



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 AUTOMATICKÉHO KRMÍTKA PRO DOMÁCÍ ZVÍŘATA

DESIGN OF AUTOMATIC PET FEEDER

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Barbora Vlčková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Dana Rubínová, Ph.D.

BRNO 2023

Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav konstruování
Studentka: **Barbora Vičková**
Studijní program: Průmyslový design ve strojírenství
Studijní obor: bez specializace
Vedoucí práce: **Ing. Dana Rubínová, Ph.D.**
Akademický rok: 2022/23

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 automatického krmítka pro domácí zvířata

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Automatické krmítko je zařízení nabízející suché krmivo domácím mazlíčkům v přednastaveném čase a množství, které vypomáhá s péčí o zvíře zejména za nepřítomnosti majitele v domě či bytě. Nejvybavenější modely krmítek na současném trhu jsou vybaveny displejem i přidanými funkcemi jako např. hlasovým přehrávačem či monitoringem zvířete.

Typ práce: vývojová – designéřská

Cíle bakalářské práce:

Cílem práce je návrh koncepčního designu automatického krmítka pro domácí zvířata s důrazem na funkčnost a kompaktní design plnící vysoké hygienické nároky. Chytré krmítko bude umožňovat vzdálenou podporu krmení, objem zásobníku bude maximálně 6 l.

Dílní cíle bakalářské práce:

- studium klasických i automatických systémů krmení domácích zvířat s cílem identifikace problematických oblastí,
- návrh designu splňujícího funkční, ergonomické a hygienické aspekty,
- důraz na uživatelsky vstřícné ovládání, plnění zásobníku i údržbu,
- zajištění ochrany zařízení proti poškození ze strany zvířete,
- volba vhodného materiálového i barevného řešení odpovídajícího účelu použití.

Požadované výstupy: průvodní zpráva, sumarizační poster, fotografie modelu, fyzický model.

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:

DREYFUSS, Henry. Designing for people. New York: Allworth Press, 2003. ISBN 1581153120.

FIELL, Charlotte a Peter FIELL (eds.). Designing the 21st century: design des 21. Jahrhunderts Le design du 21 siècle. Köln: Taschen, c2001. ISBN 3-8228-5883-8.

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 1592533450.

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.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2022/23

V Brně, dne

L. S.

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

doc. Ing. Jiří Hlinka, Ph.D.
děkan fakulty

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá návrhem automatického krmítka umožňující vzdálenou podporu krmení pro kočky a malé až středně velké psy. Při návrhu byly zohledňovány znalosti získané designéřskou a technickou analýzou a byl kladen důraz na funkční, ergonomické a hygienické aspekty. Výsledným produktem je moderní krmítko s přidávanými funkcemi zajišťující uživateli plnou kontrolu nad krmením jeho zvířete.

KLÍČOVÁ SLOVA

Automatické krmítko, krmivo, granule, pes, kočka, design

ABSTRACT

This bachelor's thesis deals with the design of an automatic pet feeder that allows remote feeding support for cats and small to medium-sized dogs. The design is based on knowledge gained from design and technical analyses. Focus was placed on functional, ergonomic, and hygienic aspects. The resulting product is a modern pet feeder with added features that ensure the user has full control over feeding their pet.

KEYWORDS

Automatic pet feeder, pet food, kibbles, dog, cat, design

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

VLČKOVÁ, Barbora. *Design automatického krmítka pro domácí zvířata*. Brno, 2023, 71 s. Dostupné také z: <https://www.vut.cz/studenti/zav-prace/detail/149613>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Ústav konstruování. Vedoucí bakalářské práce Ing. Dana Rubínová, Ph.D.

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucímu mé práce, Ing. Daně Rubínové, Ph.D. za její cenné rady a připomínky, čas, ochotu i trpělivost. Také bych chtěla poděkovat mému bratrovi za jeho rady s výběrem vnitřních komponentů a mé rodině a příteli za podporu v průběhu celého studia.

PROHLÁŠENÍ AUTORA O PŮVODNOSTI PRÁCE

Prohlašuji, že bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně, pod odborným vedením Ing. Dany Rubínové, Ph.D. Současně prohlašuji, že všechny zdroje obrazových a textových informací, ze kterých jsem čerpala, jsou řádně citovány v seznamu použitých zdrojů.

.....

Podpis autora

OBSAH

1	ÚVOD	14
2	PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ	15
2.1	Designérská analýza	15
2.2	Technická analýza	24
2.2.1	Technické parametry	24
2.2.2	Typologie dávkovačů krmiva	25
2.2.3	Popis konstrukce automatického dávkovače krmiva	26
2.2.4	Materiály	28
2.2.5	Ergonomie	29
3	ANALÝZA PROBLÉMU A CÍL PRÁCE	30
3.1	Analýza problému	30
3.2	Analýza, interpretace a zhodnocení poznatků z rešerše	31
3.3	Cíle práce	32
3.3.1	Popis dílčích cílů	32
3.3.2	Shrnutí dílčích cílů	32
3.4	Cílová skupina	33
3.5	Základní parametry a legislativní omezení	33
3.6	Použité výrobní technologie, možný trh a cena	33
4	VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU	34
4.1	Varianta I	34
4.2	Varianta II	35
4.3	Varianta III	36
5	TVAROVÉ ŘEŠENÍ	37
6	KONSTRUKČNĚ TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ	42
6.1	Popis	42
6.1.1	Uspořádání částí	42
6.1.2	Oboustranná komunikace	43
6.1.3	Mobilní aplikace, váha	43
6.1.4	Senzory	44
6.1.5	Dvířka vydavače krmiva	44

6.1.6	Napájení	45
6.2	Rozměrové řešení	46
6.3	Vnitřní mechanismy a komponenty	47
6.4	Materiálové řešení	47
6.5	Technologie	48
6.6	Ergonomie	48
6.6.1	Nádoba zásobníku	48
6.6.2	Víko	49
6.6.3	Bezpečnostní zámek	49
6.6.4	Miska	50
6.6.5	Ovládání	51
6.6.6	Displej	52
6.7	Bezpečnost a hygiena	54
6.7.4	Bezpečnost	54
6.7.5	Hygiena	54
6.8	Udržitelnost	55
7	BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ	56
7.1	Barevné řešení	56
7.2	Grafické řešení	57
7.2.1	Logo	57
7.2.2	Displej	58
8	DISKUZE	59
8.1	Psychologická funkce	59
8.2	Sociální funkce	59
8.3	Ekonomická funkce	59
8.4	Marketingová funkce	60
8.5	Cílová skupina	60
8.6	Cenová hladina	60
9	ZÁVĚR	61
10	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	62
11	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK, SYMBOLŮ A VELIČIN	65

12	SEZNAM OBRÁZKŮ	66
13	SEZNAM TABULEK	68
14	SEZNAM PŘÍLOH	69

1 ÚVOD

Přijímání potravy patří mezi nejzákladnější potřeby všech živočišných druhů. Moje téma práce se zabývá návrhem designu zařízení, které zprostředkovává krmení konkrétně psů a koček. Ukázalo se, že je zdraví prospěšné udržovat jistou pravidelnost stravování. Pro nejlepší péči o domácího mazlíčka je tedy důležité zajistit nejen dostatek krmiva, ale také pravidelnost přísunu a velikosti krmných dávek. Mnohdy je však pro majitele obtížné toto pravidelné stravování zvířeti zajistit.

Nejužívanějším způsobem krmení je krmení klasické, kdy majitel naplní misku krmivem a dle potřeby ji doplňuje. Tento způsob však vyžaduje, aby si několikrát denně na vykonání této činnosti vzpomněl. Navíc je to nepraktické například pro člověka, který tráví větší část dne mimo domov. V domácnostech ale stále tento způsob dominuje, především kvůli jeho jednoduchosti, tradičnosti a nízké ceně. Problém krmení mimo domov řeší například uzavíratelná miska, která se otevře v naprogramovaný čas. Uživateli je tak zajištěno, že zvířeti je krmivo přístupné až v požadovanou dobu. Pokročilejším řešením jsou dávkovače rotační, kde se komplex několika misek, částečně uzavřen víkem, pootočí dle zadaného intervalu a zvířeti je tak znovu přístupná plná miska. Toto řešení stále vyžaduje časté manuální doplnění, avšak již ne tak často.

Aktuálně je nejpokročilejším způsobem zprostředkování krmení automatický dávkovač krmiva. Podle nastaveného harmonogramu vydá zvířeti určené množství krmné dávky. Harmonogram se stanovuje prostřednictvím ovládacího panelu nebo mobilní aplikace. Díky tomuto harmonogramu a zásobníku, jehož objem může dosahovat až 6 l, je schopen nahrazovat člověka v činnosti krmení, dokud nebude potřeba zásobník doplnit, tedy až po dobu několika dní. Bývá doplněn o další přidané funkce, jako je třeba kamera a možnost oboustranné komunikace zprostředkována mikrofonom a reproduktorem.

Cílem práce je navrhnout zařízení, které umožní jednoduché a přesné dávkování krmiva. Tento dávkovač by měl být snadno ovladatelný, efektivní a spolehlivý. Při práci bude vycházeno z uživatelských zkušeností, což umožňuje přístroj co nejvíce přizpůsobit potřebám uživatele. Důležitými faktory je také bezpečnost, hygiena a ergonomie. Správným provedením v prospěch těchto faktorů se minimalizují rizika, která mohou při interakci člověka či zvířete s dávkovačem nastat.

2 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ

2.1 Designérská analýza

Automatické dávkovače krmiva se na současném trhu vyskytují v mnoha provedeních a různých tvarových variantách. Většinou se však jejich tvar zakládá na základních geometrických tvarech. Následující výběr produktů je volen tak, aby byly uvedeny nejrůznější kombinace funkcí a produktem nabízených možností.

PetSafe Eatwell 5 Meal

Rotační dávkovač od společnosti PetSafe zajišťuje zvířeti stravu formou 5 pravidelných přídělů krmiva po dobu 48 hodin. [1]

Ovládání se nachází pod krytem, kde si pomocí několika jednoduchých tlačítek uživatel může nastavit, v jakých časových intervalech bude krmivo vydáno. Kryt se otevře uvolněním tlačítka umístěného ve přední části pod miskou. Toto tlačítko je na velmi dostupném místě a může hrozit riziko, že zvíře kryt otevře. Po otevření krytu se, kromě panelu pro nastavení, nachází také 5 misek, které jsou uživatelem jednotlivě naplněny. Když se kryt uzavře, otvorem v něm je zvířeti zpřístupněna pouze jedna z misek. Jakmile nastane naplánovaný čas, celek pěti misek se pootočí, aby mělo zvíře opět plnou misku a tím požadovaný přísun krmiva.

Celý produkt je vyroben z plastu. Základna produktu je tvořena spojením kruhu a obdélníku. Tento základ je vysunutý, zaoblený a narušuje ho pouze výseč pro přístup ke krmivu a obrazec vystupující z krytu. Výhodou je, že dávkované krmivo neprostupuje přes žádné mechanismy, které by omezovaly jeho velikost či formu, proto je možné do misky umístit jakýkoliv typ krmiva, ať už suchý či mokrý charakter, nebo dokonce naplnit misku vodou.



Obr. 2-1 PetSafe Eatwell 5 Meal [1]

Xiaomi Smart Pet Food Feeder EU

Jedná se o produkt od společnosti Xiaomi, který už patří do kategorie automatických dávkovačů nabízejících více možností a funkcí, než ty výše představené. Umožňuje naplánování harmonogramu na konkrétní časy a velikosti dávek na několik dní dopředu. Toto je omezeno pouze velikostí zásobníku a množství krmiva v něm umístěném. Celá stavba rozvrhu krmení probíhá prostřednictvím aplikace v mobilním telefonu, kde je také možné spustit dávku krmení okamžitě, tedy mimo daný rozvrh. Aplikace také upozorňuje uživatele, když je potřeba doplnit krmivo do zásobníku dávkovače, a to díky senzorům. V případě výpadku proudu má produkt zabudované nouzové napájení ve formě baterií. Pro tyto situace se také zadaný harmonogram ukládá, tudíž nastavený rozvrh bude dodržen i v tomto případě. Kabel produktu je opleten nylonovou šňůrou odolnou proti prokousnutí zvířetem. Jestliže je zjištěn odpor ve vydavači krmiva, přístroj je schopen se automaticky odpojit a zamezit tak možnému poranění tlapek. [2] [3]

Esteticky je velmi čistý, geometrie se zakládá na profilech zaoblených čtverců. Celek je jednotný i díky zvolené barevnosti. Celé tělo je bílé, pouze nerezová miska doplňuje tento jednotný celek. Ta je upevněna magnety k základně, jejíž boky mají vroubkovanou texturu. Pro lepší přístupnost k potravě je miska v mírném sklonu. Pod stejným úhlem je nakloněno i víko zásobníku.



Obr. 2-2 Xiaomi Smart Pet Food Feeder EU [2]

Symplee AY4L-K

Symplee je automatický dávkovač umožňující nastavení času krmení i velikosti dávkované porce. Lze nastavit jednu velikost dávky, kterou vydá jednou až čtyřikrát za den. Velikost dávky se volí od 1 do 10 porcí, kdy jedna porce obsahuje 10 g krmiva. Nádoba zásobníku je vyjímatelná pro snadnější čištění. Ve spodní části víka zásobníku je pod dvířky uschován vyměnitelný vysoušecí sáček s aktivním uhlím, který omezuje bujení bakterií a zajišťuje, že v krmivo v nádobě zůstane křupavé a nezvlhne. Na bocích víka jsou dva výřezy, díky kterým se víko lépe odejme. [4]

Dávkovač je ovládán pomocí displeje s tlačítky umístěným na jeho přední straně. Na displeji se procentuálně zobrazuje stav baterie. Je vybaven také mikrofonom, přes který může uživatel nahrát záznam o délce max. 10 sekund. Tento záznam je přehráván pro svolání zvířete ke krmení přes vestavěný reproduktor. Je možné vydat porci manuálně mimo nastavenou dobu, a to tlačítkem Feed. Napájí se přes síťový adaptér, ale v případě výpadku proudu jsou záložním zdrojem baterie. [4]

Tvar dávkovače je založen na čtverci. Kvádr se zaobleným čtvercem v podstavě tvoří základní část těla s nádobou. Na něj je napojena čtvercová zaoblená miska, jejíž horní rovina je nakloněná pro lepší přístupnost. Tento čtvercový koncept narušuje displej kruhového tvaru. Displej je nevhodně umístěný vzhledem k tomu, že jeho součástí jsou tlačítka, která slouží ke změně nastavení. Je ve výšce, na kterou by zvíře mohlo dosáhnout a nejistí to žádný zámek, který by této nechtěné změně nastavení zabraňoval. Barvy přístroje jsou voleny neutrálně a vyváženě. Na část s miskou a dolní polovinu těla byla zvolena bílá barva. Zbytek prvků je obarven kontrastně. Černě víko na nádobě, která je též černá, ale z lesklého průhledného plastu, díky čemuž vzniká přehled o obsahu nevydaného krmiva.



Obr. 2-3 Symplee AY4L-K [4]

Petwant F1-C

Tento automatický dávkovač krmiva umožňuje též nastavení rozvrhu krmení prostřednictvím aplikace, ale je to také jediná možnost nastavení. Na produktu samotném se žádné ovládací panely nenacházejí. Můžeme si povšimnout pouze kamery, která se spolu s reproduktorem a mikrofonem nachází v barvou oddělené oválné oblasti na přední ploše přístroje. Stejnou barvou je o něco výše umístěn logotyp. Jeho umístění i barevné řešení je voleno tak, aby bylo viditelné, avšak ne zcela poutalo pohled. Veškeré díly nacházející se ve spodní části, tedy miska, podstavec a vydavač krmiva, jsou též ve světle šedém zbarvení. Misku je možné vyjmout vysunutím.

Základním tvarem přístroje je zaoblený kvádr, jehož přední hrana na horní podstavě je mírně posunuta dopředu zaobleným přechodem. Na krmítku sice není žádný průzor či ukazatel zůstatku krmiva v zásobníku, ale na víko přístroje byl zvolen průhledný šedě zbarvený materiál, díky čemuž lze nahlédnout dovnitř bez nutnosti odklopení víka. Pro otevření víka je potřeba stisknout tlačítko uvolňující pojistku a poté víko nadzvednout, což je snazší díky prostoru pro prsty vytvořeného pozvednutím geometrie víka v tomto místě.

Nejvýhodnější funkcí tohoto produktu je již zmíněná širokouhlá kamera, která disponuje nočním viděním. Dění pozorované kamerou lze kontrolovat v aplikaci, která umožňuje pořízení fotografie z živě přenášeného obrazu. Mimo to je možné přes aplikaci hovořit na domácí zvíře a poslouchat to, co mikrofon v přístroji zrovna zachytává. Reprodukce v dávkovači také slouží k tomu, aby při vydání dávky krmiva byl přehrán zvuk nahraný uživatelem v aplikaci pro svolání zvířete ke krmivu. [5]



Obr. 2-4 Petwant F1-C [5]

Petwant F3-C

Petwant F3-C patří mezi dávkovače programovatelné pouze prostřednictvím mobilní aplikace. Naplánovat lze až 6 nastavených krmení denně. Velikost krmné dávky je nastavitelná škálou 1-5, kde každý stupeň představuje 5 g krmiva. Pro některé uživatele by velikost dávky, kterou umožňuje tato škála, mohla být nedostatečná. Cílovou skupinou jsou však jen kočky, kterým by takovéto množství mělo být dostačujícím. Při vydání krmiva je u tohoto přístroje přehrána hlasová zpráva nahraná uživatelem v aplikaci. Mimo to se na přístroji nachází zabudovaná kamera s nočním viděním a 180° čočkou. [6]

Tvarem dávkovače je válec. Z výřezu tohoto základu vychází tvar vyjímatelné misky, která při zasunutí dovnitř plně splyne se zakřivením tvaru těla přístroje. Dno misky je ve výrazném sklonu a krmivo se tak stále shromažďuje ve přední části misky. Pod víkem je umístěn průzor pro přehled zůstatku krmiva. Jedná se o obdélníkový výřez vedený až k víku, ve spodní části zaoblený. Jsou na něm značky zobrazující objem v litrech v dané rovině zásobníku. Celek je uzavřen kruhovým šroubovacím víkem, který svou jednoduchostí podporuje celý design.



Obr. 2-5 Petwant F3-C [6]

Petkit Fresh Element Solo

Jedná se o produkt, u kterého je možné nastavit harmonogram dávkování též pouze v mobilní aplikaci. Je možné naplánovat maximálně 10 vydání krmiva denně, kdy velikost jedné dávky se volí škálou stupňů 1–5, přičemž jeden stupeň představuje 10 g krmiva. Součástí přístroje nejsou žádné technologie navíc, jako kamera atp. Filtr pro pohlcování vlhkosti je nahrazen dvojfázovým systémem těsnění. Tento způsob je velkou výhodou, protože uživatel nemusí nic dokupovat ani vyměňovat, tak jako je to u filtračních sáčků. [7]

Tvar zásobníku je dán kvádrem se zaobleným čtvercem v podstavě. Tento tvar je využit i na odklopném víku, které tento přístroj shora uzavírá. Na zásobníku je umístěn celý název produktu, což je neobvyklé. Navíc je umístěn dosti výrazně, vodorovně podél celé hrany na přední straně. Zásobník stojí na základně, jejíž horní plocha je pod mírným sklonem. V základně je umístěna vyjímatelná nerezová miska. Miska nemá ploché dno, jejím tvarem je část koule, což zapříčiňuje shromažďování krmiva ve prostřední části misky. Barevné řešení tohoto produktu je velmi odlišné. Na rozdíl od ostatních produktů jsou nabízeny tři barevné varianty – tyrkysová, oranžová a antracitová. Tyto barvy jsou však použity pouze na víku a zásobníku, který je z matného plastu. Zbytek zůstává stejný, tedy bílá základna a nerezová miska. I přes hravě zvolené barvy a ne příliš skromnou velikost umístěného logotypu je schopen působit příjemně a decentně.



Obr. 2-6 Petkit Fresh Element Solo [7]

Petoneer Nutri Vision

Jedná se automatický dávkovač, který z již představených funkcí disponuje ovládním přes mobilní aplikaci, kamerou s nočním viděním, možností oboustranné komunikace. Navíc je vybaven senzory, které kontrolují hladinu krmiva a při podkročení hlídání hladiny je uživatel upozorněn v aplikaci a na přístroji se rozsvítí červená LED dioda. [8]

Tvar je spíše organický, na rozdíl od převažující geometricky tvarované konkurence. Tvarem těla je různě zaoblený čtyřboký komolý jehlan s mírně vypouklými bočními plochami. Víko je též mírně vypouklé a je od základního těla odděleno organickou křivkou. Pod víkem se postupně nachází tlačítko pro otevření víka, světelná signalizace znázorňující připojení přístroje k Wi-Fi, světelná signalizace znázorňující stav obsahu krmiva, tlačítko pro manuální výdej krmiva mimo naplánovaný program a nakonec kamera. Toto vše je soustředěno na jedné vodorovné ose nacházející se uprostřed přední plochy dávkovače. Tato osa je také osou symetrie dávkovače, tudíž toto umístění působí opticky dobře. Pod těmito komponenty je v materiálu prolisovaný organický prvek, který vizuálně rozbíjí jinak jednotnou plochu základu. Z těla vystupuje miska, která koresponduje se zakřivenými liniemi obou již zmíněných organických křivek. Miska není v žádném sklonu, ani nemá nějak tvarované dno. Na základní tělo byl zvolen bílý matný plast. Na misku, víko a spodní základnu se čtyřmi protiskluzovými nožičkami světle šedý matný plast.



Obr. 2-7 Petoneer Nutri Vision [8]

Petkit Fresh Element Smart

Dávkovač od společnosti Petkit je jako jediný ze všech zmíněných vhodný i pro větší psy. Ovládání probíhá opět přes mobilní aplikaci, která ale navíc nabízí možnost výpočtu a návrhu harmonogramu krmení. Uživatel zadá potřebná data jako je váha zvířete, míra aktivity a plemeno a aplikace optimálně vyhodnotí vhodný rozvrh a především množství krmných dávek. Dále disponuje váhovým senzorem v zásobníku, který hlídá množství zbývajících krmiva. Toto množství lze kontrolovat díky světelným kontrolkám umístěným na přední straně dávkovače. Kontrolky jsou tři a rozsvěčují se podle toho, jaký je momentální stav krmiva. Pod nimi se nachází dvířka dávkovače, která se při každém krmení automaticky otevřou a po vydání nastavené dávky opět uzavřou. Tato dvířka jsou velmi výhodným doplňkem, který zajišťuje, že mimo nastavené časy z dávkovače nevypadne jediná granule navíc. Mimo to také disponují pohybovým senzorem, tudíž uzavírání dvířek se zastaví v případě, že se zvíře například pokusí packou dostat dovnitř. [9]

Základnu tvoří jemně zaoblená kvádrotvá podložka, ve které je vložena nerezová miska čtvercového tvaru. Miska má ploše tvarované dno, takže krmivo se rozprostírá po celé ploše. Na podložce je umístěno tělo dávkovače ve tvaru kvádrů se zaobleným obdélníkem v čele, které je mírně vhloubeno dovnitř. Celek i s podložkou je zbarven bíle, pouze čelo dávkovače má barvu tyrkysovou. Na čele se odshora postupně nachází kontrolka Wi-Fi připojení, logotyp společnosti, tři kontrolky signalizující stav krmiva v zásobníku a obdélníková dvířka dávkovače. Po obvodu dvířek vystupuje nerezový lem, který podporuje jednotnost celku. Logotyp i názorné piktogramy jemně vystupují z čela dávkovače bez jakéhokoliv zbarvení. Celek tak působí čistě.



Obr. 2-8 Petkit Fresh Element Smart [9]

Prodogt

Na konec byl zařazen produkt, který se velmi vymyká ostatním. Jedná se o koncept automatického dávkovače, který je uzpůsoben tak, že jeho součástí je lednice a lze jej při potřebě cestování přeměnit na kufr a přenést. Tento koncept navrhl korejský designér Hyesung Yun. [10]

Produkt je rozdělen na dvě části. Přední část je zásobníkem suchého krmiva dávkovače a zadní část slouží jako lednice pro mokré krmivo, konzervy, atp. Část se zásobníkem rotuje a neustálým promícháváním se zamezuje zatuchnutí granulí. Zároveň je zásobník dveřmi lednice. Na horní části lednice se nachází sklopené madlo, které se pro přenos vyklopí a celek tak nabývá formy kufříku. Tento základ má tvar zcela jednoduchého kvádrů se zaobleným profilem v podstavě. Zepředu se nachází průzor ve tvaru mezikruží. Zespodu tohoto celku vychází L profil základny. V jeho přední části je otvor, do kterého je dávkováno krmivo. Přes tento otvor padá krmivo do misky, která se následně vysune.



Obr. 2-9 Prodogt [10]

2.2 Technická analýza

Každý dávkovač má zásobník, ve kterém je krmivo uchovááno a misku, do které je krmivo dávkováno. Avšak mimo tyto části se od sebe jednotlivé dávkovače liší funkcemi, obecně možnostmi, které nabízejí, ale především provedením.

2.2.1 Technické parametry

Následující tabulka představuje souhrn všech technických parametrů uvedených u produktů zahrnutých do designérské analýzy.

Tab. 2-1 Soupis parametrů produktů designérské analýzy

	Objem zásobníku l	Velikost granulátu mm	Provoz	Záložní zdroj	Rozměry š x h x v mm
PetSafe Eatwell 5 Meal	–	–	4 x baterie D	–	320 x 437 x 110
Xiaomi Smart Pet Food Feeder EU	3,6	5–12	síťový kabel	4 x baterie AA	180 x 310 x 387
Symplee AY4L-K	4,0	2–10	USB-DC kabel	3 x baterie D	190 x 190 x 300
Petwant F1-C	4,3	–	síťový kabel	3 x baterie D	275 x 214 x 410
Petwant F3-C	2,8	5–15	USB-DC kabel	powerbanka	235 x 240 x 320
Petkit Fresh Element Solo	3,0	2–12	síťový kabel	5 x baterie AAA	166 x 296 x 316
Petoneer Nutri Vision	3,7	–	USB-DC kabel	powerbanka	230 x 230 x 352
Petkit Fresh Element Smart	6,0	–	síťový kabel	4 x baterie D	217 x 445 x 473

[1] [2] [4] [5] [6] [7] [8] [9]

Z tabulky vyplývá, že průměrnou velikostí objemu zásobníku je 3,9 l. Přístroje jsou uzpůsobeny velikostí granulátu o průměru minimálně 2 mm a maximálně 15 mm.

Většina dávkovačů je napájeno síťovým kabelem nebo USB-DC kabelem s dodaným adaptérem. Výhodou USB-DC kabelu je případné přepojení na powerbanku jakožto záložní zdroj. Přístroje napájené síťovým kabelem mají jako záložní zdroj různé typy baterií.

Velikosti přístroje se liší závisle na objemu zásobníku.

2.2.2 Typologie dávkovačů krmiva

Gravitační dávkovač

U tohoto typu dávkovače krmivo pomocí gravitace propadává ze zásobníku přímo do misky, která je tak neustále plná. Jedná se spíše o formu usnadnění, kdy není potřeba doplňovat misku neustále, ale pouze jednou za čas doplnit zásobník. Tento typ však není zcela vhodný pro zdraví zvířete z důvodu neustálého přístupu plné misky, kvůli čemuž může dojít k přejídání a následné nadváze. Krmivo není nijak zatěsněno, tudíž i rychleji měkne.



Obr. 2-10 Příklad gravitačního dávkovače [14]

Automatická uzavíratelná miska

Jedná se o misku s uzavíratelným těsnícím poklopem, který se otevře při snímání pohybu zvířete, které má na obojku čip. Když se dané zvíře vzdálí, miska se opět uzavře. Je vhodným řešením spíše pro domácnosti s větším počtem zvířat. Do této misky je možné umístit suchý i mokrý typ krmiva.



Obr. 2-11 Příklad automatické uzavíratelné misky [15]

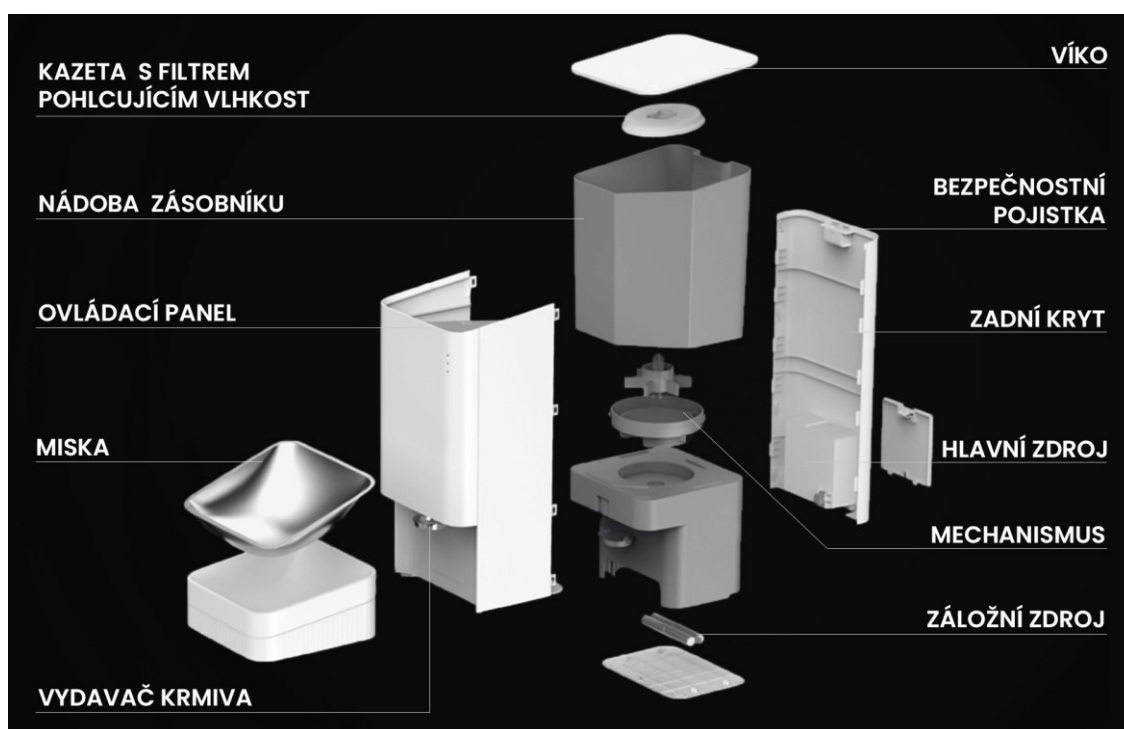
Otočné misky

Příkladem tohoto typu je první produkt popisovaný v designerské analýze. Jedná se o otočný celek několika misek. Misky naplní uživatel zcela libovolně, uzavře je víkem, ve kterém je otvor pouze pro jednu z misek. Pootočí se k další misce v naprogramovaném čase. Výhodou je možnost dávkování suchých i mokrých typů krmiva.

Automatický dávkovač

Programovatelný přístroj, kde si uživatel naplánuje časy dávkování a velikosti dávek buď na přístroji samotném nebo v mobilní aplikaci. Tento typ je funkčně nejpokročilejší. Mnohé disponují kamerou, komponenty pro oboustrannou komunikaci, nebo senzory kontrolující zbývající obsah krmiva v zásobníku. Z uvedených typů je to nejlepší způsob, jak mít krmení plně pod kontrolou.

2.2.3 Popis konstrukce automatického dávkovače krmiva



Obr. 2-12 Popisné schéma automatického dávkovače krmiva [16]

Filtr pohlcující vlhkost

Bývá umístěn pod víkem zásobníku, většinou zasunutý v kazetě. Slouží k pohlcování vlhkosti v nádobě a zajišťuje, aby krmivo neměklo.

Nádoba zásobníku

Je umístěna pod krytem dávkovače. Jedná se o nádobu, kde je krmivo uchováváno. Její objem určuje, jak dlouho dávkovač vydrží vydávat krmivo bez doplnění.

Víko

Víko částečně chrání krmivo před okolními vlivy. Uzavírá nádobu zásobníku shora přístroje ve všech dostupných variantách provedení. Otevírání víka mívá různé formy, např. šroubování, odklopení, nebo odejmutí víka celého. Jeho otevírání bývá jištěno bezpečnostní pojistkou.

Bezpečnostní pojistka

Zamezuje zvířeti přístup k nádobě s krmivem. Formy provedení jsou různé a závisí na způsobu otevírání víka.

Ovládací panel

Jeho možnosti se liší provedením. V některých případech na něm lze nastavit celý plán vydávání krmiva, v jiných případech slouží pouze k připojení přístroje k Wi-Fi síti.

Miska

Miska tvoří prostor, do kterého je krmivo vydáváno a zpřístupňuje jej tak zvířeti. Nachází se pod vydavačem krmiva. Bývá nakloněna o 5–15 ° a tvarově uzpůsobena tak, aby bylo krmivo zvířeti co nejpřístupnější. Příkladem je tvarování s prohloubením či sklonem k přední části, kde se krmivo shromažďuje co nejbližší zvířeti.

Vydavač krmiva

Přes vydavač prostupuje krmivo do misky. Bývá řešen dvěma způsoby. První formou je nakloněná rovina, jako dno otvoru v přístroji, druhou formou je vyčnívající prvek např. v podobě válcového mezikruží, tedy trubky.

Záložní zdroj

Zajišťuje, že navzdory výpadku proudu je dávkovač schopen dále vydávat krmivo dle naplánovaných časů. Jeho formy jsou různé (viz tab. 2-1).

Mechanismus

Zakládá se na tělese konající rotační pohyb. Toto těleso je tvořeno z válcového základu, na nějž jsou navázány dělicí plošky. Plošky tvoří přihrádky, které krmivo postupně shrnují do vydavače krmiva. Obecně by se toto těleso dalo nazvat vrtulí.



Obr. 2-13 Řez dávkovačem pro názorné zobrazení mechanismu [17]

2.2.4 Materiály

U poloviny zkoumaných produktů nebyl v propagačních zdrojích materiál uveden. U všech ostatních se uvádí, že produkt je vyroben z plastu ABS. V některých případech, jejichž součástí je vyjímatelná nerezová miska, je použita nerezová ocel 304.

ABS plast

ABS je jedním z nejpoužívanějších termoplastů. Je levný, tudíž snižuje náklady na výrobu. Díky recyklovatelnosti je šetrný k životnímu prostředí. Neobsahuje žádné toxické látky, je tedy zdravotně nezávadný. Proto je vhodný i pro tento typ produktu, kde dochází ke styku s krmivem nebo samotným zvířetem. Je tvrdý, houževnatý a disponuje odolností vůči nárazu a oděru. Tato vlastnost je velmi důležitá, protože produkt může být zvířetem poškrábán či okousáván. Díky této odolnosti budou následky minimální. ABS je k dispozici v povrchové úpravě s vysokým i nízkým leskem, průhledný i neprůhledný. [11]

Nerezová ocel 304

Nerezová ocel 304 bývá nazývána potravinářským nerezem. Používá se v gastronomii a potravinářském průmyslu zcela běžně, protože její chemické složení vyhovuje normě pro použití výrobků ve styku s potravinami a pitnou vodou. Proto je také vhodná pro tento produkt. [12]

2.2.5 Ergonomie

Přístroj by měl být uzpůsoben tak, aby jeho interakce s člověkem i zvířetem byla jednoduchá, jednoznačná a komfortní. Jednotlivé komponenty by měly být optimálně přizpůsobeny práci s přístrojem.

Víko

Musí být umístěno na místě dostatečně přístupném doplňování. Po jeho otevření musí být vytvořen dostatečně velký otvor pro doplňování zásob krmiva bez obavy rozsypaní.

Bezpečnostní zámek

Víko by mělo být zajištěno bezpečnostním zámkem, který zabrání samovolnému nebo nechtěnému odjištění. Tento prvek by měl být dostatečně pevný pro zajištění, avšak víko by se stále mělo uživateli otevírat rychle a lehce, bez nutnosti vynaložení velké síly.

Ovládací panel

V případě výskytu ovládacího panelu by jeho umístění mělo být voleno tak, aby zvíře nemohlo panel nechtěně ovládat a změnit tak nastavení. Mělo by tedy být umístěno v dostatečné výši, nebo chráněno krytem.

Miska

U misky je důležité, aby zvířeti co nejlépe zpřístupnila krmivo. To bývá provedeno mírným sklonem základny misky nebo tvarováním dna misky tak, aby se krmivo shromažďovalo ve přední části. Pro snadnější čištění bývá vyjímatelná.

Nádoba zásobníku

Při doplňování se do ní sype krmivo, tudíž musí být po otevření víka snadno přístupná. Stejně jako u misky, je možné ji vyjmout pro lepší čištění. Vyjímání lze usnadnit tvarovým prvkem vycházejícím z nádoby, nebo otvory v nádobě, avšak většina dávkovačů tyto prvky nemá.



Obr. 2-14 Ukázka vyjímání zásobníku [18]

3 ANALÝZA PROBLÉMU A CÍL PRÁCE

3.1 Analýza problému

Pro analyzování problematických oblastí produktu je nejdůležitější uživatelská zkušenost, proto je vycházeno z uživatelských recenzí i z vlastní zkušenosti s krmením domácího mazlíčka.

Nejčastěji zmíněné nedostatky:

- dávkovač dávku krmiva nevydá, ale aplikace zaznamená, že dávkování proběhlo
- hmotnost vydané dávky nesouhlasí s nastavenou hmotností vydané dávky
- zorné pole kamery nedosahuje na misku a nelze tak kontrolovat její obsah
- zvíře úderem do přístroje samo spustí výdej několika granulí
- miska je mělká nebo malá, a tak se při dávkování krmivo rozsypává kolem ní

Dále je příznávaným problémem omezená velikost a tvar granulí. Přístroje neumožňují vydávat granule, které jsou příliš malé, příliš velké, nebo mají jiný tvar než oválný či kulatý. Při použití těchto granulí může dojít k ucpání dávkovače. Výrobci proto uvádějí doporučenou velikost granulí, které neomezují plynulý chod přístroje. Tyto velikosti se pohybují v rozmezí 2–15 mm (viz tab. 2-1). Speciální tvary granulí jsou však problémem ve všech velikostech.

3.2 Analýza, interpretace a zhodnocení poznatků z rešerše

Automatický dávkovač krmiva je zařízení, které zajišťuje pravidelný přísun určitých dávek krmiva domácím mazlíčkům. Bývá určený pro kočky a psy menšího až středního vzrůstu. Jak už název napovídá, umožňuje automatické dávkování krmiva. Dávkování probíhá dle harmonogramu krmení, který se nastavuje buď na ovládacím panelu přístroje, nebo v mobilní aplikaci po propojení s dávkovačem. Nastavitelnými parametry jsou velikost dávek a čas dávkování. Velikost dávek bývá nastavována buď počtem porcí, kdy jedna porce představuje určité množství, většinou 10 g krmiva, nebo přímo počtem gramů krmiva. Krmivo je zásobováno v nádobě zásobníku pod víkem, odkud přes otočný mechanismus vypadává do misky.

Mimo pravidelné dávkování bývají dávkovače doplněny o různé komponenty. Nejčastější přidanou funkcí je možnost oboustranné komunikace, kdy přístroj disponuje kamerou, mikrofonem i reproduktorem. Uživatel tak může pozorovat dění v prostorách bytu, poslouchat, co zrovna mikrofon zaznamenává, reproduktorem komunikovat s domácím mazlíčkem, a to všechno na dálku prostřednictvím mobilní aplikace. Dále bývají dávkovače vybaveny o dva typy senzorů. První používaný senzor má za úkol hlídat hladinu krmiva v zásobníku a při jejím podkročení upozornit uživatele a druhý senzor upozorní v případě zaseknutí mechanismu nebo nějaké obdobné chyby. Přístroj komunikuje s uživatelem buď přes mobilní aplikaci, displej, nebo světelnou signalizaci. Většina dávkovačů je napájena ze sítě, při čemž jsou vybaveny záložním zdrojem pro případ výpadku proudu. Záložní zdroje bývají různé (viz tab. 2-1).

Pro automatické dávkovače krmiva je volen materiál ABS kvůli jeho vlastnostem, jako je odolnost, recyklovatelnost, ale především zdravotní nezávadnost. ABS plast bývá použit buď na přístroji celém včetně misky, nebo jen na těle a základně misky, kde je vložena miska z nerezové oceli 304. Tento materiál je též vhodné použít pro komponenty, které jsou v kontaktu s krmivem a zvířetem samotným.

Tvarové řešení se ve značné většině případů zakládá na geometrických tvarech. Barevná provedení bývají velmi neutrální s použitím bílé barvy, případně doplněné o světle šedé prvky. Všechny dávkovače si udržují podobné sestavení. V těle dávkovače se nachází základ, na něm nádoba zásobníku, která svou výškou přidává objem pro skladované krmivo, a před tímto celkem miska. Přístroj musí být použitelný ve všech možných typech domácností, proto by jeho design měl být univerzální, neutrální a nerušivý.

3.3 Cíle práce

Cílem práce je navrhnout automatický dávkovač krmiva, který bude umožňovat vzdálenou podporu krmení a splňovat funkční, ergonomické a hygienické nároky.

3.3.1 Popis dílčích cílů

Dávkovač musí být navržen tak, aby jeho interakce s člověkem i zvířetem byla intuitivní a komfortní. Uživateli by mělo být přizpůsobeno ovládání přístroje, plnění zásobníku a vyjímání potřebných částí pro snadnější údržbu.

Zvířeti by měl být přizpůsoben obecně tvar přístroje, jenž by neměl obsahovat žádné ostré hrany, o které by se mohlo poranit. Dále je třeba přizpůsobit misku, která musí být co nejdostupnější a nejlépe mu tak zajistit přístup ke krmivu. Z hlediska bezpečnosti by měl dávkovač obsahovat bezpečnostní pojistky na odnímatelných částech jako je nádoba, miska a víko, aby byly zajištěny pro případ nežádoucího pokusu o manipulaci s některou z nich.

Design dávkovače je třeba navrhnout tak, aby byl neutrální a univerzální a zapadl tak do různých prostředí domácností. Zároveň by však měl být atraktivní natolik, aby uživatele zaujal a vynikl na trhu. Materiál dávkovače musí splňovat určité hygienické nároky, jelikož je v přímém kontaktu s krmivem a zvířetem.

Při navrhování automatického dávkovače bude kladen důraz také na řešení problémů uvedených v podkapitole 3.1. Z analýzy vyplývá, že největším problémem je nedostatečný přehled o množství vydané dávky. Ať už se jedná o to, kolik krmiva je zrovna v misce, jestli vydaná dávka odpovídá nastavené dávce, nebo jestli dávkovač vůbec vydal krmnou dávku, je tato oblast velkým problémem. Stejně tak to, že je zvíře schopno spustit pád několika granulí úderem do přístroje.

3.3.2 Shrnutí dílčích cílů

- univerzální jednoduchý design splňující funkční, ergonomické a hygienické aspekty
- přístroj plně přizpůsobený předpokládaným manipulacím
- zajištění bezpečnostních opatření proti nežádoucímu zásahu a proti poranění zvířete
- vhodná volba materiálu vzhledem ke kontaktu s krmivem a zvířetem
- zajistit přehled o množství krmiva v misce

3.4 Cílová skupina

Cílovou skupinou jsou obecně chovatelé psů a koček. Tato skupina není nijak omezená, může se jednat o lidi jakéhokoliv věku i pohlaví. Avšak skupinou, která přijde nejvíce do kontaktu s dávkovačem, jsou kočky a psi. Dávkovače bývají určeny pro psy menšího a středního vzrůstu a kočky. Důvod koupi tohoto produktu se může lišit na základě potřeb obou skupin.

Z pohledu první cílové skupiny může být motivací ke koupi snaha ulehčit si práci či redukovat starosti s krmením domácího mazlíčka. Chovatel ale reflektuje také potřeby zvířete, tedy druhé skupiny. Ať už se jedná o zastoupení člověka v krmení v čase, kdy je mimo domov, nebo o lepší rozložení krmných dávek pro pravidelnou stravu zvířete, koupě automatického dávkovače tyto potřeby naplní.

3.5 Základní parametry a legislativní omezení

Základním parametrem je objem zásobníku, jehož maximální limit byl zadán, a to 6 l. Objem u dávkovačů pro kočky a malé až střední psy se pohybuje v rozmezí 3,5–5 l, pro větší psy pak dosahuje až 6 l. Rozměrové parametry se odvíjí od zvolených tvarů a objemů.

Automatické dávkovače krmiva musí být v souladu se směrnicí 2014/53/EU, která definuje harmonizaci právních předpisů členských států týkajících se dodávání rádiových zařízení na trh. [13]

3.6 Použité výrobní technologie, možný trh a cena

Předpokládanými materiály jsou ABS plast, případně nerezová ocel 304. Pro výrobu lze využít různé výrobní technologie. Pro misku z nerezové oceli lze využít například tváření za studena. Pro části z plastu například tvarování, odlévání, vstřikování, nebo 3D tisk.

Vzhledem k typu produktu se jedná o sériově vyráběný přístroj určený na celosvětový trh. Cena produktu se nejvíce odvíjí od zvolených funkčních komponentů, jako jsou mikrofon, kamera, reproduktor, displej, senzory atp. Na trhu se pohybují automatické dávkovače nejčastěji v cenovém rozmezí 2 000–6 000 Kč. Výjimečně se však objevují i přístroje ve vyšší cenové kategorii dosahující až 10 000 Kč. Mým cílem je nepřekročit horní hranici uvedeného cenového rozmezí, tedy vytvořit produkt, který nepřesáhne částku 6 000 Kč.

4 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU

Vzhledem k typu produktu se jedná pouze o tvarové studie variant. Většina funkčních parametrů je ovlivňována technologiemi, které budou řešeny v dalších kapitolách.

4.1 Varianta I

V této variantě bylo pokoušeno o optické propojení víka s miskou přes tělo dávkovače. Tvarovým základem je válec, který je rozčleněn křivkou propojující geometrii okrajů misky se spodní hranou víka. Tato křivka také podporuje trajektorii celého procesu. Její cesta začíná nahoře, kde se krmivo vsypává, a postupným spádem přechází až k misce, kde cesta krmiva končí. Miska má kruhový tvar okrajů a v půdorysu celku tak vzniká průnik dvou kruhových profilů plynule přecházejících organickou křivkou. Je oddělitelná od těla dávkovače a její čištění je tak snazší. Dno misky je tvarované tak, aby se krmivo shromažďovalo ve střední části vpředu a boky misky se postupně zvedají, aby nedocházelo k tomu, že při výdeji granulí některé uniknou mimo.



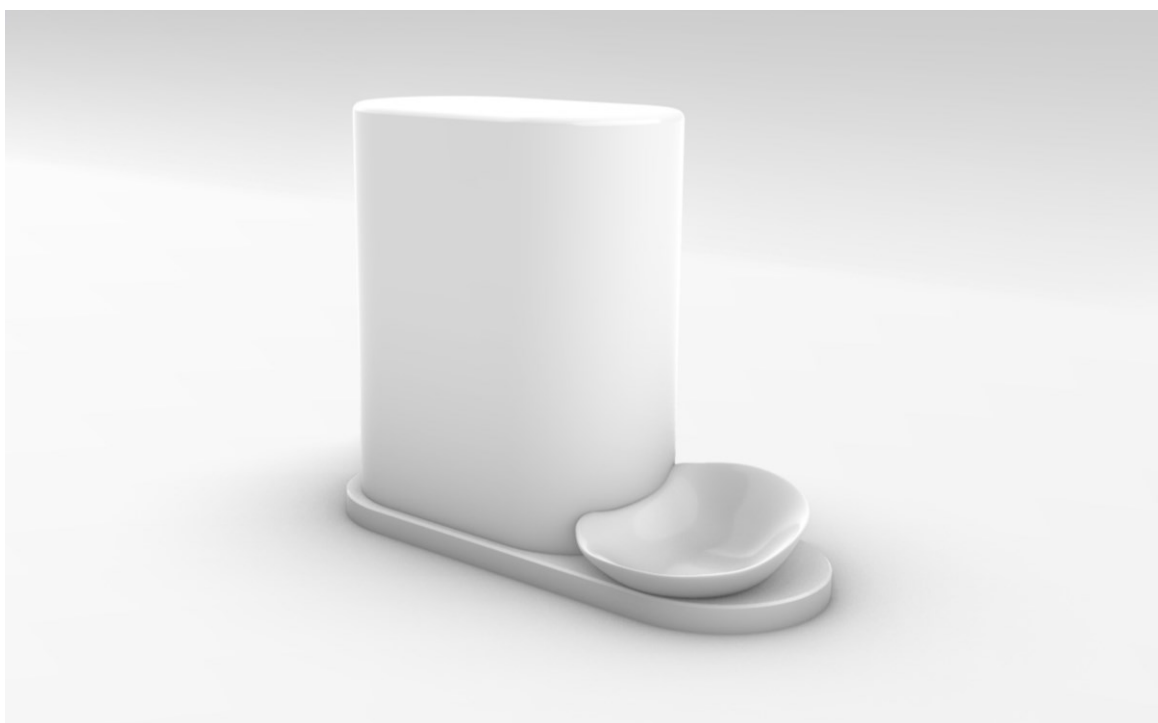
Obr. 4-1 Varianta I – perspektivní pohled

4.2 Varianta II

Varianta druhá pojednává novou formu seskupení částí dávkovače. U klasického seskupení, kde je tělo většinou rovnostranného průřezu a miska před ním, dochází k tomu, že bývají velmi hluboké, což nemusí uživateli vyhovovat. Tento koncept je orientován opačně a problém s hloubkou je tak odstraněn. Dávkovač by byl umístěn podélně ke zdi a zvíře by tak přistupovalo z jiné strany vůči dávkovači než obvykle.

Tělo dávkovače má tvar vytvořený vysunutím plně zaobleného obdélníku. Společně s oddělitelnou miskou jsou umístěny na podstavě založené na stejném tvaru. Na boku misky kruhového profilu je výkroj tvarovaný tak, aby jeho zakřivení korespondovalo se zakřivením těla. Výkroj také přiblíží misku vydavači krmiva a je tak menší pravděpodobnost, že granule vypadnou mimo misku. Miska je vystředěna vůči ose těla dávkovače. Díky této excentricitě je více vepředu, tudíž je dostupnější zvířeti.

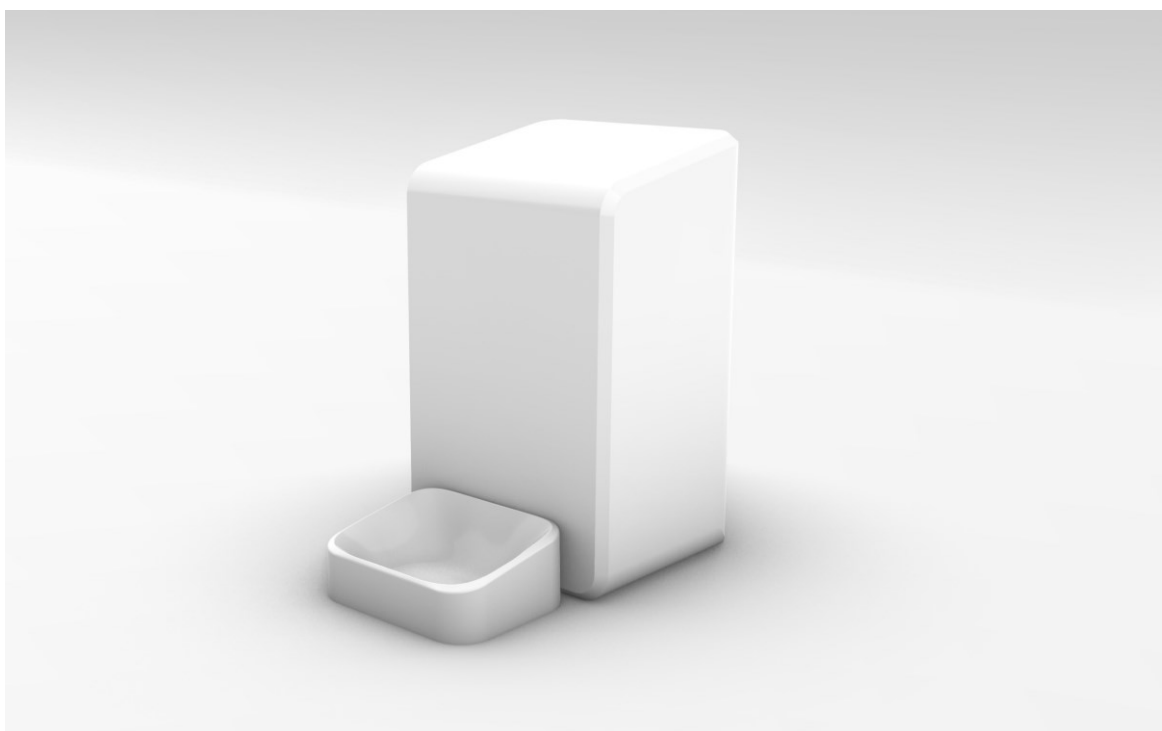
Tímto konceptem vznikají komplikace při řešení umístění kamery. Kamera musí být na takovém místě, aby byla schopna zachytit děj v prostorech dávkovače a zároveň zabírat prostory kolem misky. V tomto případě je obtížné umístit kameru tak, aby zabírala obě tato místa.



Obr. 4-2 Varianta II – perspektivní pohled

4.3 Varianta III

Třetí varianta si drží opět klasické seskupení částí. Tělo dávkovače je vytvořeno mírnou deformací kvádrů. Horní podstava je vůči základu v 10° sklonu. Zaoblením pěti hran kvádrů vzniká propojení čela s horní podstavou, čímž je kladen důraz na tyto dvě plochy, jakožto jediné funkční. Hrany těchto ploch jsou zkoseny. Na čelo je magneticky upevněna oddělitelná miska obdélníkového profilu s tvarovaným dnem. Horní rovina misky je ve stejném sklonu jako horní podstava těla dávkovače, tedy 10°. Nakloněním horní plochy dávkovače vzniká prostor pro případné umístění ovládacího panelu, který bude sklonem přístupnější člověku, ale zároveň bude bezpečně umístěn vzhledem k nežádoucímu kontaktu zvířete s ovládacím panelem.



Obr. 4-3 Varianta III – perspektivní pohled

5 TVAROVÉ ŘEŠENÍ

Finální řešení má geometrický základ vycházející ze třetí varianty a tvarové prvky inspirované první variantou. Tato kombinace byla zvolena proto, že první varianta byla esteticky nejzajímavější, avšak přinášela komplikace v řešení právě díky napojení geometrií, které tvoří tento zajímavý dojem. Po přenesení této myšlenky na třetí variantu vzniklo řešení, které dané komplikace odstranilo.

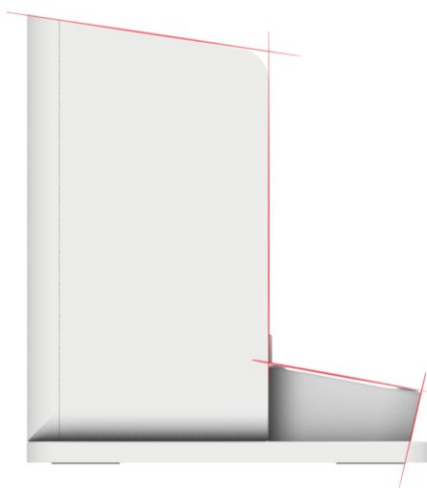


Obr. 5-1 Perspektivní pohled

Tvarování přístroje je plně symetrické a pracuje s propojením víka a čela, což jsou jediné funkční plochy. Základ těla dávkovače tvoří kvádr, jehož horní podstava je nakloněna pod úhlem 10° tak, aby nejvyšším místem byla zadní hrana horní plochy.

Základní kvádr je rozčleněn křivkou, která začíná rovnoběžně u této hrany a poté přechází podél hran spojení již zmíněných funkčních ploch s tím, že se od hran postupně vzdaluje, dokud nenavazuje na misku. Tento zužující tvar také naznačuje spád krmiva z vrchní části přístroje, tedy nádoby zásobníku, do nižší části přístroje, tedy do misky. Popisovaná křivka rozděljuje základ těla tak, že vnější část je odsazením vyvýšena vůči funkčním plochám.

Před tělem dávkovače se nachází miska, jejíž podstavou je zaoblený obdélník. Spolu s tělem je umístěna na podložce tvaru téže založeného na podstavě zaobleného obdélníku.



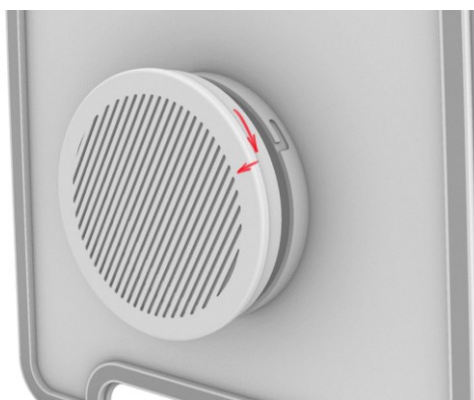
Obr. 5-2 Boční pohled

V bočním pohledu vyniknou třikrát se opakující 10° sklony použity na horní ploše těla, horní ploše misky a čele misky.



Obr. 5-3 Pohled po odklopení víka

Víko se odklopuje posunutím kruhového jednoprstového posunovače umístěném na čele přístroje. Součástí víka je těsnění kopírující jeho okraje. Těsnící guma je vložena mezi dvě plochy, které vystupují z víka. Dále se na víku nachází kazeta s filtrem pohlcujícím vlhkost. Ta je vložena v kruhové schránce, která se odjímá pootočením a následným vysunutím, viz obr. 5-4.



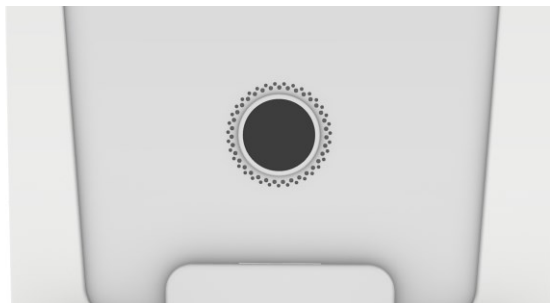
Obr. 5-4 Způsob odjímání schránky filtru

Dalším dílem viditelným po odklopení víka je nádoba pro zásoby krmiva. Její tvarování je přizpůsobeno tomu, aby krmivo nikde neuvízlo a aby se soustředilo ve středu spodní části. Její boky se proto postupně zužují. Zúžení se ve spodní části výrazně zvětšuje a přechází do kruhového profilu, ve kterém rotuje vrtule, která promíchává krmivo. Uvznutí krmiva je zabráněno zaoblením koutů nádoby i jejího dna. Díky specifickému tvarování nádoby, jako je lichoběžníkový půdorys se dvěma různě velikými výřezy, není možné, aby ji uživatel vložil do dávkovače chybně.



Obr. 5-5 Pohled dovnitř nádoby

Otvory, kterými se šíří zvuk z reproduktoru, vycházejí od kruhové hranice kamery a drží si též kruhové uspořádání. Jsou rozmístěny na dvou kružnicích. Na vnější kružnici je průměr otvorů zmenšený a jsou vsazené nad mezery otvorů na kružnici vnitřní. Toto tvarování znázorňuje šíření zvuku.



Obr. 5-6 Reproduktor

Celek automatického dávkovače je sestaven ze tří hlavních částí – miska, tělo, podložka. Podložka disponuje prvky, které konkretizují umístění jednotlivých částí. Pro polohu misky je zde prohloubení tvaru spodní plochy misky, jehož boky zároveň podporují stabilitu. Poloha těla dávkovače je upřesněna čtyřmi čepy vycházejícími z podložky. Zespodu dávkovače jsou díry, do kterých tyto čepy zapadají.



Obr. 5-7 Oddělitelnost částí

Na zadní ploše těla dávkovače se nachází kryt, pod kterým je zapojen kabel, jakožto hlavní zdroj napájení. Zadní plocha podložky je zarovnána se zadní plochou těla dávkovače. Je to z toho důvodu, aby se přístroj dal umístit až ke zdi a nevznikalo zbytečné odsazení.



Obr. 5-8 Pohled zezadu

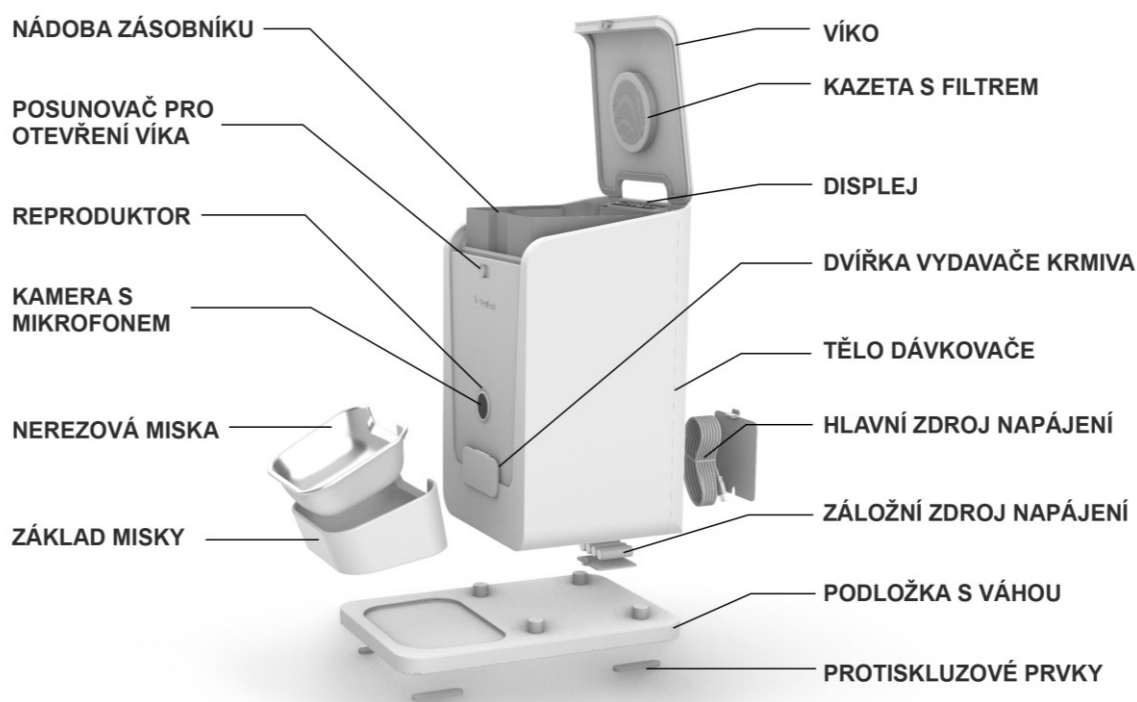
6 KONSTRUKČNĚ TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ

6.1 Popis

Při řešení technologií přístroje byl kladen důraz na splnění cílů práce a řešení problémů uživatelů vyplývajících z analýzy problému.

6.1.1 Uspořádání částí

Miska i tělo dávkovače jsou umístěny na podložce s váhou, která je jištěna protiskluzovými prvky. V její přední části je v prohloubení umístěn základ misky a v něm vložena miska nerezová. V zadní části se na čtyřech čepech nachází tělo dávkovače, které má zespod záložní zdroj ve formě baterií a zezadu hlavní zdroj ve formě kabelu. Je uzavřen víkem, na kterém se nachází kazeta s filtrem pohlcujícím vlhkost. Po otevření víka je dostupná nádoba zásobníku krmiva. Víko se odjišťuje posunovačem na čele přístroje. Tam se níže nachází také reproduktor a kamera s mikrofonom, pod nimi pak dvířka vydavače krmiva.



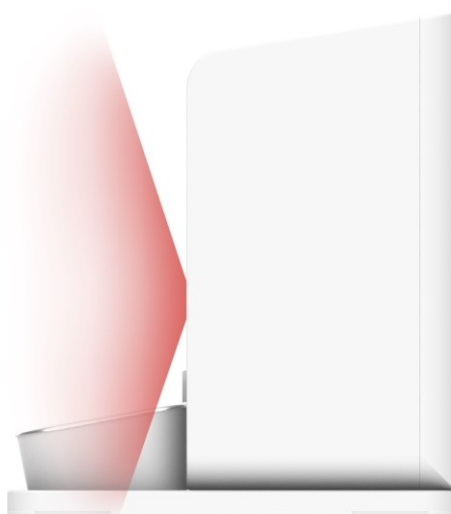
Obr. 6-1 Popisné schéma dávkovače

6.1.2 Oboustranná komunikace

Oboustranná komunikace umožňuje uživateli maximální přehled a kontrolu nad děním v okolí dávkovače. Hlavními komponenty oboustranné komunikace jsou kamera, reproduktor a mikrofon. Širokoúhlá kamera, zabírající zorný úhel 145 ° s rozlišením 720 p, doplněná o 5 IR senzorů, díky kterým zobrazuje dění i ve tmě, zaznamenává určitou oblast v okolí před dávkovačem. Tento obraz je živě pozorovatelný v mobilní aplikaci a je k dispozici i zpětný záznam. Reproduktor a mikrofon slouží k tomu, aby uživatel slyšel, co je reproduktorem zaznamenáváno a mohl na zvíře mluvit, i když sám není v bytě přítomen. Vše probíhá též v mobilní aplikaci. Další funkcí reproduktoru je přehrávání zvukové stopy, kterou uživatel nahraje do aplikace, aby se při vydávání krmné dávky zvířeti přehrála. Toto svolání má ve zvířeti vzbudit pocit přítomnosti majitele a mělo by tak reagovat na náhradu majitele přístrojem pozitivněji.

6.1.3 Mobilní aplikace, váha

Konektivita přes internet umožňuje uživateli ovládat automatický dávkovač odkudkoliv prostřednictvím mobilní aplikace. Stačí pouze přístroj připojit k Wi-Fi. Kromě nastavení harmonogramu krmení a oboustranné komunikace nabízí aplikace tohoto přístroje zcela novou funkci, a to kontrolu váhy krmiva, které se momentálně v misce nachází. Díky váhovým senzorům zabudovaným v podložce se přes kontakty v čepech pro umístění těla dávkovače přenáší informace o váze, které jsou dostupné právě v mobilní aplikaci. Přes kontakty je zároveň váha napájena. Tato inovace umožňuje kontrolovat množství krmiva v misce, správnost vydané dávky, nebo jestli se dávka vůbec vydala. V případě, že množství krmiva v misce neubývá, aplikace to zaznamená, zašle uživateli oznámení o tomto problému a pozastaví výdej následujících dávek, dokud majitel nenazná, že je čas krmení obnovit.



Obr. 6-2 Zorný úhel kamery

6.1.4 Senzory

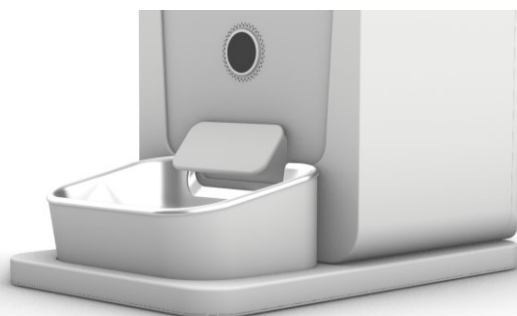
Přístroj disponuje optickým a ultrazvukovým senzorem.

Optický senzor se nachází pod dvířky v boční stěně a snímá objekty, které procházejí vydavačem. Jakmile zaznamená objekt, který má jiné charakteristické vlastnosti než krmivo, chod přístroje se zastaví. Je zde především pro situaci, že by se zvíře pokoušelo dostat vydavačem krmiva do přístroje během toho, co jsou dvířka otevřená. Senzor pohyb zaznamená a dvířka tak zvíře neporaní.

Ultrazvukový senzor je umístěn na spodní části nádoby a kontroluje výšku hladiny krmiva. Při podkročení určité hladiny upozorní uživatele na doplnění zásobníku.

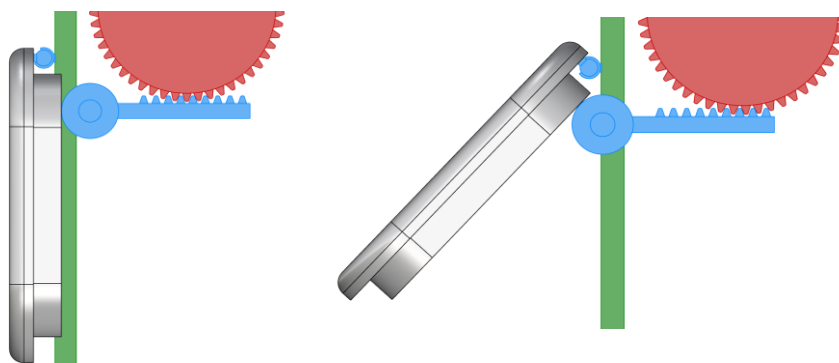
6.1.5 Dvířka vydavače krmiva

Vydavač krmiva je chráněn dvířky. Ta se otevřou pouze, když je vydávána krmná dávka. Slouží k tomu, aby se zvíře nedostalo do vydavače krmiva a podporují těsnění dávkovače.



Obr. 6-3 Otevřená dvířka vydavače

Otvírání dvířek spouští servomotor s ozubeným kolem. Kolo zabírá s ozubenou tyčí, na jejíž konci jsou dvě ložiska, která tlačí do dvířek způsobí vyklopení dvířek díky pantu nahoře, mezi dvířky a stěnou dávkovače. Ozubená tyč se pohybuje ve vedení, které zajišťuje, že se nevymkne své dráze.



Obr. 6-4 Mechanismus dvířek

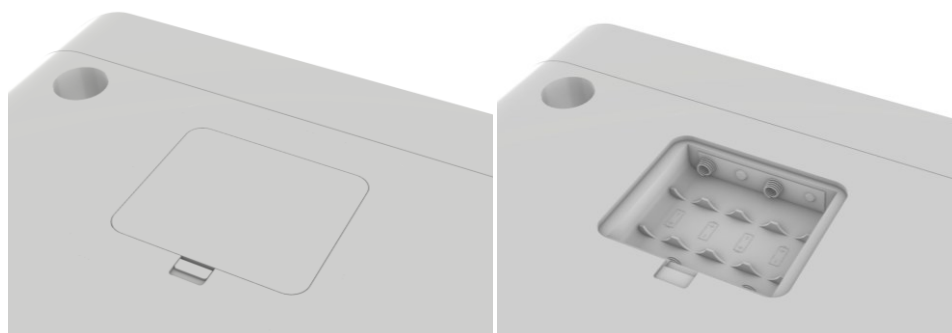
6.1.6 Napájení

Hlavním zdrojem napájení je 2 m dlouhý USB-DC kabel pro 5 V/ 2 A napájení a adaptér. Kabel je zapojen v zadní části přístroje pod krytem. V krytu je díra, aby mohl být provlečen ven. Kryt slouží k tomu, aby při zapojení nevyčníval konektor z přístroje, což bývá pro zvířata lákavým cílem ke kousání. Z přístroje tak bude vycházet pouze nylonem opletený kabel, který by tomuto okousání měl odolat. Kryt slouží také k tomu, aby se nadbytečná délka kabelu smotala dovnitř a jeho délka z přístroje k zásuvce byla tak co nejkratší.



Obr. 6-5 Řešení hlavního zdroje napájení

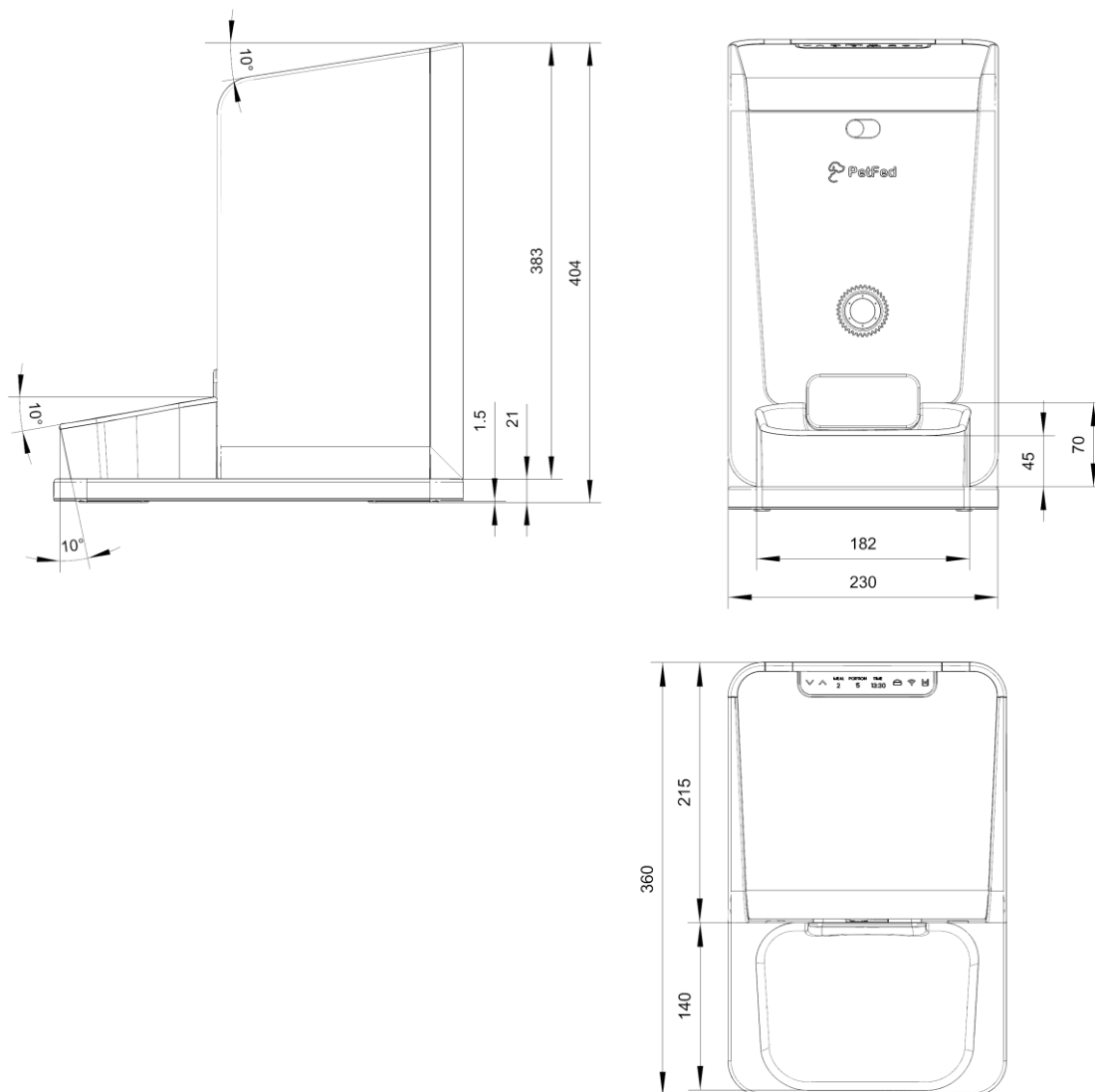
Záložním zdrojem napájení jsou 4 baterie AA. Baterie se umísťují do bateriového boxu, který se nachází zespodu přístroje v jeho zadní části pod krytem. Přístroj se začne napájet ze záložního zdroje v případě výpadku proudu. Záleží na mnoha faktorech, jak dlouho vydrží fungovat z tohoto zdroje, mělo by se však jednat o řády týdnů.



Obr. 6-6 Řešení záložního zdroje napájení

6.2 Rozměrové řešení

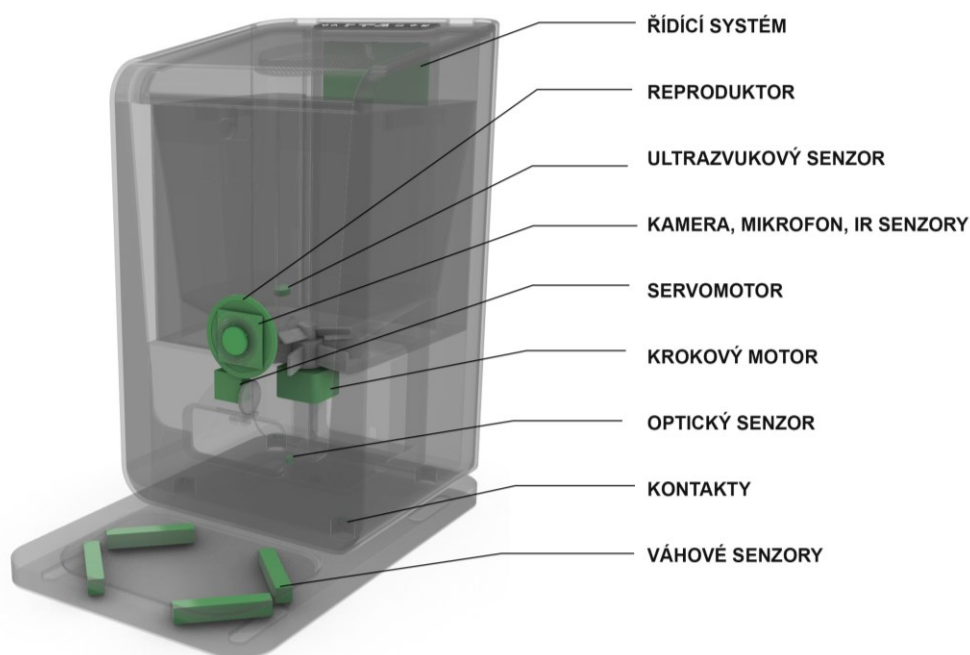
Rozměry přístroje se odvíjely od objemu zásobníku. Ten měl mít maximální objem 6 l. Průměrný objem zkoumaných dávkovačů činí 3,9 l. Od toho se odvíjel objem mého dávkovače, jehož nádoba poskytuje 4 l objemu. Rozměry se odvíjely také od technologických a ergonomických aspektů.



Obr. 6-7 Rozměrové řešení dávkovače

6.3 Vnitřní mechanismy a komponenty

Pod displejem se nachází řídicí systém, pomocí kterého je přístroj ovládán. Naspodu nádoby je ultrazvukový senzor, který hlídá výšku hladiny krmiva. Pod zásobníkem je krokový motor, který otáčí vrtulemi dávkujícími krmivo. Na čele dávkovače je reproduktor se základní deskou kamery, součástí které je i mikrofon a IR senzory pro noční vidění. Nad dvířky vydavače je servomotor s ozubeným kolem, který dvířka otevírá. U dvířek je také optický senzor, který dohlíží na to, aby zvíře při vniknutí do vydavače nebylo poraněno. V čepech pro umístění těla jsou kontakty, pomocí kterých se podložka napájí a také se přes ně přenášejí informace. V podložce jsou váhové senzory, které váží obsah misky.



Obr. 6-8 Popis vnitřních mechanismů a komponent

6.4 Materiálové řešení

Většina částí je vyrobena z plastu. Na tyto části byl zvolen plast ABS. Jak je již uvedeno v kapitole 2.2.3, jedná se o plast, který je zdravotně nezávadný a netoxický, je tedy vhodný pro tyto díly, které budou ve styku s krmivem i zvířetem. Pro volený materiál bylo také důležité zajistit jistou odolnost proti případnému poškrábání a okusování. ABS plast je tvrdý a odolný právě vůči oděru, nemělo by tedy dojít k poškození materiálu.

Jako materiál misky byla zvolena nerezová ocel 304. Jedná se o nerezový materiál, jehož chemické složení vyhovuje normě pro použití ve styku s potravinami. Proto je vhodný i pro toto použití. Dalším materiálem je silikon, který je použit na protiskluzové prvky. Tento materiál je vhodný pro zabránění pohybu podložky.

6.5 Technologie

Výrobní technologie misky, jejíž materiálem je nerezová ocel, zahrnuje nejprve proces ořezání základního tvaru a poté teprve tvarování dna. Základní tvar by se vyřezal laserem do plechu a vzniklý kus by se vložím do lisu pro tváření za studena vylisoval do požadovaného tvaru.

Pro výrobu plastových částí z ABS by se dala využít technologie vstřikování plastů. Jedná se o levný výrobní proces, který patří mezi nejpoužívanější pro plastové výrobky. Proces výroby je krátký a pomocí formy umožňuje vyrobit několik kusů se skvělou povrchovou úpravou.

6.6 Ergonomie

Jednotlivé části byly přizpůsobeny předpokládaným manipulacím.

6.6.1 Nádoba zásobníku

Aby byla nádoba snadno vyjímatelná, na bocích z vnitřní strany byly umístěny úchopové prvky, které tuto činnost usnadňují. Jako tyto prvky byly zvoleny dva z plochy vystupující pruhy, které tvoří ucha. Na zadní ploše nádoby se nachází ukazatel maximální hladiny krmiva. Při dosažení maximální hranice objemu krmiva nádoba nabízí objem 4 l.



Obr. 6-9 Detail zásobníku

6.6.2 Víko

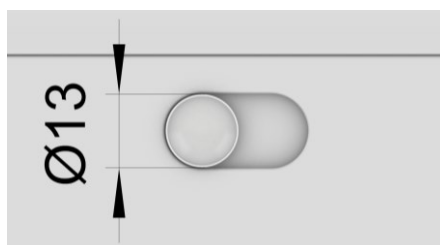
Víko se nachází na horní části přístroje, aby se krmivo do zásobníku vsypávalo pohodlně. Otevírá se způsobem odklopení, tudíž po jeho otevření zůstane součástí přístroje a není nutné hledat místo k jeho odložení. Součástí víka je kazeta s filtrem pro pohlcování vlhkosti. Ta se otevírá tak, jak je znázorněno na obr. 5-4. To je usnadněno odsazením válcové plochy, díky čemuž vzniká prostor pro úchop krytu.



Obr. 6-10 Doplnování nádoby

6.6.3 Bezpečnostní zámek

Pro bezpečnostní zámek pro odjištění víka je důležité, aby víko zajistil takovým způsobem, že ho zvíře nedokáže samo odjistit. Byl zvolen jednoprstový posunovač, který je jednoduše odjistitelný uživatelem, ale zvíře ho není schopné odjistit. Má kruhový tvar a plocha pro prst je prohloubená, aby bylo jeho posunování snadnější.

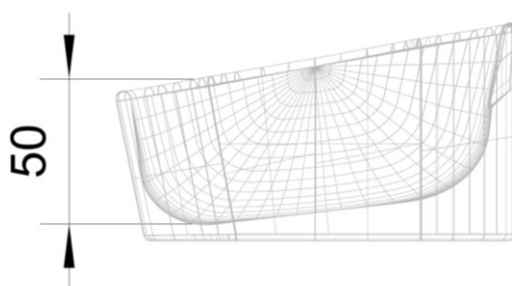


Obr. 6-11 Jednoprstový posunovač

6.6.4 Miska

Ergonomie misky se týká především zvířete. Její rozměry by měly být takové, aby vyhovovaly všem velikostem zvířat, pro které je přístroj určen. Nejkritičtějším rozměrem je hloubka dna. V případě, že bude příliš malá, krmivo bude vypadávat mimo misku. V opačném případě hrozí, že se menší plemena nedostanou ke dnu misky. Od horní plochy k nejhlubšímu místu tento rozměr činí 50 mm, což by mělo zabraňovat oběma případům.

Dno je tvarované tak, aby se dávkované krmivo shromažďovalo v přední části misky, tedy nejbližší ke zvířeti. Výrazným zaoblením všech hran i koutů byla odstraněna místa, která by znesnadňovala čištění misky a uvíznutí granulí. Přední horní hrana je vůči celku předsazená, aby byl obsah misky zvířeti dostupnější. 10° sklon horní plochy misky napomáhá tomu, aby si zvíře méně namáhalo krk.



Obr. 6-12 Ergonomie misky



Obrázek 6-13 Perspektivní pohled - krmení

6.6.5 Ovládání

Nastavení dávkovače probíhá prostřednictvím mobilní aplikace nebo displeje. Volba je čistě na uživateli. Pro ovládání přes mobilní aplikaci stačí, když podržením Wi-Fi ikony připojí uživatel přístroj k Wi-Fi. Ovládání na displeji probíhá následovně. Uživatel si zvolí, který údaj chce upravovat, podrží prst na příslušné ikoně, šipkami si nastaví požadovanou hodnotu a poté potvrdí buď znovu podržením dané ikony, nebo přepnutím se na další ikonu. Nastavovanými parametry jsou meal (chod), portion (porce) a time (čas).

U chodu je možné nastavení hodnot 1–6. Ty značí právě upravovaný chod. Každý chod nese informaci o velikosti porce a čase dávkování. Měly by být řazeny chronologicky, tedy postupně podle času výdeje.

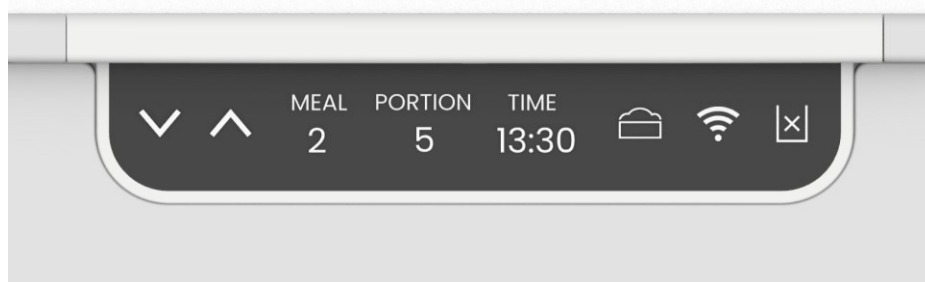
Nastavení porce je možné mezi hodnotami 0–10, přičemž při nastavení hodnoty 0 dochází k tomu, že se tento chod nevydává. Velikost jedné porce činí 5 g krmiva. Maximální možná dávka má tedy hmotnost 50 g.

Nastavení času je neomezené po celé škále 24 hodin. Nastavuje se po 5 minutách pro rychlejší nastavení, přičemž při delším podržení prstu na šipce růst či pokles hodnoty zrychlí.

Další ikonou na displeji je ikona značící naplněnou misku. Ta slouží pro okamžité vydání dávky mimo nastavené časy. Stisknutím této ikony se tedy spustí dávkování, aniž by byl jakkoliv narušen harmonogram krmení.

Ikony konstantně svítí, avšak při chybě začnou vybrané ikony blikat. Jedná se o ikonu týkající se Wi-Fi konektivity, která při blikání značí, že se přístroj odpojil, a ikonu znázorňující prázdný zásobník, která blikáním upozorní uživatele na doplnění zásobníku.

Po nastavení se na displeji ukazují hodnoty vydání, které bude v nejbližší době následovat.



Obr. 6-14 Displej

6.6.6 Displej

Displej je umístěn na nejvyšším a nejzazším místě dávkovače, konkrétně v zadní části nakloněné horní plochy. Díky tomuto umístění a 10° úhlu naklonění je zornému poli člověka dostupnější. Ten tak může na první pohled na přístroj rozeznat, co jednotlivé ikony ukazují. Umístěním na nejvyšší bod přístroje je také dosaženo toho, že v rámci všech poloh na dávkovači se k tomuto místu musí nejméně krčit.

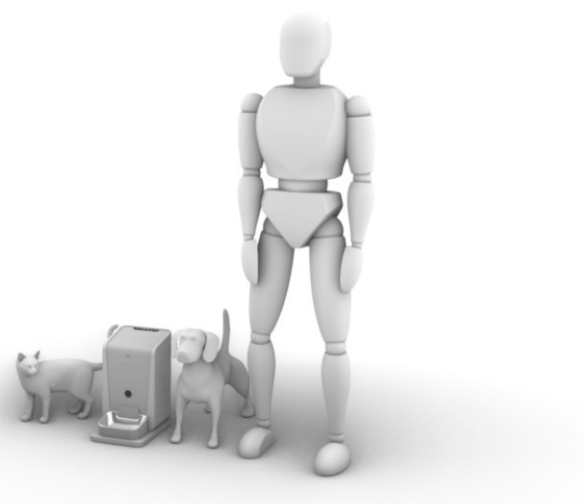


Obrázek 6-15 Ergonomický pohled - displej

Na následujících obrázcích jsou viditelné poměry velikostí zvířat i člověka vůči přístroji.



Obr. 6-16 Ergonomický pohled – zvířata



Obr. 6-17 Ergonomický pohled - člověk



Obr. 6-18 Ergonomický pohled - v prostředí [19] [20]

6.7 Bezpečnost a hygiena

Dávkovač disponuje několika prvky podporující bezpečnost a hygienu. Bezpečnost zahrnuje prvky, které předcházejí poranění zvířete či nežádoucí zásah zvířete. Prvky hygieny umožňují snadnější čištění částí.

6.7.4 Bezpečnost

Důležitým prvkem bezpečnosti je bezpečnostní zámek jistící víko, pod kterým je zásobník s krmivem. Tento zámek musel být navržen tak, aby ho zvíře nebylo schopné odjistit. Například stiskací tlačítko by zvíře mohlo odjistit velmi snadno. Proto byl jednorstvý posunovač ideální volbou.

Kabel bývá lákavým cílem k okousávání ze strany zvířete. Proto je jeho zapojení provedeno pod krytem, jeho nadbytečná délka též svinuta pod krytem a ven vystupuje pouze nylonem opletená šňůra, která je vůči tomuto kousání odolná.

Bezpečnost je také zajištěna optickým senzorem u dvířek, který zaznamená pokus zvířete o vniknutí do oblasti vydavače krmiva a pozastaví chod přístroje. Nemůže tedy dojít k tomu, že by dvířka zvíře poranila.

Aby nedošlo k překlopení či posunutí přístroje nebo misky, kromě tvarových prvků ve formě prohloubení a čtyř čepů, je toto pojištěno magnety, které přitahují tělo i misku jednotlivě k podložce a je tak podpořena stabilita těchto částí. Zespod podložky se nacházejí čtyři oválné protiskluzové prvky, které zabraňují pohybu podložky.

Dále je nutné zamezit zásahu zvířete do nastavení harmonogramu, tedy přístupu k displeji. Díky umístění v zadní horní části přístroje je tento zásah vyloučen, tudíž jiná pojistka není nutná.

6.7.5 Hygiena

Z hlediska hygieny je důležité zajistit snadnou údržbu částí, které jsou v kontaktu s krmivem. To je provedeno vyjímatelností daných částí, aby se tak daly snadno vyčistit. Týká se to především zásobníku a misky. Zásobník je vyjmutelný pomocí uch, jejichž tvar je přizpůsoben tomu, aby se na nich usazovaly nečistoty minimálně. Ze stejného důvodu je značka pro maximální hladinu krmiva řešena vystoupením z materiálu, nikoli odebráním.

Pro čistitelnost misky je od podložky oddělitelný základ misky a od tohoto základu je oddělitelná miska nerezová. Základ jde vyjmout snadno úchopem. U nerezové misky vzniká místo pro úchop díky hraně, kterou tvoří tloušťka materiálu. Je na volbě uživatele, jestli bude nerezovou misku používat též, nebo mu bude vyhovovat pouze samotný základ.

6.8 Udržitelnost

Většina částí je vyrobena z ABS plastu, jehož vlastnosti napomáhají tomu, aby produkty z něj vyrobené měly dlouhou životnost. Je tvrdý, houževnatý a odolný vůči mechanickým poškozením. Mezi jeho vlastnosti patří také recyklovatelnost. Díky tomu je možné většinu částí produktu recyklovat a znovu použít. V případě poruchy mechanismu se k němu dá lehce dostat pro jeho opravení a případnou výměnu součástí. Životnost přístroje se tedy odhaduje na několik let.

7 BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ

7.1 Barevné řešení

Volba barevného řešení by měla být přizpůsobena použití. Proto se v hlavní barevné variantě pracuje se ztmavením kritických pasáží, tedy celého základu misky, dvířek vydavače a obou vnitřních ploch přístroje. Zbytek má světlejší odstíny. Sjednocením barev konstrukce objímající vnitřní plochy s barvou podložky, která je podporou misky i těla, je docíleno optické kompaktnosti designu. Tmavší odstíny však nejsou výrazně kontrastní, jelikož z hlediska hygieny nejsou příliš tmavé barvy vhodné. Také by se tím narušil dojem čistoty produktu. Barevné odlišení částí podtrhuje stupňovité tvarování těla.

Pro hlavní barevnou variantu byly použity dva stupně šedi. Jedná se o neutrální barvu zapadající do každého prostředí a zároveň je v souladu s použitím, jelikož předchází zbarvení v důsledku dlouhodobého používání.

Další varianta se drží výraznějšího zbarvení vnitřní části těla a misky. Pro tuto variantu byla však zvolena barva méně neutrální, konkrétně světle modrá. V porovnání s ostatními působí hravěji, stále si však zachovává svůj čistý vzhled. Vnější části jsou pak bílé.

U poslední varianty jsou všechny části jednoduše bílé, což je nejpoužívanější volbou stávajících produktů. Ze zvolených barev se jedná o nejméně vhodnou barvu z hlediska hygieny, přesto byla do variant zařazena, především pro její jednoduchost.



Obr. 7-1 Barevné varianty

7.2 Grafické řešení

7.2.1 Logo

Název vychází z anglického výrazu pro automatický dávkovač pro domácí zvířata, tedy „pet feeder“. Využitím celého slova „pet“ a první poloviny slova „feeder“ vzniká s odebráním jednoho „e“ název PetFed. „Pet fed“ se dá také samostatně přeložit jako „zvíře nakrmeno“, což vystihuje podstatu přístroje, který zajišťuje pravidelný přísun krmiva domácím mazlíčkům.

Pro logotyp je využit font Arial Rounded MT Bold, který je výrazný a díky jeho zakulacenému zakončení působí hravě a adekvátně k produktům pro zvířata. Text je po jeho levé straně doplněn o obrazec, který je tvořen spojením obrysů hlavy psa a kočky. Linie je na koncích zakulacena, aby korespondovala s fontem. Tento decentní liniový obrazec doplňuje vzhled přístroje.



Obr. 7-2 Logo v hlavní a inverzní variantě

Pro umístění loga byla zvolena horní část přední plochy přístroje. Nachází se na ose symetrie produktu pod posunovačem. Toto místo se ukázalo být nejvhodnějším především kvůli viditelnosti loga, dále také kvůli celkovému působení dávkovače.



Obr. 7-3 Detail loga umístěném na produktu

7.2.2 Displej

Displej zahrnuje tlačítka a ikony, jejichž konstantnost podsvícení se mění tak, že při chybě začnou určité ikony blikat. Mění se také čísla u nastavovaných parametrů.

Vlevo jsou umístěny tlačítka nahoru a dolů, pomocí kterých se tyto parametry nastavují. Jsou umístěna jako první v pořadí, jelikož se předpokládá, že budou používána nejvíce. Následují druhé nejvíce používané ikony – meal, portion a time. Nakonec tlačítka pro vydání krmné dávky mimo naprogramovaný rozvrh, tlačítka pro připojení přístroje k Wi-Fi a signalizace znázorňující prázdný zásobník.

Displej má šířku 110 mm a výšku 20 mm. Tyto rozměry byly voleny tak, aby rozestupy ikon byly dostačující a nedocházelo k omylnému stisknutí vedlejší ikony, ale zároveň tak, aby výřez displeje příliš neubíral objemu nádoby.



Obr. 7-4 Ikony displeje

8 DISKUZE

8.1 Psychologická funkce

Vzhled produktu je přizpůsoben jeho funkcím. Jelikož hlavní funkcí produktu je dávkování krmiva ze zásobníku do misky, odpovídá tomu jeho tvarování. Vnitřní část těla, která je tmavěji zbarvená a postupně se zužuje směrem k misce, evokuje spád granulí dolů. Díky jemnosti barev a zaoblení tvarů by dávkovač neměl na zvíře působit negativně a nemělo by se tak bát jej použít. Zároveň by neutrálnost barev měla zaujmout větší skupinu lidí.

8.2 Sociální funkce

Bezpečnost provozu je zajištěna zmíněnými bezpečnostními prvky, jako jsou dvířka chránící vydavač krmiva, jejichž bezpečnost je podpořena senzorem, stabilita jednotlivých částí zajištěna tvarovým pojištěním a magnety, nebo poloha displeje. Důležité jsou také vhodně zvolené materiály, jako je odolný ABS plast, silikonové protiskluzové prvky a nylonem opletený kabel. Z hlediska ekologie je na produkt přihlíženo pozitivně, jelikož většina jeho částí je vyrobena z recyklovatelného plastu.

8.3 Ekonomická funkce

Vzhledem k vysoké odolnosti zvolených materiálů se předpokládá živostnost v řádu několika let. Jelikož se jedná o momentálně nejpokročilejší náhradu člověka v činnosti krmení, která je téměř plně automatizovaná, nepředpokládá se v blízké době náhrada za jiné zařízení, které by mělo tento produkt vyřadit z trhu.

8.4 Marketingová funkce

Tab. 8-1 SWOT analýza

Strenghts (silné stránky)	Weaknesses (slabé stránky)
<ul style="list-style-type: none">• moderní design produktu• neutrální vzhled zaujme větší skupinu lidí• díky inovativní funkci vynikne na trhu• možnost volby ovládání – displej i aplikace	<ul style="list-style-type: none">• cena dosahující horní hranice běžné ceny těchto produktů• v některých místech se mohou hromadit nečistoty
Opportunities (příležitosti)	Threats (hrozby)
<ul style="list-style-type: none">• přínosem inovace potenciál prorazit na trhu• automatizace činností člověka roste	<ul style="list-style-type: none">• cenově dostupnější konkurence• pokles zájmu o produkt

8.5 Cílová skupina

Koncovými uživateli jsou kočky a psi menšího až středního věku. Větší psi by mohli mít problém s pro ně nedostatečnou velikostí misky. Také snědí více gramů krmiva, tudíž by pro ně objem zásobníku též nemusel být dostatečný. Proto nebyli zařazeni do cílové skupiny.

Skupinou, která přístroj obsluhuje, jsou chovatelé zvířat. I těm je dávkovač přizpůsoben, především jeho ovládání a další manipulace. Majitel si může zvolit, zda bude dávkovač ovládat přes mobilní aplikaci, nebo pouze nastavením na displeji. Bez použití mobilní aplikace však přichází o několik výhod, jako je funkce oboustranné komunikace nebo váhy.

8.6 Cenová hladina

Cena roste vlivem přidání funkcí. Z důvodu použití kamery, displeje, váhových senzorů, atp. je jen základ elektroniky odhadován na 3 500 Kč. Cena produktu se pak může pohybovat kolem 5 000 Kč, což je 1 000 Kč níže od horní hranice cenového rozmezí uvedeného v analýze problému.

9 ZÁVĚR

Cílem této práce bylo navrhnout produkt, jehož design bude univerzální, jednoduchý a bude splňovat funkční, ergonomické a hygienické aspekty. Univerzálnost vzhledu je podpořena volbou neutrálních stupňů šedi, které se hodí do různých typů prostředí. Jednoduchost designu je však narušena rozčleněním a odsazením ploch základního tělesa, a tak se může jevit komplikovaněji. Při řešení dalších aspektů byl brán ohled především na bezpečnost zvířete a komfort uživatele při používání přístroje. Použité prvky, jako je posunovač pro odjištění víka, dvířka vydavače, optický senzor, tvarové i magnetické pojištění jednotlivých částí a protiskluzové prvky zespod podložky, předcházejí poranění zvířete či jeho nežádoucímu zásahu do přístroje.

Součástí cílů práce bylo také vyřešit nedostatky vyplývající z analýzy problému. Nejčastěji vytýkaným problémem je nedostatečný přehled o množství krmiva v misce. Uživatel tak nemá vše plně pod kontrolou a v případě, že dávkovač nastavenou dávku nevydal, nebo ji vydal špatně, uživatel o tom neví. Proto je v podložce zabudovaná váha, která spolu s ostatními funkcemi poskytuje uživateli plný přehled o krmení jeho mazlíčka. Je tak odstraněna jeho nejistota, která byla způsobena nevědomím o chybném či chybějícím vydání krmné dávky. Díky váze je také možné kontrolovat, zda krmivo v misce ubývá, nebo je potřeba výdej následujících dávek pozastavit. Použití váhových senzorů v automatickém dávkovači řeší většinu problémů zjištěných z uživatelských zkušeností a je také inovací tohoto produktu. Dalším uvedeným problémem bylo, že úderem do přístroje zvíře spustí výdej několika granulí. To je pojištěno dvířky vydavače, která se otevřou pouze, když je krmná dávka vydávána.

Nevýhodou produktu jsou kouty vznikající spojením tří dílů k sobě. V místech mezi tělem a podložkou a mezi mísou a tělem vznikají prostory, ve kterých se můžou hromadit nečistoty. To je vyřešeno oddělitelností jednotlivých částí. Vyjmutím jednotlivých dílů lze vše vyčistit a nahromaděné nečistoty tak odstranit. Nadále je problémem tvarování prostor, který vznikl nakloněním horní plochy. Toto naklonění sice zajišťuje komfortnější a bezpečnější ovládání přístroje prostřednictvím displeje na něm umístěném, avšak pod ním vzniká zbytečný prostor, který nemůže být plně zaplněn objemem nádoby, jelikož naklonění její horní plochy by její objem pro možné uskladnění krmiva nezvětšilo.

Také přetrvává problém s omezením velikosti a tvaru granulí. Tento problém však mají veškeré dávkovače na trhu, konkrétně kvůli rotačnímu mechanismu. Řešením by tedy bylo vymyslet nový mechanismus, který by tento problém odstranil. Při dodržování předepsaného omezení by však chod přístroje měl být plynulý.

Řešením bakalářské práce se podařilo počet zjištěných problémů redukovat, některé však nadále přetrvávají. Nevšedním provedením a inovativní funkcí má produkt potenciál na trhu vyniknout, ačkoliv jeho tvarování přináší také nevýhody.

10 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] Automatické krmítko PetSafe Eatwell 5 Meal. In: *Spokojenypes.cz* [online]. Praha: spokojenypes.cz [cit. 2023-02-11]. Dostupné z: <https://www.spokojenypes.cz/automaticke-krmitko-petsafe-eatwell-5-meal/>
- [2] Xiaomi Smart Pet Food Feeder EU. In: *Alza.cz* [online]. Praha, ©1994-2023 [cit. 2023-02-11]. Dostupné z: https://www.alza.cz/pet/xiaomi-smart-pet-food-feeder-eu-d7469019.htm?kampan=adwpet_pet_pla_all-mbl-css_pet_kocky-misky-a-fontany_c_9062850
- [3] Recenze Xiaomi Smart Pet Food Feeder: chytrý dávkovač krmiva pro vaše mazlíčky. In: *CeskyMac.cz* [online]. 2022 [cit. 2023-02-20]. Dostupné z: <https://www.ceskyMac.cz/recenze-xiaomi-smart-pet-food-feeder-chytry-davkovac-krmiva-pro-vase-mazlicky/>
- [4] Dávkovač krmiva Symplee AY4L-K. In: *Onlineshop.cz* [online]. Praha, ©2000-2023 [cit. 2023-02-20]. Dostupné z: <https://www.onlineshop.cz/chytre-davkovace-krmiva-pro-domaci-mazlicky/davkovac-krmiva-symplee-ay4l-k-1065881P.html>
- [5] Chytré krmítko s kamerou PETWANT F1-C. In: *Nkstore.cz* [online]. Praha [cit. 2023-02-20]. Dostupné z: <https://nkstore.cz/store/#!/Chytr%C3%A9-krm%C3%ADtko-s-kamerou/p/99822548/category=0>
- [6] PETWANT F3-C Dávkovač krmiva pro kočky a malé psy s kamerou. In: *Blueroad.cz* [online]. Praha, 2023 [cit. 2023-02-22]. Dostupné z: <https://www.blueroad.cz/petwant-f3-c-davkovac-krmiva-pro-kocky-a-male-psy-s-kamerou/>
- [7] Automatický dávkovač Petkit Fresh Element Solo. In: *Elektro-obojky.cz* [online]. Praha [cit. 2023-02-22]. Dostupné z: <https://www.elektro-obojky.cz/davkovace-krmiva/automaticky-davkovac-petkit-fresh-element-solo>
- [8] Petoneer Nutri Vision. In: *Alza.cz* [online]. Praha, ©1994-2023 [cit. 2023-02-23]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/pet/petoneer-nutri-vision-d6776683.htm>
- [9] Petkit Fresh Element smart dávkovač krmiva tyrkysový. In: *Smarty.cz* [online]. Praha, 2023 [cit. 2023-02-26]. Dostupné z: <https://www.smarty.cz/Petkit-Fresh-Element-smart-davkovac-krmiva-tyrkysovy-p44402>

- [10] YUN, Hyesung. PRODOGT (Pet food Refrigerator). In: *Behance.net* [online]. 2021 [cit. 2023-02-26]. Dostupné z: [https://www.behance.net/gallery/111492927/PRODOGT-\(Pet-food-Refrigerator\)](https://www.behance.net/gallery/111492927/PRODOGT-(Pet-food-Refrigerator))
- [11] "What is ABS Plastic? (Acrylonitrile Butadiene Styrene). In: *Lairdplastics.com* [online]. 2023 [cit. 2023-03-01]. Dostupné z: <https://lairdplastics.com/resources/what-is-abs-plastic-acrylonitrile-butadiene-styrene/>
- [12] Rady pro výběr materiálu. In: *Nerezmaterial.cz* [online]. Tišnov, 2023 [cit. 2023-03-01]. Dostupné z: <https://www.nerezmaterial.cz/rady>
- [13] Směrnice 2014/53/EU Evropského parlamentu a rady. In: *Eur-lex.europa.eu* [online]. 2014 [cit. 2023-03-10]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0053&from=GA>
- [14] Makikuser Automatic Cat Feeder. In: *Amazon.com* [online]. ©1996-2023 [cit. 2023-02-27]. Dostupné z: <https://www.amazon.com/Makikuser-Automatic-Stainless-Self-Dispensing-Dispenser/dp/B09HHF5NHJ?th=1>
- [15] SureFeed Connect Smart uzavíratelná miska na čip. In: *Elektro-objky.cz* [online]. Praha [cit. 2023-02-27]. Dostupné z: <https://www.elektro-objky.cz/archiv-produktu/surefeed-connect-smart-uzaviratelna-miska-na-cip>
- [16] Xiaomi Smart Pet Food Feeder EU. In: *Xiaomicesko.cz* [online]. Plzeň, ©2010-2023 [cit. 2023-02-28]. Dostupné z: <https://www.xiaomicesko.cz/xiaomi-smart-pet-food-feeder-eu.html>
- [17] ROJECO Automatic Cat Feeders. In: *Amazon.com* [online]. ©1996-2023 [cit. 2023-02-30]. Dostupné z: <https://www.amazon.com/ROJECO-Automatic-Dispenser-Detachable-Cleaning/dp/B09WYQD6Y3>
- [18] TOP 5 Best Automatic Pet Feeder 2023. In: *Youtube.com* [online]. Compared Reviews, 2022 [cit. 2023-03-02]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=o3sSX-rGJ7U>
- [19] Empty white wooden wall on wooden floor interior design. In: *Vecteezy.com* [online]. Bowling Green, Kentucky: Eezy, 2023 [cit. 2023-05-18]. Dostupné z: <https://www.vecteezy.com/photo/4365884-empty-white-wooden-wall-on-wooden-floor-interior-design-3d-rendering>

[20] Cute domestic cat portrait. In: *Vecteezy.com* [online]. Bowling Green, Kentucky: Eezy, 2023 [cit. 2023-05-18]. Dostupné z: <https://www.vecteezy.com/photo/23026460-cute-domestic-cat-portrait-white-gradient-background-with-copy-space>

11 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK, SYMBOLŮ A VELIČIN

l	litr
mm	milimetr
kg	kilogram
g	gram
°	stupeň
Kč	koruna česká
m	metr
V	volt
A	ampér
p	pixel
Wi-Fi	wireless fidelity
ABS	akrylonitrilbutadienstyren
LED	light emitting diode
USB	universal serial bus
IR	infrared

12 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 2-1	PetSafe Eatwell 5 Meal [1]	15
Obr. 2-2	Xiaomi Smart Pet Food Feeder EU [2]	16
Obr. 2-3	Symplee AY4L-K [4]	17
Obr. 2-4	Petwant F1-C [5]	18
Obr. 2-5	Petwant F3-C [6]	19
Obr. 2-6	Petkit Fresh Element Solo [7]	20
Obr. 2-7	Petoneer Nutri Vision [8]	21
Obr. 2-8	Petkit Fresh Element Smart [9]	22
Obr. 2-9	Prodogt [10]	23
Obr. 2-10	Příklad gravitačního dávkovače [14]	25
Obr. 2-11	Příklad automatické uzavíratelné misky [15]	25
Obr. 2-12	Popisné schéma automatického dávkovače krmiva [16]	26
Obr. 2-13	Řez dávkovačem pro názorné zobrazení mechanismu [17]	28
Obr. 2-14	Ukázka vyjímání zásobníku [18]	29
Obr. 4-1	Varianta I – perspektivní pohled	34
Obr. 4-2	Varianta II – perspektivní pohled	35
Obr. 4-3	Varianta III – perspektivní pohled	36
Obr. 5-1	Perspektivní pohled	37
Obr. 5-2	Boční pohled	38
Obr. 5-3	Pohled po odklopení víka	38
Obr. 5-4	Způsob odjímání schránky filtru	39
Obr. 5-5	Pohled dovnitř nádoby	39
Obr. 5-6	Reproduktor	40
Obr. 5-7	Oddělitelnost částí	40
Obr. 5-8	Pohled zezadu	41
Obr. 6-1	Popisné schéma dávkovače	42
Obr. 6-2	Zorný úhel kamery	43
Obr. 6-3	Otevřená dvířka vydavače	44

Obr. 6-4 Mechanismus dvířek	44
Obr. 6-5 Řešení hlavního zdroje napájení.....	45
Obr. 6-6 Řešení záložního zdroje napájení.....	45
Obr. 6-7 Rozměrové řešení dávkovače.....	46
Obr. 6-8 Popis vnitřních mechanismů a komponent.....	47
Obr. 6-9 Detail zásobníku.....	48
Obr. 6-10 Doplnování nádoby.....	49
Obr. 6-11 Jednoprstový posunovač.....	49
Obr. 6-12 Ergonomie misky.....	50
Obr. 6-13 Perspektivní pohled – krmení.....	50
Obr. 6-14 Displej.....	51
Obr. 6-15 Ergonomický pohled - displej.....	52
Obr. 6-16 Ergonomický pohled - zvířata	53
Obr. 6-17 Ergonomický pohled – člověk	53
Obr. 6-18 Ergonomický pohled – v prostředí.....	53
Obr. 7-1 Barevné varianty.....	56
Obr. 7-2 Logo v hlavní a inverzní variantě.....	57
Obr. 7-3 Detail loga umístěném na produktu.....	57
Obr. 7-4 Ikony displeje.....	58

13 SEZNAM TABULEK

Tab. 2-1	Soupis parametrů produktů designérské analýzy.....	24
Tab. 8-1	SWOT analýza.....	60

14 SEZNAM PŘÍLOH

Zmenšený poster (A4)

Fotografie modelu

Samostatné přílohy :

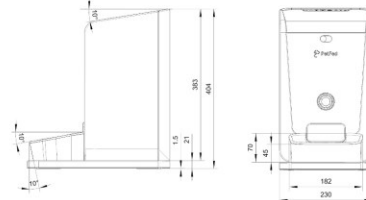
Sumarizační poster (A1)

Model M 1:2

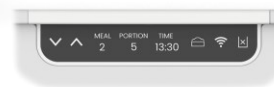
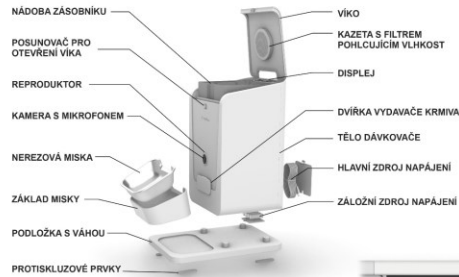
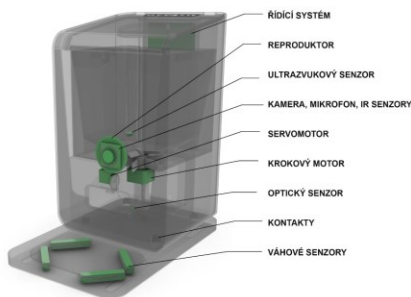


PetFed je automatické krmítko zajišťující pravidelné dávkování suchého krmiva kočkám a psům menšího až středního vzrůstu. Nádoba dávkovače poskytuje pro zásoby krmiva objem 4 litrů. Harmonogram dávkování je možné nastavit na displeji nebo v mobilní aplikaci. Krmítko umožňuje kamerou zvíře pozorovat, reproduktorem na něj hovořit a díky mikrofonu poslouchat dění odehrávané v okolí přístroje. V podložce, na které je situováno tělo krmítka s miskou, se nachází váhové senzory, které poskytují uživateli plný přehled o obsahu misky.

ROZMĚROVÉ ŘEŠENÍ M 1:5



SCHEMA VNITŘNÍHO USPOŘÁDÁNÍ



BAREVNÉ ŘEŠENÍ



ERGONOMICKÉ POHLEDY



DESIGN AUTOMATICKÉHO KRMÍTKA PRO DOMÁCÍ ZVÍŘATA / BAKALÁŘSKÁ PRÁCE/ Autor: Barbora Vlčková / Vedoucí práce: Ing. Dana Rubínová, Ph.D. / VUT v Brně / FSI / ÚK / OPD / 2022/23



