

Vermikompostér s pěstitelskou nádobou

Jana Kotásková

Bakalářská práce
2017



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Ateliér Průmyslový design
akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jana Kotásková**
Osobní číslo: **K14042**
Studijní program: **B8206 Výtvarná umění**
Studijní obor: **Multimédia a design – Průmyslový design**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Design péstitelského setu**

Zásady pro vypracování:

1. Historický vývoj zvolené produktové oblasti.
 2. Analýza současné produkce.
 3. Výzkumná část.
 4. Počáteční kresebné návrhy.
 5. Vizualizace finálního řešení.
 6. Ergonomická studie.
 7. Technická dokumentace.
 8. Výroba prototypu.
 9. Vypracování písemné doprovodné zprávy zahrnující celý proces práce.
- Na samostatném nosiči CD-ROM odevzdejte v minimálním počtu 10 kusů obrazovou dokumentaci praktické části závěrečné práce pro využití v publikacích FMK. Formát pro bitmapové podklady: JPEG, barevný prostor RGB, rozlišení 300 dpi, 250 mm delší strana. Formáty pro vektory: AI, EPS, PDF. Loga a texty v křivkách. V samostatném textovém souboru uveďte jméno a příjmení, login do Portálu UTB, obor (ateliér), typ práce, přesný název práce v češtině a angličtině, rok obhajoby, osobní mail, osobní web, telefon. Přiložte svou osobní fotografii v tiskovém rozlišení.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

CHUNDELA, Lubor. Ergonomie. ČVUT Praha, 2001. ISBN 80-01-02301-X

KOLESÁR, Zdeno. Kapitoly z dějin designu. Přeložila Kateřina Málková. Praha: Vysoká škola uměleckoprůmyslová v Praze, 2004. 167 s. ISBN 80-86863-03-4
Malcom Holzman, Material Live: Adventures and Discoveries in Materials. 2008
ISBN 2019-03-07

Lexikon moderního designu, Bernard Polster, Claudia Neumannová, Markus Schuler, Frederick Leven, ISBN 978-80-7391-080-8

KALINA, Miroslav. Kompostování a péče o půdu. 2. upr. vyd. Praha: Grada, 2004. Česká zahrada. ISBN 8024709074

HEIBEL, Tara a Tassy de GIVE. Rooted in design: Sprout Home's guide to creative indoor planting. ISBN 978-1-60774-697-3

LUCAS, Dorian. Green design. Salenstein: Braun, 2011. ISBN 9783037680681

TESAŘOVÁ, Marta. Biologické zpracování odpadů. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2010. ISBN 978-80-7375-420-4

MINGUET, José María, ed. Green city: contemporary urban design. Barcelona: Monsa, c2013. ISBN 978-84-15223-81-8

ŠROT, Radoslav. Tisíc dobrých rád mladým ovocinářem, květinářem, zeleninářem, šlachtitelom, pokusníkom. 2. vyd. Bratislava: Mladá letá, 1973

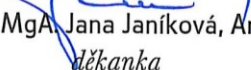
Vedoucí bakalářské práce: **MgA. Martin Surman, ArtD.**

Ateliér Průmyslový design

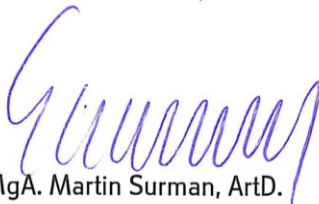
Datum zadání bakalářské práce: **15. prosince 2016**

Termín odevzdání bakalářské práce: **12. května 2017**

Ve Zlíně dne 15. prosince 2016


doc. MgA. Jana Janíková, ArtD.
děkanka




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), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům.

Ve Zlíně 3.5. 2017

JANA KOTÁSKOVÁ 

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 nahlížení 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 pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, 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, jíž 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. Ustanovení § 85 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 výdělku jím 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 přihlídnou k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá jednou z možností kompostování v domácnosti za pomoci vermikompostéru spojeného s pěstitelskou nádobou.

Tento druh kompostování se nazývá vermikompostování. Teoretická část pojednává o historii péče o půdu, zásadách kompostování a blíže specifikuje vermikompostování. Vysvětluje i principy samozavlažovacích květináčů a srovnává již vzniklé produkty na trhu. Praktická část ukazuje postup při navrhování samotného produktu, včetně počátečních variant a vizualizací finálního řešení.

Klíčová slova: žížaly, kompost, vermikompostér, biologický odpad, rostliny

ABSTRACT

This bachelor thesis deals with one of the possibilities of composting in the household with a help of worm farm connected with a self-watering flowerpot. This kind of composting is called vermicomposting. The theoretical part focuses on the history of soil care, composting principles and gives a specific view on vermicomposting. It also explains the principles of self-watering system and compares products in an overall research, which are already on the market. The practical part of the thesis shows the whole process of designing of product itself including initial variants and visualizations of the final solution.

Keywords: earthworm, compost, worm farm, biological waste, flowers

Ráda bych touto cestou poděkovala vedení Ateliéru průmyslového designu a svému vedoucímu práce MgA. Martinu Surmanovi ArtD., za podporu a cenné rady při navrhování.

„To, co vytvořila příroda, je vždycky lepší než to, co bylo vytvořeno uměle.“

Marcus Tullius Cicero

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

Ve Zlíně 12. května 2017

Jana Kotásková

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 KOMPOSTOVÁNÍ	12
1.1 HISTORIE.....	12
1.1.1 Akkadská říše.....	12
1.1.2 Starověká Asie.....	13
1.1.3 Řím a Egypt.....	13
1.1.4 Severní Amerika.....	13
1.1.5 19. a 20. století.....	13
1.2 ZÁKLADNÍ PROCESY.....	14
1.2.1 Tvorba humusu.....	14
1.2.2 Hnití vs. Tlení.....	14
1.2.3 Správná vlhkost.....	15
1.2.4 Vzduch.....	15
1.2.5 Teplota a tma.....	16
1.3 KOMPOSTÉRY.....	16
1.3.1 Dřevěné.....	16
1.3.2 Plastové.....	17
1.3.2.1 Základní třída – Hobby.....	18
1.3.2.2 Střední třída – Profi.....	19
1.3.2.3 Nejvyšší třída – Premium.....	20
1.3.3 Rotační.....	21
1.3.4 Elektrické.....	22
2 VERMIKOMPOSTOVÁNÍ	23
2.1 VENKOVNÍ.....	23
2.2 DOMÁCÍ.....	23
2.3 ŽÍŽALY.....	23
2.3.1 Speciální žížaly.....	24
2.4 PRŮBĚH VERMIKOMPOSTOVÁNÍ.....	24
2.4.1 Podestýlka a organický odpad.....	25
2.5 VÝHODY.....	26
2.5.1 Vermikompost.....	26
2.5.2 Žížalí čaj.....	26
2.6 MOŽNÉ PROBLÉMY.....	27
2.6.1 Zápach.....	27
2.6.2 Nežádoucí hmyz.....	27
2.6.3 Přebytečná vlhkost.....	27
2.6.4 Nedostatek malých žížal.....	27
2.7 ODDĚLENÍ HUMUSU.....	28
3 ANALÝZA TRHU	29

3.1	DRUHY VERMIKOMPOSTÉRŮ.....	29
3.1.1	Dřevěné	29
3.1.2	Plastové	31
3.2	MĚSTSKÉ PĚSTOVÁNÍ	33
3.3	SAMOZAVLAŽOVACÍ NÁDOBY	34
3.3.1	Česká produkce	34
3.3.2	Světová produkce	35
4	VÝZKUMNÁ ČÁST	38
II	PRAKTICKÁ ČÁST	41
5	KONCEPT	42
5.1	DEFINICE CÍLŮ.....	42
5.2	CÍLOVÁ SKUPINA.....	43
5.3	INSPIRACE	44
6	PRVNÍ NÁVRHY.....	46
6.1	ZVEDACÍ PATRA	46
6.1.1	Geometrický přístup.....	46
6.1.2	Skládací přístup.....	47
6.2	VÝSUVNÁ PATRA.....	48
6.2.1	Organický přístup.....	48
6.2.2	Minimalistický přístup	49
6.2.3	Symetrický přístup	50
7	ROZPRACOVÁNÍ VYBRANÉ VARIANTY.....	51
7.1	3D MODELOVÁNÍ.....	51
7.1.1	První variantní rendery.....	51
7.2	TVAROVÁ ŘEŠENÍ.....	53
7.2.1	Tvar půdorysu	53
7.2.2	Pěstitelská nádoba	55
7.2.3	Jednotlivá patra	57
7.2.4	Stojan.....	57
7.2.5	Ventil.....	60
7.2.6	Doplňkové výrobky.....	60
7.3	NÁZEV.....	61
8	MATERIÁLOVÁ A BAREVNÁ ŘEŠENÍ.....	62
8.1	BŘIDLICE S POLYMEREM	62
9	ERGONOMIE	64
10	FINÁLNÍ VIZUALIZACE.....	65
	ZÁVĚR	68
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	69
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	70
	SEZNAM OBRÁZKŮ	72

SEZNAM GRAFŮ	76
SEZNAM PŘÍLOH.....	77

ÚVOD

Tématem bakalářské práce je domácí vermikompostér s plastovou pěstitelskou nádobou v horní části s názvem Leaf. Ve vermikompostéru se přeměňují organické zbytky z domácnosti, za pomoci žížal, na vermikompost, který je velice výživný pro rostliny. Toto spojení mi přišlo zajímavé, a proto jsem chtěla vytvořit inovativní produkt, který na trhu není. Toho jsem chtěla dosáhnout spojením pěstitelské nádoby a kompostéru, kde si rovnou vytvoříte vlastní hnojivo. Stávající produkty tohoto typu nejsou příliš rozšířené. Na trhu se jich pár nachází, ale většina je nevyhovující vzhledem a má základní funkce. Chtěla jsem produkt posunout o něco dále a vytvořit u něj druhotnou funkci. Produkt by měl být i dekorací interiéru, aby se za něj nemusel nikdo stydět. Záměrem bylo, to podpořit i novým inovativním materiálem, který není na trhu ještě rozšířený.

Téma jsem si vybrala také proto, abych rozšířila povědomí o možnosti kompostování za pomoci žížal, zejména v městských obydlených částech, kde lidé nemají možnost vlastních zahrad. Vermikompostér Leaf pomůže vypěstovat vlastní bylinky, drobnou zeleninu či okrasné květiny v domácnosti a za pomoci samozavlažovací nádoby, ulehčí péči o rostliny v uspěchaném víru městského života. Chtěla jsem vytvořit produkt, který dodá zeleň do větších sídlišť, kanceláří, škol a také přispěje ke zmenšení biologického odpadu z domácností a pomůže ho recyklovat.

V teoretické části se zabývám historií péče o půdu, procesy důležitými pro kompostování a všemi druhy kompostérů, které jsou již na trhu. Rozebírám vermikompostování, co je pro něj důležité a provádím analýzu trhu konkrétních výrobků stejného druhu. Zaměřuji se i na samozavlažovací systém u pěstitelských truhlíků a květináčů.

V praktické části popisuji postup při navrhování produktu. Od počátečních skic, přes zdroje inspirace, výběr cílové skupiny, 3D modelování, až po rozebrání jednotlivých částí, finální materiálová a barevná řešení, rozměrové výkresy a finální vizualizace produktu.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 KOMPOSTOVÁNÍ

Při kompostování dochází k přeměně bioodpadu humus, který vyvažuje minerální látky, organické látky a vodu prospěšné později pro rostliny. Dokončený kompost můžeme nazývat hnojivem se všemi látkami, které půda potřebuje při pěstování rostlin. Při kompostování je dobré zvážit, kolik toho chceme kompostovat, co chceme kompostovat, kde a za jakých podmínek.

Během zkvalitňování půdy patří kompost mezi velice známé, staré a přirozené prostředky. Organické odpady, které vyprodukuje ze zahrady nebo domácnosti, slouží k jeho přípravě, a tak významně ovlivňují zdraví půdy a vyživování rostlin. Celý tento proces se podílí na ochraně životního prostředí. Během celého roku máme k dispozici velké množství odpadních bio materiálů a jejich vyhazováním plýtváme dary, které nám příroda dala pro zvýšení úrodnosti půdy. [1]

1.1 Historie

Už Aristoteles, Charles Darwin a další chválili průmysl pokorných žížal při vytváření humusu z organických zbytků. Zmínky o kompostu sahají dle archeologických záznamů do doby, kdy se začal používat hnůj od zvířat. Bylo třeba, aby se zbavili přebytečného odpadu, který vznikal jako vedlejší produkt při hospodaření se zvířaty, a oplodnili tak půdu. Tento způsob nakládání s živočišným a lidským hnojem byl hlavním zdrojem doplňování živin zpět do půdy, dokud nebyly zavedeny moderní kanalizační systémy, které oddělily hnůj od populace. To způsobilo, že zahradníci a zemědělci museli začít kupovat hnojiva pro použití na zahradě, nebo záměrně kompostují biologický a zahradní odpad, aby vytvořili vlastní kompost.

Postupně s nárůstem strachu o znečištění životního prostředí a přebytečnými odpady odeslanými na skládky vzniká nová skupina obyvatelstva povzbuzována ke kompostování. Tyto nové vrstvy požadovaly informace o tom, jak s kompostem zacházet a hlavně, na co jej využít. [2]

1.1.1 Akkadská říše

Asi před 10 000 lety se lidé, kteří se nacházeli v oblasti mezi řekami Eufrat a Tigris, přeměnili z lovců – shromažďovačů na pěstitele – zemědělce, kteří více začali pěstovat rostli-

ny a starat se o jejich zvířata. Postupně zjišťovali, že na místě, kde ležel hnůj, se rostlinám lépe daří, a tak ho začali záměrně dávat do půdy.

První písemné zmínky o kompostování jsou vyryty na hliněných tabulkách z doby panování krále Sargona z Akkadské dynastie. Nicméně i po zániku říše, kompostování přežilo. [2]

1.1.2 Starověká Asie

V severní Číně byly vykopány nástroje, podobné jako používali farmáři ve Skotsku v období středověku. V zemědělských spisech z 1. století př.nl Fan Sheng-Chih Shu poukázal na obohacování půdy vařenými kostmi, hnojem a bourcem morušovým. [2]

1.1.3 Řím a Egypt

Všichni praktikovali kompost vyráběný ze slámy odebrané ze zvířecích chlívů, který poté zakopávali do zemědělské půdy. Římský vysloužilý generál Marcus Porcius Cato, 234 – 149 př.nl, popisoval kompostování ve své knize *De Agri Cultura* (O kultuře polí). To zahrnovalo kompostování živočišného hnoje, jako např. kozího či ovčího, nebo rostlinného hnoje, jako fazolových stonků, plevele, dubových listů nebo slámy. Používal se buď přímým šířením, odvozem na kompost za městskou zeď, nebo namočením do vody, ze které poté vzniklo tekuté hnojivo na kompost. Jeho systém se jeví jako první zaznamenané kompostování pomocí žížal – vermikompostování.

Egyptané využívali komposty, ale zašli ještě dál. Kleopatra v roce 50 př.nl hlásala, že musí udělat žížaly posvátnými díky jejich schopnosti kompostovat. [2]

1.1.4 Severní Amerika

Rodilí Američané byli aktivní kompostující a používali tři způsoby. Vrstvené kompostování složené z půdy, lepenky a biologických odpadů. Dále kompostování při výsadbě, kde se nejdle části ryb a jiné části zvířat sadily k semenům jako zdroj živin. Za třetí semena zabalené do kuličky s jílem, které se poté zasadili do půdy. Jíl jim dodával potřebnou vlhkost a živiny, zatímco klíčily a rostly. [2]

1.1.5 19. a 20. století

Počátkem 20. století se používání kompostu snížilo, jelikož bylo nahrazeno používáním umělých hnojiv. Chemická hnojiva se začala používat po uvedení práce německého vědce

jménem Justus von Liebig v roce 1840, který dokázal, že rostliny získají potřebné živiny i z chemického roztoku. To vedlo k přesvědčení, že vše, co rostliny potřebují, se dá získat chemicky. Jelikož humus nebyl rozpustný ve vodě, kombinace hnoje a mrtvých ryb nevy-
padala moc vábně, rychle se v civilizovaných zemích přešlo k používání *moderních* hnojiv.
[2]

Michiganská učitelka biologie přišla s nápadem vermikompostování v domácnosti v roce 1972. Uvědomila si, že by ráda pokračovala v kompostování i v zimě, a tak objednala žížaly poštou, vytvořila mělký koš naplněný ložním prádlem v jejím suterénu a přidala biood-
pad z kuchyně. Produkovala tak vermikompost, který pak použila pro své rostliny na za-
hradě. [3]

Začátkem 70. let začali Japonci zpracovávat pomocí žížal biologické odpady a vyrábět
vermikompost. Nejčastěji se k výrobě takového biohumusu používají u nás známé kali-
fornské žížaly, druh *Eisenia foetida* (žížala hnojní). Tato technologie se rychle rozmohla do
USA a Evropy. [1]

1.2 Základní procesy

Pro kvalitní výsledky je třeba zabezpečit podmínky tak, aby se veškeré mikroorganismy
postaraly o tvorbu humusu. Tyto houby a bakterie mají specifické nároky na život. Výho-
dou je, že je nemusíme kupovat, jelikož se volně vyskytují všude v přírodě.

1.2.1 Tvorba humusu

V přírodě se nepřetržitě točí proces rozkladu a obnovy látek, proto nevznikají žádné odpa-
dy. Spadlé větve, listí, uschlé stromy, to vše je pro miliony organismů, které se nacházejí
v půdě, zdrojem potravy. Různí živočichové jako žížaly, hmyz, stonožky, řasy, houby či
bakterie jsou přizpůsobeny na přeměnu organického materiálu v humus. Koloběh je uza-
vřen, když tyto odumřelé části rostlin přispějí svými živinami novým v době, kdy je nejví-
ce potřebují. [1]

1.2.2 Hnití vs. Tlení

Když je nedostatek kyslíku, vzniká hnití. Vytvářejí se například zapáchající plyny jako
čpavek či sirovodík. To je zapříčiněno činností určitých bakterií v tomto procesu. Dále se
mohou objevit jedovaté sloučeniny jako skatol, indol nebo jedy kadaverin či putrescin. To

má za následek nechtěný výskyt škodlivého hmyzu jako květilku cibulovou, drátovce nebo květilku zelenou. Také se mohou objevit původci chorob (dětská obrna, mor prasat, slepičí mor, tuberkulóza). Úrodnost půdy také není ideální při tomto procesu. Zpravidla platí, že vše co v přírodě zapáchá, hnije.

Kompletně jiné organismy se podílejí na tlení. Konkrétně kvasinky, plísně a aktinomyceety, jež požadují kyslík. Organické látky se rozkládají až do stavu mineralizování. Rostliny pak tyto minerální prvky včetně dusíku lépe akceptují. Původci chorob jsou jednoduše zneškodněni – vysoké teploty a přírodní antibiotika tomu pomáhají. Tlení má za příčinu spousta humusových látek, kterých si ceníme. Zvyšují nejen zdraví rostlin, ale také podporují úrodnost půdy. [1]

1.2.3 Správná vlhkost

Všechny živé organismy potřebují k přežití vodu v potravě. Avšak je důležité, aby jí nebylo moc nebo málo. Jakmile mají organismy nedostatek vody, zastaví svou činnost, dokud se voda znovu neobjeví v podobě deště nebo pokropení. Pokud je vody příliš, začínají hni- jící procesy, které jsou nežádoucí. Proto raději kompost udržovat suchý než příliš vlhký.

1.2.4 Vzduch

Stejně jako voda je pro mikroorganismy důležité velké množství vzduchu. V počáteční fázi, která je velmi horká, je ho nejvíce třeba. Aby vzduch mohl přicházet zvenku až do středu kompostu, musíme jej udržet kyprý. Jednoduché pravidlo pro zjištění obsahu vzdu- chu: Jestliže odpovídá vlhkost, odpovídá většinou i vzduch.

Musíme ale i dbát na dostatek strukturálního materiálu, který dobře vede vzduch, jako slá- ma, větve, kůra, seno atd. Pokud máme dostatek těchto materiálů, je v kompostu dostatek vzduchu.

Kompost postupem tlení trochu sesedá. Materiál se rozkládá a ničí vzdušné póry, proto se vzduch nemůže lehce dostat do středu kompostu. Je nutné kompost přehazovat, aby byl stále kyprý a vzduch mohl proudit. [1]

1.2.5 Teplo a tma

Kompost je nutné zakrýt nějakým materiálem, který propouští vzduch, ale nepropouští světlo. Vhodné jsou třeba staré koberce, seno, listí, větve apod. Jedině takto mohou mikroorganismy správně pracovat – v absolutní tmě.

Pro rozběhnutí tlení je potřeba počáteční teplota okolo 20-25 °C. Jakmile je tento proces v pohybu, nevádí nám v první fázi rozkladu okolní teplota. [1]

1.3 Kompostéry

Při venkovním kompostování musíme zohlednit jisté zásady při výběru místa a druhu kompostování. Místo by mělo být v dosažitelné a pohodlné vzdálenosti od domu, aby k němu byl přístup i za nepříznivého počasí. Pevné trasy ke kompostu nám zaručí, že se k němu dostaneme i po delším dešťovém období. Pro dostatečné zvlhnutí kompostu by mělo být místo pod stromy někde ve stínu, chráněné před větrem a sluncem.

Jestliže máme malé množství odpadních materiálů, nebo málo místa ke kompostování, pak je volbou kompostování v boxu – kompostéru.

1.3.1 Dřevěné

Kompostér tohoto druhu si můžeme jednoduše vyrobit např. ze starých palet, kusů dřeva či starého nábytku, nebo si jej můžeme koupit kdekoli v zahradních potřebách. Jeho výhodou může být rychlost sestavení svépomocí. Můžeme si vytvořit velikost, jakou chceme. Na druhou stranu špatně odolává vlivům počasí a rychleji se degraduje. Životnost můžeme trochu prodloužit vhodným nátěrem. Dřevěný kompostér se výborně hodí na zahrady větší jak 1000 m². Měl by stačit rozměr 1x1 m s výškou 120 cm. Pro výrobu je vhodné například jehličnaté dřevo. Menší nevýhodou může být váha, která je značně větší oproti plastovým kompostérům či kompostovacím silům.



Obrázek 1: Paletový kompostér vlastní výroby



Obrázek 2: Dřevěný kompostér

1.3.2 Plastové

Plastové kompostéry máme rozděleny do několika tříd. Základní, střední a nejvyšší. Rozdíly mezi třídami jsou hlavně materiálové. Ten dále ovlivňuje i různé funkce. S rostoucí třídou roste také cena. Ta je ovlivňována i velikostí produktu. U plastových kompostérů základní třídy se pohybuje zhruba od 700 Kč. U kompostérů nejvyšší třídy cena roste až do 10 000 Kč.

Kompostéry jsou většinou uzavřené boxy. Pokud máme větší zahradu s větším množstvím biologického odpadu, můžeme zvolit i kompostovací silo, které se konstrukcí velice podobá dřevěným kompostérům. Tato sila jsou sice dražší než ta dřevěná, díky recyklovaného

materiálu s UV stabilitou, ale oproti těm dřevěným vydrží podstatně déle. Příjemnou funkcí je i rychlé složení či rozložení, proto je velice jednoduché dostat se ke kompostu kdykoli chceme.



Obrázek 3: Kompostovací silo JRK 900

1.3.2.1 Základní třída – Hobby

Do této třídy můžeme zařadit kompostéry převážně vyrobené z PP. I při větších objemech hrubost stěny nepřesahuje 3 mm. Většinou mají víko na pantech, 3D větrací otvory pro dostatečný přívod vzduchu a dvířka pro odebrání hotové kompostu, které se nachází ve spodní části. Jejich životnost je okolo 5 let a nejsou příliš stabilní vůči UV záření. Velkou výhodou je kónický tvar u tohoto typu kompostéru. Tyto typy jsou většinou jednoduché na rozložení a přemístění. Díky konstrukci se nemusíme obávat, že by kompostér nevydržel vlivy vnějšího počasí či tlaku bioodpadu uvnitř. [4]



Obrázek 4: Kompostér Biocompo 900



Obrázek 5: Kompostér JRK 380 Hobby

1.3.2.2 Střední třída – Profi

Tato střední třída bývá obvykle vyrobená z PE. Kombinace tohoto materiálu s tloušťkou stěn okolo 5 mm nám dává předpoklad k životnosti okolo 10 let. Takto hrubé stěny nám pomáhají odolat různým vlivům počasí a také regulují tlak bioodpadu uvnitř. Některé modely jsou již UV stabilní, ale není to samozřejmostí. Tyto modely kompostérů mají také kónický tvar, disponují dvířky k výběru kompostu a speciálními větracími otvory ve víku (slouží k regulaci vlhkosti). Další výhodou je možnost si dokoupit náhradní díly, když se jedna z částí poškodí. Stěny jsou většinou spojeny spojovacími součástkami, díky kterým jsou mírně pružné. [4]



Obrázek 6: Kompostér JRK 390

1.3.2.3 Nejvyšší třída – Premium

Kompostéry z této třídy jsou vyrobeny ze 100% recyklovaného PE. Tloušťka stěn se pohybuje okolo 7-10 cm. S tím se zvyšuje životnost kompostéru až na 20 let. Samozřejmostí je také UV stabilita. Kompostér vlastní několik dvířek pro vybírání kompostu, takže nám nebrání k vybírání pohodlně ze všech stran. Ve stěnách jsou zabudována žebra, která brání ucpávání větracích otvorů. Nemůže se tedy stát, že bychom cítili zápach. [4]



Obrázek 7: Kompostér JRK 2000 Premium

1.3.3 Rotační

Rotační kompostéry vynikají především svou jednoduchou instalací, rychlostí kompostování a také lehkou obsluhou. Umožňují bez námahy kvalitní vytvoření kompostu. Jsou vhodné do menších zahrad a domácností, kde není čas a prostor na přehazování kompostu. Otáčením kompostéru se zajistí promíchání už tlejícího bioodpadu s čerstvým, a tak efektivně zrychluje proces rozkladu. Dochází také k lepšímu provzdušňování. U některých typů rotačních kompostérů je výhodou umístění nad zemí, takže ke kompostu nemají přístup nechtění škůdci a hlodavci. Materiál pro rotační typy nemusí být nezbytně plast nebo dřevo. Většina se vyrábí i z nerezové oceli. [4]



Obrázek 8: Rotační kompostér



Obrázek 9: Dvoukomorový rotační kompostér

1.3.4 Elektrické

Tyto elektrické kompostéry mají až 90% redukci kuchyňského odpadu včetně rybích a kuřecích kostí. Převratně a šetrně k životnímu prostředí redukuje pouze kuchyňské zbytky. Lze kompostovat i odpad ze zahrad, avšak v určitém poměru s kuchyňským odpadem (20% zahradního odpadu, 80% bio kuchyňského odpadu). Bioodpad v těchto kompostérech je schopný se rozložit do 24 hodin a to díky obsahu účinných mikroorganismů a teplotě okolo 70 °C. Vše je řízeno automaticky (promíchávání, tepelné cykly) za stálého zapojení do elektrické sítě. Oproti ostatním kompostérům je hlavní nevýhodou spotřeba elektrické energie a díky složitější technologii roste také cena až k desítkám tisíc korun – dle velikosti. [4]



Obrázek 10: Elektrický kompostér 1



Obrázek 11: Elektrický kompostér 2

2 VERMIKOMPOSTOVÁNÍ

Vermikompostem nazýváme kompost, kdy se biologický odpad rozkládá za pomoci žížal a vzniká kvalitní organické hnojivo. Tato metoda je ideální pro kompostování v domácnostech. Vermikompost ovšem můžeme zakládat i venku na zahradě. Nádobu si zajistíme jednoduchou výrobou nebo si ji můžeme koupit v některém obchodu se zahradními potřebami. V zásadě stačí 0,2 m² žížal zpracovat okolo 1 kg bioodpadu. Žížaly zpracovávají substrát shora dolů, a proto můžeme na povrchu zhruba po 3-4 týdnech odebrat cca 10 cm humusu. Postup opakujeme za dalších pár týdnů znova. [5]

2.1 Venkovní

Venkovní kompostování je náročnější na místo. Potřebujeme zhruba 10-15 m² nevyužité plochy. Vespod takového vermikompostu by měl být beton či silná fólie. Další vrstvou je 40 cm živného substrátu a poté dostatečné množství žížal spolu s dalším substrátem do celkové výšky 60 cm. Vrchní část se pokryje tmavší fólií nebo materiálem z pytloviny. Jakmile kompost uschne, vypadá jako hladká lesní zemina. V zimě je třeba zateplit vermikompost před mrazem, pro dodržení optimální teploty 20 °C a v létě ochránit před velkým horkem.

2.2 Domácí

Vermikompostování v domácnostech není zatím příliš rozšířenou metodou jak likvidovat organický odpad, ale existuje již řada nádob pro to určených. V domácnosti je vermikompostování jednodušší zejména ve výběru místa. Jelikož žížalám se daří v teplotách od 18 do 20 °C, není problém vermikompostér umístit např. v kuchyni, obývací místnosti, garáži, chodbě, školní třídě nebo v pracovním prostředí. Můžeme tak účinně redukovat zbytky kuchyňského odpadu, který tak efektivně znovu využijeme.

2.3 Žížaly

Žížaly jsou velice důležité pro tvorbu humusu v přírodě. Jejich zažívací ústrojí je schopno přeměnit hlínu a organické zbytky na jílovitý humus. Ročně se takto postarají o 25 t hmoty na 1 ha. V ČR žije víc jak 50 druhů různých žížal. Nemůže o všech říct, že umí přeměnit organický odpad na výživný humus.

Produkujeme-li v domácnosti denně okolo 250 g bioodpadu, je třeba 500 g žížal. Pokud by neměly žížaly co jíst, může se stát, že se začnou pojídat navzájem (kanibalismus) nebo se přestanou množit. [5]

2.3.1 Speciální žížaly

U nás zcela běžná žížala obecná (*Lumbricus terrestris*) by v domácnosti nepřežila a nedařilo by se jí. Má radši nižší teploty. Pro domácí nebo i venkovní vermikompost postačí žížala hnojní (*Eisenia fetida*), kterou najdeme v každém kompostu na zahradě. Denně pozře potravu, která se rovná její váze.

Dnešní trh nabízí také speciálně šlechtěné příbuzné již zmíněného typu, tzv. kalifornské hybridy (*Eisenia andrei*), které nejlépe snáší podmínky, efektivněji přeměňují organický odpad na vermikompost a nemají problém se rychle množit. Kalifornská žížala měří asi 5-10 cm a její tloušťka je 4-8 mm. Jedinci jsou hermafroditi a to znamená, že se mohou pářit mezi sebou a všichni jsou nadále plodní. Dospělý oplodněný jedinec klade 2-3 vajíčka do uskupení, podobné malému tmavému citrónu, jménem kokony. Po vylíhnutí trvá necelé dva měsíce, než se dostanou do dospělosti. Maximální délka života, při dobrých podmínkách, může být až 5 let. [6]

Nemusíme proto hledat žížaly na zahradě v hlíně, je již řada chovatelů, u kterých můžeme tyto žížaly zakoupit. Adresy běžně najdeme mezi inzercemi v časopisech o zahradě nebo na internetu.

2.4 Průběh vermikompostování

Vespod kompostéru umístíme podestýlku. Je to základ, který musí být kvalitně založený, pro hladký a správný průběh nastávajících procesů. Umístíme žížaly a můžeme jim postupně pomalu přidávat bioodpad. Žížaly budou chvíli zmatené, než si zvyknou na nové prostředí. Nesmíme na ně spěchat. Ze začátku se může stát, že budou i utíkat z nádoby.

Když máme spodní patro plné humusu, je třeba připravit žížalám nové prostředí s novou podestýlkou v prvním patře, kde se postupně přemístí. Druhé spodní patro ještě necháme 2-3 měsíce ve stavu v jakém je, aby se ještě kompletně přeměnil materiál na hotový biohumus. Přebytečná voda je odváděna do zásobníku na vodu. Ten by se měl pravidelně čistit a kontrolovat, jestli do něj nespádly žížaly. Popřípadě přidáme natrhanou lepenku, aby

mohly vylézt zase nahoru. Důležitá je samozřejmě tma a přívod vzduchu skrze ventily či perforace ve stěnách a víku. [5]

2.4.1 Podestýlka a organický odpad

Podestýlka je domovem žížal. Používáme půdu, staré listí, slámu, papíry, kapesníky, karton či lepenku. Možno použít také kokosové vlákno. Vše je potřeba natrhat a rozsekat na malé kousky, které žížaly mohou zpracovat. Jako potravu pro žížaly můžeme použít většinu organického odpadu z domácnosti. Mezi takové patří zejména zbytky ovoce a zeleniny. Na ty však opatrně kvůli možným zbytkům pesticidů, které by mohly uškodit žížalám. Zbytky kávy, čajové sáčky, zbytky suchého pečiva či těsta. Použít můžeme i listí a trávu, avšak měli by být částečně zvadlé či zkompostované. Přijatelné jsou i skořápky vajíček, je nutné je také rozdrtit, aby je žížaly mohly zpracovat, jelikož skořápky jsou tvrdší než většina bioodpadů. Jsou ovšem velice výživné pro vápník, jež dodají do kompostu a také ho pomáhají neutralizovat od kyselosti.

Je i pár výjimek, které žížalám nesvědčí a je nevhodné je jimi krmit. Mezi takové patří mléčné výrobky, maso, kosti a tučné věci. Nemají rády kyselé, proto i zbytky citrusových plodů nejsou vítány. Ze začátku je třeba vážit každou potravu, kterou žížaly konzumují, aby nebyly přesycené. Doporučené krmení je jednou – dvakrát týdně. [5]



Obrázek 12: Schéma vermiokompostéru

2.5 Výhody

Vermikompostování má jistě více výhod, než nevýhod. Podstatné je zničení nechtěných jedovatých látek. Tvorba velice cenných látek v humusu pro oživení půdy, zničení původců chorob, 100% dusíku se již neztrácí, jelikož je organicky vázán. Další výhodou může být pěstování a následný prodej přebytečných žížal. Také pomáháme životnímu prostředí, jelikož snižujeme množství odpadu a recyklujeme organické zbytky. Pak je zde pár hlavních výhod a produktů samotného vermikompostování. [1]

2.5.1 Vermikompost

Tento druh bio hnojiva je považován za nejúčinnější hnojivo pro rostliny. Podporuje růst rostlin a obsahuje množství živin. Kvalitně a efektivně přispívá také kořenům a celkově ovlivňuje rostlinu. Ačkoli neobsahuje minerální látky jako jiné komposty, je bohatý na vodní zastoupení a velké množství mikroorganismů, které napomáhají růstu rostlin a velice dobře je ovlivňují. Jako podpora růstu se vermikompost může dávat také ke kořenům zejména ovocných stromů.

Doporučená dávka pro rozhození u setých rostlin je 30 – 1000 g vermikompostu na 1 m². U rostlin náročnějších na pěstování můžeme přidat biohumus přímo do jamky. Velkou výhodou je, že rostlinu vermikompostem nepřehnojíme. [1]

2.5.2 Žížalí čaj

Nadbytečná voda, která se hromadí ve spodní části nádoby v zásobníku, není pouze přebytečný odpad. Tzv. žížalí čaj není lidská pochoutka, kterou bychom si dali ke snídani, nýbrž kvalitní koncentrovaná tekutina pro hnojení rostlin zejména v období vegetace. Ve spodní části nádoby je ventil, odkud můžeme bez problémů čerpat toto tekuté hnojivo. Jelikož je čaj koncentrovaný, doporučuje se zředit zhruba se stejným množstvím vody.

Žížalí čaj si můžeme vytvořit i vyluhováním vermikompostu ve vodě. Pro 24 hodinové luhování postačí zhruba 60 g vermikompostu rozmíchaného v 1 l vody. [1]

2.6 Možné problémy

2.6.1 Zápach

Nevýhodou může být zápach. Ten se ale neobjeví, pokud bude nádoba s vermikompostem přikrytá víkem. Jestliže dodržíme i správnou vlhkost substrátu, není třeba se obávat. Když bude v nádobě velké množství odpadu, které žížaly nestihnou zkonsumovat, může se stát, že začne plesnivět a to přivodí také nepříjemný zápach. [5]

2.6.2 Nežádoucí hmyz

Na zbytcích ovoce se mohou objevit vinné mušky. Ty se mohou kolem vermikompostéru velice rychle rozmnožit. Jejich vajíčka na ovoci a zelenině zničíme tak, že je po dobu cca 2 minut dáme do mikrovlnky, spaříme je horkou vodou nebo je možné, vložit je do mrazáku. Zbývající, již vylíhlé mušky můžeme pochyťat na mucholapky pro ně určené, které koupíme v téměř každém obchodě. [5]

2.6.3 Přebytečná vlhkost

Pokud vermikompost začne hnít, je to náznak přebytečné vody, která nestačila odtéct ani do zásobníku. Velkou vlhkost redukuje natrháním lepenky či papíru. Máme jednoduché pravidlo pro kontrolu vlhkosti. Pokud zmáčkneme substrát v dlani a vyteče více jak jedna kapka vody mezi prsty, kompost je příliš vlhký. Příliš suchý poznáme tak, když se po stisknutí neobjeví žádná voda a po rozevření pěsti se substrát rozpadne. Ideální vlhkost je taková, když se po stisknutí kompostu objeví pár kapek mezi prsty a po rozevření kulička kompostu zůstane v celku.

2.6.4 Nedostatek malých žížal

Nedostatek nových žížal značí, že se žížaly přestaly rozmnožovat. To může být zapříčiněno špatnou podestýlkou. Druhá možnost je poměr mezi hnědým a zeleným bioodpadem. Čím starší nebo dřevnatější materiál je, tím více uhlíku je v něm obsaženo. Naopak v zeleném, mladém a čerstvém materiálu je více dusíku. Tento poměr by měl být přibližně 2:3 (uhlíkaté s dusíkatým). [5]

2.7 Oddělení humusu

Máme 3 základní způsoby oddělování hotového vermikompostu od žížal. Jeden z nich spočívá v nahrnutí už vytvořeného humusu na jednu stranu, přičemž na druhou dáme nový organický odpad a žížaly postupně přelezou k nové potravě. Druhá možnost, o něco složitější, je taková, že vysypeme humus např. na noviny a rozhrneme část do tenké vrstvy. Žížaly nemají rády světlo, a proto odlezou do vrstvy hrubší a my můžeme posbírat oddělený humus. Třetí možnost je nasypat do horního patra pochutiny a počkat, až se tam přemísť. Ze spodního patra můžeme jednoduše vyjmout hotový humus. [5]

3 ANALÝZA TRHU

Analýza trhu se provádí proto, aby designér měl přehled o současné produkci zvolené produktové oblasti, kterou navrhuje. Vždy by měl porovnat českou a zahraniční sféru a také různé umělecké směry. Analýza neboli rešerše je potřebná, aby designér nenavrhol výrobek, který už existuje a také si uvědomil, jak svou práci vymezit mimo současné trendy.

3.1 Druhy vermikompostérů

Nejčastější vermikompostéry se dělají ze dřeva nebo plastu. Nádoby nemusí být příliš velké a hluboké, postačí rozměry např. 40 x 40 x 15 cm. Velikost záleží na námi vyprodukovaném množství biologického odpadu. Stěny nebo dno mohou být perforované, aby přebytečná vlhkost mohla odejít ven. V horní části by mělo být víko, aby se vermikompost nepřesoušel. Většina nádob určených k tomuto druhu kompostování se skládá z několika patř, jež mají perforovaná dna pro volný pohyb žížal, odtok přebytečné vlhkosti do vodního zásobníku vespod celé nádoby a také kvalitní provzdušnění, které je důležité pro správný chod. [5]

U nás toto téma není příliš zaběhlé, přesto máme na trhu pár kusů a z čeho vybírat.

3.1.1 Dřevěné

Jednou z ukázek na českém trhu je mladá firma *Kokoza*, která vznikla teprve v roce 2010. Snaží se propagovat pěstování rostlin a kompostování ve městech, podnicích a hlavně rozšířit povědomí mezi lidmi. Toho se snaží dosáhnout různými workshopy, veřejnými akcemi, spoluprací s veřejností a firmami. Navštívit můžeme různé edukační stránky, navštívit *Pěstitelský workshop malého prince*, nebo si objednat *Kompost cupcake*

Jeden z jejich vlastních vermikompostérů, který nabízí k objednání, má jednoduchý design s barevným víkem s větracími otvory. Disponuje klasickými třemi patry, které drží nad zemí čtyři kvádrové nohy. Nemá sice ventil pro odčerpání „žížalího čaje“ a zásobník na vodu. Přesto může bez problémů fungovat v jakékoli domácnosti. Rozměry tohoto modelu jsou 50 x 50 cm. Cena se pohybuje okolo pěti tisíc korun.



Obrázek 13: Vermikompostér Kokoza

Další český dřevěný vermikompostér je bez povrchové úpravy se sítím ve víku pro lepší přívod vzduchu. Má tři patra a výrobce je dodává společně se samostatnou plastovou nádobou pro sběr „žížalího čaje“, kterou umístíte pod spodní patro. Není však součástí celého objektu. Rozměry jsou 60 x 40 cm a jeho cena se pohybuje okolo tří tisíc korun.



Obrázek 14: Dřevěný vermikompostér

Další kompostér zahraniční produkce jménem *Lombric & Co* kombinuje prkénko na krájení zeleniny, ze kterého okamžitě můžeme zbytky hodit do vermikompostéru. Zároveň si na

jeho horním patře můžeme vypěstovat bylinky v květináči. Má nesymetrický tvar a vespod má i sběrnou nádobu na přebytečnou vodu. Vytvořili jej designéři Marine Le Moal a Savannah Lemonnier.



Obrázek 15: Dřevěný vermikompostér *Lombric & Co*

3.1.2 Plastové

Firma *Plastia* je jednou z českých firem, které vyrábějí samo zavlažovací truhlíky, květináče, příslušenství pro zahradníky. Pořádají také veřejné workshopy, kompostování ve městech apod. Nejnovější kolekce pro městské pěstování *Urbalive*, má za úkol rozšířit povědomí o pěstování a kompostování v městských sídlištích a firmách, uvádí na trh vermikompostér, který navrhnul designér Jiří Pelcl.

Nádoba je plastová a pouze čtyři nohy jsou dřevěné. Stejně tvarosloví mají také pěstební nádoby *Urbalive*, které Jiří Pelcl navrhnul, aby tvořily komplet s vermikompostérem. Ten svým moderním vzhledem zapadne do nejednoho interiéru. Je široký asi 50 cm a na výšku má 60 cm. Pořídit si jej můžeme za cenu okolo tří tisíc korun.



Obrázek 16: Vermikompostér Urbalive

Klasickou variantou, kterou koupíme ve většině zahradnických potřeb nebo v internetových obchodech je vermicompostér *Vermihut*. Pořídit jej můžeme od dvou do tří tisíc korun. Je poměrně velký a estetický nepříliš vábivý. Každopádně i v takovémto vermicompostéru můžeme účinně přeměnit biologický odpad na vermicompost.



Obrázek 17: Vermikompostér Vermihut

Zahraniční produkce nabízí koncept, který vymyslela Charlotte Dieckmann. Vermikompostér z plátu, také spojený s kuchyňským prkýnkem. Navíc umožňuje zavěšení a zasunutí pod stůl, takže ušetří místo v kuchyni na podlaze. Průhledné plexisklo vespod kompostéru umožňuje vidět zda-li je nádoba na hotový humus již plná. Se zásobníkem na „žížalí čaj“ jednoduše odčerpáme tolik, kolik chceme. Jde o hezkou vizi a třeba se v budoucnu dočkáme výroby a prodeje.



Obrázek 18: Plastový vermikompostér

3.2 Městské pěstování

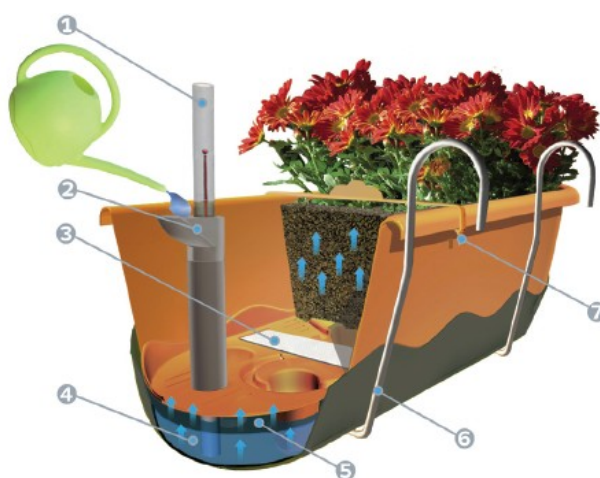
V urbanistických sídlištích se ve městech, kde lidé nemají možnost vypěstovat si plodiny na zahradě, čím dál větším trendem stává pěstování drobné zeleniny nebo bylin v domácnostech. Spoustu firem vzniká za účelem podpořit tyto pěstitele, navrátit zeleň do měst a recyklovat a kompostovat přebytečný odpad a tím chránit životní prostředí. Vytváří hromadné pěstitelské akce, přednášky nebo komunitní zahrádky, kde může kdokoliv přijít a oživit městskou zeleň např. svou zeleninou.

V dnešní uspěchané a pohodlné době jsou oblíbené samo zavlažovací květináče. Lidé nemají čas stále zalévat květiny. V kancelářích, jídelnách, školách či veřejných prostorech jako knihovny, restaurace apod. je tento způsob, jak udržet květiny vlahé, velmi oblíbený.

3.3 Samozavlažovací nádoby

3.3.1 Česká produkce

V dnešní uspěchané a pohodlné době jsou oblíbené samo zavlažovací květináče. Lidé nemají čas stále zalévat květiny pravidelně. V kancelářích, jídelnách, školách či veřejných prostorech jako knihovny, restaurace apod. je tento způsob, jak udržet květiny vlahé, velmi oblíbený. Systém funguje jednoduše. Květináč má většinou dvě části. Úplně vespod je rezervoár vody (4). Z něj vede až nahoru trubice, kterou nazýváme zalévací šachta (2). Ta je většinou zakončená hladinoměrem (1), který nám určuje množství vody v rezervoáru. Vrchní část je většinou vložka (7), která se nasadí na část spodní. Ve vložce jsou zavedeny knoty (3), aby kořeny květin lépe nasály vodu.



Obrázek 19: Samozavlažovací schéma

O něco jednodušší je samozavlažovací systém květináče Doppio české firmy Plastia, který není tak propracovaný jako systém truhlíku Mareta firmy Plastia na předchozí stránce. Dno květináče může být dvojité nebo se nádoba může skládat ze dvou částí, z toho horní je na nožičkách a pod ní tak vzniká místo – rezervoár. Přebytná voda oteče do tohoto spodního prostoru a pomocí vložek si kořeny můžou natáhnout vodu později. Nevidíme sice stav vody, ale účel plní květináč stejně.



Obrázek 20: Samozavlažovací květináč DOPPIO

Česká firma *Tescoma*, která se specializuje hlavně na kuchyňský sortiment, má také samozavlažovací květináče a soupravy na bylinky. Podobně jako u květináče *Doppio* má květináč *Sense* od firmy *Tescoma* samozavlažovací vložku, jednoduše vyjímatelnou z květináče, který má jeden plášť.



Obrázek 21: Samozavlažovací květináč Sense

3.3.2 Světová produkce

K zajímavým počínům světové produkce mezi samozavlažovacími květináči patří firma *Citysens*. *Citysens* je start-up (nově založená, rychle se vyvíjející společnost), spuštěn týmem podnikatelů, kteří hledají nové způsoby jak zlepšit společnost a životní prostředí, když si uvědomili jak se příroda a městský život oddělují. Snaží se toho dosáhnout prostřednictvím podnikání, designu a nových technologií. [7]



Obrázek 22: Vertikální zahrada Citysens

Ze zahraniční produkce je známá produktová řada *Lechuza* německé firmy *Brandstätter Stiftung & Co. KG*. Řada inspirována interiérovým zahradničením a chytrým řešením pro pěstitele. S myšlenkou přišel sám majitel společnosti Horst Brandstätter, když hledal unikátní pěstitelské nádoby se samozavlažovacím systémem pro své rostliny, jak do interiéru, tak do exteriéru. Na trhu nic nenašel, proto s týmem vývojářů a designérů vytvořil řadu *Lechuza*. [8]



Obrázek 23: Květináč Puro



Obrázek 24: Květináč Cubico

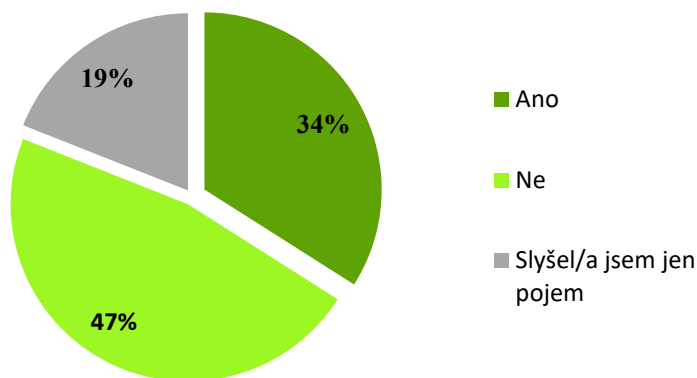
Jedinečným způsobem jak pěstovat čerstvé bylinky je samozavlažovací kuchyňská zahrádka *Plantui6*, která je výhercem Red Dot Award 2015. Jde o chytrou indoor zahrádku bez hlíny. Obsahem je pouze mini čerpadlo, voda, specifické spektrum světla a přesná dávka živin v podobě živného roztoku.



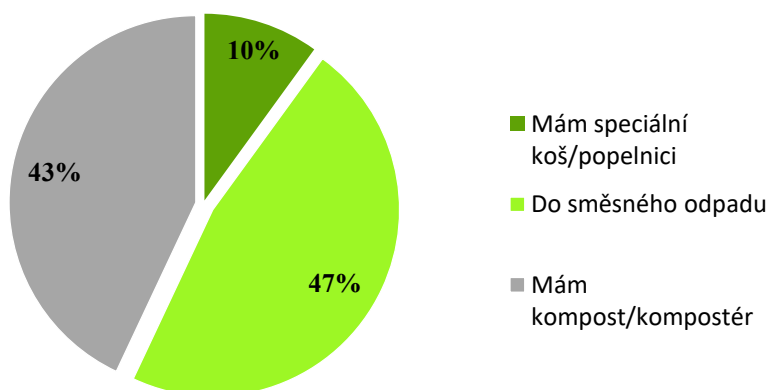
4 VÝZKUMNÁ ČÁST

Výzkum mezi veřejností se provádí za účelem zjištění preferencí lidí a povědomí o daném tématu, určení cílové skupiny a také jako zdroj inspirace pro navrhování. Jednou z možností, jak tohoto zjištění dosáhnout, je na základě internetového dotazníku.

Dotazník vytvořený pro tuto bakalářskou práci se zabývá náhledem na žižaly a jejich oblíbenost, povědomím o vermikompostování a zkušenosti s ním spojené či třídění bioodpadu obecně. V druhé části jsou otázky položeny tak, aby z nich vzešly odpovědi užitečné pro vývoj designu. Preference umístění vermikompostéru, požadovaný materiál či nápady na druhotnou funkci pro výrobek. Závěrem dotazníku je zjištění pohlaví respondenta, věk a skupina lidí – student či pracující.

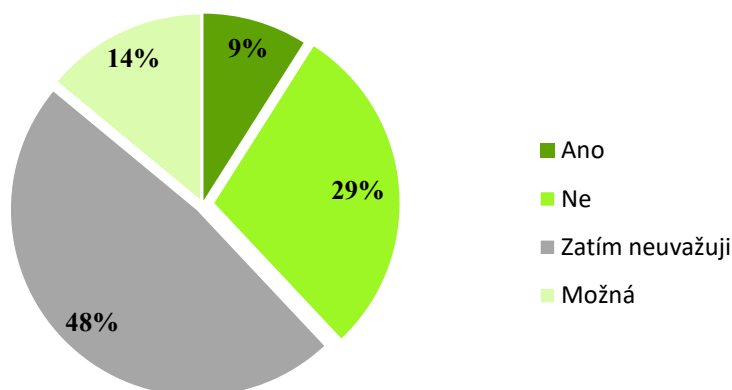


Graf č. 1: Víš, co je vermikompostování?

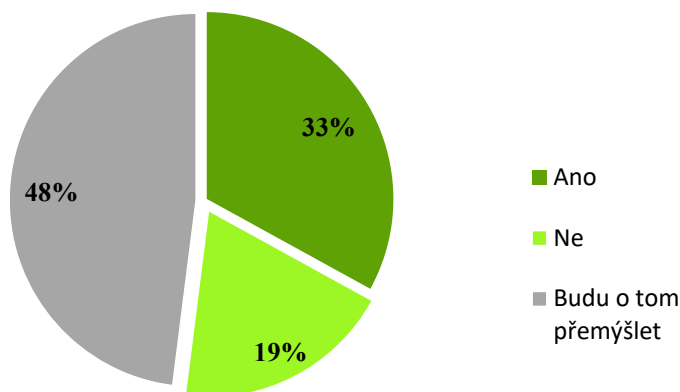


Graf č. 2: Kam vyhazuješ bioodpad?

Pojem vermikompostování není příliš rozšířené téma. Z grafu č. 1 a č. 2 je zřejmé, že o kompostování za pomoci žížal, se příliš lidí nezajímá. Zhruba polovina respondentů vyhazuje bioodpad do směsného odpadu a nezajímá se o recyklaci organických složek. Větší půlka dotázaných má kompost nebo speciální popelnici.

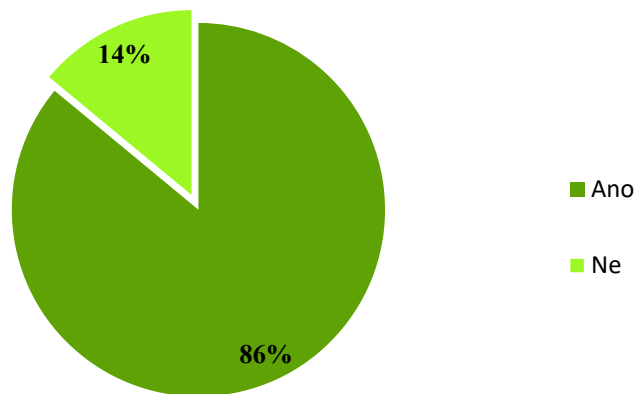


Graf č. 3: Chceš mít žížaly v domácnosti?



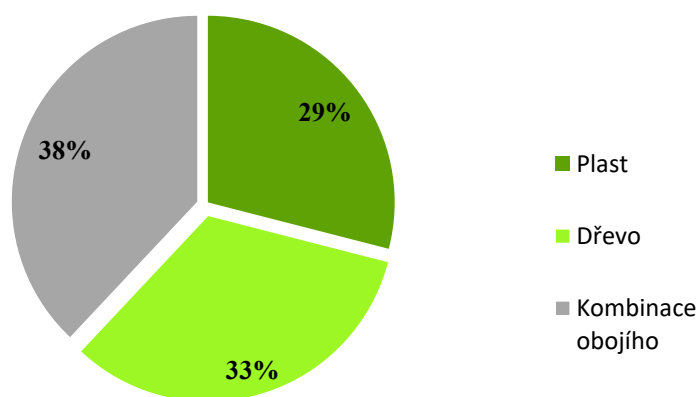
Graf č. 4: Nyní chceš žížaly v domácnosti?

Informovanost o tématu je důležitá. U grafu č. 3 a č. 4 můžeme vidět, jak se názor na žížaly v domácnosti mění s vysvětlením tématu. Po představení funkcí vermikompostéru, jeho výhod a produktů vzniklých činností žížal, se názor na ně rapidně mění – 83% respondentů by žížaly doma chtělo, nebo o tom bude přemýšlet.



Graf č. 5: Kombinace s pěstitelskými nádobami

Možnost vypěstovat si květiny či bylinky přímo ve svém vermikompostéru považuje většina respondentů za atraktivní kombinaci a uvažovala by o koupi takového výrobku.



Graf č. 6: Preference materiálu

Dle dotazníku se o téma vermikompostování zajímá 62% žen. Z toho vyplývá, že takový produkt by si pořídila převážně ženská část populace a následně by se o něj starala. Zhruba polovině respondentům a také potencionálním zákazníkům je 18-25 let. Můžeme usoudit, že o moderní technologie a nové způsoby ochrany životního prostředí se zajímají převážně mladší lidé. Nejčastější skupinou dotázaných byli studenti – 57%.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 KONCEPT

Vermikompostér není příliš rozšířené téma a na trhu se příliš mnoho výrobků nevyskytuje. Proto hlavním záměrem celého produktu bylo navrhnout design vermikompostéru s nějakou přidanou funkcí, kterou konkurenční výrobky nemají. Rozšířit povědomí o recyklování biologického odpadu, o jeho využití a o možnosti pěstování vlastní zeleniny, ovoce či bylin především v sídlištích ve městech, kde lidé většinou nemají vlastní zahrady.

Lepší vzhled a nové funkce vermikompostéru by měli donutit potencionální zákaznky zakoupit tento vermikompostér a začít přispívat ke zmenšení množství vyhazovaného odpadu z domácnosti a také si pěstovat vlastní produkty přímo v kuchyni. Dle dotazníku, který jsem vytvořila, jsem si určila jako hlavní doplňkovou funkci pěstitelskou nádobu zakomponovanou ve vermikompostéru. Myšlenkou bylo umístění výrobku např. v kuchyni, kde by si zákazník mohl zároveň pěstovat rostliny a hnojivo vzniklé v kompostéru rovnou použít k výživě rostlin.

Záměrem bylo použít nový inovativní materiál, jako hlavní materiál celého vermikompostéru, aby byl jak plně funkční, tak zároveň ekologicky šetrný a recyklovatelný a zároveň dotvářel exkluzivní ojedinelý doplněk do interiéru, solitér, který by zkrášloval prostor, kde žijeme.

5.1 Definice cílů

Na začátku každého procesu navrhování je důležité určit si vlastnosti, které by měl daný výrobek mít. Ještě před začátkem skicování a přenášení prvních ideových poznatků na papír, je podstatné sepsat si všechny myšlenky. Neodmyslitelné je také pochopit procesy, které se při kompostování dějí a proniknout do tématu.

První vlastností, kterou jsem chtěla zakomponovat do kompostéru, byl pohodlnější a jednodušší způsob manipulace s jednotlivými patry. U většiny konkurujících vermikompostérů se patra zvedají rovně nahoru. To může být nepohodlné a patro musíte vždy někam odložit, což může být znečišťující. Další funkcí měla být pěstitelská nádoba, umístěná někde ve vermikompostéru, aby nezavázela při jeho používání a zároveň tvořila dekorativní prvek a dominantu celého produktu. Volbou byl samozavlažovací systém, který je oblíbený u městských pěstitelů, pro snadné a bezstarostné zacházení. Jako důležitou součást jsem chtěla také do celého setu přidat lopatku pro nabírání a manipulaci s kompostem. Myšlenkou bylo vytvořit i prostor, část, kde by se dala lopatka uskladnit. Umístění výrobku jsem

definovala na podlaze, pro jednodušší manipulaci. Zvažovala jsem také druhotnou funkci jako taburet, nebo funkce, která by pomáhala dohlížet na vlhkost substrátu a naplnění pater.

5.2 Cílová skupina

Definice cílové skupiny je také jedním z prvních kroků při začátku navrhování. Musíme si být jistí, koho chceme oslovit a pro koho chceme navrhovat. Určení cílové skupiny je velice důležité pro marketingovou strategii.

Mou volbou je skupina lidí, kteří bydlí v sídlištích, pracují v kancelářích nebo studují ve škole. Zkrátka nemají zahradu, kde by si mohli vypěstovat své byliny, drobnou zeleninu či nemají kde likvidovat biologický odpad. Skupina, která potřebuje více zeleně v krajíně přerostlé šedými městskými budovami. Jako hlavní skupinu jsem chtěla oslovit studenty od 18 do 25 let, mladé matky ve věku 25-40 let a ženy ve věku 55 a více, které jsou např. v důchodu a jsou ochotné se o vermikompostér starat.

Jeden z pomocných nástrojů může sloužit vytvoření persóny. Smyšleného charakteru, odpovídající naší cílové skupině. Vytvoříme si, i s fotografií, popis osobnosti s vlastnostmi, zálibami, návyky atd. jakoby to byl člověk, který opravdu existuje. Pomůže nám definovat potřeby a rozvíjet počáteční ideje.



Obrázek 26: *Persóna Katka*

Katka je má vytvořená persóna. Žije ve velkém městě v rozlehlém, moderním bytě. Je jí 33 let a je na mateřské dovolené. Díky její profesi může pracovat z pohodlí domova během mateřské. Katka patří do vyšší vrstvy a může si dovolit koupit nové vymoženosti. Ráda se zajímá o aktuální trendy, sleduje módu a design. Také se snaží přispívat ke zlepšení ekolo-

gických podmínek např. recyklací. Ocenila by i výrobu vlastního kompostu, jelikož ráda vaří a používá kvalitní suroviny. S ohledem na to, že má malé dítě, pěstuje si bylinky a drobnou zeleninu v bytě.

5.3 Inspirace

Hledání inspirace bylo poslední a nedílnou částí, důležitou k přechodu ke skicování prvních nápadů. Snažila jsem se pochopit, co to kompostér vlastně je z jiného hlediska. Přiřadit mu metaforu, podle tvaru srovnat s výrobky úplně z jiné kategorie. Jelikož je to určitým způsobem dům pro žížaly a květináč symbolizuje střechu, hledala jsem mezi moderní zelenou architekturou, kterou popínají rostliny a stromy z různých stran. Podstatou vermikompostéru jsou patra, stejně jako jsou hlavní podstatou každého domu.



Obrázek 27: Zelená architektura

Další složkou inspirace bylo najít ideje v japonském designu a origami. Japonský design používá často dřevo a různě jej tvaruje, ohýbá a přidává dekory a vzory, například gravírováním. Papír se dá také tvarovat různými způsoby a vytvořit tak zajímavá tvarosloví. K navrhování jsem chtěla přistoupit jako ke skládance, kterou musím dát dohromady. Jako puzzle, které patří do sebe a každý dílek má svou určitou pozici. To jsem chtěla implementovat na patra vermikompostéru. Jednotlivá patra by do sebe zapadala jediným možným způsobem a tvořila kompozici zajímavou na pohled jako dekorační prvek.



Obrázek 28: Origami a japonský design

Posledním a nedílným inspiračním zdrojem byla příroda. Zatímco origami je založeno na geometrických tvarech, přírodní křivky nabízí množství organických a měkkých tvarů. Jelikož se celé téma pohybuje kolem přírody, šetření přírodních zdrojů a zmenšení objemu vyhazovaného biologického odpadu, chtěla jsem nějaký prvek přírody převést do tvaru mého vermikompostéru. Nejlépe k tématu se hodí list stromu nebo rostliny, stonek či stéblo. Právě tyto části symbolizují organický odpad, který do vermikompostéru patří.



Obrázek 29: Listy

6 PRVNÍ NÁVRHY

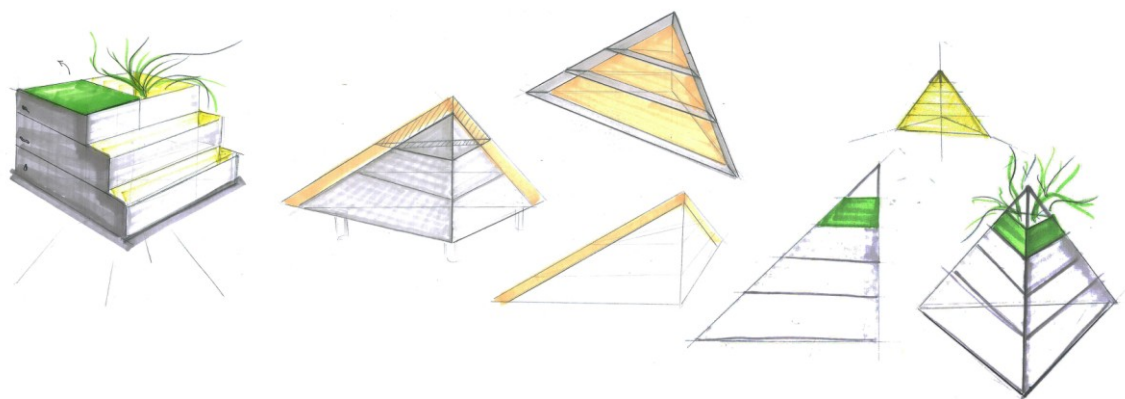
Po definování vlastností, určení cílové skupiny, analýze současné produkce a hledání zdrojů inspirace, jsem začala skicovat první kresebné varianty. První myšlenky zachycené na papíře. Prošla jsem několika přístupy, ve kterých jsem hledala odpovědi na mnou představovaný design. Některé byli složitější a některé jednodušší.

6.1 Zvedací patra

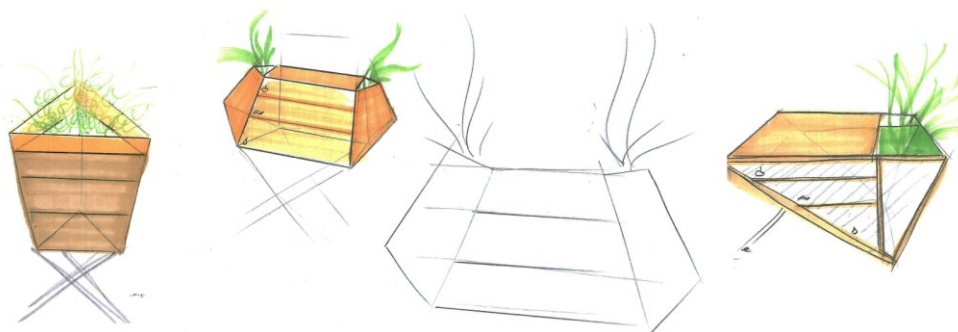
První z variací návrhů se vyznačují zvedacími patry, vždy s nějakým úložným prostorem pro úschovu lopatky nebo dalšího náradí. Zvedací patra jsou méně praktická, proto jsem od těchto návrhů později ustoupila a přešla k patřům výsuvným. Nicméně i tyto varianty mě posunuly dále v navrhování.

6.1.1 Geometrický přístup

Ze začátku jsem se snažila vytvořit kompostér z geometrických tvarů, ostré hrany a moderní futuristický vzhled. Jedny z prvních geometrických tvarů byly kaskády, kdy pěstitelské nádoby byly většinou tři, u každého patra jedna. Nahoře bylo víko, které se odklopilo a umožnilo vyhodit bioodpad. Od kaskád jsem přešla k hraní si s trojúhelníkem. Chtěla jsem kompostér, který by šetřil částečně prostor v místnosti tím, že by zapadal přesně do pravoúhlého rohu pokoje. Vidět by byla pouze jedna nejdelší šikmá strana, která by byla celá zelená – rostlinami porostlá. V interiéru by se vytvořil kus přírody a kompostér by nebylo vidět až do chvíle, kdy bychom jej museli pootočit pro vhození bioodpadu. U dalších trojúhelníkových možnostech bylo horní patro členěno do tří částí – víko pro vhození organického odpadu, pěstitelská nádoba a přihrádka na náradí, jako lopatka aj.



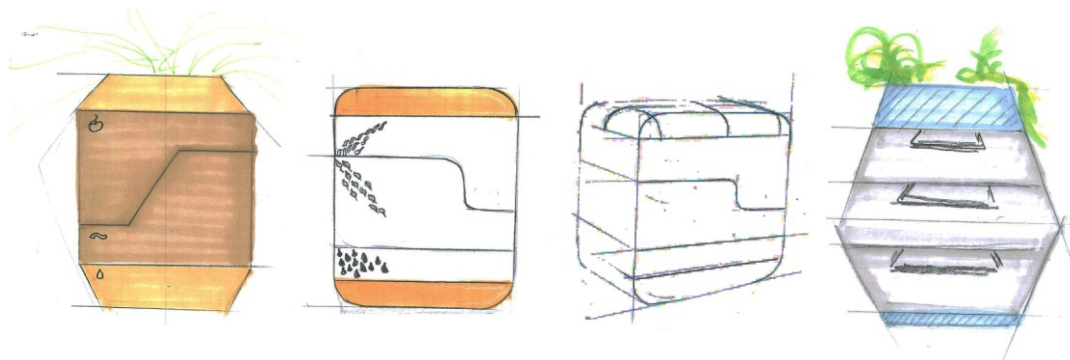
Obrázek 30: Geometrické skici 1



Obrázek 31: Geometrické skici 2

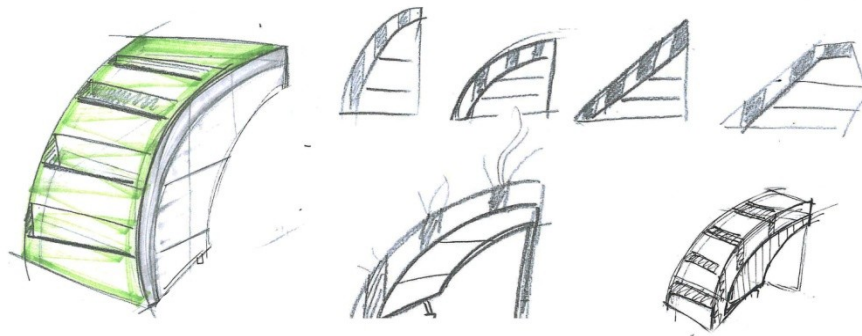
6.1.2 Skládací přístup

Možnost byla také udělat kompostér trochu hravější. Inspirovat se origami, puzzle a podobnými skládkami tak, aby jednotlivá patra tvořila zajímavou kompozici. Umístit by se dal vermikompostér buď na zeď, nebo i volně na podlahu ke zdi. Dřevěná patra by mohla být dekorována vlastní grafikou, která by zároveň naznačovala, co se nachází v každém patře. Květináče by byly umístěny v horní části. Tato varianta mi přijde nejvíc dominantní a logická, protože květiny mají tendence růst nahoru a je dobré jim nechat volný prostor.



Obrázek 32: Skici skládacích vermikompostérů

Skládáním vznikla možnost, ve které by celý kompostér působil jako socha v interiéru - solitér. Rostliny by byly po celé oblé horní ploše až dolů, ve které by bylo několik samozavlažovacích truhlíků. Vznikla by květinová oblá stěna, která by se opět dala umístit ke zdi, a kompostér by nemusel být vidět. Tato varianta se později ukázala jako nepraktická, jelikož celé toto horní patro by nebylo kde postavit, jakmile bychom chtěli vyhodit bioodpad do kompostéru. Zboku by byly vidět zajímavé křivky vermikompostéru.



Obrázek 33: Skici – solitér

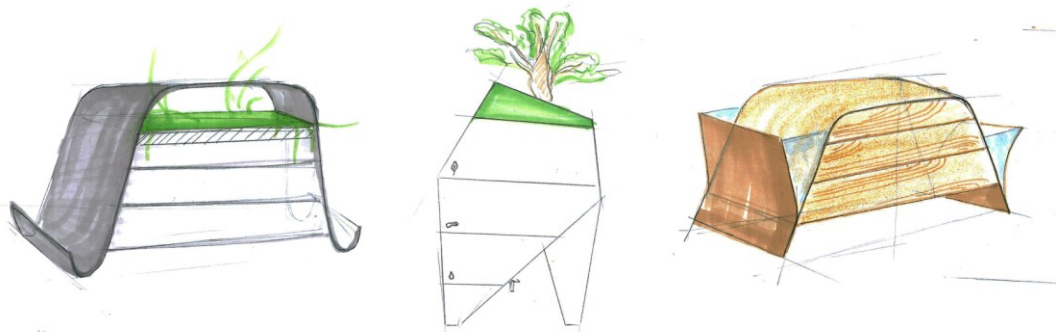
6.2 Výsuvná patra

Jedním z dalších přístupů bylo změnit manipulaci s patry. Chtěla jsem přejít z obyčejných pater, která se musí zvednout kolmo nahoru, k pohodlnějšímu řešení. V úvahu přišlo řešení šuplíků, které by se jednoduše vysunuly lehkým povytažením.

6.2.1 Organický přístup

V organickém přístupu jsem se snažila vytvořit i asymetrické a rotační koncepty, nejen symetrické. Od striktně geometrických a ostrých hran jsem přešla k oblým organickým křivkám a kruhovým půdorysům. První varianta má oblá zakončení na obou stranách, která by sloužila jako polička pro lopatku a náradí. Rostliny by rostly z vrchního patra zastřešeného plastový korpusem. Za ten by se dal kompostér uchopit a přesunout. Šuplíky by byly dřevěné a výsuvné na obě strany, což by usnadnilo přístup k výrobku z obou stran. Mohl by být umístěn u stěny i volně v prostoru.

Další variantou bylo umístit pěstitelské nádoby po stranách kompostéru, každou jinak vysoko. Z předního pohledu by substrát a kořeny rostlin průsvítaly skrz plexisklo nebo sklo a dotvářely zajímavou kompozici.



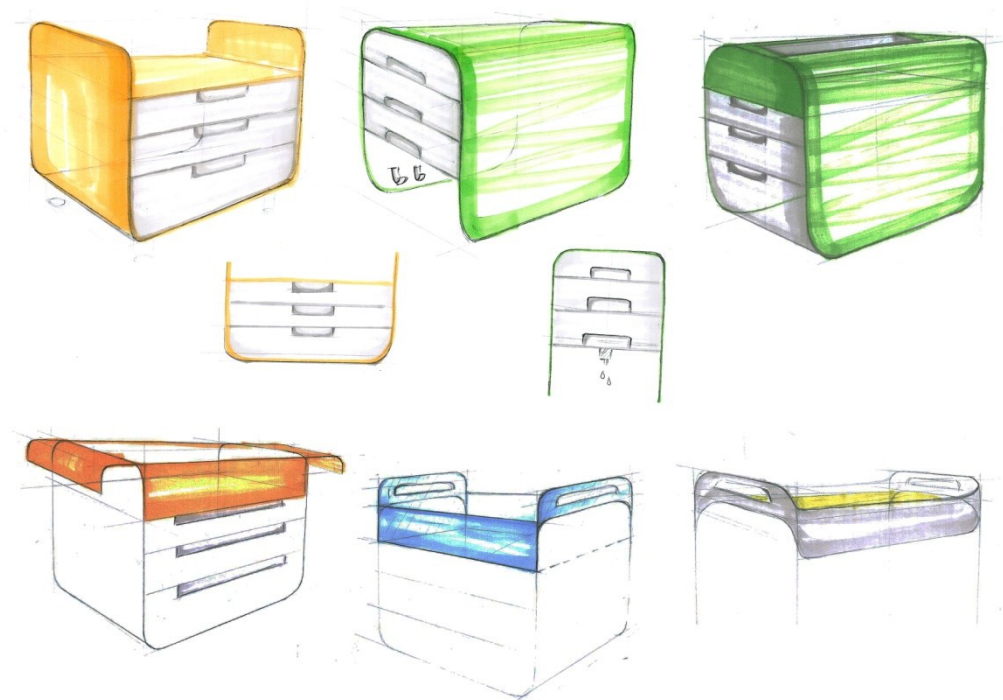
Obrázek 34: Organické skici 1



Obrázek 35: Organické skici 2

6.2.2 Minimalistický přístup

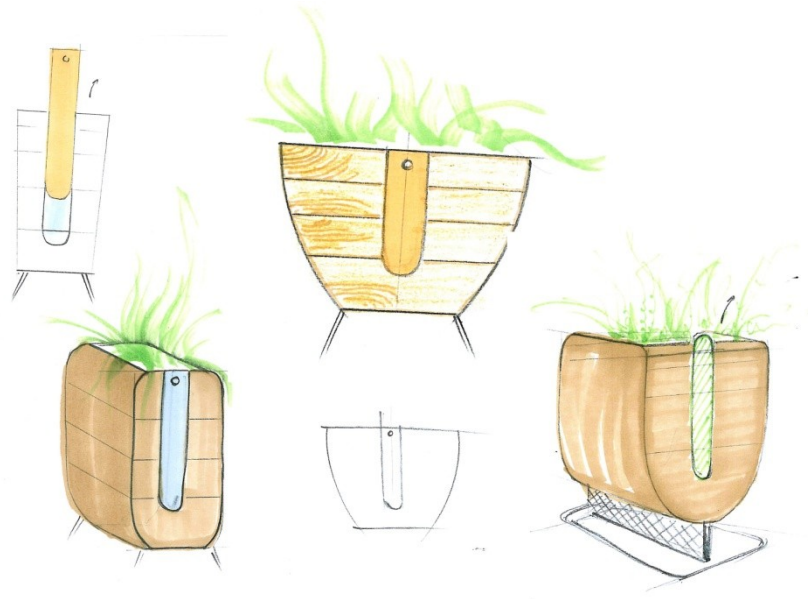
Tuto variantu jsem se snažila zakomponovat do jednoduchého designu s lehkým retro vzhledem. Tvar plastového korpusu se opakuje podobně jako u organického přístupu, jen je obrácený. Z plastového korpusu by se vysouvaly šuplíky – jednotlivá plastová patra. Pěstební nádobu jsem situovala nahoru, aby sloužila zároveň jako víko vrchního patra. Možností byly i úchytky jako na tácu, za které by se toto patro mohlo zvednout.



Obrázek 36: Skici – minimalistické

6.2.3 Symetrický přístup

Další variantou byl symetrický přístup, také s výsuvnými šuplíky. Jako neobvyklý prvek jsem zabudovala výsuvnou lištu přes všechna tři patra kompostéru. Její funkce by usnadnila péči o kompostér. Povytažením nahoru by se odkryla průhledná část z plexiskla, skrz kterou bychom viděli obsah jednotlivých pater, jestli je substrát dostatečně vlhký a kolik zbývá k úplnému naplnění. Celý kompostér by byl ze dřeva s pěstitelskými nádobami nahoře, jako u předchozí varianty.

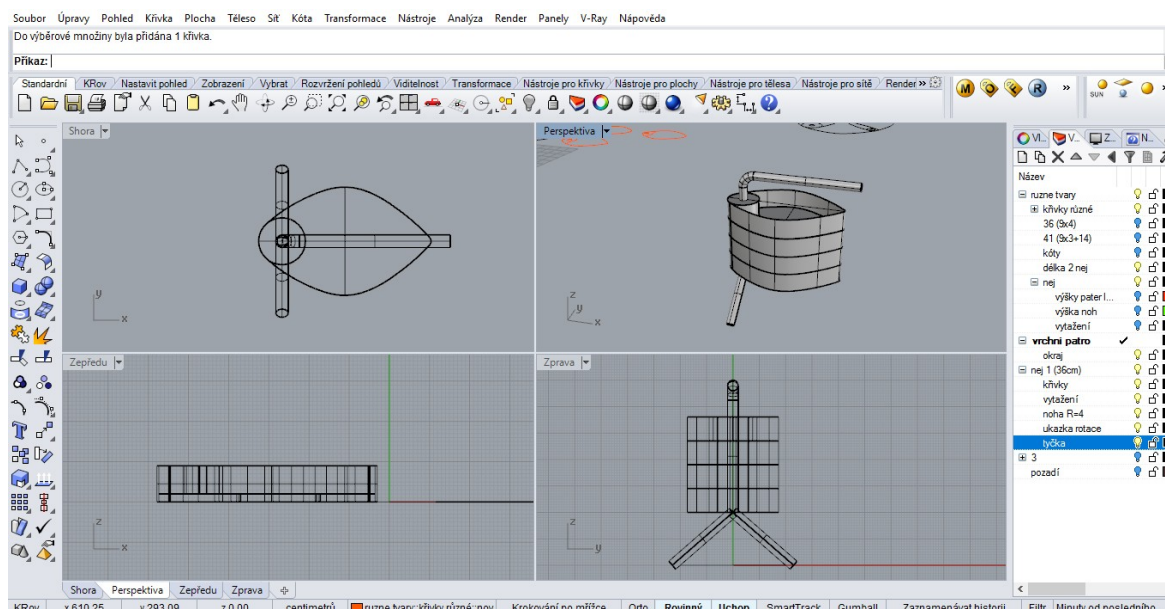


Obrázek 37: Skici s výsuvnou lištou

7 ROZPRACOVÁNÍ VYBRANÉ VARIANTY

7.1 3D modelování

K rozpracování finální varianty jsem používala 3D program Rhinoceros 5. Je to program vhodný nejen pro konstruktéry, ale také pro designéry či šperkaře. Umožňuje vidět všechny pohledy potřebné k práci najednou. Proto můžeme přepínat mezi pohledem shora, zboku, zepředu nebo perspektivním zobrazením. Umožňuje přesné modelování ve 3D prostředí a také možnost vytvořit technické a konstrukční výkresy. Pro realističtější zobrazení můžeme vytvořit vizualizace. Nasimulovat můžeme velké množství materiálů, textur a barev. Vymodelovat můžeme i celé místnosti či domy a objekt zasadit do konkrétního prostoru. Díky tomu se finální rendery velice přiblíží realistické fotografii.



Obrázek 38: Rhinoceros

7.1.1 První variantní rendery

Render z programu Rhinoceros vytvoříme poměrně složitě. Dosáhnout toho můžeme tak, že si nainstalujeme zásuvný modul pro renderování. Jeden z takových může být např. V-Ray. Rhinoceros má spousty funkcí k nastavení pro dosažení požadovaného výsledku. Jakmile se v programu pohybujeme delší dobu, začneme ovládat vše jednodušeji. Nastavit můžeme hned několik důležitých věcí. První velkou výhodou je nastavení prostředí. Pro venkovní efekt můžeme přidat scénu denního, nočního nebo slunečního svitu. Pokud chceme renderované objekty uvnitř místnosti, použijeme scénu konkrétního pokoje

s přirozeným osvětlením. Já jsem použila základní nastavení bílého prostředí. Důležitá je také velikost a formát renderovaného obrázku. Výstup můžeme uložit hned v několika formátech, jako jpeg, png, tif apod. Velikost obrázku si nastavíme v pixelech. Pokud chceme tisknout obrázek na větší formát např. A2, ideální bude rozlišení minimálně 2000 x 2000 pixelů. Pro realistickou podobu nastavíme také materiály, které chceme použít při výrobě. V tomto případě používám černý a bílý matný kov, různě barevný plast a texturu břidlice. Dalším doplňkovým materiálem v mých renderech je bílý porcelán na pozadí – na ploše, na které renderuji. Přirozeně odráží barvy objektu a tvoří stíny okolo.

Jako první variantou byl vermikompostér na otočné tyči s obdélníkovým půdorysem pater. Patra měla být všechna otočná pro lepší přístup k substrátu a žížalám. Tyč nad horním patrem by byla ohnutá do pravého úhlu a ve vodorovné poloze složila jako úchop pro přemístění celého kompostéru. Konec tyče by přesahoval za první patro kompostéru a sloužil by k zavěšení lopatky či nádoby na žížalí čaj. Od spodního patra by vycházela další noha, která by zajišťovala lepší stabilitu.



Obrázek 39: Zkušební render 1



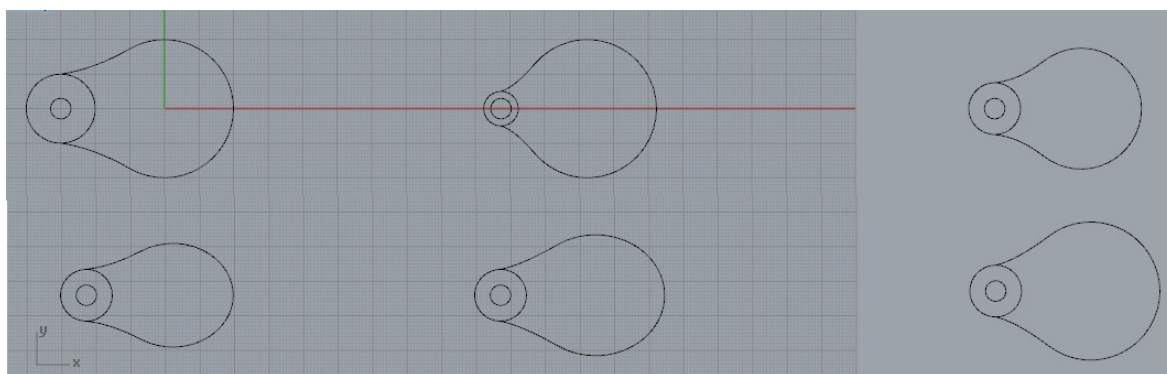
Obrázek 40: Zkušební render 2

7.2 Tvarová řešení

Pro svou finální variantu jsem se inspirovala listy a přírodou. Patra naplněná substrátem, žížalami a přebytečnou vodou jsou těžká, a proto jsem zvolila otočné otevírání, které nebude nijak namáhavé pro manipulaci jako patra, která se zvedají do vzduchu. Patra se otáčí kolem ohýbané tyčky, která je zároveň stojan a podnož celého vermikompostéru. Ta připomíná a symbolizuje stonek listu, zatímco půdorys pater symbolizuje list. Pěstitelské nádoby jsou v horním patře, které je otočné stejně jako patro pod ním, kde se dává bioodpad. Třetí a čtvrté patro se nepotřebují vytáčet, proto jsou zafixovaná. Ze čtvrtého spodního patra je vyveden ventil, ze kterého můžeme libovolně odčepovat žížalí čaj do nádoby. Lopatka na nabrání hotového kompostu nebo k prohrábnutí substrátu je také součástí celého setu. V případě, že potřebujeme vermikompostér vyčistit, můžeme jednoduše rozebrat trubku a patra vysunout jedno po druhém. Základní varianta je z bílého plastu s černým nebo barevným horním patrem. Alternativou je i nový kompozitní materiál rozemleté břídlíce s polymerem, který odpuzuje vlhkost a je recyklovatelný.

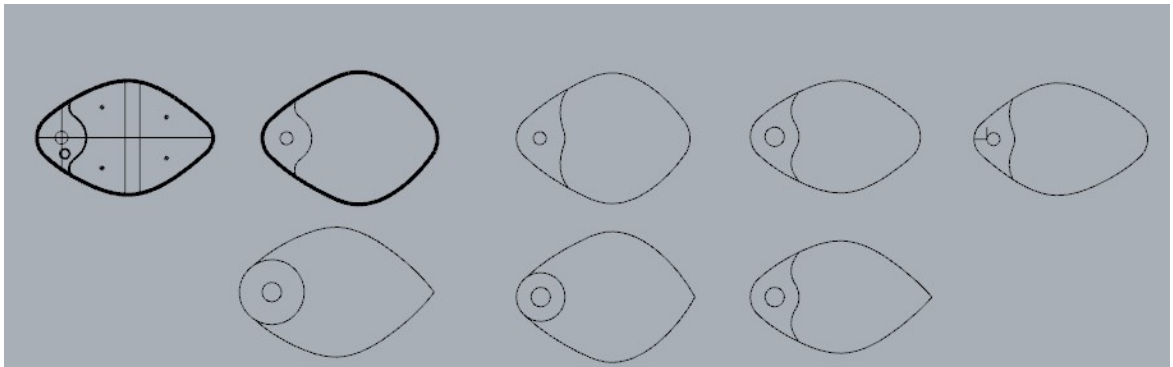
7.2.1 Tvar půdorysu

Od předchozího obdélníkového tvaru pater jsem upustila a musela jsem ho upravit, abych zajistila stabilitu při otočení pater. Čtyři obdélníková patra působila jako sud, proto jsem pro dosažení ideálních proporcí vytvářela kombinace různých křivek v 3D programu, variace různě velkých elips, kružnic a oblouků. První půdorysy byly složeny jen z na sebe navazujících kružnic. Střídala jsem různě velké průměry tyčí, které patra drží. Větší kružnice kolem tyče je tvar nádrže pro samozavlažovací pěstitelskou nádobu.



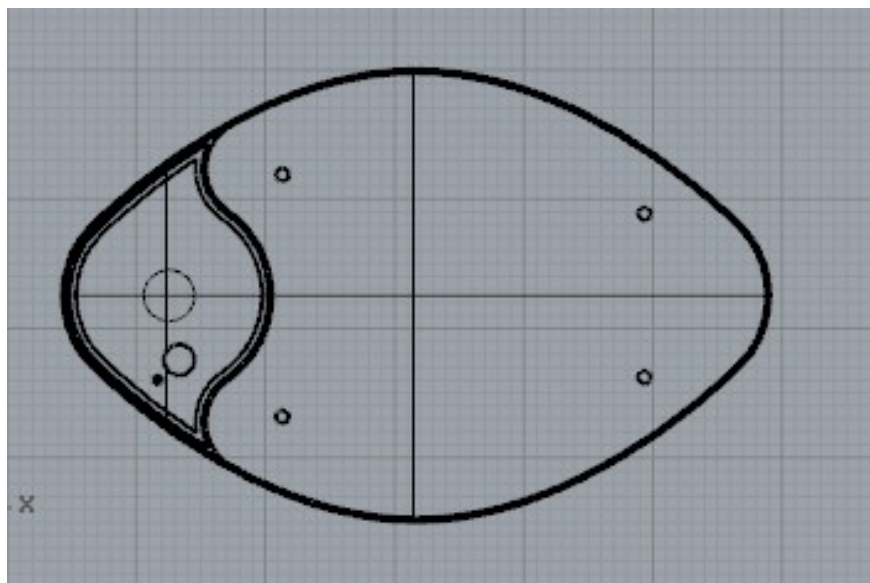
Obrázek 41: Kruhové tvary půdorysů

Tvar listu stále nebyl úplně věrohodný, proto jsem udělala tvar více do špičky. Zmenšila jsem průměr tyče, na které jsou patra zavěšena. Sada těchto půdorysů není symetrická, což jsem ještě potřebovala změnit. Chtěla ještě více upřesnit křivky, aby bylo zřetelné na první pohled, kde je polovina a jestli jsou křivky definovány stejně. Na obrázku jsou zvýrazněny jedny z předposledních upravených půdorysů do tvaru listu.



Obrázek 42: Listové tvary půdorysů

Křivka půdorysu na obrázku č. 43 má již finálně upravené proporce. Celý půdorys tvaru je symetrický a oblouky na každé straně mají průměr 8 cm, aby celý tvar působil jednotně. Čtyři nožky, na kterých stojí vyjímatelná vložka, jsou široké 1 cm. Vedle nalévacího otvoru je i měřič vlhkosti v průhledné zkumavce. Nalévací otvor v nádrži má 24 mm.

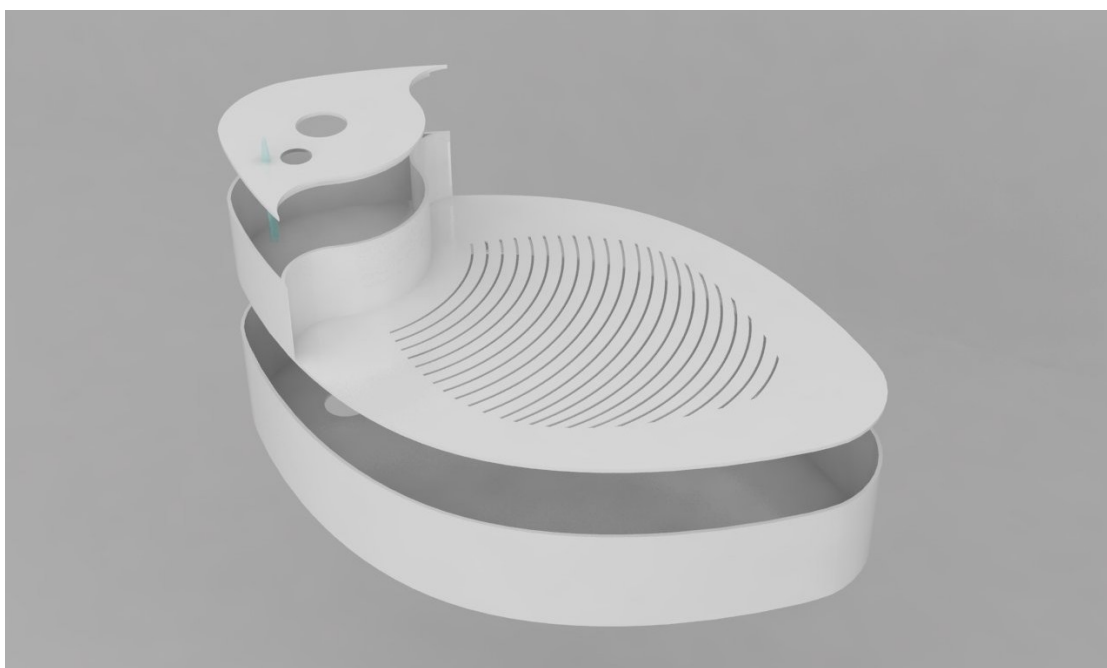


Obrázek 43: Finální křivka půdorysu

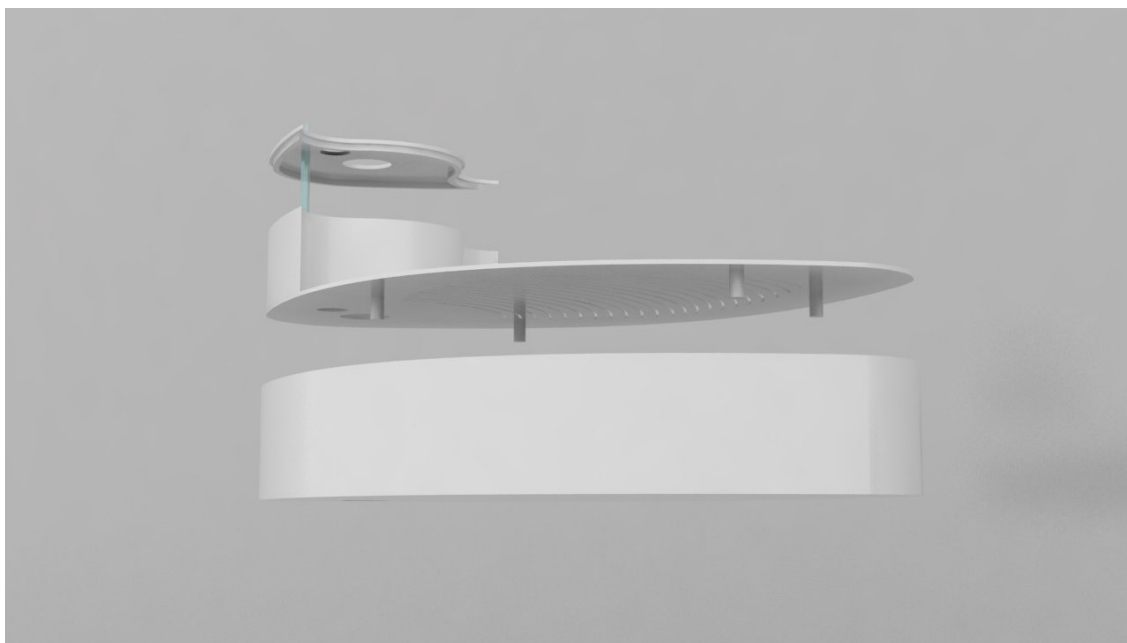
7.2.2 Pěstitelská nádoba

Změna krytu nádrže byla poslední věc, kterou jsem potřebovala k finální podobě ve vrchní pěstitelské nádobě. Tvar je více přizpůsobený celému patru a organickému tvaru listu. Větší otvor je část, kde bude patro nasazeno na tyčový stojan. Menší otvor slouží jako nalévací do zásobníku na vodu, pro samozavlažovací systém. V plastové vložce, která je vyjímatelná, jsou průřezy široké 2 mm, aby kořeny rostlin mohli lépe nasávat vláhu ze zásobníku. Přes některé průřezy může vést látková vložka, která rostlinám napomůže přijímat vodu ještě více. Celá tato vložka z plastu stojí na malých nožkách na dně patra. Korpus celé pěstitelské nádoby je plastový.

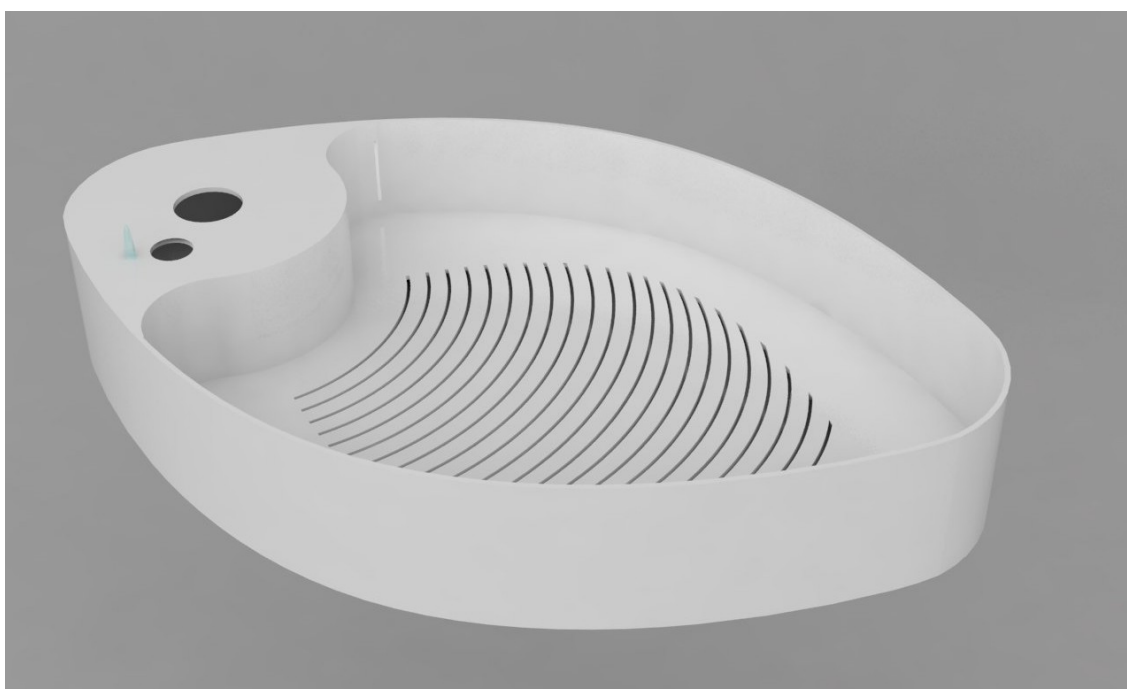
Na rozloženém obrázku můžeme vidět, jak se pěstitelská nádoba může rozložit. Nejdříve kryt nádrže spolu s trubičkou, která je zakončena měřidlem stavu vody v zásobníku, poté vložka na nožičkách s nádrží, až zůstane samotné patro se dnem.



Obrázek 44: Finální podoba pěstitelské nádoby 1



Obrázek 45: Finální podoba pěstitelské nádoby 2



Obrázek 46: Finální podoba pěstitelské nádoby 3

7.2.3 Jednotlivá patra

Všechna patra jsou z plastu, ve kterém jsou po bocích perforované díry, aby byl kompost dostatečně zásobován vzduchem. Plast je lehký a splňuje všechny požadavky na odolnost vůči vlhkému prostředí. Další alternativou je kompozit rozemleté břidlice s polymerem.

Tloušťka stěn je 0,3 cm, stejně jako dno. Druhé patro má perforované dno, podle pěstitelské nádoby, aby skrze díry mohl procházet směrem dolů hotový kompost do třetího patra. To má ve dně perforaci také stejnou. Navíc je celé třetí dno potažené prodyšnou látkou, aby přebytečná voda mohla přetéct do posledního, čtvrtého patra a nespadly do něj žížaly.

Mezi pěstitelskou nádobou a patrem pod ní, je navařená na trubce 1 mm silná vložka. Vznikne malý prostor, který při pootočení pěstitelské nádoby znemožní otočení i druhého patra. To se díky vložce může pootočit samo bez toho, aby se pohnulo kterékoli jiné patro. Dvě spodní patra se totiž nevytáčí, protože není potřeba, aby se s nimi takto manipulovalo.



Obrázek 47: Perforace pro přívod vzduchu

7.2.4 Stojan

Stojan je důležitý pro celý vermikompostér, jelikož zajišťuje stabilitu celého výrobku. Trubka symbolizuje stonek listu. První byla zvažována varianta dole zakončená rozštěpem, který ústil do dvou od sebe jdoucích noh, které byly vodorovné s podlahou. Tuto variantu jsem vyvrátila z důvodu ergonomického nepohodlí. Nohy příliš vyčnívají zpod výrobku, kde mohlo dojít ke zranění při běžném styku s výrobkem.



Obrázek 48: Zkušební stojan 1

Druhou zkušební variantou je trubka s vodorovnými nohama dole, kopírující tvar půdorysu. Tento návrh se mi nezdál příliš stabilní, proto jsem od něj přešla k dalšímu návrhu.



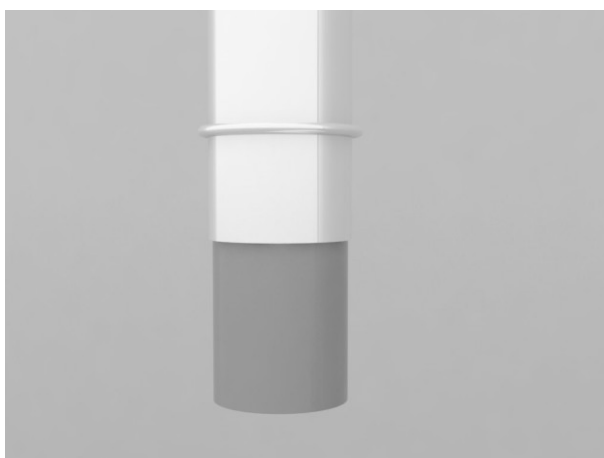
Obrázek 49: Zkušební stojan 2

Třetí a finální variantou je talíř se stejným tvaroslovím jako všechna patra. Navazuje na trubku a doplňuje ladně vzhled celého kompostéru. Zároveň je dostatečně těžký, aby zajistil stabilitu vermikompostéru.



Obrázek 50: Finální stojan

Trubka má průměr 4 cm, aby nebyla příliš velká na celý tvar a zároveň, aby byla dostatečně těžká a pevná aby udržela celý vermikompostér. Je rozložitelná na pět do sebe zasunutých částí, tak aby se jednotlivá patra dala vytáhnout a vyčistit. Toto rozložení by usnadňovalo i umístění do krabice při prodeji. Zvolila jsem kovovou trubku, která bude v matném bílém provedení. Další barevnou variantou je matná černá. Mezi jednotlivými patry jsou navařené vložky, které zabraňují, aby patra padala dolů. Na dně každého patra jsou kolem stojanu umístěna těsnění, která zabraňují úniku vlhkosti ven z kompostéru.



Obrázek 51: Detail rozloženého stojanu

7.2.5 Ventil

Ventil pro odpouštění žízáliho čaje je umístěn ve spodním patře před stojanem. Umožní odpouštění tekutého hnojiva, do námi vybrané nádoby, kdykoli chceme.



Obrázek 52: Pohled s ventilem

7.2.6 Doplnkové výrobky

Aby byl výrobek kompletně dotvořen v set a připraven k použití se vším všudy, patří k němu i lopatka. Ta slouží k prohrabávání kompostu. Můžeme s ní také nabrat už hotový kompost a aplikovat přímo k substrátu rostlin.

Křivky lopatky jsou inspirovány tvary samotného kompostéru – jeho půdorysu, aby korespondovaly spolu s celým tvarem. V úvahu připadá varianta z bílého plastu. Tento materiál může být zaměněný i za matnou černou variantu.



Obrázek 53: Lopatky

7.3 Název

Pro můj návrh vermikompostéru jsem zvolila název Leaf, což znamená v angličtině list. Tento název jsem zvolila hlavně proto, že celý tvar a filozofie mého vermikompostéru vychází z listu stromu a je propojený s přírodou. Foneticky zní „Leaf“ jakoby se něco posouvalo či odsouvalo, tato nepatrná věc sympatizuje s funkční stránkou otevírání jednotlivých pater.

8 MATERIÁLOVÁ A BAREVNÁ ŘEŠENÍ

Zvolila jsem několik barevných a materiálových variant. První spočívá v kombinaci bílého plastu, bílé matné trubky s bílým podstavcem, přičemž pěstitelská nádoba je z břidlicového kompozitu, který je černý. Bílý plast jsem zvolila zejména proto, aby ladně zapadnul do každého interiéru. Je zároveň výborný na údržbu a na výrobu – možnost sériové výroby. Druhá varianta je celá z netradičního, nového a inovativního materiálu, kompozitu rozemleté břidlice s polymerem, doplněné černou matnou trubkou s černou podstavou. Výsledek je tedy matně černý solitér v interiéru. Třetí možností by bylo zakoupení vrchního plastového patra nejen v bílé, ale také v barevných kombinacích, které by se mohly libovolně střídát.



Obrázek 54: Barevné varianty

8.1 Břidlice s polymerem

Jako materiálovou alternativu jsem zvolila nový netradiční materiál, zatím jediný svého druhu a stále ve fázi dalšího rozvoje. Břidlice rozemletá na prášek a recyklovatelný polymer tvoří jedinečný kompozit s unikátními vlastnostmi. Jednou z nich je vysoká voděodolnost, což je ideální pro vermikompostér, kde je vlhkost velice důležitá. Další velice užitečná vlastnost je recyklovatelnost. Na trhu jsou již výrobci, kteří vyrábí kompozity rozdrcečných kamenů s pryskyřicemi. Ty však nelze recyklovat a to činí tento kompozit z břidlice jedinečným. Materiál je také lehčí a levnější než jeho konkurenti. Můžeme jej zpracovat

např. pomocí vstřikování do formy. Materiál dobře kopíruje formu a může nasimulovat povrch pravé břidlice.



Obrázek 55: Kompozit břidlice a polymeru

9 ERGONOMIE

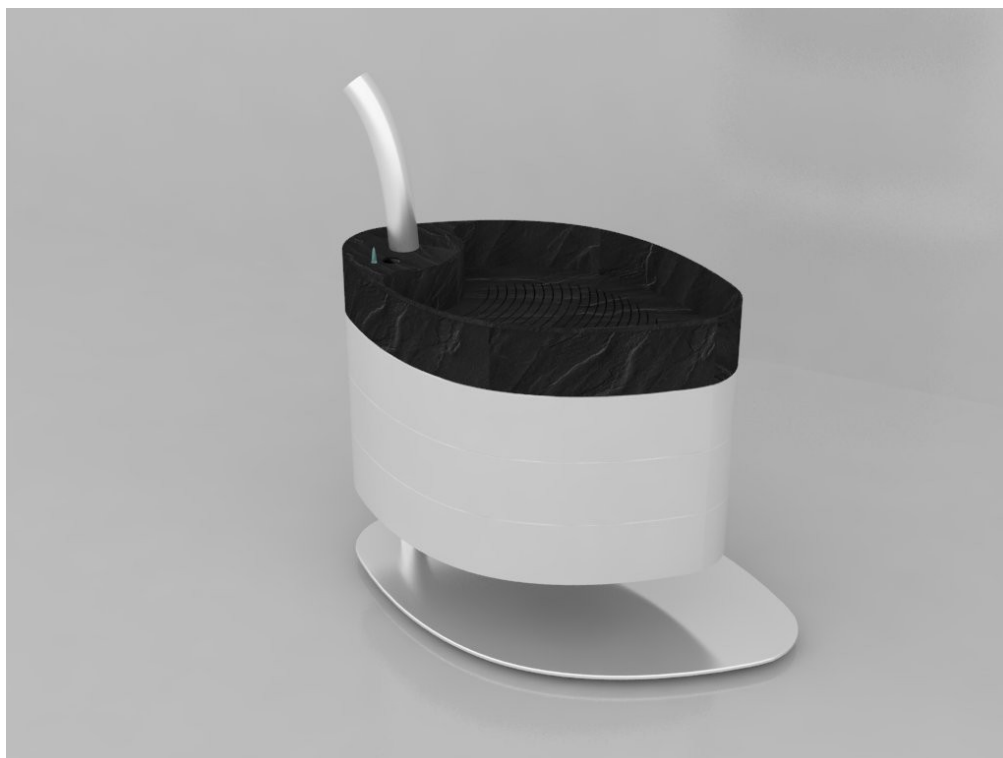
Ergonomie je věda, která se zabývá přizpůsobením produktů a prostředí, lidskému měřítku. Řeší vztahy mezi člověkem a strojem. Velikosti musí být dostatečné k lidské výšce, úchopy a madla musí být ergonomicky pohodlné pro lidskou ruku. Důležité je navrhnout výrobek tak, aby byl pohodlný k obsluze, nebyl zdravotně závadný a nemohl způsobit zranění. Pro některé výrobky, jako třeba nábytek, je určena norma minimálních a maximálních rozměrů. Vermikompostér jsem také uzpůsobila lidskému měřítku, myslela jsem na to, aby se při práci s ním člověk cítil pohodlně a nemohl se zranit.

Rozměry jsou přizpůsobeny také žížalám, které pracují uvnitř. I ony potřebují určitý prostor pro to, aby se mohly volně pohybovat a plnit funkci, kterou mají. Zároveň je velikost optimální, aby výrobek nebyl do interiéru příliš velký.

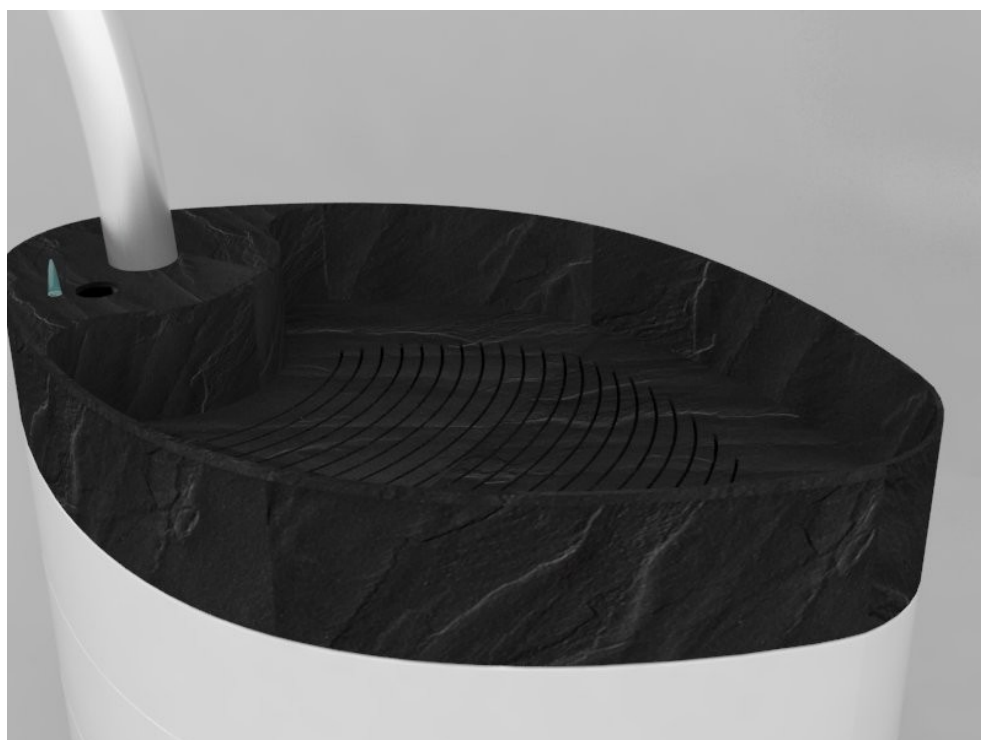


Obrázek 56: Ergonomický render

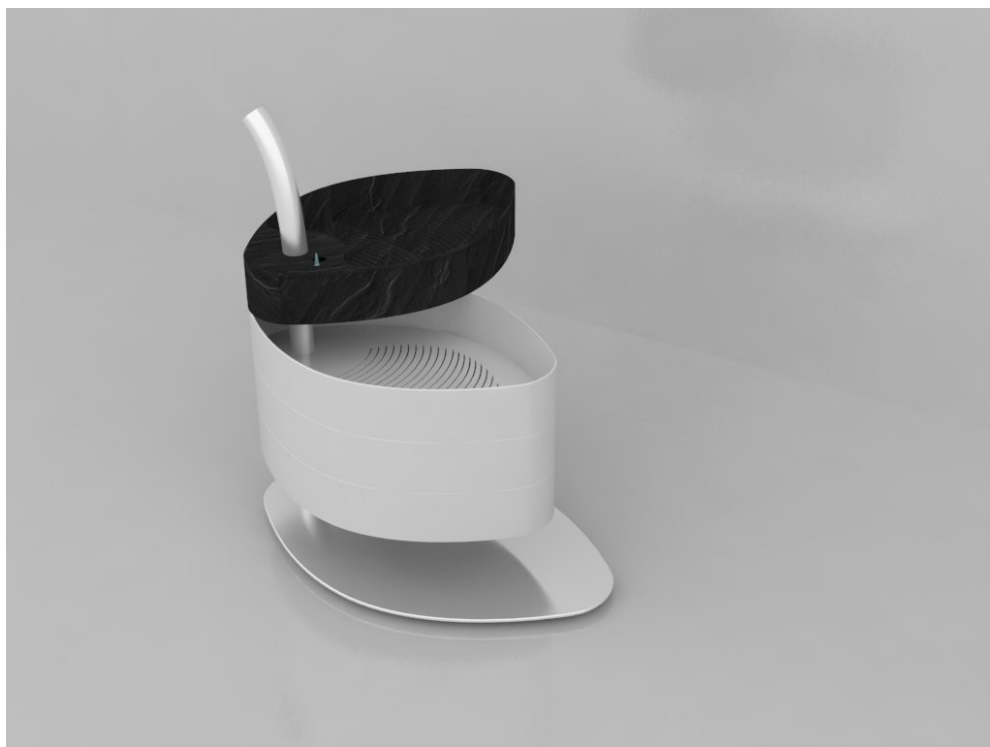
10 FINÁLNÍ VIZUALIZACE



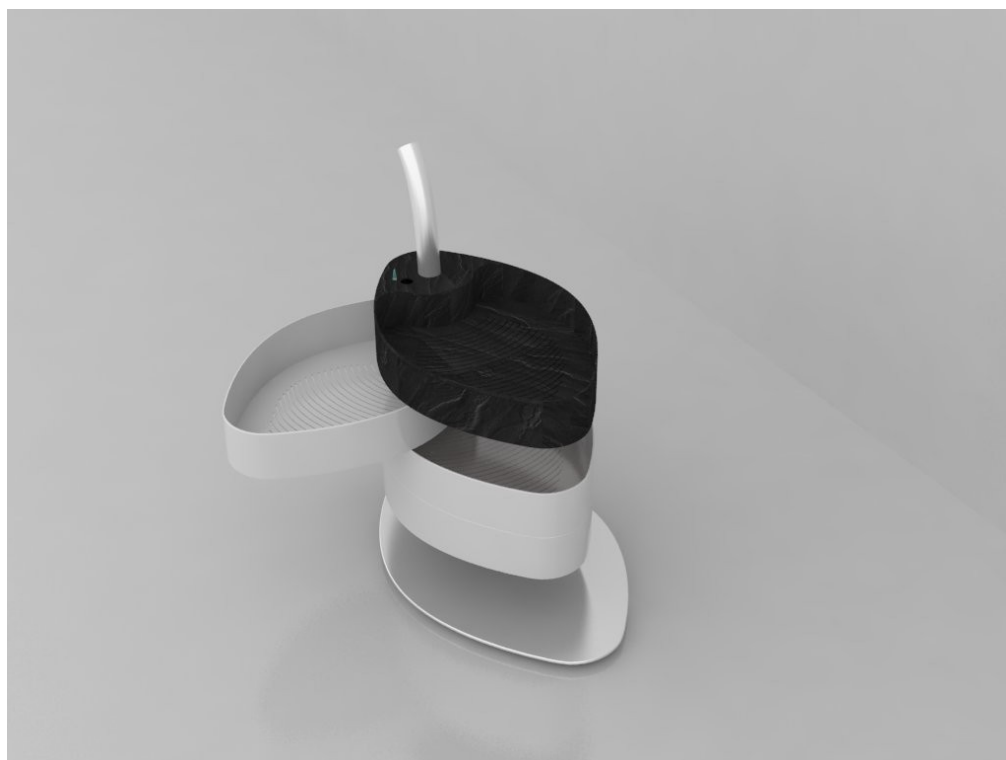
Obrázek 57: Finální render 1



Obrázek 58: Detailní pohled horních pěstitelské nádoby



Obrázek 59: Otevřené horní patro



Obrázek 60: Otevřené druhé patro



Obrázek 61: Způsob rozkládání výrobku

ZÁVĚR

Hlavním cílem bakalářské práce bylo, dosáhnout přidané hodnoty oproti ostatním výrobkům na trhu. Změnit systém otevírání jednotlivých pater, vytvořit druhotnou funkci a navrhnout výrobek, který bude funkční a zároveň v interiéru bude tvořit dekoraci.

Snažila jsem se splnit většinu požadavků, které jsem si určila na začátku práce. Přidáním pěstitelské nádoby do horní části jsem vytvořila druhotnou funkci, která obohatí celý koncept, ať už myšlenkou, tak esteticky. Změnila jsem systém otevírání pater, které je technologicky o něco složitější, než mají ostatní výrobky na trhu, nicméně o to pohodlnější zacházení u něj nastává.

Téma vermikompostéru bylo poměrně složité a v průběhu navrhování jsem postupně zjišťovala, že ne všech stanovisek mohu plně dosáhnout. Narazila jsem na tvarové i materiálové rozepře, postupným vývojem jsem se je snažila eliminovat. V případě, že se vyskytnul problém, snažila jsem se vytvořit kompromis a najít alternativu, kterou bych použila. Celé téma bylo pro mě zajímavou zkušeností v oblasti designu, který šetří životní prostředí. Proces byl velice inspirativní a celistvý kontext mě velice nadchnul. V budoucnu bych se k tomuto tématu chtěla ještě vrátit.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] KALINA, Miroslav. *Kompostování a péče o půdu*. 2., upr. vyd. Praha: Grada, 2004, 116 s. Česká zahrada. ISBN 80-247-0907-4.
- [2] *Composting History* - www.carryoncomposting.com [online], [cit. 2017-05-05]. Dostupné z: <http://www.carryoncomposting.com/142941469>
- [3] *The History of Vermicomposting | Garden Guides* [online], ©1997-2017. [cit. 2017-05-05]. Dostupné z: <http://www.gardenguides.com/121248-history-vermicomposting.html>
- [4] *Kompostéry I Drtiče větví | ZAHRADNI-KOMPOSTERY.CZ* [online], ©2012-2017. [cit. 2017-05-05]. Dostupné z: <http://www.zahradni-kompostery.cz/>
- [5] *KOMPOSTUJ.CZ: Bioodpad a kompostování* [online], ©2009-2015. [cit. 2017-05-05]. Dostupné z: <http://www.zahradni-kompostery.cz/>
- [6] *O žížalách - Kalifornské žížaly* [online], 2017. [cit. 2017-05-05]. Dostupné z: <http://www.kalifornske-zizaly.cz/zizaly/?o-zizalach,4>
- [7] *Citysens history* - *Citysens* [online], [cit. 2017-05-05]. Dostupné z: <http://www.citysens.com/en/content/4-citysens-history>
- [8] *Lechuza - Self - watering planters: Company* [online], [cit. 2017-05-05]. Dostupné z: <http://www.lechuza.world/company/company.html>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

Př.nl.	Před naším letopočtem
Např.	Například
aj	A jiné
Vs.	Versus
Apod.	A podobně
°C	Stupeň Celsia
m ²	Metr čtvereční
m	Metr
mm	Milimetr
cm	Centimetr
g	Gram
t	Tuna
ha	Hektar
Kč	Korun českých
UV	Ultrafialové záření
PP	Polypropylén
PE	Polyetylén
3D	Trojrozměrný (angl. Three Dimensional)
Tzv.	Takzvaně
l	Litr
cca	Přibližně (lat. Circa)
ČR	Česká Republika
č.	Číslo
jpeg	Formát obrázků (angl. Joint Photographic Experts Group)

png Formát obrázků (angl. Portable Network Graphics)

tif Formát obrázků (angl. Tagged Image File)

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Paletový kompostér vlastní výroby	17
http://www.zahrada-centrum.cz/clanky/nahled/603-darujte-paletam-dalsi-zivot	
Obrázek 2: Dřevěný kompostér	17
http://www.vladeko.cz/produkt/dreveny-komposter	
Obrázek 3: Kompostovací silo JRK 900.....	18
http://www.alibaba.com/product-detail/JRK-900-Plastic-compost-silo_168383146.html	
Obrázek 4: Kompostér Biocompo 900	19
http://www.zahradni-kompostery.cz/hobby-biocompo-900-zeleny	
Obrázek 5: Kompostér JRK 380 Hobby	19
http://www.zahradni-kompostery.cz/product/komposter-jrk-380-hobby-zeleny	
Obrázek 6: Kompostér JRK 390	20
https://www.kasa.cz/komposter-jrk-390-profi-zeleny/	
Obrázek 7: Kompostér JRK 2000 Premium	20
http://www.zahradni-kompostery.cz/product/komposter-jrk-2000-premium	
Obrázek 8: Rotační kompostér	21
http://www.mamtehnika.cz/start.php?stare=KPhyp2G16115&kategorie=255&poradi=2&metoda=3&vyrobce=vsechny&varianta=C&selectidprodukt=16115	
Obrázek 9: Dvoukomorový rotační kompostér	21
https://www.zahradni-domky.cz/komposter-lifetime-60072-double/f16198/	
Obrázek 10: Elektrický kompostér 1	22
http://www.zahradni-kompostery.cz/kuchynsky-komposter-food-cycler-cs-10	
Obrázek 11: Elektrický kompostér 2	22
http://www.zahradni-kompostery.cz/elektricky-komposter-gg02	
Obrázek 12: Schéma vermikompostéru	25
http://www.urbangardensweb.com/2012/05/31/trending-from-paris-chic-combo-composter-cutting-board-and-planter/	
Obrázek 13: Vermikompostér Kokoza	30
http://old.kokoza.cz/vermikompostery/	

Obrázek 14: Dřevěný vermikompostér	30
http://www.ekonakup.cz/kompostery-a-prislusenstvi-kompostovaci-toalety/vermikompostery/dreveny-vermikomposter-bez-povrchove-uprav	
Obrázek 15: Dřevěný vermikompostér Lombric & Co	31
http://www.urbangardensweb.com/2012/05/31/trending-from-paris-chic-combo-composter-cutting-board-and-planter/	
Obrázek 16: Vermikompostér Urbalive.....	32
http://www.plastia.cz/produkt/urbalive/vermikomposter/	
Obrázek 17: Vermikompostér Vermihut	32
http://www.happyhemp.cz/vermikomposter-vermihut-4-patrovy/	
Obrázek 18: Plastový vermikompostér	33
https://www.milkwood.net/2012/04/28/in-kitchen-worm-farm-design/	
Obrázek 19: Samozavlažovací schéma	34
https://www.plastia.cz/produkt/samozavlazovaci-truhliky/mareta/	
Obrázek 20: Samozavlažovací květináč DOPPIO	35
https://www.plastia.cz/produkt/samozavlazovaci-kvetinace/doppio/	
Obrázek 21: Samozavlažovací květináč Sense	35
http://www.tescoma.cz/organizace-a-uklid-kuchyne/na-kuchynske-lince/sense/899040-samozavlazovaci-kvetinac-sense	
Obrázek 22: Vertikální zahrada Citysens	36
http://www.citysens.com/en/inicio/1-customize-vertical-garden.html#/	
Obrázek 23: Květináč Puro	36
http://www.lechuza.world/planters/lechuza-puro-color/LECHUZA-PURO_Color.html?cgid=Pflanzgefaesse&dwvar_LECHUZA-PURO_Color_color=flamingo&dwvar_LECHUZA-PURO_Color_Size=20#cgid=Pflanzgefaesse&start=21&hitcount=25	
Obrázek 24: Květináč Cubico	37
http://www.lechuza.world/planters/cubico/CUBICO.html?dwvar_CUBICO_color=white%20highgloss&cgid=Pflanzgefaesse&dwvar_CUBICO_Size=mini#cgid=Pflanzgefaesse&start=15&hitcount=25	

Obrázek 25: Chytrá zahrádka Plantui	37
http://www.smartherbs.cz/cs/k/6-kuchynska-zahradka-plantui6-bila.html	
Obrázek 26: Persóna Katka.....	43
http://www.marieclaire.com/career-advice/a16305/women-successful-entrepreneurs/	
Obrázek 27: Zelená architektura	44
http://www.contemporist.com/this-dutch-museum-is-covered-in-grass-and-has-a-rooftop-walkway/	
http://www.homedesignfind.com/architecture/singapores-utopian-vision-of-21st-century-air-conditioning-nears-completion/	
http://inhabitat.com/worlds-largest-vertical-garden-at-the-singapore-tree-house-condominium-sets-new-guinness-record/	
Obrázek 28: Origami a japonský design.....	45
http://www.likecool.com/Kai_table--Furniture--Home.html?utm_source=twitterfeed&utm_medium=twitter	
http://weburbanist.com/2011/02/04/unfolding-interior-design-origami-inspired-furniture/	
https://www.handmadedkultur.de/projekte/geometrische-vase-windlicht-im-origami-design_109163	
Obrázek 29: Listy.....	45
http://www.magic4walls.com/crop-image?id=16452	
Obrázek 30: Geometrické skici 1.....	46
http://www.magic4walls.com/wallpaper/shady-green-leaf-nature-10868.html	
Obrázek 31: Geometrické skici 2.....	47
http://wallarthis.com/imagepics/dew-on-a-leaf-nature-wallpaper-hd-816.html	
Obrázek 32: Skici skládacích vermikompostérů	47
Obrázek 33: Skici – solitér.....	48
Obrázek 34: Organické skici 1.....	48
Obrázek 35: Organické skici 2.....	49
Obrázek 36: Skici – minimalistické.....	49
Obrázek 37: Skici s výsuvnou lištou.....	50
Obrázek 38: Rhinoceros.....	51

Obrázek 39: Zkušební render 1	52
Obrázek 40: Zkušební render 2	52
Obrázek 41: Kruhové tvary půdorysů	53
Obrázek 42: Listové tvary půdorysů	54
Obrázek 43: Finální křivka půdorysu	54
Obrázek 44: Finální podoba pěstitelské nádoby 1	55
Obrázek 45: Finální podoba pěstitelské nádoby 2	56
Obrázek 46: Finální podoba pěstitelské nádoby 3	56
Obrázek 47: Perforace pro přívod vzduchu	57
Obrázek 48: Zkušební stojan 1	58
Obrázek 49: Zkušební stojan 2	58
Obrázek 50: Finální stojan	59
Obrázek 51: Detail rozloženého stojanu	59
Obrázek 52: Pohled s ventilem	60
Obrázek 53: Lopatky	60
Obrázek 54: Barevné varianty	62
Obrázek 55: Kompozit břidlice a polymeru	63
Obrázek 56: Ergonomický render	64
Obrázek 57: Finální render 1	65
Obrázek 58: Detailní pohled horních pěstitelské nádoby	65
Obrázek 59: Otevřené horní patro	66
Obrázek 60: Otevřené druhé patro	66
Obrázek 61: Způsob rozkládání výrobku	67

SEZNAM GRAFŮ

Graf č. 1: Víš, co je vermikompostování?	38
Graf č. 2: Kam vyhazuješ bioodpad?.....	38
Graf č. 3: Chceš mít žížaly v domácnosti?.....	39
Graf č. 4: Nyní chceš žížaly v domácnosti?.....	39
Graf č. 5: Kombinace s pěstitelskými nádobami	40
Graf č. 6: Preference materiálů.....	40

SEZNAM PŘÍLOH

Dotazník

Rozměry

CD

PŘÍLOHA P I: DOTAZNÍK KOMPOSTOVÁNÍ V DOMÁCNOSTI

1) Máš rád/a žížaly?

- Ano
- Ne
- Nevadí mi

2) Chtěl/a bys je mít v domácnosti?

- Ano
- Ne
- Zatím nad tím neuvažuji
- Možná

3) Víš, co je to vermikompostér?

- Ano
- Ne
- Pojem jsem slyšel/a, ale přesně nevím, o co se jedná

4) Máš nějakou zkušenost s vermikompostérem?

- Ne, vůbec
- Viděl/a jsem informace, videa, fotky např. na internetu, ale osobně nemám zkušenost
- Ano (napiš jakou)

5) Kam vyhazuješ bioodpad z domácnosti? (slupky, ubrousky, ovoce, zelenina, staré pečivo, skořápky, čajové sáčky, kávové sedliny atd.)

- Mám speciální koš/popelnici na tento odpad
- Do směsného odpadu
- Mám nějaký druh kompostéru (napiš jaký)

6) Žížaly jsou nedílnou částí vermikompostéru, který lze umístit do domácností. Přeměňují bioodpad na vermikompost a také "žížalí čaj" jako vysoce výživné hnojivo pro rostliny. Teď, když to víš, chtěl/a bys takové žížaly v domácnosti?

- Ano
- Ne
- Budu o tom přemýšlet

7) Byl by pro tebe důležitý vzhled takového vermikompostéru, aby sis ho pořídil/a?

- Ano, určitě. Je to i doplněk interiéru.
- Ne, nijak zvlášť mi na tom nesejde. Výrobky musí být hlavně funkční.

8) Jak hodně by pro tebe byla důležitá cena takového vermikompostéru? 1 = Vůbec. 5 = Hodně důležitá.

1 2 3 4 5

9) Kam bys vermikompostér umístil/a, kdybys ho již měl/a? (Důležitá je teplota okolo 20°C)

- Pracovní prostředí (kancelář, ateliér, studio atd.)
- Kuchyně / Jídlna
- Obývací pokoj
- Chodba
- Jiné (napiš)

10) Kdyby byl vermikompostér spojen s pěstebními nádobami (květináči), byla by to pro tebe zajímavá kombinace a uvažoval/a bys o koupi takového výrobku?

- Ano
- Ne

11) Napadá tě jiná zajímavá druhotná funkce (která by tě např. nalákala na pořízení tohoto výrobku), kterou by vermikompostér mohl mít?

- Ano
- Ne

12) Jaký materiál bys preferoval/a pro takový vermikompostér?

- Plast
- Dřevo

- Kombinace obojího

13) Kdyby sis mohl/a vybrat způsob umístění vermikompostéru, bylo by to ... ?

- Na podlaze

- Uchycení na zdi

- Visící ze stropu

- Možnost výběru (kombinace některých z uvedených možností)

- Jiné, které tě napadá?

14) Pohlaví?

- Muž

- Žena

15) Věk

- Méně než 18

- 18-25

- 26-35

- 36-45

- Více než 45

16) Práce?

- Studuji

- Pracuji

- Jiné

PŘÍLOHA P II: ROZMĚRY

