

T.C.
UŞAK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜŐÜ

MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

GAZLI BEZ ÜRETİM YÖNTEMİNİ GELİŞTİRİCİ VE
KAPASİTE ARTIRICI MAKİNENİN TASARIMI VE PROTOTİP İMALATI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Şule KOÇ

HAZİRAN 2019

UŞAK

T.C.
UŞAK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜŐÜ

MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

GAZLI BEZ ÜRETİM YÖNTEMİNİ GELİŞTİRİCİ VE
KAPASİTE ARTIRICI MAKİNENİN TASARIMI VE PROTOTİP İMALATI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Şule KOÇ

UŞAK 2019

Şule KOÇ tarafından hazırlanan GAZLI BEZ ÜRETİM YÖNTEMİNİ GELİŞTİRİCİ VE KAPASİTE ARTIRICI MAKİNENİN TASARIMI VE PROTOTİP İMALATI adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Osman ASİ
Tez Danışmanı, Makine Mühendisliği Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Makine Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Osman ASİ
Makine Mühendisliği Anabilim Dalı, Uşak Üniversitesi

Doç. Dr. Abdullah YILDIZ
Makine Mühendisliği Anabilim Dalı, Uşak Üniversitesi

Doç. Dr. Gökmen ATLIHAN
Makine ve İmalat Mühendisliği Anabilim Dalı, Pamukkale Üniversitesi

Tarih: 12.07.2019

Bu tez ile U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Doç. Dr. Murat Kemal KARACAN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Şule KOÇ



GAZLI BEZ ÜRETİM YÖNTEMİNİ GELİŞTİRİCİ VE KAPASİTE ARTIRICI MAKİNENİN TASARIMI VE PROTOTİP İMALATI

(Yüksek Lisans Tezi)

Şule KOÇ

UŞAK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

HAZİRAN 2019

ÖZET

Batın kompres cerrahi operasyonlarında (kolon, mide, vb.) doku ve organları sarmalamak, boşlukları belirlemek ve kanama kontrolü için kullanılır. Batın kompres steril, steril olmayan, X-ray iplikli, X-ray ipliksiz, biyeli, biyesiz, kulplu ve kulpsuz olarak üretilmektedir. Gazlı bez ürün çeşitlerinden birisi olan batın kompres; gazlı bezin TSE 14079 standardına uygun olacak şekilde ve %100 pamuk ipliğinden üretilmektedir. Batın kompresin üretimi genel olarak elde yapılmaktadır. Bu ise üretim sürecinin uzamasına, ürün kalite problemlerine, yüksek işçilik maliyetine, dağınık çalışma ortamına ve toplam üretim maliyetlerin artmasına neden olmaktadır. Ayrıca müşterilerden gelen yüksek miktartlı ve süreli ürün taleplerinin karşılanmasında zorluklarla karşılaşmaktadır. Bu nedenle bu tez çalışmasında; üretim sürecini kısaltan, maliyeti düşüren ve kapasite artımını sağlayan batın kompres üretim makinesinin tasarımı ve prototip imalatı yapılmıştır. Makinenin tasarımı sürecinde malzeme seçimi, makineyi oluşturan elemanların çizimi ve otomasyon için gerekli yazılımlar yapılmıştır. Bu tez çalışmasında ortaya çıkan makine ile üretimdeki işlem kademeleri arasındaki süre azalmış, birim zamandaki üretim miktarı artırılarak ve imalat maliyetleri azaltılmıştır.

Bilim Kodu: 625.02.02

Anahtar Kelimeler: Batın Kompres, Makine Tasarımı ve İmalatı, Otomasyon, Kapasite

Sayfa Adedi: 74

Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Osman ASİ

**DEVELOPMENT OF GAUZE MANUFACTURING METHOD AND CAPACITY
INCREASING MACHINE AND PROTOTYPE MANUFACTURING**

(M.Sc. Thesis)

Şule KOÇ

UNIVERSITY OF UŞAK

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

JUNE 2019

ABSTRACT

Laparotomy sponge is used to wrap tissue and organs, identify gaps and bleeding control in surgical operations (colon, stomach, chest, etc.). It can be produced sterile, non sterile, with X-ray, without X-ray, with bias, without bias, with handle and without handle. Laparotomy sponge which is one of the gauze product types is produced after the production of the gauze which is produced according to the TSE 14079 and using 100 % cotton yarn by the folding and sewing operations. Laparotomy sponge production is generally made by hand. This situation has led to an extension of the production process, product quality problems, high labor costs, increase of the messy work environment and total production costs. Also demand from customers have face difficulties in meeting the high volume and term product. Therefore, this project will be design of the Laparotomy sponge production machinery and production prototype that shorten the production process to reduce the cost. The design process of the machine will do material selection, mechanical analysis (using Computer Aided Design and Analysis Software SolidWorks Simulation) and for automation required software. This project which will occur in the working machine will decrease the time between transactions between stages of production, the amount of output per unit time will be increased and manufacturing costs will be reduced.

Science Code: 625.02.02

Key Words: Laparotomy sponge, Machine design and product; Automation; Capacity

Page Number: 74

Adviser: Prof. Dr. Osman ASİ

TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans eğitimimin ders döneminde ve tez çalışmalarımda bilgi, düşünce ve tecrübelerini esirgmeden beni yönlendiren, destekleyen ve çalışmamın sonuca ulaşmasını sağlayan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Osman ASİ' ye teşekkürlerimi sunarım.

Gazlı bez üretim yöntemini geliştirici ve kapasite artırıcı makinenin tasarımı ve prototip imalatı sadece bir yüksek lisans tezi olmayıp aynı zamanda Sanayi ve Üniversite işbirliğini kapsamaktadır. Bu alanda Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından 0889.STZ.2015 kodlu SAN-TEZ Projesi ile makine imalatı aşamaları desteklenmiştir.

Tez çalışmamda proje ortağı olan Ağaoğlu Tıbbi Sağlık Ürünleri Tekstil Sanayi Ticaret A.Ş. firmasına teşekkür ederim.

Makine imalatı kısmında yardımlarını hiç eksik etmeyen Kartaloğlu Makina Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti. firmasına teşekkür ederim.

Bugüne kadar beni her zaman destekleyen yardımlarını hiç eksik etmeyen eşim Emre KOÇ' a, anneme, babama ve kardeşime teşekkürlerimi borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ÇİZELGELERİN LİSTESİ	vi
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	vii
RESİMLERİN LİSTESİ.....	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR	x
1. GİRİŞ	1
1.1. Gazlı Bez.....	1
1.2. Gazlı Bez Çeşitleri	2
1.2.1. Sargı Bezi	2
1.2.2. Göz Pedi	2
1.2.3. Pamuklu Ped(Pamuklu Gazlı Bez)	3
1.2.4. Spanç(Gaz Kompres).....	3
1.2.5. Batın Kompres	4
1.3. Batın Kompres Üretim Yöntemleri.....	5
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI.....	7
3. TEZ ÇALIŞMASININ AMACI VE ÖZGÜNLÜĞÜ	9
3.1. Tez Çalışmasının Planı.....	9
4. MATERYAL VE METOT.....	11
5. GAZLI BEZ ÜRETİM YÖNTEMİNİ GELİŞTİRİCİ VE KAPASİTE ARTIRICI MAKİNENİN TASARIM AŞAMALARI	12
5.1. Gazlı Bez Üretim Yöntemini Geliştirici ve Kapasite Artırıcı Makinenin Bölümleri	13
5.1.1. Kumaş Taşıma Ünitesi	15

5.1.2.	Ürün Giriş Bölümü	16
5.1.3.	1. Katlama Bölümü.....	18
5.1.4.	2. Katlama Bölümü.....	22
5.1.5.	3. Katlama Bölümü.....	25
5.1.6.	Dikiş Bölümü.....	28
5.2.	Gazlı Bez Üretim Yöntemini Geliştirici ve Kapasite Artırıcı Makinenin Bölümlerinde Kullanılan Rulmanların Ömür Hesabı	30
6.	GAZLI BEZ ÜRETİM YÖNTEMİNİ GELİŞTİRİCİ VE KAPASİTE ARTIRICI MAKİNENİN İMALAT AŞAMALARI.....	32
6.1.	Kumaş Taşıma Ünitesi.....	34
6.2.	Giriş Kısmı - Çekme ve Baskı Silindirleri.....	36
6.3.	Kesme Tertibatı.....	39
6.4.	Birinci Katlama Bölümü	40
6.5.	İkinci Katlama Bölümü.....	41
6.6.	Üçüncü Katlama Bölümü.....	42
6.7.	Dikiş Bölümü.....	44
7.	OTOMASYON	52
7.1.	PLC Kodları.....	56
8.	GENEL SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME.....	58
	KAYNAKLAR.....	59
	EK-1	62
	TEKNİK RESİMLER	62
	ÖZGEÇMİŞ.....	74

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Hidrofil pamuklu gazlı bezi için fiziksel ve tekstil özellikler [3].....	7
Çizelge 5.1. Tasarlanan makinenin bölümleri	13
Çizelge 5.2. Dok arabasına ait makine elemanları	15
Çizelge 5.3. Ürün Giriş Bölümüne ait makine elemanları	17
Çizelge 5.4. Ürün girişi elektrik motoru özellikleri [14].....	17
Çizelge 5.5. 1. Katlama Bölümüne ait makine elemanları	19
Çizelge 5.6. Poliüretan yuvarlak kayışların hareketini sağlayan elektrik motorunun özellikleri [13]	19
Çizelge 5.7. 2. Katlama Bölümüne ait makine elemanları	22
Çizelge 5.8. Elektrik motoru özellikleri [14].....	23
Çizelge 5.9. 3. Katlama Bölümüne ait makine elemanları	26
Çizelge 5.10. Elektrik motoru özellikleri [14].....	26
Çizelge 5.11. Dikiş Bölümüne ait makine elemanları	28
Çizelge 6.1. St 37 karbonlu çelik fiziksel ve kimyasal özellikleri [8].....	35

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 5.1. Tasarlanan makinenin kısımları	13
Şekil 5.2. Tasarlanan makinenin ölçüleri	14
Şekil 5.3. Dok Arabası.....	15
Şekil 5.4. Ürün giriş bölümü genel görünümü	16
Şekil 5.5. 1. Katlama Bölümü	18
Şekil 5.6. 2. Katlama Bölümü	22
Şekil 5.7. 3. Katlama Bölümü	25
Şekil 5.8. Dikiş Bölümü	28

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 1.1. Gazlı bez [5].....	1
Resim 1.2. Sargı bezi [6].....	2
Resim 1.3. Göz pedi [7].....	2
Resim 1.4. Pamuklu ped [7].....	3
Resim 1.5. Spanç [15].....	3
Resim 1.6. Batın kompres [7].....	4
Resim 5.1. Kullanılan redüktör ve özellikleri [16].....	17
Resim 5.2. Kullanılan redüktör ve özellikleri [16].....	19
Resim 5.3. İlk katlama bölümü pistonları [17].....	21
Resim 5.4. Kullanılan redüktör ve özellikleri [16].....	23
Resim 5.5. Kullanılan redüktör ve özellikleri [16].....	26
Resim 5.6. Kullanılan servo motor ve özellikleri [12].....	27
Resim 5.7. Kullanılan servo motor ve özellikleri [12].....	29
Resim 6.1. Dok arabası.....	34
Resim 6.2. Gazlı bezin ilk silindirlere geçişi.....	36
Resim 6.3. Giriş kısmının karkas montaj görünümü.....	37
Resim 6.4. Kauçuk kaplı merdaneler [11].....	38
Resim 6.5. Kesme tertibatı.....	39
Resim 6.6. Giriş kısmı ve kesme tertibatına pistonların montajı.....	40
Resim 6.7. Ebat ayarlayıcı görüntüsü.....	41
Resim 6.8. Kesim sonrası ilk katlama alanı.....	41
Resim 6.9. İkinci katlama mekanizması montajlı görünümü.....	42
Resim 6.10. Üçüncü katlama mekanizmasının genel görünümü.....	43
Resim 6.11. Üçüncü katlama sırasında alınan görüntü.....	43
Resim 6.12. Kızak montajı.....	44
Resim 6.13. Dikiş makinesi montaj görüntüsü.....	45
Resim 6.14. Dikiş bölümünde birinci adım.....	45
Resim 6.15. Dikiş bölümünde ikinci adım.....	46
Resim 6.16. Dikiş bölümünde üçüncü adım.....	46

	Sayfa
Resim 6.17. Tasarımı ve imalatı yapılan makinenin genel görünüşü.....	47
Resim 6.18. Tasarımı ve imalatı yapılan makinenin genel görünüşü.....	47
Resim 6.19. Tasarımı ve imalatı yapılan makinenin kesme ve katlama kısmının genel görünüşü	48
Resim 6.20. Tasarımı ve imalatı yapılan makinenin kesme ve katlama kısmının genel görünüşü	48
Resim 6.21. Tasarımı ve imalatı yapılan makinenin dikme işleminin yapıldığı kısmın genel görünüşü	49
Resim 6.22. Tasarımı ve imalatı yapılan makinenin dikme işleminin yapıldığı kısmın genel görünüşü	49
Resim 6.23. Tasarımı ve imalatı yapılan makinenin genel görünüşü.....	50
Resim 6.24. Tasarımı ve imalatı yapılan makinenin genel görünüşü.....	51
Resim 7.1. Batın kompres makinesi katlama ve dikim otomasyonu ekran görüntüsü.....	52
Resim 7.2. Katlama bölümleri kontrol sayfası otomasyon ekran görüntüsü.....	52
Resim 7.3. İlk katlama bölümü kontrol sayfası otomasyon ekran görüntüsü.....	53
Resim 7.4. İkinci katlama bölümü kontrol sayfası otomasyon ekran görüntüsü.....	53
Resim 7.5. Üçüncü katlama bölümü kontrol sayfası otomasyon ekran görüntüsü	54
Resim 7.6. Sistem ayarları ekran görüntüsü	54
Resim 7.7. Batın kompres makinesi dikiş robot otomasyonu ekran görüntüsü	55
Resim 7.8. Dikiş makinası kontrol sayfası ekran görüntüsü	55
Resim 7.9. Katlama bölümü plc kod birinci örnek görüntü	56
Resim 7.10. Katlama bölümü plc kod ikinci örnek görüntü.....	56
Resim 7.11. Dikim bölümü plc kod birinci örnek görüntü.....	57
Resim 7.12. Dikim bölümü plc kod ikinci örnek görüntü.....	57

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklama
η	Verim
g/m^2	Gram/metrekaare
N/mm^2	Newton/milimetrekaare
Kgm^2	Atalet Momenti
d/d (rpm)	Devir/Dakika (Revolutions per Minute)
kW	Kilowatt
hp	Beygir Gücü (Horse Power)
A	Akım
Nm	Tork
Cosϕ	Güç Faktörü
Ne	İngiliz İplik Numaralandırma Sistemi
J	Joule
V	Volt
W	Watt
IP	Elektrikle çalışan aletlerin dış etkenlere karşı dayanıklılığı
Mn	Mangan
Si	Silisyum
C	Karbon
P	Fosfat
S	Kükürt
N	Azot
Cu	Bakır

Kısaltmalar**SAN-TEZ****KOBİ****AR-GE****TSE****TS EN****DIN****BS****UNE****UNI****dB****Açıklama**

Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Sanayi Tezi

Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler

Araştırma Geliştirme

Türk Standartları Enstitüsü

Avrupa Normlarında Türk Standardı

Alman Standartlar Enstitüsü

İngiliz Standartları Enstitüsü

İspanya Standartları Organizasyonu

İtalyan Standartları Organizasyonu

Desibel

1. GİRİŞ

Tez çalışması sonucu ortaya çıkan makinede kesim, katlama ve dikim işlemleri yapılmaktadır. İstenilen boyutlar otomasyon sistemi sayesinde ayarlanarak önce kesim işlemi yapılıyor arkasından gazlı bez ilk katlamanın olduğu bölüme geliyor. Buradan sonra iki katlama daha geçirip dikim bölümüne aktarılıyor. Dikiş işlemi tamamlandıktan sonra istenilen basın kompres hazır olmuş oluyor.

1.1. Gazlı Bez

Gazlı bez, % 100 kaliteli pamuk ipliğinin dokunması ile elde edilmektedir. Ne 40/1 ve Ne 30/1 gibi ince numara pamuk ipliği kullanılmaktadır. Kasarlı olarak temin edilen ip, dar örme makinalarında klasik ensiz dokuma ile dokunmaktadır. Atkı-çözgü sayısı 8-10, 10-10, 10-12 gibi çok gevşek dokuma yapılmaktadır. 30-90 cm enindeki gevşek dokuma fiksaj, katlama ve ambalajlama makinasında fikse edildikten sonra kesilmiş, katlanmış ve hava geçirgenliği "0" olan kağıt ambalajların arasına paketlenmektedir (Resim 1.1.).



Resim 1.1. Gazlı bez [5]

1.2. Gazlı Bez Çeşitleri

Gazlı bez çeşitleri; sargı bezi, göz pedi, pamuklu ped, spanç(gaz kompres), batın kompres olarak sıralanmaktadır.

1.2.1. Sargı Bezi

Sargı bezi, hidrofil pansuman malzemesini yara üzerinde tutmaya yarar. Aynı zamanda zarar görmüş doku ve organları tespit etmeye yarayan dokunmuş tıbbi malzemedir. Sargı bezi kaşarlanmış, beyaz ve hidrolize edilmiş olup %100 pamuk ipliğinden üretilmektedir.

Atkı, çözgü sayısı 20 tel olup 5 cm, 7 cm, 10 cm, 15 cm, 20 cm' lik genişliğinde üretilmektedir (Resim 1.2.).



Resim 1.2. Sargı bezi [6]

1.2.2. Göz Pedi

% 100 Pamuk ve %100 Gazlı bezden üretilmektedir. Alt ve üst kısmı gazlı bezden, ortasında yüksek emicilik ve hava geçirgenliği bulunmaktadır (Resim 1.3.).



Resim 1.3. Göz pedi [7]

1.2.3. Pamuklu Ped(Pamuklu Gazlı Bez)

Gazlı bez veya pamuktan genellikle 10 cm x 15 cm, 10 cm x 25 cm, 12 cm x 24 cm, 20 cm x 10 cm ebatlarında üretilmektedir. Ayrıca istenilen diğer ebatlarda da üretilmektedir (Resim 1.4.).



Resim 1.4. Pamuklu ped [7]

1.2.4. Spanç(Gaz Kompres)

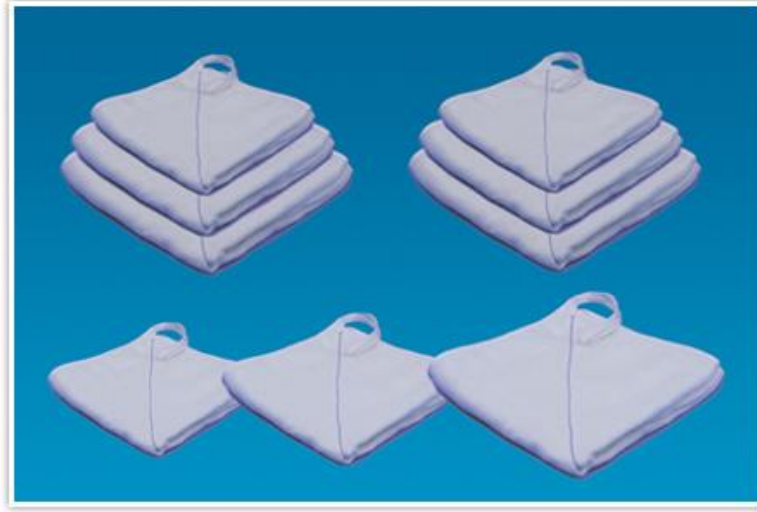
Hidrofil gazlı bezin kare veya dikdörtgen şeklinde, kenarlarından serbest lifler vermeyecek şekilde 8 ile 24 kat arası dikişsiz olarak katlanması ile oluşturulan tıbbi malzemedir (Resim 1.5.).



Resim 1.5. Spanç [15]

1.2.5. Batın Kompres

Gazlı bez ürün çeşitlerinden birisi olan batın kompres; gazlı bezin TSE 14079 (TS EN 14079: Aktif olmayan tıbbi cihazlar hidrofıl pamuklu gazlı bez ile hidrofıl pamuklu ve viskoz gazlı bez için performans özellikleri ve deney yöntemleri) standardına uygun olacak şekilde dokumada 30/1 ve 40/1 gibi ince numara %100 pamuk ipliği kullanılarak üretilmektedir. Gazlı bezden batın kompres yapılırken kesme, katlama ve dikme işlemleri yapılmaktadır. Bu işlemler sonucunda 30 cm x 30 cm, 40 cm x 40 cm veya 45 cm x 45 cm ölçülerinde ve 4,8, 12, 16 veya 24 katlı, kenarları iplik vermeyecek şekilde üretilmesiyle ortaya çıkan ürünlerdir (Resim 1.6.).



Resim 1.6. Batın kompres [7]

Batın kompres cerrahi operasyonlarında (kolon, mide, toraks vb.) doku ve organları sarmalamak, boşlukları belirlemek ve kanama kontrolü için kullanılmaktadır. Hastane genelinde özellikle genel cerrahide geniş bir kullanımı bulunmaktadır.

Batın kompres genel amaçlı kullanım dışında cerrahi operasyonlarda ve yanık vakalarında da kullanılmaktadır. Doku sıvılarının yaradan uzaklaşması veya yaranın korunması için kullanılmaktadır. Cerrahi müdahalelerde özellikle rahat ve güvenli kullanımı olmalı, operasyon sırasında ortaya çıkan vücut sıvısını emmelidir. Temiz, lekesiz, kokusuz, yağdan bitkisel ve hayvan kalıntılarında arındırılmış olmalıdır. Batın kompreslerin % 100 hidrofilitik özelliğe sahip olması gerekmektedir.

1.3. Batın Kompres Üretim Yöntemleri

Batın kompresin üretimi genel olarak elde yapılmaktadır. Bu ise üretim sürecinin uzamasına, ürün kalite problemlerine, yüksek işçilik maliyetine, dağınık çalışma ortamına ve toplam üretim maliyetlerin artmasına neden olmaktadır. Ayrıca müşterilerden gelen yüksek miktarlı ve süreli ürün taleplerinin karşılanmasında zorluklarla karşılaşmaktadır. Proje ortağı olan işletmede mevcut olan ve sadece tek tip katlama işlemlerini yapan özel tasarım makine düzeninde, katlama işlemleri bir operatör yardımıyla hazırlanmaktadır. Katlama işleminden sonra ürünler dikiş atölyesine taşınmakta ve orada işçilerle elde dikme ve paketleme işlemleri yapılmaktadır. Mevcut makinede uygulama hızı, orta ve yüksek kapasiteli üretim hatlarında yetersiz kalmaktadır. Firmanın tez çalışması sonucunda ortaya çıkacak makine sayesinde yıllık üretim kapasitesi artacak, pazar payı büyüyecektir. Firmanın üretmiş olduğu batın kompreslerin imalat maliyetleri düşecektir. Bu nedenle bu tez çalışmasında; üretim sürecini kısaltacak, maliyeti düşürecek ve kapasite artırımını sağlayacak batın kompres üretim makinesinin tasarımı ve prototip imalatı yapılmıştır.

Gazlı Bez Üretim Yöntemini Geliştirici ve Kapasite Artırıcı Makinenin Tasarımı ve Prototip İmalatı Projesi SAN-TEZ kapsamında Uşak Üniversitesi ile Ağaoğlu Tıbbi Sağlık Ürünleri Tekstil Sanayi Ticaret A.Ş. firmasının işbirliği ile yapılmıştır. 1984 yılından beri sağlık sektörüne hizmet veren Uşak ili Organize Sanayi Bölgesinde kurulan proje ortağı olan Ağaoğlu Tıbbi Sağlık Ürünleri Tekstil Sanayi Ticaret A.Ş. şirketi ilk olarak gazlı bez ve tülbent üretimiyle sektöre girmiştir.

Zamanla ürün yelpazesine Sargı bezi, Elastik bandaj ve Alçılı sargı bezini eklemiş olup, gelişen teknolojiyle birlikte bu ürünlere ek olarak Elastik Sargı Bezi, File Bandaj, Gaz Kompresler (Spanç), Batın Kompresler ve Pamuklu Petler de üretmeye başlamıştır. Daha fazla alanda yarar sağlamak amacı güden firma, üretim ağına Plaster, Yara bandı, Yakı, Diyaliz bandı üretim proseslerini ekleyerek ürün çeşitliliğini arttırmıştır [1].

Ağaoğlu Tıbbi Sağlık Ürünleri Tekstil Sanayi Ticaret A.Ş. şirketi' nde 21 personel batın kompres yapımı için çalışmaktadır. Tez çalışması sonucu ortaya çıkan batın kompres makinesi sayesinde bu sayı 3 olacaktır. Örnek olarak 8 katlı 45 cm x 45 cm boyutlarındaki batın kompres üretimi 42 saniyede 1 adet olarak ölçülmüştür. Bu süre kat sayısı ve boyutlara göre farklılık gösterebilir.

Batın kompres üretiminde katlama işlemlerini yapan makinanın dünyada çeşitli örnekleri bulunması ile birlikte, kesim, katlama ve dikme işlemlerini beraber yapan tam otomatik makinenin yurtdışı ve yurtiçinde örneği yoktur. Türkiye' de ve dünyada batın kompresin üretimi ve kullanımı yüksek pazar payına sahiptir. Bu sebeple tez kapsamında üretilen makinenin ülkemiz için yenilikçi ve teknolojik ilerleme sağlayacak bir makine olması öngörülmektedir.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Batın kompresler daha önceden üretimi yapılan gazlı bezlerin kesim, katlama ve dikme işlemleri yapılmasıyla üretilmektedirler. Dolayısıyla, öncelikle batın kompreslerin ana malzemesi olan gazlı bezin standartlarda belirtilen değerlere ve özelliklere sahip olması gerekmektedir. Bu konu ile ilgili standart aşağıda verilmiştir.

TS EN 14079: Aktif olmayan tıbbi cihazlar- hidrofil pamuklu gazlı bez ile hidrofil pamuklu ve viskoz gazlı bez için performans özellikleri ve deney yöntemleri.

Hidrofil pamuklu gazlı bezi için fiziksel ve tekstil özellikler TS EN 14079 standardında aşağıdaki gibi belirlenmiştir (Çizelge 2.1.).

Çizelge 2.1. Hidrofil pamuklu gazlı bezi için fiziksel ve tekstil özellikler [3]

Tip (cm ² 'deki iplik sayısına göre)	100 mm başına çözgüdeki iplik sayısı	Çözgü yönünde her 50 mm'lik sargı bezi için Newton cinsinden asgarî kopma yükü	100 mm başına atkıdaki iplik sayısı	Atkı yönünde her 50 mm'lik sargı bezi için Newton cinsinden asgarî kopma yükü	g/m ² cinsinden asgarî birim alan kütlesi
12	73 ± 4	-	45 ± 4	-	13,0
13 hafif (ince)	73 ± 4	-	57 ± 4	-	14,0
13 ağır (kalın)	70 ± 4	35	60 ± 4	20	17,0
17	100 ± 5	50	70 ± 4	30	23,0
18	100 ± 5	50	80 ± 5	30	24,0
20	120 ± 6	60	80 ± 5	35	27,0
22	120 ± 6	60	100 ± 5	40	30,0
24 a	120 ± 6	60	120 ± 6	50	32,0
24 b	140 ± 6	70	100 ± 6	40	32,0

TS EN 14079 standardına göre deney yöntemleri; genel, liflerin tanımlanması, asitlik ve bazlık için deney yöntemi, Yabancı lifler için deney yöntemi, Floresans için deney yöntemi, İplik sayımı için deney yöntemi, Metre kare başına kütle için deney yöntemi, Asgarî kopma yükü için deney yöntemi, Batma süresi için deney yöntemi, Eterde çözülebilir maddeler için deney yöntemi, Yüzey aktif maddeler için deney yöntemi, Suda çözülebilir maddeler için deney yöntemi, Nişasta ve dekstrin için deney yöntemi, Özütlenebilir renklendirme maddesi için deney yöntemi, Kurumadaki kütle kaybı için deney yöntemi, Sülfat külü için deney yöntemi. Yapılacak olan bütün deneylerin malzemelerin son haliyle yapılacağı konusu işlenmiştir [3].

Yapılan literatür araştırmasında, batın kompreslerin üretimi ile ilgili herhangi bir patent bulunamamıştır. Batın kompres hakkında 1976 da yayınlanmış Laparotomy sponge US 3971381 A yayın numaralı patent olduğu tespit edilmiştir. Bu patent de bahsedilen batın kompreslerin ana malzemesi olan gazlı bezin de bileşimleri tamamen farklıdır. Ayrıca batın kompresin üretiminde kullanılacak makine ile ilgili değildir. Bu patentin genel bir amacı geliştirilmiş bir gazlı bez yapmaktır. Ekonomik olacak şekilde daha iyi akışkan emiciliği ve iyi bir gerilme mukavemeti sağlamaktır. Bu patentte üretilen gazlı bez %80 rayon(rejenere selülozik iplik) %20 polipropilen iplik bulundurmaktadır. Ancak günümüzde %100 pamuk ipliği kullanılmaktadır.

Batın kompresin üretimi genel olarak elde yapılmaktadır. Yapılan araştırma ve tarama çalışmalarına göre yurt içinde ve yurt dışında tez çalışması kapsamında tasarımı ve imalatı yapılan makinenin benzerlerine rastlanılmamıştır. Bu yüzden tez çalışması sonucu ortaya çıkan ürün, sektör için ilk olmuştur [4].

3. TEZ ÇALIŞMASININ AMACI VE ÖZGÜNLÜĞÜ

Gazlı bez ürün çeşitlerinden birisi olan batın kompreslerin otomatik olarak üretilmesini sağlayan makine, kesme, farklı katlama durumları ve dikme ünitelerinin otomatik olarak tasarlanmasında karşılaşılan zorluklardan dolayı bugüne kadar üretilmemekteydi. Bu nedenle de batın kompreslerin kesim, katlama ve dikim prosesleri manuel olarak yapılmaktaydı. Bu tez çalışmasında batın kompresler tam otomatik olarak üretiliyor. Tez çalışması bu yönü ile ulusal bilgi birikimi ve teknolojik gelişime katkı sağlamaktadır.

Tez çalışmasının sonucu olan makine ile ülkemizin bu yöndeki boşluğu yerli imkanlar kullanılarak doldurulması planlanmıştır ve bu sayede uluslararası rekabete ortak olma ve ulusal bazda yenilik çalışmalarına katkı sağlamaktadır.

Makinanın ileri teknoloji içeren ve yüksek kapasiteli üretim hatlarına entegre çalışacak olması, ülkemizin teknolojik yüzünün reklamı niteliğinde olmaktadır. Makinanın başarılı performansı sayesinde, üretim hatlarında çalışan diğer makinalarında yerli üretim olarak dünyaya sunulabilme şansını oluşturacaktır. Ekonominin en önemli kaynaklarından olan sanayi kolunda; yenilikçi, Ar-Ge merkezli ve başarılı temsilimiz doğrultusunda ülke ekonomisine katkı sağlamakta ve küresel pazardaki varlığımıza basamak oluşturmaktadır.

3.1. Tez Çalışmasının Planı

Bu tez çalışması kapsamında planlanan iş paketlerini oluşturan iş planı şu şekildedir:

1. Literatür Çalışması, Mekanik Tasarım Aşaması
 - 1.1.Uygulanacak standartların belirlenmesi
 - 1.2.İş akışı ve proses aşamalarının belirlenmesi,
 - 1.3.Oluşturulan montaj çizimine göre makineyi oluşturan ünitelere ait detay çizimlerinin gerçekleştirilmesi,
 - 1.4.Parçalara ait boyutlandırma hesaplamalarının yapılması,
 - 1.5.Malzeme türlerinin ve miktarlarının belirlenmesi,
 - 1.6.Çizilen resimlerin Bilgisayar Çizim Programına (Solidworks) programına aktarılarak, imalata uygun hale getirilmesi,

2. Elektronik Tasarım Aşaması

- 2.1.Sistem üniteleri arasındaki senkronizasyonu sağlayacak olan veri sayısının ve türlerinin belirlenmesi
- 2.2.Çalışma senaryosunun oluşturulması
- 2.3.Elektrik -Elektronik projelerin çizilmesi,
- 2.4.Pano dizaynının oluşturulması,
- 2.5.Hareket kontrolcülerin programının oluşturulması

3. Üretim Aşaması

- 3.1.Şase grubunun kaynak konstrüksiyonunun oluşturulması,
- 3.2.Makine parçalarına ait talaşlı imalatların gerçekleştirilmesi,
- 3.3.Proses geçişlerindeki kalite kontrollerin gerçekleştirilmesi,
- 3.4.Boyama ve montaj işleminin yapılması,
- 3.5.Elektrik kontrol panosunun montajı,

4. Tasarımı Doğrulama ve Test Aşaması

- 4.1.Dikiş makinesi gurubunun kontrol edilmesi,
- 4.2.Devir sayılarının kontrol edilmesi,
- 4.3.Elektronik verilerin mekanik olarak test edilmesi,
- 4.4.Elektronik ve mekanik uyumun kontrol edilmesi,
- 4.5.Hız ve pozisyonlama kontrollerinin yapılması (hareket kontrolcü programının doğrulunun kontrolü),
- 4.6.Güvenlik kontrollerinin yapılması

4. MATERYAL VE METOT

Tasarımı yapılan bu makine tıbbi sarf malzeme olan gazlı bezin farklı ebatlarda ve farklı kat sayılarında olacak şekilde kesim, katlama ve dikim işlemlerinin tam otomatik olarak yapılmasını sağlamaktadır.

Tıbbi sarf malzemelerden örnek olarak;

Spanç için ebat ve kalınlıklar aşağıdaki gibidir.

5 cm x 5 cm 8 kat, 5 cm x 5 cm 12 kat, 7,5 cm x 7,5 cm 8 kat, 7,5 cm x 7,5 cm 12 kat, 7,5 cm x 7,5 cm 16 kat, 10 cm x 10 cm 8 kat, 10 cm x 10 cm 12 kat, 10 cm x 10 cm 16 kat.

Pamuklu gazlı bez için ebat ve kalınlıklar aşağıdaki gibidir.

10 cm x 20 cm, 12 cm x 24 cm, 10 cm x 15 cm

Batın Kompres için ebat ve kalınlıklar aşağıdaki gibidir.

30 cm x 30 cm 4 kat, 30 cm x 30 cm 8 kat, 30 cm x 30 cm 12 kat, 40 cm x 40 cm 4 kat, 40 cm x 40 cm 8 kat, 40 cm x 40 cm 12 kat, 45 cm x 45 cm 4 kat, 45 cm x 45 cm 8 kat.

Tasarlanan makinede kesim, katlama ve dikim işlemlerinin yapıldığı ürünler, genellikle ameliyathanelerde kullanılan sarf malzemelerdir. Bu yüzden tasarım buna uygun şekilde yapılmıştır.

Makinenin tasarım sürecinde malzeme seçimi, tasarımı bilgisayar destekli analiz programı(Solidworks) ile yapılmıştır.

Makinenin otomasyonu alanında uzman elektronikçiler ile yapılmıştır.

5. GAZLI BEZ ÜRETİM YÖNTEMİNİ GELİŞTİRİCİ VE KAPASİTE ARTIRICI MAKİNEİN TASARIM AŞAMALARI

Tasarımlar ihtiyaçtan dolayı ortaya çıkar. Bu makine tasarımı da bu neden ile oluştu. Mevcut durumda olan aksaklıklar, ihtiyacın karşılanamaması, zaman yetersizliği gibi nedenlerin üstesinden gelebilmek için kaliteli ve verimli ürün üretmek zorunlu hale gelmiştir.

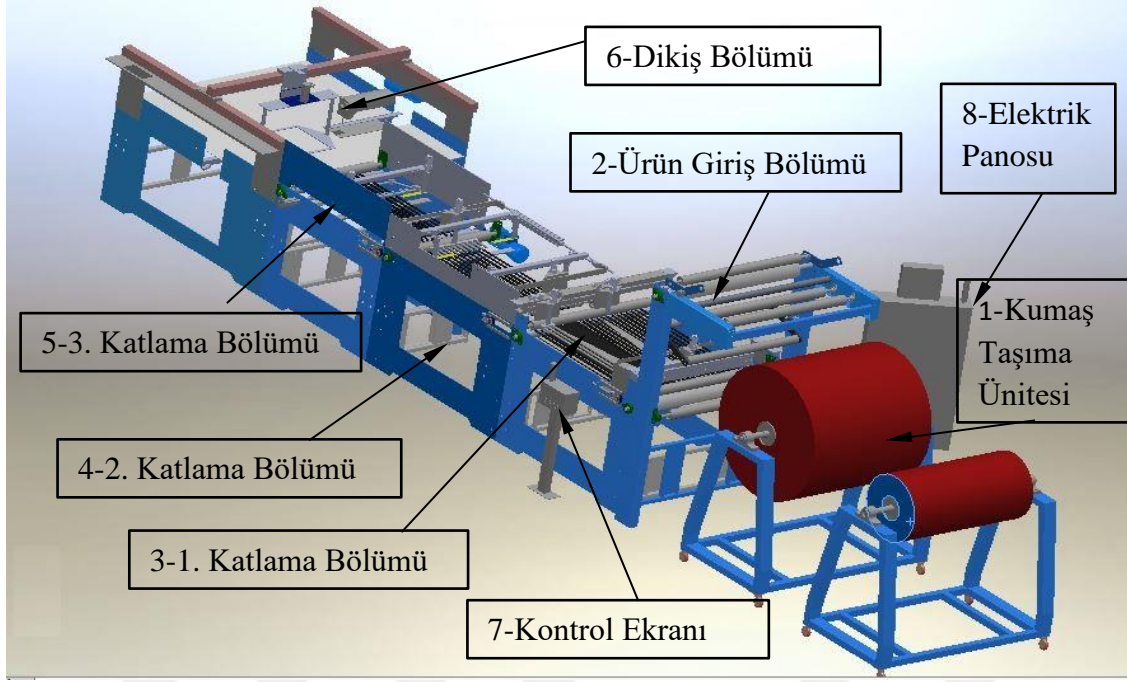
Üretim müdürlerinin ve satış-pazarlama uzmanlarının görüşlerine başvuruldu. Ürün için gerekli olan şartlar tartışıldı. Elde edilen veriler birleştirildiğinde yapılacak olan makinenin öncelikle maliyeti belirlendi. Bilgisayar destekli tasarım programı olan Solidworks yazılımı ile tasarıma başlandı.

Yapılacak olan her parça için malzeme seçimi, rulman ömür hesabı, motor-redüktör seçimi gerekli araştırmalar yapıp hesaplandı. Araştırmalar sonucu detaylı teknik resimler oluşturuldu.

Mekanik kısımlar tamamlandıktan sonra piyasa araştırması yapıldı ve otomasyon yapacak olan firma ile görüşülüp son düzenlemeler yapıldı ve tasarım bitirildi.

5.1. Gazlı Bez Üretim Yöntemini Geliştirici ve Kapasite Artırıcı Makinenin Bölümleri

Aşağıda tasarlanan makinenin genel görünümü Çizelge 5.1.' de ve bölümleri Şekil 5.1.' de verilmiştir.

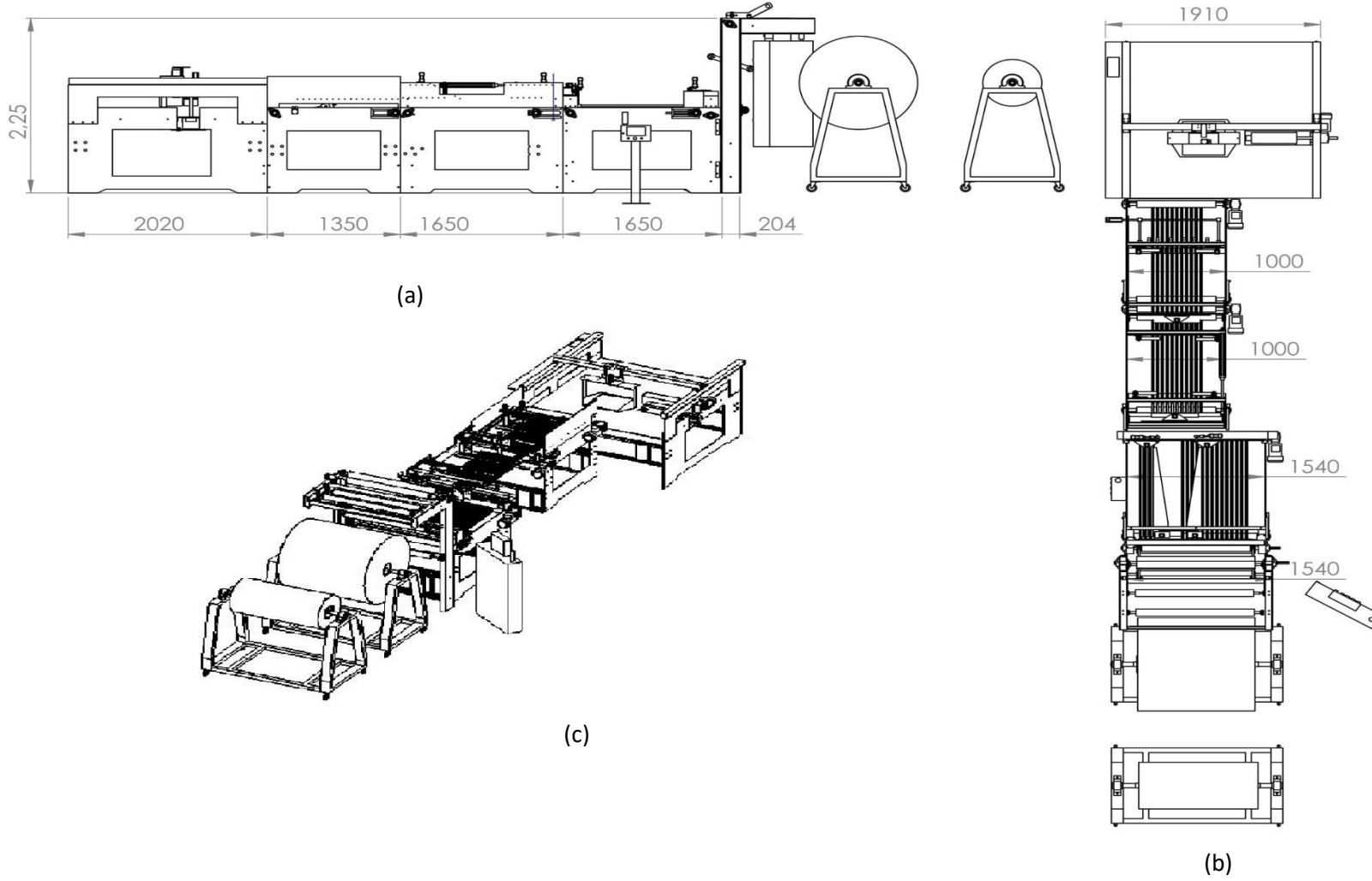


Şekil 5.1. Tasarlanan makinenin kısımları

Çizelge 5.1. Tasarlanan makinenin bölümleri

No	Parça İsmi
1	Kumaş Taşıma Ünitesi
2	Ürün Giriş Bölümü
3	1. Katlama Bölümü
4	2. Katlama Bölümü
5	3. Katlama Bölümü
6	Dikiş Bölümü
7	Kontrol Ekranı
8	Elektrik Panosu

Tasarlanan makinenin genel görünümüne göre ölçüleri Şekil 5.2.'deki gibi belirlenmiştir.

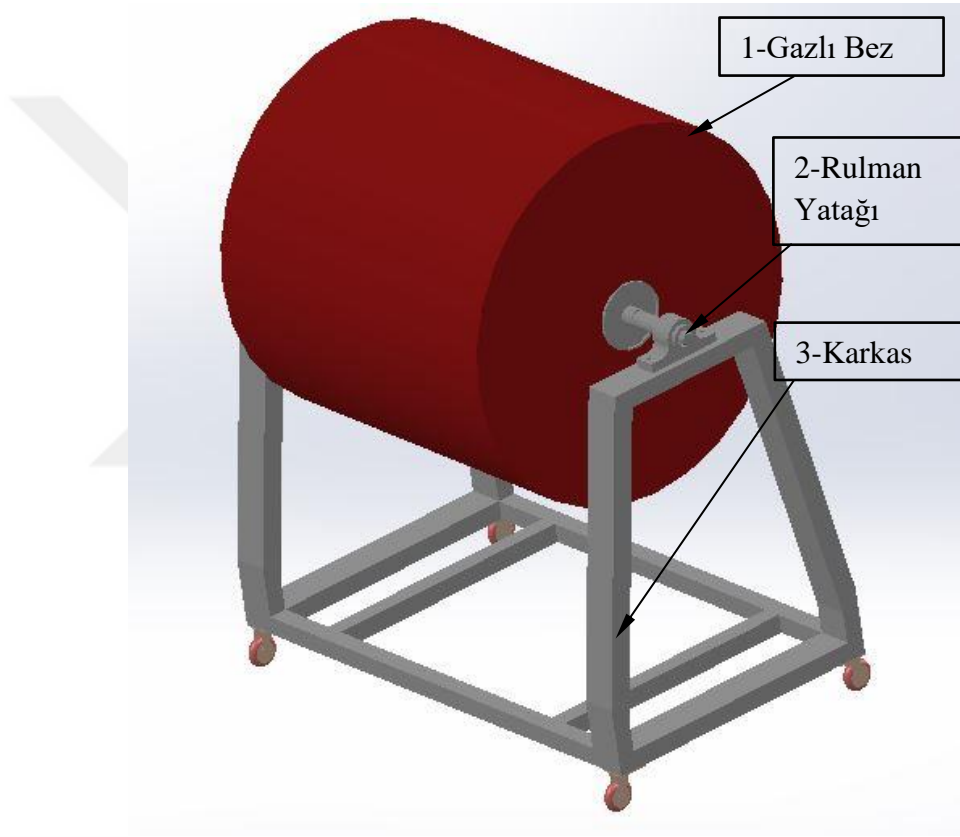


Şekil 5.2. Tasarlanan makinenin ölçüleri

- a) Makinenin sol yan görünüşü
- b) Makinenin üst görünüşü
- c) Makinenin izometrik görünüşü

5.1.1. Kumaş Taşıma Ünitesi

Gazlı bezin giriş kısmına aktarıldığı bölümdür. Gazlı bezlerin sarılı olduğu araba dok arabasıdır (Şekil 5.3.). Dok arabası karkas kısmı ST37 U profillerden imal edilmiştir. Dok arabasına ait makine elamanları Çizelge 5.2.' de verilmiştir.



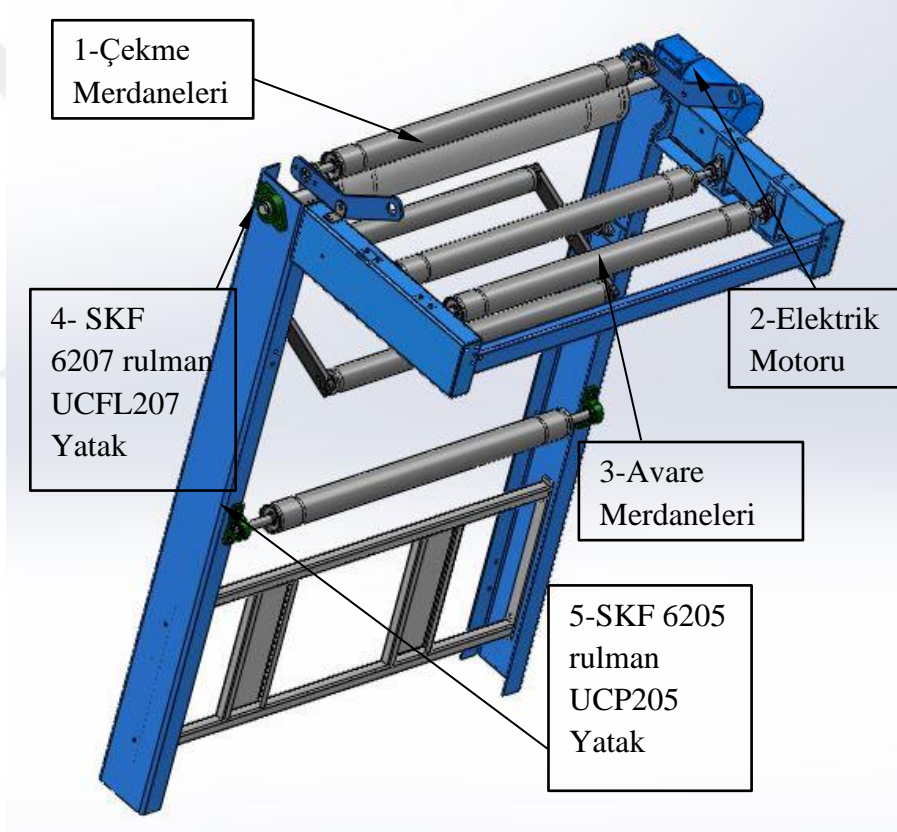
Şekil 5.3. Dok Arabası

Çizelge 5.2. Dok arabasına ait makine elamanları

No	Parça İsmi	Malzeme
1	Gazlı Bez	Pamuklu kumaş
2	Rulman Yatağı	SN512
3	Karkas	St37

5.1.2. Ürün Giriş Bölümü

Bu bölümde kullanılmış olan avare merdaneleri ve çekme merdaneleri St37 çelik çekme borudan imal edilmiştir (Şekil 5.4.). Tasarlanan merdanelerde rulmanlı yataklar kullanılmıştır. Mile göre rulman tercih edilmiş olup rulman olarak SKF 6205 (d:25 D:52 b:15) ve SKF 6207 (d:35 D:72 b:17) rulmanları tercih edilmiştir. Yatakların genişliği ve yüksekliği de rulmana göre tercih edilmiştir. SKF 6205 rulmanı için UCP205, SKF 6207 rulmanı için UCFL207 tip yatak kullanılmıştır. Ürün Giriş Bölümüne ait makine elemanları Çizelge 5.3.' de verilmiştir.



Şekil 5.4. Ürün giriş bölümü genel görünümü

Çizelge 5.3. Ürün Giriş Bölümüne ait makine elemanları

No	Parça İsmi	Malzeme
1	Çekme Merdaneleri	St37
2	Elektrik Motoru	ELK Motor
3	Avare Merdaneleri	St37
4	Rulman ve yataklar	SKF 6207 - UCFL207
5	Rulman ve yataklar	SKF 6205 - UCP205

Çizelge 5.4. Ürün girişi elektrik motoru özellikleri [14]

Tip	Tam Yük Değerleri							Kalkış		Devrilme Momenti	Atalet Momenti	B3 Motor Ağırlığı	Ses Seviyesi	
	Güç	Devir	Akım	Moment	Güç Faktörü	Verim % η			Akım					Moment
	k W	d/d	A	N m	Cos ϕ	4/ 4	3/ 4	1/ 2	IA/ IN					MA/ MN
2EL080 M4C	0,75	1440	1,89	4,97	0,72	79,6	79,2	77,0	5,2	2,0	3,0	0,00220	10,5	50

Redüktör Tipi: EV050-2E80M/4C

Çıkış Devri [r.p.m]: 58

Çevrim Oranı: 25

Çıkış Gücü [kW]: 0,53

Çıkış Momenti[Nm]: 95



Resim 5.1. Kullanılan redüktör ve özellikleri [16]

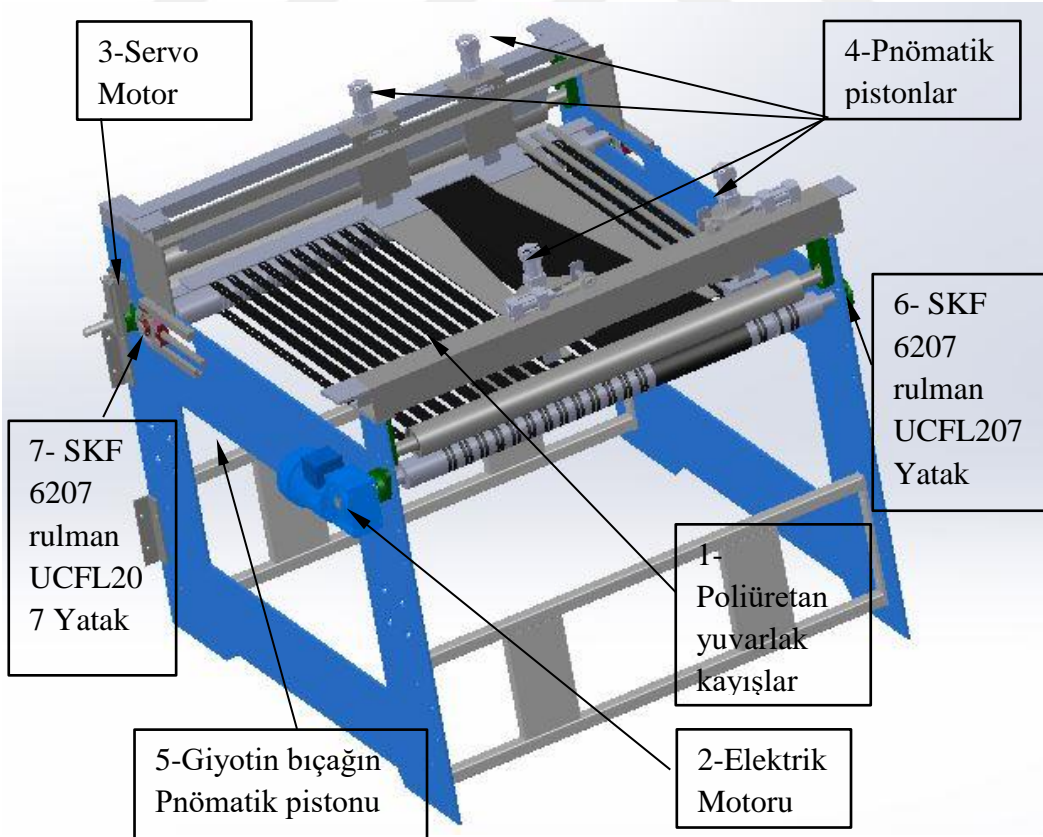
Ürün giriş bölümünde $P = 0,75 \text{ kW}$, $i = 1/25$ çevrim oranına sahip sonsuz vida redüktörlü motor kullanılmıştır (Çizelge 5.4.) (Resim 5.1.). Motor miline $z_1=14$ diş, çekim merdanesine ise $z_2=20$ diş takılarak $f = 50 \text{ Hz}$ ' de motor devri $n_2 = 40,6 \text{ min}^{-1}$ 'e düşürülmüştür (Eş. 5.1.).

$$\frac{z_1}{z_2} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{14}{20} = \frac{n_2}{58} \quad n_2 = 40,6 \text{ min}^{-1}$$

(5.1.)

5.1.3. 1. Katlama Bölümü

Bu bölüme gelen ürün poliüretan yuvarlak kayış yardımıyla istenen ölçüye geldiğinde sensörün dur komutu ile durdurulup kesimi yapılır. İstenen boyuta geldiğinde ilk katlama işlemi yapılır (Şekil 5.5.). Burada kullanılan motor, yatak ve pistonların seçimi yapılmıştır. Katlama Bölümüne ait makine elemanları Çizelge 5.5.' de verilmiştir.



Şekil 5.5. 1. Katlama Bölümü

Çizelge 5.5. 1. Katlama Bölümüne ait makine elemanları

No	Parça İsmi	Malzeme
1	Poliüretan yuvarlak kayışlar	Poliüretan
2	Elektrik Motoru	Volt Motor
3	Servo Motor	Kinco
4	Pnömatik pistonlar	Parker Marka
5	Giyotin bıçağın Pnömatik pistonu	Parker Marka
6	Rulman ve yataklar	SKF 6207 - UCFL207
7	Rulman ve yataklar	SKF 6207 - UCFL207

Tasarlanan merdanelerde rulmanlı yataklar kullanılmıştır. Mile göre rulman tercih edilmiş olup rulman olarak SKF 6207 (d:35 D:72 b:17) rulmanı tercih edilmiştir. Yatakların genişliği ve yüksekliği de rulmana göre tercih edilmiştir. UCFL207 tip yatak kullanılmıştır.

Çizelge 5.6. Poliüretan yuvarlak kayışların hareketini sağlayan elektrik motorunun özellikleri [13]

Motor Tipi	Anma Değeri						Verim		
	Güç		Hız	Akım	Tork	Güç Faktörü	PN % 100	PN % 75	PN % 50
	kW	HP		IN	TN		η %		
VM 90 L	1,5	2	1430	3,7	10	0,73	82,8	79,8	75,8

Redüktör Tipi: EV063-3E90L/4D

Çıkış Devri [r.p.m]: 74

Çevrim Oranı: 19,5

Çıkış Gücü [kW]: 1,24

Çıkış Momenti[Nm]: 160



Resim 5.2. Kullanılan redüktör ve özellikleri [16]

Bu bölümde $P = 1,5$ kW, $i = 1/19,5$ çevrim oranına sahip sonsuz vida redüktörlü elektrik motoru kullanılmıştır (Çizelge 5.6.) (Resim 5.2.). Motor miline $z_1=12,5$ diş, çekim merdanesine ise $z_2=20$ diş takılarak $f = 50$ Hz' de motor devri $n_2 = 46,25 \text{ min}^{-1}$ 'e düşürülmüştür (Eş. 5.2.).

$$\frac{z_1}{z_2} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{12,5}{20} = \frac{n_2}{74} \quad n_2 = 46,25 \text{ min}^{-1} \quad (5.2.)$$

Çekim merdanesini hareket ettiren servo motorunun özellikleri aşağıda verilmiştir [12].

Marka:	Kinco
Model:	SMH110D-0126-20AAK-4LKX
Güç:	1,26 Kw
Tork:	6 Nm
Anma Akımı:	6,2 A
Hız:	2000 rpm

Giyotin bıçağın hareketi pnömatik piston ile olacaktır. Bu bölümde pistonun kaldıracağı yük 800 N dur. Hesaplamalarda hava düşümleri ve diğer sebeplerden yüke emniyet olarak %20 ilave edilmiştir. İşletme şartları düşünüldüğünde pistonun 6-8 bar arasında çalışması gerekmektedir ve hava girişi 8 bar kabul edilmiştir. Tasarlanan makinede bıçağın düzgün kesebilmesi için 500 mm' lik bir strok ihtiyacı vardır.

İtme kuvveti hesabı Eş 5.3.' de gösterilmiştir.

$$960 \text{ N} = r^2 * \pi * 0,8 * 0,85$$

$r = 22$ $R = 44$ mm (Piston çapı) bulunmuştur. Kataloğa göre 50 mm çapı kabul edilmiştir.

(5.3.)

Çekme kuvveti hesabı Eş 5.4.' de gösterilmiştir.

$$F = (22^2 - 8^2) * \pi * 0,8 * 0,85$$

$$F = 999 \text{ N} \quad (5.4)$$

Çekme kuvveti, pistonu taşıyabilmesi için belirlediğimiz yükten büyük olduğundan seçimimiz doğrudur.

Bu sayısal değerler eşliğinde P1D-B050MC-0500 pnömatik piston seçilmiştir.

İlk katlama işleminin yapımında kullanılan pistonlardan kısa kısmı katlayan 50 mm, uzun kısmı katlayan 500 mm strok a sahip olmalıdır. Aynı şekilde baskı ayakları için de 50 mm strok yeterli olmaktadır. Tasarlanan makinede hava girişimiz 8 bar kabul edilmiştir. Katalogdaki en uygun piston için kuvvet hesabı aşağıda verilmiştir (Eş. 5.5.).

$$F=16^2 * \pi * 0,8 * 0,85$$

$$F=547 \text{ N (Piston İtme Kuvveti)}$$

(5.5.)

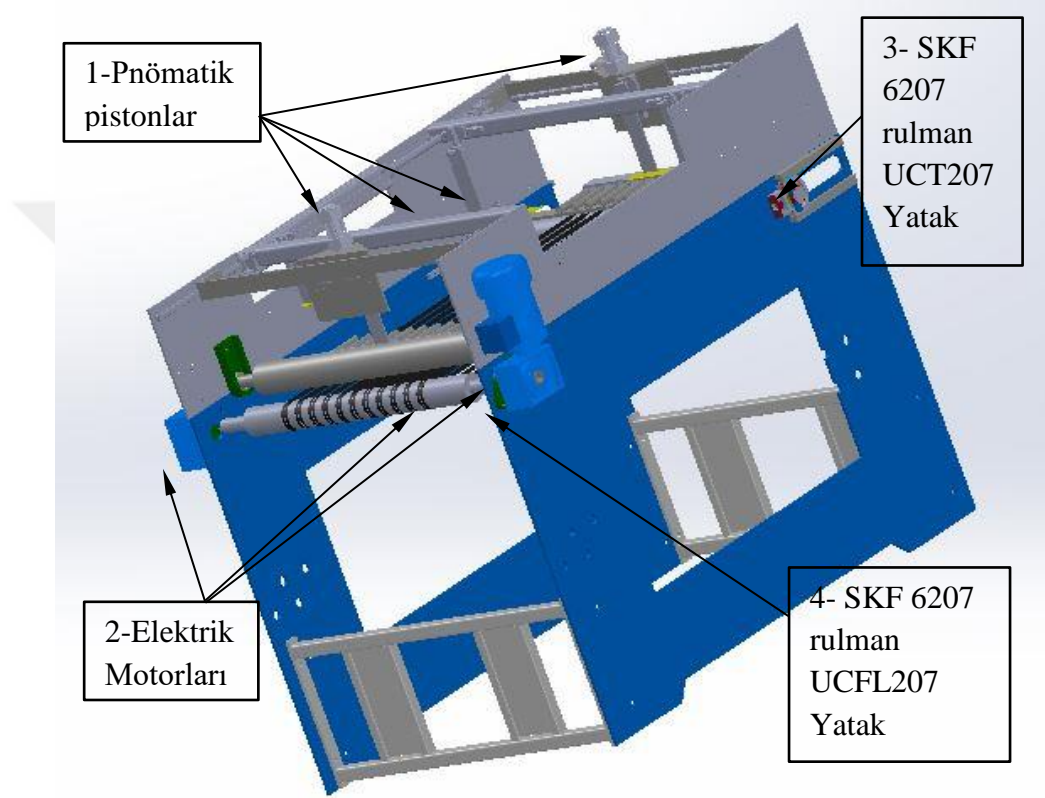
Bu sayısal değerler eşliğinde 50 mm strok için P1D-B032MC-050, 500 mm strok için P1D-B050MC-0500, pnömatik piston seçilmiştir (Resim 5.3.).



Resim 5.3. İlk katlama bölümü pistonları [17]

5.1.4. 2. Katlama Bölümü

1. Katlama bölümünden buraya aktarılan ürün üst ve alt kenarlarından istenen boyuta göre katlanır (Şekil 5.6.). Burada kullanılan motor, yatak ve pistonların seçimi yapılmıştır. 2. Katlama Bölümüne ait makine elemanları Çizelge 5.7.'de verilmiştir.



Şekil 5.6. 2. Katlama Bölümü

Çizelge 5.7. 2. Katlama Bölümüne ait makine elemanları

No	Parça İsmi	Malzeme
1	Pnömatik pistonlar	Parker Marka
2	Elektrik motorları	ELK Motor
3	Rulman ve yataklar	SKF 6207 - UCT207
4	Rulman ve yataklar	SKF 6207 - UCFL207

Tasarlanan merdanelerde rulmanlı yataklar kullanılmıştır. Mile göre rulman tercih edilmiş olup rulman olarak SKF 6207 (d:35 D:72 b:17) rulmanı tercih edilmiştir. Yatakların genişliği ve yüksekliği de rulmana göre tercih edilmiştir. UCFL207 ve UCT207 tip yataklar kullanılmıştır.

Çizelge 5.8. Elektrik motoru özellikleri [14]

Tip	Tam Yük Değerleri							Kalkış		Devrilme Momenti	Atalet Momenti	B3 Motor Ağırlığı	Ses Seviyesi	
	Güç	Devir	Akım	Moment	Güç Faktörü	Verim % η			Akım					Moment
	k W	d/d	A	N m	Cos ϕ	4/ 4	3/ 4	1/ 2	IA/ IN					MA/ MN
2EL0 80M4 C	0,7 5	14 40	1,8 9	4,9 7	0,72	79, 6	79, 2	77, 0	5,2	2,0	3,0	0,00 220	10,5	50

Redüktör Tipi: EV050-2E80M/4C

Çıkış Devri [r.p.m]: 58

Çevrim Oranı: 25

Çıkış Gücü [kW]: 0,53

Çıkış Momenti[Nm]: 95



Resim 5.4. Kullanılan redüktör ve özellikleri [16]

Ürün giriş bölümünde $P = 0,75$ kW, $i = 1/25$ çevrim oranına sahip sonsuz vida redüktörlü motor kullanılmıştır (Çizelge 5.8.) (Resim 5.4.). Motor miline $z_1=14$ diş, çekim merdanesine ise $z_2=20$ diş takılarak $f = 50$ Hz' de motor devri $n_2 = 40,6 \text{ min}^{-1}$ 'e düşürülmüştür (Eş. 5.6.).

$$\frac{z_1}{z_2} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{14}{20} = \frac{n_2}{58} \quad n_2 = 40,6 \text{ min}^{-1} \quad (5.6.)$$

Orta kısımdaki ayakların ürünün üzerine gelmesini sağlayan pistonlar tasarım gereği 200 mm strok a sahip olmalıdır. Çekme yönünde kullanılmıştır. Buradaki ayakların basmasını sağlayan pistonlar için 25 mm strok yeterlidir. Bu pistonlar da itme yönünde kullanılmıştır.

Çekme yönünde kullanılan 500 mm strok a sahip pistonlar ile uç kısımlar istenen boyuta gelene kadar hareket eder. Buradaki ayakların baskı yapmasında da 50 mm strok a sahip pistonlar kullanılmıştır. Bu pistonlar da itme yönünde kullanılmıştır. Hava girişimiz 8 bar kabul edilmiştir.

İtme yönünde kullanılan pistonların kuvvet hesabı aşağıda yapılmıştır (Eş 5.7).

$$F=16^2 * \pi * 0,8 * 0,85$$

$$F=547 \text{ N (Piston İtme Kuvveti)} \quad (5.7.)$$

Çekme yönünde kullanılan pistonların kuvvet hesapları aşağıda yapılmıştır (Eş. 5.8).

Gerçekleştirilen sistem 10 kg ağırlığa kadar iş parçalarını kaldırmak için tasarlanmıştır. Sistemin yatayda iş parçasının dışında ayrıca diğer pistonu ve pistonlara bağlı konstrüksiyonu da taşıyacağı düşünüldüğünden emniyet şartları da göz önüne alındığında taşınması gereken ağırlık 12 kg alınmalıdır. Çalışma basıncı 8 bar alınmıştır.

$$F=m.g=12. 9,81=117,7 \text{ Newton } F = P * A \text{ Formülü vasıtasıyla;}$$

$$P= 8 \text{ Bar} = 800 \text{ 000 Pascal}$$

$$117,7 = 800 \text{ 000} * [3,14 * D^2 /4]$$

$$\frac{117,7}{800000} = \frac{3,14 * D^2}{4}$$

$$D^2=0,0001876 \quad D=0,0137 \text{ m} =13,7 \text{ mm}$$

Piston çapı standart piston değerlerine göre bir üst değer olan 16 mm olarak seçilmelidir. Ancak piston itme yönünde değil de çekme yönünde kullanılacak olursa pistonun kolundan dolayı yaklaşık % 50 miktarında çap küçülmektedir. Burada silindiri çekme yönünde kullandığımız için silindirin gerçek çapı tespit edilen çapın iki katı alınması (32 mm) gerekecektir. Piston çapı 32 mm için çekme kuvveti;

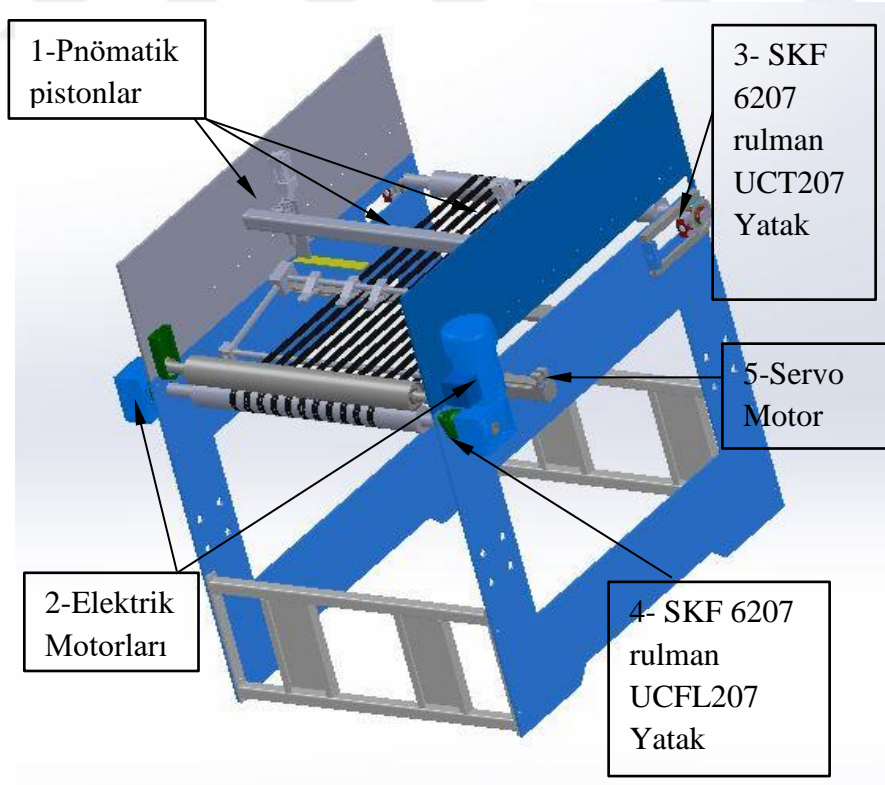
$$F = 800000 * [(3,14*0,032^2/4)-(3,14*0,012^2/4)]$$

$$F = 552,64 \text{ Newton} \quad (5.8)$$

Bu değerler eşliğinde kullanılan pistonlar 200 mm strok için P1D-B032MC-0200, 25 mm strok için P1D-B032MC-025, 500 mm strok için P1D-B032MC-0500, 50 mm strok için P1D-B032MC-050 pnömatis pistonlar seçilmiştir.

5.1.5. 3. Katlama Bölümü

2. Katlama bölümünden buraya aktarılan ürün kışkaçlar yardımıyla istenen boyuta göre katlanır (Şekil 5.7.). Burada kullanılan motor, yatak ve pistonların seçimi yapılmıştır. Katlama Bölümüne ait makine elemanları Çizelge 5.9.' da verilmiştir.



Şekil 5.7. 3. Katlama Bölümü

Çizelge 5.9. 3. Katlama Bölümüne ait makine elemanları

No	Parça İsmi	Malzeme
1	Pnömatik pistonlar	Parker Marka
2	Elektrik motorları	ELK Motor
3	Rulman ve yataklar	SKF 6207 - UCT207
4	Rulman ve yataklar	SKF 6207 - UCFL207
5	Servo Motor	Kinco Marka

Tasarlanan merdanelerde rulmanlı yataklar kullanılmıştır. Mile göre rulman tercih edilmiş olup rulman olarak SKF 6207 (d:35 D:72 b:17) rulmanı tercih edilmiştir. Yatakların genişliği ve yüksekliği de rulmana göre tercih edilmiştir. UCFL207 ve UCT207 tip yataklar kullanılmıştır.

Çizelge 5.10. Elektrik motoru özellikleri [14]

Tip	Tam Yük Değerleri								Kalkış		Devrilme Momenti	Atalet Momenti	B3 Motor Ağırlığı	Ses Seviyesi
	Güç	Devir	Akım	Momen	Güç Faktör	Verim % η			Akım	Momen				
	k W	d/d	A	N m	Cos ϕ	4/ 4	3/ 4	1/ 2	IA/I N	MA/ MN				
2ELO 80M4 C	0,7 5	14 40	1,8 9	4,9 7	0,72	79, 6	79, 2	77, 0	5,2	2,0	3,0	0,00 220	10, 5	50

Redüktör Tipi: EV050-2E80M/4C

Çıkış Devri [r.p.m]: 58

Çevrim Oranı: 25

Çıkış Gücü [kW]: 0,53

Çıkış Momenti[Nm]: 95



Resim 5.5. Kullanılan redüktör ve özellikleri [16]

Ürün giriş bölümünde $P = 0,75$ kW, $i = 1/25$ çevrim oranına sahip sonsuz vida redüktörlü motor kullanılmıştır (Çizelge 5.10.) (Resim 5.5.). Motor miline $z_1=14$ diş, çekim merdanesine ise $z_2=20$ diş takılarak $f = 50$ Hz' de motor devri $n_2 = 40,6 \text{ min}^{-1}$ 'e düşürülmüştür (Eş. 5.9.).

$$\frac{z_1}{z_2} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{14}{20} = \frac{n_2}{58} \quad n_2 = 40,6 \text{ min}^{-1}$$

(5.9.)

Bu bölümde kullanılan servo motorun özellikleri aşağıda verilmiştir (Resim 5.6.).

Marka:	Kinco
Model:	SMH60S-0040-30AAK-3LKN
Güç:	0,4 Kw
Tork:	1,27 Nm
Anma Akımı:	3,1 A
Hız:	3000 rpm



Resim 5.6. Kullanılan servo motor ve özellikleri [12]

Son katlamada kıskaçlar yardımıyla ürün ikiye katlanır. Kıskaçları kapatan piston 50 mm strok, baskı ayaklarının hareketin sağlayan piston ise 25 mm strok a sahip olmalıdır. Pistonlar çekme yönünde kullanılmıştır. Çalışma basıncı 8 bar kabul edilmiştir. Katalogdaki en uygun piston için kuvvet hesabı yapılmıştır.

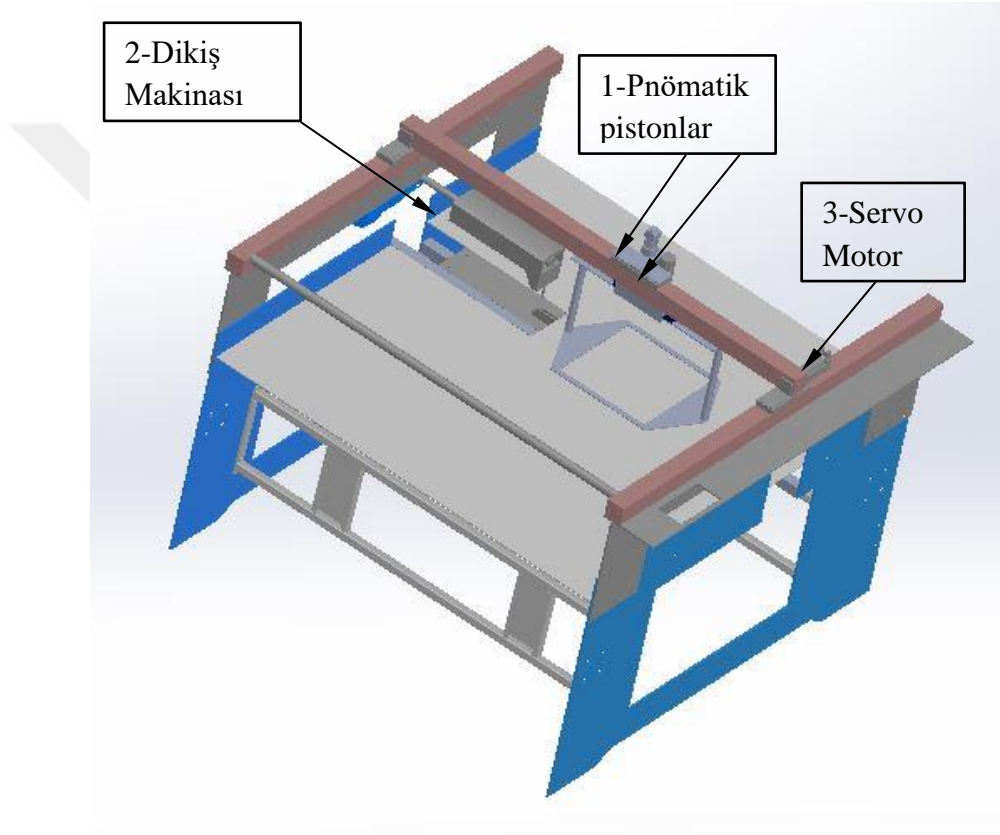
$$F = 16^2 * \pi * 0,8 * 0,85$$

$$F = 547 \text{ N (Piston İtme Kuvveti)}$$

Bu değerler eşliğinde kullanılan pistonlar 50 mm strok için P1D-B032MC-050, 25 mm strok için P1D-B032MC-025, pnömatik pistonlar seçilmiştir.

5.1.6. Dikiş Bölümü

Katlama işlemi biten ürün tutulur ve kalıbın uygun yerleşeceği yere kadar yaklaştırılır. Kalıp oturur ve dikiş makinasına yaklaşır. Dikiş işlemi gerçekleşir (Şekil 5.8.). Dikiş Bölümüne ait makine elemanları Çizelge 5.11.' de verilmiştir.



Şekil 5.8. Dikiş Bölümü

Çizelge 5.11. Dikiş Bölümüne ait makine elemanları

No	Parça İsmi	Malzeme
1	Pnömatik pistonlar	Parker Marka
2	Dikiş Makinası	JUKI Marka
3	Servo Motor	Kinco

İlk ürünün tutulduğu kısımda 50 mm strok piston yeterli olmuştur. Kalıbın oturmasında kullanılan pistonlarda 50x50 mm short strok kullanılmıştır. Çalışma basıncı 8 bar kabul edilmiştir. Katalogdaki en uygun pistonlar için kuvvet hesabı yapılmıştır.

50 mm strok için P1D-B032MC-050 pistonunun kuvvet hesabı Eş. 5.10.' da gösterildiği gibi yapılmıştır.

$$F=16^2 * \pi * 0,8 * 0,85$$

$$F=547 \text{ N (Piston İtme Kuvveti)}$$

50x50 mm short strok için kuvvet hesabı;

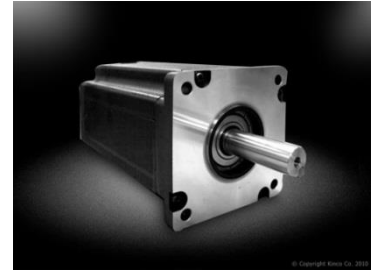
$$F=25^2 * \pi * 0,8 * 0,85$$

$$F=1334,5 \text{ N (Piston İtme Kuvveti)}$$

(5.10.)

Dikiş bölümünde kullanılan servo motorunun özellikleri aşağıda verilmiştir (Resim 5.7.).

Marka:	Kinco
Model:	SMH110D-0126-20AAK-4LKX
Güç:	1,26 Kw
Tork:	6 Nm
Anma Akımı:	6,2 A
Hız:	2000 rpm



Resim 5.7. Kullanılan servo motor ve özellikleri [12]

5.2. Gazlı Bez Üretim Yöntemini Geliştirici ve Kapasite Artırıcı Makinenin Bölümlerinde Kullanılan Rulmanların Ömür Hesabı

Ürün giriş bölümünde kullanılan SKF6207 ve SKF6205 rulmanları için ömür hesabı yapılmıştır [2].

SKF6207 için (Eş. 5.11.); $C=27000$ N, $C_0=15300$ N, $f_0=13$, $F_a=330$ N, $F_{Ar}=33$ N

$$f_0 x \frac{F_a}{C_0} = 13 x \frac{330}{15300} = 0,28$$

Bu değer için $X=0,56$ $Y=2,1$ olarak katalogdan bulunmuştur.

$$F_A = X F_{Ar} + Y F_a = 0,56 x 33 + 2,1 x 330 = 711,48$$

Dönme Hızı $n_2=40$ min⁻¹ olan yerde ömür hesabı aşağıdaki gibi yapılmıştır;

$$L_h = \frac{10^6}{60 x 40} \left(\frac{27000}{711,48} \right) = 15812 \text{ h}$$

Dönme Hızı $n_2=46$ min⁻¹ olan yerde ömür hesabı aşağıdaki gibi yapılmıştır;

$$L_h = \frac{10^6}{60 x 46} \left(\frac{27000}{711,48} \right) = 13750 \text{ h}$$

(5.11.)

SKF6205 için (Eş. 5.12.); $C=14800$ N, $C_0=7800$ N, $f_0=14$, $F_a=200$ N, $F_{Ar}=20$ N

$$f_0 x \frac{F_a}{C_0} = 14 x \frac{200}{7800} = 0,35$$

Bu değer için $X=0,56$ $Y=1,99$ olarak katalogdan bulunmuştur.

$$F_A = X F_{Ar} + Y F_a = 0,56 x 20 + 1,99 x 200 = 409,2$$

Dönme Hızı $n_2=40$ min⁻¹ olduğundan ömür hesabı aşağıdaki gibi yapılmıştır;

$$L_h = \frac{10^6}{60 x 40} \left(\frac{14800}{409,2} \right) = 15070 \text{ h}$$

(5.12.)

1. Katlama, 2. Katlama ve 3. Katlama bölümlerinde aynı özelliklere sahip SKF6207 rulman kullanılmış olup ömür hesabı yapılmıştır (Eş. 5.11.).

SKF6207 için (Eş. 5.13.); $C=27000$ N, $C_0=15300$ N, $f_0=13$, $F_a=330$ N, $F_{Ar}=33$ N

$$f_0 x \frac{F_a}{C_0} = 13 x \frac{330}{15300} = 0,28$$

Bu değer için $X=0,56$ $Y=2,1$ olarak katalogdan bulunmuştur.

$$F_A = X F_{Ar} + Y F_a = 0,56 x 33 + 2,1 x 330 = 711,48$$

Dönme Hızı $n_2=40$ min^{-1} olan yerde ömür hesabı aşağıdaki gibi yapılmıştır;

$$L_h = \frac{10^6}{60 x 40} \left(\frac{27000}{711,48} \right) = 15812 \text{ h}$$

(5.13.)

6. GAZLI BEZ ÜRETİM YÖNTEMİNİ GELİŞTİRİCİ VE KAPASİTE ARTIRICI MAKİNENİN İMALAT AŞAMALARI

Tez çalışması kapsamında tasarımı ve imalatı yapılan batın kompres makinasının yapımı sırasında izlenen adımlar;

1. Araştırma: Patent, literatür, standart, tasarım araştırmaları ve pazarın mevcut durumu araştırılması.
2. Tasarım: Batın Kompres makinesinin sistematik tasarım yaklaşımı ile tasarlanması, bilgisayar destekli tasarım programları (Solidworks) kullanılarak makinenin modellemesinin yapılması ve makine parçalarının ve sistemin mühendislik hesaplamalarının yapılması.
3. Analiz: Tasarım ve modellemesi tamamlanan parçaların ve grupların maruz kaldığı yüklerle dayanımlarının analiz edilmesi ve elde edilen bulgular ile tasarımda düzeltme/modifikasyon ve iyileştirmelerinin gerçekleştirilmesi.
4. Mekanik: Makinenin mekanik donanımında kullanılacak olan malzemelerin ve sistem bileşenlerinin tedarik edilmesi ve parçaların üretimi, gerekli elemanların tasarımı ve imalatı.
5. Elektrik/Elektronik/Otomasyon: Makinenin hedeflenen üretim adedi ve süresine uygun olacak şekilde ölçme ihtiyaçlarının belirlenmesi ile birlikte otomasyon için gerekli donanım ve yazılımların hazırlanması, malzemelerin temin edilmesi, montaj ve kurulumlarının gerçekleştirilmesi.
6. Test ve denemeler: Üretimi ve montajı yapılan makinenin otomasyon testlerinin ve performans denemelerinin yapılması. Makinenin tasarımına ilaveten makine ile üretimi yapılan batın kompreslerin ana malzemesi olan gazlı bezlerin TS EN 14079 (Aktif olmayan tıbbi cihazlar- hidrofil pamuklu gazlı bez ile hidrofil pamuklu ve viskoz gazlı bez için performans özellikleri ve deney yöntemleri) standardında belirtilen testlere tabi tutularak standartlarda belirtilen değerleri sağlaması yapılmıştır.

Makinenin imalatında, makine elemanlarının doğru bir şekilde işlenebilmesi için Ek-2 'de bulunan makineye ait teknik resimler elde edilmiştir. Malzeme listesi çıkartılmıştır ve ekonomik tedarikçiler belirlenmiştir. Siparişi verilen malzemeler geldikten sonra aşağıdaki aşamalar izlenmiştir.

1-Yeterli sayıda makine imalat resimleri ve görüntüleri imalatı yapacak olan kişilere verildi.

2-Hangi parçadan kaç adet kullanılacağı belirlendi. Ek gereksinimler varsa öncelikle elimizdeki malzemeler kullanılarak giderilmeye çalışıldı.

3-İmalat sonrası montaj için iş planı oluşturuldu. Montaj resimleri, gerekli kesit ve görünüşler montaj personellerine teslim edildi.

Fabrika bünyesinde yapılamayan hassas işler, kaplama işleri vs. gibi işler için farklı firmalardan hizmet alımı yapıldı.

Montajı biten makinenin elektrik panosu işlenmiştir.

Otomasyon firması tarafından makinenin otomasyon işlemi de tamamlanmış ve tasarlanan makinenin imalatı sonuçlanmıştır.

6.1. Kumaş Taşıma Ünitesi

Bu bölümde Gazlı Bez, dok halinde sarılıp makineye giriş için tekerlekli araba üzerine yerleştirilmiştir. Kullanılan silindir dikişsiz çelik çekme borudan imal edilmiştir. Araba için ise ST37 u profiller kullanılmıştır. Batın kompreslerin üretileceği kat sayısına göre kullanılmak üzere 2 adet dok arabası yerleştirilmiştir (Resim 6.1.).



Resim 6.1. Dok arabası

Kullanılmış olan St 37 Karbonlu Çelik 'in özellikleri aşağıda verilmiştir.

Mn, Si gibi alaşım elementlerinin bir veya ikisinin çeliğin içindeki değerleri, en az Mn %1,65 Si %0,60 geçmiyor ve kimyasal bileşiminde başka herhangi bir alaşım elementinin belirli bir miktarda en az bulunması istenmiyorsa bu çelikler, karbonlu çeliklerdir.

En yaygın kullanımı inşaat ve sanayi sektöründedir. Kutu profil, çubuk yapımı ve sıcak haddelenmiş sanayi profili yapımında kullanılmaktadır.

Malzeme Üretim şekilleri: Yuvarlak, Kare, Altı köşe, Lama, Levha, Rulo, Boru, Profil, Köşebent, Diğer (Çizelge 6.1.).

Çizelge 6.1. St 37 karbonlu çelik fiziksel ve kimyasal özellikleri [8]

TS EN 10025-2:2006	DIN 17100 ALMANYA	BS 4360 İNGİLTERE	UNE 36-080 İSPANYA	UNI 7070 İTALYA	ANMA MAMUL KALINLIĞI (MM) İÇİN MAX %C			Si %	Mn %	P %	S %	N %	Cu %			
					≤16	>16 ≤40	>40									
S235JR	ST 37-2	40B	AE 235 B	FE 360 B	0,19	0,19	0,23		1,50	0,045	0,045	0,014	0,60			
TS EN 10025-2:2006	ASGARİ AKMA DAYANIMI Mpa (N/mm ²) anma kalınlığına göre (mm)						ÇEKME DAYANIMI Mpa (N/mm ²) anma kalınlığına göre (mm)			MINIMUM % UZAMA				ASGARİ ENERJİ (J) VURMA DAYANIMI		
	≤16	>16 ≤40	>40 ≤63	>63 ≤80	>80 ≤100	>100 ≤150	≤3	>3 ≤100	>100 ≤150	Lo 80 mm	t:kalınlığına göre Lo: 80 mm Lo:5,65√So				≤150	
S235JR	235	225	215	215	215	195	360-510	360-510	350-500	20	21	26	25	24	22	27
																27
																27
																27

Kullanılmış olan Dikişsiz Çelik Çekme Boru 'nun özellikleri aşağıda verilmiştir.

Dikişsiz çelik çekme borular, ısıtılmış (fırınlanmış) kütüğün haddelenmesiyle üretilmektedir. Yüksek haddeleme hızı ve basıncında konfigürasyon, kütüğün merkezinde basınç oluşturur ve sivri uçlu bir çubukla delerek boru kovanını yaratmaktadır. Bu kovan, sonra bir mandrelle veya uzun bir çubukla çoklu bir hadde tezgahında uzatılmakta, istenen et kalınlığı ve çap aralığına ulaşmak için boru içine yerleştirilmektedir. Mikro yapıdaki homojenlikleri sayesinde dikişsiz boruların mukavemeti, sac kıvrılarak ve kaynak yapılarak üretilen dikişli borulara göre daha yüksektir fakat üretim maliyetleri daha yüksektir.

Çelik Çekme Boru Kullanılan Sektörler:

- Bağlantı Elemanları Sanayi
- Beton Sanayi (Santraller)
- Beyaz Eşya Sanayi
- Doğalgaz Sektörü
- Gaz Sanayi (Gaz Hatları)
- Gemi Sanayi
- Hidrolik Sektörü
- Isı Sektörü
- Makine İmalat Sanayi
- Otomotiv Yan Sanayi

- Petrol Sanayi
- Pompa Sanayi
- Pres imalatı
- Savunma Sanayi
- Silindir ve Basınçlı Kap Sanayi
- Tarım Sanayi[9]

6.2. Giriş Kısmı - Çekme ve Baskı Silindirleri

Motorun bağlı bulunduğu çekme silindiri üzeri 1. Kalite bant ile kaplıdır. Buradaki amaç gazlı bez makineye çekilirken sürtünme kuvveti etkisiyle kumaşın daha stabil gelmesidir. Buradan geçen gazlı bez krom kaplı gerginlik ayarlayıcı silindirlerin bir üstünden bir altından geçerek krom kaplı alt milin altından ikili kauçuk kaplı orta silindirlere gelir (Resim 6.2.). Orta silindirlerin kauçuk kaplama olmasındaki amaç ise gazlı bezin kesim tertibatına iletilirken takılmayıp düzgün bir şekilde ilerlemesinin sağlanmasıdır.



Resim 6.2. Gazlı bezin ilk silindirlere geçişi

Giriş bölümünde bulunan parçaların teknik resme göre talaşlı imalatı gerçekleştirilmiştir. İşlem sırasına göre montajı yapılmıştır. Uygun motor ve piston montajları yapılmıştır (Resim 6.3.).



Resim 6.3. Giriş kısmın karkas montaj görünümü

Krom Kaplamaların özellikleri aşağıda verilmiştir.

Çalışma koşullarının ve oksitleyici ortamların etkisiyle metaller aşınırlar. Bu nedenle metallerin yüzeyleri, aşınmalardan etkilenmeyen bazı elementlerle kaplanmaktadır.

Kaplamanın elektroliz yöntemiyle yapılmasına Galvano; kaplanan elementin krom olması durumunda yapılan kaplamaya Krom Kaplama denir. Krom kaplama; endüstriyel sert krom kaplama, dekoratif krom kaplama ve parlak krom kaplama olmak üzere çeşitlendirilebilir.

Endüstriyel sert krom kaplama, kalınlığı ve özellikleri bakımından dekoratif ve parlak krom kaplamadan ayrılır. Endüstriyel sert krom kaplama sanayinin ana gereksinimidir.

Makina parçalarına kazandırdığı önemli özelliklerle endüstride yaygın kullanım alanı bulmaktadır. Yüksek sertliği, düşük sürtünme kat sayısı, Yüksek aşınma dayanımı, atmosferik ortamda parlaklığını kaybetmemesi, iyi korozyon dayanımı, parça yüzeyine çok iyi tutunabilmesi, iyi işlenebilirliği (taşlama, lepleme, parlatma) gibi özelliklere sahiptir.

- Isıya dayanıklıdır, renk değiştirmez, kaynak yapılabilir,
- Hasara neden olmadan yüzeyden sökülür, tekrar tekrar uygulanabilir,
- Düşük yüzey pürüzlülüğüne sahiptir, hızlı ve kaliteli üretimi sağlar,
- Diğer sertleştirme metotlarındaki gibi deformasyona neden olmaz,
- Sık dokuludur, korozyona ve kimyasallara karşı dayanıklıdır,
- Serttir, aşınmaya dayanıklıdır, bakımı kolaydır,
- Uygulama sıcaklığı düşüktür [10].

Yapılan kauçuk kaplama ve özellikleri aşağıda verilmiştir.

Kauçuk kaplama aşınma direnci ve kullanım sertliğine göre hassas yüzey pürüzlülüğü, yüksek ısıya karşı kimyasal özelliklere dayanıklı hazırlanan kauçuk hamuru, silindir metallere yapıştırılarak yüksek ısıda kaplama yapılmaktadır. İnşaat Sektöründen Gıda sektörüne kadar hemen hemen her sektörde kullanılır (Resim 6.4.).



Resim 6.4. Kauçuk kaplı merdaneler [11]

6.3. Kesme Tertibatı

Orta kauçuk silindirlerden geçen gazlı bez istenilen boyutta 1. Katlama bölümüne geçtiğinde gazlı bez çekimi durur ve giyotin bıçağı aşağı iner. Pnömatik sistem yardımıyla piston kullanılarak giyotinin hareketi gerçekleşir. Kullanılan giyotin bıçağında dayanıklı düşük karbonlu çelikten imal edilmiş kesme kolu ve hassas kesim sağlayan açılı çelik alt ve üst bıçağı bulunmaktadır (Resim 6.5.). Örneğin; 45 cm x 45 cm boyutlarındaki batın kompres imal edilecekse ilk katlama alanına gelen gazlı bez 110 cm olduktan sonra kesim yapılmaktadır. Giriş kısmı ve kesme tertibatına pistonların montajı da Resim 6.6.' da verilmiştir.



Resim 6.5. Kesme tertibatı



Resim 6.6. Giriş kısmı ve kesme tertibatına pistonların montajı

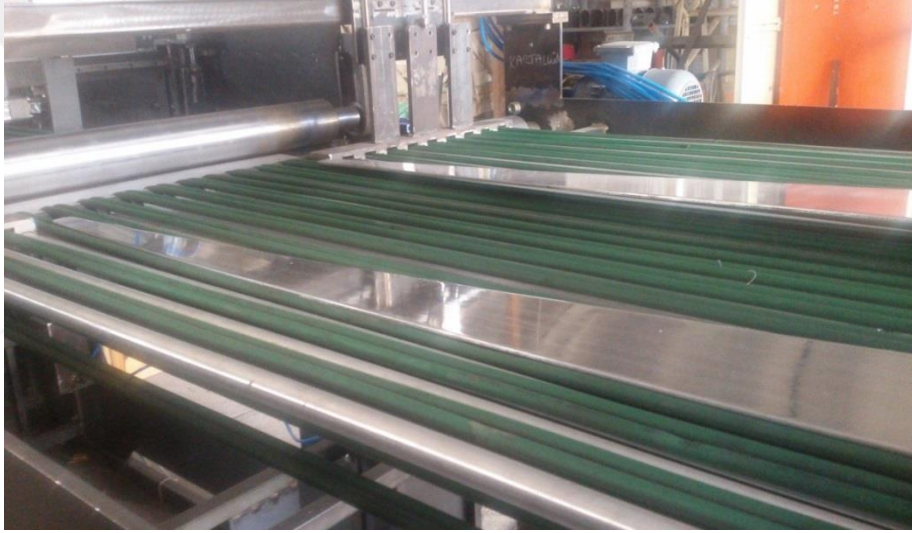
6.4. Birinci Katlama Bölümü

Bu bölüme gelen gazlı bez hangi boyutta batın kompres üretilecekse üçgen alüminyum tutucuların kanal üzerinde sağa sola hareketi ile istenen ebat elde edilmiştir (Resim 6.7.). İstenilen uzunluğa ulaşıp kesilen gazlı bez bu bölümde makine eksenine dik olacak şekilde katlanmıştır. Diğer kenardan da arta kalan kısım üzerine katlanmıştır. İlk katlama kısmındaki gazlı bez uzun kenarından katlandığı için gazlı bez tutucular hafif olması ve gazlı beze zarar vermemesi amacıyla alüminyum malzemedan üretilmiştir (Resim 6.8.). Örnek olarak verdiğimiz 45 cm x 45 cm boyutlarındaki batın kompres 110 cm uzunluğa geldiğinde sensörler yardımıyla görülüp kesilmiştir. Katlama alanına tam olarak alınan gazlı bez önce uzun kısmında katlanmıştır. Üzerine 15 cm gelecek şekilde uzun kısımdan ikinci katlama yapılmıştır. İlk katlama işlemi tamamlanan gazlı bez poliüretan yuvarlak kayış sistemi ile ikinci katlama kısmına iletilmiştir.

Birinci katlama bölümünde bulunan parçaların teknik resme göre talaşlı imalatı gerçekleştirilmiştir. İşlem sırasına göre montajı yapılmıştır. Uygun motor ve piston montajları yapılmıştır.



Resim 6.7. Ebat ayarlayıcı görüntüsü



Resim 6.8. Kesim sonrası ilk katlama alanı

6.5. İkinci Katlama Bölümü

İlk katlama kısmında uçları katlanarak aktarılan gazlı bez burada alüminyum malzemedeki yapılmış dört adet maşa ile pnömatik sistem yardımıyla sabitlenmiştir. Yine aynı örnek boyut üzerinden kısa kenarlar 8 cm olacak şekilde uçları lastik kaplı katlayıcılar ile katlanmıştır. Katlama sonrası maşalarla baskı uygulanmıştır. Bu işlemlerde pnömatik piston kullanılmıştır. Tekrar poliüretan yuvarlak kayış mekanizması ile üçüncü katlama bölümüne aktarılmıştır.

İkinci katlama bölümünde bulunan parçaların teknik resme göre talaşlı imalatı gerçekleştirilmiştir. İşlem sırasına göre montajı yapılmıştır. Uygun motor ve piston montajları yapılmıştır (Resim 6.9.).



Resim 6.9. İkinci katlama mekanizması montajlı görünümü

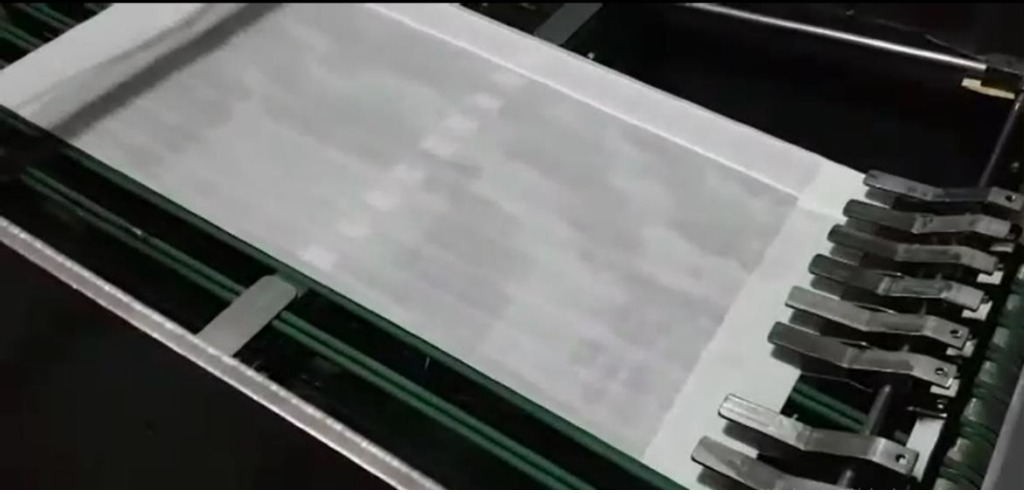
6.6. Üçüncü Katlama Bölümü

Tüm kenarları katlanmış olan gazlı beze bu bölüme gelince önce iki adet baskı ayağıyla baskı uygulanmıştır. Pnömatik sistemle pistonlardan hareket iletilmiştir. Arkasından tek taraflı maşa yardımıyla açılıp gazlı bezi tuttuktan sonra maşa kapanıp servo motor ile hareket verilip son katlama gerçekleşmiştir (Resim 6.10.). Maşa hareketinde Kinco marka AC Servo motor kullanılmıştır.

Üçüncü katlama bölümünde bulunan parçaların teknik resme göre talaşlı imalatı gerçekleştirilmiştir. İşlem sırasına göre montajı yapılmıştır. Uygun motor ve piston montajları yapılmıştır. Üçüncü katlama sırasında alınan görüntü Resim 6.11.' de verilmiştir.



Resim 6.10. Üçüncü katlama mekanizmasının genel görünümü



Resim 6.11. Üçüncü katlama sırasında alınan görüntü

6.7. Dikiş Bölümü

Tüm katlama işlemleri tamamlanan gazlı bez paslanmaz sac malzemeden yapılan zemin üzerinde kaydırılarak sabitlenmiş olan düz dikiş makinesine getirilmiştir. Önce pnömomatik piston ile baskı ayağına hareket verilmiş ve gazlı bez dikiş makinesine yaklaştırılmıştır (Resim 6.14.). Sonra kalıp gazlı bez üzerine oturmuştur (Resim 6.15.). Dikişin başlayacağı köşe kısmına kol yardımıyla getirilmiştir. Önce 4 kenarı dikilmiştir sonra köşegen dikişi yapılmıştır (Resim 6.16.). Dikiş makinesi marka ve modeli Juki SC-910N programlanabilir otomatik dikiş makinesidir (Resim 6.13.).

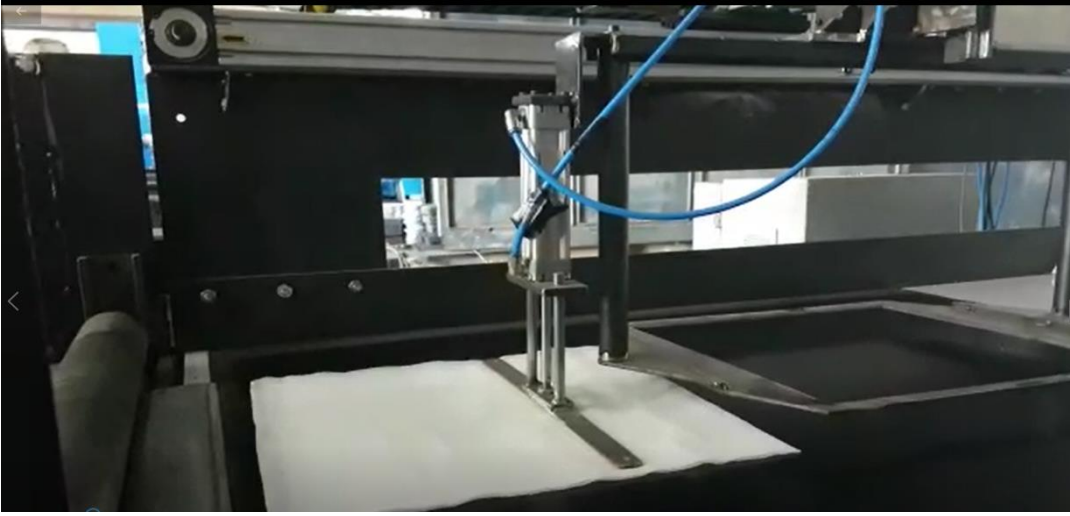
Dikiş bölümünde bulunan parçaların teknik resme göre talaşlı imalatı gerçekleştirilmiştir. Hareketin düzgünlüğü açısından uygun kızaklar seçilip montajı yapılmıştır (Resim 6.12.). İşlem sırasına göre montaj yapılmıştır. Uygun motor ve piston montajları yapılmıştır.



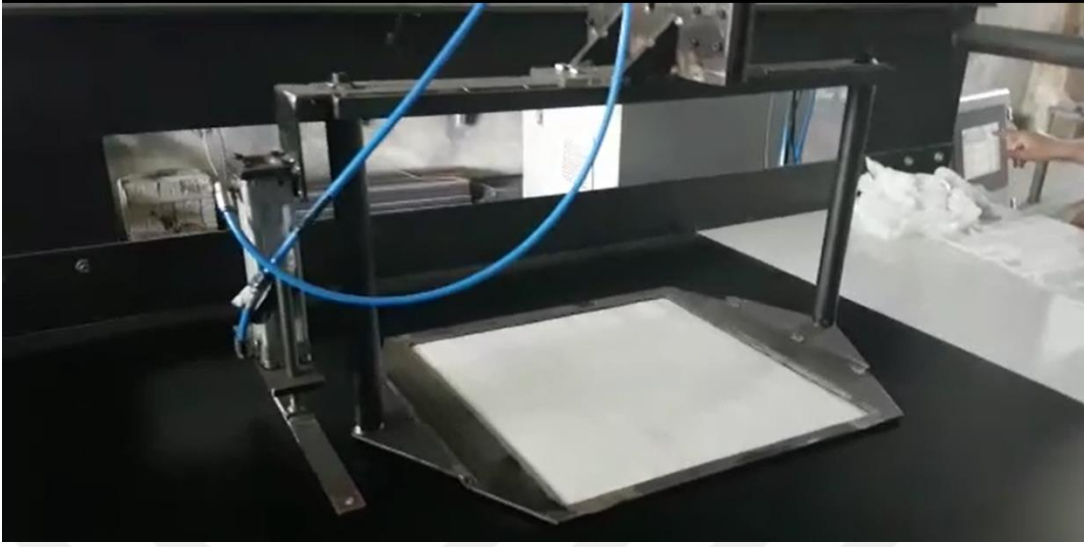
Resim 6.12. Kızak montajı



Resim 6.13. Dikiş makinesi montaj görüntüsü



Resim 6.14. Dikiş bölümünde birinci adım



Resim 6.15. Dikiş bölümünde ikinci adım



Resim 6.16. Dikiş bölümünde üçüncü adım

İmalatı tamamlanan makinenin örnek resimleri aşağıda verilmiştir (Resim 6.17.-6.24.).



Resim 6.17. Tasarımı ve imalatı yapılan makinenin genel görünüşü



Resim 6.18. Tasarımı ve imalatı yapılan makinenin genel görünüşü



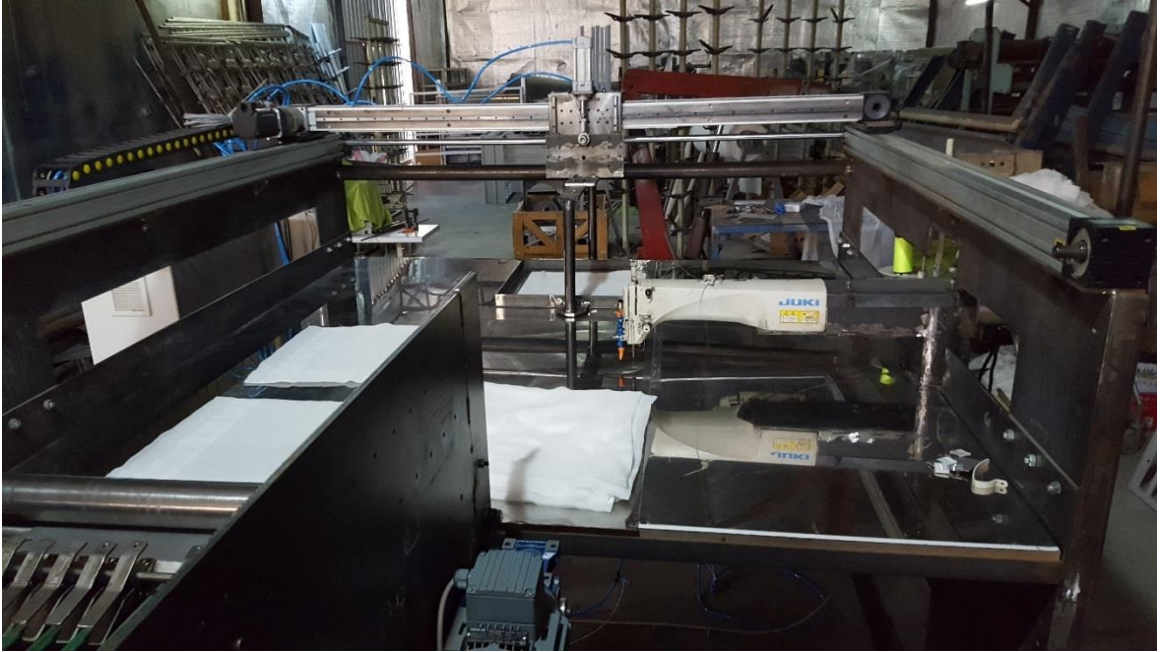
Resim 6.19. Tasarımı ve imalatı yapılan makinenin kesme ve katlama kısmının genel görünüşü



Resim 6.20. Tasarımı ve imalatı yapılan makinenin kesme ve katlama kısmının genel görünüşü



Resim 6.21. Tasarımı ve imalatı yapılan makinenin dikme işleminin yapıldığı kısmın genel görünüşü



Resim 6.22. Tasarımı ve imalatı yapılan makinenin dikme işleminin yapıldığı kısmın genel görünüşü



Resim 6.23. Tasarımı ve imalatı yapılan makinenin genel görünüşü

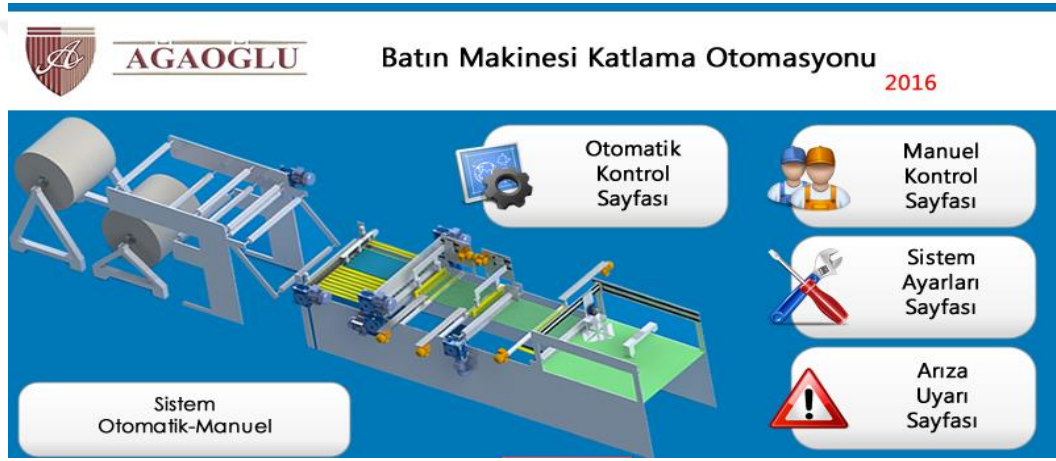


Resim 6.24. Tasarımı ve imalatı yapılan makinenin genel görünüşü

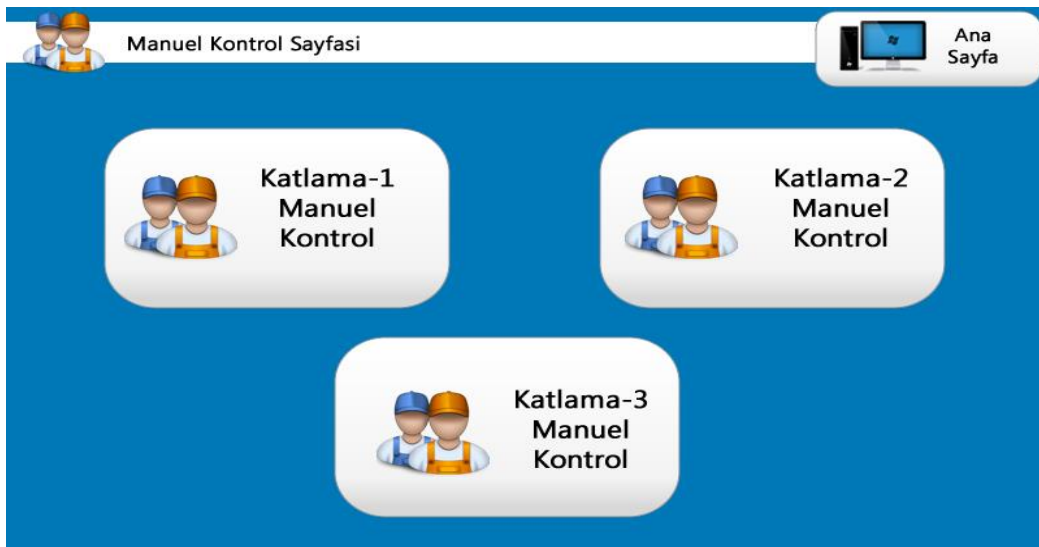
7. OTOMASYON

Tez çalışması kapsamında tasarımı ve prototip imalatı yapılan makinenin otomasyonu özel sektörde kendi alanında uzman olan bir işletmeden hizmet alımı şeklinde olmuştur. Otomasyonun başarılı olabilmesi için tez çalışmasının yapıldığı işletme ile birlikte yapılan SAN-TEZ projesinin ekibinde görev alan personeller tasarım ve üretim aşamasında aktif görev almışlardır.

Batın kompres makinesi katlama ve dikim otomasyonu ekran görüntüleri aşağıda verilmiştir (Resim 7.1.-7.8.).



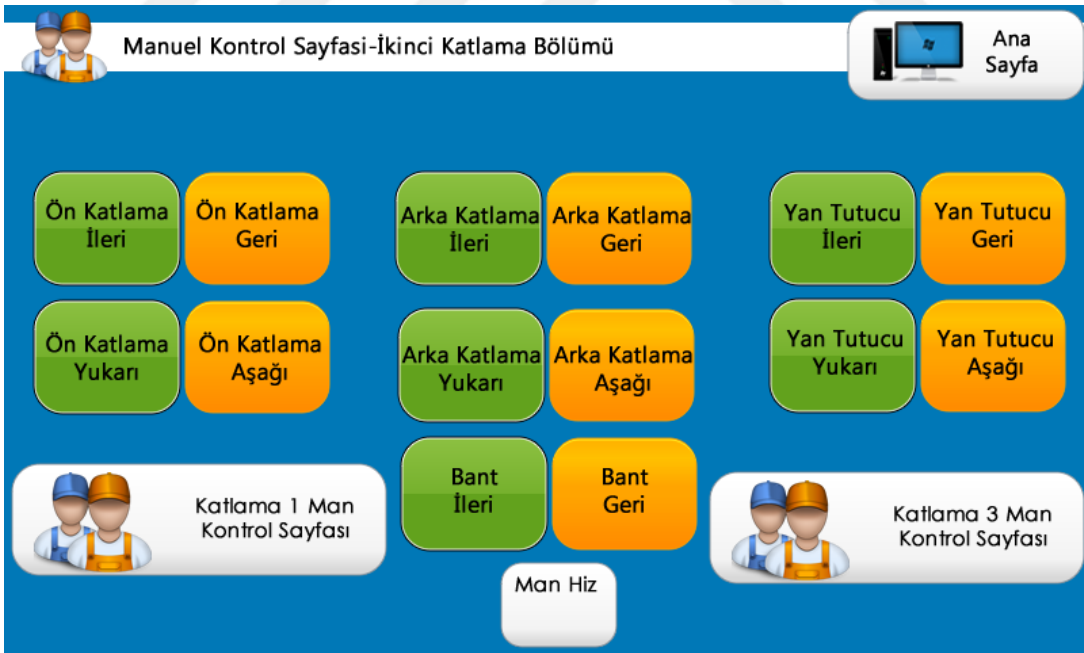
Resim 7.1. Batın kompres makinesi katlama ve dikim otomasyonu ekran görüntüsü



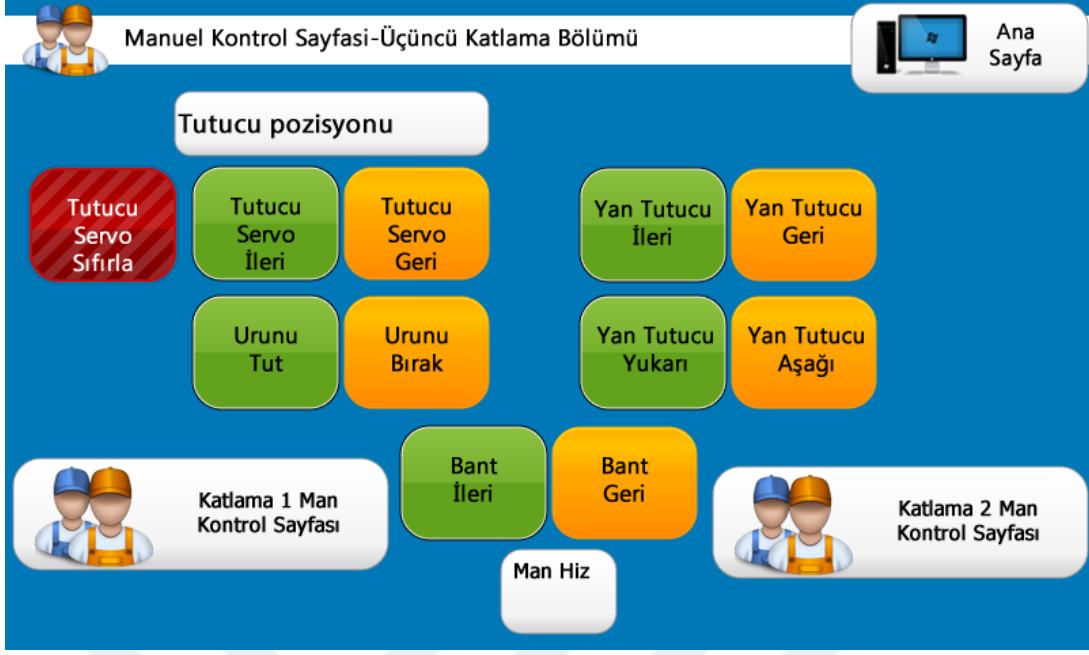
Resim 7.2. Katlama bölümleri kontrol sayfası otomasyon ekran görüntüsü



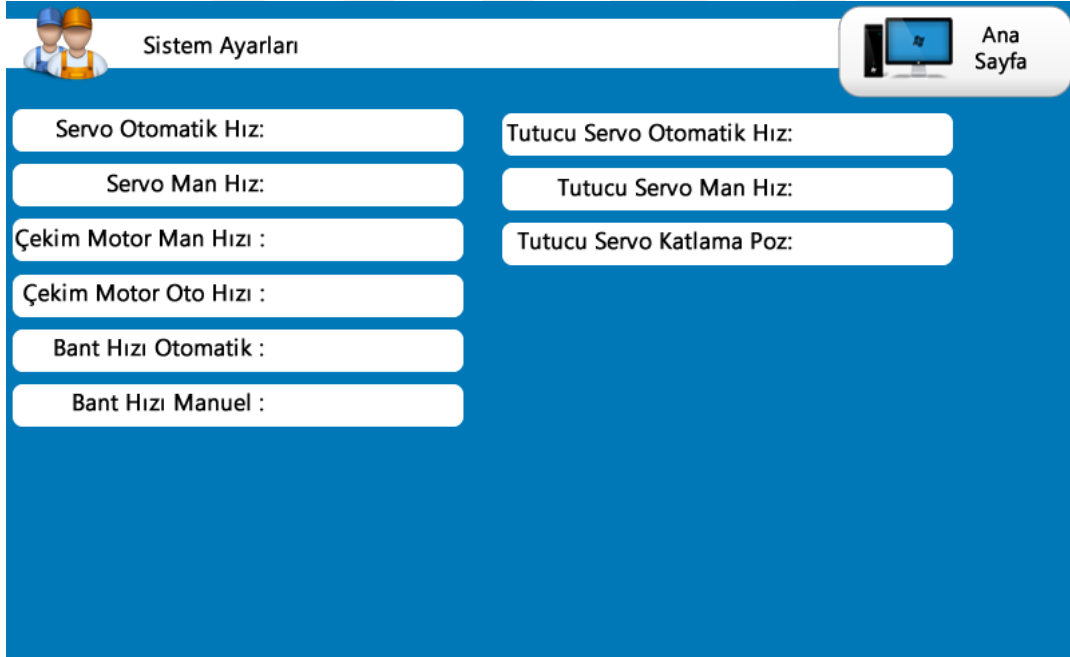
Resim 7.3. İlk katlama bölümü kontrol sayfası otomasyon ekran görüntüsü



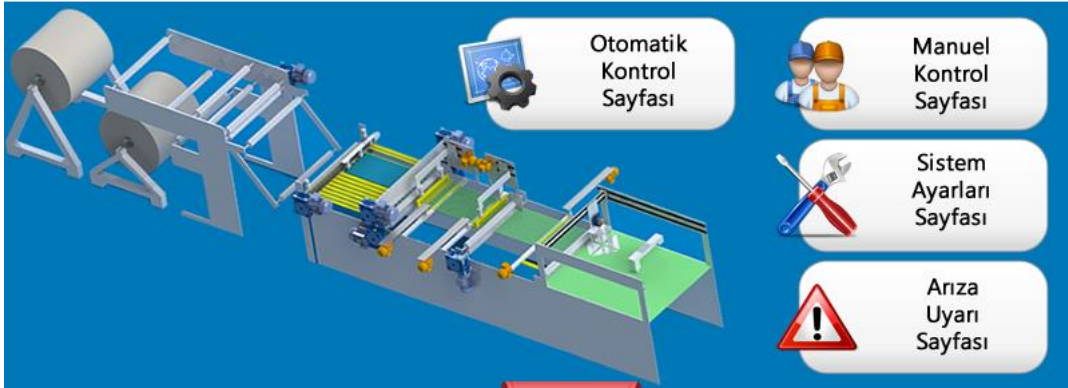
Resim 7.4. İkinci katlama bölümü kontrol sayfası otomasyon ekran görüntüsü



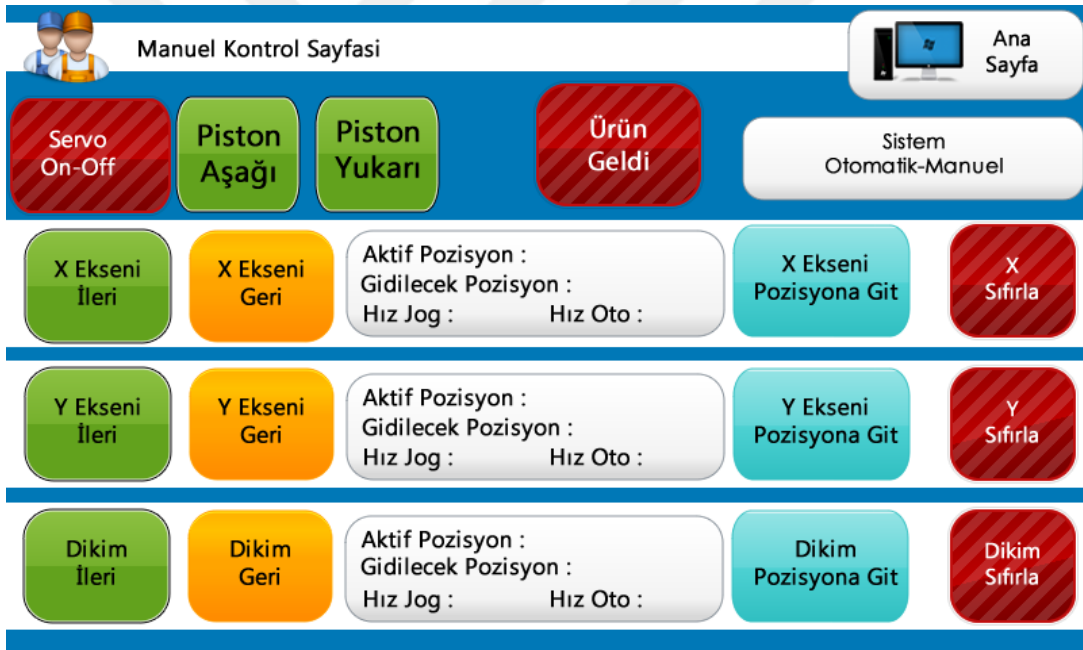
Resim 7.5. Üçüncü katlama bölümü kontrol sayfası otomasyon ekran görüntüsü



Resim 7.6. Sistem ayarları ekran görüntüsü



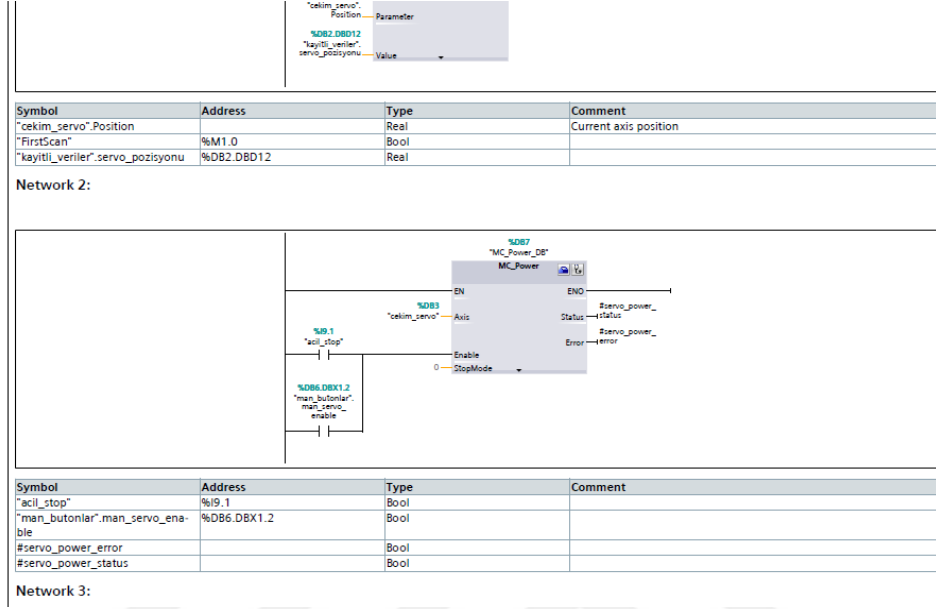
Resim 7.7. Batın kompres makinesi dikiş robot otomasyonu ekran görüntüsü



Resim 7.8. Dikiş makinası kontrol sayfası ekran görüntüsü

7.1. PLC Kodları

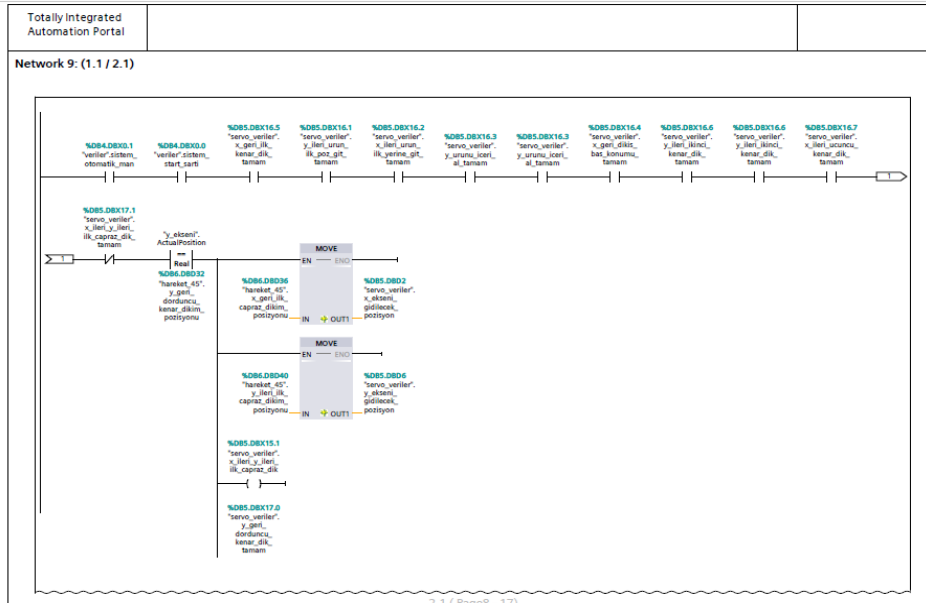
Otomasyona ait plc kodların örnekleri aşağıda verilmiştir (Resim 7.10.-7.13.).



Resim 7.9. Katlama bölümü plc kod birinci örnek görüntü

Totally Integrated Automation Portal					
Program blocks					
kayitli_veriler [DB2]					
kayitli_veriler Properties					
General					
Name	kayitli_veriler	Number	2	Type	DB
Numbering	automatic				
Information					
Title		Author		Comment	
Version	0.1	User-defined ID			
Name	Data type	Offset	Start value	Retain	Accessible/Visible in from HMI
▼ Static					
servo_otomatik_hiz	Real	0.0	0.0	True	True
servo_man_hiz	Real	4.0	0.0	True	True
servo_urun_boyu	Real	8.0	0.0	True	True
servo_pozisyonu	Real	12.0	0.0	True	True
cekim_servo_motor_oto_hizi	Real	16.0	0.0	True	True
cekim_Servo_motor_man_hizi	Real	20.0	0.0	True	True
bant1_oto_hizi	Real	24.0	0.0	True	True
bant1_man_hizi	Real	28.0	0.0	True	True
cekim_motor_man_hizi	Real	32.0	0.0	True	True
cekim_motor_oto_hizi	Real	36.0	0.0	True	True
bolum3_servo_man_hiz	Real	40.0	0.0	True	True
bolum3_servo_oto_hiz	Real	44.0	0.0	True	True
bolum3_pozisyon_kayitli	Real	48.0	0.0	True	True
bolum3_katlama_poz	Real	52.0	0.0	True	True

Resim 7.10. Katlama bölümü plc kod ikinci örnek görüntü



Resim 7.11. Dikim bölümü plc kod birinci örnek görüntü

Totally Integrated Automation Portal

PLC_1 [CPU 1214C DC/DC/DC] / Program blocks / System blocks / Program resources

x_ekseni_pozisyona_git [DB12]

x_ekseni_pozisyona_git Properties

General							
Name	x_ekseni_pozisyona_git	Number	12				
Type	DB	Language	DB				
Numbering	automatic						
Information							
Title		Author	SIMATIC				
Version	5.0	User-defined ID	MC_MvAbs				
Comment		Family	BasicMC				
Name	Data type	Start value	Retain	Accessible from HMI	Visible in HMI	Setpoint	Comment
▼ Input							
Axis	TO_PositioningAxis		False	False	False	False	Used technology object "Axis"
Execute	Bool	false	False	True	True	False	Start command
Position	Real	0.0	False	True	True	False	Absolute target position of axis
Velocity	Real	10.0	False	True	True	False	Velocity of axis
▼ Output							
Done	Bool	false	False	True	True	False	Job is completed
Busy	Bool	false	False	True	True	False	Job is being executed
CommandAborted	Bool	false	False	True	True	False	Job was cancelled
Error	Bool	false	False	True	True	False	Error during execution of the job
ErrorID	Word	16#0	False	True	True	False	Error ID for parameter "Error"
ErrorInfo	Word	16#0	False	True	True	False	Error info ID for parameter "ErrorID"
inOut							
▼ Static							
F8_ID	Dint	0	False	False	False	False	Internal parameter; please do not change!

Resim 7.12. Dikim bölümü plc kod ikinci örnek görüntü

8. GENEL SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Yapılan çalışmalar ve imalat süreçleri sonucunda sektöre ve ülkemize yeni bir makine kazandırılmış olup mühendislik açısından önemli bir tez çalışması gerçekleştirilmiştir. Tüketim oranları ve iş hacmine bakıldığında tıbbi sağlık ürünleri sanayisi de sürekli gelişmektedir. Dolayısıyla söz konusu makineye olan ihtiyaç da tüketimle orantılı olarak artmaktadır. Yapılan pazar araştırmasında şuan Türkiye genelinde 150 adet tez çalışması konusu makineye ihtiyaç tespit edilmiştir.

Tez çalışması nihayetinde eksiksiz çalışan bir makine ile sonlanmış olup kısa bir eğitim ile operatör yetiştirilmesi mümkündür. Mevcut durumda Ağaoğlu Tıbbi Sağlık Ürünleri Tekstil Sanayi Ticaret A.Ş. firmasında bu işi gerçekleştirmek için 24 saatlik süre için 3 çalışan yeterli olacaktır. Bunların dışında hijyen, birim zamanda üretilen ürün sayısı, çıkan ürün homojenliği, üretim alanından tasarruf, üretim hızı gibi faktörlerin avantajı ile üretim maliyeti de düşmektedir.

İlgili tez çalışmasında ortak firmanın yurt içinde ve yurt dışında rekabet gücünü artıracak bir ürün kazandırılmıştır.

İleride batın kompres makinesinde oluşabilecek problemler olarak öngördüğüm; dikim işleminde genellikle düz dikiş makinelerinde yaşanan genel sorunların başında iğne kırılması ya da iplik kopması gibi kumaş hataları gerçekleşebilir. Böyle bir durum ile karşılaşırsa daha kalın iğne kullanılabilir ya da reçme dikiş makinesi ile dikiş işlemi yapılabilir.

KAYNAKLAR

- [1]İnternet: Ağaoğlu Tıbbi Sağlık Ürünleri Tekstil Sanayi Ticaret A.Ş., 2017, <http://www.albanltd.com/icerik.php?l=tr&id=1-hakkimizda>
- [2]Şekercioğlu, T., 2015, “Makine Elemanları Hesap Şekillendirme”, *Birsen Yayın Dağıtım*, İstanbul, 231-243
- [3]TS EN 14079, Şubat 2007. Aktif olmayan tıbbî cihazlar - Hidrofil pamuklu gazlı bez ile hidrofil pamuklu ve viskoz gazlı bez için performans özellikleri ve deney yöntemleri. *TSE*, Ankara
- [4]Robert T. Gibson, 1976. Laparotomy sponge, *United States Patent*, US3971381 A
- [5]ERKAN, E., 2005, “TIBBİ TEKSTİL ÜRÜNLERİ İMALÂTI SANAYİ PROFİLİ“, *T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Sanayi Araştırma ve Geliştirme Genel Müdürlüğü*, Ankara
- [6]İnternet: Kalimed Medikal, <http://www.kalimed.com/nm~k~gazli-sargi-bezleri-bandaclar>
- [7]İnternet: Yü-Ce Tıbbi Gereçler İthalat İhracat Mümessillik Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti. <http://yu-cetibbi.com>
- [8]BARUT Ç.,2011, “St 37 Karbonlu Çelik Malzeme Ara Bağlantı Aparatı Delme ve Bükmenin Teorik ve Deneysel İncelenmesi”, *Araştırma Makalesi*, 1-5
- [9]İnternet: Kanat Çelik Sanayi ve Ticaret A.Ş. <https://www.kanatcelik.com/celikcekmeboru>

[10]İnternet: Adalı Kauçuk Sanayi Tic. Ltd. Şti.

<http://www.adalikaucuk.com.tr/urun/krom-kaplama>

[11]İnternet: Örnek Kauçuk Poliüretan Makina Sanayi Ve Tic. Ltd. Şti.

<http://ornekkaucuk.com/faaliyetlerimiz/kaucuk-kaplama.html>

[12]İnternet: Kinco

<https://web.kinco.cn/>

[13]İnternet: Volt Elektrik Motorları Teknik Katalog, 2017

http://www.voltmotor.com.tr/catalogue_tr.pdf

[14]İnternet: ELK Motor San. ve Tic. A.Ş.

<http://www.elkmotor.com.tr/ELKMotor-GuncelKatalog.pdf>

[15]İnternet: Can Medikal

<https://www.can-medikal.com/>

[16]İnternet: Yılmaz Redüktör

<https://www.yr.com.tr/>

[17]İnternet: Parker Hareket ve Kontrol Sistemleri Tic. Ltd. Şti.

<https://www.parker.com/>



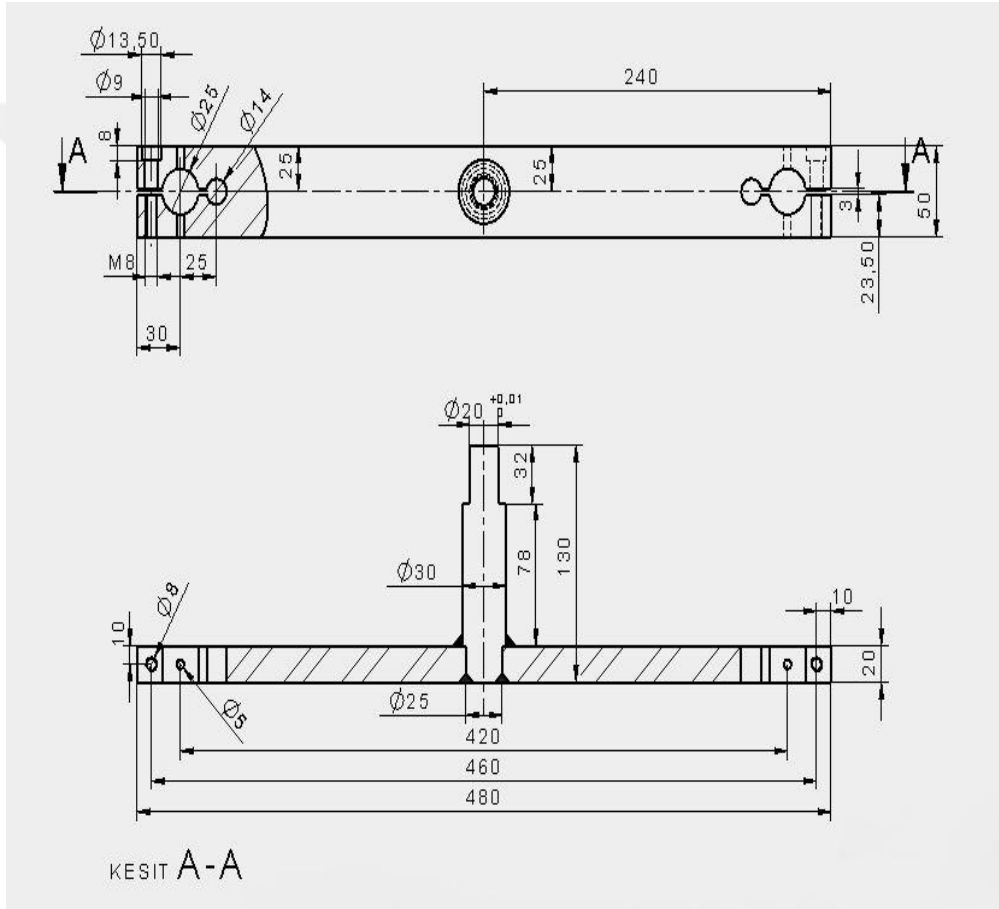
EKLER

EK-1

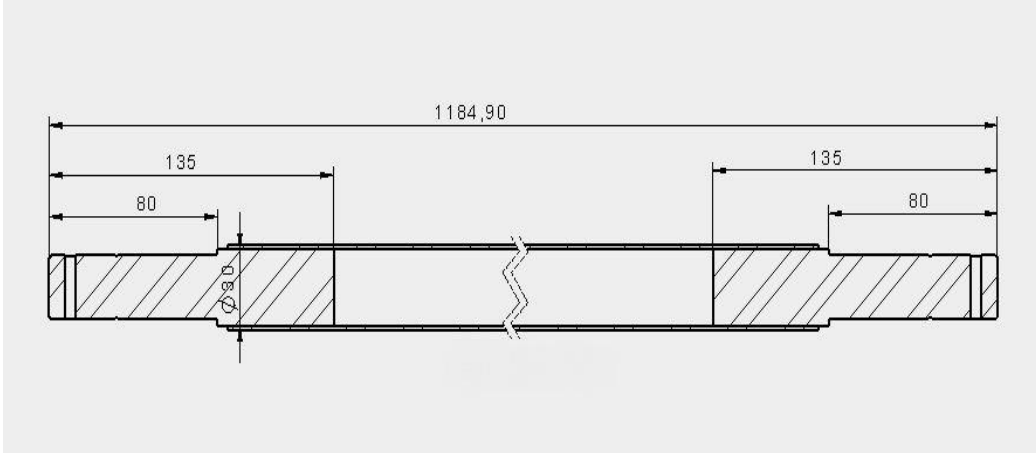
TEKNİK RESİMLER

Gazlı bez üretim yöntemini geliştirici ve kapasite artırıcı makinenin tasarımına ait teknik resimler bu bölümde verilmiştir.

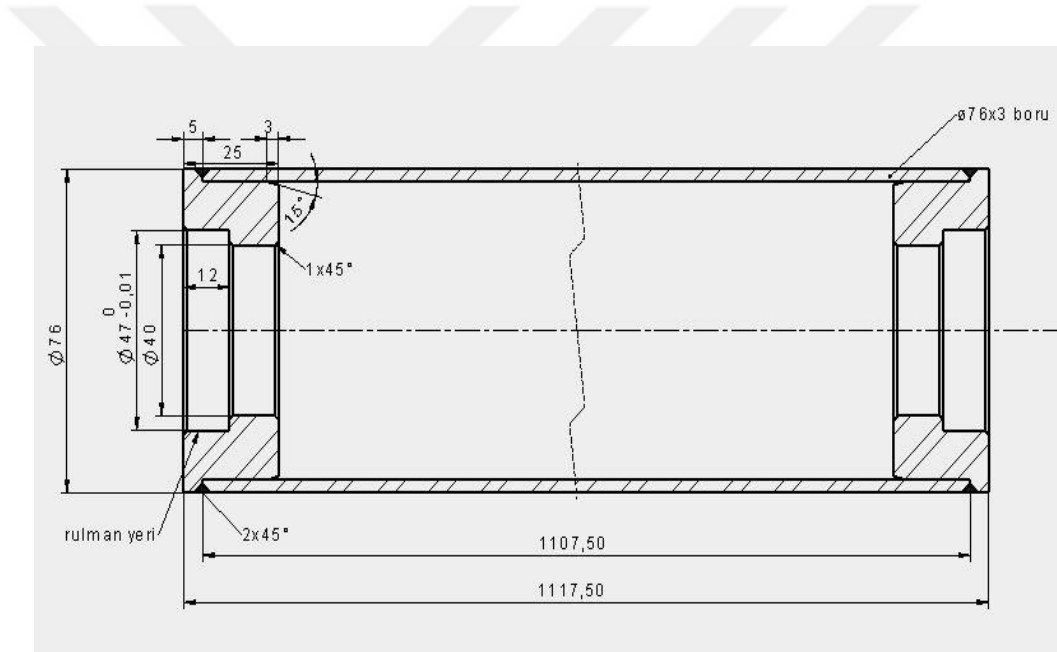
1. Ürün Giriş Bölümü



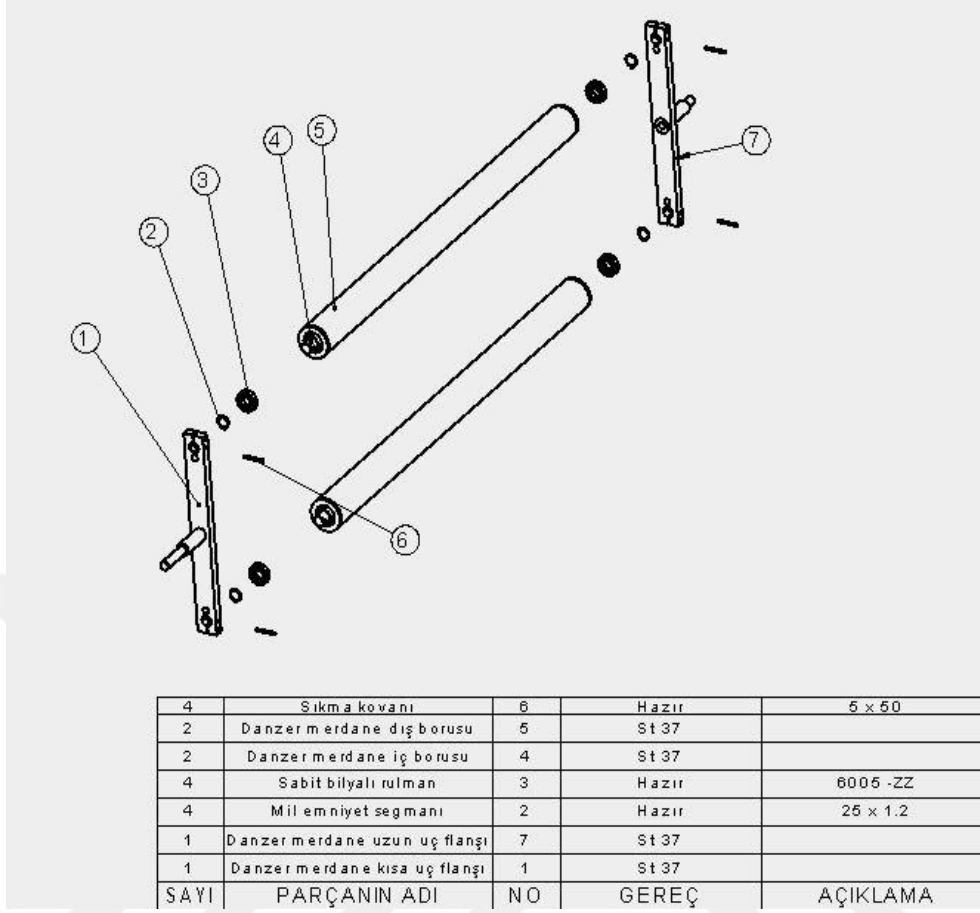
Şekil 1.1. Danzer Uç flansı



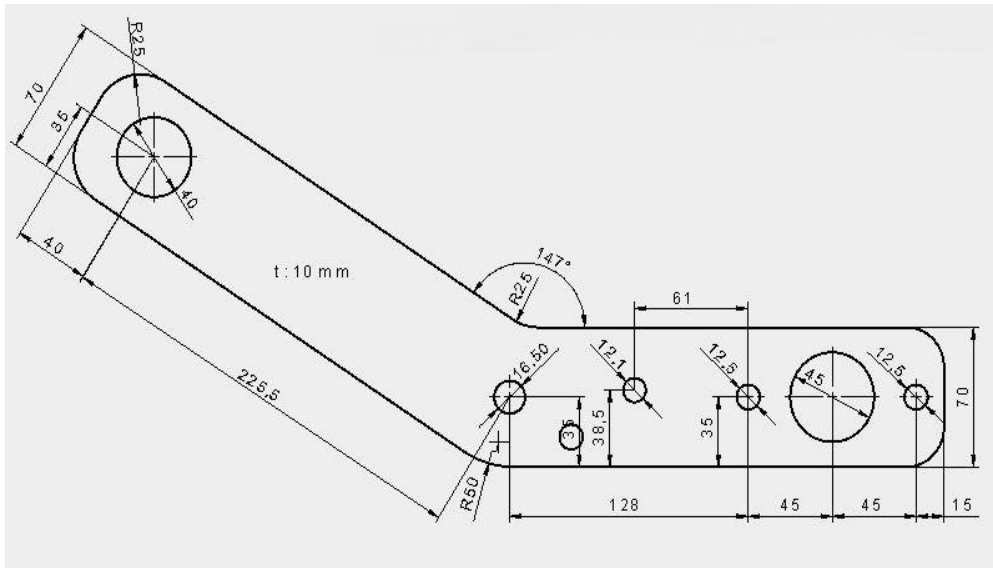
Şekil 1.2. Danzer Merdane iç borusu



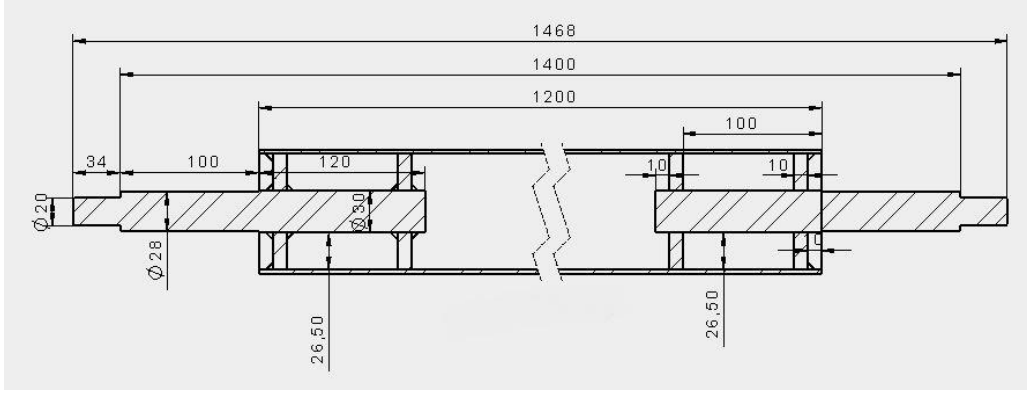
Şekil 1.3. Danzer Merdane dış borusu



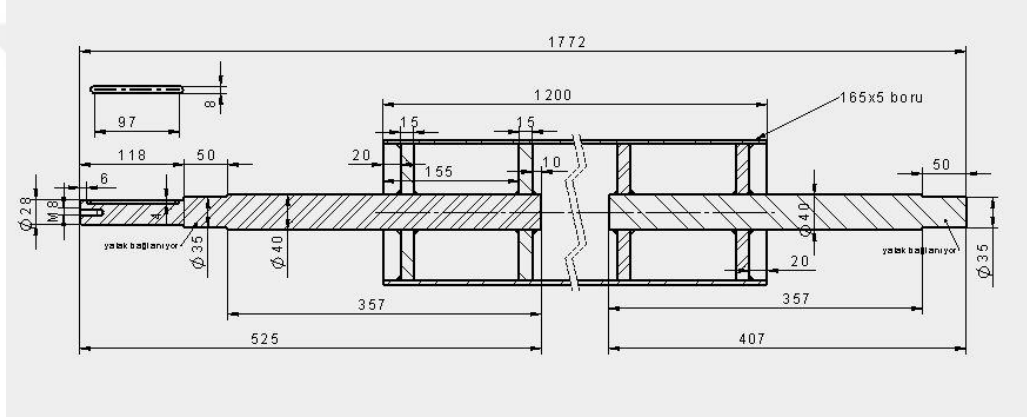
Şekil 1.4. Danzer Montaj Resmi



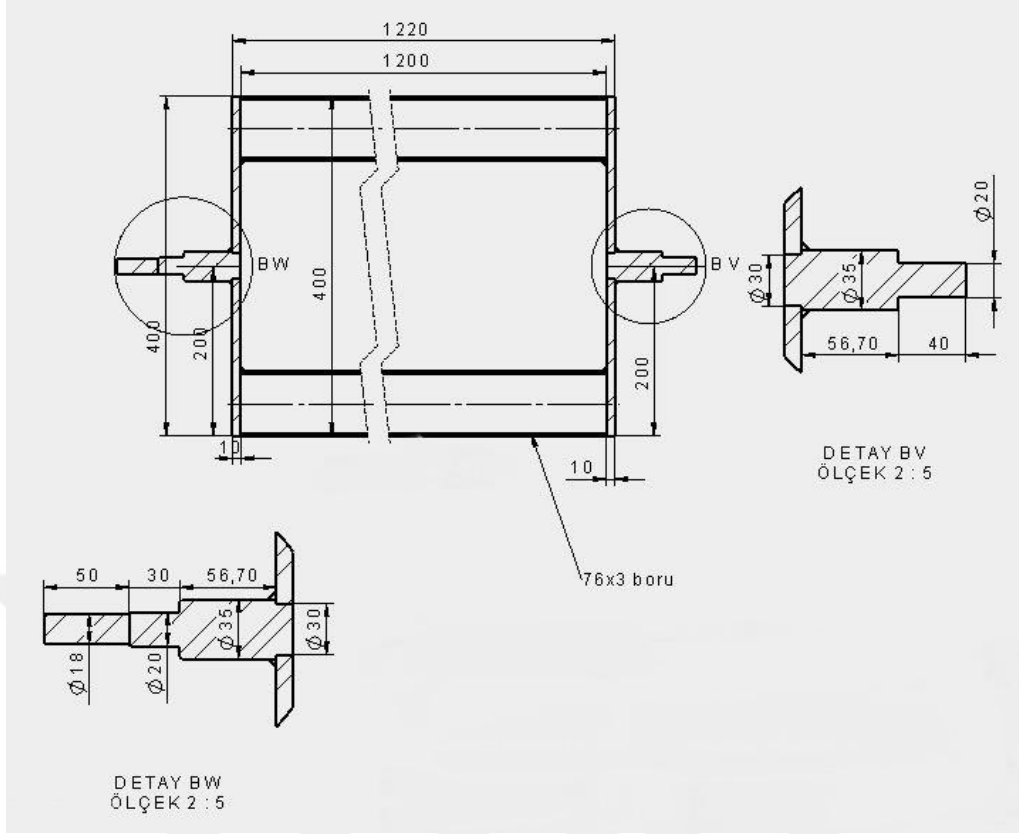
Şekil 1.5. Baskı kolu



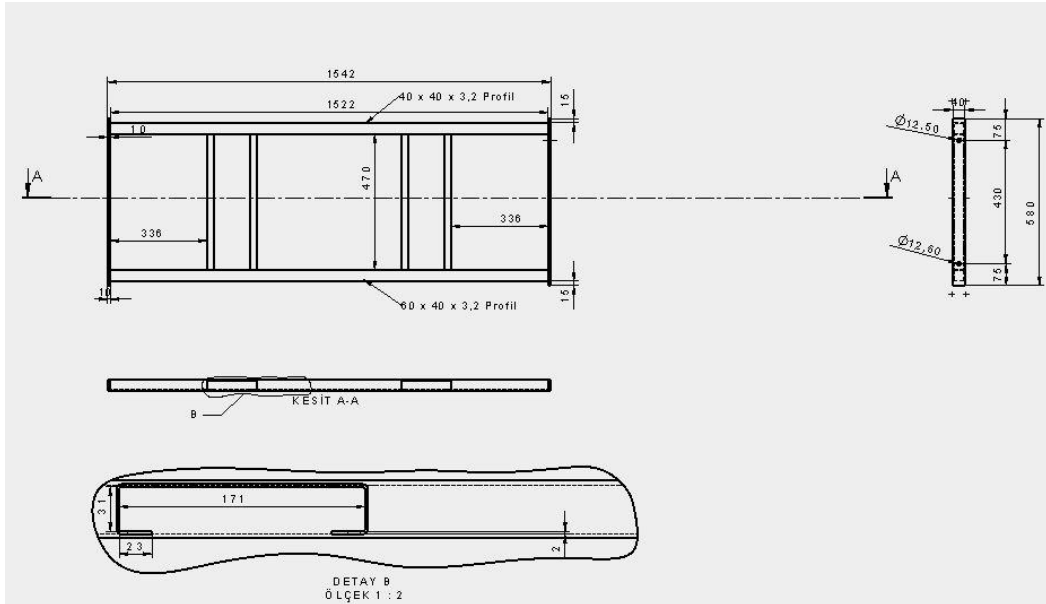
Şekil 1.8. Uzun avare merdanesi



Şekil 1.9. Çekim merdanesi

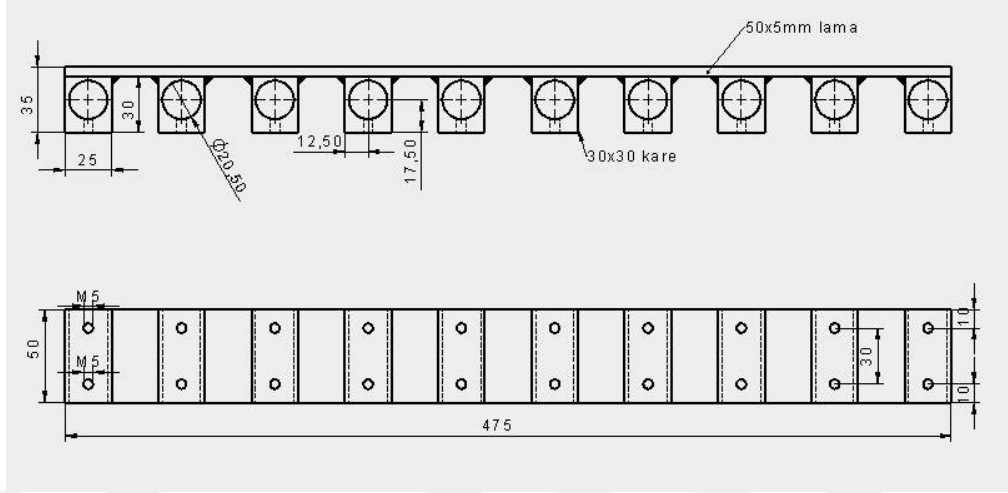


Şekil 1.10. Çatal gerdirme merdanesi

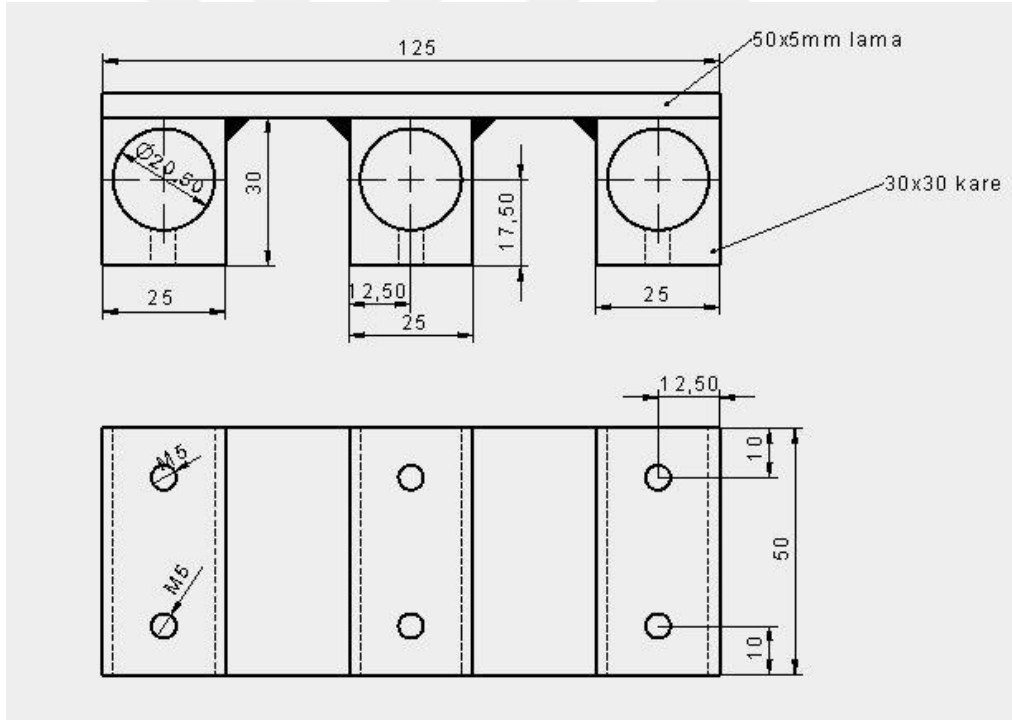


Şekil 1.11. Ara atkı

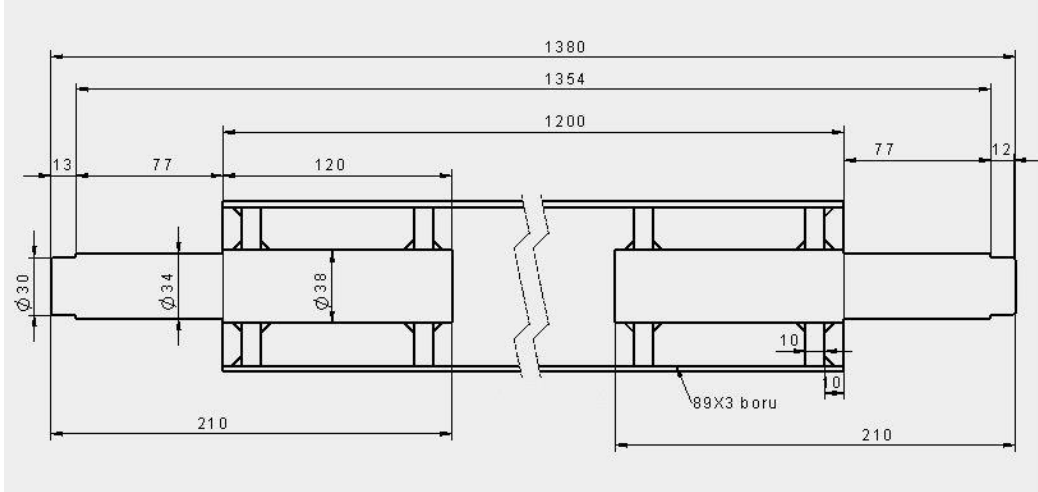
2. 1. Katlama Bölümü



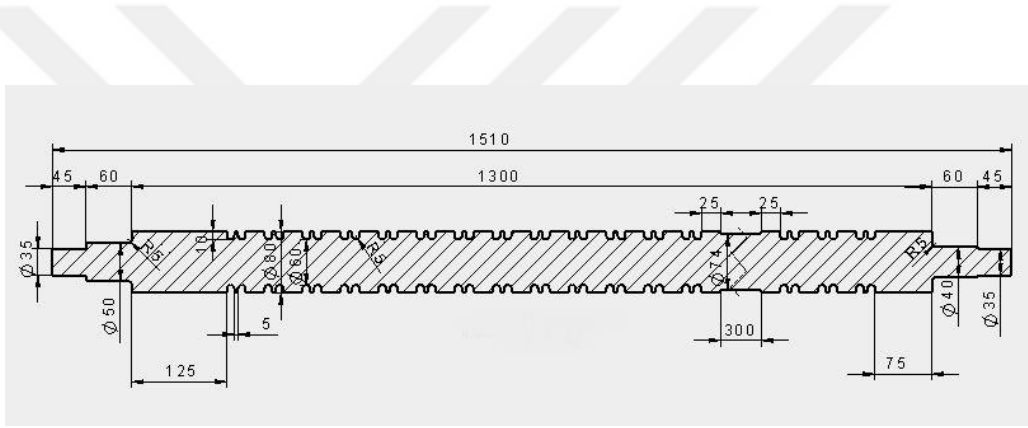
Şekil 2.1. Büyük tarak laması



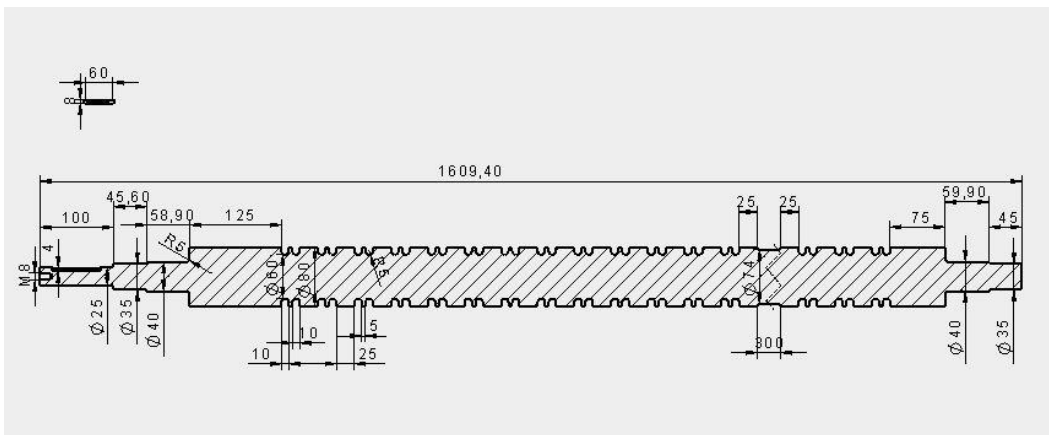
Şekil 2.2. Küçük tarak laması



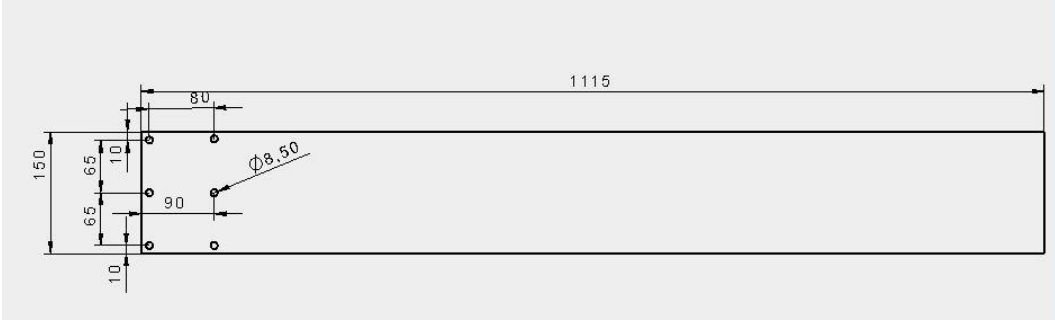
Şekil 2.3. Kesim avare merdanesi



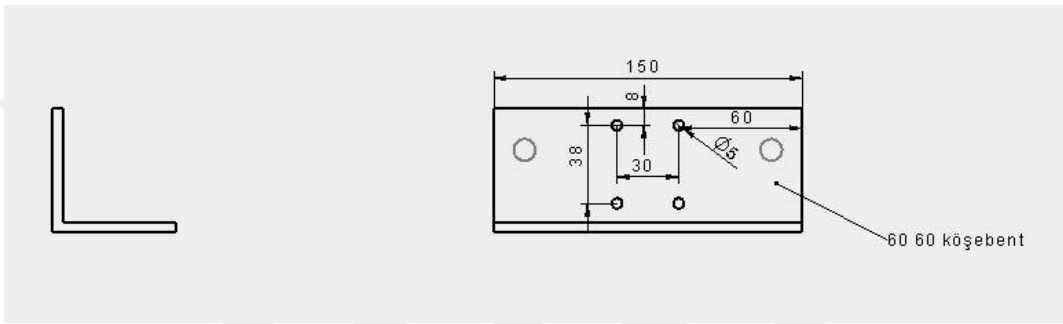
Şekil 2.4. İlk çekim merdanesi



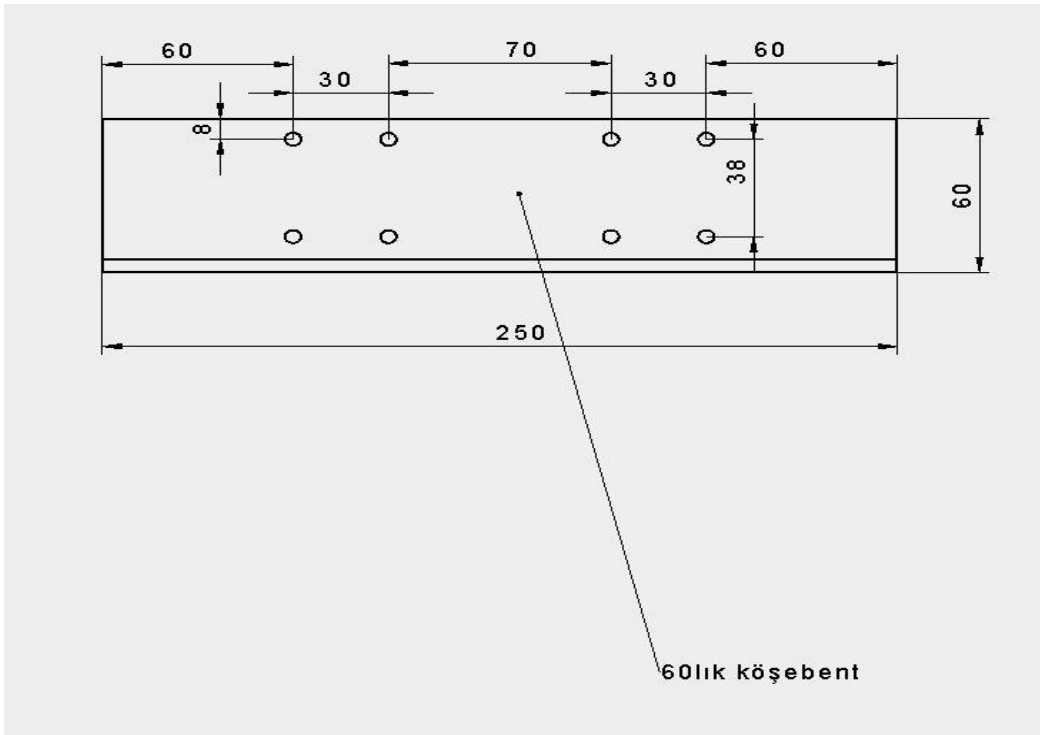
Şekil 2.5. İkinci çekim merdanesi



Şekil 2.6. Piston sacı

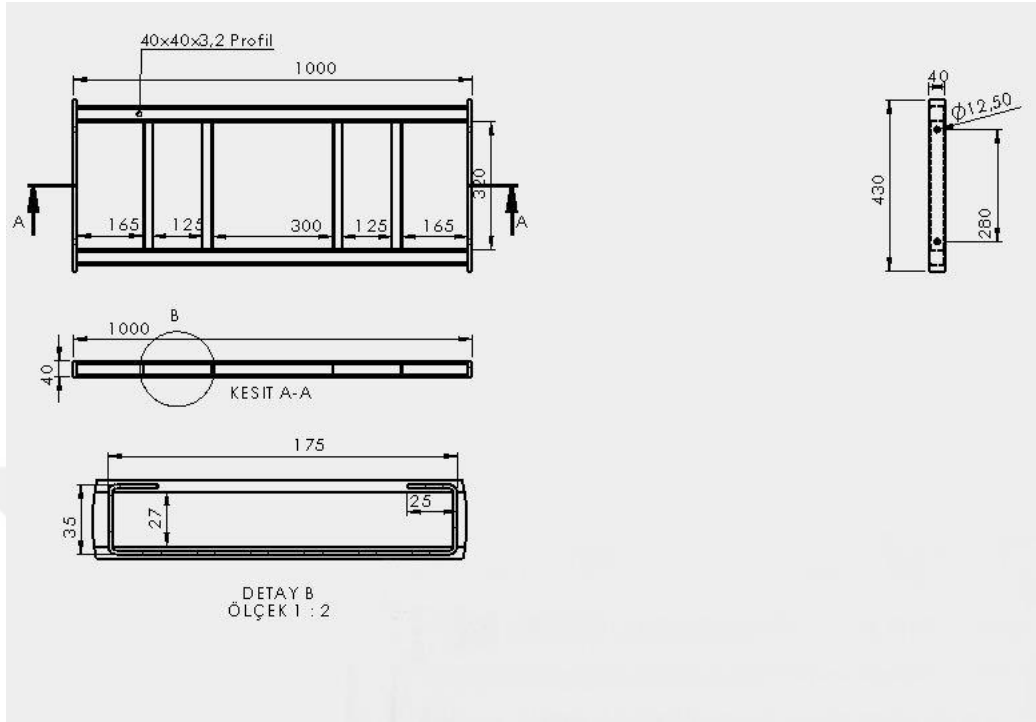


Şekil 2.7. Küçük kızak köşebenti

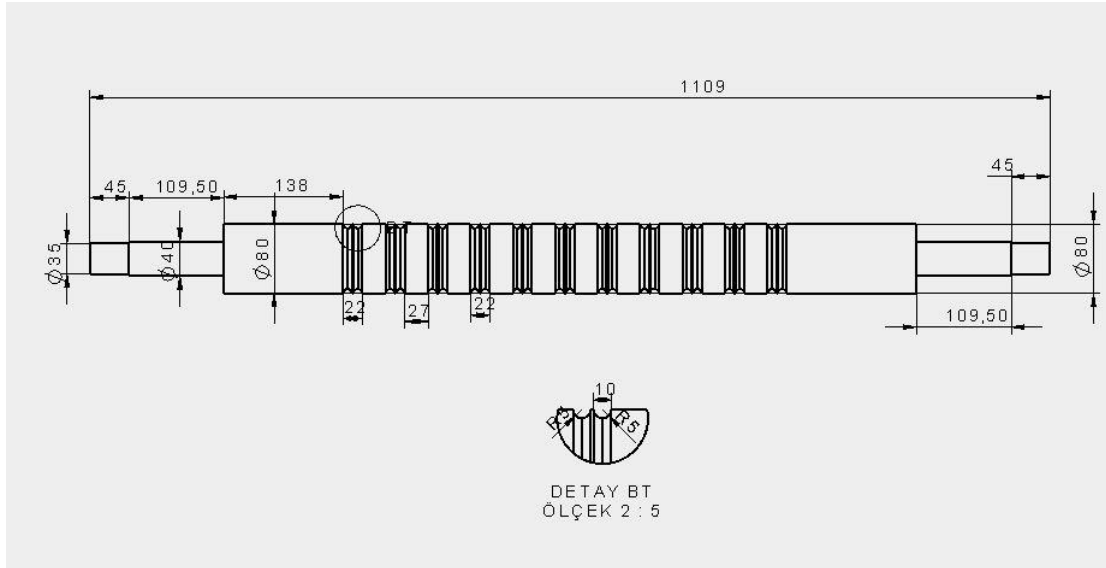


Şekil 2.8. Büyük kızak köşebenti

3. 2. Katlama Bölümü

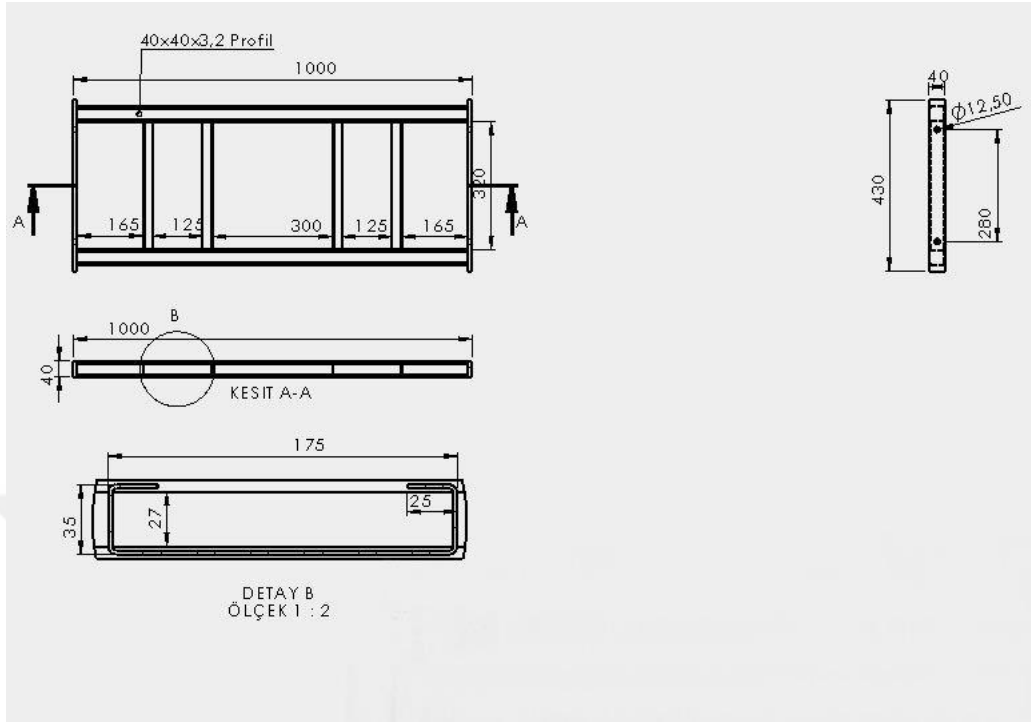


Şekil 3.1. Ara atkı

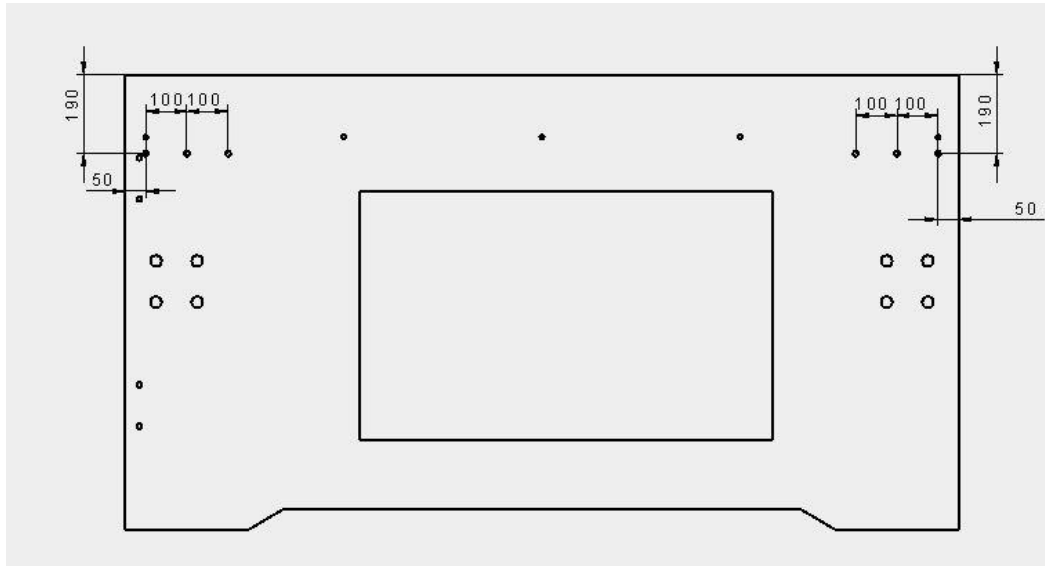


Şekil 3.2. Çekim merdanesi

4. 3. Katlama Bölümü

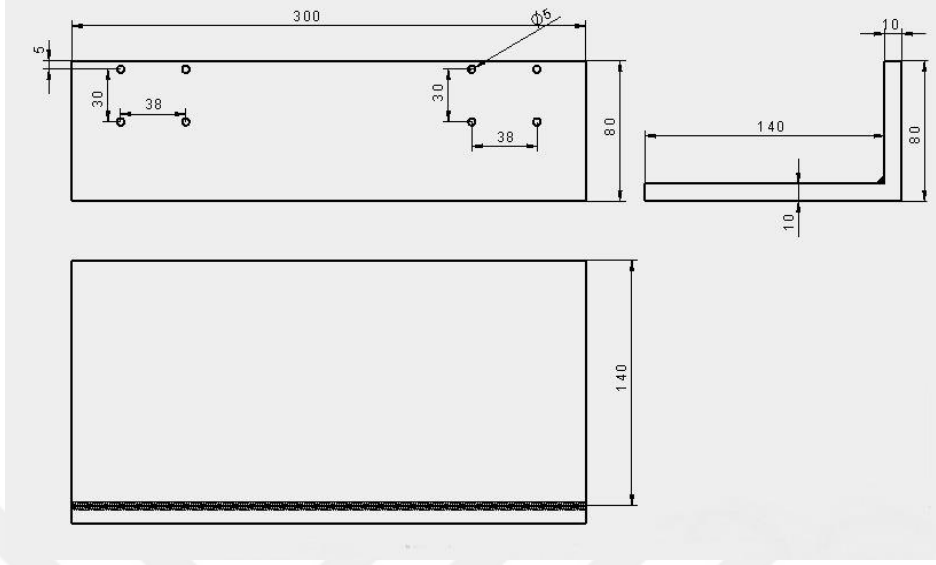


Şekil 4.1. Ara atkı

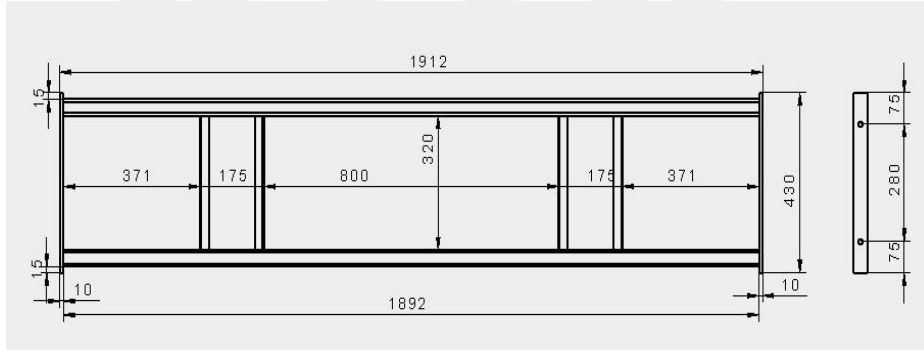


Şekil 4.2. Yan ayna

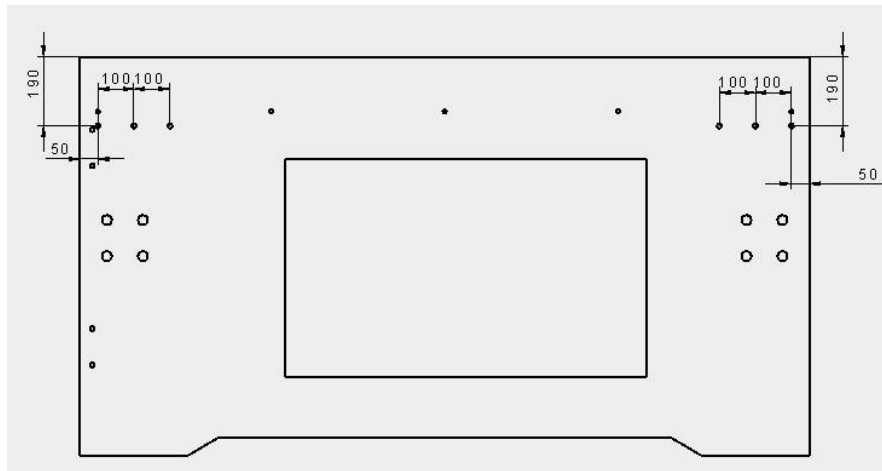
5. Dikiş Bölümü



Şekil 5.1. Dikiş makinası aksenal motor bağlantı laması



Şekil 5.2. Dikiş ara atkı



Şekil 5.3. Dikiş yan ayna

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı: KOÇ, Şule

Uyruğu: T.C.

Doğum tarihi ve yeri: 24.03.1990 Beyoğlu

Medeni hali: Evli

Telefon: 0 (551) 221 00 35

e-mail: sezginsule@hotmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	Uşak Üniversitesi /Mak. Müh.	Devam ediyor
Lisans	Uşak Üniversitesi/ Mak. Müh.	2012
Lise	Alaşehir Lisesi	2008

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2012-2014	Alp Kompozit Yapı San. Ve Tic. A.Ş.	Makine Mühendisi
2014-2017	Asil OSGB	İş Güvenliği Uzmanı
2018-	Şanlı OSGB	Osgb Sorumlu Müdürü

Yabancı Dil

İngilizce

Yayımlar

-

Hobiler

Belgesel izlemek, Fotoğraf çekmek, Seyahat etmek