

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ
ÚSTAV KONSTRUOVÁNÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
INSTITUTE OF MACHINE AND INDUSTRIAL DESIGN

DESIGN ZÁSAHOVÉ POŽÁRNÍ PŘILBY

DESIGN OF EMERGENCY FIRE HELMET

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Lukáš Oujezdský

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. akad. soch. LADISLAV KŘENEK,
ArtD.

BRNO 2014

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství

Ústav konstruování

Akademický rok: 2013/2014

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

student(ka): Lukáš Oujezdský

který/která studuje v **bakalářském studijním programu**

obor: **Průmyslový design ve strojírenství (2301R008)**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

Design zásahové požární přilby

v anglickém jazyce:

Design of Emergency Fire Helmet

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Analýza a návrh designu zásahové požární přilby. Návrh musí splňovat obecné předpoklady průmyslového designu - respektovat funkční, konstrukční, technologické, estetické a ergonomické zákonitosti.

Cíle bakalářské práce:

Bakalářská práce musí obsahovat: (odpovídá názvům jednotlivých kapitol v práci)

1. Úvod
2. Přehled současného stavu poznání
3. Analýza problému a cíl práce
4. Variantní studie designu
5. Tvarové, kompoziční, barevné a grafické řešení
6. Konstrukčně technologické řešení a ergonomické řešení
7. Diskuze
8. Závěr
9. Seznam použitých zdrojů

Forma práce: průvodní zpráva, digitální data, prezentační poster, fyzický model

Typ práce: designérská; Účel práce: vzdělávání

Rozsah práce: cca 27 000 znaků (15 - 20 stran textu bez obrázků).

Zásady pro vypracování práce:

http://dokumenty.uk.fine.vutbr.cz/BP_DP/Zasady_VSKP_2014.pdf

Šablona práce: http://dokumenty.uk.fine.vutbr.cz/UK_sablona_praci.zip

Seznam odborné literatury:

DREYFUSS, H. - POWELL, E.: Designing for People. New York : Allworth, 2003.

JOHNSON, M.: Problem solved. London : Phaidon, 2002.

NORMAN, D. A.: Emotional Design. New York : Basic Books, 2004.

TICHÁ, J., KAPLICKÝ, J.: Future systems. Praha : Zlatý řez, 2002.

WONG, W.: Principles of Form and Design. New York : Wiley, 1993.

Časopisy: Design Trend, Designum, Form, ID Magazine ap.

Vedoucí bakalářské práce: doc. akad. soch. Ladislav Křenek, ArtD.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2013/2014.

V Brně, dne 15.11.2013

L.S.

prof. Ing. Martin Hartl, Ph.D.
Ředitel ústavu

prof. RNDr. Miroslav Doupovec, CSc., dr. h. c.
Děkan fakulty

ABSTRAKT

Tématem této bakalářské práce je design zásahové požární přilby, konkrétně ochranné přilby určené primárně požárními jednotkami. Cílem designu je vytvoření koncepčního návrhu respektující ergonomické, technické a estetické požadavky.

KLÍČOVÁ SLOVA

Design, ochranné prostředky hlavy, ochranná přilba, dýchací ochranná maska, hasičská přilba, zásahová požární přilba

ABSTRACT

The bachelor thesis is dealing with design of emergency fire helmet, more accurately safety – helmet primary for emergency fire units usage. The aim is to create conceptual design respecting ergonomically, technical and esthetic claims.

KEYWORDS

Design, hard hat, protective head, respiratory protective mask, fire helmet, emergency fire helmet

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

OUJEZDSKÝ, L. *Design zásahové požární přilby*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2014. 47 s. Vedoucí bakalářské práce doc. akad. soch. Ladislav Křenek, ArtD..

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Design zásahové požární přilby zpracoval samostatně s využitím zdrojů, které jsou řádně uvedené v seznamu literatury.

.....
v Brně dne

.....
podpis

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu bakalářské práce panu doc. akad. soch. Ladislav Křenek, ArtD. za jeho cenné rady a tipy při vedení a konzultacích této bakalářské práce. Také bych touto cestou chtěl poděkovat panu Vladimíru Molíkovi za ochotu a asistenci při tvorbě modelu. Dále pak svým spolužákům a kamarádům za kritiku, rady a připomínky po celou dobu tvorby. Zbyňkovi Obršlíkovi za cenné informace a diskuze jakožto profesionálnímu hasiči. A v neposlední řadě velké poděkování patří celé mé rodině za psychickou a především finanční podporu po celou dobu studia na škole.

OBSAH

ABSTRAKT	5
KLÍČOVÁ SLOVA	5
ABSTRACT	5
KEYWORDS	5
BIBLIOGRAFICKÁ CITACE	5
PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI	7
PODĚKOVÁNÍ	9
OBSAH	10
ÚVOD	12
1 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ	13
1.1 Historická analýza	13
1.1.1 Ohrožení na životech	13
1.1.2 Historie profesionální požární ochrany v českých zemích	13
1.1.3 Historie technického řešení	14
1.1.4 Okrasná ochrana	14
1.1.5 Novodobé problémy	15
1.2 Technická analýza	15
1.2.1 Technická specifikace přileb	15
1.2.2 Výčet používaných materiálů	16
1.2.3 Barevné variace	16
1.2.4 Vývoj nezastavíš	17
1.2.5 Dýchací technika	17
1.3 Designérská analýza	17
1.3.1 Bullard UST	17
1.3.2 Bullard Magma	18
1.3.3 MSA Gallet F1 XF	19
1.3.4 Koncept_C-Thru; Smoke Diving Helmet	20
2 ANALÝZA PROBLÉMU A CÍL PRÁCE	22
2.1 Shrnutí cíle práce	22
3 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU	23
3.1 Clay model	23
3.2 Varianta I	23
3.3 Varianta II	24
3.4 Varianta III	25
3.5 Finální varianta	26
4 TVAROVÉ, KOMPOZIČNÍ, BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ	28
4.1 Tvarové řešení přilby	28
4.1.1 Obličejový štít	28
4.1.2 Ochranné brýle	29
4.2 Kompozice návrhu	29
4.2.1 Modifikace návrhu	30
4.3 Barevné studie	30
4.4 Grafické studie	32

5 KONSTRUKČNĚ-TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ A ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ	33
5.1 Konstrukčně technologické řešení	33
5.1.1 Vnitřní uspořádání	34
5.1.2 Osvětlení	34
5.1.3 Konstrukce masky	36
5.1.4 Rozměrové parametry návrhu	38
5.2 Ergonomie přilby	39
5.2.1 Ovládací prvek	39
5.2.2 Obličejový štít	39
5.2.3 Ochranné brýle	40
6 DISKUZE	42
6.1 Sociálně psychologické aspekty	42
6.2 Ekonomické aspekty	42
ZÁVĚR	43
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	44
SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ	46
SEZNAM PŘÍLOH	47

ÚVOD

Cílem bakalářské práce je vytvoření a nastínění možného dalšího vývoje požární přilby s důrazem na estetickou hodnotu, která je navzdory mnoha současným kvalitním ochranným pomůckám mírně zanedbávána. Mimo estetických aspektů spolu s vizuálním působením bylo již od prvních návrhů pomýšeno na psychologické a sociální vnímání požárních přileb spolu s dýchací technikou širokou veřejností. Především pak samotnými oběťmi. Snahou bylo také přijít s novým koncepčním řešením, a zajímavým tvarováním, které by respektovalo samotnou funkčnost a stávající technicko-ergonomické aspekty, tak aby se výsledný návrh nestal pouze technicky neřešitelným koncepčním řešením, ale ve své podstatě byl realizovatelný.

1 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ

1

1.1 Historická analýza

1.1

Od nedávna jedinou a účinnou ochranou při neštěstí živelných pohrom a požárech byla vzájemná pomoc spoluobčanů. Historická obydlí byla stavěna jen z primitivních stavebních materiálů jako je dřevo, sláma a hlína. V případě pohlcení obydlí ohněm, lidé jen bezbranně přihlíželi, protože účinná ochrana a možnost uhašení požáru byla naprosto nulová. Veškerá možnost hašení ohně spočívala v bourání obydlí. Používané nástroje byly přímo úměrné době, kde se nejvíce používaly sekery, háky a žebříky. V 15. století lidé měli svoje příbytky více stavěny o samotě, nebyli již tak blízko na sobě. Zejména v tomto století se rozmohl boj s ohněm a to za pomoci ručních stříkaček a koněspřežek. (3)

1.1.1 Ohrožení na životech

1.1.1

Samotní hasiči jsou při požárech vystaveni, v mnoha situacích, nemalému ohrožení na životech, při ochraně obyvatelstva a majetku.

Prioritní při těchto akcích je ochrana samotných zasahujících hasičů patřičnými ochrannými pomůckami. Zejména ochrana hlavy, proto se používá odedávna hasičská (požární) přilba, která by měla hlavu ochránit před mechanickým zraněním. V pozdější době také proti sálavému teplu.

1.1.2 Historie profesionální požární ochrany v českých zemích

1.1.2

Za první Československé republiky existovaly veřejné požární jednotky z povolání jen v některých větších městech. Vedení hasičského sboru již tehdy myslelo na ochranu hasičů při požárech a tak již v roce 1926 byl brněnský sbor jako jeden z prvních vybaven novými přilbami, kyslíkovými přístroji, respirátory a plynovými maskami. V ostatních městech a obcích se využívaly na hašení požárů dobrovolné hasičské sbory, které byly převážně tvořeny z řad místního obyvatelstva, které nebyly již tak dobře vybaveny technikou a svou kompetencí spadaly pod starostu dané obce. (1)



Obr. 1 Historická fotografie hasiče

1.1.3 Historie technického řešení

Jedny z prvních obyčejných hasičských přileb z dob Rakouska-Uherska byly pouhé kožené „skořepiny“, které neměly příliš velkou ochrannou funkci. Až později se začaly vyrábět přilby z kovu, které ochránily uživatele daleko více. Díky použitým materiálům tyto kovové přilby již jedince ochránili před mechanickým poškozením. Ale použitý kovový materiál, který je tepelně vodiví, neměl velkou tepelnou ochranu, tudíž hasiči, ač vybavení kyslíkovými dýchacími přístroji se nemohli příliš zdržovat a přibližovat k ohni. (2)

Historické přilby neměli žádný čelní štítek na ochranu zraku, čímž byli jednotlivci vystaveni velkému ohrožení. Jednak proti mechanickému úrazu zraku a na druhé straně tepelnému záření.

1.1.4 Okrasná ochrana

Jednotlivé přilby byly vyráběny zvláště pro samotné mužstvo, velitele, starosty sboru a trubače. Jednotlivé modely se odlišovaly zejména zdobením. Mužstvo nepotřebovalo takové zdobení, jako velitel, či starosta sboru. Různé varianty se používaly jednak aby bylo na první pohled jasné, kdo má jakou funkci při požárním výjezdu a jednak taková přilba měla reprezentativní charakter. Zdobení se provádělo tepanými ozdobami z mosazi. Na předních stranách přileb byly obvykle vyvedeny znaky jednotlivých sborů, okresů, či symboliky československých hasičů. (2)

Přilby měly výrazný hřeben pro barevné odlišení pozic. Sloužil také pro zdobení, ale spíše měl ochranný efekt. V případě pádu úlomků či trámů na přilbu hřeben fungoval jako „přerážedlo“ a jednotlivé padající segmenty neměli přímý styk ze samotnou plochou přilby. Tento prvek se využívá i u dnešních přileb. (2)



Obr. 2 Historická přilba mužstva



Obr. 3 Historická přilba starosty

1.1.5 Novodobé problémy

1.1.5

„Významnými změnami prošla profesionální požární ochrana v posledních třiceti letech. V současnosti tak většinu činnosti hasičů tvoří vedle samotných požárů také zásahy u dopravních nehod, při živelních pohromách, či zásahy pomocného charakteru jako odstraňování nejrůznějších překážek, vyprošťování osob apod.

Hasičský záchranný sbor ČR v současnosti hraje stěžejní roli v přípravách státu na mimořádné události, ať se již jedná o hrozby terorismu, průmyslových havárií nebo živelních katastrof. Hasiči mají rovněž rozhodující podíl na provádění záchranných a likvidačních prací při mimořádných událostech.“ (1)

Kvůli rozšířené působnosti hasičských sborů, nejen profesionálních, ale také těch dobrovolných, které se setkávají stále častěji s novými úkoly a následnými hrozbami, se zvyšují pochopitelně nároky na ochranné pomůcky a prostředky. Zvětšují se nároky na zvýšení ochrany samotného zdraví, a čím dál více také na ergonomické, technické, estetické a sociální řešení.

1.2 Technická analýza

1.2

Přilby jsou osobní ochranné pomůcky, které slouží nejen jako ochrana před mechanickým úrazem hlavy, ale také chrání hlavu a částečně krk proti sálavému teplu z okolí. Obvyklá součást přilby bývají ochranné štíty zajišťující ochranu zraku a obličeje hasiče. (4) (5)

1.2.1 Technická specifikace přileb

1.2.1

Skořepina přilby je formována ze speciálního tepelně odolného plastu s vysokou mechanickou odolností. Samotná přilba je přizpůsobena pro použití a „připnutí“ masek dýchacího přístroje s upínacím systémem. (4)

Mezi samotným tělem přilby a polstrováním je volný prostor pro proudění okolního vzduchu a následném odvětrávání přilby. (4)

Většina nabízených přileb se vyrábí ve 2 velikostních variantách. Přilba má vnitřní systém nastavitelného hlavového upínacího systému, tak aby každému specifickému jedinci dokonale sedla na hlavu a nijak ho neomezovala ve vykonávané činnosti. Zároveň byla co nejvíce pohodlná při delším nošení za zhoršených podmínek. (4) (5)

Velký čelní obličejový štít je vyroben obvykle z netříštivého materiálu. Má povrchovou úpravu a to pozlacenou vrstvu, která chrání oči a obličej před tepelným sáláním plamene.

Dnešní masky jsou dále ještě vybaveny zasouvacími ochrannými brýlemi z průhledného plastu, které chrání oči před menšími poletujícími mechanickými částmi. Například při řezání motorovou pilou či při vyprošťovacích pracích.

Oba tyto štíty (brýle) jsou zasouvací do těla přilby a jdou jednoduše stáhnou jednou rukou i v rukavicích. (4) (5)

Součástí přilby je také zátylník obvykle látkový s pokovenou vrstvou, chránící krk a týl. K přilbám lze také připnout tzv. „Holandský límec“ umožňující ochranu celého krku a části obličeje zejména brady. (4) (5)

Po obou bocích přilby bývají obvykle upínací držáky pro instalaci svítilen, na které je možno také připnout zaznamenávací kamerové zařízení. (4)

Běžná váha samotné přilby se pohybuje dle typu a výrobce přilby okolo 1,5kg. (5)

1.2.2 Výčet používaných materiálů

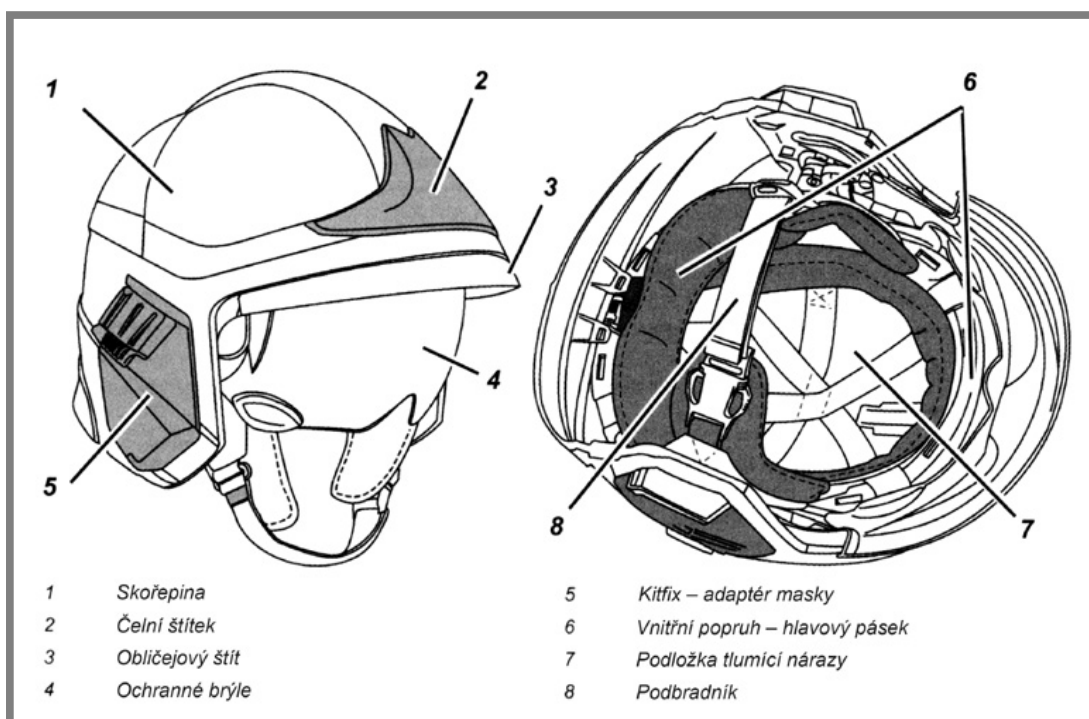
Přilba: termoplast, polyamid odolávající vysokým teplotám, mechanickým poškozením (5)

Čelní obličejový ochranný štít: netříštivý materiál, protimlžící se vrstva, vysoká odolnost proti nárazu, mechanickému a chemickému poškození, pozlacená vrstva odrážející sálavé teplo (5)

Ochranné brýle: netříštivý čirý plast, chrání oči před menšími mechanickými částmi (5)

Vnitřní tlumící vrstva: Aramidem vyztužená měkká vycpávka zajišťující výbornou ochranu proti nárazům a proražení. (5)

Zátýlník: nomexový s pokovenou vrstvou odrážející sálavé teplo (5)



Obr. 4 Rozpis dílů přilby

1.2.3 Barevné variace

Přilby jsou vyráběny v různých barevných variantách. Nejčastěji ve stříbrné verzi s pokoveným tělem a ve žlutozelené luminescenční barvě. Další používané barvy jsou bílá, červená, modrá.

Některé přilby mají v přední vrchní části vyměnitelný čelní štítek. Čelní štítek se vyrábí v několika barevných variantách. Jeho barva, či barva signatur, se liší dle funkce hasiče následovně:

Černý, zlatý: řadový hasič

Modrý: velitel družstva

Červený: velitel čety

Stříbrná přilba: velitel stanice (5)

1.2.4 Vývoj nezastavíš

1.2.4

V dnešní době se experimentuje také s novými materiály. Požární přilby se zkouší vyrábět, stejně jako například přilby na motocykl, z kompozitních materiálů. Zatím se ale žádné takové přilby na trhu neobjevily a jde spíše o experiment.

Co se již v dnešní době zavádí v nových modelových řadách přileb je integrované handsfree. Díky tomu hasič může lépe komunikovat s ostatními členy zásahu. Zabudováním handsfree přímo do přilby zlepšuje slyšitelnost radiové komunikace, než ze samotnou vysílačkou. Při zásazích v dýchacích maskách je tento pomocník velmi užitečný.

Další z prvků, které se objevují, jsou integrované svítilny přímo v těle přilby. Jedná se také o bezpečnostní prvek. Tento systém zabraňuje odlomení klasické přídavné svítilny z těla přilby. Ale v případě, že hasič potřebuje v nějaké situaci svítilnu demontovat z přilby a vzít do ruky, je díky tomuto systému nemožné.

1.2.5 Dýchací technika

1.2.5

U zásahu ve vnitřních prostorách, kde při nedokonalém spalování vzniká oxid uhličitý a hořením různých materiálů se vylučují škodlivé plyny, se používají ochranné masky s dýchacími přístroji. Dýchací přístroje jsou osobní ochranné prostředky k ochraně dýchacích cest před škodlivými látkami vznikajícími při nedokonalém hoření.

Samotné dýchací masky nejsou součástí přilby. Jde o samotné zařízení. (4)

1.3 Designérská analýza

1.3

Hasičské přilby prošly dlouhým vývojem. Jak z designového hlediska, tak z technického řešení, použitých materiálů a podobně. Vývoj hasičských přileb souvisí se stále narůstajícími požadavky na bezpečnost a na hasiče samotné. Díky novým technickým řešením, inovacím a materiálům vznikají stále nové a nebezpečnější situace na které jsou hasiči nasazováni. Jednou z nejdůležitějších ochranných pomůcek stále zůstává přilba, jakožto ochrana hlavy, spolu s dýchací technikou, díky které se může nositel vydat do smrtelného prostředí z hlediska ovzduší. Díky primárnímu určení přileb a dýchací techniky se designovému řešení příliš velké nároky nekladou. Při navrhování jde pouze o technické a funkční řešení, pro samotné tvary a design zde velké místo nezůstává.

Různorodé designové řešení lze zpozorovat u přileb z jednotlivých koutů světa. Zcela odlišný design zapřičiňuje kultura samotná. Velmi odlišné tvarové, a s tím spojené funkční řešení, mají přilby amerických, asijských a evropských hasičů spolu se zbytkem světa.

1.3.1 Bullard UST

1.3.1

Společnost byla založena v roce 1898, Bullard je předním výrobcem vysoce kvalitních osobních ochranných prostředků a systémů, které jsou uváděny na trh po celém světě. Společnost se sídlem v Cynthiana, Kentucky USA.

V návaznosti na vývoj přileb, inženýři Bullard navrhli první požární přilbu společnosti v roce 1930. Společnost se rychle stala technologickým lídrem v tomto odvětví.

Přilba UST navazuje svým designem na tradiční americké požární přilby. Klasický design je kombinací „státního designu“ spolu s nejnovějšími technologickými řešeními.

V čelní části přilby se nachází pro americké přilby klasický štítek s názvem požární stanice a okrsku, doplněn o odznak stanice. Přilba má zabudované LED osvětlení nad čelním kšiltkem, kšilt je vyveden po celém obvodu přilby. Přilba má vyklápěcí malý obličejový štítek, popřípadě lze nasadit ochranné brýle. Přilba je k dostání v různých barevných variantách a to buď v lesklém provedení, nebo v koženém provedení. (5)
(6)



Obr. 5 Bullard UST

1.3.2 Bullard Magma

Bullard nabízí kompletní řadu požárních přileb pro hasiče a další záchranáře po celém světě, od tradičních materiálů ze skelných vláken po nejmodernější vysoce tepelně pokročilé termoplastické přilby.

Nový systém Magma přilby je založen na platformě, která umožňuje uživateli si přizpůsobit přilbu zcela jeho individuálnímu řešení. Magma se vyznačuje velmi malou hmotností, díky inovativnímu materiálu, přičemž nabízí maximální funkčnost.

Tato koncepce již nezapadá do klasické koncepce amerických přileb, svým nadčasovým designem je vhodná pro celosvětový trh. Právě neotřelý a nadčasový design spolu s použitými nejnovějšími technologiemi dělá z této přilby velmi atraktivní produkt. V čelní části má přilba plochu, na které je vyveden znak stanice spolu s názvem, což velmi obohacuje tvarově přilbu a dodává ji bezkonkurenční vzhled. Tento jediný prvek se zachoval z amerických typických přileb. Přilba má po obou bocích klasické držáky pro odnímatelné svítilny. Má systém pro rychlé upevnění dýchací masky. Je vybavena klasickým obličejovým štítem, spolu s vysunovacími

brýlemi pro ochranu očí. Jako téměř každá přilba je vybavena nomexovým zátylníkem. Přilbu lze mít v jakékoliv barevné variantě, dle přání zákazníka. (5) (7)



Obr. 6 Bullard Magma

1.3.3 MSA Gallet F1 XF

Společnost MSA je organizace plně zasvěcená ochraně zdraví a bezpečnosti svých zákazníků. Stále se snaží podporovat vývoj, testování a vyhodnocování produktů, aby dokázala dosahovat vytýčených cílů. Tato společnost byla založena v roce 1914. Pro evropský trh je velmi významná výroba přileb ve Francii. Tato společnost je hlavním dodavatelem přileb pro záchranné sbory v Evropě a České republice, kde většina profesionálních a dobrovolných sborů vlastní přilby právě této značky.

Zásahová přilba Gallet F1 XF byla vyvíjena několik let ve spolupráci s hasiči z celého světa, včetně hasičů z České republiky. Ergonomický, zároveň dobře vyvážený design, poskytuje mimořádné pohodlí za jakýchkoliv podmínek. Přilba má klasický hřeben jako u historických přileb, které se používaly na českém území. V přední části má vyměnitelný trojúhelníkový kryt v různých barevných variantách. V zadní části má reflexní nálepky. Samozřejmostí je obličejový štít, který může být pozlacený. Štít má zajímavé tvarové řešení, náznakem kopírující obličej, které dodává velmi působivý vzhled celé přilbě, která má tak velmi příznivé psychologické aspekty. Přilba je taktéž vybavena vnitřními stahovacími brýlemi pro ochranu očí. Je zde i rychloupínací systém pro připevnění dýchací masky. V přilbě jsou integrovány LED svítidly a lze do ní namontovat handsfree souprava pro lepší komunikaci. Je více otevřená a díky tomuto je v ní lepší slyšitelnost. Přilba je uvedena na trh jako novinka, bohužel po designové stránce nedošlo k nijak velkému tvarovému obohacení od předešlé verze. Tudiž tvarové řešení nepůsobí nijak inovativně a nadčasově. (8) (9) (10)

1.3.3



Obr. 7 MSA Galet F1 XF

1.3.4 Koncept_C-Thru; Smoke Diving Helmet

Jedním z cílů tohoto koncepčního projektu bylo poskytnout blízké budoucnosti vizi možných řešení, pro Hasičský záchranný sbor, spojených s vizuálními problémy a s komunikací prostřednictvím rádiových technologií. C-Thru je přilba určená pro hasiče pomáhá jim prostřednictvím svých nadčasových technologií při náročných misích. Vzhledem k tomu, že je téměř nemožné vidět ve velmi hustém dýmu, nutí hasiče se plazit po zemi a najít cestu tím, že drží ruční kontakt se stěnami. Zároveň je třeba, aby kontrolovali tepelné zobrazovací zařízení, které nosí při mimořádných situacích u sebe a je třeba, aby se drželi při pohybu v zakouřeném prostředí jeden druhého tak, aby nedošlo ke ztrátě jedince. Mají také méně než několik minut, zachránit všechny oběti v budově, než kouř všechny usmrtí. C-thru poskytuje virtuální pohled na vnitřní prostředí a okolí hasiče, díky použitému HUD display, díky tomuto řešení může hasič najít velmi rychle oběť ve velmi zakouřeném prostředí. To zjednodušuje pohyblivost, stabilizuje a usnadňuje pohyby hasičů ve vnitřních prostorách.

Díky těmto novým a nadčasovým řešením působí přilba spolu s dýchací technikou velmi futuristickým dojmem. Je již otázkou jak by fungovala přilba při běžných zásazích, vzhledem k nemožné demontáži dýchací masky, která není vždy potřeba. (11)



Obr. 8 Koncept C-Thru

2 ANALÝZA PROBLÉMU A CÍL PRÁCE

Design požární přilby může být založen na mnoha technických a funkčních principech. Nynější design přileb se stále ve své tvarové podstatě drží kopírování obrysu lidské hlavy, což je při nejmenším logické. Proto jsem touto cestou ve svých prvotních skicách šel také. V další tvorbě jsem se snažil odprostit od tvarování vycházející z kulové plochy. Důraz jsem kladl na estetickou hodnotu. Inspirací bylo proudění vzduchu a pohyb plamene. Především jsem ale musel myslet na přilbu, jakožto na důležitou a nenahraditelnou ochranou pomůcku a stále se držet této koncepce. Hlavním bezpečnostním prvkem, který je zajímavým designovým prvkem, byl „hřeben“ neboli výstupek, který se táhne v horní části téměř přes celou přilbu. Tento prvek jsem chtěl ve svých návrzích pochopitelně zachovat a začlenit jej vhodně do návrhu. Konstruktivně bylo nutné zachovat velký obličejový štít spolu s vnitřními brýlemi, které jsou dnes dalo by se říct samozřejmostí. Při navrhování jsem dospěl k rozhodnutí, že z estetického hlediska, ale hlavně funkčního a bezpečnostního, bude zajímavé zkusit navrhnout přilbu spolu s kyslíkovou maskou. Tento princip by společně poskytl spolehlivou ochranu nositeli. Samozřejmě by tato maska byla zcela odnímatelná. Pro situace, které by nevyžadovaly využití kyslíkových přístrojů. Samotná přilba s kyslíkovou maskou není dnes nijak tvarově svázána. Dalším vytyčeným cílem, který by měl přispět k zajímavému řešení bylo zabudování osvětlení do těla přilby.

2.1 Shrnutí cíle práce

Tyto cíle by měly přispět ke zjemnění výrazu designu a zvýšení estetických a funkčních hodnot v souladu s potřebami uživatele i s přísnými bezpečnostními požadavky. Výsledný návrh by měl působit čistě, lehce. Tvarování by nemělo být nijak tvrdé, ale přesto by výsledný návrh měl působit bezpečným a svérázným dojmem. Z hlediska designu se chci pokusit navrhnout nadčasový, dynamicky vyhlížející tvar přilby spolu s kyslíkovým odnímatelným přístrojem. **Výsledným návrhem by mělo být nastínění a koncepční řešení možného dalšího vývoje požárních přileb spolu s kyslíkovou maskou.**

3 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU

V této kapitole bude přiblížena práce na návrhu od samotného počátku až po finální variantní řešení s konečnou variantní studií.

3.1 Clay model

Při začátcích skicování, jsem pořídil ergonomickou maketu hlavy 1:1. Maketa sloužila pro ujasnění samotných rozměrů lidské hlavy a celkového kompozičního řešení v reálném měřítku. Při vytváření první hmotové studie z claye maketa dobře posloužila také pro ujasnění jistých tvarových souvislostí, které se pojily s ergonomií. V tomto případě šlo pouze o řešení, které bylo zaměřené na ergonomii a pro ujasnění samotného tvarového řešení dalších skic a návrhů.

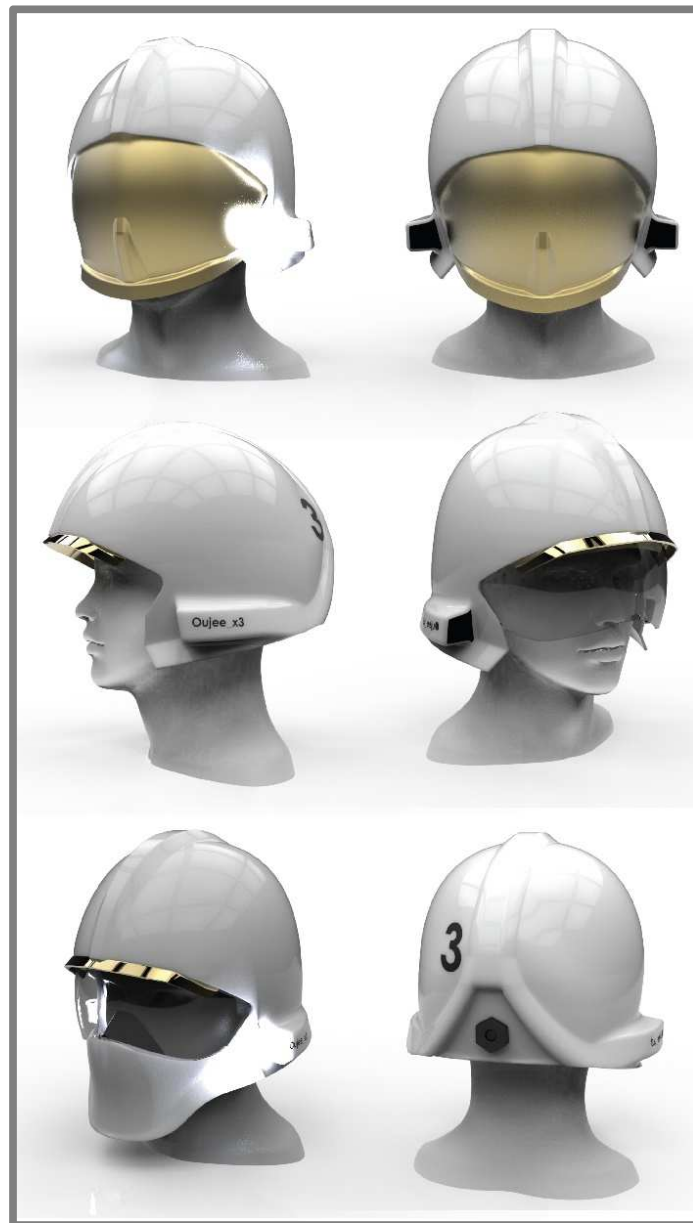


Obr. 9 Model z Claye

3.2 Varianta I

První skici toho návrhu respektovaly tvar hlavy. Hlavní tvarové řešení vycházelo z kulové plochy. Toto tvarové řešení nebylo nejideálnější vzhledem k estetickému dojmu celé přilby. Integrované svítlny nebyly příliš vhodně zasazeny do samotného těla, proto o samotné tvarové čistotě se v tomto případě nemůžeme bavit. Na svítlny u tohoto návrhu navázalo vyztužení, které se v zadní části semklo v jedno tělo a následným pokračováním vytvořilo bezpečnostní prvek v podobě výběhu v horní části. U návrhu bylo použito obou čelních štítů. Kyslíková maska, která zde byla navrhována,

jakožto pevná samostatná odnímatelná část kopírovala samotný charakter celé přilby. Svítidla svým vodorovným uchycením na těle nerespektovala tok světla. Na první pohled skořepina přilby nepůsobila na pozorovatele pevným a odolným dojmem. Konstrukce přilby by vhodné pevnostní výsledky zřejmě nevykazovala. Také přespřílišná odlišnost a neucelenost jednotlivých prvků, které nepůsobily v souladu a netvořily tak kompaktní, byl důvod od tohoto tvarového řešení upustit a vydat se zcela jiným směrem.



Obr. 10 Varianta I

3.3 Varianta II

U druhé varianty jsem se snažil odprostit od tvarového řešení poutající se a kopírující ve velké míře tvar hlavy člověka. Tato varianta již nevychází z kopulovitého tvaru, ale

v zadní části se volně protahuje a plynule se pojí s dolní částí. Tento přechod tak vytváří jedinečnou tvarovou kompozici. V zadní části se nachází prolis, který dodává přilbě potřebnou pevnost. Od prolisku se od zadní k přední části táhne horní výběh, který má také bezpečnostní a pevnostní charakter. V přední části nad čelním obličejovým štítem vystupuje linka, která přední části dodává nejen vizuální pevnost. V tomto návrhu jsou již ve značné míře svítlny zaintegrovány do samotného těla přilby. Tyto prvky tomuto návrhu dodávají neotřelý a nezaměnitelný charakter. Přilba jakožto celek, zejména pak z bočního pohledu působila dynamicky. Bohužel tato varianta nespĺňovala vytyčené cíle v podobě druhých ochranných brýlí a odnímatelné kyslíkové masky.

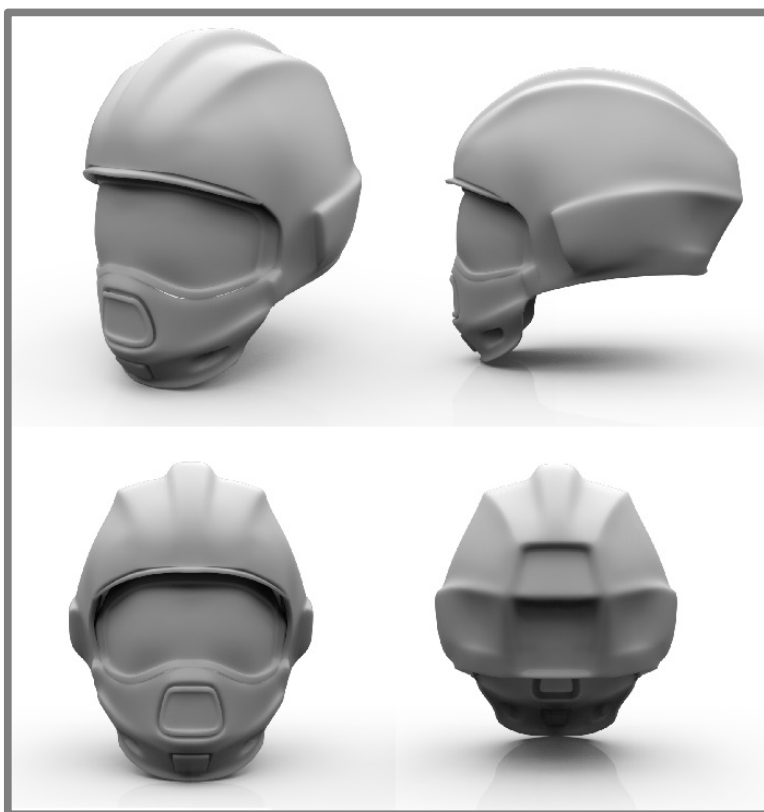


Obr. 11 Varianta II

3.4 Varianta III

Tato třetí varianta je základ pro finální variantu, která z dané koncepce vychází. Samotný tvar přilby vychází z již zmíněných ladných proudnic vzduchu. Celistvá tvarová studie již nevyhází z kulového tvaru a příliš nekoresponduje s čistým tvarováním lidské hlavy. Díky tomuto řešení dostává požární přilba úplně jiný nádech. Samotné tvarování je velmi čisté a jednoduché, za to velmi účelné. Svoji dobrou pevnostní charakteristiku přilba získává díky netradičnímu tvarování v horní části.

Jednak samotným výběžkem, který se zvedá v zadní části a plynule přechází k přední části, kde se plynule ztrácí. Tak i doplňující křivky po bocích korespondující s tímto prvkem hrají neméně důležitou roli. V zadní části se nachází 2 zhloubení. Tyto prvky dodávají samotnému návrhu zajímavý a přitažlivý tvar. Zabudované svítlny lícují se samotným tělem přilby a jen minimálně, ale účelně vystupují z těla. Odnímatelná maska je jednoduše tvarována, aby nijak nenarušovala samotné tvarování přilby, ale příjemně a účelně jej doplňovala a společně tak vytvářela jeden celek. V kyslíkové masce se nachází také 2 zhloubené prvky. Přilba má obličejový štít, který po zasunutí dotváří přilbu malým kšiltem. Ochranné brýle s obručí zajišťují optické spojení přilby jako celku s připevněnou kyslíkovou maskou.



Obr. 12 Varianta III

3.5 Finální varianta

Finální varianta vychází z větší části z variantního návrhu číslo III. Finální varianta se liší od varianty III v přidání vyztužení v přední čelní části v podobě mírného vystouplého kšiltu. Díky tomuto řešení dostává přilba jednak potřebnou pevnost, tak i z vizuální stránky působí návrh masivněji. Tento krok si žádal protažení výstupu pozlaceného obličejového štítu. Samotná přilba byla v místech napojení na kyslíkovou masku více vyztužená tím, že tato část byla protažena směrem dolů. Na kyslíkové masce tak vznikl výraznější rádius v místech spojení s přilbou. Kyslíková maska prošla také drobnými změnami. Přibyl vstup pro připojení trubice s přívodem vzduchu do plicní automatiky. Vyvedený výstupek v dolní části masky byl více zaoblen, aby tak z designového hlediska více korespondoval s výsledným tvarováním všech částí, které

působí ladně. Další úprava se dotkla výběhu, který byl zúžen. Tento krok zajistil přilbě odlehčený vizuální design v porovnání s variantním návrhem III. Přilbě přibyl taktéž zcela nezbytný nomexový zátylník, který chrání krk nositele proti sálavému teplu. Finální varianta působí velmi lehkým, zato pevným dojmem. Design přilby je dynamický se vzdušným tvarováním. Tento návrh splnil veškeré cíle, které byly vytyčeny.



Obr. 13 Finální varianta

4 TVAROVÉ, KOMPOZIČNÍ, BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ

4.1 Tvarové řešení přilby

Celkové tvarování přilby je měkké s dynamickými prvky. Celý tvar je nesen v duchu proudnicových linií, které se táhnou od přední části k zadní, kde jsou semknuty a zakomponovány do tvarového členění v zadní části. Zadní část z bočního pohledu je zeseknutá dvěma přímkami, které tak jasně ukončují samotný tvar přilby. Od zadní části přilby přechází plocha, která je vedená po přední osvětlení, z konvexní, plynně do konkávní. Tento prvek zajistil návrhu neobyčejný tvar, který se tak stal velmi jednoduchým a ladným, ale zároveň přitahujícím pozornost okolí.



Obr. 14 Tvarové řešení

4.1.1 Obličejový štít

Obličejový štít má tvar kopulovité plochy, kde v dolní části je pouze náznakem mírně vyveden schematizovaný tvar nosu. V dolní části se nachází vystouplá hrana, která slouží pro manipulaci se štítem. Po stažení štítu tato hrana odvádí ochrannou funkci bradové části. Celé toto jednoduché, ale účelné tvarování, dodává štítu potřebnou pevnost a funkčnost.



Obr. 15 Obličejový štít

4.1.2 Ochranné brýle

Ochranné brýle mají po celém obvodu výrazný lem (obruč), který jim dodává potřebnou pevnost a stabilitu pro těsné spojení s kyslíkovou maskou. Tento lem má také po bocích ergonomické výstupky pro uchycení a stažení ze zasunutého stavu.



Obr. 16 Ochranné brýle

4.2 Kompozice návrhu

Celek, jakožto přilba, se zacvaknutou maskou vytváří jedinečný celek, který je svázán několika prvky. Jedním takovýmto prvkem, který vizuálně, ale i po technické stránce svazuje tyto dva celky, jsou ochranné brýle s lemem. Tyto brýle doplňují tvarování a charakteristiku obou celků. Dalším prvkem dotvářející kompaktní celistvost je samotné tvarování jednotlivých prvků, které mají stejný vizuální charakter, který se navzájem svazuje. Jde o linie samotné přilby, které navazují na tvarování masky, nebo o členění přilby v zadní části, které se v obdobné míře zrcadlí na masce.



Obr. 17 Kompozice návrhu

4.2.1 Modifikace návrhu

Samotná přilba díky svým jednotlivým součástem, lze používat v několika variantách. Které jsou k vidění na obrázku níže.

První samotná přilba, následuje přilba se samostatně spuštěnými brýlemi v případě manuální práce při vyprošťování, řezání či broušení, jako ochrana očí. Dále pak se spuštěným obličejovým pozlaceným štítem, který odráží sálající teplo a chrání zrak a celou přední obličejovou část i před drobnými mechanickými zraněními. Další varianta je s dýchací maskou a následně spuštěnými brýlemi pro utěsnění. A poslední možnost, která by mohla být eventuálně použita v krizových situacích, je stažený obličejový štítek zhruba z 50% a nasazenou maskou se spuštěnými vnitřními brýlemi. Tato kombinace je pouze nouzové řešení v případech, kdy se musí použít dýchací přístroj a uživatel je ještě vystaven silnému sálavému teplu.



Obr. 18 Modifikace návrhu

4.3 Barevné studie

Barevné varianty přileb používaných profesionálními, ale i dobrovolnými jednotkami hasičských jednotek na celém území České republiky jsou dány vyhláškou, která nerespektuje jiné barevné varianty ani značení přileb než je specificky dáno. Proto jsem svoje vizualizace koncipoval dle těchto ustanovení:

Bílá, fosforeskující: řadový hasič
Stříbrná: velitel stanice

Barevné varianty jsem tudíž udělal v následujících kombinacích **přilba/maska:**

Bílá/bílá, fosforeskující/šedá, stříbrná/šedá, bílá/šedá, matná bílá/bílá.

Tyto varianty mají obruč brýlí v černé kontrastní barvě spolu s lemem výdechu, který je taktéž v po černěném kovu.

Pro ozvláštňení jsem obarvil lem výdechu na červeno v kombinaci s obručemi brýlí vyvedených v černé a bílé barvě.

Jako další barevnou variantu, mimo stanovené zásady v ČR jsem vytvořil další kombinace v podobě bílá přilba/červená maska, celočervený komplet, tmavě červená přilba/ červená maska. U těchto variant jsem pro větší vizuální kontrast nechal obruč brýlí v černém zbarvení. Tyto varianty jsou z vizuálního hlediska velmi přitažlivé a červená barva dá samotným křivkám vyniknout. Návrh tak dostává zcela jiný nádech. Tyto barevné (červené) varianty působí velmi živě na rozdíl od návrhů v bílé barvě, které působí chladně a vytváří na první pohled nudný dojem.

Veškeré tyto varianty velmi podtrhuje a dotváří zasunutý obličejový štít ve zlatém zbarvení, který je pro tento typ přileb specifickým.



Obr. 19 Barevné varianty

4.4 Grafické studie

Jak u barevného, tak i u grafického řešení jsou dána pravidla. Grafické označení, či signatury na přilbách spadají také pod vyhlášku ČR. Každá barevná značka má přesně danou funkci. Zde uvádím příklady barevného odlišení jednotlivých pozic hasiče:

Černý, zlatý: řadový hasič

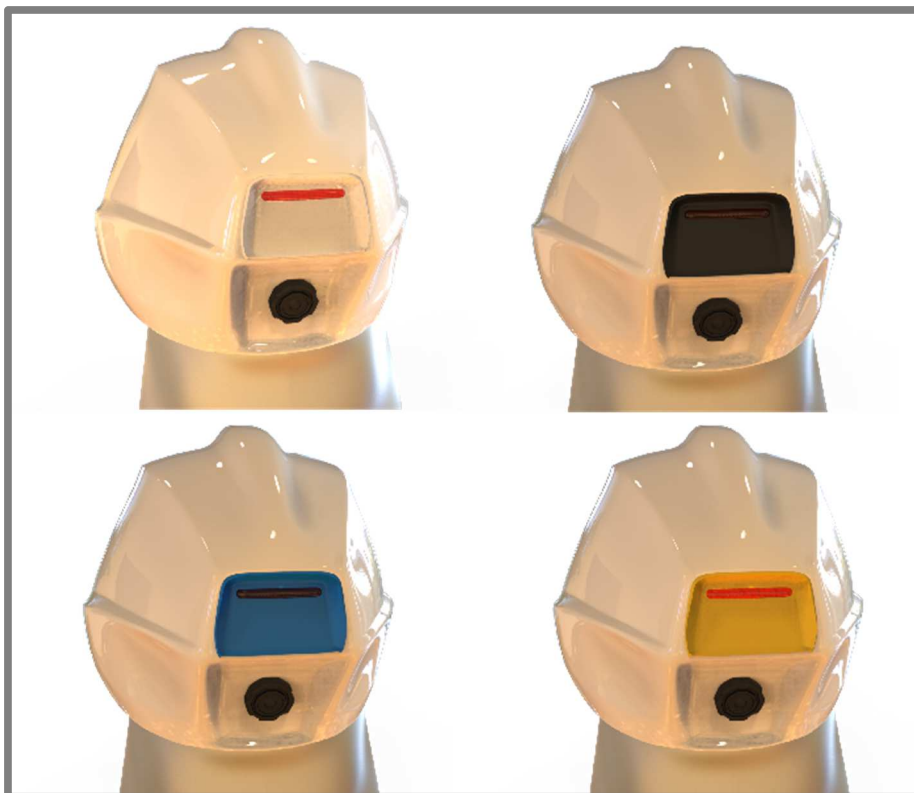
Modrý: velitel družstva

Červený: velitel čety

Toto barevné odlišení slouží k rychlé a přehledné orientaci při zásahu. Tento rychlý vizuální kontakt dává pozorovateli ihned najevo, kdo zastává jakou funkci a v případě nouze na koho se obrátit.

Můj návrh také akceptuje toto barevné odlišení. V zadní části přilby je umístěn plastový výlisek. Tento výlisek je vyměnitelný a je vyveden v různých barevných variantách dle funkce. Na výlisku pod okrajem zadního reflexního světla by se nacházel štítek s iniciály, či osobními údaji nositele. Na štítku by mohl být eventuelně vyveden grafický znak jednotlivých požárních stanic. Tyto údaje by sloužily pro přesnější určení uživatele.

Samozřejmě by byly také reflexní prvky na přilbě v podobě samolepících štítků, které by se později na přilbu mohly aplikovat dle potřeb.



Obr. 20 Vyměnitelné štítky-grafika

5 KONSTRUKČNĚ-TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ A ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ

5

Přilba má mnohočetné využití a to při hašení požárů v budovách, hašení požárů ve volném prostoru, technických zásazích a dopravních nehodách. Tento návrh přilby je také schopný poskytovat vynikající ochranu hlavy a vynikající komfort při práci.

5.1 Konstrukčně technologické řešení

5.1

Samotná konstrukce přilby odpovídá svým řešením standartním přilbám na trhu. V těle přilby je zasunut obličejový štít i samotné brýle. Díky tomuto řešení jsou ochranné štíty v zasunuté poloze zabezpečeny proti mechanickému poškození. Ochrannou funkci odvádí samotná konstrukce přilby.

Základní technické parametry návrhu:

- Integrovaný světelný modul LED, hmotnost přibližně 200g, díky rovnoměrnému rozmístění na přilbě není uživatel tímto řešením nijak zatížen. Díky tomuto řešení nemusí mít uživatel strach, že se mu svítílno někde zachytí, či odlomí.
 - Zátylník nomex o váze přibližně 150g.
 - Obličejový štít musí být schválená dle normy EN14458, jako Ochranné obličejové štíty a hledí „Prostředky k ochraně očí“
 - Ochranné brýle musí být schváleny dle normy EN14458 Prostředky k ochraně očí.
- (5)

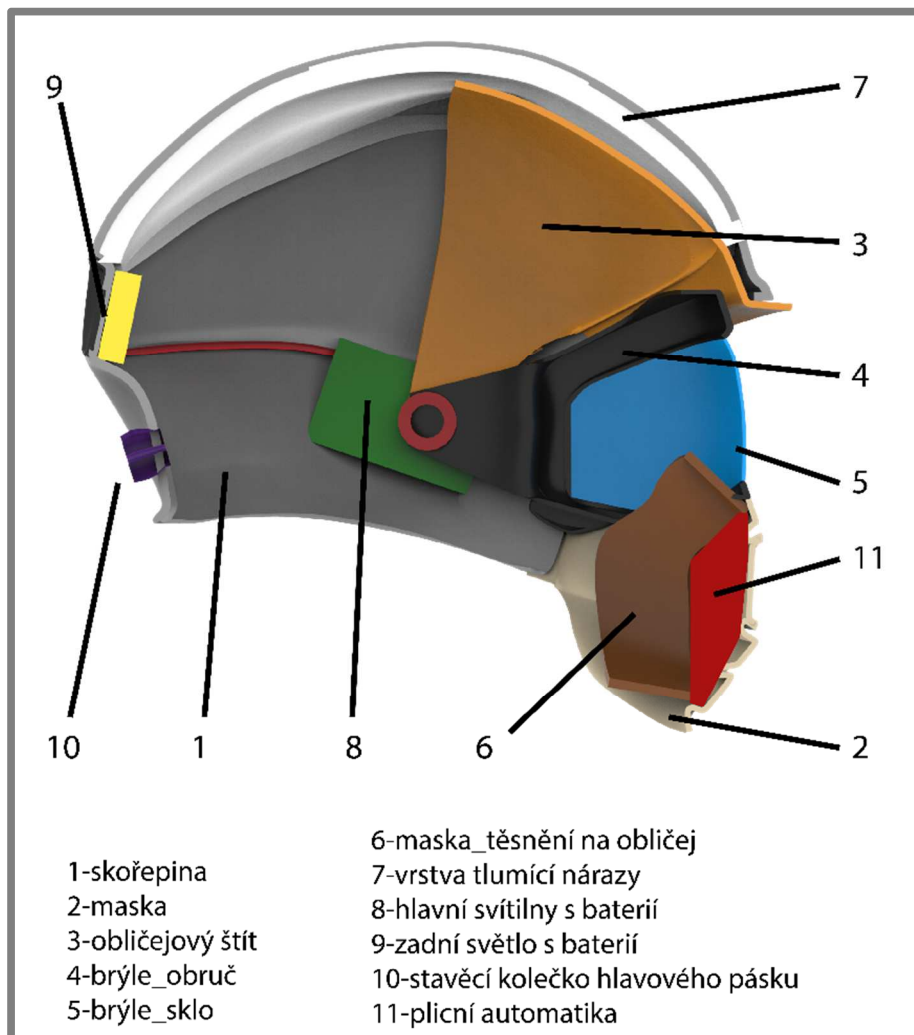
Zvolené materiály

Návrh a celá koncepce je z technického hlediska velice obdobná současným přilbám a používané technice. Tudíž použité materiály se ve většině případů zcela shodují. Avšak samotná přilba by byla vyrobena z modifikovaných kompozitních materiálů, které se vyznačují velkou pevností a odolností vůči mechanickým a chemickým vlivům. Tyto materiály musí také odolávat a snášet vysoké teploty, které se mohou běžně vyskytovat v prostředí, do kterých je přilba navržena. Přilba by měla být schopna krátkodobě odolávat teplotám od +600°C až do -30°C. Největší předností těchto kompozitních materiálů je hmotnost, která je velmi malá. Takto vyrobená přilba by se vyznačovala velmi malou hmotností a uživatel by se i při delším používání této ochranné pomůcky necítil tak unaveně. Užívání této přilby by bylo velmi pohodlné. Samotná konstrukce přilby by neměla přesáhnout hmotnost 1 450g. A jak již bylo zmíněno v technické analýze, tyto materiály jsou zatím na evropském území novinkou a prochází vývojem a testováním.

Maska by byla vyrobena z obdobného materiálu. Všechny ostatní komponenty by byly již vyrobeny z obvyklých materiálů, tzn. teplotně a mechanicky vysoce odolných plastů.

5.1.1 Vnitřní uspořádání

Vnitřní uspořádání částí, které tvoří tento návrh je zobrazeno v řezu a můžete si je prohlédnout na obrázku pod tímto textem.

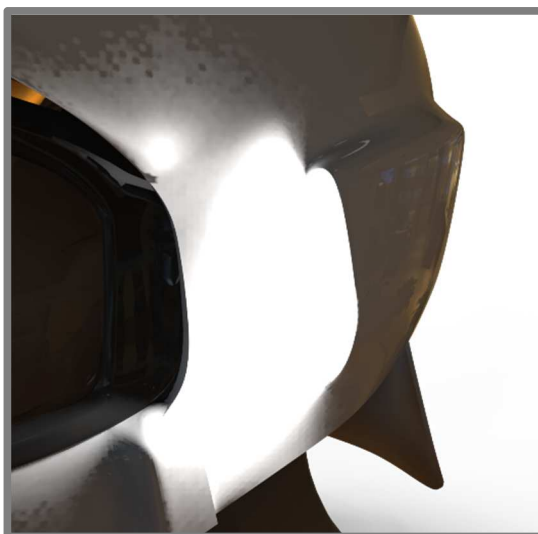


Obr. 21 Vnitřní uspořádání návrhu-řez

5.1.2 Osvětlení

Samotné osvětlení je u tohoto návrhu velmi důležité. Nejen u tohoto návrhu, ale obecně u přileb používaných v různých situacích a prostorech, ve kterých není dostatek světla, je potřeba, aby uživatel měl stále potřebné světlo k dispozici. Osvětlení prostoru před uživatelem je zajištěno dvěma postranními svítilnami, které jsou zakomponovány do těla přilby. Svítilny jsou mírně sklopeny směrem dolů, aby uživateli funkčně zpříjemňovaly svým svitem veškeré činnosti v jakékoliv situaci. Tok světla tak dopadá mírně pod zorné pole uživatele a osvětluje dokonale prostor před ním. S každým pohnutím hlavy by uživatel viděl přesně to co potřebuje v dané situaci. Svítilny používají nejmodernější HID LED technologii, která je jednak úsporná a jednak má vysoký světelný výkon. Baterie využívající li-pol technologii, jsou umístěny ve vnitřním výklenku přilby, který venkovní částí vystupuje z přilby. Nachází se zde tak dostatek místa pro umístění těchto nabíjecích baterií. Na přilbu by bylo v případě

potřeby možné umístit externí přídatnou svítilnu, která by byla odnímatelná a stavitelná.



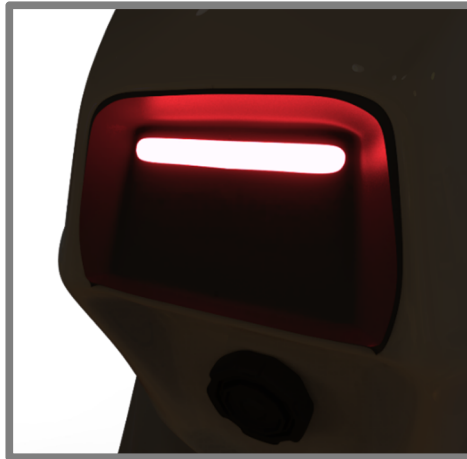
Obr. 22 Přední svítilna



Obr. 23 Čelní pohled na svítilny

V zadní části přilby se nachází v horním prolisu připevněný plastový výlisek, který krom jiných funkcí v sobě skrývá vysoce svítivý LED pásek červeného světla. Tento vložený modul má bezpečnostní charakter. Pokud se uživatel pohybuje v silně zakouřeném prostředí, tento LED pásek bliká s určitým intervalem a dává tak najevo kde se uživatel nachází. Nedojde tak již k vizuálnímu ztracení jedince. V takovémto zakouřeném prostředí mohou 2 a více jedinců ztratit potřebný vzájemný vizuální kontakt i na vzdálenost několika desítek centimetrů od sebe. Tato vzdálenost může

představovat smrtící riziko, kdy se jedinci od sebe rozdělí. Tyto situace jsou velmi nebezpečné, a i za použití nejrůznějších odrazivých materiálů nemusí dojít k odrazu světla a tím potřebné vizuální komunikaci.



Obr. 24 Zadní svítilna

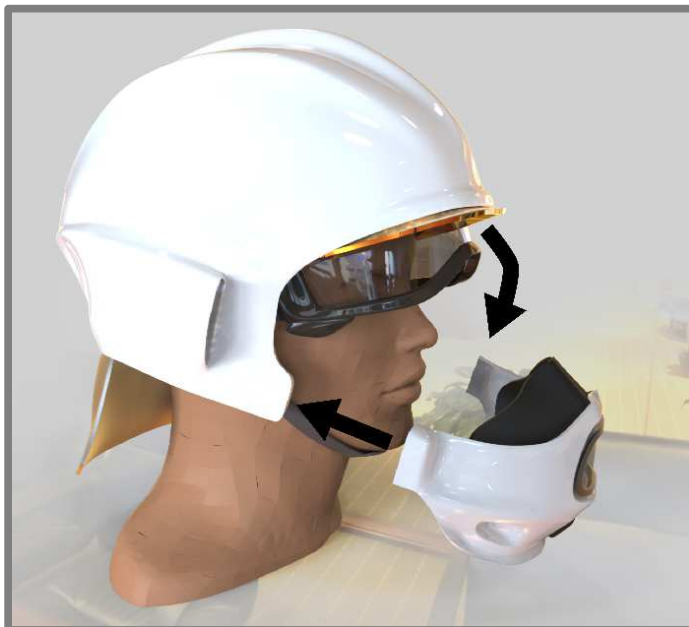
5.1.3 Konstrukce masky

Samotná maska respektuje obličejovou část a vnitřní uspořádání masky je uzpůsobeno nositeli dýchací techniky. Samotné tvarosloví masky navazuje na přilbu, a zároveň má ochranný účel před mechanickým poraněním dutiny ústní, lícnic, nosu a celé spodní čelisti. Samotné tvarování masky má velmi příznivý vliv na pevnost celého dílu. V masce se nachází potřebná plicní automatika, boční přívod vzduchu, tlačítko kyslíkové sprchy a výdech. Všechny tyto funkční prvky jsou do masky velmi zajímavě integrovány a s maskou svázané tak, že vytváří neobyčejné a tvarově zajímavé řešení. Především pak část výdechu, která je dominantní a hlavní tvarově určující prvek. Výdech je tvořen perforovanou mřížkou s kovovým lemem, do kterého je mřížka vsazena. Okolo tohoto prvku se nachází ještě drážka. Takto vzniklá kompozice působí velmi lehkým vizuálním dojmem a jde o celkové odlehčení tvaru.



Obr. 25 Kyslíková maska

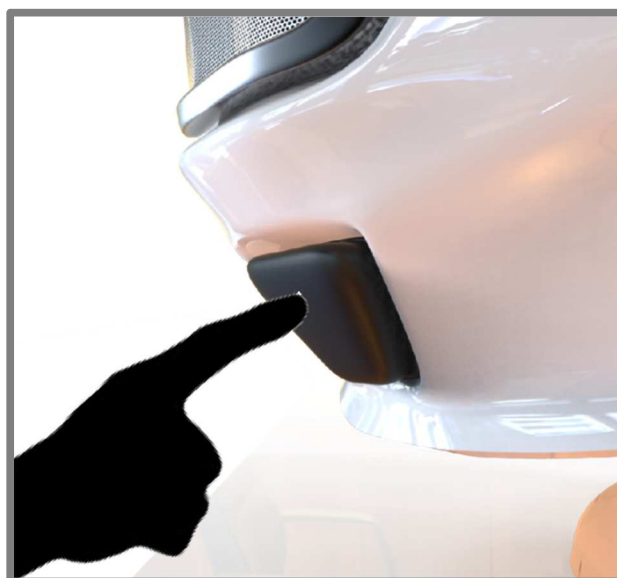
Samotné nasazování masky funguje na principu přicvaknutí masky k přilbě, tím pádem dojde k utěsnění vnitřních částí masky na obličej. Spuštěním brýlí s lemem dojde k uzavření a utěsnění celého oběžného okruhu díky těsnění, které se nachází po celém obvodu na obruči samotných brýlí. Tento úkon lze provádět bezpečně i v rukavicích.



Obr. 26 Odnímatelná maska

Kyslíková sprcha

Kyslíková sprcha je funkce, kterou obsahují nejmodernější přetlakové dýchací přístroje. Na masce se nachází tlačítko, které je zhruba umístěno v úrovni brady, z hlediska ergonomie. Pokud má nositel (hasič) ve vypjatých krizových situacích nedostatek přísunu vzduchu, nemůže se zhluboka nadechnout. Stlačí toto tlačítko a pod tlakem je mu do masky přiveden potřebný vzduch.



Obr. 27 Kyslíková sprcha-tlačítko

Přívod vzduchu

Samotný přívod vzduchu je zajištěn klasickým vedením z kyslíkových lahví umístěných na zádech uživatele. Vzduchové potrubí se připojí bajonetovým systémem na vyústění, které se nachází na levé straně masky z pohledu uživatele. Na opačné, zrcadlové straně masky se nachází obdobný prolis, tak aby byla zachována co nejvíce možná symetrie návrhu.

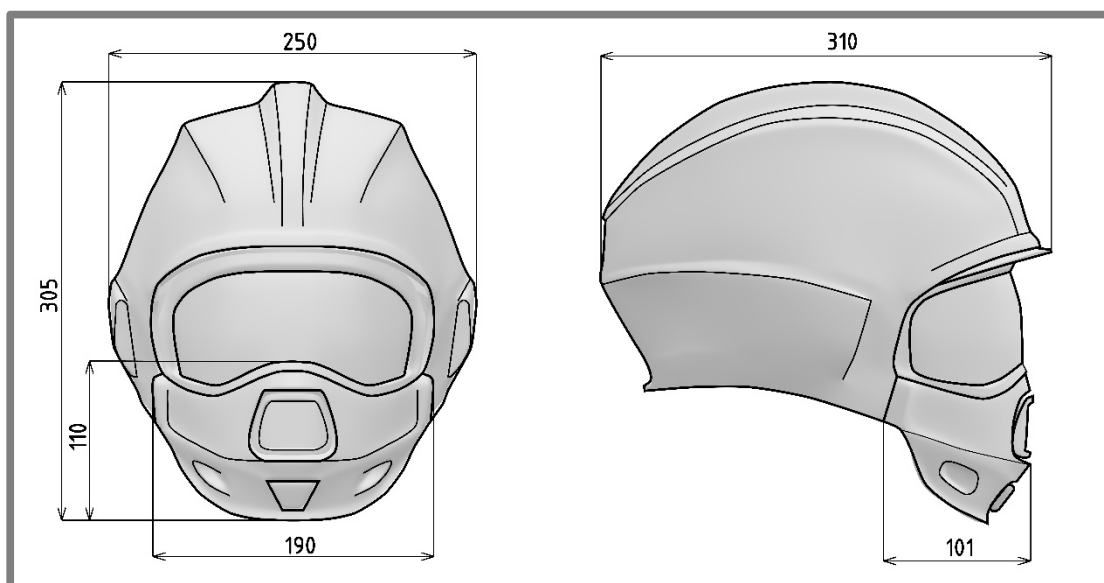


Obr. 28 Přípojka vzduchového vedení

5.1.4 Rozměrové parametry návrhu

Přilba by byla dostupná ve dvou velikostních variantách, ve velikosti (od 52 do 62 cm obvod hlavy) – která bude sedět 95% hasičů, dále ve velikosti pro obvod hlavy od 57 do 65 cm. (5)

Základní rozměry návrhu jsou zobrazeny na přiloženém obrázku níže:



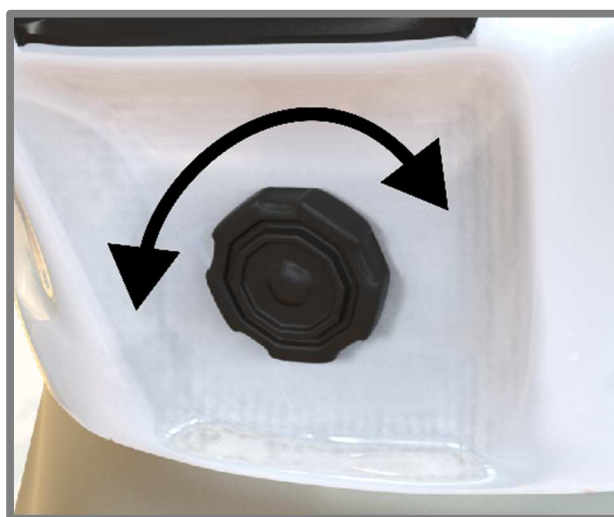
Obr. 29 Náhled rozměrového výkres

5.2 Ergonomie přilby

Samotný návrh a zejména pak většina jeho designu byla odvozena od tvaru lidské hlavy. Jakožto na bezpečnostní ochrannou pomůcku hlavy musí být kladen důraz v první řadě na ergonomii a tím spjatou bezpečnost. Z toho vyplývá, že při navrhování byl tvar lidské hlavy respektován. Kompletní návrh přilby byl modelován na základě z internetu stažené ergonomické busty člověka v měřítku 1:1, která zhruba odpovídala 50% hlavě člověka. Od této předlohy se celý finální 3D návrh z hlediska rozměrových souvislostí odvíjel. Před samotným modelováním finální varianty ve 3D byly ujasněny veškeré hmotové a rozměrové souvislosti a návaznosti z hlediska ergonomie lidské hlavy u variantního návrhu z Claye u polystyrenové ergonomické busty v měřítku 1:1. V této bakalářské práci jsem se nevěnoval vnitřním částem přilby, jako jsou vnitřní popruhy a stavěcí pásek. Ale vnitřní prostory v tomto návrhu jsou pro toto řešení uzpůsobeny.

5.2.1 Ovládací prvek

V zadní části prolisu se nachází otočný ovládací prvek. Tento ovladač se obvykle nachází uvnitř přilby a slouží ke stavění vnitřních popruhů hlavy. Díky tomuto ovladači si uživatel může zkorigovat a přesně nastavit v určitém rozmezí vnitřní popruhy tak, aby mu přilba seděla přesně na hlavě. U mého návrhu je tento ovládací prvek umístěn vně přilby. Toto řešení přispívá velkým dílem k ergonomii. Tento ovladač je tudíž snadno dosažitelný pro uživatele i v rukavicích a může s ním manipulovat, i pokud má přilbu nasazenou na hlavě. Může tak v reálném čase bez nutnosti sundat přilbu měnit délku vnitřních popruhů a tak si popruh nastavit přesně jak situace vyžaduje. Samotný ovladač má průměr 35mm.



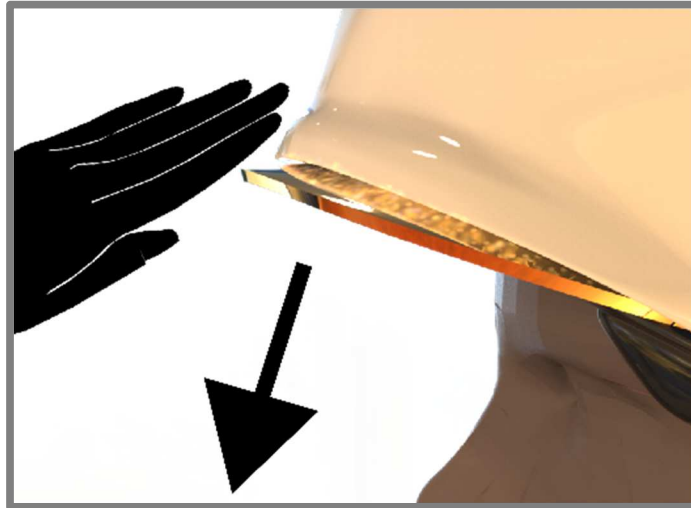
Obr. 30 Ovládací prvek hlavových popruhů

5.2.2 Obličejový štít

Obličejový štít z hlediska ergonomie, která v tomto případě hraje velký vliv, je navrhnut tak, aby byl intuitivně a lehce stažen uživatelem. V případě hrozícího nebezpečí i v situacích tomu nasvědčujících. Čelní štít je opatřen západkou proti samovolnému spuštění. Obličejový štít má po celém spodním obvodu výrazný lem,

který ve spuštěném stavu chrání tímto svým prodloužením i bradovou část uživatele. Ve stavu, kdy je tento štít zcela zasunut, je lem předsazen zhruba o 2 cm od těla přilby. Tento prvek tak vytváří potřebnou plochu, která je použita jako hmatníková část pro rychlé stažení štítu. Díky tomuto řešení se se štítem dá lehce manipulovat i v rukavicích.

Pokud je štít zcela spuštěn a chrání tak celý obličej, je jeho opětovné zasunutí opět velmi jednoduché. Stačí štít kdekoliv uchopit a jednoduchým pohybem vzhůru zasunout štít do těla přilby, kde je samotný štít chráněn před poškozením.



Obr. 31 Ergonomie obličejového štítu

5.2.3 Ochranné brýle

Jak v případě obličejového štítu tak i u ochranných brýlí je za potřebí myslet na ergonomii. Samotné vysouvání brýlí se provádí díky úchopovým částem, které jsou vyvedeny ze spodní obruče. Tato úchopová část se nachází po obou stranách tak, aby bylo možné brýle uchopit jakoukoli rukou popřípadě oběma. Hmatník je dostatečně velký a umístěn tak, aby uživatel byl schopen manipulace s brýlemi i v rukavicích a nemusel hmatník dlouze hledat. Brýle jsou taktéž opatřeny západkou proti samovolnému spuštění.



Obr. 32 Úchop ochranných brýlí

S brýlemi přilehajícími k masce je také jednoduchá manipulace díky prolisu, v přední části masky. Tento prolis vytváří prostor pod obroucí brýlí a uživateli je tak umožněno manipulovat s brýlemi. Prolis je umístěn tak, aby jej uživatel našel v případě potřeby.



Obr. 33 Otvírání ochranných brýlí

6 DISKUZE

6.1 Sociálně psychologické aspekty

Hlavní funkcí přilby je bezpochyby ochrana hlavy uživatele před mechanickým zraněním, tepelným sáláním a popřípadě za použití dýchací techniky nedostatkem kyslíku a jedovatým prostředím. Neméně důležité jsou také psychologické aspekty vnímání přilby s dýchací technikou používanou obvykle v nebezpečných a stresových situacích i bezesporu v případě přímého ohrožení lidského života.

Samotná přilba s dýchací maskou by neměla na základě těchto poznatků vypadat nijak agresivně, či u zachraňovaných obětí vyvolávat strach či úzkost. Proto návrh vyniká čistým a ladným designem, který navozuje příjemnou vizuální komunikaci. I pokud se zaměříme na čistou přilbu v jakékoliv modifikaci nepůsobí na pozorovatele negativním dojmem. Díky použitému měkkému tvarování dostává návrh ze sociálně psychologického hlediska výhodné vizuální aspekty.

6.2 Ekonomické aspekty

Z hlediska ekonomických aspektů se musí podotknout, že se jedná o profesionální ochrannou pomůcku. Avšak pokud vezmeme v potaz samotnou výrobu a použité materiály, by se cena neměla dostat přes 15 000,-Kč za samotnou přilbu z integrovanými svítilnami. K samotnému návrhu patří i odnímatelná dýchací maska, která by se dala pořídit i samostatně za cenu kolem 8 000,-Kč. Cena za komplet, tzn. přilba s maskou, by neměla přesáhnout cenu 25 000,-Kč. Jednotlivé komponenty by šly pořídit i samostatně. Jednak jako náhradní díl, za další například pouze samostatná přilba pro stanice, kde není dýchací technika využívána.

ZÁVĚR

Počátečním záměrem této práce byla snaha o zvýšení estetické hodnoty ochranných pomůcek hlavy spolu s novým koncepčním řešením, které od svých prvopočátků svým vzhledem podléhalo ryze konstrukčnímu a ergonomickému tvarování, působící mnohdy nudným a nic neříkajícím výrazem. Po prozkoumání nemalého počtu různorodých požárních přileb napříč celým světem, od historických až po samotné nejnovější modely, lišících se tvarováním, funkčností z hlediska ochranné funkce tak celkovým vzhledem, bylo jako nejvhodnější varianta pro tento návrh vzato v potaz konstrukční řešení přileb používaných v České republice a na evropském kontinentu. Díky tomuto řešení je přilba modifikovatelná pro různé situace, ve kterých je využívána a získává tak výtečnou všestrannost a použitelnost za jakýchkoli situací. Navíc bylo toto řešení posunuto o krok vpřed díky spojení s dýchací technikou.

Psychologická funkce přilby spolu s kyslíkovou maskou hrála u vzniku návrhu této koncepce také důležitou roli, protože je v drtivé většině případů používána během stresových a životu nebezpečných záchranných misích. Výsledný design má inovativní charakter a dosahuje nadčasového výrazu především díky skloubení s dýchací technikou, čímž přispívá k pozitivnějšímu působení na uživatele i své prostředí při krizových situacích.

Po dlouhodobém designérském vývoji tak konečný návrh dosahuje elegantního a tvarově čistšího a měkčího výrazu, který podtrhuje funkci celého návrhu.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- (1) EXPOZICE POŽÁRNÍ OCHRANY VE ZBIROHU. *Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR*. [online]. © 2010- [cit. 2014-03-02]. Dostupné z:<http://www.hzscr.cz/clanek/historicka-expozice-ve-zbirohu-historie-profesionalni-pozarni-ochrany-v-ceskych-zemich.aspx>
- (2) . *Helmy repliky*. [online]. (c) 2010- [cit. 2014-03-05]. Dostupné z: <http://www.helmy-repliky.eu/>
- (3) GROŠEK, Tomáš. *Metodika vzdělávání strojníků a moderní strojírenské technologie v požární ochraně*. Brno, 2012. Diplomová práce. Masarykova Univerzita, Fakulta pedagogická, Katedra didaktických technologií.
- (4) KRATOCHVÍL, Michal a Václav KRATOCHVÍL. *Technické prostředky požární ochrany*. 1. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2009, 270 s. ISBN 978-80-7385-064-7.
- (5) INTERNETOVÝ OBCHOD NEJEN PRO HASIČE. Zásahová přilba MSA Auer Gallet F1 XF. [online]. © 2008- [cit. 2014-04-05]. Dostupné z:http://www.obchod-hasici.cz/Zasahova-prilba-MSA-Auer-Gallet-F1-XF-detail-1692_24_0.html
- (6) Bullard. *About Bullard*. [online]. Copyright © 1998-2014 E.D. Bullard Company [cit. 2014-04-05]. Dostupné z: <http://www.bullard.com/europe/en/company/>
- (7) Bullard. *UST*. [online]. Copyright © 1998-2014 E.D. Bullard Company [cit. 2014-04-05]. Dostupné z:http://www.bullard.com/europe/en/products/fire_service/UST/
- (8) Bullard. *Magma® Fire Helmet Platform*. [online]. Copyright © 1998-2014 E.D. Bullard Company [cit. 2014-04-05]. Dostupné z:http://www.bullard.com/europe/en/products/fire_service/Magma/
- (9) MSA The Safety Company. *Naše Hodnoty*. [online]. © 2014- MSA [cit. 2014-04-05]. Dostupné z: <http://cz.msasafety.com/ourValues>
- (10) MSA The Safety Company. *Gallet F1 XF*. [online]. © 2014- MSA [cit. 2014-04-05]. Dostupné z: <http://cz.msasafety.com/Ochrana-hlavy/Hasi%C4%8Dsk%C3%A9/P%C5%99ilby/Gallet-F1-XF/p/000360008000001001>

- (11) obchod-hasiči. Zásahová přilba MSA Auer Gallet F1 XF. [online]. © Copyright TeamPrevent-PREPO, © 2008- [cit. 2014-04-05]. Dostupné z: http://www.obchod-hasici.cz/Zasahova-prilba-MSA-Auer-Gallet-F1-XF-detail-1692_24_0.html
- (12) Behance. *C-Thru; Smoke Diving Helmet*. [online]. © 2006-2014 [cit. 2014-04-05]. Dostupné z: <http://www.behance.net/gallery/C-Thru-Smoke-Diving-Helmet/6579685>
- (13) Hasiči slaví 150 let. Na začátku likvidovali požáry kominík a siláci. *BRNĚNSKÝ deník*. [online]. 12.1.2014 [cit. 2014-05-21]. Dostupné z: http://brnensky.denik.cz/zpravy_region/hasici-slavi-150-let-na-zacatku-likvidovali-pozary-kominik-a-silaci-20140112.html
- (14) Nová přilba Gallet F1 XF – prodej ZAHÁJEN. *POŽÁRNÍ BEZPEČNOST*. [online]. 31.10.2013 [cit. 2014-05-21]. Dostupné z: <http://www.po-bp.cz/news/nova-prilba-gallet-f1-xf-obsahuje-3d-model-317.html>
- (15) UST. *Bullard*. [online]. © 1998-2014 [cit. 2014-05-21]. Dostupné z: http://www.bullard.com/europe/en/products/fire_service/UST/
- (16) Magma® Fire Helmet Platform. *Bullard*. [online]. © 1998-2014 [cit. 2014-05-21]. Dostupné z: http://www.bullard.com/europe/en/products/fire_service/Magma/
- (17) MSA GALLET F1 XF. *E-hasici.cz*. [online]. © 2013- [cit. 2014-05-21]. Dostupné z: <http://e-hasici.cz/vse-pro-hasice/MSA-GALLET-F1-XF-1242441973/AKCE-GXL2122100200-JL16-Prilba-MSA-Gallet-F1-XF-zluta-fluoresc.vcetne-integrované-svitilny-23375.html>
- (18) C-Thru Smoke Diving Helmet. *Tuvie design of the future*. [online]. © 2014- [cit. 2014-05-21]. Dostupné z: <http://www.tuvie.com/c-thru-smoke-diving-helmet-future-vision-of-fire-fighting-equipment-by-omer-haciomeroglu/>

SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ

- Obr. 1** Historická fotografie hasiče (13)
- Obr. 2** Historická přilba mužstva (2)
- Obr. 3** Historická přilba starosty (2)
- Obr. 4** Rozpis dílů přilby (14)
- Obr. 5** Bullard UST (15)
- Obr. 6** Bullard Magma (16)
- Obr. 7** MSA Galet F1 XF (17)
- Obr. 8** Koncept C-Thru (18)
- Obr. 9** Model z Claye
- Obr. 10** Varianta I
- Obr. 11** Varianta II
- Obr. 12** Varianta III
- Obr. 13** Finální varianta
- Obr. 14** Tvarové řešení
- Obr. 15** Obličejový štít
- Obr. 16** Ochranné brýle
- Obr. 17** Kompozice návrhu
- Obr. 18** Modifikace návrhu
- Obr. 19** Barevné varianty
- Obr. 20** Vyměnitelné štítky-grafika
- Obr. 21** Vnitřní uspořádání návrhu-řez
- Obr. 22** Přední svítlna
- Obr. 23** Čelní pohled na svítlny
- Obr. 24** Zadní svítlna
- Obr. 25** Kyslíková maska
- Obr. 26** Odnímatelná maska
- Obr. 27** Kyslíková sprcha-tlačítko
- Obr. 28** Přípojka vzduchového vedení
- Obr. 29** Náhled rozměrového výkres
- Obr. 30** Ovládací prvek hlavových popruhů
- Obr. 31** Ergonomie obličejového štítu
- Obr. 32** Úchop ochranných brýlí
- Obr. 33** Otvírání ochranných brýlí

SEZNAM PŘÍLOH

Fotografie rozpracovaného modelu (A4)
zmenšený návrh posteru (A4)
poster A1
model M 1:1

FOTOGRAFIE ROZPRACOVANÉHO MODELU



ZMENŠENÝ NÁVRH POSTERU

DESIGN ZÁSAHOVÉ POŽÁRNÍ PŘILBY

DESIGN OF EMERGENCY FIRE HELMET



Přilba



Přilba s brýlemi



Přilba s obličejovým štítem



Tématem této designérské práce je design zášahové požární přilby, jakožto ochrannou pomůcku určenou primárně pro hasičské jednotky. Návrh respektuje ergonomické, technické a estetické požadavky.

Přilba je všestranně využitelná při provádění záchranných, likvidačních pracích a při mimořádných událostech. Je navržena spolu s odnímatelnou kyslíkovou maskou, což je její největší předností. Díky tomuto koncepčnímu řešení je přilba modifikovatelná pro různé situace, ve kterých je využívána a získává tak výšečnou všestrannost a použitelnost za jakýchkoli okolností. Navíc bylo toto řešení posunuto o krok vpřed díky spojení s již zmíněnou dýchací technikou. Toto spojení působí velmi čistým, svěžím a dynamickým dojmem. Každá jednotlivý prvek má důkladně navržený design, který ve spojení vytváří skvěle vyváženou kompozici. V samotném těle přilby se nachází zasouvací obličejový štít spolu s odnímatelnými brýlemi. Přilba má rovněž integrované svítilny po obou bodech. Tyto zmíněné prvky dodávají návrhu nezaměnitelný design a posouvají vývoj přilbě o krok dál.

Průřez přilbou



- 1- skořepina
- 2- maska
- 3- odnímatelný štít
- 4- brýle, obrouč
- 5- brýle, sklo
- 6- maska, těsnění na obličej
- 7- vrstva tlumič/nárazů
- 8- hlavní svítilny s baterií
- 9- svítilny světlov. baterií
- 10- stavěcí kolečko hlavoového pásu
- 11- pánevní auzmatika

Technický výkres

M 1:5



Odnímatelná maska





Lukáš Ujezdský
červen 2014

Bakalářská práce: Design zášahové požární přilby, vedoucí práce: doc. akad. soch. Ladislav Křenek, ArtD.
Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Ústav konstruování, Průmyslový design ve strojírenství



**ústav
konstruování**