insert oční pásky ideální. 3D tiskárna HP Jet Fusion 4200 (obr. 37) umí zpracovat několik druhů práškového polymeru, avšak svými vlastnostmi nejlépe insertu oční pásky vyhovuje materiál PA 12. [34] Ten se vyznačuje vysokou pevností a pružností, odolává nárazu, je chemicky odolný a zcela biokompatibilní (certifikát biokompatibility materiálu je přílohou této práce).

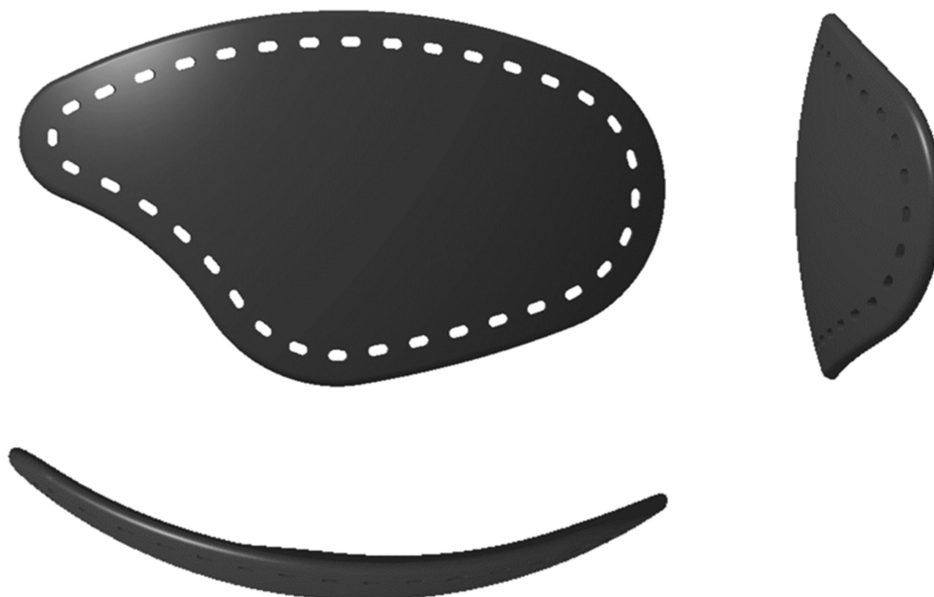


Obrázek 37 3D tiskárna HP Jet Fusion 4200 [35]



*Obrázek 38 Zaoblený finální tvar v nárysu, bokorysu a půdorysu*

Díky technologii Multi Jet Fusion, která umožňuje velmi přesný tisk, mohl být model doplněn o funkční otvory pro případné obšití textilním materiálem oční pásky, které lemují okraj insertu po celém jeho obvodu, jak je ukázáno na následujících obrázcích.



*Obrázek 39 Zaoblený finální tvar s malými obvodovými otvory v nárysu, bokorysu a půdorysu*

Poslední úpravou modelu insertu bylo vytvoření odlehčujících otvorů, které mají zajistit maximální možnou prodyšnost oční pásky v krycím místě. Vzhledem k tomu, že technologie Multi Jet Fusion umožňuje tisk dílů vykazující značnou pevnost a pružnost, mohlo být odlehčení provedeno ve velkém rozsahu, jak je vidět na následujícím obrázku.



*Obrázek 40 Zaoblený finální tvar s malými obvodovými otvory v nárysu, bokorysu a půdorysu*

Vytisknuté díly se ihned po tisku vyjímají z tiskové komory a jsou obaleny v nespojeném polymerním prášku, proto je nutné díly nejprve otrýskat proudem vzduchu a kartáčkem očistit. Surové díly se vyznačují šedivou barvou a mohou na nich ulpívat zbytky polymerního prášku. Očištěné díly jsou připraveny k okamžitému použití a nemusejí procházet žádnou dodatečnou, např. tepelnou úpravou. V případě očních insertů však byla použita dodatečná úprava povrchu, a to barvení speciálním barvivem. Barvení bylo použito z důvodu nikoli změny designu dílů, ale pro zacelení povrchu dílů, a tím vyloučení výskytu polymerního prášku na povrchu dílu. Barvení dílů se provádí ponořením dílů do lázně s barvou o teplotě 70 °C a ponechání minimálně 20 minut, poté jsou díly vyjmuty a opláchnuty vodou. Poté dochází pouze k sušení dílů na vzduchu při pokojové teplotě. Bezpečnostní list barvy je součástí příloh této práce.

## 2.6. Realizace finální podoby Ergonomické oční pásky

Na základě všech získaných informací, uživatelského hodnocení a návrhu tvaru oční pásky vznikly dva finální produkty. Oční páška vyrobená z usně (obr. 41 a 42) a oční páška vyrobená ze softshellu s vloženým tvarovým insertem (obr. 44). Podrobné informace a obrazová dokumentace je uvedena níže.

### 2.6.1. Ergonomická oční páška vyrobená z usně



Obrázek 41 Finální podoba oční pásky z usně



Obrázek 42 Způsob upínání oční pásky z usně

**Název produktu:**

Kožená ergonomická oční páška s vysokým komfortem užívání

**Určený účel použití:**

Ochrana oka, zakrytí kosmetických defektů oka po úrazu či nemoci

**Materiálové složení:**

100% hovězí tříslučiněná useň

**Velikost:**

Univerzální

### Výroba:

Finální podoba pásky z usně byla realizována firmou Barons leather works, s.r.o na základě zaslání návrhu oční pásky.

### Popis výrobku:

Ergonomická oční páska s vysokým komfortem užívání slouží k ochraně oka při dlouhodobém či trvalém nošení pro zakrytí kosmetických defektů oka po úrazu či nemoci. Zabráňuje nežádoucímu pronikání světla k oku po operaci oka.

### Způsob upínání:

Upínací pásek je provlečen přes provlékací otvor a jeho poloha je zajištěna na rybinu.

### Využití:

Oční páska je vhodná k celoročnímu běžnému nošení mimo letních měsíců s vysokými teplotami. Dále není vhodná při sportu či při jiné fyzicky namáhavé aktivitě z důvodu pocení.

### Údržba:

Údržba přípravky určenými na usně:

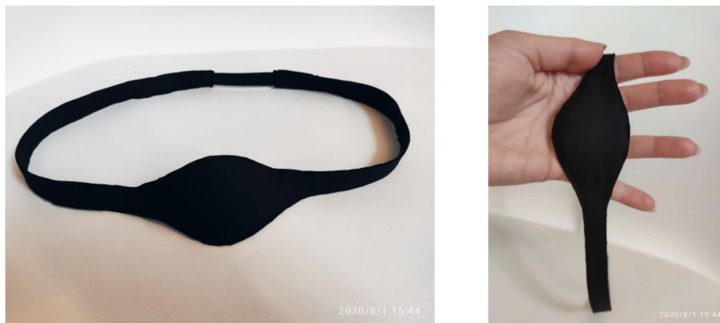


### Vizualizace:



Obrázek 43 Finální podoba oční pásky z usně na uživateli

## 2.6.2. Ergonomická oční páska vyrobená ze softshellu



Obrázek 44 Finální podoba oční pásky ze softshellu

### Název produktu:

Softshellová ergonomická oční páska s vysokým komfortem užívání

### Určený účel použití:

Ochrana oka, zakrytí kosmetických defektů oka po úrazu či nemoci

### Materiálové složení:

Svrchní vrstva: 100% polyester

Membrána: 100% polyuretan

### Velikost:

Upnutí k hlavě uživatele vyřešeno všitím pružinky o volné délce 4 cm, díky tomu je páska vhodná pro obvod hlavy 54 až 58 cm.

### Popis výrobku:

Ergonomická oční páska s vysokým komfortem užívání slouží k ochraně oka při dlouhodobém či trvalém nošení, pro zakrytí kosmetických defektů oka po úrazu či nemoci. Zabraňuje nežádoucímu pronikání světla k oku.



### Způsob upínání:

Pomocí pruženky, která zajišťuje spolehlivou stabilní polohu oční pásky. Vyrobená firmou ELAS a jedná se o pruženku tkanou s latexem (obr. 49).

### Využití:

Vhodná k celoročnímu běžnému nošení. Díky své pružnosti a polyuretanové membráně se hodí i na sportovní a volnočasové aktivity.

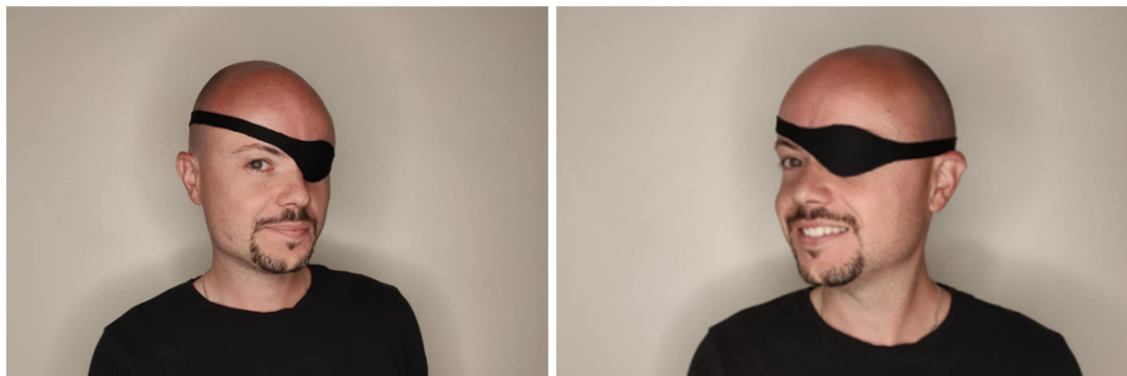
### Výroba:

Realizována profesionální švadlenou, paní Danou Janků. Pro vyhotovení byl použit šicí stroj PFAFF Tipmatic 6120 (obr. 46), střih byl proveden ručně podle předlohy zhotovené dle návrhu (obr. 47). Oční páska pak byla sešita ze dvou pruhů látky (softshell s membránou) z důvodu všití a zafixování tvarového insertu, který zajišťuje ergonomičnost. Zafixování polohy insertu bylo vyřešeno středovým prošitím na bočních upínacích páskách (viz obr. 48).

### Údržba:



### Vizualizace:



Obrázek 45 Finální podoba oční pásky ze softshellu na uživateli



Obrázek 46 PFAFF Tipmatic 6120



Obrázek 47 Střih oční pásky



Obrázek 48 Detail středového prošití



Obrázek 49 Pruženka použitá na pásku od firmy ELAS [36]

### 3. Klíčové aspekty prodejního potenciálu

Ergonomická oční páska je svým vzhledem, funkcí i materiálem velmi jedinečným výrobkem, který na trhu nemá konkurenci. Snoubí módní vzhled s dosažením vysokého komfortu při celodenním nošení. Ovšem portfolio zákazníků, které zaujme oční páska, je velmi specifické, a z toho důvodu je nutné hledat prodejní kanály, které se vážou na zákazníky hledající řešení pro zakrytí kosmetických defektů oka po úrazu či nemoci. Oční páska může pomoci jak s krátkodobou potřebou zakrytí oka po úrazu či operaci, tak i s doživotními následky.

Zároveň je potřeba zmínit, že vzhledem k tomu, že v současné době bylo téměř nemožné najít na trhu pohodlnou oční pásku, uživatelé očních protéz mnohdy ani netušili, že je možné si od ní odpočinout, nebo se naopak mohou opět začít věnovat aktivitám, které kvůli nošení protézy museli opustit. Příkladem je například jejich oblíbený sport, který se s protézou nedoporučuje, jelikož by se mohla při sportu roztříštit a zákazníka zranit ještě mnohem vážněji. Zároveň oční páska již nemusí být jen nutností, ale vzhledem k možnostem současných materiálů se může stát i dokonalým módním doplňkem. Tomuto tvrzení nahrává i fakt, že žijeme v době, kdy se rouška stala běžnou součástí lidského života, tudíž to, že někdo má zakrytou část obličeje, již nebude stigma, ale naopak věc, která je běžná a lze ji využít i jako zajímavý způsob sebe prezentace. Zároveň o majiteli oční pásky prozradí, že je sebevědomý a dokáže se v životě vyrovnat s překážkami a hrdě jim čelit.

### 3.1. Náklady na výrobu a prodejní cena Ergonomické oční pásky

V tabulkách níže jsou uvedeny veškeré přímé náklady na realizaci Ergonomické oční pásky s vysokým komfortem užívání. Na jejím vývoji se podílelo mnoho firem a na základě přijatých faktur byly vypočteny i prvotní náklady.

#### *Náklady na realizaci Ergonomické oční pásky*

	<b>Počet ks</b>	<b>Cena za ks</b>	<b>Cena celkem v Kč</b>	<b>Výrobce</b>
Dostupné oční pásky na trhu a testovací pásky	6	-	3500	e-bay.com, Barons leather works, s.r.o.
Kožená oční páska – výroba	3	600	1800	Barons leather works, s.r.o.
Doprava Kožená oční páska	2	100	200	Barons leather works, s.r.o.
Textilní oční páska bez výztuže – vzorky + střih	4	167,50	670	Kreativní svět Anety Půhonné
Výroba insertu	15	45	675	Ústav pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace TUL
Textilní oční páska s insertem	2	600	1200	Dana Janků
Materiál na finální produkt	4	-	1147	UNUODESIGN, S.R.O.

Doprava materiálu	1	79	79	UNUODESIGN, S.R.O.
<b>Celkové náklady</b>			9271	

*Náklady na propagaci*

	<b>Cena v Kč</b>	<b>Dodavatel</b>
Marketingové fotografie	2000	Jana Kopalová Photography
Grafický návrh letáku	752	Jana Kopalová Photography
Tisk letáku 1000 Ks	1100	Geoprint, s.r.o.
Logo	3000	Jana Kopalová Photography
<b>Celkové náklady</b>	6852	

*Prodejní cena Ergonomické oční pásky*

	<b>Výrobní cena v Kč/ks</b>	<b>Marže 100 % v Kč</b>	<b>Prodejní cena v Kč</b>	<b>Doprava v Kč (hradí zákazník)</b>
Kožená oční páska	700	700	1400	100
Softshellová oční páska s insertem	645	645	1290	100

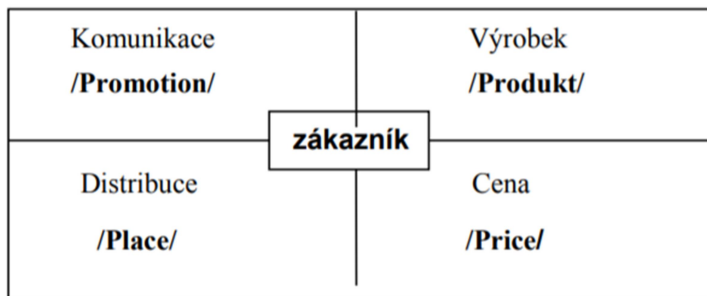
Celkové náklady na realizaci oční pásky jsou 9271 Kč. Výše nákladů je v tomto případě ovšem relativní, jelikož uživatel, který testoval oční pásky, plánuje některé vyrobené oční pásky využívat. Proto po odečtení finálních výrobků jsou celkové náklady 6071 Kč. Predikované náklady na prvotní marketing činí 6852 Kč. Marže byla stanovena na 100 % a zahrnuje čas strávený marketingem, pro komunikaci se zákazníky, dodavateli a přípravou zásilky. Celková cena tedy činí 1400 Kč pro Koženou ergonomickou oční pásku a 1290 Kč pro Softshellovou ergonomickou oční pásku s vloženým insertem. Tato cena se pohybuje na úrovni propracovanějších pirátských očních pásek, které jsou určeny pouze pro krátkodobé použití a zároveň její výše ukazuje na exkluzivitu produktu.

V některých místech je patrné, že střih oční pásky byl proveden ručně, proto je do budoucna plánován střih pomocí laseru, aby výsledný efekt vzhledem k ceně byl precizní. Například laser typu Thunder Laser NOVA 35 umožňuje řezat širokou škálu materiálů včetně textilu a kůže.

Pro návratnost prvotních nákladů by bylo nutné tedy prodat 10 kusů očních pásek, pro návratnost prvotní marketingové podpory dalších 11 kusů Ergonomických očních pásek. Vzhledem k tomu, že se jedná o nový výrobek s vyšší cenou a malou propagací, pro uvedení výrobku na trh se jeví jako příhodná strategie prodeje „pomalé sbírání smetany“. Nelze opomenout také fakt, že přidanou hodnotou je také možnost poskytnout lidem, kteří musí žít s jedním okem, dostupnou a kvalitní alternativu oční protézy.

### 3.2. Propagace s využitím marketingového mixu

Marketingový mix je považován za základní nástroj marketingu. Jedná se o soubor marketingových nástrojů, které firma používá k tomu, aby usilovala o dosažení svých marketingových cílů na cílovém trhu. [37]



Obrázek 50 Marketingový mix [37]

Základem této bakalářské práce bylo vytvořit jedinečný výrobek na trhu, tedy Ergonomickou oční pásku s vysokým komfortem užívání pro zákazníky, kteří potřebují zakrýt jedno oko z estetických či zdravotních důvodů, případně hledají alternativu oční protězy. Cenová kalkulace byla zhotovena v předchozí kapitole a úkolem této kapitoly je navrhnout možnosti marketingové propagace, což vzhledem k povaze výrobku není snadným úkolem.

Jak již bylo zmíněno, nabídka a výběr vhodného prodejního segmentu je velmi klíčový, jelikož se jedná o velmi specifický výrobek. Nejefektivnější možností z pohledu prodejního potenciálu je internetová stránka [www.zivotbezoka.cz](http://www.zivotbezoka.cz). Jedná se o jedinou stránku, která sdružuje lidi bez oka. Hledají zde možnosti a inspiraci pro zjednodušení života s jedním okem. Pokud bude získán zájem této „komunity“, a dle příspěvků na této stránce je to velmi reálné, bude nejsilnějším a zároveň nejlevnějším prodejním potenciálem síla doporučení. A na tuto možnost musí být bezpochyby navázány facebookové a instagramové stránky, kde možní zájemci uvidí jak fotografie, tak v budoucnu i zpětné vazby od zákazníků, kteří již pásku zakoupili.

Ohlas na sociálních sítích nám také pomůže bezplatně otestovat zájem o novou oční pásku na trhu. Ovšem aby bylo možné využít síly sociálních médií, je důležité získat si zájem specifické skupiny zákazníků bez oka, tedy spolu s online marketingem využít

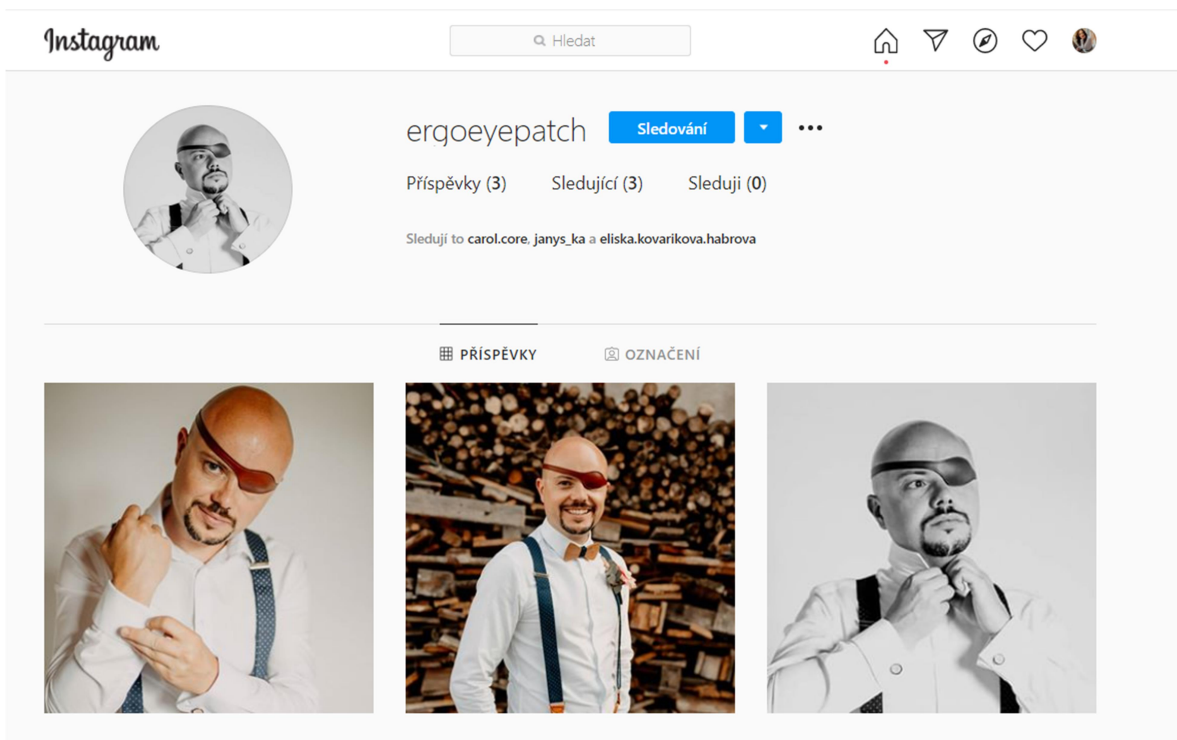
i letáků umístěných u výrobců očních protéz a v čekárnách u očních lékařů. Dle prvotních telefonických rozhovorů je tato aktivita vítána a budoucí spolupráce tohoto typu by byla bezplatná. Plánována je také spolupráce s internetovými portály a časopisy zabývajícími se zdravím, s optikami, výrobcí protéz a domácími i zahraničními e-shopy a influencery na sociálních sítích, kteří jsou ve stejné situaci.

V únoru 2020 byla zahájena komunikace ohledně spolupráce s panem Petrem Adamovským z Jablonce nad Nisou, výrobcem skleněných očních protéz, kterého tento projekt velmi zaujal. Ergonomická oční páska může být zajímavou alternativou pro překlenutí dlouhé čekací doby na oční protézu. Čekací doba u pana Adamovského je aktuálně minimálně 2 měsíce, což pro zákazníka, který je po operaci oka a potřebuje vyřešit estetický defekt, může znamenat velmi dlouhé a psychicky náročné období a oční páska by v tomto období mohla velmi pomoci. Vzhledem k velkému pracovnímu vytížení pana Adamovského po všech opatřeních v souvislosti s COVID-19 zůstalo v tuto chvíli pouze u ústní dohody o telefonickém doporučení v případě potřeby svým zákazníkům. Do budoucna je ovšem plánována propagace Ergonomické oční pásky na jeho internetových stránkách doprovázená letáčky umístěnými v jeho čekárně.

Vzhledem ke skutečnosti, že se bude jednat o prodej ve velmi malých sériích, v prvotním prodeji je plánováno využití nízkonákladových nástrojů prodeje, například aplikace Market place na Facebooku či „internetové tržiště“ Fler.cz. Ze zahraničních stránek by bylo možné využít stránku Etsy.com, která stejně jako český Fler.cz sdružuje rukodělné výrobky. Následné zaslání oční pásky bude probíhat prostřednictvím České pošty nebo Zásilkovny. Poštovné a balné bude hradit kupující.



### 3.3. Příklad propagace na sociálních sítích



Obrázek 51 Vytvoření profilů na sociálních sítích

## Závěr

Bakalářská práce se zabývá úzce zaměřeným tématem, a to ergonomickou oční páskou. Přestože daný výrobek je celosvětově v širokém povědomí lidí, jedná se o velmi specifický a málo rozšířený výrobek, se kterým se málokdo osobně setkal. Existují však lidé, kteří oční pásku skutečně potřebují. Proto je úvodní část práce nejprve věnována orientačnímu průzkumu trhu, který prokázal nedostatečnou nabídku funkčních očních pásek sloužících k zakrytí kosmetických defektů oka a současně zaručující určitý komfort nošení.

V další části práce byly na základě dostupných informací hledány možné vhodné typy očních pásek a z nich vybrán nejvhodnější typ k dlouhodobému pohodlnému nošení – koncept pásky s upínáním nad uchem. Tento koncept oční pásky dále sloužil k uživatelskému testování a byl na základě podnětů uživatele postupně tvarově upravován. Jako nejvhodnější materiál oční pásky pro testování a úpravu tvaru byla zvolena hovězí kůže, a to s ohledem na relativně snadnou výrobu a následnou rychlou úpravu tvaru založenou na postupném ořezávání. Testování a optimalizace tvaru oční pásky probíhaly dlouhodobě, což dopomohlo i ke zhodnocení komfortu nošení v různých klimatických podmínkách typických pro jednotlivá roční období.

Výsledkem uživatelského testování je optimální tvar oční pásky, který byl následně zdokumentován výkresem. I přesto, že se při dlouhodobém testování ukázalo, že kožená oční páška má řadu nesporných výhod, má stejně tak i své limity. Kožená oční páška ztrácí komfort nošení zejména v letních měsících, při sportu či při jiné fyzicky namáhavé činnosti. Proto byla dále hledána materiálová alternativa, která by tyto nedostatky nevykazovala.

V následující části práce tak byl proveden výběr vhodných textilií k výrobě oční pásky vykazující vhodnou paropropustnost a prodyšnost. Právě tento požadavek vycházející ze základních požadavků, které byly uživatelem definovány na základě detailního dlouhodobého testování a které jsou součástí této práce, se ukázal jako klíčový. S ohledem na požadavky a technologii výroby byl vybrán materiál softshell.

Oční páška vhodná pro letní období a sport tvarově vychází z optimálního navrženého tvaru, avšak respektuje i požadavek na vypouklý tvar krycí části pásky, který byl v rámci práce řešen pomocí návrhu a výroby tvarového insertu pomocí 3D tisku. Insert byl následně vložen do oční pásky, a vytvořil tak vypouknutí krycí oční části. Tím se zvýšil nejen komfort

při nošení této pásky, ale díky tuhosti insertu došlo i k výraznému zvýšení ochrany zakrytého oka. Upínání pásky bylo s ohledem na možné využití při sportu řešeno pomocí všité pruženky, která zajišťuje spolehlivé držení pozice i při rychlých pohybech hlavy či fyzickém kontaktu. Tento finální typ oční pásky byl uživatelsky testován při mnoha činnostech jako například při turistice, jízdě na kole, řezání dřeva a dle uživatele obstál na výbornou. Jako výsledek bakalářské práce tak vznikly dva samostatné produkty – pohodlná páska z usně, jejíž tvar dokonale sedí, a softshellová páska s insertem zajišťujícím vysokou bezpečnost.

Poslední část práce se věnuje klíčovým aspektům prodejního potenciálu, cenové kalkulaci a návrhu propagace Ergonomických očních pásek. Portfolio zákazníků, které zaujme oční páska, je velmi specifické, a z toho důvodu je nutné hledat i tomu uzpůsobené marketingové možnosti.

Na začátku bakalářské práce bylo stanoveno několik cílů, avšak cíl – vytvoření funkčního výrobku, který pomůže a ulehčí každodenní život člověku s defektem oka, byl pro mne osobně nejdůležitější. Bakalářskou práci dokončuji s pocitem, že právě tento cíl se podařilo splnit a z toho mám upřímnou radost.

## Použitá literatura

- [1] *Eyepatch*. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2020-07-24]. Dostupné z: <https://en.wikipedia.org/wiki/Eyepatch>
- [2] BROCKLEBANK, ROY (2005). *World War III – The 1960s*. Version. Journal of Navigation, 58, pp 341-347
- [3] LAMPE, CHRISTINE (2010). *The Book of Pirates*. Gibbs Smith. p. 14. ISBN 9781423614807.
- [4] "Night Vision". *Addendum to the Handbook of the Hospital Corps, United States Navy. 1939*. United States. Navy Dept. Bureau of Medicine and Surgery: A-2. 1944.
- [5] SHEARD, CHARLES (1934). "Night Vision". Minnesota Academy of Sciences Journal. 2-12: 26.
- [6] LAURIA, S.M. a KOBUS, D.A.. *Immediate Visibility after Red and White Adaptation*. In: United States Department of the Navy [online]. Naval Submarine Research Laboratory: Naval Submarine Research Laboratory, 1985, 26.5 [cit. 2020-07-24]. Dostupné z: <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a156271.pdf>
- [7] *Jan Žižka*. Wikipedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2020-07-29]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Jan\\_%C5%BDi%C5%BEka](https://cs.wikipedia.org/wiki/Jan_%C5%BDi%C5%BEka)
- [8] DENČEVOVÁ, IVANA. *Byl generál Syrový viníkem Mnichova? Hrdinu s páskou přes oko odsoudili po válce jako kolaboranta*. Plus. Český rozhlas Plus [online]. Copyright © 1997 [cit. 29.07.2020]. Dostupné z: <https://plus.rozhlas.cz/byl-general-syrovvy-vinikem-mnichova-hrdinu-s-paskou-pres-oko-odsoudili-po-valce-7623676>
- [9] *Claus Schenk von Stauffenberg*. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2020-07-29]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Claus\\_Schenk\\_von\\_Stauffenberg](https://cs.wikipedia.org/wiki/Claus_Schenk_von_Stauffenberg)
- [10] ŠUDOMA, MAREK. *Wiley Post – Pilot s páskou přes oko - Aeroweb.cz*. Aeroweb.cz [online]. Copyright © 2005 [cit. 29.07.2020]. Dostupné z: <https://www.aeroweb.cz/clanky/5208-wiley-post-pilot-s-paskou-pres-oko>

- [11] Marie Colvinová. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2020-07-30]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Marie\\_Colvinov%C3%A1](https://cs.wikipedia.org/wiki/Marie_Colvinov%C3%A1)
- [12] Václav Štěpán (klavírista). In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2020-07-30]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/V%C3%A1clav\\_%C5%A0t%C4%9Bp%C3%A1n\\_\(klav%C3%ADrista\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/V%C3%A1clav_%C5%A0t%C4%9Bp%C3%A1n_(klav%C3%ADrista))
- [13] María de Villota. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2020-07-30]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Mar%C3%ADa\\_de\\_Villota](https://cs.wikipedia.org/wiki/Mar%C3%ADa_de_Villota)
- [14] Moše Dajan. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2020-07-30]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Mo%C5%A1e\\_Dajan](https://cs.wikipedia.org/wiki/Mo%C5%A1e_Dajan)
- [15] Partyon.cz [online]. Czech Republic, 2015 [cit. 2020-07-30]. Dostupné z: <https://www.partyon.cz/pirati-kostymy-doplňky/piratska-paska-pres-oko-cerny-saten>
- [16] Páska oční s tkanicí. Pilulka.cz [online]. Czech Republic, 2015 [cit. 2020-07-30]. Dostupné z: <https://www.pilulka.cz/paska-ocni-s-tkanici>
- [17] POST-APO pirát, páska přes oko. DRAKKARIA.cz: historický obchod, meče šperky stříbro fantasy a šerm [online]. Czech Republic, 2016 [cit. 2020-07-30]. Dostupné z: <https://www.drakkaria.cz/kuze-brasnarstvi-opasky/naramky-z-kuze/post-apo-pirat-paska-pres-oko.html/>
- [18] SYKA, Josef, František VRABEC a Luboš VOLDŘICH. Fyziologie a patofyziologie zraku a sluchu. Praha: Avicenum, 1981. Patologická fyziologie.
- [19] OLÁH, Z. *Zrak a práca*. Vydavateľstvo Poľana, Bratislava, 2002
- [20] KLUSOŇOVÁ, Lucie. *Oční protézy* [online]. Brno, 2015 [cit. 2020-07-25]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/th/cvflf/>. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Lékařská fakulta. Vedoucí práce Sylvie Petrová.

- [21] *Život Bez Oka* [online]. 2012 [cit. 2020-07-30]. Dostupné z: <https://www.zivotbezoka.cz/>
- [22] *Život Bez Oka* [online]. 2018 [cit. 2020-07-30]. Dostupné z: [https://www.zivotbezoka.cz/diskuze/problemy-pri-noseni/discussioncbm\\_110714/20/](https://www.zivotbezoka.cz/diskuze/problemy-pri-noseni/discussioncbm_110714/20/)
- [23] *Losteye*. Losteye.com [online]. 2018 [cit. 2020-07-30]. Dostupné z: <https://www.losteye.com/forum/viewtopic.php?f=13&t=2124>
- [24] *Learn How to Make a Pirate Eye Patch*. Pinterest - Česká republika [online]. Dostupné z: <https://cz.pinterest.com/pin/221591244139850701/>
- [25] *Water Resistant Over-the-Lens Reusable Handmade Eye Patch*. Pinterest - Česká republika [online]. Dostupné z: <https://cz.pinterest.com/pin/343188434105048301/>
- [26] KUBÁT, Ladislav a Hana PAŘILOVÁ. *Kůže, usně, kožešiny a kožené výrobky: textilní zbožíznalství*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2013. ISBN 978-80-7494-002-6.
- [27] *Prémiový funkční úplet 140 g/m2 s UV 50+*, Žíhaná Nám. Modrá - unuodesign.cz. Designové látky a metráž pro děti. Unuodesign.cz [online]. Copyright © 2020 unuodesign.cz. [cit. 02.08.2020]. Dostupné z: <https://www.unuodesign.cz/unuo-tisk-funkcni-uplet-140-g-m2-s-uv-50-zihana-nam-modra/>
- [28] *Tavros microfresh, Panel 100 x 150 cm, Praskliny, Zelenomodrá*. [online]. Copyright © 2020 unuodesign.cz. [cit. 02.08.2020]. Dostupné z: <https://www.unuodesign.cz/unuo-tisk-panel-100-x-150-cm-funkcni-uplet-tavros-microfresh-praskliny-zelenomodra/w.unuodesign.cz/premiovy-funkcni-uplet-140-g-m2-s-uv-50-zihana-nam-modra/>
- [29] *Funkční úplet Hemos, Černá* - unuodesign.cz. Designové látky a metráž pro děti Unuodesign.cz [online]. Copyright © 2020 unuodesign.cz. [cit. 02.08.2020]. Dostupné z: <https://www.unuodesign.cz/funkcni-uplet-hemos-erna/>
- [30] KNÍŽEK, Roman. *Oděvy pro sportovní a outdoorové aktivity*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2013. ISBN 978-80-7494-012-5.
- [31] *Pružný softshell s membránou 8/5, Černá* - unuodesign.cz. [cit. 02.08.2020]. Dostupné z: <https://www.unuodesign.cz/pruzny-softshell-s-membranou-erna/>

[32] ŠŤOVÍČKOVÁ, Jana. *Hodnocení nátěrů rekvizit vytvořených 3D tiskem*. Pardubice, 2018. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice, Fakulta chemicko-technologická. Vedoucí práce Panák, Ondřej.

[33] *What materials are used in HP 3D printing & additive manufacturing?* HP® Official Site. [online]. Copyright © [cit. 02.08.2020]. Dostupné z: <https://www8.hp.com/us/en/printers/3d-printers/materials.html>

[34] *PA12G - lity polyamid 12*. TechPlasty - Technické Plasty. TechPlasty [online]. Copyright © 2014 [cit. 02.08.2020]. Dostupné z: <https://www.techplasty.cz/material/polyamid/pa12g-lity-polyamid-12>

[35] HP 3D Jet Fusion 4200 - *Commercial & Industrial 3D Printer* | HP® Official Site. [online]. Dostupné z: <https://www8.hp.com/us/en/printers/3d-printers/products/multi-jet-fusion-4200.html>

[36] *Pruženky tkané s latexem ELAS*. [online]. Copyright © 2020 ELAS s.r.o. [cit. 03.08.2020]. Dostupné z: <http://elas.cz/produkty/pruzenky/pruzenky-tkane-s-latexem/>

[37] DĚDKOVÁ, Jaroslava a Iveta HONZÁKOVÁ. *Základy marketingu: pro kombinované studium*. Liberec: Technická univerzita, 2005. ISBN 80-7083-908-2.

## Seznam obrázků

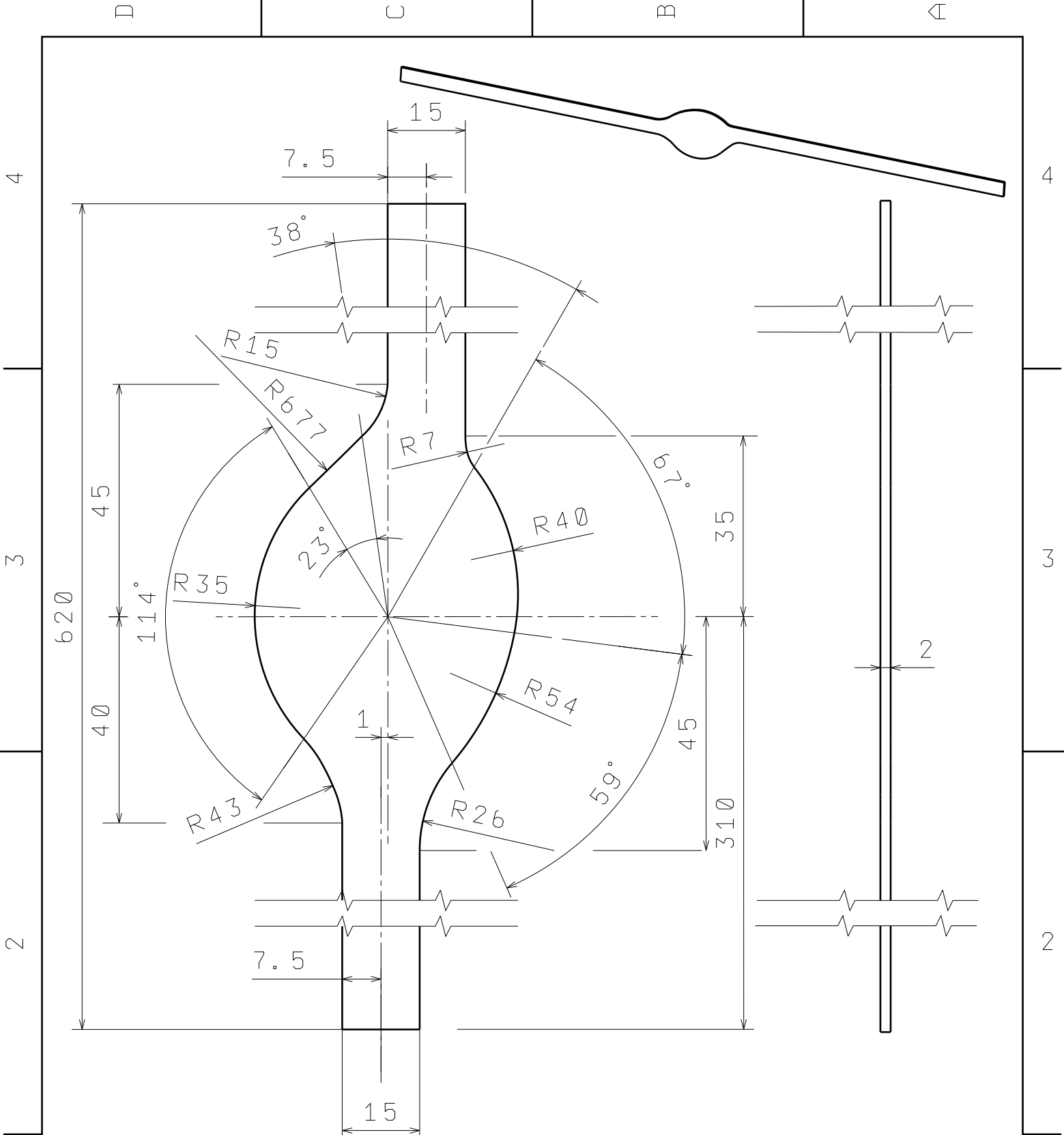
Obrázek 1 Jan Žižka z Trocnova [7] .....	13
Obrázek 2 Jan Bohumír Syrový [8].....	13
Obrázek 3 Claus Schenk von Stauffenberg [9].....	14
Obrázek 4 Wiley Post [10] .....	14
Obrázek 5 Marie Catherine Colvin [11].....	15
Obrázek 6 Václav Štěpán [12] .....	15
Obrázek 7 María de Villota Comba [13].....	16
Obrázek 8 Mosche Dajan [14] .....	16
Obrázek 9 Pirátská páska přes oko [15] .....	17
Obrázek 10 Páska s oční tkanicí [16] .....	17
Obrázek 11 Pirátská páska přes oko [17] .....	18
Obrázek 12 Život bez oka [21] .....	21
Obrázek 13 Život bez oka [22] .....	22
Obrázek 14 Losteye.com [23] .....	22
Obrázek 15 Předloha pirátské pásky [24].....	23
Obrázek 16 Testovací tvary .....	23
Obrázek 17 Návrhy dostupných pásek na trhu .....	23
Obrázek 18 Testovací tvary .....	23
Obrázek 19 Zkouška dostupné pásky na trhu [25].....	24
Obrázek 20 Testování dostupných tvarů očních pásek .....	24
Obrázek 21 Výkres optimálního tvaru oční pásky.....	25
Obrázek 22 Bavlněné plátno.....	26
Obrázek 23 Bavlněné plátno s pruženkou .....	27
Obrázek 24 Funkční úplet.....	28
Obrázek 25 Filc .....	29
Obrázek 26 Hovězí tříslučiněná useň lepená.....	30
Obrázek 27 Hovězí tříslučiněná useň černá.....	31
Obrázek 28 Hovězí tříslučiněná useň tmavomodrá a hnědá.....	31
Obrázek 29 Premiový funkční úplet [27] .....	37
Obrázek 30 Funkční úplet MICROFRESH ® [28].....	38
Obrázek 31 Funkční úplet [29] .....	38
Obrázek 32 Pružný softshell s membránou [31].....	39
Obrázek 33 Tvorba digitálního modelu v softwaru CATIA.....	42
Obrázek 34 Technologie FDM [32] .....	42
Obrázek 35 Krycí oční insert vytištěný v jednotlivých vývojových stupních pomocí technologie FDM .....	43
Obrázek 36 Spojování polymerního prášku pomocí tekutého pojiva [33].....	44
Obrázek 37 3D tiskárna HP Jet Fusion 4200 [35] .....	44
Obrázek 38 Zaoblený finální tvar v nárysu, bokorysu a půdorysu .....	45
Obrázek 39 Zaoblený finální tvar s malými obvodovými otvory v nárysu, bokorysu a půdorysu.....	45



Obrázek 40 Zaoblený finální tvar s malými obvodovými otvory v nárýsu, bokorysu a půdorysu .....	46
Obrázek 41 Finální podoba Ergonomické oční pásky z usně.....	47
Obrázek 42 Způsob upínání Ergonomické oční pásky z usně .....	47
Obrázek 43 Finální podoba Ergonomické oční pásky z usně na uživateli .....	48
Obrázek 44 Finální podoba Ergonomické oční pásky ze softshellu .....	49
Obrázek 45 Finální podoba Ergonomické oční pásky ze softshellu na uživateli .....	50
Obrázek 46 PFAFF Tipmatic 6120 .....	51
Obrázek 47 Střih oční pásky .....	51
Obrázek 48 Detail středového prošití.....	51
Obrázek 49 Pruženka použitá na pásku od firmy ELAS [36].....	51
Obrázek 50 Marketingový mix [37].....	56
Obrázek 51 Vytvoření profilů na sociálních sítích .....	58

## Seznam příloh

- Příloha 1 Výkres oční pásky
- Příloha 2 Materiálový list PA 12
- Příloha 3 Certifikát biokompatibility PA 12
- Příloha 4 Bezpečnostní list barvy insertu



KRESLIL: Habrová		DÍL	PÁSKA NA OKO	I	-
DATUM: 01.07.2020		MATERIÁL	TEXTILIE / KŮŽE	H	-
KONTROLOVAL: XXX		ORIENTACE	XXXX	G	-
DATUM: XXX		TLOUŠŤKA	XXXX	F	-
FORMÁT: A4		ID	XXXX	E	-
MĚŘITKU: 1:1		ID SESTAVY	XXXX	D	-
HMOTNOST (kg): XXX				C	-
				B	-
				A	-

1

1

4

4

3

3

2

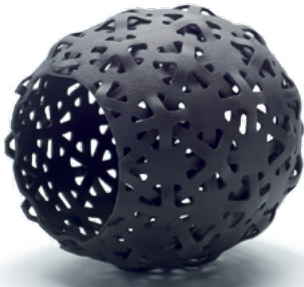
2

D

A

# HP 3D High Reusability PA 12

Engineering-grade thermoplastics, optimized for 3D printing efficiency



Picture taken after graphite post-processing

## Fine detail and high dimensional accuracy

Get precise small features and detail such as small fine holes, walls and shafts with dimensional accuracy thanks to HP's unique Multi-Agent printing process



Picture taken after dye post-processing

## Produce strong quality parts

Robust thermoplastic that optimizes part quality with cost, producing strong structures



Picture taken after dye post-processing

## Produce complex parts and lattice structures

Ideal for complex assemblies, housings, enclosures and connectors

**Reduce Total Cost of Ownership and produce quality parts with HP 3D High Reusability PA 12, a strong, multi-purpose thermoplastic that enables industry-leading surplus powder reusability.<sup>1</sup>**

## Lowest Cost-Per-Part<sup>2</sup>

- Optimize cost and part quality,<sup>2</sup> with a cost-efficient material that offers industry-leading reusability.<sup>1</sup>
- No need to throw away reused powder anymore.<sup>3</sup>
- Produce quality parts batch-after-batch reusing surplus powder time after time.<sup>1</sup>
- Achieve minimal powder wastage between production cycles.
- No need to track powder history. Stable performance with only 20% refresh rate.<sup>1</sup>

## Optimized for HP Multi Jet Fusion: the best balance between strength and reusability

- A strong thermoplastic for functional prototyping and final parts.
- Optimized for HP's Multi Jet Fusion platform to increase printer safety and deliver truly functional parts.
- Produce high-density parts, with balanced property profiles.
- Excellent chemical resistance to oils, greases, aliphatic hydrocarbons and alkalis.
- Optimal for post finishing processes.

For more information, please visit  
[hp.com/go/3DMaterials](https://hp.com/go/3DMaterials)

## Technical specifications<sup>4</sup>

Category	Measurement	Value	Method
General Properties	Powder melting point (DSC)	187 °C/369 °F	ASTM D3418
	Particle size	60 µm	ASTM 03451
	Bulk density of powder	0.425 g/cm <sup>3</sup>	ASTM D1895
	Density of parts	1.01 g/cm <sup>3</sup>	ASTM D792
Mechanical Properties	Tensile Strength, Max Load <sup>5</sup> - XY	48 MPa/6960 psi	ASTM D638
	Tensile Strength, Max Load <sup>5</sup> - Z	48 MPa/6960 psi	ASTM D638
	Tensile Modulus <sup>5</sup> - XY	1700 MPa/245 ksi	ASTM D638
	Tensile Modulus <sup>5</sup> - Z	1800 MPa/260 ksi	ASTM D638
	Elongation at Break <sup>5</sup> - XY	20%	ASTM D638
	Elongation at Break <sup>5</sup> - Z	15%	ASTM D638
Thermal Properties	Heat Deflection Temperature (@ 0.45 MPa) - Z	175 °C/350 °F	ASTM D648
	Heat Deflection Temperature (@ 1.82 MPa) - Z	95 °C/205 °F	ASTM D648

## Ordering Information

Product name	HP 3D High Reusability PA 12
Product Number	V1R10A
Weight	13 kg
Compatibility	HP Jet Fusion 3D 4200/3200 Printing Solution
Dimensions	Box: 600 x 333 x 301.8 mm

### Eco Highlights

- Powders and agents are not classified as hazardous<sup>6</sup>
- Enclosed printing system and automated powder management, including post-processing, for a cleaner and more comfortable environment<sup>7</sup>
- Minimum waste thanks to high reusability of powder<sup>1</sup>

Find out more about HP sustainable solutions at [hp.com/ecosolutions](http://hp.com/ecosolutions)

1. The HP Jet Fusion 3D Printing Solution with HP High Reusability PA 12 has the highest post-production surplus powder reusability with 80% reusability vs any other powder based 3DP technology using PA 12 material. Stable performance with only 20% powder refresh rate.
2. Based on internal testing and public data, HP Jet Fusion 3D printing solution average printing cost-per-part is half the average cost of comparable FDM & SLS printer solutions from \$100,000 USD to \$300,000 USD, when averaged together and not taken individually, on market as of April 2016. Cost analysis based on: standard solution configuration price, supplies price, and maintenance costs recommended by manufacturer. Cost criteria: printing 1 build chamber per day/ 5 days per week over 1 year of 30-gram parts at 10% packing density using HP 3D High Reusability PA 12 material, and the powder reusability ratio recommended by manufacturer.
3. Per packing densities >20%.
4. The following technical information should be considered representative of averages or typical values and should not be used for specification purposes.
5. Test results realized under the ASTM D638, specimens type V.
6. The HP powder and agents do not meet the criteria for classification as hazardous according to Regulation (EC) 1272/2008 as amended.
7. The term "cleaner" does not refer to any indoor air quality requirements and/or consider related air quality regulations or testing that may be applicable.

Learn more at [hp.com/go/3DMaterials](http://hp.com/go/3DMaterials)

© Copyright 2017 HP Development Company, L.P.

The only warranties for HP products and services are set forth in the express warranty statements accompanying such products and services. Nothing herein should be construed as constituting an additional warranty. HP shall not be liable for technical or editorial errors or omissions contained herein.

4AA6-4895ENE, June 2017

This is an HP Indigo digital print.



# BIOCOMPATIBILITY STATEMENT



**HP Inc.**

## **HP 3D600/3D700/3D710 Fusing and Detailing Agents and HP 3D High Reusability PA 12 USP Class I-VI and FDA Intact Skin Surface Devices Statement**

**HP 3D600/3D700/3D710 Fusing and Detailing Agents and HP 3D High Reusability PA 12 have met the requirements of USP Class I-VI and US Food and Drug Administration's ("FDA") guidance for Intact Skin Surface Devices.** This conclusion is based on following tests and guidelines used:

1. **Cytotoxicity** – ISO 10993-5, Biological evaluation of medical devices  
– part 5: Tests for in vitro cytotoxicity.
2. **Sensitization and irritation** – ISO 10993-10, Biological evaluation of medical devices – Part 10: Tests for irritation and skin sensitization.
3. **Acute systemic toxicity** – ISO 10993-11, Biological evaluation of medical devices  
– Part 11: Tests for systemic toxicity.
4. **Muscle implantation** – USP, General Chapter <88>, Biological Reactivity Tests, In vivo  
– Muscle implantation

HP believes that the results from the above-referenced testing are representative of parts produced on the HP Jet Fusion 4210 and 4200 3D Printing Solutions over the range of available printmodes with HP 3D600/3D700/3D710 Fusing and Detailing Agents and HP 3D High Reusability PA 12 Material. HP 3D High Reusability PA12 fresh and recycled (80% recycled/20% fresh) powders were used for the Cytotoxicity test. HP 3D High Reusability PA12 100% fresh powder was used for the Sensitization and Irritation, Acute Systemic Toxicity, and Muscle Implantation tests. The only post processing that the parts underwent were sand blasting, a soak in isopropanol for 30 minutes, and a rinse in deionized water. Based on these results, HP expects that similar parts made from the HP 3D600/3D700/3D710 Fusing and Detailing Agents and HP 3D High Reusability PA 12 Material under recommended operating conditions as per the site preparation guide will meet the compliance requirements of USP Class I-VI and will be suitable for applications described in FDA's guidance for Intact Skin Surface Devices.

It is the responsibility of each customer to determine that its use of HP 3D600/3D700/3D710 Fusing and Detailing Agents and HP 3D High Reusability PA 12 powder is safe and technically suitable to the customer's intended applications and consistent with the relevant regulatory requirements (including FDA requirements) applicable to the customer's final product. Customers should conduct their own testing to ensure that this is the case. Results may vary if the testing is performed under different conditions than those existing at testing time and/or those required testing conditions that applied for the purposes of the biocompatibility tests referenced above. Because of possible changes in the relevant industry standards, FDA guidance, and other legal or regulatory requirements, as well as possible changes in

HP 3D600/3D700/3D710 Fusing and Detailing Agents and HP 3D High Reusability PA 12 powder, HP cannot guarantee that the status of HP 3D600/3D700/3D710 Fusing and Detailing Agents and HP 3D High Reusability PA 12 powder will remain unchanged or that it will qualify for USP Class I-VI Certification and or comply with FDA's guidance for Intact Skin Surface Devices in any particular use.

For additional information about HP 3D600/3D700/3D710 Fusing and Detailing Agents and HP 3D High Reusability PA 12, please contact our HP 3D Printing Materials team at [3dmaterials@hp.com](mailto:3dmaterials@hp.com).

---

© Copyright 2017, 2019 HP Development Company, L.P.

Nothing herein should be construed as constituting an additional warranty. The only warranties for HP products and services are set forth in the express warranty statements accompanying such products and services and/or in a written agreement between you and HP. HP believes that the information by law HP EXPRESSLY DISCLAIMS ANY REPRESENTATIONS AND WARRANTIES OF ANY KIND, WHETHER EXPRESS OR IMPLIED, AS TO THE ACCURACY, COMPLETENESS, NON-INFRINGEMENT, MERCHANTABILITY AND/OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE (EVEN IF HP IS AWARE OF SUCH PURPOSE) WITH RESPECT TO ANY INFORMATION PROVIDED. Except to the extent that exclusion is prevented by law, HP shall not be liable for technical or editorial errors or omissions, and damages or losses of any kind or nature that result from the use of or reliance upon this information, which is subject to change 3D printed parts and their uses, and recipients are responsible for determining the suitability of HP Jet Fusion 3D products for their uses, ensuring compliance with applicable laws and regulations, and being aware that other safety or performance considerations may arise when using, handling or storing the product.



## SECTION 14: Transport information

- **14.1 UN-Number**  
· ADR, ADN, IMDG, IATA no
- **14.2 UN proper shipping name**  
· ADR, ADN, IMDG, IATA no
- **14.3 Transport hazard class(es)**  
· ADR, ADN, IMDG, IATA  
· Class not dangerous good
- **14.4 Packing group**  
· ADR, IMDG, IATA no
- **14.5 Environmental hazards:** Not applicable.
- **14.6 Special precautions for user** Not applicable.

## SECTION 15: Regulatory information

- **15.1 Safety, health and environmental regulations/legislation specific for the substance or mixture**

### 15.1.1: Regulations EU

Does not contain substance subjected to restrictions according to the annex XVII of REACH.  
Contains no substance of the list candidate REACH.  
Contains no substance listed to the annex XIV of REACH.

### 15.1.2: National directives

No further relevant information available.

- **15.2 Chemical safety assessment**

A Chemical Safety Assessment has not been carried out.

**Water hazard class 1 (VwVWS):** slightly hazardous for water.

## SECTION 16: Other information

This information is based on our present knowledge. However, this shall not constitute a guarantee for any specific product features and shall not establish a legally valid contractual relationship.

### · Relevant phrases

H302 Harmful if swallowed.  
H315 Causes skin irritation.  
H318 Causes serious eye damage.  
H332 Harmful if inhaled.

### · Abbreviations and acronyms:

ADR: Accord européen sur le transport des marchandises dangereuses par Route (European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road)  
IMDG: International Maritime Code for Dangerous Goods  
IATA: International Air Transport Association  
GHS: Globally Harmonised System of Classification and Labelling of Chemicals  
EINECS: European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances  
ELINCS: European List of Notified Chemical Substances  
CAS: Chemical Abstracts Service (division of the American Chemical Society)  
VOC: Volatile Organic Compounds (USA, EU)  
LC50: Lethal concentration, 50 percent  
LD50: Lethal dose, 50 percent  
PBT: Persistent, Bioaccumulative and Toxic  
vPvB: very Persistent and very Bioaccumulative  
Acute Tox. 4: Acute toxicity, Hazard Category 4  
Skin Irrit. 2: Skin corrosion/irritation, Hazard Category 2  
Eye Dam. 1: Serious eye damage/eye irritation, Hazard Category 1  
Eye Irrit. 2: Serious eye damage/eye irritation, Hazard Category 2