



ÓBUDAI EGYETEM

Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar

Terméktervező Intézet

KÖRNYEZETBARÁT REKLÁMAJÁNDÉK CSOMAGOLÁS TERVEZÉSE

OE KK

Hallgató neve:

Deák Gabriella

2023.

Hallgató törzskönyvi száma:

T-3134/FI12904/R



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Óbudai Egyetem
Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar
Terméktervező Intézet

SZAKDOLGOZAT FELADATLAP

Hallgató neve: Deák Gabriella

Szakdolgozat száma: [REDACTED]

Törzskönyvi száma: T-3134/FI12904/R

Neptun kódja: [REDACTED]

Szak: Ipari termék- és formatervező mérnöki (BSc)

Specializáció: Csomagolástervezés specializáció

A dolgozat címe: Környezetbarát reklámajándék csomagolás tervezése

A dolgozat címe angolul: Eco-friendly Promotional Gift Packaging Design

A feladat részletezése:

1. A merített papír előállításának, illetve környezetbarát tulajdonságainak bemutatása. Ütemterv.
2. Piackutatás, különböző növénytartási és reklámajándék vásárlási szokások felmérése. Igények elemzése, követelményjegyzék felállítása.
3. Tervvázlatok és 3 variáció kidolgozása. Az egyedi csomagolás előállítási folyamatának részletezése. Arculattervezés.
4. A kiválasztott terv makettjének/prototípusának elkészítése. Tervdokumentáció, arculati- és látványtervek. 70 x 100 cm-es plakát készítése.

Intézményi konzulens neve: Prokai Piroska

Külső konzulens neve: Hagara-Nagy Nóra

Munkahelye: Seed Bonbon Handmade Kft.

A kiadott téma elévülési határideje: 2025. 07. 01.

Beadási határidő: 2023. 05. 15.

A szakdolgozat: Nem titkos.

Kiadva: Budapest, 2023. 04. 26.



Intézetigazgató

A dolgozatot beadásra alkalmasnak találom:

Prokai P.

belső konzulens

Hagara-Nagy N.

külső konzulens



ÓBUDAI EGYETEM

Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar
Terméktervező Intézet

HALLGATÓI NYILATKOZAT

Alulírott hallgató kijelentem, hogy a szakdolgozat/diplomamunka saját munkám eredménye, a felhasznált szakirodalmat és eszközöket azonosíthatóan közöltem. Az elkészült szakdolgozatban/diplomamunkában található eredményeket az egyetem és a feladatot kiíró intézmény saját céljára térítés nélkül felhasználhatja, a titkosításra vonatkozó esetleges megkötések mellett.

Budapest, 2023.04.25.....


.....
hallgató aláírása

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	6
2. Irodalmi rész	8
2.1. Darázspapír	8
2.2. Papírtörténet.....	9
2.2.1. Kínai papírkészítés	9
2.2.2. Arab papírkészítés	11
2.2.3. Európai papírkészítés	12
2.2.4. Magyarországi papírkészítés	13
2.3. Papírtulajdonságok	14
2.3.1. Szita- és felsőoldal	14
2.3.2. Gyártási- és keresztirány	14
2.3.3. Négyzetmétertömeg	15
2.3.4. Vastagság	16
3. Elkészítés	17
3.1. Első papírmerítés	17
3.2. Második papírmerítés	21
3.2.1. Enyvezés.....	21
3.3. Harmadik merítés	22
3.3.1. Vízjel	22
3.3.2. Nyomtatás.....	26
3.4. Ragasztás	26
3.4.1. Ragasztó tejből, ecetből és szódabikarbónából	27
3.4.2. Ragasztó lisztből és vízből	28
3.4.3. Ragasztó keményítőből, cukorból és vízből.....	29

3.4.4.	Eredmények.....	30
3.5.	A csíráztatás.....	31
4.	Elemzés.....	36
4.1.	Kérdőív elemzés	36
4.2.	Követelményjegyzék	38
5.	Tervezés	39
5.1.	Előzetes tervek.....	39
5.2.	Végleges dobozterv	42
5.3.	Termékcsalád.....	43
5.4.	Arculat	45
5.4.1.	Névválasztás.....	45
5.4.2.	Logó	46
5.4.3.	Grafika.....	48
5.5.	Látványtervek	51
6.	Összefoglalás	53
7.	Summary.....	54
8.	Irodalomjegyzék	55
9.	Ábrajegyzék	58
10.	Táblázatjegyzék.....	60

1. Bevezetés

Manapság egyre nagyobb hangsúlyt fektetünk a környezettudatosságra, az újrahasznosított és újrahasznosítható termékek előállítására, valamint a szelektív hulladékgyűjtésre. Rengeteg hulladékot halmozunk fel, melyeknek az újrafeldolgozása pénz- és energiaigényes. Bármennyire is igyekszünk a felesleges csomagolóeszközöket elhagyni, illetve a számukat leredukálni, csomagolásra mindig szükség lesz, akár védelem vagy reklámhordozó formájában. Sajnos akármennyire is figyelemfelkeltő, színes és/vagy hatékony egy csomagolás, mégis legtöbbször a szemétben végzi, kevés csomagolás használható fel újra a háztartásban.

Amennyiben mégis a szelektívbe kerül, például a papírcsomagolás, nagyban megnehezíti az újrahasznosítást a dobozok egész felületét borító, színes nyomatok (különösen a fekete, valamint a sötét árnyalatok), a különféle felületkezelési eljárások és lakkok.

Nem egy környezetbarátnak hirdetett reklámajándékot láttam túlcsomagolva, amiknek a csomagolása szinte teljesen szembe megy az általa hirdetni kívánt elvekkel. Ezért hát úgy döntöttem, hogy egy korábbi iskolai projektet tovább gondolva készítek egy teljesen újrahasznosítható reklámajándék csomagolást, ami minimális grafikát tartalmaz, mesterséges adalékanyagokat mellőz, és felhívja a figyelmet a környezetünk megóvására, szórakoztató módon.

Ahhoz, hogy ezt elérjem a régi idők papírgyártásáig nyúltam vissza, amikor még többnyire kézi munka volt a papírkészítés, de egyben művészet is. Mindezt átültettem laboratóriumi körülmények közé, ahol kicsit modernebb géppel dolgozhatok, mint a régi papírmalom. A csomagolandó termék csupán egy egyszerű agyag vagy újrahasznosított műanyagból készült cserép, és bár nem úgy tűnik, hogy ez nagy védelemre szorulna, de a dolog lényege nem a dobozban rejlik – illetve de, csak kicsit más értelemben. A papírt merítés útján állítom elő, tiszta cellulózból. Ez az eljárási folyamat lehetővé teszi, hogy két rétegű papírt készíthessek olyan formán, hogy a rétegek közé csíramagokat szórok. Így a dobozom már eleve tartalmazni fogja a magokat, amit majd a fogyasztó langyos vízzel összepépesíthet és a cserépben – némi föld hozzáadásával – kikeltethet. Mivel természetes anyagok felhasználásával készült a csomagolás, így a magok sem károsodnak különféle vegyszerek hatására. A papír szerkezetének megszilárdítására természetes, állati bőrből készült enyvvet, a ragasztásához pedig házilag készítettet, lisztből kikevert ragasztót használtam.

A legkönnyebben újrahasznosítható papírok a natúr, minimális, lehetőleg fekete nyomdafestékekkel készült lapok, de a csomagolásomnál én egyáltalán nem, vagy kevés nyomdafestéket szerettem volna használni, ezért a fiktív márka logóját vízjellel, a merítés során terveztem megvalósítani, illetve környezetbarát szójatintás nyomtatással.

2. Irodalmi rész

2.1. Darázspapír

Ahhoz, hogy jobban belemerüljünk a papírkészítésbe, fontos megemlíteni, hogy lényegében mi is a papír, honnan származik az elnevezése, milyen nyersanyagokból készülhet, melyek azok az adalékok, amik szilárdná és vízhatlanná teszik.

Az első papírkészítőknek a kínaiakat tulajdonítjuk, ám évmilliókkal megelőzték őket a déli papírdarazsak (*Polistes dominula*) (2.1. ábra). Ez a darázsfaj Európában, Ázsiában és az Egyesült Államok keleti részén is egyaránt honos, a melegebb éghajlatú területeket a legkedvezőbbek a számukra, mint a mediterrán és a kontinentális éghajlat. [1]

A darázspapír alapanyaga a fa, ebből készül a fészek és a hexagonális papírsejtekből álló lárvabölcső.

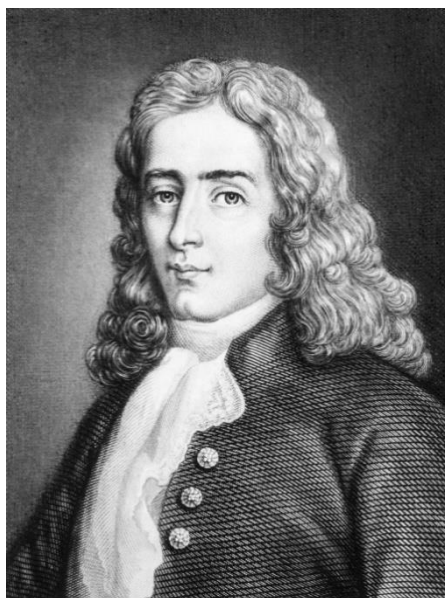
A darazsak az erős rágóikkal lehántolják és felaprítják a fakérget, nyálukkal könnyen formálható papírpépet készítenek, ami száradás után barna vagy szürke lehet, anyagát tekintve a kartonhoz hasonlítható. [2]



2.1. ábra: Papírdarázs [2]

A darázsfészek nem teljesen vízhatlan, egy esőt követően a fészek szerkezete gyengül, és a tömege megnő, így a fészek könnyen tönkre mehet. Ezért ezek a rovarok fészkeiket leginkább védett helyre építik, mint például az eresz vagy padok aljára, kerítés oszlopokba, padlásokra és hasonló, időjárási viszonyoknak kevésbé kitett helyekre. [1] [2]

A darazsak sajátos papírkészítési módjának első tanulmányozója a francia természettudós, René Antoine Ferchault de Réaumur (1683–1757) volt (2.2. ábra). [3]



2.2. ábra: René Antoine Ferchault de Réaumur [4]

Egyre nagyobb lett az igény az íráshordozókra, és a rongyalapú nyersanyag kevésnek bizonyult, a termelés nem bírta biztosítani a kívánt mennyiséget. Réaumur hasonlóságot vélt felfedezni a darazsak által készített papír és a papírmerítők révén készült termék között, és 1719-ben elő is terjesztette javaslatát, hogy a papírgyártásban a rongyot fával helyettesítsék. Ám az ötlettől a megvalósításig több, mint egy évszázad telt el. [1] [5]

2.2. Papírtörténet

2.2.1. Kínai papírkészítés

A papír feltalálása előtt is használtak írásra alkalmas anyagokat az ókori Kínában. Selyemre és bambusz- vagy fatáblákra írtak. A kínaiak hadjárataik során rengeteg térképet használtak fel, és mivel a bambusztáblák nagyon nehezek voltak és tárolásuk sok helyet igényelt, lassan elkezdtek ezeket az eszközöket papírra cserélni. [1] [6]

A papírkészítés főbb eljárásai közé tartozik a „rostosítás, lapképzés, víztelenítés, szárítás”, illetve ideköthető még a felületkezelés és színezés. [1]

Javarészt homály fedi a papír feltalálóját és feltalálásának pontos idejét és helyszínét, de a papírkészítésre nagy hatással volt Caj Lun (50–121). Caj Lun a Han-dinasztiából származó, Ho

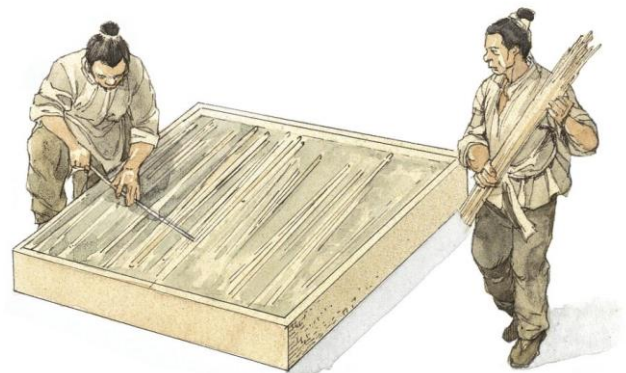
Ti császár egyik minisztere volt, és évekig dolgozott a papírkészítés finomításán. Caj Lun javaslatára a császár 105-ben elrendelte egész Kínában a papír egyöntetű használatát és egységes készítési módját. [1] [7]

A Caj Lun által készített első papírok faháncsból, kendermaradványokból, különféle rongyokból és halászhálókából készültek. A rostosítást főzéssel, kalapácsos zúzással vagy kőmozsárban való őrléssel érték el, a lapképzést felöntéssel végezték. A felöntési eljárás során a rostoldatot egy egyrészből álló bambusz szitára öntötték. A víztelenítést sajtolással valósították meg, tehát deszkák közé helyezték a papírt és köveket használtak súlyként. A kész lapokat rizskeményítővel felületkezelték, hogy írásra alkalmas legyen. Az így készült papírokat térképnek, illetve írásra és csomagolásra használták. [1] [8] [9]

A Caj Lun által Kína szerte elterjesztett papírmerítési módszert a famulusa, Zu Bo fejlesztette tovább Kr.u.150-ben. A felöntéses lapképzést felváltotta a merítés, a rongy alapanyagot bambusznáddal és eperfaháncssal helyettesítette. Ezeket tavasszal begyűjtötték (2.3. ábra), majd lehántolták, megtisztították és áztatták (2.4. ábra). A rostosítást szintén főzéssel, esetenként különböző foszlatási és őrlési eljárásokkal (pl. husánggal, mozsárral, lábbal hajtott szerkezettel) végezték. A papírmerítést szitával végezték, rostoldattal feltöltött kádból (2.5. ábra). A fölösleges vizet sajtolással vonták ki (2.6. ábra). A felületkezelést ebben az esetben is rizskeményítővel bevonással csinálták, ezenfelül achátkővel simították. Főként hadi célokra és írásra használták ezeket a papírokat. [1] [7] [10]



2.3. ábra: Bambusznád begyűjtése [1] [11]



2.4. ábra: Bambusznád áztatása [1] [11]



2.6. ábra: Papírmerítés merítőszítával, merítőkádból [1] [11]



2.5. ábra: Papír préselése és szárítása [1] [11]

2.2.2. Arab papírkészítés

A papírkészítés tudománya a kínaiak révén jutott el az arabokhoz, kínai papírkészítők által. A VII-IX. század között Kínában uralkodó Tang-dinasztia kelet és nyugat felé is hadjáratokat indított, gyorsan tért hódítottak maguknak a térségben, megvetették lábukat többek között Tibetben és Koreában is. A kínaiak az arab birodalom területein is terjeszkedni akartak, míg végül 751-ben pedig sor került a döntő ütközetre a Talasz-folyó mentén, ahol az arabok levertek a kínai hadsereget. [7]

A nagy területeken zajló csatározások és térhódítások következtében a kínai hadseregben fellépő emberveszteségek miatt számos iparost is besoroztak, köztük a papírkészítőket is. A közülük kikerülő hadifoglyok életét megkímélték, hiszen tudásuk értékesnek számított az ipar fejlődésében. Nagy valószínűséggel a foglyokat Szamarkand iparos negyedeibe telepítették, ahol életükért cserébe a tudásukkal fizettek. Általuk alakultak meg Szamarkand városában az első papírmerítő műhelyek, majd az első arab papírmalom is. [1]

Attól az időszaktól beszélhetünk arab papírról, amikor a papírgyártás elkezdett terjedni az egész Arab birodalomban. A papír térhódítása előtt a legelterjedtebb íróanyagok a papirusz és a

pergamen volt, ekkoriban még főként csak kormányzati feljegyzésekre, levelezésre használták. A kezdetekben Soghdian papírnak nevezhették, Szamarkand városa után. [12]

A VIII. század végére már több papírmalom is működött Szamarkand területein, egyebek mellett Bagdadban is. Sok újdonsággal lett gazdagabb a mesterség az araboknak köszönhetően, technikájuk számos módon eltért a kínaiakétól. Az általuk készített papírpép nyersanyaga a különféle elhasznált ruházatok, rongyhulladékok voltak, többek között pamut, len, kender és selymhulladék, illetve a fehér rongy volt. [1] [13] A rostosítást a nyersanyag meszes vízben történő főzésével érték el, amit aztán összezártak. Szerkezetét tekintve nem volt olyan ellenálló az így készült puha, barna papír. [1] [7]

Az arab merítőszita szövete bronzhuzalból készült a kínaiaknál megszokott, bambusz szálakból szőtt szita helyett. Az elkészült papír ugyanakkor még nem volt tökéletes, hiszen írásra alkalmatlan volt, a tinta szétfutott rajta, ezért a felületét elhullott állatok csontjából és bőréből főzött enyvvvel kezelték. [7]

2.2.3. Európai papírkészítés

Európába a mórok hozták be a papírkészítés mesterségét a XI. században. Az Ibériai-félszigeten, Toledóban és Ruzafában jöttek létre az első európai papírmalmok. A mórok által készült papír nyersanyag a len- és rongyhulladék volt, mellette gyapotot és kendert is használtak. A rostosítás folyamata a meszes vízben főzés és zúzás mellett a rothasztással is bővült. Kétrészes szitával, felöntéssel vagy merítéssel készültek a lapok, amit utána deszkákra rakodtak. Fatáblák közt préselték, és szárítás után búzakeményítővel enyvezték, máskor tragantmézsgát (tragant gyantát – Astragalus növény nedve) használtak. A XIII. században a Barcelona területein működő malmok által készített papírok elterjedtek Európa szerte, többek között eljutottak Francia- és Olaszországba is. [1] [7] [14]

Olaszországban már a XII. században is használtak arab és spanyol papírokat, de csak a XIII. század első felében alakultak meg az első olasz papírmalmok. Nyitottak papírkészítő műhelyeket többek között Genova és Lucca területein, de a legkiemelkedőbb az a fabrianói papírmalom volt. [7]

Az évek során a fabrianói papírkészítő mesterek számos innovatív papírgyártási technikát vezettek be, sok újítás köszönhető nekik. Magasabb szintre emelték a vízikerekkel hajtott,

kalapácsos zúzógép használatát. Ők voltak az elsők, akik vízjelet használtak védjegyként a papírjukon, ezzel elkerülve a hamisítást. Továbbá ők alkalmazták Európában elsőként a papír enyvezési módszerét, hogy a papírt írhatóvá tegyék. [7]

A zúzóműves technikával készült rongypapír alapanyaga a már megszokott rongyhulladék volt, amihez olykor gyapjúhulladékot is keverték. A péphez már segédanyagként adagoltak mésztejet, elhullott állatok bőréből vagy csontjából készült enyvet, valamint fahamut, de utóbbit csak a XVII. századtól alkalmazták. Az előkészítés is számos lépéssel gazdagodott, az eddigi szétválogatást már sokkal alaposabban végezték, az anyagokat osztályozták, portalanították és tisztították. Vegyileg is kezelték a szétválogatott nyersanyagot, fél évig hagyták állni mésztejben. A mésztejes eljárás helyett, vagy azt megelőzően, gyakran alkalmazták a rothasztást is. A vegyi kezelést a mechanikai követte, a zúzóműben zúzták, majd pépesítették. A merítést fémből készült, kétrészes szitával végezték. A kész papírpépet egy merítőkádban vízzel hígították, felkeverték, amiből aztán szitával papírt merítettek. A XIII–XVII. század között több sajtolási technika is kialakult, több részműveletből álló préselési folyamatokat alkalmaztak. A szárítást a padláson végezték, száradás után még egyszer préselték. A papír felületét enyvvel kezelték, mángorlófával simították. Az így készült papíroknak már számos felhasználási területe volt, többek között használták írásra, nyomtatásra és csomagolóanyagként, illetve könyvkötéshez. [1]

2.2.4. Magyarországi papírkészítés

Magyarországon az Árpád-korban pergament használtak írásra, ám a XIII. század végére már egyre jobban elterjed az írásbeliség, ezért jelentősen megnőtt az igény az olcsóbb, papíralapú íróanyagra. Jellemzően okiratokhoz és levelezésre használták. Egy évszázadon belül a papír kiszorította a pergament, mert jóval időtállóbb íróanyag volt, és az előállítás is költséghatékonyabb volt. [15] [13]

Az 1310-ben, Károly Róbert trónra kerülése után megszilárdította hatalmát és helyre hozta a kereskedelmi kapcsolatokat, így az évtized végére a kereskedelem felvirágzott, így a papír használata is egyre jobban elterjedt Magyarországon. A magyarországi papírmalmok megalakulása előtt a papírt külföldről - főként Itáliából - importálták. [15] [16]

Az első magyarországi papírmalom feltehetően a XVI. században alapult meg az 1510-es években, a felvidéki Lőcse településen, Szepes vármegyében. Az épület 1530-ban tűz áldozata

lett, de kevés írásos forrás maradt róla fent, ezért vízjele is ismeretlen. Az XVII. században új papírmalom alakult, szintén Szepes vármegyében, Lőcse városához közel. A papírkészítés mesterségét valószínűleg lengyel papírkészítők hozták be a Szepességbe. [13] [15] [16]

2.3. Papírtulajdonságok

2.3.1. Szita- és felsőoldal

A papír két oldala közti fizikai eltérés, amelyet fontos meghatározni a papír további feldolgozásának során. [17]

Minden gyártástechnológia során a papír a szitafelületen képződik, mivel ez az az oldal, amely érintkezik a szitával, ezt nevezzük szitaoldalnak, míg a másik oldalát pedig felső oldalnak hívják. Mindkét oldal különböző fizikai tulajdonságokkal rendelkezik. Az oldalak (roncsolásmentes) vizsgálatával megállapíthatjuk a papírtípust, valamint a papírfajtát, mikroszkópos vizsgálattal pedig azoknak nyers- és alapanyagát is. [1]

A szita oldalt több vizsgálati módszerrel is meg lehet állapítani, akár szabad szemmel is, mikroszkópos vizsgálattal vagy átvilágítás segítségével. Utóbbi esetén a papírt átvilágítják, és egy nagyító segítségével már könnyen kivehető a szita oldal jellegzetes bordázottsága. [17] [1]

2.3.2. Gyártási- és keresztirány

A szálirány azt mutatja meg, hogy a cellulózrostok szálai milyen irányban állnak a papírban, ezt általában az határozza meg, hogy milyen irányban halad a papír a gyártógépben. Ez az oldal megegyezik a gyártási iránnyal, az elnevezése is ide vezethető vissza. [18] [19]

A gyártási- és keresztirány megállapításának a továbbfeldolgozásban van szerepe. Számos területen nagy jelentőséggel bír, mivel – csomagolás esetén – a tervezés szempontjából is igen fontos, továbbá a dobozok ragasztását is befolyásolja. Ezenfelül a gépmestereknek is ismernie kell az ívek irányát. [17]

Háromféle vizsgálati módszer is létezik a gyártási- és keresztirány meghatározására: a lehajlási próba, a tépőpróba, illetve a nedvesítés. A lehajlási próba során a mintalapból egymásra merőlegesen, megegyező hosszúságú és szélességű mintacsíkokat vágnak ki. Ezután a két mintát végüknél összefogják, majd a szabadon hagyott végeket hagyják lehajolni. A

keresztirányban kivágott minta fog jobban lehajolni, hiszen ennek sokkal kisebb a merevsége. [17] [20]

A tépőpróba esetén a mintaívet mindkét oldalán betépjük. A szálirányra merőleges tépést nehezebb elvégezni, sokkal egyenetlenebb is a tépés, míg a száliránnyal párhuzamos tépés szebb, szinte egyenes. [17] [20] A nyomdaiparban inkább a tépőpróba az elterjedtebb megállapítási módszer a gyártási- és keresztirány megállapítására, de „mindkét módszer jól alkalmazható enyvezett és enyvezetlen papíroknál.” [17]

A harmadik vizsgálat a nedvesítési próba. Ehhez egy kört kell kivágni a mintaívből és megjelölni rajta, hogy melyik volt a lap hosszabb oldala. Ezután a mintát megnedvesítjük. A száliránya könnyen megállapítható a papír felpöndörödésének irányából. [20]

2.3.3. Négyzetmétertömeg

„Négyzetmétertömeg az 1 m² területű papír kondicionált körülmények között mért tömege.” [1] [17] A négyzetmétertömeg meghatározása analitikai mérlegen történik. Öt darab, 100 x 100 mm-es mintákat vágunk, majd mérlegen lemérjük egyesével, század gramm pontossággal. Az eredményeket átlagolva a kapott számot szorozzuk százszal, így g/m²-ben megkapjuk a mintaív négyzetmétertömegét.

A papírokat négyzetmétertömeg szerint öt csoportba soroljuk:

2.1. táblázat: Négyzetmétertömeg szerinti csoportosítás [1]

Megnevezés	Négyzetmétertömeg [g/m ²]
Vékony papír	40-80
Papír	180
Karton	180-400
Gépi lemez	400-1200
Kézi lemez	1200-2000

A papírmalmok és a manufaktúrák idejében, amikor kézi munkával készültek az ívek, a papírok vastagsága – így négyzetmétertömege is – változékony volt, viszont az átlag tömegét tekintve a különbségek elenyészők voltak. [1]

2.3.4. Vastagság

A papír vastagságát a két oldala között mérjük, merőleges irányban. A papír változékony vastagsága befolyásolhatja a papír különböző fizikai és mechanikai tulajdonságait. [1] [17]

3. Elkészítés

3.1. Első papírmerítés

A legelső kísérletezésnél a papír még nem tartalmazott enyvezőanyagot, illetve a legtöbb elkészült darab magokat sem. Ez még csak nyers, fehér papír volt, nyomat és vízjel nélkül. Enyvező anyag nélkül ez a papír nyomtatásra vagy írásra még alkalmatlan volt, hiszen az enyv jóvoltából a papír kevésbé gyorsan ázik el, nem folyik szét rajta a nyomat vagy az írás, a papírlapban lévő rostok jobban kötődnek, továbbá a papír megjelenése is ideálisabb. [21]

A pépet úgy készítettem el, hogy az abból nyert papír vastag és erős legyen, valamint megfelelő védelemmel szolgálhasson a csomagolandó terméknek. A recept szerint a szuszpenziónak a következőkből kellett állnia:

- 20% lombos fából, illetve
- 80% fenyő cellulózból.

A keverékhez 90 g fehérített jugoszláv szulfát bükköt használtam, és 360 g fehérített szulfát fenyőt.

Ezeket digitális mérleggel mértem ki (3.1. ábra), majd a cellulóz lapokat 5x3 cm-es darabokra téptem. A darabkákat fél órán keresztül áztattam 5 liter vízben. (3.2. ábra) A fél óra letelte után a papírpépet a Hollandi őrlőberendezésbe öntöttem, majd további 18 liter vizet öntöttem bele.



3.1. ábra: Cellulóz kimérése digitális mérleggel [22]



3.2. ábra: Papírpép készítése [22]

A foszlatást egy speciális őrlő berendezéssel végeztem, az úgynevezett Hollandi őrlővel (3.3. ábra). Ezt a gépet 1670-ben találták fel Hollandiában, neve is ide vezethető vissza. Ez egy ovális alakú csatorna, keresztben helyezkedik el egyik csatornáján egy késekkel ellátott dob, amit egy motor forgat meg, így biztosítva a pép áramlását a hollandiban. [1]

Miután feltöltöttem, a hollandira ráhelyeztem a fedeleit, ügyelve arra, hogy mindenhol jól illeszkedjen, ezt követően lezártam a záróelemeket, és megkezdődött a foszlatás. A berendezés kései közti távolság körülbelül 1 mm, ezek végzik a szuszpenzió megfelelő áramoltatását.

A foszlatás után következett az úgynevezett fibrilláció, avagy az őrlés folyamata. Ehhez az alsó kés karjára egy 5,5 kg-os súlyt kellett helyezni. Az eljárás során a rostok felülete megnő, mivel az őrlőberendezés kései az oldalukat is felvágják. Az őrlés után a rostok jobb minőségben fognak egymáshoz kapcsolódni, így a kapott papír is erősebb lesz.

Amikor a szuszpenzió elkészült, akkor a kikapcsolás előtt eltávolítottam a súlyokat. Az áramtalanítást követően ellenőriztem a pépet, és amikor megfelelőnek találtam, akkor a fedeleket is levettem. A kád aljára egy vödört helyeztem, ezután egy kampó segítségével kihúztam a kád dugóját, hogy a szuszpenziót a vödörbe ereszthessem.



3.3. ábra: Hollandi őrlő [22]

A kész pépet a merítés helyszínéül szolgáló, sárgarézből készült merítőkádhoz vittem, amit korábban – a foszlatás és az őrlés alatt – megtöltöttem körülbelül 70 liter vízzel. A papírmerítés további két fontos kelléke még a merítőkeret és a merítőszita. Utóbbi többnyire – akár csak a merítőkád – sárgarézből készül. Minél sűrűbb a rácsozat a szitán, annál vastagabb papír előállítására képes. A merítőkeret jellemzően fából készül. A keretet a merítéskor a szita tetejére illesztjük, szorosan tartva végezzük a merítést, hiszen ennek a segítségével nyeri el a papír a formáját.

A merítés folyamata úgy zajlik, hogy a merítőszitát és -keretet egymásra illesszük, majd az tetejét kissé magunk felé döntve kimerítjük a kádból a pépet. Lassan kell kiemelni a vízből, hiszen ilyenkor vákuum képződik és a pép a szitarácsnak feszül. Ezekután óvatosan lecsöpögtetjük a maradék vizet és eltávolítjuk a keretet. Az így kapott „papírkezdeményt” fokozatosan egy filcre préseljük. Mivel két rétegű papírokat készítettem, ezt a folyamatot megismételve a második lapot az előzőre sajtoltam rá. Amennyiben több papírral is elkészültünk, akkor a filceket egymásra halmozzuk és egy présbe helyezzük. Ezzel az eljárással még több vizet vonhatunk ki a vizes filcekből és a papírlapok szárítása is könnyebb lesz.

A szárításhoz a filceket kampók segítségével felakasszuk, és hagyjuk megszáradni. Alacsony páratartamú, szobahőmérsékletű helyiségben ez a folyamat akár két napon belül is végbemegy, míg párásabb helyen beletelhet egy hétbe is a száradás.

A száradást követően a papírokat gyengéden „lehámozzuk” a filcről, és készen is van a merített papír (3.4. ábra).



3.4. ábra: Merített papírok [22]

Az első merítési kísérlet folyamán készült papírlapok fehérek és simák lettek, meglehetősen erősek, felületük kissé érdes. Jól vághatóak és hajtogathatók, írásra alkalmasak.

Az ebből a papírból készült doboz (3.5. ábra) viszonylag merev, jó tartást ad, viszont oldalai könnyen benyomhatóak, a hajtás mentén gyakori használat közben gyengül a papír. A csomagolni kívánt terméket tökéletesen megtartják, de a termék védelmét tekintve további módosításokra szorultak.

Bár a doboz nem, de a merített papírból készült pánt tökéletesen ellátja funkcióját. A bedugó nyelv jól tart, a csomagolást megtartja és egymásra halmazolható.



3.5. ábra: Makettek [22]

3.2. Második papírmerítés

3.2.1. Enyvezés

A második papírmerítés alkalmával három adag papírpépet készítettem, hogy megvizsgálhassam, mennyi enyvezőanyagot szükséges ahhoz, hogy a végeredmény egy erős, masszív papírlap legyen. Ehhez közepes viszkozitású, állati eredetű bőrenyvet használtam, ami granulátum formában kapható, vízbe áztatva, óvatos melegítéssel feloldható.

Digitális mérlegen kimértem először 5 gramm enyvet, majd 10 és 15 grammot is. Ezeket egy óráig hideg vízben áztattam, majd mikrohullámú sütő segítségével, folyamatos kevergetés mellett feloldottam.

A papírpép elkészülte után az enyvvel együtt a merítőkádba öntöttem, és a megszokott módon végeztem a papírmerítést. Igyekeztem a legtöbb pépet kimeríteni, majd a megmaradt vizet felhígítani. Ezután következett a következő adag pép és a 10 gramm, vízben feloldott enyv. Ezt a folyamatot a harmadik adag pépnél is megismételtem.

A papír sokkal erősebb lett, mint a legelső papírmerítés alkalmával, amely még egyáltalán nem tartalmazott enyvezőanyagot. Az 5 g enyvét tartalmazó papírok jobban hasonlítottak a natúr papírra, ellenben a 10 g enyvét tartalmazó papír már elég erős volt, tőle kis mértékben tért el a 15 g enyvvel merített papír.

A vizsgálat után a harmadik papírmerítést már az eredményeknek megfelelően, 10-15 g tömegű enyvezőanyaggal készítettem el.

3.3. Harmadik merítés

3.3.1. Vízjel

A vízjelek (3.6. ábra) – másnéven filigránok – az európai papírkészítés fejlődésével került be a köztudatba az XIII. században. Az olaszországi Fabriano-ban tevékenykedő papírkészítő mesterek alkalmazták elsőként a vízjeleket védjegyként. A vízjel a lap átvilágításakor figyelhető meg, világosabb szín vagy bordázottság jellemzi. Eredetileg azért használták, hogy feltűntessék, melyik papírmalomból származott az adott termék, ezzel megkülönböztetve papírjaikat a hamisítványoktól. Később ezek a vízjelek nagy segítség nyújtottak a kutatóknak, hogy megállapítsák a papírok keletkezési helyét. [7] [13] [23]

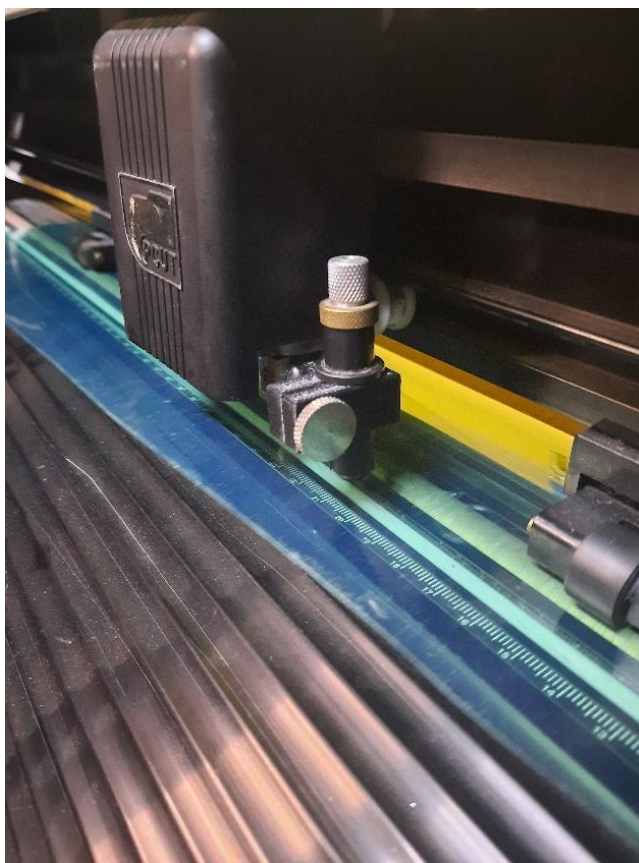


3.6. ábra: Vízjel [24]

A vízjelek készítéséhez eredetileg két merítőszitát használtak, hogy amíg az egyik szitáról eltávolítják a papírt, addig a másikkal már a következőt készíthessék. A filigránokat kézzel, vékony fémhuzalokból készítették és erősítették a merítőszitára. [7]

Kissé más módszerrel, de a harmadik papírmerítés alkalmával én is megpróbáltam vízjellel ellátni az általam készített papírokat. Régen a vízjeleket rézből szőtték a merítő szitába, de mivel nekem nem volt erre lehetőségem, ezért más módokon próbálkoztam, ezért domború felületű matricát készítettem, amit a nedves papírba préseltem bele.

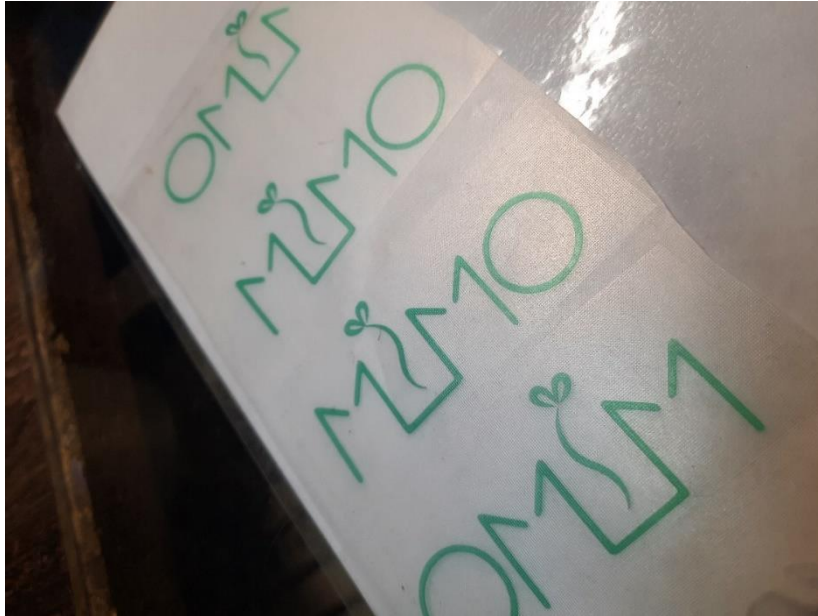
A fóliát egy háromirányú léptető motorral ellátott fólia vágó plotterrel készítettem (3.7. ábra).



3.7. ábra: Plotteres vágás [22]

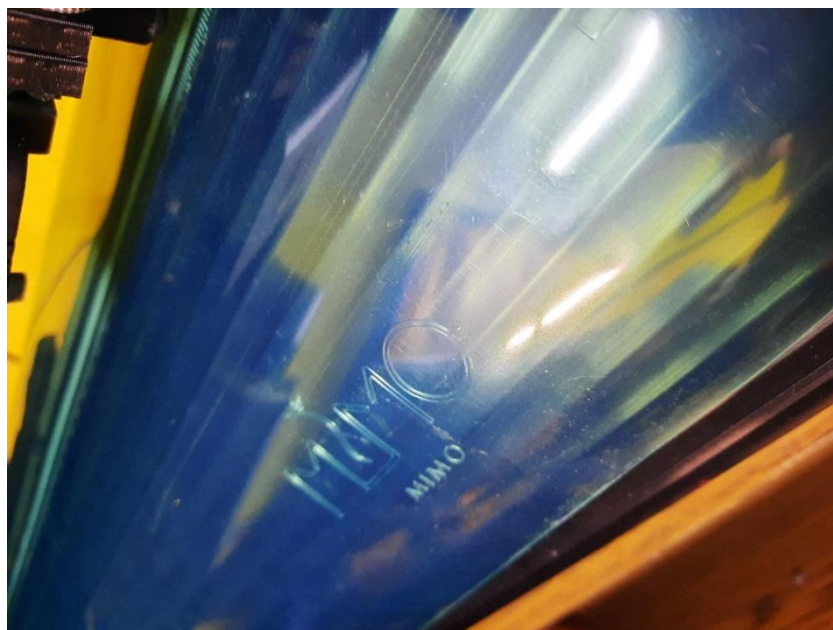
Ebbe a gépbe maximum 70 cm széles fólia fűzhető be. A fólia, amit alkalmaztam egy nagy hőálló képességgel rendelkező homokszóró fólia volt, amiből a kivágott mintát egy opál színű applikáló fóliával fixáltam. Erre azért volt szükség, hogy a logó minta kisebb részei ne

sérüljenek vagy váljanak szét a szállítás során, illetve az applikáló fólia segítségével lehet a kivágott mintát felvinni egy felületre (3.8. ábra).



3.8. ábra: Kivágott minták az applikáló fólián [22]

A kivágott logót Adobe Illustratorban készítettem el, amit utána egy SignLab nevű vágóprogramba importáltam. Ez a program lehetővé teszi az illusztráció méretezését, elhelyezését, illetve több minta kivágása esetén a többszörözését is. A kés élességének ellenőrzése és magasságának beállítása után a minták percek alatt kivágásra kerültek (3.9. ábra).



3.9. ábra: Kivágott minta homokszóró fólián [22]

A vízjel kivitelezését eredetileg úgy terveztem, hogy a fóliát a szitára applikálom fel, akárcsak papírkészítő őseink. Ez a módszer viszont nem működött a gyakorlatban, mert a rendelkezésemre álló fólia nem volt alkalmas a szitára való felragasztásra, ezért más módszer mellett döntöttem.

Először is elkészítettem a papír egyik rétegét, majd egy doboz sablon segítségével meghatároztam a csíramagok helyét. A második réteg felhelyezése után a vízjelként szolgáló matricát a vizes papírba nyomtam (3.10. ábra), ezután egy filccel letakarva a présbe helyeztem, és egy fél óráig préseltem.



3.10. ábra: Vízjel felhelyezése [22]

Sajnos ez a módszer sem lett túl eredményes, mert a vízjel (3.11. ábra) alig látszik, és a vízjeles lapok összegyűrődtek a szárítás során, így a legtöbb lap kirúgta magából a vízjelet. Ráadásul a minta részletessége miatt nem tudtam levenni az applikáló fóliáról, így annak körvonala is meglátszik a papíron.



3.11. ábra: Saját vízjel [22]

A vízjel készítés akkor lett volna sikeresebb, ha lett volna olyan szitám, amire rá van szőve dróttal az ábra, vagy ha erre alkalmasabb, vastagabb fóliát használok, ami felragad a merítőszitára és eléggé vízálló.

3.3.2. Nyomtatás

A vízjel alkalmazását végül el kellett vetnem, mert nem volt elég feltűnő, és nem is volt ebben a formában teljesen kivitelezhető, ezért mégis a nyomtatás mellett döntöttem. A tinta kiválasztásánál fontos szempont volt, hogy vegyszermentes legyen, ami nem befolyásolja majd a növények fejlődését.

A szójatinta finomított szójababolajból készül, és a benne lévő pigmenthordozók gyorsabban lebomlanak, mint a hagyományos társaikban lévő. Hátránya, hogy jóval lassabban szárad meg, mint a kőolajalapú festékek. [25]

3.4. Ragasztás

A doboz ragasztását is környezetkímélő módon szerettem volna kivitelezni, ehhez három féle, interneten talált ragasztó receptet is kipróbáltam. Mindhárom módszerhez csupán pár, általános alapanyagra van szükség, ami minden háztartásban megtalálható. Ezek a ragasztók percek alatt elkészülnek, vegyi anyagoktól mentesek.

3.4.1. Ragasztó tejből, ecetből és szódabikarbónából

A ragasztó recept elkészítéséhez szükség van forró vízre, meleg tejure, ecetre és szódabikarbónára. Én ehhez egy egyszerű 2,8%-os UHT tejet használtam, valamint 20%-os ecetet (3.12. ábra).



3.12. ábra: Az otthonunkban minden alapanyag megtalálható [22]

Elsőként is mikrohullámú sütőben felmelegítettem 2,5 dl tejet, ezután hozzáadtam az ecetet, és hosszas kevergetés után a tej szétvált túróra és tejsavóra (3.13. ábra). A vártnál kevesebb túró képződött, hiába kísérleteztem többször is a tej és ecet arányával, nem kaptam megfelelő mennyiségű túró.



3.13. ábra: Túró és tejsavó [22]

A tejből és ecetből álló keveréket leszűrtem egy papírtörölővel kibélelt teaszűrővel, a kevés túróhoz hozzákevertem 7 g szódabikarbónát, és egy teáskanálnyi felmelegített víz hozzáadása után a keverékem elkezdett enyhén habozni, ahogy reakcióba lépett egymással a szódabikarbóna és az ecet. [26]

Az így kapott ragasztót nem tudtam felhasználni, mert az elkészült mennyiség nem volt elegendő, valamint a ragasztás tesztelése során sem teljesített jól. A papírlapra kenve átázta az anyagot, a ragadás reményében gyakorolt enyhe nyomás után pedig szétmállott a vizsgált papír. A hosszas kísérletezés után elvettem ennek a ragasztónak a használatát.

3.4.2. Ragasztó lisztből és vízből

A csiriz egy olyan otthon elkészíthető ragasztó, amihez csupán lisztre és vízre van szükség, illetve sóra, hogy megelőzzük a penészedést. Van olyan elkészítési módszer is, ami nem igényel forralást, és olyan is, amit össze kell főzni. Végül úgy döntöttem, hogy kipróbálom a főzéssel és a főzés nélkül elkészíthető ragasztó recepteket is.

A csiriz elkészítéséhez is lisztre és vízre volt szükségem (3.14. ábra). Felforraltam 2 dl vizet, utána hozzáadtam 6 dkg finomlisztet, és lassú tűzön kb. 10 percig főztem, míg pudíng szerű keveréket nem kaptam. A felhasználáshoz meg kellett várnom, amíg kihűl a ragasztó. [27]



3.14. ábra: Csiriz hozzávalói [22]

A csiriz elkészítése kevés alapanyagot és időt vett igénybe, főzés közben még 1–1,5 dl vízzel hígítottam, mert nagyon sűrű lett. Ennek ellenére folyamatos kevergetés mellett is egy idő után

becsomósodott a ragasztó, ami megnehezítette így a felhasználását. Bár kis papírfelületeket ragasztottam, mégis az apró lisztesomók egyenetlenné tették a ragasztást.

A másik liszt alapú recept forralás nélkül is elkészíthető volt, ennek a ragasztónak elkészítéséhez is lisztre, vízre és sóra volt szükség (3.15. ábra). A lisztet elkevertem 1,5 dl hideg vízben, és amikor csomómentes, homogén állapotú lett a keverék, forró vízzel tovább hígítottam. Felhasználás előtt – akár csak a fentebb említett esetben – hagytam kihűlni a ragasztót. [26]



3.15. ábra: Víz, liszt és só [22]

Ez a ragasztó nem csomósodott be, halmazállapotát tekintve inkább folyékony, híg anyag lett. Könnyen kenhető volt, és órák elteltével sem szilárdult meg, kötött bele az edénybe, így hűtőben tárolva több hétig is felhasználható.

3.4.3. Ragasztó keményítőből, cukorból és vízből

A harmadik háziragasztó recept fő összetevője a kukorica keményítő volt. Ez a recept azért is volt szimpatikus számomra, mert a régi kínai papírkészítők keményítő alapú enyvvet használtak a papír megszilárdításához, így gondoltam ragasztóként is remekül fog funkcionálni.

A kukoricakeményítő mellett még szükségem volt 3 dkg cukorra és 1,5 dl vízre, illetve további vízre, ha hígítani kell a ragasztót (3.16. ábra).



3.16. ábra: Keményítő alapú ragasztó hozzávalói [22]

Az elkészítéséhez egy edényben felforraltam 1 dl vizet, közben további víz hozzáadásával csomómentesre kevertem el benne a cukrot és a keményítőt. Ez egy sűrű, folyékony keverék, amit folyamatos kevergetés mellett a forrásban lévő vízhez adagoltam. [28] [29]

Az összefőzés elején könnyen keverhető, homogén keverék lett, viszont ahogy elpárolgott a víz egy része, szükséges volt a keményítő alapú ragasztót 3 dl vízzel kellett még hígítanom, mert nagyon sűrű lett. Ezután hagytam kihűlni a ragasztót, ami a hígítás ellenére is becsomósodott a csirizhez hasonlóan.

3.4.4. Eredmények

Az elsőt leszámítva minden kísérleti ragasztó esetében három mintát ragasztottam össze: két csíkot, két nagyobb, téglalap alakúra vágott papírdarabot és egy kezdetleges doboz makettet.

Az elvégzett kísérletek alapján a legkevésbé előállítható és használható ragasztó az a tejből, ecetből és szódabikarbónából készült ragasztó volt. A túró előállítása és leszűrése nem sikerült, egy ujjnyi túrot nyertem ki csak a nagy bögre tejből, ezért elenyésző mennyiségű ragasztót tudtam csak előállítani. Ez jelen esetben nem is okozna különösebb problémát, hiszen ez csak egy kísérlet volt, de ha nagyobb mennyiségben szeretnék dobozokat eladásra készíteni, akkor a ragasztó készítése nem érné meg a befektetett időt és munkát.

A tej alapú ragasztó igényelte a legtöbb hozzávalót és munkaidőt a vizsgált ragasztó receptek közül, ennek ellenére nem tudtam alkalmazni a gyakorlatban, hiszen egyáltalán nem ragadt, csupán átáztatta a papírt. Ezért a ragasztó tesztelése során kudarcot vallott a kísérlet, hiszen nem tudtam mintákat készíteni.

A kukoricakeményítő alapú ragasztóval a legfőbb probléma a csomósodása volt. A főzés során azt tapasztaltam, hogy míg az elején híg és jól keverhető massa hamar besűrűsödik, ahogy párolog belőle a víz, így nagyon sok vizet igényel a hígítása. Miután kihűlt, hamar csomóssá és tömörre válik az anyag, gyorsan fel kell használni.

Mindezek ellenére a kukoricakeményítő ragasztó egész jól ragad, ha eltekintünk a csomóktól, bár a doboz ragasztásához ezt a ragasztót nem alkalmaznám. Az elkészítése egyszerű, viszont a tárolhatósága hosszabb ideig nem megoldható.

Tépőpróba végzése során azt tapasztaltam, hogy viszonylag könnyen széttephető, a kitépett rostok pedig szabad szemmel is jól láthatók.

Nem hiába használták anyáink és nagyanyáink annak idején a csirizt otthoni ragasztóként, hiszen könnyen elkészíthető, hosszabb ideig tárolható és valóban jól ragad. Végeredményében a csiriz is besűrűsödött, de sokáig kenhető maradt és nagyon erős ragasztónak bizonyult.

Végeredményében a legegyszerűbb ragasztó recept bizonyult a leghatásosabbnak. A liszt, só és víz hozzáadásával készült ragasztó könnyen kikeverhető volt, remekül ragadt, nem csomósodott vagy ragadt bele az edénybe és gyorsan elkészült. Lezárt edényben, hűtőben tárolva két hétig is eláll, és gyorsan készíthető belőle nagyobb mennyiség. Az ezzel összeragasztott papírt nehezen lehetett csak eltépni. A továbbiakban ezt a ragasztót alkalmaztam a makettek elkészítésénél. A ragasztó felhordását egy egyszerű, puha sörtéjű ecsettel végeztem.

3.5. A csíráztatás

Nem csak a papír erőssége miatt készítettem két rétegű papírokat, hanem ültethető magok miatt is. A két réteg közé zárt magok igen változatosak lehetnek, jelen esetben étkezési csíramagokat használtam. A csírák a magok hajtása, amelyeknek magas a vitamin-, fehérje- és ásványianyag tartalma, továbbá enzimekben és aminosavakban gazdag. A növény növekedéséhez szükséges

összes tápanyagokat a mag tartalmazza, ezért magas a tápanyagsűrűsége. Gyors növekedésük következtében napok alatt betakarítható és fogyasztható. [30] [31]

Ezért is választottam a projekthez a csíramagokat, mivel ezek sokkal gyorsabban nőnek, mint hagyományos társaik, a velük való kísérlet, illetve megfigyelés, vizsgálat is rövid időn belül lebonyolítható volt. A csomagolás kialakítása során a lucerna és – a mérete miatt – főként brokkoli magokat használtam. A lucerna mag nagy volt és megsárgította a lapokat, ellenben a brokkoli magok kicsik voltak, a papír száradása során pedig nem eresztett színanyagot magából.

Többféle módszer is rendelkezésre áll a csíráztatáshoz, többnyire nem igényel speciális felszerelést. Otthoni eszközökből is összeállítható, de erre a célra kifejlesztett, csíráztató edény is használható.

Háromféleképpen csíráztattam ki a magokat. Minhárom esetben a professzionális csíráztató edényhez hasonlót készítettem itthoni, eldobható, műanyag ételhordókat újrahasználva. A műanyag tárolók alját és fedelét kilyukasztottam tűvel és kisollóval, hiszen fontos a magok számára, hogy levegőzhessenek. Apró négyzeteket vágtam ki a papírból, hogy minél több mag legyen a felületén, és ezeket helyeztem el a rögtönzött csíráztatóban. Ezeket naponta kétszer, reggel és este, locsoltam csapvízzel. A csíráztató edény alján fúrt lyukak azt a célt szolgálják, hogy ne álljon a víz az edényben. Öntözés után lefedtem az edényeket, mert a párás közeg kedvez a csíramagoknak. Olyan ablakban tároltam a csíráztató tálkáimat, ahol szórt fény éri őket, hiszen szükségük van a fényre, de az erős napsütés nem tesz jót a magoknak.

Tizenegy mintát vizsgáltam (3.17. ábra), ebben vegyesen volt brokkoli és lucerna mag is, ám az utóbbi csak nehezen, vagy egyáltalán nem csírázott ki. Ennek oka az lehet, hogy körülbelül egy éve vásárolt, bontott csomagolásban tárolt lucerna magokat használtam, ellenben a brokkoli magokat újonnan vettem, és ezek igen gyorsan szárba szökkenek.



3.17. ábra: Vizsgált minták [22]

A másik kettő esetben csak brokkoli magokat csíráztattam, melyeknek átlagos csírázási ideje 3-7 nap. [30] Ugyanolyan műanyag edényt használtam, és a virágcserepekhez hasonlóan lyukasztottam ki az alját és nem használtam fedelet. Az egyik esetben az egész papírlapot összepépesítettem (3.18. ábra) vízben, ügyelve arra, hogy a magokat tartalmazó részét ne sértsem meg, majd ezt a pépet finoman elegyengettem a rögtönzött cserépben. A tetejét pedig fedő helyett egy puhává áztatott papírdarabbal takartam le.



3.18. ábra: Összepépesített papír [22]

A harmadik esetben is úgy jártam el, hogy pépet készítettem a magokkal teli papírból, ellenben ezt földdel fedtem le, amit a virágoskertből nyertem (3.19. ábra). Ezeket is ugyanúgy öntöztem és tároltam, mint a legelső esetben.



3.19. ábra: Földdel fedett magok [22]

A mintákat vegyesen válogattam össze, volt köztük vékonyabb és vastagabb papír is, illetve állati bőrből készült enyvvel kezelt és enyvezetlen papírlapok is. Megfigyeléseim alapján az enyv használata a papírpép készítésekor egyáltalán nem befolyásolta a magok fejlődését.

Már az első nap után elkezdtek kibújni a magok (3.20. ábra), bár a földdel borítottak kissé nehezebben bújtak ki, akárcsak a lucerna mag is a fentebb említett okok miatt.



3.20. ábra: Csírázás 1.nap [22]

A papírban található cellulóz remek táptalajnak bizonyult, az apró gyökerek nagyszerűen megkapaszkodtak benne (3.21. ábra). A papírpépben növesztett magok gyorsabban növekedtek, mint azok a minták, amik négyzetalakúra voltak vágva. Ez annak tudható be, hogy a két papírréteget kissé nehezebben nyomta szét a fejlődő csíra, illetve ott nem állt a mag rendelkezésére elegendő táptalaj, kapaszkodó.



3.21. ábra: Csírázás 2-3.nap [22]

A harmadik napon a papírpép táptalajban növekvő csírák már látványosan kibújtak (3.22. ábra), ez szintén igaz a földdel letakart mintákra is. Tartottam attól, hogy ez a módszer nem hozza meg a kívánt eredményt, de kellemesen csalódtam a kísérlet végrehajtása során. A magok életerősek voltak, szépen növekedtek, a négy napon belül teljesen kifejlődtek.



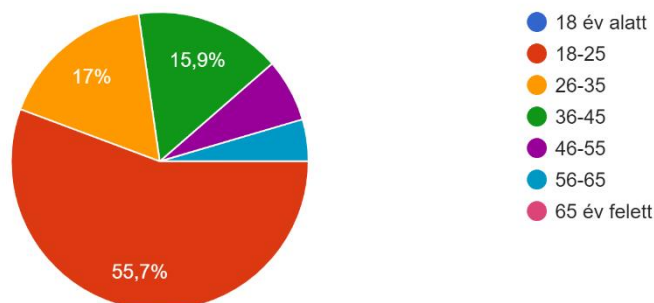
3.22. ábra: Csírázása 4.nap – (bal oldali kép) papírpéppel, (jobb oldali kép) földdel fedett minta

4. Elemzés

4.1. Kérdőív elemzés

Készítettem egy két részből álló kérdőívet, hogy megvizsgáljam a lakosság növénytartási szokásait, és a környezettudatos vásárlási szokásaikat. A növénytartási szokások felmérése azért volt fontos, hogy felmérjem az emberek tartanak-e növényeket, illetve, hogy lenne-e igény egy növénytermesztéssel foglalkozó reklámajándékra. A vásárlási szokások vizsgálata pedig választ adott arra, hogy a lakosság mennyire törődik a hulladék kezelésével, a tudatos vásárlással, valamint választ adott arra, hogy az emberek hogyan is képzelik el a környezetbarát csomagolást.

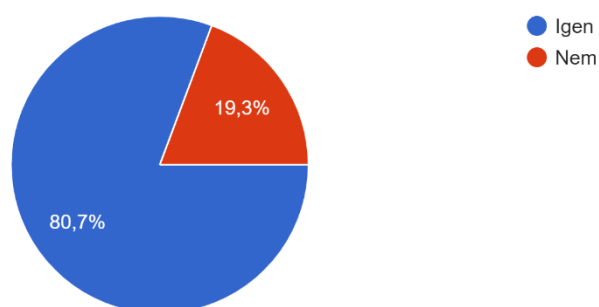
A felmérést 88 fő töltötte ki, ebből 79 fő nő és 9 fő férfi. A válaszadók 18 és 65 év közöttiek. (4.1. ábra). A kitöltők 55,7%-a lakik nagyvárosban, 20,5%-k kisvárosban, a maradék 23,9% él községben vagy faluban.



4.1. ábra: Válaszadók életkora [22]

A válaszadók több, mint 90%-a tart növényeket az otthonában, a többi válaszadó csak azért nem tart növényeket, mert nem gondolná, hogy képes lenne gondját viselni. A bérházban élők többsége csak a dísnövényt, virágokat, esetleg fűszernövényt tart, míg a kertés házzal rendelkezők nagy részének van saját veteményes kertje zöldségekkel, gyümölcsökkel és gyógynövényekkel is. Akik kerttel nem, de erkéllyel rendelkeznek, ők is tartanak növényt az erkélyen. Ennek fényében úgy gondolom, hogy a fogyasztók tudnák rendeltetésszerűen használni a terméket.

A kérdőív második felében a környezettudatos vásárlást vizsgáltam a lakosság körében. A kitöltők 80,7%-a, azaz 71 fő mondta, hogy szelektíven gyűjti a szemetet, ami arra utalt, hogy az emberek nagy részének fontos a környezet.



4.2. ábra: Szelektív hulladékgyűjtés grafikon [22]

Egy 1-től 4-ig terjedő skálán a válaszadók azt a választ adták, hogy többnyire környezettudatosnak tartják magukat, és fontosnak tartják, hogy vásárláskor olyan termékeket válasszanak, ami környezetbarát, újrahasznosított vagy újrahasznosítható csomagolású, illetve olyan csomagolást, amit a későbbiekben az otthonukban is felhasználhatnak.

A kitöltők közül 72 fő azt nyilatkozta, hogy fizetne többet olyan termékért, aminek a csomagolása fenntartható, illetve 53 fő olyanért terméket is szívesen vásárolna, aminek a csomagolása több funkcióval rendelkezik. A válaszok alapján ez a funkció lehetne a további, otthoni felhasználás és a csomagolásnak valamilyen kreatív felhasználása.

Végül megkérdeztem, hogy a lakosság milyennek képzei el a környezetbarát csomagolást, és a válaszok a következők:

- papírból készüljön,
- legyen lebomló vagy újrahasznosítható.

4.2. Követelményjegyzék

Tanulmányaim és egy igényfelmérés alapján készítettem egy követelményjegyzéket (4.1. táblázat), ami magába foglalja az arculattal, a termékkel és a csomagolással szemben támasztott elvárásokat. A követelményjegyzék alapján készítettem el a fiktív márká logóját és a csomagolást is.

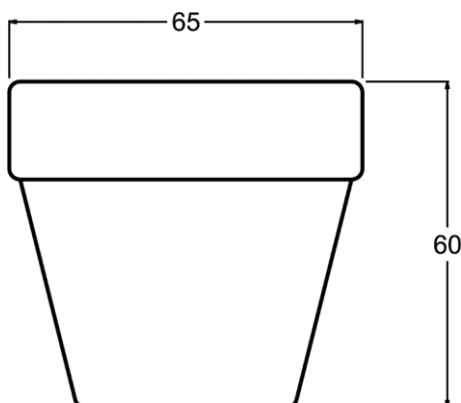
4.1. táblázat: Követelményjegyzék [22]

Követelményjegyzék	
Arculat	Egyszerű betűlogó
	Könnyen értelmezhető
	Átadja a termék üzenetét
Termék	Megfelelő méret
	Újrahasznosított műanyag vagy cserép
	Többször felhasználható
Csomagolás funkciója	Védje a terméket a külső behatásoktól
	Legyen környezetbarát, újrahasznosítható és/vagy lebomló anyagból készüljön
	Kevés ragasztás
	Kicsomagolás megkönnyítése ujjbevéágással
	Kevés vagy egyáltalán nem használt nyomdafesték
Csomagolás megjelenése	Egyszerű megjelenés
	Kézműves jelleg

5. Tervezés

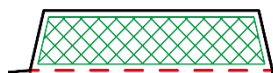
5.1. Előzetes tervek

Az újrahasznosított műanyagból készült cserép magassága 60 mm, legszélesebb része (a teteje) 65 mm, az alja pedig 40 mm (5.1. ábra), ennek csomagolására több csomagolás ötlet is született.



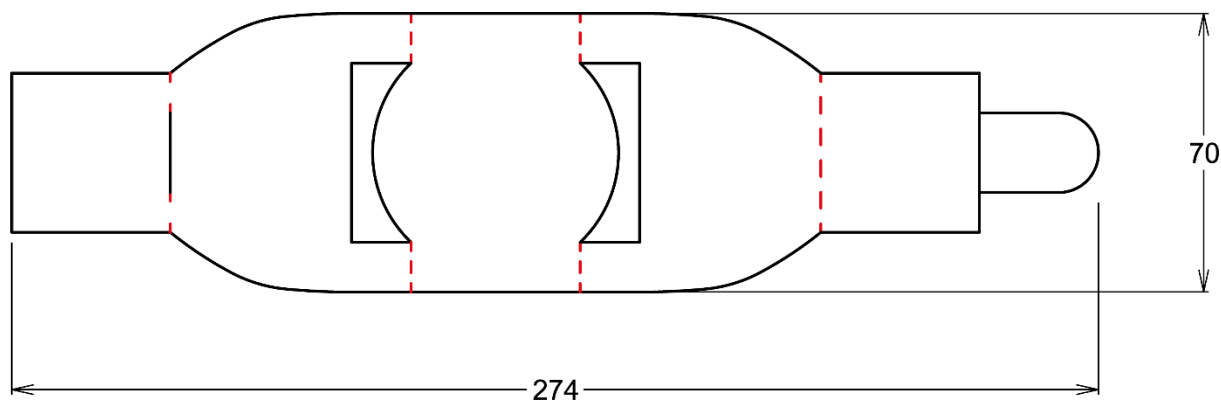
5.1. ábra: Cserép méretei [22]

A terveket az ArtiosCAD, csomagolástervező programjával készítettem. A program fekete folyamatos vonallal jelöli a vágást, valamint piros folyamatos vonallal a hajtási éleket, de a terveket exportáltam Adobe Illustratorban megnyitható fájlkká, hogy a szabványnak megfelelően jeleníthessem meg a terveket. A ragasztás helyét zöld rácsozattal ábrázolja a program (5.2. ábra), ezt a megjelenítési formát megtartottam, hogy ezt is szemléltetni tudjam.



5.2. ábra: Ragasztás jelölése [22]

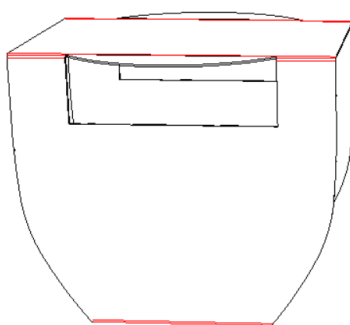
Először egy pántot (5.3. ábra) készítettem, mivel a boltokban már találkoztam hasonlóval, és bár a kivitelezése egyszerű, a funkcióját remekül ellátja és teljesen ragasztásmentes.



5.3. ábra: 1.terv – A pánt kiterített vázlata [22]

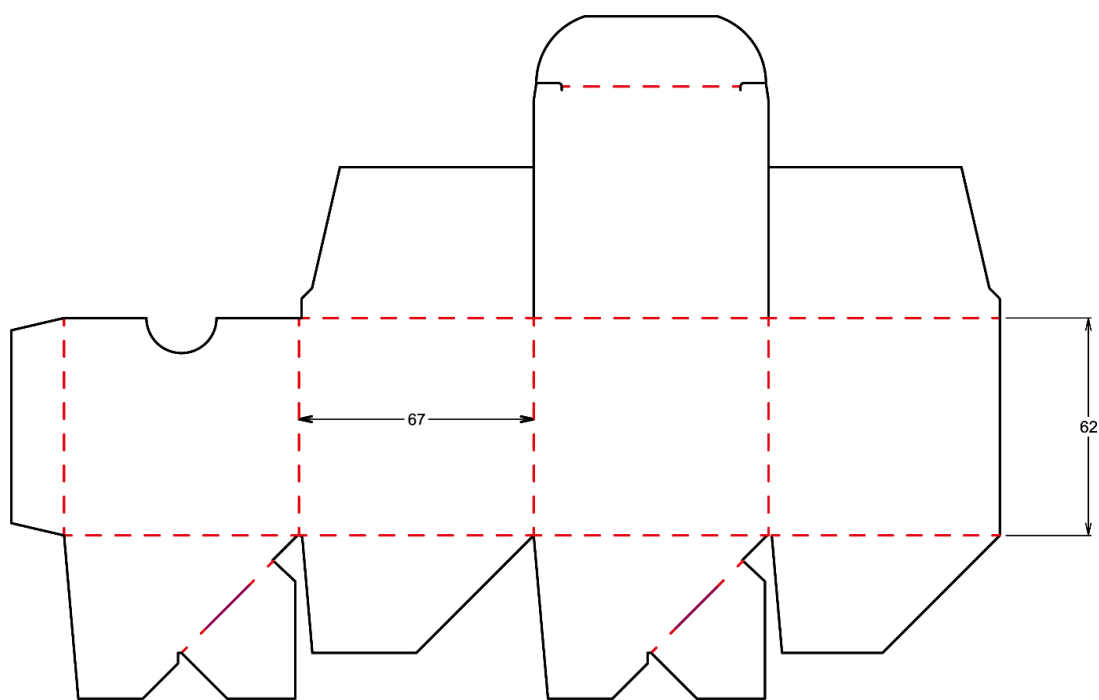
Ezt az ötletet végül azért vetettem el, mert a csomagolás felülete kicsi volt, nem volt hely rajta a papír rétegek közé ágyazott magoknak és a vízjelnek sem, így utóbbi nem is tudott volna érvényesülni. Amíg a cserép elfért benne, addig a mellé csomagolt föld már nem, vagy alig kapott helyet.

Bár a pánt megfelelően zárt (5.4. ábra), de nem védte a termék teljes felületét. Amennyiben nem műanyag, hanem agyag cserepet csomagolunk bele, akkor nagyobb a sérülés esélye, például egy ejtés következtében, továbbá nem feltétlen fér bele a külön elcsomagolt föld.



5.4. ábra: Összecsukott pánt [22]

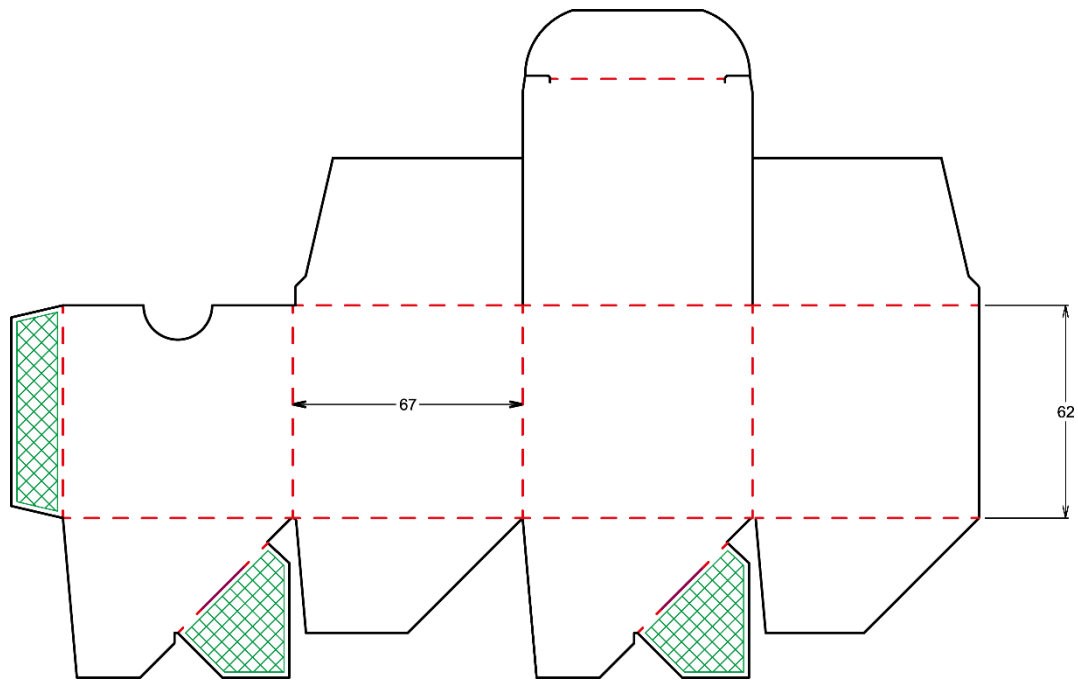
A pánt ötletét tehát elvettem. Kisebb méretű dobozokban kezdtem el gondolkodni. Választásom egy három ponton ragasztott, önzárú aljú konstrukcióra (5.5. ábra) esett.



5.5. ábra: Három ponton ragasztott doboz [22]

A terv szintén ArtiosCAD-ben készült, FEFCO 713-as standard alapján. A három ponton ragasztott, önzáró aljú doboz szinte minden általam elvárt funkciónak megfelelt: lapjára hajtva könnyen szállítható, megvédi a külső hatásoktól a bele csomagolt cserepet és földet, egyszerű a záródása és egymásra halmazolható.

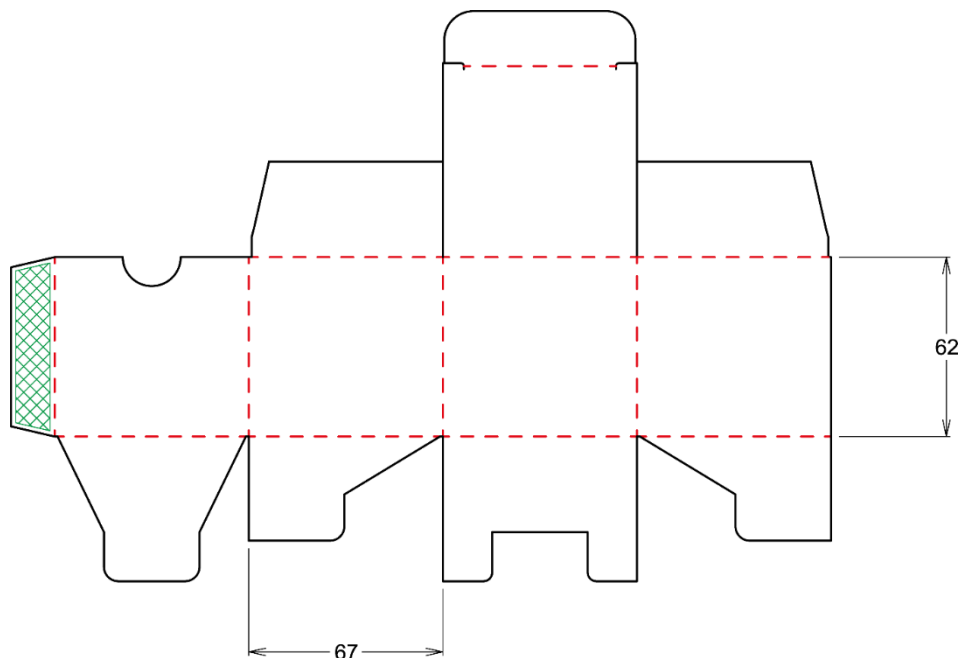
Végül mégis el kellett vetnem, mivel kevesebb ragasztással (5.6. ábra) szerettem volna megvalósítani a csomagolást.



5.6. ábra: Ragasztás zöld rácsoszással jelölve [22]

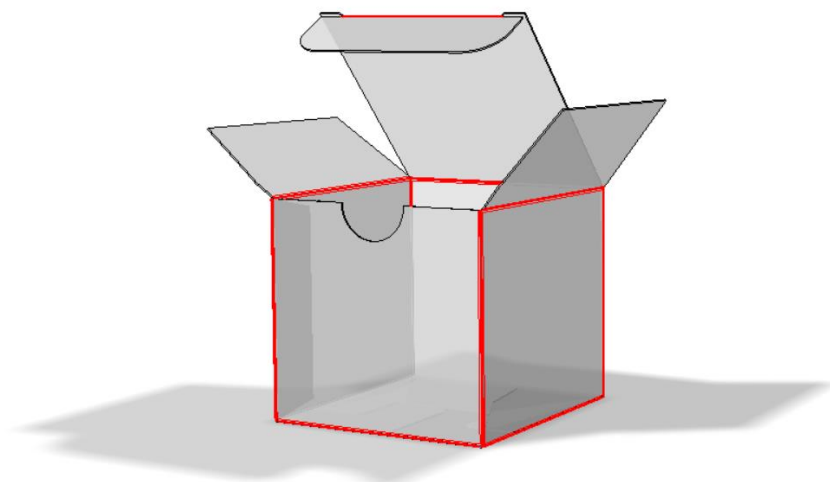
5.2. Végleges dobozterv

A harmadik terv végül az önzáró aljú, egy ponton ragasztott doboz (5.7. ábra) volt.



5.7. ábra: Egy ponton ragasztott, önzáró aljú doboz terv [22]

Ezt a tervet FEFCO 215-as standard alapján készült ArtiosCAD-ben. Ez egy 67 x 67 x 62 mm méretű doboz, a ragasztófül 15 mm, és a csomagolás egy 10 mm átmérőjű ujjbevágással is kiegészíthető, a könnyebb nyithatóság érdekében. Ez szintén jól zár és védi a terméket, ugyanakkor nagy a nyomtatható felülete, kevés rajta a ragasztás (5.8. ábra). A magokat az ujjbevágással ellátott oldalára tettem, a vízjelet pedig a nyitófedelére.



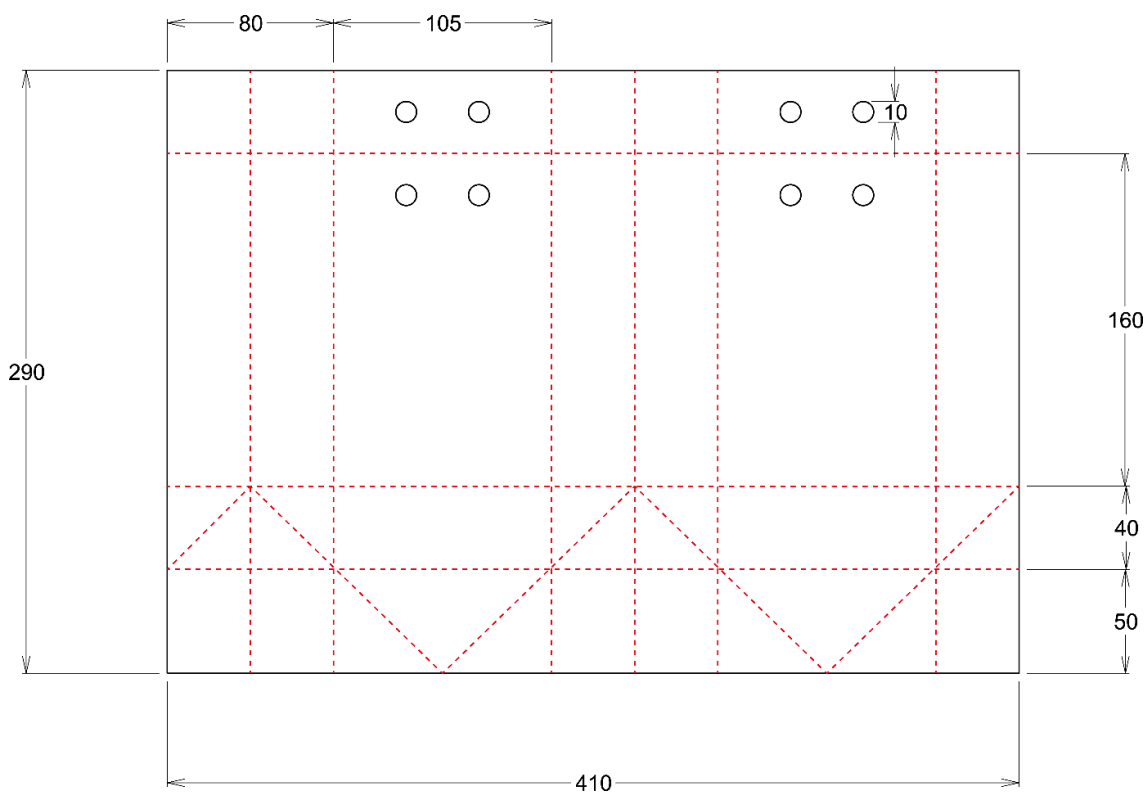
5.8. ábra: Egy ponton ragasztott, önzáró aljú doboz összecsuksva [22]

5.3. Termékcsalád

Miután a merített papír elég erősnek bizonyult ahhoz, hogy csomagolás készüljön belőle, úgy gondoltam tervezek egy kisebb termékcsaládot, ami az önzáró aljú dobozból, egy redős-talpas reklámtáskából, illetve egy többrekeszes, önzáró aljú csomagolásból áll, amihez egy betét is tartozik.

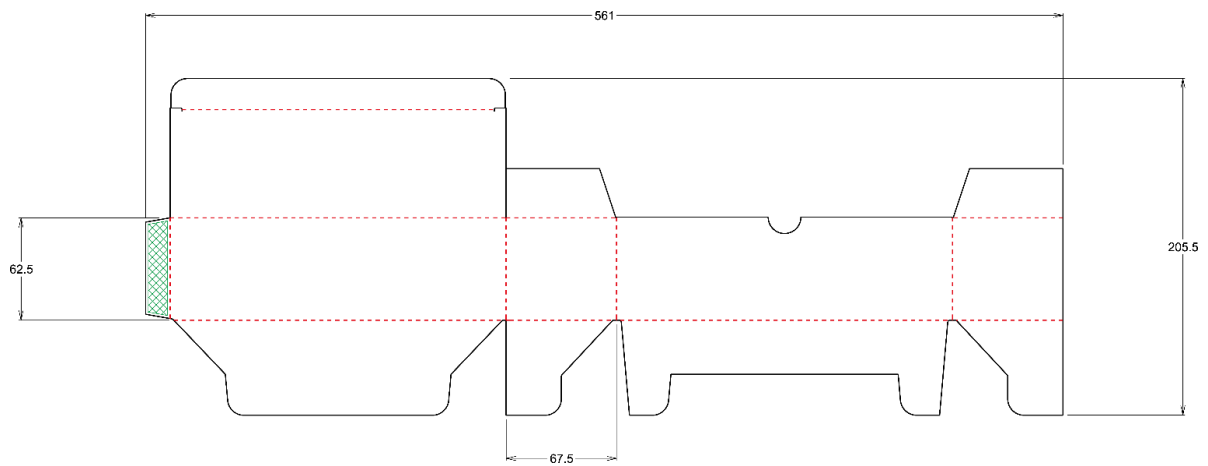
Mivel a merítés során csak egy, körülbelül A4-es méretű szita állt a rendelkezésemre, ezért csak lekicsinyített maketteket tudtam belőle készíteni a valós méretű helyett.

A terveket ArtiosCAD-ben készítettem, a redős-talpas reklámtáska (5.9. ábra) 105x80x160 mm nagyságú, megfogását egy betűzött zsineg vagy spárga segíti, amik egy 10 mm átmérőjű lyukba fűzhetők be.



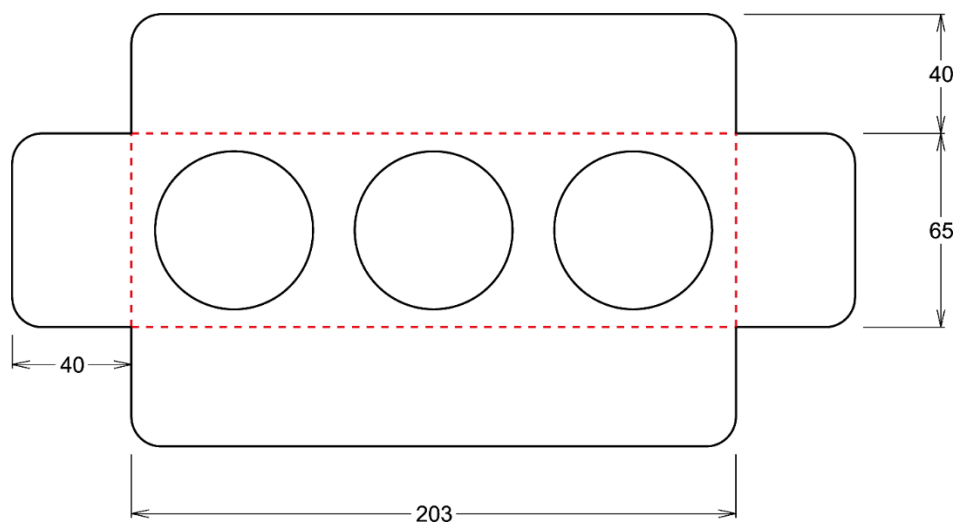
5.9. ábra: Redős-talpas reklámtáska [22]

A termékcsalád másik eleme egy nagyobb kiserelésű, több rekeszes, szintén önzáró aljú csomagolás (5.10. ábra). Ez szintén ArtiosCAD-ben készült, FEFCO 215-ös standard alapján.



5.11. ábra: Több rekeszes, önzáró aljú csomagolás [22]

Ehhez egy betétet (5.11. ábra) is készítettem, amibe három cserép is belefér. Ebben az esetben a magok nem csak a dobozba, hanem a betétbe is kerülhetnének. A könnyebb nyithatóságot szintén egy ujjbevágás segíti elő.



5.10. ábra: Betét [22]

5.4. Arculat

5.4.1. Névválasztás

A fiktív márka elnevezését egy növény, a szemérmes mimóza (*mimosa pudica*) (5.12. ábra) inspirálta. Dél-Amerikában honos, a pillangós virágúak családjába tartozó különleges, lágy szárú növény. Virága rózsaszínű, gömb alakú, de talán leveleiről ismert leginkább, hiszen azok összezsugorodnak érintés hatására. [32]



5.12. ábra: Szemérmes mimóza (*mimosa pudica*) virága [34]

Gyakran használják a „mimóza lelkű” kifejezést a félénk emberekre, és ez nem véletlenül van így, ugyanis a növény érintés hatására összezsugorja leveleit (5.13. ábra). Bár a növény esetében szó sincs a félelemről, ez részéről egy védekező mechanizmus. Ezt a jelenséget a mimózában lezajló vízmozgás teszi lehetővé. Mechanikai hatásra a növényben található különböző kémiai vegyületek elvonják a sejtekből a vizet. [33]



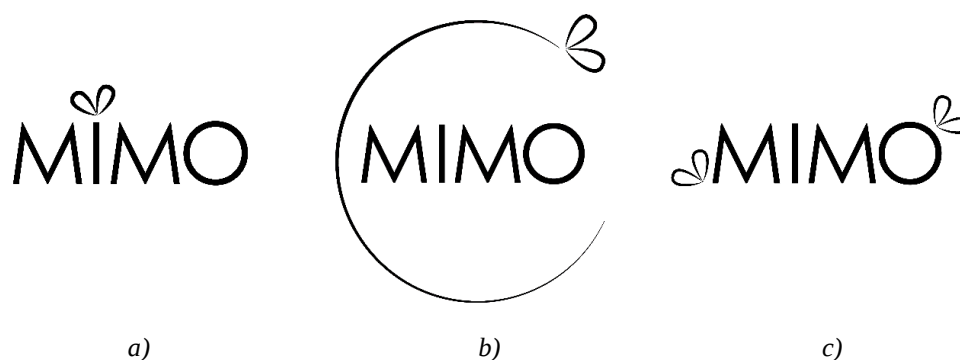
5.13. ábra: Szemérmes mimóza összezsugorodása [35]

Bár a mimóza első ránézésre egy törékeny, védelemre szoruló élőlénynek tűnhet, de egy rendkívül invazív fajról beszélünk. Ez az érdekes kettőssége fogott meg.

Mivel az általam készített csomagolás – ami, mondhatni, a termék is egyben – a környezettudatosságra és környezetvédelemre hivatott felhívni a figyelmet, ezért gondoltam, hogy egy olyan növényről nevezem el, ami egyszerre törékeny, mégis erős és megállíthatatlan.

5.4.2. Logó

A logó tervezése során fő szempont volt, hogy egyszerű, könnyen értelmezhető, lehetőleg szöveglogó legyen, növényi elem is helyet kapjon benne, illetve hogy a termék jellegzetességét is szimbolizálja. Először két levél különböző elhelyezésével kísérleteztem. A levél motívumokat az „i” betű tetejére helyeztem a pont helyére (5.14. ábra a)). Ezt túl egyszerűnek tartottam, ezért a logó különböző pontjain próbáltam elhelyezni a leveleket (5.14. ábra b), c)), végül ezeket a terveket elvetettem, csupán a levél ábrát tartottam meg.



5.14. ábra: Első logó tervek a), b), c) [22]

Ezután teljesen átterveztem a feliratot, egyenes vonalakat választottam a kissé ferdék helyett. A két levélmintát megtartottam, csak az „i” betűt cseréltem le egy növényiszárra. (5.15. ábra a), b)) A legelső terveknél használt betűtípussal készült feliratot megtartottam, és elhelyeztem a logó alatt.



5.15. ábra: Második logó tervek a), b) [22]

Hosszas tervezés után, a második terveken módosítva, végül három kész verzió készült, amiből kiválasztottam a végleges logót. Adobe Illustratorban dolgoztam, főként fekete-fehérben, hiszen a csomagolás nyomat nélküli.

Először ecsetvonásra emlékeztető, elvékonyodó vonalstílust alkalmaztam (5.16. ábra a)), de ez kisebb méretben nem érvényesült jól. A második változat (5.16. ábra b)) már határozott, egyenes vonásokat tartalmazott, hegyes, éles végekkel és csúcsokkal, ennek egy lágyabb variációjaként született meg a végleges logó grafikája (5.16. ábra c)). A vonal végeket és a sarkokat lekerekítettem, ettől sokkal kellemesebb a szemnek, sokaknak barátságosak és megnyugtatók a kerek formák. Az „i” betűt helyettesítő növénykezdemenynél megtartottam az ecsetvonásra emlékeztető stílust, ami könnyedséget ad a logónak.



5.16. ábra: Végleges logó tervek a), b), c) [22]

A logó sajátossága, hogy egyszerre kiolvasható belőle a márkanév, illetve remekül reprezentálja a termék funkcióját (5.17. ábra), amit ez az egész dolog képvisel. Az „i” betűt egy növekedésben lévő növényvel helyettesítettem, a két „m” betűből pedig világosan kirajzolódik egy doboz formája, ezzel is szemléltetve, hogy a csomagolásból egyszer még élet is fakadhat.



5.17. ábra: A logó különlegessége [22]

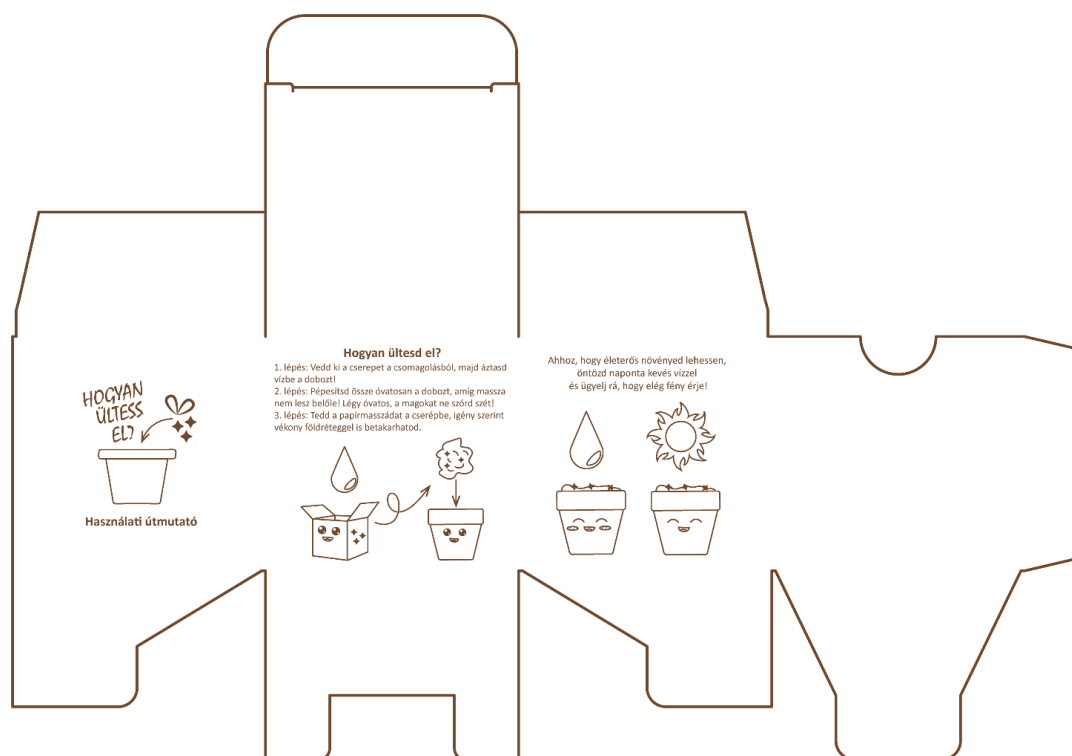
5.4.3. Grafika

A logóhoz hasonlóan, a grafika is minimális, könnyed növénymintákból áll. A doboz tetejére került a logó, a szemben lévő oldalára, ahol az ujjbevágás és a magok helyezkednek el, pedig olyan mintát készítettem, ami azt ábrázolja, hogy a magokból növények nőnek. A hátoldalon egy egyszerű kis cserép látható, az oldalain pedig indák és színes virágok (5.18. ábra).



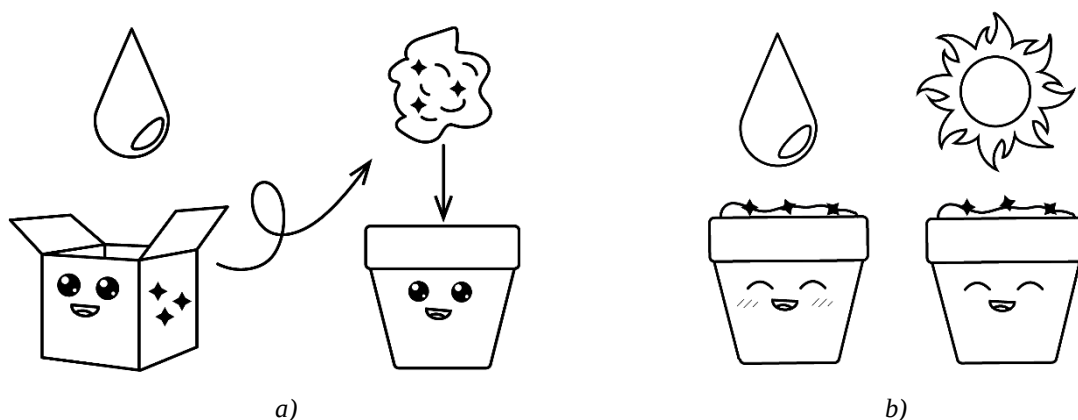
5.18. ábra: A csomagolás külső grafikája [22]

A reklámajándék mellé egy használati útmutatót is terveztem, hogy a fogyasztó könnyebben eligazodjon a termék használatán. A használati útmutatót a csomagolás belső felére nyomtattam (5.19. ábra), ami a doboz széthajtogatása után jobban látható. Ezzel az volt a célom, hogy csökkentsem a papírhulladékot az által, hogy a csomagolást használom fel információhordozóként, mintsem egy külön mellékelt használati utasítást.



5.19. ábra: A csomagolás belső grafikája [22]

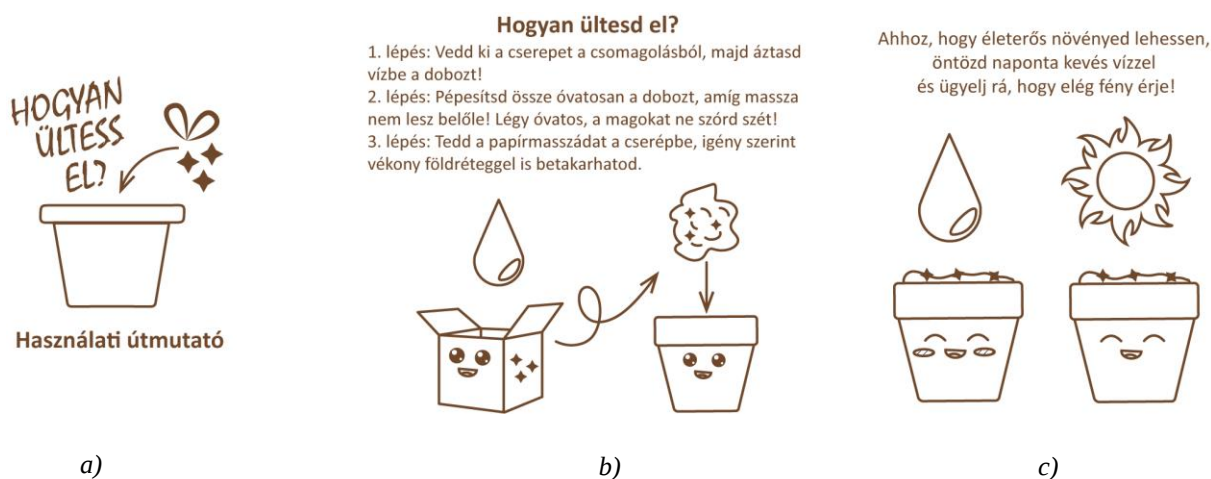
Az útmutatóban egy rövid és egyszerű tájékoztatás, illetve barátságos grafika segíti az eligazodást az ültetésben. Az ábrák egyszerű vonalrajzok, egy kedves doboz grafika, illetve egy ismétlődő cserép figura ábrázolja röviden, lépésről lépésre az ültetés folyamatát. Ismétlődő motívumok még a kis fekete csillagok, amik a magokat jelképezik.



5.20. ábra: Barátságos ábrák a), b) [22]

Az első két ábra a doboz összepépesítését magyarázza (5.20. ábra a)), a másik kettő pedig a növény kikeltéséhez szükséges feltételeket (5.20. ábra b)), ezek írásos formában is fel vannak tüntetve.

A doboz széthajtogatását követően látható a használati utasítás, aminek első részében ugyanaz a cserép ábra látható, mint kívül, a hátoldalon, magyarázó szövegekkel (5.21. ábra a)). Mellette a doboz áztatásáról és a magok elültetéséről olvasható információ, három lépésben (5.21. ábra b)). Majd a harmadik oldalon egy rövid tájékoztatás található a növény gondozásáról (5.21. ábra c)). A grafikát Adobe Illustratorban készítettem, a használt betűtípus a Calibri.



5.21. ábra: Használati útmutató a), b), c) [22]

5.5. Látványtervek

A látványterveket Adobe Photoshop-ban készítettem (5.22.–5.25. ábra). A reklámtáska és a nagyobb doboz grafikáját a kisebb, önzáró aljú doboz grafikájához hasonlóan készítettem el.



5.22. ábra: Csomagolás látványterve [22]



5.23. ábra: Reklámtáska látványterve [22]



5.24. ábra: Több rekeszes doboz látványterve I. [22]



5.25. ábra: Több rekeszes doboz látványterve II. [22]

6. Összefoglalás

Szakedolgozatomban egy olyan papíralapú, kézműves csomagolást szerettem volna tervezni, amely teljesen lebomló. A célom ezzel az volt, hogy felhívjam a figyelmet a környezet megóvására a kevesebb szeméttelés által, illetve az élővilág megőrzésének fontosságára.

Igényfelmérést készítettem, a lakosság növénytartási és környezettudatos vásárlási szokásait vizsgáltam, majd felállítottam egy követelményjegyzéket. Ez alapján terveztem meg a csomagolást és választottam anyagot.

Végül egy olyan termék mellett döntöttem, amelynek csomagolása merített papírból készült. A csomagolás rétegei magokat tartalmaznak, amit úgy lehet elültetni, ha a dobozt vízbe áztatva, óvatosan pépesítjük, majd az újrahasznosított műanyagból készült cserépbe helyezzük. Ennek lépéseit egy használati utasítás tartalmazza. A cellulóz remek táptalajt biztosít a növénymagoknak, a kicsíráztatásuk pedig igen egyszerű. Úgy gondolom, ezzel a fogyasztó kicsit közelebb kerül természethez, fontosnak és hasznosnak érezve magát, miközben felnevel egy növényt.

Miután megvolt az ötlet, elkezdtem a papírmerítéssel foglalkozni, vizsgálni, hogy mitől lesz a papír vastag, erős és kitartó. Ahhoz, hogy erős papír készüljön, a papírpépnek 80%-ban fenyő, illetve 20% lombos fa cellulózát kell tartalmaznia. Ahhoz, hogy még jobban megszilárdítsam, állati bőrből készült enyvet is adtam hozzá a merítés során.

Hosszas kísérletezés után végül olyan papír született, ami megfelelt egy csomagolásnak. Azután elkezdtem terveket készíteni, először csak egy ponton ragasztott, önzáró aljú csomagolást készítettem, majd egy kisebb termékcsaládot is, ami még egy reklámtáskát és egy több rekeszes dobozt tartalmazott.

A doboz elkészítésénél még fontos szempont volt az is, hogy nyomdafesték mentes legyen, ezért vízjellel kísérleteztem, illetve kávé festéssel. A doboz ragasztását házilag készült, vegyszermentes ragasztóval oldottam meg, amit lisztből, vízből és sóból kevertem ki. Ez a főzés nélküli ragasztó gyorsan és egyszerűen elkészült, és remekül ragadt.

A kitalált márka logóját is egy növény inspirálta. Egyszerű, könnyen értelmezhető szöveglogót szerettem volna készíteni, ami barátságos arculatot ad a terméknek, és visszaadja a termék sajátosságát és megtestesíti a képviselni kívánt értékeket.

7. Summary

In my thesis, I designed a paper-based, handmade packaging that is completely biodegradable. My aim was to raise awareness of the importance of protecting the environment by reducing waste and also of conserving wildlife.

I carried out a needs assessment, focusing on the public habits in terms of keeping plants and shopping environmentally conscious, and then drew up a list of requirements. Based on this, I designed the packaging and selected the materials.

Finally, I chose a product with packaging made of dipped paper. The layers of the packaging contain seeds, which can be planted by soaking the box in water, gently pulping it and then placing it in the pot. The steps for this are described in an instruction leaflet. The cellulose provides an excellent medium for plant seeds and germination is very easy. I believe this brings the consumer a little closer to nature, feeling important and useful, while growing a plant.

Once I had the idea, I started working on paper dipping, studying what makes paper thick and strong. The result was that the pulp must contain 80% pine and 20% hardwood cellulose. To make it even stronger, I also added animal skin pulp during the dipping process.

After long experimentation, I finally came up with a paper that was suitable for packaging. Then I started making designs, first making the self-sealing bottom packaging glued at one point, later a smaller range of products that included a promotional bag and a multi-compartment box.

Another important consideration was to make the box print-free, so I experimented with watercolour and coffee painting, and also printing with soy ink. I glued the box using a homemade, chemical-free glue made from flour, water and salt. This no-cook glue was quick and easy to make and stuck great.

The logo for the fictional brand was also inspired by plants. I created a simple, easy-to-understand text logo that gives the product a friendly image, reflects the specificity of the product and embodies the values it is meant to represent.

8. Irodalomjegyzék

- [1] Pelbárt J.: *Egyetemes papírtörténet*, Magyar Papírmúzeumért Alapítvány, Budapest, 2019.
- [2] Vas Z.: *Papírgyár és darázsgyár*
https://mttmuzeum.blog.hu/2015/06/04/papirgyar_es_darazsgyar_a_honap_mutargya_junius
 (Megtekintve: 2023. 02. 01)
- [3] J. Wisniak: *René-Antoine Ferchault de Réaumur - From Bees to Degrees*, Revista CENIC CienGias QuímiGas, 2001. 32.kötet
- [4] René Antoine Ferchault de Réaumur
https://en.wikipedia.org/wiki/Ren%C3%A9_Antoine_Ferchault_de_R%C3%A9aumur
 (Megtekintve: 2023. 04 13.)
- [5] R. Romano.: The Sting, <https://museumofprinting.org/print-connections-by-richard-romano/the-sting/> (Megtekintve: 2023. 02. 01.)
- [6] D. Hunter: *Papermaking. The history and technique of an ancient craft*. Dover Publications, New York, 1978.
- [7] Kalmár P.: *A kétezer éves papír*, Gondolat Kiadó, Budapest, 1980.
- [8] Tevan A.: *A könyv évezredes útja*, Gondolat Kiadó, Budapest, 1956.
- [9] A. Helman-Ważny: *A Tale of Papermaking along the Silk Road. Exploring Written Artefacts: Objects, Methods, and Concepts*. DeGruyter, Berlin/Boston, 2021.
- [10] D. Hunter: *Old papermaking in China and Japan*. The Mountain House Press, Chillicothe, Ohio, 1932.
- [11] Chinese Papermaking. <https://www.dkfindout.com/us/history/ancient-china/chinese-paper-making/> (Megtekintve: 2023. 04. 18.)
- [12] D. Baker: *Arab papermaking*. Journal of the Institute of Paper Conservation. 1.kiadás, 1991 évfolyam., 15. kötet, old.: 28-35.
- [13] Annus S.: *A magyarországi papíripar összefoglaló története 1530-2010*. Optima Téka Kiadó, Budapest, 2016.

- [14] E 413 – Tragantmészga. <https://tudatosvasarlo.hu/eszam/e-413-tragantm-zga/>
(Megtekintve: 2023. 04 23.)
- [15] Bogdán I.: *A magyarországi papíripap története*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1963.
- [16] MAGYAR PAPÍRTÖRTÉNET A 14-19. SZÁZADBAN
<https://magyarpapirmuzeum.webnode.hu/papirtortenet/> (Megtekintve: 2023. 04 30.)
- [17] Barta T.: *A papír összetételi, szilárdsági tulajdonságai*. Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet, Budapest.
- [18] *Magyar Nyomdász – Szakmai szótár*. <https://www.magarynyomdasz.hu/szakmai-szotar>
(Megtekintve: 2023. 03 23.).
- [19] *Szállirány*. <http://konyvkeszites.hu/szotar/szalirany-203> (Megtekintve: 2023. 03 23.).
- [20] Szállirány megállapítása.
<https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/szakkepzes/nyomdaipar/nyomdaipari-szakismeret/lapkepzes/szalirany-megallapitasa> (Megtekintve: 2023. 03 23.)
- [21] Enyvezőanyagok. <https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/szakkepzes/nyomdaipar/nyomdaipari-szakismeret/2/segedanyagok/enyvezoanyagok> (Megtekintve: 2023. 02 01.).
- [22] Saját forrás
- [23] Pelbárt J.: *Hét évszázad vízjelei Magyarországon (1310-2010)*, Magyar Papír- és Vízjeltörténeti Társaság, Budapest, 2021.
- [24] *Vízjel*. <http://www.belyegmuzeum.hu/MAPAVIT-DMVA/6533.html> (Megtekintve: 2023. 04 13.).
- [25] Szójatinta <https://www.tonerdepot.hu/blog/szojatinta> (Megtekintve: 2023.05.11.)
- [26] 5 szupererős ragasztó recept házilag <https://hogyankezesitsek.hu/eros-ragasztó-hazilag/> .
(Megtekintve: 2023. 04 11.).
- [27] Köhalmi É.: *Csiriz ragasztó* <https://www.5letshop.com/magyar/projects13/skalapanyag/b1.html> (Megtekintve: 2022. 04 11.)

[28] RAGASZTÓT HÁZILAG? – MIÉRT NE?

<https://proaktivdirekt.com/magazin/cikk/ragasztot-hazilag-miert-ne> (Megtekintve: 2023. 04 11.)

[29] Kleber selber machen – So wird's gemacht <https://www.haushaltstipps.net/kleber-selber-machen/> (Megtekintve: 2023. 04 11.).

[30] D. A. Moreno, S. Perez-Balibrea, C. Garcia-Viguera: *Phytochemical Quality and Bioactivity of Edible Sprouts*. Natural Product Communications, 2006 November.

[31] CSÍRÁZTATNI EGYSZERŰEN. <https://www.mindenmentes.hu/2020/01/csiraztatni-egyszeruen/> (Megtekintve: 2023. 04 13.).

[32] Szemérmes Mimóza (mimosa pudica) <http://www.botanikaland.hu/mimosa-pudica/szemerme-mimoza/> (Megtekintve: 2023. 02 22.).

[33] A mimóza, ahogy még nem hallottál róla! <https://kertlap.hu/mimoza/> (Megtekintve: 2023. 02 23.).

[34] A szemérmes mimóza (Mimosa pudica) jellemzése és gondozása <https://ankert.hu/szemerme-mimoza-mimosa-pudica-jellemzese-es-gondozasa/> (Megtekintve: 2023. 04 13.).

[35] Mimóza (Mimosa pudica) gondozása, virága, szaporítása <https://www.kertpont.hu/mimoza-mimosa-pudica-gondozasa/> (Megtekintve: 2023. 04 13.).

9. Ábrajegyzék

2.1. ábra: Papírdarázs [2].....	8
2.2. ábra: René Antoine Ferchault de Réaumur [4].....	9
2.3. ábra: Bambusznád begyűjtése [1] [11].....	10
2.4. ábra: Bambusznád áztatása [1] [11]	10
2.6. ábra: Papír préselése és szárítása [1] [11]	11
2.5. ábra: Papírmerítés merítőszitával, merítőkádból [1] [11]	11
3.1. ábra: Cellulóz kimérése digitális mérleggel [22]	17
3.2. ábra: Papírpép készítése [22].....	18
3.3. ábra: Hollandi őrlő [22].....	19
3.4. ábra: Merített papírok [22]	20
3.5. ábra: Makettek [22]	21
3.6. ábra: Vízjel [24]	22
3.7. ábra: Plotteres vágás [22]	23
3.8. ábra: Kivágott minták az applikáló fólián [22]	24
3.9. ábra: Kivágott minta homokszóró fólián [22].....	24
3.10. ábra: Vízjel felhelyezése [22].....	25
3.11. ábra: Saját vízjel [22]	26
3.12. ábra: Az otthonunkban minden alapanyag megtalálható [22].....	27
3.13. ábra: Túró és tejsavó [22].....	27
3.14. ábra: Csiriz hozzávalói [22]	28
3.15. ábra: Víz, liszt és só [22].....	29
3.16. ábra: Keményítő alapú ragasztó hozzávalói [22]	30
3.17. ábra: Vizsgált minták [22].....	33
3.18. ábra: Összepépesített papír [22]	33
3.19. ábra: Földdel fedett magok [22]	34
3.20. ábra: Csírázás 1.nap [22].....	34
3.21. ábra: Csírázás 2-3.nap [22].....	35
3.22. ábra: Csírázása 4.nap – (bal oldali kép) papírpéppel, (jobb oldali kép) földdel fedett minta.....	35
4.1. ábra: Válaszadók életkora [22].....	36

4.2. ábra: Szelektív hulladékgyűjtés grafikon [22]	37
5.1. ábra: Cserép méretei [22]	39
5.2. ábra: Ragasztás jelölése [22]	39
5.3. ábra: 1.terv – A pánt kiterített vázlata [22]	39
5.4. ábra: Összecsukott pánt [22]	40
5.5. ábra: Három ponton ragasztott doboz [22].....	40
5.6. ábra: Ragasztás zöld rácsozással jelölve [22]	41
5.7. ábra: Egy ponton ragasztott, önzáró aljú doboz terv [22]	42
5.8. ábra: Egy ponton ragasztott, önzáró aljú doboz összecsukva [22].....	42
5.9. ábra: Redős-talpas reklámtáska [22]	43
5.10. ábra: Betét [22].....	44
5.11. ábra: Több rekeszes, önzáró aljú csomagolás [22].....	44
5.12. ábra: Szemérmes mimóza (mimosa pudica) virága [34].....	45
5.13. ábra: Szemérmes mimóza összecsukódása [35].....	45
5.14. ábra: Első logó tervek a), b), c) [22]	46
5.15. ábra: Második logó tervek a), b) [22].....	46
5.16. ábra: Végleges logó tervek a), b), c) [22].....	47
5.17. ábra: A logó különlegessége [22].....	47
5.18. ábra: A csomagolás külső grafikája [22].....	48
5.19. ábra: A csomagolás belső grafikája [22]	49
5.20. ábra: Barátságos ábrák a), b) [22]	49
5.21. ábra: Használati útmutató a), b), c) [22].....	50
5.22. ábra: Csomagolás látványterve [22].....	51
5.23. ábra: Reklámtáska látványterve [22].....	51
5.24. ábra: Több rekeszes doboz látványterve I. [22]	52
5.25. ábra: Több rekeszes doboz látványterve II. [22]	52

10.Táblázatjegyzék

2.1. táblázat: Négyzetmétertömeg szerinti csoportosítás [1].....	15
4.1. táblázat: Követelményjegyzék [22].....	38