

Design vermikompostéru

BcA. Tomáš Mičunek

Diplomová práce
2016



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta multimediálních komunikací

Ateliér Průmyslový design

akademický rok: 2015/2016

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **BcA. Tomáš Mičunek**
Osobní číslo: **K14336**
Studijní program: **N8206 Výtvarná umění**
Studijní obor: **Multimédia a design – Průmyslový design**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Design interiérového kompostéru**

Zásady pro vypracování:

1. Analýza řešené problematiky
2. Výzkumná část
3. Počáteční kresebné koncepční návrhy
4. Vizualizace vybraného řešení
5. Ergonomická studie
6. Technická dokumentace
7. Prototyp ve zvoleném měřítku
8. Vypracování písemné doprovodné zprávy zahrnující všechny etapy 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 diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

KALINA, Miroslav. Kompostování a péče o půdu. 2. upr. vyd. Praha: Grada, 2004, 116 s. Česká zahrada. ISBN 80-247-0907-4.

NORMAN, Donald A. Design pro každý den. 1. vyd. v českém jazyce. Praha: Dokořán, 2010, 271 s. ISBN 978-80-7363-314-1.

DOSTÁLEK, Petr. Česká biozahrada: [zelenina a ovoce bez chemie]. Olomouc: Fontána, 2000, 184 s. ISBN 80-86179-46-x.

ROBERT SULZBERGER a IZ NĚMECKÉHO ORIGINÁLU .. PŘELOŽIL A ODBORNĚ LEKTOROVAL

MIROSLAV VOLFI. Kompost, půda, hnojení: zdravá zahradní půda, výživa rostlin, hnojení. 1. vyd. Čestlice: Rebo, 2007. ISBN 8072346547.

KOLESÁR, Zdeno. Kapitoly z dějin designu. Vyd. 1. V Praze: Vysoká škola umělecko-průmyslová, 2004, 167 s. ISBN 80-86863-03-4.

Vedoucí diplomové práce:

MgA. Martin Surman, ArtD.

Ateliér Průmyslový design

Datum zadání diplomové práce:

2. prosince 2015

Termín odevzdání diplomové práce:

13. května 2016

Ve Zlíně dne 11. prosince 2015

doc. MgA. Jana Janíková, ArtD.
děkanka



Martin Surman
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 užit 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.

29-03-2016

Ve Zlíně

Tomáš Tlčenek
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 nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské 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.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské 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.

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, u které-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu 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 § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užit 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 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 výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá tématem recyklace organického odpadu v domácnostech pomocí speciálního, interiérového kompostéru.

Teoretická část je zaměřena na seznámení se základními pojmy, které jsou spojené s kompostováním. Jsou zde ukázky různých druhů zahradních kompostéru. Dále je zde seznámení s pojmem „vermikompostování“ a ukázka produktů, které jsou k dostání na trhu.

Druhá, praktická část se zaměřuje přímo na celý průběh navrhování a jeho vývoj až po samotný výsledek práce.

Klíčová slova:

recyklace, organický odpad, interiérový kompostér, vermikompostování,

ABSTRACT

The thesis deals with the theme of recycling organic waste in households after power-special, interior composter.

The theoretical part is focused on basic concepts which are related to compost. There are examples of different types of garden composter. There is also a familiarization with the term "vermicomposting" and demonstration of products that are available on the market.

The second part focuses directly on the whole process of design and development to the actual results of the work.

Keywords:

Recycling, organic waste, indoor composter, vermicomposting,

Rád bych touto cestou poděkoval svému vedoucímu práce MgA. Martinu Surmanovi ArtD. za pomoc a přínosné konzultace při celém průběhu navrhování.

Panu akad. soch. Ondřeji Podzimekovi za cenné rady při konzultacích.

Velké poděkování patří také panu Ing. Rostislavu Hábovi za ochotu a pomoc při výrobě prototypu.

„Člověk stále ovládá přírodu, což se na tak malé planetě jakou je naše Země, může nakonec projevit naopak větší závislostí člověka na přírodě.“

Norbert Wiener

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

BcA. Tomáš Mičunek 29.3 2016 ve Zlíně

OBSAH

ÚVOD.....	9
I TEORETICKÁ ČÁST.....	10
1 PRINCIP KOMPOSTOVÁNÍ.....	11
1.1 TVORBA HUMUSU	11
1.2 HMITÍ.....	12
1.3 TLENÍ	12
2 ZÁSADY SPRÁVNÉHO PROCESU KOMPOSTOVÁNÍ.....	13
2.1 VLHKOST	13
2.2 KYSLÍK.....	13
2.3 TMA A TEPLO.....	14
3 KOMPOSTÉRY	15
3.1 PLASTOVÉ KOMPOSTÉRY	15
3.1.1 Třídy kompostérů	15
3.1.1.1 Základní třída – Hobby	16
3.1.1.2 Střední třída – Profi.....	16
3.1.1.3 Nejvyšší třída – Prémium	16
3.1.1.4 Rotační kompostéry	16
3.2 DŘEVĚNÉ KOMPOSTÉRY	17
4 VERMIKOMPOSTOVÁNÍ	19
4.1 ŽÍZALY	20
4.2 SPECIÁLNĚ ŠLECHTĚNÉ ŽÍZALY	20
4.3 ZAKLÁDÁNÍ VERMIKOMPOSTÉRU	21
4.4 VERMIKOMPOSTÉRY	21
4.4.1 Plastové	22
4.4.2 Dřevěné	24
5 KOMPOSTOVÁNÍ OPTIKOU MÉDIÍ.....	26
6 VERMIKOMPOSTOVÁNÍ VE VEŘEJNÉM PROSTORU	27
7 ZJIŠTĚNÍ PREFERENCÍ VEŘEJNOSTI	28
II PRAKTICKÁ ČÁST	30
8 POČÁTEČNÍ NÁVRHY	31
8.1 MULTIFUNKČNÍ POJETÍ	32
9 ZKUŠEBNÍ KOMPOSTÉR	34
9.1 HLEDÁNÍ KONCEPČNÍHO ŘEŠENÍ.....	36
9.1.1 Plastová varianta	36
9.1.2 Dřevěná varianta	38
9.1.3 Závěsný způsob	39
10 ROZPRACOVÁNÍ PLASTOVÉ VARIANTY.....	40
11 JEDNOTLIVÉ KOMPONENTY	45

11.1	VRCHNÍ ČÁST	45
11.2	NÁDOBA.....	47
11.3	PODNOŽ.....	48
11.4	SBĚRNÁ NÁDOBA.....	49
11.5	KVĚTINÁČ	50
11.6	SESTAVA	51
12	BAREVNÉ VARIANTY	53
13	ERGONOMICKÁ STUDIE	55
14	ROZMĚROVÝ VÝKRES	58
	ZÁVĚR	59
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	60
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	61
	SEZNAM OBRÁZKŮ	62
	SEZNAM PŘÍLOH.....	65

ÚVOD

Diplomová práce se zabývá možným způsobem, jak zpracovat bioodpad, který vzniká v každé domácnosti. Snaží se o nevhodný způsob, jak využít tuto hmotu pro další účely. Pokud člověk nebydlí v rodinném domě se zahradou, tak nemá moc na výběr, jak s tímto organickým materiálem vynaložit než jej hodit do koše. Každá zahrada, která vyžaduje péči, k čemuž neodmyslitelně patří sekání trávy, zastřihávání keřů apod. se neobejde bez kompostéru, kde se právě veškerý bioodpad vyhazuje. Tráva společně s dalším materiálem, jako je listí, jemné dřeviny, se zde přetváří na humus, kterým je pak vysoce kvalitní substrát. Takovýto substrát je pak možno dále využít pro pěstování zeleniny a rostlin. Na jedné straně se tedy zbavíme odpadu a na druhé tento odpad můžeme po určité době opět použít v podobě kvalitní hlíny. Jedná se tedy o přírodní cyklus, který probíhá samovolně, pokud jsou k tomu dodrženy potřebné podmínky.

Hlavním motivem pro vytvoření interiérového kompostéru, který se odborně nazývá „vermikompostér“ vznikl právě z absence možného využití bioodpadu v panelácích a bytových domech.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 PRINCIP KOMPOSTOVÁNÍ

Kompostování je nejstarším a nejpřirozenějším prostředkem ke zkvalitnění půdy, který vůbec známe. Jedná se o přeměnu organického odpadu z domácnosti a zahrady a je významným příspěvkem k udržení zdravé půdy a dobré výživy rostlin. Je to také praktický způsob, jak se zbavit organického odpadu a přispět k ochraně životního prostředí. Kompost jak ho známe, bývá srdcem naší zahrady, neboť udržuje a také zvyšuje úrodnost půdy. Je to kontinuální proces během celého roku. Jedná se o koloběh shromažďování odpadu z našich zahrad a domácností, jakým jsou zbytky rostlin, posečená tráva, plevele a v neposlední řadě zbytky z našich kuchyní. Pokud tento odpad vyhazujeme do popelnic, zbavujeme se významné hmoty, která ve výsledku může být velice hodnotná. Je potřeba si uvědomit, že půda je živá hmota, která je systémem minerálních látek a humusu. Humus je součástí této organické hmoty v půdě a také jedním z nejvýznamnějších činitelů její úrodnosti. Napomáhá totiž při tvorbě půdní struktury a vlastnostem, jako například teplota, vlhkost, vzdušnost, což jsou největší kritéria pro celý průběh. Dále jsou zde půdní organizmy, které také napomáhají celému procesu. Organická hmota z kompostu jim slouží jako potrava.

Používáním vlastního kompostu každý zahrádkář, bylinkář nebo nadšenec do pěstování ušetří na nákupu průmyslových substrátů, hnojiv a dalších prostředků ke zkvalitnění půdy. Využije biologický odpad a ten pak může použít při pěstování dalších rostlin. Jedná se tedy o neustálý koloběh růstu, rozkladu a přeměny.

1.1 Tvorba humusu

V přírodě procesy rozkladu a přeměny probíhají nepřetržitě. Při tomto koloběhu nevzniká žádný odpad. Každý rok podléhá rozkladu velké množství odumřelého rostlinného materiálu. Spadané listí, větve a veškeré druhy rostlin, jsou zdrojem potravy pro miliony organismů v půdě. Jedná se zejména o bakterie, řasy, svinky, houby, stonožky, hmyz a další. Jejich podíl na přeměně organického materiálu je značný. Velice důležité jsou pak žížaly, které konzumují směs organických zbytků se zeminou a v zaživacím ústrojí je mění na jílovito-humusový komplex. Žížaly takto na 1 ha plochy ročně zpracují neuvěřitelných 25 t ročně.

Humus je souborem odumřelých organických látek živočišného původu. Jedná se o neúrodnější část půdy. Pro půdu jako takovou, ale také rostliny, má velice důležité vlastnosti. Patří mezi ně například pomalé uvolňování dusíku a fosforu. Dále rozpouští živiny pro

rostliny z půdních minerálů a tím zlepšují výživu rostlin. Struktura půdy je díky humusu daleko kvalitnější a její vsakovací vlastnosti jsou zvýšené. To zajišťuje dostatek vláhy na delší dobu. Humus má také filtrační vlastnosti. Snižuje toxicitu přírodních jedovatých látek a také pesticidů. [1]

1.2 Hnití

Jsou dvě možnosti, jak se může rozkládat organická hmota. První možnost je hnití, což je chemický, biologický podmíněný proces, při kterém dochází k rozkladu organických látek, a to bez přístupu kyslíku. Nedostatek prokysličení způsobuje činnost určitých druhů bakterií, které tvoří zapáchající plyny, jako jsou například sirovodík a čpavek. Dále vznikají jedovaté sloučeniny jako je indol, skatol a další. Mohou také vznikat jedovaté látky typu putrescin a kadaverin. Všechny tyto látky jsou však lákadlem pro různé druhy hmyzu jako například drátovec, pochmurnatka mrkvová, květilka cibulková a květilka zelná. Zároveň podporují různé původce chorob, jako jsou různé druhy morů (slepičí, prasečí), paratyfus, tuberkulóza apod. Hnitím se také poškozují kvalita a úrodnost půdy, která obsahuje nevhodné mikroorganismy. Hnití se vyskytuje především v blokově ukládaném hnoji, kejďe a močůvce. Dále se vyskytuje v organických odpadech, které byly někde vyklopeny, například listí ořešáků. Všude kde se v přírodě vyskytují nepříjemné zápachy, je příčinou hnití. Dříve se razilo přísloví, že to co zapáchá, to hnojí a je to pravda neboť hnití převádí obsažené živiny do velmi lehké rozpustné formy. Nemělo by se ovšem zapomínat na výše zmíněné negativní důsledky. [1]

1.3 Tlení

Tlení je proces rozkládání organického odpadu za dokonalého přístupu vzduchu. Na procesu se podílí zcela odlišné mikroorganismy, jako jsou bakterie, plísně a kvasinky, které vyžadují kyslík. Organický odpad není přeměněn v zapáchající plyny, nýbrž jsou nejdříve vázány mikroorganismy a později je k dispozici pro tvorbu humusu. Organické látky jsou postupně rozkládány, až dojde k mineralizování. Tyto uvolněné minerální prvky včetně dusíku jsou snadno přijatelné rostlinám. Díky procesu tlení jsou zneškodňováni původci chorob a to vyšší teplotou a také tvorbou přírodních antibiotik. Při tlení tvoří fermenty a enzymy, které z části mohou být přímo přijímány rostlinami a tak posilují jejich zdraví a odolnost vůči chorobám. Tlení vede k humusovým látkám, které zkvalitňují půdu. [1]

2 ZÁSADY SPRÁVNÉHO PROCESU KOMPOSTOVÁNÍ

Podstatou aerobního tlení, což je tlení za řízeného přístupu kyslíku je správný rozklad organického materiálu s pomocí nejrůznějších organismů (převážně bakterie a houby), které potřebují velmi specifické podmínky pro život. Je tedy zapotřebí tyto podmínky splnit a správný proces bude zajištěn. Jednou z nezákladnějších podmínek je udržení správné vlhkosti a prokysličení rozkládající se hmoty. Dále je potřeba přidavek půdy s mikroorganismy a promísení. Dalším důležitou podmínkou je tma a teplo.

2.1 Vlhkost

Každý živý organismus potřebuje určité množství vody k životu. To platí také u mikroorganismu. Při nedostatku vody v potravě ihned zastavují svou činnost. Opačná situace, což může být příliš velká vlhkost, zapříčiňuje absenci vzduchu a s tím spojenou tvorbu nežádoucích hnilobných procesů. Tomu je potřeba zabránit, neboť špatné hnití s sebou přináší problémy, které byly již zmíněny. V zásadě je lepší zakládat spíše sušší kompost než příliš vlhký. To, zda má kompost správnou vlhkost, se dá jednoduše ověřit orientační zkouškou. Vezmeme si kompostovaný materiál do ruky a zmáčkneme nejpevněji, jak to jen jde. Při optimální vlhkosti by neměla voda ze zmáčkutého materiálu vytéct, ale po otevření ruky by měl materiál držet pohromadě. Pokud je vlhkost vysoká, objeví se voda. Pokud zmáčkneme více než jednu kapku, vlhkost musíme redukovat. V opačném případě, je-li materiál příliš suchý, tak se po otevření ruky rozpadne na drobné části. Tato orientační zkouška v praxi zcela postačí. [1]

2.2 Kyslík

Zajištění dostatečného provzdušnění kompostovaného materiálu je zcela zásadní. Bakterie a houby, potřebují obrovské množství kyslíku pro svůj život. Největší potřeba vzduchu je v počáteční fázi tlení, kdy se zvýší teplota. Existují propočty, podle kterých je kyslík na jednom čtverci krychlovém spotřebován během dvou hodin. To znamená, že materiál, díky své vlhkosti musí být tak kyprý, že se přes něj dostane kyslík i do středu kompostu. Z tohoto důvodu je nutné, aby kompostovací nádoby měly otvory pro správnou cirkulaci vzduchu. Existují přístroje na měření kyslíku, ale jejich pořizovací cena je však vysoká a z toho důvodu se v praxi pro tyto účely nepoužívají. Existuje však jednoduché pravidlo. Pokud máme správnou vlhkost, tak máme i většinu případů správný přístup vzduchu. Jsou zde však situace, kdy může být okysličení ovlivněno a to i když je požadovaná vlhkost.

Týká se to strukturální hmoty. Každý kompost musí být takřikajíc proložený. Jsou totiž různé druhy materiálu, které jsou doslova vzduchu vodivé. Jedná se například o slámu, slabé větvičky, piliny apod. Čím větší podíl máme, tím víc kyslíku může prostupovat do kompostu. V případě optimálních podmínek dochází k rychlému nástupu tlení a kompost si lidově řečeno sedá. Zmenšuje svůj objem, neboť dojde ke slehnutí a tím se zmenší póry pro přístup vzduchu. Prostupnost se tedy značně zamezí, pokud nemáme dobrou strukturu. [1]

2.3 Tma a teplo

Bakterie a houby potřebují pro svou činnost absolutní tmu. Z toho důvodu jsou nádoby uzavřené a neprůsvitné. Pokud není zajištěna tma v kompostovaném materiálu tak činnost mikroorganismu je značně snížena.

Aby se rozklad dostal do pohybu, je důležité udržet určitou teplotu a to zejména v počáteční fázi. Nejrychlejší rozklad nastává při teplotě 20 až 25 °C.

3 KOMPOSTÉRY

Zahradním kompostér bývá zpravidla nádoba nebo vyhrazený prostor, který může být zhotoven buďto z plastu nebo dřeva. Tyto nádoby mají po svém obvodu mnoho otvorů, díky kterým je přiveden vzduch do vnitřního prostoru. Vzduch společně s vlhkostí, jsou nejdůležitější parametry, díky kterým probíhá správný proces. Je tedy velice nutné, aby bylo zajištěné správné proudění a tím i okysličenost rozkládající se hmoty.

3.1 Plastové kompostéry

Tyto kompostéry jsou vyrobeny z plastových materiálů jako je vysoko hustotní polyetylen (HDPE), polyetylen (PE) nebo polypropylen (PP). Jejich objem bývá od 200 litrů až po 2000 litrů. Otvor na vkládání biologického materiálu se nachází na vrchu kompostéru, který je krytý víkem. Tyto víka mají vzduchovou ventilaci, která může být regulovatelná. Víka bývají usazena na pantech. Plášť může být skládán z různých do sebe zapadajících bloků nebo stavebnicově řazen na sebe. Ve stěně bývá také odnímatelný otvor pro možnost odebrání už hotový substrát. Kompostéry nemívají dno. To umožňuje vstup půdních organismů, kteří napomáhají procesu kompostování.



Obrázek 1. Stavebnicový kompostér



Obrázek 2. Kompostér z bloků

3.1.1 Třídy kompostérů

Plastové kompostéry jsou na trhu rozděleny do základních tří skupin. Jednotlivé druhy se od sebe liší zejména materiálem, ze kterého jsou kompostéry vyrobeny. Uživatel si tak může vybrat kvalitu provedení, která se samozřejmě promítá na ceně produktu.

3.1.1.1 Základní třída – Hobby

Jedná se o nejzákladnější skupinu kompostérů. Tloušťky stěn těchto kompostérů nepřesahují 3 mm a jsou převážně vyrobeny z polypropylenu (PP). Zpravidla mají horní dvířka, která jsou usazené v pantech. Kompostéry mají dále větrací průduchy pro cirkulaci vzduchu. Spodní částí bývají vybaveny párem dvířek, která mohou být na čelní a zadní straně a slouží k odebrání hotového materiálu. Jejich životnost se pohybuje okolo pěti let. Vzhledem k nedostatku UV ochrany kompostéry degradují a může dojít k prasknutí některých dílů právě po uplynutí určité doby.

3.1.1.2 Střední třída – Profi

Tato třída kompostérů se vyznačuje značně kvalitnějšími materiály, jako jsou HDPE (vysoko hustotní polyetylen). Tloušťka stěn se také liší od předchozí třídy. Stěny bývají o síle 5 mm a tím je zajištěna životnost na nejméně deset let. U některých modelů se můžeme setkat i s UV stabilitou. Tyto kompostéry mají kónický tvar. Jsou opatřeny víkem v horní části a bočními dvířky na vybrání kompostu. Jejich další výhodou jsou speciální ventily, které zajišťují regulaci vlhkosti.

3.1.1.3 Nejvyšší třída – Prémium

Tato nejvyšší třída se vyznačuje tím, že jsou kompostéry vyrobeny ze 100% recyklovatelných materiálů jako například PE (polyetylen). Tloušťka stěn toho kompostéru bývá v rozmezí 7 – 10 mm. To zajistí životnost dvaceti a více let. UV stabilita je samozřejmostí. Jejich konstrukce zajišťuje snadné vyjímání kompostu ze všech stran kompostéru. Stěny jsou opatřeny žebry, které zlepšují stabilitu. [2]

3.1.1.4 Rotační kompostéry

Kompostéry tohoto typu bývají v kategorii kompostéru nejvyšší třídy. Jejich princip je založen na možnosti otáčet s celým obsahem kompostovaného materiálu a tím zajistit správný kompostovací proces. Uživatel organický materiál nemusí přehazovat či nějakým jiným způsobem manipulovat. Pouze po dané době otáčí s celým bubnem a díky tomu dochází k promísení materiálu.



Obrázek 3. 4. Rotační kompostér

3.2 Dřevěné kompostéry

Dřevěné kompostéry jsou druhou velice častou verzí, se kterou se můžeme setkat. V prodejním sektoru ovšem bývají velice málo. V převážné většině případů, jsou k dostání kompostéry plastové. Většinou tyto druhy kompostéru, jsou dílem kutilů, pro které je dřevo na výrobu jedním z nejvhodnějších materiálů. Je to jednak pro snadnou výrobu, ale také z estetického hlediska. Dřevo se zkrátka k tomuto čistě přírodnímu účelu hodí. Pro výrobu je nejlepší dubové dřevo, neboť svým charakterem nám nejdéle vydrží. Dubové dřevo totiž velice dobře snáší různé druhy počasí. Z tohoto důvodu bývají použity dubové desky na lavičkách v parcích a městech, kde jsou vystaveny jak slunečnímu svitu, tak dešti.

Kompostéry ze dřeva, které je možné si zakoupit, bývají typicky ve stavebnicovém systému, který je výhodný v tom, že veškeré spojení je založené na gravitaci.



Obrázek 5. Dřevěný kompostér

Jak už jsem zmínil, co se týká dřevěných kompostérů, tak se většinou jedná o svépomocné dílo, které lze zhotovit různými způsoby. Velice častou variantou bývají spojené palety, které vytvoří prostor, kde se dá spolehlivě kompostovat.



Obrázek 6. Dřevěný kompostér z palet

Kompostéry z palet jsou výhodné i ve své konstrukci. Samy o sobě jsou bytelné a mezi jednotlivými příčkami je mnoho prostoru, kde může proudit vzduch.

4 VERMIKOMPOSTOVÁNÍ

Jedná se o druh kompostování s využitím žížal. Tento druh zpracování organického odpadu zejména v domácnosti, se považuje za nejpokročilejší metodu v oblasti kompostování, jakou známe. Velkou zásluhu na tom má kvalita vzniklého substrátu, který je dílem právě žížal. Organický odpad v domácnosti tvoří zhruba 40% celkového odpadu. Vermikompostování je biooxidační a stabilizační proces přeměny bioodpadu, který na rozdíl od klasického kompostování využívá interakce mezi intenzivní činností žížal a mikroorganismů a nezahrnuje termofilní fázi rozkladu. Překopávání, fragmentace a aerace zabezpečují ve velké míře žížaly, čímž se dá vermikompostování zařadit mezi nízkonákladové systémy zpracování organického odpadu. Jak bylo v úvodu zmíněno, jedná se především o kompostování kuchyňských zbytků přímo v domácnosti za pomoci vermikompostéru určitého typu a konstrukce. Dále se tento druh kompostování využívá ve velkoprodukčních kompostárnách. Bývá prováděno pomocí jednoduchých technologických systémů, kam lze zahrnout vermikompostování plošné či v ohraničeném prostoru, tzv. „boxové vermikompostování“. Stejně jako u běžného kompostování, tak i u toho druhu je nezbytné zajistit ideální podmínky pro správnou funkci a průběh kompostování. Podmínky se týkají zejména dostatečného přísunu surovin pro zpracování, dodržení správné vlhkosti prostředí, dobré provzdušnění prostoru, teplotní podmínky a v neposlední řadě zajištění tmy.

Vermikompostování se skládá ze dvou procesů. První je aktivní fáze, kdy žížaly zpracovávají odpad, upravují jeho fyzický stav a mikrobiální složení. V druhé fázi dochází k výraznému přesunu žížal do čerstvějších vrstev nezpracovaného odpadu, zatímco mikroorganismy se ujímají rozkladu odpadu. Stejně jako u procesu kompostování není doba trvání první fáze pevně stanovená a závisí na druzích a populační hustotě žížal a jejich schopnosti přijímat potravu.

Materiál získaný vermikompostováním je považován za nejúčinnější organické hnojivo a jeho využití je široké. Vermikompost pracuje jako pomalu působící organické hnojivo. Má ve srovnání s klasickým kompostem výrazně lepší vlastnosti, ať už jde o živiny, kvalitní humus, růstové hormony, enzymy a látky chránící rostliny před škůdci a chorobami. Při dlouhodobé aplikaci zajišťuje konstantní tok organického dusíku a dalších živin z akumulovaného humusu. [3]

Tento způsob kompostování nachází uplatnění v bytech, panelácích, rodinných domech, ale také například ve školách, kancelářích apod. Kompostér lze umístit na chodbu, balkón,

do garáže, spíše nebo přímo do kuchyně. Zkrátka tam, kde je pro něj nejvhodnější místo s ohledem na dodržení požadované pokojové teploty 20 °C a vlhkosti mezi 55 až 70%. V zimě je tedy nutné kompostér přesunout z balkónu do interiéru. Naopak v létě by kompostér neměl být vystaven přímému slunečnímu svitu, neboť by mohlo docházet k přehřívání a nadbytečnému vypařování vody a tím snížení vlhkosti.

4.1 Žížaly

Žížaly jsou rozšířené po celém světě s výjimkou polárních a pouštních oblastí. Známe přes 5 500 druhů žížal. Nejmenší druhy jsou velké jen dva centimetry a naopak největší dosahuje délky i přes padesát centimetrů. Žížaly mají velice významný vliv pro náš ekosystém. Podstata spočívá v tom, že svou činností vytvářejí v půdě malé kanálky, díky kterým je půda provzdušněna. Během 24 hodin vstřebají tolik potravy, kolik samy váží. Ve střevech žížal žije obrovské množství mikroorganismů, takže jejich výměšky mají daleko větší mikrobiální aktivitu, než polykaná zemina. Tímto principem vzniká humus, který je vázaný na jíl. Tedy právě to co tvoří strukturní úrodnou půdu. Významu žížal při tvorbě humusu se dlouhodobě zabýval Charles Darwin, který dospěl k číslu 2,5 kg metamorfovaného humusu na m² ročně.

V mírných zeměpisných šířkách jsou nejhojnější druhy z čeledi žížalovití Lumbricinae. V Česku je nejvíce rozšířena žížala obecná a také žížala hnojní.

Žížaly často vylézají během deště na povrch a to i přes to, že jsou obecně světloplaché. Dělají to proto, aby se neudusily ve vodě, která se dostane do kanálků a cestiček, které žížaly udělaly. Svoje cestičky jsou tedy za deště nuceny opustit, aby přežily, neboť dýchají celým tělem. [4]

4.2 Speciálně šlechtěné žížaly

Všechny druhy žížal nejsou schopné rychle a efektivně přeměňovat organické zbytky. Pro účely vermikompostování se doporučuje využívat konkrétně dva druhy: „*Eisenia fetida*“ neboli žížala hnojní a její příbuzný druh „*Eisenia andrei*“ neboli žížala kalifornská. Jedinci se od sebe odlišují pouze jedním morfologickým znakem. U žížaly hnojní pozorujeme na těle hnědorudé pruhy uprostřed jednotlivých článků těla, které se střídají se špinavě žlutý-

mi pruhy v mezičláncových brázdách. Druh *Eisenia andrei* má pouze jednu barvu a to tmavě nebo světle rudou. Další rozdíl je chování při podráždění. Žížala hnojní vylučuje z hřbetních pórů nažloutlou kapalinu, přičemž *Eisenia andrei* má tuto kapalinu bez zápachu a bez barvy. Tyto dva druhy žížal jsou nejčastěji využívanými druhy pro vermikompostování, protože jsou téměř všudypřítomné a celosvětově rozšířené. Organické substráty kolonizují přirozeně. Jejich životní cyklus je poměrně krátký. Mají široké teplotní a vlhkostní rozpětí a jsou odolné. Pokud srovnáme četnost užití jednotlivých druhů, tak pro vermikompostování je častěji doporučován druh *Eisenia andrei* kvůli svému růstu a vyšší reprodukční míře. Tyto žížaly zkonzumují všechnen kuchyňský bio odpad až na citrusové plody, mléčné výrobky a maso.

Speciálně vyšlechtěny druh kalifornských hybridů je dlouhý přibližně 6 až 7 cm. Ideální teplota pro jeho život je pokojová teplota, která se pohybuje okolo 18 až 25 °C. Nejvyšší možná teplota, kterou tato žížala snese okolo 35 °C a naopak nejnižší se pohybuje okolo 5°. Žížaly jsou vlhkomilnými živočichy, nejvíce jim vyhovuje substrát s 70–80% vlhkostí. Jakmile vlhkost klesne pod 60 %, dochází ke zpomalení růstu, dospívání a poruchám v rozmnožování žížal. Optimální hodnota pH substrátu je v neutrální oblasti při 6,5 až 7,5. Nutný je dostatečný přísun kyslíku, nejméně 15% obsah v prostředí. [3]

4.3 Zakládání vermikompostéru

Když začínáme s vermikompostováním je potřeba dodržet základní postup, aby se žížaly v kompostéru dobře ujaly. Pokud začínáme s násadou žížal o počtu 50 ks, jak tomu bylo i v mém případě, musíme počítat s tím, že bude nějakou dobu trvat, než se celý chod kompostovacího procesu dá do pohybu. V podstatě jde o to, aby se žížaly rozmnožily a stihaly organický odpad zpracovat.

V prvé řadě je potřeba udělat vystýlku. Ta může být z natrhaného kartonu, skartovaného papíru apod. Papír namočíme do vody, aby byla dodržena vlhkost. Vložíme žížaly společně s trochou hlíny a můžeme nasypat první organický odpad.

Poté už je jen důležité, aby byla správná vlhkost a teplota.

4.4 Vermikompostéry

Jedná se o uzavřené nádoby, do které vyhazujeme organické zbytky a pomocí žížal, zde dochází k přeměně. Tyto nádoby jsou stavěné na sobě a bioodpad je zpracováván postupně

v jednotlivých patrech. Konstrukce kompostérů je z principu vždy stejná. Je tvořena ze sběrné nádoby tekutin, které vylučují žížaly. Dále jsou zde jednotlivé patra a nakonec vrchní část, která je opatřena víkem. Je důležité, aby kompostér obsahoval otvory pro cirkulaci vzduchu. Jeho stěny by neměly být průhledné, ani průsvitné. Dna jednotlivých pater musí být prostupná, aby byl zajištěn odtok přebytečných tekutin. Dalším důvodem je pak ten, aby mohly žížaly přelézat do vyšších pater.



Obrázek 7. Skladba vermikompostéru

Velikost kompostéru je odvozena z množství vyprodukovaného odpadu. Jednoduchá poučka zní, že na 1 kg odpadu týdně je potřeba zhruba 0,2 m². Žížaly ke svému životu potřebují dostatek vzduchu, proto je potřebné, aby byly nádoby patřičně prostorné, avšak ne příliš hluboké. Ideální rozměry pak mohou například být 400 x 400 x 150 mm (výška x šířka x hloubka). Vermikompostéry mohou být zhotoveny jak z plastické hmoty, tak ze dřeva. Zastoupení na trhu je však velice malé v obou případech.

4.4.1 Plastové

Kompostéry, které jsou vyrobeny z plastu, mají větší zastoupení na světovém trhu než na českém. V České Republice najdeme pouze jednoho výrobce.

Jedná se opět o stavebnicový systém. Kompostér je vybaven ventilem na odpuštění přebytečné vody. Použitý materiál je polypropylen. Rozměr je 40 x 40 x 62 cm.



Obrázek 8. Plastový vermikompostér VERMIHUT

Další kompostér, který můžeme na trhu najít je kruhového tvaru. Patra jsou opět řazena na sobě. Na stranách jsou úchyty pro lepší manipulaci. Kompostér má rozměr 35 cm na průměr. Ve spodní části můžeme opět najít vypouštěcí ventil.



Obrázek 9. Plastový vermikompostér 1

Kompostér od firmy Plastia je čerstvou novinkou na českém trhu. Pražská firma si nechala tento vermikompostér navrhnout od českého designéra Jiřího Pelcla. [5]



Obrázek 10. Plastový vermikompostér 2

4.4.2 Dřevěné

Jediným českým výrobcem vermikompostérů je firma „Kokoza“. Ve své nabídce mají dva druhy kompostéru. Jejich konstrukce se od sebe neliší a oba jsou zhotoveny ze dřeva. První vermikompostér je nižší cenové i vizuální řady. Jedná se o klasické řazení jednotlivých pater na sebe, přičemž jednotlivé kusy jsou fixované záložkami. Kompostér působí řemeslným dojmem a to zejména přiznanými spoji a nikterak originálním pojetím. Cena se pohybuje okolo dvou tisíc.



Obrázek 11. Dřevěný vermikompostér 1.

Druhý vermikompostér je zdatně propracovanější a to jak po vizuální stránce, tak i řemeslné. Je vyroben pomocí frézovaného dřeva a je doplněn barevným akcentem. Konstrukce stejná jako v prvním případě. Cena takového kompostéru je razantně vyšší a pohybuje se okolo šesti tisíc. [6]



Obrázek 12. Dřevěný vermikompostér 2.

5 KOMPOSTOVÁNÍ OPTIKOU MÉDIÍ

V dostupných médiích se můžeme dozvědět mnoho informací ohledně běžného, ale i méně známého vermikompostování. V dnešní době většinou propojují různé média a to tak, že televizní programy jsou k vidění i na internetových serverech. Stejně tomu je i u rozhlasu, novin, časopisu apod.

Mezi televizně nejznámější propagátory nejrůznějších volnočasových aktivit, týkající se zahrádkářství a mnoho témat věnující se právě pěstování a věcem okolo je bezesporu známý pořad „Rady Ptáka Loskutáka“, kde nám sourozenecké duo Gondíků, řekne mnoho informací ohledně široké škály témat. Od správného kompostování až po sklizení rajčat. Probíhají zde ukázky prací a také debaty s odborníky. Určitě může tento pořad zprostředkovat mnoho užitečných rad a motivů.

Dalším podstatným sdělovačem by mohl být „Receptář prima nápadů“ u kterého lze odhadovat, že cílová skupina bude na mateřské anebo v důchodě, hledající možnost oživení, nebo přiučení.

Médium, které míří přímo na ženy v domácnosti je „Sama doma“. Z tohoto média se můžeme dozvědět, jak zvládat stres, ale také co znamená, když někdo provozuje vermikompostování, jelikož zrovna v tomto pořadu, bylo toto téma probíráno.

Pokud se budeme bavit o obecnějších zdrojích jako například *Idnes.cz*, tak i zde můžeme nalézt informace ohledně kompostování a to v rubrice „bydlení“. Je však pravda, že tyto zdroje mají tak široký záběr témat, že jej nelze brát jako jediný hodnotný zdroj, nýbrž jen jako okrajovou záležitost.

„*Kokoza.cz*“ patří mezi první firmu v ČR, která se zabývá přednáškovou činností, workshopy a hlavně výrobou vlastních vermikompostérů. Zmíněné přednášky či besedy slouží jako jejich hlavní propagující nástroj.

Zřejmě největším propagátorem kompostování v České Republice je sdružení „*Kompostuj.cz*“. Věnují se jak přednáškové činnosti o významu kompostování, tak propagaci jako takové. Například si u nich lze zakoupit žížaly a doma si vyrobit vlastní vermikompostér. Jsou velice hodnotným zdrojem informací ohledně celé tematiky kompostování a pěstování. Sdružení v rámci propagace v letošním roce vyhlásilo soutěž o nejlepší kompost roku. Snaží se také dostat kompostování mezi děti a to přímo ve školách.

6 VERMIKOMPOSTOVÁNÍ VE VEŘEJNÉM PROSTORU

Vermikompostování se v poslední době dostalo i do veřejných prostor. Jako nejvýznamnější posun můžeme vidět ve využití v základních a středních školách. Jedná se o druh výchovy dětí. Jejich vztah k přírodě a zejména budování ekologického přístupu k životu. Tím je i podporován vztah k půdě a rostlinám. Je tedy možné, že díky tomuto druhu třídění odpadu, se vychovává generace lidí, kteří budou ve větším souznění s přírodou. Jedná se o ušlechtilou snahu pedagogů vést děti k tomuto přístupu a nakládání s organickým odpadem.



Obrázek 13. Vermikompostování v základních školách

Kompostovací nádoby bývají umístěné buďto přímo ve třídách a každá třída se stará o vlastní kompostér nebo bývají na chodbách pro více tříd společně. Jelikož vyprodukovaný odpad v těchto prostorech je veliký, dochází tak k rychlému rozmnožení žížal. Studenti Gymnázia T.G.M si například prodejem žížal vydělali peníze na vybudování vlastní čajovny a to přímo v prostorách školy [7]

7 ZJIŠTĚNÍ PREFERENCÍ VEŘEJNOSTI

Co se týče běžných domácností, které vlastní a provozují vermikompostování, je zatím stále málo. Jeden z důvodů může být právě neinformovanost o tomto možném způsobu, jak využít kuchyňský odpad. Rozhodl jsem se tedy zjistit formou dotazníku, jak je na tom veřejné mínění lidí ze Zlínského kraje.

Dotazník si klade za cíl zjistit, jak lidé nazírají na obecné téma kompostování, využitelnost kompostu a jejich vztah k vynakládání s bioodpadem. Zaměřuje se na povědomí o potenciálu a využití organického odpadu. V další části se pak soustředí přímo na vermikompostování a na názor potenciálních uživatelů toho produktu.

Dotazník se skládá ze slovních otázek a slovních odpovědí. Součástí dotazníku jsou také informace o pohlaví, věku a bydlišti dotázaných.

- 1) Jakým způsobem vynakládáte s bioodpadem ať už v domácnosti či na zahradě?
- 2) Proč si myslíte, že je správné kompostovat?
- 3) Znáte pojem „*vermikompostování*“ ?
- 4) Měl/a byste zájem o tento druh kompostování, které je možno provádět přímo doma pomocí speciálního kompostéru?

Výsledkem dotazníku vyšel najevo fakt, že převážná většina z dotázaných odpovídá kladně ve smyslu kompostování a jejich aktivnímu přístupu ke kompostování jako takovému. Je patrné, že správné nakládání s organickým materiálem probíhá zejména v domácnostech se zahradou. Vzhledem k sečení trávy, zastřihávání okrasných dřevin a květin, hrabaní listí apod. jsou domácnosti běžně zvyklé provozovat zahradní kompostování. Lidé bez vlastních zahrad a kompostérů, kteří však mají kolem bytovek produkci nějakého zahradního bioodpadu, pak využívají služby města, ve kterém žijí, neboť jsou zřízeny sběry bioodpadů, které se nazývají „*kompostárny*“ a tak jejich bioodpad končí ve hnědých popelnících. Je patrné, že dotázaní, kteří bydlí v panelácích, mají kladný vztah ke kompostování spíše teoreticky ve smyslu, že je správné takto využívat organický odpad, ale aktivní přístup

nemají, což bylo očekávatelné. 75% dotázaných, odpovídá kladně v souvislosti s jejich potenciálním zájmem o kompostování přímo v domácnosti.

Samotné vermikompostování zná pak 60% z dotázaných, ovšem jejich zkušenost s tímto druhem kompostování není žádná.

Vybrané ukázky vyplněných dotazníků, které svými odpovědi byly typické nebo opakující se, jsem vložil k nahlédnutí do přílohy.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

8 POČÁTEČNÍ NÁVRHY

Jak už jsem v teoretické části zmínil, představa o možnosti využití bio odpadu v domácnostech, mě doprovázela celé studium, neboť změna bydliště související se studiem, mě k tomuto druhu zamyšlení také vedla. Možnost využít organický odpad na zahradním kompostéru, byla pro mne běžná praktika. Ovšem pokud člověk bydlí v bytovce, či paneláku, tuto možnost nemá. Vzkvétal ve mně tedy zájem o možné řešení. Jak vyřešit problém, který se právě týká i mě? Jedna z variant by například mohla být v tom, že takové společné bytové jednotky, by měly společný kompostovací prostor v okolí bytovky či paneláku. Využitelnost zkompostovaného materiálu by byla k dispozici pro další pěstování nebo pro zkvalitnění zeminy kolem zastavěné plochy. Nebudeme si ovšem nalhávat, že takové rozhodnutí se týká více lidí a nemusí být vždy konsensus. Držel jsem se tedy toho, že by kompostování mělo probíhat nezávisle na ostatních. Každý by nějakým způsobem mohl recyklovat svůj organický odpad a ještě mít možnost ho dále využít.

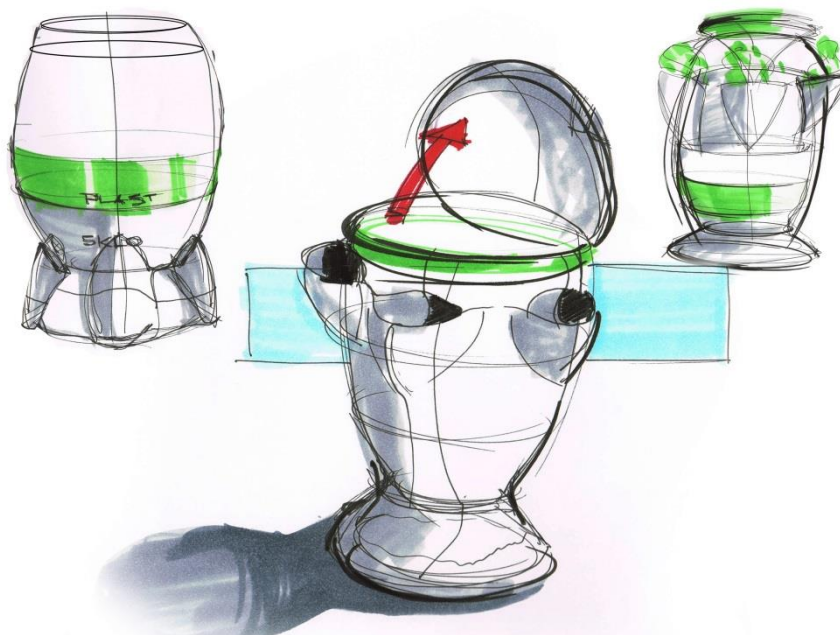
Začal jsem se tedy zajímat o tuto problematiku hlouběji. Zjistil jsem, že existují různé organizace věnující se kompostování ve městech. Poměrně překvapující pro mě bylo zjištění, že například v našem hlavním městě, probíhá soutěž s názvem „*miss kompost*“. Jedná se o setkání nadšenců pod záštitou organizace „*kompostuj.cz*“. Na této soutěži si lidé vyměňují informace a zkušenosti z oblasti zahrádkaření a kompostování. Každý z účastníků donese vzorek svého kompostu a po provedení rozboru se určí, kdo má nejvhodnější a tím pádem i nejkvalitnější kompost pro další pěstování. Tato organizace je největším propagátorem kompostování u nás a na jejích webových stránkách se může každý dočíst mnoho informací o celé problematice kompostování. Zde jsem se právě také dozvěděl o možnosti kompostování v domácnosti. O takzvaném „*vermikompostování*“. Kompostování v domácnosti s pomocí žížal, bylo pro mě úplné zjevení, ale zároveň jsem pocíťoval také předpojatost. Jelikož mi bylo jasné, že produkt obsahující žížaly, bude muset být velice kultivovaně a propracovaně zhotovený, aby potenciálního zákazníka neodradil fakt, že má doma žížaly. Po prostudování funkce a všech kritérií tohoto druhu kompostování, jsem dospěl k názoru, že jsem došel k východisku svého problému a řešení mám přímo před sebou. Po rešerši produktů zaměřujících se na kompostéry do domácností, jsem zjistil, že toto téma za sebou nemá moc bohatou produktovou minulost. Jak už jsem v teoretické části zmínil, vermikompostování se u nás začalo objevovat od roku 1958 a to zejména ve velkých kompostárnách, kdy zemědělci potřebovali kvalitní substráty. To byl ostatně hlavní důvod, proč se u nás tento druh kompostování objevil. Od té doby se toho v produktové oblasti tohoto typu

moc neudálo, což bylo pro mě překvapující. Nádherné téma a ještě k tomu moc neprobádané.

Na samotném začátku navrhování kompostéru do interiéru, jsem zvažoval mnoho alternativ. Hlavní otázky se týkaly zejména toho, s jakým konceptem, bych měl k samotnému produktu přistupovat. Jaká využití by uživatel mohl očekávat od takového produktu. Po nejrůznějších úvahách a prvních skicách jsem začínal přicházet na to, že se budu pohybovat mezi funkcí, kterou produkt bude disponovat, užitou hodnotou a v neposlední řadě celkovým koncepčním řešením. Mé úvahy směřovaly zejména na multifunkční pojetí kompostéru. Totiž, pokud by produkt měl více funkcí, sám o sobě by nabyl dalšího rozměru. Například se mi velice zamlouvala představa, kdyby součástí kompostéru, by byla možnost pěstovat bylinky. Myslím, že se to poslední dobou stává poměrně oblíbenou záležitostí a tak by bylo vhodné, skombinovat tyto sourodé věci k sobě. Na jedné straně využijeme bioodpad, ze kterého máme vysoce kvalitní substrát a na druhé straně ho pak můžeme použít pro pěstování bylinek.

8.1 Multifunkční pojetí

Pokusil jsem se tedy o nahození prvních myšlenkových linií. V této fázi jsem však neřešil technické parametry ani technologie do detailu a nechával si tak prostor pro možné náměty, ze kterých bych mohl později čerpat.



Obrázek 14. Skica kompostéru 1

Představa takového kompostéru, který v sobě snoubí více funkčních prvků, se mi velice zamlouvala. Při dalším studiu technických parametrů jsem ovšem začal narážet na zásadní problémy. Technické parametry, které jsou nezbytné pro správnou funkci kompostéru, mi začaly určovat, jak se bude muset další navrhování odvíjet. Po zjištění, například požadované teploty, která musí být striktně dodržena, mi začalo být jasné, že kompostér nesmí být vystaven konstantnímu slunečnímu svitu, neboť by tím byla velice výrazně ovlivněna teplota vně kompostéru. Při vyšší teplotě je činnost žížal značně snížena. Optimální teplota je pokojová teplota od 15 – 25 °C. Musel jsem tedy dát stranou variantu kompostéru, který by měl v sobě funkci pěstování bylinek, neboť tento druh rostlin naopak potřebuje co nejvíce světla. Další věcí byl fakt, že se žížalám nejlépe daří v temném prostředí. To byl další důvod, proč by bylo lepší umístit někde do prostoru a ne přímo za okno, kde by to však bylo nejvhodnější pro nějaké pěstitelské záměry.

Ve fázi navrhování, kdy jsem začal přicházet na kritéria a různé parametry, jsem se rozhodl, že nejlepší forma, jak zjistit, co je opravdu nutné a nezbytné, jak se o takovýto kompostér starat, jak s ním zacházet, je pořídit si vlastní kompostér a začít s kompostováním u sebe.

9 ZKUŠEBNÍ KOMPOSTÉR

Myslím, že nejlepší cestou, jak přijít na veškeré informace a vědomosti, je začít s vermikompostováním na vlastní kůži u sebe doma.

Po nějaké době strávené hledáním na internetu, jsem zjistil kontakt na dodavatele kalifornských žížal. O skromném množství takovýchto dodavatelů není pochyb a stačily by nám prsty na jedné ruce, abychom je spočítali. Poté jsem se rozhodl vyrobit samotný kompostér svépomoci a pro inspiraci jsem použil klasickou skladbu nádob na sebe. Jedná se o nejrychlejší a nejsnadnější možný způsob, který je pro toto kompostování klasický.



Obrázek 15,16 Zkušební kompostér

Zhotovil jsem základní plastové nádoby z kyblíku, dříve určených pro potravinářský průmysl, stojící na sobě. První, nejspodnější nádoba má plné dno a slouží na sběr tekutin, které produkují žížaly. Tzv. „žížalí čaj“, jak se lidově říká, se dá využít tím způsobem, že jej zředíme 1:1 s vodou a můžeme hnojit rostliny tímto vysoce kvalitním hnojivem. Další nádoba, která je postavena na spodní, má ve svém dnu, navrtané otvory, kterým mohou tekutiny odtékat. Dno je opatřeno také víkem z první nádoby a je spojeno nýty. Nechtěl jsem použít jakékoliv ostré předměty a nýty byly dobrým řešením.

Na stěnu nádoby jsem nalepil oboustrannou lepicí páskou černou tkaninu, abych zatemnil vnitřní prostor v kompostéru. To z toho důvodu, že žížaly jsou světloplaché. Nejvíce jim vyhovuje zatemněné prostředí. Do vrchního víka jsem navrtal mnoho otvorů, aby vzduch mohl cirkulovat. Na vnitřní stranu víka jsem vlepil netkanou fólii, abych zabránil vniknutí mušek či něčeho, co by tam případně nemělo co dělat.



Obrázek 17,18 Víko kompostéru

Pro začátek kompostování jsem objednal 40 ks kalifornských žížal, což jak se ukázalo později, bylo žalostně málo. Výhodou ovšem je, že jsem nemusel doobjednávat další kusy, ale jen počkat nějakou dobu, než se žížaly samy rozmnoží. To jak moc se rozmnožují je závislé na podmínkách, ve kterých žijí. Pokud mají dost potravy, jejich rozmnožování probíhá hojně. V případě, že je nedostatek potravy, neprobíhá žádná reprodukce.

Díky vlastnímu, zkušebnímu kompostéru jsem si ověřil, že vermikompostování není nepraktická věc, která by neměla význam, ale opravdový způsob, jak člověk může zajímavým způsobem nakládat s vyprodukovaným organickým materiálem. Díky vlastní zkušenosti s tímto druhem kompostování, jsem přišel na to, že po nějaké době se člověk začne o kompostér starat jako o nějaký druh "domácího mazlíčka". A to je podle mého názoru v pořádku, neboť se jedná o chov žížal, práci s odpadem a následně s materiálem, který člověk může dál využívat a je potřeba tomu vynaložit patřičnou péči a pozornost. Mám taky za správné, že tento druh kompostování a vůbec produkt jako takový, může uživatele jistým způsobem kultivovat v rámci nakládání s odpadem, což pokládám za jeden z dalších důležitých přínosů.

Pokud se jedná o často zmiňované kritéria spojené s teplotou a vlhkostí, ihned jsem přišel s nápadem, že by kompostér, měl mít čidlo, které tento údaj pohodlně a přesně zprostředkuje. Jsou různé způsoby, jak si ověříme, zda není v kompostéru příliš sucho, což může nastat například v momentě, když máme silnou vrstvu zbytků z oškrábaných brambor. Tyto slupky totiž vážou dost vodu, z toho důvodu je dobré hlídat případný úbytek vlhkosti.

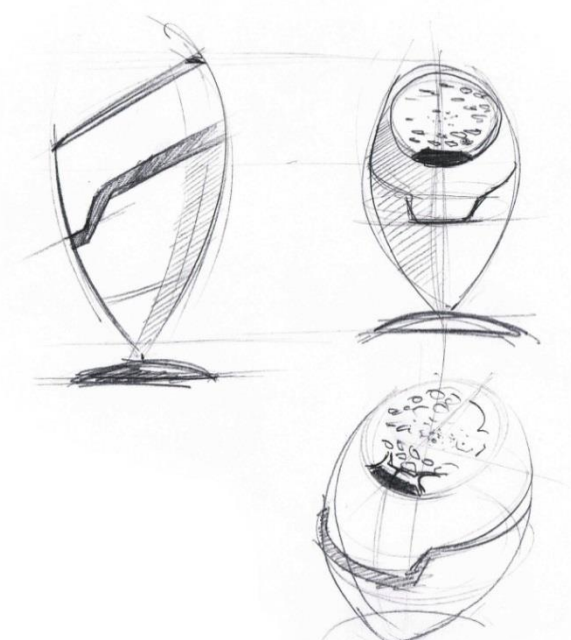
9.1 Hledání koncepčního řešení

Při skicování jsem měl stále volnou ruku. Snažil jsem se o nějaký ladný, kultivovaný tvar, který by zároveň nebyl dominantou prostoru, ale hezkým doplňkem. Zároveň jsem se snažil přemýšlet nad samotným konceptem kompostéru. Když jsem si představoval, kde vůbec by mohl kompostér být zasazen v interiéru, napadaly mě různé způsoby. Například by mohl být na stěně a stát se tak součástí kuchyňských skříněk. Nebo by mohl kompostér být zabudovaný přímo v kuchyňském nábytku. Možných způsobů mne napadalo více, ale po každé jsem došel k tomu, že bude nejlepší, pokud bude kompostér, na lehce dosažitelném místě s ohledem na snadnou manipulaci. Držel jsem se tedy spíše varianty, kdy by byl kompostér položený na zemi a jeho uživatel by si jej už sám podle svých dispozičních možností dal, kde by uznal za vhodné.

9.1.1 Plastová varianta

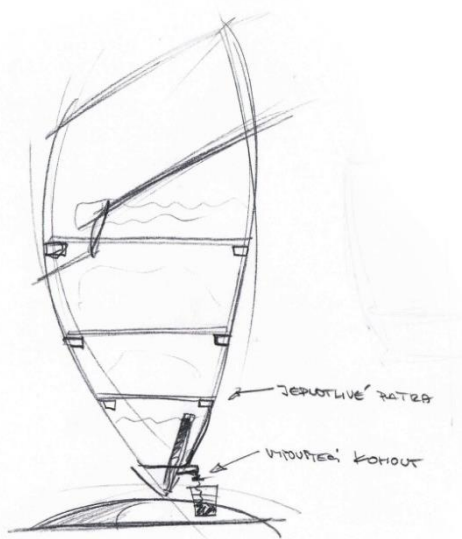
Když jsem uvažoval o materiálu, tak mne napadal samozřejmě plast. A to jak z důvodu jeho trvanlivosti, tak z důvodu tvarové svobody při navrhování.

Po několika skicách jsem dospěl k organickému tvaru podobající se vajíčku. Zatím jsem ani tak moc nepřemýšlel o tom, jak vlastně bude kompostér konstrukčně řešen, neboť jsem si zatím ještě nechtěl svazovat ruce omezením, které jsou s tím spojené. I když jsem samozřejmě věděl, že s tím budu muset počítat.



Obrázek 19. Skica – Plastová varianta 1.

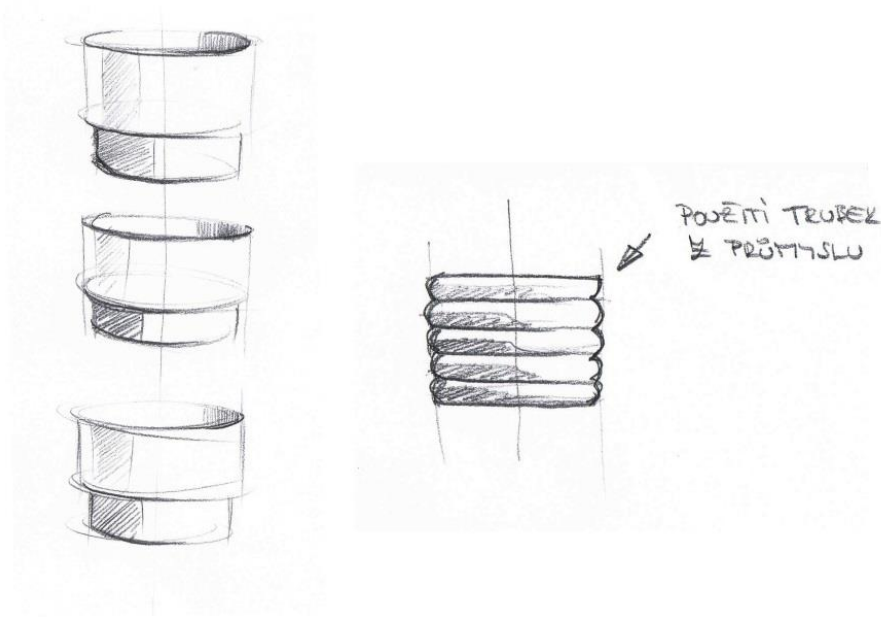
Když jsem tedy byl se základními křivkami spokojen, pomalu jsem si začal určovat, jak by mohl být kompostér členěn. Bylo zřejmé, že zde budou jednotlivé patra, nějaká sběrná nádoba, základová část a podobně. Jelikož jsem už začal i více přemýšlet nad tím, jak se bude zacházet s kompostérem, asymetrický tvar mi neumožňoval snadnou manipulaci. Například když bude zapotřebí vyjmout první nádobu s hotovým, přepracovaným materiálem a poté druhé patro posunout dolů, budu zřejmě muset materiál přesypávat.



Obrázek 20. Skica- Plastová varianta 2

Začal jsem tedy uvažovat nad klasickou variantou, symetrických těles, které jsou skládány na sebe. Zdál se mi tento způsob nejpraktičtější, s ohledem na fakt, že budu muset měnit dispozici jednotlivých pater.

Ihned jsem se začal zajímat o nějaké polotovary, které by bylo možné využít pro tento účel. Například jsem našel různé druhy odpadních trubek, které měly svůj povrch zvlněný, což se mi zdálo tematické, neboť zvlněnost sugeruje tvar žížaly. Tyto trubky můžeme například vidět ve městech, kde jsou použity jako odpadkové koše. Jelikož jsem ale nechtěl nikterak parodovat kompostér, raději jsem hned z této možnosti upustil. Ovšem z čeho jsem neupustil, byla samotná trubka. Z rešerše možných polotovarů, mi vyšlo použití odpadní trubky, jako nevhodnější a to i hlavně z konstrukčního pohledu, neboť bych trubku řezal na jednotlivé části. Do jejich vnitřní části vložil ještě jednu trubku, která by vymezovala polohu vůči jednotlivým kusům, a byl by to klasický stavebnicový systém.

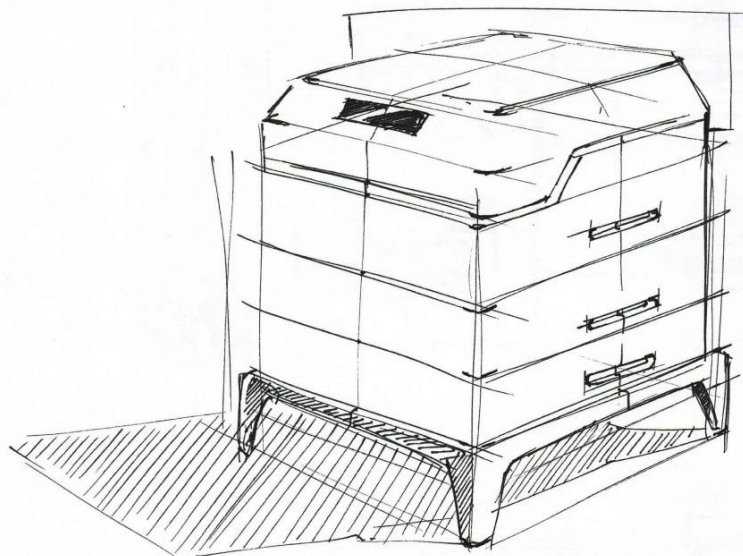


Obrázek 21. Skica – Odpadní trubka

Nechal jsem si tedy tuhle variantu, jako jednu z možných řešení, jak dál pokračovat v navrhování.

9.1.2 Dřevěná varianta

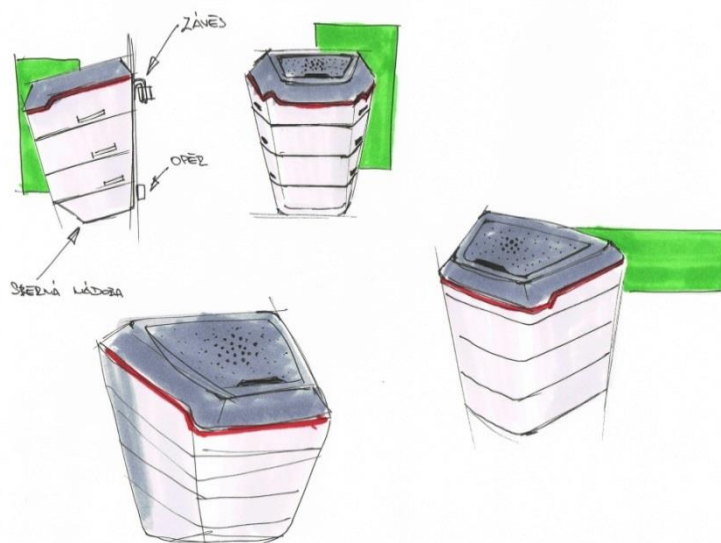
Jelikož jsem nechtěl zůstat pouze u jednoho materiálu, zaměřil jsem se také na dřevo. Tento materiál je díky ochranným nátěrům také vhodný pro toto použití. Díky bezbarvému laku je zajištěno zakonzervování materiálu a nedochází tak k jeho degradaci. Má představa o konceptu kompostéru, který je ze dřeva, měla nábytkářskou povahu. Líbila se mi představa, že by kompostér měl různé nátěry a tím by bylo i docíleno odlišné barevnosti a vyzdvižení kresby dřeva. Jedná se o přírodní materiál a to by mohlo být v jakési symbióze s jeho funkcí. Kompostér ze dřeva jsem koncipoval na čtvercovém půdorysu. Podnož by byla buďto také ze dřeva nebo z kovu, který by mohl být v nějaké barvě, která by kontrastně ladila s barvou lakovaného dřeva. V horní části by byl umístěný displej.



Obrázek 22. Skica – dřevěná varianta

9.1.3 Závěsný způsob

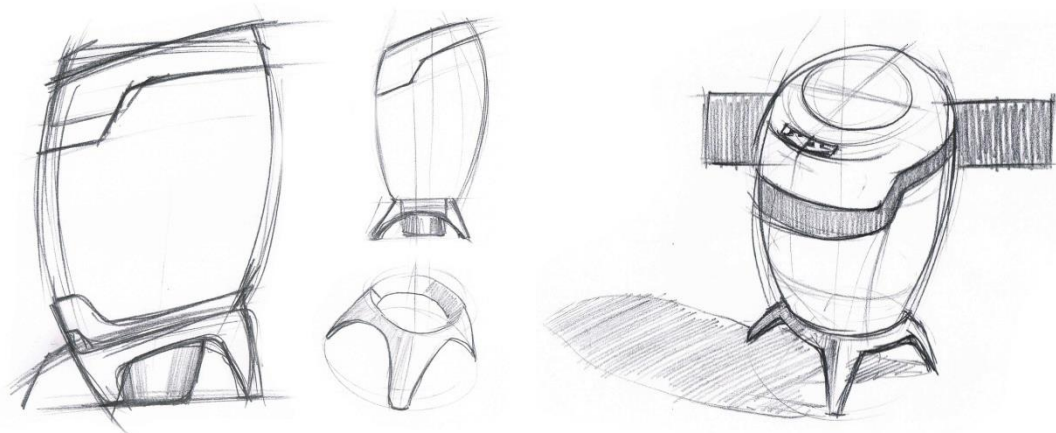
Také mne napadala závěsná varianta na stěnu. Tento návrh se mi zdál však dispozičně poněkud náročný, neboť by musel být předpoklad, že bude zajištěn prostor na stěně, kde bude dobrá dostupnost. Takovýto předpoklad ovšem nemusí být u potenciálního uživatele zajištěn.



Obrázek 23. Skica závěsné varianty

10 ROZPRACOVÁNÍ PLASTOVÉ VARIANTY

Po zvážení všech možných variant jsem dospěl k názoru, že bude nejlepší materiál plast. To hlavně z hlediska jeho trvanlivosti, odolnosti a jednoduché výrobě. Kupříkladu, pokud bych srovnal množství práce vynaložené na výrobu dřevěného kompostéru, zřejmě v porovnání s plastovou formou, by neobstál. Množství řezů, následného zpracování povrchu, jeho ochrana a spojení, by bylo mnoho násobně komplikovanější, než plastový výlisek.



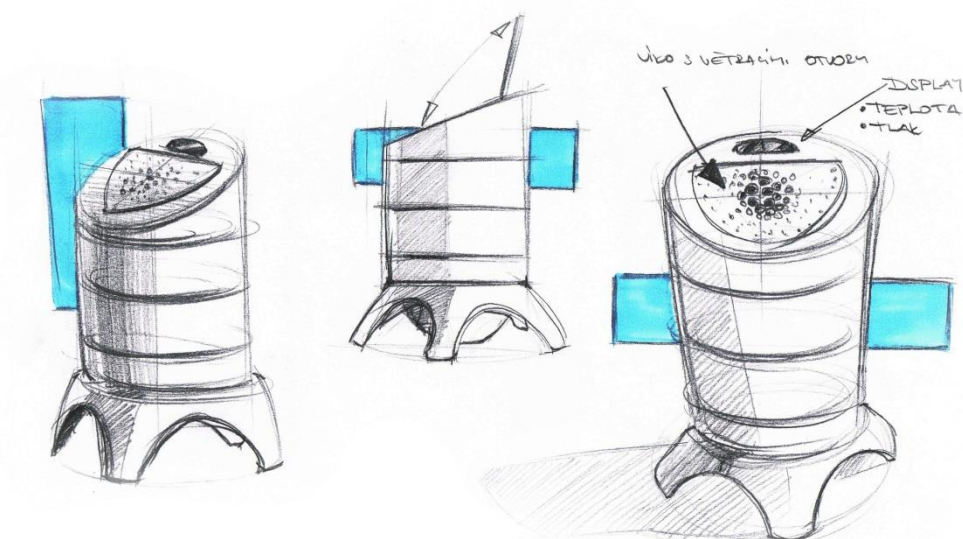
Obrázek 24. Skica plastové varianty 2

Po návratu k plastové variantě jsem vycházel z podobných křivek. Tvar byl oválný a čistý. Nebyl jsem si ovšem stále jist, zda je to ta správná cesta, co se týče budoucí skladby pater uvnitř kompostéru. Manipulace s jednotlivými patry by byla velice komplikovaná, pokud by tvar kompostéru nebyl symetrický. Nedalo by se tak jednoduše měnit polohu pater. Pokud by kompostér měl oválný tvar, stejně by jeho vnitřní části musely být symetrické. Jednalo by se tedy o navrhování jakéhosi skeletu. Tento fakt mne poměrně silně odrazil od použití nepravidelného tvaru, neboť mám velice rád, když forma předmětu, plní více funkcí. Jednalo se mi zejména o to, aby části kompostéru plnily funkci jak estetickou, tak praktickou, tedy funkční.

Tato skutečnost mne dovedla zpátky k průmyslovým polotovarům, které jsem již zmínil. Výhodnost této varianty jsem spatřoval zejména v jednoduchosti celého konceptu. Trubka krácena na požadované rozměry, které tak vytvoří jednotlivé patra, u kterých lze snadno měnit jejich vzájemné polohy, měla veškeré výhody. Vyřešil by se tímto způsobem jeden

z hlavních problémů a to ten, že pokud naplníme první nádobu, přidáme další a po nějaké době kdy je materiál zpracován, odebíráme nejspodnější patro.

Ve fázi, kdy jsem byl rozhodnutý pro použití průmyslové, kanalizační trubky, mne úvahy vedly k tomu, jak využít potenciál trubky, aby se samotná kruhová část stala estetickou formou produktu.



Obrázek 25. Skica kompostéru z kanalizační trubky

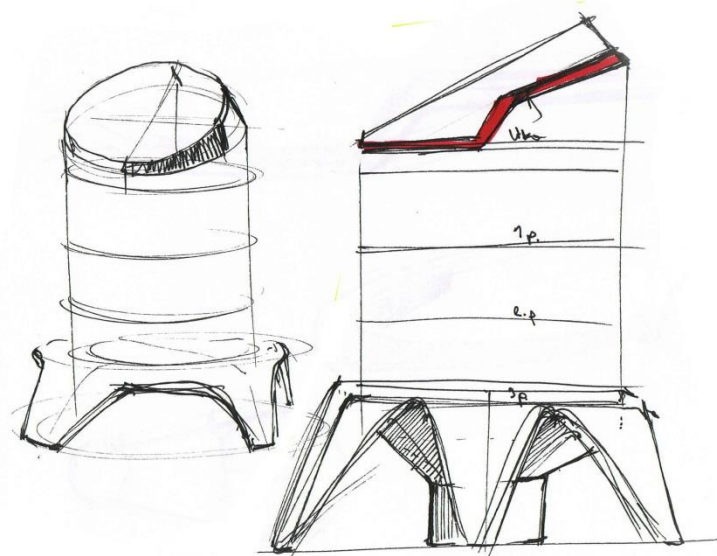
Pokoušel jsem se tedy o navržení podnože a vrchní části, která by uzavírala poslední patro. Snažil jsem se o celkové vyzdvižení estetické hodnoty koncepci kruhového tvaru a věděl jsem, že zmíněná podnož a horní část s víkem, bude pro kompostér zásadní pro výsledný vizuální dojem. Co se týče malosériové výroby, jednalo by se o použití odpadní trubky jako základní části kompostéru a dále vakuované díly. Spodní část by nesla celý kompostér a zároveň by v ní byla schovaná sběrná nádobka. Dále vrchní část, která by byla opatřena otvory ve víku a čidlo, které by bylo umístěno také v horní části.

Pokud bychom mluvili o velké sérii, výroba by byla pomocí vstřikovacích forem. Toto téma bylo konzultováno s panem Doc. Dr. Ing. Vladimírem Pavlínkem z Centra polymerických systémů a bylo mi doporučeno, držet se tohoto výrobního postupu.

Při dalším navrhování jsem se snažil o zdynamizování kompostéru, neboť jsem nebyl spokojen s výsledkem skicování. Věděl jsem, že se musím držet kruhového tvaru, ze kterého jsem vycházel. Spodní část jsem koncipoval jako konický tvar s výřezy. Vedl mě k tomu

fakt, že jsem chtěl docílit lepší stability celého kompostéru. Pro vizuální odlehčení hmoty jsem zkoušel skicovat různé tvary, velikosti a počet výřezů a hledal jsem tak ideální řešení.

Na horní části, které je opatřeno víkem, jsem přidal úkos, který začal jasně definovat natočení a směr kompostéru. Tímto, poměrně sochařským způsobem, kdy jsem přidával a odebíral hmotu, jsem začal přicházet na budoucí tvarové řešení.

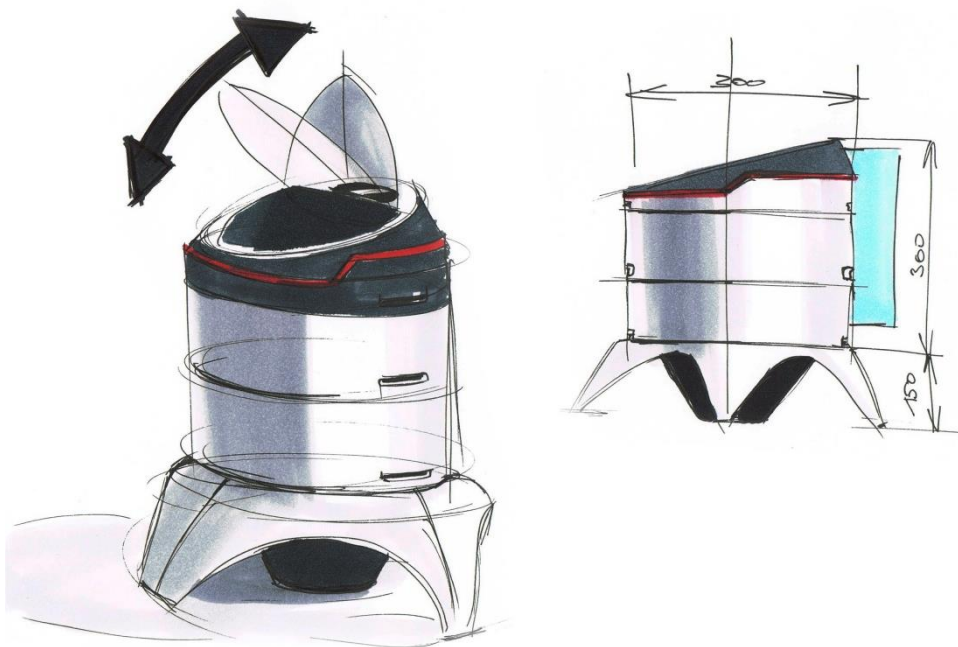


Obrázek 26. Skica kompostéru 1

V horní části jsem umístil také červenou křivku, která dodala kompostéru technicistní ráz. To, bylo podle mne správné, neboť jsem chtěl docílit výrazu, který bude sugerovat něco pokrokového, nového a zároveň něco, co působí jako hi-tech produkt, při čemž jsem chtěl kompenzovat skutečnost, že kompostér funguje na principu žížal. S tím může být spojena určitá odpudivost či skepse a tak jsem bral jako jednu z důležitých vlastností budoucího kompostéru, aby tyto aspekty byly pokud možno co nejvíce eliminovány právě díky vizuální kultuře samotného kompostéru. Volil jsem tedy moderní, až by se mohlo říct sanitární, design.

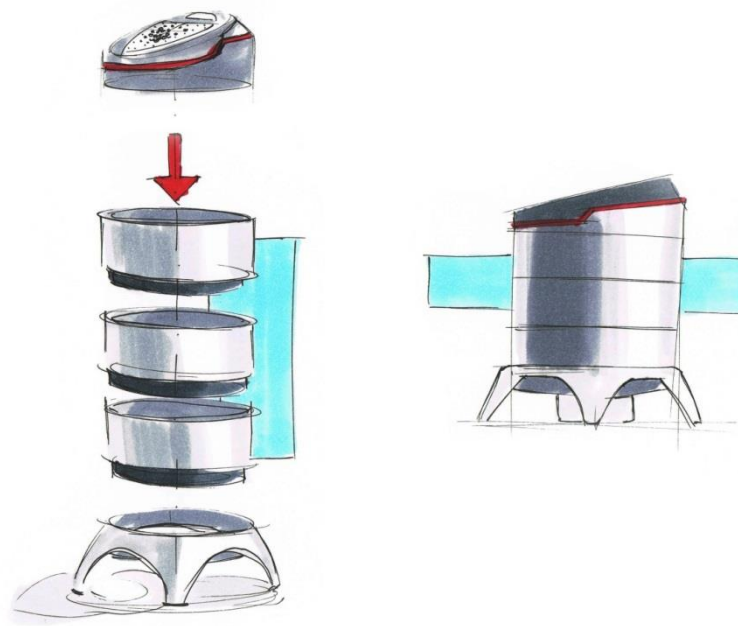
Po stranách jsem umístil malé otvory pro úchop patra pro manipulaci. Jednak z důvodu praktického, ale také estetického. Záměrem bylo nabourat monolitnost jednotlivých pater a sjednotit tak jednotlivé díly v jeden celek.

V dolní části kompostéru jsem umístil sběrnou nádobu. Ve většině případů, bývá kompostér opatřen ventilem na odpouštění tekutin, které produkují žížaly a sběrná nádoba tak bývá buď to součástí pater kompostéru, nebo je položena v nejspodnější části jako přídavná. Tento způsob jsem zvolil proto, že mi přišlo poněkud zbytečné, aby byl kompostér opatřen ventilem. Plastová nádoba je umístěna pod posledním patrem, je průsvitná a tak lze jednoduše kontrolovat její stav, zda je už dostatečně naplněna či nikoliv. Doba naplnění nádoby je poměrně dlouhá. Její vyjmutí probíhá skrze průřezy. Jak už jsem zmínil v teoretické části, obsah tekutin lze následně zředit 1:1 s vodou a vznikne nám tak kvalitní hnojivo.



Obrázek 27. Skica kompostéru 2

Rozeř částí jsem koncipoval podle nastudovaných informací. Je totiž nutné, aby byla dodržena velikost kompostéru a to v závislosti na množství vyprodukovaného odpadu a to se odvíjí podle počtu lidí užívající kompostér. Zmíněná velikost v teoretické části (400 x 400 x 150 mm) je velikost pro čtyřčlennou rodinu. V mém případě jsem zvolil velikost 316 mm na průměr kruhových částí, což je velikost, která je určena pro dvě až tři osoby. Výška patra je 160 mm.



Obrázek 28. Skica kompostéru 3

V této fázi jsem měl tedy hotový základ, podle kterého jsem dosáhl ucelenější představy o celkovém konceptu budoucího kompostéru. S jednoduchým členěním jednotlivých pater, které jsou řazeny na sebe, jsem byl spokojen, neboť mi tento způsob přišel jako nejvhodnější. To zejména z hlediska koncepčního, kdy jednoduše lze měnit dispozici jednotlivých pater. Pokud naplníme první patro organickým odpadem, přidáváme další patro. Po zpracování veškerého organického materiálu v první nádobě, žížaly automaticky přelézají do dalšího patra za čerstvou potravou. Po určité době, kdy je přeměněný materiál v prvním patře připraven pro další využití, vyjmeš toto patro a můžeme buď to substrát vyjmout z nádoby a použít dle vlastního rozhodnutí nebo substrát v nádobě ponecháme a použijeme jej jako květináč.

Dalším důvodem pro zvolení této koncepční varianty byl ekonomický zřetel. Výroba tohoto kompostéru v malé sérii za pomoci odpadní trubky, která je krácena na požadované délky a využití vakuového tváření ABS polymeru mi přišla ve srovnání se předchozími variantami nejvhodnější. Samozřejmě, že pro velkosériovou výrobu by byly využity vstřikovací formy.

Co se týká vizuální stránky, tak jsem byl také spokojen a nezbývalo než se pustit do dalšího kroku v navrhování a tím bylo detailní rozkreslení jednotlivých částí kompostéru.

11 JEDNOTLIVÉ KOMPONENTY

Při dalším kroku v navrhování jsem pracoval ve 3D softwaru. Snažil jsem se o dodržení základních tvarových myšlenek a tak pro mne skici, byly odrazovým můstkem. V této fázi jsem bral zřetel zejména na kompozici celého kompostéru a jeho tvarové řešení do detailu. Souběžně přišla na řadu také technická stránka a to zejména v horní části, kde bylo zapotřebí, věnovat se způsobu uchycení víka, jeho aretace a ergonomie úchytů.

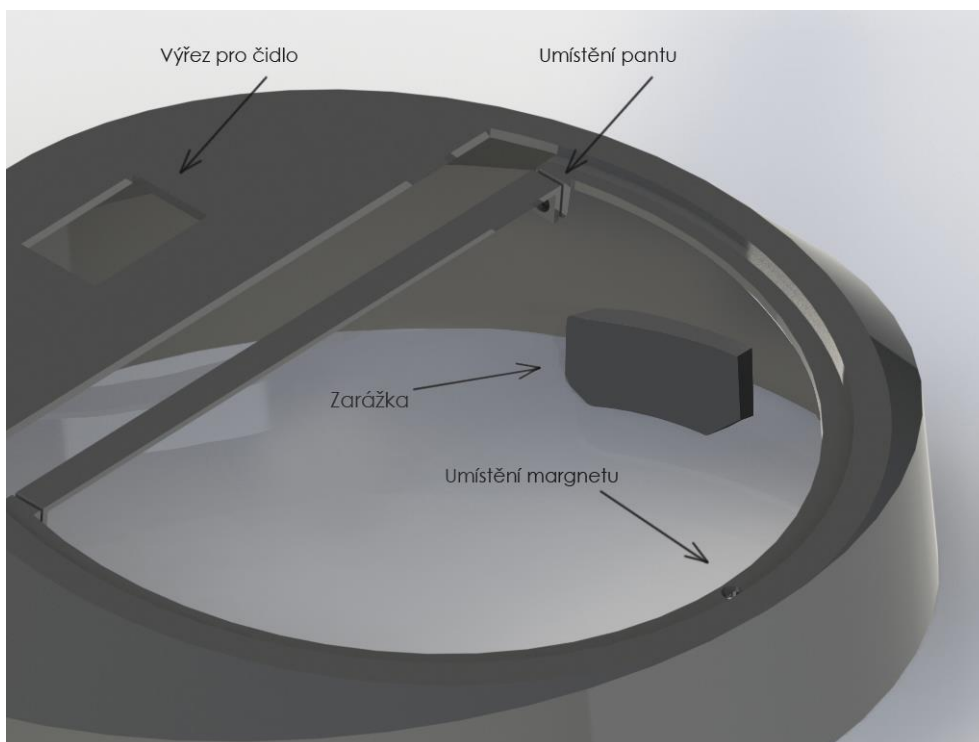
11.1 Vrchní část

Vrchní část s víkem, která uzavírá poslední patro, vychází z kruhového tvaru a rozměrově přímo navazuje na spodní nádoby. Tento díl je navržen tak, aby manipulace a celkové ergonomické řešení, bylo co nejoptimálnější. V této části je umístěno čidlo, které nám spolehlivě poskytuje informaci týkající se teploty a vlhkosti, což jsou nejdůležitější parametry. Dále je zde víko, ve kterém jsou otvory pro cirkulaci vzduchu. Ze spodní strany víka je připevněna netkaná látka. Tato látka zde slouží, stejně jako u zkušebního kompostéru, ke znemožnění přístupu mušek či jiného hmyzu a také z důvodu zabránění unikání pachů z kompostéru. Ve víku a hlavní, vrchní části, jsou umístěny magnety a tím je zajištěna uzavřená poloha. Dále je zde madlo, které je ergonomicky koncipované na snadné otevření víka, pomocí dvou až tří prstů.



Obrázek 29. Vrchní část s víkem

V samotném víku jsou po stranách výřezy, které slouží jako opěrné body při otevřené poloze. Dále je tento díl vybaven zářázkami, které jsou uchyceny z vnitřní části dílu. Ty slouží jako aretační prvky vůči dalším dílům a dále jako nožky při položení na zem.



Obrázek 30. Detail vrchní části

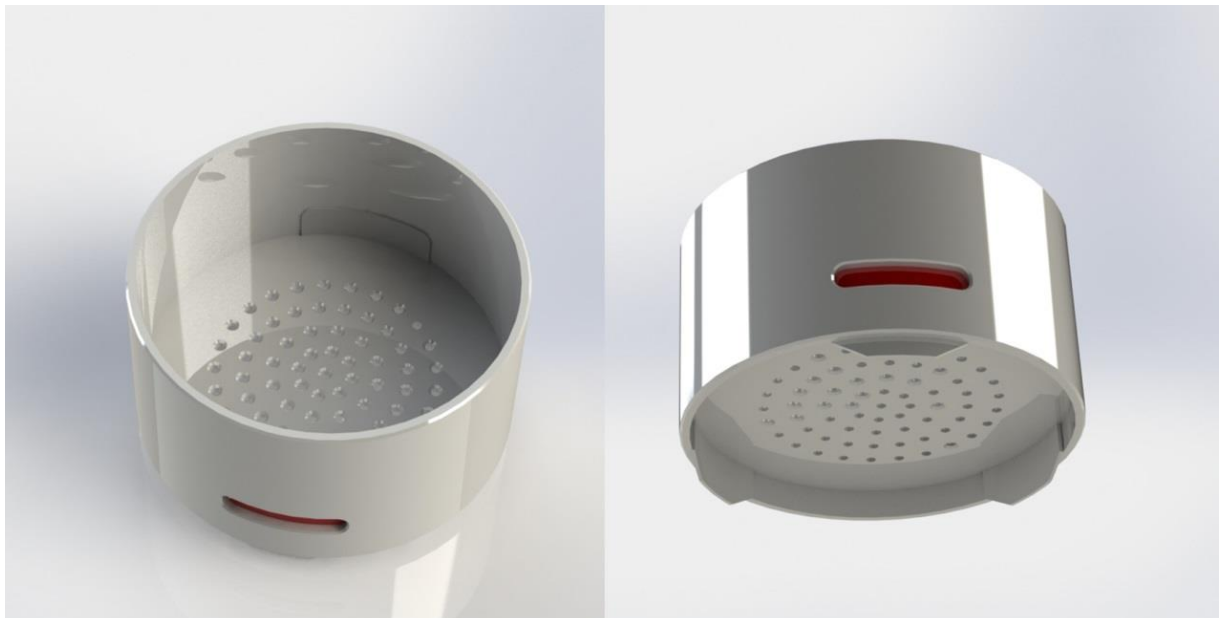
Na vizualizaci lze vidět způsob usazení víka. Jedná se o uchycení pomocí pantů. Okrajový lem, který je součástí hlavní části víka, má na konci tohoto lemu otvory o průměru 6 mm. Lem slouží tedy jak pro uchycení pantům, tak pro dorazovou plochu víka. Dále je zde také otvor pro magnet o průměru 6 mm. Druhý magnet je umístěn přímo ve víku, které je spojeno s otočnou částí pantu. Dále je zde výřez pro usazení čidla. Rozměry čidla jsou 48 x 28 x 15 mm. Samotná velikost obrazovky je 1,5 palce. Přesnost naměřené vlhkosti je +/- 5% a přesnost teploty +/- 1 °C. Napájecí zdroj čidla jsou dvě baterie LR 44, známé jako knoflíkové baterie, které lze snadno vyměnit z vnitřní strany vrchní části. Snímač čidla je chráněn plastovým pouzdem.



Obrázek 31. Čidlo

11.2 Nádoba

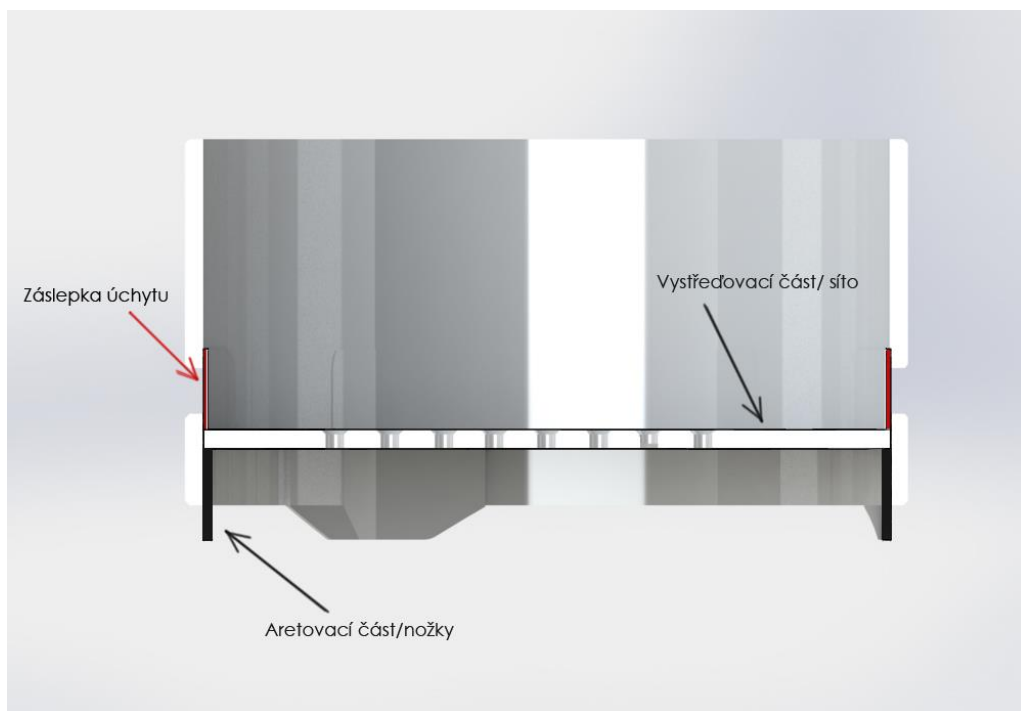
Jednotlivé nádoby, musí být opatřeny děrovaným dnem. To z toho důvodu, aby skrze patra mohly žížaly prolézat a to zejména do vyšších pater za čerstvou potravou. Plastové trubky o větších průměrech mají jistou rozměrovou toleranci. V mém případě jsem použil PVC trubku o průměru 316 mm a zjistil jsem, že rozměrová odchylka v průměru je 4 mm.



Obrázek 32. Vizualizace nádoby

Jelikož jsem jednotlivé kusy řezal na požadovanou výšku a poté je skládal na sebe, potřeboval jsem tuto odchylku eliminovat. Tento problém jsem vyřešil zmíněným sítem, které

má tedy dvě funkce. První funkce je, že síto tvoří samotné dno nádoby a další funkci vysřezovací. Díky vložení této části se mi odchylky srovnaly a trubka tak měla přesný průměr.

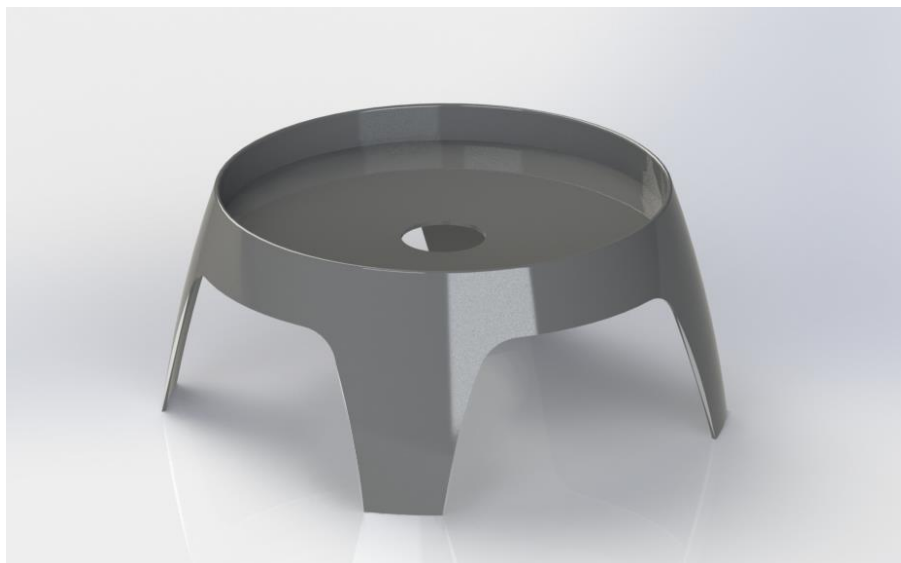


Obrázek 33. Nádoba v řezu

Na vizualizaci, která znázorňuje řez nádoby, můžeme vidět, že zmíněná vložená část je aretovaná vůči pohybu jednak záslepkami úchytů a ze spodní strany vlepenými kusy, které mají také funkci vymezení polohy, vůči nádobě, na které jsou položeny. Další praktickou funkcí je to, že tyto vlepené části slouží jako nožky při položení na zem.

11.3 Podnož

Tento díl slouží jako nosná část celého kompostéru. Je vyroben pomocí vakuového tváření polymeru ABS o síle 5 mm. Tento díl je navržen tak, že první nádoba je zapuštěna 10 mm do této podnože. Dno toho dílu tvoří také svod tekutin, které pak končí ve sběrné nádobě.



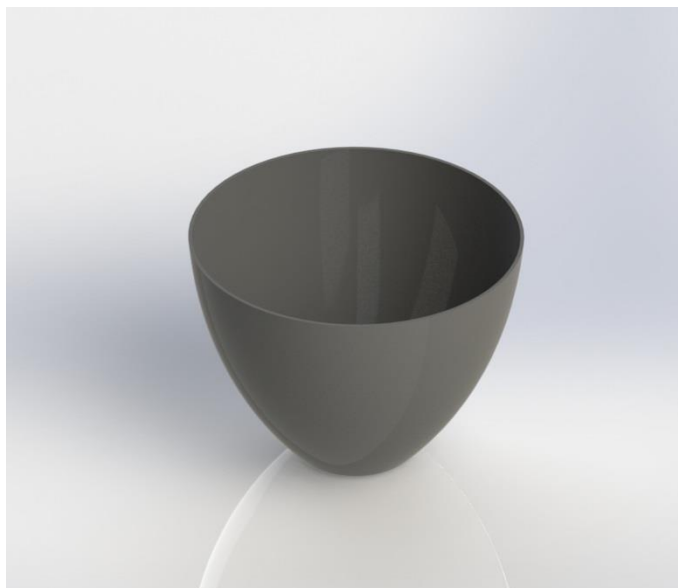
Obrázek 34. Vizualizace podnože

Nožky, které spočívají na zemi, mají větší rozměr na průměr než část, která navazuje na první nádobu. To ze dvou důvodů. Tím prvním je zajištění stability a tím druhým estetická stránka. Pokoušel jsem se zamezit negativního vizuálního dojmu, který mohou budít nádoby postavené na sobě. Pokud by totiž podnož byla rovného tvaru, celkový dojem z kompostéru by nebyl ideální. Působil by hodně staticky bez jakékoli tvarové gradace. Volil jsem tedy tvar, který vychází z komolého kužele. Díky křivce, která se objevuje i v horní části, jsem docílil sladění obou prvků. Dalším krokem pak bylo navržení výřezů. Pokoušel jsem se, aby výřezy byly ve tvarovém dialogu s nádobami a celkem jako takovým. Zvolil jsem tedy rovinný průběh, který přes rádius vede dolů pod mírným úhlem. Tyto výřezy slouží také pro vizuální kontrolu stavu hladiny tekutin ve sběrné nádobě.

11.4 Sběrná nádoba

Tato nádoba, jak název napovídá, slouží ke sběru tekutin, které produkují žížaly. Díky lakovanému polymeru PMMA je dosaženo slabé průsvitnosti. Tekutina je hodně tmavá. Z toho důvodu se jí ostatně říká „žížalí čaj“,

Tak lze tedy jednoduše vidět jaký je stav hladiny v nádobce. Vyjmutí nádobky je uskutečněno skrze výřezy v podnoži. Tekutinu smícháme s vodou a následně můžeme zalít květiny v domácnosti nebo na zahradě. Nádobku poté opět vrátíme

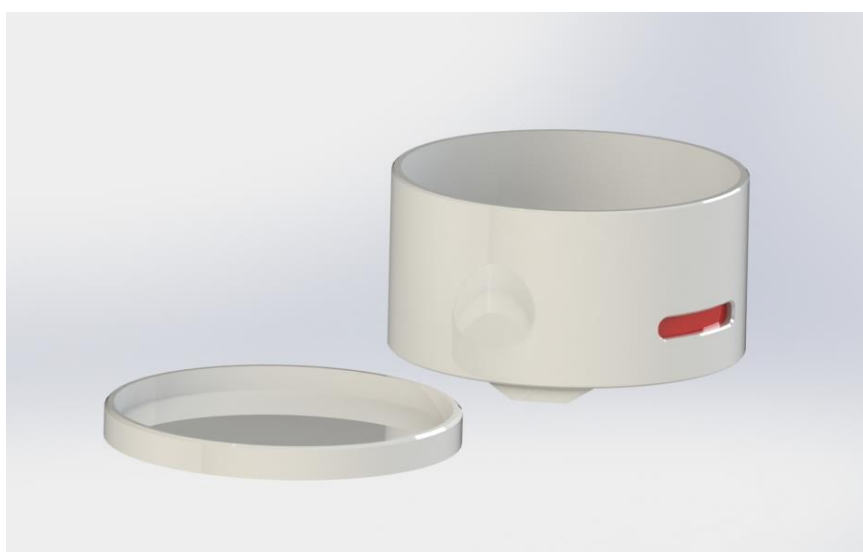


Obrázek 35. Sběrná nádobka

Tvar nádobky vychází z tvarosloví kompostéru. Zvolil jsem oblý tvar, který vychází z kule. Tvarovou korespondenci můžeme nalézt jak v podnoži, tak v horní části.

11.5 Květináč

Uvažoval jsem také o využitelnosti samotných nádob, jako možných prvků, pro pěstování. Pokud máme už substrát v nádobě připravený pro další použití, můžeme nádobu z těla kompostéru odebrat a rovnou v nádobě pěstovat rostliny.



Obrázek 36. Vizualizace květináče

Bylo tedy potřeba navrhnout klasickou část, která bývá pod květináčem pro sběr přebytečné vody. Navržený díl respektuje tvar nádoby. Zarážky, které jsou umístěny v nádobě, zapadají do tohoto kusu a tak je celá nádoba aretovaná vůči pohybu mezi sebou. Jelikož nádoba obsahuje kruhovou část, která tvoří síto, přebytečná voda může odtékat do sběrné misky, která je pod květináče a nedojde tak k přelití.



Obrázek 37. Vizualizace květináče 2

Tato úvaha se mi zamlouvala zejména z praktického hlediska, kdy nemusíme už s hlinou nikterak pracovat a rovnou nádobu použít pro další účely. Pokud už nádobu, coby květináč nepotřebujeme, můžeme jej znova zařadit do koloběhu procesu kompostování.

11.6 Sestava

Celkový vzhled kompostéru jsem obohatil o rytmické členění. Zejména pak díky úkosům, které jsem umístil na každou nádobu. Tímto jsem narušil dojem, který kompostér budil a to jakousi tvarovou monotónnost. Úkosy opticky jasně rozčlenily jednotlivé díly vůči sobě a

celkový výraz se tak stal srozumitelnějším. Tyto úkosy jsem aplikoval také na úchyty pro manipulaci s nádobami, což bylo pro vizuální stránku poměrným přínosem.

Červená linka, která návrh horní části s víkem doprovázela celou dobu, byla odstraněna a to z důvodu přebytečnosti. Pokud by tvar byl čtvercového půdorysu, byl by zde určitý důvod tuto linku zanechat pro tvarové zvýraznění a doplnění technicistního rázu. V kruhovém případě tato linka poněkud ztrácela smysl.



Obrázek 38. Výsledná vizualizace

Hlavním cílem, bylo sladění jednotlivých komponentů v jeden harmonický celek. Domyslet všechny technické a technologické aspekty a dojít tak k výslednému řešení. Základním prvkem, ze kterého pak vycházely ostatní, byla kruhová nádoba. Podnož, která nese celý kompostér, respektuje svým tvarem celé tvarové dějiště jak nádoby, tak spodní i vrchní části. Oblý tvar podnože optický změkčuje celkový vzhled a odráží se od oblého tvaru, který se vyskytuje také v horní části. Dalším společným prvkem tohoto řešení je tvar úchytu víka, který je také oblého charakteru. Výřezy v podnoži, jsou odvozené z linek, které vytvářejí nádoby posazené na sobě. Účinek těchto linek byl zvýrazněn úkosy. Horní část je opatřena víkem, které je na nakloněné rovině a to z ergonomického hlediska. Je zde umístěno čidlo, které disponuje informacemi o klimatickém stavu uvnitř kompostéru.

12 BAREVNÉ VARIANTY

Kompostér jsem se snažil navrhnout v co nejvýhodnější barevné kombinaci se zřetelem na místo, kde bude potenciálně umístěn a to v kuchyni, spíži nebo na chodbě. Barevné řešení tedy bylo takové, aby samotný kompostér v daném interiéru nebyl dominantním prvkem, ale pouze doplňoval. S ohledem na tyto požadavky jsem volil bílou barvu, kterou jsem chtěl však obohatit o nějakou další barvu kvůli kontrastu. Jelikož jsem chtěl zachovat technicistní dojem, volil jsem červenou barvu a tu jsem umístil na záslepky výřezů pro úchop. Tato varianta se mi zdála nejideálnější.

Barevných řešení byla celá řada. Kombinace barev může být aplikovaná na všechny díly. Na vizualizaci demonstruji bílou variantu se šedou a žlutou. Výsledný dojem působí měkkým charakterem.



Obrázek 39. Vizualizace – barevné kombinace 1

Možných řešení se naskýtal opravdu mnoho. Jednak se barevně může odlišovat vrchní část, nádoby a podnož. V případě barevných nádob jsem zkoušel variovat od žluté až po zelenou.



Obrázek 40. Vizualizace – barevné kombinace 2

Barevnou kombinaci jsem volil také na samotném víku, které se svou barvou lišilo od celkové vrchní části. Tímto se vizuálně ozřejmily manipulační prvky. Barevné kombinace jsem volil pouze na tři rozdílné barvy, abych se vyvaroval určité barevné přelácanosti.

Zelená kombinace určitým způsobem může korespondovat s daným použitím produktu, ale neřekl bych, že by to patřilo mezi zdárné řešení, neboť se kompostér stává velice výrazným a tak i dominantním prvkem. Z tohoto důvodu jsem tedy přešel k barevným kombinacím, které se objevily pouze na záslepkách otvorů pro úchop.



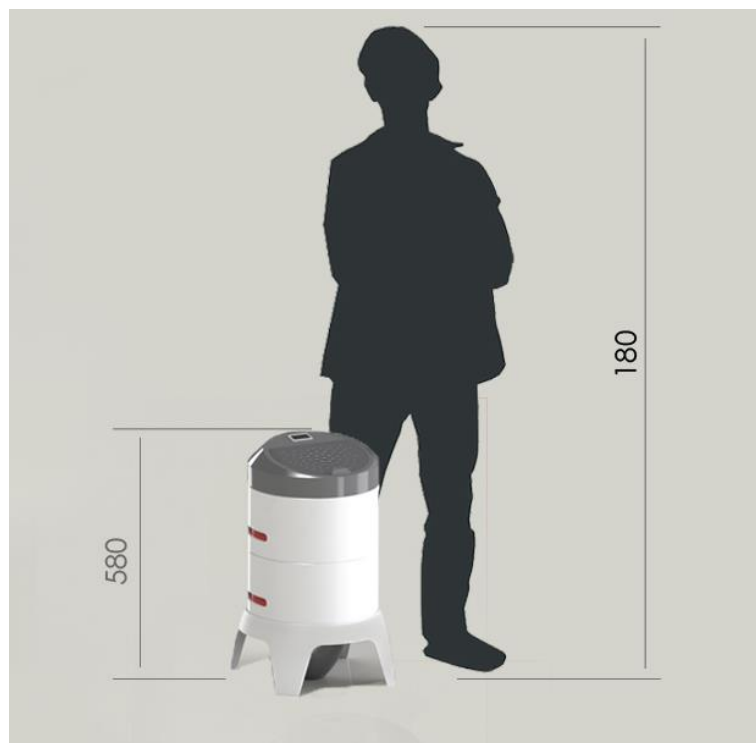
Obrázek 41. Vizualizace – barevné kombinace 3

Kombinace s modrou barvou působila velice chladným dojmem, protože i samotný tvar je poměrně technický a tak se tato varianta ukázala jako nefunkční. Poměrně přijatelným řešením pak byla žlutá barva a zelená, která byla také aplikována pouze na záslepky.

Díky těmto pokusům jsem si ověřil, že nejvhodnější je bílá barva, která převažuje v barevné kombinaci dále se šedou a červenou, která podtrhuje technický charakter.

13 ERGONOMICKÁ STUDIE

Počet jednotlivých pater, která jsou posazeny na sobě, se mění vždy v závislosti na množství organického odpadu. V zaběhnutém provozu pak nejčastěji máme dvě nebo tři nádoby na sobě. Nejideálnější situací je, když naplníme první nádobu, poté přidáme druhou a po naplnění této druhé nádoby už máme organický materiál v první nádobě přeměněn a připraven pro další použití.



Obrázek 42. Ergonomie - vizualizace 1

Velikost celkového kompostéru, kdy máme dvě nádoby na sobě, je 580 mm. Výška jednotlivých pater byla poměrně předurčena a to zejména funkčním parametrem, kdy nádoba nesmí být moc hluboká, ale také ne zbytečně moc malá. Další prvky se pak odvíjely právě od proporce základních pater. Vzhledem k výsledné celkové výšce, je pro dobrou manipulaci a snadné zjištění podmínek v kompostéru pomocí displeje, tato pracovní plocha seříznutá. Tímto je docíleno náklonu této plochy vůči uživateli.

Informace, které poskytuje displej, je tak možno pohodlně sledovat i při malé výšce samotného kompostéru. Dále je také usnadněné vkládání organického odpadu.



Obrázek 43. Ergonomie - vizualizace 2

Organický odpad se vhazuje do kompostéru skrze horní část, která je opatřena víkem. Na víku je ergonomicky řešené madlo, díky kterému můžeme víko odklápět. Velikost madla je koncipována na úchop pomocí dvou až tří prstů. Víko má po stranách výřezy, které zajišťují polohu víka při otevřené poloze.



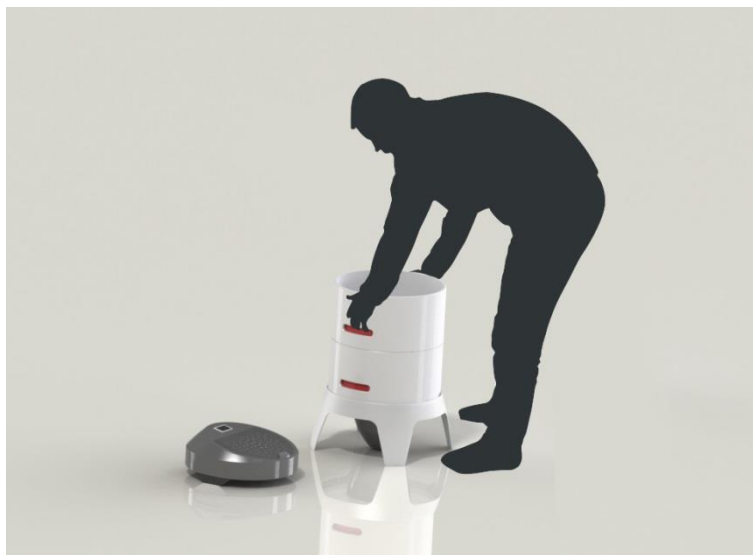
Obrázek 44. Ergonomie - vizualizace 3

Otvor pro vhadzování organických zbytků, má tvar kruhové výseče měřící ve svém průměru 240 mm, při výšce 178 mm. Lze tak snadno vhadzovat odpad pomocí prkénka, které je možné opřít o vnitřní lem.



Obrázek 45. Ergonomie - Vizualizace 4

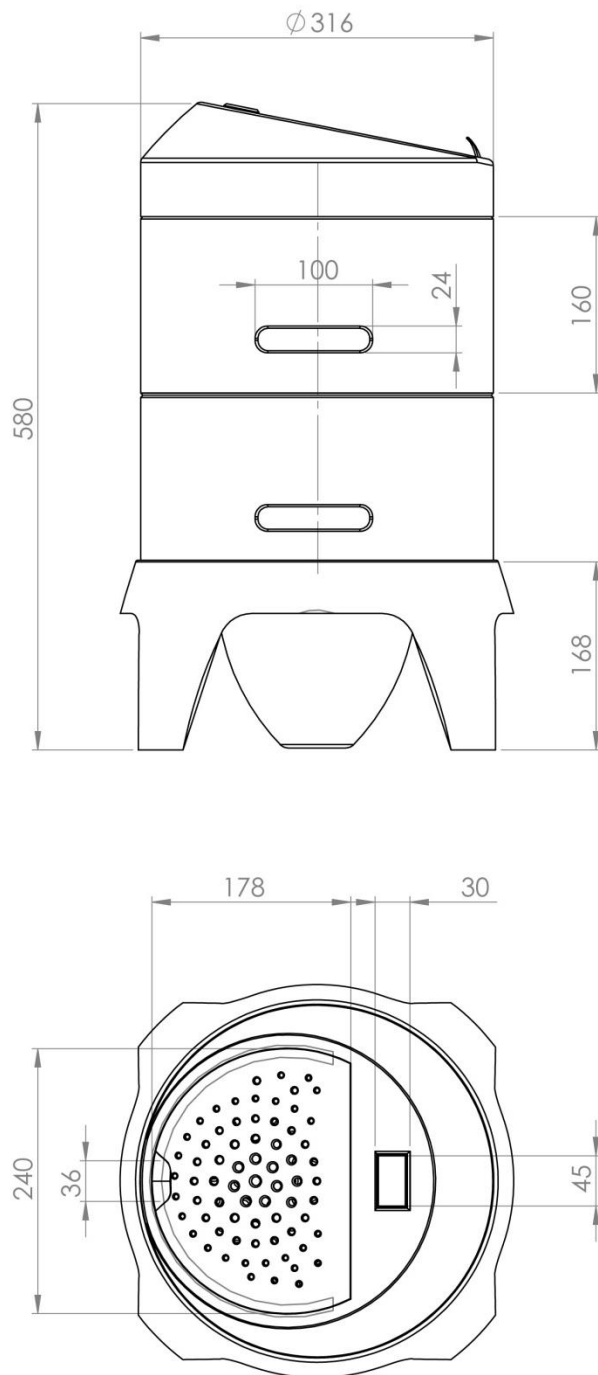
Manipulace s jednotlivými patry, jak už bylo zmíněno, je pomocí úchytů, které jsou umístěny na bocích jednotlivých nádob.



Obrázek 46. Ergonomie - vizualizace 5

Barevné odlišení záslepek jednoznačně říká, kde nádobu uchopit. Nádoba při položení na zem stojí na nožkách, kterými je opatřena.

14 ROZMĚROVÝ VÝKRES



Obrázek 47. Rozměrový výkres

ZÁVĚR

Výsledkem této diplomové práce je interiérový kompostér, který funguje na principu kalifornských žížal. Jedná se o poměrně nevšední řešení, jak člověk může využít kuchyňský organický odpad, který by jinak vyhodil do koše. Tento odpad se postupem času s pomocí žížal, stane kvalitním substrátem, který je možno dále použít pro pěstitelské účely.

Design samotného kompostéru je navržen v duchu hi-tech produktu, který svou formou plně respektuje požadavky pro správnou funkci. Druh tohoto kompostování, může člověka vést k většímu vnímání toho, jak nakládá se svým odpadem a to jak organickým, tak i neorganickým. Myslím, že toto téma, i když poněkud netradiční, je aktuální a je potřeba, aby si člověk více uvědomoval spojitosti mezi jím vlastním a přírodou. V rámci obnovitelnosti zdrojů, máme ještě stále velké rezervy.

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] Zahradní kompostéry. [cit. 2016-2-29]. Dostupné z WWW : <http://www.zahradni-kompostery.cz/>
- [3] HANČ, Aleš a Petr PLÍVA. *Vermikompostování bioodpadů: (certifikovaná metoda)*. Vyd. 1. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2013. ISBN 978-80-213-2422-0.
- [4] Žížaly. [cit. 2016-3-6]. Dostupné z WWW :
<https://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%BD%C3%AD%C5%BEaly>
- [5] Vermikompostér Worm inn. [cit. 2016-3-16]. Dostupné z WWW :
<http://rostliny.hyperinzerce.cz/substraty-zeminy/inzerat/3792975-vermikomposter-novinka-na-trhu-nabidka/>
- [6] Kokoza. [cit. 2016-3-8]. Dostupné z WWW : <http://www.kokoza.cz/nase-mise/>
- [7] Kompostování ve školách [cit. 2016-3-8]. Dostupné z WWW:
<http://www.ceskatelevize.cz/ct24/regiony/1033006-zizaly-vydelaly-studentum-na-skolni-relaxacni-klub>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

PH Vodíkový exponent (angl. Potential of Hydrogen)

Apod. A podobně

Tzv. Takzvané

Ha. Hektar

T Tuna

PP Polypropylen

HDPE Vysoko hustotní polyetylen

PE Polyetylen

Kg Kilogram

m². Metr čtvereční

cm Centimetr

PMMA Polymethylmethakrylát

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1. Stavebnicový kompostér.....	15
http://www.kompostery.cz/kategorie/kompostery.aspx	
Obrázek 2. Kompostér z bloku.....	15
http://www.kompostery.cz/kategorie/kompostery.aspx	
Obrázek 3,4. Rotační kompostér.....	17
http://kompostery.heureka.cz/kompostér	
Obrázek 5. Dřevěný kompostér.....	17
http://www.wotanforest.cz/eshop/wotan-dreveny-komposter-800-l-120x120-cm	
Obrázek 6. Dřevěný kompostér z palet.....	18
http://www.veselebyvanie.sk/komposter/	
Obrázek 7. Skladba vermikompostéru.....	22
http://www.bioneer.ee/tegutse/kompostiussiblogi/aid-18612/Vermikompostimisest	
Obrázek 8. Plastový vermikompostér VERMIHUT.....	23
http://www.ekonakup.cz/kompostery-a-prislusenstvi-kompostovaci-toalety/vermikompostery/vermikomposter-vermihut-4-patrovy-cerny	
Obrázek 9. Plastový vermikompostér 1.....	23
http://www.bio-info.cz/zijte-bio/vyberte-si-ten-pravy-komposter	
Obrázek 10. Plastový vermikompostér 2.....	24
http://www.ekonakup.cz/kompostery-a-prislusenstvi-kompostovaci-toalety/vermikompostery/vermikomposter-vermihut-4-patrovy-cerny	
Obrázek 11. Dřevěný vermikompostér 1.....	24
http://www.ekonakup.cz/kompostery-a-prislusenstvi-kompostovaci-toalety/vermikompostery/dreveny-vermikomposter-bez-povrchove-upravy	
Obrázek 12. Dřevěný vermikompostér 2.....	25
http://www.magazin-lohas.cz/blog/120/KOMPOSTOVaNi-II-zizaly-design-a-urodnapuda/#.VulvhuLhCM8	

Obrázek 13. Vermikompostování v základních školách.....	27
http://www.ekonakup.cz/kompostery-a-prislusenstvi-kompostovaci-toalety/vermikompostery/vermikomposter-vermihut-4-patrovy-svetle-zeleny	
Obrázek 14. Skica kompostéru 1.....	32
Obrázek 15,16 Zkušební kompostér.....	34
Obrázek 17,18 Víko kompostéru.....	35
Obrázek 19. Skica – Plastová varianta.....	36
Obrázek 20. Skica- Plastová varianta v detailu.....	37
Obrázek 21. Skica – Odpadní trubka.....	38
Obrázek 22. Skica – dřevěná varianta.....	39
Obrázek 23. Skica závěsné varianty.....	39
Obrázek 24. Skica plastové varianty 2.....	40
Obrázek 25. Skica kompostéru z kanalizační trubky.....	41
Obrázek 26. Skica kompostéru 1.....	42
Obrázek 27. Skica kompostéru 2.....	43
Obrázek 28. Skica kompostéru 3.....	44
Obrázek 29. Vrchní část s víkem	45
Obrázek 30. Detail vrchní části	46
Obrázek 31. Čidlo.....	47
Obrázek 32. Vizualizace nádoby.....	47
Obrázek 33. Nádoba v řezu.....	48
Obrázek 34. Vizualizace podnože.....	49
Obrázek 35. Sběrná nádobka.....	50
Obrázek 36. Vizualizace květináče.....	50
Obrázek 37. Vizualizace květináče 2.....	51
Obrázek 38. Výsledná vizualizace.....	52

Obrázek 39. Vizualizace – barevné kombinace 1	53
Obrázek 40. Vizualizace – barevné kombinace 2	53
Obrázek 41. Vizualizace – barevné kombinace 3	54
Obrázek 42. Ergonomie - vizualizace 1	55
Obrázek 43. Ergonomie - vizualizace 2	56
Obrázek 44. Ergonomie - vizualizace 3	56
Obrázek 45. Ergonomie - Vizualizace 4	57
Obrázek 46. Ergonomie - vizualizace 5	57
Obrázek 47. Rozměrový výkres	58

SEZNAM PŘÍLOH

Dotazník

Využitelnost organického odpadu

Pohlaví: žena

Věk: 49

Bydliště: dům

- 1) Jakým způsobem vynakládáte s bioodpadem ať už v domácnosti nebo na zahradě?

Bio odpad dávám do kompostéru, který máme na zahradě

- 2) Proč si myslíte, že je správné kompostovat?

*No tak jedná se o zúžitkování odpadu. Po rozložení je to výborný hlína na zahrád-
ku.*

- 3) Znáte pojem „vermikompostování“ ?

Ano, znám ten výraz.

- 4) Měl/a byste zájem o tento druh kompostování, které je možno provádět přímo doma pomocí speciálního kompostéru?

No, přemýšlela jsem o tom už dřív.

Pohlaví: žena

Věk: 48

Bydliště: dům

- 1) Jakým způsobem vynakládáte s bioodpadem at' už v domácnosti nebo na zahradě?

Kompostuji.

- 2) Proč si myslíte, že je správné kompostovat?

Zužitkování domácího odpadu v domácnosti a následně využití hlíny.

- 3) Znáte pojem „vermikompostování“ ?

Dobrý nápad!

- 4) Měl/a byste zájem o tento druh kompostování, které je možno provádět přímo doma pomocí speciálního kompostéru?

Ano

Pohlaví: žena

Věk: 23

Bydliště: dům/

- 1) Jakým způsobem vynakládáte s bioodpadem at' už v domácnosti nebo na zahradě?

Máme babičku a ta má králíky a slepice. Co nechtějí králíci, to jde do kompostu. A na zahradní bioodpad máme ještě hnědou popelnici.

- 2) Proč si myslíte, že je správné kompostovat?

Člověk má pak méně odpadků a lepší hlínu.

- 3) Znáte pojem „vermikompostování“ ?

Znám, žížaly, ale cíleně to nepracujeme.

- 4) Měl/a byste zájem o tento druh kompostování, které je možno provádět přímo doma pomocí speciálního kompostéru?

Nevím, momentálně spíše ne. V budoucnosti možná.

Pohlaví: muž

Věk: 27

Bydliště: dům

- 1) Jakým způsobem vynakládáte s bioodpadem ať už v domácnosti nebo na zahradě?

Kompost na dvore a odpadkový koš

- 2) Proč si myslíte, že je správné kompostovat?

Organický odpad má tiež svoje látky a dôležité živiny, ktoré by bylo fajn ich zužitkovať.

- 3) Znáte pojem „vermikompostování“ ?

Nie

- 4) Měl/a byste zájem o tento druh kompostování, které je možno provádět přímo doma pomocí speciálního kompostéru?

Kedy som mala kompostér priamo doma, určite by som využívala len ten a nie odpadkový koš pro organický odpad.

Pohlaví: žena

Věk: 25 let

Bydliště: panelák

- 1) Jakým způsobem vynakládáte s bioodpadem ať už v domácnosti nebo na zahradě?

Kompostér.

- 2) Proč si myslíte, že je správné kompostovat?

Protože se z toho stává hnojivo.

- 3) Znáte pojem „vermikompostování“ ?

Ano.

- 4) Měl/a byste zájem o tento druh kompostování, které je možno provádět přímo doma pomocí speciálního kompostéru?

Ne.

Pohlaví: muž

Věk: 19

Bydliště: panelák

1) Jakým způsobem vynakládáte s bioodpadem ať už v domácnosti nebo na zahradě?

V panelovém domě zahradu nemáme, tedy putuje do smíšeného odpadu.

2) Proč si myslíte, že je správné kompostovat?

Šetření životního prostředí.

3) Znáte pojem „vermikompostování“ ?

Ne

4) Měl/a byste zájem o tento druh kompostování, které je možno provádět přímo doma pomocí speciálního kompostéru?

Záleží na finanční náročnosti, velikosti zařízení, náročnosti na provoz