

Design krmítka a pítka pro ptactvo

Jiří Maxmilián Blšták

Diplomová práce
2019



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací
Ateliér Průmyslový design
akademický rok: 2018/2019

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **BcA. Jiří Maxmilián Blšták**
Osobní číslo: **K17320**
Studijní program: **N8206 Výtvarná umění**
Studijní obor: **Multimédia a design - Průmyslový design**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Design zahradnických potřeb**

Zásady pro vypracování:

1. Analýza současné produkce
2. Výzkumná část
3. Počáteční kresebné variantní návrhy
4. Vizualizace finálního designérského řešení
5. Ergonomická studie
6. Technická dokumentace
7. Fyzický model
8. Vypracování písemné doprovodné zprávy zahrnující všechny etapy práce

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/umělecké dílo**

Seznam odborné literatury:

HAAG, Holger. Ptáci kolem nás. 2006, Příroda. ISBN 978-80-07-01532-6

GABLER, Eberhard. ptačí budky a krmítka. 2007, Grada. ISBN 978-80-247-1925-2

JULIUS, Klejdus. Ptáci v akci aneb kniha o chování ptáků. 2002, Klejdus Julius MVDr. ISBN 478-30-17-01532-3

KUTA, Antonín. Technologie a zařízení pro zpracovávání kaučuků a plastů. 2007, VŠCHT. ISBN 9788070803677

KOLESÁR, Zdeno. Kapitoly z dějin designu. 2009, UMPRUM. ISBN 978-80-86863-28-3

PELCL, Jiří. Design: Od myšlenky k realizaci. 2012, VŠUP. ISBN 978-80-86863-45-0

ROSEMARY, Alexander. Garden design workbook. 2005, Universum. ISBN: 978-80-242-6237-6 s

YOUNG, Chris. Royal Horticultural Society Encyclopedia of Garden Design. Dorling Kindersley UK, 2017. ISBN 652-32-547-4558-7

Vedoucí diplomové práce:

doc. MgA. Martin Surman, ArtD.
Ateliér Průmyslový design

Datum zadání diplomové práce:

1. prosince 2018

Termín odevzdání diplomové práce:

10. května 2019

Ve Zlíně dne 14. prosince 2018

doc. Mgr. Irena Armutidisová
děkanka



doc. MgA. Martin Surman, ArtD.
vedoucí ateliéru

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské/diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou/diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 ²⁾;
- podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou/diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), netze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům.

Ve Zlíně

.....
Jméno, příjmení, podpis

¹⁾ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělčně zveřejňuje bakalářské, diplomové, disertační a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy. Vysoká škola disertační práce nezveřejňuje, byla-li již zveřejněna jiným způsobem.

(2) Bakalářské, diplomové, disertační a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlédnutí veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce požít na své náklady výtisky, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Písemně, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

(4) Vysoká škola může odložit zveřejnění bakalářské, diplomové, disertační a rigorózní práce nebo jejich částí, a to po dobu trvání překážky pro zveřejnění, nejdéle však na dobu 3 let. Informace o odložení zveřejnění musí být spolu s odůvodněním zveřejněna na stejném místě, kde jsou zveřejňovány bakalářské, diplomové, disertační a rigorózní práce, již se týká odklad zveřejnění podle věty první, jeden výtisk práce k uchování ministerstvu

²⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní vnitřní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacího zařízení (školní dílo).

³⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ústanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výděleku jim dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlídí k výši výděleku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Tato diplomová práce se zabývá designem zahradnických potřeb, konkrétně krmítek a napajedel určených ptákům.

Teoretická část této práce obsahuje analýzu typů ptačích krmítek a pitek a jejich použití. Dále se zabývá druhem krmiv vhodných pro ptáky a popisu druhů ptáků využívajících krmítka. Teoretická část je zakončena rozdělením polymerů a jejich zpracování.

Praktická část se věnuje procesu navrhování setu pro celoroční krmení ptáků, od počátečních skic, po prototypování návrhu.

ABSTRACT

This bachelor thesis describes design of gardening equipment, specifically bird feeder and bird waterer.

The theoretical part of this thesis contains the analysis of bird feeders and bird waterers. The rest focus on the type of feed and bird species. The theoretical part ends with the description of polymers and their processing.

Practical part is focusing on design of perennial bird feeding set, from initial sketches, to prototypes.

Poděkování bych rád věnoval vedoucímu této diplomové práce a zároveň vedoucímu ateliéru průmyslového designu Martinu Surmanovi, doc. MgA. ArtD., dále své rodině za jejich podporu při studiu a nakonec mé přítelkyni za upřímnou kritiku.

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Jiří Maxmilián Blšták, 10. 5. 2019, Zlín

OBSAH

| | |
|---|-----------|
| ÚVOD | 8 |
| I. TEORETICKÁ ČÁST | 9 |
| 1 ANALÝZA SOUČASNÉ PRODUKCE | 10 |
| 1.1 ANALÝZA TYPŮ PTAČÍCH KRMÍTEK | 10 |
| 1.2 ANALÝZA PTAČÍCH NAPAJEDEL | 13 |
| 1.3 ANALÝZA SOUČASNÉ PRODUKCE PTAČÍCH KRMÍTEK | 15 |
| 1.4 ANALÝZA SOUČASNÉ PRODUKCE PTAČÍCH PÍTEK | 18 |
| 2 KRMENÍ PTÁKŮ | 20 |
| 2.1 VHODNÉ OBDOBÍ PRO KRMENÍ A NAPÁJENÍ PTÁKŮ | 20 |
| 2.2 DRUHY KRMIVA VHODNÁ PRO PŘIKRMOVÁNÍ..... | 20 |
| 2.2.1 Zrniny | 20 |
| 2.2.2 Ořechy | 21 |
| 2.2.3 Žír | 22 |
| 2.2.4 Ovoce a bobule | 22 |
| 2.2.5 Lůj | 22 |
| 2.2 ÚDRŽBA PTAČÍCH KRMÍTEK A PÍTEK | 23 |
| 2.2 UMÍSTĚNÍ PTAČÍCH KRMÍTEK A PÍTEK..... | 23 |
| 2.5 ANTROPOFILNÍ DRUHY PTÁKŮ..... | 24 |
| 3 ZPRACOVÁNÍ POLYMERŮ | 28 |
| 3.1 TECHNOLOGIE VSTŘIKOVÁNÍ PLASTŮ | 28 |
| 3.1.1 Postup vstřikování..... | 28 |
| 3.1.2 Vstřikovací formy | 28 |
| 3.2 TECHNOLOGIE VYFUKOVÁNÍ DUTÝCH TĚLES | 29 |
| 3.2.1 Vytlačovací vyfukování | 29 |
| 3.2.2 Vstřikovací vyfukování | 30 |
| 3.3 ROZDĚLENÍ POLYMERŮ | 30 |
| 3.3.1 Plasty | 30 |
| 3.3.2 Elastomery..... | 31 |
| II. PRAKTICKÁ ČÁST | 32 |
| 4 ZPRACOVÁNÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI | 33 |
| 4.1 ZADÁNÍ PROJEKTU..... | 33 |
| 4.2 ZPRACOVÁNÍ ZADÁNÍ | 33 |
| 4.3 ZPRACOVÁNÍ FINÁLNÍHO KONCEPTU | 38 |
| 4.3.1 Klobouk..... | 38 |
| 4.3.2 Zásobník lojového krmítka | 39 |
| 4.3.3 Zásobník pítka | 41 |
| 4.3.4 Zásobník trubicového krmítka | 41 |
| 4.3.5 Hák | 42 |
| 4.4 TESTOVÁNÍ A OPTIMALIZACE NÁVRHU | 43 |
| 4.3.1 První fáze prototypování | 43 |
| 4.3.2 Druhá fáze prototypování..... | 45 |
| 4.3.3 Ověření vyrobiteľnosti dílů | 46 |

| | | |
|--|----------------------------------|-----------|
| 4.3.4 | Finální fáze prototypování | 48 |
| 4.3.5 | Technická dokumentace..... | 50 |
| ZÁVĚR | | 52 |
| SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY..... | | 53 |
| SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK..... | | 55 |
| SEZNAM OBRÁZKŮ | | 56 |
| SEZNAM PŘÍLOH..... | | 59 |

ÚVOD

Ačkoliv se může krmení ptáků jevit jako nepřírozené narušování přírodních principů, je nutné si uvědomit, že ptáci již ve svých přirozených podmínkách nežijí. S nastávajícím globálním oteplováním a změnou životního prostředí se ptáci potýkají čím dál častěji s problémem najít dostatek potravy. Je to důsledek intenzivního zemědělství a ničení oblastí, které bývaly jejich hnízdišti. To vše vede k úbytku i tak dříve rozšířených druhů, jako je vrabec domácí nebo sýkora babka. Krmením ptáků nám tak nepřináší jen radost, ale pomáháme tím i ochraně ptactva.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ANALÝZA SOUČASNÉ PRODUKCE

1.1 Analýza typů ptačích krmítek

Ptačí krmítka se dělí na několik základních typů. Dělíme je podle toho, pro jaké druhy ptáků jsou určená, jaké krmivo chceme použít a kde bude krmítko umístěno.

- **Besídkové krmítko**

Jedná se o nejjednodušší typ ptačích krmítek, určených pro různé druhy krmiv, nejčastěji však zrnin. Součástí besídkového krmítka bývá stříška, která krmivo chrání před deštěm a sněhem, aby nenavlhlo. Na vlhkém krmivu mohou vznikat ptákům škodlivé bakterie. Krmítku je proto vhodné vytvořit i odvodnění dna, ideálně v podobě jemného síta. Besídkové krmítko je vzhledem ke své váze nejčastěji uchyceno na kůl. Vhodný materiál pro výrobu je dřevo či nerezový plech. Tento typ krmítka je vyhledáván mnoha druhy ptáků, například Vrabci polními a sýkorami koňadrami. Gabler (2008, s. 67)



Obr. 1. Ukázka besídkového krmítka

- **Samosypné krmítko**

Ptačí krmítko s násypkou je určené pro sypké směsi zrnin. Charakteristické je nádobou připomínající silo, z něhož se semena postupně odsypávají na misku, kde jsou

dostupné ptákům. Výhodou toho typu krmítka je automatické doplňování, kdy krmivo vydrží bez doplnění i několik dní v závislosti na objemu nádoby. Dále pak jeho schopnost udržet semena suchá a čistá, bez rizika kontaminace ptačími výkaly. Krmítko s násypkou láká celou řadu ptáků, jako jsou sýkory, sojky, kardinálové a strnadi. Sigrid (2015, s. 76-77)



Obr. 2. Samosypné krmítko

- **Trubicové krmítko**

Trubicové krmítko se skládá z duté trubice pro naplnění semeny a malými otvory po obvodu, ze kterých ptáci obsah odebírají. Trubice slouží jako zásobník a udržuje semena v suchu. Otvory jsou doplněny vložkou s bidýlkem, jejichž velikostí lze určit, jaký typ ptáků na krmítko přiletí. Menší bidýlka jsou vhodná například pro vrabce a sýkory. Naopak nepřiletí na ně větší ptáci, jako sojky, kosi a havrani. Trubicové krmítko je určeno k zavěšení. Sigrid (2015, s. 78)



Obr. 3. Trubicové krmítko

- **Nyjer krmítko**

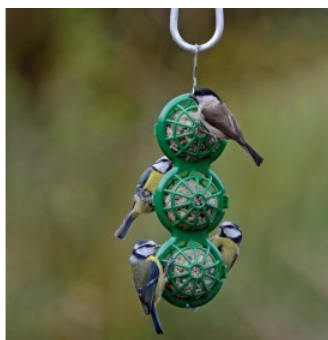
Toto krmítko je určené především pro tzv. nyjer semena z rostliny *Guizotia abyssinica* neboli Mastňák habešský. Tyto semena jsou velice drobná a vyhovují menším ptákům, jako jsou sýkorky, čečetky a čížci. Krmítko je vyrobeno z pletiva, přes jehož oka si ptáci dokáží semena vytáhnout. Nevýhodou tohoto typu krmítka je riziko navlhnutí semen. Výhodou pak ochrana před veverkami a jinými škůdci. Cornell University (2009)



Obr. 4. Nyjer krmítko

- **Lojová krmítka**

Lojová krmítka slouží jako držák lojového krmiva ve formě koulí či plátů a jsou alternativou k lojovým koulím v síťce. Často jsou vyráběna z drátěných konstrukcí nebo vstříkovaného plastu. U klasických sítěk s lojem hrozí, že se do nich ptákům zapletou drápky a může dojít k úhynu, pokud se nevyvobodí. Prázdné síťky navíc zůstávají zavěšené na zahradách a jsou nebezpečím pro domácí zvířata, která síťku mohou pozřít, protože v ní zůstávají zbytky loje. Doporučuje se proto používat lojové krmítko. Krmítka se liší objemem krmiva, která dokáží pojmout. Může se jednat o jednu ale i desítky kusů lojových koulí. Nejvíce láká lůj datly, brhlíky a sýkory. Gabler (2008, s.73)



Obr. 5. Lojové krmítko

- **Pozemní zásyp**

Jedná se o jednoduchá krmítka, jenž jsou umístěna přímo na zemi či těsně nad ní. Vrabci, holubi nebo lesňáček olšový vyhledávají potravu na zemi, a proto jim takovýto typ krmítek vyhovuje. Je vhodné, aby krmítko mělo stříšku a síťované dno, čímž se zabrání navlhnutí semen. Pozemní krmítko může fungovat spolu se závěsnými krmítky. Pokud se umístí nad sebe, spadlá semena ze zavěšeného krmítka spadnou do zásypu. Do krmítka se může dávat například proso nebo semena safloru. Gabler (2008, s.71)

- **Okenní krmítka**

Tento typ krmítek se umísťuje přímo na okna. Lze je přichytit pomocí přísavek na skleněnou okenní tabuli nebo ukotvením k okennímu rámu. Benefit těchto krmítek je snadné pozorování ptáků. Použitý materiál krmítka bývá průhledný plast, kvůli lepšímu viditelnosti. Tato krmítka však pro ptáky představují riziko. Okenní tabulky jsou pro ně špatně viditelné a při srážce ptákům hrozí poranění i smrt.

- **Krmítka pro kolibříky**

Krmítko pro kolibříky se podobá spíše pítku, neboť místo zrnin se jako krmení používá cukrová voda nebo sirup. Kolibříci jej sávají skrze otvory, podobně jako to dělají u květů. Otvory mohou být ve tvaru květů, jenž pomáhají kolibříkům najít tento zdroj. Krmítko je potřeba pravidelně čistit, aby nelákalo hmyz na cukrovou šťávu. Krmítko pro kolibříky může být doplněno bidýlky, jenž pomáhají kolibříkům si odpočinout, neboť let na místě je pro ně energicky náročný. Krom kolibříků vyskytujících se převážně na americkém kontinentě, můžeme na krmítko přilákat i trupiála nebo lesňáčka olivového. Cornell University (2009)

1.2 Analýza ptačích napajedel

Ptačí napajedla mají využití především v letních měsících, kdy vysychají přirozené zdroje vody, jako jsou kaluže a potůčky. Především v městských oblastech ptáci těžko nacházejí vodu, kterou jim lze poskytnout v napajedlech. Výhodou je, že voda láká i ty druhy ptáků, kteří by na krmítka nepřiletěli.

- **Koupadlo**

Koupadlo je nejjednodušší způsob, jak ptákům poskytnout vodu. Ptáky je využíváno pro pití i koupání a čištění peří. Vhodný materiál je například beton, plech, sklo, keramika či plast. Tvar koupadla může být různorodý. Důležité je, aby mělo maximální hloubku 5 až 6 cm a jeho okraje se mírně svažovaly. Koupadlo může být umístěno u země nebo vyvýšené. Důležité je udržet koupadlo čisté, protože voda spolu s ptačími výkaly a dalšími nečistotami je inkubátorem bakterií. Koupadla mohou být vybavena elektrickým vyhříváním, a to hlavně pro zimní období, kdy by voda zamrzla. Gabler (2008, s. 60)



Obr. 6. Ptačí koupadlo

- **Fontána**

Více než koupadla se stojatou vodou zaujme ptáky pohybující se proud vody, a to díky odleskům a zvuku, jenž tekoucí voda vydává. Voda je obvykle poháněna elektrickým čerpadlem. Fontána může mít různorodý tvar nádrže s podobnými parametry, jako koupadlo. Vhodným materiálem je beton, umělý kámen nebo keramika. Výhodou fontán je, že v nich voda vydrží déle čerstvá a není potřeba ji měnit tak často, jako u koupadla.

- **Pítko**

Pítko se skládá ze zásobníku s vodou a misky, která se vodou plní. Miska bývá plytčí a je určena jen pro pití ptáky. Voda je v zásobníku chráněna před znečištěním a není ji potřeba tak často měnit. Pítka se dělí na dva typy dle dávkování vody. První typ využívá vakua a tlaku okolního vzduchu, který zadržuje vodu v zásobníku. Při poklesu hladiny v misce se do zásobníku dostane vzduch a ten uvolní odpovídající množství vody.

Druhý typ pítka dává vodu pomocí ventilu s plovákem, který klesá spolu s hladinou vody v misce. Pokud plovák klesne, upustí se ze zásobníku voda. Při upouštění hladina v misce

stoupá a s ní i plovák, který ventil opět uzavře. Tento typ pítka je snáze doplňitelný. Pítka bývají obvykle závěsná ale je možné je umístit i na tyč či zábradlí. Obvyklým materiálem je plast, sklo nebo plech. Gabler (2015, s. 61)



Obr. 7. Závěsné pítko s vakuovým dávkováním

1.3 Analýza současné produkce ptačích krmítek

- **Krmítko Finch, Plastia**

Finch je samosypné krmítko z dílny českého výrobce Plastia. Krmítko má prostornou násypku, která dokáže pojmout velké množství semen. Výhodou je snadné plnění zvednutím stříšky, která násypku zakrývá. Stříška poskytuje dostatečnou ochranu proti dešti a navlhnutí semen. Krmítko nabízí celou řadu umístění, lze jej uchytit zavěšením na lanko, přichytit k zábradlí nebo nasadit na tyč. Finch je charakteristický jednoduchým a funkčním designem. Průměrná prodejní cena produktu je 200 Kč.



Obr. 8. Krmítko Finch, Plastia

- **Krmítko Domek, Plastia**

Jedná se o krmítko s násypkou stylizované ve tvaru domku, čímž může zaujmout i děti. Konstrukčně je krmítko podobné krmítku Finch, s tím rozdílem, že krmení lze sypat skrze otvor ve tvaru komínu. Díky hluboké misce je eliminováno riziko vysypávání semen při houpaní krmítka. Krmítko lze uchytit zavěšením na lanko, nasadit na tyč, či připevnit k zábradlí. Průměrná prodejní cena produktu je 290 Kč.

- **FeedR, Singingfriend**

FeedR je zajímavé krmítko od holandského výrobce Singingfriend. Konstrukce krmítka se skládá z objemné násypky a stříšky, která slouží zároveň k ukotvení výrobku. Násypka je uchycena ke stříšce pomocí bajonetového zámku. Lze ji tak snadno sundat a doplnit krmivo. Krmivo je velmi dobře chráněno proti dešti a větru, čímž se zabraňuje navlhnutí a znečištění. Jako nedostatek se jeví malý otvor v násypce, kde se vleze jen jeden pták. Dále pak omezená možnost zavěšení. V tomto případě lze krmítko uchytit pouze pomocí pásku k tyči nebo ukotvit na zeď. Průměrná prodejní cena produktu je 390 Kč.



Obr. 9. Krmítko FeedR, Singingfriend

- **Birdgarden, Elho**

Birdgarden je krmítko a okrasný truhlík v jednom od holandského výrobce Elho. Samotné krmítko má dva díly, a to násypku a kryt s bidýlkem. Krmení je dobře chráněno před nepříznivým počasím, avšak pro doplnění semen se musí celé krmítko rozebrat. Truhlík poskytuje krmítku stabilitu, ale zároveň i snadnější přístup predátorům, jako jsou kočky či kuny. Průměrná prodejní cena produktu je 600 Kč.

- **Birdyfeed Double, Prosperplast**

Toto krmítko je unikátní svou možností uchycení na kulatinu, jako je zábradlí či větev. Umožňuje to výkroj ve spodní části, jenž se na kulatinu nasadí. Krmítko je ale možné i zavěsit. Zajímavé je i rozdělení zásobníku semen na dvě poloviny, což dovoluje použít dva druhy semen a tím přilákat více druhů ptáků. Semena se doplňují zvednutím stříšky. Krmítko je vyrobeno z plastu a konstrukčně je podobné produktu Domek od Plastia.

- **Hanging Bird Feeder, Eva Solo**

Ručně fukané skleněné krmítko od značky Eva Solo se vyznačuje minimalistickou estetikou, která ale převládá nad funkcí produktu. Krmítko má rotační tvar s dvěma středovými otvory, které slouží jako bidýlko pro ptáky. Současně se ale na krmítko vlezou jen dva. Krmivo není dostatečně chráněno před deštěm. Pokud naprší do tohoto krmítka, voda se již nedostane ven a zrní by zplsnivělo. Zrní je v krmítku umístěno příliš hluboko a menší ptáci na něj nemusí dosáhnout. Průměrná prodejní cena produktu je \$55.



Obr. 10. Hanging bird feeder, Eva Solo

- **Suet Ball Feeder, Bird Lovers**

Suet Ball Feeder je krmítko určené pro lojové koule. Koule se ukládají do drátěného zásobníku, na který se ptáci mohou zachytit. Toto krmítko je určené k zavěšení. Lojové koule se do zásobníku dají doplnit otevřením víka. Krmítko má jednoduchou a funkční konstrukci, která však neposkytuje dostatečnou ochranu proti dešti. Prodejní cena produktu je £5.



Obr. 11. Suet Ball Feeder, Bird Lovers

1.4 Analýza současné produkce ptačích pitek

- **Droplet Bird Waterer, PerkyPet**

PerkyPet je Americká společnost, specializující se na produkty určené ptákům. Mezi jejich produkty patří i pítko Droplet Bird Waterer. To se skládá ze zásobníku o objemu 32 oz, téměř jeden litr a misky, kde voda vytéká. Misku lemují bidýlko, na něž se ptáci mohou usadit. Pítko má na svém vrcholu očko, které slouží k zavěšení. Pro doplnění je třeba odšroubovat spodní misku a doplnit zásobník. Průměrná prodejní cena produktu je \$12.

- **All Seasons Bird Waterer, Duncraft**

Robustní pítko od společnosti Duncraft se skládá z průhledné trubice, kovového víka a misky. Dávkování vody funguje na principu vakua. Zásobník má objem 0.7 litru. Výhodou je snadné doplnění vody odejmutím horního víka, bez nutnosti pítko sundávat a rozebírat. Miska je rozdělena na čtyři samostatné části, což pomáhá zabránit šíření nečistot ve vodě. Nevýhodou jsou však malé otvory ze kterých můžou pít jen menší ptáci. Pítko se prodává za \$30.

- **Top Fill Bird Water Feeder, PerkyPet**

Další pítko od již zmíněného výrobce PerkyPet má téměř dvoulitrový zásobník a má unikátní systém doplňování vody. Oproti jiným pítkům, jenž dávkují vodu na principu vakua a tlaku vzduchu, tento systém využívá plovák, který stoupá spolu s hladinou v misce. Když dosáhne

svého maxima, uzavře se přístup vody a miska se nepřelije. To dovoluje nechat zásobník s vodou otevřený. Ten je tak snadněji doplňitelný, třeba i dešťovou vodou. Další zajímavostí je síto v místě otvoru pro doplňování, které brání vniku nečistot, jako je listí či hmyz. Pítko je určeno k zavěšení. Průměrná prodejní cena produktu je \$15.



Obr. 12. Top Fill Bird Water Feeder, PerkyPet

2 KRMENÍ PTÁKŮ

2.1 Vhodné období pro krmení a napájení ptáků

Zda krmit celoročně, nebo jen během zimního období se mezi odborníky vedou rozporuplné diskuse. Dle České ornitologické společnosti je vhodné krmit jen během zimních měsíců, neboť ptáci si potřebují hledat vlastní potravu, jako je hmyz a čerstvé plody, které obsahují potřebné živiny. První krmivo by se mělo ptákům dávat již ke konci listopadu, s příchodem prvních mrazíků, aby si na krmítko postupně přivykli. Při mírném počasí krmíme méně, neboť ptáci jsou si stále schopni opatřit vlastní potravu. Krmení by se nemělo podávat v menších dávkách. Lepší je krmit přiměřeně a pravidelně. S příkrmováním je dobré skončit na jaře, okolo března, s příchodem prvních teplých dnů a to postupným snižováním dávek krmiva. Singer (2013, s.12)

Oproti tomu pítko lze používat v průběhu celého roku. Nejdůležitější je však v horkých letních měsících, kdy dochází k vysychání přirozených zdrojů vody. Během zimy, kdy je vody také nedostatek, čerpají ptáci vodu ze sněhu. Alternativou však může být pítko s vytápěním, ve kterém voda nezamrzá.

2.2 Druhy krmiva vhodná pro příkrmování

Ptačí krmivo může být složené z pestrých druhů semen, jader ořechů, ovocných plodů či hmyzu. Zakrmovat lze i potravinami, například vařenou rýží, těstovinami, masem a lojem. Krmení však nesmí být solené a kořeněné. Nedoporučují se ani uzené výrobky. Nesolené pečivo lze podávat ve formě strouhanky. Platí zásada, že lepší je nekrmit vůbec, nežli špatně. Výběrem krmiva můžeme ovlivnit, jaký druh ptáků na krmítko přiletí. Gabler (2008, s.63),

2.2.1 Zrniny

Zrniny jsou nejběžněji používané pro příkrmování ptáků. Jako zrniny jsou označovány plody různých druhů rostlin, například trav, obilovin, olejnin a divoce rostoucích bylin. Zrniny jsou pro ptáky zdrojem bílkovin, sacharidů, tuků, minerálů a vlákniny, která podporují peristaltiku střev. Zrninami se nejčastěji živí ptáci spadající do skupiny zrnožravých, jako je pěnka, strnad, vrabec nebo holub. Některá semena obsahují slupky, jež nejsou pro ptáky

využitelné. Proto je loupají svými zobáky, které jsou k tomu uzpůsobeny, popřípadě je dokáží i strávit. Semena můžeme míchat v různých poměrech, čímž lze vytvořit ideální směs pro ptáky v okolí krmítka. Zrniny dělíme na semena moučnatá a olejnatá. MŠMT (2019)

- **Semena olejnatá**

Pod tuto kategorii spadají semena slunečnice, máku, lnu, řepky, konopí, mastňáku habešského, nebo semena tykví. Bohaté jsou především na esenciální mastné kyseliny a jsou dobrým zdrojem energie. Olejnatá semena obsahují i vysoké procento hodnotných bílkovin, ze kterých ptáci získávají důležité aminokyseliny. Další bohatou složkou je tuk. Ten ptáci využívají do zásoby v případě nouze a jako izolační vrstvu udržující tělesnou teplotu. Vysoký obsah tuku v semenech však může vést k rychlému žluknutí. Řezníčková (2014)

- **Semena moučnatá**

Za moučná semena považujeme všechny druhy obilovin. Nejčastěji oves, pšenice, ječmen, pohanka, kukuřice a semena trav. Moučná semena jsou dobrým zdrojem sacharidů, které se při trávení štěpí na jednoduché cukry, sloužící ptákům jako rychlý zdroj energie. Cukr, jenž není spotřebován, se ukládá do tukových zásob. Scholz (2010)

2.2.2 Ořechy

Krom semen lze ptáky přikrmovat i ořechy. Ořechy jsou dobrým zdrojem bílkovin, tuku a esenciálních mastných kyselin. Obsahují minerály, jako draslík, železo, fosfor, síru, vápník a hořčík, sloužící pro správné fungování organismu a tělesné stavby. Ptákům můžeme poskytnout ořechy burské, cedrové, lískové, pekanové, vlašské a další. Některé druhy ptáků dokáží vyloupnout ořech ze skořápky, ostatním je ale potřeba dávat ořechy loupané. Při skladování ořechů si musíme dávat pozor na plísně, jenž vytváří pro ptáky jedovatý aflatoxin. Ořechy preferují například sýkory, kosi i datli. ČVS (2019).

2.2.3 Žír

Hledání potravy v zimě je pro hmyzožravé ptáky náročnější, než pro zrnožravé. Dokáží se ale přizpůsobit a využít potravu s živočišným lojem. Ideální je však pro hmyzožravé ptáky měkký žír. Jedná se o směs hmyzu, nejběžněji sušených larev potemníka moučného, jepic, nebo kukel mravenců. Ty lze ptákům podávat ve formě sypké směsi.

2.2.4 Ovoce a bobule

Nejen hmyzožravým ptákům vyhovuje jako doplněk stravy ovoce a bobule. Vhodné jsou plody Jeřábu ptačího, Dřišťálu obecného, Muchovníku, Ptačího zobu a další. Tuto potravu lze ptákům nejpřirozeněji poskytnout vysazením keřů, popřípadě plody sušit a podávat během zimních měsíců. Poskytnout kosům a kvíčalám lze i celá jablka. Sigrid (2014, s. 72)

2.2.5 Lůj

Lůj je tuk živočišného původu, nejběžnější je hovězí a vepřový. Lze ale zakrmovat i tukem rostlinným. Ptákům je vhodné podávat lojovou směs tvořenou nesoleným tukem, smíchaným se zrninami či jinými plody. Lojem si ptáci doplňují tukovou vrstvou a je pro ně dobrým zdrojem energie během zimy. Lůj může být ve formě koulí, plátů, nebo litý do nádob. Je dobré jej umístit do stinných míst, aby se na slunci nerozpustil a nezežlukl. Lůj vyhledává například datel, strakapoud či sýkora. Singer (2013, s. 8)



Obr. 13. Příklad použití loje

2.3 Údržba ptačích krmítek a pitek

Krmítka i pítka, jako stálé zdroje potravy, tvoří nepřírozenou koncentraci ptáků na jednom místě a tím i nadměrné znečištění. Ptačí trus představuje dobrou živočišnou půdu pro salmonely a další původce nemocí. Sigrid (2014, s. 70) Především tažní ptáci, kteří krmítka navštěvují, sebou přináší různé cizokrajné původce nemocí. Trus spolu s krmením či zdrojem vody, může vést ke kontaminaci a propuknutí ornitózy, např. salmonely nebo aviární tuberkulózy. Je proto potřeba krmítka a pítka pravidelně čistit. Besídková krmítka častěji, nežli samosypná krmítka, neboť krmivo v besídkovém krmítku bývá v přímém kontaktu s trusem. Čištění krmítek se doporučuje provádět každý měsíc, pítka pak každý týden. Pro čištění je vhodná teplá voda a čisticí prostředek, například saponát. Rovněž je potřeba odstranit staré krmivo, před nasypáním nového, aby nešlo k promíchání. Staré krmivo může být navlhle a plesnivé. Gabler (2008, s. 64)

2.4 Umístění ptačích krmítek a pitek

Krmítko a pítka by mělo být umístěno na klidném a otevřeném místě, tak aby z něj ptáci měli dobrý výhled do okolí a měli dostatek času zpozorovat případné predátory, jako jsou kočky a kuny. Nejlepším stanovištěm pro krmítka je volný trávník, keře a stromy by měly být od krmítka vzdáleny přibližně 2 – 2,5 m, aby mohly sloužit ptákům v případě ohrožení jako úkryt. Gabler (2008, s. 66) Krmítka i pítka může být uchyceno na kůlu, parapetu, zábradlí, okapu, zdi či zavěšeno. Krmítka by také měla být alespoň 1,5 m nad zemí. Chceme-li krmítka umístit na strom, nepřipevňujeme ho na kmen, po kterém mohou predátoři do krmítka vyšplhat, ale zavěsíme je. ČSO (2018) Zároveň by mělo být v závětrí, aby do něj nenapršelo, či nenapadal sníh. Nedoporučuje se krmítka umístit v blízkosti okenních tabulí, kdy ptákům hrozí náraz.

2.5 Antropofilní druhy ptáků

- **Sýkora uhelníček**

Sýkora uhelníček patří mezi nejmenší sýkory. Její potravou je v době hnízdění drobný hmyz, larvy a pavouci. Na podzim a zimu vyhledává převážně semínka jehličnatých stromů a bukvice. Na krmítku dává přednost olejnatým plodům, jako jsou různé druhy ořechů, slunečnice, semenec či lůj. Obývá především jehličnaté a smíšené lesy. Vystupuje až do horní hranice lesa. Délka těla i s ocasem je 11,5 cm a rozpětí křídel má 17-21 cm, její váha se pohybuje okolo 16 gramů. Mimo hnízdění se sdružuje s jinými sýkorami do hejn a navštěvují místa, kde se pravidelně nachází potrava. Hnízda umísťuje do dutin stromů, pařezů a štěrbin ve skalách. Lang (2013, s. 46-47)

- **Červenka obecná**

Červenky jsou poměrně hojné a vyskytují se u nás po celý rok. Jen část populace odlétá na jih. Vyskytuje se ve členitých lesích s podrostem ale i v zahradách a parcích, kde vyhledává keře. Její potrava se skládá z hmyzu, larev, pavouků, mimo období hnízdění vyhledává bobule a semena. Hmyz loví z malých výšek nebo ze země. V zimním období vyhledává krmítko, kde preferuje ovesné vločky, bobule, drobná semena nebo žír. Délka těla s ocasem je 14 cm a rozpětí křídel má 20-22 cm, váží okolo 20 gramů. Hnízda preferuje nízko nad zemí, v hustých keřích, podzemních dutinách nebo ve štěrbinách kamenů. Červenka má samotářský způsob života, s výjimkou hnízdění. Na krmítku může být agresivní vůči jiným ptákům. Preferovaný typ krmítka je zásyp. Lang (2013, s. 68-69)

- **Drozd zpěvný**

Jedná se o stěhovavého ptáka, jenž na zimu odlétá na jich Evropy a Středomoří. Vyznačují se především líbezným zpěvem. Jedná se o hojně se vyskytující druh. Vyhledává především jehličnaté, lužní a smíšené lesy ale i zarostlé zahrady a parky. Je to větší pták s délkou 21-23 cm, rozpětím křídel 33-36 cm a vahou okolo 90 gramů. Jeho potravou bývají půdní živočichové a plži, jejichž ulity dokáže rozbít svým silným zobákem. Dává přednost zásypu, ale přilétává i na krmítko, kde preferuje ovesné vločky, ovoce, bobule, ořechy nebo žír. Lang, (2013, s. 130-131)

- **Hrdlička zahradní**

Hrdlička se běžně vyskytuje ve městech, parcích a zahradách. Jedná se o hojný druh. Délka jejího těla s ocasem je 31-33 cm, rozpětí křídel je 47-55 cm a její váha se pohybuje okolo 130 gramů. Jako potravu vyhledává semena, zelené části rostlin, bobule, pupeny, ovoce. V hustě obydlených oblastech se živí i odpadky. Často navštěvuje krmítka, kde se krmí chlebem, ovesnými vločkami, šrotem, semeny slunečnice a ořechy. Není příliš plachá a na krmítku zůstává delší dobu. Kvůli její velikosti vyhledává především besídková krmítka nebo zásyp. Lang (2013, str. 152-153)

- **Vrabc domácí**

Vrabc domácí žije v koloniích a dokáže se dobře přizpůsobit okolním podmínkám. Jedná se hojný druh ptáka, ačkoliv jeho stavy klesají. Vyskytuje se ve městech, vesnicích ale i ve volné přírodě. Jedná se o drobného ptáka s délkou těla a ocasu 14-16 cm, rozpětím křídel 20-22 cm a vahou okolo 30 gramů. Při hnízdění vyhledává drobný hmyz a larvy, kterými krmí mláďata, jinak preferuje semena, pupeny, bobule, zbytky potravin a zelené části rostlin. V zimním období vyhledává krmítka, kde není vybíravý. Přijímá semena, obilí, ovesné vločky i lůj. Potravu sbírá i pod krmítkem. Vrabci se v zimě sdružují s jinými druhy ptáků, jako jsou pěnkavy a strnadi. Lang (2013, s. 98-99)



Obr. 14. Vrabc domácí a zvonek zelený na trubicovém krmítku

- **Strakapoud velký**

Strakapoud je nejhojnější datlovitý pták. Charakteristický je svým zbarvením spodních ocasních krovek a hlasitým klováním do stromů. Obývá všechny druhy lesů, parků, remízků s vysokými stromy. Vyskytovat se může i ve městě. Délka jeho těla i s ocasem je 23-25 cm, rozpětí křídel 34-39 cm a váha 70 gramů. Během léta je jeho strava složená z bezobratlých živočichů, dřevokazného hmyzu, larev, dokonce i vajíček jiných ptáků. Během zimy strakapoudi navštěvují krmítka, kde preferují velká semena, např. slunečnicová, ořechy a lůj. Lang (2013, s. 138-139)

- **Zvonek zelený**

Jedná se o drobného pěvce, spadajícího do čeledi pěnkavovitých. Populace Zvonka zeleného je velká, ale postupně klesá. Jeho tělo je dlouhé 14,5-15 cm, rozpětí křídel je 20-23 cm a váží kolem 30 g. Peří má olivově zelené a žluté. Je to druh částečně přelétavý. Preferuje okraje lesů, parky, zahrady a křoví. Během zimy se sdružuje v hejnech. Potrava Zvonka zeleného se skládá především ze semen, například bukvice a slunečnice, dále vyhledává bobule a ovoce. Při hnízdění loví hmyz. V zimním období navštěvuje krmítka, kde preferuje slunečnicová semena nebo ořechy. Zvonek je náchylný na trichomonózu, jedná se o onemocnění, jenž šíří prvok bičenka drůbeží. Ta způsobuje infekci v trávicím traktu a zabraňuje zvonkům polykat potravu, což vede k úhynu. Při zpozorování nemocného jedince na krmítku je třeba krmítko desinfikovat. Lang (2013, s. 90-91)

- **Kos černý**

Kosi se přizpůsobili životu ve městech a na venkově. Jsou typičtí černým peřím a výrazným žlutým zobákem. Je to středně velký pták s délkou těla 23-29 cm, rozpětím křídel 34-39 cm a hmotností 75-135 g. Je to přizpůsobivý druh, kterému se daří téměř všude. Nejčastěji obývá sady, parky, lesy a zahrady. Svou potravu hledá především na zemi. Preferuje hmyz, plže, žížaly, lesní plody nebo potravu nalezenou ve městech. V zimě zabírají krmítka a vyhání ostatní ptáky. Kos se vyznačuje melodickým opakovaným zpěvem, který se zlepšuje s věkem jedince. Kosi jsou náchylní na virus Usutu. Lang (2013, s. 140-141)

- **Sojka obecná**

Sojka se řadí k čeledi krkavcovitým. Je středně velká, s délkou těla 32-35 cm, rozpětí křídel 52-58 cm a váhou 150-180 g. Peří sojky má oranžovohnědý nádech s modrými pírkami, černý ocas a zobák. Často se vyskytuje ve smíšených lesích, zahradách a parcích, okrajově i městech. V minulosti byla lovena a považována za škůdce drobných ptáků. Potrava sojky je z větší části rostlinná, například bukvice, žaludy, ořechy, obilí a bobule. Plody si skladuje ve skrýších na zimní období. Do jejího jídelníčku však patří i hmyz a drobní živočichové. Okrajově plení i hnízda jiných ptáků. Na krmítku má ráda bobule, semena, lůj i kousky masa. Lang (2013, s. 168-169)



Obr. 15. Sojka obecná na besídkovém krmítku

3 ZPRACOVÁNÍ POLYMERŮ

3.1 Technologie vstřikování plastů

Jedná se o nejpoužívanější technologii pro zpracování termoplastů, termoplastických elastomerů, polymerních směsí, kompozitů, ale i reaktoplastů, kaučuků a pryží. Technologie vstřikování plastů svým principem vychází z technologie tlakového lití. Běhálek (2016) Jedná se o technologii vhodnou pro sériovou výrobu, s diskontinuálním cyklickým procesem. Výhodou této technologie je dobrá rozměrová stálost výrobků a výroba tvarově složitých dílů s dobrou rozměrovou tolerancí. Dále pak krátký výrobní čas cyklů a široké možnosti povrchové úpravy. Za nevýhodu této technologie lze považovat vysoké počáteční náklady na výrobu formy.

3.1.1 Postup vstřikování

Vstřikování do formy začíná přípravou materiálu v podobě granulí, jenž se nasypou do násypky vstřikovacího lisu. Z té granule putují pomocí pístu šneku do tavicí komory, kde se materiál nataví na potřebnou teplotu. Tomuto procesu se říká plastikace. Cyklus začíná v momentě, kdy se forma uzavře a uzamkne, a to tak pevně, aby vstřikovaná tavenina neunikla z formy. Následně se tavenina pod tlakem pístu vstřikuje do dutiny formy. Horká tavenina ve formě chladne a přesně okopíruje tvar dutiny. Na dobu chladnutí má vliv účinnost chlazení formy a tloušťka stěny výrobku. Při chladnutí taveniny dochází ke smršťování. Aby se zachovaly přesnější rozměry výrobku a snížilo se smrštění, je na formu potřeba vyvíjet tzv. dotlak. Po zchladnutí se forma otevře a výrobek je z formy vyjmut pomocí vyhazovačů. Bogumský (1961, s. 26)

3.1.2 Vstřikovací formy

Vstřikovací forma je složitý systém, podléhající mnoha kritériím pro její správnou funkci. Hlavní funkcí formy je její naplnění taveninou polymeru, následné chlazení horké taveniny a vyjmutí hotového dílu. To vše v krátkých, mnohokrát se opakujících cyklech. Forma musí být konstruována tak, aby odolala vysokým tlakům.

Vstřikovací formy se skládají ze tří základních částí. První část je tvarová, spadá pod ní tvárník, tvárnice, tvarová jádra, vložky, aj. Tato část dává vylisku tvar. Druhou část formy tvoří nosná konstrukce tvarových částí, tzv. rám. K tomu patří vyhazovací mechanismus, upínací desky, mechanické části formy, vodící kolíky a temperační systém. Ten ochlazuje formu, která přejímá teplo taveniny. Díky temperačnímu systému tavenina rovnoměrněji chladne a ve výrobku nevzniká vnitřní pnutí. Do třetí části formy spadá vyhazovací mechanismus formy. Jedná se o kolíky, stírací desky a vyhazovací desky, které snímají hotový díl z dutiny formy. Vylisek totiž ulpívá na tvarových částech formy po smrštění materiálu. Bogumský (1961, s. 35)

Při plnění dutin taveninou se může v dutině zvýšit tlak a dojít ke spálení výstřiku nebo neúplnému naplnění dutiny. Proto je třeba u formy vytvořit odvzdušňovací kanálky, přes které stlačený vzduch unikne. Formy se se zvyšujícím počtem cyklů opotřebovávají a dochází ke zmenšování rozměrové přesnosti vylisku. Kuta (2007, s. 132)

3.2 Technologie vyfukování dutých těles

Tato technologie se využívá pro výrobu dutých výrobků a dílů. Základem je termoplastický polotovar, který je rozehrátý a tvárný. Ten se uzavře do formy a pomocí tlaku vzduchu se vytvaruje do požadovaného tvaru. Vyfukování lze rozdělit do dvou kategorií.

3.2.1 Vytlačovací vyfukování

Vytlačovací vyfukování je nejběžnější metoda vyfukování. Formy při tomto pracovním postupu jsou jen dvoudílné, většinou kovové, ale mohou být i z nekovových materiálů. Je důležité, aby dělicí rovina formy byla bez závady, unikající tlak vzduchu by mohl výrobek proděravět. Vytlačovací stroj vytlačí tzv. parizon, neboli dutou trubku, která je horká a tvárná. Následně je část parizonu sevřena formou. Dochází tak ke svaření spodní části a odstrižení části horní, pomocí nůžek. Následuje vyfouknutí požadovaného tvaru vyfukovacím trnem nebo jehlou v uzavřené formě, pomocí tlaku vzduchu. Ten na taveninu působí po celou dobu chladnutí. Po vychladnutí se díl vyjme z formy a odstraní se přebytek materiálu. Tato technologie se vyznačuje velkým množstvím odpadu, jenž lze recyklovat a opětovně využít. Výhodou je možnost velkých rozměrů výrobku. Nevýhodou je malá rozměrová přesnost výrobku a nerovnoměrná tloušťka stěn. Hagen (2015, 176-177)

3.2.2 Vstřikovací vyfukování

Vstřikovací vyfukování kombinuje technologii vstřikování a vyfukování. Nejčastějším výrobkem touto technologií jsou PET lahve. Proces začíná vytvořením předlisku, neboli preformy, technologií vstřikování do vstřikovací formy. Předlisek má obvykle hrdlo se závitem. Předlisky se mohou použít ihned a ještě za tepla se přesunou do vyfukovací formy, kde se vyfouknou. Výhodou je úspora energií na znovu zahřátí předlisku. Tento postup je běžnější u menších sérií. Druhou možností je předlisky používat jako hotové polotovary, které se většinou nakupují od dodavatelů. Předlisky se nahřejí v peci, poté se přesunou do vyfukovací formy, která předlisek uzavře a hrdlem do něj vsune vyfukovací trn, který předlisek vytváří. Proces může být poloautomatický i automatický. Hagen (2015, s. 180)

3.3 Rozdělení polymerů

Polymer je látka sestávající z molekul charakterizovaných mnohonásobným opakováním jednoho nebo více druhů atomů nebo skupin atomů konstitučních jednotek. Chemické listy (1985, s. 284) S přidáním aditiv polymery získávají specifické vlastnosti. Lze je rozdělit do dvou základních skupin, a to plasty a elastomery.

3.3.1 Plasty

Plasty charakterizuje jejich nevratná deformace. Běžně bývají tvrdé až křehké. Podle jejich vlastností po zahřátí můžeme plast rozdělit na termoplasty a reaktoplasty.

- **Termoplasty**

Termoplasty jsou polymery složené z lineárních makromolekul s dlouhým řetězcem. Řetězce jsou drženy u sebe pouze mezimolekulárními interakcemi (van der Waalsovými silami, vodíkovými můstky, interakcemi dipól-dipól). Při zahřívání termoplastu tyto interakce slábnou a polymer měkne, při dalším zvyšování jeho teploty může znovu zkapalnět. Wikipedia.org (2019) Termoplasty mohou být amorfní, kdy mohou mít transparentní vlastnosti a malé smrštění při chladnutí, méně než 1%. Nejběžnějšími amorfními termoplastickými materiály jsou polyethylen, polypropylen, polystyren, polyvinylchlorid, polymethyl-methakrylát. Další variantou jsou semikrystalické termoplasty. Ty se projevují vytvářením krystalické

struktury taveniny. To má za následek větší smrštění výlisku, houževnatost, tuhost a pevnost. Mezi semikrystalické termoplasty patří polypropylen, polyethylentereftalát, polyakrylát, polyoxymethylen a polybutylentereftalát. Kovačič (1974, s. 18)

- **Reaktoplasty**

Reaktoplasty jsou polymery, které nevratnou chemickou reakcí (vytvrzováním: zahřátím nebo přidáním vytvrzovacího prostředku) přecházejí z lineárního viskózního stavu do síťovaného stavu. Vytvrzováním ztrácí materiál termoplastický charakter, je netavitelný a nerozpustný. Běhálek (2016) Mezi reaktoplasty patří například epoxidová pryskyřice, formaldehydová pryskyřice, polyesterová pryskyřice.

3.3.2 Elastomery

Elastomery jsou charakteristické vysokou pružností a malou tuhostí. Jsou objemově stabilní a snadno deformovatelné. Deformace je obvykle vratná. Elastomery se skládají vždy ze dvou složek, báze a aktivační složky. K elastomerům řadíme kaučuky a termoplastické elastomery. Kovačič (1974, s. 136)

- **Kaučuky**

Největší skupinou elastomerů jsou kaučuky. Ty se dělí na přírodní a syntetické. Kaučuky lze vulkanizovat, kdy se řídce zesítují molekuly kaučuku, a vzniká pryž. Jedná se o amorfní polymer. Do této skupiny spadá přírodní kaučuk, butadienový kaučuk, butadien-styrénový kaučuk, isoprenový kaučuk a další. Kovačič (1974, s. 139)

- **Termoplastické elastomery**

Termoplastické elastomery jsou elastické a měkké, ale zároveň je lze zpracovat podobně jako termoplasty. Je to díky přítomnosti měkkých segmentů elastomeru a tvrdých segmentů termoplastu, které fungují jako vazby. Segmenty jsou nemísitelné a tvoří oddělené fáze. Díky tomu lze TPE vstříkovat nebo zpracovávat podobně jako termoplasty. Další výhodou je možnost recyklace materiálu. K termoplastickým elastomerům patří především polypropylen, polyethylen, polystyren a polyvinylchlorid. Bruder (2015, s. 27)

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4. ZPRACOVÁNÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI

4.1 Zadání projektu

Tato diplomová práce vznikla na základě spolupráce se společností Plastia s.r.o., českým výrobcem zahradnických potřeb, který inicioval vývoj nového typu lojového krmítka a pítka. Cílem bylo vytvořit celoroční sadu pro krmení ptáků, použitím lojového krmítka během zimy a pítka během letních měsíců. Tyto dva typy produktů se na českém trhu vyskytují jen okrajově. Snahou společnosti tak bylo pokrýt tuto oblast a nabídnout nové možnosti krmení ptáků.

Zadáním pro první produkt bylo vytvořit lojové krmítko, které by nahradilo klasické sítky s lojem. Nevýhody sítěk jsou zmíněny na začátku této práce. Krmítko by mělo pojmout tři až čtyři lojové koule, mělo by být snadno doplňitelné a omyvatelné.

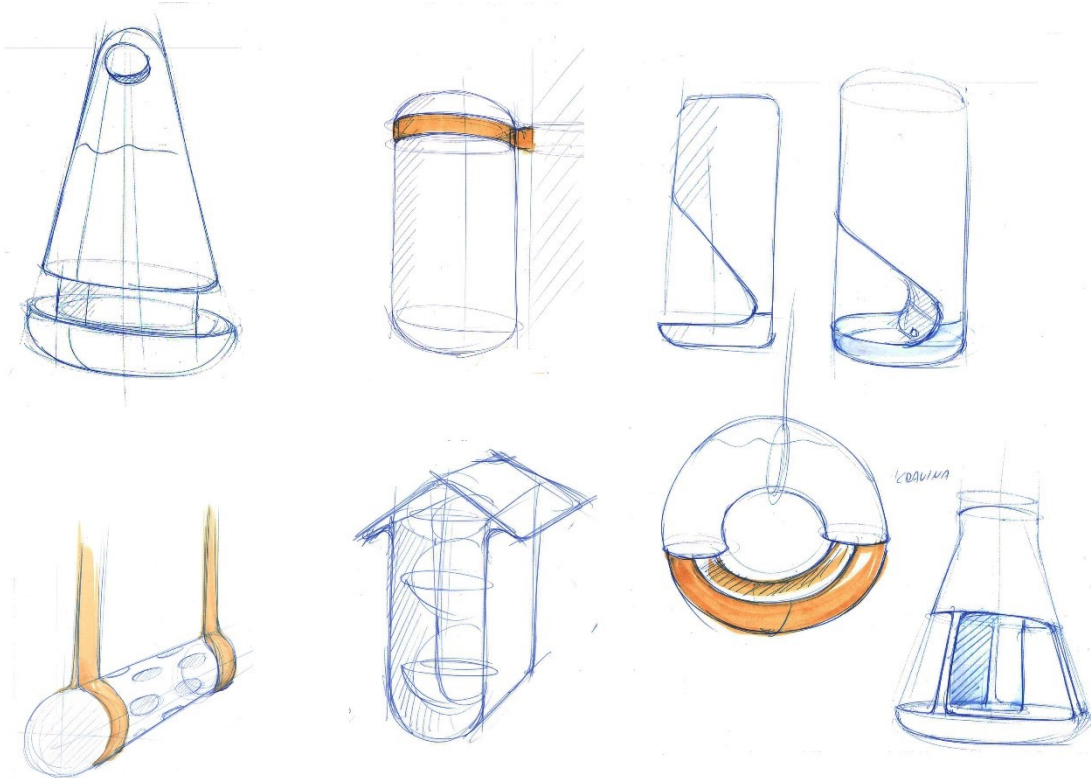
Zadáním pro druhý produkt bylo vytvořit pítko pro ptáky. Pítko by mělo mít misku s vhodnými proporcemi, uzpůsobenými pro menší druhy ptáků a zásobník o objemu okolo 0.7 litru. Produkt by měl být snadno doplňitelný a omyvatelný.

Oba produkty by měly mít vícero možností uchycení, například na okapovou rouru, popřípadě na kůl a parapet. Design výrobku by měl být navržen tak, aby byl snadno a levně výrobitelný, uživatelsky přívětivý, vizuálně atraktivní a zapadal do produktového portfolia firmy Plastia. Oba výrobky by měly mít podobné vizuální prvky, s možností prodeje v sadě. Dostupné výrobní technologie jsou vstřikování do formy a vytlačované vyfukování. Produkty by měly podléhat principům ekodesignu, využitím jen potřebného materiálu, použitím recyklovatelných materiálů, snížením počtu součástí a snížením objemu odpadu.

4.2 Zpracování zadání

Prvotním návrhům předcházela rešerše podobných výrobků na trhu, studie jejich funkce, konstrukce, výhod a nevýhod, následovala postupná konkretizace zadání a požadavků od zadavatele projektu.

Na počátku navrhování vznikaly uvolněné skici při hledání vhodného tvaru a způsobu, jakým se ptáci mohou dostat k potravě. Inspiraci jsem čerpal z přírodních motivů ale i geometrických tvarů.



Obr. 16. Prvotní návrhy

Pro návrh bylo zásadní definovat tvar zásobníku lojových koulí. Pokud počítáme s obsahem tří až čtyř koulí, válcovitý tvar se jeví jako nejvhodnější. Koule jsou ve válci rovnoměrně vzdálené od stěn zásobníku a dovolují ptákům vyzobat celý jeho obsah.

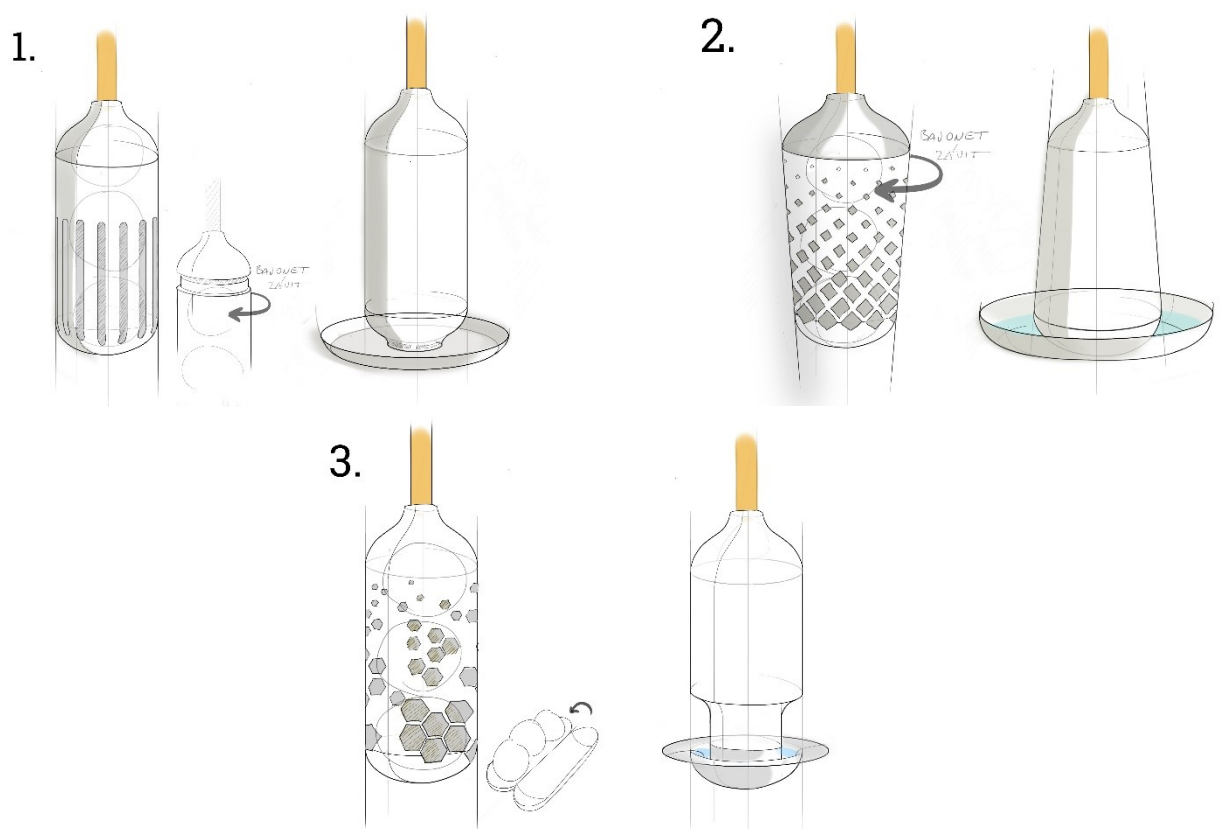
V dalších návrzích se již objevuje možný způsob doplňování lojových koulí. Krmítko by mohlo být rozděleno na dva díly, na víko a zásobník. Po otevření víka by se dal zásobník snadno doplnit. Druhou možností by bylo zásobník podélně rozpůlit na dvě identické poloviny a otevírat je pomocí pantů. Po otevření by se lojové koule vyskládaly do zásobníku. U krmítka by však nemělo docházet k samovolnému otevírání, například při vysokém větru.

Zajímavá je i možnost uzpůsobit krmítko jako dávkovač. To by bylo umožněno postupně se zmenšujícími otvory krmítka směrem nahoru, což by přirozeně nutilo ptáky spotřebovat spodní lojovou kouli jako první. Nejsvrchnější lojová koule by zůstala ukryta před venkovními vlivy a postupně by propadávala níž, viz. skica druhé varianty obr. č. 17.

Pítko má větší svobodu ve tvarování, než krmítko, protože se tolik nepřizpůsobuje svému obsahu. Jeho forma tak spíše doplňuje tvar krmítka, aby vznikl vizuálně koherentní set. Pítko se skládá minimálně ze dvou dílů, a to zásobníku na vodu a misky, do které voda vytéká.

Pítko může mít několik konstrukčních řešení, závisících na způsobu dávkování vody a jejího doplňování. Ty jsou podrobněji popsány v kapitole 1.2 Analýza ptačích napajedel.

První způsob dávkování vody je jednodušší. Využívá principu vakua a tlaku okolního vzduchu. Vzhledem k požadavkům na vzduchotěsnost zásobníku je vhodnější vytvořit jej z jednoho kusu. Pro doplnění je ale nutné odejmout ze zásobníku miskou, převrátit jej, doplnit vodou, uzavřít miskou a převrátit zpět do původní polohy. Toto řešení je pro uživatele náročnější, jeho benefity jsou však v jednoduchosti konstrukce. Druhou možností je u zásobníku použít ventil s plovákem. Výhodou tohoto řešení je absence vakua a tudíž i snazší způsob doplnění vody, například odejmutím horního víka zásobníku. Z těchto dvou možností se po konzultaci s výrobcem vybralo první řešení, využívající princip vakua, především z důvodu úspor na nakupovaných dílech a jednodušší konstrukci, ze které vyplývá i menší šance na defekt produktu. První ideová fáze vyústila ve tři hlavní koncepty, lišící se především možnostmi doplňování zásobníků a vyrobiteľností. Stěžejní pro pokračování projektu byla konzultace těchto variant s výrobcem a následně i s Českou společností ornitologickou. Cílem konzultace bylo dozvědět se také o způsobu krmení ptáků, jejich chování a potřebách.



Obr. 17. Skici tří prezentovaných variant

Ornitologové hodnotili návrhy převážně kladně, idea vytvořit celoroční set pro krmení ptáků se setkala s pozitivním ohlasem. Především pak pítka, které na českém trhu chybí.

Tvar a velikost perforací na zásobníku loje ornitologové přímo nespecifikovali, mělo by se ale jednat o zaoblený otvor s maximálním průměrem 25 mm, jinak hrozí, že menší ptáci například sýkora babka uvíznou v otvorech. Ptáci nemají problém zachytit se na otvorech i hlavou dolů a svými úzkými zobáky získat veškerou potravu v zásobníku. Dále bylo doporučeno vytvořit odtokový otvor ve spod zásobníku lojového krmítka, aby se po dešti voda nedržela v zásobníku a nedocházelo k plesnivění potravy.

U pítka se doporučilo navrhnout misku plytkou, postupně se svažující, s vnějším průměrem větším minimálně o 30 mm od zásobníku. Velký důraz byl kladen na údržbu a čištění produktů, obzvláště pak pítka, kde se mohou vytvářet řasy a množit bakterie. To se doporučuje čistit každý týden. Krmítka pak jednou měsíčně. Ptákům k dosedání vyhovují jednoduché hrany, ty by neměly být ostré, ale mají mít alespoň malý rádius. Ptákům naopak nevyhovují hladké plochy, na kterých se nedokáží zachytit. Houpání zavěšeného krmítka, ani pítka ptákům nevadí. Další možnosti uchycení jsou ale vítány. Ze tří prezentovaných konceptů zaujala především druhá varianta, která nejvíce odpovídala požadavkům ornitologů i výrobce. Viz. obr. č. 17

Dalším krokem bylo aplikovat poznatky ornitologů na návrhy a postupně se od skic přesunout k 3D modelování, pro lepší prostorovou představu o produktu a přípravu dat pro výrobu prototypu. Zároveň se po konzultaci s vývojovým oddělením firmy Plastia zdůraznil požadavek na využití jednotných dílů pítka a krmítka. Touto cestou vznikly dva nové návrhy vycházející z druhé varianty.

První návrh využívá jako jednotný díl misku pítka, která se po otočení o 180° promění ve stříšku krmítka. Důmyslně se tak využije tvar zachycující vodu, který po otočení vodu naopak odpuzuje. Díky stříšce jsou lojové koule chráněné před deštěm a navlhnutím, čímž se prodlužuje jejich trvanlivost. Oba díly, čili stříška/miska a zásobníky, jsou k sobě připevněny pomocí bajonetových zámků, které jsou umístěny dva po obvodu dílů. Výhodou tohoto konceptu bylo uchycení pítka na kůl, namísto závěsu. Při silném větru totiž hrozí, že se zavěšené pítka rozhoupou, což může vést k vylévání vody a rychlému vyprázdnění zásobníku. Pítka uchycené na kůl má však podstatně lepší stabilitu. Úchyt pro kůl je konický, díky čemuž je možné použít různé průměry kůlů.

Tento návrh je charakteristický svým tvarem, který byl inspirován plody. Vzdáleně může připomínat tvar žaludu. Stejně tak perforace krmítka, které byly inspirovány semínky slunečnice.



Obr. 18. První návrh, využívající stříšky, jako jednotného dílu

Druhý návrh využívá jako jednotný díl zásobník, který je stejný pro pítko i krmítko. Jedná se o průhledný díl, který lze naplnit vodou, nebo do něj vložit lojové koule. Mění se tak pouze nástavce. Pro pítko je použita miska a pro krmítko dávkovač. Výhodou tohoto krmítka je dobrá ochrana lojových koulí před venkovními vlivy, kdy je jen spodní koule ptákům odkryta. Pro spojení dílů byl použit opět bajonetový zámek. Návrh využívá jak závěsu, tak úchytu na kůl. Vzhled návrhu je spíše techničtější a čistší.



Obr. 19. Druhý návrh, využívající zásobníku, jako jednotného dílu

Po konzultaci s výrobcem se jednohlasně rozhodlo pokračovat s první variantou, především kvůli nápaditému použití jednotného dílu a atraktivnějšímu vzhledu.

Současně vedoucí této práce doporučil přidat k setu nové krmítko na sypkou směs zrnin a vytvořit tak modulární sadu s další možností krmení. Požadavkem od výrobce bylo přidat možnost zavěšení krmítka i pítka na okapovou rouru, především proto, že ostatní krmítka vyráběné firmou Plastia takovýto úchyt nemají.

4.3 Zpracování finálního konceptu

Po přidání dalších požadavků na výrobek se z původně jednoduchého návrhu stává poměrně komplexní sestava, kterou bylo třeba detailněji rozpracovat se zaměřením na vyrobiteľnost a funkci. Protože byl již vybrán finální koncept, průběh navrhování bude následně popisován po jednotlivých dílech.

4.3.1 Klobouk

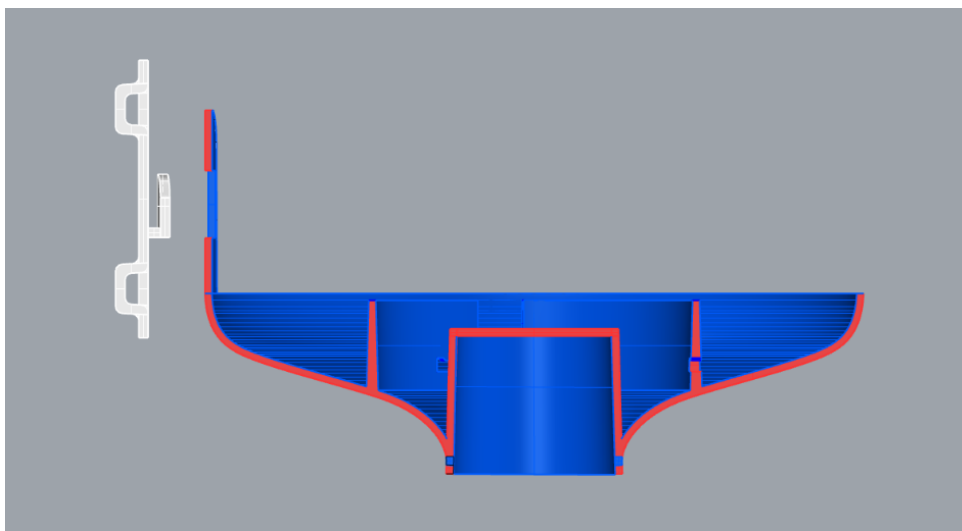
Tento díl, nápadně pojmenovaný klobouk, bylo potřeba navrhnout tak, aby splňoval funkci misky pro pítka i stříšky pro krmítko po otočení o 180°. Tvar misky nesměl být příliš hluboký a jeho stěny by se měly mírně svažovat, zároveň by ale nemělo docházet k vylévání vody přes okraj. Stříška musí zase ochránit zásobník krmítka před deštěm.

Na klobouk bylo třeba umístit všechny tři typy uchycení, čili zavěšení, úchyt na kůl a úchyt na okapovou rouru. Úchyt na kůl se díky unikátnímu tvaru klobouku podařilo umístit do středu dílu. Rozměrově je úchyt navržen pro kůl o průměru okolo 25 mm. Pevnost spojení zajišťuje konická dutina úchytu.

Pro vytvoření závěsu stříšky bylo potřeba určit způsob výroby otvorů pro zavěšení lanka a jejich umístění. Pro výrobu otvorů se nabízely dvě možnosti. První možností bylo použít mechanické části ve vstřikovací formě, zvané šibry, které dokáží vytvořit ve výstřiku otvor kolmý k ose otevření formy. Tento způsob sice nevyžaduje žádné další operace po vystříknutí dílu, ale jedná se o nákladné řešení, které se vyplatí při větším objemu výroby. Druhou možností bylo otvory vyvrtat po vyrobení vylisku. I když je vrtání časově náročnější způsob s menší přesností, pro tyto potřeby se jeví jako dostačující. Nejvhodnější místo pro umístění

otvorů bylo ve stěně úchytu na kúl. Otvory musely být umístěny tak, aby byly v plném materiálu a nenarušily vnitřní tvar misky, z které by pak unikala voda.

Třetí typ úchytu na okapovou rouru musí fungovat pro krmítko ale i pítko otočené o 180°. Dalším kritériem bylo snadné nasazení a sejmutí z úchytu z důvodu častého čištění a doplňování produktů. Pítko je navíc nutné sejmout spolu s kloboukem. Na hraně klobouku tak vznikl jazýček s otvorem, do kterého se zasouvá nově vzniklý díl podobající se háku. Ten bylo třeba navrhnout dostatečně pevný, aby unesl i pítko plné vody. Popisu háku a jeho funkce je níže věnován samostatný odstavec. U jazýčku hrozí, že se bude prohýbat pod vahou zásobníku, proto bude nutné tuto variantu otestovat na prototypu.



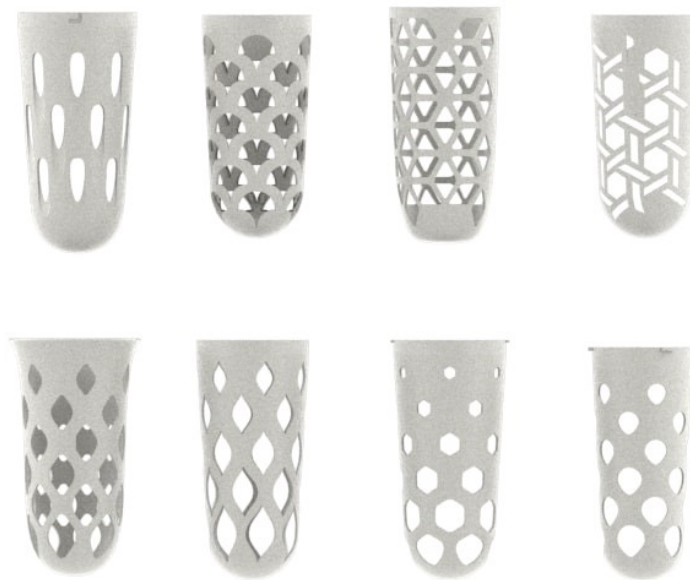
Obr. 20. Řez klobouku s třemi typy úchytů

4.3.2 Zásobník lojového krmítka

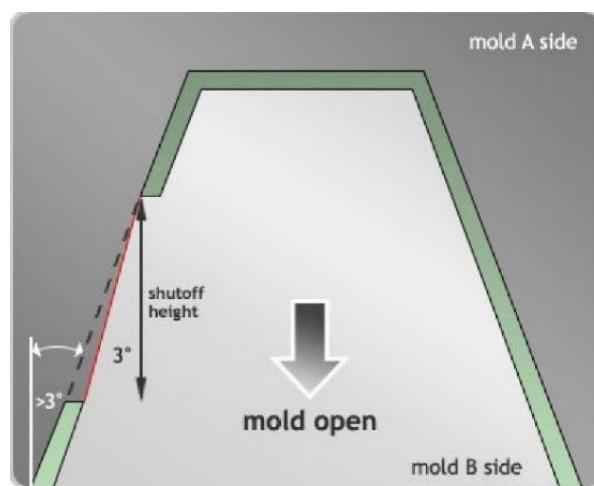
Zásobník je určen pro 3 kusy lojových koulí, vzhledem k jejich váze. Rozměry dílu byly navrženy pro lojové koule s průměrem okolo 55 mm, což je dle rešerše nejběžnější velikost. Zásobník má tvar konického kuželu, který dovoluje vytvořit perforace po jeho obvodu a zajišťuje snadné vyhození z formy. Tvary perforací měly mnoho variant, od organických motivů, po geometrické. Snahou bylo, aby otvory rovnoměrně pokrývaly celý zásobník. Faktorem byla i vyrobiteľnosť. Perforace lze v zásobníku vytvořit třemi způsoby. První metoda využívá šíbrů, které dovolují ve stěně zásobníku vytvořit libovolnou perforaci, bez dodatečných úkosů. Tento způsob však vyžaduje složitější formu a je spojen s vyššími náklady. Druhou možností je na jednom z dílů formy vytvořit negativ požadované perforace s dodatečným úkosem, který vzniká kvůli otevření formy. Tato metoda je nejjednodušší, časem se

však ukázalo, že vzhledem k malému úhlu konického zásobníku jsou úkosy příliš velké a při větším počtu otvorů se překrývají. Poslední možností tak bylo vytvořit negativy požadované perforace na obou dílech formy. V místě, kde se negativy potkávají, vzniká stříhová rovina obou dílů forem. Tento způsob odformování se jevil jako nejpříjemnější, protože nevyžaduje žádné úkosy.

Zásobník je osazen dvěma výstupky, které zapadají do bajonetového zámku klobouku. V tomto návrhu byl upraven tvar bajonetovému zámku tak, aby jej nebylo nutné odformovat pomocí šíbrů, což má pozitivní dopad na cenu formy. Konický tvar zásobníku by měl být snadno čistitelný za pomoci houbičky.



Obr. 21. Tvarové varianty perforovaného zásobníku



Obr. 22. Schéma způsobu odformování perforací zásobníku

4.3.3 Zásobník pítka

Tvar zásobníku pítka se shoduje s tvarem zásobníku na lojové koule a tvoří tak jednotný set. Jeho objem je nyní 0,4 litru, což by znamenalo časté doplňování vody, objem se tak musí zvětšit. Pítka je náchylné na hygienu a doporučuje se čistit každý týden. Díky otevřenému konickému tvaru je snadné zásobník vymývat například houbičkou.

Pítka byla kromě kůlu přidána i možnost zavěšení. Na vrcholu zásobníku vznikl otvor, který je zapuštěný do nádoby tak, aby nenarušil jeho obrysy. Otvor je vytvořen vrtáním, podobně jako u stříšky. Uchycení zásobníku ke klobouku je zajištěno stejnými bajonetovými zámkami, jako v případě zásobníku na lojové koule. Oba díly jsou tak vyměnitelné. Použitý materiál zásobníku by měl být průhledný, aby odlesky vody ptáky přilákaly.



Obr. 23. Vizualizace pítka

4.3.4 Zásobník trubicového krmítka

Nově vzniklé trubicové krmítko na sypkou směs zrnin bylo vytvořeno na popud vedoucího této práce. Idea se setkala s pozitivním ohlasem i u výrobce a produkt byl přidán do setu. Set se tak rozšiřuje o možnost krmit ptáky i sypkou směsí zrnin na způsob trubicového krmítka.

Tvarově se zásobník sypké směsi neliší od zásobníku lojového krmítka. Jedná se opět o konický tvar, doplněný kruhovými perforacemi. Ty jsou určeny pro umístění vložek, které se v otvorech přichytí díky zácvaku. Vložky zabraňují samovolnému vysypávání semen z otvorů. Každá vložka je vybavena bidýlkem, na které se ptáci mohou usadit, aby mohli krmivo

vyzobat. Velikostí bidýlka lze určit, jaké druhy ptáků na krmítko přiletí. Krátké bidýlko nedovoluje dosednout větším ptákům, jako jsou holubi, nebo kosi. Dosednout na něj mohou jen ptáci menších rozměrů. Vložka je navržena jako jednoduchý výlisek, který příliš nezvýší cenu produktu. Zásobník trubicového krmítka je uchycen stejným způsobem ke klobouku, jako předchozí zásobníky a je s nimi zaměnitelný. Doplnit semena lze jednoduše sejmutím zásobníku z klobouku.



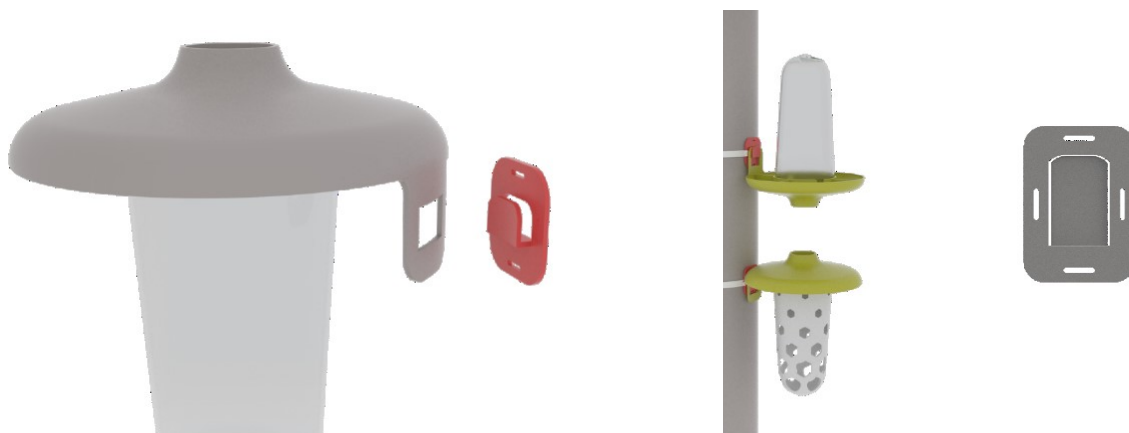
Obr. 24. Vizualizace zásobníku sypké směsi a vložky

4.3.5 Hák

Hák vznikl jako nový díl, potřebný pro uchycení setu na okapovou rouru, popřípadě zábradlí. Díl je určený k trvalému uchycení plastovou stahovací páskou. Ta se jeví jako nejvhodnější, vzhledem k dlouhodobé životnosti produktu a použití ve venkovním prostředí. Páska by byla dodávána přímo v balení se setem.

Úchyt bylo potřeba navrhnout tak, aby bylo možné krmítko i pítko snadno sejmout, vzhledem k častému doplňování a čištění. Zároveň je potřeba uchytit klobouk v obou polohách i po otočení o 180°. Hák má proto tvar písmene L, který se nasouvá do otvoru jazýčku, umístěném na klobouku. Jde o poměrně intuitivní způsob uchycení, které lze uživateli jednoduše vysvětlit.

Konstrukce dílu je navržena tak, aby pro jeho výrobu bylo potřeba jen jednoduché dvoudílné formy. Díl bude skrytý za jazýčkem a nebude příliš viditelný.



Obr. 25. Řešení úchytu na okapovou rouru

4.4 Testování a optimalizace návrhu

Po zpracování jednotlivých dílů bylo potřeba vytvořit prototypy, na kterých se ověří vzhled, proporce a funkčnost návrhu. Pro prototypování byla použita technologie 3D tisku s použitím ABS filamentu, který nejlépe simuluje plastové výrobky.

4.4.1 První fáze prototypování

+



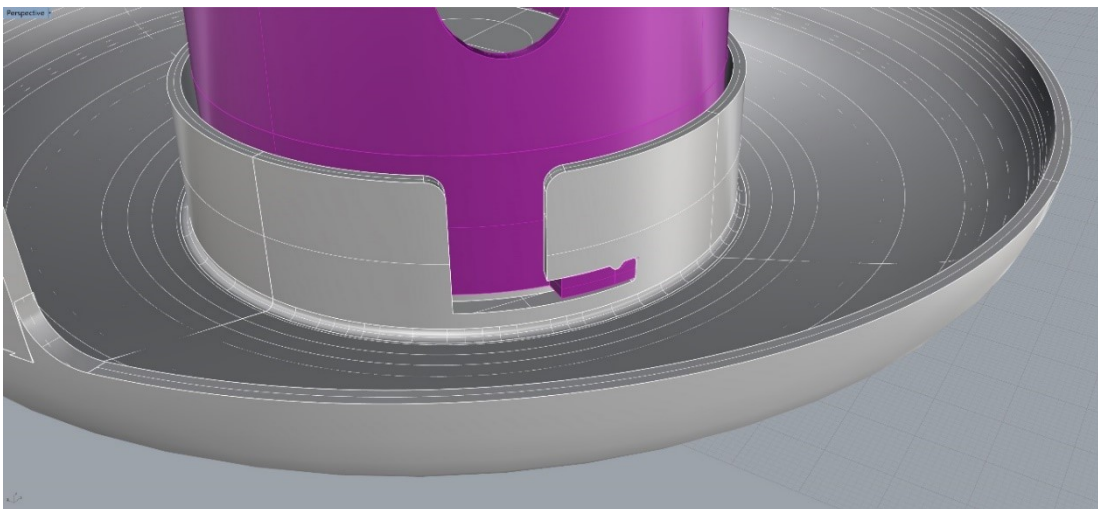
Obr. 26. První vzniklé prototypy

První prototypy proporčně i vzhledově odpovídaly původní představě. Bylo ale třeba ověřit i jejich funkčnost. Lojové krmítko odpovídalo rozměrům tří lojových koulí, které se do něj pohodlně vešly. Perforace se však příliš zužovaly a bylo potřeba vyzkoušet i jiný tvar. Pro příští prototyp se tak zvolil kosočtverec. Ze strany výrobce byl požadavek zvětšit krmítko pro případný prodej setu v zahraničí, kde mohou být větší lojové koule.

Trubicové krmítko se zdálo být v pořádku. Zrní se z něj nevysypávalo. Docházelo ale k vy-
padávání vložek z otvorů. Bylo proto třeba upravit velikost zácvaku a protáhnout bidýlko.

Z pítka voda neunikala, problém byl však s dávkováním, kdy nedocházelo k dostatečné vý-
měně vody a vzduchu. K vylévání byla určená mezera v bajonetovém zámku, která byla pří-
liš těsná. Bude proto potřeba přidat větší otvor pro vylévání vody a posunout zásobník o
něco výše. Upravit potřebuje i velikost zásobníku pro větší objem.

Po vytištění dílů se ukázalo, že bajonetové zámky všech tří zásobníků a klobouku do sebe
zapadají správně. Jejich nedostatek ale spočíval v samovolném povolování bajonetu, což ve-
dlo k rozpojení zásobníku od klobouku. Bylo tedy potřeba bajonet zajistit. Jako vhodné ře-
šení se nakonec ukázalo přidat výstupky na část zámku umístěného v klobouku a žlábek, do
kterého výstupek zapadá, na část zámku zásobníků. Pro uzamčení a povolení bajonetu je tak
potřeba překonat odpor výstupku. Toto řešení je třeba opět otestovat, aby odpor nebyl příliš
silný, nebo slabý. Dalším nedostatkem bylo použití pouze dvou bajonetových zámků. Uká-
zalo se, že zásobníky jsou příliš volné a kývou se. Pro lepší spojení je tak potřeba umístit tři,
nebo čtyři zámky po obvodu dílů.



Obr. 27. detail bajonetového zámku s výstupkem

Ze všech testovaných úchytů správně fungoval pouze závěs. Úchyt na kůl nebyl natolik hluboký, aby pítko udržel. Bylo proto nutné upravit jeho hloubku. Potíže byly i s úchytem na okapovou rouru. Háček do otvoru v jazýčku pasoval a úchyt fungoval správně pro obě dvě polohy klobouku. Problém se ale ukázal po naplnění zásobníků a zatížení úchytu. Jazýček nebyl dostatečně tuhý a ohýbal se téměř do bodu zlomení. Bylo proto potřeba jej, spolu s kloboukem, vyztužit žebry. Tato úprava však ubere na estetice dílu. Otvory v háku, určené pro provléknutí stahovací pásky, se ukázaly být příliš malé a potřebovaly rozšířit.

4.4.2 Druhá fáze prototypování



Obr. 28. Testování pítko

Po vytvoření dalších prototypů bylo vidět, jak se změny projeví na fyzických modelech. Zásadní změnou byla velikost zásobníku lojového krmítka a pítko, které byly nyní příliš velké a působily disproporčně. Lojové koule se v zásobníku téměř ztrácely, a proto bylo potřeba naopak zásobníky zase trochu zmenšit. Perforace ve tvaru kosočtverců se zdály být v pořádku.

Trubicové krmítko fungovalo správně a vložky díky zvětšeným zácvakům již nevypadávaly z otvorů.

Testování modelu pítka ukázalo, že vytvořením průtokového otvoru dochází k dostatečné výměně vzduchu a vody. Dávkování nyní funguje správně a miska se doplňuje. Pomohlo i umístění zásobníku o 5 mm výš.

Bajonety s výstupkem nyní splňovaly svou funkci a již nedocházelo k uvolňování zámku. Stejně tak pomohlo přidání třetího bajonetu, což zabránilo kývání zásobníku. Úchyt na kůl měl nyní dostatečnou hloubku, aby na kůlu pítka udržel. Úchyt na okapovou rouru však i po potřebných úpravách a přidání žeber stále nezískal dostatečnou tuhost. Bylo proto potřeba žebra ještě zvětšit a natáhnout až ke střednímu lemu klobouku.



Obr. 29. Vizualizace vyztuženého klobouku žebry

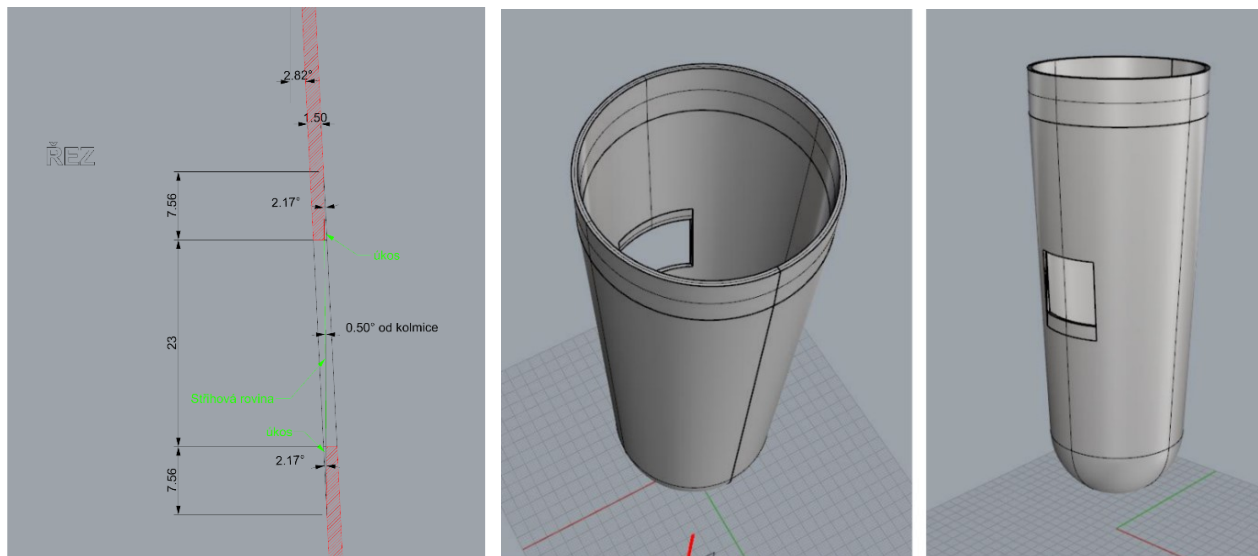
4.4.3 Ověření vyrobiteľnosti dílů

Důležitým bodem pro další pokračování projektu bylo ověření vyrobiteľnosti všech dílů. Nejnáročnějšími díly na odformování jsou perforované zásobníky krmítek, na kterých stojí prakticky celý tento projekt. Návrh proto bylo potřeba konzultovat s konstruktérem společnosti Plastia.

Ve výsledku byla většina dílů po výrobní stránce navržena správně. V rámci konzultace se rozhodlo, kam umístit žebra klobouku pro co největší tuhost a odsouhlasilo se i správné použití šibrů pro vytvoření bajonetových zámků. Problematickým dílem byl však zásobník s perforacemi. Díky simulaci otevření formy bylo zjištěno, že pro vytvoření otvorů nemá zásobník dostatečný úhel. Při současném úhlu 3° má stříhová rovina forem v místě perforace negativní úhel. To znamená, že by forma nešla otevřít, nebo by docházelo ke tření forem o sebe a tím i rychlému opotřebení. Stříh roviny je proto potřeba mít v pozitivním úhlu minimálně 0.2° . Pro vznik stříhové roviny s takovýmto úhlem je ale potřeba zvětšit i úhel zásobníku a to až na 6° . Takovýto sklon by však rozšířil díl natolik, že by se stal nefunkčním.

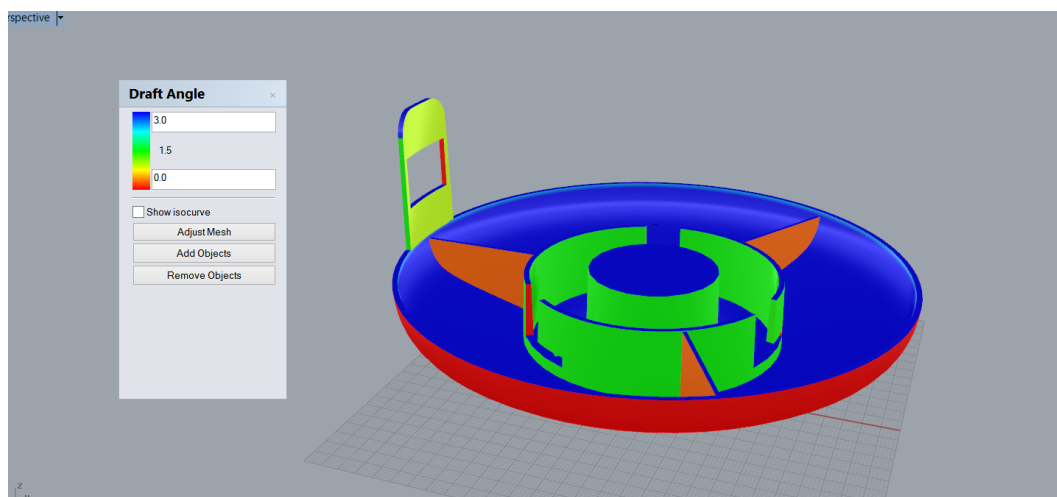
Záložní možností, jak perforace odformovat, je použitím čtyř dlouhých šíbrů po obvodu zásobníku. Tímto způsobem lze vytvořit ale jen omezený počet otvorů a značně se zvýší cena formy. Rozhodnutí, zda s projektem za těchto podmínek pokračovat, tak bylo na výrobcích. Vedení společnosti Plastia požádalo o vypracování varianty perforovaného zásobníku vyrobeného pomocí šíbrů. Pokračování projektu bude záviset na novém vzhledu dílu a ceně.

Během práce na úpravách zásobníku se však ukázal další způsob, jak díl vyrobit bez šíbrů, při zachování původního úhlu stěny 3° . Řešením by byla kombinace dvou původních možností odformování, konkrétně použitím stříhu formy v místě perforace a vytvořením úkosů zároveň. Díky úkosům lze stříhovou rovinu naklonit do pozitivního úhlu, a to dokonce víc, než potřebných 0.2° . Na zásobníku by tak vznikly dva malé úkosy. Jeden z vnější strany zásobníku, který bude viditelný a druhý ze strany vnitřní, který vidět nepůjde. Oba úkosy jsou poměrně drobné a nemají tendenci se překrývat ani při větším počtu otvorů. Po konzultaci s konstruktérem se rozhodlo pokračovat tímto způsobem.



Obr. 30. Odformování perforací pomocí dvou úkosů a stříhové roviny

Posledním krokem pro ověření vyrobiteľnosti bylo provést analýzu úkosu všech dílů. Analýza ukáže, zda mají všechny plochy potřebný úhel pro vyhození z formy. Po vstříknutí plastové taveniny do formy a následnému vychladnutí se výstřik smrští a přilne k formě. Čím větší úhel tak plocha má, tím méně se tře forma o výstřik, prodlužuje se životnost formy a nedochází k poškrábání výrobku.



Obr. 31. Analýza úkosu klobouku

4.4.4 Finální fáze prototypování

Poslední fáze prototypování bude opět vytištěna pomocí 3D tisku. Výsledné modely pak budou prezentovány při obhajobě této práce. Mělo by se jednat o funkční prototypy, připravené pro výrobu.

I když návrh respektoval podmínky ornitologů, teprve používání výrobku v reálném prostředí může ukázat jeho skryté nedostatky. Před zadáním návrhu do výroby tak bude třeba otestovat prototypy spolu s Českou ornitologickou komorou. Testování ukáže, jak ptáci na výrobek reagují, jestli jim vyhovují jeho proporce a způsob podávání potravy. Pokud při testování výrobek obstojí, může získat certifikát ČSO. Ten zaručuje, že výrobek je pro ptáky vhodně navržen. Získání certifikátu je i konkurenční výhodou vůči podobným výrobkům na trhu.

Výrobky by se měly prodávat jako celoroční sada pro krmení ptáků, která obsahuje klobouk, zásobník lojového krmítka, zásobník trubicového krmítka a zásobník pítka. Dále vložky pro trubicové krmítko, hák a stahovací pásku.



Obr. 32. Finální vizualizace setu

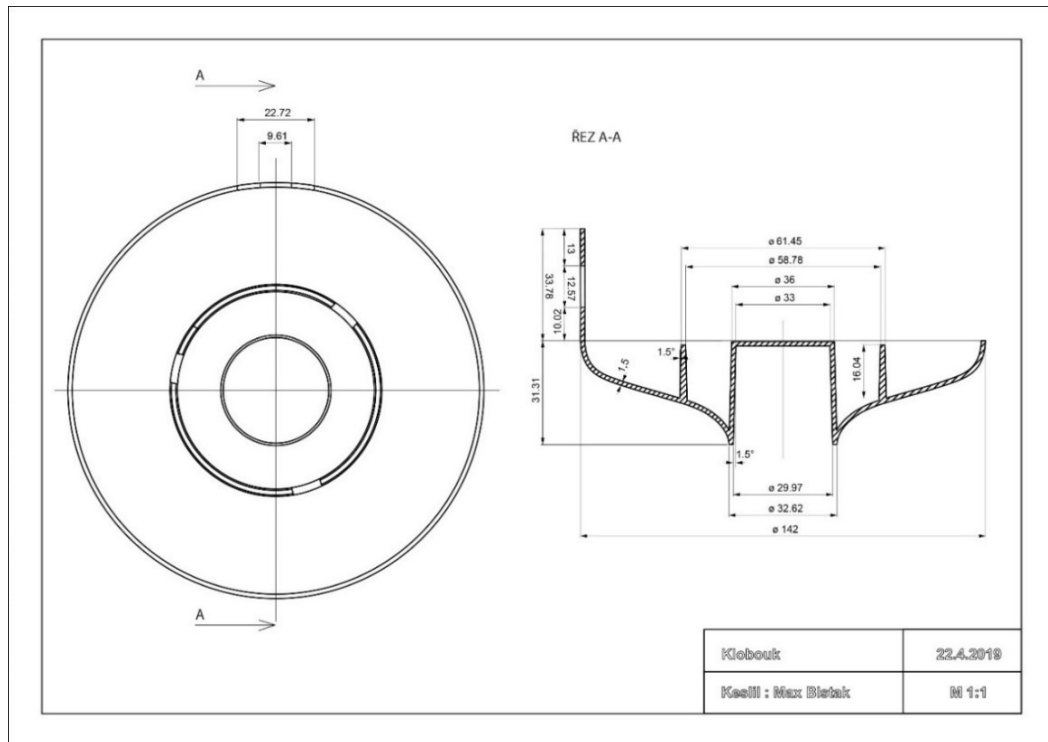


Obr. 33. Uchycení pítka

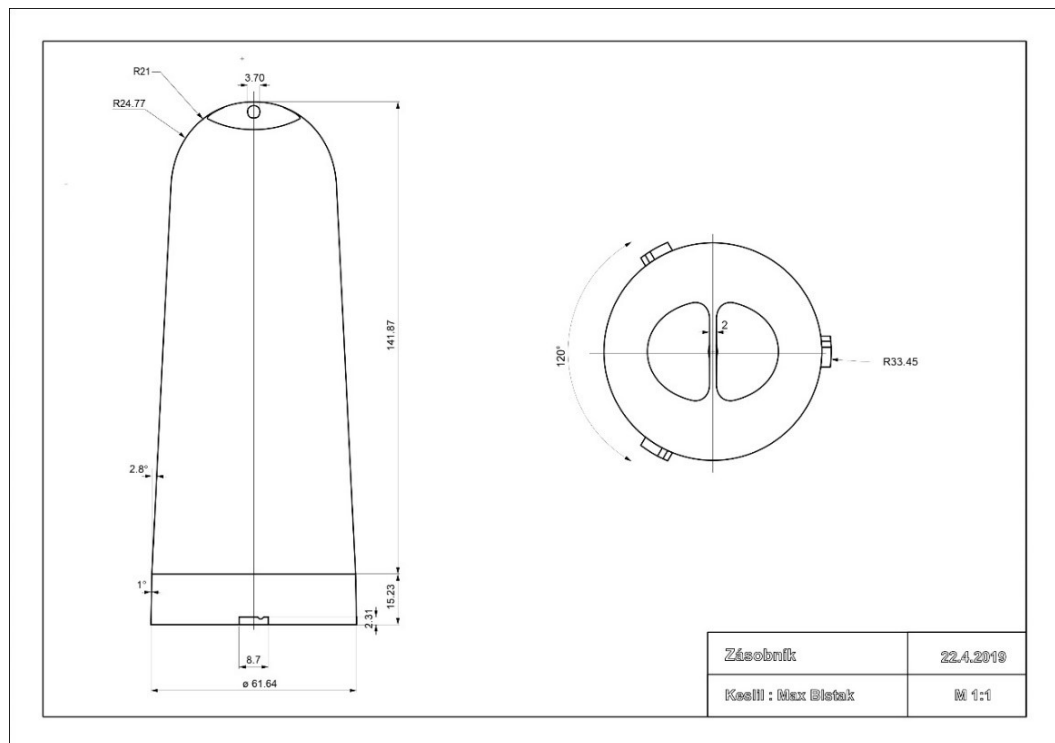


Obr. 34. Barevné varianty

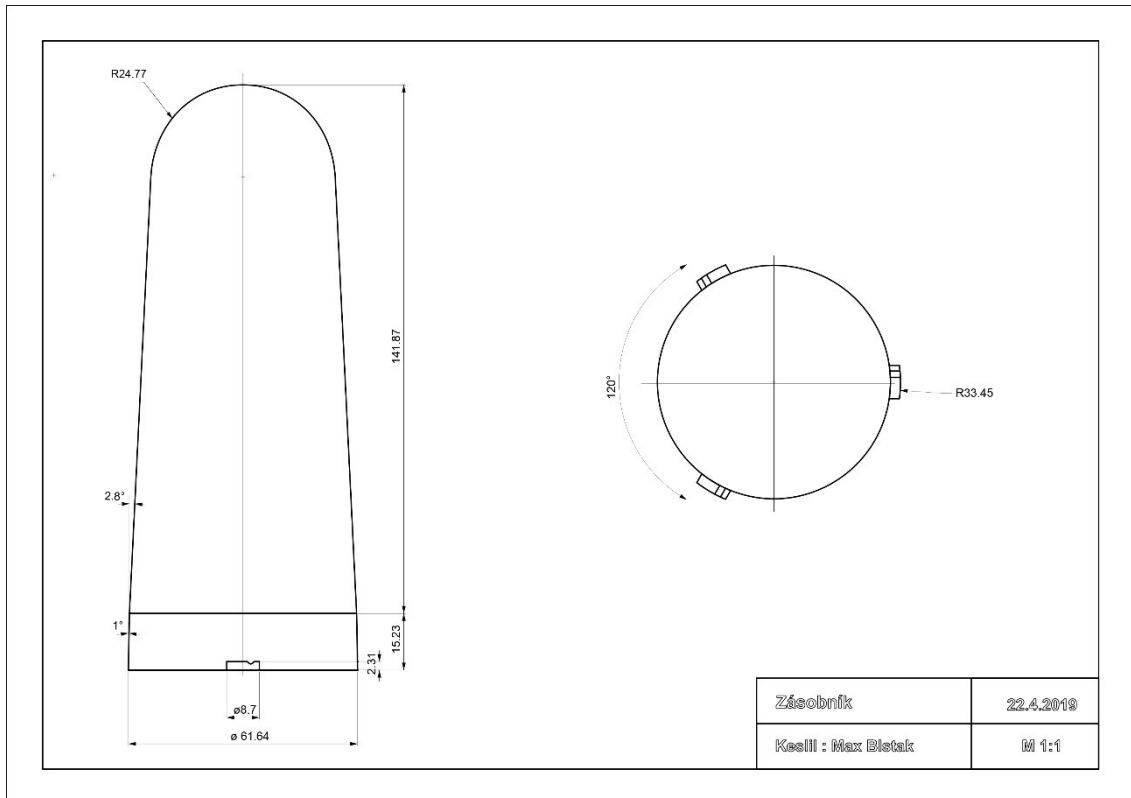
4.4.5 Technická dokumentace



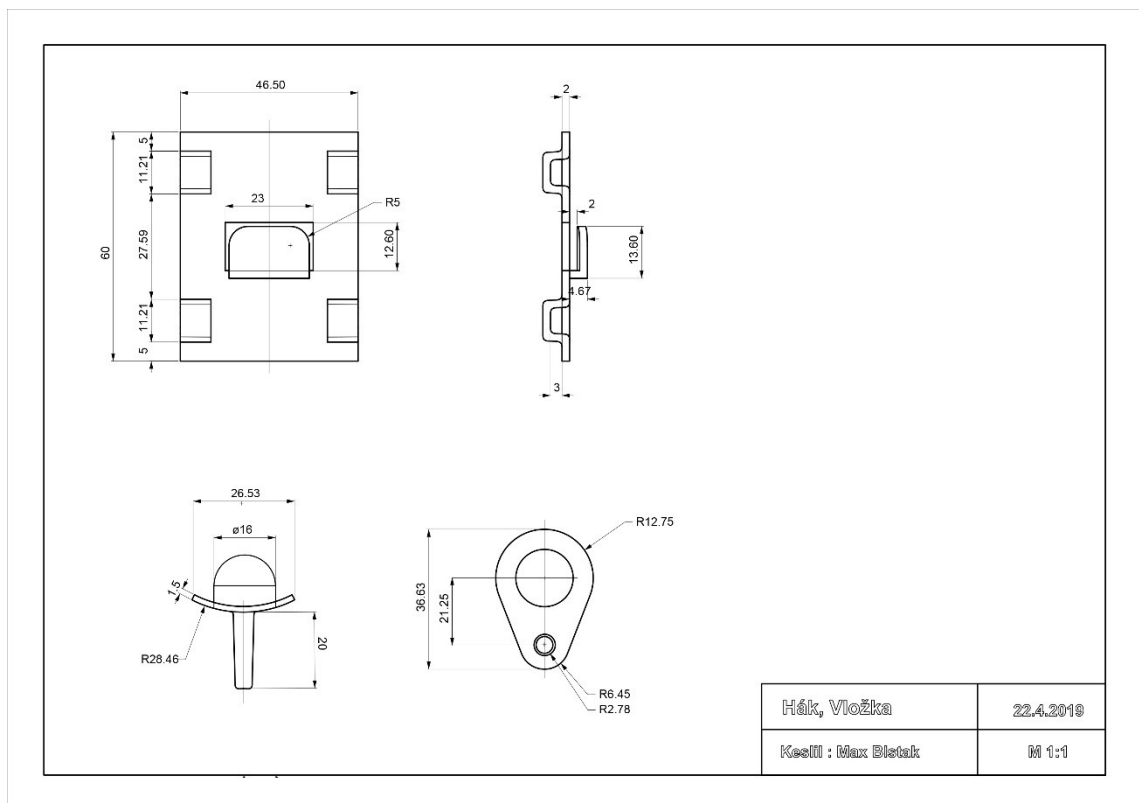
Obr. 35. Technický výkres klobouku



Obr. 36. Technický výkres zásobníku pitka



Obr. 37. Technický výkres zásobníku krmítka



Obr. 38. Technický výkres háčku a vložky

ZÁVĚR

Během navrhování této diplomové práce se ukázalo, jak náročné je pracovat na projektu určeném pro výrobu. Navrhování skutečného produktu sebou přináší mnoho omezení, do kterých se designér musí vejít. Návrh podléhá zadání výrobce a jeho technologickým a cenovým možnostem. U každého detailu lze dopředu zjistit, zda je vyrobitelný a nakolik prodraží konečnou cenu výrobku. Dopředu lze odhadnout i to, zda se výrobek za danou cenu bude prodávat, nebo se z něj stane propadák. Designér tak musí najít rovnováhu mezi kreativitou, kterou chce do výrobku vložit a omezením, které se k jeho výrobě vztahují. Myslím, že v případě této diplomové práce se tak stalo, a že se setem pro krmení ptáků budou spokojení zákazníci, výrobce i ptáci.

Při vypracování analýzy o krmení ptáků jsem si uvědomil, že se nejedná jen o volnočasovou aktivitu, kterou si zpestřujeme zimu. Příkrmování má skutečné dopady na životy ptáků a může rozhodnout o jejich přežití. Jsem proto rád za vznik tohoto projektu, který ptákům může pomoci.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. GABLER, Eberbard: *Ptačí budky a krmítka*, Praha: Grada publishing a.s. 2008.
ISBN 978-80-256-0104-4
2. SIGRID, Tinz: *Stavíme ptačí budky, krmítka a koupadla*, Praha: Grada publishing a.s. 2014. 978-80-247-5463-5
3. SINGER, Detler: *Krmení ptáků v zimě*, Praha: Grada publishing a.s. 2012.
ISBN 978-80 -868-63-28-3
4. LANG, Angelika: *Ptáci na krmítku*, Praha: Svojka and Co, 2015 ISBN 978-80-556-1585
5. VESELOVSKÝ, Zdeněk, *Obecná ornitologie*, Praha: nakladatelství Academia, 20013.
SBN 80-200-0857-8
6. HAGEN, Vladislav: *Technologie zpracování kaučuků a plastických hmot*, Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 2015. ISBN 978-80-214-2629-0
7. BRUDER, Ulf: *Users guid to plastic*, Mnichov: Hanser Publications, 2015.
ISBN 968-1-5692-572-2
8. KUTA, Antonín, *Technologie a zařízení pro zpracování kaučuků a plastů*, Praha 2007,
VŠCHT. ISBN 9788070803677
9. BOGUMSKÝ, Bedřich, *Tváření plastických hmot*, Praha 1961, Státní nakladatelství technické literatury. (viaz.)
9. KOVAČIČ, Luděk, *Plasty – vlastnosti, spracovanie, využitie*, Bratislava, 1974, Redakcia chemickej literatury Alfa. ISBN 63-058-74

Elektronické zdroje:

1. ČSO, Česká společnost ornitologická, *Jak správně přikrmovat*. [online]. [cit. 2018] In: <https://www.birdlife.cz/zapojte-se/pomoc-ptakum/prikrmovani/jak-spravne-prikrmovat/>
2. BĚHÁLEK, Luboš, *Technologie vstřikování plastů*. [online]. [cit. 30.9.2014] In: <https://publi.cz/books/184/03.html>
3. BĚHÁLEK, Luboš, *Reaktoplasty* [online]. [cit. 30.9.2014] In: <https://publi.cz/books/180/21.html>

4. Wikipedia.org, *Termoplast* [online]. [cit. 20.3.2019] In: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Termoplast>
5. Chemické listy: *Základní definice termínů vztahujících se k polymerům* [online]. Praha, 1985, ISSN 1213-7103, 0009-2770. In: <http://www.chemicke-listy.cz/download/chl79-281.pdf>
6. Wild Bird Water Feeders - *Bird Feeders | Perky-Pet Wild Bird and Hummingbird feeders* [online]. In: <https://www.perkypet.com/store/bird-feeders/waterers>
7. MŠMT, Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy: *Organické živiny* [online]. In: http://www.szes-la.cz/stat/projekty/arboretum/vystupy/odbornici/34_organicke%20ziviny.pdf
8. ČVS, Česká veganská společnost - *Budoucnost pro všechny* [online]. [cit. 09.05.2019]. In: <https://veganskaspolecnost.cz/wp-content/uploads/Skripta-semin%3%a1%c5%99-plnohodnotn%c3%a9-stravy-nov%c3%a9.pdf>
9. ŘEZNÍČKOVÁ, Petra. *Olejnata semena* [online]. Brno, 2014, In: https://is.muni.cz/th/342770/lf_b/Olejnatá_semena.pdf
10. SCHOLZ, Rudolf, *krmení zpěvných kanárů*, [online]. [cit. 2010]. In: <https://www.ifauna.cz/okrasne-ptactvo/clanky/r/detail/1204/krmeni-zpevných-kanaru/>
11. Cornell university, *How to choose the right kind of birdfeeder*, [online]. [cit. 20-4-2009]. In: <https://www.allaboutbirds.org/how-to-choose-the-right-kind-of-bird-feeder/#top>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

| | |
|---------|--|
| ArtD. | Doktor umění |
| Tzv. | Takzvaně |
| Např. | například |
| Cm | Centimetry |
| Mm | Milimetry |
| s. r.o. | Společnost s ručením omezeným |
| 3D | Trojrozměrný |
| ČSO | Česká ornitologická komora |
| MŠMT | Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy |

SEZNAM OBRÁZKŮ

| | |
|--|----|
| <i>obr. 1. Ukázka besídkového krmítka</i> | 10 |
| <i>In: attenboroughnaturecentre.co.uk [online]. [Cit. 29.10.2018] http://www.attenboroughnaturecentre.co.uk/things-to-see-and-do/starlings</i> | |
| <i>obr. 2 Samosypné krmítko</i> | 11 |
| <i>In: thatshouldbemine.com [online]. [Cit. 4.8.2015] http://www.thatshouldbemine.com/interior-design</i> | |
| <i>obr.3 Trubicové krmítko</i> | 11 |
| <i>In: Amazon [online]. [Cit. 14.4.2016] https://www.amazon.com/GrayBunny-GB-6847D-Classic-Chew</i> | |
| <i>obr.4 Nyjer Krmítko</i> | 12 |
| <i>In: Brian Maltaz [online]. [Cit. 9.11.2018] https://www.allaboutbirds.org/how-to-choose-the-right-kind-of-bird-feeder/#windows</i> | |
| <i>obr. 5 Lojové krmítko</i> | 12 |
| <i>In: Michaele Black [online]. [Cit. 11.3.2016] https://www.audubon.org/news/birdist-rule-71-figure-out-what-kind-chickadees-youve-got</i> | |
| <i>obr.6 Ptačí koupadlo</i> | 14 |
| <i>In: ehow.com [online]. [Cit. 22.7.2015] https://www.ehow.com/how_4882697_build-bird-bath.html</i> | |
| <i>obr.7 Závěsné ptačí pítko s vakuovým dávkováním</i> | 15 |
| <i>In: Peter Hawson [online]. [Cit. 2.1.2017] https://www.songbirdessentials.com/store.php?cat=1024&title=Specialty%20Feeders</i> | |
| <i>Obr. 8 Krmítko Finch, Plastia</i> | 15 |
| <i>In: Plastia.cz [online]. [Cit. 8.4.2014] https://www.plastia.cz/produkt/prislusenstvi/krmitka-pro-ptaky/</i> | |
| <i>Obr. 9 Krmítko FeedR, Singingfrend</i> | 16 |
| <i>In: Singingfriends.com [online]. [Cit. 5.5.2019] https://singingfriend.com/en/products/feedr/</i> | |
| <i>Obr. 10 Haging bird feeder, Eva Solo</i> | 17 |
| <i>In: evasolo-obchod.cz [online]. [Cit. 5.5.2019] https://www.evasolot-obchod.cz/krmitka-pro-ptaky/birdyfeed-double-antracit-28cm.html</i> | |

| | |
|--|----|
| <i>Obr. 11 Suet Ball Feeder, Bird Lovers</i> | 18 |
| <i>In: Gardenhealth.com [online]. [Cit. 5.5.2019] https://www.gardenhealth.com/product/peckish-click-top-seed-feer</i> | |
| <i>Obr. 12 All Seasons Bird Waterer, Duncraft</i> | 19 |
| <i>In: homedepot.com [online]. [Cit. 5.5.2019] https://www.homedepot.com/p/Perky-Pet-Droplet-Bird-Waterer-781/20425071</i> | |
| <i>Obr. 13 Příklad použití loje</i> | 23 |
| <i>In: zahrada-centrum.cz [online]. [Cit. 5.5.2019] https://www.zahrada-centrum.cz/clanky/nahled/532-ptaci-tukove-krmitko-6x-jinak</i> | |
| <i>Obr. 14 Vrabec domácí se zvonkem zeleným na trubicovém krmítku</i> | 25 |
| <i>In: profimedia.cz [online]. [Cit. 5.5.2019] https://www.idnes.cz/hobby/mazlicci/kdy-krmit-ptacky-pocasi-teplota-snih.A161124_111323_hobby-mazlicci_bma</i> | |
| <i>Obr. 15 Sojka obecná na besídkovém krmítku</i> | 27 |
| <i>In: greathunting.eu [online]. [Cit. 5.5.2019] https://www.greathunting.eu/2017/01/sojka-obecna-ptaci-myslivecke-pisnicky.html</i> | |
| <i>Obr. 16 Prvotní návrhy</i> | 34 |
| <i>Obr. 17 Skici tří prezentovaných variant</i> | 35 |
| <i>Obr. 18 Prvotní návrh využívající stříšky, jako jednotného dílu</i> | 37 |
| <i>Obr. 19. Druhý návrh využívající zásobníku, jako jednotného dílu</i> | 37 |
| <i>Obr. 20. Řez kloboukem s třemi typy úchytů</i> | 39 |
| <i>Obr. 21. Tvarové varianty perforovaného zásobníku</i> | 40 |
| <i>Obr. 22. Schéma způsobu odformování perforací zásobníku</i> | 40 |
| <i>In: machinedesign.com [online]. [Cit. 5.5.2019] https://www.machinedesign.com/mechanical/6-ways-sidestep-undercuts-molded-parts</i> | |
| <i>Obr. 23. vizualizace pítka</i> | 41 |
| <i>Obr. 24 Vizualizace zásobníku sypké směsi a vložky</i> | 42 |
| <i>Obr. 25 Řešení úchytu na okapovou rouru</i> | 43 |
| <i>Obr. 26 První vzniklé prototypy</i> | 43 |

| | |
|---|-----------|
| <i>Obr. 27. Detail bajonetového zámku s výstupkem.....</i> | <i>44</i> |
| <i>Obr. 28 Testování pítka.....</i> | <i>45</i> |
| <i>Obr. 29 Vizualizace vyztuženého klobouku žebry.....</i> | <i>46</i> |
| <i>Obr. 30 Odformování perforací pomocí dvou úkosů a stříhové roviny.....</i> | <i>47</i> |
| <i>Obr. 31. Analýza úkosu klobouku.....</i> | <i>48</i> |
| <i>Obr. 32 Finální vizualizace setu.....</i> | <i>49</i> |
| <i>Obr. 33 Uchycení pítka.....</i> | <i>49</i> |
| <i>Obr. 34 Barevné varianty.....</i> | <i>49</i> |
| <i>Obr. 35. Technický výkres klobouku.....</i> | <i>50</i> |
| <i>Obr. 36 Technický výkres zásobníku pítka.....</i> | <i>50</i> |
| <i>Obr. 37 Technický výkres zásobníku krmítka.....</i> | <i>51</i> |
| <i>Obr. 38. Technický výkres háku a vložky.....</i> | <i>51</i> |

SEZNAM PŘÍLOH

Nosič CD-ROM