



aselsan

İŞ YERİ EĞİTİMİ STAJ RAPORU

Ad Soyad	Şafak ALTINTAŞ
Görev Bölümü	Metal, Seramik, Kompozit Malzeme Üretim ve İşleme Müdürlüğü
Görev	Stajyer
Sorumlu Amir	Müh. Elif Selen YÜCEL
Staj Tarihleri	18.09.2017 – 29.12.2017
Öğrenci No	141806006
Okul / Bölüm	Gazi Üniversitesi / İmalat Mühendisliği

İçindekiler

1. FİRMANIN ADI, KURULUŞ TARİHİ, YERİ	3
2. ASELSAN HAKKINDA GENEL BİLGİLER	3
2.1 ASELSAN'ın Misyonu	4
2.2 ASELSAN'ın Vizyonu	4
2.3 Tarihçe	4
2.4 ASELSAN'ın Statüsü, Ortak ve İştirakleri	6
2.5 Aselsan'da Üretim Faaliyetlerinin Analizinde Kullanılan Teknikler	7
2.5.1 Verimlilik Analizi	7
2.5.2 Yeni Teknolojiye Yatırım	8
2.5.3 İş Ölçümü	8
2.6 Tesis Yeri Seçimi ve İşyeri Düzenleme	8
2.7 Kalite Standartları	9
2.8 Maliyet Muhasebesi	10
2.9 Aselsan'ın Çalıştığı Sektör ve Sektördeki Yeri	10
2.9.1 Sektörün Tanımlanması	10
2.9.2 Sektördeki Yeri	11
2.10 Aselsan'ın Çalıştığı Kurumlarla İlgili Stratejisi	12
2.10.1 Aselsan'ın Rekabet Ettiği Firmalar Hakkında	12
2.10.2 Aselsan'ın Ortak Çalıştığı Firmalar Hakkında	12
2.11 İthalat Durumu	13
3. ORGANİZASYON ŞEMASI	14
4. SERT LEHİMLEME	15
4.1 Sert Lehimlemede Malzeme Seçiminin Önemi	16
4.1.1 Alüminyum	17
4.2 Endüstride Kullanılan Sert Lehimleme Yöntemleri	18
4.3 Sert Lehimlemenin Tanımı	18
4.3.1 Sert Lehimleme İşleminin Başlıca Özellikleri	19
4.3.2 Sert Lehimleme Yönteminde Mukavemete Etki Eden Faktörler	20
4.3.3 Sert Lehim Açıklığı (Brazing Gap)	22

4.4	Vakumlu Sert Lehimleme	22
4.4.1	Lehimleme Öncesi Temizlik	23
4.4.2	Ön Temizlik	24
4.4.3	Ultrasonik Temizleme	24
4.4.4	Dolgu Malzemesi Yerleştirmesi	25
4.4.5	Fikstürleme	25
4.4.6	Fırına Yerleştirme	26
4.5	Alevli Sert Lehimleme	27
4.5.1	Alevli Sert Lehimleme Aşamaları	28
4.5.2	Kullanılan Isı Kaynakları	30
4.5.3	Dekapanlar	30
5.	Alüminyumun Isıl İşlemi	31
5.1	Çökelme Sertleşmesi Gösteren Alüminyum Alaşımaları	32
5.2	Çözeltiye Alma Isıl İşlemi	32
5.3	Su Verme İşlemi	35
5.4	Yaşlandırma İşlemi	36
6.	Metalografi	37
6.1	Numune Alınması	37
6.2	Numunenin Kalıplanması	38
6.3	Zımparalama	38
6.4	Kaba ve Nihai Parlatma	39
6.5	Dağlama	39
6.6	Numunelerin İncelenmesi	40
7.	Kalite Kontrol Ekipmanları ve Ek Sistemler	41
7.1	XRF Analiz Cihazı	41
7.2	Spektrometre	42
7.3	Sertlik Testi	42
7.4	Lazer Kesme Cihazı	43
7.5	Çekme Testi	43
8.	Gölbaşı Aselsan Prototip Atölyesi	44
9.	3D Prototip Yazdırma (Polimer)	48
10.	Haftalık olarak yapılan çalışmalar	49
11.	SONUÇ	

FİRMANIN ADI, KURULUŞ TARİHİ, YERİ

Firmanın Adı: ASELSAN Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş.'dir.

Firmanın Kuruluş Tarihi: ASELSAN, 20 Kasım 1975'de kurulmuştur.

Firmanın Yeri: Macunköy Tesisleri: Mehmet Akif Ersoy Mah. 16. Cadde No: 16, 06370 Yenimahalle, Ankara, Türkiye

Genel Müdür: Faik EKEN

ASELSAN HAKKINDA GENEL BİLGİLER

ASELSAN, 1975 yılı sonunda Kara Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı öncülüğünde Vakıf Kuruluşu bir Anonim Şirket olarak kurulmuştur. Yatırım çalışmalarını kısa sürede tamamlamış ve 1979 yılı başlarında Ankara Macunköy tesislerinde üretim faaliyetine geçmiştir. ASELSAN kuruluş yıllarından bu yana ileri teknolojiye dayalı olarak, programlı bir şekilde müşteri ve ürün yelpazesini genişletmiş olup, bugün modern elektronik cihaz ve sistemler geliştiren, üreten, tesis eden, pazarlayan ve satış sonrası hizmetlerini yürüten entegre bir elektronik sanayii kuruluşu haline gelmiştir. ASELSAN, farklı yatırım ve üretim yapısı gerektiren proje konularına bağlı olarak;

- Haberleşme ve Bilgi Teknolojileri Sektör Başkanlığı,
- Mikroelektronik Güdüm ve Elektro-Optik Sektör Başkanlığı,
- Radar ve Elektronik Harp Sistemleri Sektör Başkanlığı,
- Savunma Sistem Teknolojileri Sektör Başkanlığı ve
- Ulaşım, Güvenlik, Enerji ve Otomasyon Sistemleri Sektör Başkanlığı

olmak üzere beş ayrı Sektör Başkanlığı bünyesinde örgütlenmiştir. Bütün gruplarda bilgisayar destekli tasarım (CAD), mühendislik (CAE) ve üretim (CAM) teknolojileri askeri standartlar ve ISO-9000'e uygun olarak başarıyla uygulanmaktadır.

Ankara'da MACUNKÖY, AKYURT, ODTÜ-Teknokent ve GÖLBAŞI bölgelerinde yerleşik dört ayrı tesiste üretim ve mühendislik faaliyetlerini sürdürmekte olan ASELSAN'ın Genel Müdürlük teşkilatı Ankara Macunköy 'de bulunmaktadır. ASELSAN, İstanbul ve yurt çapına yayılmış olan satışbayilikleri ile satış sonrası hizmetlerini de başarıyla yürütmektedir. Çeşitli ülkelerde temsilcilikleri bulunan ASELSAN, ilk yurtdışı şirketi olan ASELSAN-BAKÜ şirketini, 1998 yılında Azerbaycan'da kurarak faaliyete geçirmiştir.

İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KASE

ASELSAN ELEKTRONİK
SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
No: 16 06370 Yenimahalle / ANKARA
Tel : 592 10 00 Fax : 354 13 02
e-posta: aselsan@hs02.kep.tr



21 Aralık 2017

2.1 ASELSAN'ın Misyonu

Kara, hava, deniz, uzay ve sivil uygulamalar kapsamında her nevi elektrik, elektronik, elektronik harp, haberleşme, mikrodalga, elektro-optik, güdüm, bilgisayar, bilişim, yazılım, kriptoloji ve güvenlik konularında Türk Silahlı Kuvvetleri' nin dışa bağımlılığını en aza indirecek; tüm müşterilerinin ihtiyaçlarını azami ölçüde karşılayacak; güncel ve gelişen teknolojilerle uyumlu, nitelikli ve maliyet etkin ürün ve sistem çözümleri tasarlamak, geliştirmek, üretmek ve her koşulda devamlılığını sağlamak yönünde öncü olmak; ASELSAN 'ın sahip olduğu varlık ve kaynakları çoğaltmak ve değerlerini sürekli bir şekilde artırmaktır.

2.2 ASELSAN'ın Vizyonu

Yüksek, özgün ve milli teknolojik olanak ve yetenekleri yaratarak dünyanın en büyük elli savunma sanayi firmasından biri olmaktır. ASELSAN'ın ürettiği teçhizat ile Silahlı Kuvvetlerimiz bugün en ileri teknolojik cihazları, ABD ve Avrupa ülkeleri ile aynı zamanda kullanıma almaktadır.

2.3 Tarihçe

- 1975 yılında ASELSAN, Türk Silahlı Kuvvetlerinin haberleşme cihaz ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla kuruldu.
- 1976'da Sayın M. Hâcim KAMOY Genel Müdür olarak atandı.
- 1979 yılında ASELSAN ilk yatırımını Macunköy tesislerine yaptı, bu tesisler tamamlandı ve bir yıl içinde üretim faaliyeti başladı.
- 1980'de ilk sırt ve tank telsizleri üretilerek müşterilerine teslim edildi.
- 1981'de ilk el telsizi ve Banka Alarm Sistemlerinin tasarımı yapıldı.
- 1983 ASELSAN'ın ilk ihracatını gerçekleştirdiği yıl oldu. Bu yılda personel mevcudu 186'ı mühendis olmak üzere 1434'e ulaştı.
- 1982-1985 arasında ASELSAN ürün yelpazesini genişletti. Sahra telefonları, bilgisayar denetimli merkezi sistemler ve laser mesafe ölçme cihazları yeni ürünler envanterine katıldı.
- 1986'da geliştirdiği Elektronik Harp ve Data Terminal cihazları ile ASELSAN Türk Silahlı Kuvvetlerinin gücüne katkıda bulundu.

İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KASE
Elif Selen YÜCEL	Metalurji ve Malzeme Müh	1854

ve kalın film hibrid devre üretimi için gerekli yatırıma başladı.

- 1988 yılında ASELSAN ilk aviyonik cihazını üretti: F-16 uçakları için Ataletsel Seyrüsefer Sistemi (INS) AQAP-4 kalite belgesine sahip oldu ve MSB ile Elektronik İhtiraklı Tapa sözleşmesini imzaladı.
- 1989'da Pakistan'a ilk teknoloji transferi yapıldı. Pakistan'ın NRTC tesislerinde ASELSAN lisansı ile sahra telsiz imalatına başlandı.
- 1990'da ASELSAN Avrupa'nın Savunma Elektroniği firmaları arasında 47.liğe yükseldi. BAİKS ve TV Göndermeç Cihazlarının üretimi başladı. 1990'da ASELSAN'da 330'u mühendis 2000 kişi çalışıyordu.
- 1991'de ASELSAN faaliyet alanında yer alan projeler paralelinde 3 grup halinde reorganize oldu.
 - ❖ Haberleşme Cihazları (HC)
 - ❖ Mikrodalga ve Sistem Teknolojileri (MST)
 - ❖ Mikroelektronik, Güdüm ve Elektro-Optik (MGEO)

"International Defense" dergisinin yaptığı sıralamada dünyadaki savunma sanayii firmaları arasında 127. oldu ve çevre ödülü kazandı.

- 1992'nin en önemli özelliği Radar sistemlerinin ASELSAN'ın ürün yelpazesine katılmasıydı. Bu yıl ayrıca TKY uygulamalarında yeni bir atılım başlatıldı.
- 1993'te ASELSAN Akyurt tesislerinin "Elektro-Optik Teknoloji Merkezi" konumuna getirilmesi işlemi başlatıldı. Bu yıl ASELSAN ISO-9001 kalite belgesi aldı.
- 1994'te ASELSAN'ın sahip olduğu kalite belgesi AQAP-1 olarak yenilendi; Have-Quick telsiz üretim programı başladı.
- 1995'te ASELSAN mühendisleri ilk tüketici ürünü olan Cep Telefonlarının tasarımını tamamladı. İhracat yapılan ülke sayısı 19'a çıktı ve Güç Elektroniği alanında Demiryolları projelerine başlandı.
- 1996'da ASELSAN kalite sistemi AQAP-110 olarak yenilendi. Silahlı Kuvvetlerimize en yeni teknoloji haberleşme sistemi sağlayacak TASMUS sözleşmesi imzalandı.
- 1997'de ASELSAN mühendislerince tasarımlanarak piyasaya sürülen ASELSAN 1919 Cep Telefonu ile Türkiye, GSM cep telefonu geliştiren ilk 9 ülke arasındaki yerini aldı.
- 1998 yılı ASELSAN'ın birçok yeni cihazını üreterek teslim ettiği bir yıl oldu. Termal kameralar, termal silah dürbünü ve termal görüş cihazları ile hedef koordinat belirleme cihazları TSK'nın hizmetine sunuldu. Köprü ve otoyol geçişlerini önemli ölçüde rahatlatacak "Otomatik Geçiş Sistemi" tasarımı tamamlandı ve üretimine

İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KASE

Ataletsel Seyrüsefer Sistemi üretimi için Amerikan Hükümetinden "Onaylı Üretici" belgesi aldı.

- 1999 yılı ASELSAN tasarımı cihazların başarılarının bir kez daha kanıtlandığı bir yıl oldu. ASELSAN cihazları çeşitli yurtdışı ihalelerde kalite, performans ve fiyat olarak en önde yer aldı. ASELSAN tasarımı "Kaideye Monteli Stinger Sistemi" atış testlerinde %100 başarı elde edildi. Yeni model cep telefonunun tasarımı tamamlanarak Avrupa tip onayı alındı. TSK ile önemli yeni projelerin sözleşmesi imzalandı. Bunlar arasında Hava Savunma Erken İkaz ve Komuta Kontrol Sistemi Projesi, MILSIS Elektronik Harp ve X-Band Uydu Haberleşme Sistemi Projeleri sayılabilir.
- 2000 yılında ASELSAN F-16 tipi savaş uçakları için ürettiği Ring Lazer Jiroskoplu Ataletsel Seyrüsefer Sistemleri konusunda ABD'de önde gelen firmalardan LİTTON firmasından sipariş aldı. Savunma Sanayi Müsteşarlığı ile Füze İkaz Sistemleri Projesi ile ilgili olarak ASELSAN 205,7 milyon € sipariş almıştır.
- 2000'de 25 yıl genel müdür olarak görev yapan Sayın Dr. M. Hâcım KAMOY aktif iş yaşamından ayrıldı ve Sayın Necip Kemal BERKMAN genel müdür olarak atandı.
- 2001 yılında ASELSAN ile SSM arasında 265 milyon \$ tutarında Kadiyeli Monteli Stinger anlaşması imzalandı.

2.4 ASELSAN'ın Statüsü, Ortak ve İştirakleri

Türk Ticaret Kanunu'na göre kurulmuş bir anonim şirkettir. Sermaye Piyasası Kanunu'na tabi olup İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda işlem görmektedir. Son döneme ait ortak bilgileri ve iştirakleri ayrı tablolar halinde düzenlenerek aşağıda verilmiştir.

TABLO-1: Sermaye Yapısı	TOPLAM SERMAYE PAYI	ORAN (%)
	(1000 TL)	
TÜRK SİLAHLI KUVVETLERİNİ GÜÇLENDİRME VAKFI	8.150.372.447.4	83,15858
TÜRK POLİS TEŞKİLATINI GÜÇLENDİRME VAKFI	139.562.676	1,42396
ÖZELLEŞTİRME İDARESİ BAŞKANLIĞI	26.703.270	0,27245
AXA OYAK SİGORTA A.Ş.	11.326.926.6	0,11557
DİĞER ORTAKLAR	1.473.034.680	15,02943
TOPLAM	9.801.000.000	100

KAYITLI SERMAYE 20.000.000.000.000 TL

İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KASE
Elif Selen YÜCE	Muhasebe ve Maliye Mf	

Bağlı Ortaklıklarımız ve İştiraklerimiz	Pay Tutarı	Pay Oranı (%)
MİKES Mikrodalga Elektronik Sistemler San. ve Tic. A.Ş.*	39.000.000 TL	100,000
ASELSANNET Elektronik ve Haberleşme Sistemleri Sanayi Tic. İnşaat ve Taahhüt Ltd. Şti.	1.000.000 TL	100,000
ASELSAN Bakü Şirketi	1.735.212 ABD Doları	100,000
Mikroelektronik Ar-Ge Tasarım ve Tic. Ltd. Şti.	55.250 TL	85,000
ASELSAN Hassas Optik San. ve Tic. A.Ş.	50.000 TL	50,000
ASELSAN BİL KENT Mikro Nano Tek. San. ve Tic. A.Ş.	9.000.000 TL	50,000
IGG ASELSAN Integrated Systems LLC	98.000 BAE Dirhemi	49,000
Kazakhstan ASELSAN Engineering LLP	2.846.607.000 KAZAKİSTAN Tengesi	49,000
ASELSAN Middle East PSC. Ltd.	1.225.000 ÜRDÜN Dinarı	49,000
ROKETSAN Roket San. ve Tic. A.Ş.	21.906.223 TL	14,897
ASPİLSAN Askeri PİL San. Tic. A.Ş.	56.000 TL	1,000
* Şirketimiz ile MİKES A.Ş., Sermaye Piyasaları Kurulunun 30/12/2014 tarihli izni kapsamında 20/01/2015 tarihinde devrolmak suretiyle kolaylaştırılmış usulde birleşmiştir.		

2.5 Aselsan'da Üretim Faaliyetlerinin Analizinde Kullanılan Teknikler

2.5.1 Verimlilik Analizi

ASELSAN'da işgücü, sermaye ve malzeme verimliliği çok önemlidir. Üretimde kullanılan malzeme, işgücü ve sermayenin etkin kullanımı verimliliği yoğun şekilde yükseltecek kadar pahalıdır. Örneğin işgücü için üretim ne kadar az işgücü ile yapılırsa girdi az olacağı için verimlilik yüksek olacaktır. Bu verimlilik maddelerinden işgücü ve sermaye verimliliği malzeme verimliliğine göre daha kritiktir. Malzeme verimliliği malzemenin etkin kullanımı ile ilgilidir. ASELSAN'da malzeme verimliliği şu şekilde dikkate alınmaktadır; Aylık üretilen iş emirlerinde görülen malzeme kullanımları incelenmektedir. Çeşitli nedenlerle iş emrinden eksik düşülen veya iş emrine fazla girilen malzemelerin nedeni araştırılır. Maliyet olarak iş emrinin maliyetini standart olarak saptıran malzeme hareketleri incelenir ve yanlışlıklar düzeltilir. Üretim tarafından verilen fireler takip edilir ve herhangi bir artış veya fire bulunduğu anda nedeni araştırılır. Gerekli önlemler alınarak tekrar yapılmamasına dikkat edilir. Böylelikle malzemeler etkin kullanılır ve malzeme verimliliği sağlanır. İşgücü verimliliği ise şu şekilde dikkate alınmaktadır; her sene sonunda veya başında üretim için gerekli işgücü hesaplanır. Mevcut işgücü ile karşılaştırılır. Eğer çalışan sayısı gerekli olandan daha fazla ise çalışanlar başka bölümlere gönderilerek işgücü verimliliği sağlanır. Eğer gerekli olandan

İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KAŞE
Elif Selen YÜCEL	Metalurji ve Malzeme Müh	

daha az ise çalışan sayısı artırılarak işgücü artırılır. Böylelikle işgücü verimliliği sağlanmış olur. Sermaye verimliliği dönem karının öz sermayeye bölümü ile hesaplanır.

2.5.2 Yeni Teknolojiye Yatırım

ASELSAN, bugün, ileri teknolojiye dayalı, en modern tesis ve teçhizatla donatılmış, dünyanın en iyi firmaları ayarında, kendi öz tasarımı ve üretimini yapan, dünyada çok az firmanın gerçekleştirebileceği ürün yelpazesine sahip bir Milli Elektronik Sanayi kuruluşudur. ASELSAN’da mikrodalga ve hibrit modül üretim müdürlüğü kuruldu. Bu Aselsan için yeni bir teknolojidir. Bu teknolojiye yatırım yapmasının nedeni mikrodalga modüllerinin hemen hemen her projede kullanılmasıdır. Aselsan gittikçe büyüyen bir şirkettir ve buna bağlı olarak her yıl proje sayısı artmaktadır. Neredeyse bütün projelerde kullanılmakta olan mikrodalga modülleri eskiden dışarıdan alınıyordu. Yani dışa bağımlılık fazlaydı. Bu mikrodalga modülleri çoğu projede kullanıldığı için hem dışa bağımlılığı azaltmak hem de maliyet olarak ucuza getirmek için mikrodalga ve hibrit üretim müdürlüğü kuruldu. Amaçları kısaca özetleyecek olursak; know-how u öğrenmek, maliyeti azaltmak, dışa bağımlılığı azaltmak.

2.5.3 İş Ölçümü


Firmada işlemler için standart zamanlar belirlenmektedir. Bu zamanların belirlenmesinde önemli olan ürünün nerede tasarlandığıdır. Lisans alınarak üretilen parçaların standart zamanları belirlenmiş olup firma içinde bu sürelerle uyulmaktadır. (Bunlarda deneyimlere ve ölçümlere bağlı olarak belirleniyor ama lisans alınan firmanın süreleriyle karşılaştırılıyor).Aselsan bünyesinde tasarlanan ürünler için standart zamanlar deneyimlere ve kronometre ile yapılan zaman ölçümüne göre belirlenmektedir. Firmada standart zamanlar şu amaçlarla kullanılmaktadır;

- Birim maliyetleri hesaplamak
- Üretim Planlaması yapmak
- İş gücü Planlaması yapmak

2.6 Tesis Yeri Seçimi ve İşyeri Düzenleme

ASELSAN’ın tesislerinin Ankara’da bulunmasının nedenlerini, yer seçiminde göz önünde tutulması gereken başlıca faktörler açısından şöyle özetleyebiliriz.

Pazarlama ve müşteriye yakınlık açısından: ASELSAN ürünlerinin %50’sinden fazlasını Türk Silahlı Kuvvetleri’ne yapmaktadır. Başta Genelkurmay Başkanlığı; kara, hava ve deniz kuvvetleri

İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KASE
Elif Selen YÜCEL	Metalurji ve Malzeme Müh	

vb. kolaylaştırmaktadır.

Ulaşım ve taşıma açısından: Hammaddelerin %90-95'lik kısmı ithal edilmektedir. Bu malzemelerin ASELSAN'a en kısa sürede gelmesi önemlidir. Tesislerin havayolu, demiryolu ve karayolu ulaşımına yakınlığı bu sorunu çözmüştür. Enerji ihtiyacı Akköprü-Mürted 34,45 Kw enerji hattından sağlanmaktadır.

Hammaddeye yakınlık açısından: Hammaddelerin ithal edilen %90-95'lik kısmının haricindeki kısmı OSTİM Organize Sanayii Bölgesinden temin edilmektedir. OSTİM Organize Sanayii Bölgesi'nin Ankara'da Kurulu olması tesisin şu anki yerini seçmeye önemli bir etken olmuştur.

İşgücüne ulaşım ve kalitesi açısından: Elektronik ürünler üreten bir firma olarak ASELSAN sürekli ürün geliştirme faaliyetlerinde bulunmalıdır ve AR-GE faaliyetlerine oldukça önem vermelidir. Bu çalışmalarda daha yoğun olarak teknik elemanlara; yani mühendis ve teknisyenlere ihtiyaç duyulmaktadır. Ankara'nın pek çok üniversite ve teknik meslek okullarına sahip oluşu, işgücü bulma, üniversiteler ile ortak çalışma yürütebilme ve eğitim seviyesi yüksek, kalifiye elemana sahip olma şansını artırmaktadır.

Cevresel faktörler açısından: Elektronik parçaların korozyondan korunmasını ve doğru düzgün işleyişini sağlamak için; bu parçaların nemden ve elektrostatik yükten korunmaları gerekir. Ankara denize uzak olması açısından ve yıl boyunca az yağış alan kuru iklimi sayesinde elektronik parçaların saklanması oldukça elverişlidir. Ankara'nın az yağış alması ve dolayısıyla yıldırım ve şimşek oluşmaması bunlardan ortaya çıkabilen elektrostatik şarj olasılığını azaltır.

Güvenlik şartları açısından: İlk bakışta ASELSAN'ın deniz kenarında kurulu olmaması bir dezavantaj olarak görülebilir, fakat Türkiye'nin askeri açıdan en önemli elektronik fabrikasının ülkenin merkezinde, Ankara'da yer alması güvenlik ve stratejik açılarından en uygunudur.

2.7 Kalite Standartları

Aşağıda ASELSAN'ın sertifikalı kalite programları ve çeşitli süreçlerde uygulanan uluslararası standartlar verilmiştir:

Kalite Programları : ISO-9001, AQAP -1, MIL- Q-9858

Sistem Mühendisliği : MIL – STD – 499

İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KASE
Elif Selen YÜCEL	Metalurji ve Malzeme Müh	

yüzyılda ülkemizin de gelişmiş ülkeler arasında yerini alabilmesi, elektronik ve iletişim sektörlerinin de teknoloji üretir hale gelmesine ve ürünlerin diğer gelişmiş ülkelerin ürettikleri ile rekabet edebilmesine bağlıdır.

1974 Kıbrıs Barış Harekâtı'ndan sonra Türkiye'ye uygulanan silah ambargosu üzerine ulusal savunma sanayiinin kurulması yeniden gündeme gelerek Kara Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı öncülüğünde halkımızın bağışlarıyla 1975 yılı sonunda ASELSAN kurulmuştur. Daha sonra 3238 sayılı yasayla Savunma Sanayi Müsteşarlığı kurulmuş ve bu müsteşarlığın desteğiyle bazı projeler için yeni savunma sanayii şirketleri kurulmuştur.

Türk Elektronik Sanayi, Türkiye ekonomisindeki payı açısından bakıldığında her ne kadar istenen boyutlara ulaşamamışsa da, bugün çeşitli bakımlardan olgunlaşmış ve belirli birikimleri olan bir sanayi kolu durumuna gelmiş bulunmaktadır. ASELSAN bu sanayi kolunda geçen zaman içinde çağdaş bir üretim alt yapısı oluşturmuş, en karmaşık sistemleri tasarımıyarak geliştirecek seviyeye gelmiştir.

2.9.2 Sektördeki Yeri

ASELSAN'ın faaliyet alanına giren konuların tamamına yakın bölümünde rakipleri gelişmiş ülkelerdeki büyük firmalardır. Fiyat ve kalite yönünden rakipleriyle benzer düzeyde olmanın yanı sıra; ASELSAN'ı onlardan farklı yapan en önemli husus, cihaz ve sistemlerdeki yazılımlara hâkimiyeti ve bu nedenle her türlü koşulda müdahale edebilme imkânıdır.

ASELSAN'ın tasarımıladığı ve ürettiğı tüm ürünler Türkiye'de ilk kez tasarımılanmış ve üretilmiş ürünlerdir. ASELSAN'ın gerçekleştirdiğı ilkler olarak, dünyadaki gelişmiş ülkeleri düşünerek aşağıdaki projelerden bahsedilebilir.

ASELSAN'ın ileri teknolojili çalışmaları ile Türkiye'nin bugün dünyadaki yeri;

- Elektronik Harp Cihazları alanında kendi öz tasarımı ve üretimini yapan ilk 10 ülke arasındadır.
- Frekans Atlamalı VHF/FM Kriptolu Telsiz Sistemleri alanında kendi öz tasarımı ve üretimini yapan en başarılı ilk 4 ülke arasındadır.
- Kestirme cihazları alanında ilk 4 ülke arasındadır.
- GSM Cep telefonu alanında cihaz geliştirmiş bulunan ilk 9 ülke arasındadır.
- TASMUS Taktik Haberleşme Sisteminin ise aynı teknolojiyi kullanmayı düşünen Avrupa ülkelerinden önce geliştirilip, hizmete sunulması planlanmış ve MSB ile sözleşmesi imzalanmıştır.

İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KASE
Elif Selen YÜCEL	Metalurji ve Malzeme Müh	

Üretim (Genel)	:	AQAP – 4, MIL – STD – 1528
Baskı Devre Üretim	:	MIL – STD – 275, MIL – P – 55110, MUL – G – 45204
Hibrid Üretim	:	MIS – 23666
Ölçü ve Kalibrasyon	:	AQAP – 6, MIL – STD – 45662
Çevre Koşulları	:	MIL – STD – 810
Elektromanyetik Uyum:		MIL – STD – 461 / 462

2.8 Maliyet Muhasebesi

ASELSAN’da birim üretim maliyetleri aşağıdaki teknikler kullanılarak yapılmaktadır:

- ❖ Envanter (ilk madde, malzeme ve mamuller) hesaplamaları hareketli ağırlıklı ortalama maliyet belirleme yöntemi kullanılmaktadır.
- ❖ Amortisman, normal amortisman yöntemine göre ayrılmaktadır.
- ❖ Diğer kalemler esas kayıtlı değerleri ile yansıtılmaktadır.

Maliyet hesaplamasında yukarıdaki hususları dikkate alan ASELSAN’da bütçe hazırlandıktan sonra maliyet merkezlerine ayrılan kaynak ve kapasiteler belirlenmekte, daha sonra bu rakamlar onaylanarak her bölümün maliyet merkezleri için ayrı ayrı oranlar bulunarak ürün maliyeti hesaplanmaktadır. Ürün maliyeti hesaplamasında malzeme, direkt işçilik ve GÜM (genel üretim maliyeti) dikkate alınmaktadır. ASELSAN’da proje / ürün ve hizmet satışlarında farklı modeller kullanılmakta isede temelde klasik fiyatlandırma yaklaşımı olan maliyet kâr yöntemi kullanılmaktadır. Maliyet analizi alıcı tarafından da istenmekte ve görüşmelerde çok sık olarak kullanılmaktadır.

2.9 Aselsan’ın Çalıştığı Sektör ve Sektördeki Yeri

2.9.1 Sektörün Tanımlanması

ASELSAN elektronik sanayide faaliyet gösteren firmalar arasındadır. Sanayi dallarını değerlendirdiğimizde, elektronik sanayinin tartışılmaz önderliğini görmekteyiz. Elektronik sanayini öbür sanayi dallarından ayıran en önemli özellik, teknolojisini çok kısa sürede ve sürekli olarak yenilemesi ve diğer sanayi konularında da gelişmelerin büyük ölçüde bu teknolojiye dayalı olmasıdır.

Elektronik sanayine öncelik veren bir politika izleyen ülkelerin, gelişmişlik düzeyinde büyük ve hızlı aşama kaydettiğine ilişkin pek çok örnek mevcuttur. Son yıllarda hızla kalkınan Uzak Doğu’da Kore, Tayvan ve Singapur, Avrupa’da ise Finlandiya ve İspanya’nın böyle bir politika izlediği görülmektedir. Bu durum elektronik sanayini özendirme ve yatırımlar ile sağlanmıştır.

İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KAŞ E
Elif Selen YÜCEL	Metalurji ve Malzeme Müh	

2.10 Aselsan'ın Çalıştığı Kurumlarla İlgili Stratejisi

2.10.1 Aselsan'ın Rekabet Ettiği Firmalar Hakkında

ASELSAN'ın faaliyet alanlarına giren konuların tamamına yakın bölümünde rakipleri gelişmiş ülkelerdeki büyük firmalardır. Fiyat ve kalite yönünden rakipleriyle benzer düzeyde olmanın yanı sıra, ASELSAN'ı onlardan farklı yapan en önemli husus, cihaz ve sistemlerdeki yazılımlara hâkimiyeti ve bu nedenle her türlü koşulda müdahale edebilme imkânıdır. Aselsan'ın tasarladığı ve ürettiği tüm ürünler Türkiye'de ilk kez tasarlanmış ve üretilmiş ürünlerdir.

ASELSAN faaliyet alanlarına göre üretim, pazarlama, satış, satış sonrası hizmetler ve araştırma-geliştirme faaliyetlerini sürdürmektedir. ASELSAN'ın üretimden, satış sonrası hizmetlere kadar müşteriyle ilişkisi devam etmektedir.

ASELSAN'ın faaliyet alanındaki askeri ürünlerin büyük kısmında tek yerli üretici olmakla beraber, aldığı siparişlerin hemen hemen tümünün ihale yoluyla alınmaktadır. ASELSAN gerek Türk Silahlı Kuvvetlerinin ihalelerini; gerekse yurt dışı ihaleleri batılı dev firmalarla kalite ve fiyat yönünden rekabet ederek kazanmaktadır.

2.10.2 Aselsan'ın Ortak Çalıştığı Firmalar Hakkında

ASELSAN'ın üstlendiği misyonlardan biri de çalışmakta olduğu konu ile ilgili yan sanayiinin gelişmesine katkıda bulunmaktır. Alt sözleşme satın alım sistemi sayesinde Ankara'da elektronik, mekanik ve elektro-mekanik yan sanayiinde gelişme sağlanmıştır. Uygun kalitede üretim yapan veya yapabilecek durumda olan firmalara, gerektiğinde teknolojik, gerektiğinde eleman yardımı yapılarak bu firmaların alanlarında büyümeleri sağlanmış ve çeşitli müteşebbisler uluslararası kalitede seri üretim yapmak kaydıyla yeni fabrika açması konusunda desteklenmiştir.

İŞİN BAŞLAMA TARİHİ

18/09/2017

YAPILAN İŞİN ADI

İŞİN BİTİŞ TARİHİ

29/12/2017

ONAYLAYAN GÖREVLİNİN

SOYADI

GÖREVİ

İMZA/KASE

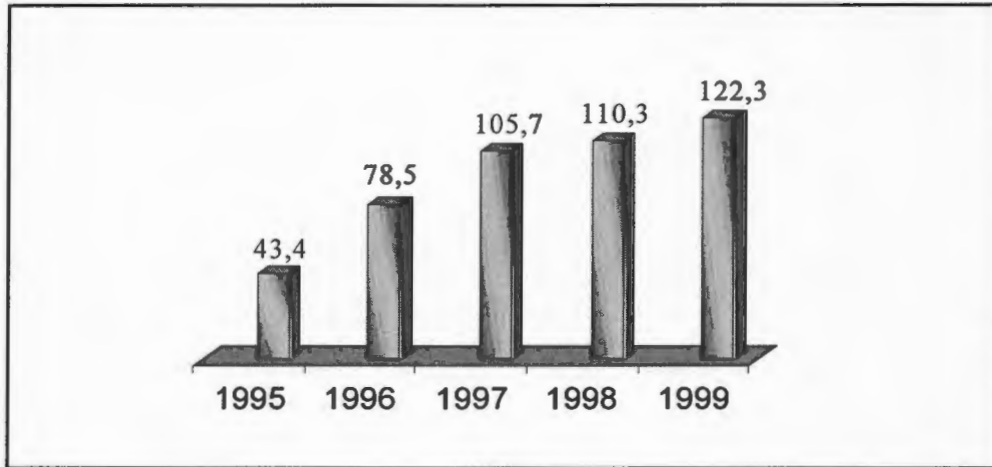
Metalurji ve Malzeme Müh

2.11 İthalat Durumu

ASELSAN'ın ithalat yapmakta olduğu başlıca ülkeler; ABD, Japonya, Avrupa ve Uzak Doğu ülkeleridir.

Firmanın ürettiği ürünler savunma sanayine yönelik olduğu için, güvenilir olmak zorundadır ve bu güvenilir cihazların üretilmesi için gerekli hammaddelerin belirli kalite spesifikasyonlarını sağlaması gerekmektedir. Türkiye 'deki birçok firma, ürünlerinin kalitesini belgelendirememekte ve bu konuda risk almak istemeyen ASELSAN ithalata yönelmektedir. Özellikle nitelikli alüminyum gibi hammaddeler yurtiçinden temin edilemediği için ithalat ile elde edilmektedir.

Yurt dışı alımlarında karşılaşılan en büyük sorunlardan birisi de temin sürelerinin uzun olmasıdır. ASELSAN yurt içi ve yurt dışı alımlarını birden fazla kaynağa ve genel nitelikli malzemeye dayandırmış olduğundan bu konuda çok büyük güçlüklerle karşılaşmamaktadır.

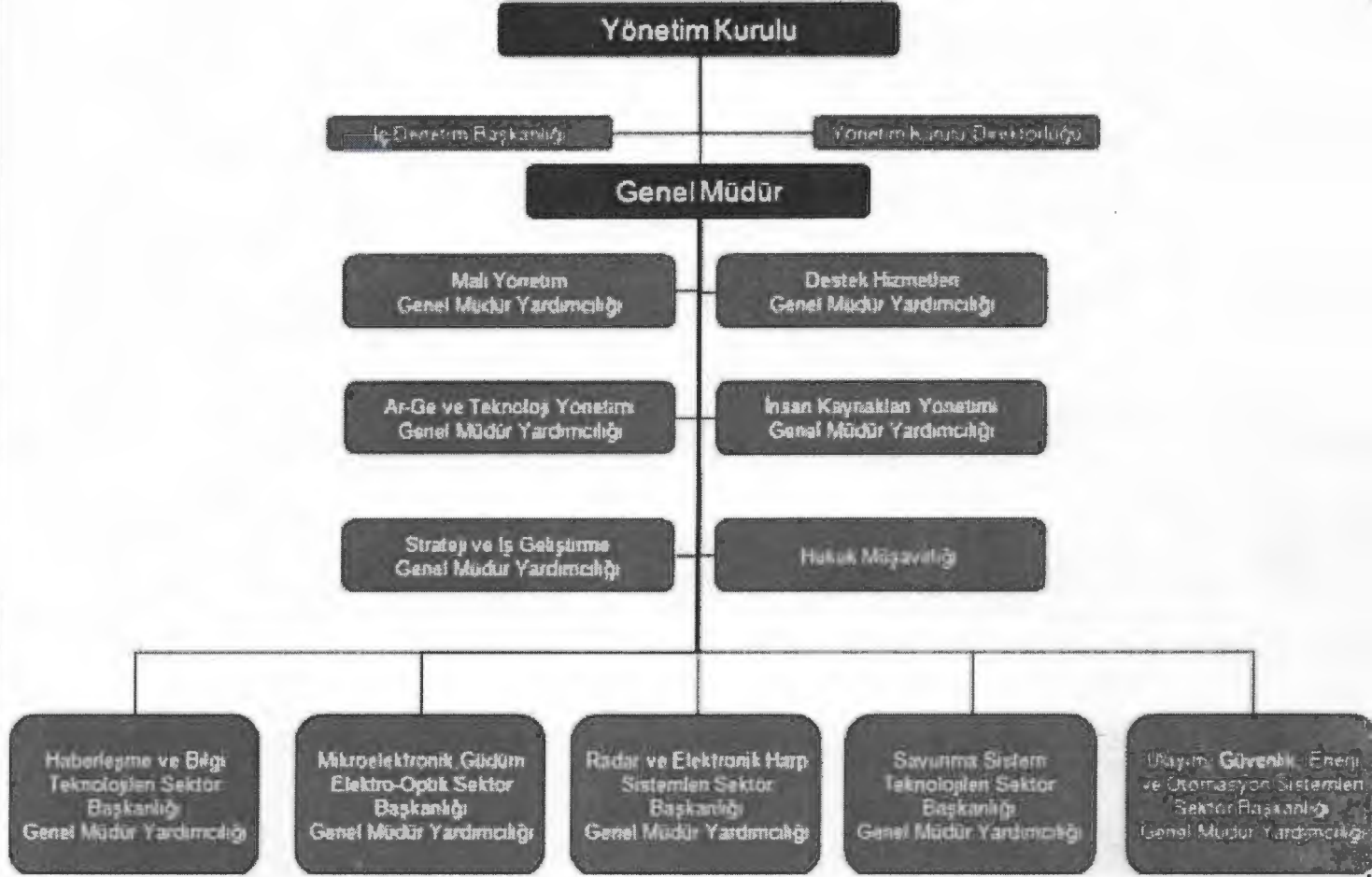


Tablo-2:Yıllara Göre İthalat Değerleri (milyon \$)

(İthalat değeri olarak malzeme ve yatırım toplamı alınmıştır)

İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KASE
Elif Selen YÜCEL	Metallurji ve Malzeme Müh	

3. ORGANİZASYON ŞEMASI



İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLMİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KASE
Elif Selen YÜCEL	Metalurji ve Malzeme Müh	

4. SERT LEHİMLEME



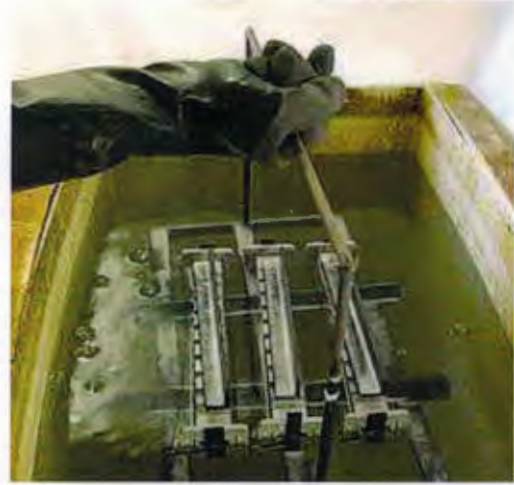
Vacuum Brazing



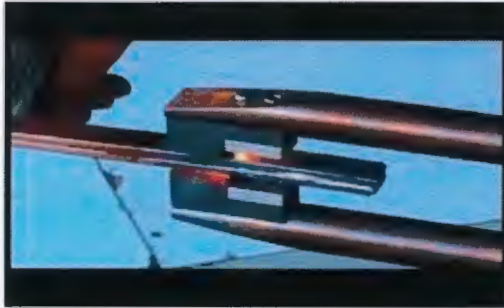
Torch Brazing



Induction Brazing



DIP Brazing



Resistance Brazing



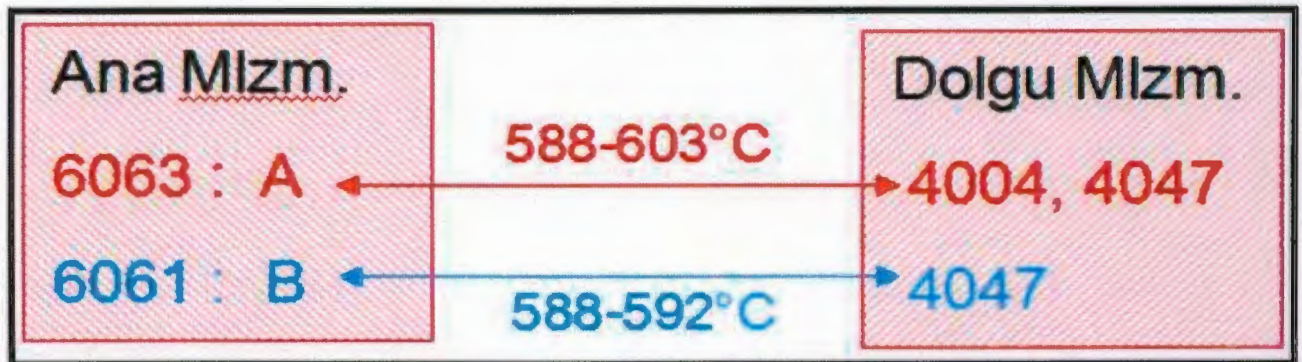
Laser Brazing

İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KASE
Elif Selen YÜCEL	Metalurji ve Malzeme M0h	

4.1 Sert Lehimlemede Malzeme Seçiminin Önemi

- Her alüminyum alaşımı sert lehimleme işlemi ile birleştirilemez.
- Alüminyum alaşımı parçaların birleştirilmesi için ana malzeme olarak sert lehimleme işlemine uygun alüminyum alaşımı seçilmelidir.
- Aselsan uygulamalarında AA 6061 ve AA 6063 alüminyum alaşımları ana malzeme olarak kullanılmaktadır.
- Sert Lehimleme işlemlerinde dolgu malzemesi olarak 4000 serisi aluminium alaşımları kullanılmaktadır.
- Dolgu malzemesi uygulamaya bağlı olarak çeşitli kalınlıklarda folyo, tel veya kaplanmış (clad) plakalar halinde kullanılabilir.

Nominal Composition and Melting Range and Relative Brazeability of Common Aluminum Alloys									
Aluminum Association Designation Number	Brazeability Rating*	Nominal Composition, % ¹						Approximate Melting Range	
		Cu	Si	Mn	Mg	Zn	Cr	°F	°C
1100	A	99% Al min.	—	—	—	—	—	1190-1215	643-657
1350	A	99.50% Al min.	—	—	—	—	—	1195-1215	646-657
2003	A	—	—	1.2	—	—	—	1190-1210	643-654
3004	B	—	—	1.2	1.0	—	—	1165-1205	629-651
5206	B	—	—	—	0.8	—	—	1170-1210	632-654
5350	B	—	—	—	1.2	—	—	1109-1200	588-649
5352	C	—	—	—	2.5	—	0.25	1100-1200	593-649
5354	D	—	—	—	3.5	—	0.25	1100-1190	593-643
545B	D	—	—	0.1	5.2	—	0.1	1100-1205	593-652
6061	A	0.25	0.8	—	1.0	—	0.25	1100-1205	593-651
6063	A	—	0.4	—	0.7	—	—	1140-1205	615-651
6101	A	0.5	—	—	0.6	—	—	1150-1210	621-654



İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KASE

4.1.1 Alüminyum

Alüminyum tabiatta en çok bulunan elementlerden biridir ve mühendislik yapılarında çelikten sonra en çok kullanılan metaldir.

- Alüminyumun yoğunluğu (2,71 g/cm³), çeliğin yoğunluğunun (7,83 g/cm³) üçte biri kadardır.
- Bazı alüminyum alaşımlarının akma sınırı değerleri 500 MPa değerini geçmektedir ki bu değer pek çok çelik türünün akma sınırı değerlerinin üzerindedir. Alüminyum alaşımları bu özelliklerinden dolayı, özellikle hafiflik istenen uygulamalarda sıklıkla kullanılmaktadırlar.
- Alüminyumun elektrik ve ısı iletkenliği, bakıra göre daha azdır. Fakat spesifik elektrik iletkenliği (elektrik iletkenliği/yoğunluk) ve spesifik ısı iletkenliği (ısı iletkenliği/yoğunluk) değerleri karşılaştırıldığında bakırdan daha iyi olduğu görülür. Bundan dolayı, hava elektrik hatlarında alüminyum alaşımları kullanılır.
- Ayrıca alüminyumun fiyatı da bakıra göre daha düşüktür.
- Koroziif ortamlarda alüminyumun yüzeyi bir oksit tabakası ile kaplanarak, alüminyumun korozyona dayanıklılığını sağlar. Bu özelliğinden dolayı alüminyum pek çok koroziif ortamda kullanılabilir. Alüminyum alaşımlarının içindeki diğer elementler alüminyum ile galvanik pil oluşturmaya uygun olduklarından dolayı, korozyon açısından alüminyumun mümkün olduğu kadar saf olarak kullanılması tavsiye edilir. Fakat mekanik özelliklerindeki dayanım düşüklüğü (zayıflık) nedeniyle uygulamalarda saf Al kullanımı yaygın değildir.
- Alüminyumun, sıcak ve soğuk şekillendirilebilme kabiliyeti iyidir. Ekstrüzyon yöntemiyle çok karışık geometrik yapıya sahip alüminyum profiller üretilebilir. Kalınlığı bir kaç mikrona ulaşılabilen folyolar üretilerek paketlemede işlemlerinde kullanılabilir. Gıda endüstrisinde kullanılan paketleme folyoları saf alüminyumdan yapılır.
- Alüminyum, elektrolitik olarak oksitlendirilerek değişik renklerde üretilebilir. Elokosal denilen bu işlem ile hem korozyona dayanıklı, hem de değişik renklerde mimaride kullanılan profiller üretilerek pencere, kapı vb. yapımında kullanılabilmektedir. Bazı durumlarda sertliği ve dayanımı yüksek alüminyum alaşımlarının üstü saf alüminyum ile kaplanarak korozyon özellikleri iyileştirilebilmektedir.
- Alüminyum alaşımlarının mekanik, fiziksel ve kimyasal özellikleri alaşım elementlerine ve mikro yapısına bağlı olarak değişir. Alüminyuma katılan en önemli alaşım elementleri bakır, mangan, silisyum, magnezyum ve çinkodur.
- Alüminyum alaşımları dövme ve döküm alaşımları olarak iki gruba ayrılır. Dövme alaşımlarının, plastik deformasyon kabiliyeti iyi olup kolayca şekillendirilebilirler. Alüminyum dövme ve döküm alaşımlarının büyük bir kısmına ısıl işlem uygulanabilmektedir.

İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KASE

4.2 Endüstride Kullanılan Sert Lehimleme Yöntemleri

- Alevli Sert Lehimleme
- Fırında Sert Lehimleme
- İndüksiyonla Sert Lehimleme
- Daldırma ile Sert Lehimleme
- Direnç Sert Lehimlemesi
- Elektron Işını Sert Lehimlemesi
- Lazer Işını Sert Lehimlemesi

4.3 Sert Lehimlemenin Tanımı

Aynı cins veya farklı cins metalleri bir ısı kaynağı altında ergitmeden, 450°C üzerinde ergiyen ilave bir metal (lehim alaşımı) kullanarak, ergiyen ilave metalin birleştirme aralığına yayılarak ısıtması ile birleştirilecek metallerle ilave metal arasında metalurjik bir bağ oluşması sonucu meydana gelen birleştirmeye sert lehimleme denir.

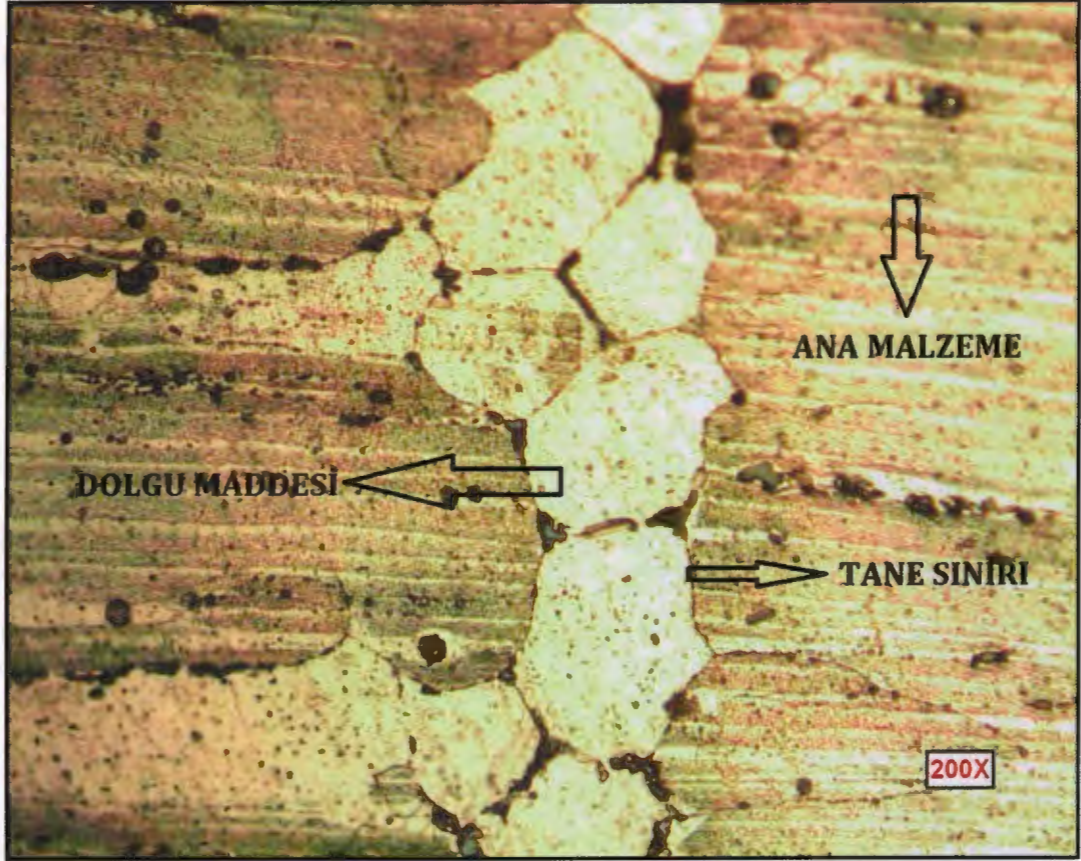
Sert lehimleme işleminde, birleştirilecek metaller ile ilave metal arasındaki metalurjik bağın oluşumu, difüzyon adını verdiğimiz atomların transferi ile gerçekleşir. Birleştirilecek parçalar üst üste, alın altına veya iç içe geçer şekilde bir tasarımda ise, sert lehim alaşımı birleştirme bölgesine kapiler olarak akarak, sağlam ve sızdırmaz bir birleştirme sağlar. Bu sert lehim yöntemine kapiler lehimleme adı verilir. Fakat birleştirilecek parçalar V-, U-,X- gibi kaynak ağzı açılıyor ve sert lehim alaşımı ile doldurularak birleştirme yapılıyorsa; bu sert lehim yöntemine Lehim Kaynağı (Torch Brazing) adı verilir. Lehim Kaynağında oluşan bağın güçlü olabilmesi için transferi kolaylaştıracak ve birleşim bölgesini istenmeyen unsurlardan uzaklaştıracak koruyucu dekapanlar kullanılır. Sert lehimleme yöntemi birleştirme amacı dışında, yüzey kaplama amacı ile de uygulanabilir.

4.3.1 Sert Lehimleme İşleminin Başlıca Özellikleri

- ❖ İşlem sırasında atomlar arası (metalik) bağ oluşumu nedeniyle, yüksek mukavemette birleşme elde edilir. Birleştirilen bölgenin mukavemeti ana malzemenin mukavemetine yakındır.

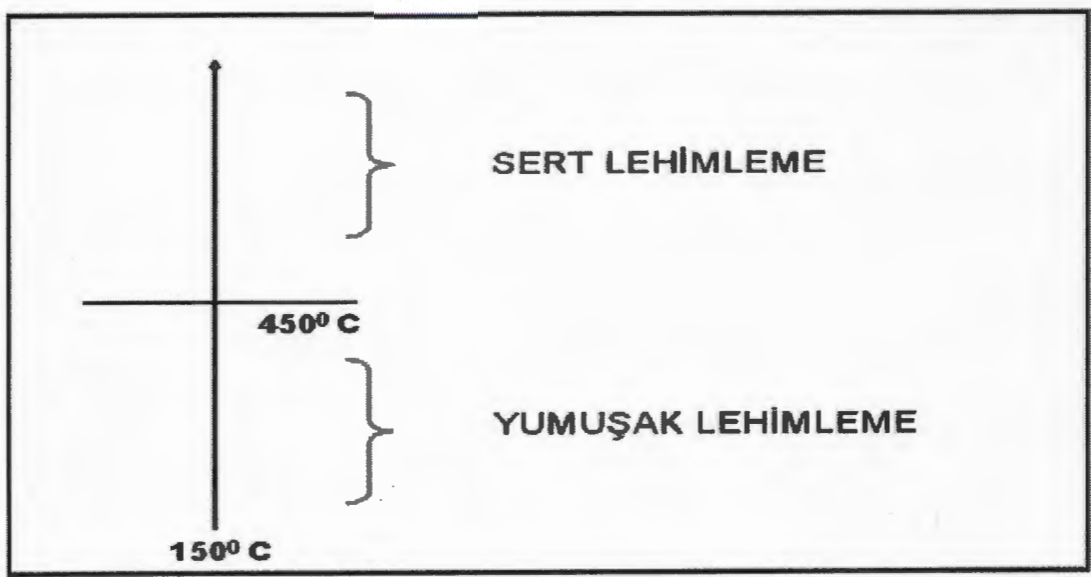
İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KASE
Elif Selen YÜCEL	Metalurji ve Malzeme Müh	

- ❖ İşlem sırasında ana malzeme erimez.
- ❖ Dolgu malzemesinin ergime sıcaklığı ana malzemenin ergime sıcaklığının altındadır.
- ❖ Özellikle daldırma ve vakum brazing yöntemlerinde parçanın tümüne ısı uygulandığından eğilme, bükülme, çarpılma gibi kusurlar minimum seviyede olur.
- ❖ Brazing dolgu malzemesi kaynak yerinde kılcal hareket (capillarymotion) ile aktığı için kaynaklanan bölgede pürüzlülük minimum seviyede olur.



Şekil 1 Mikroyapı

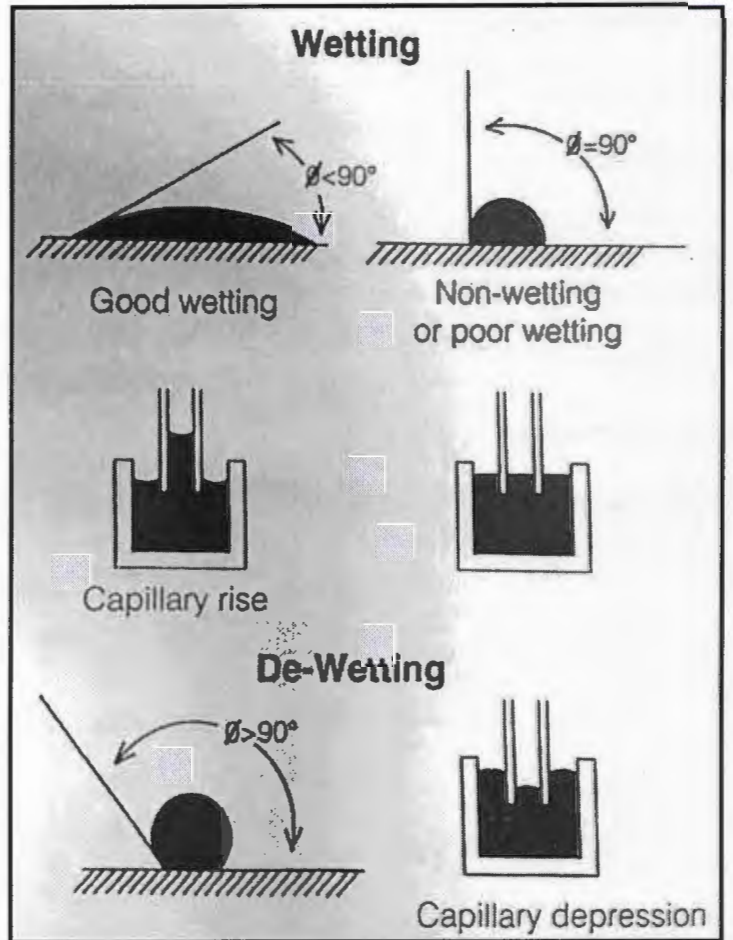
İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KAŞE
Elif Selen YÜCEL	Metalurji ve Malzeme Müh	



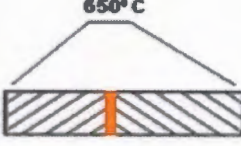
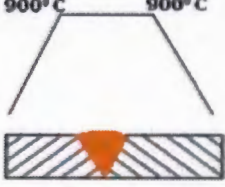
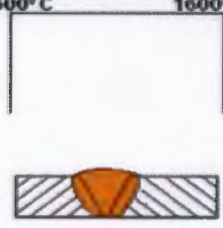
Sekil 2 Sert Lehimleme-Yumuşak Lehimleme Sıcaklık Aralıkları

4.3.2 Sert Lehimleme Yönteminde Mukavemete Etki Eden Faktörler

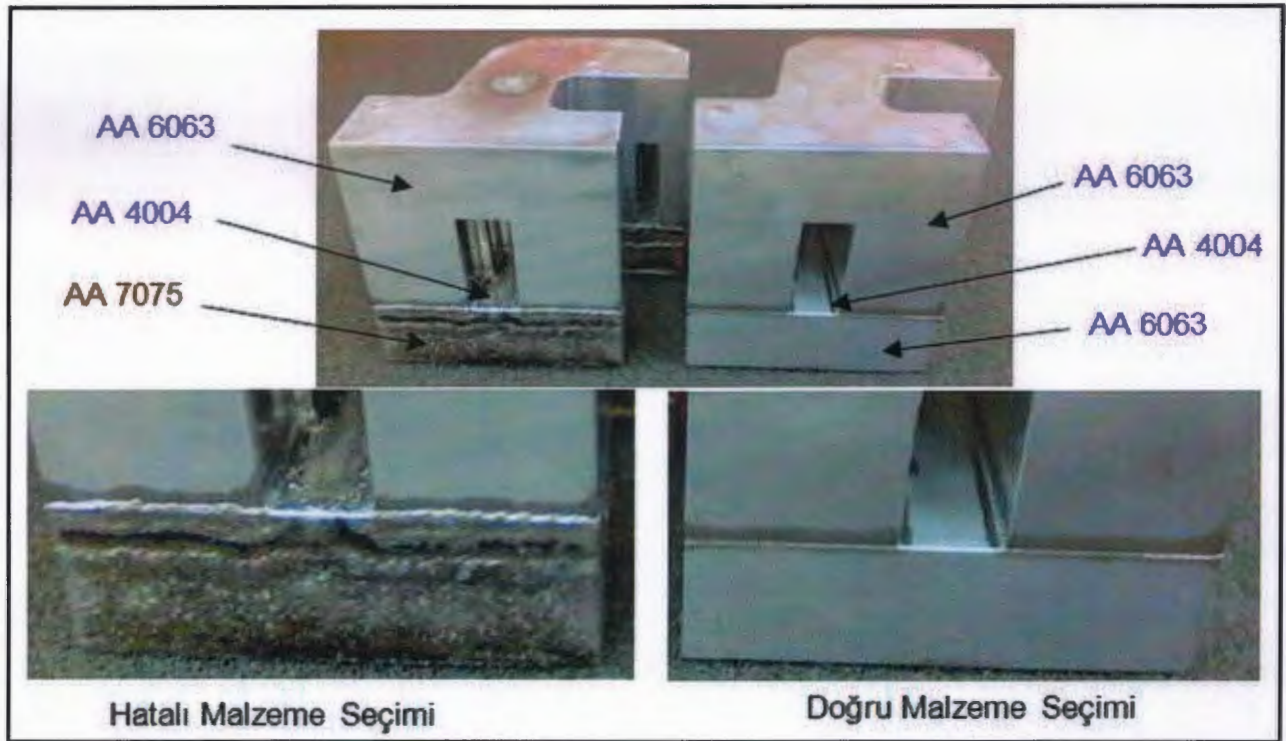
- Dolgu metal akışkanlığı
 - Islanma
 - Viskozite
 - Kapilarite
- Ana metal/dolgu metal difüzyonu
- Ana metal özellikleri
- Dolgu metal özellikleri
- Yüzey hazırlama
- Kaynak yeri tasarımı ve tolerans
- Sıcaklık ve süre
- Isı kaynağı



İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KASE
Elif Selen YÜCEL	Metalurji ve Malzeme Müh	

			
	A- KAPİLLAR LEHİMLEME	B- LEHİM KAYNAĞI	C- ERGİTME KAYNAĞI
Birleştirme zamanı	Düşük	Daha yüksek	En yüksek
Birleştirme hazırlığı	Az zaman	Daha fazla	En fazla
Sarf edilen ilave metal	En az	Çok	Çok
Sarf edilen gaz	En az	Çok	En fazla
Birleştirmeden sonra temizlik	En az	Çok	Daha çok

Şekil 3 Sert Lehimleme-Kaynak İlişkisi

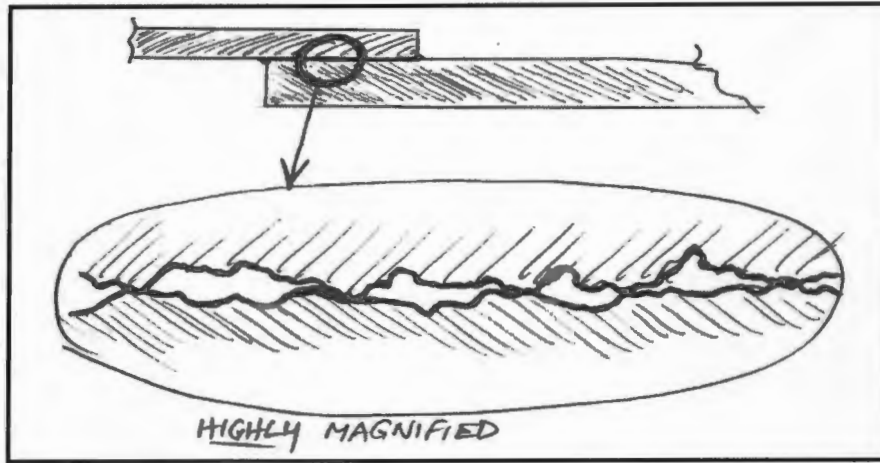


Şekil 4 Malzeme Seçimi

İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KASE
Elif Selen YÜCEL	Metallurji ve Malzeme Müh	

4.3.3 Sert Lehim Açıklığı (Brazing Gap)

- Eriyen dolgu malzemesinin ilerlemesi için uygun açıklık (gap)(r) bırakılmalıdır.
- Parçaların birleşecek yüzeyleri arasındaki açıklığın, erimiş dolgu metalinin akmasını engellemeyecek derecede geniş, ancak kapiler etkinin zayıflamasına neden olmayacak derecede de dar olması gerekir.
- Açıklık 0-100 μm olmalıdır
- Alevli sert lehimlemede eriyen dolgu malzemesinin ıslatma (wetting) özelliği yeterli değildir. Islatmayı arttırmak için dekapan (flux) kullanılır.
- Vakumlu sert lehimleme işleminde dekapan kullanılmaz. Dolgu malzemesi olarak folyo veya kaplamalı levha (cladsheet) kullanılır. Dolgu malzemesi ile ana malzeme temas halinde olmalıdır.



4.4 Vakumlu Sert Lehimleme

Karmaşık ve boyutları daha büyük parçaların birleştirilmesinde diğer sert lehimleme yöntemleri ile üretim yapılması halinde parça son derece yetersiz yüzey kalitesinde üretilmekte ve parçada deformasyon oluşmaktadır. Alüminyum vakumlu sert lehimleme işleminde ise bu problemler çözülmektedir. Zira bu yöntem ile üretim, en az 10^{-5} mbar mertebesinde vakum basıncı ve $\pm 3^{\circ}\text{C}$ sıcaklık kontrolü sağlayabilen bir vakum fırını kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Bu fırın sayesinde sert lehimleme işlemi sırasında ortam havasındaki oksijen gazı yok sayılacak miktara düşürülerek sert lehimleme işlemi sırasında olabilecek oksitlenme engellenmekte ve parçanın sıcaklığı olabildiğince dar bir aralıkta kontrol altında tutularak parçadaki muhtemel çarpılmaların önüne geçilmektedir.

İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	MZA/KASE
Elif Selen YÜCEL	Metalurji ve Malzeme Müh	



4.4.1 Lehimleme Öncesi Temizlik

Sert lehimin kalitesi açısından birleştirilecek yüzeylerin ön hazırlığı çok önemlidir. Yüzeyler düzgün olmalı ve oksit, çapak, yağ, gres, boya vb unsurlardan tamamen arındırılmış olmalıdır. Bu kirler, ana metal ile ilave metalin birleşimine engel oluştururlar. Yağ ve gres gibi kalıntılar yüzeydeyken lehimleme işlemine başlanacak olursa, ısındıklarında bu artıklar karbonlaşarak metal yüzeyinde bir film tabakası oluşturur ve ilave metalin tutunmasına ve akmasına engel oluşturur. Yağlı yüzeyler üzerinde dekapan barınmaz ve işlevini yerine getiremediğinden yüzeylerde oksit oluşur, bu durumda lehimlemeyi olumsuz etkiler.

Metallerin yüzeyleri temiz olduğu zaman homojen bir kapiler etki sağlanacağından lehimleme öncesinde yüzey temizliğinin gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu yüzey hazırlığı ve temizlik işlemleri mekanik veya kimyasal yöntemlerle yapılır. Temizlenmiş yüzeyler fazla bekletilmeden sert lehimleme işlemine alınmalıdır. Çünkü bekleme süresinde havanın etkisi ile oluşan oksitler ve elde taşıma ile oluşan kirlenmeler, temizlenmiş yüzeylerin bozulmasına neden olur. Bu durumda tekrar temizleme işlemine tabi tutmak gerekir.

İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KAŞE
Elif Selen YÜCEL	Metaller ve Malzeme Müh	



Yüzey Temizleme ve Alevli Sert Lehimleme Odası

4.4.2 Ön Temizlik

- Parça 60°C sıcaklıktaki yağ alma banyosunda 10dk bekletir.
- Parça temiz suda durulanır.
- Parça 60°C sıcaklıktaki %5 NaOH çözeltisinde yaklaşık 1 dk bekletilir.
- Tekrar temiz suda durulama yapılır.
- Parça %10 HNO₃ + 0,25 HF içeren asit banyosunda 30sn bekletilir.
- Tekrar durulama banyosunda temizlenir.
- Parça basınçlı hava tutularak kurutulur.
- Kuru parçalar aseton banyosuna alınır.

4.4.3 Ultrasonik Temizleme

Sert lehimleme bölümüne gelen parçalar lehimleme işlemi öncesinde ultrasonik yüzey temizleme işlemine tabi tutulur. Buradaki yüzey temizleme işlemi % 99 saflıkta asetonla dolu havuza parçaların batırılmasıyla gerçekleştirilir. Özellikle karmaşık geometrili parçalarda etkilidir. Parça ses dalgalarının yaratmış olduğu titreşim yardımıyla kolayca temizlenir.

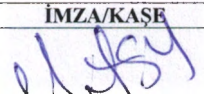
İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KASE
Elif Selen YÜCEL	Metallurji ve Malzeme Müh	

10.HAFTALIK OLARAK YAPILAN ÇALIŞMALAR

ASELSAN 'daki ilk günümüzde firma hakkında gerekli bilgileri verdiler , gizlilik gereklerini tüm stajyer öğrencilere anlattılar ve bu konunun öneminden bahsettiler.

Daha sonrasında stajyer öğrencilerin eğitimini alacağı bölümler belli oldu ve birimlerimize geçtik , bizden sorumlu mühendislerle tanıştık.Yarım gün birimlerimizde kaldıktan sonra eğitime devam ettik.Çalışan sağlığı adı altında eğitimimizi aldıktan sonra bölümlere tamamıyla geçildi.

Artık bölümlerimizde sorumlu kişiler tarafından eğitimlere verilmeye başlandı ve neler yapıldığı , nerelere çalışıldığı , bizlerden beklentileri ve neler yapacağımız hakkında konuştuk.

İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	22./09./2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KASE
Elif Selen YÜCEL	Metalurji ve Malzeme Müh.	



Sekil 5 Ultrasonik Aseton Banyosu

4.4.4 Dolgu Malzemesi Yerleştirmesi

Dolgu maddesi lehimlenecek kısmın ebatlarında kesilir ve asetonla temizlenir. Dolgu maddesi olarak silisyum oranı daha yüksek 4000 serisi alüminyum alaşımı kullanılır, çünkü silisyum oranı daha yüksek olan alaşım alüminyumdan daha önce erimeye başlar. Lehimlemede, kullanılacak dolgu maddesinin ana metalden önce eriyip parçalara difüzyon ile nüfuz etmesi istenir.

4.4.5 Fikstürleme

Yüzey temizleme işlemi biten parçaların kuruması beklendikten sonra fikstürleme işlemine geçilir. Fikstürleme işlemi alüminyum parçaların dolgu maddesiyle birleştirilip lehimlenmeye hazır hale getirilmesini kapsar. Bu aşamada dolgu maddesi alüminyum parçalar arasına yerleştirilir ve iyice sıkıştırılmak için inconel yaylar kullanılır. Inconel yayların tercih edilmesinin nedeni çelik yaylara göre sıcaklıktan çok daha az etkilenmesidir. Düzgün fikstürleme işlemi çok önemlidir.

Alüminyum parçalar arasında kalabilecek boşluklar, dolgu maddesini düzgün bir şekilde yerleştirilememesi, yayların gerginliğinin eşit olmaması, işlem sırasında parçanın kimyasal madde

İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KAŞE
Elif Selen YÜCEİ		

temasından kirlenmesi ve eldiven kullanılmaması fikstürleme işlemini olumsuz yönde etkiler. Bu yüzden vakumlu sert lehimleme işleminin en önemli bölümü fikstürleme işlemidir.


4.4.6 Fırına Yerleştirme

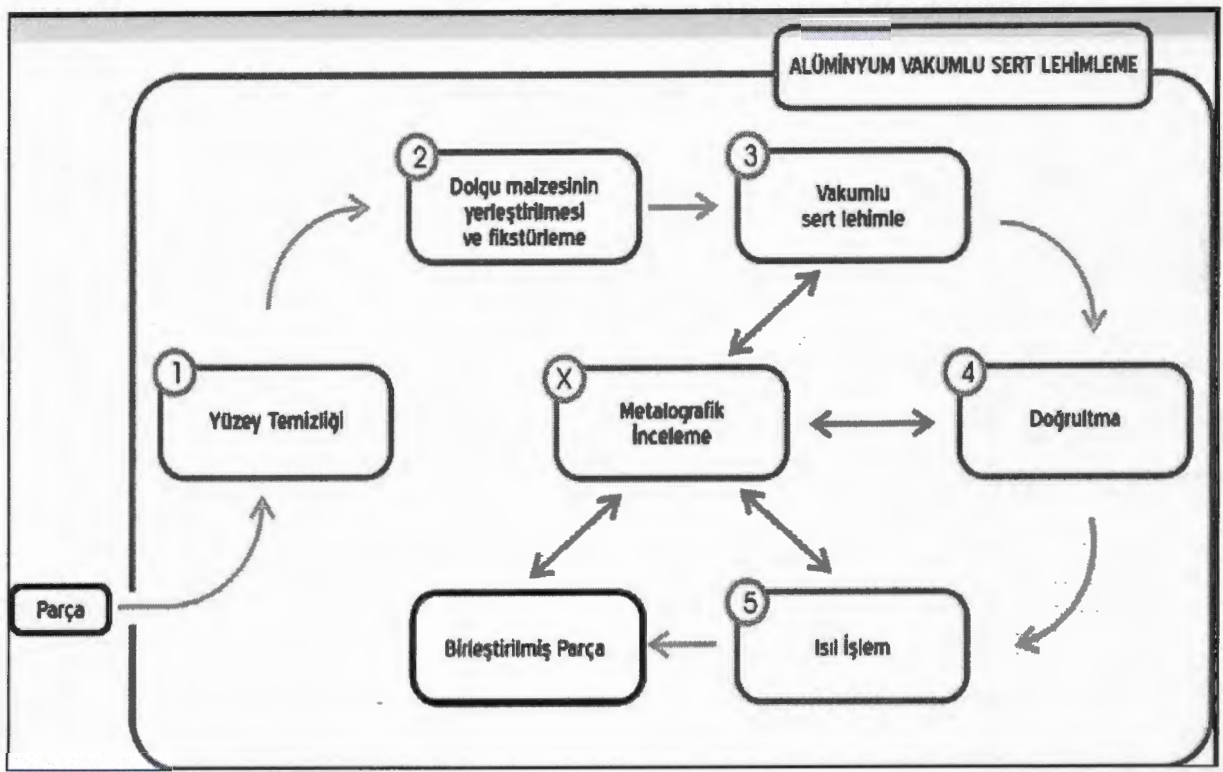
Fikstürleme işleminden sonra parçalar fırına yerleştirilir. Parçaların fırındaki yerleşimleri de önemlidir. Çünkü parçaların ısınma işlemi radyasyon ile sağlanır. Fırın radyasyonla ısınırken, metal atomlarının ısıyı iletmesiyle de parça ısınır. Parçanın her bölümünün radyasyondan eşit etkilenmesi dolgu maddesinin homojen ısınması açısından önemlidir. Fırın çalıştırılmadan önce sıcaklığın kontrol edilmesi içinde parçalara ısı çifti (thermocouple) takılır.

Vakumlu sert lehimleme fırınının çalışma düzeneğinde üç adet pompa bulunmaktadır. Fırın içi basıncın 10^{-2} - 10^{-3} milibar civarına gelmesi için bu pompalardan ikisi çalışır. Basıncı 10^{-5} milibar gibi küçük bir değere düşürmek için difüzyon pompası da çalıştırılır. Basınç istenilen değere geldiğinde vakum işlemi tamamlanır ve ısıtma başlatılır. Parçaların ısıtılması aşamalı olarak gerçekleştirilir.

Fırın içi sıcaklık dolgu maddesinin erime sıcaklığına geldiğinde birleşme işlemi başlar. Burada bekleme süresi önemlidir. Çünkü alüminyum alaşımı ana malzeme, erime sıcaklığına yaklaştığı için kısmi ergimeye maruz kalabilir. Lehimleme işlemi bittikten sonra hızlı soğutma işlemine geçilir. Soğutma işlemi azot gazıyla gerçekleştirilir. Fırın içine basınçlı azot gazı gönderilir. Soğutma işleminin bitmesiyle lehimleme işlemi tamamlanır. Vakumlu sert lehimleme işleminin ana şeması Şekil 6' da görülmektedir.

Alüminyum vakumlu sert lehimleme yeni bir teknoloji olmasına rağmen temiz bir işlem olması, birleştirilen parçaların yüzey kalitesinin çok iyi olması gibi üstünlüklerinden dolayı dünyada hızla yayılmaktadır. Bu yöntemle soğutucu plaka, cihaz kutuları, anten, mikrodalga parçaları vb. ürünler birleştirilmektedir.

İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KASE
Elif Selen YÜCEL	Metallurji ve Malzeme Müh	



Şekil 6 Alüminyum Vakumlu Sert Lehimleme İşlem Akışı

4.5 Alevli Sert Lehimleme

Genellikle birleştirilmeleri kolay olan ve çok karmaşık geometriye sahip olmayan parçaların birleştirilmesinde kullanılır. Birleşmeyi sağlayan mekanizmalar;

- Difüzyon
- Islatma
- Kapilaritedir.

Bir lehim alaşımının esas metal ile iyi bir şekilde birleşebilmesinin birinci şartı iyi bir ıslatmadır. Islatma; lehim alaşımının esas metal üzerine yayılabilme kabiliyetidir. Kapiler kuvvet su dolu bir kaba yerleştirilmiş iç içe 2 borudaki suyun seviyesi, boru çapları yeterince genişse, bileşik kaplar prensibine uyar ve eşittir. Dıştaki boru çapı küçüldükçe kapiler etki ortaya çıkar ve iki boru arasındaki suyun seviyesi kaptaki seviyenin üzerine çıkar. Yeterince küçük bir aralıkta kapiler etki en üst seviyeye çıkarak iki boru arasındaki boşluğu doldurur. İyi bir kapiler doldurma basıncı elde edilebilmesi için aralık seçimi çok önemlidir.

İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	MZA/KASE
Elif Selen YÜCEL	Metalurji ve Malzeme Müh	01.554

4.5.1 Alevli Sert Lehimleme Aşamaları

- Sert lehimlemeden önce yüzey temizleme işlemleri yapılır. Parça yağ vb. kirliliklerden arındırılır ve alkali banyosunda yıkanarak parça yüzeyindeki oksitler temizlenir.
- Sert lehimlenecek parçalar uygun bir fikstür ile sabitlenir.
- Self fikstürleme ya da hafif fikstürler tercih edilmelidir.
- Alüminyum parçalar için LPG alevi ile sert lehimleme gerçekleştirilir. Parça sıcaklığının 590-600°C civarında olmasına dikkat edilir.
- Bakır ve alaşımları ile çelik için oksî-asetilen alevi ile sert lehimleme gerçekleştirilir. Parça sıcaklığının 800-850°C civarında olmasına dikkat edilir.
- Sert lehimlemeden sonra kalan dekapan artıkları korozyonu önlemek için kızgın buhar tutularak ve kimyasal yöntemle temizlenir.
- Homojen sıcaklık dağılımı elde etmek zordur. İşçilik (özellikle alüminyum malzemelerde) önemlidir. Tecrübe gereklidir.
- Parça ağırlığı 300 gr üstündeki parçalar alevli sert lehimleme ile birleştirilemez. Bu durumda vakumlu sert lehimleme yönteminin kullanılması önerilir.
- Maliyeti diğer yöntemlere göre düşüktür.
- Lehimleme yapılacak parçanın temizliği lehimlemenin kalitesini belirleyen en önemli parametrelerden bir tanesidir.
- Alevli sert lehimlemede birleştirilecek parçalar arası boşluk genellikle 0,1-0,635 mm civarındadır.
- Dolgu metali lehimleme bölgesine elle tatbik edilir. Alev lehimleme bölgesine birkaç mm uzaklıkta ve genellikle yüzeye 5-40 derecelik bir açı ile tutulur.
- Dolgu metali katılaştıktan sonra tekrar yüzeye temizlik işlemleri uygulanır.

İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İNZA/KASE
Elif Selen YÜCEL	Metalurji ve Malzeme Müh	1859



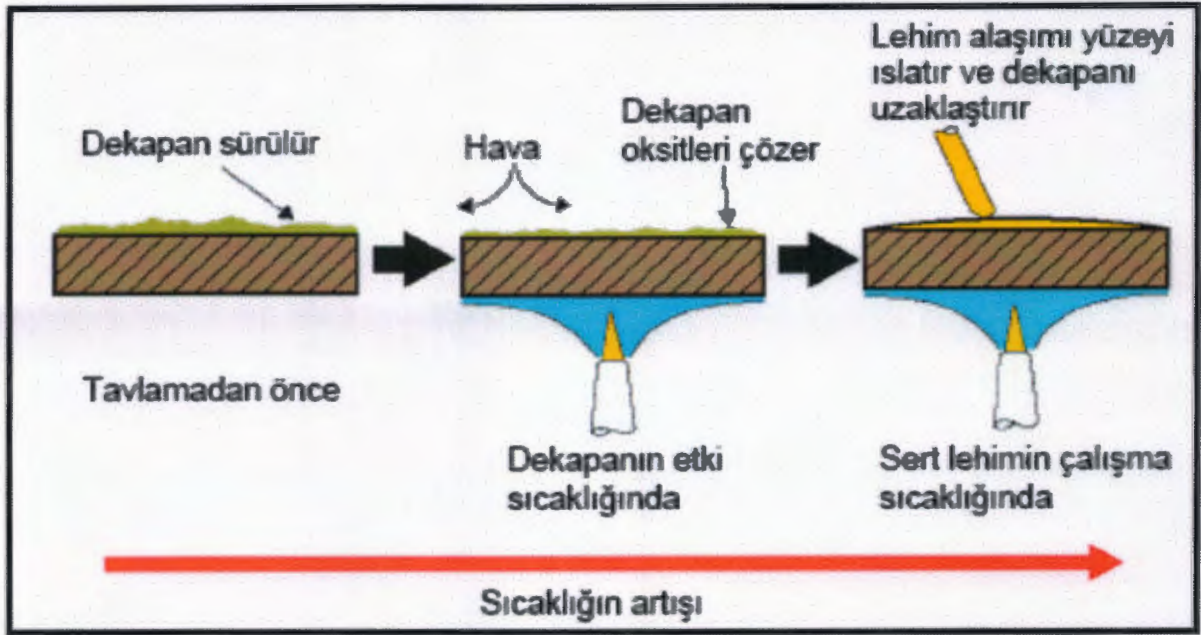
İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KASE
Elif Selen YÜCEL	Metaller ve Malzeme Müh	

4.5.2 Kullanılan Isı Kaynakları

- ❖ Oksi-Asetilen
- ❖ Oksi-Hidrojen
- ❖ Doğalgaz
- ❖ Asetilen ve Hava
- ❖ Hidrojen ve Hava
- ❖ Propan
- ❖ Metan

4.5.3 Dekapanlar

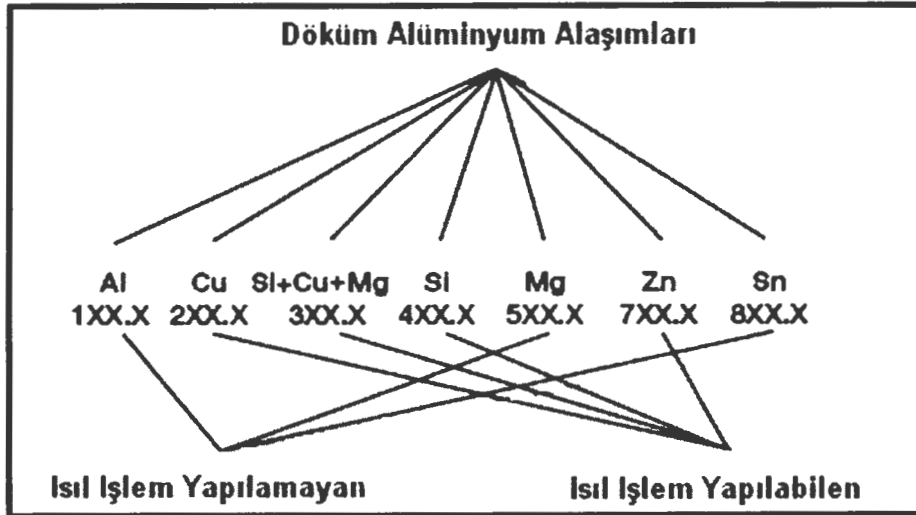
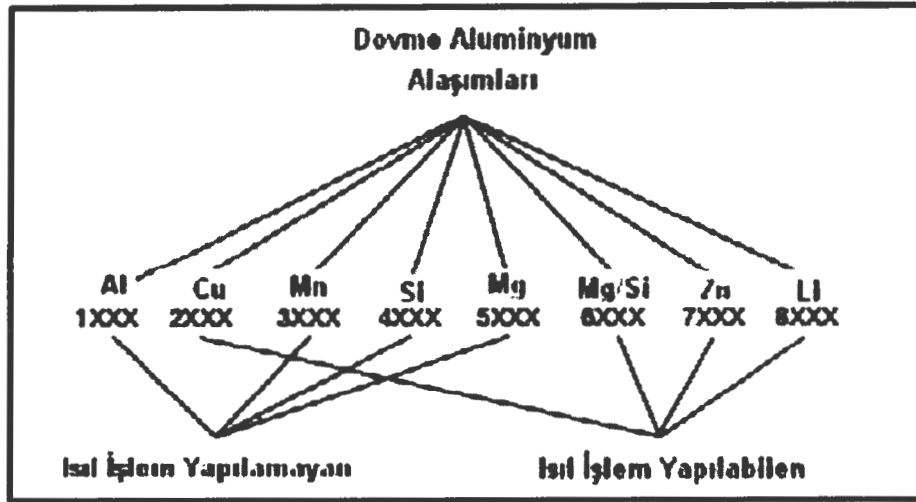
- İşlem sırasında oluşan oksit tabakasını çözer ve yeniden oksitlenmeye engel olur.
- Lehim alaşımının yüzey gerilimini azaltarak, esas metalin yüzeyinin daha iyi ısıtılmasını ve lehimin yüzeyde yayılmasını temin eder.



İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KASE
Elif Selen YÜCEL	Metalurji ve Malzeme Müh	

5. Alüminyumun Isıl İşlemi

Alüminyum döküm alaşımlarına uygulanan ısıl işlem proseslerinde etken olan parametreler; çözeltiye alma sıcaklığı ve süresi, su verme hızı, yaşlandırma sıcaklığı ve süresidir. Ticari Al – Si – Mg alaşımları (6xx.x grubu) döküm parçasında, arzu edilen mukavemet değerlerine ulaşmak için genellikle T6 ısıl işleme tabii tutulurlar. Döküm parçaları temel olarak, T6 işleminde sırasıyla katı çözelti içerisinde çökeltili fazının oluşturulması için, uzun müddet ötektik altı sıcaklık olan 545 °C’de çözeltiye alma, ardından yüksek sıcaklıkta su verme ve sonrasında da 150 – 200 °C civarlarında yapay yaşlandırmaya alınırlar. Çözeltiye alma sırasında, magnezyum ve bir miktar silisyum çözünerek homojen bir katı çözelti oluşturur. Yaşlandırma ise, magnezyum, silisyum ve alüminyum dendritleri içerisinde Mg_2Si olarak çökmesine sebep olur.



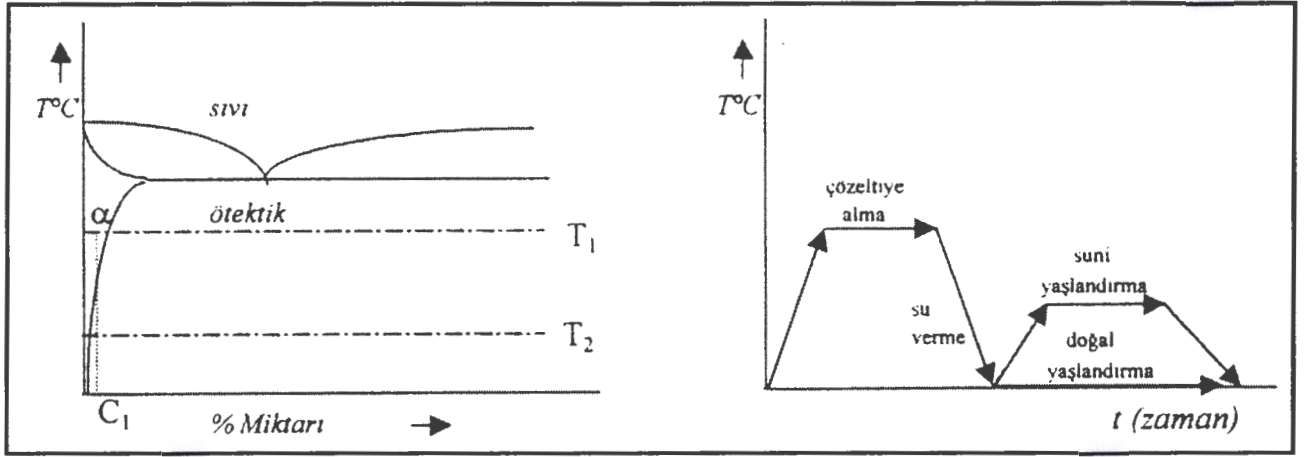
İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KASE
ERGİN YÜCE	Metallerin ve Malzeme Müh.	

5.1 Çökelme Sertleşmesi Gösteren Alüminyum Alaşımları

- ❖ Al - Mg - Si
- ❖ Al - Mg - Zn
- ❖ Al - Cu

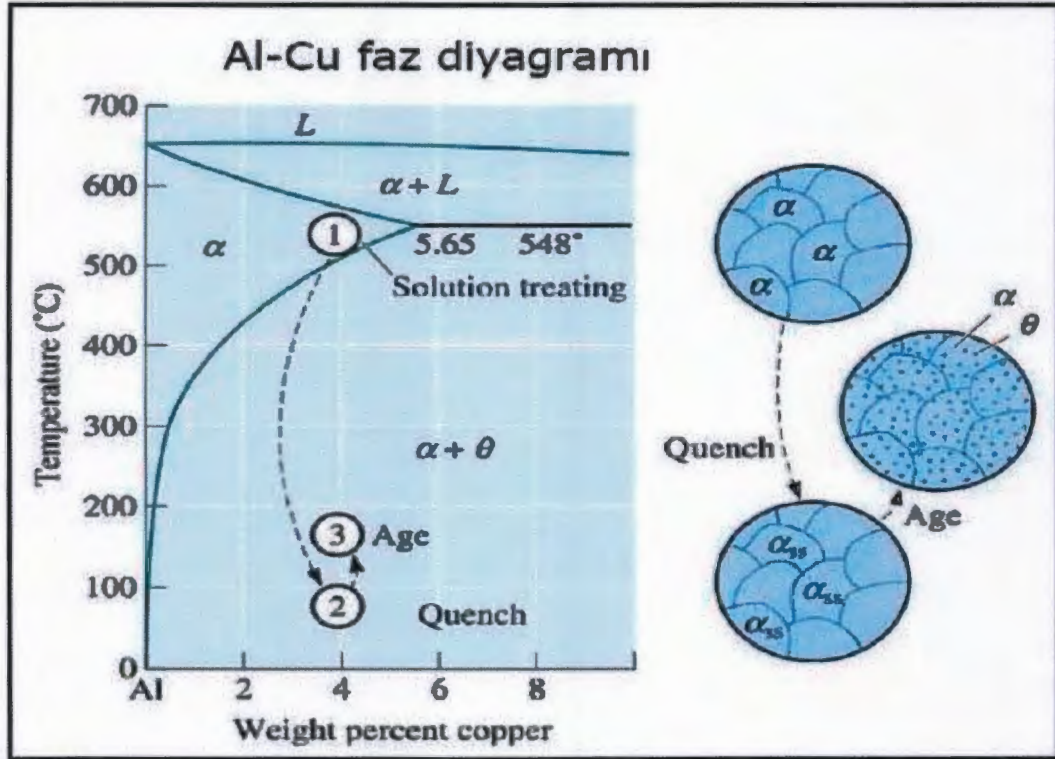
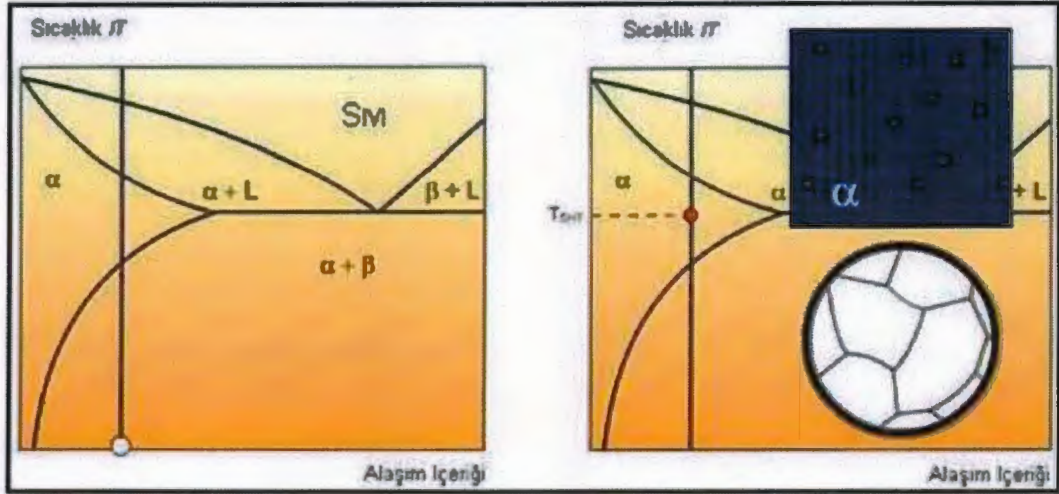
5.2 Çözeltiye Alma Isıl İşlemi

Çözeltiye alma işleminin amacı, tek fazlı katı çözelti elde etmektir. İlk sıcaklıkta β ve α fazı denge halinde değildir. Alaşım solvüs eğrisinin üzerindeki sıcaklığı çıkarılır ve bu sıcaklıkta β fazı, α fazı içerisinde tamamen çözününceye kadar işleme tabi tutulur (Askeland,1990). Yapının tümü tamamen α fazına dönüştükten sonra ani olarak soğutulur. Çözeltiye alma sıcaklığı, alaşımın ergimesine sebep olmayacak şekilde seçilmelidir. Alüminyum ergime sıcaklığı 560 °C civarında olması nedeni ile işlem sıcaklığı 525 – 545 °C arasında olmalıdır. Bu sıcaklık T_{SHT} ile ifade edilmektedir. T_{SHT} sıcaklığında bütün bileşenler katı çözeltide tek bir faz halindedir.



Çözeltiye alma sıcaklığı ve süresi mikroyapıya, parçanın kalınlığına ve fırın kapasitesine/yüküne göre değişiklik göstermektedir. Bu süre ince levhalar için, dakikalar ile ifade edilirken kesit kalınlığı arttıkça saatler ile belirtilmektedir.

İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KAŞE
Elif Selen YÜCEL	Metaller ve Malzeme Müh	



İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KASE
Elif Selen YÜCEL	Metaller ve Malzeme Müh	

Temper	Temper Kodu	Açıklama
F		Mekanik veya ısıtıl işlem görmemiş (döküm, dövülmüş vb.) halde
O		Tavlannmış ve yeniden kristalleşmiş
H	H1x	Soğuk işlem uygulanmış
	H2x	Soğuk işlenmiş ve kısmen tavlannmış (x, farklı sertlikleri ifade etmektedir.)
	H3x	Sadece soğuk işlem uygulanmış ve kararlı
	H4x	Soğuk işlem uygulanmış ve malzeme yaşlanmaması için düşük sıcaklıkta ısıtıl işlemle stabilize edilmiş (x, stabilizasyon sonrası sertleşme işlemini ifade eder.)
W		Çözeltiliye alınmış
T	T1	Yaşlandırma işlemini göstermektedir Sıcak şekillendirme sonrası soğumuş ve doğal olarak yaşlanmış
	T2	Sıcak şekillendirme sonrası soğumuş, soğuk deformasyon uygulanmış, doğal olarak yaşlanmış
	T3	Çözeltiliye alınmış, soğuk işlenmiş ve doğal yaşlandırma uygulanmış
	T4	Çözeltiliye alınmış ve doğal yaşlanmış
	T5	Sıcak şekillendirme sonrası soğumuş ve yapay yaşlandırılmış
	T6	Çözeltiliye alınmış ve yapay yaşlanmış
	T7	Çözeltiliye alınmış ve stabilize edilmiş (aşırı yaşlanmış)
	T8	Çözeltiliye alınmış, soğuk işlenmiş, yapay yaşlandırılmış
	T9	Çözeltiliye alınmış, yapay yaşlandırılmış ve soğuk işlem uygulanmış
	T10	Sıcak şekillendirme sonrası soğumuş, soğuk işlem uygulanmış yapay yaşlanmış

İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KİŞİ

Bunun yanı sıra su verme difüzyon süresini düşürür ve dengede olmayan alfa faz yapısının “donmasını” sağlar. Çünkü alfa fazı denge durumundakinden daha fazla katı içerir. Bu katı çözelti aşırı doymuş olarak adlandırılır.

Su verme işleminde genellikle su kullanılmaktadır. Ancak suyun yanı sıra, su verme ortamı olarak glikol – su karışımları, suda çözülebilen polimerik yağlar veya madeni yağlar da kullanılmaktadır. Alüminyum alaşımlarının ısı iletkenliğinin yüksek olması sebebiyle, aynı parça ince ve kalın kısımlarda soğuma karakteristikleri farklı olduğu için deformasyonlar görülebilmektedir. Dolayısıyla, bu tür deformasyonları önleyebilmek için, su verme ortamı, bu ortamın sıcaklığı dikkatle seçilmeli gerekli durumlarda ya su verme ortamı karıştırılmalı ya da parça ortam içerisinde hareket ettirilmelidir.

5.4 Yaşlandırma İşlemi

Aşırı doymuş katı çözelti içerisinde çözünmüş halde bulunan Beta fazı, sıcaklık ve zamanın etkisi ile kararlı bir faz olarak çöker.



Bu dönüşüm için, önce β fazının çekirdeklenmesi ve sonra difüzyon ile büyümesi gereklidir. Alaşım eğer ani soğutmadan sonra oda sıcaklığında tutulursa, difüzyon hızı çok yavaş olduğundan β fazı genellikle oluşmaz veya çok uzun sürede oluşur.

Çökelme, eğer oda sıcaklığında meydana geliyorsa yaşlanma işlemi “doğal”, eğer alaşım yayınma hızını arttırmak için oda sıcaklığından daha yüksek bir sıcaklığa tabi tutuluyorsa “yapay” yaşlandırma olarak adlandırılır.



İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KASE

6. Metalografi

Malzemelerin içyapısının incelenmesinde baslıca beş kademe vardır. Bunlar; numune alınması, numunenin hazırlanması, dağlama, numunenin incelenmesi, sonuçların bir rapor halinde düzenlenmesidir.

6.1 Numune Alınması

Metalografik inceleme için seçilmiş numunenin bir değer taşıyabilmesi için, bu numunenin fiziksel özellik ve kimyasal bileşim bakımından esas malzemeyi tam olarak temsil etmesi gerekir. Bu bakımdan numune alınması, işin temelidir. Metalografik numune alınmasında sabit kurallar olmayıp, bazı genel prensipler vardır ve yerine göre insan zekâ ve bilgisini kullanır.

Örneğin, dövülmüş veya haddelenmiş malzemeden enine ve boyuna kesit incelenmelidir. Ayrıca incelemenin içeriğine göre malzemenin kenar ve ortasından, ince ve kalın yerlerinden, bozuk ve sağlam kısımlarından ayrı ayrı numune alınmalıdır.

Numunenin nereden alınacağı tespit edildikten sonra uygun bir alet ile numune kesilir. Bunlar testere, keski, torna, kesici tas, çekiçle kırma ve oksit-asetilen olabilir. Prensip olarak, numuneyi alırken yüzeyde en az plastik şekil değiştiren ve en az ısı meydana getiren kesme metodu seçilmelidir. Çünkü bütün çalışma orijinal malzeme içyapısının mikroskop altında görülebilmesi içindir



İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KASE

6.2 Numunenin Kalıplanması

Zımparalama esnasında küçük ve biçimsiz şekilli numuneleri elle tutmak güç olduğu için kalıplama işlemi yapılır. Kalıplama işlemi sıcakta ve basınç altında kalıplama, soğuk olarak kalıplama şeklinde olabilir. Asıl amaç malzemenin orijinal yapısını incelemek olduğu için sıcaklık ve basınçtan içyapısı etkilenebilecek malzemelerde soğuk kalıplama veya kelepçeleme tercih edilmelidir. Kalıplama zımparalama ve parlatma kademelerinde her kademe sonunda numunenin temizliğinin de kolay yapılmasını sağlar.

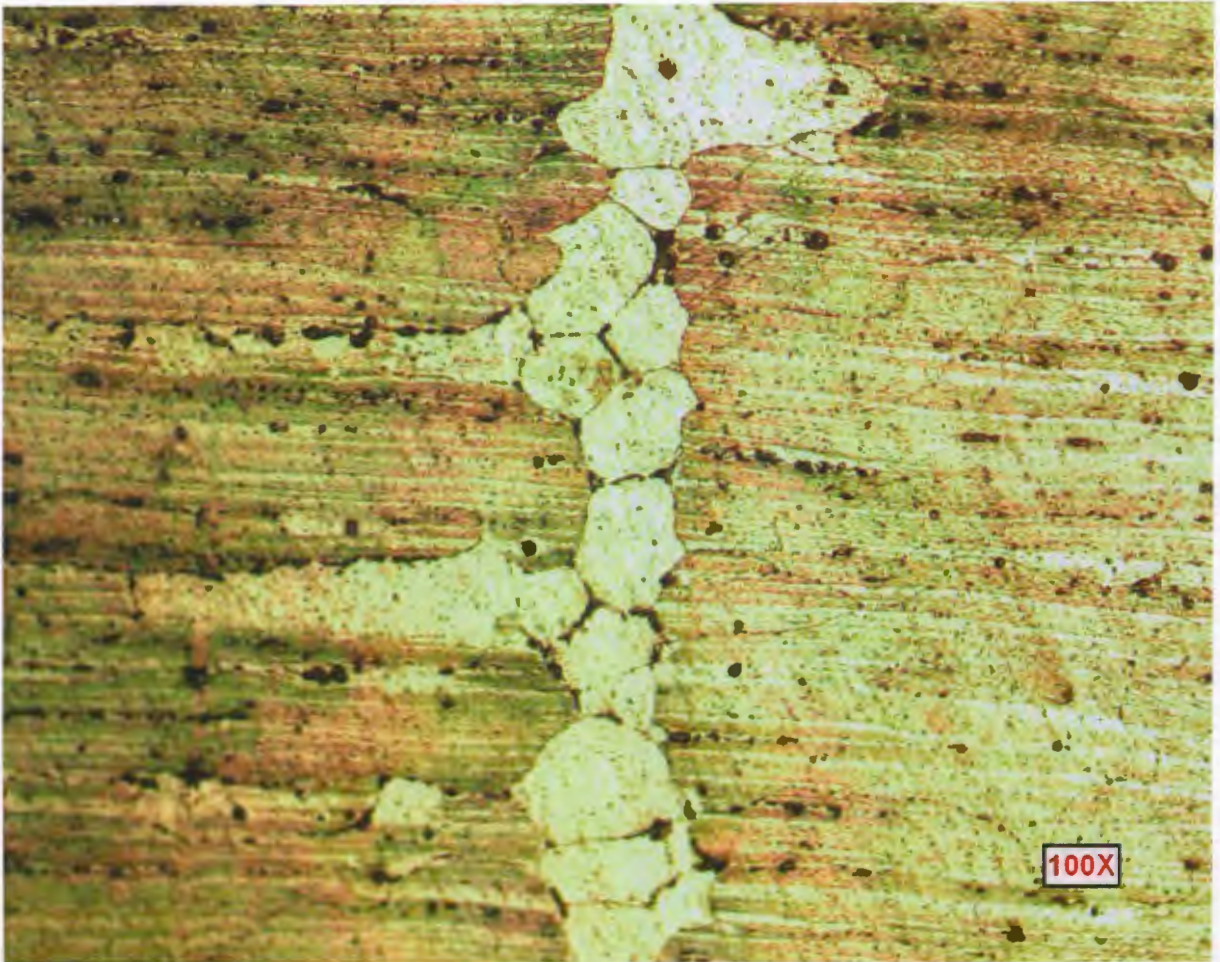


6.3 Zımparalama

Kaba ve ince zımparalama şeklinde ayrılabilir. Kaba zımparalama kademesinin amacı, ince zımparalama ve parlatma kademeleri için ilk düz yüzeyi elde etmektir. Bu kademedede 180, 320 nolu zımparalar kullanılır. İnce zımparalamada 400, 600, 800, 1200 nolu zımparalar kullanılır. Bir zımparadan diğerine geçerken el ve numune iyice yıkanmalıdır. Böylece daha kaba zımpara tanelerinin bir üst kademeğe geçmesi önlenmiş olur. Geçişlerde numune bir önceki zımparalama yönüne göre 90° çevrilirse, bir önceki kademedeki çiziklerin yok edilip edilmediği daha kolay anlaşılabilir. Zımparalama işlemi bir önceki zımparanın çiziklerinin yok edildiği sürenin iki katı olmalıdır. Isınmayı engellemek için bu işlem su altında yapılmalıdır.

İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KASE
Emre K. Yılmaz	Metallurji ve Malzeme Müh.	21/12/17

6.6 Numunelerin İncelenmesi



İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KASE
Elif Selen YÜCEL	Metaller ve Malzeme Müh	11/54

7.Kalite Kontrol Ekipmanları ve Ek Sistemler

7.1 XRF Analiz Cihazı



İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KASE
Elif Selen YÜCEL	Metalurji ve Malzeme Müh	

7.2 Spektrometre



7.3 Sertlik Testi

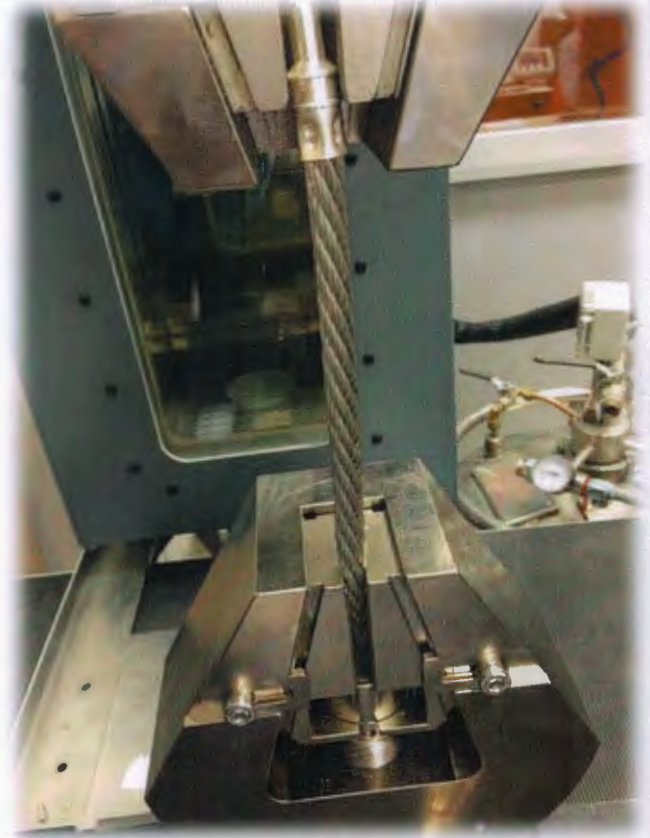


İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KASE
Elif Selen YÜCEL	Metaller ve Malzeme Müh	Elif Selen Yücel

7.4 Lazer Kesme Cihazı



7.5 Çekme Testi



İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KASE
Elif Selen YÜCEL	Metalurji ve Malzeme Müh	1.1.154



Şekil 3 – Torna



Şekil 4 – Torna



Şekil 5-Freze

İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KAŞE
Elif Selen YÜCEL	Metalurji ve Malzeme Müh	



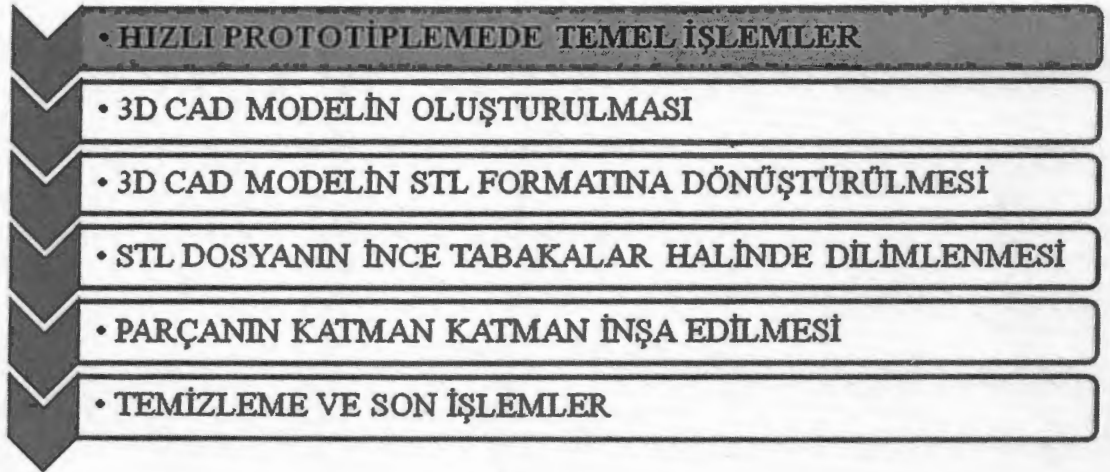
Şekil 6 – CNC Freze

İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KASE
Elif Selen YÜCEL	Metalurji ve Malzeme Müh	<i>elif</i>

9. 3D Prototip Yazdırma (Polimer)

Tasarımcılar, CAD yazılımlarından yararlanarak 3D tasarım yapabilirler. Genelde çok karmaşık olmayan modellerin tasarım sürecinde, tasarım esnasında tasarım hataları görülebilir ve gerekli düzenlemeler yapıp tasarım tamamlanır. Fakat karmaşık yapıya sahip 3D modellerin veya çok parçalı montaj gruplarında, montajın yapılabilirliği ve sistemin çalışabilirliği açısından 3D modellerin prototiplerini yapmak gerekir. Hızlı prototipleme bu alanda tasarımcıların ihtiyacına cevap vermektedir. Prototip üretiminin amacı imalat öncesi, tasarımın doğruluğunun, estetikliğinin ve işlevsel yönden yeterliliğinin değerlendirilmesi, tasarlanan modelin üretilebilirliği montaj edilebilme ve sökülebilmeye olanaklarının değerlendirilebilmesidir.

Tasarımcılar 3D modellerin kısa bir süre içinde prototiplerinin imal edebilmesi için hızlı prototip cihazlarını kullanırlar. Bu cihazlar alışılmış imalat yöntemlerinde olduğu gibi dolu malzemeden talaş kaldırarak değil, sıfırda katman oluşturarak ve katmanları üst üste ekleyerek prototip üretirler.



Birçok teknikten birini kullanarak, hızlı prototipleme makineleri katman katman modeli inşa eder. Kullanılan malzemeler ilk başlangıçta, sıvı, katı veya toz halindedir. Son ve beşinci adım ise parçanın makinede uzaklaştırılması, varsa destek malzemelerinin ayrılması, yüzey temizleme ve işleme, boyama vs. gibi işlemleri kapsar. Hızlı prototipleme sistemlerinde çok sayıda sınıflandırma yapılabilirken, bunlardan en iyisi, prototip üretiminde kullanılan malzemenin başlangıçtaki durumuna göre yapılan sınıflandırmadır. Buna göre hızlı prototipleme sistemleri (1)sıvı esaslı (2)katı esaslı ve (3)toz esaslı olmak üzere 3 gruba ayrılabilir.

İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	

ONAYLAYAN GÖREVLİNİN

GÖREVİ



Şekil 7 – Katı Polimer Şerit Yazıcı



Şekil 8 – Sıvı Polimer 3D Yazıcı




Şekil 9 – Toz Polimer 3D Yazıcı

İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KASE
Elif Selen YÜCEL	Metalurji ve Malzeme Müh	01/12/17

Gerekli bilgiler tekrarlandıktan sonra kısa bir yerleşke içerisinde gezinti yapıldı.Bölüme geldikten sonra yapılan parçalar hakkında bilgi edinmek ve üretimi anlayabilmek için detay resimlerini inceledim.

Labaratuvarda düzenlemeler olduğu için üretimde aksaklıklar vardı ve bu süre zarfında yeni gelen malzemeleri görme fırsatı buldum.Farklı firmalar geldiğinden dolayı bir çok sektörden çevre edinmiş oldum ve bana çok önemli katkıları oldu.

Bölümde ne yapıldığıyla ilgili görsel bir sunum anlatıldı ve ilk görüşteki kafamda oluşan soru işaretleri yerlerini buldu.

İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	25/09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	29/09/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KASE
Elif Selen YÜCEİ	Metallurji ve Malzeme Müh	

Alüminyum alaşımları hakkında gerekli araştırmaları yaptım ve ileriye yönelik yapılacak üretim metodları ve karşılaşılabilecek sorunlarla ilgili ön bilgiye sahip oldum.Paslanmaz çeliklerin çeliklerini araştırdıktan sonra yapılan kaynağı gör fırsatı buldum.

1. Çinko Dökülebilirliği artırır, yüksek çinkolu alaşımlar sıcak çatlama ve soğuma çekmesi gösterirler. % 10' dan yüksek alaşımlar zayıf gerilmeli korozyon direnci gösterirler.
2. Bakır Alüminyuma; sertlik, dayanım, dökülebilme özelliği ve işlenebilme kolaylıkları sağlar. Bakır % 33 oranında alüminyumla ötektik bileşim verir.
3. Silisyum Alüminyumun içinde çok az ergir (%1-1.5).Silisyum %12 oranında alüminyumla ötektik bileşim yapar. Kristalleri inceltir iyi özellikler kazandırır.Ergime derecesi düşer(565 °C), mekanik özellikleri ve sıcak dayanımı yükselir, akıcılığı artar. Silisyum miktarı artınca işlenmeye karşı sertlik meydana gelir.
4. Manganez Alüminyum içinde çok az (%0.3) ergir. Ergime derecesini yükseltir, Dökülebilirliği arttırmak için demir ile birlikte kullanılır.Alaşımların tokluk ve süneklik özelliklerini artırır.
5. Magnezyum Magnezyum % 33 oranında alüminyumla ötektik bileşim verir. Özgül ağırlığı az olduğu için girdiği alaşımın özgül ağırlığını düşürür. % 6'dan fazla Mg içeren alaşımlarda çökelme sertleşmesi oluşur.
6. Demir İğneli doku biçiminde kristallenir. İğneli doku kristallerin oluşması tehlikeli olur. Mekanik dayanımları azaltır.
7. Nikel Korozyon dayanımını iyileştirir, parçalara kalıcı parlaklık verir.
8. Titan Bor ile birlikte alüminyum alaşımlarında tane inceltici olarak kullanılır.

II- Isıl İşlem Uygulanan Alüminyum Alaşımları

Alüminyum döküm alaşımlarının dokusu kabadır ve homojen değildir.Homojenliği sağlamak ve dokuyu inceltmek için ısıtıl işlem uygulanır. Bu alaşımlar temelde Al-Cu-Mg alaşımlarıdır. Ancak bu alaşımlar 150 °C sıcaklığın üzerinde dayanımlarını yitirirler. Bundan dolayı yeni alaşım geliştirilerek % 4 bakır-%1,5 magnezyuma ilave olarak % 2 nikel kullanılmıştır.Bu alaşımın özelliği, yüksek sıcaklıklarda dayanımının fazla olmasıdır. Sıcak işlenebildiğinden dövülmüş ve preslenmiş uçak pistonları için kullanılır. Çil dökümlerin yapıları çok incedir. % 1 Cu, % 0,9 Ni, % 0,1 Mg, % 1 Fe, % 0,2 Ti, % 2,5 Si içeren alüminyum alaşımları çözündürme ısıtıl işlemi gerektirmeden 155 – 170 °C' de yaşılandırılabilir. % 10 Cu, % 0,15-0,35 Mg, % 0,7 F. % 12 Si, % 1 Mg, % 1 Cu, % 2,5 Ni ısıtıl işlem uygulanabilen alaşımlara örnek gösterilebilir.

İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	02./10/2017	YAPILAN İŞİN ADI	
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	06/10/2017		
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN			
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KAŞE	

Braze için gelen alüminyum parçaların birleşmesi için alaşım elementlerinin birbiriyle aynı olması gerekiyor yoksa birleşmelerde gerekli verim alınmaz. Bu yüzden gelen parçaların analizlerinin yapılması gerekiyor. Bugün bu analizleri yaptım. Bu analizler ise XRF cihazıyla veya spektral analiz cihazıyla yapılıyor.

XRF cihazının çalışma prensibi ;

Atom X ışınları gibi yüksek enerjili bir radyasyonla uyarılırsa, bu yüksek enerji girişi yakın yörüngelerdeki elektronları daha yüksek enerji düzeyine çıkarır. Uyarılan elektronlar ilk enerji düzeylerine döndüklerinde kazanmış oldukları fazla enerjiyi dalga boyu 0,1-50 Å olan X ışınları şeklinde geri verirler. Bu ikincil X ışınları yayımına **floresans** ışımaya adı verilir. Elementlerin verdiği bu ışımaların dalga boyu her element için farklı ve ayırtmandır. Diğer bir ifadeyle bu ışımalar o elementin parmak izi gibidir. Işımanın dalga boyunun saptanmasıyla elementin cinsi (nitel), saptanan bu ışının yoğunluğunun ölçülmesiyle element konsantrasyonu (nicel) belirlenmektedir.

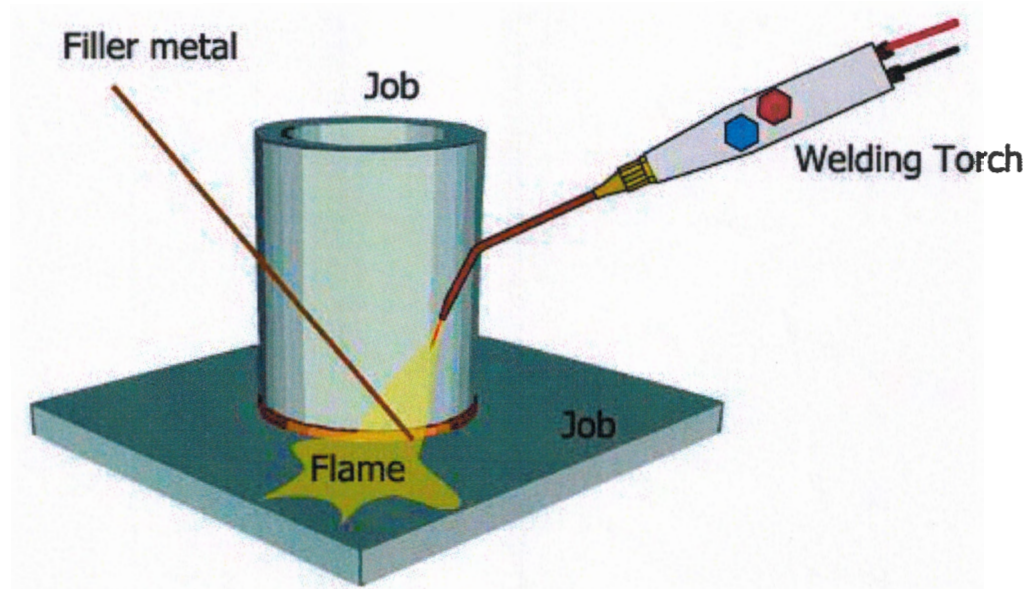


Braze edilmiş parçaların incelemelerini yaptım ve buradaki önemli olan durum parçalar arasındaki alüminyum'un her yere eşit olarak dağılması ve sıkı sıkıya tutunmasıdır.

İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	09/10/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	13/10/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KASE

Torch brazing işleminde diğer işlemlerde olduğu gibi en önemli olan şey temizliktir. Bu temizlik olmazsa sert lehimlenecek parça yüzeyleri birbirleriyle istenilen derecede birleşmez ve üretim sorunlu olmuş olur. Alüminyum parçalar için LPG alevi ile sert lehimleme gerçekleştirilir. Parça sıcaklığının 590-600°C civarında olmasına dikkat edilir. Ben sadece izleme fırsatı buldum çünkü fazladan parça gönderilmediği için red verme olanağımız yoktu.

Biraz daha ustalık ve el becerisi gerektirdiği için alüminyum 'un sıcaklığa karşı gösterdiği tepki ve renge göre dolgu metali yüzeylerin arasında temas ettirilir. Birleştirilecek parçalar arasındaki ölçünün önemi de çok büyüktür. Bu ölçü ise 0,1 – 0.635 mm civarındadır.



İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	16./10/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	20./10./2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KASE

Yerleşke içerisinde neler yapıldığının merakı üzerine farklı bölümleri görmek için gezintiye çıktım, ve büyük bir hayranlıkla görebildiğim kadarıyla bilgilenmiş oldum. Brazing yöntemleriyle ilgili araştırmalara başladım çünkü benim bulunduğum yerde Torch Brazing ve Vakum Brazing yapılıyordu.

Endüstride Kullanılan Sert Lehimleme Yöntemleri

- Alevli Sert Lehimleme
- Fırında Sert Lehimleme
- İndüksiyonla Sert Lehimleme
- Daldırma ile Sert Lehimleme
- Direnç Sert Lehimlemesi
- Elektron Işını Sert Lehimlemesi
- Lazer Işını Sert Lehimlemesi

Düzlemsellik incelemesinde parçalar braze edilmek için geldiğinde bakılması gereken en önemli konulardan birisidir diyebilirim.Çünkü düzlemsellikte mikron seviyesinde ölçü değişiklikleri parçanın braze olmaması için başlı başına bir sebep oluyor.Bu düzlemsellik analizini ise sentil yardımıyla yapılıyor.Parçalar granit plate üzerine konulup (düzlemsellikten emin olunan referans bir yüzey olarak) bakılıyor.



İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	30./10/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	03./11./2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		

Bu hafta ise mekanik atölyenin nasıl işlediğine tezgahların konumlarını özelliklerini inceleme fırsatı buldum. İlk olarak ölçü hassasiyetinin bu denli önemli olduğu ASELSAN ' da bu işlerin nasıl yapıldığına dair en önemli yer olan CMM ölçüm alanına gittim çok düzenli bir şekilde çalışıyorlardı. Sonrasında ise kalıp bölümünü gezdim. Buradaki yapım resimlerini inceledim.

Bölümüme geldiğim de ise lazer kesim cihazına nasıl yükleme yapıldığını ve parametrelerini öğrendim.

Lazer kesimde ; iki alüminyum arasında koyduğumuz farklı alüminyum'un(mikron seviyesi) kesim işlemleri yapılıyordu.



İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	06./11./2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	10./11./2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		

Braze edilecek parçaların temizliğinden bahsetmiştim ve çok büyük bir titizlikle çalışılması gerekiyor.

Buradaki gelen parçalar yağlı olduğundan dolayı temizlenmeden birleştirme yapılması mümkün değildir. Bu sebeple koruyucu elemanlarla birlikte çalışıyor. 4004-4047 folyolar ise alkol ile temizleniyor.

Bu temizleme işlemi :

- a) Parça 60°C sıcaklıktaki yağ alma banyosunda 10dk bekletir.
- b) Parça temiz suda durulanır.
- c) Parça 60°C sıcaklıktaki %5 NaOH çözeltisinde yaklaşık 1 dk bekletilir.
- d) Tekrar temiz suda durulama yapılır.
- e) Parça %10 HNO₃ + 0,25 HF içeren asit banyosunda 30sn bekletilir.
- f) Tekrar durulama banyosunda temizlenir.
- g) Parça basınçlı hava tutularak kurutulur.

Kuru parçalar aseton banyosuna alınır.

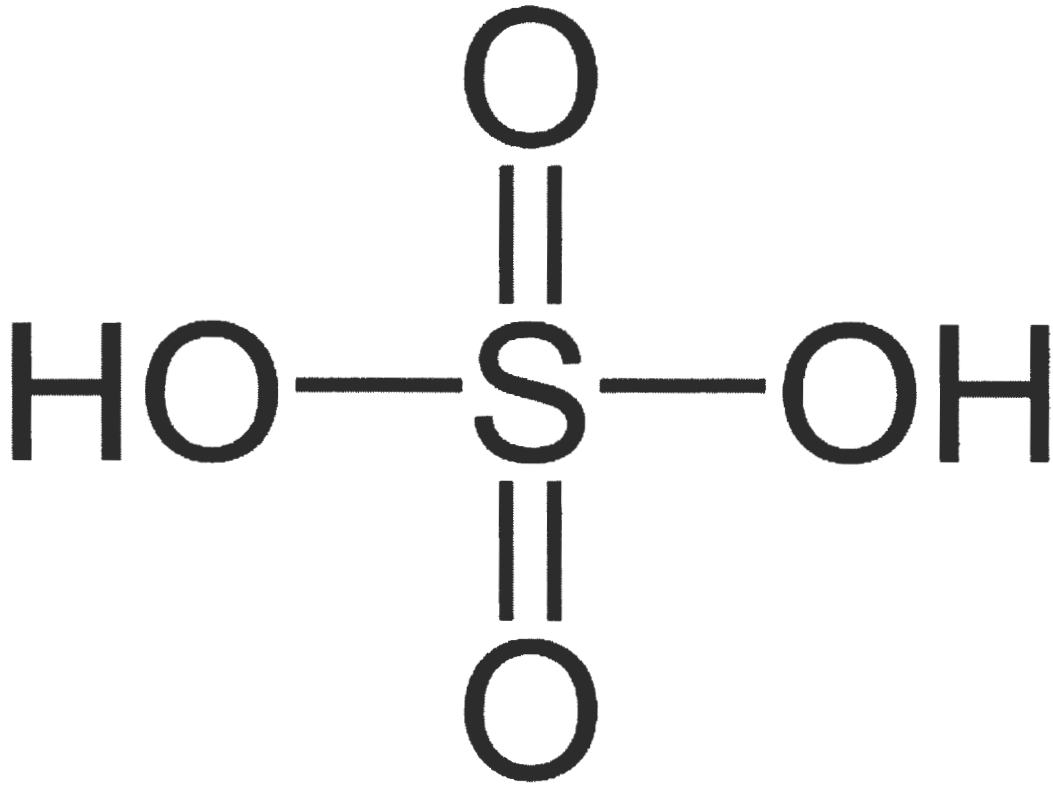
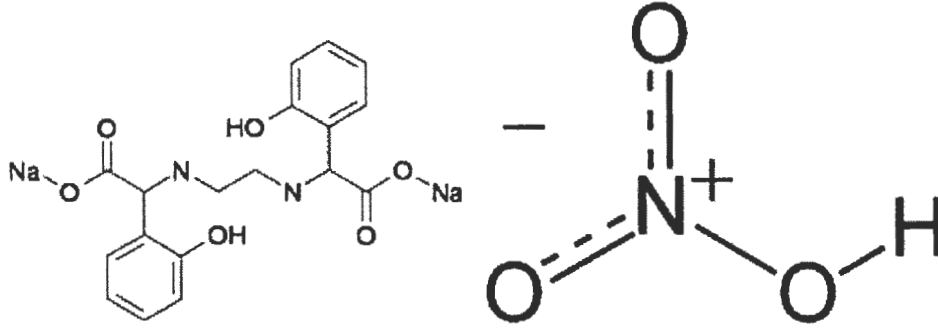
Anıtkabir ziyareti için tüm ASELSAN Anıtkabir'e gittik.

Elektrostatik deşarj ve güvenli taşıma eğitimi ile ilgili eğitimlerimizi stajyer arkadaşlarımla beraber aldık.

İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	13./11./2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	17/11./2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		

Spektral analiz ile analiz yapmaya devam ettim , ve fikstürleme yapılırken inconel yaylar kullanıldığı için bu yayların kuvvet altındaki gösterdiği dirençlere baktım , kullanılacak olanları ve kullanılmayacak olanları ayırıp rafa kaldırdım.

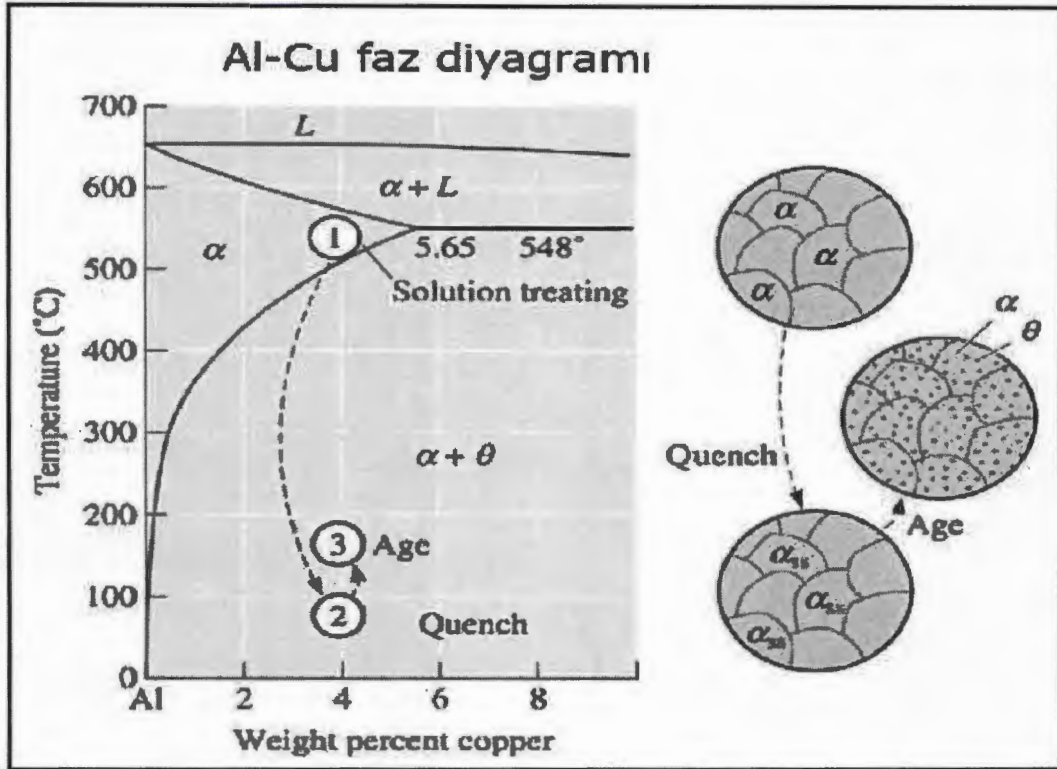
Temizlik banyosundaki kimyasallar hakkında gerekli bilgiler edindim.



İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	20./11/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	24./11./2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		

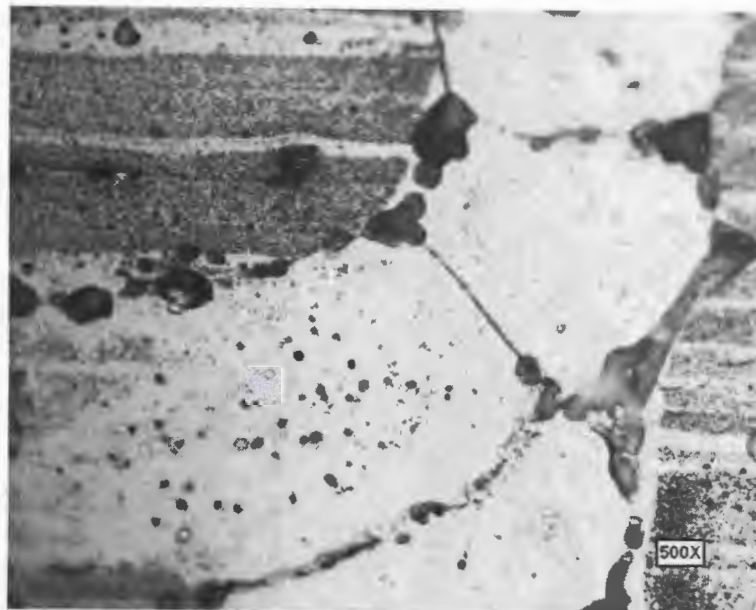
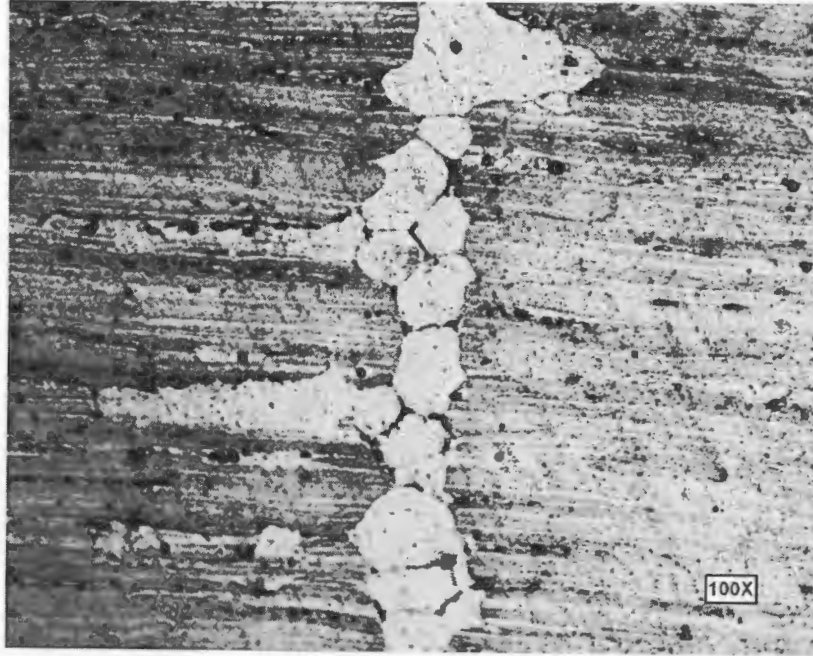
Vakum brazing işleminden sonra aynı şekilde yaşlandırma ısı işlem basamaklarını gördüm. Her vakum brazing öncesinde parçaların değişikliğinden dolayı kullanılan fikstürlerde farklılık gösteriyor bu yüzden eşit baskılı olabilmesi için çok dikkatli olunması gerekli. Farklı parçalar yapıldığı için bazı ürünlerde eğilmeler, boyutlarda uzamalar veya kısaltmalar gözlemlendi. Bu durum karşısında nelerden kaynaklanabileceği ile ilgili durumlar yazıldı ve gerekli çözümler arandı. Kendi alanlarında çok bilgili kişiler oldukları için onların bu problemlere karşı verdikleri tepkiler ve izledikleri yollar bana ilerideki mühendislik hayatımda yeni şeyler kattı.

Al 6061-6063 faz diyagramları hakkında bilgi edindim ve grafikleri okumaya çalıştım.



İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	27/11/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	01/12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		

Brazing edilmiş fakat ayrılmış parçaların neyden kaynaklandığını anlayabilmek için kesit olarak alınmış bir numune ile metalografik çalışma yapma fırsatı buldum. Önce yüzeyini kademe kademe temizleyerek pürüzsüz yüzey elde ettik daha sonra mikroskop altında gerçekleşen gözlemler sonucunda problemin kaynağını bulmaya çalıştık.



Al 6061 – 4004 Yaşlandırma (500x)

İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	04/12./2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİŞ TARİHİ	08./12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		

Yeni yaşlandırma fırını geldiği için kurulumlarını ve mekaniksel montajları ve gerekli yazılımsal bilgilerin aktarılmasını inceledim.Daha sonra test etmek için fırına parçaları attık.

Benimde staj döneminde içinde bulunduğum bölüm olan REHİS ‘ in asıl yeri Gölbaşı yerleşkesindeydi , benim de burayı görmemi istedikleri için bir günlüğüne gölbaşına gittim , ve orada yapılan antenlerin test aşamalarını , bitmiş parçaları gördüm.

Tasarımdan üretime kadar olan evreyi görmüş oldum.çünkü benim olduğum yere sadece braze öncesi işlenmiş parçalar geliyordu biz braze yaptıktan sonra tekrardan işleniyordu ve Gölbaşı yerleşkesinde kafamdaki bazı anlamsızlıklar yerini buldu.

Labaratuvarda kullanılacak ve gerekli olan bir makinanın gerekli ölçülerde çalışması için araştırmasını yaptım ve talep edilmek üzere sorumluma bilgiler verdim.

İŞİN BAşLAMA TARİHİ	11./12./2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLİş TARİHİ	15./12/2017	
ADI VE SOYADI	ONAYLAYAN GÖREVLİNİN GÖREVİ	İMZA/KASE

11. SONUÇ

Aselsan'da iş yeri eğitimi yaparak okulda edinilen teorik bilgileri uygulamaya çevirme fırsatı bulundu. Çalışanların iyi eğitilmiş olmaları, birbirlerine olan saygıyı ön planda tutmaları ve bu mesleğin gelecekteki temsilcileri olarak bizlere gereken değeri vermeleri dikkat çekicidir. İş yeri eğitimi sorumlusunun uyumlu bir grup çalışması ortamını sağlaması, gelecekte bizlerin muhtemel çalışma ortamının ne derece önemli olduğunu gayet açık şekilde göstermiştir.

İş yeri eğitimi sorumlusunun izni ve yönlendirmesi dâhilinde yapılan atölye çalışmalarından büyük katkılar sağlanması amaç edinilmiştir. Bu sayede uygulama ve teknik bilgi bakımından iyi bir ilerleme sağlandığı düşünülmektedir. Eğitim süresinde kendi bölümüm dışındaki birçok bölümde de görevlendirilerek farklı üretim yöntemleri gözlemlenmiştir. İş Sağlığı-Güvenliği ve Yangın konularında sertifikalı eğitimler alınmıştır.

Sonuç olarak Aselsan'da geçirilen 3,5 ay boyunca edinilen tecrübe ve bilgiler ileride içinde yer alacağım iş hayatı için büyük bir avantaj sağlamıştır.

İŞİN BAŞLAMA TARİHİ	18./09/2017	YAPILAN İŞİN ADI
İŞİN BİTİRİLMİŞ TARİHİ	29./12/2017	
ONAYLAYAN GÖREVLİNİN		
ADI VE SOYADI	GÖREVİ	İMZA/KASE
Elif Selen YÜCEL	Metalurji ve Malzeme Müh	

