



**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 AKUMULÁTOROVÉHO VYSAVAČE**

DESIGN OF CORDLESS VACUUM CLEANER

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**JAN NOVOTNÝ**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**ING. VERONIKA SEDLÁČKOVÁ**

BRNO 2015



Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství

Ústav konstruování

Akademický rok: 2014/2015

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

student(ka): Jan Novotný

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 akumulátorového vysavače**

v anglickém jazyce:

### **Design of cordless vacuum cleaner**

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Cílem práce je analýza a návrh designu akumulátorového vysavače. Návrh má 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 řešení
6. Konstrukčně technologické a ergonomické řešení
7. Barevné a grafické řešení
8. Diskuze
9. Závěr
10. Seznam použitých zdrojů

Forma práce: průvodní zpráva, digitální data, sumarizační poster, fotografie modelu, 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.fme.vutbr.cz/BP\\_DP/Zasady\\_VSKP\\_2015.pdf](http://dokumenty.uk.fme.vutbr.cz/BP_DP/Zasady_VSKP_2015.pdf)

Šablona práce:

[http://dokumenty.uk.fme.vutbr.cz/UK\\_sablona\\_praci.zip](http://dokumenty.uk.fme.vutbr.cz/UK_sablona_praci.zip)

Šablona práce:

[http://dokumenty.uk.fme.vutbr.cz/UK\\_sablona\\_praci.zip](http://dokumenty.uk.fme.vutbr.cz/UK_sablona_praci.zip)

Seznam odborné literatury:

LIDWELL, W., MANACSA, G.: Deconstructing product design. Massachusetts: Rockport Publishers. 2008.

FIELL C., FIELL P.: Designing the 21st Century. Köln: TASCHEN. 2001.

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: Ing. Veronika Sedláčková

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2014/15.

V Brně, dne 12. 11. 2014

v.ř. 

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



v2. 

doc. Ing. Jaroslav Katolický, Ph.D.  
děkan

---

## **ABSTRAKT**

Předmětem práce je návrh akumulátorového vysavače. V práci se zabývám historickou, technickou a designéřskou analýzou, které jsou součástí řešeršní části. Samotnému návrhu se věnuji po stránce tvarové, konstrukční, ergonomické a grafické. Výsledkem práce je přístroj, který se vyznačuje vysokou estetikou a funkčností. Formou se podobá současným výrobkům na trhu, avšak liší se netradičním řešením vestavěného nástavce.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

design, vysavač, akumulátorový vysavač, ruční vysavač, variabilita

## **ABSTRACT**

The subject of the work is to design cordless vacuum cleaner. The work deals with the historical, technical and design analysis, which are parts of my research. The design focuses itself on the shape, construction, ergonomics and graphics solution. The result is a device that is characterized by high aesthetics and functionality. Form resembles the current products on the market, but differ with unconventional solution of built -in extension.

## **KEYWORDS**

design, vacuum cleaner, cordless vacuum cleaner, handheld vacuum cleaner, variability

## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE**

NOVOTNÝ, J. Design akumulátorového vysavače. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2015. 45 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Veronika Sedláčková.



## PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI

---

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma *Design akumulátorového vysavače*, vypracoval samostatně s využitím zdrojů uvedených v seznamu použité literatury.

V Brně dne .....

.....

Podpis autora



## PODĚKOVÁNÍ

---

Tímto bych rád poděkoval mé vedoucí bakalářské práce Ing. Veronice Sedláčkové za její obětavou pomoc, a také praktické rady a připomínky, jenž mi byly užitečnou zpětnou vazbou. Dále bych chtěl samozřejmě poděkovat mým rodičům, blízkým a v neposlední řadě mé přítelkyni Kláře Vavrošové za dlouholetou a neutuchající podporu během období mého studia.



---

**OBSAH**

---

<b>ABSTRAKT</b>	<b>5</b>
<b>KLÍČOVÁ SLOVA</b>	<b>5</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>5</b>
<b>KEYWORDS</b>	<b>5</b>
<b>BIBLIOGRAFICKÁ CITACE</b>	<b>5</b>
<b>PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI</b>	<b>7</b>
<b>PODĚKOVÁNÍ</b>	<b>9</b>
<b>OBSAH</b>	<b>11</b>
<b>ÚVOD</b>	<b>13</b>
<b>1 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ</b>	<b>14</b>
1.1 Vývojová analýza	14
1.1.1 Mechanická košťata	14
1.1.2 Motorem poháněné vysavače	15
1.1.3 Přenosné vysavače	15
1.1.4 Ruční akumulátorové vysavače	16
1.1.5 Robotické vysavače	16
1.2 Technická analýza	17
1.2.1 Parametry	17
1.2.2 Princip akumulátorového vysavače	18
1.2.3 Rozbor komponent	18
1.3 Designérská analýza	20
1.3.1 ETA Carscha	20
1.3.2 Dyson DC	20
1.3.3 Electrolux Rapido	21
1.3.4 Philips Minivac	21
1.3.5 Black & Decker Dustbuster	22
1.3.6 Bosch	22
1.3.7 Alessi SG	23
1.3.8 Shrnutí	23
<b>2 ANALÝZA PROBLÉMU A CÍL PRÁCE</b>	<b>24</b>
2.1 Analýza problému	24
2.2 Cíle práce	24
<b>3 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU</b>	<b>25</b>
3.1 Varianta I	26
3.2 Varianta II	26
3.3 Varianta III	27
3.3 Výběr finálního návrhu	27
<b>4 TVAROVÉ ŘEŠENÍ</b>	<b>28</b>
4.1 Základní principy	28
4.2 Přední část	28
4.3 Zadní část	29
4.4 Členění tvaru	29

<b>5 KONSTRUKČNĚ TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ</b>	<b>30</b>
5.1 Konstrukční řešení	30
5.1.1 Popis vnitřních komponent	30
5.1.2 Mechanismus vysouvání nástavce	31
5.2 Ergonomické řešení	32
5.2.1 Rozměrové řešení	32
5.2.2 Hmotnost a její rozložení	32
5.2.3 Ovládací prvky	33
5.2.4 Sdělovačí prvky	33
5.2.5 Odvod vzduchu	34
5.2.6 Údržba	34
<b>6 BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ</b>	<b>35</b>
6.1 Barevná varianta I	35
6.2 Barevná varianta II	35
6.3 Barevná varianta III	36
6.4 Barevná varianta IV	36
<b>7 DISKUZE</b>	<b>37</b>
7.1 Psychologická funkce návrhu	37
7.2 Ekonomická funkce návrhu	37
7.3 Sociální funkce návrhu	37
<b>ZÁVĚR</b>	<b>39</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ</b>	<b>40</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ</b>	<b>42</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH</b>	<b>43</b>
<b>POSTER</b>	<b>45</b>

## ÚVOD

---

Od dob vzniku prvního vysavače uplynula spousta let. V současnosti existuje již mnoho druhů tohoto spotřebiče, jenž je v dnešní době nepostradatelným pomocníkem při úklidu domácnosti, přičemž akumulátorový vysavač je právě jedním z nich. Vyvinut byl převážně pro použití v domácnosti, nebo například v autě. V práci se zaměřím na variabilitu přístroje, což je i hlavním cílem této bakalářské práce.

Ve výsledku by mělo být možné, posunout koncepci tohoto přístroje zase o kousek dále.

## 1 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ

Kapitola je věnována stručnému přehledu vývoje vysačů, jejich konstrukční stránce, a v neposlední řadě také designérské analýze současných výrobků na trhu.

### 1.1 Vývojová analýza

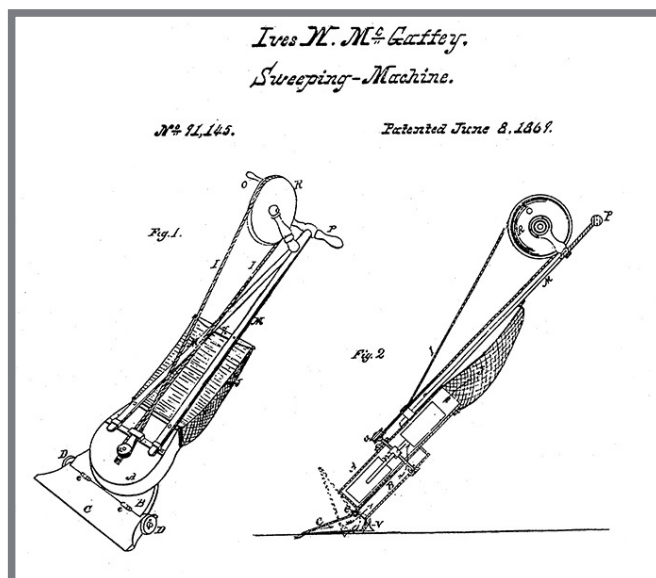
První pokusy zkonstruovat vysavač, spotřebič fungující na principu podtlaku, datujeme do 19. století, období průmyslové revoluce. V této části se věnuji průkopníkům tohoto oboru, kteří se dle mého názoru, ať už větší či menší měrou, zasloužili o zkonstruování přístroje, takového jak jej známe dnes [1].

#### 1.1.1 Mechanická košťata

Jedním z prvních předchůdců vysavače byl vynález Daniela Hesse nazvaný „carpet sweeper“, patentován roku 1860. Přístroj měl válcový kartáč, poháněný samočinně pohybem přístroje. Rotující kartáč vysbírával nečistoty, které zachycovaly dva vodní rezervoáry, fungující jako zásobník na prach. Zařadil jsem jej zejména kvůli systému měchů, který se nacházel na horní straně přístroje a napomáhal k násátí nečistot.

Méně známým faktem ovšem zůstává, že absolutně první záznam o zametacím stroji se objevuje v americké patentové databázi již o dva roky dříve. Roku 1858 byl patentován zametač Hiramem H. Herrickem. Nicméně jak Herrickův tak i Hessův přístroj nebyl nikterak masově vyráběn [1], [2].

Přístroj, který se vyráběl ve větším množství, přišel v roce 1869. Vynálezcem Ivesem W. McGaffeyem byl tehdy patentován ručně poháněný zametací stroj jménem „Whirlwind“ (ang. tornádo, vychřice). K roztočení ventilátoru a tím i vytvoření sání, bylo nezbytné, aby uživatel neustále otáčel klikou umístěnou pod rukojetí. Z toho vyplývá, že obsluha nebyla vůbec snadná, navíc přičteme-li jeho velkou hmotnost. Zařízení sestávalo převážně z dřevěných a plátěných součástí, což je jeden z důvodů, proč se do dnešního dne dochovaly pouze dva známé exempláře [1], [2].



Obr. 1-1 Přístroj „Whirlwind“ Ivese McGaffeyeho [1]

### 1.1.2 Motorem poháněné vysavače

Britský inženýr Hubert Cecil Booth, jako jeden z prvních, použil k pohonu ventilátoru a tím i k nasání vzduchu, motor. Původně spalovací pohonnou jednotku později nahradil elektrický motor, který byl připojován na rozvodnou síť veřejného osvětlení. Jeho koncepce z roku 1901 však zdaleka nebyla ještě dokonalá, i když přinesla mnohé, příkladem plátěný filtr zabraňující nečistotám vstupu do motoru. Boothův stroj „Puffing Billy” měl podobu kočáru taženého koňmi. Vůz byl přistaven před dům, skrze okna byly nataženy dlouhé hadice, kterými se vysával prach z domu. Tento postup měl mnoho výhod - byl dostupný, nebylo potřeba vysavač kvůli občasnému použití kupovat a prach se skutečně dostal z domácnosti, neboť vysátý vzduch se filtroval až na ulici [2], [3], [4].



Obr. 1-2 Boothův vysavač [24]

### 1.1.3 Přenosné vysavače

Dalším krokem ve vývoji vysavačů bylo zkonstruování prvního přenosného vysavače. Mezi lety 1905-1908 se objevilo hned několik variant tohoto spotřebiče, mezi kterými byl i první vysavač s vodním filtrem. Však konstrukce těchto přístrojů měla stále několik nedostatků, příkladem velkou hmotnost nebo nutnost ručního pohonu [3].

Proto bývá často považován za první elektrický přenosný vysavač přístroj z roku 1908. Jeho autorem byl James Murray Spangler, žijící ve městě Canton, v americkém státě Ohio. Spangler zaměstnaný jako údržbář, trpěl alergií na prach. Tento handicap a především strach ze ztráty zaměstnání byl hlavní důvod, který ho přivedl ke zkonstruování vysavače. Hrubý prototyp byl sestaven z krabice od mýdla, elektromotoru, násady od koštěte a jako zásobník na prach, posloužil potah z polštáře. Spanglerovi se kvůli nedostatku financí nepodařilo dokončit vývoj a započít masovou výrobu. Následně prodal práva na patent zároveň i se svou firmou „Electric Suction Sweeper Company” Williamu Hooverovi, a stal se jeho partnerem [5].

Hoover byl jmenován ředitelem společnosti, která následně byla přejmenována na „Hoover company”. Pod Hooverovým vedením došlo ke zdokonalení celkové konstrukce vysavače. Nejdůležitějším krokem bylo nastolení nových obchodních strategií, jako např. desetidenní zkušební lhůta či provize pro dealery. Tyto inovativní marketingové kroky ustanovily ve své době Hoover company největším výrobcem vysavačů na světě. Od této doby se v anglicky mluvících zemích můžeme setkat s výrazem „hoover” jako pojmenováním pro vysavače obecně [5], [6].

#### 1.1.4 Ruční akumulátorové vysavače

S koncepcí akumulátorového vysavače přišla firma Black & Decker v polovině sedmdesátých let. Technologie bezdrátového nářadí byla původně navržena pro americký vesmírný program. Díky poznatkům získaných z práce pro NASA, byla později vytvořena sada aku-nářadí, určeného pro použití v garážích a dílnách. Součástí sady byl tehdy i ruční vysavač, který vyvolal velký ohlas. Na to firma zareagovala a v roce 1979 přivedla na trh „Dustbuster”, první bezdrátový vysavač, určený pro použití v domácnosti. Za jeho vytvořením stál tým v čele s průmyslovým designérem Carrollem Gantzem. Vysavač se stal jedním z nejprodávanějších výrobků firmy B&D [7].



**Obr. 1-3** Carroll Gantz autor prvního ručního vysavače [25]

#### 1.1.5 Robotické vysavače

V roce 1997, švédský výrobce, Electrolux představil prototyp prvního robotického vysavače nazvaný Trilobit, který byl v prodeji od roku 2001. Používal ultrazvukové senzory pro detekci překážek, a v případě nutnosti byl schopný se automaticky připojit k dokovací stanici [3], [8].

## 1.2 Technická analýza

1.2

Ruční akumulátorový vysavač je jedním z mnoha typů vysavačů, které v současnosti nalezneme na trhu. Navržen je především pro úklid malých nečistot v domácnosti nebo automobilu. V této části se věnuji základním parametrům spjatých s funkcí akumulátorového vysavače, skladbě vnitřních komponent a jejich vzájemné návaznosti. Nadále se zaměřím na některé komponenty a přesněji vysvětlím jejich princip a konstrukci.

### 1.2.1 Parametry

1.2.1

#### Sací výkon

Veličina udávající informaci o sací síle vysavače. U bezdrátových vysavačů dosahuje hodnot desítek wattů, oproti podlahovým, které běžně disponují několika stovkami wattů. Vypočítá se jako násobek změřeného podtlaku a průtoku vzduchu v místě, kde jsou do přístroje nasávány nečistoty. Sací výkon nezávisí pouze na příkonu přístroje, ale také na použitém filtru, konstrukci ventilátoru, velikosti a tvaru nasávacího otvoru a také na zaplnění zásobníku. U ručních vysavačů se nejčastěji setkáme se dvěma režimy vysávání, a to s běžným a výkonným režimem. Toho je dosaženo zvýšením otáček motoru, což razantně zkracuje délku provozu [9].

#### Doba provozu

Jedná se o nejdelší časový interval, po který je vysavač schopen pracovat na jedno nabití. Závisí zejména na použitých akumulátorech a příkonu motoru. Současné přístroje umožňují vysávat 15 - 20 min.

#### Úroveň filtrace

Určuje jak účinně jsou zachycovány nečistoty prachovým filtrem. Ruční vysavače jsou nejčastěji vybaveny tkaninovým filtrem s ochranným sítkem pro zachycení hrubších nečistot. Z řídka se také můžeme setkat s HEPA filtry. Velice nežádoucími jsou netěsnosti v okolí filtru, které by mohly výrazně snížit jeho účinnost [10].

#### Uložení odpadu

Většina přístrojů disponuje objemem zásobníku od 0,5 až do 0,9 l. Přístroje umožňující vysávání kapalin, jsou schopny pojmout více jak sto ml tekutin.

#### Hlučnost

Hlučnost ručních vysavačů se pohybuje od 70 do 80 dB. Tato hodnota je stále pod hranicí přípustné denní dávky hluku. Když vezmeme v potaz, že k poškození sluchu může dojít, je-li organismus vystaven hluku 80dB po dobu více jak 8h, je zřejmé, že žádné zdravotní riziko nehrozí [11].

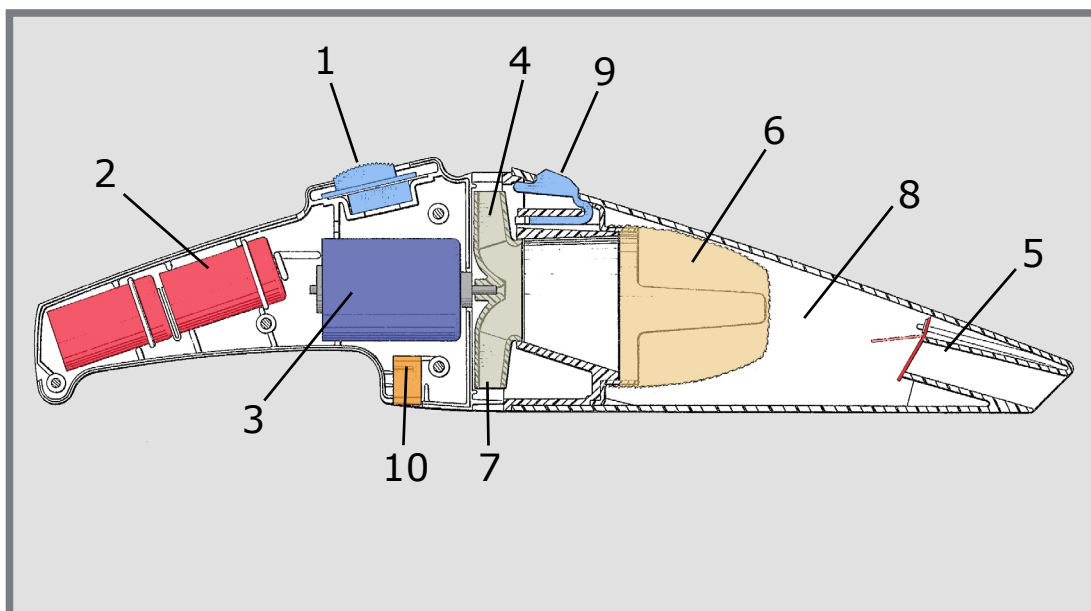
#### Hmotnost

Hmotnost těchto zařízení je malá, pohybuje se od 1 do 2 kg. Přesto je důležité umístit těžiště přístroje co nejblíže hmatníku z důvodu pohodlné manipulace.

### 1.2.2 Princip akumulátorového vysavače

Na obrázku je znázorněn řez ručního vysavače společnosti Black & Decker, jedná se o vůbec první vysavač tohoto typu. Pro svou jednoduchou konstrukci poslouží jako názorná pomůcka k vysvětlení principu, na jehož základě pracují ruční vysavače dodnes.

Stisknutím tlačítka **1** dojde k uzavření elektrického obvodu, napájeného akumulátory **2**. Protékající proud roztočí motor **3** a na něj připojený ventilátor **4**. Za ventilátorem dojde k poklesu tlaku na úroveň nižší, než je úroveň tlaku okolního vzduchu, čímž je docíleno sání. Otvorem se zpětnou klapkou **5** je nasáván vzduch s nečistotami. Vzduch je následně filtrován přes plátěné sítko **6**, či jiný druh filtru, a zbavený nečistot odchází zkrze mřížku **7** z přístroje ven. Odfiltrované nečistoty jsou hromaděny v zásobníku na prach **8**, který lze vysypat stisknutím tlačítka **9**. Ke znovu dobití akumulátorů slouží konektor **10** na spodní straně vysavače [12].



Obr. 1-4 Řez vysavačem [12]

### 1.2.3 Rozbor komponent

#### Plastový kryt

Tvoří celé tělo vysavače, zároveň je nosnou konstrukcí veškerých komponent. Plastové díly do sebe zapadají jako protikusy.

V současnosti nejrozšířenější metodou zpracování plastů je vstřikování. Přesněji jde o zpracování termoplastů. Plastový granulát je roztaven v tavící komoře a podtlakem vstříknut velkou rychlostí do formy, kde následně ztuhne. Největšími výhodami vstřikování je možnost plně automatizovaného procesu a možnost recyklovatelnosti výrobního odpadu. Jedinou nevýhodou je vysoká cena formy, která se při masové výrobě jeví zanedbatelná [13].

### **Elektický motor**

Převádí elektrickou energii na rotační pohyb. Akumulátorem napájené ruční vysavače převážně využívají stejnosměrného motoru s permanentními magnety. Elektrický motor sestává ze tří hlavních částí: statoru, rotoru, komutátoru. Stator je tvořený permanentními magnety, uvnitř něj se nachází rotor se dvěma cívkami, do nichž přivádíme elektrickou energii přes komutátor. Komutátor zajišťuje, aby elektomagnety rotoru měly vždy souhlasnou polaritu s permanentními magnety statoru. Tím je rotor nucen se překlopit, děj se neustále opakuje, a rotor koná rotaci. Nevýhodou této konstrukce jsou třecí karbidové kontakty, přenášející napětí na rotující komutátor, při jejichž tření dochází nejen k velkému zahřívání a energetickým ztrátám, ale i k opotřebování a častým poruchám.

Čím dál častěji se můžeme setkat u aku náradí s tzv. „bezuhlíkovým motorem“, u kterého je princip obrácený. Hybnou silou u tohoto typu motoru je polarizace cívek statoru, kterou řídí namísto komutátoru elektronický obvod. Permanentní magnety bez napětí jsou součástí rotoru. Bezuhlíkové motory se vyznačují lepšími parametry, ale především umožňují delší dobu provozu [14], [15].

### **Akumulátor a dobíjení**

Elektrický akumulátor je chemický zdroj elektrické energie. V průběhu nabíjení je schopen přijímat elektrickou energii z vnějšího zdroje a akumulovat ji změnou chemického složení elektrochemicky aktivních složek elektrod. Obecně akumulátor sestává z obalu, dvou elektrod, kladné anody a záporné katody, mezi nimiž se nachází elektrolyt a separátory.

V přenosných zařízeních se ustálily tři typy akumulátorů a to niklokadmiové (NiCd), niklometalhydridové (NiMH), lithiumiontové (LiIon). U bezdrátových vysavačů je nejběžnějším typem NiMH. V porovnání s NiCd se vyznačují větší kapacitou, ale především jsou menší zátěží pro životní prostředí, nadále menším vnitřním odporem oproti lithiovým akumulátorům. Základní typy NiMH akumulátorů nejsou vhodné pro velmi rychlé nabíjení a velké vybíjecí proudy, ovšem však existují speciální výrobní řady například právě pro akumulátorové náradí. Velikost a z ní odvíjející se kapacita by měla být v souladu s výkonem vysavače a dostatečně dlouhou provozní dobou [16].

### **Filtr**

Ruční vysavače mají v převážné většině filtr sestaven z vnějšího sítky, které odstraňuje hrubší nečistoty a jemného tkaninového filtru jenž zachycuje drobné částičky. Nádoba na prach bývá uzpůsobena tak, aby docházelo k rotaci nečistot po jejím okraji a nedocházelo k nadměrnému zanášení filtru, a tím snížení sacího výkonu vysavače. Můžeme se setkat i s HEPA (high-efficiency particulate air), v nich je filtrační tkanina, několika násobně přeložena a poskládána do harmoniky. Rozdělují se do několika tříd podle účinnosti filtrace, ty používané ve vysavačích jsou schopny zachytit až 99,97% všech nečistot o velikosti více jak 300 nm [10].

### **Sdělovače**

Obvykle bývá vysavač vybaven pouze jediným sdělovačem, a to indikátorem nabití baterie, jenž je realizovaný LED diodou.

### 1.3 Designérská analýza

Tato část se věnuje rozboru současných akumulátorových vysavačů po stránce designu, za účelem osvojení si současných koncepcí a trendů ručních, akumulátorových vysavačů.

#### 1.3.1 ETA Carscha

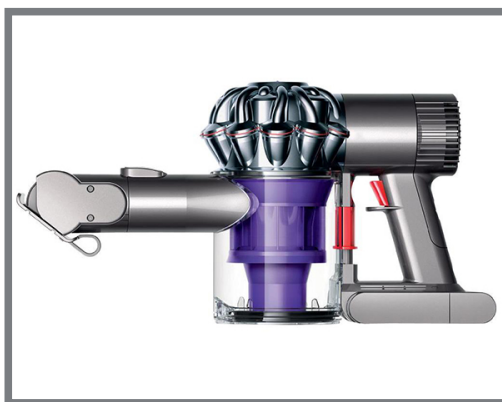
Společnost ETA patří mezi nejvýznamnější české firmy působící na poli výroby domácích spotřebičů. Na obrázku vidíme ruční vysavač Carsha, který zaujme elegantním vzhledem, především pak kombinací bílé barvy a lesklého chromu. Proudnicový tvar přístroje je zakončen oválným madlem s měkčeným hmatníkem. Průhledný zásobník na prach je z větší části ukryt uvnitř přístroje, vystupuje pouze v místě určeném k jeho vyjmutí. Předností vysavače je schopnost pracovat až po dobu 20 min, nicméně z důvodu použití NiMH akumulátorů trvá dobíjení na plnou kapacitu 16 hod. Tlačítko chodu musí uživatel neustále držet stlačené, což při delším používání může být značně nepříjemné [17].



Obr. 1-5 Vysavač ETA Carscha [17]

#### 1.3.2 Dyson DC

Britská firma Dyson se zaměřuje na produkci malých spotřebičů a především pak na výrobu bezsáčkových vysavačů. Založena byla průmyslovým designérem a vynálezcem Jamesem Dysonem. Design ručního vysavače řady DC podtrhuje unikátní cyklonovou technologii, která je přejata z podlahových vysavačů společnosti Dyson.



Obr. 1-6 Vysavač Dyson DC [18]

Vzhled je velice extravagantní až futuristický, doplněný barevnou kombinací charakteristickou pro vysavače dyson, spojující šedou metalickou barvu s výrazným odstínem jedné ze základních barev. Celková koncepce je velice netradiční, úchop je připodobnitelný k držení pistole. Centrálním prvkem je válcová nádoba na prach, ze které vystupuje madlo. Nad madlem je umístěn motor, pod ním jsou uloženy baterie, což přispívá k celkově lepšímu vyvážení [18].

### 1.3.3 Elektrolux Rapido

1.3.3

Rapido, malý ruční vysavač švédského koncernu Elektrolux. Propracovaný vzhled, střídající zaoblení a mírně zahnuté linie doplňuje decentní barevné řešení. Velkým pozitivem je zahnuté madlo, jenž umožňuje dva různé úchopy. Dalším zajímavým řešením jsou kolečka umístěná na spodní hraně v přední části vysavače, které usnadní vysávání velkých ploch [19].



Obr. 1-7 Vysavač Elektrolux Rapido [19]

### 1.3.4 Philips Minivac

1.3.4

Vysavač Minivac nizozemského výrobce elektroniky a domácích spotřebičů. Vyznačuje se jednoduchým rotačním tvarem, kvalitními materiály a jejich zpracováním. Dominantou je velký poloprůhledný zásobník odlišený oproti zbytku těla, jak barevně, tak i hrubší povrchovou úpravou. Oválné madlo je na vnitřní straně měkčené, na něj navazuje mřížka pro odchod vzduchu z vysavače. Vyrábí se v několika barevných variantách, lišící se výkonem a také kapacitou baterií typu NiMH [20].



Obr. 1-8 Vysavač Philips Minivac [20]

### 1.3.5 Black & Decker Dustbuster

V nabídce americké firmy Black & Decker mne zaujal ruční vysavač z řady dustbuster. Nesourodý, členitý tvar se odvíjí od přidané funkce, což je možnost natočení hubice v rozsahu až 200° okolo napříč uložené válcové nádoby. Toto řešení zlepšuje variabilitu přístroje, čemuž také napomáhá samotný úzký profil hubice, jenž z ní činní štěrbinový nástavec. Dalším užitečným prvkem je vestavěný kartáč na konci ústí, který je možno jednoduchým pohybem vyklopit [21].



Obr. 1-9 Vysavač Black & Decker Dustbuster [21]

### 1.3.6 Bosch BSK

Hlavní předností akumulátorového vysavače německé značky Bosch je robustní tělo a precizní zpracování, díky kterému snese i hrubší zacházení. Protáhlý tvar pomyslně rozbíjí příčný zlom, který odděluje zásobník na prach od zbytku těla. Na vysavači shledávám nevhodné tvarování zadní části pod madlem, dochází zde k přílišnému nahromadění hmoty, což působí nesourodě s úzkým madlem, které je na tuto část napojeno. Madlo je po celém obvodu opatřeno protiskluzovou úpravou. Barevná řešení připodobňuje vysavač spíše k náradí do dílny, charakteristicky jej odlišuje od zbytku produkce [22].



Obr. 1-10 Vysavač Bosch BSK [22]

### 1.3.7 Alessi SG

Italská značka Alessi vyrábějící přes 90 let dnes již široké spektrum produktů, určených ke každodennímu využití v domácnosti. S Alessi spolupracuje i mnoho světoznámých designérů a architektů jako například Zaha Hadid či Phillippe Starck. Vyobrazený vysavač SG vznikl již v roce 2004 rukou Stefana Giovannoniho, jeho prodej však stále pokračuje. Zařadil jsem jej především čistému, nadčasovému a nestárnoucímu designu. Lesklý chromový povrch dává ještě více vyniknout elegantně zakřivenému tělu, na které plynule navazuje dokovací stanice jenž s vysavačem působí jako jeden celek [23].



Obr. 1-11 Vysavač Alessi SG [23]

### 1.3.8 Shrnutí

Mezi současnými produkty je jistá podobnost, tvary vysavačů jsou kompaktní a působí jednotně, avšak nalezneme výjimky, které jsou na první pohled členité a přetechnizované, důvodem jsou speciální funkce, anebo design jenž podporuje unikátní technické řešení. Technické parametry jsou téměř totožné a drží se zaběhlých standardů, které tato koncepce umožňuje.

## **2 ANALÝZA PROBLÉMU A CÍL PRÁCE**

Rešerší jsem osvětlil vývoj ručního vysavače, jeho technické náležitosti, princip funkce a provedl jsem průzkum současných výrobků na trhu. Nyní se zaměřím na stěžejní oblast této bakalářské práce, kterou je samotný návrh akumulátorového vysavače.

### **2.1 Analýza problému**

Na začátku je nutné si uvědomit, k čemu je akumulátorový vysavač určen, také kdo, kde a jakým způsobem jej bude používat. Další nutností je definovat problémy spojené s jeho užíváním a pokusit se o jejich odstranění nebo přinejmenším o zmírnění dopadu na uživatele.

Ruční vysavač je koncipován především k občasnému použití při úklidu malého rozsahu v domácnosti či v automobilu. Často bývá vybaven různými připojitelnými nástavci, které zefektivňují vysávání a zvyšují jeho všestrannost. Napájen je akumulátorem, či při jeho vybití, pomocí připojitelného kabelu. Avšak ne vždy je možné zapojení do sítě, proto shledávám jako hlavní problém výdrž akumulátoru, jenž limituje dobu jeho používání. Nicméně tento problém budeme muset přijmout jako technický fakt, respektovat jej a zmírnit jeho dopad například zvolením správného typu akumulátoru, a proto se v návrzích zaměřím na jiný důležitý faktor, kterým je variabilita přístroje.

### **2.2 Cíl práce**

Cílem této práce je navrhnout akumulátorový vysavač, jehož design vychází z funkce, jenž bude doplněna o řešení, které zvýší variabilitu přístroje za účelem zefektivnění vysávání. Rád bych dosáhl jednoduchého, čistého tvaru, který bude v první řadě funkční, usnadní manipulaci a práci s vysavačem, přičemž návrh bude zohledňovat všechny ergonomické a technické náležitosti.

### 3 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU

3

Při tvorbě designerského návrhu jsem hledal vhodnou inspiraci z velkého množství různých zdrojů. Klíčovým se pro mne stal vzduch a jeho proudění, jakožto elementy spojené s funkcí vysavače. Proudění jsem nejčastěji stylizoval do organických tvarů, jenž jsou tvořeny plynulými liniemi.

V počátečních návrzích jsem se mírně vzdálil od ergonomických a technický požadavků přístroje, prioritou bylo hledání tvaru, který by byl základem pro následné návrhy. Postupem času jsem kladl důraz na implementaci přidané funkce, která by zvýšila všestrannost přístroje a vnesla by přínos do mého návrhu.

Z velkého množství skic, vzniklých v procesu navrhování, jsem vybral tři řešení, které se od sebe odlišují, jak tvarovým řešením, tak svým přínosem. Skici jsem tvořil pomocí grafického bitmapového editoru, použité barvy jsou prozatimní a slouží pouze k informativnímu barevnému rozčlenění. Varianty jsou chronologicky seřazeny dle vzniku v průběhu návrhového procesu.



Obr. 3-1 Ukázky skic

### 3.1 Varianta I

První variantou je tvarová studie inspirovaná prouděním vzduchu. Organický tvar je definován pouze několika souběžnými liniemi. Horní obrysová křivka zůstává nerušená po celé délce přístroje, dolní křivka svým zakřivením vymezuje plynulý přechod mezi tělem a uzavřeným madlem. Zkosení v přední části je zcela logickým krokem k dosažení lepší pozice při vysávání. Oblé tělo rozčleňuje prolis kopírující boční linie přístroje, vystupující z přední části a pozvolna přecházející v otvor madla.

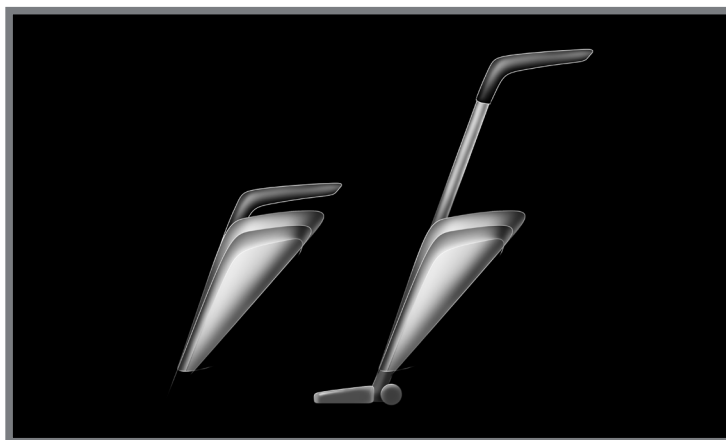
Barevná kompozice je rozdělena na dvě hlavní plochy, kdy jedna je obklopena druhou, krom místa násávacího otvoru, což zdůrazňuje obrys přístroje a upozorňuje na ústí vysavače.



Obr. 3-2 Varianta I

### 3.2 Varianta II

Tato varianta vznikla nezávisle na předchozích návrzích. Do návrhu jsem se snažil zakomponovat teleskopickou tyč, díky níž by po připojení nástavce bylo možné vysávat podlahy, a přístroj by sloužil zároveň jako ruční i tyčový vysavač. Postupným rozpracováním návrhu vyvstalo mnoho otázek, především pak na technickou stránku návrhu. Ve výsledku jsem toto řešení neshledal jako to nejlepší, z důvodu složité konstrukce, ale i proto, že podlahový nástavec není součástí vysavače a zcela nepřispívá k praktičnosti přístroje.

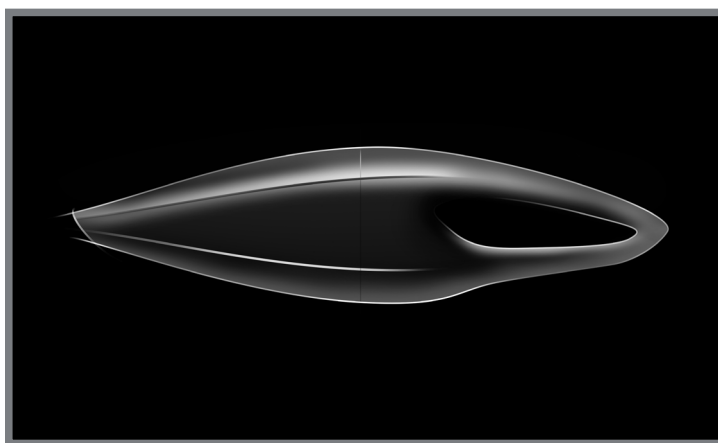


Obr. 3-3 Varianta II

### 3.3 Varianta III

3.3

V případě poslední varianty se jedná již o komplexní návrh, respektující veškeré náležitosti. Stylizace vedla ze snahy do jisté míry připodobnit návrh organickému tvaru vzduchu, který obtéká křídlo. Některé tvarové prvky návrhu přejímá z varianty I. V návrhu jsem chtěl dosáhnout toho, aby vysavač měl dostatečně široký záběr a urychl tak vysávání větších ploch, úměrných schopnostem tohoto typu vysavače, a zároveň se dostal i do špatně dostupných míst. Proto je tělo vysavače přibližně v polovině příčně rozděleno na dvě části, přední se širokým nasávacím otvorem a zadní s madlem. Přední část je možno otočit o 90° do vertikální polohy, čímž se z ústí vysune štěrbinový nástavec.



Obr. 3-4 Varianta IV

### 3.4 Výběr finálního návrhu

3.4

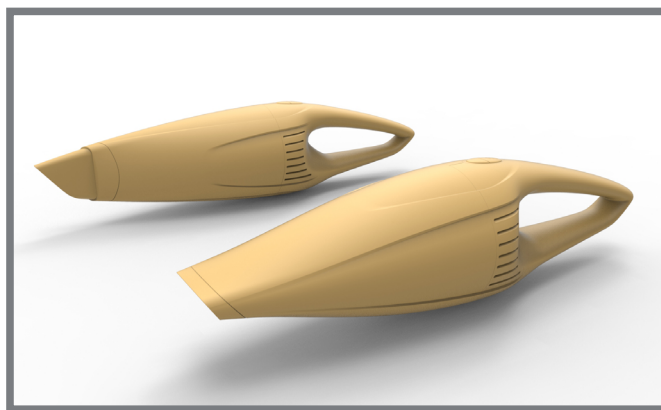
Jako finální návrh jsem vybral poslední variantu III, především díky svému netradičnímu, všestrannému řešení vestavěného nástavce. Tímto přínosem ční nad ostatní návrhy. Konečný koncept je výsledkem spojení více úvah a cest, kterými jsem návrh směřoval. Návrh respektuje klasickou koncepci ručního vysavače, pouze ji doplňuje a dále rozvíjí její využití.

## 4 TVAROVÉ ŘEŠENÍ

Tvar a jeho členění je hlavním parametrem, jenž nezaměnitelně charakterizuje vzhled výrobku. Podléhá především jeho funkci a určuje, jakým způsobem bude uživatel se spotřebičem pracovat a manipulovat. Bývá často důležitým kritériem, podle kterého si spotřebitel produkt vybere. Z tohoto důvodu je více než nutné sjednocení funkčního tvarování s tím estetickým.

### 4.1 Základní principy

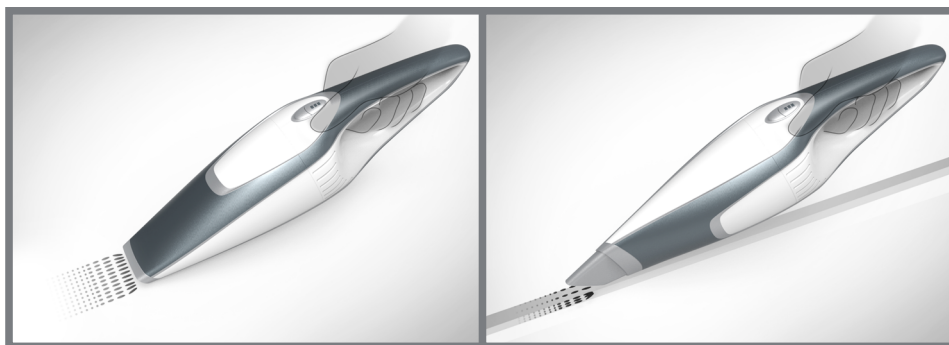
Jak už bylo řečeno, při návrhu akumulátorového vysavače jsem pro tvarové řešení našel inspiraci v proudění vzduchu, jenž jsem stylizoval do kompaktního, organického tvaru, definovaného ladnými liniemi. Jeho dynamický ráz je výsledkem snahy připodobnit tvar vzduchu odtékající křídlo. Spotřebič je rozdělen v půli na dvě části, přední část, jejímž otočením se vysune nástavec, a zadní část s madlem. Při budování tvaru těla jsem postupoval od středu z kruhového průřezu, aby došlo k dokonalému překrytí obou částí při otáčení.



Obr. 4-1 Tvarové řešení

### 4.2 Přední část

Pro tento návrh je velmi důležité tvarování přední části s nasávacím otvorem. Od dělicího předělu se tělo vysavače značně zužuje a zplošťuje směrem k širokému nasávacímu otvoru, což má velký význam pro manipulaci v úzkých místech. Nutno podotknout, že při horizontální orientaci má nasávací otvor široký záběr, což je přínosné pro vysávání velkých ploch, naopak při vertikální orientaci tvar klínu v kombinaci s vysunutým nástavcem, výrazně přispívá ke zlepšení přístupu špatně dostupných míst. Zkosením čela a ústí vysavače je dosaženo lepší polohy držení při vysávání.



Obr. 4-2 Vysávání plochy, vysávání drážky

### 4.3 Zadní část

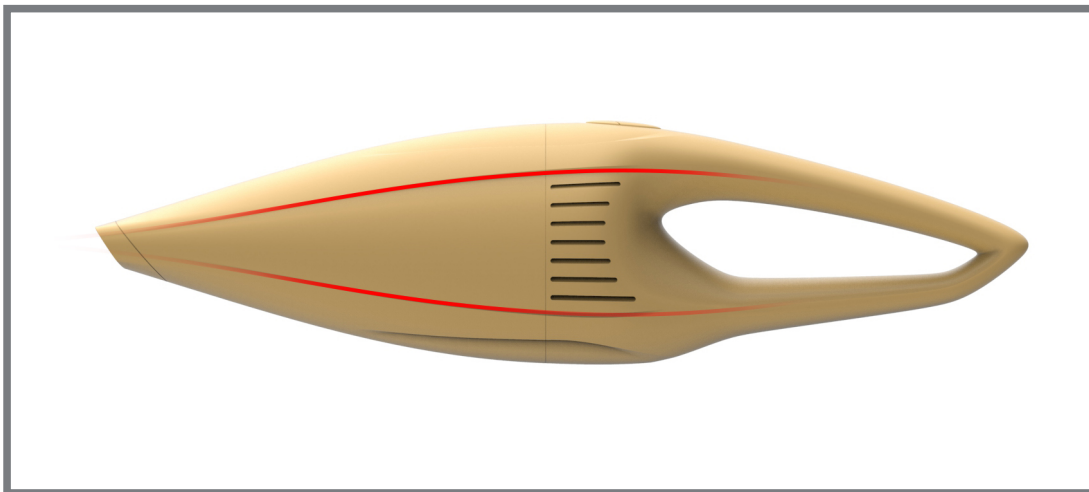
4.3

Zadní části dominuje madlo zakončené zkosením, jenž koresponduje se zkosením v oblasti nasávacího otvoru. Změna směrnice křivky na spodní straně, přechod mezi trupem a madlem, tuto pasáž odhmoťuje a celý tvar odlehčuje. Rovná plocha vyhotovená na spodní straně zabraňuje překlopení vysavače.

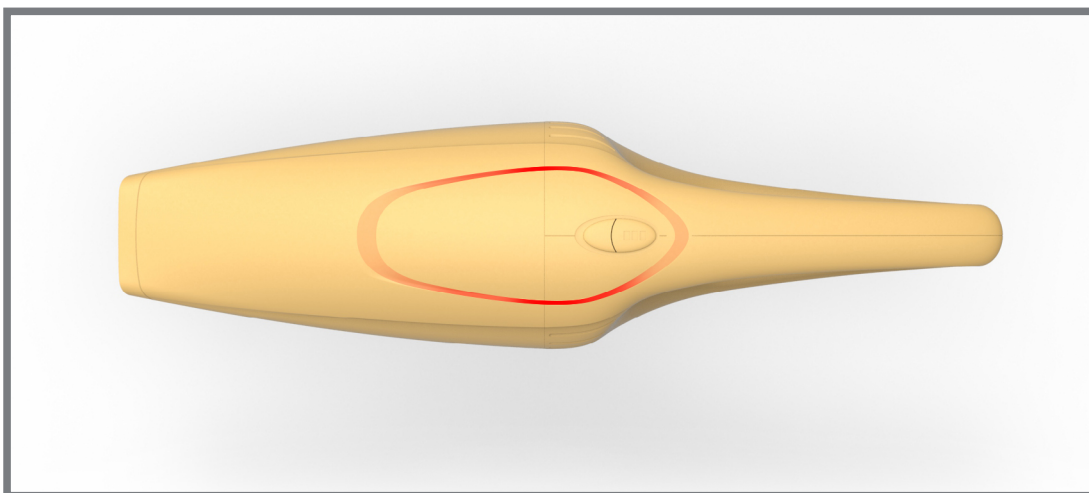
### 4.4 Členění tvaru

4.4

Oblý organický tvar je symetricky rozčleněn několika dvojicemi reliéfních linií (na obrázku zvýrazněno červeně), jenž podporují dynamický charakter přístroje. Členění se nachází jak na horní a dolní straně, tak i na bocích vysavače. Linie přecházejí i přes průřez jenž rozděluje přední otočnou část se zadní částí s madlem. V tomto místě mají totožnou tečnou směrnici, tím je docílena jejich návaznost v obou polohách natočení. Linie na bocích začínají již při ústí vysavače a pozvolna se vytrácejí v místě zúžení pro madlo. Naopak linie na horní straně tvoří uzavřený obrazec, který zahrnuje tlačítka a indikátor nabití. Otočením přední části dojde k překobinování tohoto členění.



Obr. 4-3 Členění boční strany přístroje



Obr. 4-4 Členění horní strany přístroje

## 5 KONSTRUKČNĚ TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ

Koncept vysavače vychází z konvenčního uspořádání vnitřních komponent, doplněného o mechanismus, který vysouvá vestavěný štěrbinový nástavec. Existuje mnoho způsobů, jakými by se dal mechanismus vyřešit a realizovat, pokusím se jeden z nich popsat, a tak blíže nastínit podobu reálného produktu.

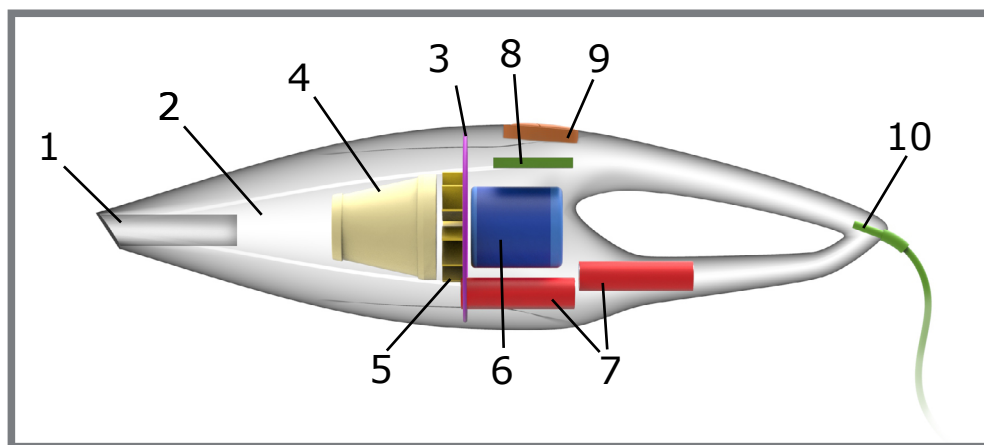
Při konstrukci tohoto typu vysavače bude důležité zvolit vhodný typ akumulátoru a navrhnout správný poměr mezi výkonem motoru, kapacitou baterií, hmotností a rozměry těchto komponent. Zde uvedené technické údaje jsou pouze přibližné a orientační, proto by před případnou výrobou muselo dojít k jejich ověření a zpřesnění, na jejichž základě by bylo nutné návrh přepracovat.

### 5.1 Konstrukční řešení

#### 5.1.1 Popis vnitřních komponent

Na popsaném řezu vysavače lze vidět podrobné umístění komponent a jejich vzájemnou návaznost, mechanismus nástavce zde není naznačen, podrobněji se mu věnuji v následující podkapitole.

Tělo je tvořeno plastovými protikusy je nosnou konstrukcí vnitřních součástí. V přední části je ústí vysavače **1**, ve kterém je ukryt nástavec a jeho vedení, dále se zde nachází zásobník na prach **2** o objemu přibližně 0,4 l, což je pro tento typ vysavače dostačující. Úniku nečistot ze zásobníku zabráňuje těsnění **3**, umístěné v jeho vnitřním okraji. Nečistoty jsou ze vzduchu separovány pomocí plátěného filtru **4** opatřeného sítkem, které zachycuje hrubší nečistoty. Pomocí tvaru nádoby na prach a sítka, je docíleno cyklonového efektu a nečistoty tak rotují podél stěn zásobníku, díky čemuž se filtr méně zanáší. Proti zanášení také napomáhá samotný kuželový tvar filtru a sítka, který má tak větší účinnou plochu. Ve středu zařízení je uložen ventilátor **5** spojený hřídelý s elektromotorem **6** o napájecím napětí od 2,4 do 12 V. Za zvážení by stálo použití bezuhlíkového motoru, který jsem již popsal výše (technická analýza). Chlazení motoru je zajištěno pomocí procházejícího vzduchu. Jako zdroj napětí slouží pět válcových NiMH článků **7** o standardizovaných rozměrech 55 mm na délku a průměru 14,5 mm, zapojením článků do série dostaneme zdroj o celkovém napětí 6V. Tyto parametry by měly zajistit dobu vysávání okolo 15 min, která je standardní pro většinu současných vysavačů na trhu.



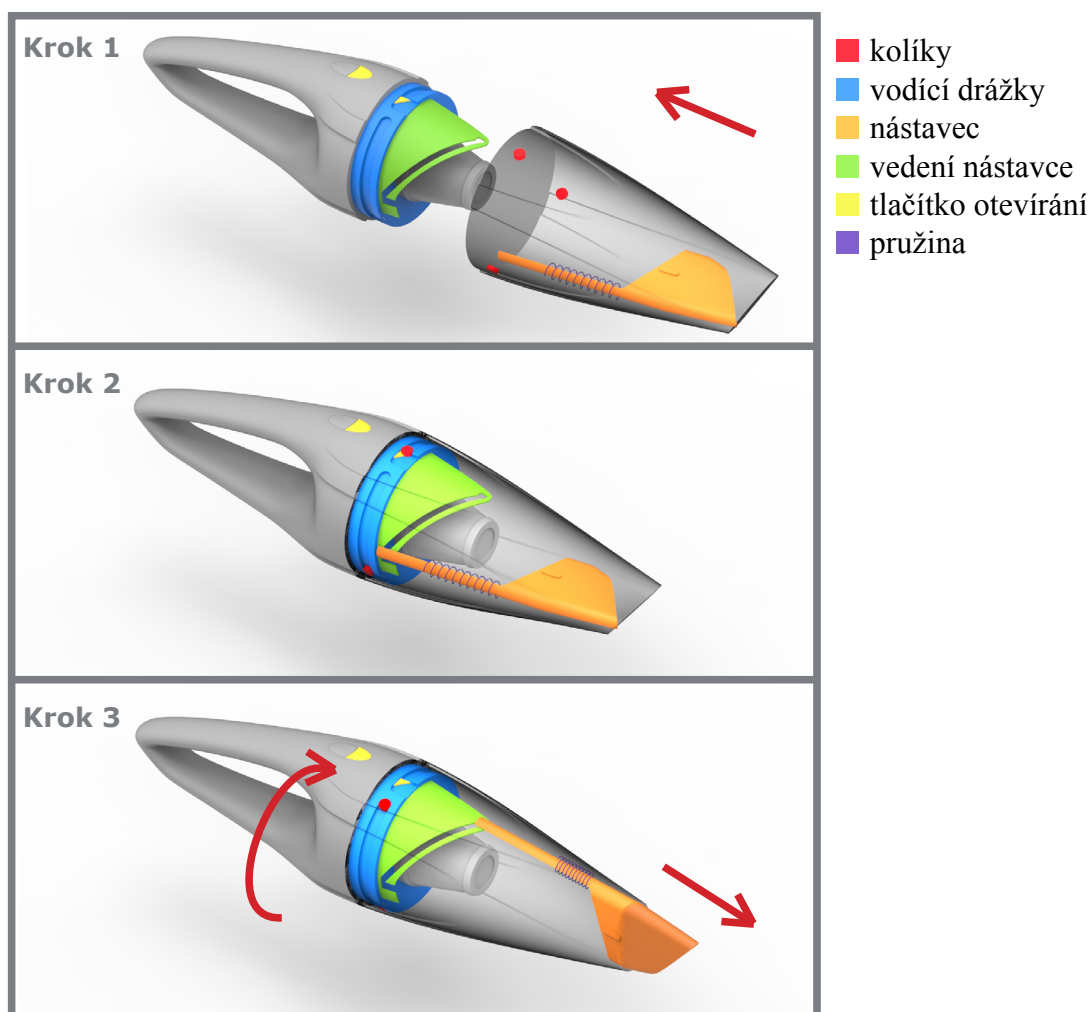
Obr. 5-1 Řez vysavačem

Články jsou umístěny na spodní straně vysavače pod motorem a také ve spodní části rukojeti. Jako další případné místo se nabízí samotná část madla s hmatníkem, avšak z obav z překlápění vysavače jsem zvolil toto umístění. Dále na řezu vidíme umístění řídicího plošného spoje **8** pod ovládacími tlačítky **9**. Posledními důležitými komponenty jsou konektory **10** dobíjecí stanice a přípojitelného kabelu, které jsou situovány na konci uzavřeného madla.

### 5.1.2 Mechanismus vysouvání nástavce

5.1.2

Mechanismus, jenž vysouvá vestavěný nástavec, se dá ztotožnit s principem pohybového šroubu. Jeho další funkcí je spojení přední a zadní části. Ke spojení je nutno přední část pootočit okolo podélné osy o  $5^\circ$  až  $15^\circ$ , do polohy kde se nachází vstupy pro kolíky do vodících drážek, jak vidíme v kroku 1. V kroku 2 dochází ke spojení přední a zadní části, kolíky jsou zajištěny v drážkách západkou, která je ovládána tlačítkem otevírání zásobníku. Nástavec v dolní poloze vedení je ukryt v ústí vysavače. Krok 3, otočením přední části o  $90^\circ$  se z ústí vysune nástavec. V horní poloze vedení, které je realizováno nakloněnou rovinou, je nástavec zajištěn pomocí žlábků do kterého jej zatlačí pružina. Pro odaretování stačí uživateli pouze trochu více zabrat a překonat sílu pružiny, nástavec vyskočí ze žlábků a vrátí se do dolní polohy.



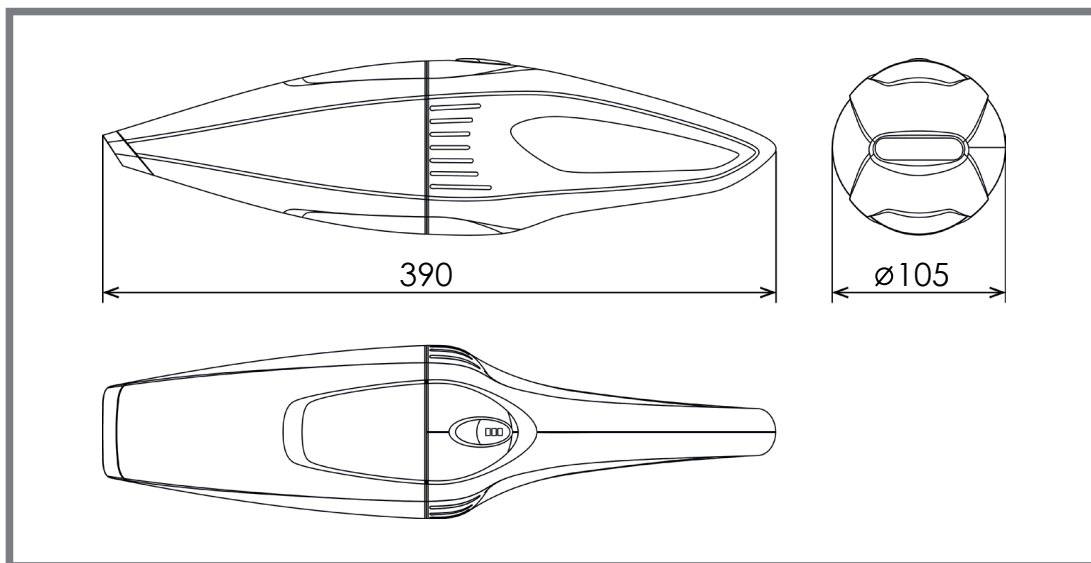
Obr. 5-2 Mechanismus vysouvání nástavce

## 5.2 Ergonomické řešení

Přesto, že je akumulátorový vysavač koncipován pouze k občasnému použití, a to po relativně krátkou dobu, kladl jsem velký důraz na ergonomickou stránku návrhu.

### 5.2.1 Rozměrové řešení

Rozměry vysavače se odvíjí z velikosti komponent potřebných k zajištění jeho řádné funkce a dále z ergonomických předpokladů pro snadnou manipulaci respektující antropometrické parametry člověka. Při rozměrech vysavače 390 mm na délku a průměru 105 mm jsou tyto předpoklady splněny.



Obr. 5-3 Rozměry vysavače

### 5.2.2 Hmotnost a její rozložení

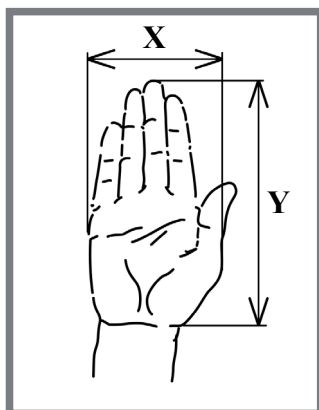
Předpokládaná váha spotřebiče se pohybuje v rozmezí od 1,2 do 1,8 kg. Pro maximální uživatelský komfort při vysávání jsem se snažil veškerou hmotnost, zejména nejtěžší komponenty, kterými jsou motor a akumulátorové články, soustředit co nejbližěji hmatníku.

### 5.2.3 Ovládací prvky

Ovládacími prvky rozumíme části stroje, které umožňují uživateli jeho řízení. Koncept využívá hmatníku a je osazen dvěma tlačítky, které slouží k uvedení vysavače do chodu a druhé slouží k otevírání prachového zásobníku [27].

### Hmatník

Z ergonomického hlediska je hmatník nejdůležitější částí tohoto spotřebiče, pomocí níž bude uživatel s vysavačem manipulovat a tvoří tak pomyslný most mezi strojem a člověkem. Při návrhu hmatníku jsem vycházel ze základních rozměrů ruky průměrného muže (tab.1) a také z pracovního modelu rukojeti, jenž jsem si vyhotovil pomocí šablon z claye.



Obr. 5-4 Rozměry ruky [26]

Tab. 1 [26]

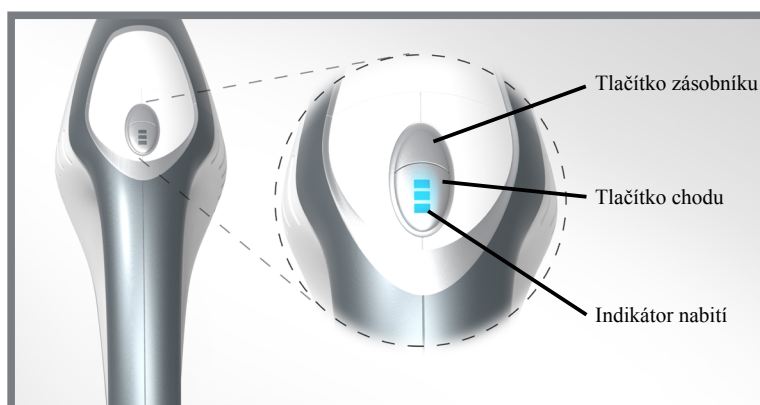
Rozměry v mm

	Muži			Ženy		
	5%	50%	95%	5%	50%	95%
X Šířka ruky	80	90	95	70	75	85
Y Délka ruky	175	190	205	160	175	190

### Tlačítko chodu a otevírání zásobníku

Tyto dva ovládací prvky jsem v návrhu sjednotil do jednoho celku, a to do rozděleného tlačítka, které se dá ovládat jedním prstem. Tlačítko chodu je umístěno blíže uživateli a slouží k zapnutí přístroje, je dvoupolohové, a po stlačení zůstává sepnuté až do dalšího stisknutí, které kontakt opět rozezne. Díky tomuto řešení se ruka uživatele méně unaví, protože se při vysávání věnuje pouze držení hmatníku.

Tlačítko otevírání zásobníku ovládá malou zarážku (viz obr. 5-2), která zasahuje do vodící drážky kolíku, zabraňuje mu tak se dostat do polohy, kde je vstup a výstup z vedení. Tímto je vymezena rotace přední části vysavače pouze v rozmezí 90°, až do stlačení tlačítka, díky čemuž se zarážka uvolní a tím je možno části vysavače vzájemně oddělit.



Obr. 5-5 Popis ovládacích prvků

### 5.2.4 Sdělovací prvky

5.2.4

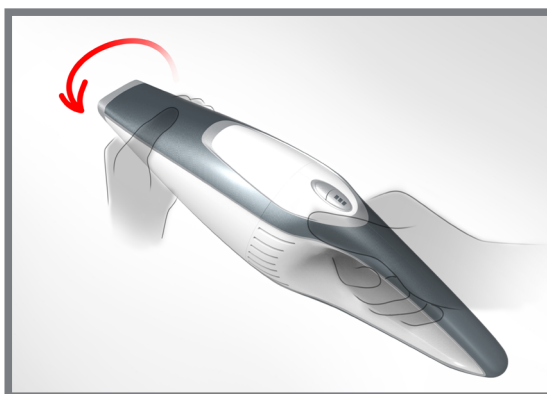
Jak už název napovídá, mají za úkol zprostředkovat odezvu stroje. V návrhu je zastoupen pouze jediný sdělovač, který udává zbývající kapacitu nabití akumulátorů. Realizován je zjednodušeným piktogramem na tlačítku, které spouští vysavač. Piktogram znázorňující baterii obsahuje tři LED diody, které představují tři hladiny nabití baterie [27].

### 5.2.5 Odvod vzduchu

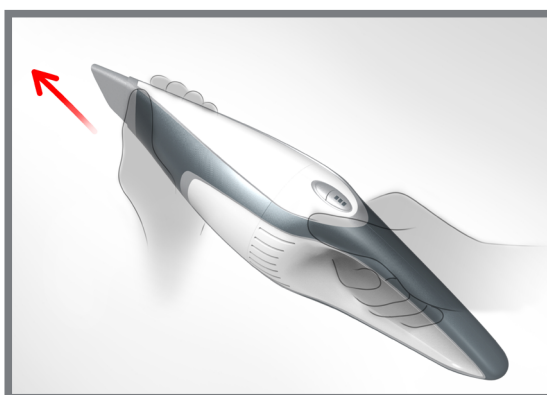
Mřížku skrze kterou je odveden vzduch z vysavače, jsem umístil na boční strany vysavače do dostatečné vzdále od hmatníku. Proud vzduchu je směřován do stran a mírně dolů, čím by při vysávání nemělo dojít k zasažení uživatele.

### 5.2.6 Údržba a hygiena

Povrchovou úpravu celého vysavače jsem zvolil hladkou z důvodu snadné údržby a omyvatelnosti. Prachový zásobník lze snadno odejmout a vymýt. Pro udržení správné funkce tkaninového filtru a i tím celého vysavače, doporučuje se po každém pátém vysávání jeho vyjmutí a omytí, čím se prodlouží také jeho životnost. Samotná výměna filtru by při běžném užívání v domácnosti měla přijít jednou až dvakrát ročně.



Obr. 5-6 Správný úchop vysavače



Obr. 5-7 Vysunutí nástavce

## 6 BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ

6

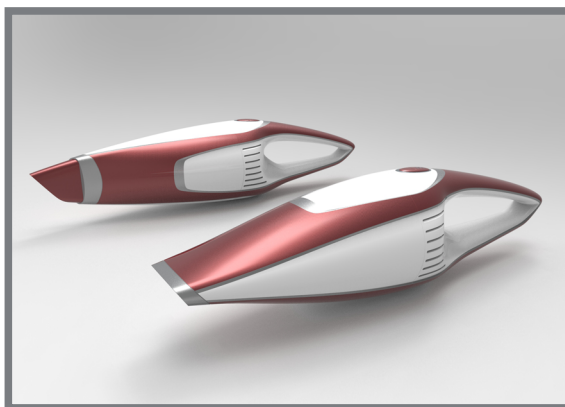
Barevná kompozice dotváří celkovou podobu výrobku a po tvaru je druhým nejdůležitějším aspektem, který charakterizuje jeho vzhled. U spotřebiče, který se nachází převážně v interiéru, má barva nejen funkci či informační význam, ale především pak estetický.

K tomuto problému jsem přistupoval zodpovědně a vyzkoušel jsem mnoho barevných kombinací, z nichž jsem vybral čtyři varianty, které dle mého názoru koncept nejvíce ozvláštňují. Tělo je rozděleno na tři hlavní barevné segmenty, které kopírují tvarové členění výrobku. Jak už bylo zmíněno, povrchy jsem volil hladké pro jejich snadnou údržbu. V návrzích se často opakuje bílá barva, jenž je podvědomě spojována s pocitem čistoty.

6.1

### 6.1 Barevná varianta I

Pro toto řešení jsou převažujícími barvami bílá v kombinaci s metalickým tónem červené, čímž na sebe výrazně strhává pozornost. Řešení doplňují stříbrně šedé prvky, jenž v souladu s dominantními barvami prezentují vysavač s nádechem retro stylu. Varianta je převážnou měrou zacílena na ženy.

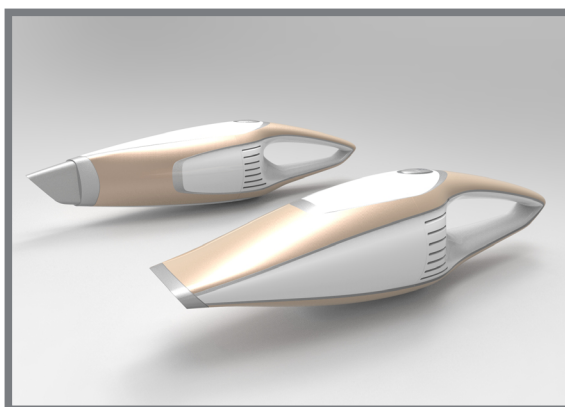


Obr. 6-1 Barevná varianta I

6.2

### 6.2 Barevná varianta II

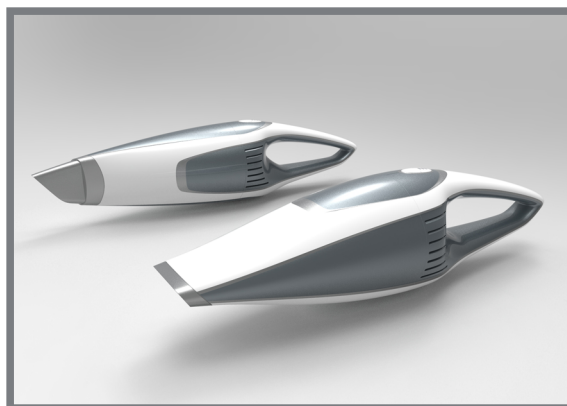
Kombinuje opět bílou barvu s metalickou, jenž má lehký nádech zlatého odstínu. Tato varianta působí na první pohled až prémiovým dojmem, avšak z důvodu těžší implementace do většiny interiérů, jsem od tohoto řešení upustil.



Obr. 6-2 Barevná varianta II

### 6.3 Barevná varianta III

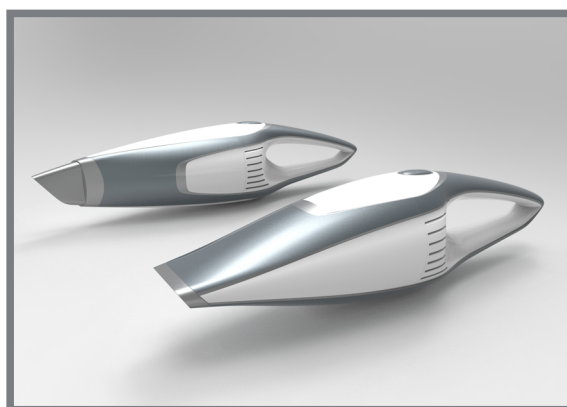
Dominantními barvami tohoto řešení jsou tmavě šedá metalická barva a bílá, pro zmírnění kontrastu těchto dominantních barev jsem zvolil dělicí prvky ve světlejším odstínu šedé. Barvy jsou neutrální pro snadné začlenění do interiéru, zacílena je jak na ženy, tak i na muže.



Obr. 6-3 Barevná varianta III

### 6.4 Barevná varianta IV

Poslední varianta je i finálním návrhem barevného řešení, přičemž jsou využity barvy předchozího řešení, avšak aplikovány inverzním způsobem. Pouhým prohozením dominantních barev jsem docílil méně agresivního vzhledu, který do jisté míry působí více vespěle, nežli předchozí řešení.



Obr. 6-4 Barevná varianta IV

## 7 DISKUZE

## 7

### 7.1 Psychologická funkce návrhu

### 7.1

Vysávání je pro některé z nás činností nezáživnou a obtěžující, avšak přesto je velice nutnou k udržení čistého a zdravého prostředí kolem nás. Proto jsem se v mé práci snažil navrhnout řešení, které by tento způsob úklidu usnadnilo, zefektivnilo a co nejméně znepríjemnilo i těm, kteří již na něj zanevřeli. Návrh díky své koncepci představuje vysavač, jenž je vhodný jak pro úklid větších ploch, uměrných schopnostem tohoto vysavače, tak i pro úklid špatně dostupných míst. Zabudování nástavce, urychluje práci s vysavačem, což jej v očích případného zákazníka činí více atraktivním oproti konkurenci. Samotné vysávání s tímto typem vysavače nejčastěji probíhá pouze po krátkou dobu, jeho výhodou je okamžitá připravenost a akční rádius, který je limitován pouze výdrží akumulátoru či délkou přívodního kabelu.

### 7.2 Ekonomická funkce návrhu

### 7.2

Z ekonomického hlediska, z pohledu výrobce, je hlavním cílem co největší množství prodaných vysavačů. Zda se produkt stane úspěšným a konkurence schopným, je dáno mnoha faktory, především pak zvolenou marketingovou strategií.

Nejsilnější cílovou skupinu tvoří ženy od 20 do 60 let, v menší míře jsou zastoupeni i muži ve stejném věkovém rozmezí, což bylo také důvodem proč jsem pro finální řešení zvolil neutrální barevnou kombinaci.

Z pohledu zákazníka bude při vybírání produktu jedním z hlavních rozhodujících faktorů cena. Cenová kategorie současných akumulátorových vysavačů, vyskytujících se na českém trhu, se pohybuje od 500 - 3 500 korun. Složitější vnitřní uspořádání tohoto vysavače jej bude řadit do horní, vyšší cenové kategorie. Ať už to bude dáno náročnější výrobou, anebo faktem, že se do výsledné ceny promítnou náklady vynaložené na vývoj bezporuchového řešení mechanismu.

Do ekonomického hlediska nepočítáme pouze pořizovací náklady, ale také náklady spojené s provozem výrobku. V případě mého produktu se to týká výměnných tkaninových filtrů, které je nutné po určité době vyměnit pro zajištění správného chodu vysavače. Jejich cena se odvíjí od kvality, a s tím spojené úrovně filtrace.

### 7.3 Sociální funkce návrhu

### 7.3

Sociální funkcí rozumíme, jakým způsobem výrobek ovlivňuje širší společnost. Většího okruhu lidí se především týká ekologický dopad výrobku. Největší zátěží pro životní prostředí jsou použité elektronické části, hlavně pak výroba a následná likvidace akumulátorových článků. To byl také jeden z důvodů proč jsem zvolil typ NiMH, který je šetrnější oproti NiCd.



## ZÁVĚR

Hlavní náplní této bakalářské práce bylo vytvoření konceptu akumulátorového vysavače.

Na úplném začátku práce jsem se pokusil zorientovat v širší problematice spojené s tímto domácím spotřebičem. Zaměřil jsem se na historickou a technickou stránku věci, také jsem prozkoumal současnou nabídku akumulátorových vysavačů na trhu. Tyto poznatky jsem shrnul v rešerši, která se stala pevným základem vlastní tvorby.

Před samotnými návrhy jsem se pokusil vyvodit problémy spojené s užíváním tohoto domácího spotřebiče. Jako hlavní problém jsem shledal výdrž akumulátoru, která omezuje dobu jeho použití, nicméně tento parametr je limitován možnostmi současných technologií, a proto se v návrzích zaměřuji převážně na variabilitu přístroje.

Za cíle práce jsem si stanovil vytvoření návrhu akumulátorového vysavače, jehož koncepce bude vycházet z funkce, jež bude doplněna o řešení zvyšující všestrannost přístroje za účelem zefektivnění vysávání.

Návrhový proces jsem začal skicováním, při kterém vzniklo mnoho myšlenek a způsobů, kterými by se dala koncepce tohoto přístroje rozvinout a obohatit. Po ujasnění si dostatečného množství poznatků, jsem z vytvořených variantních návrhů, vybral koncepci, kterou jsem dále rozvíjel.

Finální koncept vychází z konvenčního uspořádání tohoto spotřebiče, využil jsem přirozeného rozdělení vysavače na dvě poloviny, přední polovinu s nasávacím otvorem a zásobníkem a druhou polovinu s motorem, bateriemi a madlem. Toto rozdělení je nutné pro vysypávání prachového zásobníku, jakož tomu je i u většiny současných vysavačů. V přední části je zabudován mechanismus, který vysouvá vestavěný štěrbínový nástavec jejím otočením o 90°. Tímto je umožněno vysávání relativně velkých ploch, úměrných možnostem tohoto typu vysavače, a zároveň je dosaženo přístupu i do méně dostupných míst.

Aspekty mého návrhu jsou podrobněji popsány v kapitolách, ve kterých se blíže věnuji tvarovému, konstrukčně technologickému a ergonomickému, a také barevnému řešení. V následné diskuzi jsou popsány další funkce návrhu, a to psychologická, ekonomická a sociální funkce.

Výsledkem práce je přístroj, který se vyznačuje vysokou estetikou a funkčností. Formou se podobá současným výrobkům na trhu, avšak liší se netradičním řešením vestavěného nástavce.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

---

- [1] Invention. In: *Vacuumcleaner.umwblogs.org* [online]. Wordpress, 2015 [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <http://vacuumcleaner.umwblogs.org/invention/>
- [2] BLITZ, Matt. The Invention of the Vacuum Cleaner. In: *Todayifoundout.com* [online]. 11.11.2014 [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <http://www.todayifoundout.com/index.php/2014/11/invented-vacuum-cleaner/>
- [3] Vacuum Cleaner History. In: *Bestcordlessvacuumguide.com* [online]. Amazon, 2015 [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <http://www.bestcordlessvacuumguide.com/vacuum-cleaner-history-infographic/>
- [4] Hubert Cecil Booth. *Encyclopedia.com* [online]. 2004 [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <http://www.encyclopedia.com/doc/1G2-3404707746.html>
- [5] BELLIS, Mary. Invention and History of Vacuum Cleaners. *Inventors.about.com* [online]. 2014 [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <http://inventors.about.com/od/uvstartinventions/a/Vacuum-Cleaners.htm>
- [6] The Hoover Company. *Encyclopedia.com* [online]. International Directory of Company Historie 2001 [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: [http://www.encyclopedia.com/topic/The\\_Hoover\\_Company.aspx](http://www.encyclopedia.com/topic/The_Hoover_Company.aspx)
- [7] Dusting Off a Bit of History. *Blackanddecker.com* [online]. 2009 [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: [http://www.blackanddecker.com/DustBuster/dustbuster\\_innovation/default.aspx](http://www.blackanddecker.com/DustBuster/dustbuster_innovation/default.aspx)
- [8] History 2000-2009. In: *Electroluxgroup.com* [online]. 1.2.2010 [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <http://www.electroluxgroup.com/en/history-2000-2009-770/>
- [9] Sací výkon vysavače a další parametry. In: *Vysavace-domacnost.cz* [online]. 2007 [cit. 2015-04-10]. Dostupné z: <http://www.vysavace-domacnost.cz/clanky/saci-vykon.html>
- [10] WOODFORD, Chirs. HEPA filters. In: *Explainthatstuff.com* [online] 27.4.2015 [cit. 2015-05-20]. Dostupné z: <http://www.explainthatstuff.com/hepafilters.html>
- [11] HOŠŤÁLKOVÁ, Nad'á. Kolik decibelů škodí. In: *Auris-audio.cz* [online] 15.1.2012 [cit. 2015-04-10]. Dostupné z: <http://www.auris-audio.cz/kolik-decibelu-skodi>
- [12] Black & Decker, Inc. Cordless vacuum cleaner bowl and filter system [online]. Timothz G. PUGH, Omer L. SHIFFLETT. 11.8.1980. US 4209875A. [cit. 2015-04-10]. Dostupné z: <https://www.google.cz/patents/US4209875?dq=us+4,209,875&hl=cs&sa=X&ei=-7gOVdOXCIuyUdCrhBg&ved=0CB8Q6AEwAA>
- [13] ŠPIČÁK, Pavel. Technologie výroby součástí z plastu. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2011. 61 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Ladislav Žák, Ph.D.
- [14] VALSKÝ, Tomáš. Bezuhlíkové aku vrtací šroubováky DeWALT. In: *Rucni-naradi.cz* [online] 20.11.2013 [cit. 2015-04-10]. Dostupné z: [http://www.rucni-naradi.cz/bezuhlíkove-aku-vrtaci\\_sroubovaky\\_DeWALT](http://www.rucni-naradi.cz/bezuhlíkove-aku-vrtaci_sroubovaky_DeWALT)
- [15] Princip stejnosměrného (DC) motoru. In: *Pohon a technika* [online]. 2009 [cit. 2013-05-06]. Dostupné z: <http://www.pohonnatechnika.cz/skola/motory/stejnosmerny-motor>

- 
- [16] Články, baterie a akumulátory. In: *Battex.info* [online]. Batterex, 2009 [cit. 2015-04-10]. Dostupné z: <http://www.battex.info/>
- [17] Ruční vysavač Carsha In: *Eta.cz* [online]. © 2015, ETA a.s. [cit. 2015-04-25]. Dostupné z: <http://eta.cz/rucni-vysavac-carsha>
- [18] Latest cordless vacuum cleaners. In: *Dyson.com* [online]. [cit. 2015-04-25]. Dostupné z: <http://www.dyson.com/vacuum-cleaners/handheld/v6-handheld.aspx>
- [19] Rapido. In: *Electrolux.cz* [online]. 2015 [cit. 2015-04-25]. Dostupné z: [http://www.electrolux.cz/Vyrobky/Vysava%C4%8De/Akumul%C3%A1torov%C3%A9\\_vysava%C4%8De/Rapido1/](http://www.electrolux.cz/Vyrobky/Vysava%C4%8De/Akumul%C3%A1torov%C3%A9_vysava%C4%8De/Rapido1/)
- [20] MiniVac Ruční vysavač. In: *Philips.cz* [online]. ©2015 [cit. 2015-04-25]. Dostupné z: [http://www.philips.cz/c-p/FC6145\\_01/minivac-rucni-vysavac](http://www.philips.cz/c-p/FC6145_01/minivac-rucni-vysavac)
- [21] Vysavač Dustbuster®. *Blackanddecker.cz* [online]. © 2015 [cit. 2015-04-25]. Dostupné z: <http://www.blackanddecker.cz/homeproducts/productdetails/catno/PV1420L/>
- [22] Domáci spotřebiče, BKS4043 stříbrná. In: *Bosch-home.com* [online]. 2015 [cit. 2015-04-25]. Dostupné z: <http://www.bosch-home.com/cz/produkty/vysavace/dobijeci-vysavace/BKS4043.html?source=browse>
- [23] Alessi, SG67. In: *Alessi.com* [online]. 2015 [2015-04-25]. Dostupné z: <http://www.alessi.com/en/products/detail/sg67-handheld-vacuum-cleaner>
- [24] Victorian cleaning service. In: *Lookandlearn.com* [online]. © Look and Learn [cit. 2015-04-30] Dostupné z: <http://www.lookandlearn.com/history-images/A013996>
- [25] Carroll\_Gantz. In: *Dexigner.com* [online]. © Dexigner 2009 [cit. 2015-04-30] Dostupné z: <http://www.dexigner.com/news/18817>
- [26] CHUNDELA, Lubor. Ergonomie. 1. vyd. Praha 6: ČVUT, 2001, 171 s. ISBN-80-01-02301-X
- [27] RUBÍNOVÁ, Dana. Ergonomie. 1. vyd. Brno: VUT, 2006, 62 s. ISBN-80-214-3313-2

## SEZNAM OBRÁZKŮ

---

<b>Obr. 1-1</b> Přístroj „Whirlwind” Ivese McGaffeyeho [1]	14
<b>Obr. 1-2</b> Boothův vysavač [24]	15
<b>Obr. 1-3</b> Carroll Gantz autor prvního ručního vysavače [25]	16
<b>Obr. 1-4</b> Řez vysavačem [12]	18
<b>Obr. 1-5</b> Vysavač ETA Carscha [17]	20
<b>Obr. 1-6</b> Vysavač Dyson DC [18]	20
<b>Obr. 1-7</b> Vysavač Elektrolux Rapido [19]	21
<b>Obr. 1-8</b> Vysavač Philips Minivac [20]	21
<b>Obr. 1-9</b> Vysavač Black & Decker Dustbuster [21]	22
<b>Obr. 1-10</b> Vysavač Bosch BSK [22]	22
<b>Obr. 1-11</b> Vysavač Alessi SG [23]	23
<b>Obr. 3-1</b> Ukázky skic	25
<b>Obr. 3-2</b> Varianta I	26
<b>Obr. 3-3</b> Varianta II	26
<b>Obr. 3-4</b> Varianta III	27
<b>Obr. 4-1</b> Tvarové řešení	28
<b>Obr. 4-2</b> Vysávání plochy, vysávání drážky	28
<b>Obr. 4-3</b> Členění boční strany přístroje	29
<b>Obr. 4-4</b> Členění horní strany přístroje	29
<b>Obr. 5-1</b> Řez vysavačem	30
<b>Obr. 5-2</b> Mechanismus vysouvání nástavce	31
<b>Obr. 5-3</b> Rozměry vysavače	32
<b>Obr. 5-4</b> Rozměry ruky [26]	33
<b>Obr. 5-5</b> Popis ovládacích prvků	33
<b>Obr. 5-6</b> Správný úchop vysavače	34
<b>Obr. 5-7</b> Vysunutí nástavce	34
<b>Obr. 6-1</b> Barevná varianta I	35
<b>Obr. 6-2</b> Barevná varianta II	35
<b>Obr. 6-3</b> Barevná varianta III	36
<b>Obr. 6-4</b> Barevná varianta IV	36

## SEZNAM PŘÍLOH

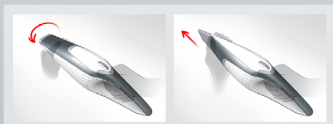
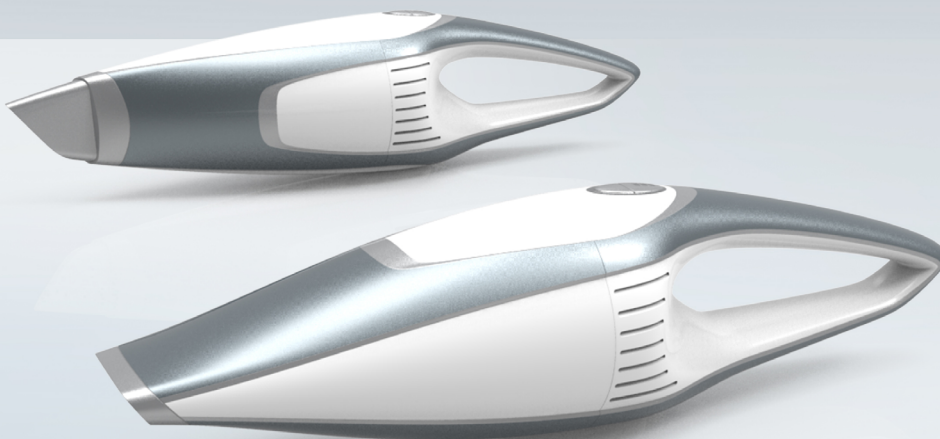
---

- [1] Zmenšený sumarizační poster A4
- [2] Sumarizační poster A1
- [3] CD s BP v PDF
- [4] Model M 1:1



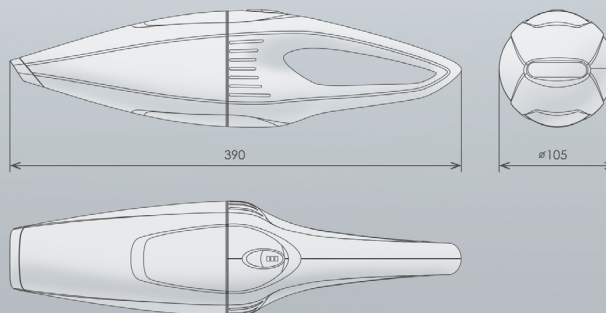
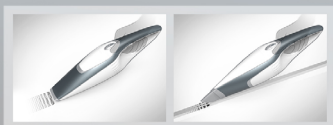
## ZMĚNŠENÝ SUMARIZAČNÍ POSTER

### DESIGN AKUMULÁTOROVÉHO VYSAVAČE



Cílem bakalářské práce bylo vytvořit akumulátorový vysavač, jehož koncepce je obohacena o řešení, jenž zvýší variabilitu přístroje a tím zefektivní vysávání.

Vysavač vychází z konvenčního řešení, které je doplněno o vestavěný nástavec, jenž se vysouvá z ústí nasávacího otvoru, otočením přední části se zásobníkem o 90°.



Bakalářská práce 2015  
Autor: Jan Nalový  
Vedoucí práce: Ing. Veronika Sedláčková  
Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství,  
Ústav konstruování, Obor průmyslový design

**ÚK** ústav  
konstruování