



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

ÚSTAV KONSTRUOVÁNÍ

INSTITUTE OF MACHINE AND INDUSTRIAL DESIGN

DESIGN H₂O₂ NEBULIZÉRU PRO DEZINFEKCI POVRCHU

DESIGN OF HYDROGEN PEROXIDE DISINFECTOR

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Sylvia Makarová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Eva Fridrichová, Ph.D.

BRNO 2020

Zadání bakalářské práce

Ústav:	Ústav konstruování
Studentka:	Sylvia Makarová
Studijní program:	Aplikované vědy v inženýrství
Studijní obor:	Průmyslový design ve strojírenství
Vedoucí práce:	Ing. Eva Fridrichová, Ph.D.
Akademický rok:	2020/21

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 H₂O₂ nebulizéru pro dezinfekci povrchu

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Dezinfekční přístroj používající peroxid vodíku je netoxický, biologicky odbouratelný a šetrný k většině povrchů. Používá ve zdravotnictví, průmyslu a dopravě. Dezinfekční činidlo obsahující nízkou koncentraci peroxidu vodíku a iontů stříbra je rozprašováno v podobě suché mlhy vysokou rychlostí do prostoru, kde se dostane i do těžko dostupných míst.

Typ práce: vývojová - designérská

Cíle bakalářské práce:

Hlavním cílem je navrhnout koncepční design bezkontaktního dezinfekčního nebulizéru s těmito parametry: kompaktní a odolný design se snadnou výměnou nádoby s dezinfekčním činidlem.

Dílčí cíle bakalářské práce:

- definovat důležité parametry, které musí být dodrženy ve finálním návrhu,
- vytvořit esteticky a ergonomicky přívětivý design H₂O₂ dezinfekčního přístroje,
- navrhnout barevnost a grafické prvky v souladu s funkcí přístroje,
- cílovou skupinou jsou zdravotnická zařízení,
- předpokládá se sériový typ výroby.

Požadované výstupy: průvodní zpráva, sumarizační poster.

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

Časový plán, struktura práce a šablona průvodní zprávy jsou závazné:

<http://www.ustavkonstruovani.cz/texty/bakalarske-studium-ukonceni/>

Seznam doporučené literatury:

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

DREYFUSS, Henry. Designing for people. New York: Allworth Press, 2012. ISBN 1-58115-312-0.

FIELL, Charlotte a Peter FIELL, ed. Designing the 21st century. Köln: Taschen, 2005. ISBN 3-8228-4802-6.

LIDWELL, William a Gerry MANACSA. Deconstructing product design: exploring the form, function, usability, sustainability, and commercial success of 100 amazing products. Beverly, Mass.: Rockport Publishers, c2009. ISBN 978-1-59253-345-9.

PELCL, Jiří. Design: od myšlenky k realizaci = from idea to realization. V Praze: Vysoká škola uměleckoprůmyslová v Praze, c2012. ISBN 978-80-86863-45-0.

THOMPSON, Rob a Young-Yun KIM. Product and furniture design. London: Thames & Hudson, 2011. The manufacturing guides. ISBN 978-0-500-28919-8.

AIREY, David. Logo: nápad, návrh, realizace. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-2-1-3151-0.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2020/21.

V Brně, dne 6. 10. 2020

L. S.

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

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

ABSTRAKT

Cieľom tejto bakalárskej práce je design H₂O₂ nebulizátoru pre dezinfekciu povrchov s ohľadom na všetky jeho funkčné a technické parametre. Dôraz je kladený zároveň na estetickosť produktu. Práca vychádza z analýzy dostupných produktov a podrobnej technickej analýzy. Výsledné zariadenie je určené predovšetkým do zdravotníckych zariadení, avšak možné je aj využitie v iných sférach, kde je dezinfekcia priestorov potrebná.

KLÚČOVÉ SLOVÁ

sterilizácia, peroxid vodíka, suchá hmla, Venturiho efekt, Brownov pohyb, design

ABSTRACT

The aim of this bachelor thesis is to design a hydrogen peroxide disinfectant with regard to all its functional and technical parameters. Emphasis is placed simultaneously on the aesthetics of the product. The work is based on the analysis of accessible products and detailed technical analysis. The final device is intended primarily for medical facilities, but it can be used in any other areas, where is disinfection needed.

KEYWORDS

sterilization, hydrogen peroxide, dry fog, Venturi effect, Brownian motion, design

BIBLIOGRAFICKÁ CITÁCIA

MAKAROVÁ, Sylvia. *Design H2O2 nebulizéru pro dezinfekci povrchu* [online]. Brno, 2021 [cit. 2021-05-21]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/131868>.
Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Ústav konstruování. Vedoucí práce Eva Fridrichová.

POĎAKOVANIE

Na tomto mieste by som chcela poďakovať vedúcej práce pani Ing. Eve Fridrichovej, Ph.D. za jej ochotu, venovaný čas, vecné rady a kritické pripomienky, ktoré mi poskytla pri písaní bakalárskej práce, čím napomohla k nadobudnutiu vyššej kvality jej spracovania.

PREHLÁSENIE AUTORA O PÔVODNOSTI PRÁCE

Prehlasujem, že bakalársku prácu som vypracovala samostatne, pod odborným vedením Ing. Evy Fridrichovej, Ph.D. Súčasne prehlasujem, že všetky zdroje obrazových a textových informácií, z ktorých som čerpala, sú riadne citované v zozname použitých zdrojov.

V Brne dňa

.....

Podpis autora

OBSAH

1	ÚVOD	13
2	PREHLAD SÚČASNÉHO STAVU POZNANIA	14
2.1	Designerská analýza	14
2.2	Technická analýza	23
2.2.1	Princíp	23
2.2.2	Pôsobenie roztoku	25
2.2.3	Vonkajšia stavba	26
2.2.4	Vnútoraná stavba	27
2.2.5	Údržba a hygiena	29
3	ANALÝZA PROBLÉMU A CIEĽ PRÁCE	30
3.1	Analýza problému	30
3.2	Analýza, interpretácia a zhodnotenie poznatkov z rešerše	30
3.3	Cieľ práce	31
3.4	Cieľová skupina	31
3.5	Základné parametre a legislatívne obmedzenia	31
3.6	Použité výrobné technológie, možný trh a cena	32
4	VARIANTNÉ ŠTÚDIE DESIGNU	33
4.1	Variant I	33
4.2	Variant II	34
4.3	Variant III	35
5	TVAROVÉ RIEŠENIE	36
6	KONSTRUKČNE-TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ RIEŠENIE	40
6.1	Popis	40
6.2	Rozmerové riešenie	41
6.3	Vnútorné mechanizmy a komponenty	42
6.4	Materiálové riešenie	47
6.5	Technológia	47
6.6	Ergonómia	47

6.7	Bezpečnosť a hygiena	51
6.8	Udržateľnosť	51
7	FAREBNÉ A GRAFICKÉ RIEŠENIE	52
7.1	Farebné riešenie	52
7.2	Grafické riešenie	54
7.2.1	Logotyp	54
8	DISKUSIA	55
8.1	Psychologická funkcia	55
8.2	Sociálna funkcia	55
8.3	Ekonomická funkcia	55
8.4	Marketingová analýza	56
8.5	Cieľová skupina	56
8.6	Cenová hladina	56
9	ZÁVER	57
10	ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV	58
11	ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK, SYMBOLOV A VELIČÍN	62
12	ZOZNAM OBRÁZKOV A GRAFOV	64
13	ZOZNAM PRÍLOH	66
	ZMENŠENÝ POSTER	67

1 ÚVOD

Pre človeka je enormne náročné udržať mikrosvet pod kontrolou. Dôkazom toho sú neustále, s odstupom času, vznikajúce bakteriálne či vírusové ochorenia. Ich výsledkom môže byť v horšom prípade vypuknutie hromadnej nákazy, ktorých sme už ako spoločnosť v minulých storočiach zopár prekonali. Napriek tomu, v akej modernej a vyspelej dobe sa práve nachádzame, čelíme v súčasnosti ďalšej globálnej pandémie. Respiračné ochorenie COVID-19 je spôsobené prenášaním vírusu SARS-CoV-2 a nakazilo sa ním doposiaľ viac ako 160 miliónov ľudí. Tento fakt je dôkazom toho, že akokoľvek pokrokový je život v momentálnej dobe, niektoré okolnosti regulovať stále nedokážeme.

Snaha o eliminovanie rizika vzniku alebo zastavenie šírenia ochorení sa začala už v minulosti. Prvé zistenia o dezinfekčnosti látok sa týkali síry či zmesi ortute a medi. Avšak časom sa preukázali ich nežiadúce, ba až zdravie ohrozujúce vedľajšie účinky. Dnes je jedným z použiteľných riešení peroxid vodíka, ktorý tieto nedostatky dokáže eliminovať.

Témou tejto bakalárskej práce je design H_2O_2 nebulizátoru. Funkciou prístroja je dezinfekcia povrchov bezkontaktným spôsobom. Hlavnou prísadou dezinfekčnej zmesi v tomto zariadení je peroxid vodíka. Ten je pri vhodne zvolenej koncentrácii maximálne efektívny, nezneškodňuje kontaktné materiály a nespôsobuje žiadne zdravotné ťažkosti. Schopnosťou prístroja je rozprášiť čiastočky zmesi tak, aby pokryli všetku plochu dezinfikovaného interiéru.

Cieľom práce je návrh zariadenia, ktorý bude vhodný pre širokú verejnosť z hľadiska designového, technického aj ekonomického. Hlavným aspektom je ergonómia a samotné technické parametre, ktoré musia byť zohľadnené pre správnu funkčnosť. Dôležitým momentom je taktiež výber farieb a grafických prvkov, ktoré dodajú produktu na originalite a pútavosti. Tak, ako dokáže čistota prostredia ovplyvniť psychické zdravie a náladu človeka, aj samotný produkt dokáže vyvolať príjemné pocity a radosť z používania.

2 PREHLAD SÚČASNÉHO STAVU POZNANIA

V tejto kapitole sú zhrnuté niektoré momentálne na trhu dostupné výrobky, spolu s popisom ich funkčných, ergonomických, tvarových riešení a technickými parametrami. Jednotlivé výrobky sú zamerané na konkrétne použitie, a teda spĺňajú kritéria prispôbenými parametrami.

2.1 Designerská analýza

NOCOSPRAY®

NOCOSPRAY (Obr. 2-1) je produkt, ktorý spadá pod firmu OXY' PHARM. Sídлом firmy je Francúzsko, avšak firma má v týchto dňoch už aj viacero distribútorov vo viacerých európskych štátoch. Celková veľkosť produktu je (342 x 494 x 300) mm. Hmotnosť 6,2 kg. Veľkosť objemu priestoru, ktorý dokáže ošetriť je až 1 000 m³. [1]

Tvar výrobku je veľmi užívateľsky prívetivý. Nie je ťažký, má prispôsobený úchyt na jednoduché prenášanie a manipulovanie. Proporcie tela sú vyvážené, avšak produkt pôsobí mierne nafúknuto.

Ovládanie je sprostredkované cez dotykový panel na bočnej strane. Samotné ovládanie je dostatočne intuitívne. Je potrebné nastaviť len veľkosť objemu miestnosti, ktorá bude dezinfikovaná a produkt odvtedy pracuje samostatne. Umiestnenie displeja je zvolené vhodne, vzhľadom k organickému tvaru. Výmena nádoby je jednoduchá a ľahko pochopiteľná z priloženého návodu v podobe nákresu postupu a jeho popisu.

Zvolené farby sú decentné a pôsobia ukludňujúco. Výber farieb odpovedá funkcii produktu. Odzrkadľujú čistotu a ľahkosť, zároveň zelený akcent zvýrazňuje tvarovanie. Logo je umiestnené symetricky voči displeju preto nepôsobí ťažko ani rušivo v rámci celistvosti produktu. Avšak samotné logo je pomerne veľké a zaberá zbytočne veľa plochy.



Obr. 2-1 NOCOSPRAY® [1]

Phileas® GENIUS

Výrobcom produktu Phileas® Genius (Obr. 2-2) je francúzska spoločnosť DEVEA. Distribútori sa nachádzajú v súčasnej dobe po celom svete. Celková veľkosť produktu je (280 x 255 x 226) mm a hmotnosť je 7 kg. Výrobok funguje na princípe dobíjania batérie, ktoré trvá 6 hodín, tá potom dokáže pracovať samostatne 2,5 hodiny. Tento model je vyrobený a prispôsobený na menšie priestory farmaceutickej, potravinárskej alebo chemickej výroby – 0.2m³ až 5m³. [2] [3]

Tvar je geometrický, avšak prepája ostré a zároveň oblé strany krytu, čo dodáva zaujímavý celkový výraz výrobku. Proporcie tela sú primerané, no napriek tomu pôsobí model čiastočne zaťažujúco.

Ovládací panel a displej sú uložené na rovnej strane, kde spolu zaberajú dostatočné miesto vhodné k ovládaniu. Ovládacie piktogramy sú primerane veľké a zreteľné. Podstavec, ktorý tento produkt obsahuje ponúka výškové polohovanie tela a zároveň rotáciu. Táto schopnosť je veľmi užitočná pri priestoroch, na ktoré je výrobok určený. Na ovládanie je možné použiť aj špeciálny tablet MyPhileas® (Obr. 2-3), čo je taktiež značné uľahčenie manipulácie [2].

Farebná kombinácia je jednoduchá, nenápadná. Pripomína inú funkciu výrobku. Zároveň je zvolená sivo-čierna kombinácia elegantná a kovové časti sú vhodne zladené. Prívetivá je tiež kombinácia matných a lesklých povrchov. Logo je vkusné a vhodne uložené na dostatočne viditeľnom mieste, na ploche v hornej časti displeja. Názov Genius je v podobe zahĺbeného reliéfu.



Obr. 2-2 Phileas® GENIUS [4]



Obr. 2-3 Tablet MyPhileas® [5]

Phileas® 250

Výrobcom produktu Phileas® 250 (Obr. 2-4) je rovnaká spoločnosť ako u predošlého zástupcu. Celková veľkosť produktu je (839 x 250 x 813) mm a hmotnosť je 25 kg. Tento model je vyrobený a prispôsobený na väčšie priestory laboratórií alebo industriálnej činnosti. Dokáže ošetriť až 50 m³–800 m³. Na túto funkciu je prispôsobený dvoma vývodmi, vďaka ktorým je schopný ošetriť aj viacero izieb naraz.[5]

Tvar vychádza z kvádra so zaoblenými hranami. Horná plocha je zakrivená smerom k vyčnievajúcim vývodom hmly. Konštrukcia je prispôbena vyššej hmotnosti. Produkt je symetrický, ale pôsobí ťažkopádnym škatuľovitým dojmom.

Ovládanie je umiestnené na viditeľnom a ľahko dostupnom mieste. Je sprostredkované LCD displejom, okolo ktorého sú názorné piktogramy. Ovládať prístroj je možné aj pomocou tabletu MyPhileas®. Napriek tomu, že je tento model ťažký, má vhodne upravený spôsob mobility pomocou koliesok a dostatočne veľkých ergonomicky tvarovaných rúčok. Mobilita je však obmedzujúca v menších priestoroch.

Zvolené farby sú nenásilné. Prevažne kombinácia neutrálnej bielej a čiernej farby. Farebný akcent dodáva logo, ktoré je vo svetlo modrom odtieni, ale je pomerne dosť veľké. Pokrýva takmer celú výšku prístroja.



Obr. 2-4 Phileas® 250 [6]

RHEA Compact

Výrobok RHEA Compact (Obr. 2-5) uviedla na trh spoločnosť AIRINSPACE® SE, ktorej sídlo sa nachádza vo Francúzsku. Celková veľkosť produktu je (561 x 340 x 397) mm. Hmotnosť je 7,5 kg. Hoci je tento výrobok pomerne malý, dokáže ošetriť priestory až do veľkosti 800 m³. Rozprašovaná zmes začína byť efektívna už po 15 minútach od kontaktu. [7] [8] [9]

Organický tvar zjemňuje celkový výraz produktu. Pretiahnutý podlhovastý tvar, vychádzajúci zo zaobleného kvádra so zrezaným rohom, nepôsobí prívetivo. Proporcie nie sú úplne vyvážené.

Ovládanie je umiestnené na dostupnom mieste a je veľmi intuitívne. Používa sa prostredníctvom malého displeja umiestneného na opačnom konci od vývodu na paru. Užívateľ zadáva objem daného priestoru a softvér si na základe tohto vstupu prepočíta dobu pôsobenia. Rúčka má dostatok priestoru na uchytenie, avšak ergonomii tvarovo nezodpovedá. Výmena nádoby s kvapalinou je jednoduchá, ale je nutné produkt čiastočne rozobrať, čo môže spôsobovať isté komplikácie.

Základnou farbou je biela, ktorá odkazuje na čistotu produktu, ale kombinácia s fialovým odtieňom pôsobí staromódnym a ťažkopádny dojem. Povrch je celoplošne lesklý. Logo je umiestnené na viditeľnej ploche. Po stranách prístroja sú horizontálne otvory na chladenie, ktoré ako predchádzajúce prvky nepôsobia harmonicky.



Obr. 2-5 RHEA Compact [7]

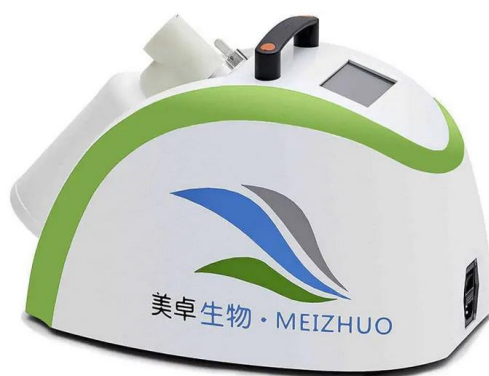
Meizhuo DF- A1

Produkt Meizhuo DF- A1 (Obr. 2-6) uviedla na trh firma Hangzhou Meizhuo Biotechnology Co. so sídlom v Číne. Celková veľkosť produktu je (330 x 460 x 330) mm. Výrobok dokáže ošetriť priestory vo veľkosti 20–300m³. Objem vymeniteľnej nádoby je 1 l. [10]

Organický tvar nie je nečakaný. Produkty s týmto zameraním majú tvarovanie v princípe veľmi podobné. Proporcie tela sú primerané a príjemne zdôraznené grafickým prvkom pozdĺž hornej krivky.

Ovládanie je displejové, dotykové. Veľmi intuitívne, avšak grafika na displeji pôsobí zastaralo. Rúčka nie je ergonomicky tvarovaná a je umiestnená na hornej stene kolmo k prístroju, čo nie je vhodné pre stabilitu pri prenášaní. Zároveň nepôsobí dostatočne mohutne.

Produkt využíva viacero farieb. Základom je klasicky biela, ktorá je doplnená o prvky modrej, zelenej a sivej. Zelený pruh dopomáha tvarovaniu, avšak grafické prvky na bokoch môžu v kombinácii s dvojzajčným logotypom pôsobiť rušivo.



Obr. 2-6 Meizhuo DF- A1 [11]

VirusJet

VirusJet (Obr. 2-7) je produktom spoločnosti Virus Guard Disinfectant GmbH. Je vyrábaný v Turecku, ale pobočky má aj v Rakúsku a Nemecku. Celková veľkosť produktu je (338 x 430 x 280) mm. Hmotnosť je 5,5 kg. Výrobok dokáže ošetriť priestory vo veľkosti 10–1 000 m³. Objem vymeniteľnej nádoby je 1 l a dokáže pracovať nepretržite 60 minút. [12]

Tento produkt je výkonný a svoju funkciu bezpodmienečne splňa. Tvar je tejto funkcii plne prispôbený, ale nemá žiadnu estetickú funkciu. Tvar vychádza z kruhu s funkčnými výčnelkami.

Ovládanie je umiestnené na hornej časti, ktorá je nasilu prispôbená tejto funkcii. Ovládanie je sprostredkované tlačidlom veľkosti miestnosti, nie je to displej, ale bežný ovládací panel. Výrobok začne pracovať 15 s po spustení [12]. Úchytka je neproporciálne uložená. Má náznak ergonomického tvarovania zo spodnej strany, ktoré má uľahčiť uloženie prstov. Pri prenášaní sa môže ťažisko posunúť, a tým bude VirusJet v nerovnováhe.

Jednofarebný motív je zvolený v tomto prípade vhodne. Nepôsobí rušivo, aj keď samotná farba je mierne výrazná. Logo kopíruje obrys produktu a pôsobí veľmi výrazne vzhľadom ku kontrastu zvolených farieb.



Obr. 2-7 VirusJet [13]

Arrow Hero

Spoločnosť DENTAS l.l.c. uviedla ako jeden zo svojich produktov Arrow Hero (Obr. 2-8). Táto spoločnosť má sídlo v Slovinsku. Celková veľkosť produktu je (290 x 260 x 230) mm. Hmotnosť je takmer 9 kg. Výrobok je vhodný na menšie priestory vo veľkosti 6–300 m³. Objem vymeniteľnej nádoby je 0,5 l, čo odpovedá dosahu dezinfekcie okolia. Tento výrobok je nadpriemerne tichý počas vykonávania procesu. [14]

Geometrický tvar pripomína kufrík. Svojím tvarom pripomína retro spotrebič.

Tak ako celé telo aj rúčka je geometricky tvarovaná. Nie je ergonomicky prispôbená, ale uložená vhodne voči zvyšku. Produkt je symetrický a pôsobí príjemným dojmom. Ovládanie je taktiež zastaralé, ale dostatočne intuitívne pre bežného užívateľa.

Vďaka zvoleným farbám, primárne v odtieni tyrkysovej a viacerým grafickým prvkom v prednej časti pôsobí model sympaticky a pripomína hračkársky model. Celý kryt je vyrobený z oceľového plechu, čo nebýva obvyklé.



Obr. 2-8 Arrow Hero [14]

Viro2 Clean

Výrobok Viro2 Clean (Obr. 2-9) bol uvedený na trh talianskou spoločnosťou Peroxymed. Celková veľkosť produktu je (430 x 420 x 380) mm. Hmotnosť je 8,2 kg. Napriek bežnej veľkosti je schopný ošetriť až 4 000 m³. Je na to uspôsobený svojimi dvoma turbínami, ktoré podporujú vyšší výkon, ktorým tento produkt vyniká. [15]

Kabelkový tvar vytvára dojem, že produkt je na trhu už niekoľko rokov bez zmeny. Nevykazuje designérske tvarové vlastnosti, ktoré majú produkty v tomto období. Pôsobí staromódne.

Keďže je rúčka súčasťou tela produktu, evokuje dostatočnú pevnosť pri manipulácii. Ovládací panel s displejom sú dosť malé a môžu byť pre užívateľa a matúce z dôvodu väčšieho množstva tlačidiel. Výmena nádob, ktoré sa používajú súčasne dve naraz, je ľahko prístupná.

Samotná kombinácia zvolených farieb svetlo sivej a stredne modrej nie je neobvyklá, ale zafarbenie v dolnej časti prístroja a na ovládacom paneli je príliš výrazné a kazí to celkový dojem na produkt.



Obr. 2-9 Viro2 Clean [16]

Zherox® b-pack

AM Instruments je spoločnosť pôvodom z Talianska, ktorá predstavila ako jeden zo svojich produktov Zherox® b-pack (Obr. 2-10). Celková veľkosť produktu je (590 x 420 x 280) mm. Hmotnosť je 10 kg. Keďže je prenosný, funguje na princípe batérie, ktorá dokáže pracovať až 3 hodiny. Dĺžka nabíjania sú 4 hodiny. Vymeniteľná nádoba obsahujúca kvapalinu má objem 5 l. [17]

Produkt je ergonomicky veľmi dobre premyslený. Samotný tvar tela je síce hranatejší, ale tým pádom dokonalo symetrický a vyvážený. Popruhy, ktoré vedú cez ramená aj okolo pásu, môžu byť obmedzujúce, ale z bezpečnostných dôvodov musia byť prítomné. Sú však nastaviteľné, a teda si ich môže užívateľ akokoľvek prispôbiť. Vývod, ktorým je jednoduché manipulovať má vlastné vrečko, ktoré je súčasťou popruhov, aby bolo možné odložiť si ho bezpečne na miesto, kde nebude zavádzať v momente, keď sa práve nepoužíva.

Farebná kombinácia je veľmi harmonická a grafické prvky sú zvolené primerane. Logo je umiestnené na viditeľnom mieste, je pomerne veľké, ale vďaka vhodne zvoleným farbám a rezu písma nie je rušivé.



Obr. 2-10 Zherox® b-pack [18]

Hydrogen Peroxide Disinfector DS1001

Posledným zástupcom je prístroj DS1001 (Obr. 2-11) je prezentovaný spoločnosťou BIOTEKE, ktorá sídli v Číne. Povrchový materiál je druh termoplastu ABS s povrchovou úpravou, ktorá imituje hliník. Objem miestnosti, ktorý zvládne dezinfikovať je do 400 m³. Tento zástupca má dve totožné verzie s rozdielom objemu nádoby. DS1001 s 2,5 l nádobou a DS1002 s 5 l nádobou. [19]

Celkový tvar nie je špecifický ani výtvarne obohatený. Založený na jednoduchosti a základných geometrických tvaroch, vychádzajúci z kocky. Zaujímavý je tvar vývodu suchej hmly, ktorý pri používaní môže vytvárať príjemný obraz pary. Taktiež je vývod vedený smerom do roviny a nie smerom hore. Manipulácia je prispôbena pomerne veľkým rozmerom a vyššej hmotnosti kolieskami. V konečnom dôsledku pre svoj tvar pôsobí ťažkopádne.

Umiestnenie ovládania je zvolené vhodne a samo o sebe je veľmi decentné. Je to LCD dotykový displej, dostatočne intuitívny a jednoduchý na potrebné ovládanie kontroly a nastavenia pred spustením prístroja.

Farby sú volené vkusne, avšak nevýrazne. Zvýraznených modrých prvkov by mohlo byť viac. Logo je na viditeľnom mieste, ale nestrháva zbytočne veľkú pozornosť. Je umiestnené aj na bočných stranách, kde je použitý odtieň modrej, čo dodáva príjemný farebný akcent.



Obr. 2-11 Hydrogen Peroxide Disinfector DS1001 [20]

2.2 Technická analýza

Dekontaminácia pomocou peroxidu vodíka bola vyvinutá spoločnosťou American Sterilizer Co. ako proces „suchého plynu“ koncom 70. rokov 20. storočia. Neskôr získala túto technológiu spoločnosť STERIS, ktorá ju využíva vo svojich výrobkoch. Tento proces dominuje posledné desaťročie najmä vo farmaceutickom priemysle. Táto metóda je veľmi účinná, kompatibilná pre širokú škálu materiálov a tiež zdravotne nezávadná. Napriek tomu nie je žiadúce nachádzať sa v miestnosti, kde tento proces práve prebieha. Po každej dekontaminácii sa vyžaduje prevzdušnenie priestoru, aby sa znížila koncentrácia peroxidu vodíka pod regulovanú hladinu. [21]

Hlavným rozdielom medzi dezinfekciou a sterilizáciou je prežitie endospór. Endospóry sú odolné formy baktérií, ktoré dokáže zlikvidovať len proces sterilizácie. Sterilizácia je tak úplná eliminácia všetkých foriem mikrobiálneho života. [22]

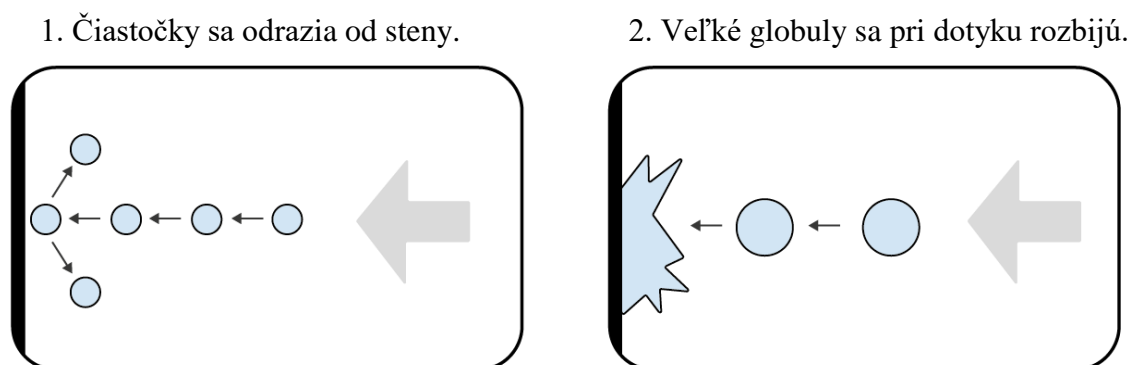
Peroxid vodíka je schopný eliminovať endospóry až pri vyšších koncentráciách (>2 %). Preto sa pri procese využívajú 6 - 12 % roztoky, a to na základe konkrétneho použitia. [22]

2.2.1 Princíp

System zahmlievania aplikuje Venturiho efekt na rozprašovanie kvapalného peroxidu vodíka do suchej hmly vysokorychlostným prúdením vzduchu a podľa Brownovho pohybu (Obr. 2-12) ho rozptýli do priestoru. [23]

Brownov pohyb

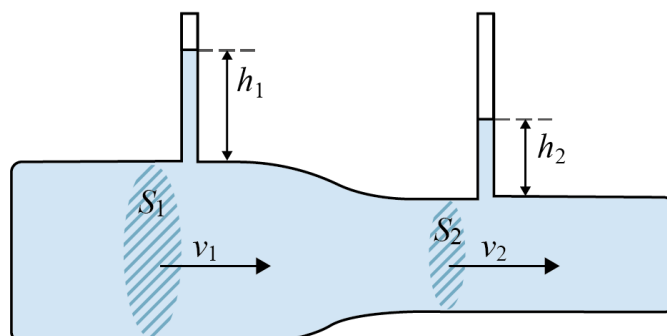
Sterilizácia je vykonávaná šírením nanomikrónových kvapalných častí, ktoré majú priemer 5 μm , a preto sa nazývajú „suché“. Častočky pri pohybe v priestore nekondenzujú a ostávajú rovnako veľké. Zároveň sa pri kontakte so stenou nerozbijú ale odrazia, čo zabezpečuje, že sa častočky dostanú pomerne jednoducho aj na ťažko dostupné miesta. [24]



Obr. 2-12 Brownov pohyb [24]

Venturiho efekt

Venturiho efekt (Obr. 2-13) alebo hydrodynamický či aerodynamický paradox je jav, ktorý označuje skutočnosť, že tlak prúdiacej kvapaliny je nepriamo úmerný rýchlosti danej kvapaliny. V užšej časti trubice, kde kvapalina preteká rýchlejšie, má menší tlak. [25]



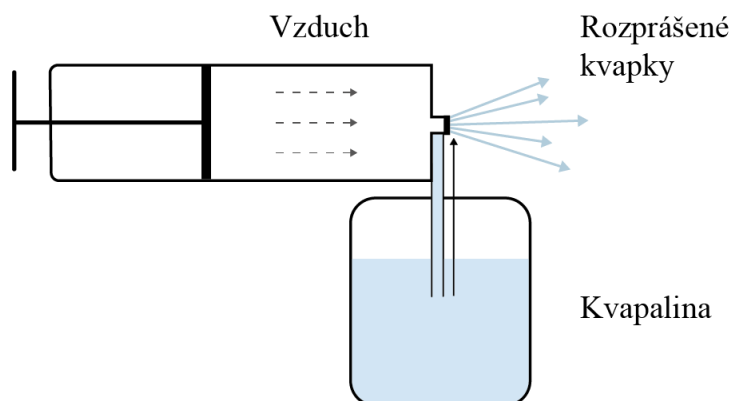
Obr. 2-13 Venturiho trubica, pokles hladiny h_2 je spôsobený nižším tlakom [25]

Tento dej popisuje Bernoulliho rovnica, ktorá vyjadruje zákon zachovania mechanickej energie pre ustálené prúdenie ideálnej kvapaliny. [25]

Všeobecný tvar Bernoulliho rovnice:

$$\frac{v^2}{2} + \frac{p}{\rho} + U = konst.$$

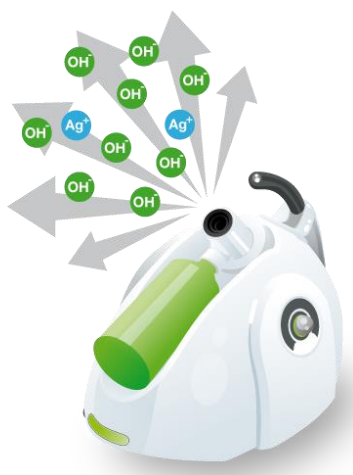
V prípade rozprašovača (Obr. 2-14), na báze ktorého fungujú aj sterilizátory, ktoré sú predmetom tejto práce, nastáva na základe Venturiho efektu jav, kedy pri veľkej rýchlosti prúdu prechádzajúceho vzduchu je v jeho okolí znížený tlak. Nízky tlak spôsobí nasatie kvapaliny z nádrčky, následné zmiešanie so vzduchom a vystreknutie cez malý otvor. [25]



Obr. 2-14 Schéma rozprašovača [25]

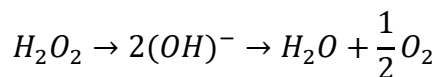
2.2.2 Pôsobenie roztoku

Súčasťou dezinfekčnej kvapaliny sú H_2O_2 a $AgNO_3$. Pri procese pôsobenia turbíny, a teda vymršťovanie kvapaliny von z nádoby sa mikročastočky nabúrajú a nabijú kladným alebo záporným nábojom ionizovaného vzduchu (Obr. 2-15). Striebro vytvára kladne nabité katióny Ag^+ . H_2O_2 sa transformuje na radikály OH^- , ktoré sa pri kontakte s membránou baktérií rekombinujú na H_2O a O_2 . Tento jav zároveň zaručuje nepoškodenie a nekoróziu akéhokoľvek povrchu, keďže výsledným produktom je voda a kyslík. [26]

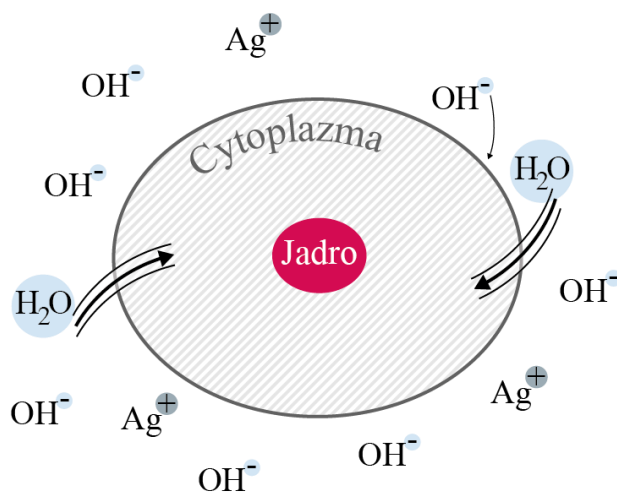


Obr. 2-15 Vymršťovanie zmesi H_2O_2 a $AgNO_3$ [27]

Rozklad peroxidu vodíka



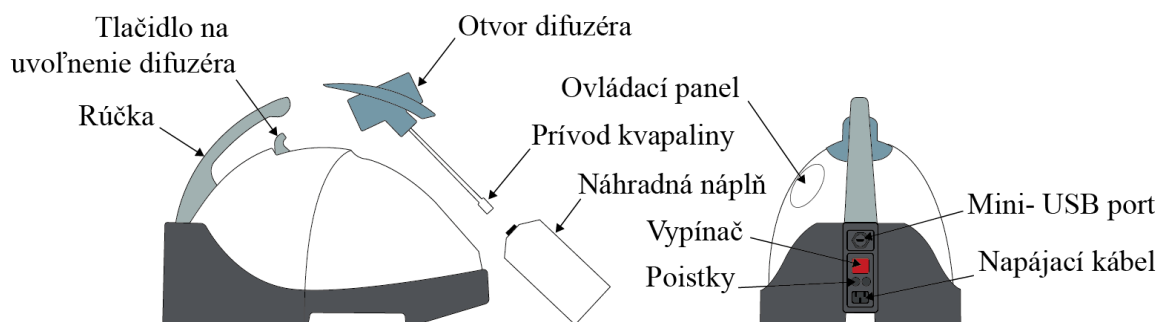
Rekombinované molekuly vody sa dostávajú do cytoplazmy baktérie. Baktéria je zničená pôsobením osmotického tlaku.



Obr. 2-16 Pôsobenie roztoku na baktériu [26]

2.2.3 Vonkajšia stavba

Vonkajšia stavba produktu (Obr. 2-17) nie je zložitá, obsahuje ovládacie prvky a rúčku, ktorá slúži na prenášanie.



Obr. 2-17 Stavba sterilizátora [27]

Tlačidlo na uvoľnenie difuzéra

Pomocou tlačidla na uvoľnenie difuzéra je možné difuzér odpojiť, a tak nasadiť vymeniteľnú fľašu s kvapalinou.

Otvor difuzéra

Otvor difuzéra je zúžený, vychádza cezeň kvapalina pomocou rýchlo prúdiaceho vzduchu.

Prívod kvapaliny

Úzka trubica, ktorá umožňuje kvapaline vystúpiť z nádoby na základe podtlaku, ktorý je vytvorený pôsobením prúdu vzduchu.

Náhradná náplň

Náhradné náplne sú nádoby s dezinfekčnou kvapalinou, väčšinou sú tieto nádoby tvarovo podobné bežným fľašiam.

Ovládací panel

Ovládací panel je najčastejšie LCD displej, ktorý je ovládaný na základe dotyku.

LCD (Liquid Crystal Display- Displej s kvapalnými kryštálmi) je zobrazovací panel, ktorý funguje na princípe tekutých kryštálov. [28]

Vypínač

Vypínač otvára a zatvára kontakty, ktoré privádzajú elektrický prúd. Po napojení do zdroja je nutné prístroj najprv spínačom zapnúť.

Poistky

Poistky sú používané pri elektrických zariadeniach proti preťaženiu a skratom. Pri skrate alebo nadmernom prúdovom preťažení prerušia elektrický obvod. [29]

Napájací kábel

Napájací kábel vedie do zdroja napätia.

Mini- USB port

USB port nie je povinnou súčasťou. Pri niektorých produktoch je možné pomocou softvéru v počítači modifikovať niektoré dáta, resp. si prednastaviť žiadaný program. [30]

2.2.4 Vnútoraná stavba

Elektronická riadiaca jednotka- ECU (angl. electronic control unit)

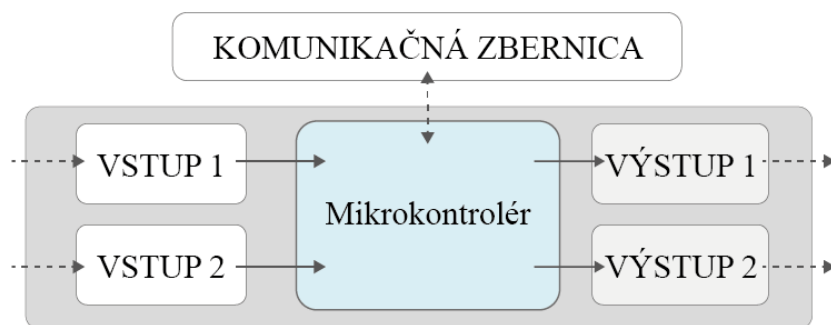
ECU (Obr. 2-18) zariadenie je najdôležitejší komponent prístroja. Toto zariadenie ovláda všetky elektronické prvky v zariadení. [31]



Obr. 2-18 Elektronická riadiaca jednotka menších elektronických zariadení [32]

Každá riadiaca jednotka (Obr. 2-19) obsahuje elektronický čip (mikrokontrolér), ktorý obsahuje pamäť, dáta a vlastný softvér. ECU prijíma vstupy z častí zariadenie (v prípade nebulizátoru z ovládacieho panelu). Po prijatí vstupu aktívna zložka ECU premieňa daný vstup na odpovedajúci výstup. [33]

Prostredníctvom komunikačnej zbernice riadiaca jednotka, v prípade potreby, komunikuje zasielaním dát s ďalšími v systéme prítomnými modulmi.



Obr. 2-19 Všeobecná schéma ECU [34]

Mechanický filter vzduchu

Podmienkou správneho chodu motora je čistota nasávaného vzduchu, ktorú zabezpečuje mechanický filter (Obr. 2-20). Motory sú veľmi citlivé na akékoľvek, aj tie najmenšie nečistoty ako napríklad prach. Tieto nečistoty môžu spôsobiť skoré opotrebenie motora a tiež môže byť oslabená funkcia elektronických súčiastok. [35]



Obr. 2-20 Mechanický filter vzduchu [36]

Elektromotor

Elektromotor je zariadenie, ktoré produkuje prúdiaci vzduch. Ten následne plní svoju funkciu – vytláča kvapalinu z fľaše do vonkajšieho prostredia.

Princípom elektromotora je premena elektrickej energie na mechanickú energiu prostredníctvom magnetického pôsobenia-indukcie. Elektromotor (Obr. 2-21) sa skladá z hlavných častí: rotor, stator, vinutie, komutátor a ložiská. [37]

Rotor

Rotor je pohyblivá časť, ktorej hlavnou funkciou je rotácia hriadeľa na generovanie mechanickej energie. Rotor obsahuje vodiče, ktoré prenášajú prúd a komunikujú s magnetickým poľom v statore. [37]

Stator

Stator je nepohyblivá zložka elektromagnetického obvodu. Zahrňa permanentné opačne nabité magnety, ktoré sa podieľajú na neustálom pohybe rotora. [37]

Vinutie (armatúra)

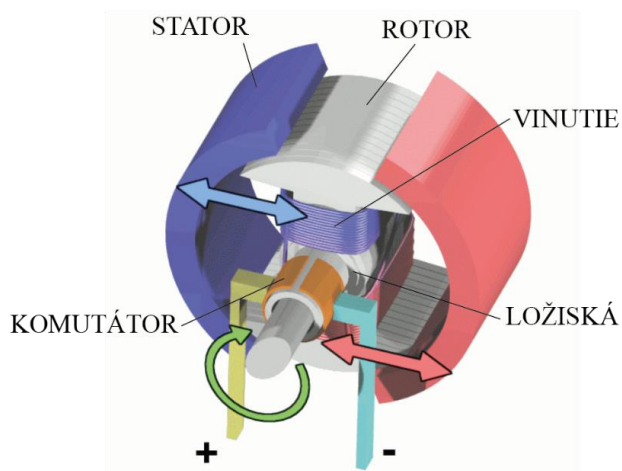
Vinutia sú drôty, ktoré sú uložené vnútri cievok a sú pokryté pružným železným magnetickým jadrom. Pri napájaní jednosmerným prúdom vytvárajú magnetické póly. Tie sa v závislosti na smere prúdu menia na opačné póly. Zmena pólov zaisťuje rotáciu rotora. Najčastejším materiálom je meď. [37]

Komutátor

Komutátor je krúžok v motore, rozdelený na úseky. Funkciou je pripojiť kefy k cievke. Zabezpečujú zmenu smeru prúdu v počte závislom na počte daných úsekov. Kefy sú ďalej napojené do zdroja. [37]

Ložiská

Ložiská v motore poskytujú podporu rotoru pri aktivácii jeho osi. [37]



Obr. 2-21 Stavba elektromotoru [37]

2.2.5 Údržba a hygiena

Údržba týchto typov prístrojov je simplicitná. Vzhľadom k funkcii a faktu, že rozprašovaná zmes je určená na dezinfekciu, môžeme povedať, že kryt je pravidelne dostatočne udržiavaný a hygienicky nezávadný. Keďže sa prístrojom manipuluje výhradne ručne a nie sú potrebné žiadne iné úkony, nie je nutná špeciálna opatrnosť údržby voči možným zdravotným alebo iným komplikáciám. Stačí teda pravidelne utrieť povrch prístroja od prachu alebo prípadného zašpinenia.

Vnútorý priestor je udržiavaný vyššie spomínaným mechanickým filtrom, ktorý prečisťuje nasávaný vzduch, a tým ho zbavuje častočiek nečistôt rôznych veľkostí.

3 ANALÝZA PROBLÉMU A CIEĽ PRÁCE

3.1 Analýza problému

Najpozorovateľnejším problémom dostupných produktov je designárska stránka daných produktov. Väčšina modelov nepôsobí ladne a esteticky. Tvar je narušený vymeniteľnou nádobou alebo chladiacimi otvormi na povrchu tela. Produkty vyvolávajú nemoderný dojem

3.2 Analýza, interpretácia a zhodnotenie poznatkov z rešerše

Dostupné produkty sú funkčne a technologicky efektívne. Objem, ktorý sú schopné spracovať je variabilný. Z ponuky produktov je možné ľahko si vybrať a prispôbiť účinnosť na maloplošné aj veľkoplošné využite. Produkty menších rozmerov majú vodorovnú sedáciu plochu, ktorá ale môže spôsobiť nestabilitu na niektorých typoch povrchov. Produkty väčších rozmerov sú manipulácii prispôsobené kolieskovými nožičkami.

Problémom je analogickosť produktov, ktoré vychádzajú z podobných princípov. Proporcie bývajú nevyvážené, tvary konkrétnych častí nekorešponujú do jednotného celku. Väčšina produktov pôsobí zastaraným dojmom. Farebné kombinácie sú väčšinou nevýrazné alebo nevhodne zvolené. Na estetickú stránku nie je kladený dostatočný dôraz.

Ovládacie prvky sú pre používateľa zrozumiteľné a umiestnené na dostupných a zreteľných plochách. Väčšinou prostredníctvom dotykových LCD displejov, ktoré sú pri technológiách rozšírené, a preto je ovládanie častokrát intuitívne. Tento typ ovládania je dostatočný aj napriek absencii fyzických tlačidiel. Núdzové bezpečnostné tlačidlo sa nachádza väčšinou v spodnej zadnej časti prístroja.

Výmena, resp. doplnenie dezinfekčného roztoku je bezpečné a nekomplikované. Nebezpečné miesta možného vzniku úrazu ruky pri úchyte alebo manipulácii, najmä na hranách tela produktu, sú eliminované, prípadne farebne zvýraznené.

Riešením tejto bakalárskej práce bude produkt, ktorý bude predovšetkým príjemný na používanie a jeho tvar bude v súlade s jeho funkciou. Prístroj bude svojim vzhľadom nabádať k správne zaobchádzaniu a náročnosť obsluhy bude eliminovaná na minimum.

3.3 Cieľ práce

Cieľom tejto práce je na základe dôkladnej dizajnerskej a technickej analýzy navrhnuť H₂O₂ nebulizátor pre dezinfekciu povrchov, ktorý bude spĺňať všetky predpoklady využitia a bude prívetivý na používanie z pohľadu technického aj estetického. Dôraz bude kladený na stabilitu, funkcionality, efektívnosť, nenáročnú ovládanie a estetický aspekt. Výsledné tvarové riešenie by malo pôsobiť moderným a čistým dojmom.

Ciele práce:

- Stabilita prístroja pri procese a pri prenášaní
- Úchyty a ovládanie prispôbiť správnym ergonomickým parametrom
- Jednoduchý prístup a manipulácia s vymeniteľnými náplňami s dezinfekčným roztokom
- Farebná kombinácia a grafické prvky v súlade s funkciou prístroja

3.4 Cieľová skupina

Cieľovou skupinou sú menšie zdravotné strediská-zdravotnícky personál, avšak využite daného produktu je ľubovoľné a vhodné do akéhokoľvek priestoru. Cieľovou skupinou budú ovplyvnené funkčné parametre ako napríklad veľkosť objemu dezinfikovaného priestoru, a teda objem vymeniteľnej nádoby s roztokom. Taktiež bude tomuto zámeru prispôbená manipulácia vo forme rozmerov, hmotnosti prístroja a umiestenia rúčky.

Prístroj je zo svojej podstaty vo vyššej cenovej kategórii, a preto nie je ľahko dostupný do bežných podmienok, ako je napríklad kancelárske alebo domáce prostredie. Táto skutočnosť však v iných aspektoch zaobstaranie prístroja neobmedzuje.

3.5 Základné parametre a legislatívne obmedzenia

Základné parametre výsledného produktu sa budú držať parametrov existujúcich produktov. Prístroj bude v rozmeroch približne (300 x 400 x 300) mm a o hmotnosti (6–9) kg. Vymeniteľná nádrž bude vo veľkosti 0,5 l a objem ošetrovanej miestnosti bude do 400 m³ s možnosťou nastavenia aj nižšej hodnoty.

Používanie H₂O₂ nebulizátorov popisuje norma o metódach vzdušnej dezinfekcie na základe automatizovaného procesu.

Doposiaľ dostupné produkty spĺňajú poslednú verziu normy NF T 27-281 z roku 2014. Táto norma bola vydaná Francúzskym organizačným orgánom AFNOR. Jej prvá verzia bola publikovaná v roku 1980. [38]

NF T72-281 Postupy povrchovej dezinfekcie vzduchom. Stanovenie baktericídnych, fungicídnych, kvasinkových, mykobaktericídnych, tuberkulicídnych, sporicídnych a virucidných vrátane bakteriofágových aktivít.

(angl. NF T72-281 Surface disinfection procedures by air. Determination of bactericidal, fungicidal, yeasticidal, mycobactericidal, tuberculicidal, sporicidal and virucidal including bacteriophages activities) [39]

V novembri 2020 bola vydaná medzinárodná norma EN 17272, ktorá je založená na predošlej verzii s málo početnými, ale významnými zmenami.

EN 17272 Chemické dezinfekčné prostriedky a antiseptiká. Metódy vzdušnej dezinfekcie miestností automatizovaným procesom. Stanovenie baktericídnych, mykobaktericídnych, sporicídnych, fungicídnych, kvasinkicídnych, virucidných a fagocídnych účinkov.

(angl. EN 17272 Chemical disinfectants and antiseptics. Methods of airborne room disinfection by automated process. Determination of bactericidal, mycobactericidal, sporicidal, fungicidal, yeasticidal, virucidal and phagocidal activities) [38]

3.6 Použité výrobné technológie, možný trh a cena

Veľkoplošné dezinfekčné prístroje zatiaľ nie sú na trhu rozšírené, ale v dobe jednoduchého cestovania a preľudneného prostredia je šanca infikovania alebo prenášania infekcií/vírusov priveľká. Z tohto dôvodu sa predpokladá čím ďalej, tým vyšší záujem o tento druh zariadení. Zariadenie je vhodné do akéhokoľvek prostredia, a preto je vhodná sériová výroba, prostredníctvom ktorej bude možné vyrobiť dostatočný počet zariadení.

Zvolený materiál ABS, je na toto použitie vhodný vzhľadom k jeho vlastnostiam. Samotná výroba tohto materiálu je nízkonákladová, čo je pre cenovo ťažko dostupný produkt prínosné. Je zdravotne nezávadný, dostatočne pevný, odolný voči chemikáliám a je ľahko sfarbiteľný. Veľkou výhodou je aj možnosť následnej recyklácie. [40]

4 VARIANTNÉ ŠTÚDIE DESIGNU

Všetky variantné návrhy zohľadňujú potrebné aspekty budúceho finálneho produktu. Tvarové riešenia vychádzajú z rôznych proporcií pre variabilitu následného výberu. Varianty sa odlišujú od tradičného prístupu k tvarovému riešeniu existujúcich produktov najmä v jednoduchosti a čistote celkového pôsobenia prístroja na používateľa.



Obr. 4-1 Inšpiračná koláž

4.1 Variant I

Tvar prvého variantu (Obr. 4-2) vychádza zo skoseného valca. Pôsobí staticky, čo je v súlade s jeho funkciou. Ovládací panel sa nachádza na hornej časti skosenej plochy. Skos je vedený pod uhlom vhodným na ovládanie zo stoja. Fľaša je umiestnená vo výreze tela prístroja a prístup k nej je jednoduchý, nekolidujúci. Výmena je realizovaná zvonku. Umiestnenie pre vývod pary je podmienené tvarom prístroja, a to v hornej časti nad nádobou. Prenášanie by bolo možné uchytaním po obvode alebo použitím vyklápacej rúčky.



Obr. 4-2 Variant I

4.2 Variant II

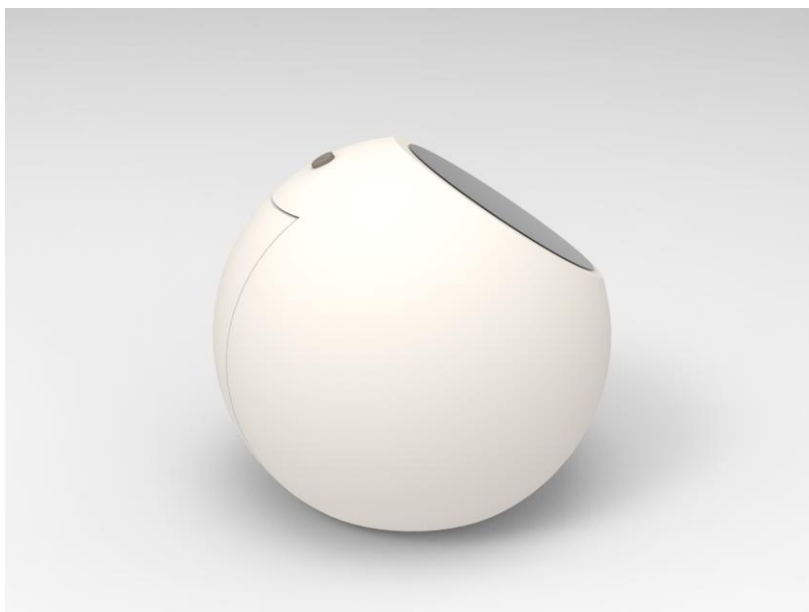
Druhý variant (Obr. 4-3) je zložený z dvoch častí. Prvá je ovládací, ktorá vychádza z kvádra. Má zaoblené hrany a na jeho hornej ploche je uložený ovládací panel. Druhá časť je pripevnená z bočnej strany a obsahuje vymeniteľnú nádobu. Jej výmena je jednoduchá z dôvodu voľného prístupu k nádobe z viacerých strán. Na rozdiel od variantu I, nie je tento objem jednotný, ale zároveň nenarúšajúci celkový výraz prístroja. Vývod suchej hmly je umiestnený na ploche, ktorá drží nádobu a je smerovaný kolmo hore.



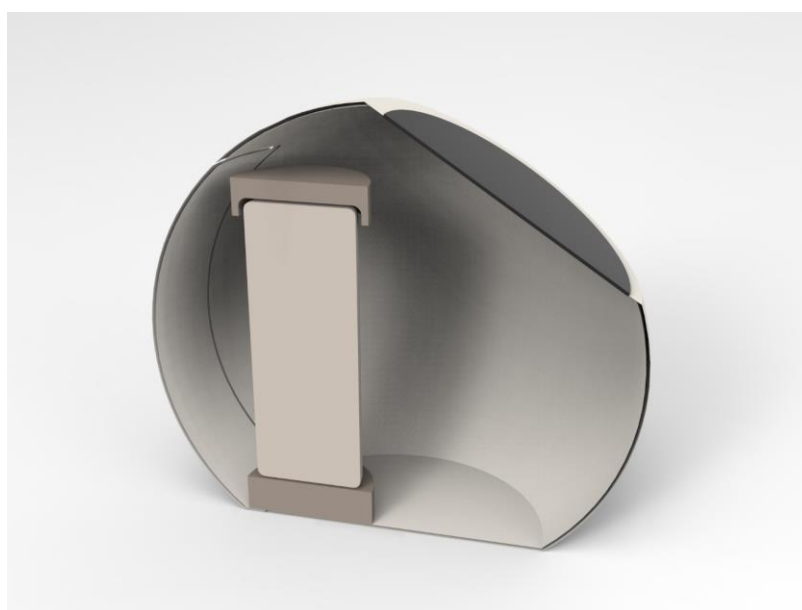
Obr. 4-3 Variant II

4.3 Variant III

Posledný variant (Obr. 4-4) vychádza z tvaru gule. Objem je z jednej strany v hornej časti skosený. Na tejto ploche je umiestnený ovládací panel, ktorý je vo vhodnej polohe na používanie zo stoja. Rozdielom od predošlých variantov je najmä v prístupe k nádobe. V tomto prípade je uložená vo vnútri prístroja. Výmena prebieha po otvorení časti tela. Tá je dostatočne veľká na pohodlné prevedenie procesu výmeny. Tým, že je nádoba skrytá (Obr. 4-5) je objem nerušený a čistý. Vývod pary je v hornej časti a je mierne naklonený od horizontálnej roviny smerom nahor.



Obr. 4-4 Variant III



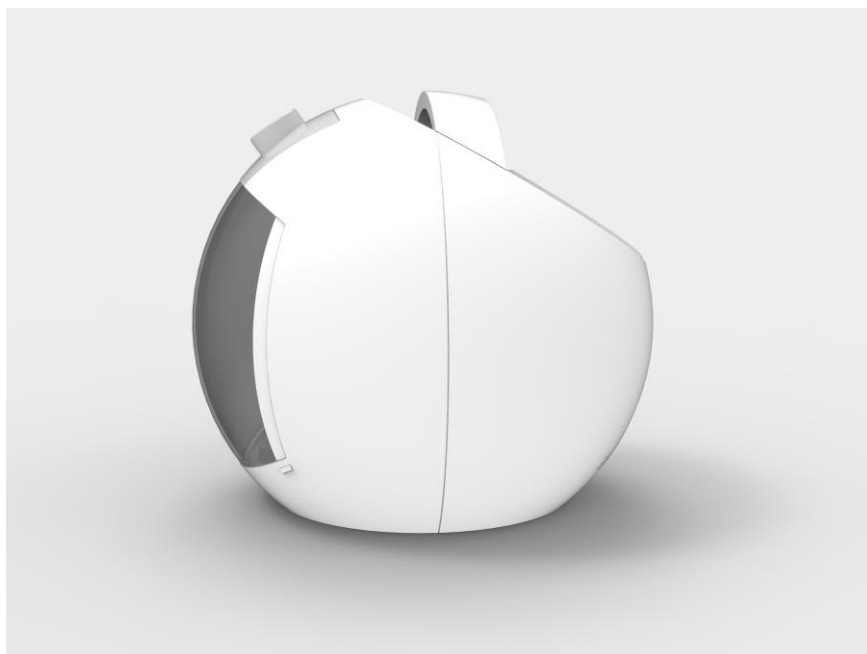
Obr. 4-5 Variant III v reze

5 TVAROVÉ RIEŠENIE

Výsledné tvarové riešenie vychádza z variantu III. Základným objemom je guľa. Skosenie v spodnej časti je v pozícii, ktorá vytvára dostatočnú dotykovú plochu s podložkou pre stabilitu celého tela prístroja. Deliaci rovina je vedená stredom tela z bočného pohľadu. Rez je čistý a symetrický.

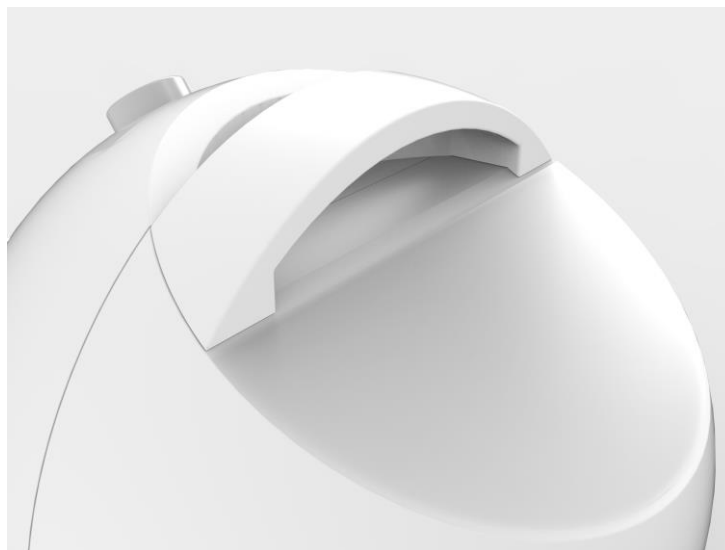


Obr. 5-1 Perspektívny pohľad



Obr. 5-2 Bočný pohľad

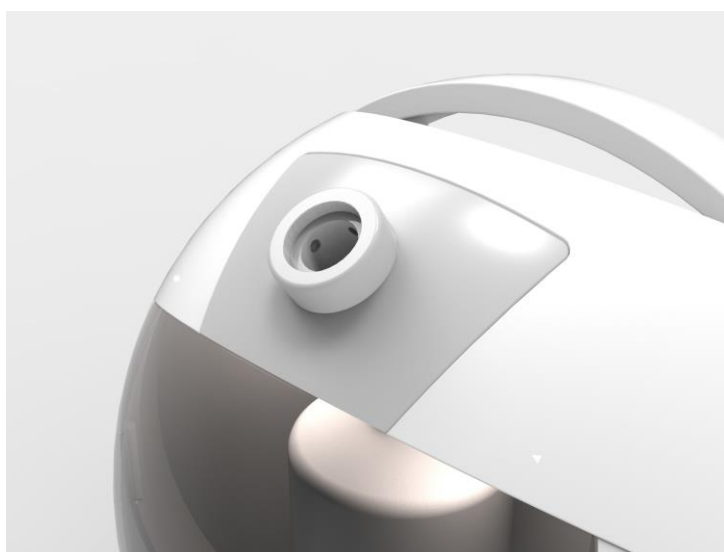
V hornej časti tela sa nachádzajú najdôležitejšie časti prístroja: vývod kvapaliny, rúčka a ovládací panel. Ovládací panel (Obr. 5-3) je na skosenej ploche pod uhlom prispôsobeným na ovládanie počas stoja pri predpoklade, že je prístroj položený vo výške písacieho stola (cca 0,75 m).



Obr. 5-3 Rúčka a plocha pre ovládací panel

Rúčka (Obr. 5-3) dopĺňa tvar gule. Pôsobí harmonicky a jednotne v rámci celkového objemu. Je formovaná na základe a s ohľadom na ergonomické parametre, teda anatomicke rozmery ľudskej ruky. Rúčka je stabilná a primerane mohutná, vzhľadom na váhu a hmotnostné rozloženie prístroja.

Vývod (Obr. 5-4) pre spracovanú kvapalinu-suchú hmlu je naopak od ovládacieho panelu v prednej hornej časti prístroja. Jeho sklon zámernie nie je kolmý voči podložke, ale mieri do priestoru. Vývod je mierne zvýraznený výstupom zo základného objemu pre podporu tvarovania vychádzajúceho z funkcie.



Obr. 5-4 Vývod pre suchú hmlu

Vývod suchej hmly je prepojený ako s vnútorným mechanizmom v zadnej časti, tak aj s vymeniteľnou nádobou, z ktorej je počas procesu odčerpávaná dezinfekčná kvapalná zmes. Nádobu (Obr. 5-5) v tvare fľaše je uložená vo vnútornej časti prístroja, a teda nijak nenarúša jej vonkajší tvar. Dostupnosť k nej je sprostredkovaná cez otváracie veko z priehľadného materiálu (Obr. 5-6).

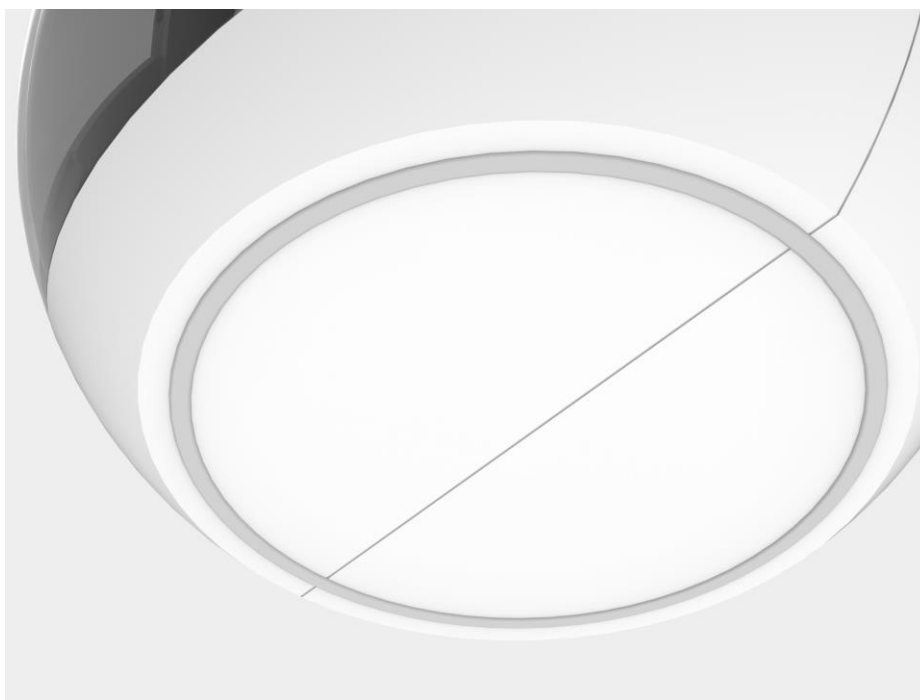


Obr. 5-5 Otvorené veko



Obr. 5-6 Otvorené veko, fľaša, vývod pary

Na spodnej ploche je v mieste dotyku s podložkou vedený silikónový prúžok (Obr. 5-7). Je v tvare kruhu, a tým dokonale opisuje tvar dosadacej plochy. Má protišmykový význam.

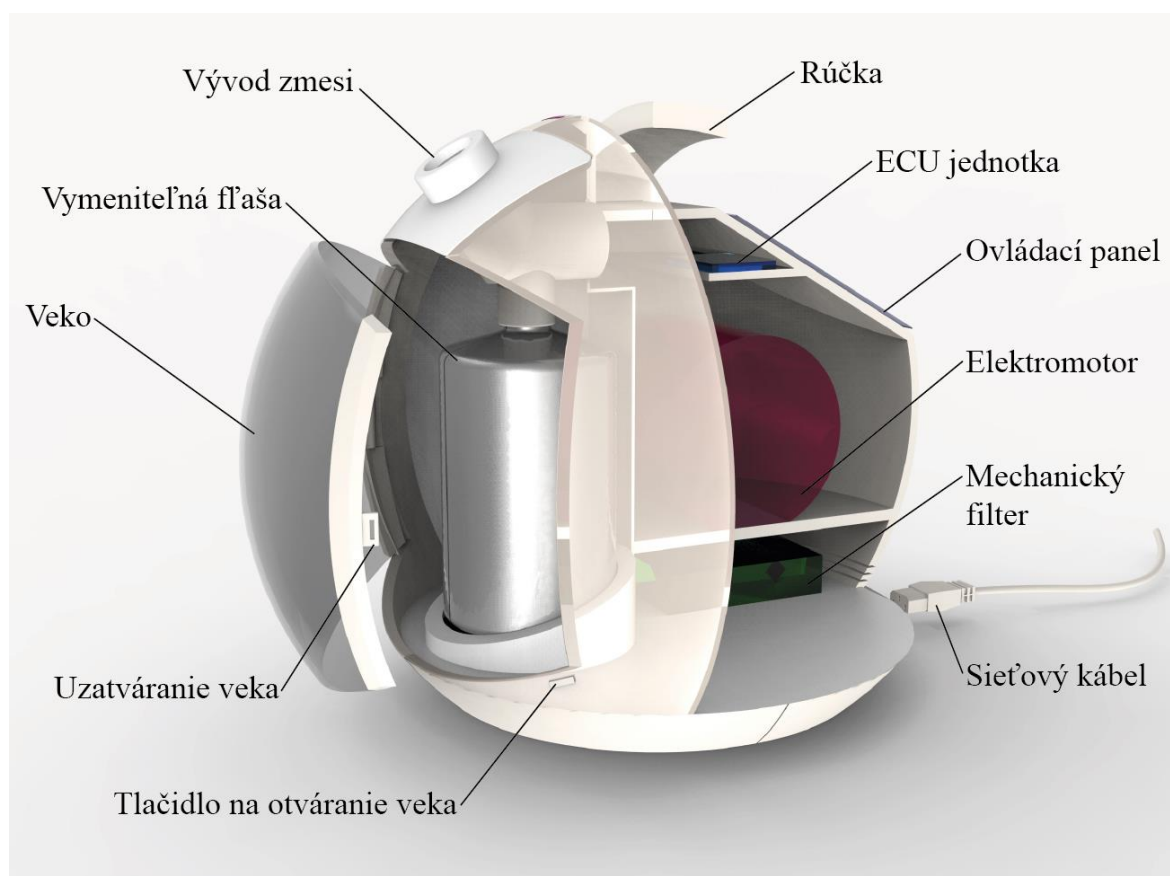


Obr. 5-7 Silikónový prúžok

6 KONSTRUKČNE-TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ RIEŠENIE

6.1 Popis

Vnútorne usporiadanie komponentov (Obr. 6-1) je podmienené správnym fungovaním a bezpečným a jednoduchým prístupom. Pre správne fungovanie je dôležitý najmä motor, ktorý sa nachádza v zadnej časti prístroja. Nasávaný vzduch je filtrovaný mechanickým filtrom a následne činnosťou motora poháňaný vo vysokej rýchlosti smerom von. Týmto spôsobom sa kvapalina na základe Venturiho efektu (Obr. 2-14) nasáva z nádoby a je vymršťovaná do priestoru.

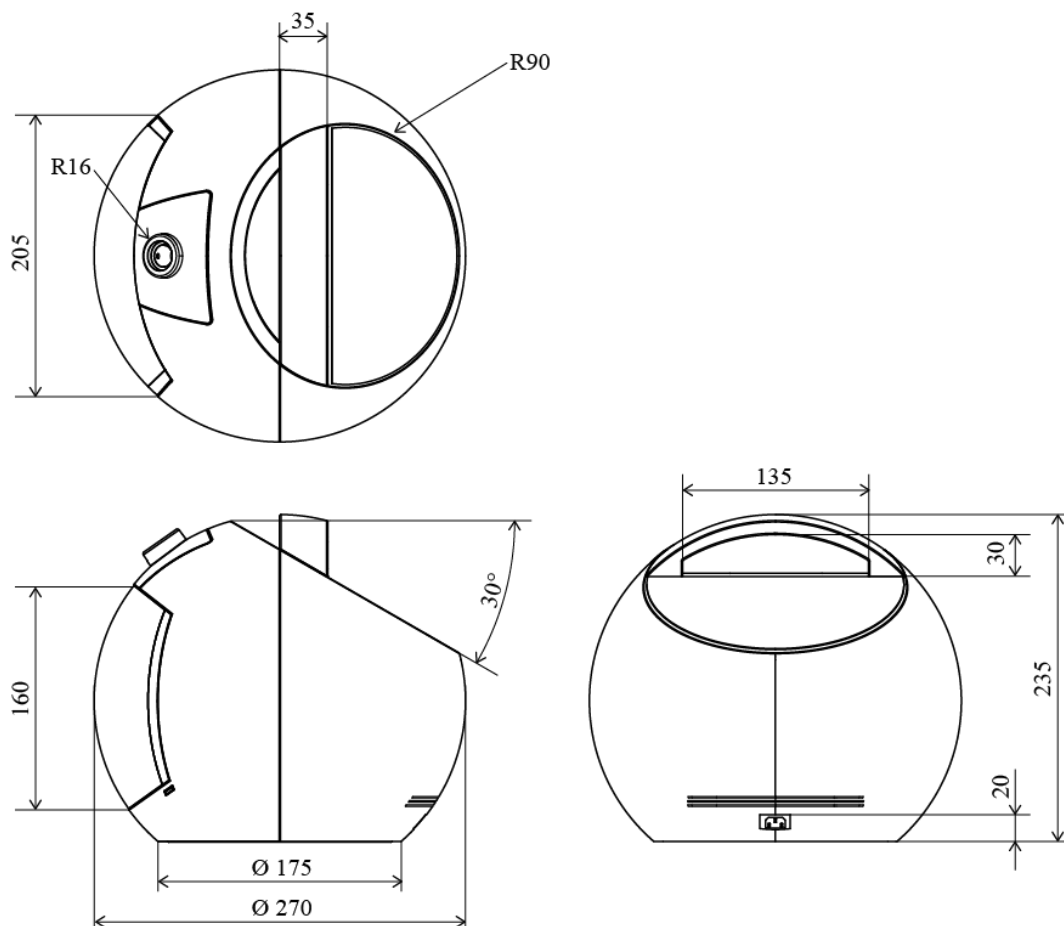


Obr. 6-1 Schéma vnútorného usporiadania komponentov

6.2 Rozmerové riešenie

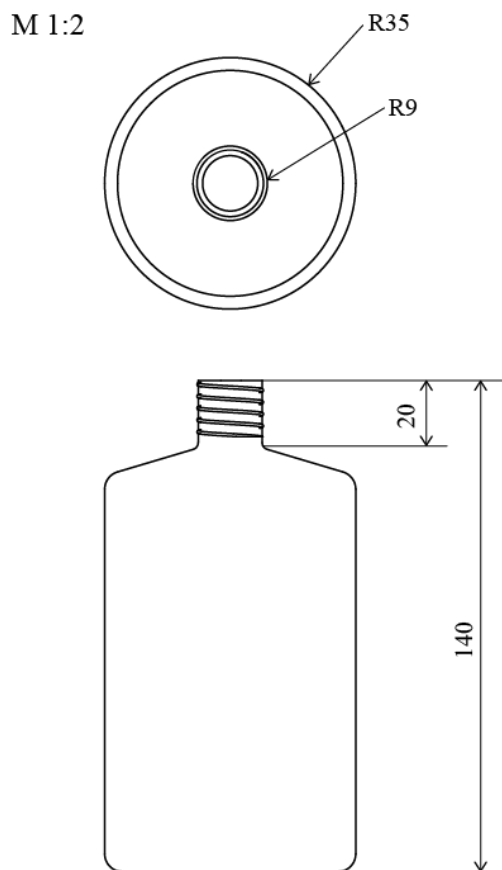
Rozmerové riešenie vychádza z rozmerov existujúcich produktov. Priemer základného objemu gule je $\varnothing 270$ mm. Ostatné rozmery a skosenia sú volené na základe funkčných a ergonomických parametrov.

M 1:5



Obr. 6-2 Rozmery prístroja

Rozmery fľaše sú volené na základe jednoduchšej manipulácie vo forme pohodlného uchytenia jednou rukou. Objem fľaše je 0,5 l.



Obr. 6-3 Rozmery fľaše

6.3 Vnútorne mechanizmy a komponenty

Elektronická riadiaca jednotka- ECU

Riadiaca jednotka je malé zariadenie, ktorého podstatou je softvér. Ten, na základe vstupných informácií zadávaných prostredníctvom dotykového panelu spracováva dáta. Výstupom je prevedenie procesu v čase, ktorý bol vypočítaný z dát vložených obsluhou prístroja.

Mechanický filter

Mechanický filter je uložený v zadnej časti prístroja na spodnej časti. Jeho úlohou je prečistiť nasávaný vzduch od nečistôt a zachytávať ich pred vstupom do vnútra mechanizmu.

Typ filtra je konkretizovaný ako kabínový s aktívnym uhlím. Prednosťou tohto typu filtra je dôsledné prečisťovanie prechádzajúceho vzduchu od väčších až po veľmi malé čiastočky, ako napríklad škodlivé plyny. Má to význam najmä pre alergikov a astmatikov. Pridané aktívne uhlie dopomáha k zlepšovaniu kvality filtrovaného vzduchu a zároveň zachycuje rôzne pachy. [41]

Elektromotor

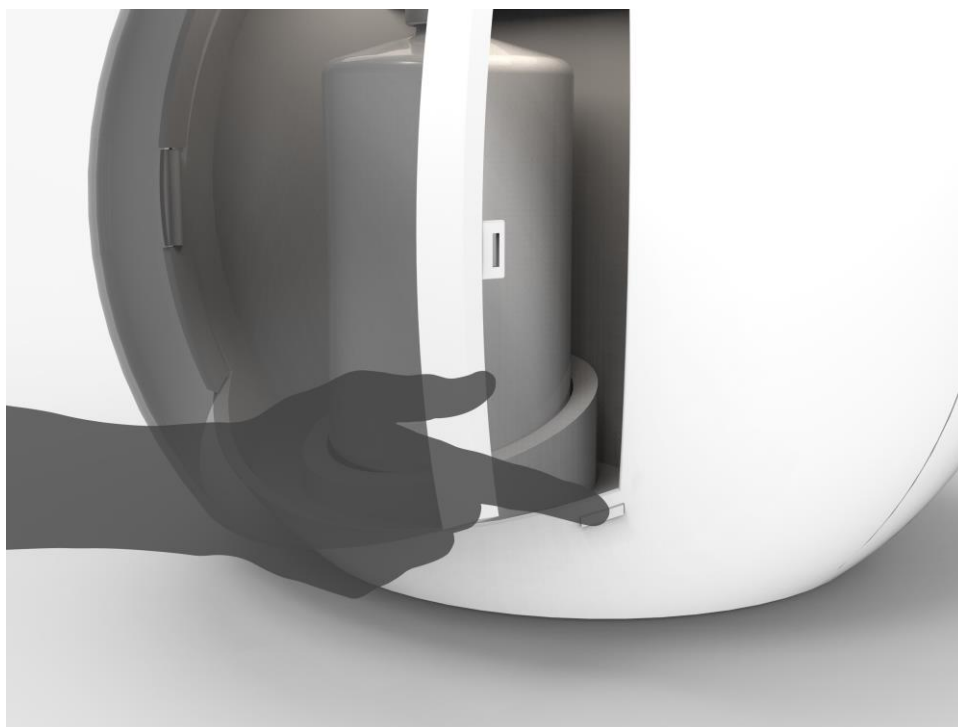
Elektromotor poháňa celý proces dezinfekcie. Je uložený v zadnej časti pod ovládacím panelom zvnútra. Predchádza mu filter vzduchu a ďalej pokračuje až do výstupných trubíc, kde počas toho vytvára podtlak v okolí uzáveru nádoby, a tým kvapalina vystupuje. Rýchlosťou prúdiaceho vzduchu sa kvapalina rozdelí na malinké čiastočky, a tak je vymršťovaná do vonkajšieho prostredia.

Použitý elektromotor je štandardný z kategórie elektromotor pre menšie spotrebiče. Približná veľkosť sa pohybuje okolo (140 x 165) mm, ktorá je zároveň vhodná do priestoru, na to určeného. Veľkosť (priemer) turbíny sa v tomto prípade pohybuje v rozmedzí 140–45 mm. [42]

Veko

Veko sa nachádza v prednej časti prístroja. Jeho úlohou je oddelenie vonkajšieho a vnútorného prostredia, v ktorom sa nachádza vymeniteľná nádoba s dezinfekčnou zmesou. Veko sa otvára spôsobom dvierok, a to prostredníctvom tlačidla na to určeného. Je pripevnené pántom na pravej strane o vonkajší kryt tela.

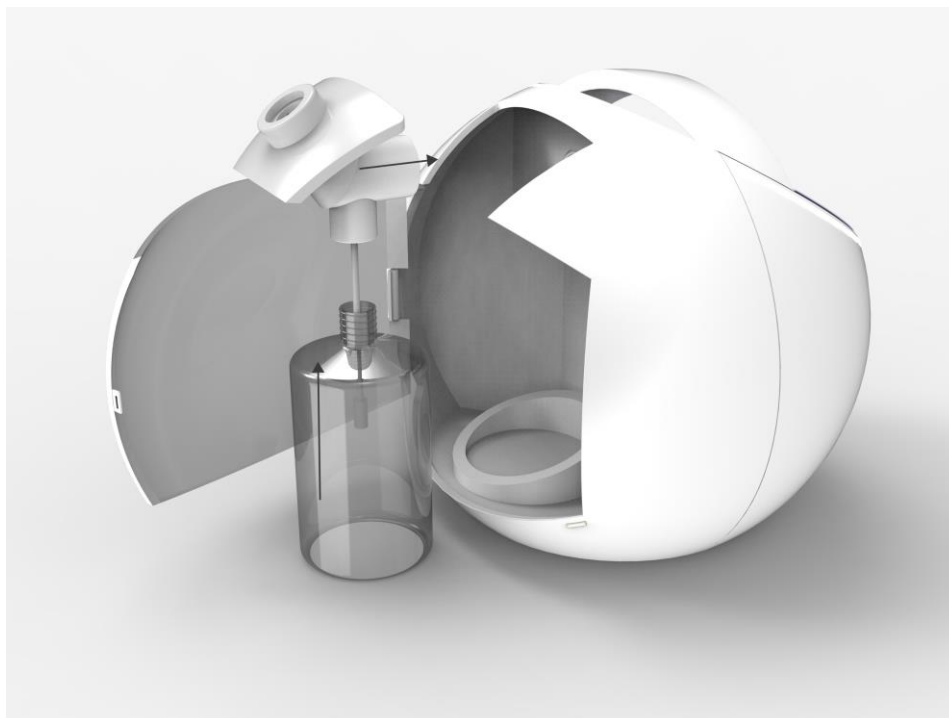
Veko je z priehľadného materiálu, ktorý odľahčuje objem. Zvolený materiál je amorfný termoplast PMMA (polymetylmetakrylát). Tento materiál je vhodný najmä z dôvodov priepustnosti svetla a odolnosti voči poškrabaniu. Oblé veko je tvarované za tepla. Materiál je taktiež možné ďalej opracovávať, čo je prínosné z hľadiska pántu, pomocou ktorého je veko pripevnené k telu prístroja. [43]



Obr. 6-4 Otváranie veka

Vývod

Vývod pre kvapalinu je odoberateľný pre jednoduchšiu manipuláciu pri výmene nádob. Ako prvý sa odoberie vývod od tela prístroja. Následne sa k nemu pripevní fľaša, a to klasickým skrutkovacím spôsobom. Tenká trubica vedená z vrchnej časti tejto malej konštrukcie zabezpečuje vytiahnutie kvapaliny smerom hore k vývodu. Konštrukcia sa ďalej napája do vnútorného prostredia s obsahom elektromotora.



Obr. 6-5 Manipulácia s nádobou

Sieťový kábel

Sieťový kábel zabezpečuje chod prístroja, keďže je pri procese potrebný prívod elektrického prúdu. Použitý je klasický trojžilový kábel 230 V, ktorý je do prístroja zavádzaný prostredníctvom zásuvky v zadnej časti.

Chladiace otvory

Otvory sú umiestnené v spodnej časti prístroja. Tvar je nerušivý. Dôvodom je na jednej strane ochladzovanie vnútorného prostredia a na druhej strane prívod vzduchu, ktorý je počas procesu nasávaný.



Obr. 6-6 Sieťový kábel a chladiace otvory

Ovládací panel

Ovládací panel je umiestnený na ploche v tvare väčšieho polkruhu. Ovládanie prostredníctvom dotykovej plochy, je podsvietené údajmi, s ktorými zadávateľ pracuje. Tento panel obsahuje viaceré tlačidlá potrebné k správnej obsluhu prístroja. Pri dotyku miesto jemne zavibruje ako znak toho, že systém dotyk zachytil. Ovládanie je jednoduché a pracuje sa len s údajmi, ktoré sú pre prácu nevyhnutné. Po zapojení sieťového kábla sa panel automaticky rozsvieti a zadávateľ s ním môže začať pracovať.

Šípky

Prvým krokom nastavenia je zadanie veľkosti objemu danej miestnosti. Dotykom v mieste šípok sa pridáva hodnota po 10 m^3 .

Tlačidlo Start/Stop

Po zadaní veľkosti objemu miestnosti je nutné pridržať tlačidlo na pravej strane, ktorým sa spustí proces. Po ukončení procesu je potrebné prístroj najprv týmto tlačidlom vypnúť a potom vytiahnuť sieťový kábel.

Tlačidlo uzamknutia

Na ľavej strane sa nachádza tlačidlo, ktoré sa používa vo výnimočných prípadoch, a to pri vynútenom predčasnom prerušení procesu. Pre odomknutie obrazovky, a teda zastavenie procesu je potrebné ho dlhšie podržať kým nie je vibrovanie v danom mieste cíteľné. Potom sa proces zastaví a obrazovka je aktívnom móde.

Časovač

Časovač sa nepoužíva aktívne, zadávateľ a len informuje o dĺžke procesu po jeho zapnutí. Čas je vypočítaný pomocou softvéru na základe veľkosti miestnosti.

Panel nekorešponduje žiadnymi nepotrebnými údajmi, ktoré by manipuláciu komplikovali alebo jej dodávali na zložitosti alebo nejasnosti používania.



Obr. 6-7 Aktívny ovládací panel



Obr. 6-8 Uzamknutý ovládací panel

6.4 Materiálové riešenie

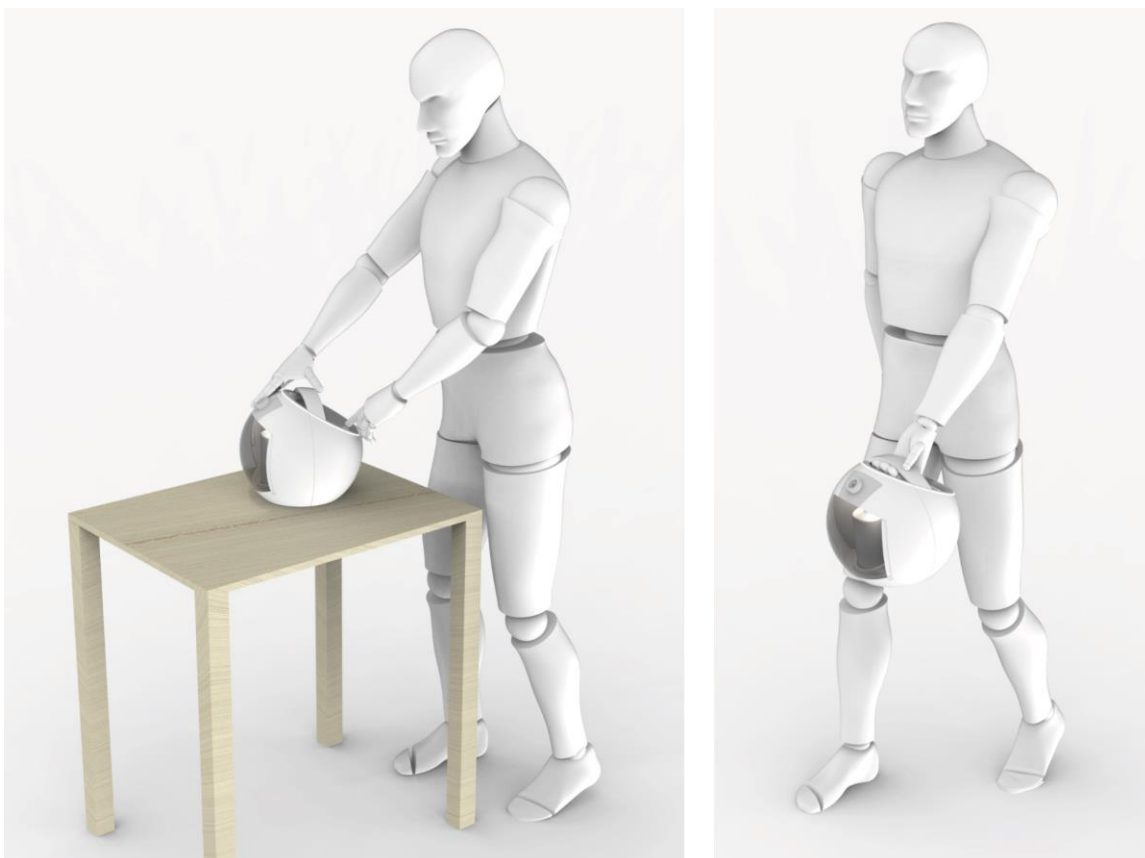
Hlavným materiálom pre výrobu bol zvolený amorfný termoplast ABS (akrylonitrilbutadien-styrén) pre jeho priaznivé a vyhovujúce vlastnosti. Medzi ne patrí, okrem iného, odolnosť voči chemickým látkam a možnosť rôznych povrchových úprav. Cenovo prijateľná výroba je taktiež veľkým plusom, keďže prístroj sa sám o sebe pohybuje vo vysokej cenovej kategórii. ABS má aj viacero variantov na spracovanie: vstrekovanie, vytlačovanie, tvarovanie za tepla alebo lepenie. Pre zhrnutie: je to forma plastového materiálu, ktorá má príjemný, hladký, ľahko udržiavateľný povrch a jeho výroba je jednoduchá a lacná. [43]

6.5 Technológia

Voľba materiálu umožňuje viacero možností pre výber výrobných technológií produktu opísaného v tejto práci. Vzhľadom k tvaru prístroja a jeho následnej funkcii je zvolená technológia vstrekovania do foriem. Výrobky zhotovené touto metódou sa vyznačujú presnosťou v tvare a rozmeroch. Je vhodná pre takmer všetky druhy termoplastov. Výber technológie je vyhovujúci aj z dôvodu vysokého využitia spracovávaného materiálu, ktoré sa blíži k 100%, čo je pre predpoklad sériovej výroby veľkou výhodou. Povrch materiálu je matný. [44]

6.6 Ergonómia

Z ergonomického hľadiska boli prispôbené najmä rúčka a ovládací panel. Ten je na ploche, ktorá je skosená pod uhlom príjemným na používanie zo stoja (Obr. 6-9). Predpokladá sa, že prístroj je položený na bežne vysokom stole/vozíku (0,75 m).



Obr. 6-9 Používanie prístroja

Prispôsobené je aj usporiadanie daných ovládacích prvkov po ploche, ktoré je zrozumiteľné a ľahko čitateľné. Rozmer časovača je (75 x 15) mm a priemer tlačidiel je 10 mm.

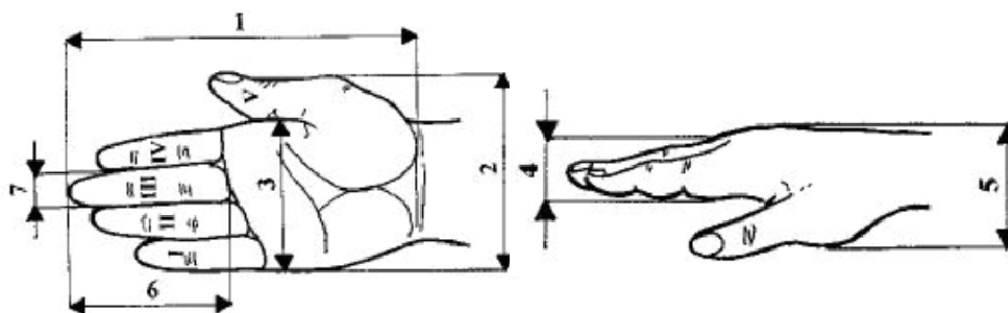


Obr. 6-10 Rozmery ovládacieho panelu



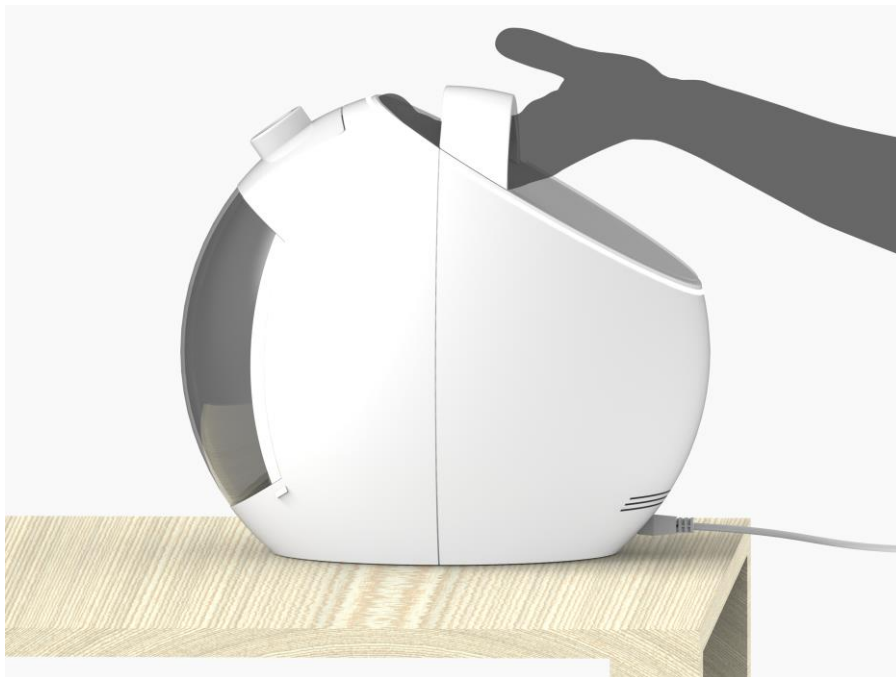
Obr. 6-11 Používanie panelu

Rúčka bola veľkosťou (Obr. 6-2) prispôbená hmotnosti zariadenia, ale aj anatomickým rozmerom ruky (Obr. 6-12). Ľudská ruka do nej zapadne a šírka primeraná pre silou primeraný úchop k hmotnosti prístroja. Jej hrany sú zaoblené, a teda nezanechávajú nepríjemný pocit na koži.



	Percentil		
	P5	P50	P95
1 Dĺžka ruky	175	188	205
2 Šírka ruky s palcom	92	112	120
3 Šírka ruky dlaňová	80	100	112
4 Hrúbka ruky v dlani	26	30	33
5 Hrúbka ruky s palcom	43	50	56
6 Dĺžka III. prstu	72	81	90
7 Šírka III. prstu	15	19	23

Obr. 6-12 Rozmery ruky [45]



Obr. 6-13 Uchytenie rúčky

Celkový priebeh procesu je tiež uľahčený signalizujúcimi úkonmi. Po zapnutí procesu ubehne 30 s, počas ktorých má obsluhujúci personál odísť z miestnosti. V tomto čase sa aktivuje LED pásik, ktorý je po obvode plochy s ovládacím panelom. Po uplynutí 10 s ostáva tento LED pás svietiť počas celého procesu (Obr. 6-15).

V prednej časti prístroja sa po otvorení veka rozsvieti jemné svetlo do vnútorného priestoru (Obr. 6-14). Uľahčuje to manipuláciu a výmenu nádoby.



Obr. 6-14 Prístroj pred začatím procesu



Obr. 6-15 Prístroj počas procesu

6.7 Bezpečnosť a hygiena

Bezpečnosť počas obsluhovania alebo prenášania prístroja je zaistená zvoleným tvarom krytu, usporiadaním ovládacích a iných prvkov a zvoleným materiálom. Tvar nezahŕňa žiadne ostré hrany alebo iné kritické miesta. Materiál je hladký a zdravotne nezávadný. Ergonomické parametre boli pri tvorbe prístroja značne zohľadnené na priebeh v čase pred, počas a aj po priamej obsluhu.

6.8 Udržateľnosť

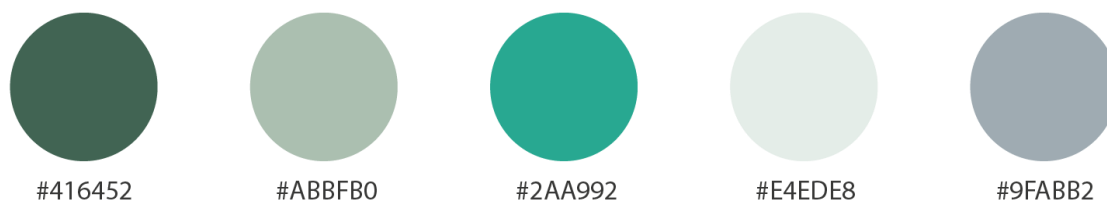
Z pohľadu udržateľnosti je produkt vyhovujúci na základe viacerých kritérií. Najzákladnejším zreteľom je voľba materiálov v kombinácii ABS a PMMA. Obidva materiály sú vhodné na dlhodobé používanie a prípadné recyklovanie. Udržateľnosť je podporená aj povrchovou úpravou materiálu ABS, ktorá zabezpečuje ešte dlhšiu službu a odolnosť materiálu. Výroba krytu prístroja je volená energeticky približne 4-krát menej nákladná ako druhá alternatíva, a to vstrekom. Kryt je rozoberateľný, čo okrem jednoduchšieho prístupu umožňuje v prípade potreby zakúpenia iste časti a nie je nutné zaobstarávať si nový prístroj.

7 FAREBNÉ A GRAFICKÉ RIEŠENIE

Farebné riešenie je volené s ohľadom na funkciu prístroja, ale zároveň na podporu jednoty, ladnosti a čistoty, ktorou sa výsledný model vyznačuje.

7.1 Farebné riešenie

Voľba farieb a odtieňov pre vonkajšok prístroja by mala byť v súlade s jeho funkciou a najčastejším výskytom. V prípade dezinfikovania povrchov je potreba takéhoto prístroja pomerne variabilná a širokospektrálna. Voľba farieb, odtieňov a ich kombinácií nie je preto veľmi obmedzená. Napriek tomu je vzhľadom k funkcii vhodné dať prednosť chladným odtieňom pred tými teplými.



Obr. 7-1 Farebné odtiene variantov

Vo variantoch farebného riešenia (Obr. 7-2) sa obmieňa farba základu tela. Prvý variant je v modroplatinovom odtieni v kombinácii so svetlými detailmi. Východiskovou farbou druhého a tretieho variantu je biela, typická pre zdravotnícke a laboratórne prostredie. Doplnené sú o odtiene kadetskej modrej (variant II.) a poľovnickej zelenej (variant III.), ktoré dodávajú zaujímavý akcent a zvýrazňujú detaily produktu. Posledný variant je sýtej mätovej farby, ktorá je pútavá a tvar zvýrazňuje o niečo viac ako tie predošlé. Tento odtieň však nie je veľmi vhodný do prostredia, pre ktoré je tento prístroj primárne určený. Napriek tomu, technológia výroby a charakter materiálu umožňujú v budúcnosti možnosť produkcie širšieho sortimentu s voľbou inej farebnej alternatívy.

Farba fľaše je k hlavnej časti vždy dopasovaná odtieňom farby, ktorý nie je výrazný, ale so zvyškom prístroja ladí.



Obr. 7-2 Varianty farebného riešenia

Dôležitou súčasťou procesu je nie len farebne odlíšiť jednotlivé časti prístroja, ktoré majú špeciálnu funkciu, ale aj doplniť farebné detaily, ktoré podtrhnú celkový dizajn produktu. Svetelný pás na hornej časti je sfarbený na bielo a svieti počas trvania procesu. Zaujímavým a pútavým doplnkom sú pokovované detaily, ktoré pridávajú na elegantnosti výsledného riešenia. Vo finálnom riešení (Obr. 7-3) je kovovo sfarbený odnímateľný uzáver a logo na povrchu krytu.



Obr. 7-3 Finálne riešenie

7.2 Grafické riešenie

V rámci grafického riešenia je použitý jednoduchý logotyp, ktorý na záver podtrhne celkový design produktu. Logotyp je umiestnený na bočnej ploche prístroja a je rovnobežný so smerom deliacej roviny. Umiestnenie je vhodné z hľadiska dobrej čitateľnosti a tiež nenarúša jednotu plochy krytu. Logotyp je použitý aj na fľaši a dotykovej ploche. Jeho farba je na fľaši zladená so zvyškom prístroja. Na paneli počas procesu stmavne.



Obr. 7-4 Grafické riešenie ovládacieho panela

7.2.1 Logotyp

Názov dezinfekčného zariadenia je „Cloudoxi“. Tento názov sa skladá z dvoch slov, ktoré sú prevzaté z anglického jazyka - *cloud* (oblak) a *peroxide* (peroxid). Výber slov bol volený na základe fungovania prístroja. Na dezinfekciu sa využíva zmes peroxidu vodíka, a tá je do priestoru rozprašovaná vo forme suchej hmly, ktorá opticky pripomína oblaky. Text využíva existujúci font Bank Gothic Light a je doplnený o grafický prvok, ktorý vychádza zo stavby molekuly H_2O_2 .



Obr. 7-5 Logotyp

8 DISKUSIA

8.1 Psychologická funkcia

Tvarovanie prístroja bolo zámerne mierené na príjemné používanie. Telo je harmonické a celistvé, neobsahuje žiadne prídavné prvky, ktoré by čistotu tvarovania narúšali. Povrch je hladký a matný v kombinácii s pokovovanými detailmi. Farebná kombinácia je jemná a decentná, ktorá zároveň dodáva príjemný akcent do interiérového vybavenia. Farby sú v studenších odtieňoch, ale nevyvolávajú negatívne pocity. Prístroj pôsobí celkovo elegantne aj počas nevyužívania jeho funkcie.

8.2 Sociálna funkcia

Hlavnou cieľovou skupinou sú zdravotnícke strediská, a teda odborný personál. Prístroj je napriek tomu navrhnutý pre širokú verejnosť z pohľadu designérskeho aj technického. Obsluhovať zariadenie zvládne aj neodborný personál v napríklad kancelárskych priestoroch. Prístroj je tiež vhodný aj do domáceho prostredia, pri nutnosti vysokej bezinfekčnosti prostredia. Preto je produkt prispôsobený pre rozmanitú cieľovú skupinu používateľov. Manipulácia s prístrojom je jednoduchá vďaka tvarovaniu tela, ktoré je sústredené na základný objem.

Z dlhodobého hľadiska ekológie je prístroj zámerne vyrobený z plne recyklovateľného termoplastu ABS a spôsob výroby zaručuje takmer 100% využitie potrebného materiálu. Produkovaného odpadu je počas procesu výroby minimum.

8.3 Ekonomická funkcia

Dezinfekčný prístroj automatického typu je v momentálnej dobe ťažko cenovo dostupný. Dopyt po ňom nie je bežný, a preto sa na túto skutočnosť nesústreďuje pozornosť. Jednou z úloh tejto práce bolo sprístupniť zariadenie pre širšiu verejnosť, a to celkovým designom, ale aj výberom materiálov a výrobou, ktoré mohli takúto vysokú čiastku aspoň trochu znížiť. Prístroje sa momentálne pohybujú v cenovej relácii tisícov eur (2 000–5 000 €).

8.4 Marketingová analýza

Výhodou výsledného produktu je jeho čistota a elegancia. Prístroj pôsobí ladne a vyvoláva príjemné pocity. Decentné prvky v podobe pokovovaných detailov alebo LED osvetlenie pridáva produktu na pútavosti.

Výhodou a zároveň nevýhodou môže byť veľkosť samotného prístroja, s čím spojená veľkosť objemu miestnosti. Prístroj je vhodný do menších zdravotníckych zariadení, kancelárnych priestorov alebo domáceho prostredia. Prístroj je preto ľahko dostupný na kúpu, prevoz a používanie. Objem miestností je z tohto dôvodu nevyhnutne redukovaný.

Pre veľkoplošné priestory sú vhodné iné zariadenia, ktorých rozmery sú značne väčšie. Manipulácia s nimi je pomerne náročná, ale objem dezinfikovaného priestoru je niekoľkonásobne vyšší.

8.5 Cieľová skupina

Z mnohých možností miesta použitia prístroja sa počíta s pestrou cieľovou skupinou, ktorá zahŕňa široké vekové rozpätie, pohlavie, úroveň vzdelania aj zdravotný stav. Produkt je vďaka svojej jednoduchosti vhodný pre takmer akýkoľvek typ používateľa. Výmena nádoby nevyžaduje manipuláciu s nebezpečnými alebo ostrými dielmi a je intuitívna.

Ovládací panel a zvolené grafické riešenia je názorné a ľahko pochopiteľné.

8.6 Cenová hladina

Vzhľadom k málo obmedzenej cieľovej skupine sa produkt nachádza v spodnej časti cenového rozpätia. Cena zahŕňa zvolenú výrobnú technológiu a náklady na jej udržiavanie. Na cene sa odzrkadlí samozrejme aj výroba materiálu, ktorý bude použitý a vnútorné komponenty. Cena sa bude pohybovať okolo 2 500–3 000 €.

9 ZÁVER

Cieľom tejto práce bolo navrhnúť design zariadenia na dezinfekciu povrchov bezdotykovým spôsobom. Návrh bol realizovaný na základe dôkladnej technickej analýzy a designárskej analýzy existujúcich produktov.

Výsledkom designárskej analýzy je skutočnosť, že takýchto prístrojov je na trhu veľmi málo, sú v cenovo ťažko dostupnej relácii a ich design nezodpovedá požiadavkám momentálnej modernej doby. Produkty majú väčšinou náročný alebo komplikovaný tvar, alebo nevhodne zvolené farebné/grafické prvky, ktoré pôsobia pre používateľa ťažko a chaoticky.

Výsledný design navrhovaného prístroja sa vyvaroval nedostatkom vychádzajúcich z rešerše. Tvarovanie je čisté a elegantné. Nevychádza z proporcií existujúcich produktov, a tým ponúka neobvyklosť, ktorá kupujúceho zaujme. Zvolená farebná kombinácia je vhodná do širokého spektra prostredí, v ktorom je možné prístroj používať. Grafické prvky sú značné, dostatočne výrazné, ale nenarúšajú ladnosť produktu.

Zámerom finálneho návrhu produktu bolo verejnosti priblížiť prístroj, ktorého predpokladom je, že o pár rokov bude po tomto zariadení väčší dopyt. Návrh bol tejto skutočnosti prispôbený z psychologického aj ekonomického hľadiska.

10 ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV

- [1] NOCOSPRAVY, *OXYPHARM* [online]. [vid. 2020-11-21]. Dostupné z: <https://www.oxypharm.cz/produkt/3-nocospray-r>
- [2] *Datasheet Phileas Genius* [online]. September 2020, , 2 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: <https://scipro.com/wp-content/uploads/2020/11/Devea-Phileas-Genius-vs.2-Data-Sheet-September-2020.pdf>
- [3] Genius : A Concentration of Technology: The expertise of very small volumes. *Devea* [online]. 2019 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: <https://devea-environnement.com/phileas-genius/>
- [4] Phileas Genius Airborne Desinfection Unit. In: *Tecomak* [online]. 2020 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: <https://www.tecomak.com/product/phileas-genius/>
- [5] *Data sheet Phileas 250* [online]. Január 2020 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: <https://scipro.com/wp-content/uploads/2020/09/Devea-Phileas-250-Data-Sheet-January-2020-EN.pdf>
- [6] Phileas 250 Airborne disinfection unit. In: *Led techno: lab solutions* [online]. 2020 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: <https://www.ledtechno.be/en/products/equipment/airborne-desinfection/phileas-250-airborne-disinfection-unit>
- [7] RHEA Compact: Small & compact for cost-effective HPVPA system. *Airinspace* [online]. 2020 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: <https://www.airinspace.com/en/surface-disinfection/rhea-compact>
- [8] *Surface disinfection process* [online]. 03/ 2017 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: http://www.originefrancegarantie.fr/wp-content/uploads/2018/06/Brochure_Surface_EN_Ed-02-2017-04_Mail.pdf
- [9] Surface disinfection process, RHEA Compact: Description. *Vwr: part of avantor* [online]. 2020 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: <https://fr.vwr.com/store/product/en/23163638/desinfection-des-surfaces-par-voie-aerienne-rhea-compact?languageChanged=en>
- [10] *Cold evaporation dry fog series DF-A1* [online]. , 2 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: <https://www.cnmeizhuo.com/wp-content/uploads/2020/03/a1%E8%8B%B1%E6%96%87%E7%89%88.pdf>
- [11] Disinfection system with touchscreen DF-A1. In: *MedicalEXPO: COMPARE CONNECT BUY* [online]. 2020 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: <https://www.medicalexpo.com/prod/hangzhou-meizhuo-biotechnology-co-ltd/product-128612-951274.html>

- [12] *USER MANUAL: VirusJet* [online]. , 61 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: <https://www.virusjet.co.uk/files/ww/VirusJet%20User%20Manual.pdf>
- [13] In: *VirusJet: Air & Surface Disinfection* [online]. 2020 [cit. 2020-11-28]. Dostupné z: <https://www.virusjet.co.uk/virusjet>
- [14] Arrow Hero fogger. *Dentas* [online]. 24/06/2020 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: <https://dentas.systems/product/arrow-hero/>
- [15] *PEROXYMED: Machines and liquids for environmental disinfection and medical devices based on the diffusion of hydrogen peroxide in dry form.* [online]. , 4 [cit. 2020-11-28]. Dostupné z: <https://pdf.medicalexpo.com/pdf/peroxymed/catalogo-en/129807-229270.html#open>
- [16] Hydrogen Peroxide Dry Fog Machines. In: *PEROXYMED* [online]. [cit. 2020-11-28]. Dostupné z: <https://www.peroxymed.it/en-gb/macchine>
- [17] Zherox® b-pack: Description. *Aminstruments* [online]. [cit. 2020-11-28]. Dostupné z: <https://global.aminstruments.com/am/p/zherox-b-pack/am1650/>
- [18] Zherox® b-pack: The new fast, effective and safe system for environmental biodecontamination, guaranteed by pharmaceutical quality. In: *Aminstruments* [online]. [cit. 2020-11-28]. Dostupné z: https://global.aminstruments.com/zherox-b-pack/?gclid=Cj0KCQiA48j9BRC-ARIsAMQu3WQrGIPctva1swDRJSswH8HU826REmub2VAteeBLr0TSkS9h14tYDZEaAmg1EALw_wcB
- [19] Bioteke Ds1002 New Concept High Disinfection Efficiency Sprayer: Basic Info. *Made-in-China: Connecting Buyers with Chinese Suppliers* [online]. [cit. 2021-01-27]. Dostupné z: <https://bioteke2020.en.made-in-china.com/product/MFAQcqyEfikZ/China-Bioteke-Ds1002-New-Concept-High-Disinfection-Efficiency-Sprayer.html>
- [20] Hydrogen Peroxide Disinfector introduction_DS1001 1002. In: *BioTeke Corporation: COMPARE CONNECT BUY* [online]. [cit. 2021-01-27]. Dostupné z: <http://english.bioteke.cn/Product-show-aid-794.html#a01>
- [21] WEBB, Rod. A Fast Track to Zero Environmental Pathogens Using Novel Ionized Hydrogen Peroxide Technology. *ICT: INFECTION CONTROL TODAY* [online]. Február 2011 [cit. 2020-11-28]. Dostupné z: <https://www.infectioncontroltoday.com/view/fast-track-zero-environmental-pathogens-using-novel-ionized-hydrogen-peroxide>
- [22] YOO, Jin-Hong. *Review Article: Review of Disinfection and Sterilization – Back to the Basics* [online]. May 11, 2018, , 9 [cit. 2021-01-30]. Dostupné z: <https://icjournal.org/pdf/10.3947/ic.2018.50.2.101>

- [23] Dry Fogger Portable Hydrogen Peroxide Sterilizer: Product Description. *Made-in-China* [online]. [cit. 2021-01-30]. Dostupné z: <https://nanbei-china.en.made-in-china.com/product/EKpmAgMwhNYB/China-Dry-Fogger-Portable-Hydrogen-Peroxide-Sterilizer.html>
- [24] Hydrogen Peroxide Disinfector introduction_DS1001 1002: Description. *BioTeke Corporation* [online]. 2017 [cit. 2021-01-30]. Dostupné z: <http://english.bioteke.cn/Product-show-aid-794.html#a01>
- [25] KALLAS, Miloš. *Vlivy na proudící kapalinu a hydrodynamické nestability* [online]. Brno, 2018 [cit. 2021-01-31]. Dostupné z: https://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=174154. Bakalárska práca. VYSOKÉ UČĚNÍ TECHNICKÉ V BRNĚ. Vedoucí práce Ing. David Štefan, Ph.D.
- [26] *Minimum Infectious Risk* [online]. , 15 [cit. 2021-01-31]. Dostupné z: <http://www.rims.edu.in/secure/wp-content/uploads/Documents-B.pdf>
- [27] Description; Description Of The Nocospray 2; Overall Dimensions - Oxypharm NOCOSPRAY 2 User Manual. *Manualslib: the ultimate manuals library* [online]. [cit. 2021-5-14]. Dostupné z: <https://www.manualslib.com/manual/1841542/Oxypharm-Nocospray-2.html?page=8#manual>
- [28] LCD a jejich technologie 1 - jak to funguje. *NOTEBOOK* [online]. 17. 4. 2013 [cit. 2021-02-23]. Dostupné z: <https://notebook.cz/clanky/technologie/2013/LCD-1>
- [29] Rozvádzače a ochrana: Elektrická poistka. *Illustrationprize* [online]. [cit. 2021-02-10]. Dostupné z: <https://illustrationprize.com/sk/575-electrical-fuse.html>
- [30] *NOCOSPRAY 2: User Manual* [online]. 01/2018, , 30 [cit. 2021-01-31]. Dostupné z: <https://www.manualslib.com/products/Oxypharm-Nocospray-2-11018291.html>
- [31] What Is An ECU? Electronic Control Unit (ECU) Explaine. *GoMechanic* [online]. [cit. 2021-02-23]. Dostupné z: <https://gomechanic.in/blog/ecu-electronic-control-unit-explained/>
- [32] Motorcycle and Power Products: ECU for Power Products. In: *KEIHIN* [online]. [cit. 2021-02-22]. Dostupné z: <https://www.keihin-corp.co.jp/en/product/7005/>
- [33] What Is an Electronic Control Unit? *APTIV* [online]. April 16, 2020 [cit. 2021-02-23]. Dostupné z: <https://www.aprive.com/en/insights/article/what-is-an-electronic-control-unit>
- [34] Rugged autonomous vehicles: ECU internal architecture abstraction. In: *ScienceDirect* [online]. [cit. 2021-02-23]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/electronic-control-unit>

- [35] Vzduchové filtry MANN-FILTER. *Motora autodíly* [online]. [cit. 2021-02-23]. Dostupné z: <https://www.motora.cz/informace/mann-filter/vzduchove-filtry-mann-filter.htm>
- [36] Ako dlho vydrží vzduchový filter? In: *E-cat* [online]. [cit. 2021-02-23]. Dostupné z: <https://e-cat.sk/rady-a-novinky/rady-vodicom/ako-dlho-vydrzi-vzduchovy-filter>
- [37] Electric Motor Working and Its Applications: Electric Motor Construction. *EL-PROCUS: ELECTRONICS / PROJECTS / FOCUS* [online]. [cit. 2021-02-23]. Dostupné z: <https://www.elprocus.com/electric-motor-working-applications/>
- [38] Can I trust the efficacy claims of my airborne disinfectant product? *STERISAFE* [online]. [cit. 2021-03-11]. Dostupné z: <https://sterisafe.eu/can-i-trust-the-efficacy-claims-of-my-airborne-disinfectant-product/>
- [39] Biocidal activities with disinfectants (124 accredited tests). IVAMI [online]. [cit. 2021-03-29]. Dostupné z: <https://www.ivami.com/en/biocidal-activities-with-disinfectants-124-accredited-tests/3333-nf-t72-281-airborne-disinfection-of-surfaces-afnor-nf-t72-281-2014-b-determination-of-bactericidal-fungicidal-yeasticidal-mycobactericidal-tuberculicidal-sporicidal-and-virucidal-including-bacteriophages-b-accredited-by-enac-except-virucidal-b>
- [40] What is ABS Material? *Plastic Extrusion Technologies* [online]. [cit. 2021-5-18]. Dostupné z: <https://www.plasticextrusiontech.net/resources/what-is-abs-material/>
- [41] Kabinové filtry. *C-FILTER: world of filters* [online]. Brno [cit. 2021-5-15]. Dostupné z: <https://www.filtr-filtr.cz/kabinove-filtry>
- [42] Motory vysavačové. *VOR: VELKOOBCHOD NÁHRADNÍMI DÍLY* [online]. 2013 [cit. 2021-5-15]. Dostupné z: <https://www.vorc.cz/elektro/malespotrebice/vysavace/motory-vysavacove-c125275606090092>
- [43] KULA, Daniel a Élodie TERNAUX. *Materiology: průvodce světem materiálů a technologií pro architekty a designery*. Praha: Happy Materials, 2012. ISBN 978-80-260-0538-4.
- [44] STROJÍRENSKÉ TECHNOLOGIE. *Úvod do strojírenství* [online]. Liberec, 2009, s. 70-71 [cit. 2021-5-20]. Dostupné z: http://old.kvm.tul.cz/studenti/texty/uvod_do_strojirenstvi/kap4.pdf
- [45] Obr. 1 Základní rozměry horní končetiny – ruky. *Práce a mzda* [online]. 8.12.2016 [cit. 2021-5-17]. Dostupné z: <https://www.praceamzda.cz/clanky/problematika-hodnoceni-uziti-ruky-v-pracovnim-procesu>

11 ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK, SYMBOLOV A VELIČÍN

<i>a i.</i>	a iné
<i>ABS</i>	akrylonitributadién-styrén
<i>LCD</i>	displej s kvapalnými kryštálmi (liquid crystal display)
<i>ECU</i>	elektronická riadiaca jednotka
<i>AgNO₃</i>	dusičnan strieborný
ρ	hustota
<i>kg</i>	kilogram
<i>O₂</i>	kyslík
<i>l</i>	liter
<i>LED</i>	luminiscenčná dióda
<i>m</i>	meter
μm	mikrometer
<i>mm</i>	milimeter
m^3	meter kubický
<i>S</i>	obsah plochy
%	percento
<i>H₂O₂</i>	peroxid vodíka
<i>PMMA</i>	polymetymetakrylát
<i>U</i>	potenciálna merná energia
\emptyset	priemer
<i>v</i>	rýchlosť
<i>s</i>	sekunda
<i>tzv.</i>	takzvaný
<i>p</i>	tlak

H₂O

voda

V

Volt

h

výška

COVID-19

z angl. CoronaVirus Disease

SARS-CoV-2

z angl. Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2

12 ZOZNAM OBRÁZKOV A GRAFOV

Obr. 2-1	NOCOSPRAY® [1]	14
Obr. 2-2	Phileas® Genius [4]	15
Obr. 2-3	Tablet MyPhileas® [5]	15
Obr. 2-4	Phileas® 250 [6]	16
Obr. 2-5	RHEA Compact [7]	17
Obr. 2-6	Meizhuo DF- A1 [11]	28
Obr. 2-7	VirusJet [13]	19
Obr. 2-8	Arrow Hero [14]	20
Obr. 2-9	Viro2 Clean [16]	20
Obr. 2-10	Zherox® b-pack [18]	21
Obr. 2-11	Hydrogen Peroxide Disinfector DS1001 [20]	22
Obr. 2-12	Brownov pohyb [24]	23
Obr. 2-13	Venturiho trubica [25]	24
Obr. 2-14	Schéma rozprašovača [25]	24
Obr. 2-15	Vysmršťovanie zmesi H ₂ O ₂ a AgNO ₃ [27]	25
Obr. 2-16	Pôsobenie roztoku na baktériu [26]	25
Obr. 2-17	Stavba sterilizátoru [28]	26
Obr. 2-18	Elektronická riadiaca jednotka menších elektronických zariadení [31].....	27
Obr. 2-19	Všeobecná schéma ECU [33].....	27
Obr. 2-20	Mechanický filter vzduchu [36].....	28
Obr. 2-21	Stavba elektromotoru [37].....	29
Obr. 4-1	Inšpiračná koláž.....	33
Obr. 4-2	Variant I.....	34
Obr. 4-3	Variant II.....	34
Obr. 4-4	Variant III.....	35
Obr. 4-5	Variant III v reze.....	35

Obr. 5-1	Perspektívny pohľad.....	36
Obr. 5-2	Bočný pohľad.....	36
Obr. 5-3	Rúčka a plocha pre ovládací panel.....	37
Obr. 5-4	Vývod pre suchú hmlu.....	37
Obr. 5-5	Otvorené veko.....	38
Obr. 5-6	Otvorené veko, fľaša, vývod zmesi.....	38
Obr. 5-7	Silikónový prúžok.....	39
Obr. 6-1	Schéma vnútorného usporiadania komponentov.....	40
Obr. 6-2	Rozmery prístroja.....	41
Obr. 6-3	Rozmery fľaše.....	42
Obr. 6-4	Otváranie veka.....	43
Obr. 6-5	Manipulácia s nádobou.....	44
Obr. 6-6	Sieťový kábel a chladiace otvory.....	45
Obr. 6-7	Aktívny ovládací panel.....	46
Obr. 6-8	Uzamknutý ovládací panel.....	46
Obr. 6-9	Používanie prístroja.....	48
Obr. 6-10	Rozmery ovládacieho panelu.....	48
Obr. 6-11	Používanie panelu.....	49
Obr. 6-12	Rozmery ruky [46]	49
Obr. 6-13	Uchytenie rúčky.....	50
Obr. 6-14	Prístroj pred začatím procesu.....	50
Obr. 6-15	Prístroj počas procesu.....	51
Obr. 7-1	Farebné odtiene variantov.....	52
Obr. 7-2	Varianty farebného riešenia.....	53
Obr. 7-3	Finálne riešenie.....	53
Obr. 7-4	Grafické riešenie ovládacieho panela.....	54
Obr. 7-5	Logotyp.....	54

13 ZOZNAM PRÍLOH

Zmenšený poster (A4)

Sumarizačný poster (A1)

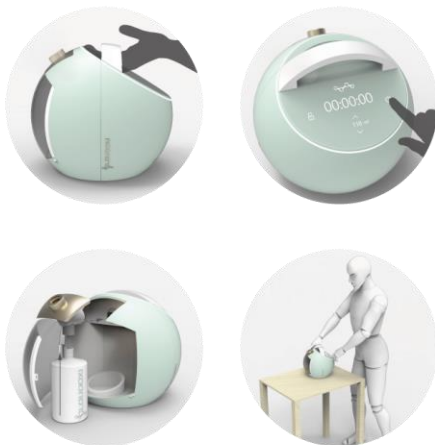
ZMENŠENÝ POSTER

CLOUDOXI



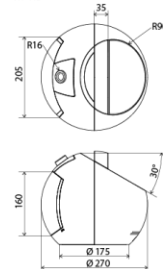
Produkt Cloudoxi predstavuje H₂O₂ nebulizátor, ktorého funkciou je dezinfekcia povrchov bezkontaktným spôsobom. Hlavnou prísadou dezinfekčnej zmesi je peroxid vodíka. Ten je pri správne zvolenej koncentrácii veľmi efektívny, biologicky odbúrateľný a nepoškodzuje povrchové materiály. Zmes je do priestoru rozprašovaná vo forme tzv. suchej hmly, ktorej častice sa vďaka Brownovmu pohybu dostanú aj na ťažko dostupné miesta.

Ergonómia



Rozmerové riešenie

M 1:5



M 1:2

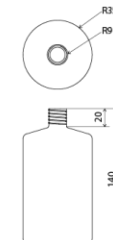
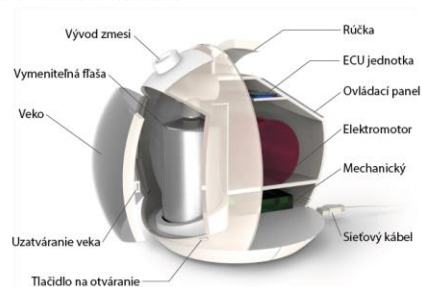


Schéma vnútorného mechanizmu



DESIGN H₂O₂ NEBULIZÉRU PRO DEZINFEKCI POVRCHŮ / BAKALÁRSKA PRÁCA / Autor: Sylvia Makarová / Vedúci práce: Ing. Eva Fridrichová, Ph.D. / VUT v Brně / FSI / ÚK / OPD / 2020/21

T VYSOKÉ UČENÍ FAKULTA STROJNÍHO
TECHNICKÉ INŽENÝRSTVÍ
V BRNĚ

K ÚSTAV
KONSTRUOVÁNÍ

X odbor
průmyslového
designu