

OMÜ/MMÜ 300 Staj Raporu Değerlendirme Belgesi – 2022 – Haziran			
Öğrenci'nin Adı – : Soyadı	Gökay Kart	Öğrenci Numarası:	21832009
Danışman :	BARIŞ SABUNCUOĞLU	Danışman İmzası:	

OMÜ/MMÜ 300 Staj Seminerine 2022 – Bahar'ında katılmıştır. Asistan Onayı.

Danışman Tarafından Doldurulacaktır	
Staj raporu içeriği (İyi-1; Orta-0.5; Kötü-0)	Değerlendirme
Staj hangi şirketin hangi departmanında yapıldı? Şirket hangi alanda işte çalışıyor? Yapılan mühendislik aktiviteleri neler? Şirketin müşterilerine sunduğu ürünler/servisler nedir?	/1
Stajın yapıldığı departmanın sorumluluğu nedir? Departmanda hangi işler yapılmakta? Departmanda çalışan bir mühendisin sahip olması gereken özellikler nelerdir?	/1
Hangi derslerdeki hangi konular staj sırasında ki aktivitelerde kullanıldı? Aktiviteleri belirtiniz ve derslerle ilişkilerini yorumlayınız.	/1
Stajdan beklentiler neydi? Stajın katkısı ne oldu? Staj sırasında hangi beceri ve yeterlilikler kazanıldı? Stajın daha faydalı olabilmesi için ne yapılmalıydı?	/1
Staj yapılan yerde ileride çalışmak ister misiniz? Sebeplendirerek açıklayınız	/1
Staj yapılan şirketi, şirketin kurumsallığı, mühendislik uygulamaları, AR-GE kapasitesi ve stajyerlere yaklaşımı açısından değerlendiriniz	/1
İngilizce dil durumu (İyi-2; Orta-1; Kötü-0)	/2
Diğer	
Staj Günlüğü başarıları (İyi-4; Orta-2; Kötü-0) (ara not vermeyiniz)	/4
İş yerinin görüşü (İyi-4; Orta-2; Kötü-0) (ara not vermeyiniz)	/4
Toplam	/16
Asistan Tarafından Doldurulacaktır	
Tüm belgelerin şeffaf kapaklı telli plastik dosyada verilmemesi, diğer format hataları (-2 puan)	
Seminere/eğitime katılım bonusu (+2 puan)	

Genel toplam	
Harf Notu (0 – 7 arası F3, 8 – 11 arası B1, 12 – 16 arası A1)	
Staj kurallarına uyulmamış* (Doğrudan F3)	
ASİSTAN İMZASI	

* Rapor İngilizce değil / imzasız kopya / staj için gerekli ön şartlar yerine getirilmeden staj yapılmış / staj yapıldıktan sonra 2 dönem içerisinde rapor teslim edilmemiş/ staj, uygun tarihlerde yapılmamış veya yaz okulu ile beraber yapılmış / danışman onayı olmadan 2 staj beraber yapılmış



T.C.
Hacettepe Üniversitesi
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı
Not Durum Belgesi
(Transkript)

Tarih :

Öğrenci No	: 21832009	Program Düzeyi	: Lisans
T.C. Kimlik No	: 13975000746	Fakülte/Enstitü/MYO	: MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ (310)
Adı	: GÖKAY	Ayrılış Tarihi	:
Soyadı	: KART	Bölüm / Program	: MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ (489)
Öğrenim Durumu	: Aktif	Kayıt Tarihi	: 03.09.2018

2018-2019 Güz							
Ders Kodu	Ders Adı	Eşd/Yrn	Ders Durumu	Kredi	AKTS	Puan	Harf Notu
İNG150	İNG. EĞİTİM DİLİ GRUBU (TEMEL İNGİLİZCE)		Haz. Ders	0	0		
ANO	0,00		Dönem AKTS'si	0,00		0,00	
AGNO	0,00		Toplam Dönem AKTS'si	0		0,00	

2018-2019 Bahar							
Ders Kodu	Ders Adı	Eşd/Yrn	Ders Durumu	Kredi	AKTS	Puan	Harf Notu
İNG150	İNG. EĞİTİM DİLİ GRUBU (TEMEL İNGİLİZCE)		Haz. Ders	0	0	0	F1
ANO	0,00		Dönem AKTS'si	0,00		0,00	
AGNO	0,00		Toplam Dönem AKTS'si	0		0,00	

2019-2020 Güz							
Ders Kodu	Ders Adı	Eşd/Yrn	Ders Durumu	Kredi	AKTS	Puan	Harf Notu
İNG150	İNG. EĞİTİM DİLİ GRUBU (TEMEL İNGİLİZCE)		Haz. Ders	0	0		
ANO	0,00		Dönem AKTS'si	0,00		0,00	
AGNO	0,00		Toplam Dönem AKTS'si	0		0,00	

2019-2020 Bahar							
Ders Kodu	Ders Adı	Eşd/Yrn	Ders Durumu	Kredi	AKTS	Puan	Harf Notu
İNG150	İNG. EĞİTİM DİLİ GRUBU (TEMEL İNGİLİZCE)			0	0	0	C1
ANO	0,00		Dönem AKTS'si	0,00		0,00	
AGNO	0,00		Toplam Dönem AKTS'si	0		0,00	

2020-2021 Muafiyet							
Ders Kodu	Ders Adı	Eşd/Yrn	Ders Durumu	Kredi	AKTS	Puan	Harf Notu
BEB650	TEMEL BİLGİ VE İLETİŞİM TEKN. KULLANIMI			1	2	7	A3
ANO	3,50		Dönem AKTS'si	2,00		7,00	
AGNO	3,50		Toplam Dönem AKTS'si	2		7,00	

2020-2021 İngilizce Güz Muafiyet							
Ders Kodu	Ders Adı	Eşd/Yrn	Ders Durumu	Kredi	AKTS	Puan	Harf Notu
İNG111	DİL BECERİLERİ I			3	3	6	C3
ANO	2,00		Dönem AKTS'si	3,00		6,00	
AGNO	2,60		Toplam Dönem AKTS'si	5		13,00	



T.C.
Hacettepe Üniversitesi
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı
Not Durum Belgesi
(Transkript)

Tarih :

Öğrenci No : 21832009	Program Düzeyi : Lisans
T.C. Kimlik No : 13975000746	Fakülte/Enstitü/MYO : MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ (310)
Adı : GÖKAY	Ayrılış Tarihi :
Soyadı : KART	Bölüm / Program : MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ (489)
Öğrenim Durumu : Aktif	Kayıt Tarihi : 03.09.2018

2020-2021 Güz						
Ders Kodu	Ders Adı	Eşd/Yrn	Ders Durumu	Kredi	AKTS	Puan Harf Notu
AİT203	ATATÜRK İLKELERİ VE İNKILAP TARİHİ I			2	2	7,5 A2
FİZ137	FİZİK I			4	5	16,25 B1
KİM121	KİMYA LAB.I			1	2	7 A3
KİM127	TEMEL KİMYA			3	4	12 B2
MAT123	MATEMATİK I			5	6	16,5 B3
MÜH101	PROGRAMLAMAYA GİRİŞ			3	5	17,5 A3
MÜH103	İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ I			1	1	3,5 A3
TKD103	TÜRK DİLİ I			2	2	7,5 A2
ÜNİ101	ÜNİVERSİTE YAŞAMINA GİRİŞ			1	1	3 B2
ANO	3,24		Dönem AKTS'si	28,00		90,75
AGNO	3,14		Toplam Dönem AKTS'si	33		103,75

2020-2021 Bahar Muafiyet						
Ders Kodu	Ders Adı	Eşd/Yrn	Ders Durumu	Kredi	AKTS	Puan Harf Notu
İNG112	DİL BECERİLERİ II			3	3	7,5 C1
ANO	2,50		Dönem AKTS'si	3,00		7,50
AGNO	3,09		Toplam Dönem AKTS'si	36		111,25

2020-2021 Bahar						
Ders Kodu	Ders Adı	Eşd/Yrn	Ders Durumu	Kredi	AKTS	Puan Harf Notu
AİT204	ATATÜRK İLKELERİ VE İNKILAP TARİHİ II			2	2	7,5 A2
FİZ117	GENEL FİZİK LABORATUVARI			1	2	5 C1
FİZ138	FİZİK II			4	5	15 B2
MAT124	MATEMATİK II			5	6	16,5 B3
MMÜ104	MAKİNA MÜH. GİRİŞ			2	4	15 A2
MMÜ116	TEKNİK ÇİZİM			3	4	14 A3
MÜH104	İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ II			1	1	3,75 A2
SEC403	ÜÇ BOYUTLU BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÇİZİM			3	4	16 A1
TKD104	TÜRK DİLİ II			2	2	7,5 A2
ANO	3,34		Dönem AKTS'si	30,00		100,25
AGNO	3,20		Toplam Dönem AKTS'si	66		211,50



T.C.
Hacettepe Üniversitesi
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı
Not Durum Belgesi
(Transkript)

Tarih :

Öğrenci No : 21832009	Program Düzeyi : Lisans
T.C. Kimlik No : 13975000746	Fakülte/Enstitü/MYO : MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ (310)
Adı : GÖKAY	Ayrılış Tarihi :
Soyadı : KART	Bölüm / Program : MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ (489)
Öğrenim Durumu : Aktif	Kayıt Tarihi : 03.09.2018

2021-2022 Güz							
Ders Kodu	Ders Adı	Eşd/Yrn	Ders Durumu	Kredi	AKTS	Puan	Harf Notu
ELE296	ELEKTRONİK DEVRE. VE SİSTEM. GİRİŞ			3	5	15	B2
MAT235	MÜHENDİSLİK MATEMATİĞİ I			4	5	20	A1
MMÜ200	ATÖLYE EĞİTİMİ			1	3	10,5	A3
MMÜ203	STATİK			3	5	17,5	A3
MMÜ205	TERMODİNAMİK I			4	5	12,5	C1
MMÜ209	MALZEME BİLİMİ			3	5	17,5	A3
ANO	3,32		Dönem AKTS'si	28,00		93,00	
AGNO	3,24		Toplam Dönem AKTS'si	94		304,50	

2021-2022 Bahar							
Ders Kodu	Ders Adı	Eşd/Yrn	Ders Durumu	Kredi	AKTS	Puan	Harf Notu
MMÜ202	SAYISAL ÇÖZÜMLEME			3	5	12,5	C1
MMÜ204	DİNAMİK			3	5	10	C3
MMÜ208	MUKAVEMET			4	5	17,5	A3
MMÜ214	ÜRETİM MÜHENDİSLİĞİ			4	5	12,5	C1
MMÜ218	MÜHENDİSLER İÇİN UYGULAMALI MATEMATİK			3	5	17,5	A3
SEC154	SANATSAL MATEMATİK			3	4	16	A1
ANO	2,97		Dönem AKTS'si	29,00		86,00	
AGNO	3,17		Toplam Dönem AKTS'si	123		390,50	

2022-2023 Güz							
Ders Kodu	Ders Adı	Eşd/Yrn	Ders Durumu	Kredi	AKTS	Puan	Harf Notu
EMÜ365	MÜHENDİSLİK EKONOMİSİ			3	5	--	--
MMÜ300	STAJ I			2	5	--	--
MMÜ305	AKIŞKANLAR MEKANİĞİ I			4	5	--	--
MMÜ307	MAKİNA ELEMANLARI TASARIMI			3	5	--	--
MMÜ309	MAKİNA TEORİSİ			3	5	--	--
MMÜ324	SİSTEM DİNAMİĞİ VE KONTROL			3	5	--	--
MMÜ420	SONLU ELEMANLAR ANALİZİ			3	5	--	--
ANO			Dönem AKTS'si	0,00			
AGNO			Toplam Dönem AKTS'si	123			

Programın Eğitim Dili: % 100 İngilizce

A1 (95-100) 4,00	B1 (80-84) 3,25	C1 (65-69) 2,50	D (50-54) 1,75	F1 - Devamsız	G - Geçti
A2 (90-94) 3,75	B2 (75-79) 3,00	C2 (60-64) 2,25	F3 (0-49) 0,00	F2 - Sınava Girmedir	K - Kaldı
A3 (85-89) 3,50	B3 (70-74) 2,75	C3 (55-59) 2,00		F4 - Başarısız	M - Muaf
				F6 - Başarısız	

Eşd : Eşdeğer Ders, Yrn : Yerine Ders, Tkr: Tekrar Edilen Ders,
Kld : Kaldırılan Ders

Hazırlık Durumu: Başarılı **Hazırlık Türü:** Yabancı Dil Hazırlık **Dil:** İngilizce **Dönem**
Sayısı 3 **Hazırlık Notu:** C1

OMÜ/MMÜ 300 INTERNSHIP REPORT

Name – Surname: Gökay – KART

Student Number: 21832009

Company– Department : Pi Makina – Machining/Quality Control/Heat Treatment

Industry: Production and Arms Industry

Internship begin and end dates: 13.06.2022 – 6.07.2022

QUESTIONS TO BE ANSWERED

Answer the questions mentioned below in the boxes in the next page. You can change the size of the boxes. Including this page, the whole document shouldn't be longer than three pages

ENG

1. In which department of which company did the internship take place? For which sector does the company serve? What are the engineering activities performed? What are the products / services offered by the company to its customers?
2. What is the responsibility of the department where the internship is carried out? What are the tasks performed in the department? What are the skills that an engineer working in the department should have?
3. Which subjects in which courses were used in the activities during the internship. Please define the activities and their relationship with the courses.
4. What were the expectations from the internship? What was the contribution of the internship to your engineering education? Which skills and competencies were gained during the internship? How would the internship be more beneficial?
5. Would you like to work there in the future? Please explanation with reasons.
6. Evaluate the company in terms of institutionalism, engineering applications, R&D capacity and their approach towards the interns.
7. If there are significant observations except the items above, please mention.

TR

1. Staj hangi şirketin hangi departmanında yapıldı? Şirket hangi alanda işteğal ediyor? Yapılan mühendislik aktiviteleri neler? Şirketin müşterilerine sunduğı ürünler/servisler nedir?
2. Stajın yapıldığı departmanın sorumluluğı nedir? Departmanda hangi işler yapılmakta? Departmanda çalışan bir mühendisin sahip olması gereken özellikler nelerdir?
3. Hangi derslerdeki hangi konular staj sırasında ki aktivitelerde kullanıldı? Aktiviteleri belirtiniz ve derslerle ilişkilerini yorumlayınız.
4. Stajdan beklentiler neydi? Stajın katkısı ne oldu? Staj sırasında hangi beceri ve yeterlilikler kazanıldı? Stajın daha faydalı olabilmesi için ne yapılmalıydı?
5. Staj yapılan yerde ileride çalışmak ister misiniz? Sebeplendirerek açıklayınız
6. Staj yapılan şirketi, şirketin kurumsallığı, mühendislik uygulamaları, AR-GE kapasitesi ve stajyerlere yaklaşımı açısından değerlendiriniz
7. Yukarıdaki maddeler dışında dikkat çeken gözlemlerinizi varsa lütfen belirtiniz

<p>1. I did my internship at Pi Makina. I continued my internships in Machining Department, Quality Control Department, Heat Treatment Departments and Parts Manufacturing Departments. The company that manufactures construction equipment is the production supporter of Arms Industry. The company has an R&D department for the development of its own construction equipment. There are many production engineers at the production stage of the products made for the Arms Industry. The company manufactures Concrete Batching Plants, Tower Cranes, Buckets, Salting Trucks and Pickup Trucks in various configurations.</p>
<p>2. During my internship, I was mostly in the Chip Removal department. The aim here is the mass production of parts that have become technical drawings . With the chip removal process, it is aimed to realize the production in the most efficient way by using various machines. Turning, milling, grinding and honing operations are carried out in the department. Production engineers mostly work in this department, and a few industrial engineers also work here. Specialization in the production stages and expertise in engineering economics are required to work in this department.</p>
<p>3. Production engineering, Workshop education and Engineering economics courses came across me many times during my internship. The universal lathes we used in our workshop training were used in the Machining department. Engineering economics and production engineering courses were applied together to decide which machine to produce the product. In addition, the Mechanics of Materials course came up with the stress resistance of the material in the heat treatment department. For example, the wrong selection of the machine in which a product is produced can cause material and temporal damages to the factory.</p>
<p>4. My expectation from the internship is that it introduces me to the factory system and determines my area of interest. Since the place where I did my internship was the factory, I had the opportunity to observe almost all the production stages. I learned to read technical drawing papers of products with complex geometry. I saw the heat treatment stages in detail. I learned the quality control approval criteria. Due to company procedures, our bilateral relations with engineers were limited, it would have been better for me if I had worked with more engineers.</p>
<p>5. The place where I did my internship is more of a production-oriented factory. Products that have been R&D done, passed the tests successfully and are ready for mass production are produced. It's not the part that concerns me. I would like to start my career as a Systems Analyst and I am also interested in Aerodynamics and Hybrid Automation. The engineer group working in this factory does not perform these operations. I want my career start to be in a better company. As a result, working in this factory may not be a desire but a necessity for me.</p>

6. It has a high potential in terms of facilities within the company. The company has a sizable workforce, but the density is low as the required job is not available on the market. Its institutionalization is quite high compared to most places in the sector. Engineering activities are not advanced and perfection is not sought. The company has recently reduced its R&D activities and mostly supports the Arms industry. Interns are not allowed to enter the R&D department. Information exchange with the production engineers in the processing unit is very limited. The mechanism that supervises and directs interns is rather weak.
7. Although this internship period has negative aspects, it has improved my perspective on engineering. It has changed my view of corporate businesses. He taught that in some cases operators can be more expert than engineers. As a result, I think I got maximum efficiency in a short time like 20 working days.

On my honour, I pledge that I have neither given nor recieved unauthorized assistance, nor used any unauthorized material during the completion of this work. This report is solely composed of my own sentences.

Signature	
Date	9.11.2022

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ

MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ



STAJ GÜNLÜK TUTANAK DEFTERİ

ÖĞRENCİNİN SOYADI, ADI: Gökay Kart

NUMARASI: 21832009

İMZA:

STAJ TARİHİ: 13.06.2022

STAJ YAPILAN KURULUŞ: Pİ MAKİNA OTOMOTİV İNŞ. MAK. PAZ. İTH. İTH. SAN. VE
TİC. LTD. ŞTİ.

STAJ YAPILAN SANAYİ: Gölbaşı Yerleşkesi

STAJ YAPILAN BÖLÜM (LER):Talaşlı İmalat, Isıl İşlem, İş Makinaları, Parça
Hazırlama ve İmalat, Beton Santrali İmalat ve Kalite Kontrol Birimi

STAJ SORUMLUSUNUN SOYADI, ADI: Burakhan Günay

GÖREVİ: İ.K. Müdürlüğü - İnsan Kaynakları Uzmanı

İMZA VE MÜHÜR:

İşin Yapıldığı Bölüm : Tüm Fabrika Sahası	Sayfa : 1
Onaylayan Bölüm Yetkilisinin Adı, Soyadı ve İmzası:	Tarih 13.06.2022

İlk iş günü İnsan Kaynakları biriminde staj hakkında gerekli kuralları öğrenmemiz ile başladı. Belirtilen şartları kapsayan belgelerin ve bilgi formlarının doldurulmasının ardından İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) birimine gönderildik. Görevli İSG elemanları kullanmamız gereken güvenlik ekipmanlarını verdi. Ardından Fabrikada bulunan birimleri genel olarak tanımak için bir tura çıktık. Bu birimler sırasıyla;

- *Talaşlı İmalat birimi,*
- *Isıl İşlem birimi,*
- *Parça Hazırlama birimi,*
- *İş Makinaları Montaj birimi,*
- *Beton Santrali İmalat birimi,*
- *Boya İmalat birimi,*
- *Kalite Kontrol birimi ve*
- *Çelik Konstrüksiyon birimidir.*

Gün boyunca bahsedilen birimleri gözlemledim ardından İK sorumlumuzun görevlendirmesi ile Talaşlı İmalat birimine yönlendirildim. Bölüm şefi ile tanıştım gerekli güvenlik önlemlerini ve kuralları öğrendim ve ilk iş günümü tamamladım.

İşin Yapıldığı Bölüm : Talaşlı İmalat Birimi	Sayfa : 2
Onaylayan Bölüm Yetkilisinin Adı, Soyadı ve İmzası:	Tarih 14.06.2022

İkinci iş gününde barkotlu operasyon kağıdını okumayı öğrendim. Temel olarak amaç iş takibini kolaylaştırmaktır. İşlem sırası olarak ise öncelikle görevli mühendis grubu gerekli işin ana teknik çizimini işlem basamaklarına ayırmaktadır. Bu basamaklar tornalama, frezeleme, ısıl işlem, taşlama, kalite kontrol vb.dir. İşlem basamakları belirlenirken birimde bulunan tezgahların kapasiteleri büyüklükleri ve yoğunlukları gözetilerek ekip tarafından operasyonlar tezgahların operatörlerine tanımlanmaktadır. İlk işlemi alan operatör bilgisayar sistemine işe başladığını ve işi bitirdiğini girmektedir. Gerekli taşımacı görevlileri işlemi tamamlanan ürünü diğer tezgâha taşımaktadır. Bu işlem en son operasyona kadar devam etmektedir.

Örneğin bir spiral konik dişli üretimi için operasyon basamakları sırasıyla;

Kesme, Kaba tornalama, Normalize, Puntalama, Tornalama(finishing), Kalite kontrol, Taşlama, Kalite kontrol, Diş açma (Azdırma), P65 Kontrol, Diş açma, Markalama, P65 Kontrol, Sementasyon, P65 Kontrol, Silindirik Taşlama, Kalite Kontrol, Dişli Taşlama, P65 Kontrol, Test, Çatlak Kontrol ve Mal hareketi.

Örnekte görüldüğü gibi bir ürünün imalatı, ürünün geometrisine göre 15-20 adımda üretilebilmektedir. Bu adımların takibi için ise barkotlu takip sistemi kullanılmaktadır. Bu sistem hem mühendis hem de operatörler için zamandan kar sağlamaktadır. Bu sistemin kullanılmasının diğer bir avantajı ise aylık ve yıllık üretim oranlarının belirlenmesi, maliyet hesabının daha kolay yapılmasını sağlamaktadır. Ayrıca operasyon kağıdında ürünün hangi hammaddeyi kullandığı belirtilmektedir. Talaşlı İmalat birimindeki mühendis grubu operasyon sayfası ayarlama işlemini Siemens NX ve Solidworks uygulamaları ile oluşturmaktadır. Oluşturulan sayfalar dosyalanıp birim şefini aracılığı ile dağıtılır. Ürünün kompleks geometriye sahip olmasına göre belirli aşamalarda CAM üretimi de aynı mühendis grubu tarafından yapılmaktadır. İkinci iş gününde bir ürün tek bir sayfalık teknik çizim kâğıdı halinde iken nasıl bir işlem sırası ile üretildiğinin ve sistemin nasıl ilerlediğini öğrendim.

İşin Yapıldığı Bölüm : Talaşlı İmalat Birimi	Sayfa : 3
Onaylayan Bölüm Yetkilisinin Adı, Soyadı ve İmzası:	Tarih 15.06.2022

Pi Makine kendine ait İş makinaları üretimi dışında Savunma Sanayii içinde iş yapmaktadır. Staj dönemim boyunca yoğun bir tempoda FNSS firmasının parça imalatı yapılacaktır. Atölyede genel bir tur yaptığımda parçaların çoğunun 8620 çeliği kullanıldığını fark ettim. Operasyon sayfalarını incelediğimde belirli işlem basamaklarının ikiye bölündüğünü fark ettim. Örneğin CNC Torna tezgahında kaba tornalaması yapılacak bir ürün iki farklı tezgâhta yapılmaktadır. Üründe operatörün biri parçayı bir taraftan tutup yarısını işliyor daha sonra diğer tezgâh işlenmemiş kısmı işliyor. Bunun nedeni ise tamamen zamandan tasarruf etmek içindir. Böylelikle ürünün tezgâha takılıp çıkarılması işlemi ikiye bölünmüş olmaktadır. Kumpas yardımı ile ölçtüğüm parçalar teknik çizime göre oldukça fazla tolerans verilmiş olduğunu fark ettim. Bunun nedeni ise kaba tornalaması yapılan birçok parça ısıl işleme gönderiliyor ve geometrisi değişiyor. Isıl işlemde çıkan parça kontrolü ardından Finishing için torna tezgahlarına geliyor ve bu aşamada istenen tolerans değerlerinde ürünler çıkartılıyor. Fabrikada 10'dan fazla CNC torna tezgâhı bulunmaktadır. Yazılım olarak Fonuc ve Siemens NX kullanılmaktadır. Operatörler G kodlarını kendileri yamaktadırlar. Ürün kompleks bir yapıya sahip ise mühendisler tarafından gönderilen CAM'ler kullanılmaktadır. Fabrikada yatay tornalar dışında 2 adet Dik Torna tezgâhı da bulunmaktadır. Bu tezgâh genel olarak büyük parçaların imalatı için rahatlık sağlandığı için tercih edilmektedir çünkü tezgâhta ürün freze tezgahlarındaki gibi yatay olarak konumlandırılmakta ve tezgâha takılması normal CNC tornaya göre kolay ve güvenli olmaktadır. Gün boyu çeşitli ebatlardaki parçaların kaba tornalama ve Finishing işlemlerini inceledim.

İşin Yapıldığı Bölüm : Talaşlı İmalat Birimi	Sayfa : 4
Onaylayan Bölüm Yetkilisinin Adı, Soyadı ve İmzası:	Tarih 16.06.2022

Dördüncü iş günü ise ilk olarak Üniversal Torna tezgahlarında bulundum. Fabrikada bu tip tornalar halen kullanılmaktadır. 6-7 adet tezgâh bulunmaktadır. CNC'ler kadar hızlı ve yoğun olmasa da bu tezgahlarda da üretim yapılmaktadır. Üniversal tornalarda dişli açma yapılabilmektedir. Azdırma tezgâhları kadar çok olmasa da özel ve tek bir parça için bu tezgahlar tercih edilebilir. Diş açmak için tezgâhta 6 adet kol ve standart dişli açmak için bir tablo bulunmaktadır. Örneğin M8, W4.5 gibi standart bir dişli için operatör parçanın sıfırını aldığı anda (referanslama) tabloya göre kolları konumlandırır ve ekstra bir işleme gerek kalmamaktadır. Fabrikada genellikle standart vida ve somun üretimi yapılmamaktadır. Dolayısıyla üniversal torna operatörleri bu işlemleri nadiren yapmaktadır. Daha sonra Atölye içerisinde bulunan ambar bölümüne gittim. İki adet otomatik beslemeli yatay şerit testere tezgâhı bulunmakta ve hammaddeler türlerine göre sınıflandırılmıştır. Burada genellikle 4 tip çelik kullanılmaktadır. Bunlar ise, 8620, 5140, 4140 ve 1050 çeliğidir. En çok üretilen ürünler dişli yapılar olduğu için genellikle 8620 çeliği kullanılmaktadır. Ambar içerisinde içi dolu silindir demirler sıklıkla bulunmaktadır ayrıca içi dolu kare demirlerde özel amaçlarda kullanılmak için bekletilmektedir. Ambar içerisindeki ürünler genellikle iş makineleri için gerekli ürünlerin üretiminde kullanılmaktadır. Savunma Sanayii için üretilen parçaların hammaddesi daima şirket tarafından belirli adette gönderilmektedir. Gün boyu üniversal tornalar ve ambar sistemi incelenmiştir.

İşin Yapıldığı Bölüm : İş Makinaları Montaj Birimi	Sayfa : 5
Onaylayan Bölüm Yetkilisinin Adı, Soyadı ve İmzası:	Tarih 17.06.2022

Bu bölüm fabrika içerisinde birçok bölgeye ayrılmış bulunmaktadır. Bugün bulunduğum bölüm iş makinalarının aks ve diferansiyel kısmının montajını ve tamirini yapmaktadır. Fabrika kendi bünyesinde araç motoru ve şanzımanı üretmemektedir. Hazır tedarik ettiği ürünleri kendi imal ettikleri şase, aks sistemleri ve araç gövdesi ile montaj yapıp satışını gerçekleştirmektedir. Montaj biriminde bugün daha önceden kullanılan greyderin Aks kompleksinin tamiri gerçekleştirilmektedir. Binek otomobil ve Kamyonet aks yapısından oldukça farklı işlemektedir. Diferansiyelden çıkış yapan miller Gear adı verilen bölgeye iletiliyor. Bu bölgede tek bir mil dört farklı dişliyi, bu dişlilerde dış çemberdeki dişliyi çevirmektedir. Bu çembere zincir yardımı ile gücü tekerlere iletmektedir. Gear kullanılmasının sebebi ise aks kolunda dişlilerdeki zorlanma sırasında kırma ve sıyırma kazalarının önüne geçmektir. Greyder diferansiyel sistemi ise binek araç sistemine oldukça benzerdir. Genel bölümler olarak Ayna dişlisi, Mahruti ve İstavroz kutusu bulunmaktadır. Diferansiyel sisteminin amacı şanzımandan gelen dikey dönme hareketini yatay dönme hareketine çevirerek tekerlere iletilmesini sağlar. Şanzımandan çıkış yapan şaft Mahruti dişlisine bağlanır. Mahruti dişlisi spiral konik bir dişlidir. Karşılığı olarak Ayna dişlisi bulunmaktadır. Bu dişliler düz konik dişlilere göre daha çok yük taşıyabilir ve daha sessiz çalışırlar. Ayna dişlisi İstavroz kutusu ile ortak eksenli dönmektedir. İstavroz kutusu içerisinde 6 farklı dişli bulunmaktadır. Kutunun içerisini inceleme fırsatı bulamadım. İstavroz kutusunun ana görevi ise iki tekerin gerektiğinde ayrı ayrı çalışmasına neden olmaktadır. Araç bir virajı döndüğü zaman bir teker diğerinden daha fazla dönmesi gerektiğinde bu işlemi İstavroz kutusu sayesinde yapabilmektedir. Daha sonra greyderin fren sistemini inceledim. Fren sistemi olarak hidrolik ile sıkıştırma yapan kampana fren sistemi kullanılmaktadır. İşlem sırası olarak bakarsak, operatör fren komutu verdiğinde kanallardan gelen basınçlı yağ kampanalardaki balataları sıkıştırır ve sürtünme sayesinde frenleme sistemi gerçekleştirilir. Gün boyu greyder aks kompleksi incelendi ve teknik çizim kağıdı ile karşılaştırmalar yapıldı.

İşin Yapıldığı Bölüm : Talaşlı İmalat Birimi	Sayfa : 6
Onaylayan Bölüm Yetkilisinin Adı, Soyadı ve İmzası:	Tarih 20.06.2022

Montajını görmüş olduğum ayna ve mahruti spiral konik dişlilerin üretim tezgahlarını inceledim. Fabrikada üç tip üretim tezgâhı bulunmaktadır. İki tanesi eski tip tezgahdır ancak yeni tezgâh (G60) ise son teknoloji bir üründür. Eski tipler azdırma uçları ile talaş kaldırma işlemi yapmaktadır ancak G60 tezgâhı ise taşlama yaparak üretim yapmaktadır. Taşlama yaparak bu kadar geometriye sahip bir ürünü çıkartmasındaki en önemli etken G60 tezgahının 11 adet eksen bulunmasından dolayıdır. Eski tezgahlarda çalışan operatör G kodunu kendi yazmaktadır ancak G60 için CAM kullanılmaktadır. Eski tezgahların test kontrol makineleri ile G60 tezgahının test kontrol makinesi farklıdır. G60 tezgâhı ürettiği parçayı T60(kontrol tezgâhı) da test ettiğinde alınan veriler yazılı olarak gelmekte ve toleranslama için yapılacak işlemler belirtilen test sonucunda bilgisayar tarafından belirtilmektedir yani operatör veriler dışında ayarlama yapmamaktadır. Buradaki amaç insan hatasını minimuma indirmektedir. G60 tezgahında soğutma sıvısı olarak çok ince bir yağ kullanılmaktadır. Taşlama işlemi kıvılcım çıkartan bir işlem olduğu için tezgâhta yüksek güvenli yangın söndürme sistemi bulunmaktadır.

Ayna ve Mahruti spiral konik dişlisi üretim basamakları ise sırasıyla;

- Teknik çizimdeki parçanın CAM i oluşturulur.*
- G60 tezgahına gönderilen CAM operatör tarafından uygulanır.*
- Çıkan ürün T60 tezgahına iletilir.*
- T60 dan alınan veriler Kalite kontrol ekibi tarafından incelenir.*
- Toleranslama dışında kalan bölümler için yapılacak işlemler test sonuç kâğıdı üzerinden belirlenir ve gerek duyulursa G60 tezgahında ikinci işlem yapılır.*
- Ürün son kontrol sonrasında işlem basamakları bitirilir.*

Gün boyunca üretim kontrolü, kalite işlem kağıtları ve teknik raporların kısmen okunması işlemi ile tamamlanmıştır.

İşin Yapıldığı Bölüm : Isıl İşlem Birimi	Sayfa : 10
Onaylayan Bölüm Yetkilisinin Adı, Soyadı ve İmzası:	Tarih 24.06.2022

Birçok ürün kaba tornalamadan sonra Isıl işlem birimine gelmektedir. Amaç ise çelikte gerekli miktarlarda sertleştirme yapmaktır. İlk olarak Normalizasyon işlemini incelersek, işlem döküm parçasının üretim esnasında içerisinde bulundurduğu elementleri homojen olarak dağıtamamasından dolayı yapılmaktadır. Normalize işlemi parçayı homojen hale getirmek için kullanılır. Örneğin dökümden gelen parça farklı bölgelerde farklı sertlik değerlerinde olabilir ve operatör tezgâhta kullanacağı ürünün sertlik miktarının bölgesel olarak değişmemesini ister. Ürünün sertlik miktarı tezgâhta devir sayısı, kaldırılacak talaş derinliği gibi parametreleri değiştirdiği için ürünün homojen olması gerekmektedir. Kullanılan çelik türünden bağımsız çoğu dökme çelik parçada Normalizasyon işlemi gerçekleştirilir. Genellikle kaba tornalama ile Finishing operasyonları arasında uygulanan işlemdir. Normalize fırını 870 derecede işlem görmektedir. Ayrıca bu fırında yağ kullanılmamaktadır. İşlem sonunda soğutma hava ile yapılmaktadır. İşlem öncesinde genellikle 1 saatlik 400 derecede ön ısıtma işlemi yapılmaktadır. Bu işlemin nedeni ise ana fırının ısısını düşürmemek için uygulanmaktadır. Diğer bir ısıl işlem türü ise Islah (Sertleştirme) işlemidir. Bu işlem parçanın çekirdeğine kadar uygulamaktadır. Genellikle yüksek miktarda karbon içeren çeliklerde kullanılır. Kaba tornalama ile Finishing operasyonları arasında uygulanan işlemdir. Bu işlemde istenen ortalama sertlik miktarı 28 HRC dir. Islah fırını 850 derecede işlem görmektedir. İşlem öncesinde genellikle 1 saatlik 400 derecede ön ısıtma işlemi yapılmaktadır. Sonrasında 3 bölmeli fırına giren ürün ön odada bir süre kendi ısısı ile ortam ısısını dengeler sonrasında yüksek ısı odasında belirlenen süre boyunca tutulur. Fırından çıkmadan önce ise üçüncü odada yağa daldırma yöntemi ile sertleştirme uygulanır. Ürün sonrasında yıkama fırınında yüzeyindeki yağdan arındırılır. Kalite merkezine giden numune istenen sertliğe gelip gelmediğini test eder. Duruma göre temperleme fırınında ortalama 600 derece civarında sertlik düşürme ve stres alma işlemi yapılır ve ürün istenen sertlik değerine ulaştırılır. Gün boyu Normalizasyon ve Islah işlemleri incelenmiştir.

İşin Yapıldığı Bölüm : Isıl İşlem Birimi	Sayfa : 11
Onaylayan Bölüm Yetkilisinin Adı, Soyadı ve İmzası:	Tarih 27.06.2022

Isıl işlemdeki ikinci günümde ilk olarak Sementasyon işlemini inceledik. Bu işlem parçanın birkaç milim (örn: 1.5-2mm) yüzeyine uygulanacak şekilde gerçekleştirilir. Genellikle 8620 çeliğinde bu işlem kullanılır. İstenen ortalama sertlik miktarı 58 HRC dir. Semente fırınlarında üç odacık bulunur. İlk bölüm bekleme ve oda ile aynı sıcaklığa gelme odasıdır, ikinci bölüm yüksek sıcaklık odasıdır ve üçüncü oda ise yağ verme işleminin gerçekleştiği odadır. Ön ısıtma işlemi (400 derece) ile gelen ürün Semente fırınında 930 derecelere geldiğinde yağ verme işlemi gerçekleştirilir ve sertlik bu metot ile parçaya kazandırılır. Yağ kaplı parça fırından çıkarıldıktan sonra yıkama bölmesinde 1 saat boyunca 70 derecede yıkanır, soğutma ve yağdan ayırma işlemi tamamlanır. Ürün teknik çizim kağıdında istenen sertlik değerine gelip gelmediği incelenmek üzere kalite kontrol birimine iletilir. Eğer ürün istenenden fazla miktarda sertlik kazanmış ise Temperleme (Menefişleme) fırınında sertlik azaltma işlemi yapılır. Temperleme fırınında sertlik azaltma miktarına göre 190-210 derece aralığında işlem uygulanır ve teste tekrar yollanır. Sementasyon işlemi genellikle Finishing operasyonları sonrasında uygulanmaktadır çünkü işlem düşük sertlikte daha kolay talaş kaldırma yapıldıktan sonra istenen sertlik artırımı daha sonraya bırakılmış olmaktadır. İşlemleri bilgisayar ortamında grafikler aracılığı ile görebilmekteyiz. Ayrıca barkotlu operasyon kâğıdı sistemi bu birimde de uygulanmaktadır dolayısıyla hangi fırında hangi ürün kaç saattir hangi sıcaklıkta kalmakta olduğu yazmaktadır. Fabrikanın 3 vardiyalı çalışmak zorunda olduğu tek bölüm burasıdır çünkü fırınlar gerektiğinde 30 saatten fazla işlem görmektedirler. Fabrikada kullanılan diğer ısıl işlem türü ise İndüksiyon ile sertleştirme. Ürünlerde sertleştirme miktarı ve derinliği Sementasyon ile aynıdır. Ürünler tek tek işleme sokulur ve su ile soğutma gerçekleştirilir. Bu tezgahdaki asıl amaç bölgesel olarak sertleştirme yapabilmesidir yani bir parçada kontak halindeki yerler sert kalabilirken esneme yapması istenen yerlerde daha az sertlik miktarı bulunabilir. Bobin benzeri yapılar ortasında bulunan parça bilgisayar tabanlı tezgâhta hızlı bir şekilde ısıtılır ardından hızlı bir su verme işlemi ile bölgesel sertleştirme uygulanmış olur. Operasyon sayfasındaki verilerle uyumluluk için ise Isı Kalite bölümünde ilk ürün incelenir duruma göre ikinci bir ısıtma operasyonu gerçekleştirilir. Gün boyu Sementasyon ve İndüksiyon işlemleri incelenmiştir.

İşin Yapıldığı Bölüm : Kalite Kontrol Birimi	Sayfa : 12
Onaylayan Bölüm Yetkilisinin Adı, Soyadı ve İmzası:	Tarih 28.06.2022

Fabrika bünyesinde her bölümde oldukça sık kontrol işlemleri uygulanmaktadır. İlk olarak Isıl işlem birimindeki kalite kontrol sistemine bakacak olursak, fırınlardan çıkan ürünlerden bir adet numune alınır ürün inceleneceği kısma göre küçük testere yardımı ile kesilir. Eğer ürün numune olamayacak kadar değerli ise ürünler fırına girerken aynı cinsten bir silindir çelik numune kullanılır ancak bu yöntem indüksiyon ile sertleştirme yöntemi için kullanılamaz çünkü ürünler tek tek cihaza yerleştirilip sertleştirme işlemi yapmaktadır. Kalite kontrol işlem sırasına devam edecek olursak, parça bakalit tozuyla beraber özel makinede silindir bir parça halini alır. Bunun sebebi sertlik ve derinlik ölçme cihazında incelenmesi kolay olmasıdır. Oluşturulan parça zımpara makinesine alınır ardından yüzeyde temizleme yapıldıktan sonra ürün ana kontrol makinesine konulur. Bilgisayar destekli ürün mikroskobik kamera ile operatörün ayarlamaları doğrultusunda en dış noktadan içeriye doğru doğrusal olarak sertlik ölçümü yapılır. Oluşan tabloda ürünün hangi derinlikte hangi sertlik değerinde olduğu belirlenmiş olur. Ürünün dişli olması durumunda belirli referans noktalarından ölçüme başlanması standartlarca belirlenmiştir. Duramin500 ve DuraminA300 gibi sertlik ölçme cihazlarının yanı sıra Sondur3 gibi prototip ölçüm cihazları da bulunmaktadır. Duramin500 sadece dış sertlik ölçer, kaba bir ölçüm türüdür. Hız ve pratiklik katar. Sondur3 cihazı oldukça büyük ürünlerin kalite kontrol birimine gelememesi durumunda bulunduğu yerde kontrol edilmesi için kullanılır. Isıl işlemle alakalı diğer kalite kontrol tezgâhı ise doğrultma presi tezgahıdır. İnce uzun parçalar ısıl işlem sonrasında doğrusallıklarını kaybedip kaybetmedikleri kontrol edilir. İşlem fırından çıkan ürün halen sıcakken yapılır ve kontrol ardından aynı tezgâh düzeltme işlemini de yapmaktadır. Gün boyu ısıl işlem birimi ile alakalı kalite kontrol aşamalarını inceledim.




İşin Yapıldığı Bölüm : Kalite Kontrol Birimi	Sayfa : 13
Onaylayan Bölüm Yetkilisinin Adı, Soyadı ve İmzası:	Tarih 29.06.2022
<p><i>Kalite Kontrol birimindeki ikinci günde ilk olarak Tahribatlı kontrol birimini ziyaret ettim. Bu birim genellikle Pi makinanın kendisi için ürettiği ürünlerin ham maddeleri için kullanılmaktadır. Satın alınmış bir çeliğin istenen kalitede olup olmadığının testleri burada yapılmaktadır. Makineleri çalışırken görme imkânım olmadı. İlk makine parçanın çekme ve basma değerlerini ölçmek için kullanılmaktadır. Makine için ürün istenen ebatlarda torna ile şekillendirilir ve makineye test için yerleştirilebilir hale getirilir. İkinci makine ise Kesme testi için bulunmaktadır. Dikdörtgen prizma halindeki numune cihaza yerleştirilir ve çekiş benzeri parçanın mekanik darbesi ile kesme derinliği doğrultusunda işlemler yapılır. Üçüncü cihaz ise cinsi bilinmeyen bir parçanın çeşitli gaz karışımları yardımı ile cinsinin belirlenmesine yarar. İşlemden önce parçanın numunesi hazırlanır. Cihazda yerleştirme işlemi sonrasında ürün yüzeyine gönderilen yoğun arkla parça üzerinden bir gaz çıkartılır. Makine o gazda hangi atomdan yüzde ne kadar olduğunu analiz eder. Eğer veri tabanındaki bir tür ile uyum sağlıyor ise onu belirtir. Hangi tolerans miktarlarına girip girmediğini rapor haline getirir. Dolayısıyla ürünün kalitesi belirlenmiş olur. Fabrikada Tahribatlı kontrol dışında Tahribatsız kontrol birimi de bulunmaktadır. Bu birim Çatlak Kontrol olarak da bilinmektedir. Kullanılan teknik Manyetik Alan ile çatlak kontroldür. Cihazda sadece manyetiklenebilme özelliği bulunan maddeler için uygundur. Çalışma prensibi parça üzerinden geçirilen akım ile ürün kısmi mıknatıslık kazanır. Özel bir yağ ve demir tozu karışımı ürüne dökme işlemi ile uygulanır. Eğer parçada çatlak bulunuyor ise demir tozları o çatlara yerleşiyor ve beyaz ışık şiddetinin 20 Lux'tan düşük olduğu bir ortamda UV Lambası kullanılarak çatlak bölgelerin belirlenmesi mümkün olmaktadır. Parça son işlem olarak ters akım gönderilmesi yöntemi ile kazanmış olduğu mıknatıslanma özelliğini kaybettirilmektedir. Bu cihazı kullanmak için gerekli sertifikaların operatörde bulunması gerekmektedir. İşlem fabrika dışından özel işlerde de test edilmek için kullanılmaktadır. Cihazda kullanılan sıvı, beyaz ortam ışık şiddeti ve UV Lambasının şiddetinin ölçümü günlük olarak standartlara uygun şekilde test edilmektedir. Gün Boyu Tahribatlı ve Tahribatsız Muayene birimleri incelenmiştir.</i></p>	

İşin Yapıldığı Bölüm : Talaşlı İmalat	Sayfa : 7
Onaylayan Bölüm Yetkilisinin Adı, Soyadı ve İmzası:	Tarih 21.06.2022

Fabrika bünyesindeki iş makinalarının motor ve şanzıman dışındaki tüm dişli yapıları kendisi üretmektedir. Üretebileceği dişli yapıları Düz Dişli, Düz Konik Dişli, Spiral Konik Dişli (Ayna Mahruti), Helis Dişli ve Çavuş Dişlilerdir. Dişli üretimi için Azdırma tezgâhları, Fellow tezgâhları ve Spiral Konik Dişli tezgâhları bulunmaktadır. Ayrıca Ağız bileme tezgâhları da bulunmaktadır. Azdırma tezgâhı parçanın dış tarafına istenen ebatlarda dişli açabilmektedir. Fellow tezgâhı parçanın iç kısmına istenen ebatlarda dişli açabilmektedir. Spiral Konik Dişli tezgâhları daha önceden incelediğim Ayna Mahruti dişlileri üretimi için kullanılmaktadır. Diş açma takımlarında genellikle HSS (Yüksek Hız Çeliği) kullanılmaktadır. Çok özel işlerde Elmas takımlarda kullanılabilmektedir. Elmas uçlar oldukça yüksek maliyetlidir. Fabrika bünyesindeki dişli tezgâhları tamamen Siemens NX tabanlı yazılım kullanılmaktadır. Dişliler yüksek geometrik özelliklere sahip araçlar olduğu için teknik çizimleri oldukça detaylıdır. Örneğin Düz dişli için belirlenmesi gereken teknik ölçü isimleri; Diş sayısı, Adım(Hatve), Modül, Diş üstü çapı (Da), Bölüm dairesi, Diş dibi çapı (Df), Diş derinliği, Pimler arası ölçü (Mdr), Pim çapı (DM), Teğet ölçüm uzunluğu (wK) ve Ölçülen diş sayısı (k) belirtilmektedir. Pimler arası ölçü (Mdr) ve Teğet ölçüm uzunluğu (wK) imalat sürecindeki ürünün operatör tarafından kontrol edilebilmesi için eklenmektedir. Bu iki birimde ölçüm tekniğidir. Pimler arası ölçü (Mdr) tekniği ile ölçmek için verilen Pim çapı (DM) değerinde iki adet pimi dişlilerin arasına tam karşı karşıya gelecek şekilde yerleştirilir ve iki pim arasında dıştan dışa ölçüm Pimler arası ölçüyü (Mdr) verir. Teğet ölçüm uzunluğu (wK) tekniği ile ölçmek için teknik çizim kağıdında belirlenen Ölçülen diş sayısı (k) kadar dişliyi tam merkezlerden olacak şekilde dıştan dışa ölçerek Teğet ölçüm uzunluğuna (wK) ulaşılır. Ancak Teğet ölçüm uzunluğu (wK) tekniği operatör tarafından ölçmek dikkat ve tecrübe gerektirmektedir dolayısıyla operatörler Pimler arası ölçü (Mdr) değerini kontrol etmektedirler. Bu iki değerde gerekli matematiksel hesaplar ile birbirini bulabilmektedir. Gün boyu Azdırma ve Fellow tezgahlarında inceleme ve teknik çizim okuması yaptım.

İşin Yapıldığı Bölüm : Talaşlı İmalat	Sayfa : 8
Onaylayan Bölüm Yetkilisinin Adı, Soyadı ve İmzası:	Tarih 22.06.2022

Talaşlı İmalat sürecinde ürün geçirmiş olduğu operasyonlar neticesinde ürün yüzeyinde çeşitli oranlarda pürüzlülükler meydana gelir. Teknik çizimlerde bu yüzeylerin belirli toleransları belirlenmiştir. Bu toleranslara göre ürün tornadan çıktıktan sonra işlem görmeyebilir ya da Taşlama ve Lepleme tezgahlarına gönderilip pürüzlülüğü istenen toleransa indirgenebilir. Teknik çizimde Yüzey pürüzlülüğü değerleri μm (mikrometre) birimi ile gösterilir. 3 tip ana sembol bulunmaktadır.

- i.  İşleme yöntemi serbest pürüzlülük değeri $3.2 \mu\text{m}$ olmalıdır.
- ii.  İşleme zorunludur. Yüzey pürüzlülüğü değeri $3.2 \mu\text{m}$ dir.
- iii.  İçinde daire olan sembol ise talaş kaldırmaya izin vermez.

Sembollerden sonra ise mikrometre cinsinden değerler belirlenmektedir. Fabrika bünyesinde genellikle $3.2\mu\text{m}$ ve $0.8\mu\text{m}$ değerleri kullanılmaktadır. $3.2\mu\text{m}$ değeri bulunan yüzeyler Tornalamadan çıktıkları gibi bırakılmakta yüzeylere ekstra işlem yapılmamaktadır. $0.8\mu\text{m}$ değeri bulunan yüzeyler Taşlama tezgahlarına gitmektedirler. Ürünler her zaman son kontrol öncesi taşlama tezgahlarına gelmektedir çünkü taşlama tezgahından çıkan ürün bir daha tornalamaya giremez. Lepleme tezgâhı ise Taşlamadan tezgahlarından daha fazla pürüzlülük sağlamak için kullanılmaktadır. Taşlama tezgahlarının diğer bir kullanım alanı ise sertleştirme işleminden çıkmış ürünü CNC tornaları işleme yapamadığı için yüzeyden çok küçük miktarlarda talaş kaldırarak istenen ölçüde ürünü hazır hale getirebilmektedir. Bu operasyon hattında yapılan bir hatanın geri dönüşü genellikle olmamaktadır ve ürün hurdaya çıkmaktadır. Gün boyunca taşlama tezgahları incelenmiş ve teknik raporlar ile ölçümler karşılaştırılmıştır.

İşin Yapıldığı Bölüm : Parça İmalat Birimi	Sayfa : 15
Onaylayan Bölüm Yetkilisinin Adı, Soyadı ve İmzası: Burakhan Günay	Tarih 1.07.2022

Fabrikanın Parça İmalat biriminde genellikle çeşitli ebat ve özelliklerde saclar istenen ölçümlerde kesilip diğer birimlere ulaştırılmaktadır. Kullanılan saclar; st37, st52, Hardox, DKP, Paslanmaz ve Alüminyum saclardır. Genel olarak st37 sacı kullanılmaktadır. Hardox 500 en sert malzeme tiplerindendir ve zırhlı araçlarda kullanılmaktadır. 3 tip sac kesim makinesi bulunmaktadır. Bunlar;

- 1.Lazer Kesim*
- 2.Oksijenli Kesim*
- 3.Plazma Kesim*

Lazer Kesim operatör tarafından kullanımı kolay bir arayüze sahip oldukça yeni ve hızlı bir makinedir. Makine maksimum 20mm kalınlığındaki saclar için tercih edilmektedir. 3 adet lazer başlık (nozzle) kullanılmaktadır. Bunlar 0.3-3mm, 3mm ve 3-20mm başlıklarıdır. Lazer kesim yakıt olarak gaz karışımları kullanılmaktadır. Bunlar Hava, Oksijen, Azot, Helyum ve CO2dir. Sacın özelliğine göre iki ana yakıt (azot ve oksijen) operatör tarafından seçilmektedir. Örneğin Paslanmaz, Galvaniz ve Alüminyum saclar için Azot gazı tercih edilmektedir ve diğer sac modelleri için Oksijen gazı kullanılmaktadır. Lazer kesim diğer makinalara göre ekstra olarak Markalama ve Büküm çizgisi belirleme işlemlerini de parça üzerine işleyebilmektedir. Oksijenli ve Plazma kesim tezgâhları aynı makine içerisinde farklı nozzle takılarak kullanılmaktadır. Genellikle 60mm ye kadar Plazma kesim tekniği tercih edilmektedir. Oksijenli Kesim tekniği ise 50mm-200mm aralığındaki sacların kesilmesi için kullanılmaktadır. Üretimin başlaması için öncelikle teknik çizimdeki istenen parça Formen tarafından bilgisayar ortamında sac üzerinde çizimi yapılır. Onaylandıktan sonra Formen dokümanı operatörler ile paylaşır ve kesim için uygun sac makineye yerleştirilir ve işlem başlar. Gün boyu Sac kesim teknikleri incelenmiştir.

İşin Yapıldığı Bölüm : Parça İmalat Birimi	Sayfa : 16
Onaylayan Bölüm Yetkilisinin Adı, Soyadı ve İmzası:	Tarih 4.07.2022

Kesimi yapılan saclara delik açma işlemi genellikle Lazer Kesim, Oksijenli Kesim ve Plazma Kesim tezgahlarında yapılabilmektedir. Ancak bükme işlemi sonrası delik açılacak saclar için Radyal matkaplar kullanılmaktadır. Radyal Matkap hem dönme hem de ilerleme hareketini yapar. Parça hiçbir hareket yapmaz. Bu amaçla, takım matkap tezgâhının iş miline ve parça tezgâhının tablasına tutturulur. Delik işleme operasyonları ise;

- *Delik delme,*
- *Delik genişletme,*
- *Raybalama,*
- *Konik havşa başı açma,*
- *Silindirik havşa başı açma,*
- *Düzeltilme,*
- *Vida açma işlemleridir.*

Radyal matkaplarda, diğer matkaplardan farklı olarak, 360 ° dönebilen bir tabla vardır. Böylece bağlanan parça tekrar sökülüp bağlanmadan, sadece matkabı hareket ettirerek delme işlemi devam ettirilebilir. Böylece hem zamandan tasarruf sağlanır hem de daha hassas iş yapılmış olur. Radyal matkapta, makinenin devir sayısı, işlenen parçanın sertliğine ve parçanın genişliğine bağlıdır. Parça İmalattaki U ve I tipi boruların kesilip diğer birimlere gönderilmesi işlemi ise

- *Hidrolik Testere,*
- *Şerit Testere,*
- *Dairesel Testere ile kesilmektedir.*

Hidrolik testere et kalınlığı yüksek malzemelerde kullanılır. Şerit testere genellikle açılı kesim yapmak için kullanılır ve isteğe göre otomatik beslemeli olabilmektedir. Dairesel testere ise daha basit işlerde genellikle profil kesmek için kullanılmaktadır. Gün boyu Delinecek ve Kesimi yapılacak ürünlerin takibi ve uygulanmasını inceledim.

İşin Yapıldığı Bölüm : Parça İmalat Birimi	Sayfa : 17
Onaylayan Bölüm Yetkilisinin Adı, Soyadı ve İmzası:	Tarih 5.07.2022

Fabrika bünyesinde ürettiği Beton Santrali için tüm malzemeleri kendisi üretmektedir. Bunlar arasında çeşitli boyutlarda bükümlü saclar bulunmaktadır. Parça İmalat birimindeki Abkant Bükme Tezgâhı oldukça yoğun bir tempoda çalışmaktadır. 25 mm ye kadar sacların bükümünü yapabilecek hidrolik bir makinedir. CNC destekli piyasada az bulunan bir Baykar modeli de Fabrika bünyesinde bulunmaktadır. Sacın yerleştirildiği bölgede farklı yarıçap uzunluklarında kanallar isteğe göre yerleştirilebilmektedir. Operatör gelen sacın cinsine göre aksiyon almalıdır. Örneğin Hardox tipleri yüksek açılarda (90 °) bükülme işlemi yapılamaz ve kırılma gösterebilmektedir dolayısıyla büküm işlemi birden fazla noktada etap etap yapılmalıdır. Teknik çizim kâğıdı oldukça basittir. Büküm eksenini kesikli çizgiler ile belirtilir. Örneğin “Büküm Eksenini: R4 x 30 ° Alta” ibaresi R4 lük kanal kullanılarak gösterilen büküm eksenini boyunca alt tarafa doğru 30 derecelik açı ile büküm gerçekleştirilmelidir anlamı taşımaktadır. Fabrikada adı 100 Ton olarak geçen eski tip büküm makinesi de bulunmaktadır. Belirlenen standart kalıplar için manuel olarak kullanılan hidrolik bir makinedir. Erkek ve dişi kalıp arasına yerleştirilen sac sıkıştırma işlemi ile istenen şekli almaktadır. Eski tip bir makine olsa da doğru kalıplar ile hızlı işlemler gerçekleştirilebilmektedir. Parça hazırlama birimindeki diğer bir makine ise Giyotin Makasıdır. Hidrolik ve Pinomatik iki türü bulunan makineler genellikle düzlemsel sacların kesilmesinde kullanılmaktadır. Genellikle 10 mm ye kadar olan sacların kesiminde Testere yerine Makaslar tercih edilmektedir. Diğer bir makine ise Profil Kıvrma makinesidir. Genellikle profillere eğiklik kazandırma için kullanılsa da değişik ağızlar kullanılarak şerit saclara eğiklik kazandırmak içinde kullanılmaktadır. Gün boyu Bükme tezgâhı, Giyotin Makası ve Profil Kıvrma tezgâhının uygulaması ve teknik çizim okuması yapılmıştır.

İşin Yapıldığı Bölüm : İş Makinaları Birimi	Sayfa : 20
Onaylayan Bölüm Yetkilisinin Adı, Soyadı ve İmzası:	Tarih 8.07.2022

Stajımın son günü olmasından dolayı ilk yaptığım işlem tüm staj dönemi boyu takip ettiğim ürünlerin hangi aşamalara geldiğini görmek oldu. Bazı ürünler beklenmedik şekilde yavaşken bazı parçalar seri üretimi andırır şekilde hızlı ilerlediklerini fark ettim. Bu durumun ana sebebi ise yavaş ilerleyen işler fabrikanın kendi bünyesine ait işler olduğunu fark ettim. Hızlı ilerleyen işler ise, çoğunlukla savunma sanayii parçalarıydı. Detaylarını sordum ve üretim mühendislerinin ve koordinatörlerin bu durumu bilerek yaptıklarını öğrendim. Gün içerisinde bölüm sorumlumuz tarafından bir grup staj öğrencisine hidrolik ve pinomatik sistemlerin anlatımı gerçekleştirildi. Ufak çaplı giriş dersinden sonra beton kazanı üretim bölümünde bulunan üretimi tamamlanmış Taşınabilir Beton Santralinin gönderimi yapıldı. Ürün Kanada'ya gidecek ayrıca ürünün kurulumu için beraberinde bir ekip gönderilecek. Ayrıca alanında uzman operatör ekibi de 3-6 ay gibi bir süre sistemin çalışma şeklini Kanadalı firma çalışanlarına aktaracaktır. Beton santralinin iki ana tipi bulunmaktadır. İlk model ürünün kaynaklı şekilde imal edilmesi ile oluşur. Bu modelin avantajı düşük maliyet iken dezavantajı ise ürünün taşınabilirlik özelliğinin kısıtlı olmasıdır yani ürün parçalarına ayıramamaktadır. Diğer model ise somun ve vidalar ile ürün sök tak özelliği bulunmasından kaynaklanır. Bu ürünün avantajı santrali istediğiniz ortama rahatlıkla taşıyabilmeniz iken dezavantajı ise yüksek maliyetinden kaynaklanmaktadır. Öyle ki, bugünkü santral kaynaklı bir modeldir ve Kanada'ya gemi ile gönderilecektir eğer ürün diğer model olsaydı bir konteynıra sığabilecekti ve ulaşımı daha kolay olacaktı. Gün boyu iş makinaları biriminde çeşitli bilgiler öğrenilmiş ve uygulamalar gözlemlenmiştir.

İşin Yapıldığı Bölüm : Kalite Kontrol Birimi	Sayfa : 14
Onaylayan Bölüm Yetkilisinin Adı, Soyadı ve İmzası:	Tarih 30.06.2022

Kalite Kontrol biriminde ölçüm bölümünde ise Kumpas, Mihengir, Derinlik ölçme kumpası, Radius Mastarı, Mikrometre, CMM (Coordinate Measuring Machine) ve P65 Dişli Kontrol cihazı bulunmaktadır. İlk olarak CMM ve P65 dışındaki aletler ile ilgili gerekli değer okuma eğitimini aldığım için birkaç ölçüm yaptım ve operatörlerin ölçümleri ile karşılaştırma yaptım. Fabrikada standartlara bağlı olarak bu parçaların kalibrasyon işlemleri sıklıkla test edilmektedir. Gün boyunca birçok tezgâh operatörü de kendi ölçüm cihazlarının doğruluğunun testi için birime geldi. Kumpaslar 0.02mm hassasiyetindedir. Mikrometreler ve Mihengir 0.001 hassasiyetindedir. CMM cihazı 0.0002 hassasiyetindedir çoğunlukla bu toleransa gerek duyulmasa da ölçüm yapabilme kapasitesi bulunmaktadır. CMM cihazı operatörün öncelikle ürünü bilgisayarda teknik çizimi yapması ile başlar. Daha sonrasında ürünün cihaza kalibrasyonu için manuel kontrol ile cihaz üründe birkaç noktaya temas ettirilir ve cihaza o noktaların neresi olduğu tanıtılır. Daha sonrasında CMM ürünün geometrik kompleksine göre bol miktarda noktadan ölçümlerini otomatik olarak yapar. İşlem bittiğinde oluşturduğu rapor ile teknik çizim karşılaştırılır ve toleranslar kontrol edilir. Eğer sıkıntı yok ise onay verilir ve operasyon tamamlanır. CMM cihazı bazı noktaların ölçümünü yapamayabilir ve bu verilerin operatör tarafından el ile ölçülmesi için uyarılarda bulunur. Ayrıca operatör teknik çizim toleranslarını cihaza bildirir ise kalite kontrol onayını cihazda verebilir. P65 Cihazı ise Dişli parçaların diş dibi çapı, basınç açısı, diş üstü çapı gibi değerlerin kontrolü için kullanılmaktadır. Staj dönemimde arızalı olduğu için testini gözlemleme fırsatı yakalayamadım ancak çalışma prensibi CMM cihazı ile oldukça benzerdir. Gün boyu Kalite biriminde gerekli ürünlerin onayının verilme aşamalarını inceledim.

İşin Yapıldığı Bölüm : Talaşlı İmalat	Sayfa : 9
Onaylayan Bölüm Yetkilisinin Adı, Soyadı ve İmzası:	Tarih 23.06.2022

Buraya Freze, Zayer, Üniversal Freze ve Büyük frezeleri anlat.

Fabrika bünyesinde 10'larca freze makinesi bulunmaktadır. Bugün freze tezgahlarını gözlemledim. İlk olarak üniversal frezelere bakacak olursak, oldukça eski modeller olmalarına rağmen fazlaca kullanılmaktalar. Seri üretim için pek de uygun olmasalar da basit geometriye sahip parçalar için elverişlidir. En büyük handikabı ürünün işlemleri bittiğinde yeni ürünün takılması ve ürünün senkronizasyonunun yapılması için oldukça zamana ihtiyaç vardır. Diğer bir fark ettiğim durum ise tezgâh operatörleri oldukça yaşlı ve deneyimli kişilerdir. Bunun sebebi ise bilgisayar destekli frezelerin günümüzde üniversal frezelerin çok önüne geçmesinden kaynaklıdır.

Gün içinde İş sağlığı ve güvenliği birimi sahadaki tüm stajyerleri çağırdı ve İSG giriş kursu vermiştir. Kursta öncelikle iş güvenliği eğitimi ardından işveren hakkı, çalışan hakkı, etik değerler ve sorumluluklarla alakalı kurs verildi. Kurs sonunda gözetmenler eşliğinde sınav yapıldı. Bu sınav ayrıca işe yeni başlamış operatörlere de uygulandı. Şirket prosedüründe olan bu uygulama işe yeni başlamış kişilere 3 ay uygulanmasını kapsamaktadır. Yani, işçi her ayın bir günü çağırılarak eğitimi verilmekte ve sınava girmektedir. Bu deneyim şirket tarafından stajyerlere de sağlanmaktadır.

İşin Yapıldığı Bölüm : İş Makinaları Birimi	Sayfa : 19
Onaylayan Bölüm Yetkilisinin Adı, Soyadı ve İmzası:	Tarih 7.07.2022

Bugün Kule vinç kabin üretimi incelenmiştir. Pi makine uzun yıllardır ürettiği bu ürünün kabininde özgün bir tasarım yakalamıştır. Öncelikle üretimi tamamlanmış kumlama ve boya işlemi bekleyen kabin incelendi. Teknik çizim ile gerçek ölçüler arasında kıyaslamalar yapıldı. Gün içinde üretimi devam eden bir kabin incelendiğinde, plastik ve cam tertibat dışındaki neredeyse tamamı sac kullanılarak üretilmekte olduğu görülmüştür. Parça hazırlama biriminde ölçüleri verilen parçalar kaynak ustaları tarafından Kabin haline getirilmektedir. Üretimi sırasında dikkat çekilen hususlardan biri ise kaynağın daha rahat ve seri yapılabilmesi için tamamı demirden oluşan ve ihtiyaca uygun değişebilen büyük masalar kullanılmaktadır. Kaynak sürecinde çeliğin fazla ısıdan kaynaklı genişlemesinden dolayı bu tip uygulamalara ihtiyaç vardır. Vinç kabininde kullanılan kaynak modeli Oksijen Kaynağıdır. Buradaki ustaların kontrolünde atık parçalar üzerinde ufak kaynak denemeleri yapılmıştır. Kabinin üretim sırasına bakacak olursak, parça imalattan gelen parçalar kaynaklanır. Kaynaklı bölgelere sert zımpara işlemi yapılır. Bunun nedeni kozmetik olduğu kadar stres dağılım ilkesi ile de ilgilidir. Sonrasında ürün kumlamaya gider. Kumlama makinelerine sığamayacağı için elle kumlama bölümüne gider. Elle kumlama bölümü büyük ve korunaklı bir odadan oluşur. Operatör korunaklı kıyafetler giyer ve bulunduğu odanın içinde el tabancası ile ürünün kumlama işlemini gerçekleştirir. Ürün daha sonra Boyahaneye gider ardından da elektronik aksamı takılır ve buradaki işlemi son bulur. Gün boyunca kule vincinin kabininin imalat adımları incelenmiştir.

İşin Yapıldığı Bölüm : Parça İmalat Birimi	Sayfa : 18
Onaylayan Bölüm Yetkilisinin Adı, Soyadı ve İmzası:	Tarih 6.07.2022

Fabrika bünyesinde iki tip Kumlama makinesi bulunmaktadır. Bunlardan bir tanesi manuel çalışan ve küçük ebatlı işler için tercih edilmektedir. Makinenin kazanında değişik boyutlarda, kumlanacak malzemenin inceliğine-kalınlığına göre seçilen çelik gridler vardır. Bu tezgâhta basınçlı havayla birlikte malzemeye kum püskürtülür. Kumlamadaki amaç, parça üzerindeki çapak, pislik, boya vs.nin alınmasıdır. Diğer kumlama tezgâhı ise otomatik ve daha büyük bir tezgâhtır. Bu makinenin 4 adet türbini vardır. 8 ve 12 motorlu sistemleri de bulunmaktadır. Kumlanacak olan saclar, bir ray sistemine yerleştirilir ve bu ray sistemi aracılığıyla makinenin içine alınırlar. İnce olan saclar; yani kolay deforme olabilecek olan saclar, hızlı bir şekilde makinenin içinde geçirilirken; kalın saclar normal hızda kumlanır. Sac makineye alındıktan sonra, alttan e üstten olmak üzere, parçaya kum püskürtülür. Bu makinede, diğer makineye göre daha büyük çelik gridler kullanılır. Çünkü bu makinede, parça kalınlığı 12 mm ve bundan daha büyük değerde olan parçalar kumlanır. Ürünlerin ebatına ve pas seviyesine göre işlem birden fazla kez tekrarlanabilir. Kullanım nedenlerinden bir diğeri ise ısıtılma işleminden çıkan dökme malzemenin yüzeyindeki tortu kalıntılarının temizlenmesi için kumlama işlemi yapılmaktadır. Diğer bir kumlama nedeni ise Boya ve Astarın yüzeye daha iyi tutunması için kumlama işlemi yapılmaktadır çünkü kumlama işlemi yüzey pürüzlülüğünü arttırmaktadır. Beton santrali üretiminde kaynaklanmış olarak kumlamaya gelecek bazı ürünler makineye sığmamaktadır. Ancak ürünün boya ve montaj aşamasına geçebilmesi için kumlama gerekmektedir. Fabrikada kurulan özel bir odada yüksek koruyucu kıyafetleri bulunan operatör manuel olarak bölgesel kumlama işleminin gerçekleştirmektedir. Ürün daha sonra astar ve boya işlemi yapılmakta ve montaj bölümüne gönderilmektedir. Gün boyu Kumlama makineleri incelenmiştir.

STAJ DEĞERLENDİRME FORMU

GİZLİDİR. ÖĞRENCİYE KAPALI VE MÜHÜRLÜ ZARF İÇİNDE VERİLMELİDİR.

Öğrencinin Adı Soyadı:

Stajın Yapıldığı Kuruluş:

Staj Tarihi:

Değerlendirme Tablosu

Özellikler	Değerlendirme				
	Mükemmel	İyi	Orta	Geçer	Olumsuz
İşe İlgisi					
Sorumluluk Duygusu					
Çalışma Hızı					
Zamanı Verimli Kullanma					
Problem Çözme Yeteneği					
İletişim Yeteneği					
Kurallara Uyma					
Kendisini Geliştirme İsteği					
Grup Çalışmasına Yatkınlığı					
Genel Değerlendirme					

Değerlendirmeyi Yapanın Adı-Soyadı:

Kuruluştaki Görevi:

İmza ve Mühür (Kuruluş):

Ekleme İstedikleriniz: