



**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 HORKOVZDUŠNÉ PISTOLE**

DESIGN OF HEAT GUN

**BAKALÁRSKA PRÁCA**  
BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**JOZEF DURKÁČ**

**VEDÚCI PRÁCE**  
SUPERVISOR

**DOC. AKAD. SOCH. LADISLAV KŘENEK, PHD.**

BRNO 2013



Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství

Ústav konstruování

Akademický rok: 2012/2013

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

student(ka): Jozef Durkáč

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 horkovzdušné pistole**

v anglickém jazyce:

### **Design of Heat Gun**

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

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

Cíle bakalářské práce:

Cílem bakalářské práce je vytvořit design horkovzdušné pistole.

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

1. Vývojová, technická a designérská analýza tématu
2. Variantní studie designu
3. Ergonomické řešení
4. Tvarové (kompoziční) řešení
5. Barevné a grafické řešení
6. Konstrukčně-technologické řešení
7. Rozbor dalších funkcí designérského návrhu (psychologická, ekonomická a sociální funkce).

Forma bakalářské práce: průvodní zpráva, sumarizační poster, model

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, Idea magazine ap.

Vedoucí bakalářské práce: doc. akad. soch. Ladislav Křenek, Ph.D.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2012/2013.

V Brně, dne 15.11.2012

L.S.

---

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

---

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

---

## **ABSTRAKT**

Témou tejto bakalárskej práce je design teplovzdušnej pištole. Jej cieľom je priniest esteticky príťažlivé riešenie, vyčnievajúce v dnešnej konkurencii.

## **KEŤOVÉ SLOVÁ**

teplovzdušná pištoľ, horkovzdušná pistole, design

## **ABSTRACT**

Theme of this bachelors project is design of heat gun. Its goal is to come up with aesthetically appealing solution, standing out in today's competition.

## **KEYWORDS**

heat gun, hot air gun, design

## **BIBLIOGRAFICKÁ CITÁCIA**

DURKÁČ, J. *Design horkovzdušné pistole*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2013. 39 s. Vedoucí bakalářské práce doc. akad. soch. Ladislav Křenek, Ph.D..



## **PREHLÁSENIE O PÔVODNOSTI**

---

Prehlasujem, že tento bakalársky projekt je výsledkom mojej samostatnej práce a všetky zdroje informácií sú riadne citované.

.....  
V Brne dňa

.....  
Podpis



## POĎAKOVANIE

---

Veľká vďaka patrí mojim spolužiakom, od ktorých som sa často krát naučil viac ako hocikde inde. V neposlednom rade by som sa chcel poďakovať vedúcemu tejto práce akad. soch. Ladislavu Křenkovi ArtD. za odbornú pomoc, predané znalosti, osobný prístup a obetovanú dávku trpezlivosti.

V neposlednom rade chcem poďakovať mojej rodine, za podporu v každom smere.

Ďakujem



**OBSAH**

<b>ABSTRAKT</b>	<b>5</b>
<b>KLÚČOVÉ SLOVÁ</b>	<b>5</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>5</b>
<b>KEYWORDS</b>	<b>5</b>
<b>BIBLIOGRAFICKÁ CITÁCIA</b>	<b>5</b>
<b>PREHLÁSENIE O PÔVODNOSTI</b>	<b>7</b>
<b>POĎAKOVÁNIE</b>	<b>9</b>
<b>OBSAH</b>	<b>11</b>
<b>ÚVOD</b>	<b>15</b>
<b>1 VÝVOJOVÁ ANALÝZA</b>	<b>16</b>
1.1 Ohrievanie vzduchu	16
1.2 Prvý sušič vlasov	16
1.3 Pištoľový koncept	16
1.4 Následný vývoj	17
1.5 Vývoj použitia	17
1.6 Súčasné využitie	17
<b>2 TECHNICKÁ ANALÝZA</b>	<b>18</b>
2.1 Využitie	18
2.2 Vnútorne zloženie	18
2.3 Ovládanie	20
2.4 Technické parametre	20
<b>3 DESIGNÉRSKÁ ANALÝZA</b>	<b>21</b>
3.1 Tvarovanie	21
3.2 Farebné prevedenie	21
3.3 Materiály	22
3.4 Trendy	22
<b>4 VARIANTNÉ ŠTÚDIE DESIGNU</b>	<b>23</b>
4.1 Vymedzenie cieľov práce	23
4.2 Proces navrhovania	23
4.3 Záverečný výber	24
4.4 Finálne riešenie	24
<b>5 ERGONOMICKÉ RIEŠENIE</b>	<b>26</b>
5.1 Rukoväť	26
5.2 Ovládacie prvky	26
5.3 Spôsob držania	27
<b>6 TVAROVÉ RIEŠENIE</b>	<b>28</b>
<b>7 FAREBNÉ A GRAFICKÉ RIEŠENIE</b>	<b>30</b>
7.1 Výsledné farebné riešenie	30
<b>8 KONŠTRUKČNE-TECHNOLOGICKÉ RIEŠENIE</b>	<b>32</b>
8.1 Popis funkcie	32
8.2 Údržba	32
8.3 Technické parametre	33
8.4 Výrobný postup	33
<b>9 ROZBOR ĎALŠÍCH FUNKCIÍ DESIGNÉRSKÉHO NÁVRHU</b>	<b>34</b>
9.1 Psychologická funkcia	24

9.2	Ekonomická funkcia	34
	<b>ZÁVER</b>	<b>36</b>
	<b>ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV</b>	<b>37</b>
	<b>ZOZNAM OBRÁZKOV A GRAFOV</b>	<b>38</b>
	<b>ZOZNAM PRÍLOH</b>	<b>39</b>





## ÚVOD

---

Témou mojej bakalárskej práce je design teplovzdušnej pištole. Hlavným cieľom je vytvoriť esteticky atraktívny návrh s príťažlivým farebným, tvarovým a ergonomickým riešením. Technologicky bude tento produkt spadať do skupiny nadštandardne vybaveného hobby náradia.

## 1 VÝVOJOVÁ ANALÝZA

### 1.1

#### 1.1 Ohrievanie vzduchu

Historické prvopočiatky teplovzdušnej pištole bezpochyby siahajú až k časom, kedy bol vynájdenný proces ohrievania vzduchu pomocou elektrickej energie. Základy v tejto oblasti položil pán Thomas Edison, ktorý na prelome rokov 1882 a 1883 prišiel okrem iného aj na princíp elektrického ohrievača. [1] Týmto vynálezom sa začal nezastaviteľný rozvoj, znamenajúci revolúciu najmä v domácnostiach. O pár desiatok rokov neskôr od tohto vynálezu boli kuchyne plné spotrebičov využívajúcich elektrinu na produkciu tepla.

### 1.2

#### 1.2 Prvý sušič vlasov

Ďalej nasledovala myšlienka koncentrácie a nasmerovania prúdu teplého vzduchu na jedno miesto. Podnetom takéhoto myslenia bola najmä potreba sušenia vlasov. Pred vynálezom prvých fénov bolo bežné sušiť si vlasy pomocou vysávača. To sa zmenilo v roku 1890 kedy Alexander Godefroy vynášiel prvý elektrický sušič vlasov. [2] Na obrázku je možné vidieť, že konštrukcia bola veľká a nemobilná. Postupom času a vývojom myslenia a materiálov sa začali tieto zariadenia znižovať až na dnešnú podobu. Postupne sa z nich stali ručné prístroje ovládateľné jednou rukou. V rokoch 1920-1925 sa na trhu začali objavovať prvé ručné fény.

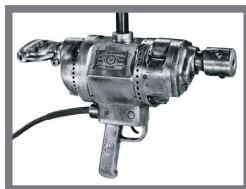


Obr. 1 Prvý sušič vlasov Alexnadra Godefroya

### 1.3

#### 1.3 Pištoľový koncept

Revolúciou nielen v oblasti ručných vítačiek bol patent spoločnosti Black & Decker, schválený roku 1917. [3] Tento vynález znamenal využitie tvaru pištole a spúšťanie pomocou spúšte. Nápad bol prebraný z konceptu zbraní a znamenal prevrat v oblasti ručných nástrojov a ich ergonomických vlastností.

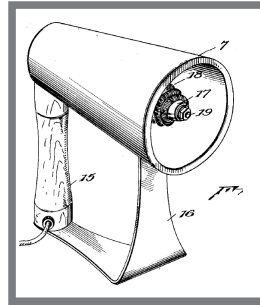


Obr. 2 Nová podoba ručného náradia

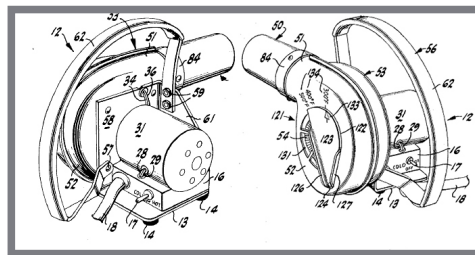
## 1.4 Nasledujúci vývoj

1.4

Od roku 1930 boli postupne patentované nástroje, ktoré naznačovali vývoj teplovzdušných pištolí až podnes. Od ohrievača na ruky (patent udelený roku 1922), cez násadku určenú na vysávač produkujúcu teplý vzduch (1930), až po jednu z prvých teplovzdušných pištolí využívajúcu tvar pištole, ktorá bola patentovaná roku 1933. [4] Od týchto čias sa menil už iba design. V období roku 1936 sa objavuje aj tyčový tvar. Technológia ostala vo veľkej podstate tá istá (viac v technologickej analýze). Experimentovalo sa najmä s polohou ventilátoru, čo prinieslo aj nové možnosti tvarového riešenia.



Obr.3 Jedna z prvých teplovzdušných pištolí



Obr.4 Teplovzdušná pištoľ patentovaná roku 1930

## 1.5 Vývoj použitia

1.5

Vývoj použitia úzko súvisí s vývojom plastických materiálov a stavebníctva ako takého. Ako bolo spomenuté vyššie, prvé teplovzdušné zariadenia boli využívané na sušenie. Či už vlasov alebo rúk. Taktiež na rozmrazovanie, napríklad čelných skiel automobilov v zimnom období (viď obrázok) alebo zamrznutých trúbok vedúcich vodu. Za prvotné a primárne využitie bolo považované odstraňovanie starých náterov. Autori patentov z tohto obdobia to uvádzali ako jeden z hlavných spôsobov využitia.

## 1.6 Súčasné využitie

1.6

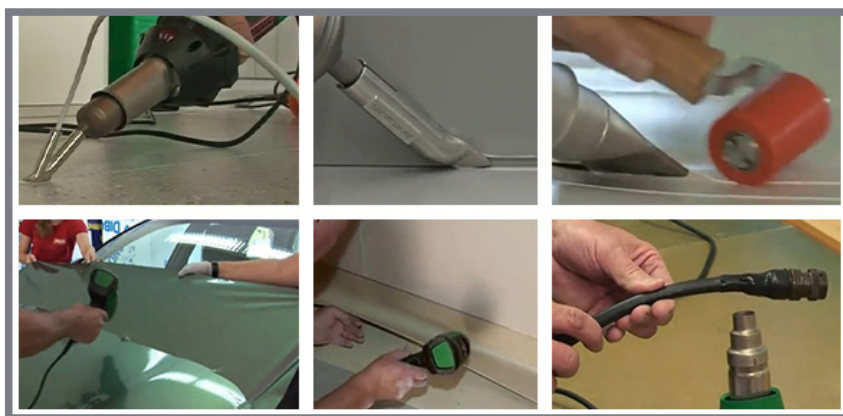
V dnešnej dobe je využitie teplovzdušných pištolí veľmi rozmanité. Existuje množstvo teplom aktivovaných materiálov či lepidiel, atď. Zrejme každého napadnú teplom zmršťované bužírky na elektrické káble alebo farebné fólie určené pre automobily, ktoré sa aplikujú využitím tepla. Dennodenne sa na stavbách a v domácnostiach vyskytujú situácie kedy je potrebné niečo vysušiť, zohriať či rozmraziť. Využitie je v dnešnej dobe plastov naozaj široké

## 2 TECHNICKÁ ANALÝZA

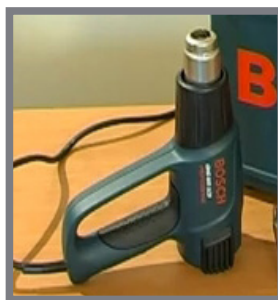
### 2.1

#### 2.1 Využitie

Teplovzdušné pištole sa využívajú na ohrievanie opracovávaného objektu. Vzhľadom na výšku nastavenej teploty sa výsledky líšia. V balení sa vo väčšine prípadov dodávajú aj rôzne násadky, ktoré slúžia na usmernenie prúdu vzduchu. Ako bolo spomenuté už v historickej analýze, použitie teplovzdušnej pištoly sa vyvinulo spolu s materiálmi aktivované teplom, natavované teplom alebo akokoľvek ovplyvňované horúcim vzduchom. Vymenovávať situácie, v ktorých je možné využiť teplovzdušnú pištoľ by bolo prinajmenšom zdĺhavé. Na obrázkoch sú znázornené najčastejšie aplikácie. V praxi sa vyskytujú aj prípady kedy je treba opracovávaný predmet držať v oboch rukách alebo je nutné používať pištoľ bez držania. Všetky pištoly je preto možné dať do zabezpečenej polohy samostatného státia. Pri pištoľových tvaroch je najčastejšie táto poloha zabezpečená pridaním plochy na zadnej strane hlavného tela pištoly. V iných prípadoch je tvarom zabezpečené samostatné státie alebo je ako príslušenstvo dodávaný aj stojan.



Obr. 5 Príklady použitia pištoly



Obr. 6 Ukážka samostatného státia

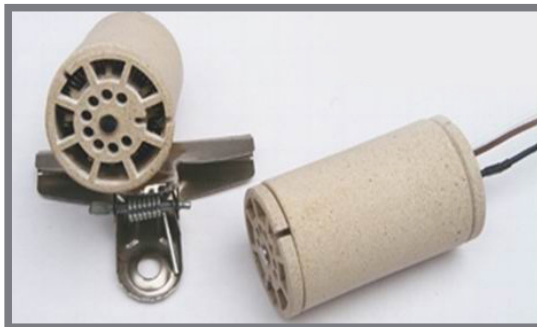
### 2.2

#### 2.2 Vnútorne zloženie

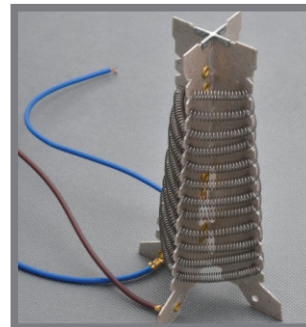
Na vyhrievanie prúdu vzduchu sa využíva pružina stočená do tvaru špirály, vložená do ochranného obalu v tvare trubičky, ktorý má za úlohu odoberať prebytočné teplo a zabrániť tak roztaveniu krytu. Obecne sú používané dva typy ohrievacích telies. Prvým je pružina natočená na konštrukcii s tzv. MICA dosiek. Sú to nevodivé dosky odolné voči vysokým teplotám. Používajú sa najmä v cenovo nižších modeloch. Vzhľadom na obmedzenú tepelnú odolnosť však nie je možné dosiahnuť vysokých teplôt. S ci-

eľom znížiť teplotu MICA dosiek mnoho výrobcov požíva vysoko rýchlostné ventilátory produkujúce väčší prúd vzduchu, no tým aj väčší hluk. V konečnom dôsledku sa tak mení prvotný zámer teplovzdušnej pištole, ktorým je nasmerovať prúd konštantne horúceho vzduchu požadovanej teploty na malé miesto. V podstate sa tak jedná len o veľký fén.

Druhým typom ohrievača je keramický. Tak isto sa jedná o pružinu stočenú v tvare špirály, no konštrukcia je z keramiky. Keramické materiály sú vhodné na túto funkciu vzhľadom na svoje technické vlastnosti. Sú výbornými elektrickými izolantmi. Taktiež prejavujú výborné tepelné vlastnosti, medzi ktoré patrí aj tepelná stabilita, čo znamená, že si zachovávajú svoje vlastnosti aj pri vysokých teplotách. Taktiež majú nízke hodnoty tepelnej vodivosti a rozťažnosti. Keramika je tiež výborný tepelný izolant. Teplo sa tak nedostane ku plastovému obalu pištole. Nízky súčiniteľ tepelnej vodivosti a predovšetkým dobrá tepelná akumulácia (prijímatosť) dovoľuje použiť menší (menej otáčkový, tým pádom menej hlučný) ventilátor. Azda jedinou nevýhodou keramických výhrevných telies je ich krehkosť, preto sú pre pištoľ nebezpečné silné nárazy alebo pády z výšok.[5]



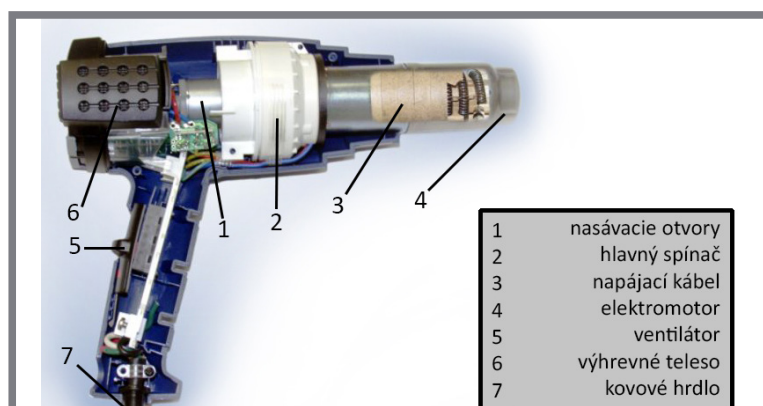
Obr. 7 Keramické výhrevné teleso



Obr. 8 MICA výhrevné teleso

Vzhľadom na vyššie uvedené je jasné že voľba keramického typu ohrievacieho telesa je výhodnejšia pre udržanie konštantnej teploty za použitia menšieho ventilátoru.

Samotné prúdenie vzduchu zaisťuje malý elektromotor roztáčajúci lopatky ventilátoru. Ten následne vháňa vzduch do už spomínaného obalu s výhrevnou špirálou. Polohy ventilátora sa rôznia. Výsledkom je však vždy prúd teplého vzduchu usmernený pomocou kovového hrdla. Na toto hrdlo je možné pripojiť nastavce rôznych tvarov, na rôzne účely.



Obr. 9 Vnútorne zloženie

### 2.3 Ovládanie

Regulovaním teploty pomocou ovládacieho prvku sa mení prúd vtekajúci do špirály a tým aj intenzita jej rozžhavenia. Regulovať je rovnako možné aj prietok vzduchu. Množstvo funkcií závisí od výkonnostnej kategórie výrobku a tým pádom aj ceny. Pri najdrahších nástrojoch kategórie PROFI, je ovládanie zabezpečené tlačidlami v kombinácii s LCD displejom. U menej vybavených modelov je k dispozícii ovládací prvok so znázornenou stupnicou. Môže sa jednať o nastavovanie teploty alebo intenzity prúdenia vzduchu. U nižších cenových kategórií sa možnosti nastavovania obmedzujú. V mnohých prípadoch je možné regulovať len teplotu a intenzita prúdu je vždy rovnaká, tým pádom je ovládanie pištole zabezpečené jediným polohovacím spínačom s dvoma alebo viacerými pozíciami. Alebo sa so zvyšujúcou teplotou zároveň zvyšuje aj prietok vzduchu.



Obr. 11 Ukážka ovládania odstupňovaného podľa výkonnostnej kategórie (BOSCH)

### 2.4 Technické parametre

Napájaná je štandardným 220 V prúdom. Ako bolo spomenuté, príkon a funkcie závisia od cenovej kategórie. V priemere sa príkony pohybujú v rozmedzí od 1600-2500 W a teploty od 50°C-650°C. Hmotnosti sa pohybujú okolo jedného kilogramu. Prietok vzduchu je v priemere 300 l/min. Možnosti nastavenia teploty a prúdu vzduchu sú opäť odvodené od cenovej kategórie.

Na trhu je možné nájsť aj teplovzdušné pištole bez potreby pripojenia do siete. Príkladom je model na obrázku. Nevýhodou takejto pištole je veľká, 36 voltová, batéria, ktorá je samozrejme ťažká (až 1800 g). Nabitie batérie na 75 % trvá 30 minút. Na 100% 60 minút. Pracovná doba je však len 15 minút. Vhodné a zisťné v teréne.[6]



Obr. 10 Akumulátorová teplovzdušná pištoľ

### 3 DESIGNÉRSKÁ ANALÝZA

3

Teplovzdušná pištoľ je príkladom výrobku, ktorého tvar je overený rokmi používania. Výrobcovia sa málokedy púšťajú do niečoho iného. Z technickej analýzy vyplýva že technologicky sú teplovzdušné pištole celkom jednoduché. Usporiadanie vnútorných súčastí je nasledovné: V hlavnom tele pištole sa nachádza ventilátor poháňaný elektro motorčekom. Hneď za ním sa nachádza výhrevné teliesko. Tieto dve súčasti tvoria gro celého nástroja a sú najťažšie. Preto sa rúčka dimenzuje a umiestňuje podľa váhy tejto hornej časti. S pozíciou ovládania sa experimentuje, najčastejšie sa však nachádza na zadnej strane rúčky.

#### 3.1 Tvarovanie

3.1

Ako bolo už niekoľko krát spomenuté, teplovzdušne pištole sa nevolajú pištole bezdôvodne. Tento tvar však nie je u tohto typu náradia nevyhnutný, ako u ťažších, na pohodlnosť ovládania náročnejších, nástrojov. Preto je možné nájsť rôzne tvarované produkty. Dlhoročná tradícia však ukázala, že pištoľový tvar je z hľadiska ergonómie a ovládania najvýhodnejší. Je však možné si všimnúť, že aj výrobky, ktoré upustili od konvenčného tvaru sa naňho vždy nápadne podobajú.

Hlavné telo výrobku má valcovitý tvar, na ktorý je pripojená rukoväť. Nachádza sa približne v strede (málo bližšie k zadnému koncu). Na produktoch je možné badať dve typy rukovätí. Bežnú a takzvanú D-rukoväť (vid' obrázok), ktorá poskytuje najmä ochranu odhalených hánok a možnosť zavesenia nástroja po používaní



Obr. 12 D-typ rukoväte

#### 3.2 Farebné prevedenie

3.2

Ako je to už zvykom aj u iných typov náradia, farebné prevedenie odlišuje jednotlivých výrobcov. V prípade teplovzdušných pištoľí sa nejedná o výnimku. Hlavná farba je vždy sýta, výrazná a rozoznateľná v pracovnom priestore, rovnako ako aj v obchode. Túto farbu dopĺňa ďalšia sýta farba označujúca ovládacie prvky, pogumovanie rúčky a podobne. Farebné prevedenie často krát komunikuje účel náradia. Ťažko by sme zrejme hľadali ružovú teplovzdušnú pištoľ, či iné náradie. Farby ovplyvňujú aj vnímanie rozmerov a tvaru.



Obr. 13 Produkty firmy Black&Decker

3.3

### 3.3 Materiál

Hlavným materiálom je plast. Plast je výhodný pre svoju ľahkú hmotnosť a izolačné schopnosť. Je tiež dobre tvarovateľný a umožňuje tak navrhnuť výrobok takmer akéhokoľvek tvaru. Rukoväť je zväčša pogumovaná pre lepšie ovládanie. Niektoré teplovzdušné pištole môžu tiež obsahovať kovové súčasti pre lepši odvod prebytočného tepla.

3.4

### 3.4 Trendy

V súčasnosti na trhu nájdeme poväčšine pištole, ktoré využívajú pištoľový tvar. Avšak so zvyšujúcim sa dôrazom na design je možné nájsť aj nekonvenčne navrhnuté produkty. Či už sa jedná o tvarovú novinku alebo o nívum v povrchovom spracovaní. Vo veľkej podstate sa však spektrum ponúkaných modelov nelíši.



Obr. 14 Dnes dostupné modely

## 4 VARIANTNÉ ŠTÚDIE DESIGNU

4

4.1

### 4.1 Vymedzenie cieľov práce

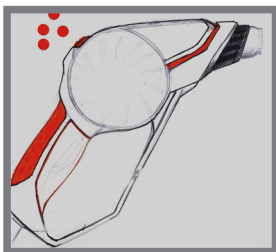
Cieľom tieto bakalárskej práce je prísť s novým riešením designu teplovzdušnej pištole. Mojmým zámerom je vyvinúť koncept tvarovo, farebne a ergonomicky zaujímavý, ktorý bude vytŕčať z konkurencie. Vytvoriť komplexný designu plniaci potrebné funkcie. Ako je vidieť na obrázku, pri navrhovaní som experimentoval s rôznymi tvarmi. Postavenie ventilátora radiálne alebo axiálne, D-typ rukoväte alebo obyčajný. Avšak prieskumom medzi pravidelnými užívateľmi tohto produktu som zistil, že pištoľový tvar je rokmi overená istota. Umiestnenie ovládacích prvkov sa taktiež líši. Vo väčšine prípadov som však rátal s posuvným, polohovacím spínačom na zadnej strane rukoväte, ktorým s ovláda intenzita vzduchu a teplota zároveň. Cieľovou skupinou pre tento produkt sú profesionáli, rovnako ako aj amatéri. Atraktívne tvarové riešenie prilákať mnoho ľudí. Všetky tieto stanoviská som zohľadňoval pri navrhovaní finálnych riešení. Ako novinka z designérskeho uhla pohľadu na finálnom návrhu by sa dalo považovať tvarovanie rukoväte. Pri prieskume súčasného stavu som nenašiel žiadnu pištoľ s obdobným tvarovaním rúčky. Z hľadiska užívateľa sa nejedná o veľkú novinku. Celkový vzhľad pištole je rozhodne odlišný od dnes dostupných produktov. Cieľovou skupinou sú všetci, ktorý potrebujú kvalitnú a zároveň dobre vyzerajúcu teplovzdušnú pištoľ. Výkonnostne by sa dal navrhnutý model označiť za vyššiu hobby triedu, no podľa môjho názoru si z ňou vystačia aj niektorí profesionáli.

### 4.2 Proces navrhovania

4.2

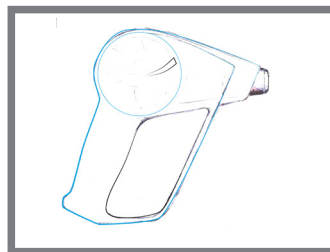
Na začiatku tvorivého procesu som sa silou, mocou snažil odpútať od konvenčnej predstavy teplovzdušných pištolí. Na obrázkoch je možné vidieť niekoľko návrhov, pri ktorých skúšam využiť radiálne usporiadanie osy ventilátora a prúdu vzduchu. Prináša to však zo sebou mnoho neprijemných prekážok v navrhovaní a taktiež mnoho designérskych výziev, na ktoré som sa necítil pripravený. Pravdou je tiež, že pištoľový tvar a axiálne usporiadanie ventilátora vzhľadom na výhrevné teleso sú rokmi a praxou overené stability. Preto som sa rozhodol venovať práve im.

Nasledovala tak fáza skúmania tvarov. Ako je možné vidieť na skiciach, prešiel som cez mnohé možnosti. Zaoberal som sa jednoduchou rúčkou aj D-typom. Nakoniec som zakotvil pri myšlienke akéhosi zasadenia hlavnej časti do rukoväte. To je vidno najmä pri posledných návrhoch. Na tento koncept som vsadil aj v prípade finálneho návrhu.

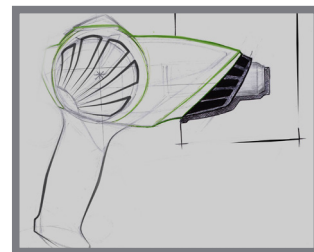


Obr. 15

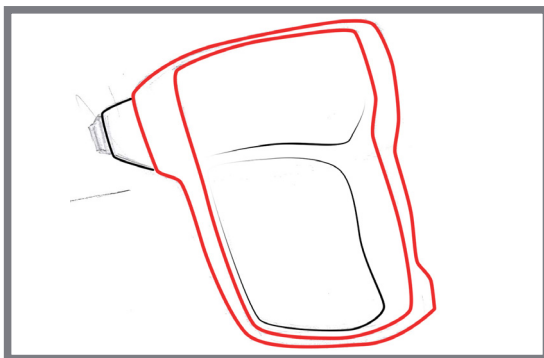
Pokusy o nekonvenčnosť



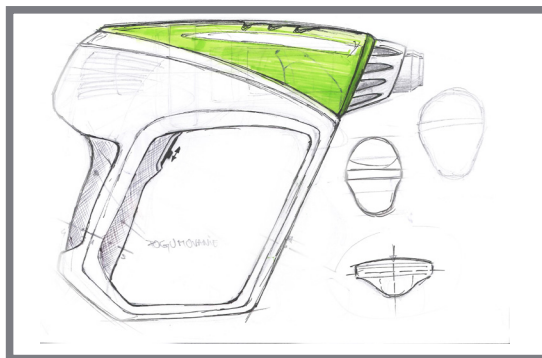
Obr. 16 Ďalšie radiálne riešenie



Obr. 17 Opäť radiálne snahy



Obr. 18 Axiálne usporiadanie z D rukoväťou



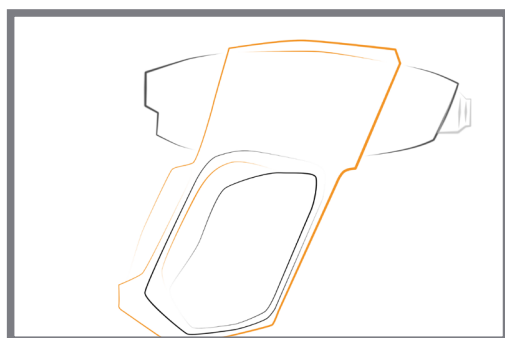
Obr. 21 Druhá skica

### 4.3 Záverečný výber

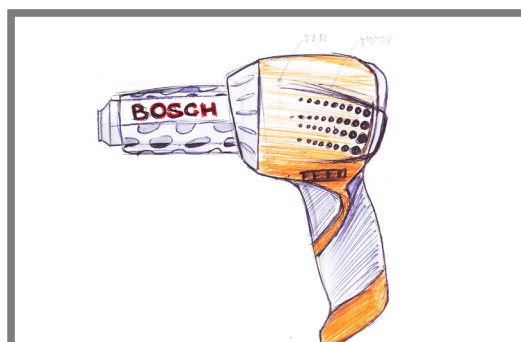
Prvý design je príkladom kombinácie robustnejšieho tela a jednoduchej, klasickej rukoväte. Telo sa skladá z dvoch častí. Z hlavného objemu obsahujúceho technické prvky (motorček, ventilátor) a bajonetového krytu výhrevného telieska. Skice pôsobia dynamicky a moderne. Návrh môže na prvý pohľad môže pripomínať pájkovačku. Inovačným by sa dalo nazvať priznanie výhrevného telieska a neskrývanie ho do hlavného tela. Prikrylo by sa len dierkovaným ochranným plastom. Nakoniec som sa však sústredil na vytvorenie pištole z D-tytom rukoväte. Prináša to mnohé nové tvarové možnosti a poskytuje ochranu pri práci.

Druhá skica ukazuje ďalší krok vývoja smerom k finálnemu designu. D-tytu rukoväte v tomto prípade vytvára pekný kompaktný tvar. Po upravení do konečnej mierky však stratil svoju estetickú príťažlivosť a v porovnaní s finálnym modelom pripadá menej zaujímavý, príliš obyčajný.

Tretí návrh z užšieho výberu opäť pozostáva z akéhosi vsunutia hlavného tela do rúčky. Design pôsobí dynamicky a moderne, no nakoniec som sa ho rozhodol odsunúť ho, pretože mu chýba jednoduchosť a tiež obsahuje veľa nelogických prvkov, ktoré v konečnom dôsledku pôsobia „nedesignovo“.



Obr. 19 Tretí záverečný návrh



Obr. 20 Prvý design

### 4.4 Finálne riešenie

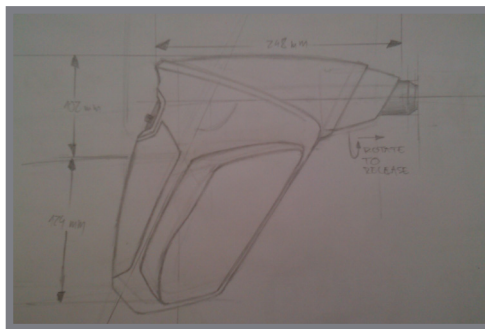
Tento návrh sa dá chápať ako vyvrcholenie všetkých predošlých skíc a myšlienkových pochodov. Po skúšaní, skúmaní a vypytovaní sa som sa nakoniec rozhodol pre tento variant. Ako je možné vidieť na obrázkoch, návrh prešiel zaujímavým vývojom, kým sa dostal do konečnej podoby.

Produkt sa skladá z troch hlavných častí. Prvou a zároveň najväčšou je časť obsahujúca rúčku. Na jej zadnej strane sa nachádza hlavný spínač pištole, ktorý je umiestnený tak, aby bol ovládateľný palcom ruky. Pogumovanie zaručuje lepšiu ovládateľnosť. Pokračovanie rukoväte zaručuje ochranu pred horúcim vzduchom odrážajúcim sa od opracovávaného povrchu.

Do nej je akoby vsadené telo, obsahujúce hlavné technické súčasti pištole. Je prevažne rotačného tvaru (povinnosť z hľadiska vnútorného usporiadania) s občasnými tvarovými modifikáciami. V jej zadnej časti sa nachádzajú nasávacie otvory. Na hornej strane je miesto pre umiestnenie displeja v prípade vyššej výkonnostnej triedy.

Tretou a poslednou časťou je bajonetový kryt výhrevného telieska. Po jeho jednoducho odňatí je umožnený prístup k upevneniu telieska, tým pádom aj jeho ľahký servis.

Na obrázkoch je možné vidieť postup a modifikácie. Postupne sa návrh preniesol z papiera do hmoty a tam hľadanie správneho tvaru pokračovalo.



Obr.22 Skica finálneho návrhu



Obr.23 Prvotný clayový model



Obr.24 Pridaná hrana na hornej časti



Obr.25 Upravená spodná hrana



Obr.26 Skrátenie rúčky- finálna podoba

## 5 5 ERGONOMICKÉ RIEŠENIE

Teplovzdušnú pištoľ môžeme zaradiť do skupiny ručného náradia. Zaujímavosťou v jej prípade je fakt, že ergonomické požiadavky nie sú až také vysoké ako napríklad u vrtačky alebo ručnej priamočiarej pílk, atď. Dôvod na toto tvrdenie je jednoduchý. Pri silových ručných nástrojoch je potrebné vyvíjať silové pôsobenie pre zabezpečenie správnej funkcie (vrtačka nebude vrtat' ak nebudeme tlačiť proti vrtanému objektu). Preto je takéto náradie náročnejšie na ergonómiu. U teplovzdušnej pištole silové pôsobenie netreba vyvíjať. Ak chceme zmeniť smer fúkania vzduchu, jednoducho natočíme celú ruku. Ďalším aspektom je váha náradia. Teplovzdušné pištole, vzhľadom na technologickú jednoduchosť vážia niekoľko stovák gramov (do 1,5 kg), na rozdiel od pár kilových vrtačiek, brúsok a pod. To je ďalším dôvodom prečo ergonómia v tomto prípade nehrá až takú významnú rolu.

„Celý systém držania vychádza zo súčasného overeného riešenia držania a ovládania, ktoré je praktické, vyskúšané v praxi.“ [7]

### 5.1

#### 5.1 Rukoväť

Rukoväť na finálnom návrhu je takzvaného D-typu. Tvarom pripomína písmeno D. Ako bolo spomenuté skôr, tento typ rúčky prináša nové tvarové možnosti. Primárnou funkciou je však zvýšená ochrana pri práci. Teplý vzduch odrážajúci sa od opracovávaného povrchu môže byť nepríjemný. Takýto typ rukoväte čiastočne rieši tento problém. Rukoväť som na tomto modeli navrhol pretiahnutú cez celú výšku pištole. Na zadnej strane sa nachádza polohový spínač. V priereze má rukoväť tvar elipsy s mierne zúženou prednou polovicou. Tento tvar je bežný a overený. Finálne riešenie som testoval na rôznych veľkostiach a typoch rúk. Rozmery boli navrhnuté tak, aby sedeli do väčšiny dlaní. Návrh je symetrický a teda rovnako dobre ovládateľný pre pravákov aj ľavákov.

### 5.2

#### 5.2 Ovládacie prvky

Hlavný ovládacie prvok je bezpochyby spínač na zadnej strane rukoväte, ktorým sa pištoľ zapína. Pre tento ovládač som zvolil trojpolohový spínač. Každá poloha znamená určitú úroveň intenzity prietoku vzduchu a určitú úroveň teploty. Takéto ovládanie je charakteristické pre danú výkonnostnú triedu.

V prípade väčších, výkonnejších modelov je bežnou súčasťou ovládacích prvkov aj LCD displej s tlačidlami pre nastavovanie teploty, poprípade aj intenzity. V prípade môjho návrhu som s prípadným displejom rátal na vrchnej strane hlavného tela pištole, kde je dokonale viditeľný a ľahko ovládateľné sú aj tlačidlá, ktoré by boli umiestnené priamo pod ním.



Obr. 27 Detail hlavného spínača

### **5.3 Spôsob držania**

Držanie je vcelku jednoznačné. Pištoľ sa v drvivej väčšine chytá len do jednej ruky, vzhľadom na nenáročnosť ovládania. Uchopuje sa rúčka. Miesto najvhodnejšieho uchopenia naznačuje tiež pogumovanie. Vyššie spomínaný polohovací spínač je umiestnený v dosahu palca pri uchopení jednou rukou. Samozrejme je možné držať rukoväť a spínač ovládať druhou rukou. Druhú ruku treba tiež použiť v prípade ovládania tlačidiel pod LCD displejom v prípade modelu vyššej výkonnostnej rady. Tvarové riešenie

## 6 TVAROVÉ RIEŠENIE

Pri tomto návrhu som zvolil netradičný prístup riešenia rukoväte. Produkt sa skladá z troch hlavných častí.

Prvou a zároveň najväčšou je časť obsahujúca rúčku. Na jej zadnej strane sa nachádza hlavný spínač pištole, ktorý je umiestnený tak, aby bol ovládateľný palcom ruky. Pogumovanie zaručuje lepšiu ovládateľnosť. Pokračovanie rukoväte zaručuje ochranu pred horúcim vzduchom odrážajúcim sa od opracovávaného povrchu.

Do nej je akoby vsadené telo, obsahujúce hlavné technické súčasti pištole. Je prevažne rotačného tvaru ( povinnosť z hľadiska vnútorného usporiadania) s občasnými tvarovými modifikáciami. V jej zadnej časti sa nachádzajú nasávacie otvory. Na hornej strane je miesto pre umiestnenie displeja v prípade vyššej výkonnostnej triedy.

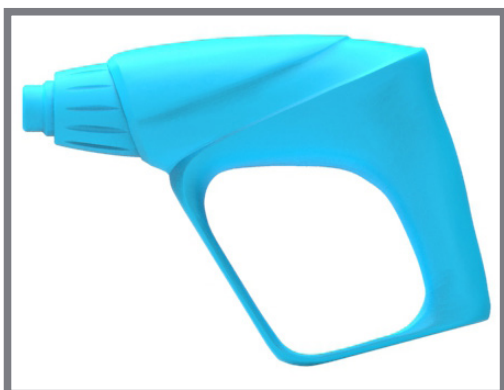
Tretou a poslednou časťou je bajonetový kryt výhrevného telieska. Po jeho jednoduchom odňatí je umožnený prístup k upevneniu telieska, tým pádom aj jeho ľahký servis.

Teplovzdušná pištoľ chrlí teplý vzduch. Čiastočky vzduchu sú urýchľované pomocou ventilátora a vytvárajú konštantný prúd vychádzajúci z hrdla. Tento jav je dynamická činnosť. Vzhľadom na tieto skutočnosti som sa snažil koncipovať aj finálne tvarové riešenie. Snažil som sa aby design pôsobil dynamicky a aby zdôrazňoval funkciu pištole a jav, ku ktorému pri činnosti dochádza.

Prostriedky tohto vyjadrenia sa stali piliermi designu. Prvým z nich je tvar hlavného tela, ktoré sa plynule zužuje smerom k hrdlu. Na jeho vrchnej strane sa nachádza výstupok, ktorý pri pohľade zo strany pridáva na ináč jednoduché hlavné telo zaujímavý dodatok. Pridaním tejto vystúpenej plochy sa medzi rúčkou a nábehom na tento výstupok vytvára pás smerujúci k hrdlu, čo len viac podnecuje dynamický dojem. Tento pás sa taktiež stal výborným miestom pre umiestnenie nasávacích otvorov. Ďalším prvkom je dynamická rukoväť, ktorá nie je len klasická, jednoduchá ale tvarom pokračuje, vytvára tvar písmena D a vracia sa späť na telo pištole a prechádza cez stred zadnej časti až na druhú stranu. Tento postup vytvára hranu prechádzajúcu okolo celého objemu pištole. Bezpochyby pôsobí dynamicky a vytvára pocit celistvosti a komplexnosti designérskeho riešenia.

Dynamicky tiež pôsobia zárezy bajonetového krytu. Tie majú zabezpečiť lepšie otváranie krytu.

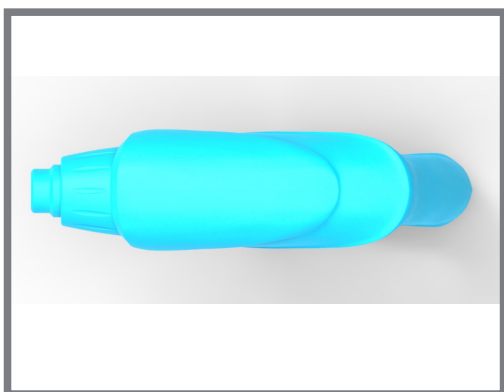
Tvarovanie zadnej časti rukoväte umožňuje zabezpečenú polohu pre prácu, pri ktorej sú potrebné obe ruky. Pre stabilizáciu je potrebné podoprenie v troch bodoch. Na spodnej časti je umiestnený gumený výstupok. Ten tvorí prvý bod. Ďalšími dvoma bodmi, ktoré zabezpečujú vyvrátenie do strán je už spomínaná hrana obiehajúca okolo hlavného tela. Tá je v zadnej časti rozšírená na splnenie tohto zámeru.



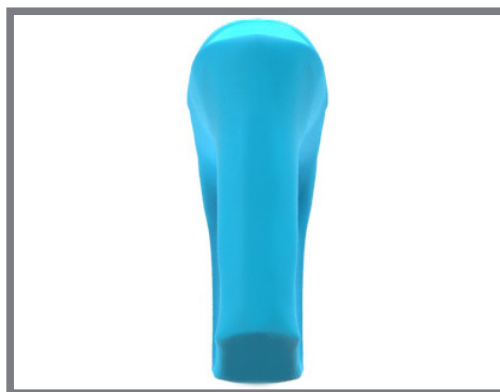
Obr.28 Bočný pohľad



Obr.29 Pohľad zpredu



Obr.30 Pohľad zhora



Obr.31 Pohľad zozadu



Obr.32 Perspektívny pohľad

## 7 7 FAREBNÉ RIEŠENIE

Ručné elektrické nástroje majú charakteristické sfarbenie. Na súčasnom trhu sa jednotliví výrobcovia odlišujú na základe farieb. Či už je to oranžová farba v prípade spoločnosti Black & Decker. Žltá- DeWalt, lesná zelená a modrá (profi rada) firmy Bosch a mnoho ďalších. V tomto duchu sa bude niesť aj sfarbenie môjho návrhu.

Vzhľadom na výrobný proces, ktorým bude vstrekovanie pod tlakom, nie je možné farebne odlíšiť hlavné telo a rúčku. Bajonetový kryt je samostatne vyrábaná časť a preto sa môže farebne líšiť od zvyšku pištole.



Obr.33 Farebné varianty

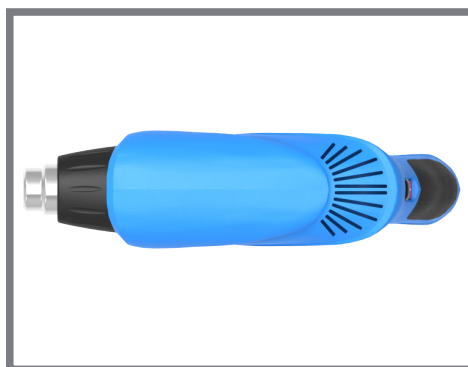
### 7.1

#### 7.1 Výsledné farebné riešenie

Výsledné farebné riešenie sa skladá z dvoch farieb. Pre telo pištole a rukoväť som nakoniec zvolil slabo modrú farbu v kombinácii s čiernym bajonetovým krytom a čiernym pogumovaním rukoväte. Čierny bude taktiež hlavný spínač. Prevedenie grafických prvkov vidieť na obrázku. Umiestnenie prípadného výrobcu je znázornené na obrázku.



Obr.35 Bočný pohľad



Obr.37 Pohľad zhora



Obr.36 Pohľad zpredu



Obr.38 Pohľad zozadu



Obr.34 Perspektívny pohľad finálnej farebnej alternatívy

## 8 KONŠTRUKČNE-TECHNOLOGICKÉ RIEŠENIE

Hlavným použitým materiálom je plast. Najvhodnejší a najbežnejšie používaný druh je polyamid so sklenenými vláknami ako výstuž. Tento plast má výborné elektro a tepelne izolačné vlastnosti. Taktiež je dobre tvarovateľný, čo z neho čini materiál číslo jedna pre organicky tvarované náradie. Taktiež je pomerne ľahko sfarbitelný v celom objeme pomocou pridania farbiacich prísad pri procese odlievania. Forma býva zväčša s jemnou zrnitou štruktúrou aby mal výsledný produkt lepšie proti sklzové vlastnosti. Pogumované miesta na rukoväti sú znázornené na obrázku.

V technickej analýze boli opísané vnútorné súčasti. Výchrevné teliesko je keramické, vložené do kovového obalu. Ventilátor je z plastu. Usporiadanie je logické. Smerom od hlavne, v poradí, výchrevné teliesko, ventilátor, elektromotor.

### 8.1

#### 8.1 Popis funkcie

Je riešený ako u klasických teplovzdušných pištolí. Nastavením spínača do aktívnej polohy sa uzavrie primárny elektrický obvod, ktorý poháňa elektromotor a zároveň sprístupní prechod prúdu cez kovovú špirálu výchrevného telesa. Elektromotor roztočí ventilátor, ktorý generuje prúd vzduchu. Vnútorným členením plastového tela alebo tvarom obalu lopatiek ventilátora je vzduch usmernený do výchrevného telesa. Vzduch sa ohrieva od rozpálenej špirály a vyúsťuje cez otvor v kovovom obale telesa. Na tento kovový výstup sa ďalej dajú nasadiť rôzne tvarované násadky, ktoré umožňujú širokú škálu využitia pištole.

Hlavný spínač má štyri polohy. Prvá poloha znamená, že pištoľ je vypnutá. V poradí druhá poloha, prvá aktívna, znamená, že pištoľ uvádzame do chodu. Táto poloha tiež znamená, že vychádzajúci vzduch bude mať teplotu 50°C a intenzitu 250 litrov za minútu. Tretia poloha, druhá aktívna, znamená 400°C pri 350 l/min. Posledná, štvrtá poloha, tretia aktívna, znamená teplotu 600°C a prietok vzduchu 500 l/min.

Treba tiež pripomenúť, že tieto teploty nebudú dosiahnuté okamžite. Pár desiatok sekúnd trvá nahriatie špirály. Rovnako po dokončení práce je najmä z bezpečnostných dôvodov potrebné nechať pištoľ vychladnúť.

### 8.2

#### 8.2 Údržba

Pištoľ sa často používa v zaprášenom prostredí obsahujúcom veľké množstvo nečistôt. Z tohto dôvodu je pre správny chod pištole potrebné priebežne kontrolovať zanesenie vnútorných častí a najmä nasávacích otvorov. Niekoľko krát spomínaný bajonetový kryt je ľahko odnímateľný a umožňuje prístup k výchrevnému teliesku. To je veľmi ľahko demontovateľné. K ostatným vnútorným súčastiam je prístup možný po rozobratí plastového krytu.



Obr.39 Detail nasávacích otvorov

### 8.3 Technické parametre

Predpokladaná hmotnosť je v rozmedzí 800-1000 gramov. Pištoľ je napájaná zo siete, teda 220 V. Tento prúd je transformovaný na jednosmerný prúd potrebný pre elektromotor. Príkion tohto produktu je 1800 W.

### 8.4 Výrobný postup

Keďže materiálom pre výrobu tejto pištole bude vystužený plast, najvýhodnejším výrobným postupom bude vstrekovanie do formy pod tlakom. Telo sa bude skladať z dvoch súmerných polovic. Do týchto dvoch častí sa vložia vnútorné súčiastky. Polovice budú spojené skrutkami. Po spojení je možné nasadiť bajonetový kryt. Napájací kábel vchádza do spodnej časti rukoväte.



Obr. 40 Výsledok metódy vstrekovania pod tlakom

## 9 ROZBOR ĎALŠÍCH FUNKCIÍ DESIGNÉRSKÉHO NÁVRHU

### 9.1 Psychologická funkcia

Povrch je zhotovený z plastu so zrnitým povrchom. Tento typ spracovania dáva jednoznačne najavo, že sa jedná o ručný nástroj určený na prácu. Farebné riešenie taktiež odpovedá použitiu produktu. Farby sú viac studené, seriózne, podporujúce dynamiku a modernosť.

Teplovzdušné pištole vydávajú za chodu zvuk, ktorý spôsobuje rotácia ventilátora a elektromotora a taktiež vzduch, ktorý prúdi telom pištoly. V porovnaní z ťažšími ručnými nástrojmi je však hluk znesiteľný a nie je nevyhnutné nosiť ochranu sluchu.

Niekoľko krát spomenutý cieľ vytvoriť moderný a dynamicky vyzerajúci design má rovnaké pocity vyvolať aj v kupujúcom. Výsledné tvarovanie sa čo najviac snaží tieto emócie podporiť. Dalo by sa povedať, že nástroj je určený najmä do rúk mužského pohlavia. Rovnako tak pôsobí aj tvarovanie. Je maskulínne a pri prvom pohľade je jasné, že sa jedná o seriózne náradie určené na prácu, ktoré je poháňané elektrickou energiou, ktorá sama o sebe vzbudzuje rešpekt.

### 9.2 Ekonomická funkcia

Vzhľadom na uvedenú výkonnostnú kategóriu by sa cena mala pohybovať okolo 40€, teda 1000 Kč. Cena je nízka vzhľadom na sériovú výrobu, použitý materiál a pomerne jednoduchý výrobný proces. Cieľová skupina je na takúto cenu zvyknutá a ochotná zaplatiť ju za kvalitný výrobok takýchto vlastností.



---

## ZÁVER

Konečné riešenie je bezpochyby esteticky príťažlivý produkt. Z dnešnej konkurencie vyčnieva zaujímavým tvarovaním. Pôsobí dynamicky a moderne. Je schopný obstáť v konkurencii aj cenou. Design ručných nástrojov je zaujímavý najmä faktom, že sa zakladá na ergonomických požiadavkách, ktoré tvoria jeho podstatu. Tak som sa snažil pristúpiť aj k navrhovaniu tohto modelu.

Pokiaľ ide o osobný rozvoj, pri tejto práci som sa naučil naozaj veľa. Taktiež som zisťoval, že o designe viem ešte málo no rozhodne nepoľávim v jeho skúmaní a poznávaní.

**ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV**

- [1] *historyaccess.com* .[online]. 2013 [cit. 2013-05-17]. Black&Decker timeline. URL: < <http://www.historyaccess.com/thomasedison-his.html> >
- [2] *gibsonglamor.blogspot.cz* [online]. 2013 [cit. 2013-05-17] URL: <<http://gibsonglamor.blogspot.cz/2013/04/the-first-hairdryer.html>>
- [3] *blackanddecker100years.com* .[online]. 2013 [cit. 2013-05-17]. Black&Decker timeline. URL: <<http://www.blackanddecker100years.com/Timeline/>> [citované 2013-02-27]
- [4] BERRYMAN, ROBERT, TOWNSEND, ROBERT. Portable Heat Gun. Súčasná americká klasifikácia, 392/383; 34/97. Spojené štáty americké. Číslo patentu, US3612824. 1971-10-12. Dostupné z: <http://www.freepatentsonline.com/3612824.html>
- [5] SIČÁKOVÁ, Alena, Ing. , PhD.: *Stavebné materiály – Vybrané kapitoly* ISBN 978-80-553-0492-2. [cit. 2013-05-17], dostupné z: [http://www.svf.tuke.sk/materialy/images/stories/prednasky/sm/6\\_stavebna\\_keramika.pdf](http://www.svf.tuke.sk/materialy/images/stories/prednasky/sm/6_stavebna_keramika.pdf)
- [6] *Indiamart.com* .[online]. 2013 [cit. 2013-05-17]. Cordless hot air gun. URL: <<http://www.indiamart.com/pammviexports/cordless-hot-air-gun.html>>
- [7] CIMBÁL, M. *Design akumulátorové vrtačky..* Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2009. 53 s. Vedoucí bakalářské práce: akad. soch. Ladislav Křenek, Ph.D.

## ZOZNAM OBRÁZKOV A GRAFOV

---

Obr 1.	Sušič vlasov Alexandra Godefroya	15
Obr 2.	Nová podoba ručného náradia	16
Obr 3.	Jedna z prvých teplovzdušných pištolí	17
Obr 4.	Teplovzdušná pištoľ patentovaná roku 1930	17
Obr 5.	Príklady použitia pištole	18
Obr 6.	Ukážka samostatného státia	18
Obr 7.	Keramické výhrevné teleso	19
Obr 8.	MICA výhrevné teleso	19
Obr 9.	Vnútorne zloženie	19
Obr 10.	Akumulátorová teplovzdušná pištoľ	20
Obr 11.	Ukážka ovládania odstupňovaného podľa výkonnostnej kategórie	20
Obr 12.	D-typ rukoväte	21
Obr 13.	Produkty firmy Black&Decker	22
Obr 14.	Detail nasávacích otvorov	22
Obr 15.	Pokusy o nekonvenčnosť	23
Obr 16.	Ďalšie radiálne riešenie	23
Obr 17.	Opäť radiálne snahy	23
Obr 18.	Axiálne usporiadanie s D rukoväťou	24
Obr 19.	Tretí záverečný návrh	24
Obr 20.	Prvý design	24
Obr 21.	Druhá skica	24
Obr 22.	Skica finálneho návrhu	25
Obr 23.	Prvotný clayový model	25
Obr 24.	Pridaná hrana na hornej časti	25
Obr 25.	Upravená spodná hrana	25
Obr 26.	Skrátenie rúčky- finálna podoba	25
Obr 27.	Detail hlavného spínača	26
Obr 28.	Bočný pohľad	29
Obr 29.	Pohľad zpredu	29
Obr 30.	Pohľad zľava	29
Obr 31.	Pohľad zozadu	29
Obr 32.	Perspektívny pohľad	29
Obr 33.	Farebné varianty	30
Obr 34.	Perspektívny pohľad finálnej farebnej varianty	31
Obr 35.	Bočný pohľad	31
Obr 36.	Pohľad zpredu	31
Obr 37.	Pohľad zhora	31
Obr 38.	Pohľad zozadu	31
Obr 39.	Detail nasávacích otvorov	32
Obr 40.	Výsledok metódy vstrekovania pod tlakom	33

## **ZOZNAM PRÍLOH**

---

zmenšený poster (A4)  
fotografie modelu (A4)  
poster A1  
model M 1:1