

**T.C.
KARADENİZ TEKNİK
ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK
FAKÜLTESİ MAKİNA
MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

**VAKUMLU YAŞ ÇAY YAPRAĞI TOPLAMA
KONTEYNERİ PROJESİ**

BİTİRME PROJESİ

Alper Samet GENÇ

Safa DUNAY

Sinan MEMİŞ

2021

TRABZON

T.C.
KARADENİZ TEKNİK
ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK
FAKÜLTESİ MAKİNA
MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

VAKUMLU YAŞ ÇAY YAPRAĞI TOPLAMA
KONTEYNERİ PROJESİ

Alper Samet GENÇ

Safa DUNAY

Sinan MEMİŞ

Danışman/lar: Prof. Dr. Burhan ÇUHADAROĞLU

Bölüm Başkanı: Prof. Dr. Burhan ÇUHADAROĞLU

2021
TRABZON

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	1
ÖNSÖZ	3
ÖZET	4
ABSTRACT.....	5
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	6
TABLolar DİZİNİ	8
SEMBOLLER DİZİNİ.....	9
1. MÜHENDİSLİK TASARIMI KONUSUNUN AMAÇ VE KAPSAMI	10
1.1. GİRİŞ	10
1.2. LİTERATÜR TARAMASI.....	11
1.2.1.Pnömatik ile Neler Yapılabilmektedir.....	11
1.2.2.Pnömatiğin Avantajları	12
1.2.2.2. Depolama	12
1.2.2.3. Tasarım ve Kontrolde Kolaylık.....	12
1.2.2.4.Hareket Seçimi	13
1.2.2.5.Ekonomik Olması.....	13
1.2.2.7. Çevreye Karşı Mukavemet.....	13
1.2.2.8. Oldukça Temiz	13
1.2.2.9. Emniyet	13
1.2.3.Pnömatiğin Dezavantajları	14
1.2.3.1.Yüksek Maliyet	14
1.2.3.2.Sıkıştırılabilirlik	14
1.2.3.3.Kuvvet	14
1.2.3.4. Gürültü	14
1.2.3.5. Çevre Kirliliği	14
1.2.4.FAN SİSTEMLERİ.....	16
1.2.5.FAN ÇEŞİTLERİ.....	17
2.1.TASARIM ÇALIŞMASI	20
2.2YAPILAN HESAPLAMALAR.....	21
2.2.1. HORTUM KESİT ALANI.....	21
2.2.2. DEBİ HESABI	21
2.2.3.BASINÇ HESABI.....	22
2.2.4. FAN GÜÇ HESABI	22
2.2.5. FAN SEÇİMİ	22
2.2.6.FAN KANUNU HESABI.....	23

2.2.7. MOTOR SEÇİMİ.....	24
3.ÇEVRESEL ETKİ DEĞERLENDİRMESİ.....	25
4.MALİYET HESABI	26
5.YAPILAN ÇALIŞMALAR	27
5.1 ÜRETİM	27
5.2 MALZEME-MALİYET.....	30
5.3 MONTAJ.....	31
6.SONUÇLAR.....	366
7.KAYNAKLAR	3737
8.EKLER.....	388
ÖZGEÇMİŞLER	48

ÖNSÖZ

Doğu Karadeniz bölgesinin en önemli geçim kaynağı olan çay tarımı, zorlu arazi koşulları ve işgücündeki yetersizlikler sebebiyle ciddi zorluklarla baş etmek zorunda kalmıştır. 776000 dekar alanda yaklaşık 204 bin üretici tarafından yılda bir milyon iki yüz bin ton yaş çay yaprağı üretimi ile dünyanın en büyük 6. çay üreticisi ülkesi olmamızın yanında yıllık kişi başı çay tüketiminde 3,5 kg ile dünyada birinci sırada yer almamız, sürdürülebilir teknolojik tarımın sorumluluğunu arttırmaktadır.

Çay yaprağının taşınması zaman ve iş yükünün azaltılması açısından çay yaprağını satın alan çay fabrikalarına kolaylık sağlamak amaçlanmıştır. Oluşturulan vakum sistemi teknolojisi ile çay eskiye nazaran daha hızlı ve iş yükünü hafifleterek taşımak hedeflenmiştir.

Tez danışmanımız Prof. Dr. Burhan ÇUHADAROĞLU hocamıza teşekkür ederiz.

ÖZET

Doğu Karadeniz Bölgesi'nde Rize, Trabzon, Artvin ve Giresun illerinde 830 bin dekar alanda 1 milyon üretici tarafından yapılan çay tarımında, yılda 1 milyon 100 binle 1 milyon 250 bin ton arasında değişen miktarlarda yaş çay ürünü elde ediliyor. Doğu Karadeniz bölgesinde çay tarımı, zorlu arazi koşulları ve işgücündeki yetersizlikler sebebiyle üretim esnasında olduğu gibi aktarım esnasında da zorluklarla karşı karşıya kalmaktadır. Dört işçinin ortalama 3 saat çalışma süresi ile araca ortalama 5 ton çay yaprağı yüklenmektedir ve bunu yaparken doğrudan insan gücü kullanarak çalışıldığını dikkate alırsak, teknolojik bir çözüm ile depolamakta harcanan zaman düşürülür ve bu iş için kullanılan işçi sayısı da azaltılır. Tez için çalışma konusu belirlenmiş, literatür taraması ve makinaların çalışma prensipleri incelenerek, çay depolamak için uygun bir vakum tasarımı düşünülmüştür. Bu tasarım için oluşturulan katı modeli ve kullanılan araç gereç listesi çalışmanın içerisinde gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çay Yaprığı, Vakum

ABSTRACT

In the Eastern Black Sea Region, on an area of 830 thousand decares, tea cultivation is being done in the provinces of Rize, Trabzon, Artvin and Giresun by 1 million producers, producing fresh tea products in amount ranging from 1 million 100 thousand to 1 million 250 thousand tons per year. Tea cultivation in the Eastern Black Sea region is confronted with difficulties during transportation as well as in production period thanks to the difficult land conditions of the region and labor shortages. An average of 5 tons of tea leaves are reloaded on the vehicle with an average working time of 3 hours for four workers; considering that working directly using man power while doing this, with a technological solution, the number of workers used for this work would be reduced as well as the time spent on storage. The subject of study was determined for the thesis, literature survey and working principles of the machines were perused; thus, a vacuum design which is suitable for tea storage was contemplated. The solid model created for this design and the list of tools that are used are shown in the study.

Keywords: Tea leaf, Vacuum

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Temel Pnömatik Sistem Örneği	15
Şekil 2. Pnömatik Devre Örneği.....	15
Şekil 3. Fan Örneği.....	16
Şekil 4. Aksiyal Tip Fan Örneği.....	17
Şekil 4.1. Aksiyal Kanat Tipleri Örnekleri.....	18
Şekil 5. Radyal Tip Fan Örnekleri.....	18
Şekil 6. Radyal Kanat Tipleri Örneği	19
Şekil 7. Tasarım Görünümü	23
Şekil 8. 4 zamanlı dizel motor	24
Şekil 9. Sunta.....	27
Şekil 10. Alüminyum levha.....	27
Şekil 11. Üniwersal Motor	28
Şekil 12. Axial Fan.....	28
Şekil 13. Poliüretan Hortum.....	28
Şekil 14. Toz Filtresi.....	29
Şekil 15. Konteyner Montajı.....	31
Şekil 16. Alt Kapak Montajı.....	31
Şekil 17. Filtre Montajı.....	32
Şekil 18.1. Motorun Konteynere Montajı.....	32
Şekil 18.2. Motorun Konteynere Montajı.....	33
Şekil 19. Hortum Montaj.....	33
Şekil 20.1 Başlık 1.....	34
Şekil 20.2 Başlık 2.....	34
Şekil 20.3 Başlık 3.....	35

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Maliyet tablosu.....	26
Tablo 2. Malzeme-Maliyet Tablosu.....	30

SEMBOLLER DİZİNİ

D: Çap [m]

A: Kesit Alanı [m^2]

Q: Hacimsel Debi [m^3/s]

V: Hız [m/s]

P: Basınç [Pa]

ΔP : Basınç Farkı [Pa]

W: Güç [kW]

n: Devir Sayısı [dev/dk]

1. MÜHENDİSLİK TASARIMI KONUSUNUN AMAÇ VE KAPSAMI

1.1. GİRİŞ

MM 4007 Mühendislik Tasarımı projesi konusu olarak vakumlu çay yaprağı toplama konteyneri tasarımı yapmak ele alınmaktadır. Bu tasarımın genel itibariyle amacı, günümüz teknolojilerinden faydalanarak insan gücünü olabildiğince azaltma yoluna gidip zamandan tasarrufun arttırılmasıdır. İş gücünü azaltarak verimi artırması amaçlanmıştır. Tasarımda uygulanan gelişime açık ve yenilikçi yaklaşım çay taşıma işlemini kolaylaştırmaktadır.

Tasarıma başlama aşamasında konteynır ebatları standart ölçülere yakın olarak seçildi. Sağ kapı üzerinde hortum girişi eklendi. Bu durum sol kapı içinde uygulanabilmektedir. Arka kısmında buluna delik önüne fan yerleştirildi. Deliklerin etrafına hava geçişinden kaynaklanan bir kayıp olmaması için bağlama delikleri açıldı.

1.2. LİTERATÜR TARAMASI

Pnömatik, gaz basıncını mekanik harekete çevirme amaçlı eğitim ve uygulamaları içeren endüstriyel bir bilim dalıdır. Pratik olarak vakum ve pozitif hava basıncı ile çalışan sistemler ve kullanılan devre elemanları pnömatiğin kapsamı içerisinde değerlendirilmektedir. Yararlı iş yapabilmek için sıkıştırılmış hava içine depolanan enerjiyi kullanan herhangi bir sisteme Pnömatik Sistem denilmektedir. (Pneumatic-Pnömatik, Yunanca'da "rüzgar" veya "hava" kelimesinden alınmıştır. Pnömatik sistemlerde işi yaptıran havadır. Hava atmosferden alınır ve hacmi azaltılması için sıkıştırılır, hacmi azalan gazın basıncı otomatikman artmaktadır. Sıkıştırılmış hava esas olarak bir piston veya kanada etki etmek suretiyle iş elde etmek için kullanılmaktadır.

1.2.1.Pnömatik ile Neler Yapılabilmektedir

Basıncılı havanın uygulama alanı oldukça geniştir. Pnömatik, robotik proses makinelerindeki lineer ve döner hareketlerin karmaşıklığından pnömatik presler ve beton kıran pnömatik matkaplar için gerekli yüksek kuvvetlere kadar her dalda uygulama alanı bulunmaktadır. Genel olarak kullanım alanları;

- Hava, su ve kimyasal madde sistem valflerinin çalışmasında
- Ağır veya sıcak kapıların çalışmasında
- İnşaat, çelik, madencilik ve kimya endüstrisinde silo doldurma ve boşaltmasında
- Beton ve asfalt döşemelerinde dövme ve sıkıştırma işlemlerinde
- Sürekli döküm makinelerinde kaldırma ve hareket ettirmede
- Sprey boyamada
- Montaj makinelerinde ve takım tezgahlarında jigle ve fikstürlerin tutulmasında

- Lehim ve kaynak tutma işlemlerinde
- Bükme, çekme ve haddeme gibi şekil verme işlemlerinde
- Nokta kaynak makinelerinde
- Perçinlemede
- Şişeleme ve doldurma makinelerinde
- Test donanımlarında
- Komponent ve malzeme taşınmasında
- Pnömatik robotlarda

1.2.2.Pnömatiğin Avantajları

1.2.2.1. Bulunabilirlik

Pnömatikte güç havadır. Hava da yeryüzünde her yerde bulunmaktadır. Bunun yanı sıra fabrikalar ve endüstri çeşitlerinin çoğunda, çalışma yerlerinde basınçlı hava tesisatı bulunmaktadır. Uzak konumlu çalışmalarda ise kompresör daireleri kurulup ihtiyaç karşılanır.

1.2.2.2. Depolama

Büyük hacimlerde kolaylıkla depolanır.

1.2.2.3. Tasarım ve Kontrolde Kolaylık

Pnömatik elemanlarının tasarımları oldukça kolaydır. Bundan dolayı basit kontrol ile geniş otomasyon sistemlerinin oluşturulmasında kolaylıkla bulunmaktadır.

1.2.2.4.Hareket Seçimi

Basit ve sürekli olarak ayarlanabilir çalışma hızları ile gerek doğrusal hareket gerekse açısız dönme hareketi elde etme olanağı mevcuttur.

1.2.2.5.Ekonomik Olması

Elemanların maliyeti düşük olduğundan, tesisatında maliyeti düşük olmaktadır. Servise ihtiyaç duymadan uzun süre çalışmaktadır. Bundan dolayı bakım maliyeti oldukça düşüktür.

1.2.2.6. Güvenilirlik

Uzun çalışma ömürleri vardır. Bundan dolayı yüksek sistem güvenilirliği oluşmaktadır.

1.2.2.7. Çevreye Karşı Mukavemet

Birçok sistemin arızalanabildiği yüksek sıcaklık, tozlu ortam ve korozif ortamlardan etkilenmemektedir.

1.2.2.8. Oldukça Temiz

Sistem olarak oldukça temizdir. Boşaltma havasının uygun hazırlanışı ile oda standartlarında kullanılabilir.

1.2.2.9. Emniyet

Yüksek riskli ortamlarda yangın tehlikesi yoktur. Sistem aşırı yüklenmeden etkilenmez çünkü tahrik elemanları basit biçimde durmaktadır. Pnömatik iş elemanları yüksek ısı oluşturmamaktadır.

1.2.3.Pnömatiğin Dezavantajları

1.2.3.1.Yüksek Maliyet

Pnömatik sistemde kullanacağımız havayı öncelikle üretmeli, soğutmali, temizlemeli ve gerekirse yağlanır. 7 bar işletme basıncında dakikada 1 metreküp hava üretebilmemiz için 8kW'lık elektrik gücüne ihtiyacımız vardır.

1.2.3.2.Sıkıştırılabilirlik

Basınçlı havanın sıkıştırılabilirlik özelliğinden dolayı silindir hızını ayarlamak zordur. Her zaman düzgün ve sabit bir hız elde edilememektedir.

1.2.3.3.Kuvvet

7 bar işletme basıncında 1000 kg'a kadar pnömatik daha hızlı ve ekonomiktir. 1000 kg ve 2000 kg arasında ise tercihe göre pnömatik veya hidrolik seçilebilmektedir. Ama 2000 kg üzeri pnömatik tercihi ekonomik olmamaktadır.

1.2.3.4. Gürültü

Pnömatik sistemde kullanılan basınçlı hava egzoz hattından atmosfere atılırken oldukça gürültü ortaya çıkarmaktadır. Bu sorunu çözmek için çeşitli susturucular üretilmiştir.

1.2.3.5. Çevre Kirliliği

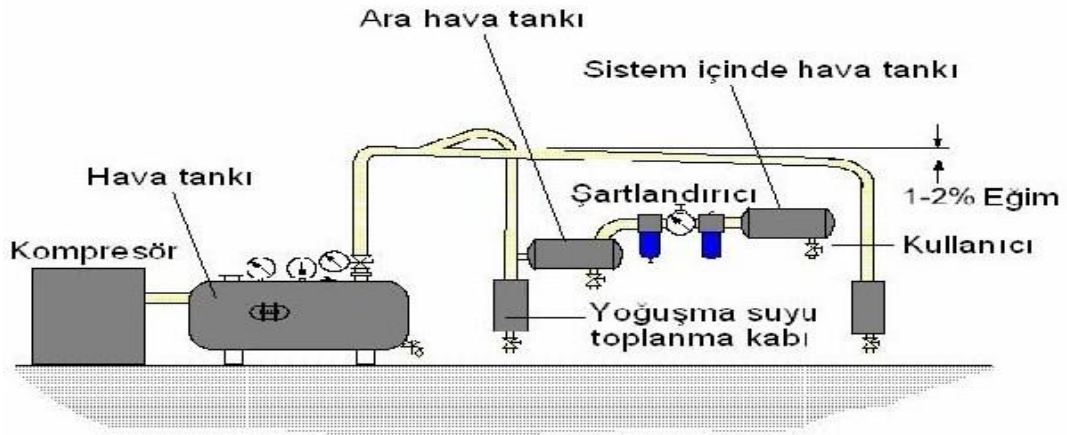
Eskiden pnömatik elemanları yağlamak için basınçlı hava içine yağ karıştırılmakta idi. Egzozdan atılan bu hava çevre için zararlı idi. Yeni teknolojiler ile geliştirilen pnömatik elemanlarda yağlamaya gerek yoktur. Dolayısı ile pnömatik çevre dostu bir enerji iletim şekli olmuştur.



Şekil 1. Pnömatik Sistem Örneği

Temel bir pnömatik devre 2 ana bölümden oluşur:

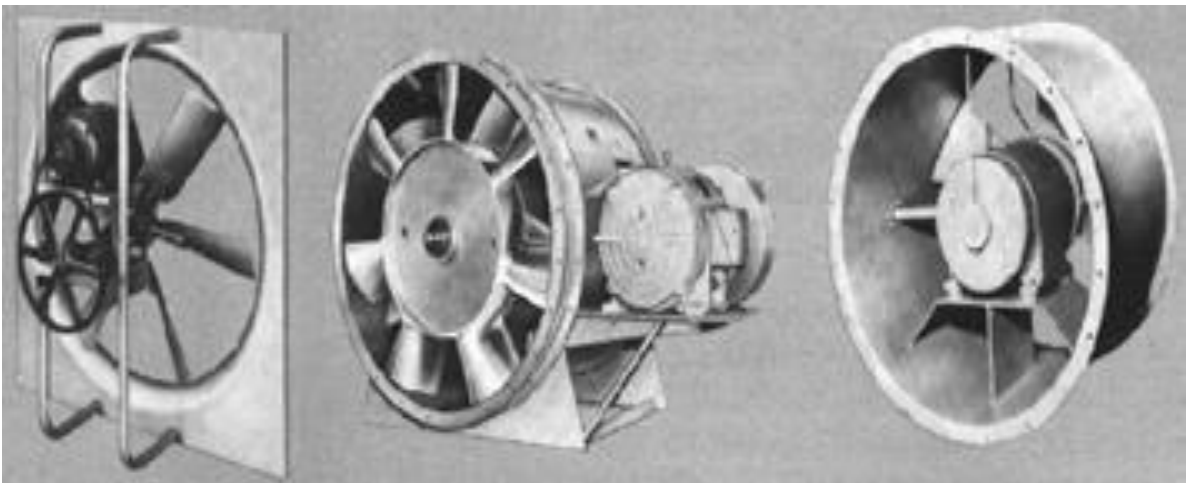
- ▶ Hava üretim ve dağıtım sistemi
- ▶ Hava tüketim sistemi



Şekil 2. Pnömatik Devre Örneği

1.2.4.FAN SİSTEMLERİ

Bir basınç farkı oluşturarak havanın akışını sağlayan cihazlara fan adı verilmektedir. Fan ne demek sorusunun sözlük anlamı olarak cevabı temizleyicidir. Fanlar soğuk ya da sıcak havayı birbiri ile dengeli bir biçimde savurmaktadır. Havalandırma aracı, pervane, pervane kanadı ya da vantilatör şeklinde de tanımları vardır. Fanlar havanın temizlenmesi için kullanılan ve elektrikle çalışan bir alettir. Fanın hareketli bir pervanesi vardır ve hava üzerinde çalışmaktadır. Fana statik ve kinetik enerji kazandırır ve bu sayede fan işlevini yerine getirmektedir. Havalandırma fanları kullanıldığı yere göre çeşitlenmektedir. Emme dönüş fanı, egzoz fanı, basma (besleme) fanı olarak çeşitlenmektedir. Emme fanı çalıştıkları ortamların basıncını düşürmektedir. İklimlendirmede iç ve dış hava karışımı ile çalışan sistemlerde kullanılmaktadır. Emme fanı, ortamdaki havayı emer bu nedenle aspiratör olarak da adlandırılmaktadır. Egzoz fanı iç ve dış hava karışımı ile çalışmaktadır. Emiş fanının kullanılmadığı sistemlerde egzoz fanı bulunmaktadır. Egzoz fanı, alınan havadan daha düşük miktardaki dönüş havasını dışarı atar ve yer içinde artı basınç meydana gelmesine olanak sağlamaktadır. Basma ya da besleme fanı olarak bilinen fan aynı zamanda vantilatör olarak da tanımlanmaktadır. Bir hava kanalına bağlanır ve kanal içerisinde artı basınç meydana getirmektedir. Böylece havanın hareketini sağlamaktadır. Basma ya da besleme fanı olarak adlandırılan bu fan ortamdaki havanın sirkülasyonunu da sağladığı için vantilatör olarak da adlandırılmaktadır.



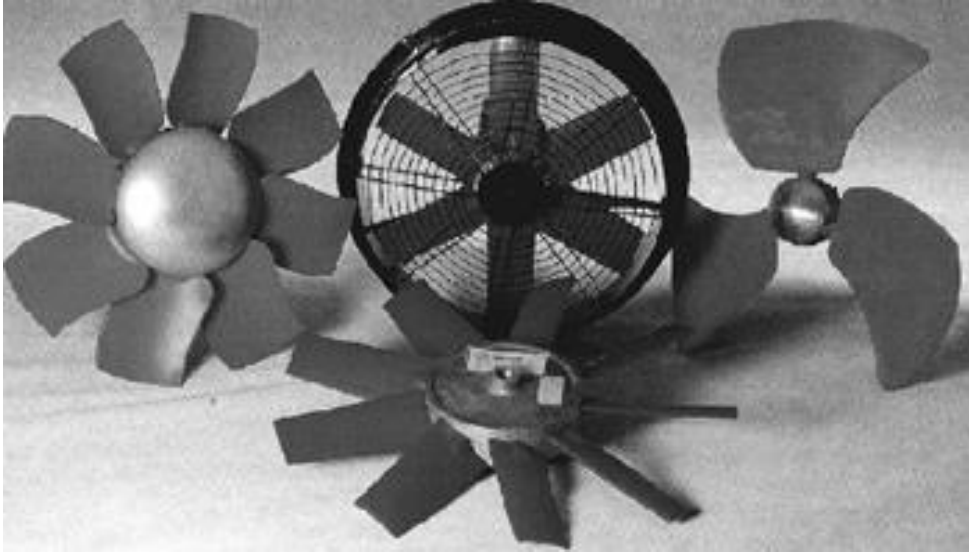
Şekil 3. Fan Örneği

1.2.5.FAN ÇEŞİTLERİ

Fanlar genel olarak, havanın çark üzerinden akış doğrultusuna bağlı olarak, aksiyal (eksenel) ve radyal tip olarak sınıflandırılmaktadır.

1.2.5.1.Aksiyal (eksenel) Tip Fanlar

Aksiyal tip fanlarda basınç farkı oluşturularak meydana gelen havanın hareketi eksenel yöndedir. Aşağıdaki şekilde çeşitli aksiyal tip fanlar gösterilmektedir. Aksiyal tip fanlar pervane kanatlı tip, silindir kanat tip ve kılavuzlu silindir tip olmak üzere üç kısma ayrılmaktadır.



Şekil 4. Aksiyal Tip Fan Örneği

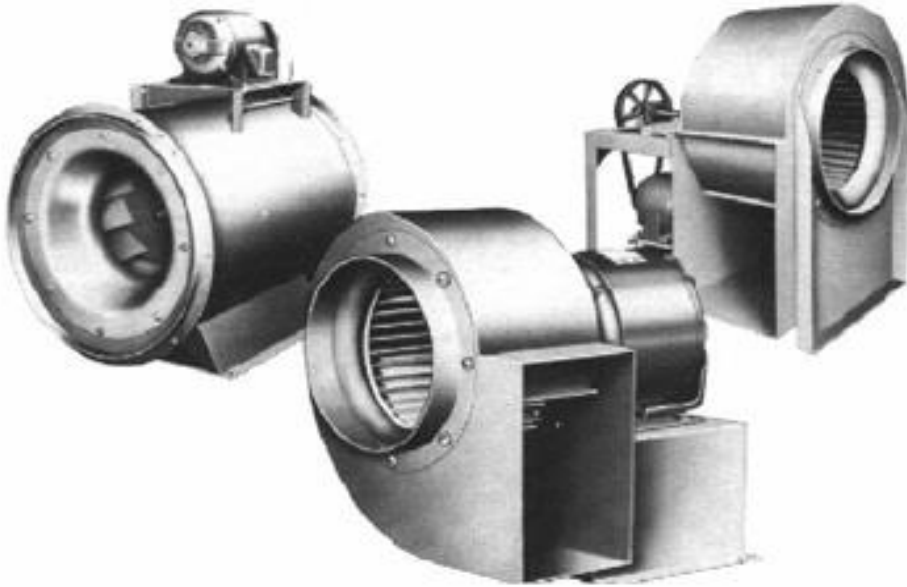
- Pervane kanatlı tip: Alçak, orta ve yüksek basınçlı genel ısıtma, havalandırma ve klima uygulamalarında kullanılabilir.
- Silindir kanat tip: Alçak ve orta basınçlı sistemlerde ve kurutma ve boyama kabinlerinin egzozlarında kullanılabilir.
- Kılavuzlu silindir tip: Alçak statik basınçlı, büyük hava debileri için kullanılabilir.



Şekil 4.1. Aksiyal Kanat Tipleri Örneklere

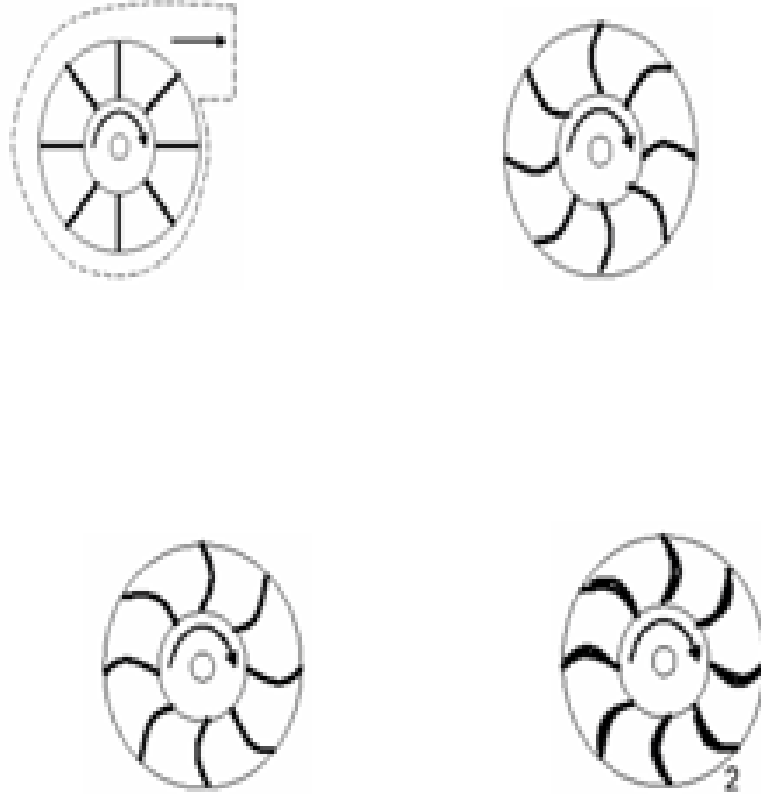
1.2.5.2. Radyal Tip Fanlar

Radyal tip fanlarda basınç farkı oluşturularak meydana gelen havanın hareketi aksenal yönde olmayıp santrifuj (merkezkaç) kuvveti doğrultusundadır. Aşağıdaki şekilde çeşitli radyal tip fanlar gösterilmektedir. Radyal tip fanlar radyal (eğimsiz) tip, öne eğimli kanatlı tip, geriye eğimli kanat tip ve aerodinamik kanatlı tip olmak üzere dört kısma ayrılmaktadır.



Şekil 5. Radyal Tip Fan Örnekleri

- Radyal (eğimsiz) tip: Endüstriyel tesislerde malzeme nakli için veya yüksek basınçlı klima tesislerinde kullanılmaktadır.
- Öne eğimli kanatlı tip: Alçak basınçlı havalandırma sistemlerinde, paket klima cihazları, ev tipi sıcak hava aparayleri ve fanlı serpantinlerde kullanılmaktadır.
- Geriye eğimli kanat tip: Genel havalandırma sistemlerinde kullanılmaktadır.
- Aerodinamik kanatlı tip: Genel havalandırma sistemlerinde, özellikle büyük hava debilerinde kullanılmaktadır.



Şekil 6. Radyal Kanat Tipleri Örneği

2. MÜHENDİSLİKLERİ HESAPLARI VE ANALİZLER

2.1.TASARIM ÇALIŞMASI

Aşağıda sıralanan 7 temel parçadan/bölümden oluşmaktadır;

- Emme Girişi
- Egzoz Çıkışı
- Motor
- Fan
- Konteyner
- Filtre
- Hortum

Motor çalıştığında mekanizma aşağıdaki sıralama ile çalışmaya başlamaktadır.

- Motor çalışır. Motor miline bağlı olan fan pervaneleri de motorun dönmesiyle birlikte dönmeye başlamaktadır.
- Fan pervanelerinin dönmesi ile hava egzoz çıkışına doğru itilmektedir.
- Hava partiküllerinin itilmesiyle birlikte fanın önündeki partikül yoğunluğu ve hava basıncı artarken fanın arkasında azalmaktadır.
- Fanın bu iki tarafındaki basınç farkından dolayı emme kuvveti oluşmaktadır.
- Emme kuvvetiyle birlikte emme girişinden havayla birlikte giren çay yaprakları konteynıra dolar , hava ise filtreden geçerek tekrar egzoz çıkışından dışarı çıkmaktadır.

2.2YAPILAN HESAPLAMALAR

2.2.1. HORTUM KESİT ALANI

İÇ ÇAP(D1)=0.15 m

DIŞ ÇAP(D2)=0.16 m

KESİT ALANI(A)

$$A = \pi D^2/4$$

$$\pi \times (0.15)^2/4 = 0.0177 \text{ m}^2$$

2.2.2. DEBİ HESABI

$$Q = V \times A$$

$$V = 5 \text{ m/s}$$

$$A = 0.0177 \text{ m}^2$$

$$Q = 5 \times 0.0177 = 0.0885 \text{ m}^3/\text{s}$$

2.2.3.BASINÇ HESABI

Bir çay yaprağının ortalama ağırlığı 2 gram alınmıştır. Statik durum için çekilecek yaprak sayısı maximum 50 olarak belirlenmiştir. Bu durumda çayı harekete geçirmek için minimum 1N'luk kuvvet gerekir. Proje de bu kuvvet 1kN olarak seçilmiştir.

$$P(\text{kN}/\text{m}^2)$$

$$P_{iç}=1/0.0177=56.5 \text{ kPa}$$

$$P_{dış}=101.325 \text{ kPa (Deniz seviyesinde atmosfer basıncı)}$$

$$\Delta P= P_{dış}-P_{iç}=101.325-56.5=44.825 \text{ kPa}$$

2.2.4. FAN GÜÇ HESABI

$$W= \Delta P \times Q$$

$$W=44.825 \times 0.0885=3.96 \text{ kW}$$

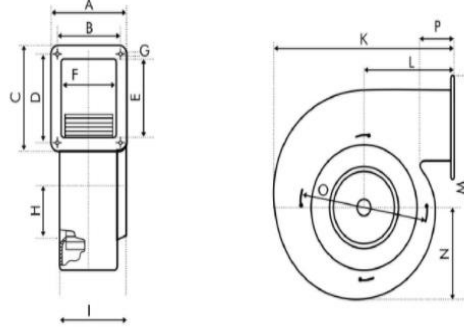
2.2.5. FAN SEÇİMİ

Yapılan fan hesabına göre bulunan değerlere en yakın piyasadaki fan tipi aşağıda gösterilmiştir;



TEKNİK ÖLÇÜLER:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	M	N	P
121	100	94	68	55	79	6	50	85	180	95	205	85	28



Şekil 7. Geriye eğimli kanatlı fan ve teknik resmi

Teknik Özellikler

Güç=5.5 kW

Devir=1400 d/dk

Debi=10500 m³/h

Frekans=50 Hz

Hesaplamalarda bulunan fan ile piyasadaki fan arasında yapacağımız fan kanunu ile hesaplamalarda bulunan fanın devir sayısını bulunur. Bu sayede motor seçimi yapılır.

2.2.6.FAN KANUNU HESABI

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

$$\frac{3,96kW}{5.5kW} = \frac{N_1}{1400dev/dk}$$

$$n_1=1008 dev/dk$$

2.2.7. MOTOR SEÇİMİ



Şekil 8. 4 zamanlı dizel motor

Motor Tipi= Tek Silindirli - 4 zamanlı, çift silindirli, üstten valfli ,yatay şaftlı,direk enjeksiyonlu,hava soğutmalı

Motor Gücü= 22,4 Hp/16.5kW

Devir sayısı=3600 dev/dk

Piston Çapı x Strok = 92x75 mm

Silindir Hacmi= 997 cc

Krank mili=Kamalı

Yakıt Depo Hacmi= 7 Litre

Motor Yağ Kapasitesi=2,75 Litre

Yakıt Tüketimi=4,1 Litre/h

Yakıt Cinsi=Mazot

Çalıştırma=Marşlı

Ebatlar=58 x 46 x 58 cm

Ağırlık=78kg

3.ÇEVRESEL ETKİ DEĞERLENDİRMESİ

Tasarlanan projede dizel motor kullanılacaktır. Bu dizel motor yüksek ısı da yanma sonucunda çevreye atık gaz salınımı yapmaktadır. Egzoz gazı olarak bilinen bu gazlar azot oksitler (NO_x), karbon monoksit (CO) ve yanmamış hidrokarbonlar (HC), partikül madde (PM), kükürt oksitler (SO_x), kurşun (Pb) içermektedir. İçten yanmalı motorlar tarafından üretilen hava kirliliği yakıtın yanması veya buharlaşması sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu kirletici emisyonlar insan sağlığı, hayvanlar ve çevre açısından zararlı ve tehlikeli etkilere sahiptirler. Hava hacimsel olarak yaklaşık %21 O₂ ve % 78 N₂, %1 Argon (Ar), karbondioksit (CO₂), metan (CH₄) ve su buharı (H₂O) gibi çeşitli gazlardan oluşmaktadır. Atmosferin bileşimindeki küçük değişimlerin bile büyük iklimsel değişimlere yol açabileceği gerçeği hava kirliliğinin önemini ortaya koymaktadır. Bu sebeplerden dolayı doğaya ve çevreye verilen emisyon etkilerini azaltmak için egzoz filtresi kullanmak önemli olmaktadır.

4.MALİYET HESABI

Yapılan tasarımda alınması planlanan ürünler toplu olarak Tablo-1’de verilmiştir.

Konteyner	12250TL
1 adet-4 zamanlı dizel motor	6000TL
Kayış-kasnak	100TL
Geriye eğimli kanatlı fan	335TL
Toz filtresi	150TL
Izgara	75TL
2 adet menteşe	100TL
1 adet kemikli boru	500TL
PVC	850TL

Tablo 1. Maliyet tablosu

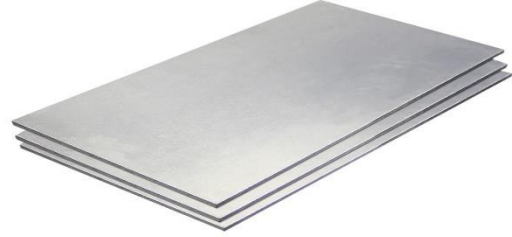
5.YAPILAN ÇALIŞMALAR

5.1.ÜRETİM

Başlangıçta model çalışmamıza konteyner için, malzeme olarak alüminyum levha, 4 mm'lik kalınlığında sac metal veya sunta düşünülmüştür. İncelemeler sonunda suntadan yapılacak olan konteyner modelinin daha hafif olacağı saptanmıştır. Bu bilgiler sonucunda 25cm eninde, 37.5cm boyunda ve 25cm yüksekliğinde 0.023metreküp iç hacme sahip dikdörtgen şeklinde konteyner modeli yapılmıştır. Ayrıca modelde toplanan çayın rahat dökülmesi için kapaklar alttan yapılmıştır.



Şekil 9. Sunta



Şekil 10. Alüminyum levha

Vakum ortamını oluşturabilmek için gerekli en önemli parça olan motor-fan sistemi araştırılmıştır. Bu araştırmalar sonucunda motor tahrikli axial fan ve universal motor seçenekleri bulunmuştur. Yapılan deneyler sonucunda universal motor daha verimli ve daha güçlü emiş performansı sergilediği için modelde universal motor tercih edilmiştir. Modelde kullanılmış motora, kullanım kolaylığı açısından anahtar ve fiş bağlanmıştır.



Şekil 11.Üniversal Motor



Şekil 12.Axial Fan

Oluşturulan vakum ortamından çay yaprağının çekilebilmesi için konteynere hortum bağlanmıştır. Bu hortum mukavemetli, kıvrımlı, katlanabilen ve esnek olabilmesi için poliüretan malzemeden seçilmesi düşünülmüştür. Modelde 2.5cm çapında 65cm uzunluğunda poliüretan hortum kullanılmıştır.



Şekil 13.Poliüretan Hortum

Motor fan sistemi konteynere direk bağlıdır ve çekilen çay yapraklarından gelen tozların motora hasar vermemesi için filtreleme gerekmektedir. Bunun için toz filtresi kullanılmıştır.



şekil 14.Toz Filtresi

5.2 MALZEME-MALİYET

Yapılan çalışmada, hem montaj hem de maliyet açısından kolaylık olması için alınan ürünler tablo-2’de verilmiştir.

Parça	Malzeme	Maliyet
MOTOR	HAZIR	150 TL
KONTEYNER	SUNTA	30 TL
HORTUM	POLİÜRETAN	10 TL
TOZ FİLTRESİ	ALİMÜNYUM	20 TL
VİDA	HAZIR	-
MOTOR AYAKLIĞI	DEMİR	-
ANAHTAR VE FİŞ	HAZIR	15 TL
HORTUM BAĞLANTI PARÇASI	HAZIR	5 TL
TOPLAM		230 TL

Tablo 2. Malzeme-Maliyet Tablosu

5.3 MONTAJ

Modelimizde ilk olarak konteyneri oluşturacak sunta parçaları kesilmiştir ve vidalarla birbirine dikdörtgen şeklinde monte edilmiştir. Motorun ve hortumun konteyner üzerindeki yerleri tespit edilip uygun delikler açılmıştır. Suntaların montajından sonra hava geçişinin önlenmesi için birleştirme yapılan kenarlara silikon çekilmiştir.



şekil 15. Konteyner Montajı



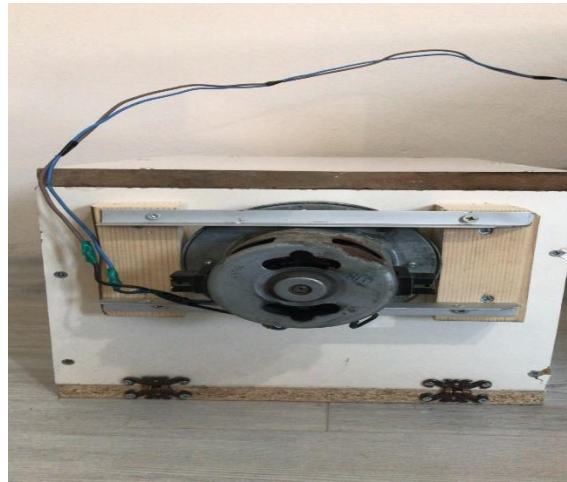
şekil 16. Alt Kapak Montajı

Motorun yerleŖeceđi kısmın 6n6ne (konteynerin i6 kısmına) toz filtresi sabitlenmiŖtir.

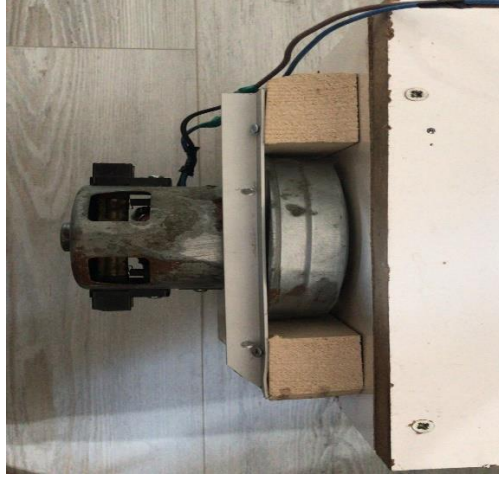


Ŗekil 17. Filtre Montajı

Motor, konteynere a6ılan arka delik kısmına dıŖardan olacak Ŗekilde yerleŖtirilmiŖtir. Motorun emiŖ yapacağı kısım delik ekseninde sabit kalması i6in 2 adet tahta par6ası ile sınırlanırılmıŖtır ve yine aksenal y6ndeki hareketi engellenebilmesi i6in 2 adet L profil ile motor montajı yapılmıŖtır.

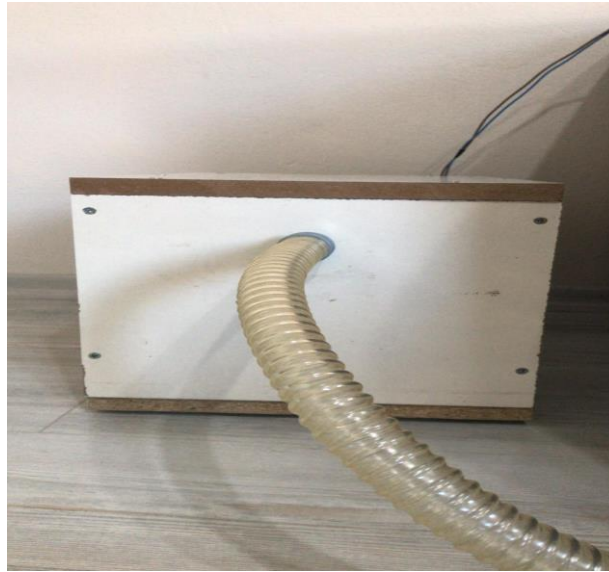


Ŗekil 18.1. Motorun Konteynere Montajı



Şekil 18.2. Motorun Konteynere Montajı

Hortum, konteynere açılan delikten bağlantı parçası yardımıyla bağlanmıştır. Delik tarafı hava almaması için hortum ve delik arasına silikon çekilmiştir.



Şekil 19.Hortum Montaj



Şekil 20.1 Başlık 1



Şekil 20.2 Başlık 2



Şekil 20.3 Başlık 3

Farklı tipteki başlıklar verim açısından değerlendirilmek üzere tasarlandı. Tasarlanan başlıklar bir A4 kağıdının küçültülmüş parçaları ile teste tabi tutuldu. Denemeler sonucunda Başlık 1 daha az sürede emiş yapmaktadır. Bu sebeple projede tercih edilmiştir. Emiş yapacak hortumun uç kısmına sıkıştırılıp kelepçe ile sabitlenmiştir.

6.SONUÇLAR

Tasarım projesinde bölgemizde yaygın bir ticari faaliyet olan çay hasadından sonra, taşınması için iş yükü minimuma indirilecek ve zamandan tasarruf edilecek şekilde ele alıp, çözümü için düşük maliyetli ve kullanışlı bir makine tasarımı yapmak amaçlanmaktadır.

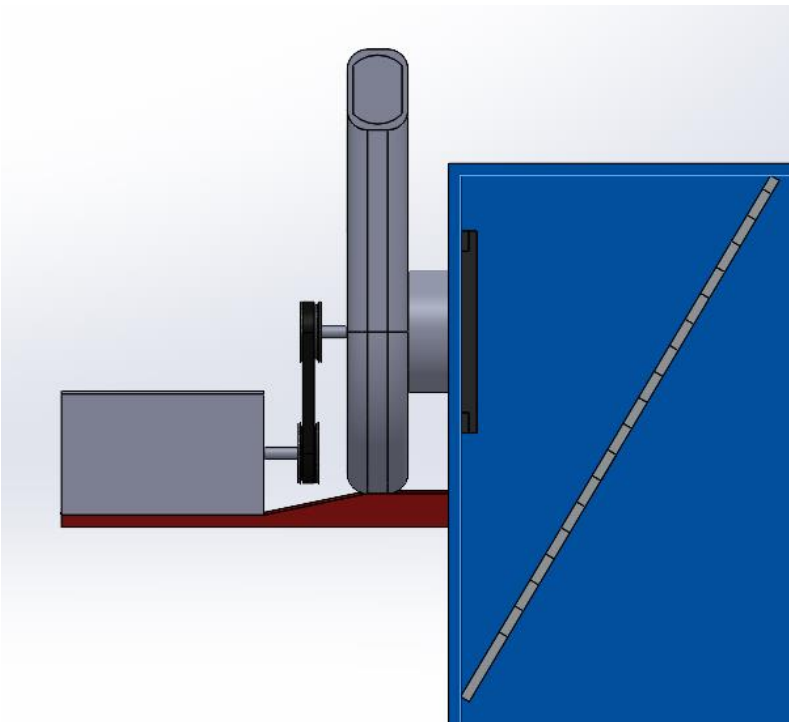
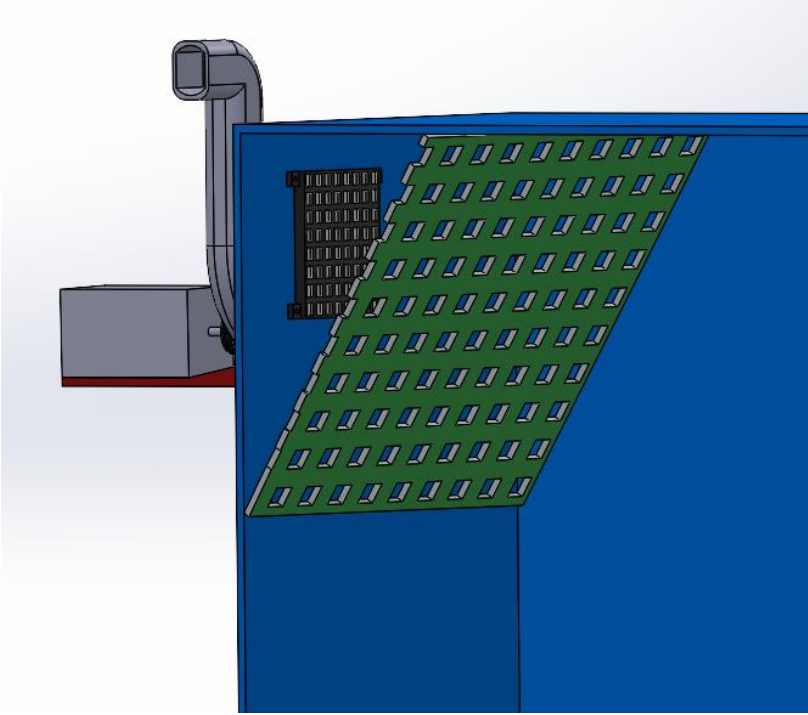
Kesilen çay ilgili şirketlerin satın alacağı alım yerlerinde toplandıktan sonra insan gücü ile nakliye aracına transferi yapılmaktadır. Bu transfer işlemi insan gücüne dayalı olarak uzun sürmektedir. Bu sebeplerden dolayı vakumlu çay toplama konteyneri tasarlanmıştır. Dizel motor ile tahriki sağlanan vakum fanı sayesinde konteynerin haznesine çay yaprağı depolanmaktadır. Konteyner kapalı ve izole olduğu için güneş ışığı ile yaş çayın teması olmamaktadır. Böylece nakliye sırasında yaş çayın yanma riski ortadan kalmaktadır. Çay toplama konteynerine doldurulan çayın boşaltma işlemi damper yardımıyla çayın kalitesine zarar vermeden çok kısa bir süre içerisinde yapılmaktadır.

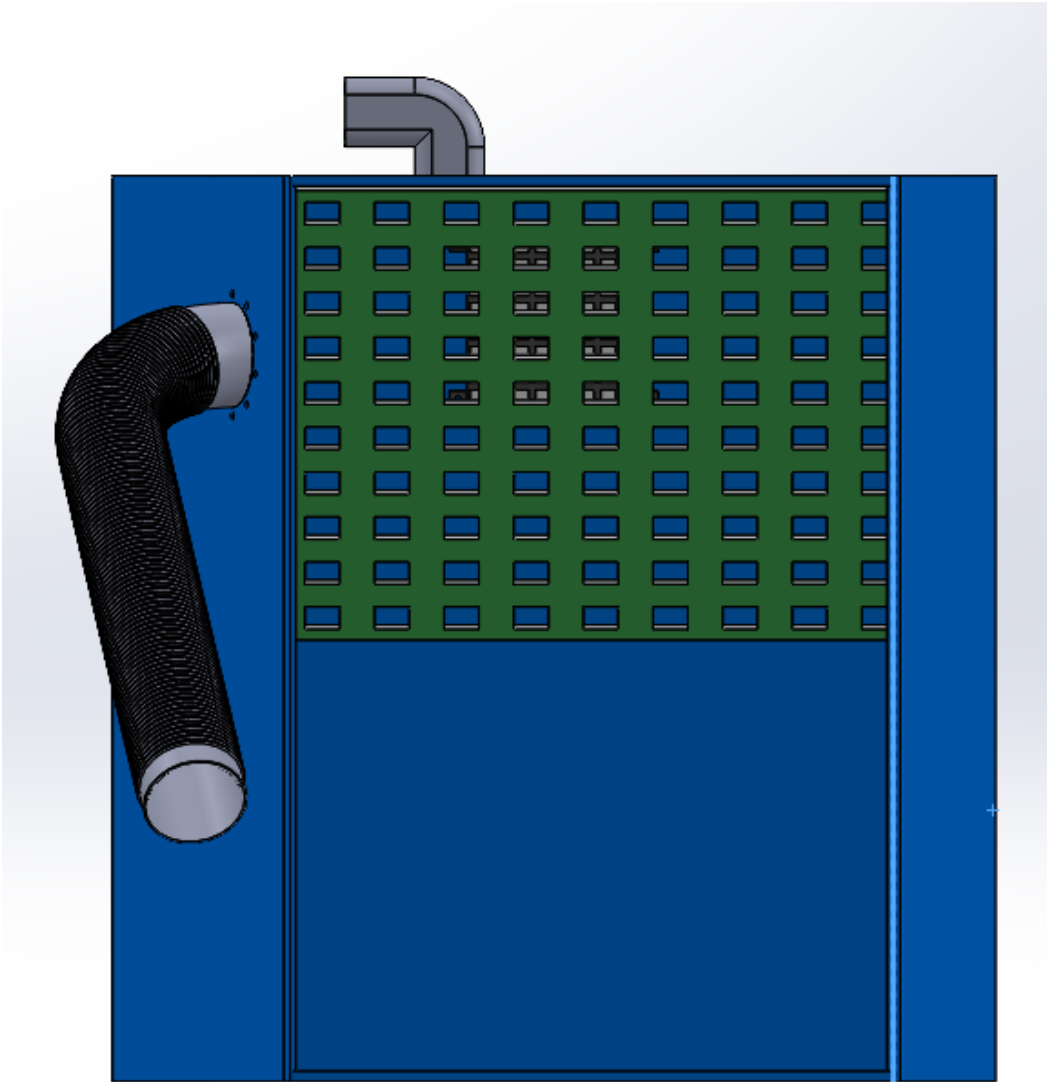
İnsan kaynağının yoğun olduğu taşımacılıkta iş kazaları riski minimize edilmektedir. Özel bir izolasyon boyasıyla dış kaplaması yapılan ekipman sayesinde kasa içi sıcaklık uygun seviyelerde tutulmaktadır. Böylece çay dış ortam sıcaklığından bağımsız olarak saklanır.

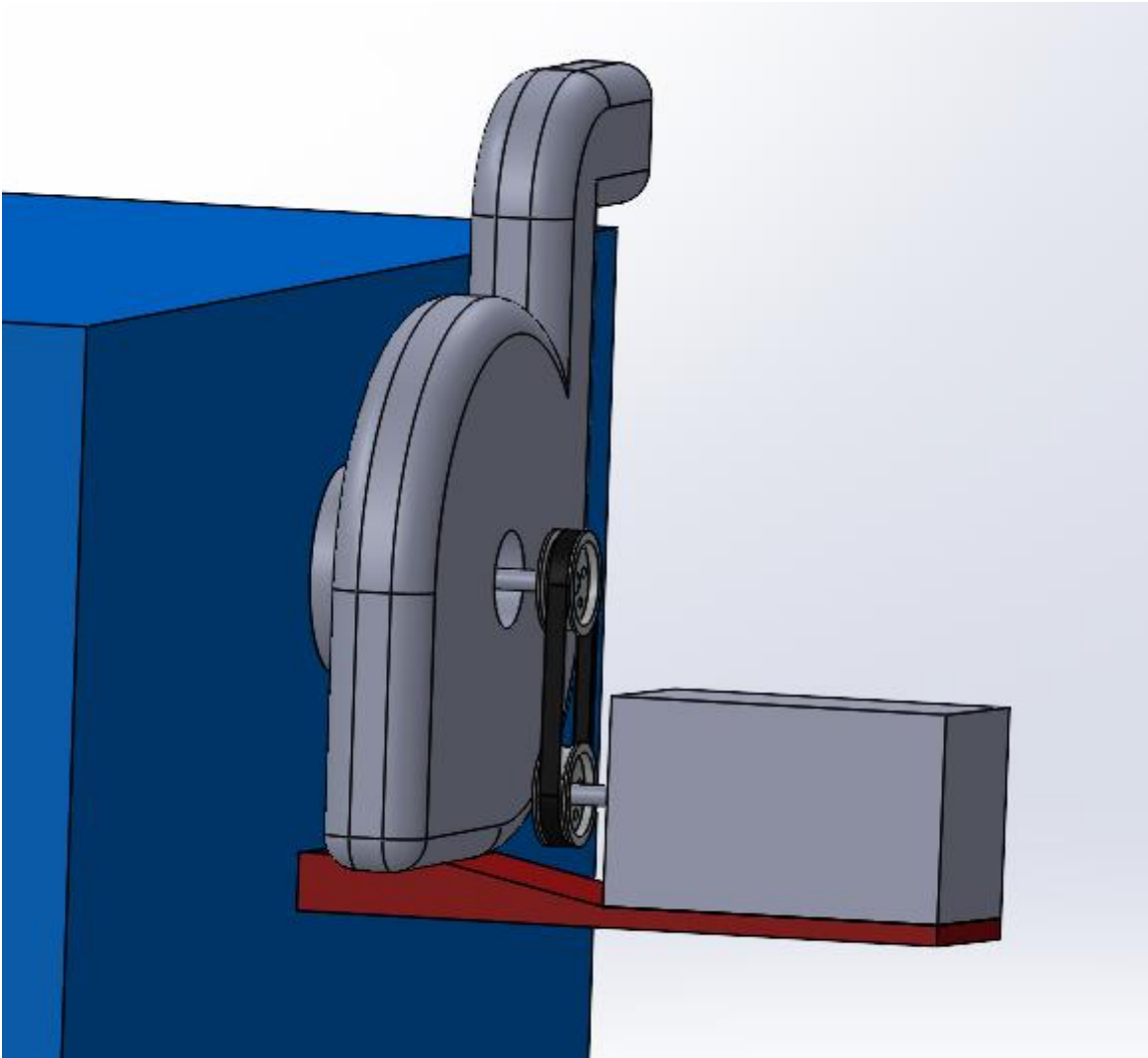
7.KAYNAKLAR

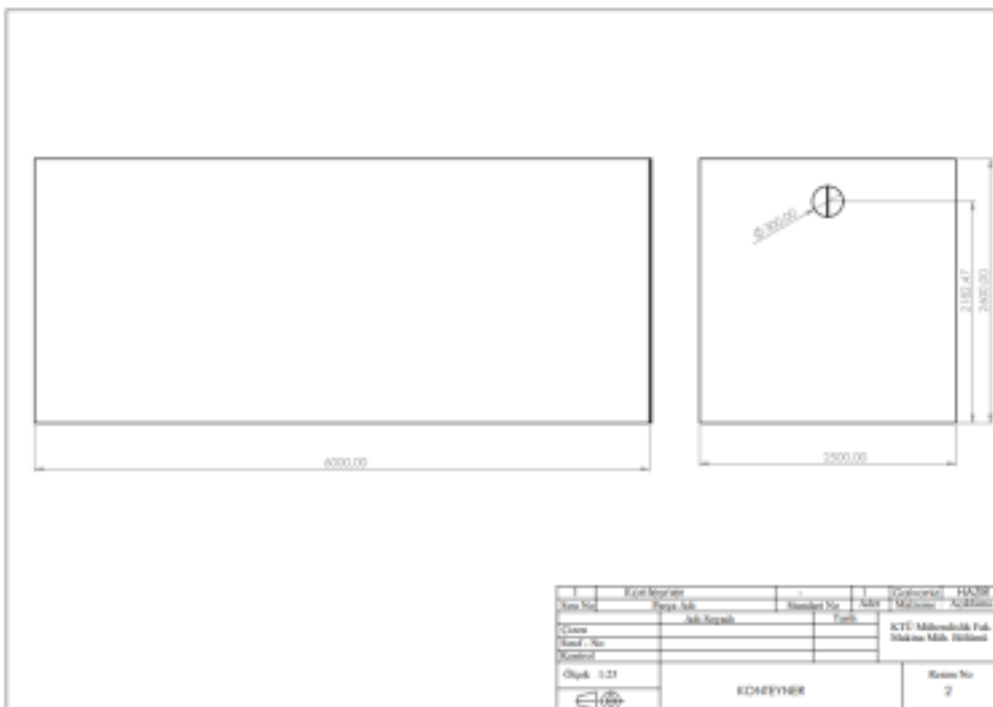
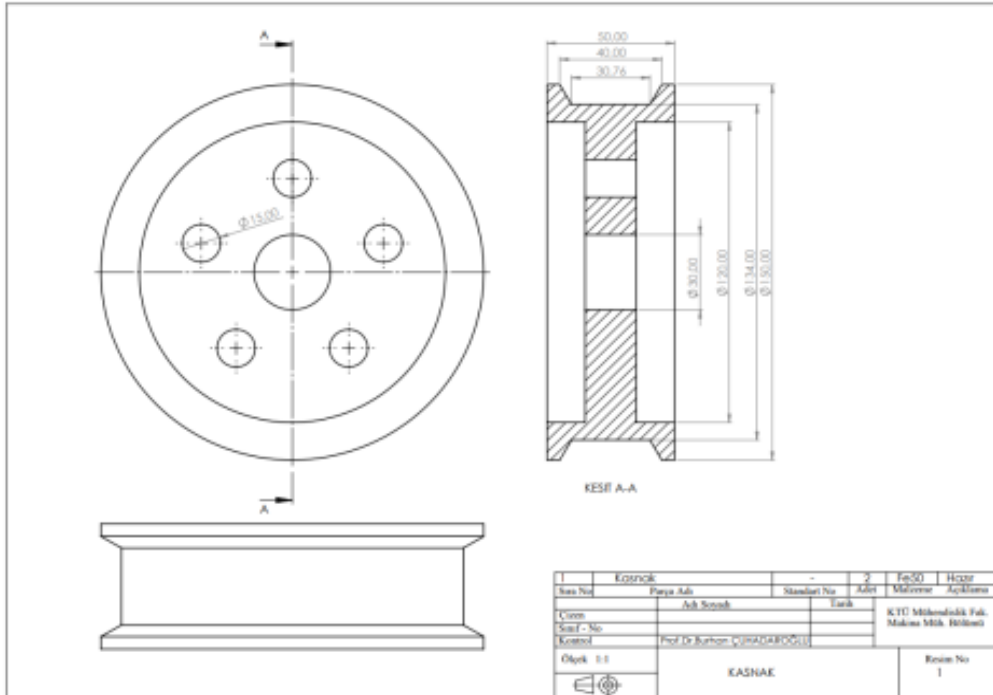
1. <http://www.deltaproje.com/tr/sistem-cozumleri/34/pnomatik-sistemler>
2. <https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/165741/>
3. http://www.turksanayimarket.com/images/vakum/vakum_uretim_teknik_bilgiler.pdf
4. http://www.fumeanddust.com.au/products/fans/Radial_Fans_NCF.pdf
5. <https://me415.cankaya.edu.tr/uploads/files/ME415%207%20Fans.pdf>
6. <http://blog.yalova.edu.tr/umitunver/wp-content/uploads/sites/19/2018/05/0050-Fan10.12.2012.pdf>
7. <http://www.muhendislikbilgileri.com/?pnun=154&pt=FAN%20KANUNLARI%20TABLOSU>
8. <https://www.elektrikport.com/teknik-kutuphane/temel-pnomatik-sistemler-endustriyel-otomasyon/16968#ad-image-0>

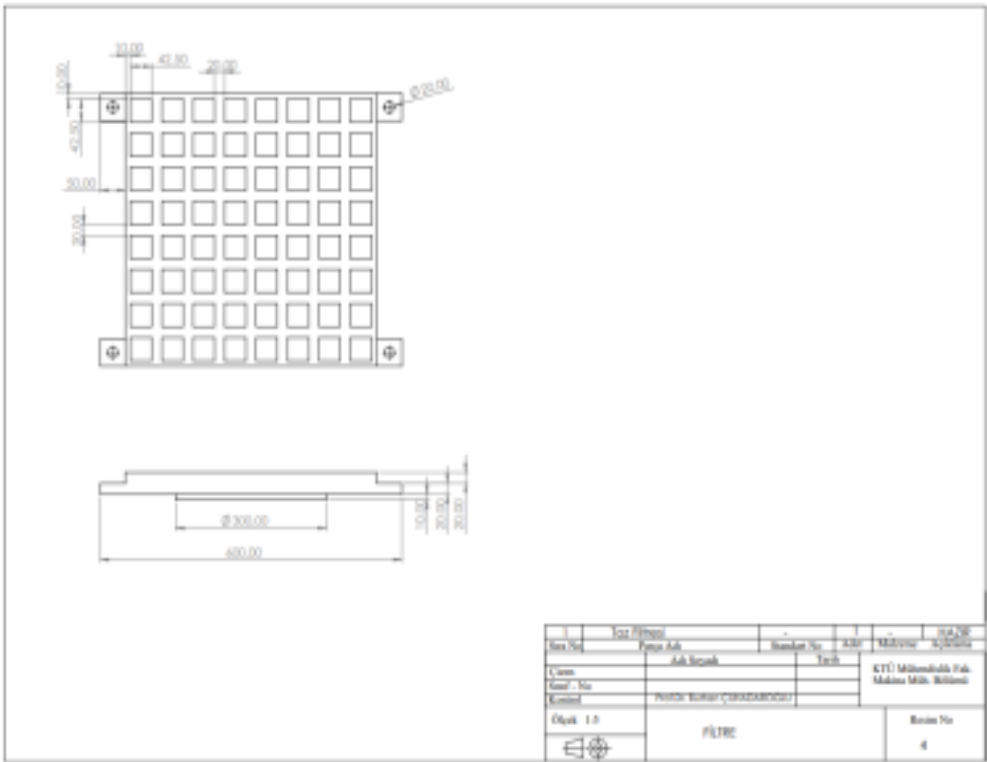
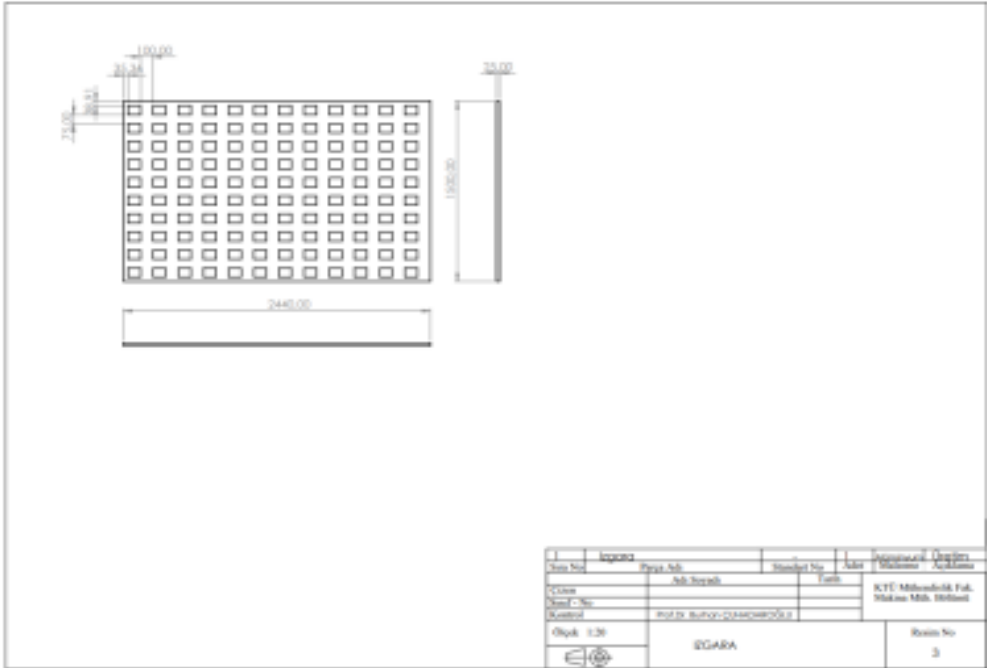
8.EKLER

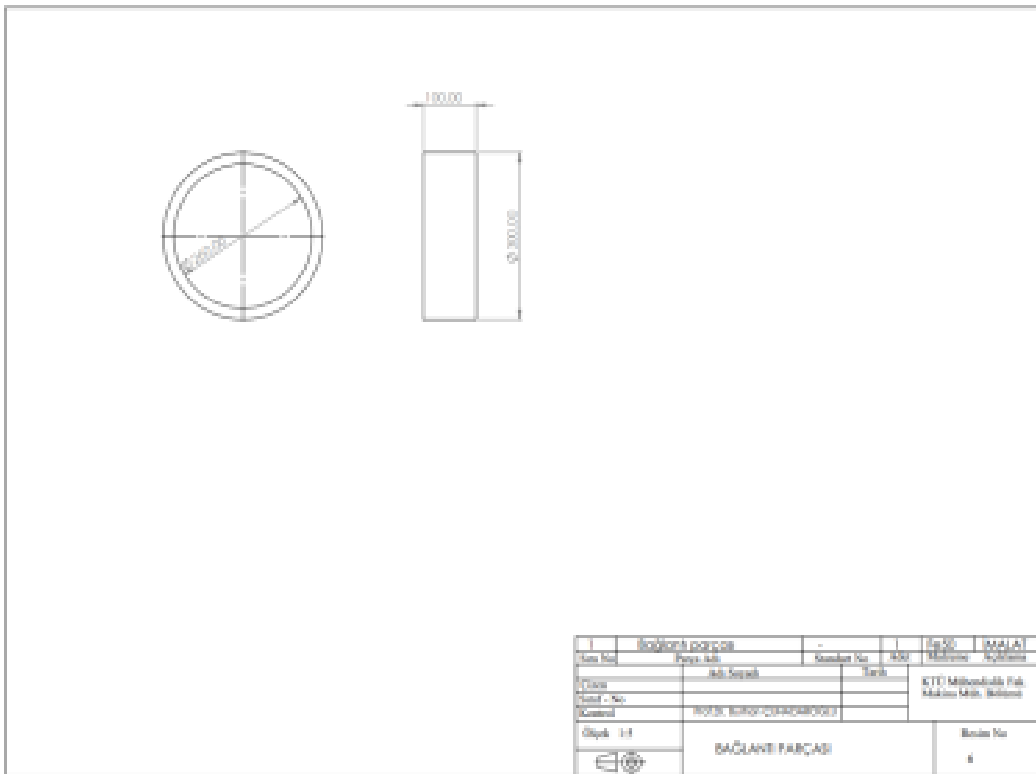
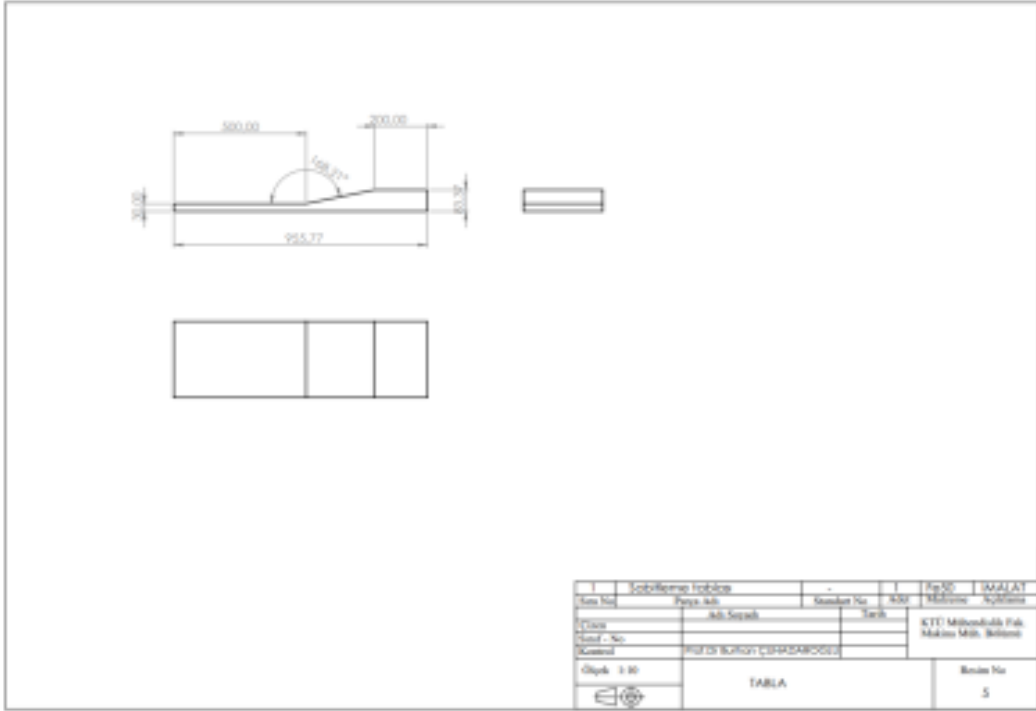


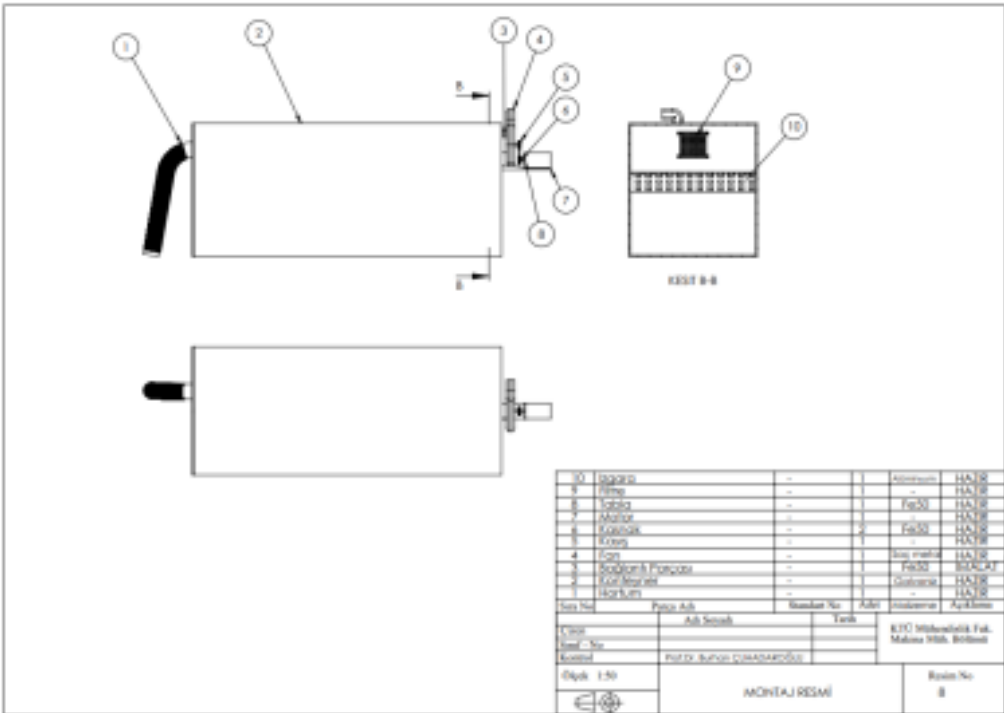
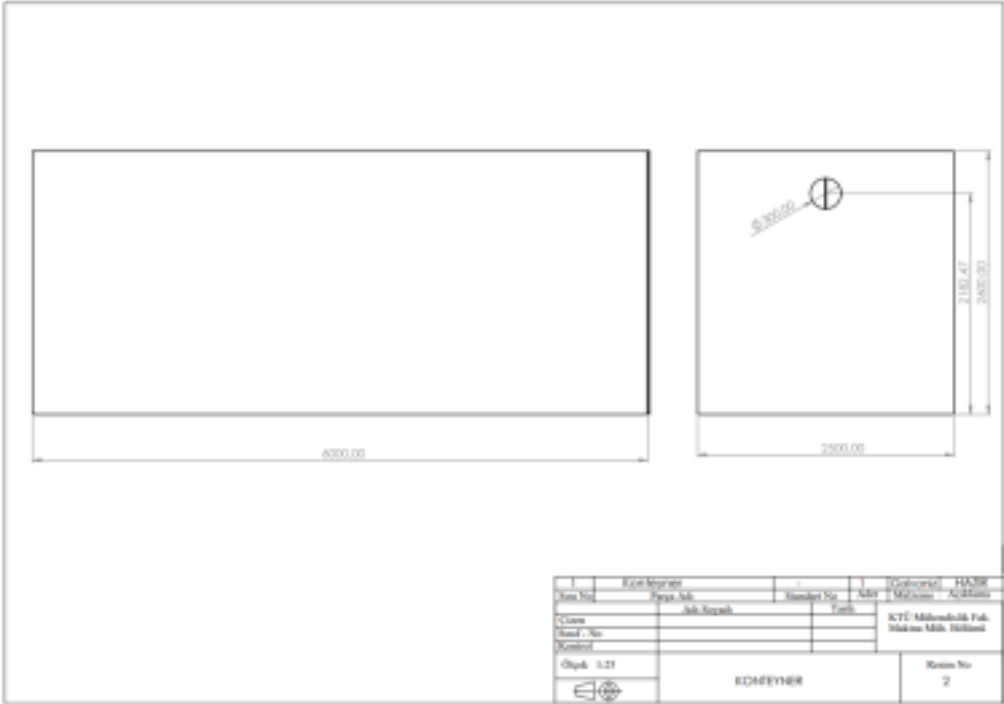


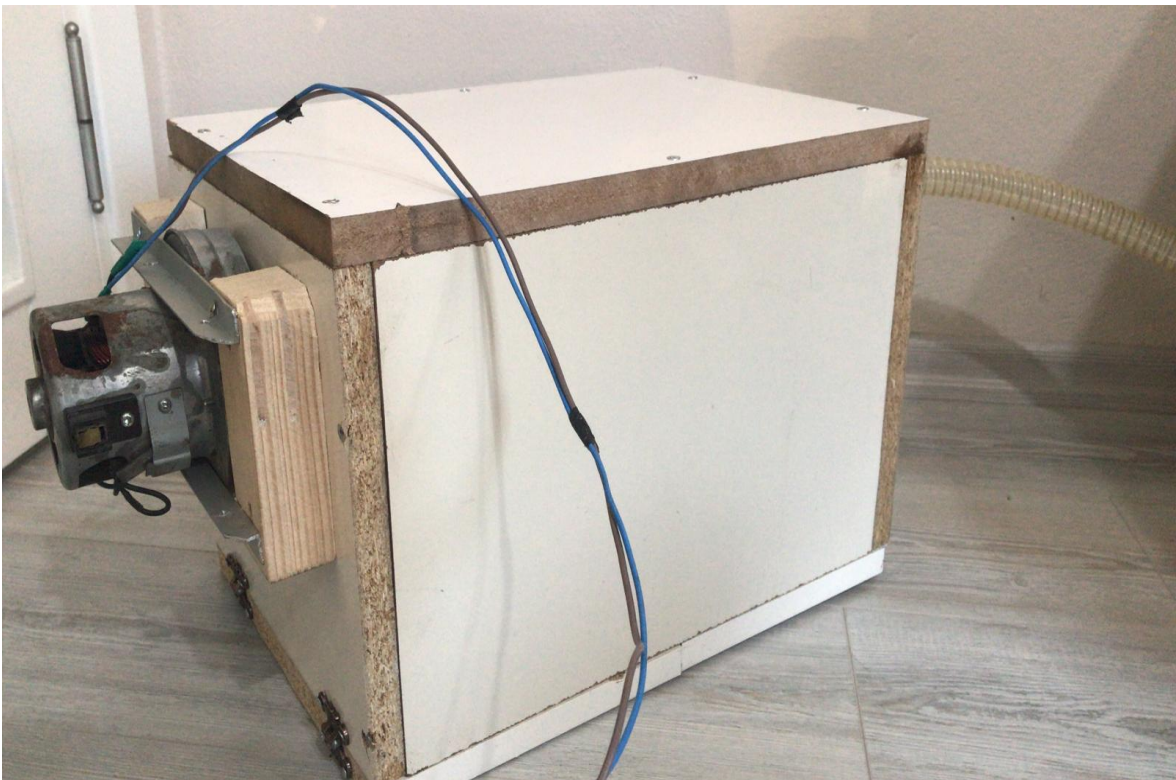
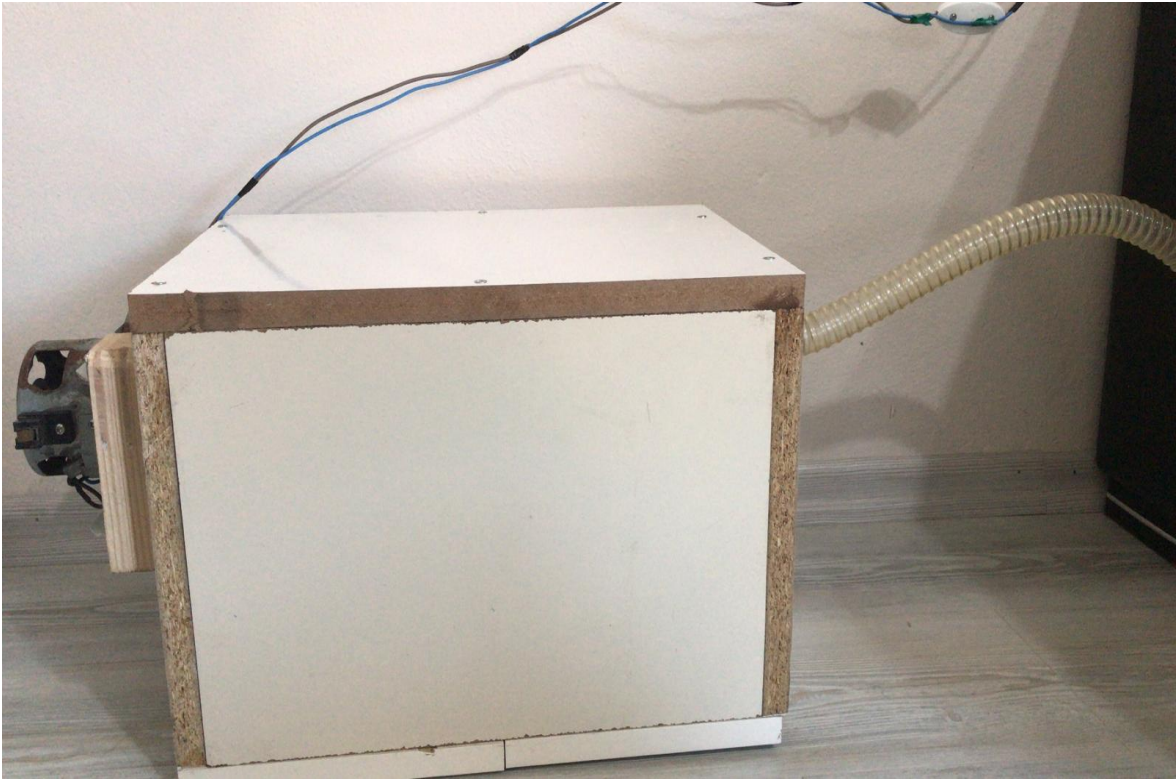
















ÖZGEÇMİŞLER

Safa DUNAY: 04.06.1998 tarihinde Trabzon ilinde dünyaya geldi. İlk öğrenimini İsmetpaşa İlköğretim Okulunda altı yıl ve Hasan Ali Yücel İlköğretim okulunda olmak üzere 2012’de tamamladı. Lise öğrenimini Yomra Anadolu Lisesinde 2016 yılında tamamladı. 2016-2017 eğitim ve öğretim döneminde Karadeniz Teknik Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümüne giriş yaptı. 2017-2018 eğitim ve öğretim döneminde okulumuz topluluklarından alternatif enerjili araç takımı olan K-Tech ile çalışmalarda bulundu. 2018 yılının yaz ayında Arsin Organize Sanayi Bölgesinde ilk deneyimi olan atölye stajını yaptı. Lisans eğitimine devam etmektedir. Autocad, Solidworks, Matlab Octave ve MS Office programlarını kullanabilmektedir.

Sinan MEMİŞ: 11.10.1998 tarihinde Giresun’da dünyaya geldi. İlköğrenimini Hürriyet İlköğretim okulunda ortaöğrenimini ise 24 Kasım İlköğretim okulunda tamamladı. Lise öğrenimini Gebze Anibal Anadolu Lisesi’nde tamamladı.2016-2017 öğretim dönemimde Karadeniz Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği bölümünde lisans eğitime devam etmektedir. 2018 yılında Kale Aero A.Ş. de Genel Atölye stajını tamamladı.2021 yılında Vervo Advanced Packaging Technologies A.Ş.de Mühendislik Uygulamaları stajını tamamladı. Orta seviyede ingilizce bilmektedir. Autocad, Solidworks Matlab ve MS Office programlarını iyi seviyede bilmektedir.

Alper Samet GENÇ: 08.06.1998 tarihinde Şanlıurfa’da dünyaya geldi. İlk öğretim ve ortaokulu 19 Eylül İlköğretim okulunda okudu. Lise öğrenimini Hamdi Bozbağ Anadolu Lisesinde tamamladı. 2016-2017 Öğretim döneminde Karadeniz Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makina Mühendisliği Bölümüne başladı. 2018 yılında Somut Aparat A.Ş. de atölye stajını tamamladı. 2019 ve 2021 yıllarında Termoteknik A.Ş. de mühendislik uygulamaları ve işletme ve organizasyon stajını tamamladı. İyi seviyede ingilizce bilmektedir Autocad, Solidworks, Homer ve MS Office programlarını iyi seviyede bilmektedir.