

Óbudai Egyetem

RS Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar

Média Technológiai Intézet



TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI DOLGOZAT

**TŰZÉS ÉS RAGASZTÁS NÉLKÜLI HATOS
„MULTIPACK” CSOMAGOLÁS
TERVEZÉSE HULLÁMPAPÍRLEMEZBŐL**

Szerző: Bajáki Péter, Lajtai Noémi
KIP III.évf.

Konzulens: Tamásné Dr. Nyitrai E. Cecília
Docens

1. Bevezetés

A project célja egy olyan kivitelezhető és működőképes egységcsomagolás készítése és előállítása volt mely alkalmas 6 dobozos sör szállítására, tárolására és esztétikus árusítására.

A legfontosabb alapgondolat az volt, hogy a csomagolásunk egyszerű, környezetbarát, újrafelhasználható és könnyen kivitelezhető legyen. Ezért már az elején eldöntöttük, hogy nem kívánunk sem ragasztást sem tűzést illetve egyéb plusz anyag hozzáadásával történő zárást készíteni a csomagolás előállítása során.

Mivel a kész dobozunkat egyetlen darabból kívántuk kivitelezni, így megfelelő alapanyagot is kellett választanunk, mely esztétikus és teherbíró is egyszerre. Ez az alapanyag a Hullámpapírlemez volt (HPL).

2. Irodalmi áttekintés

2.1. A papírgyártás folyamata

A papírgyártás legelső lépése mindig a nyersanyagok előkészítése. A kivágott, vagy feldarabolt fákat az erdőgazdaságok területéről a papírgyár területére szállítják. A fát elő kell készíteni a gyártás műveletére. Ezt áztatással és hántolással érik el. A hántolás célja a papír későbbi elszíneződésének megakadályozása, ugyanis a kéreg által barnássá válhat a pépesítés folyamán. Ha ez megtörtént a különböző szárazanyagokat rostosítani kell, tehát hatalmas facsiszoló és rostosító gépek felaprítják a rönköket.

Ezután megkezdődik az anyagok pépesítése. A folyamat vízzel történik, majd kémiai oldás követi. Ez a vegyi oldás választja szét a rostokat elemei rostokká, finomabb szálakká. A fa rostjait lignin nevű kötőanyag tartja össze. A cellulózzá főzés során az elegyhez nátrium szulfidot adnak adalékanyagként. A vegyi oldás után átmoszák a pépet és újból őrlik azért, hogy az anyag alkalmassá váljon papírlapok előállítására, ugyanis ez az őrlés az apró rostokat szálalítja és megnöveli a kapott rostok felszínét, ami ez által elősegíti a tapadásukat. Fontos, hogy a pép, amit előállítunk, csomómentes legyen. Ezután következik a papír enyvezése és töltése. Ez alatt a cellulózzrostok közötti részek különféle anyagokkal történő enyvezését értjük. Azért van szükség rá, hogy a papír ellenállóbb, vízállóbb legyen. Az átlátszatlanságát fokozzák, klórral fehéritik. Ha a papírlapokat színezik, akkor ebben a lépésben történik a színezőanyag hozzáadása a péphez. Másik módszer lehet a kész papírlapok festése is.

Ha ez megtörtént, elkezdődik a papírlapok előállítása. Nagyteljesítményű, síkszítás géppel képzik a lapokat, melyek folyamatosan üzemelnek. A papírgép első része a szítaszakasz, ahol a pép szétterítésre kerül. A pépnek magas a víztartalma, ezért a szita folyamatos rezgő mozgása miatt a víz átfolyik rajta, ezáltal a pépben lévő rostok egyenletesebben terülnek szét. A pépben maradt vizet a sajtolószakaszon préselik ki nyomóhengerek segítségével. A papírlemez folyamatosan hengerek között halad, ezt nevezzük a papírgép prés szakaszának. A papírgép megfelelő vastagságúra nyomja a papírt a hengerek segítségével. Az összetömörödött papírhenger már kellő szilárdságú ahhoz, hogy a következő henger szakaszon, a szárítószakaszon, a feszítőhengereken tovahaladva hosszú ideig száradjon. Ilyenkor a papír simítása történik, melyet hatalmas gőzfűtésű hengerek végeznek. Először víztelenítik, majd simítják a papírt. Így válik sima és a fényes felületűvé. Ha az eljárás befejeződött a kész papírt lehűtik és feltekerceselik.

2.1.1 A papírgyártás hatásai a környezetre

Annak ellenére, hogy a papír egy környezetbarát technológia, nem káros a környezetünkre és lebomlik, hihetetlen mennyiségű erdőterületet és pénzt emészt fel. Ezért egyre inkább előtérbe kerül a hulladékpapír újrahasznosítása, amit szelektív gyűjtéssel érhetünk el.

A papírgyártás káros hatásai között megemlíthetjük az élőhelyek megszűnését, a fajszámok csökkenését, a párologtatás csökkenését, a vízforgalom-változást, a szénkörforgás változását, a felszín hő és fényvisszaverő képességének változását, a sivatagosodást és a talajerózió fokozódását. Mindezen felül hatalmas energiákra és nagy mennyiségű vízre van szükség az előállításához. Sokszor vegyszereket engednek a természetes vizekbe a papírgyárakból, ezzel károsítják a környezetet, valamint a helybeliek életkörülményeit rontják.

1980 óta 74 %-al nőtt a globális papírfelhasználás. Megkezdődött a papír szelektív gyűjtése, aminek alapfeltétele, hogy a papír ne legyen zsíros felületű, esetleg ételmaradékkal szennyezett. Fontos, hogy sokkal jobban és olcsóbban újrafelhasználható a papír, ha a fém és műanyag kapcsok eltávolítása nem az üzemben történik, hanem a lakosság végzi el. Az újra papír készítése 75 %-os víztakarékossággal, és 60%-os energia megtakarítással jár. Ez jelentős költségcsökkentést jelent. A begyűjtött hulladékot először anyaguk szerint szétválogatják, majd ezután bálázzák. A bálákat elszállítják a papírgyárba, ahol vizes pépesítő eljárással megkezdődik a papírgyártás a már megtisztított hulladékból. Hazánkban, Dunaújvárosban és Csepelen működik papírgyár, ami 98%-ban hulladékból állítja elő a hullámpapír és karton termékeket. Lábatlanban egészségügyi papírokat, Balatonfüzfőn írópapírt, Ácson tojástartálcákat, Nyíregyházán papírzsákokat, Kiskunhalason pedig hullámpapír- dobozokat és papírcsöveket gyártanak hulladékpapírból.

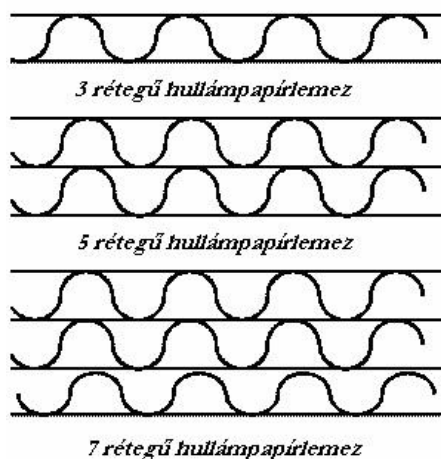
2.2.2. A hullámpapírlemez

A papírfeldolgozó ipar meghatározó termékei a hullámtermékek. A termék gyártásánál, a papír anyagában kémiai átalakulás nem történik, ugyanakkor mechanikai hatásra változik a rugalmasság, a nyúlás, és a térfogattömeg. Az ilyen mechanikailag kezelt papírok elsősorban mozgáscsillapításra, párnázásra készülnek, mechanikai védelmet biztosítanak az áruknak. A hullámpapírok jó párnázó tulajdonságúak, ezért főképp műszaki cikkek burkoló csomagolására alkalmazzák őket. A hullámpapírlemez meghatározó alapanyaga a dobozgyártásnak, mivel az így előállított termékek képviselik a merevfalú csomagolóeszközök legnagyobb hányadát. A hullámpapírgyártás az Egyesült Állomokból indult 1871-ből. Az első kísérletekről, amelyek leginkább hasonlítanak a mai hullámlemezhez

Edward Charles Healy és Edward Ellis Allen számolt be. Az első hullámpapírlemez elkészítése nem sokkal későbbre tehető és Oliver Long nevéhez fűződik, aki 1874-ben feltalálta és nem sokkal később szabadalmaztatta ötletét. Long a hullámtermék gyártás ősatyjának tekinthető, aki majdnem két évszázaddal ezelőtt megalkotta a mai használatos legfőbb csomagolóanyag elődjét.

Magyarországra 1914 körül érkezett. A Neményi testvérek a pesterzsébeti Közműtelepen alapították meg az első üzemet. [2]

A Magyarországon gyártott összes papírmennyiség legnagyobb hányada, közel 43%-a hullám alappapír. Hazánkban körülbelül tíz üzemben gyártanak hullámpapírlemezt (HPL): Ezekben az üzemekben dobozokat is nagy mennyiségben előállítanak elő, ezen kívül jó pár feldolgozó üzem készít hullámtermékeket, vásárolt, íves hullámpapírlemezről. A hullámtermékek termelésének éves mennyisége nemcsak Magyarországon, hanem az Európai Unióban is növekszik. Természetes tulajdonságait, alacsony árát, erős szerkezetét, újrahasznosíthatóságát, valamint rugalmasságát kihasználva rendkívül sokrétű felhasználást tesz lehetővé. Készül belőle csomagolás, ruhanemű, de még bútor is. „Hullámtermékeknek nevezik azokat a papírból készült többrétegű termékeket, amelyek alkotói közül legalább az egyik hullámosítással készül. A hullámosított rész többnyire egyrétegű papír, de a nagyobb szilárdság miatt van, hogy két rétegből is állhat.” A hullámpapírlemez (HPL) hullámosított és sima réteg váltakozásával épül föl. Rétegeinek száma mindig páratlan, általában 3-5-7 rétegű lemezeket különböztetünk meg (2.1 ábra).

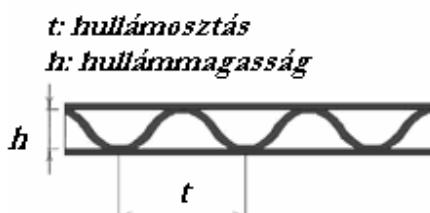


2.1. ábra a hullámpapírlemezek típusai

A 3 rétegű lemezek hullámosított rétege rendszerint B, C, E, az ötrétegűeknél a leggyakoribb összetétel a BC és BE. Hullámpapírlemezek színe lehet natúr, fehér (jele F) vagy fehér

márványutánzat (jele FM). Létezik fekete hullámpapír lemez is, akkor antisztatikus anyagról beszélünk.

Az egyes hullámosított rétegek hullámosztása, és magassága változó lehet. A hullámalakzatok jellemzésére a hullámmagasság és a hullámosztás szolgál (2.2. ábra).



2.2 ábra: Hullám magasság és hullámosztás

A hullámosztás nagyon fontos része a hullámpapíroknak, ugyanis ez határozza meg az egyes hullámok közötti távolságot, és ez által a papír keménységét is. Minél nagyobb a hullámosztás, annál gyengébb, könnyebben hajlítható hullámpapírlemezről beszélünk. Ha a hullámosztás kicsi, akkor a papír kemény, szilárd és nehezen hajlítható. Sokkal nagyobb tömeget elbír. Megkülönböztetünk nagyhullámtól kezdve a finomhullámon át egészen mikrohullámot és mini-hullámot is.

Többféle hullámalakzatot gyártanak, melyet a 2.1. táblázat mutat.

2.1. táblázat: A hullámpapírok jellemző tulajdonságai

Hullámjelek	Megnevezés	Hullámmagasság (mm)	Hullámosztás (mm)
A	Durva	4,8-4,85	8,2-8,7
B	Finom	2-2,8	5,5-6,0
C	Közép	3,5-3,7	6,8-7,4
E	Mikro	1,1-1,4	3,2-3,4

A hullámpapírokhoz felhasznált alapanyagok többfélék lehetnek.

Fluting: a hullámréteg jellegzetes alapanyaga, nagy részben papír hulladékból készül, így minősége és külső megjelenése kevésbé mutató. Keményítő hozzáadásával javíthatók a tulajdonságai. 40-70 % fél-cellulózt és 60-30 % papírhulladékot tartalmaz.

Wellenstoff: szintén a hullámréteg papíryanaga, ma már teljesen hulladékpapírból készül. Flutingnál rosszabb minőségű.

Kraftlínér: a fedőréteg alapanyaga és szulfátcellulózból készül. Sokkal sötétebb a színe, és minőségileg is jobb a flutingnál. Gyakran két rétegből áll: a felső alapréteg anyagát csak enyhén őrlik, hogy elérjék a megkövetelt szilárdsági és merevségi tulajdonságokat és viszonylag érdes, szívóképes hátoldalt nyerjenek, aminek jó a ragaszthatósága a hullámlemezgépen. A felső réteg jobban kiőrölt, gondosan osztályozott és tisztított szulfátcellulózból készül, hogy erős, tömött és sima, dörzsálló felületet nyerjenek a nyomtatáshoz.

Duplex vagy testlínér: a fedőréteg alapanyaga lehet. Kétrétegű papír, kétfajta anyagból készül. A felső réteg tiszta szulfátcellulóz, vagy válogatott Kraft papír hulladékból, az alapréteg papírhulladékból. Szilárdsági értékei kisebbek a kraftlínernél.

Srenc: hulladékpapírból készült. Fedőréteggé és hullámréteggé is alkalmazzák.

„Az Európai Hullámpapírlemez Gyártók Szövetsége, melynek elnevezése FEFCO, a hullámpapírlemezről készült dobozkonstrukciókra kódrendszert hozott létre, melyben a különböző típusú papírokat kódszámmal jelöli.” Ezek a számok segítenek egyértelművé tenni a dobozokat. A hullámpapírlemez a papírfeldolgozó üzemekben alakítják használati értékkel rendelkező csomagolóeszközzé. Rendeltetését tekintve sokféle célra alkalmas, dobozok, ládák, doboztartozékok, stb. készíthetők belőle. A legnagyobb mennyiségben tető-feneklapolt dobozokat állítanak elő.

2.2.1. A hullámpapírlemez gyártása

Kezdetben a hullámosított papírt gázzal, kicsivel később pedig gőzzel fűtött bordázott hengerek között engedték át, majd egy sima papírréteget ragasztottak hozzá, végül ragasztóval befedték a bordás réteget egy forgó gépsoron. Az összeragasztott rész elejét egy szorítópofával fogták össze, és a lemezt a pofával együtt egy kampós végű kötéllel 15 méterre kihúzták a gépből és levágták. Ezután újabb íveket húztak ki a gépből. Az íveket száradásig préselték. Évtizedekbe telt, míg folyamatossá vált a szakaszos hullámpapírgyártás. 1916-ben kezdték el az 5 rétegű lemezek gyártását, majd nem sokkal később 1953-ban a hétrétegű

lemez gyártása is megindult. Évtizedek alatt olyannyira elterjedt a technológia, hogy napjainkban nélkülözhetlenné vált.

Manapság a technológia természetesen jóval fejlettebb. A mechanikailag alakított papírok között is nagy szerepe van a hullámosítással formált és sima papírokkal társított anyagoknak. A hullámpapír gyártásakor az egyik papírrétegen maradandó, hullámosított alakváltozást hoznak létre.

„Ez után a hullámgerincre ragasztó anyagot hordanak fel, hogy a sima réteg a hullámosított bordához rögzüljön. A gyártás során számos anyagot használnak, és gépi berendezést alkalmaznak. Az alappapírok és a ragasztók típusaitól függően eltérő fizikai és mechanikai tulajdonságú hullámtermék állítható elő.” A hullámpapírlemez gyártás folyamatos művelet. A technológia első lépése az alappapírok klimatizálása. Ez azért szükséges, hogy az ezekből gyártott hullámpapírlemez ne vetemedjen. Ezután következik a hullámosítás, amit olyan hengereken végeznek, amely gőz bevezetésére alkalmas és belül üreges, kívül bordázott, tengelyirányban pedig evolvens hornyokkal rendelkezik. Ezek a hornyok különböző profilokkal rendelkezhetnek a hullámlemez típusától függően. Ahhoz, hogy a papírt a bordák közé tudjuk vezetni tartóvillák szükségesek. Manapság vákuum segítségével kontúrosabb profilokat állíthatunk elő. A papírt préseljük, majd hőhatás következtében felveszi a profilnak megfelelő hullámalakzatot.

„Mielőtt a fedőréteg a gépbe jutna, az előszárító hengeren fut keresztül. Ennek feladata a fedőréteg előmelegítésével a ragasztás minőségének javítása. Az előszárító száraz telített gőzzel 175- 185 °C közötti hőmérsékletre felfűtött henger.”

Ezután a hullámpapírt a kettős ragasztógéphez továbbítják. Itt a hullám élére felhordják a ragasztót, majd a szárító és a pihentető szakaszban összeragasztják a hullámpapírt és a fedőréteget. Ebben a fázisban távolítják el a hullámpapírból a felesleges nedvességet szárítással. A papír továbbhalad a hosszvágó-hornyoló egység felé, ahol a lemezek hosszirányú szabása, valamint a hajlító élek kialakítása megtörténik. A hullámpapír lemezek keresztirányú szabását a keresztvágókon végzik.

2.2.2. Hullámpapírlemez alkalmazása a csomagolásban

A hullámpapírlemez hullámosított és sima papírrétegekből épül föl úgy, hogy a rétegek száma mindig páratlan. A gyakorlatban a három-, az öt- és a hétrétegű hullámpapírlemezek fordulnak elő. Az alappapír hullámosítását gőz bevezetésére alkalmas, belül üreges, kívül tengelyirányú hornyokkal rendelkező hengereken végzik. A két bordázott henger

fogaskerékszerűen kapcsolódik, köztük a papír a préselés és a hőhatás következtében felveszi a profilnak megfelelő hullámalakzatot. Az így előállított termék a hullámosított papír. Mivel a bordázott hengerek profilja többféle lehet, a hullámosítás mértékét két jellemzővel adják meg, ezek a hullámmagasság és a hullámosztás. A hullámosztás a hullámosított papírréteg azonos oldalán, két szomszédos hullámgerinc között mért távolság, míg a hullámmagasság a hullámosított papírréteg hullámgerincekkel határolt oldalai közötti távolság. A különböző hullámalakzatokat jellemzőik alapján betűjelekkel látják el [5] (2.2 táblázat).

2.2 táblázat Hullámtípusok és jellemzőik

Jele	Neve	Hullámosztás (mm)	Hullámmagasság (mm)
A	Nagyhullám	8,0 - 9,5	4,0 - 4,8
C	Középhullám	6,7 - 7,9	3,2 - 3,9
B	Finomhullám	5,6 - 6,6	2,4 - 3,1
D	Midihullám	3,7 - 5,5	1,7 - 2,3
E	Mikrohullám	3,0 - 3,6	1,2 - 1,7
F	Mini hullám	2,4 - 2,9	0,7 - 1,1

A háromrétegű lemezek hullámosított rétege leggyakrabban B, C vagy E, míg az ötrétegűekre jellemző összetételek a CB, illetve a BE. Az F hullámprofil alkalmazása csak a 90-es években kezdett elterjedni, leginkább a gyorsétermekben felszolgált szendvicsek, kozmetikumok és ajándékok csomagolása gyártható belőle. Létezik már az F hullámtól is finomabb profil, a nanohullám (N). A mini- és a nanohullámú lemezek egyesítik a kartonok jó nyomtathatóságát és a HPL kitűnő szilárdságát. A kisebb méretű hullámtípusok gyártásánál egyre inkább az alacsony négyzetméter tömegű papírok jutnak szerephez. A hullámprofil skála a nagyobb méretek felé is bővül: a K jelű profil hullámmagassága 6,35 mm. A hullámpapírlemez színe lehet natúr, fehér (jele F) vagy fehér márványutánzatú (FM).

A hullámpapírlemez nemesítésével speciális követelményeknek is megfelelő csomagolóeszközök készíthetők. Felületi kezeléssel igény szerint zsírálló vagy lángálló típusok állíthatók elő, de a hullámpapírlemez paraffinozással, illetve impregnálással hidrofóbbá is tehető.

Az Európai Hullámpapírlemez Gyártók Szövetsége (FEFCO) a hullámpapírlemezről készült dobozkonstrukciókra kódrendszert dolgozott ki, amely a különböző típusokat számokkal jelöli. A számok alapján egyértelművé válik a dobozok meghatározása, amely kizárja a pontatlan elnevezésekből adódó tévedéseket rendeléskor. A hullámpapírlemez dobozok hatalmas választéka a főcsoportok (az első két számjegy) alapján egyszerűen áttekinthető. A különböző típusok szerkezeti kialakítására, tervezésére vonatkozó hatályos szabványokat a 2.3. táblázatban soroltuk fel.

2.3 táblázat: Dobozokra vonatkozó hatályos szabványok*

Szabvány száma	Szabvány címe
MSZ EN 14054:2003	Csomagolás. Papír- és papírlemez csomagolások. Doboztervezés**
MSZ EN 14054:2003	Csomagolás. Hullámpapírlemezről vagy merev papírlemezről előállított csomagolások. Típusok és szerkezet**

* 2010. szeptember 29-én **Angol nyelvű

Az utóbbi években a hullámpapírlemez dobozos gyűjtőcsomagolások területén egyre több, úgynevezett polc kész csomagolás jelenik meg. A polc kész csomagolások (Shelf Ready Packaging, SRP) fogalmába az olyan megoldások sorolhatók, ahol a gyűjtődobozok az értékesítésre készen érkeznek az üzletbe, és ott a termékkel együtt kihelyezhetők. A jellemzően mikrohullámú vagy finomhullámú lemezből gyártott dobozok szerkezete lehetővé teszi a gyors összeállítást, és segíti a felbontást az üzletben. A kínáló jellegű csomagolások nyomtatottak, kiemelkedő a reklámhatásuk. A nyomtatás történhet közvetlenül a hullámpapírlemezre flexográfiai úton vagy ofsettel eljárással papírra, amit ívkasírozással visznek fel a dobozra. A reklámhatás fokozható, ha a csomagolóeszköz belső felülete is nyomtatott. Polc kész csomagolás sokféle konstrukcióval készülhet, a legjellemzőbbek a különböző lapos, ferde oldalú, vagy vállas tálcák, illetve a feltépő szalagos tető-fenéklapolt dobozok.

A polc kész csomagolások legújabb változata az úgynevezett TWIN doboz. A csomagolóeszköz két részből áll: az alsó egy három ponton ragasztott tálca, a lezárását biztosító, teherviselő felső rész, pedig egy tető-fenéklapolt, alul nyitott doboz. A tálca nyomtatott, a felső doboz nyomtatására nincs feltétlenül szükség. A csomagolóeszköz a töltés

és a zárás műveletében tető-fenéklapolt dobozként kezelhető, az üzletben segédeszköz nélkül, egy mozdulattal nyitható. A termék a kínáló tálcában, átrakás nélkül kerülhet a polcra [4].

2.3. A dobozgyártás

Doboznak nevezzük a merev falú csomagolóeszközöknek azt a csoportját, amely anyaga karton vagy papírlemez, csomagolandó árut üreges – hasáb alakú vagy hengeres – testként foglya körül. A doboz feladata, hogy védje a becsomagolt árut a mechanikai, klimatikus és biológiai hatásoktól, információt adjon a belé csomagolt árurol, és esztétikus megjelenésével vevőket nyerjen meg az eladandó termék számára. [2]

2.3.1. A dobozok fajtái

A dobozoknak ma számos fajtája ismert. A gyártott fajták áttekinthetősége végett célszerű őket bizonyos szempontok szerint csoportosítani [2]:

- Formájuk szerint: szögletes, hengeres.
- Külső megjelenés alapján: nyers, nyomtatott, borított.
- Szállítási forma szerint: összehajtható, merev.

2.3.2. A dobozgyártáshoz felhasznált anyagok

A dobozipar készítményeinek alapanyaga elsősorban a papírlemez, amely mint a legszilárdabb papíripari termék a legalkalmasabb doboz alapanyag. Dobozgyártáshoz mind a kézi, mind a gépi lemezek megfelelnek. [2]

- Gépi lemezek: szürke, duplex, triplex, mázolt,
- Kézi lemezek: falemez (fehér), barnalemez, szalmalemez, szürkelemez.

A dobozgyártáshoz felhasznált segédanyagok

A doboz fűzéséhez kör vagy lapított kör keresztmetszetű fűződrótot használnak. Ládadobozokhoz vagy vastag lemezből készülő dobozokhoz lapos szalag fűződrótot használnak.

A dobozok ragasztásához keményítőt és szintetikus ragasztókat, borított dobozok borítópapírjának felragasztásához, enyvet használnak.

A dobozok borítóanyaga általában előre nyomtatott jó minőségű nyomópapír, de lehet textília vagy műbőr is. [1]

2.3.3. A doboz kivágási – technológiák gépei

- Gyorsvágógép,
- Légpárnás vágóasztal,
- Körolló, Kombinált körolló,
- Karcoló gép,
- Hornyoló gép,
- Völgyelő gép, Rotációs völgyelő gép,
- Hidas, Rotációs ki vágógép,
- Vetőpályás (Kulisszás) fűzőgép,
- Gyorsfűzőgép,
- Sarok ragasztógép.

2.4. Gyűjtőcsomagolásokról általában

Nem a fogyasztó számára készül. Alapvető feladata a nyilvántartás, az árukezelés, a raktározás, a leltározás megkönnyítése. Összességében mindig azonos fajtájú és azonos mennyiségű árut tartalmaz, ezen kívül egyenként azonos mennyiségű fogyasztói csomagolást foglal egységbe. Ez a hármas kritérium határozza meg a gyűjtőcsomagolás fogalmát.[3]

2.4.1. A gyűjtőcsomagolások fajtái az alapanyag tekintetében:

- Papír,
- Fa,
- Műanyag,
- Fém,
- Kombinált.

2.4.2. A gyűjtőcsomagolások fajtái a felhasználásukat tekintve [6]:

- Csak a szállítás és a raktározás során használja a gyűjtőcsomagolást,
- A termék az üzletbe kerülésekor is a gyűjtőcsomagolásban marad,
- A gyűjtőcsomagolás nem csak az egységképzési funkciót látja el (termékvédelem, környezetvédelem, külső hatásoktól való megóvás).

2.5. Az ArtiosCAD tervezőprogram ismertetése

Az ArtiosCAD Windows felhasználói felületen futó program. Előnye, hogy lehetővé teszi más formátumokban szerkesztett dobozkonstrukciók átvételét, illetve az ArtiosCAD rendszerben készült elemek konvertálását, komplett gyártási és kereskedelmi megoldásokra való törekvést. A program olyan kereskedelmi modulokat tartalmaz, amelyek a megadott adatokat átvéve képesek ajánlatkészítésre, rendelés-visszaigazolásra, költségkalkulációra, utókalkulációs elemzésre.

3D-s csomagolástervezésre többféle rendszert is alkalmazhatunk. Ilyenek például a DeskArtes, Alias Designer, AutoCAD, 3D Studio Max, ArtiosCAD. DieCAD, Impact, Gatopack. Amerikában Gatopack nevű programot alkalmazzák, de az Európai Unión belül, így hazánkban is az ArtiosCAD a legelterjedtebb. [5]

2.5.1. A program 3 fő része

Design (tervező) modul

Ez a modul az egyképes tervezéshez szükséges programrészeket tartalmazza. Ide sorolhatjuk a szttenderdek kezelését, a dokumentumok készítését, szabadkézi tervezést, parametrikus tervezést, a dobozokat össze tudjuk vele hajtogatni 3 dimenzióssá, valamint költséghatékonyságot is tudunk vele számolni.

Graphic (grafikai) modul

A megtervezett dobozokra itt lehet grafikát illeszteni. A doboz összeállítására is lehetőséget nyújt, illetve 3 dimenziós modellezésre is itt van lehetőség. Alkalmazható vektorizálásra, tehát körbe tudjuk vele rajzolni a bittérképes képet, a ki és bemenetek generálása is itt történik.

Manufacturing (gyártási) modul

A gyártáshoz szükséges célszerszámok készítésének modulja. Ahogy a kartonlemez folyamatosan végigmegy a vágóprésen, a vágóeszközök a tervnek megfelelően kivágják a belső részeket és a külső hulladékrészt. Itt költségelemzés is végezhető. Megoldható vele, hogy egy lapra úgy helyezzük el a dobozokat, hogy minél kevesebb hulladék létrehozásával dolgozzunk.

2.5.2. A doboztervezés lehetséges típusai

Sztenderdek

Parametrikus tervezés. Készíthetünk a megadott és ismert FEFCO szabvány rendszer alapján dobozokat. Az adatbázisból ki kell választani a megfelelő alapanyagot és dobozsztenderdet, majd a szükséges méreteket kell megadnunk (hosszúság, szélesség, magasság). Utána megjelenik a kért doboz.

Szabadkézi tervezés

Ez esetben mindig bel méreteket kell megadnunk. Az első lépése, hogy kiválasztjuk a kívánt anyag fajtáját, illetve a hozzá tartozó mértékegységrendszert. Rengeteg ikon áll rendelkezésünkre, amik segítségével először szerkesztő vonalakkal vázolhatjuk fel a kívánt doboz alaprajzát, kontúrvonalait. A szerkesztővonalak felvázolása után megrajzolhatjuk a vonalakat. A nagyító segítségével könnyen ellenőrizhetjük, hogy a vonalak rendesen illeszkednek-e, hogy nincsenek-e átfedések, a biegek jól be vannak-e állítva.

3D tervező

Ennek a lehetőségnek köszönhetően 3 dimenzióban, térben is összeállíthatjuk a dobozunkat és forgathatjuk, megvilágíthatjuk, valamint anyagot választhatunk hozzá. Nagyon praktikus, ugyanis kivágás előtt még kiküszöbölhetjük a hibákat a modul segítségével. 2D-s modellen nem lehet minden paramétert ellenőrizni.

A teljes terv elkészítéséhez rétegek koncepcióját alkalmazza a program. Ezeket layers-nek nevezzük. Egy alaprétegre transzparens rétegeket helyezhetünk. Így alakítható ki a modell. Az egyik transzparens réteg tartalmazhatja a dimenziókat, másik a művészeti alkotásokat, harmadik akár egy új tervezett geometriai elemet. Egy terv akár 100 rétegből is állhat. A program csak a bekapcsolt rétegekkel dolgozik. [5]

3. Vizsgálati rész

3.1 Anyagok és módszerek

A dobozok nagy többségben HPL-ből készülnek, tűzéssel és-vagy ragasztással.

3.1.1. Ragasztás

Papírgyártási művelet, két egymásra illesztett réteg rögzítése, adhézios ragasztóanyaggal. Főképp zsák, tasak, boríték, hullámpapírlemez doboz stb. gyártásakor használják. A megfelelő szilárdságú kötés kialakulásának számos összetevője van. Szükséges, hogy a ragasztandó réteg z-irányú szilárdsága, a ragasztóanyag és a ragasztandó felület közötti, valamint a ragasztóréteg belső szilárdsága közel azonos legyen. Mivel a ragasztási folyamat a ragasztó felhordásából, az összeillesztésből, és a kötés elsődleges, majd végleges kialakulásából tevődik össze, néhány paramétert folyamatosan ellenőrizni kell. A ragasztó nyitott ideje a felhordástól az illesztésig tart, mely alatt az egyik oldali behatolás folyhat, a nyitott felület nem száradhat be. Az iniciálkötésnek ki kell alakulni az illesztéstől a kirakásig nyomással, száradással, különben a felületek a hajtogatási-, továbbítási erők és feszültségek hatására elmozdulnak egymástól. A teljes ragasztási szilárdságot a felhasználásig kell elérnie a felhordott ragasztónak. Ezen tulajdonságok anyag-, technológia-, sebességfüggők, korlátozott tartományban befolyásolhatók [1].

3.1.2. Tűzés, fűzés

Összekapcsolás céljából végzett művelet. Elsősorban papírok vagy kartonok összeerősítéséhez alkalmazzák, így pl.: füzetek lapjainak fűzése, dobozok oldaléleinek lezárása. A művelethez kör- vagy négyszögletes keresztmetszetű réz-, bronz- vagy acélhuzalt alkalmaznak. A fűzőgép egy műveletsorozatban végzi a huzal darabolását, U alakú formálását és a tűzést, majd az áthatolt huzal végének behajlítását. Ismerünk lapos-, sarok-, ill. hossz-, kereszt- és ferdefűzést [1].

3.2. Az általunk kiválasztott anyag, vizsgálati módszerei

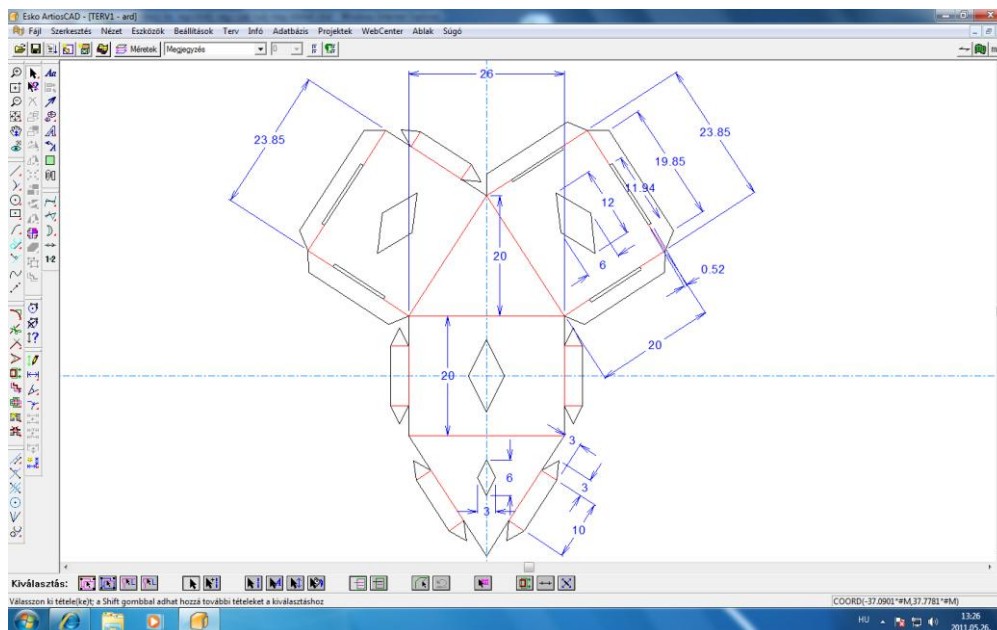
A kiválasztott anyagunk az E típusú hullámpapír lemez (mikrohullám) volt, melynek hullámosztása 3,0-3,6 mm és hullámmagassága 1,2-1,7 mm. Kiválasztására előzetes vizsgálatok alapján került sor [2]:

- Roppantó vizsgálat: melynek lényege az, hogy a vizsgált anyagot a torló prés pofái közé helyezzük és meghatározzuk azt az erőt, amely összeroppantásához szükséges.
- Torló nyomás: meghatározott méretű papírcsíkot, amelynek hosszmérete papírgyártás irányába esik, meghullámosítunk, ragasztószalagra ragasztjuk, tíz ép hullámot meghagyva a torló présbe helyezzük és terheljük.

3.3. A doboztervezés lehetséges típusainak bemutatása a mi sörös multipack csomagolásunk esetében

3.3.1. Szabadkézi tervezés

Ez esetben mindig bel méreteket kell megadnunk. Az első lépése, hogy kiválasztjuk a kívánt anyag fajtáját, illetve a hozzá tartozó mértékegységrendszert. Rengeteg ikon áll rendelkezésünkre, amik segítségével először szerkesztő vonalakkal vázolhatjuk fel a kívánt doboz alaprajzát, kontúrvonalait. A szerkesztővonalak felvázolása után megrajzolhatjuk a vonalakat. A nagyító segítségével könnyen ellenőrizhetjük, hogy a vonalak rendesen illeszkednek-e, hogy nincsenek-e átfedések, a biegek jól be vannak-e állítva (3.1. ábra).



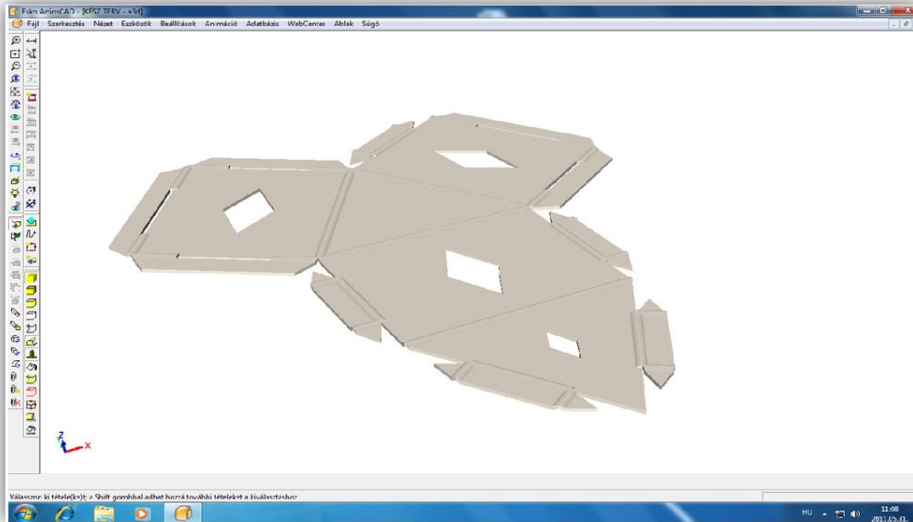
3.1. ábra. Szabadkézi tervezés

3.3.2. 3D tervező

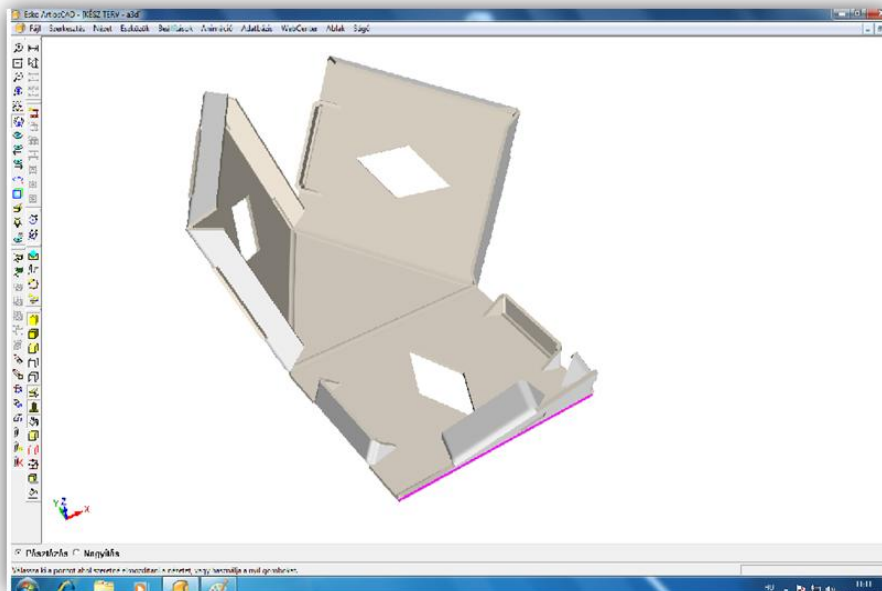
Ennek a lehetőségnek köszönhetően 3 dimenzióban, térben is összeállíthatjuk a dobozunkat és forgathatjuk, megvilágíthatjuk, valamint anyagot választhatunk hozzá. Nagyon praktikus,

ugyanis kivágás előtt még kiküszöbölhetjük a hibákat a modul segítségével. 2D-s modellen nem lehet minden paramétert ellenőrizni.

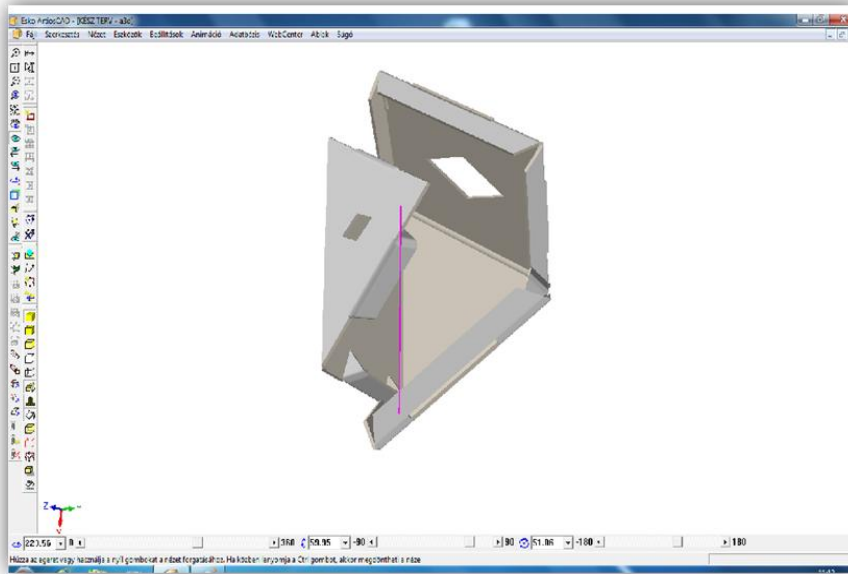
A teljes terv elkészítéséhez rétegek koncepcióját alkalmazza a program. Ezeket layers-nek nevezzük. Egy alaprétegre transzparens rétegeket helyezhetünk. Így alakítható ki a modell. Az egyik transzparens réteg tartalmazhatja a dimenziókat, másik a művészeti alkotásokat, harmadik akár egy új tervezett geometriai elemet. Egy terv akár 100 rétegből is állhat. A program csak a bekapcsolt rétegekkel dolgozik.



3.2. ábra. 3D tervező



3.3. ábra. 3D tervező



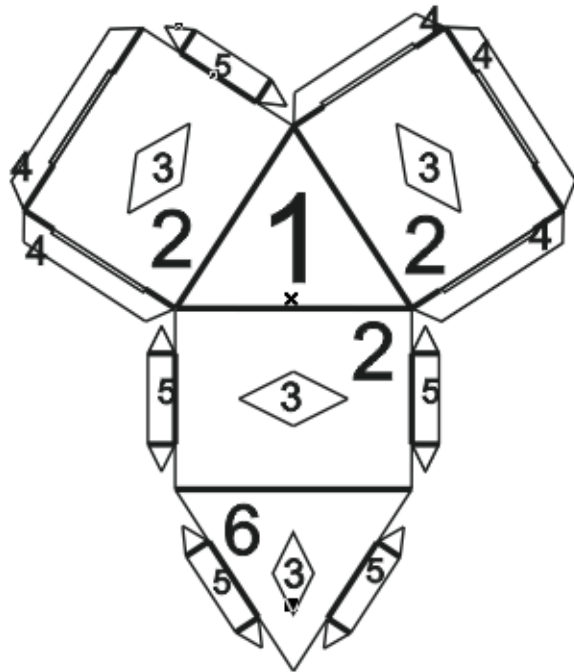
3.4. ábra: 3D tervező

3.4. A doboz tervezésének ismertetése lépésről lépésre (tűzés és ragasztás nélkül)

Az elsődleges koncepció az volt a doboz tervezésénél, hogy a mai világban egyre elterjedtebb környezettudatos gondolkodási mód prioritást élvezzen. Ezért a doboz tervezésénél, nem kívántunk sem tűző, sem ragasztó anyagot alkalmazni. Az általunk tervezett csomagoló eszköz újra hasznosított hullámpapírlemezről készült, ami azt eredményezi, hogy 100%-ig újra hasznosítható, vagyis a csomagolóeszköz, hulladékká válva anyagában újra hasznosítható, még hozzá az eredeti termék előállításához használt alapanyagként.

1. Alapanyag választás: az alapanyag választásnál figyelembe vettük a környezetvédelmi előírásokat és próbáltunk minél újabb technológiával elő rukkolni.
2. Formai tervezés: olyan formát készítettünk, mely egyedül álló a maga nemében. Ebből kifolyólag ilyen jellegű még nincs a piacon, „háromszög”, melyet ilyen technológiával készítettek volna.
3. Digitális tervezés: ArtiosCAD program – jelenleg az ArtiosCAD a csomagolás készítőknél ajánlott, és kifejlesztett legjobb program a világon.
4. Prototípus (kézi, gépi) kialakítása: a prototípust először kézzel vágtuk ki, melyeken kísérletek végeztünk, amelyek sikeresek voltak, ezért géppel is (A Kongsberg XE-10) kivágtuk a csomagolást, melyen további kísérleteket végeztünk, és megfelelték mind az előírt, mint az elvárt előírásoknak.

5. Grafika és dizájn kialakítása: a dizájn megtervezésénél a CoralDraw program, és az ArtosCAD programot használtuk.
6. Formai megoldások újragondolása: a kész doboz forgalomba helyezése előtt az egyedülálló forma finomítását hajtottuk végre, hogy számunkra 100% - os állapotba legyen a csomagolás.
7. Gyártás: a kívánt gyártási mód (kézi, gépi) megtervezése.



3.5. ábra. Kiterített rajz

1. Alsó lap, 2 – Oldallapok, 3-Kivágások (Ablakolás), 4-Oldallapokhoz csatlakozó toldalék fülek kivágással, 5-Toldalékfülek kiegészítő záró elemekkel, 6-Fed lap (ablakolással ellátva). A vastagított vonalak a hajtási éleket (beegyek) jelölik.

3.4. A kész doboz vizsgálatai és eredményeik

A doboz vizsgálata igen nehéz dolog. Azoknak az igénybevételeknek a modellezésével történik, amelyek a csomagoló eszközt illetve a csomagolást felhasználás során érik.

- Szállítási csomagolás. Felületek vizsgálat előtti jelölése,
- Kondicionálás,
- Nyomószilárdság vizsgálata,
- Raklapolás,
- Ütköztető vizsgálat (ferde pályán),
- Ejtő vizsgálat szabadeséssel,
- Vízáteresztő képesség meghatározása hidrosztatikus nyomással,

- Vízgőz átersztés vizsgálata,
- Por alakú anyagok áthatolásának vizsgálata,
- Zsíráteresztő képesség meghatározása,
- Illat és szagáteresztő képesség vizsgálata,
- Csomagolóanyagok vizsgálata, rezgéscsillapító hatás meghatározása párnázó anyagokon.

A csomagolásnak a mechanikus és funkcionális védelmen túlmenően biztosítania kell a klimatikus igénybevétellel, a korrózióval, sugárzási igénybevétellel, az állati és növényi kártevőkkel és a dézsmálókkal szembeni védelmet.

A fenti vizsgálatok közül a tervezett csomagolásra csak a kondicionálás a raklapolás és az ejtő vizsgálat szabadeséssel vonatkozik.

3.5 A kész csomagolás említett vizsgálati eredményei

3.5.1 Kondicionálási vizsgálat

A Vizsgálat során a kész dobozt hűtőszekrénybe helyeztük 1 hétre mely hat darab sörös palackot tartalmazott. A dobozon egy hét után gyűrődéseket, foltokat és gyenge részeket nem tapasztaltunk. A gyűjtőcsomagolás vizsgálatát egy hét szobahőmérsékleten száraz levegőn való tárolás után is elvégeztük. Az ezt követő ejtő vizsgálat eredményeiről majd a fejezetben szólunk.

3.5.2 Ejtő vizsgálat szabad eséssel

A vizsgálat során a csomagolást, mely hat darab sörös palackot tartalmazott, ejtő vizsgálatnak vetettünk alá, melyet 20 cm magasságból kezdve, 10 cm-es differenciákkal 100 cm-re haladva emeltünk. A legkisebb ejtési magasság 20 cm volt a legnagyobb magasság 100 cm volt. A vizsgálat során éles külsérelmi nyomokat és a sarkok erőteljes deformálódását melyek, esetleg a sörös dobozok sérülésére is utalhatnak, nem tapasztaltunk.

A vizsgálatot elvégeztük az egy hétig hűtőben tárolt csomagolással is. Az észre vételeink ugyanazok voltak.

3.5.3 Rakatolhatósági vizsgálat

A vizsgálat során megállapítottuk, hogy a csomagolás, formájából kifolyólag jól raklapolható. Egy szabványos EUR raklapra, aminek méretei 800 X 1200 mm 120 darab egység csomagolás fér, ami 720 db műanyag sörös doboz biztonságos szállítását jelentheti.

4. Összefoglalás

A dolgozat Irodalmi része bemutatja a teljes mértékben újrahasznosított papírból készülő hullámpapírlemezek (HPL) gyártás technológiáját és a HPL fajtákat. Ezt követően ismerteti a dobozgyártás rövid történelmi- és technológiai kronológiáját. A mai rohanó világban a környezetvédelemre egyre nagyobb hangsúlyt szentelve készült a dolgozat egy egyedi multipack csomagolásról, mely formabontó és kialakításából fakadóan 100 százalékosan újrahasznosítható.

A dolgozatunk egy igen hosszú tervezés és fejlesztési időt ölel fel, melynek egy percét se bánjuk. Célunk, hogy a jövőben mind a tervezők és mind a vásárlók odafigyeljenek a csomagolásra azt szelektíven gyűjtsék és azt minél környezetkímélőbb (újrahasznosított anyagok) anyagokból készítsék. Mivel az általunk tervezett doboz igen figyelemfelkeltő így reméljük, közelebb jutunk a célunkhoz ez ügyben. A csomagolást alapvetően 0,5 literes alumínium dobozra terveztük, de arra számítunk, hogy a közeljövőben minden fajtájú és típusú (méretű) csomagolásra gyárthatóvá tudjuk tenni, ebből kifolyólag kezdeményeztük a csomagolás oltalom alá helyezését.

Továbbá szeretnénk átadni a mai fiatalságnak azt a környezet tudatos gondolkodást, ami ezt a csomagolást is ihlette. Reméljük, hogy ennek hatására, ha nem is radikálisan, de mindenképpen pozitív jövőkép alakulna ki a könnyűipar, azon belül a csomagolás technológia iránt.

Szeretnénk megköszönni tanárainknak és az Észak Magyarországi Környezetvédelmi KF T-nek a segítséget. Név szerint:

Tamásné Dr. Nyitrai E. Cecília (Docens)

Kiss László (Émk)

Tiefbrunner Anna (Mester tanár)

Dr Koltai László (Docens)

5. Irodalomjegyzék

- [1.] Otto Rockstroh Csomagolás technikai kézikönyv 1979 Budapest Műszaki Könyv Kiadó.
- [2.] Nagy Anna Papíripari Technológia IV/1 Papírfeldolgozás 1980 Budapest
- [3.] Kerekes Titusz Bevezetés a Csomagolástechnikába I. 2000 Papír – Press Egyesülés Budapest
- [4.] Kerekes Titusz Bevezetés a Csomagolástechnikába II. 2000 Papír – Press Egyesülés Budapest
- [5.] Györgyi Adrienn, Tiefbrunner Anna, Varga József Csomagolástervezés 1999 Papír – Press Egyesülés Budapest
- [6] <http://www.halftimebeverage.com/browse.cfm/beer-gift-packs/2,12.html> 2011.november 9.

Tartalom

1. Bevezetés.....	2
2. Irodalmi áttekintés.....	3
2.1. A papírgyártás folyamata.....	3
2.1.1 A papírgyártás hatásai a környezetre.....	4
2.2.2. A hullámpapírlemez.....	4
2.2.1. A hullámpapírlemez gyártása.....	7
2.2.2. Hullámpapírlemez alkalmazása a csomagolásban.....	8
2.3. A dobozgyártás.....	11
2.3.1. A dobozok fajtái.....	11
2.3.2. A dobozgyártáshoz felhasznált anyagok.....	11
2.3.3. A doboz kivágási – technológiák gépei.....	12
2.4. Gyűjtőcsomagolásokról általában.....	12
2.5.1. A program 3 fő része.....	13
2.5.2. A doboztervezés lehetséges típusai.....	14
3. Vizsgálati rész.....	15
3.1 Anyagok és módszerek.....	15
3.1.1. Ragasztás.....	15
3.1.2. Tűzés, fűzés.....	15
3.2. Az általunk kiválasztott anyag, vizsgálati módszerei.....	15
3.3. A doboztervezés lehetséges típusainak bemutatása a mi sörös multipack csomagolásunk esetében.....	16
3.4. A doboz tervezésének ismertetése lépésről lépésre (tűzés és ragasztás nélkül).....	18
3.5 A kész csomagolás említett vizsgálati eredményei.....	20
4. Összefoglalás.....	21
5. Irodalomjegyzék.....	22