

VERMI KOMPOSTÉR

Bakalářská práce
FA ČVUT
15150 Ústav designu

Markéta Cholenská

Ateliér:
Vedoucí práce:
Akademický rok:

Ateliér Fišer/Nezpěvákova
prof. Akad. arch. Jan Fišer
2020/2021, 6. semestr





2/ ZADÁNÍ bakalářské práce

jméno a příjmení: Markéta Cholenská

datum narození: 26.11.1998

akademický rok / semestr: 2020-2021/LS

obor: Design

ústav: 15150 ústav designu

vedoucí bakalářské práce: prof. Akad. arch Jan Fišer

téma bakalářské práce: VERMIKOMPOSTER

viz přihláška na BP

zadání bakalářské práce:

1/ popis zadání projektu a očekávaného cíle řešení

Cílem BP je navrhnout vestavný interiérový kompostér na bloodpad, který může být součástí vybavení kuchyňské linky.

2/ popis závěrečného výsledku, výstupy a měřítko zpracování

Výstupem bude plakát, portfolio a výsledný model

3/ seznam případných dalších dohodnutých částí BP

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury	
Autor: Markéta Cholenská.....	
Akademický rok / semestr: 2020/2021 / 6. semestr.....	
Ústav číslo / název: 15150 / ústav designu.....	
Téma bakalářské práce - český název: VERMIKOMPOSTER.....	
Téma bakalářské práce - anglický název: VERMICOMPOST.....	
Jazyk práce: česky.....	
Vedoucí práce:	prof. Akad. arch. Jan Fišer.....
Oponent práce:	Ing. Jana Fryšavská.....
Klíčová slova (česká):	Kompostér, vermikompost, vestavný
Anotace (česká):	Ve své bakalářské práci se věnuji návrhu vestavného kompostéru, který funguje na principu zásuvek z jednotlivých pater a může být integrován v kuchyňské lince nebo stát volně jako skříňka v prostoru.
Anotace (anglická):	In my bachelor's project I aim to design a built-in composter, which works on the principle of drawers from individual floors and can be integrated in the kitchen counter or stand freely as a cabinet in space.

Prohlášení autora

Prohlašuji, že jsem předloženou bakalářskou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s „Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.“

V Praze dne 20.5.2021



Podpis autora bakalářské práce

Tento dokument je nedílnou, povinnou součástí bakalářské práce i portfolio (titulní list)

Datum a podpis studenta 9.2.2021



Datum a podpis vedoucího DP

9.2.2021 Jan Fišer

registrováno studijním oddělením dne



*Ráda bych zde poděkovala vedoucímu mé práce prof. Akad. arch. Janu Fišerovi za ochotnou pomoc při tvorbě návrhu a čas věnovaný konzultacím.
Stejně tak M.A. Henrietě Nezpěvákové, Ph.D.*

Dále bych ráda poděkovala Ing. Janě Fryšavské a celému design týmu společnosti Plastia.eu za věcné připomínky a rady k závěrečnému návrhu projektu.

Poděkování patří i mé mamince za trpělivou korekturu textu.



OBSAH

ZADÁNÍ BP, ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ	3
PODĚKOVÁNÍ	5
1. ÚVOD	8
2. ANALÝZA PROBLEMATIKY	9
2.1 PRŮZKUM TRHU	9
2.1.1 URBALIVE	10
2.1.2 WOODY	11
2.1.3 JOSEPH JOSEPH	12
2.1.4 ZERA FOOD RECYCLER	13
2.1.5 WORM FARM	14
2.1.6 BOKASHI ORGANKO	15
2.1.7 BOKASHI ORGANKO 2	16
2.1.8 LOMBRIC & CO	17
2.1.9 ROTAČNÍ KOMPOSTÉR IM4000	18
2.1.10 ŘEŠENÍ ODPADKOVÝCH KOŠŮ NA BIOODPAD	19
2.1.11 DOMA VYROBENÉ KOMPOSTÉRY	20
2.2 VERMIKOMPOSTOVÁNÍ	21
2.2.1 CO LZE KOMPOSTOVAT	22
2.2.2 ZALOŽENÍ A ÚDRŽBA KOMPOSTU	23
2.2.3 KOMPLIKACE A JEJICH ŘEŠENÍ	24
2.3 VÝSTUP ANALÝZY A FORMULACE VIZE	25
4. PROCES NAVRHOVÁNÍ	26
5. FINÁLNÍ NÁVRH	30
5.1 PARAMETRY KOMPOSTÉRU	34
5.2 PLASTOVÉ DÍLY	37
5.2.1 SPODNÍ SBĚRNÁ NÁDOBA NA ŽÍŽALÍ ČAJ	37
5.2.2 HORNÍ KOMPOSTOVACÍ PATRA	38
5.2.3 RAMPA NA VHAZOVÁNÍ ODPADU	39
5.1 MATERIÁLY	40
6. ZÁVĚR	42
7. ZDROJE	43

1. ÚVOD

Jako téma své bakalářské práce jsem se rozhodla zpracovat návrh na domácí kompostér. Ačkoliv se to na první pohled nemusí zdát, bioodpad tvoří značnou část námi produkováného odpadu. Pokud bioodpad nevytřídíme, ale vyhodíme do směsného odpadu, skončí ve spalovně nebo na skládce, kde mezi zbylým odpadem nemá šanci rozložit se a stává se z něj tak běžný směsný odpad.

Výhodou kompostování je nejen to, že ušetříme množství směsného odpadu, ale také při něm vzniká hnojivo (v případě vermikompostéru tzv. žížalí čaj) a humus, který je dále využitelný pro pěstování zeleniny, pokojové rostliny nebo, pokud ho sami nevyužijeme, můžeme jej odložit kdekoliv v přírodě či darovat pěstitelům.

Během současné situace okolo Covidu-19 produkce bioodpadu v domácnostech vzrostla díky tomu, že lidé tráví více času doma, tudíž i více vaří místo chození do restaurací a stravování se venku. Značná část lidí ale nemá kam bioodpad vyhazovat, protože bydlí v bytě, nemají možnost pořídit si velký zahradní kompostér a hnedou popelnici na bioodpad v okolí nemají. Řešením, ke kterému se v dnešní době přiklání stále více lidí, může být právě malý domácí kompostér.

Kompostérů existuje několik druhů, jsou specifikované způsobem urychlení procesu kompostování. Příkladem může být Bokashi kompostér (proces je urychlen přidáním mikroorganismů, které odpad fermentují), rotační kompostér (kde se proces urychluje manuální rotací a tudíž promísením) nebo právě v dnešní době stále populárnější domácí vermikompostér, kde proces urychlují žížaly.

Já jsem se po průzkumu trhu a analýze různých principů zpracování bioodpadu v domácnosti rozhodla ve svém návrhu uplatnit princip vermikompostéru. Cílem mojí práce bylo navrhnout interiérový kompostér, který může být integrovanou součástí kuchyňské linky (tato varianta zatím není dostupná na trhu) nebo stát samostatně v prostoru, avšak narozdíl od existujících kompostérů by horní plocha mohla být využita například jako odkládací prostor.

2. ANALÝZA PROBLEMATIKY

Při průzkumu trhu a rešerši jsem se prvotně zaměřila na aktuálně nabízený sortiment různých typů kompostérů a stručně i principu jejich fungování. Na základě rešerše stávajících produktů jsem se rozhodla využít princip vermikompostéru (kompostér s násadou žížal). Dále jsem se tedy v analytické části věnovala principům a zásadám vermikompostování, abych si vytvořila jasnou představu toho, jak má vermikompostér fungovat a co vše musí obsahovat, aby byl zajištěn správně fungující proces kompostování.

2.1. PRŮZKUM TRHU

Prvním krokem při analýze dané problematiky bylo zjištění, jaké jsou v současné době trendy v domácím kompostování. Do průzkumu jsem tedy zařadila pouze malé domácí kompostéry, nezabývala jsem se velkými zahradními či komunálními kompostéry. Snažila jsem se vybrat především existující kompostéry, které jsou běžně k sehnání, ale zahrнула jsem i několik prototypů či konceptů, které se zatím do výroby nedostaly.

2.1.1 URBALIVE

Nejběžněji nabízeným (vermi)kompostérem je Urbalive, který vyrábí společnost plastia.eu podle návrhu Jiřího Pelcla. Vyrábí se v několika barevných provedeních (zelená, antracit, slonová kost, hnědá). Je sestaven z několika plastových pater, která se dají dokupovat a přidávat, spodního patra na sběr žížalího čaje na dřevěných nožičkách, filtračního síta a víka. Kompostér je možné doplnit ladící nádobou na pěstování rostlin v nízké nebo vysoké variantě.



Obr. 1: Vermikompostér Urbalive, Jiří Pelcl, foto PLASTIA.EU

2.1.2 WOODY

Dřevěný vermikompostér Woody se skládá ze 3 pater, spodní plastové nádoby na žížalí čaj, filtračního síta z geotextílie a víka. Může být umístěn v interiéru i exteriéru. Kapacitou stačí pro 2 - 3 člennou rodinu. Příklad využití přírodních materiálů (běžně se kompostéry vyrábí z plastu).



Obr. 2: Vermikompostér Woody, foto BIORRE.CZ

2.1.3 JOSEPH JOSEPH - nádoby na kompostovatelný odpad

Joseph Joseph se mimo jiné zabývá výrobou inteligentních odpadkových košů. Tyto plastové nádoby jsou vyvinuty na sběr kompostovatelného odpadu, pomocí uhlíkového filtru snižují zápach vznikající při probíhajících procesech uvnitř, neprobíhá zde však proces kompostování. Systém počítá i se stohováním nádob na sobě. Lze je využít na kuchyňské lince nebo uskladnit u odpadkového koše. Nádoby se vyrábí v různých velikostech a různém barevném provedení.

Jedná se tedy o způsob skladování bioodpadu v domácnosti, přičemž při jeho následném zpracování je třeba mít k dispozici venkovní kompostér nebo hnědou popelnici.



Obr. 3: Nádoby na bioodpad, foto JOSEPH JOSEPH

2.1.4 ZERA FOOD RECYCLER

Zera Food Recycler není klasický kompostér, kde by probíhal poměrně pomalý proces kompostování, ale jedná se o kuchyňský spotřebič, který díky integrovanému systému ovládanému přes mobilní aplikaci dokáže během 24 hodin zredukovat množství vyhozeného bioodpadu až o 2/3 a přetvořit ho v zeminu. Narozdíl od běžného kompostu tak lze zpracovávat i zbytky masa, mléčných výrobků a jiných živočišných produktů. Jedná se o prototyp, který zatím v kuchyňském designu nemá obdobu. Na vývoji se podílí i firma Whirlpool.

Paralelou s mým návrhem je fakt, že je na kompostér nahlíženo jako na jakýsi kuchyňský spotřebič spíše než jako na běžný odpadkový koš.



Obr. 4: Zera Food Recycler, foto WLABS.COM

2.1.5 WORM FARM

Worm Farm od návrhářky Charlotte Dieckmann je koncept vermikompostéru, který se dá zavěsit na kuchyňský stůl. Horní část tvoří posuvné krájecí prkénko, takže odpad z krájení lze rovnou vřazovat do nádoby. Ve spodní části se nachází šuplík s hotovým kompostem a sběrná část na žížalí čaj. Součástí setu jsou i závěsné květináče na další zpracování produktu kompostéru - zeminy a žížalího čaje.

Tento set je ve výrazném zeleném provedení, které se velmi jasně snaží poukazovat na ekologičnost celého zařízení. Při zakoupení produktu do již zařízeného bytu, který s takto výrazným prvkem nepočítá, může narušovat celkový dojem z interiéru.



Obr. 5: Worm Farm by Charlotte Dieckmann, foto ALEXANDER GIESEMANN

2.1.6 BOKASHI ORGANKO

Pro metodu Bokashi se do kompostéru přidávají bakterie, které v anaerobním prostředí podporují kompostovací proces a bioodpad se rozkládá pomocí fermentace, která zároveň zamezuje hnilobnému procesu. Díky vzduchotěsnému víku je kompostéru zamezen přístup vzduchu a nešíří se tak žádný zápach. Výsledkem Bokashi kompostování je základ pro kvalitní kompost a kapalina, která se dá použít jako hnojivo.



Obr. 6: Bokashi Organko, foto KOKOZA E-SHOP

2.1.7 BOKASHI ORGANKO 2

Bokashi Organko 2 je novější a designově přívětivější verzi původního Bokashi Organko kompostéru. Princip kompostování zůstává stejný, mění se tvar a vzhled nádoby a způsob vylévání tekutiny.



Obr. 7: Bokashi Organko 2, foto KOKOZA E-SHOP

2.1.8 LOMBRIC & CO

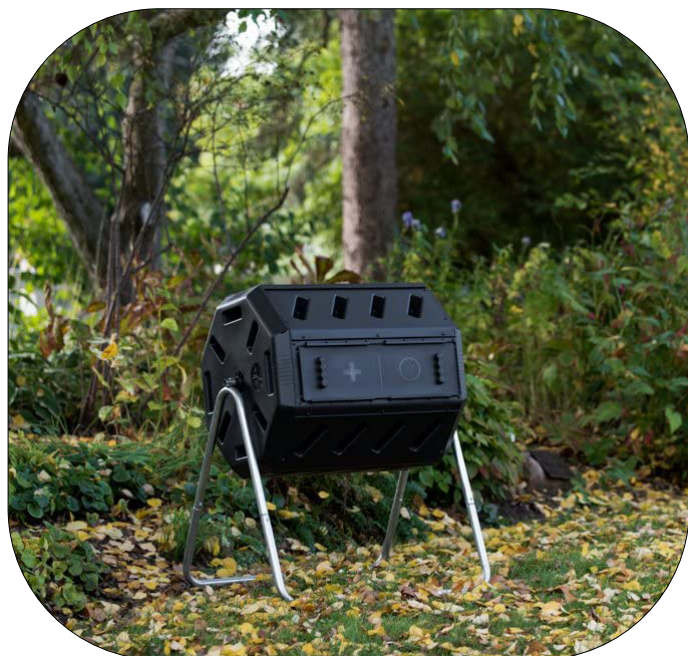
Koncept kuchyňského vermikompostéru od francouzských návrhátek Marine Le Moal a Savannah Lemonnier, který kombinuje funkci vermikompostéru s krájecím prkénkem a květináčem. Tento princip zásuvek se blíží méj vizi s tím rozdílem, že nejde o systém aplikovatelný do existujících kuchyňských skříněk a každá ze zásuvek je jiná, nelze je tedy libovolně vyměňovat. Dalším rozdílem je, že není mým cílem zahrnovat květináče nebo posuvné prkénko, ale horní část je v mém případě tvořena klasickou kuchyňskou linkou.



Obr. 8: Lombric & Co vermikompostér, MARINE LE MOAL, SAVANNAH LEMONNIER

2.1.9 ROTAČNÍ KOMPOSTÉR IM4000

Rotačních kompostérů existuje celá řada, jsou velmi jednoduché na použití, tudíž vhodné pro začátečníky. Jak je ale vidět na první pohled, většina z nich je určena do exteriéru, protože v interiéru by zabíraly poměrně značný prostor. Tento konkrétní dvoukomorový model IM4000 od Forest City Models and Patterns je prodáván na Amazonu.



Obr. 9: Rotační kompostér IM4000, FOREST CITY MODELS AND PATTERNS

2.1.10 ŘEŠENÍ ODPADKOVÝCH KOŠŮ NA BIOODPAD

S ohledem na mou vizi možnosti zabudování vermikompostéru do kuchyňské linky jsem se mimo průzkum trhu nabízených kompostérů zaměřila také na možné způsoby zabudování běžných odpadkových košů na tříděný i směsný odpad. Několik příkladů košů (mimojiné i na bioodpad) je na obrázcích níže. Nejvíce mne zaujalo řešení s horní zásuvkou věnovanou bioodpadu, kam ho lze shrnout přímo z linky. Tohoto principu jsem částečně využila ve svém návrhu, kdy horní čelo je výklopné a odpad se dá vhazovat přímo do horního patra kompostéru bez jeho vysunutí.



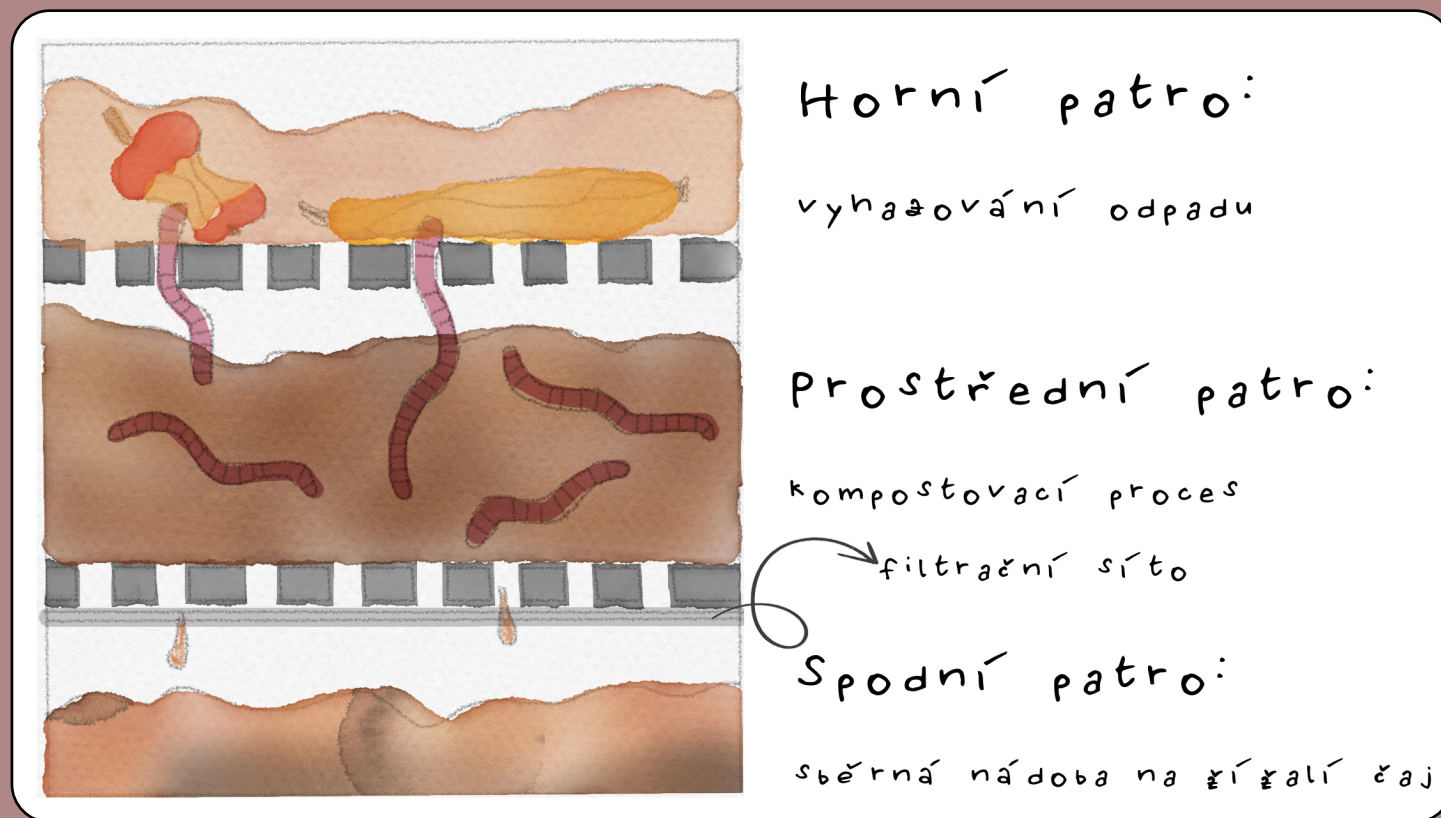
Obr. 10: Systémy odpadkových košů, BARBRA BRIGHT

2.1.11 DOMA VYROBENÉ KOMPOSTÉRY

Princip vermikompostování je velmi jednoduchý, není tedy problém si vytvořit vlastní vermikompostér doma. Stačí k tomu větší stohovatelné nádoby, vrtačka, šroubky a geotextílie na síto. V takovém případě se ale nejedná o vzhlednou a v mnoha případech ani skladnou variantu zpracovávání bioodpadu. Sama jsem si vermikompostér z plastových nádob zkusila vyrobit a přibližně půl roku využívat. K mému překvapení jsem se nesečkala s žádnými problémy jako zápach, plísně nebo nadměrné množství mušek a s výsledkem jsem byla spokojena. Jak je ale vidět na pravé fotografii, při tomto řešení vytéká žížalí čaj po textilním sítu mimo kompostér. Tyto DIY kompostéry jsou dle mého názoru ideální na vyzkoušení procesu před pořízením většího či lépe vyřešeného vermikompostéru.



2.2 VERMIKOMPOSTOVÁNÍ A VERMIKOMPOSTÉR



Vermikompostér je nádoba či zařízení skládající se z několika pater propojených otvory ve dně nádob, aby žížaly mohly prolézat mezi patry libovolně tam a zpátky a aby mohl odkapávat žížalí čaj do sběrné spodní nádoby oddělené filtračním sítím. Do vermicompostéru se přidá násada žížal - pro vermicompostování se nejčastěji využívají kalifornské žížaly, které jsou příbuzné žížalám hnojním s tím rozdílem, že zvládnou lépe a rychleji zpracovat odpad. Násady se dají zakoupit u pěstitelů.

Z horních pater odkapává skrze otvory ve dnech kompostovacích nádob do spodní sběrné nádoby přes filtrační síť z geotextílie tzv. žížalí čaj - přebytečná kapalina, „výluh“ z kompostu. Ten se dále po zředění vodou (přibližně v poměru 1:10) může využít jako tekuté hnojivo.¹

2.2.1 CO LZE KOMPOSTOVAT



DO KOMPOSTÉRU PATŘÍ

ZELENÁ SLOŽKA

slupky z ovoce a zeleniny
odkrojky z ovoce a zeleniny
zkažené ovoce a zelenina
není problém vyhodit ani nahnílé či naplesnivělé zbytky, v kompostu se při správném postupu rozloží

seno
papírové čajové sáčky bez sponek
káвовá sedlina
káвовé filtry

HNĚDÁ SLOŽKA

suché listy a květiny
papír, noviny
skořápky od vajec
karton (nastříhaný na malé kusy)
hlína



DO KOMPOSTÉRU NEPATŘÍ

živočišné produkty - maso, ryby, mléčné výrobky
kosti
tuky (ani rostlinného původu)
zvířecí exkrementy
chuťově výrazné potraviny (zázvor, chilli...)
popel
lesklý povoskovaný papír/karton

NENÍ VHODNÉ

(žížalám nechutná, tudíž se rozkládá pomalu)

citrusy
česnek
cibule

2.2.2 ZALOŽENÍ A ÚDRŽBA VERMIKOMPOSTU

Když si domů přineseme nový vermikompostér, nejde do něj jednoduše začít házet slupky z brambor a nechat je svému osudu, kompostér vyžaduje alespoň základní péči.

Do kompostu patří dvě složky - zelená a hnědá (viz strana 22). Aby kompostér pracoval správně, měly by být přibližně v poměru 1:2. Zelená složka zajišťuje potravu pro žížaly (bioodpad), hnědá má za úkol regulovat vlhkost, která by se měla pohybovat mezi 40 - 60 %.

Prvním krokem při začátku vermikompostování je vytvoření báze - nastříhané papíry, kartony, suché listí nebo jiné hnědé složky. Ty se vloží do prvního patra, ve kterém chceme začít kompostovat, a navlhčí se rozprašovačem. Do báze se pak přidají žížaly a kompostér je připravený.

Bioodpad se nejprve začne vhazovat do horní nádoby. Když se naplní (odhadem a podle produkce bioodpadu by to mělo trvat několik týdnů), vymění se s prostředním patrem, které se také může začít plnit (naplnit a zpracovat jedno patro by mělo podle kapacity kompostéru trvat cca 2-5 měsíců, protože žížaly i během plnění odpad zpracovávají a tím jej ubývá).

Kompostér v ideálním případě kontrolujeme několikrát týdně, abychom včas zjistili, když v něm nastane problém (viz 2.3.3 Komplikace a jejich řešení). Pokud ale vše probíhá bez problémů, nemusíme se bát nechat kompostér bez dozoru i několik týdnů (pokud například jedeme na dovolenou, není třeba shánět žížalám hlídání, jen musíme zajistit, aby měly dostatek potravy - bioodpadu ke zpracování). Během procesu kompostování se nesmíme snažit „pomáhat“ žížalám prohrabováním kompostu. Žížaly si v něm udělají vlastní systém a kladou do něj vajíčka, prohrabováním jim tedy nepomáháme, naopak to může vést k tomu, že se přestanou množit, v kompostu se jim nebude líbit a budou vylézat ven.

Pokud vše probíhá, jak má, první humus a žížalí čaj můžeme očekávat během několika měsíců od založení kompostu. Humus je zemina velmi bohatá na minerály a je vhodné ji dále využít, pokud pro ni nemáme využití, můžeme ji odložit v přírodě (v parku).

Před odebráním z kompostéru z ní ale musíme oddělit žížaly. Způsobů existuje několik, nejčastěji se ale obsah kompostéru rozprostře na igelitovou podložku a postupně se z krajů ubírá zemina, kde vidíme, že žížaly nejsou. Část zeminy se žížalami se pak vrátí do kompostéru a proces se celý od začátku opakuje.²

2.2.3 KOMPLIKACE A JEJICH ŘEŠENÍ

V ideálním případě by měl proces kompostování probíhat dostatečně rychle, kompostér by neměl zapáchat, nemělo by z něj vyletovat nadměrné množství mušek, žížaly by neměly vylézat, neměly by se tvořit plísňe.

Objevit se ale mohou například následující problémy.³

Plísňe

Znamenají příliš vysokou vlhkost v kompostéru. Řešením je část s plísní z kompostéru odstranit a přidávat více hnědé složky, která přebytečnou vlhkost absorbuje.

Žížaly vylézají

Za běžných okolností nemají žížaly důvod snažit se z kompostéru vylézt, mají rády vlhko, teplo a tmu, tudíž podmínky, které kompostér splňuje. Pokud ale nacházíme žížaly kolem kompostéru, znamená to, že se jim v tamním prostředí nelíbí. Jedním důvodem může být příliš nízká vlhkost, stačí tedy začít kompost rosit. Dalším důvodem může být jejich přemnožení. Pokud jsou žížaly i na povrchu, znamená to, že jich je v kompostu příliš a řešením je část oddělit a přemístit do jiného kompostu, někomu darovat, případně je vypustit kdekoli venku (kalifornské žížaly v našem prostředí nepřežijí, není tedy třeba se bát jejich umístění do volné přírody). Pokud ani jedno řešení nepomůže, je nejlepší z kompostu žížaly oddělit, obsah zlikvidovat a začít kompostovací proces znovu.

Mušky

Objevují se, pokud je v kompostéru příliš vysoká vlhkost nebo na povrchu zůstávají zbytky, které žížaly nestíhají zpracovat. Řešením je přidání hnědé složky na povrch kompostu.

Zápach

Správně fungující kompostér nezapáchá! Pokud tomu tak je, je možné, že se v něm tvoří plísňe (v tom případě postupujeme jak je popsáno výše). V případě, že proces nefunguje, jak má, je nejlepším řešením oddělit žížaly, obsah kompostéru vysypat a začít znovu.

2.3 VÝSTUP ANALÝZY A FORMULACE VIZE

Po rešerši produktů pro domácí kompostování a analýze možných způsobů zpracování domácího bioodpadu jsem se rozhodla pro princip vermikompostéru. Ostatní principy pro mne měly nedostatky či podmínky, které by byly obtížně aplikovatelné na mé řešení - při Bokashi kompostování by v mém případě zásuvek bylo obtížné zajistit anaerobní prostředí pro kompostovací proces, rotační kompostér zabírá příliš místa a není vhodný na zabudování a nádoby na bioodpad nejsou určeny ke kompostování, ale pouze k uskladnění bioodpadu, který je dále potřeba uložit do klasického kompostu.

Základem vermikompostéru je systém několika pater na sobě. Děrovaná dna zajišťují možnost odkapávání přebytečné tekutiny do spodní sběrné nádoby a umožňují žížalám mezi nimi prolézat. Při rešerši jsem narazila na různá řešení vermikompostérů, téměř všechny jsou řešeny uložením pater na sobě a víkem v horní části. Při analyzování principu vermikompostování jsem si ale ujasnila, že pokud budou patra mezi sebou řádně utěsněna, aby bylo žížalám umožněno mezi nimi prolézat libovolně, zásuvkový systém může bez problému fungovat. Těsnost pater jsem v návrhu vyřešila přidáním ohebného gumového těsnění s H-profilem na spodní nožičku pater.

Sama jsem si vermikompostování vyzkoušela a opravdu se nejedná o nic složitého - stačí několikrát za týden kompostér zkontrolovat, zda se v něm netvoří plísně a vše probíhá, jak má. Vermikompostování tedy není záležitostí jen pro zkušené, ale může s ním začít každý, kdo chce nějakým způsobem třídit nebo zužitkovat bioodpad.

Do rešerše jsem zahrнула i systémy vestavných odpadkových košů na klasický odpad, které pro mne byly podnětem pro nápad na alternativu podobného systému pro kompostování. Ve výsledném modelu jsem zahrнула obě varianty řešení - jak vysouvací, tak výklopnou. Výsledný návrh počítá s kombinací obou těchto principů (výklopný v horní části a výsuvný ve spodní).

Systém zásuvkového vermikompostéru by měl být aplikovatelný do solitérní skříňky či do nově plánované nebo existující kuchyňské linky, kde by stačilo vyměnit klasické zásuvky za zásuvkové rámy pro plastové vložky vermikompostéru.

4. PROCES NAVRHOVÁNÍ

Již od začátku navrhování jsem věděla, že se chci zaměřit na využití prostoru, který vermikompostér zabírá. Interiérových kompostérů je na trhu několik, všechny jsou ale volně stojící v prostoru. Dají se samozřejmě schovat do skříňky, ale tím se nevyužije celý vnitřní prostor.

Začala jsem tedy pracovat na konceptu vestavného vermikompostéru na principu zásuvek z jednotlivých pater. Nešlo by o klasické zásuvky, ale o výsuvné rámy, do kterých se vloží plastové vložky s proděravěným dnem, aby mohly prolézat žížaly a prokapávat žížalí čaj. Jednotlivé vložky zásuvek jsou mezi sebou utěsněny H-profilovým gumovým těsněním na spodních nožičkách.

Účelem bylo, aby byl systém aplikovatelný do již existujících kuchyňských skříněk o běžných rozměrech, počítala jsem se skříňkou o šířce 600 mm, hloubce 600 mm. Stejný princip je samozřejmě po upravení rozměrů aplikovatelný i na další velikosti kuchyňských skříněk - například na model jsem použila skříňku o šířce 400 mm a hloubce 370 mm. Výška skříněk zůstává neměnná, tedy 800 mm (celková výška včetně horní desky a podstavce dole je potom 900 mm).

Chtěla jsem také zajistit, aby se při každém použití nemusely otvírat zásuvky, ze kterých by spodem odkapávala na zem přebytečná kapalina a bylo by potřeba ji po každém použití setřít.

Proto je horní část na vhazování odpadu výklopná a odpad padá přímo do horního patra kompostéru přes můstek připevněný k výklopnému dílu - nepadá tedy hned na začátek a nepropadáva skříňkou na dno.

V původním návrhu (viz vizualizace vlevo) jsem počítala s velkým čelem spodní sběrné nádoby na žížalí čaj, které by překrývalo čela dvou kompostovacích pater. Od tohoto řešení jsem ale upustila, protože by bylo poměrně nepraktické při kontrole pater vysunovat pokaždé dvě zásuvky. Dále by byl problém s rozléváním žížalího čaje častým pohybem a díky tomu, že se žížaly často shlukují na filtračním sítu, neustálý pohyb by jim znepříjemňoval prostředí.

Množství kapaliny, která během krátké chvíle prokapává z jednotlivých pater, není velké a průběžná kontrola je třeba maximálně několikrát do týdne.



Během procesu navrhování jsem se dotazovala jak uživatelů kompostérů, tak i lidí, kteří o vermikompostu v životě neslyšeli, jakým způsobem s bioodpadem nakládají.

Z 350 respondentů dotazníku:

81 % lidí třídí bioodpad (přitom přes 98 % lidí uvedlo, že třídí běžný odpad).

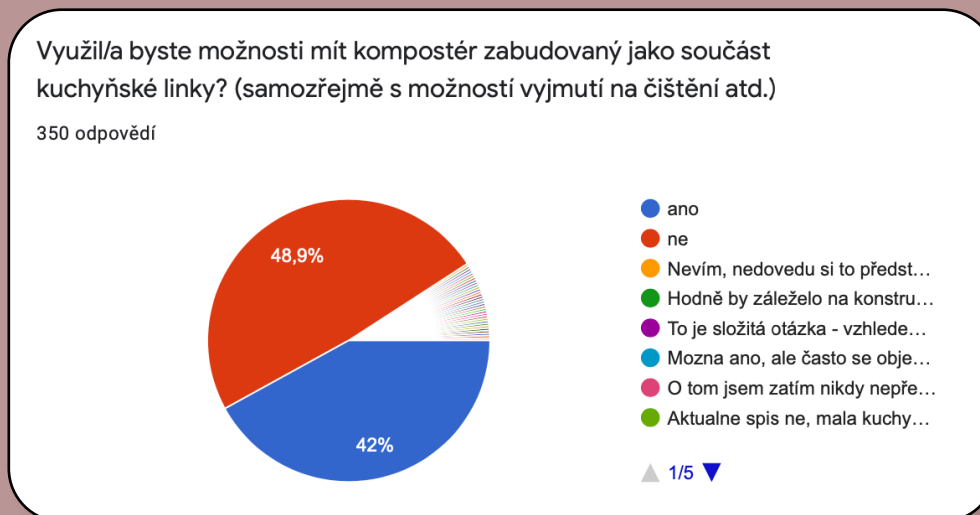
Z toho 90 % respondentů, kteří bioodpad netřídí, uvedlo, že ho nemá kam vyhazovat.

62% dotazovaných má doma vermikompostér a 14 % momentálně uvažuje o jeho koupi.

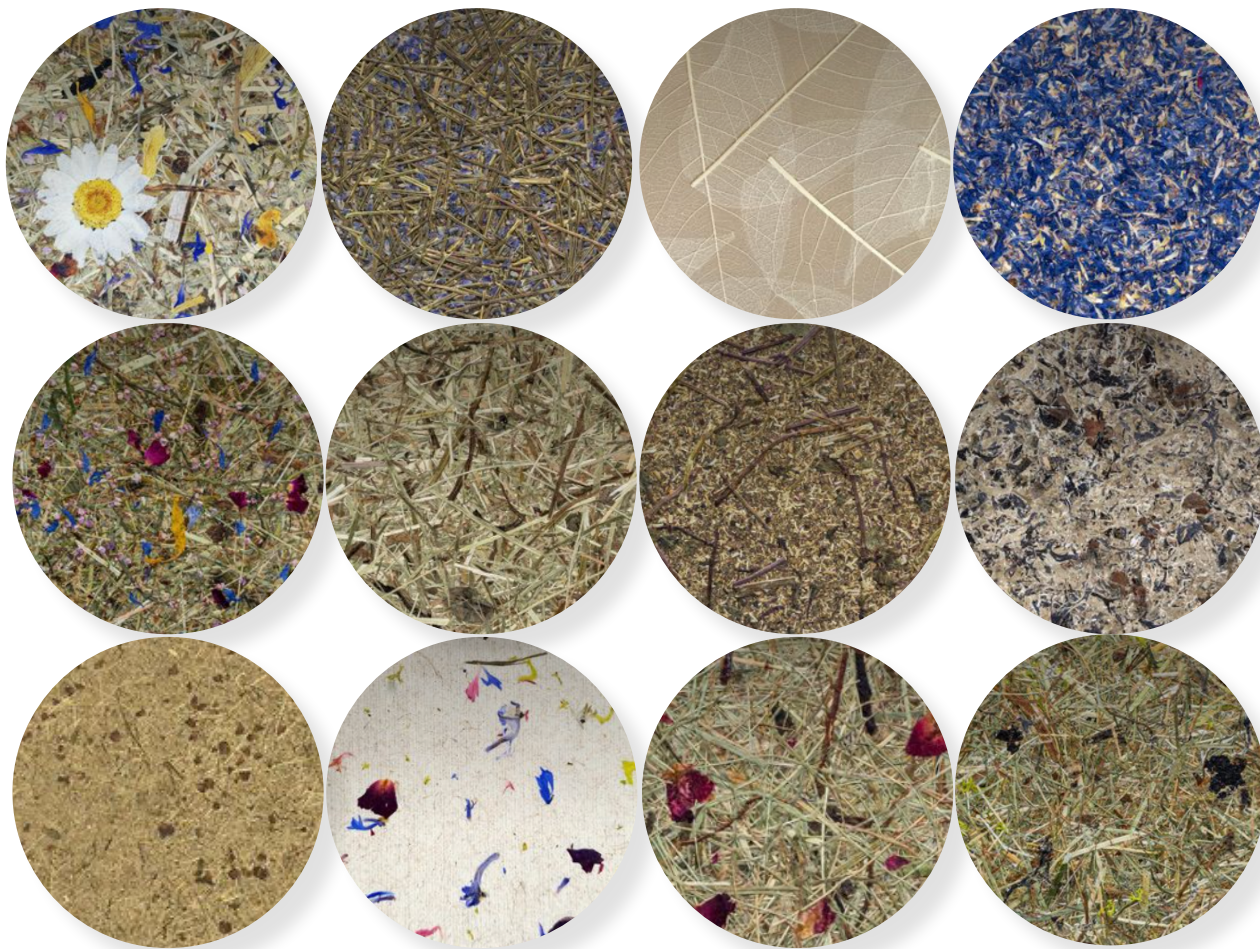
Nejvíce respondentů (téměř 45 %) má kompostér uložený v kuchyni.

U většiny respondentů při rozhodování o koupi je zásadní jednoduchost používání, snadné čištění a elegantní vzhled.

Do dotazníku jsem zahrнула i otázku ohledně vestavného kompostéru: 42 % dotazovaných odpovědělo, že by uvažovali o možnosti mít kompostér zabudovaný jako součást kuchyňské linky, dalších přibližně 9 % by o pořízení uvažovalo, ale nejprve by museli vidět finální řešení. Vzhledem k tomu, že se jedná o produkt, který na trhu není dostupný a pro značnou část lidí může být složité si představit jeho funkci, jsou výsledky odpovědí na tuto otázku nad míru dobré.



Co se týče dekoru, mým záměrem bylo přiblížit přirozený děj, který probíhá uvnitř. Protože proces kompostování ale není sám o sobě příliš vzhledný, přicházely v úvahu jiné přírodní vzory, například organické lisované tapety z organoids.com. Cenově by se ale díky tapetě kompostér několikanásobně prodražil (jedná se o velmi kvalitní organickou tapetu lisovanou ze sena a bylin), zvolila jsem tedy nakonec jiný způsob funkčního dekoru, který zajišťuje přístup vzduchu do kompostéru - možnou perforaci čel zásuvek. To ale samozřejmě nevylučuje možnost následného polepení například právě tapetou z organoids.com.



Obr. 11: Příkladů vzorů tapet, ORGANOID.S.COM

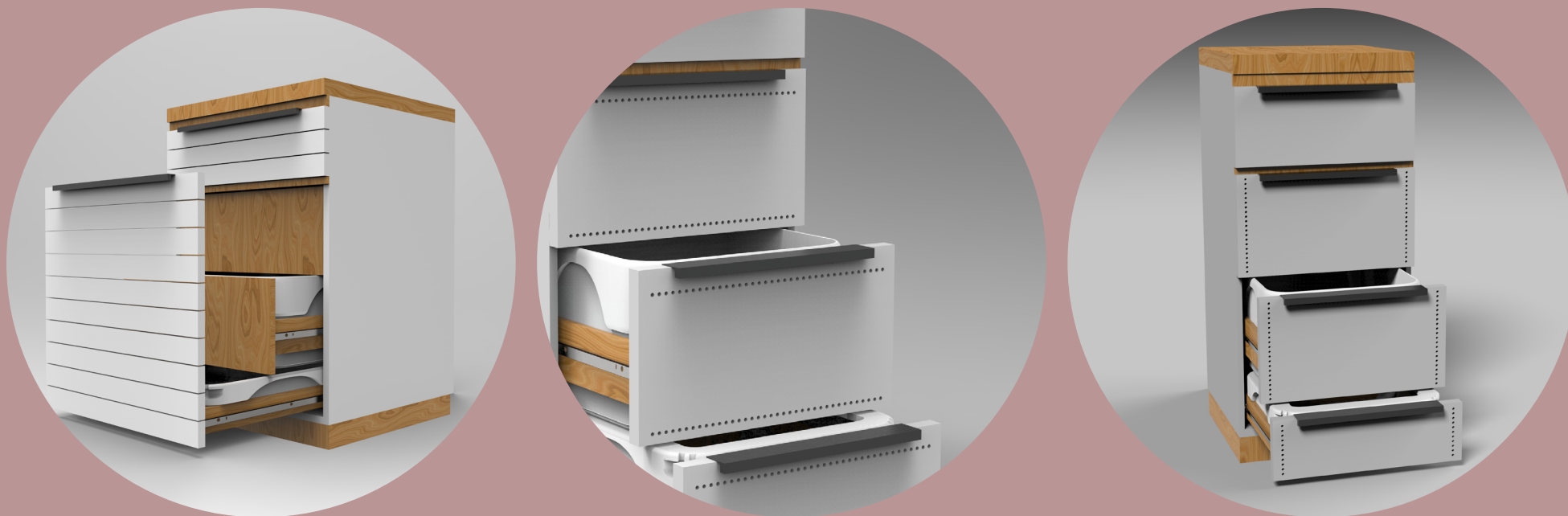


V návrzích jsem také řešila různé způsoby přístupu vzduchu do kompostéru, aby se žížaly nedusily a kompostovací proces mohl správně probíhat.

Jedním z prvních řešení bylo vytvořit čela zásuvek z laček, čímž by se zajistil přístup vzduchu mezerami mezi nimi (vizualizace vlevo). Od tohoto řešení jsem ale upustila, protože lačky by netvořily jednotný koncept kuchyňské linky.

Dále jsem se tedy snažila zabývat tím, jak by se dala funkce přístupu vzduchu propojit s dekorem a výrazem kompostéru, zkusila jsem tedy přidat perforaci čel zásuvek (vizualizace uprostřed a vpravo). Opět ale nastává problém s vymykáním se zbytku linky, toto řešení je tedy možné, ale primárně ho v návrhu nevyužívám.

Přístup vzduchu jsem nakonec vyřešila otvory na zádech skříňky, protože v kuchyňské lince není přiřazená ke stěně, proto se vzduch může do kompostéru dostávat zadem.



5. FINÁLNÍ NÁVRH



Ve svém finálním návrhu jsem vycházela ze dvou variant – volně stojící vermikompostér, který nabízí větší variabilitu možnosti použití dekoru nebo jeho zabudování do kuchyňské linky. Varianta zabudování počítá jak s nově plánovanou kuchyní, kde bude vyhrazen prostor pro kompostér, tak i s variantou integrace systému do již existující kuchyňské skříňky v lince.

Horní část skříňky není výsuvná, ale výklopná a slouží k vhazování odpadu bez nutnosti vysouvání zásuvek při každém použití. Tím se omezí prokapávání přebytečné tekutiny z vermikompostéru na zem. Zásuvky je tedy třeba vysunout pouze při kontrole obsahu, tudíž přibližně jednou za týden. K výklopnému dílu je připevněna „rampa“, po které odpad sklouzne až do nádoby a zamezí se zapadnutí mezi čelo zásuvky a plastovou vložku. Zároveň slouží k zarovnání odpadu při vysouvání horní zásuvky.

Zásuvky jsou připevněné na plnovýsuvu a patra vermikompostéru (plastové vložky) jsou vyjmutelné a totožné. Díky tomu lze jednoduše měnit jejich pořadí. Pokud tedy začneme vyhazovat odpad a horní patro se naplní, jednoduše lze vyměnit s patrem pod ním.

Spodní zásuvka je poloviční než kompostovací patra nad ní a slouží ke sběru tekutiny z kompostéru, tzv. žízáliho čaje. Liší se od ostatních pater také háčky na uchycení filtračního síta z geotextílie a dovnitř vytaženým okrajem, aby nedocházelo k rozlévání obsahu nádoby při vysunutí zásuvky. K vyprázdnění nádoby slouží otvor s gumovou zátkou v rohu, skrz který se žízáli čaj vylije.



Cílem mého projektu bylo navrhnout kompostér, který se stane součástí kuchyňské linky. To znamená, že barva a vzor čel zásuvek a typ úchytek není univerzální, ale lze přizpůsobit zbytku linky. Zde je příklad různých variant a kombinací:

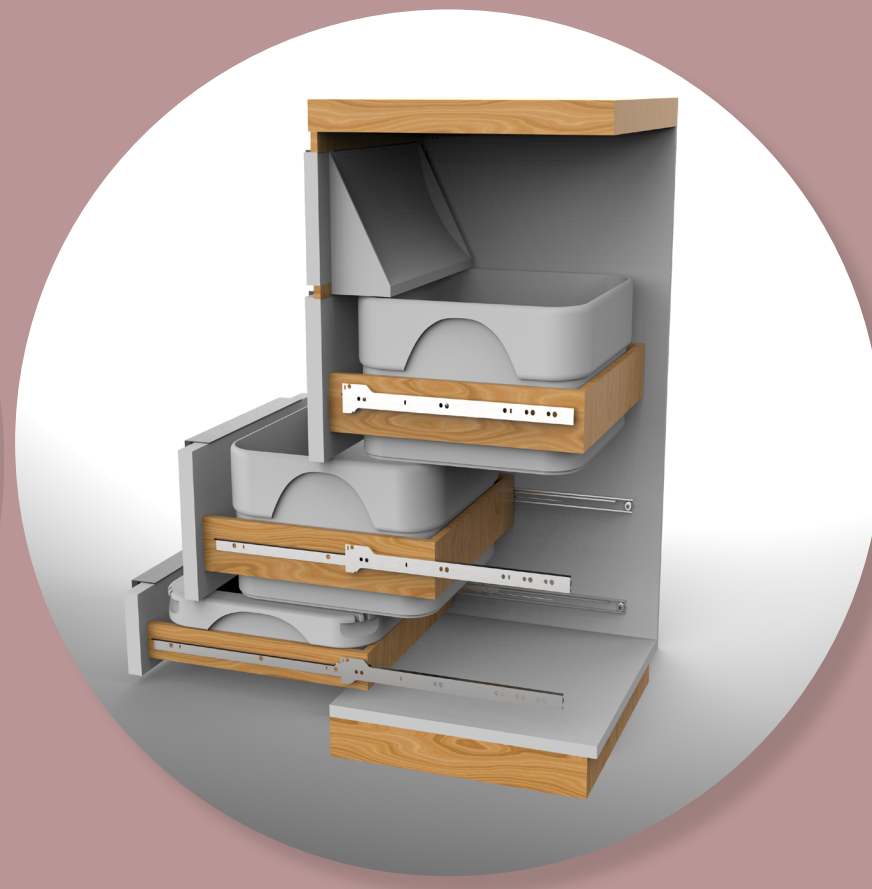


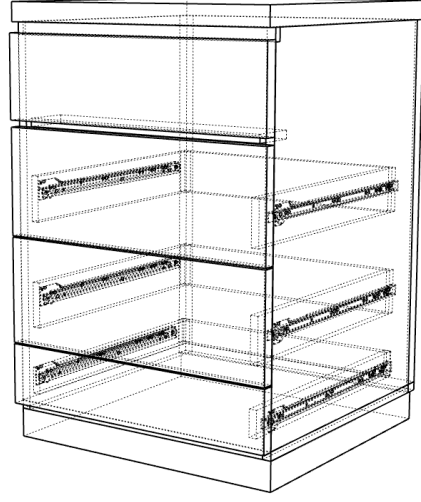
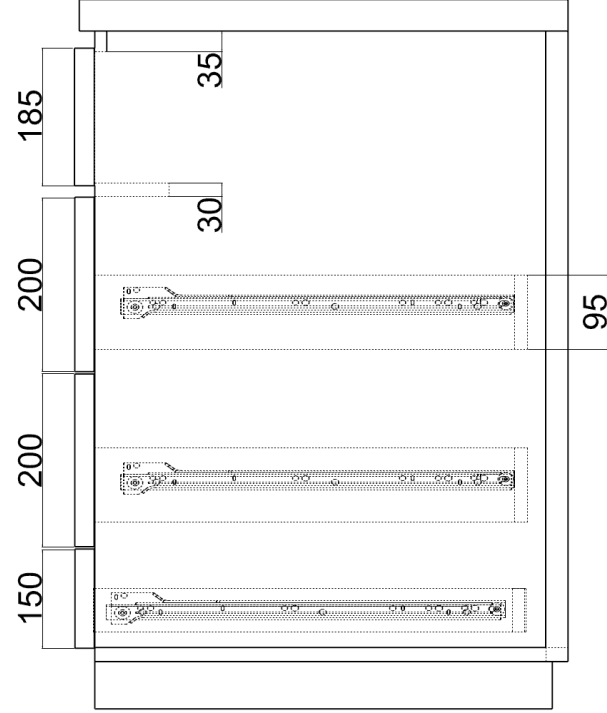
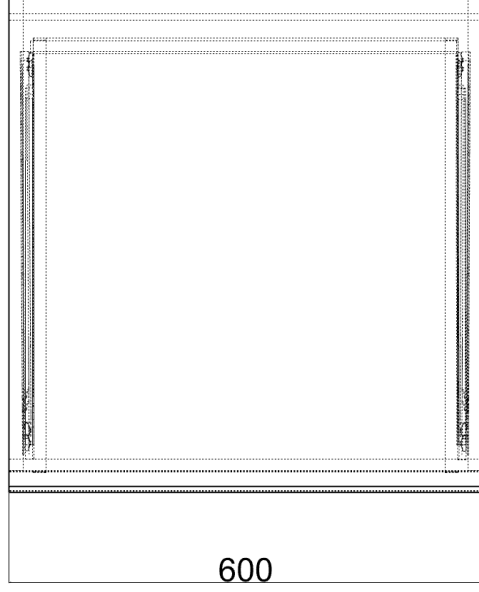
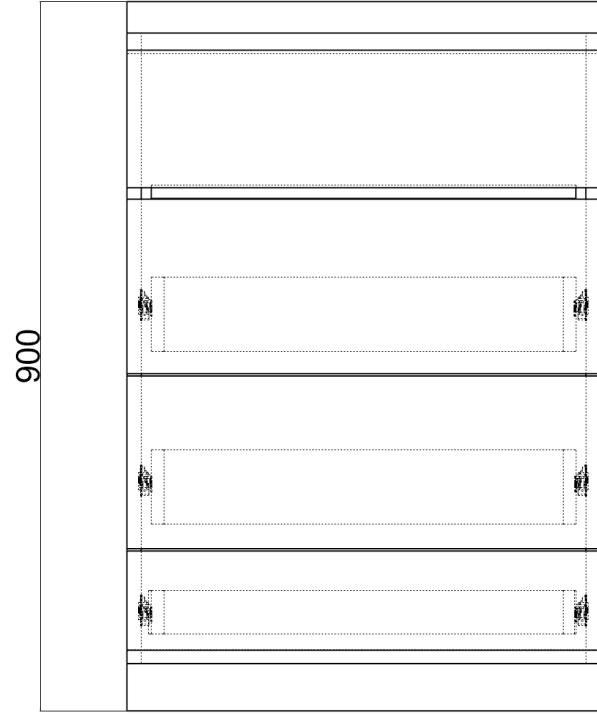
Kompostér nemusí být pouze integrovaný v lince, může stát i samostatně v prostoru jako klasická skříňka a horní plocha může být využita například jako odkládací prostor. V takovém případě, kdy se kompostér nemusí přizpůsobovat okolním skříňkám, lze pak využít různých dekorů (viz str. 28) či více experimentovat s perforací čel zásuvek.



5.1 PARAMETRY KOMPOSTÉRU

Pohled do vnitřní části skříňky





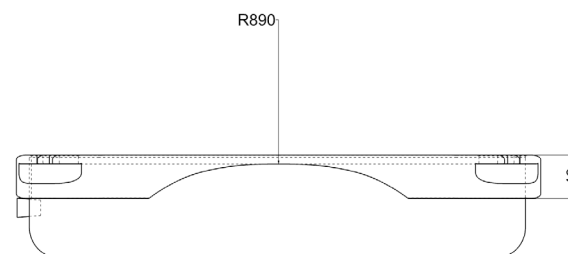
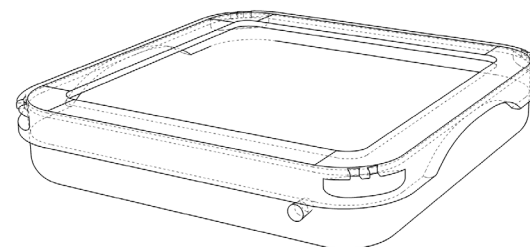
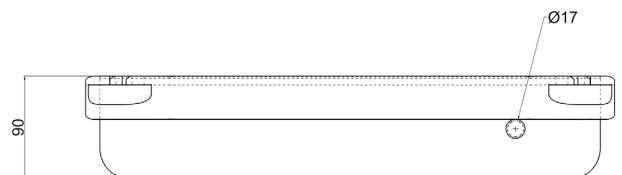
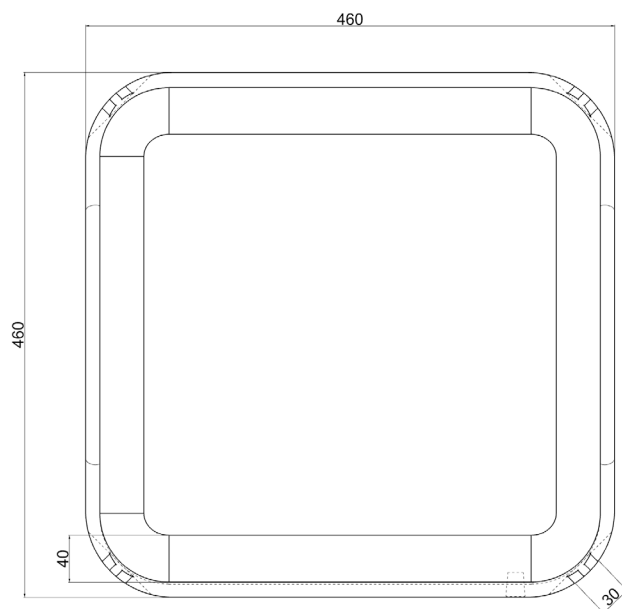
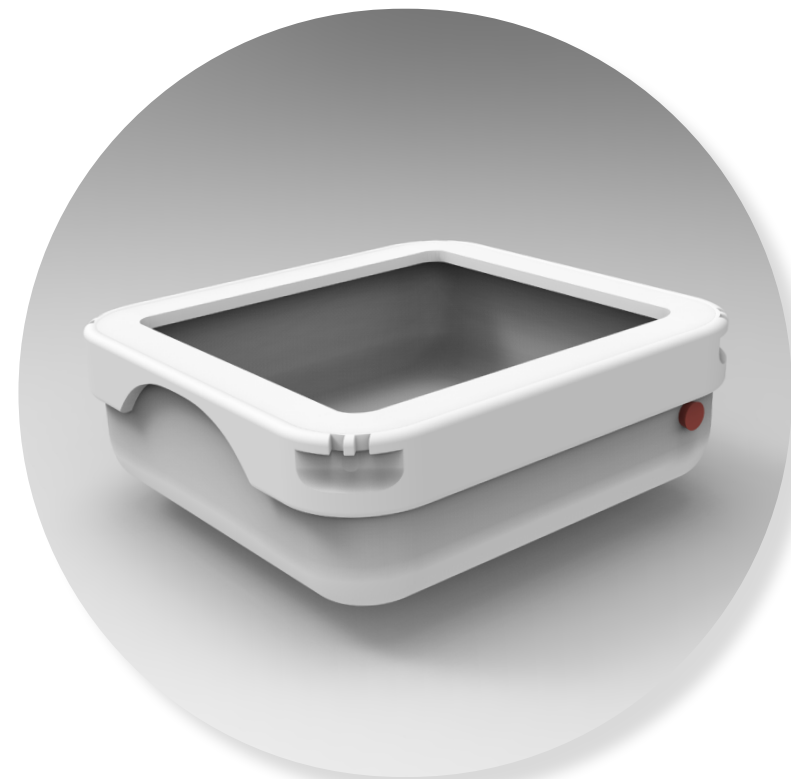


5.2 PLASTOVÉ DÍLY

Jak jsem již zmiňovala výše, základ skříňky, čela zásuvek a kování jsou existující prvky. Tato část se věnuje plastovým vložkám do rámu zásuvek.

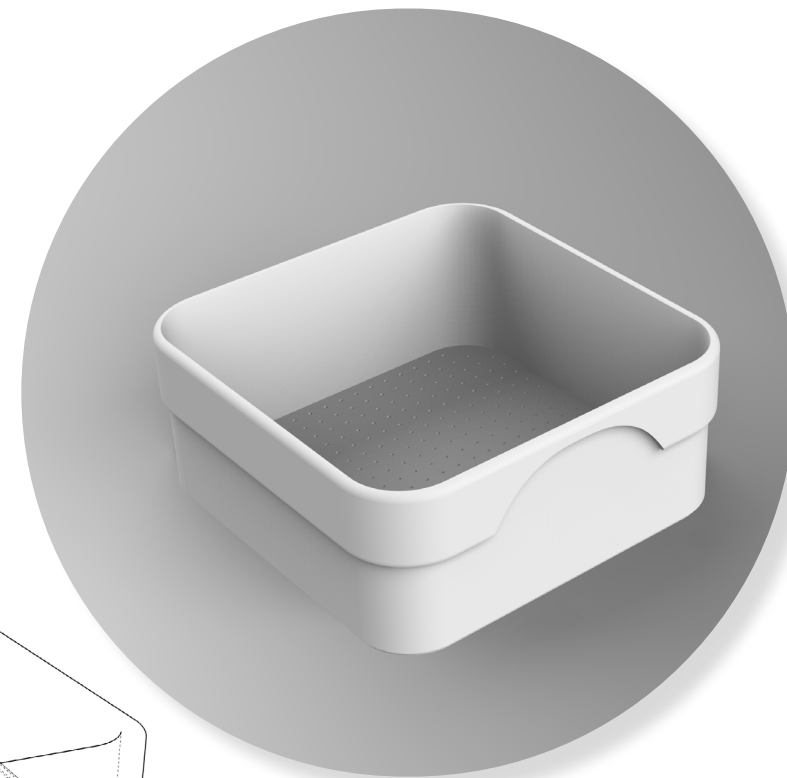
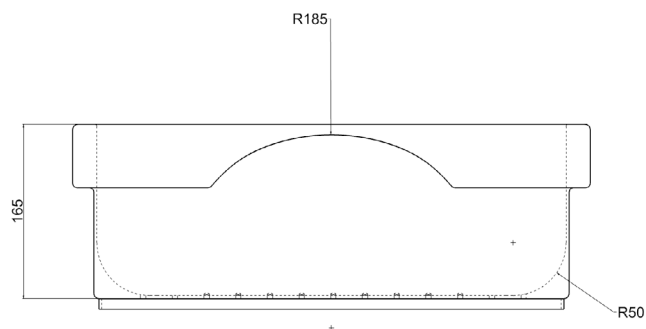
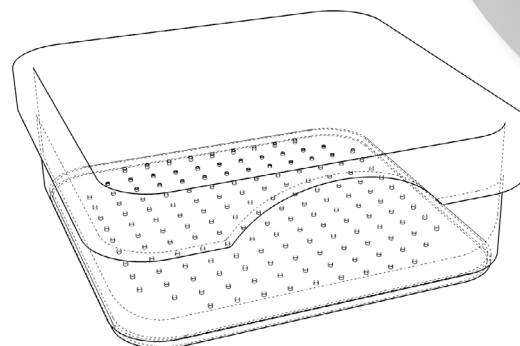
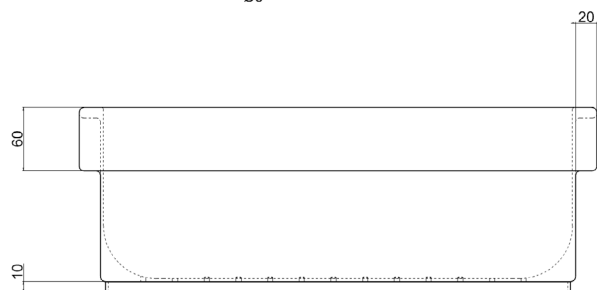
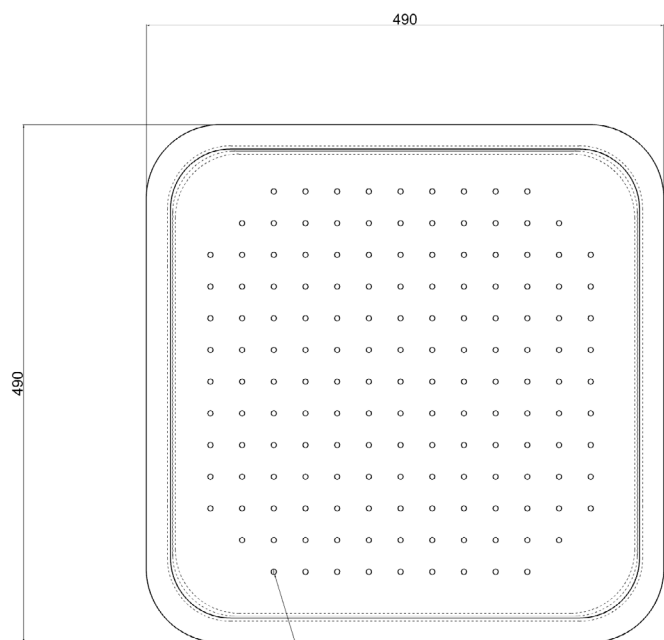
5.2.1 SPODNÍ SBĚRNÁ NÁDOBA NA ŽÍŽALÍ ČAJ

Má poloviční výšku oproti kompostovacím nádobám. Je umístěna na spodní části kompostéru, nemá proděravěné dno, protože slouží ke sběru přebytečné tekutiny z kompostéru. Aby při vysouvání nedocházelo k nadměrnému rozlévání nasbírané tekutiny, je horní okraj nádoby mírně vytažen do středu a tvoří tak lem, přes který se tekutina nevylije. K vyprázdnění nádoby je v jednom z rohů otvor s gumovou zátkou, kterou stačí vyndat a žížalí čaj slít. Ani při slévání by díky vytaženému hornímu okraji nemělo docházet k rozlévání.



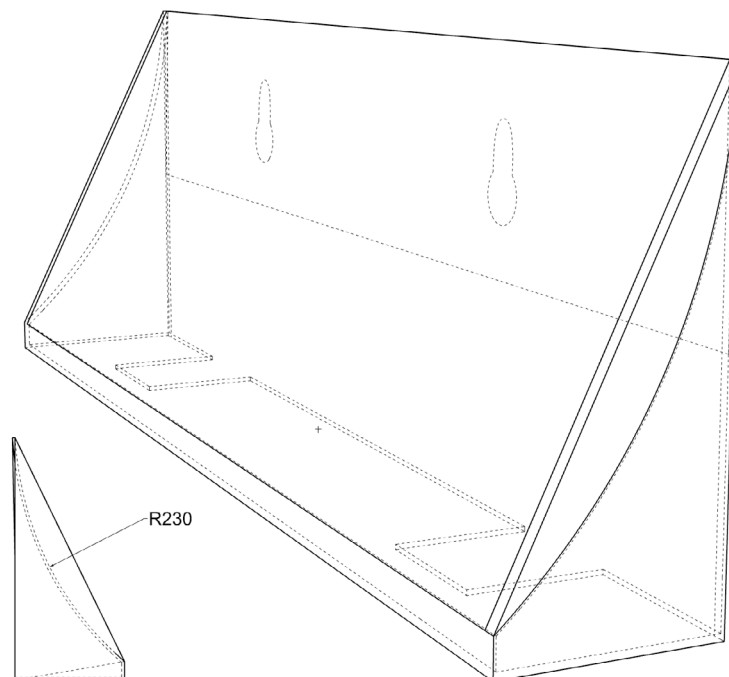
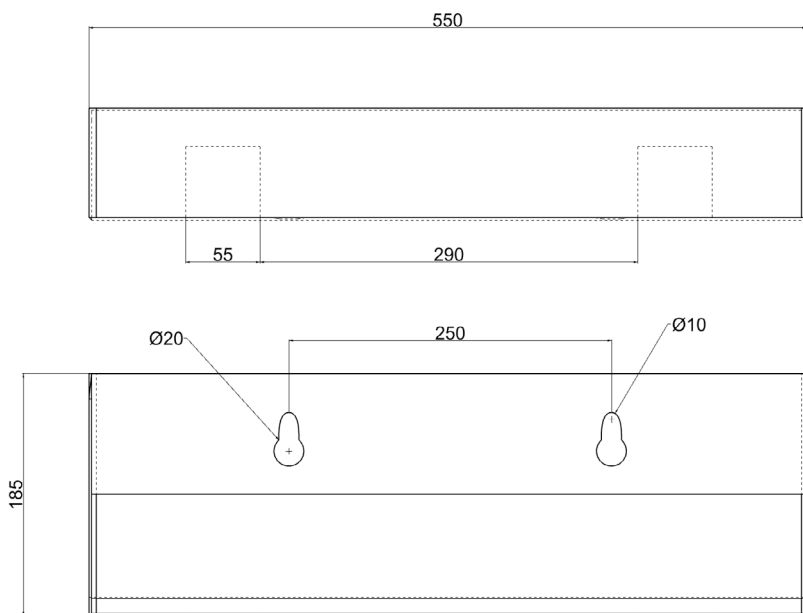
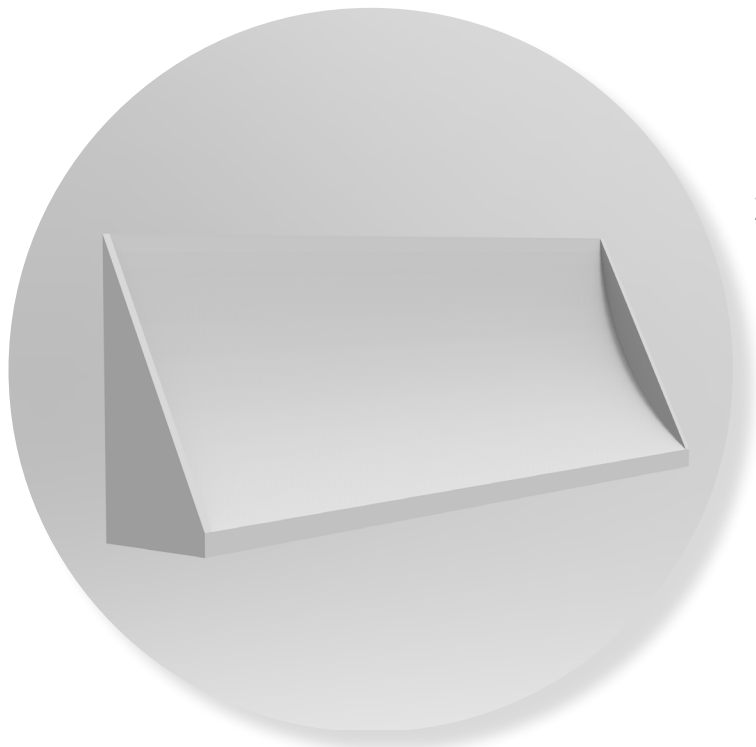
5.2.2 HORNÍ KOMPOSTOVACÍ PATRA

Horní dvě patra kompostéru, do kterých se vhazuje odpad a probíhá zde kompostovací proces, jsou totožná, aby bylo možné libovolně měnit jejich pořadí. Zaoblený tvar napomáhá lepší manipulaci při vyjímání z rámu zásuvky. Po horním obvodu se nachází lem s výkroji na uchopení. Dna jsou proděravěná, aby byl umožněn pohyb žížal mezi patry a odtékání tekutiny do spodní sběrné nádoby.



5.2.3 RAMPA NA VHAZOVÁNÍ ODPADU

Horní vyklápěcí část se skládá z čela skříňky a z vnitřku připevněné rampy, po které odpad sklouzne až do kompostovací nádoby a nezapadá mezi ni čelo zásuvky. Zároveň při vysunutí horní zásuvky slouží k zarovnání povrchu odpadu. Rampa je k čelu připevněna na principu podobném zavěšení obrazu na zevnitř našroubované vruty. Mezery ve spodní části vytvářejí prostor pro přichycení sklopným kováním.



5.3 MATERIÁLY

DŘEVOTŘÍSKA

Využila jsem existující dřevotřískové kuchyňské skříňky o standardních rozměrech 600 mm x 600 mm x 800 mm, pro model jsem zvolila menší variantu 400 mm x 370 mm x 800 mm. Dřevotřískové desky jsou polepené melaminovou fólií, která umožňuje customizaci vzhledu.



Obr. 12: IKEA METOD, Rám spodní skříňky, bílá 60x60x80 cm



Obr. 13: DTD (dřevotřísková deska)



Obr. 14: ABS desky

ABS PLAST

ABS neboli akrylonitril butadien styren je univerzální plast pro široké spektrum využití. Je odolný, tuhý a výrobní náklady jsou po vytvoření formy relativně nízké. Proto jsem pro vložky zásuvek (patra vermikompostéru) zvolila právě ABS. Výroba probíhá vstřikováním plastů či obráběním.⁹

KOVÁNÍ

Pro zásuvky jsem zvolila plnovýsuvný systém kování, aby byl zajištěn snadný přístup k jednotlivým patrům a bylo možné je bez potíží vyjmout. Pro horní čelo skříňky na vhazování odpadu jsem využila sklopné kování.

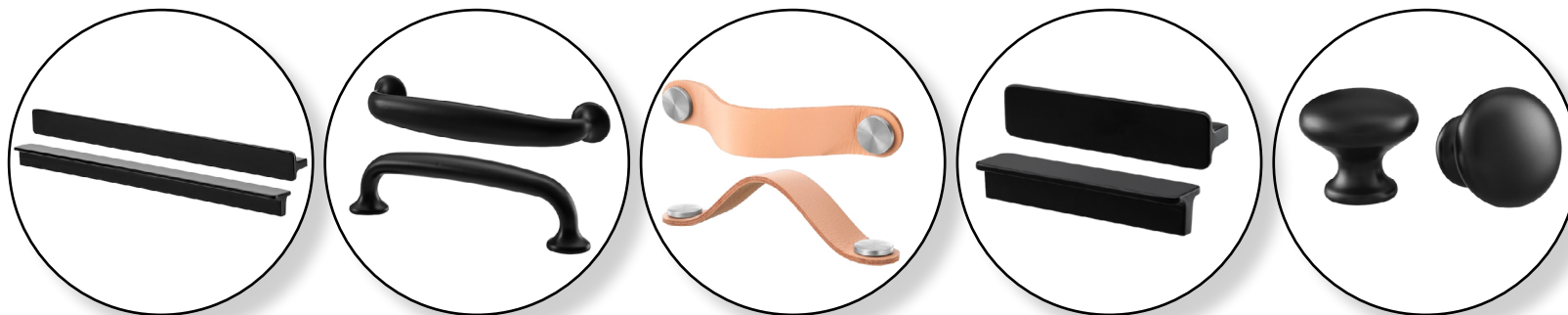


Obr. 15: Plnovýsuvné kování



Obr.16: Sklopné kování, pravé / levé

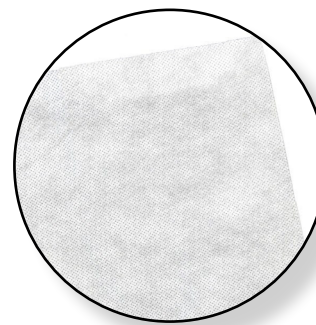
Úchytky jsou libovolně volitelné tak, aby se přizpůsobily potřebám uživatele a ladily se zbylými úchytkami kuchyňské linky.



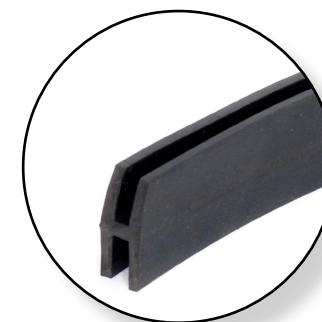
Obr. 17: Příklady úchytek

NETKANÁ TEXTILIE

Na filtrační síto jsem použila netkanou geotextilii přizpůsobenou tvaru spodní nádoby. V rozích lze přichytit pomocí výřezů ke čtyřem háčkům na horní hraně spodní nádoby, aby nedocházelo k propadání textilie pod tíhou kapaliny.



Obr. 18: Netkaná geotextilie



Obr. 19: Pryžové těsnění H profil

GUMOVÉ TĚSNĚNÍ

Pryžové těsnění v H profilu na spodní nožičce kompostovacích pater slouží k utěsnění prostoru, kde se mohou pohybovat žížaly.

6. ZÁVĚR

Cílem mé práce bylo navrhnout interiérový kompostér na zpracování domácí produkce bioodpadu, která během posledních let vzrostla díky současné situaci a faktu, že lidé tráví doma podstatně více času, tudíž i více vaří místo stravování venku.

Mým záměrem bylo vymyslet řešení, které umožní bioodpad zpracovávat i lidem v bytě, kteří nemají přístup k zahradnímu kompostéru či hnědé popelnici nebo jednoduše nechtějí odpad doma pouze přechovávat, ale rovnou zpracovat pro další využití vzniklého humusu a hnojiva. Zároveň jsem chtěla, aby na sebe kompostér příliš neupozorňoval, ale naopak zapadl do zbytku interiéru a stal se tak běžnou součástí domácnosti stejně jako třeba odpadkové koše nebo myčka nádobí, což se mi principem zabudování kompostéru do již existující nebo nově navrhované kuchyňské linky podařilo. Inspiraci jsem čerpala z existujících systémů zabudovaných odpadkových košů a s potřebnými modifikacemi jsem podobný princip aplikovala právě na vermikompostér.

Výsledný návrh tedy odpovídá původnímu záměru vestavného kompostéru, který plní svou funkci a vzhledově je přizpůsobitelný okolnímu interiéru či může fungovat samostatně jako volně stojící solitérní skříňka - v takovém případě, kdy se nemusí přizpůsobovat okolí, lze kompostér dekorovat výrazněji.

Jedná se o koncept, který na trhu není dostupný, tudíž bude v případě dalšího vývoje projektu třeba řádně otestovat a doladit nedostatky, které se potencionálně projeví při dlouhodobějším používání.

6. ZDROJE

1. EKODOMOV Vermikompostování. In: Kompostuj.cz [online]. [Cit. 10.5.2021]. Dostupné z: <https://www.kompostuj.cz/vime-jak/vermikompostovani/>
 2. KOKOZA Vermikompostovací FAQ aneb odpovědi na nejčastěji kladené otázky ke kompostování. In: Kokoza.cz [online]. [Cit. 10.5.2021]. Dostupné z: <https://kokoza.cz/2016/11/02/vermikompostovaci-faq-aneb-odpovedi-na-nejcasteji-kladene-otazky-ke-kompostovani/>
 3. SAMOSEBOU.CZ První měsíce s vermikompostérem – na co si dát pozor? In: Samosebou.cz [online]. [Cit. 10.5.2021]. Dostupné z: <https://www.samosebou.cz/2018/04/17/prvni-mesice-s-vermikomposterem-na-co-si-dat-pozor/>
 4. ABS Thermoplast. In: Plasticssystemy.cz [online]. [Cit. 10.5.2021] Dostupné z: <http://tiefziehen.com/cz/ABS/>
- Obr. 1. PLASTIA.EU Vermikompostér Urbalive by Jiří Pelcl [foto]. In: Urbalive [online]. [Cit. 10.5.2021]. Dostupné z: <http://www.urbalive.cz/vermikomposter>
- Obr. 2. BIORRE.CZ Vermikompostér Woody [foto]. In: Biorre.cz [online]. [Cit. 10.5.2021]. Dostupné z: <https://www.biorre.cz/produkt/vermikomposter-woody-dreveny/>
- Obr. 3. JOSEPH JOSEPH Nádoby na bioodpad [foto]. In: Joseph Joeph [online]. [Cit. 10.5.2021]. Dostupné z: <https://www.josephjoseph.com/collections/waste-recycling-bins>
- Obr. 4. Zera Food Recycler [foto]. In: WLabs Innovations [online]. [Cit. 10.5.2021]. Dostupné z: <https://wlabinnovations.com/products/zera-food-recycler>
- Obr. 5. ALEXANDER GIESEMANN Worm Farm by Charlotte Dieckmann [foto]. In: In-kitchen worm farm design [online]. [Cit. 10.5.2021]. Dostupné z: <https://www.milkwood.net/2012/04/28/in-kitchen-worm-farm-design/#more-7486>
- Obr. 6. KOKOZA Bokashi Organko [foto]. In: E-shop Kokoza [online]. [Cit. 10.5.2021]. Dostupné z: <https://eshop.kokoza.cz/kompostovani/komposter-bokashi-organko-zelena/>
- Obr. 7. KOKOZA Bokashi Organko 2 [foto]. In: E-shop Kokoza [online]. [Cit. 10.5.2021]. Dostupné z: <https://eshop.kokoza.cz/kompostovani/komposter-bokashi-organko-2/>
- Obr. 8. MARINE LE MOAL, SAVANNAH LEMONNIER Lombric & Co [foto]. In: Trending From Paris: Chic Combo Composter, Cutting Board, and Planter [online]. [Cit. 10.5.2021]. Dostupné z: <http://www.urbalive.cz/vermikomposter>
- Obr. 9. FOREST CITY MODELS AND PATTERNS IM 4000 [foto]. In: Amazon: IM4000 Dual Chamber Tumbling Composter (Black) [online]. [Cit. 10.5.2021]. Dostupné z: https://www.amazon.com/Yimby-Tumbler-Composter-Color-Black/dp/B009378AG2/ref=as_li_ss_tl?ie=UTF8&linkCode=sl1&tag=curbedsyndication-20&linkId=46c52a7e7c80a919a146a1c8dc607c4e&language=en_US
- Obr. 10. BARBRA BRIGHT [foto]. In: How to hide a kitchen compost bin [online]. [Cit. 10.5.2021]. Dostupné z: <https://www.motherearthliving.com/healthy-home/how-to-hide-kitchen-compost-bin-zbh1705aeva>
- Obr. 11. ORGANOIDS.COM [foto]. In: Organoids.com Productfinder [online]. [Cit. 10.5.2021]. Dostupné z: <https://www.organoids.com>
- Obr. 12. IKEA Metod Rám spodní skříňky, bílá 60x60x80 cm [foto]. In: Systém kuchyní Metod [online]. [Cit. 10.5.2021]. Dostupné z: <https://www.ikea.com/cz/cs/p/metod-ram-spodni-skrinky-bila-50205626/>
- Obr. 13. DTD Dřevotřísková deska 10 mm [foto]. In: PlošnéMateriály.cz/DTD [online]. [Cit. 10.5.2021]. Dostupné z: <https://plosnematerialy.cz/12-drevotriskove-desky-dtd/114-dtd-drevotriskova-deska-10-mm.html>
- Obr. 14. ABS desky [foto]. In: Co je ABS plast? [online]. [Cit. 10.5.2021]. Dostupné z: <https://cs.srimathumitha.com/biznes/4779-cto-predstavlyaet-soboy-abs-plastik.html>
- Obr. 15. HORNBACH Kuličkový plnovýsuv 350/45mm, 30 kg [foto]. In: Hornbach.cz [online]. [Cit. 10.5.2021]. Dostupné z: <https://www.hornbach.cz/shop/Kulicky-plnovysuv-350-45mm-30-kg/6384840/artikl.html>
- Obr. 16. HORNBACH Sklopné kování, pravé / levé [foto]. In: Hornbach.cz [online]. [Cit. 10.5.2021]. Dostupné z: <https://www.hornbach.cz/shop/Sklopne-kovani-prave-leve/6384865/artikl.html>
- Obr. 17. IKEA Úchytky [foto]. In: Systém kuchyní Metod [online]. [Cit. 10.5.2021] Dostupné z: <https://www.ikea.com/cz/cs/cat/uchytky-14949/>
- Obr. 18. Agrotexilie N 50g [foto]. In: Geomall.cz/Netkané textilie [online]. [Cit. 10.5.2021] Dostupné z: https://www.geomall.cz/kryci-netkana-textilie-bila-agrotexilie-n-50g?gclid=CjwKCAjwv_iEBhASEiwARoemvJlM9EwkijjQcu_8OPkzq9yp5qNS9ckjrai1jWY8LYKEZifykSlaxoCFHMQAvD_BwE
- Obr. 19. Lemovka profil H 14x34 mm [foto]. In: Texim.cz/Těsnící profily [online]. [Cit. 10.5.2021] Dostupné z: <https://www.tesnenitexim.cz/Lemovka-profil-H-14x34mm-d1037.htm?tab=description>