**1.**

**1.1.TİCARETİN UNVANI VE ADRESİ**

Bosch Rexroth anonim bir şirkettir.

Adresi: Organize Sanayi Bölgesi Kırmızı Cad. No:19 16159 Nilüfer/Bursa, Türkiye

**1.2.KURULUŞUN GELİŞİMİ VE TARİHÇESİ**

Rexroth, 1795 senesinde Almanya’nın Lohr am Main kasabasında döküm konusunda faaliyetlerine başlayıp, Mannesmann bünyesinde faaliyetlerini geliştirmiştir.

2001 yılından itibaren ise Bosch Automation ve Mannesmann Rexroth birleşmesinin ardından Bosch Grubu’nun “Endüstriyel Teknoloji” birimini oluşturmaktadır.

Bosch Rexroth 1976’da başlayan Türkiye’deki faaliyetlerine 2006 yılından bu yana devam etmektedir.

Yeni genel müdür binası ve Gebze fabrikası Nisan 2009 yılından itibaren Gebze Taysad Organize Sanayi Bölgesi’nde hizmet vermeye başlamıştr.

Bosch Rexroth’un merkez binası gibi Bursa’daki seri üretim üssü de Mayıs 2009’da yeni adresine taşınmıştır. Bu yeni fabrikada tahrik ve kontrol ürünlerinden valfler ve hidrolik pompalar üretilmektedir.

**1.3.BAĞLI BULUNDUĞU ÜST KURULUŞ VE TESİSLERİ**

**1.3.1.** Bosch Rexroth’un bağlı bulunduğu kuruluş Bosch Grubu’dur.

**1.3.2.** Bosch’un mevcut 6 tesisi bulunmaktadır. Bunlar:

* Bursa ve İstanbul’da bulunan **Bosch Sanayi ve Ticaret A.S.** *(Diesel Systems, Gasoline Systems Automotive Aftermarket, Car Multimedia, Power Tools, Security Systems)*
* İstanbul-Çerkezköy’debulunan **BSH Ev Aletleri Sanayi ve Ticaret A.S.** *(Household Appliances)*
* Bursa ve İstanbul’da bulunan **Bosch-Rexroth Otomasyon Sanayi ve Ticaret A.S.** *(Industrial Technology)*
* Bursa’da bulunan **Bosch Fren Sistemleri Sanayi ve Ticaret A.S.** *(Chasis Systems)*
* Manisa’da bulunan **Bosch Isıtma Ürünleri Sanayi ve Ticaret A.S.** *(Thermotechnology)*
* İstanbul’da bulunan **ISISAN Isıtma ve Klima Sanayi A.S. (Buderus)** *(Thermo Technology)*

**1.4.ÇALIŞANLARIN SAYISI**

**Tablo - 1 : Çalışanların sayısı (\*)**

|  |  |
| --- | --- |
| MAVİ YAKALILAR | 339 |
| MEMURLAR | 75 |
| MÜDÜRLER | 10 |
| TOPLAM | 424 |

Tablo - 2 : Birimlerde çalışan mühendis sayıları (\*)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| QMM | BPS | CPA | FCM | LOG | TEF | PUR | MAT | MOE | HS | TOPLAM |
| 8 | 1 | 2 | 1 | 9 | 3 | 8 | 1 | 15 | 1 | 49 |

**1.5.SERMAYE YAPISI**

Tablo - 3 : Sermaye yapısı

**1.6.1.İMAL EDİLEN MALLAR**

Firma, markası altında mekanik, hidrolik ve pnömatikten elektroniğe tüm tahrik, kontrol ve hareket teknolojilerinde faaliyet göstermektedir.

Firma dahilinde imal edilen ürünler:

* Elektrikli tahrik ve kontrolü
  + Tahrik teknolojisi
  + Otomasyon sistemleri
  + Kontrol teknolojisi
  + Pres-fit sistemleri
* Dişliler
* Endüstriyel hidrolik
  + Endüstriyel denetimler
  + Pompa ve motorlar
  + Silindirler
  + Valfler
  + Güç üniteleri ve yardımcı donanımlar

(\*) Fabrikanın verebildiği bilgiler doğrultusunda hazırlanmıştır.

* Mobil hidrolik
  + Eksenel pistonlu pompalar
  + Dıştan dişli pompa ve motorlar
  + Radyal pistonlu motorlar
  + Mobil kontrol sistemleri
  + Akümülatörler
* Doğrusal hareket teknolojileri
  + Raylı kızaklar
  + Bilyeli ve makaralı arabalar
  + Hazır doğrusal sistemler
  + Robot sistemleri
* Montaj teknolojisi
* Pnömatik
  + Pnömatik silindirler
  + Manüel, mekanik ve bobin uyarılı valfler
  + Basınç ve akış ayar valfleri
  + Hava hazırlama elemanları
  + Tesisat elemanları
  + Tutma-taşıma ekipmanları
  + Dişli zincir
  + Marin teknolojisi
  + Ağır vasıta pnömatiği

**1.6.2.YILLIK ÜRETİM KAPASİTESİ**

Bosch Rexroth’un yıllık üretim kapasitesi 1.550.000 parçadır.

**1.6.3.KAPASİTE KULLANIM ORANI**

Bosch Rexroth’un 2009 yılı için kapasite kullanım oranı:

**1.6.4.TEMEL HAMMADDELERİ**

Bosch Rexroth’un temel hammaddeleri %80 oranında döküm, %20 oranında çelik ve alt parçalardan oluşur.

**1.6.5.MALZEME TEDARİK YÖNTEMLERİ**

Müşteri, satış planlamaya istediği ürünlerin siparişini verir. Satış planlama, müşteriden aldığı siparişi malzeme planlamaya ve üretim planlamaya iletir. Direkt satın alma, gelen siparişlerin temin edilebileceği tedarikçileri araştırır. Malzeme kalitesini, fiyatı denetler. Merkez satın almanın onay verdiği fiyatlarla firmaları sisteme girer. Malzeme planlama, satış planlamadan gelen siparişlere göre direkt satın almanın sisteme girdiği firmalar ve fiyatlar ışığında üretim planlamaya malzeme temin eder. Üretim planlama da satış planlamadan gelen siparişler ve malzeme planlamadan gelen malzemeler doğrultusunda müşterinin istediği ürünlerin üretimini planlar ve üretilmesini sağlar.



**1.7.1.YILLIK ÜRETİM MİKTARI**

Yıl içinde üretilecek olan ürün miktarları *frozen zone*(\*) a göre belirlenir. Buna göre Bosch Rexroth’daki ürünlerden bazılarının yaklaşık yıllık üretim miktarları:

**1.7.2.PAZAR PAYI**

Tablo - 4 : Pazar payı

****

**(\*)Frozen zone:** Müşteriyle birlikte firmanın belirlediği süre boyunca üretilecek ürün miktarının sabitlenmesidir. Bu belirlenen miktarlara göre üretici malzemesini tedarik eder, üretim planlamasını yapar ve üretir. Canlı bir yapıdır sürekli devam eder. Müşteri frozen zone boyunca belirlenen miktarda üreticinin de onayı olmadan değişiklik yapamaz.

**1.7.3.HEDEF PAZARLAR**

Tablo - 5 : Hedef pazarlar

****

**2.**

**2.1.İŞLETMENİN ORGANİZASYON ŞERMASI**

Bosch Rexroth’un organizasyon şeması EK- 1 dedir.

**2.2.İŞLETMENİN FONKSİYONLARINI YERİNE GETİRDİĞİ BİRİMLER**

İşletme fonksiyonlarını gerçekleştiren birimler, Ticari Genel Müdür, Teknik Genel Müdür, Finans, İnsan Kaynakları, Süreç Koordinasyon Sorumlusu, Satın Alma, Merkez Satın Alma, Merkez Lojistik, Bosch Üretim Sistemi, Üretim ve Bakım ve Onarımdır.

**2.3.BÖLÜMLER ARASI İLİŞKİLER, BÖLÜM YETKİ VE SORUMLULUKLAR**

Bölümler arası ilişki ve yetkiler firmanın organizasyon şeması EK- 1 üzerinde gösterilmiştir. Bölümlerin sorumlulukları:

**Finans bölümü**, firmanın piyasa değerini en çoklama, finansal analiz ve kontrol, finansal planlama, dönen ve duran varlık yönetimi, sermaye maliyeti ve kar dağıtımı, fon kaynakları bulma ve politikaları oluşturma, uluslararası finans boyutlarında faaliyet göstermektedir. Firma varlıklarının birleşiminin belirlenmesi, firma sermaye yapısının belirlenmesi, dönen ve duran varlıklar ile bağlı değerlere aktarılacak fonların saptanması görevleri arasındadır.

**İnsan kaynakları**, şirketin misyonu doğrultusunda hedeflere ulaşmak için gerekli olan tüm personel tedariği, dokumantasyonu ve moral motivasyonun gereklerini yerine getirmek, bölüm organizasyonunu denetlemek ve korumakla yükümlüdür. Bununların dışında, iç iletişim çerçevesinde düzenlenen bütün toplantılara katılmak, performans ölçme ve değerlendirme çalışmaları yapmak, şirket personelinin ihtiyacını takip etmek, işletmeye gelen iş başvurularını koordine etmek, işletmeye yeni gelen personelin gerekli işlemlerini yapmak da insan kaynaklarının görevleri arasında bulunmaktadır.

**Süreç koordinasyon sorumlusu**, departmanlar arası koordinasyonlardan sorumludur.

**Satın alma**, üretim için gerekli olan yarı mamullerin temin edilmesi, büro malzemesi satın almakla, alınan malzemelerin ambara teslim edilmesi ile yükümlüdür.

**Ticari genel müdür**, finans bölümünün, insan kaynaklarının, süreç koordinasyon sorumlusunun, satın almanın koordinasyonundan sorumludur.

**Bosch üretim sistemi**, firma içindeki üretimi kontrol etmekle sorumludur.

**Tesis yönetimi**, firma içindeki makinelerin yerleşimi ve koordinasyondan sorumludur.

**Sağlık, güvenlik ve çevre bölümü**, firma çalışanlarına sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı hazırlamakla sorumludur.

**Üretim bölümü**, firma da Satış Planlama tarafından alınan siparişlerin müşteri taleplerine ve firma standartlarına uygun olacak şekilde üretilmek, üretim ile alakalı bütün proseslerin takibini yapmak, Satış Planlama, Süreç Koordinasyon Sorumlusu, Bosch Üretim Sistemi, Kalite ve Bakım Onarım ile iletişim içinde olmak, gelen tüm siparişlerin üretimini planlamak, üretim faaliyetlerinin yürütülmesini sağlamakla sorumludur.

**Bakım ve onarım bölümü**, firma dahilindeki araç, makine bakım ve onarımı faaliyetlerini gerçekleştirmek, çalışmalarını denetlemek ve devamlılığını sağlamak, makine araç ve performanslarını değerlendirmek, denetlemek ve dokümantasyon faaliyetlerini kontrol etmek, fabrikaya yapılan yeni yatırımları ve var olan yatırımların bakımı, projesi ve yapımı aşamalarıyla ilgilenmekle yükümlüdür.

**Kalite bölümü**, merkezi kalite ile koordineli çalışarak firma dahilinde üretilen ürünlerin kalitelerini test etmekle sorumludur.

**İdari işler (protection and security) bölümü,** firmanın gerekli olan güvenliğini sağlamakla sorumludur.

**Teknik genel müdür**, Bosch üretim sisteminin, tesis yönetiminin, sağlık, güvenlik ve çevrenin, üretimin, idari işlerin (protection and security), kalitenin ve bakım ve onarımın firma içindeki koordinasyonundan sorumludur.

**3. İŞLETMENİN TESİS YERLEŞİMİ**

**3.1.**

İşletmenin tesis yerleşiminin bölge haritası üzerindeki kuşbakışı görünümü EK- 2 dedir.

**3.2.**

**Hammadde**

Bosch Rexroth, kullandığı hammaddelerin büyük bir kısmını Almanya’dan tedarik ediyor. Bir kısmını ise Bursa’daki yerli üreticiden temin ediyor. Bursa’daki temin ettiği yerli üreticilerin çoğu Rexroth’un bulunduğu Bursa Organize Sanayi Bölgesi’nde bulunuyor. Dolayısıyla fabrika hammadde teminini kısa sürede ve kolayca yapabileceği bir konumda bulunuyor.

**Pazara yakınlık**

Bosch Rexroth imal ettiği mallarını yurt dışına ihraç etmektedir. Fabrikanın konumlandığı Sanayi bölgesinin yakınında da gümrük bulunmaktadır. Dolayısıyla ihraç etmek için ürettiği mallarını gerekli yerlere ulaştırmak için ilave zaman kaybı olmamaktadır.

**Ulaşım olanakları ve personel temini**

Firmanın, çalışanlarının evlerine gidip gelmelerinde kolaylık sağlamak amacıyla mesai ve vardiya saatlerine uygun belirli noktalardan geçen servisleri bulunmaktadır. Dolayısıyla ulaşım olanakları ve personel temini kolaydır.

**Enerji temini**

Bosch Rexroth’un bulunduğu Organize Sanayi Bölgesi’nde sanayide bulunan fabrikaların enerji ihtiyacını karşılamak için enerji santrali bulunmakta. Bu santral sayesinde sanayideki fabrikalar gerekli olan enerji miktarlarını temin edebilmekte. Dolayısıyla Bosch Rexroth’da ihtiyaç duyduğu enerji ihtiyacını kolaylıkla temin edebilmektedir.

**İklim faktörleri**

Bursa’da iklim koşulları zorlu değildir. Kışları çok sert, yazları da çok sıcak olmamaktadır. İklim koşullarının günlük hayata olumsuz etkileri bulunmamaktadır. Dolaysıyla fabrikada üretim üzerinde de olumsuz bir etkisi yoktur.

**4.ÜRETİM BÖLÜMÜNÜN GİRİŞ ÇIKIŞINI, TEZGAHLARIN YERLEŞİMİNİ, STOK ALANLARINI, İDARİ BÖLÜMLERİ, VİNÇ YOLLARININ BİLGİSAYAR PROGRAMI VASITASIYLA ÇİZİMİ**

Üretim bölümünün giriş çıkışını, tezgahların yerleşimini, stok alanlarını, idari bölümleri, vinç yollarının bilgisayar programı vasıtasıyla çizimi EK- 3 dedir.

**5.TESİSİN ISITMA, HAVALANDIRMA, AYDINLATMA, GÜRÜLTÜ, TİTREŞİM DEĞERLERİ VE OLMASI GEREKEN DEĞERLERLE KARŞILAŞTIRILMASI**

**Isıtma**

Fabrika içinde, üretim alanındaki sıcaklık değeri: 18,9 o C

Büro ortamındaki sıcaklık değeri: 22 o C

Fabrika içinde ortam ısısının 15,6-20 o C arasında olması ve büro ortamındaki ortam ısısının 19,4-22,8o C arasında olması fabrika içindeki ve büro ortamındaki sıcaklık değerlerinin ideal değerlerdedir.

**Havalandırma**

Fabrika içinde, üretim alanındaki hava akımı değeri: 200 mm/sn

Büro ortamındaki hava akımı değeri: 180 mm/sn

Fabrika içindeki, üretim alanındaki ve büro ortamındaki hava akımı değerleri 150 mm/sn’ nin üstünde fakat 510 mm/sn’ yi de aşmamaktadır. Dolayısıyla hava akımı değerleri ideal değerlere yakındır.

**Aydınlatma**

Fabrika içinde, üretim alanındaki montaj yapılan yerlerde aydınlatma düzeyi: 1000 lüks

Fabrika içinde, üretim alanındaki üretim (torna ve freze) yapılan yerlerde aydınlatma düzeyi: 500 lüks

Büro ortamındaki aydınlatma düzeyi: 500 lüks

**Gürültü**

Fabrika içinde, üretim alanındaki gürültü değeri: 90 dB

Büro ortamındaki gürültü değeri: 40 dB

Fabrika içindeki gürültü seviyesi kabul edilebilir gürültü seviyesi olan 85 dB’ i geçtiği için ideal değerde değildir. Büro ortamındaki gürültü seviyesi 85 dB’i geçmediği için ideal değerdedir.

Fabrika ortamındaki gürültü seviyelerini belirlemek ve kontrol etmek için her 6 ayda bir fabrika içinde belirlenen 120 noktada ve belirlenen birimlerde çalışanlar üzerinde maruziyet ölçümleri yapılmaktadır. Geçmiş zamanlarda yapılmış olan bu ölçümler sonucu çalışanların sağlığı için fabrika ortamında çalışan operatörlerin çalışma süreleri boyunca koruyucu kulaklık takma zorunluluğu getirilmiştir.

**Titreşim**

Fabrika içinde, üretim alanında ve büro ortamında ölçülebilen titreşim değerleri yoktur.

**6.İMALATTE KULLANILAN TEZGAH/MAKİNE TİP VE SAYILARI**

İmalatta kullanılan üretim teknolojileri; parça işleme, montaj işlemleri, yıkamadır.

İmalatta kullanılan tezgah/makine tip ve sayıları:

**Ödev 1.**

İşletme içerisinde, planlama bölümünde fabrikadaki mevcut teknolojiler yeterli olmadığında konstrüksiyon ve tasarım yapan bir grup bulunmaktadır. Bu grubun yaptığı çalışmalara örnek verecek olursak, montaj bölümünde bir parçanın montajı sırasında bazı zorluklar yaşandığı gözlenmiştir. Bu gözlemler sonucu operatöre yardımcı olacak bir aparat yapılmıştır. Operatör montajını gerçekleştireceği parçayı bu aparata yerleştirerek montajı gerçekleştirmektedir. Böylece montaj yapan operatörün de verimliliği artmaktadır.

**Ödev 2.**

İşletmede üretilen *silindir* için ürün ağacı:

***  ***

Bronz

Çelik

“Silindir”den talep edilen miktar: 86.282 adet

Gerekli olan hammadde/çelik miktarı: 86.282 adet

Gerekli olan bronz miktarı: 86.282 adet

**7.İŞLETMEDE ÜRETİLEN PARÇALARDAN BİRİNİN TEKNİK RESMİ VE BU PARÇAYA AİT TÜM ÜRETİM AŞAMALARINI GÖSTEREN AKIŞ DİYAGRAMI**

İşletmede üretilen parçalardan biri olan “*silindir*in” teknik resmi EK- 4 dedir. Bu parçanın tüm üretim aşamalarını gösteren akış şeması da EK- 5 dedir.

**8.İŞLETMEDE BİLGİSAYAR TEKNOLOJİLERİNDEN FAYDALANAN BİRİMLER, İŞLETMENİN İNTRANET VE İNTERNET OLANAKLARI**

Rexroth’ un bütün birimlerinde gerek fabrika alanında gerekse bürolarda bilgisayarlardan faydalanılmaktadır. Bilgisayar sistemi, üretim alanında operatörün üreteceği parçaların hammaddelerinin ve ürettiği parçaların takibi için kullanılmakta. Ve büro ortamında da üretimin planlanması, tasarım çalışmaları, merkez Almanya ile iletişim ve diğer bütün işlemlerin yapılmasında kullanılmaktadır. İşletmenin web adresi: <http://www.boschrexroth.com/country_units/europe/turkey/tr/> dir. Bu web sitesinden Rexroth Bosch Grubu hakkında bilgi alınabilir, firma ile ilgili haberleri ve basın açıklamalarına ulaşılabilir, üretilen ürünler hakkında detaylı bilgi edinilebilir, firmanın yer aldığı endüstriler öğrenilebilir, firmanın müşteri hizmetleriyle bağlantıya geçilebilir, firmanın verdiği eğitimlerle ilgili istenilen bilgilere ulaşılabilir, firma ile ilgili linklere ulaşılabilir ve firmanın iletişim bilgilerine ulaşılabilir. Şirket içindeki aynı web tabanlı portal uygulamasına şirkette çalışanların erişim yetkisi vardır. Şirket çalışanlarının erişim yetkileri de çalışanların statüsüne bağlı olarak değişmektedir. Bunun yanında işletmede SAP programından da faydalanılmaktadır. SAP programı ile malzeme yönetimi, üretim yönetimi, satış ve dağıtım, bakım yönetimi, kalite yönetimi, depo yönetimi, servis yönetimi ve proje yönetimi yapılmaktadır.

**9.İŞLETMEDE BİR ÜRÜN İÇİN BİRİM MALİYET HESAPLAMASI**

Bir ürünün birim maliyeti hesaplanırken, hammadde maliyeti, malzeme nakliye; gümrük ve diğer giderlerin sabit ve değişken maliyetleri, hammadde ıskarta payı, CNC freze hazırlık, operasyon ve işçilik maliyetleri, ek işlem hazırlık, operasyon ve işçilik maliyetleri, çapak alma hazırlık, operasyon ve işçilik maliyetlerinin toplamı alınır. Ve belirlenen kar marjı (%28) çıkan toplam maliyete eklenerek birim satış fiyatı belirlenir. Aşağıda firma dahilinde üretilen parçalardan biri için birim maliyet hesaplaması bulunmaktadır.

Yukarıda değerleri verilen parçanın birim maliyeti: 152,63 + 152,63\*0,28 = 195,3664 TL

**10.İŞLETMEDE YAPILAN VERİMLİLİK ÖLÇÜMLERİ**

İşletmede iki farklı verimlilik hesaplamaları ve ölçümleri yapılmaktadır. Bunlardan birincisi OEE, ikincisi ise verimlilik.

**OEE (Overall Equipment Efficiency) (Toplam Ekipman Etkinliği)**



ya da



**Verimlilik (Personel Verimliliği)**

**Ödev 4.**

Şirket politikası gereği bu bilgilerin firma dışına çıkarılmasına ve yayınlanmasına izin verilmemektedir. Firma tarafından müsaade edilen verimlilik göstergesi EK -6 dadır.

**11.İŞLETMEDE VERİMLİLİĞİ ARTTIRABİLECEK DEĞİŞİKLİK ÖNERİLERİ** Bazı koruyucu donanımlar olmadan üretim alanında bulunmak, dolaşmak fabrika yönetimi tarafından iş güvenliği için yasaklanmıştır. Bu donanımlardan bir tanesi de fabrikanın özel olarak ürettiği iş ayakkabısıdır. İş ayakkabısının tabanı kalın, burun kısmı ise son derece serttir. Amaç, kişinin ayağına herhangi bir cismin batmasını ya da kişinin ayağına ağır bir cisim düşüp kişiye zarar vermesini önlemektir. Fakat ayakkabılar tasarlanırken ortopediye pek de önem verilmediği gözlemlenmiştir. Uzun süre ayakta çalışmak zorunda olan operatörlerde bir süre sonra ayakkabıdan kaynaklanan ayak ve bel ağrıları oluşmaktadır. Bu da operatörlere sık mola verme ihtiyacı doğurmakta, operatörlerde işe karşı isteksizlik uyandırmaktadır. Dolayısıyla da operatörlerin ve fabrikanın verimliliğini düşürmektedir. Bu ayakkabıların ortopedik açıdan geliştirilmesi, bu sorunları ortadan kaldıracaktır.

Üretim alanında, operatörlerin ihtiyaç anında kullanabileceği ve döküman alabileceği yeterli sayıda bilgisayar ve yazıcı bulunmamaktadır. Operatör, ihtiyaç anında görev yerinden ayrılarak çeşitli bilgisayar, yazıcı ve fotokopi makinalarının bulunduğu büroya gitmektedir. Büroya gidip gelirken ve büroda ihtiyacı olan dökümanları alırken, iş arkadaşlarıyla da uzun sohbetlere girmekte ve çok fazla zaman kaybetmektedir. Oluşan zaman kaybının yanı sıra operatör, bu işleri yaparken ilave bir enerji de harcamaktadır. Dolayısıyla, operatör büroya gidip gerekli işlerini yapıp tekrar görev yerine dönene kadar boş yere hem zaman hem de enerji kaybetmektedir. Bu da operatörün ve fabrikanın verimliliğine olumsuz etki etmektedir. Bu sorunu ortadan kaldırmak için, üretim alanının belirli noktalarına, birkaç birimde çalışan operatörlerin ortaklaşa kullanabileceği bilgisayar ve yazıcılar kurulabilir.

**12.İŞLETMEDEKİ İŞ GÜVENLİĞİ UYGULAMALARI**

Fabrika da çalışanların güvenliği için bir takım önlemler alınmıştır. Bunlardan bazıları:

* Üretim alanında, üretimin yapıldığı alanlar ile yayaların yürümesi için ve forkliftlerin geçmesi için ayrılan alanlar yer çizgileri ile belirlenmiştir. Böylece fabrika alanında yürüyenler üretimin yapıldığı makinelerin aralarından geçmek zorunda kalmıyorlar.
* Üretim alanında dolaşacak, bulunacak kişilerin ve operatörlerin bazı donanımları bulundurmaları gerekmektedir. Operatörlerin, iş ayakkabısı, kulaklık, eldiven ve gerektiği durumlarda da gözlük takmaları gerekmektedir. Operatörlerin dışındaki kişilerin ise iş ayakkabısı giymeleri zorunludur.
* Bazı üretim birimlerinde, işlenen parçaların üretim alanında fazla yer kaplamaması için üst üste konularak bir sonraki proses için bekletilmeleri gerekiyor. Dolayısıyla buna bir sınırlama getirmek ve oluşabilecek kazaları önlemek amacıyla tavandan sarkacak yere paralel bir metal çubuk ile çıkılabilecek maksimum yüksekliğin gösterilmesi gerekmektedir.
* Fabrika içinde ergonomik açıdan da düzenlemek yapabilmek ve bunu belli bir standart çerçevesinde yapabilmek için ilgili kişiler tarafından Ergo-check kartları hazırlanmıştır. Bu Ergo-check kartları üç tane olup sarı, mavi ve beyaz kart olarak adlandırılmıştır. Bu kartlar EK -7 dedir.
* Fabrikada üretim alanında ergonomik açıdan ve iş güvenliği açısından yapılan iyileştirilmeleri takip edebilmek adına birer aksiyon planı hazırlanmaktadır.

Fabrika dahilinde üretilen *“Triebwelle”* isimli parçanın üretimi sırasında kullanılan bir CNC torna tezgahının etrafında iş güvenliği açısından bir takım aksaklıklar bulunmaktadır. Bu aksaklıklar;

* CNC torna tezgahındaki parça işlenirken aşınmayı önlemek amacıyla parça işleme sıvısı kullanılıyor. Parça tornadan çıktığında üstünde bir miktar bu sıvı kalıyor. Parçayı makineden alıp bir sonraki proses için ilgili makineye götürmek üzere konulan kasalara koyarken parça üzerinde kalan bu sıvılar yere dökülüyor. Bu sıvılar operatörün kayıp düşmesine, bir yerini incitmesine neden olabilir. Bunu önlemek adına, operatörün dolaştığı alan kaymayı önleyici bant veya zeminle kaplanabilir.
* Makinenin üstündeki uyarıcı yazılar sadece Almanca ve İngilizce. Bu uyarı yazılarının Türkçeleri de olmalıdır.
* Operatörün çalıştığı alanda operatörün takması gereken koruyucuların (gözlük ve eldiven) uyarı resimleri olmalıdır.

**13.İŞLETMEDE ÇALIŞAN ENDÜSTRİ MÜHENSİLERİNİN ÇALIŞTIĞI BİRİMLER, BU BİRİMLERDEKİ ETKİNLİKLER**

* Üretim de çalışan endüstri mühendisi, üretilmesi gereken ürünlerin kaç vardiyada, kaç kişi tarafından üretilmesi gerektiğinin hesaplamasını yapar.
* Finans da çalışan endüstri mühendisi, yıllık ciroyu hesaplar, Almanya’daki merkeze bu konuda rapor verir.
* Satın almadan çalışan endüstri mühendisi, en ucuz ve fabrikaya en yakın tedarikçinin araştırmasını yapar, merkez onay verirse fiyat anlaşmalarını yapar.
* Kalitedeki endüstri mühendisi, üretilen ürünlerin müşteriler tarafından belirtilen tolerans aralığında olup olmadığının kontrolünü yapar.

**14.STAJIN GENEL DEĞERLENDİRMESİ**

END 300 stajımı Bosch Rexroth’ da yapmak bana bazı deneyimler kattı. Her şeyden önce fabrika ortamını, üretim ortamını birebir yakından görmek endüstri mühendisinin çalışabileceği ortamlardan biri hakkında fikir sahibi olmamı sağladı. Operatörleri, planlamacıları ve diğer çalışanları gözlemlemek, onların arasında bulunmak Rexroth gibi uluslar arası alanda boy gösteren bu tarz büyük bir şirkette çalışmanın avantajlarını gözlemlememe olanak sağladı. İş hayatındaki ikili ilişkileri gözlemleme ve fikir sahibi olma imkanım oldu. Stajım boyunca gözlemlediklerim, gelecekte ne yapmak isteyeceğim, nasıl bir firmada çalışmak isteyeceğim gibi konularda biraz da olsa fikir yürütebilmem konusunda bana yol gösterdi. Stajım boyunca çalışanlar beni de çalışanlardan biri gibi görüp benim düşüncemi, söylediklerimi saygı ve ilgiyle dinlediler ve dikkate aldılar. Örneğin, *çalışma ve kontrol talimatı* hazırlanırken, makinelerin *makine yapılabilirlikleri*nin hesaplanması için gerekli bilgilerin hazırlanması konusunda ve fabrika dahilinde üretilen parçalardan biri olan *triebwelle’nin iç transport için hazırlanması* konusunda öne sürdüğüm fikirler dikkate alındı ve uygulandı. Sorularımı sormakta ve cevap almakta hiçbir sıkıntıyla karşılaşmadım. Aksine son derece güler yüzle benim sorularımı cevaplamaya ve beni bilgilendirmeye çalıştılar. Stajım boyunca üretimin durmasına neden olacak ciddi bir aksaklıkla karşılaşmadım. Fabrika dahilindeki çalışmalar daha çok üretimin nasıl yapılacağı yönünde değil de üretimin nasıl Bosch standardına yükseltilebileceği yönündeydi.

**15.STAJ SORULARI DIŞINDA İŞLETMEDE YAPILAN İŞLERİN HAFTALIK ÇİZELGESİ**

**1.HAFTA**

Manuel torna tezgahında nasıl parça işleneceğini öğrendim. Ve tahtadan bir parça işledim.

CNC freze tezgahındaki takımlardan bir iki tanesinin plaketinin değişimini yaptım.

CNC freze ve torna tezgahlarının bilgisayarlarının programlanması hakkında biraz bilgi edindim.

**2.HAFTA**

İşletme içerisinde üretimi yapılan “silindir” parçasının fabrika içindeki üretim aşamalarının nasıl olduğunu, nasıl işlediğini öğrendim.

Silindir parçasının üretiminde kullanılan torna, freze ve taşlama makinelerine ait belli başlı takımlarının ve fikstürlerinin isimlerini, nasıl çalıştıklarını ve ne işe yaradıklarını öğrendim.

Fabrika içinde her bir parçayı işlemekle sorumlu olan birimlerden birinin “audit”(denetim) nin nasıl yapıldığını, bir birimin audit standartlarında nasıl olacağını öğrendim.

**3.HAFTA**

Fabrika içinde üretim yapan birimler için nasıl “çalışma ve kontrol talimatı” hazırlanacağını, ne işe yaradığını öğrendim. Ve bir birim için hazırladım.

SAP programının ne olduğunu ve nasıl kullanıldığını öğrendim.

Fabrika içinde, operatörlerin işlemeleri gereken parçaların hangi ölçülerinin müşteri için daha önemli olduğu, hangi ölçülerin ne zaman ve ne sıklıkla ölçülmesi gerektiği bilgilerinin bulunduğu “arbesitplan”(çalışma planı) ın ne olduğunu, nasıl hazırlandığını öğrendim. Ve hazırladım.

**4.HAFTA**

Fabrikaya giren hammaddelerin nasıl depolandığını, gerektiğinde nasıl ilgili kısımlara ulaştırıldığını öğrendim.

“Triebwelle” parçasını üretmekte kullanılan makinelerin “MFU(makine yapabilirliği)” larının hesaplanmaları için gereken bilgileri bilgisayara geçirdim.

Müşterilerin sipariş verdiği parçaların teknik resimlerinin muhafaza edildiği, güncel tutulduğu programı, basitçe nasıl çalıştığını öğrendim. Ve programdan teknik resim çıktıları aldım.

“5S” in ne olduğunu, fabrika içinde nasıl uygulandığını öğrendim. Fabrika içinde bir alan için yapılan “5S audit”ine katıldım.

**Ödev 5.**



Yukarıdaki işlem adımları ve numaralar, fabrikada üretilen ürünlerden *silindir*in işlem sırasını göstermektedir. Her bir işlem adımından bir sonrakine geçilirken parçaların taşınması işlemini ilgili makineler başında bulunan operatörler gerçekleştirmek durumunda kalmaktadır. Fabrika içindeki tezgah yerleşimine bakıldığında ilgili makineler aralarındaki mesafelerin uzak olduğu görülmektedir. Dolayısıyla operatörler parça işlemek gibi direkt işleri değil aynı zamanda indirekt işleri de yaparak hem zamandan kaybetmekte hem de fiziksel olarak ilave bir güç sarf etmektedirler. Bu da kişilerin verimliliğini olumsuz etkilemektedir. Bu durum fabrika içinde üretilen, işlemi yapılan bütün parçalar için geçerlidir. Bu sorunu çözmek için, fabrika içinde sürekli olarak üretim alanını dolaşan taşıma arabaları olmalıdır. Bu arabaların görevi, fabrika içinde işlenen bütün parçaların işlem sıraları, gerekli olan makinelerinin yerleri, ulaşması gereken zaman gibi unsurları dikkate alarak operatörlerin işlenen parçaları bir sonraki işlem adımına götürmek gibi indirekt işler yapmasını önlemektir. Makinelerin fabrika içindeki konumları ve parçaların işlem adımları dikkate alınarak güzergahlar oluşturulmalıdır. Bu oluşturulan güzergahlar üzerinde, operatörün işlemek için alacağı ve bir sonraki işlem için işlediği parçaları bırakacağı bir alan tanımlanmalıdır. Fabrika içinde dolaşmakla görevli kişiler, tanımlanan bu alanlardan ilgili parçaları alarak gerekli yerlere ulaştırılmasını sağlayarak görevini tamamlamalıdır. Bu tarz problemleri çözme tekniği *Milk Run* adıyla anılmaktadır.