

## 1.GENEL BİLGİLER

### 1.1.Tarihçe

Arçelik, 1955'de kurulmuş, 1956 yılında Sütlice Fabrikasında madeni Büro eşyası üretimine başlamıştır. Gelişen Türkiye'nin artan ev aletleri ihtiyacına paralel olarak bu konuda uzmanlaşma kararı almıştır. Türk Beyaz Eşya sektöründe ilk adımları atan şirket,1959 yılında ilk çamaşır makinesini, 1960'da ilk buzdolabını üretmiş, artan yatırımları doğrultusunda, 1968 yılında 630 bin metrekare açık alan üzerine kurulan Çayırova İşletmesi'ni faaliyete geçirmiştir. Arçelik 1970'li ve 80'li yıllarda ürün çeşitliliğini süratle genişleterek stratejilerinde "Bir ürün -Bir fabrika" ilkesini benimsemiş, 1975'de Eskişehir Buzdolabı, 1979'da İzmir Elektrikli Süpürge,1993 yılında da Ankara Bulaşık Makinesi işletmelerini kurarak faaliyetlerini sürdürmüştür. 1999 Arçelik için büyüme ve yeniden yapılanma yılı olmuştur. Haziran ayında, pişirici cihazlar üretimi yapan Ardem'in ardından, 30 Aralıkta Türk Elektrik Endüstrisi A.Ş., Atılım Dayanıklı Tüketim Malları Pazarlama A.Ş. ve Gelişim Dayanıklı Tüketim Malları Pazarlama A.Ş. de tek tüzel kişilik olarak Arçelik çatısı altında birleştirilmiştir. Yeni şirket Beko Ticaret A.Ş.'nin faaliyetlerini devralarak, BEKO markasını da bünyesine almış ve böylece dünya beyaz eşya sektöründeki yerini güçlendirmiştir. Yine 1999 yılında, Güney Koreli LG Electronics ile yapılan joint venture anlaşması sonucunda, Arçelik-LG Klima Sanayi A.Ş. kurulmuştur. 2005 yılına kadar Avrupa Beyaz Eşya sektöründe ilk 5, Dünya dayanıklı tüketim sektöründe ilk 20 şirket arasında yer almayı vizyonu olarak belirleyen Arçelik, bu vizyon doğrultusunda 5 yıl içinde 3 Milyar ABD Doları konsolide ciroya ulaşmayı, Türkiye pazarındaki liderliğini sürdürmeyi, Avrupa'nın en düşük maliyetli üreticisi olmayı ve kaynak verimliliğini sektör ortalamasının üzerine çıkartmayı ana hedefleri olarak belirlemiştir.

Dünya rekabetindeki yerini almasıyla kendi teknolojisini kullanarak güncel ürün yaratmanın önemini kavrayan Arçelik, 1975 yılından bu yana sürdürdüğü Ürün geliştirme Mühendisliğini güçlendirme çalışmalarını hızlandırmıştır. Ar-Ge merkezinin yarattığı, yeni bir motor tipi ile tahrik edilen Orbital çamaşır makinesi tüm dünyada yankı uyandırmış, Arçelik, bu ürünle 1998 yılında TÜBİTAK, Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı ve TUSİAD tarafından verilen ilk Teknoloji Büyük Ödülüne layık görülmüştür. 1999 yılında da teknoloji alanındaki başarısını sürdüren Arçelik, elektrik motorları üretimi sırasında kalite güvence faaliyetlerine yepyeni imkanlar sağlayan, MQM-Motor Hata Tanılama projesi ile 2. Teknoloji Büyük

Ödülü'nü almaya hak kazanmıştır. Yine aynı teknolojiye dayanan MCM Motor Erken Hata İhbar Sistemi projesini gerçekleştirmiş, ve bu ürünleri üretmek, geliştirmek ve dünya pazarına sunmak üzere Artesis A.Ş.'yi kurmuştur. Endüstriyel Tasarım bölümünde en ileri bilgisayar sistemlerinin desteğinde uzman kadronun yarattığı estetik tasarımlar, Arçelik ürünlerinin kimliğini oluşturmaktadır. İşletmelerdeki ürün geliştirme bölümleri, hazırlanan tasarımları, bilgisayar destekli mühendislik yöntemleri ile tamamlamaktadır.

Eskişehir Buzdolabı İşletmesi 1999 yılında 1 Milyon 225 bin adet rekor üretimle dünyanın sayılı üreticileri arasına girmiş, çoğu Avrupa Birliği üyesi ülkelere, 700 bin adet buzdolabı satılmıştır. Çayırova Çamaşır Makinesi İşletmesi, 1999 yılında, tek işletmede gerçekleştirdiği, toplam 855 bin adet üretimle, Avrupa'nın en büyük önden yüklemeli otomatik çamaşır makinesi işletmelerinden biri olmuştur. Ankara Bulaşık Makinesi İşletmesi, 1999 yılında 335 bin adet bulaşık makinesi üretmiştir. İşletme, dünyanın en büyük ilk üç beyaz eşya şirketinden biri olan Whirlpool'a yılda 100 bin adet bulaşık makinesi üretmektedir. İzmir Elektrikli Süpürge İşletmesi, 1999 yılında tüketici beklentileri doğrultusunda geliştirdiği farklı model ve tiplerde, 567 bin adet üretim gerçekleştirmiştir. Bolu Pişirici Cihazlar İşletmesi, 1999 yılında toplam 974 bin yüksek kalitede fırın ve ocak, ve 189 bin aspiratör olmak üzere 1 Milyon 163 Bin adet üretimle Avrupa'nın tek çatı altında en yüksek üretim kapasitesine sahip Pişirici Cihazlar İşletmesi olmuştur. " Komponent İşletmeleri" olarak Arçelik bünyesine katılan Topkapı Motor-Pompa İşletmesinde 3 Milyon 100 Bin adet motor ve pompa, Sultançiftliği Çok Amaçlı Motor İşletmesinde 318 Bin genel amaçlı motor, Eskişehir kompresör İşletmesinde ise 1 Milyon 700 Bin adet kompresör üretilmiştir. Tüm işletmeleri ISO 9001 Kalite Sistem Standartlarına sahip olan şirket, yurt çapına yayılmış 5 Binin üzerinde yetkili satıcısı ve 531 yetkili servisinin yanı sıra, tüketici danışma servisi ile müşteri memnuniyetine yönelik satış sonrası hizmetlerini tüketiciye 24 saat boyunca sunmaktadır. Arçelik daha ileri bir hizmet anlayışıyla, 1998 yılında ürünlerinde 3 yıl Garanti uygulamasını başlatmıştır.

Son 14 yılda İstanbul Sanayi Odası tarafından 12 kez Türkiye'nin en büyük özel sektör şirketi seçilen Arçelik'in 1999 yılı konsolide net satış geliri 1.5 milyar ABD Dolarıdır. Türkiye pazarında lider konumunu koruyan, Arçelik, 50 milyon ürünü ile her gün yurt içinde 15 milyon 700 bin aileye, yurtdışında ise 7 milyon kullanıcıya hizmet vermekte, üretiminin % 40'ından fazlasını Türkiye dışındaki pazarlarda satmaktadır. Yurtdışı faaliyetlerini Beko markasıyla sürdüren şirket, 1999 yılında 209 Milyon dolar seviyesinde ihracat gerçekleştirmiştir. İhracatın % 80'i Avrupa Birliği Ülkelerine yapılmaktadır. Bugün İngiltere

buzdolabı pazarında sahip olunan %10'luk Pazar Payı, yurtdışındaki başarının en güçlü kanıtıdır. Arçelik ürünlerini yurt dışında pazarlayan Beko UK, Beko Deutschland, Beko France ve Beko Espana'nın yanı sıra: 1998 yılında Polonya'da pazarlama şirketi Beko Polska, Tunus'da üretim yapan Tunusdan şirketi kurulmuştur. Özbekistan'da yılda 250 Bin adet kapasite ile buzdolabı üretecek Arsin şirketinin kuruluşu ile ilgili çalışmalar sürdürülmektedir. ARÇELİK'in, kuruluşundan bu yana hem üretimini, hem de satışlarını geliştirmek üzere muhtelif şirketlerde bağlı ortaklıkları ve iştirakleri bulunmaktadır. Bireysel kaliteden kurumsal kaliteye, nihayet, toplumsal sorumluluk bilinci ile toplumsal kaliteye uzanan zincirde, ülkeye olan katkıları, 1997 yılında Tüsiad-Kalder Kalite Büyük Ödülü ile bir kez daha kanıtlanmıştır. Beyaz eşya sektöründe, ulusal kalite ödülüne sahip ilk ve tek şirket olan Arçelik, 1998'de EFQM Avrupa Kalite Ödülünde finale kalan ilk beyaz eşya üreticisi şirket olmuştur. 1997 yılında İstanbul Sanayi Odası Çevre Ödülüne layık görülen Arçelik'in tüm işletmeleri, ISO 14001 ile tarif edilen Uluslararası çevre yönetim sistemi standartlarına uygunluğunu belgelendirmiştir. Bu konudaki bilinci ve duyarlılığı, " Çevreye saygı tüm faaliyet, ürün ve hizmetlerimizin bir parçasıdır " ilkesi doğrultusunda sürdürülmektedir.

## 1.2.Yapısal Organizasyon

Yapısal organizasyona gereken önemi veren ARÇELİK A.Ş. daha önceden klasik bir organizasyon yapısına sahip iken daha sonra süreç bazlı bir organizasyona yapısına geçmiştir. Süreç bazlı organizasyon, katma değeri çok fazla olmayan bölümlerin kaldırılarak bunların yapacağı görevlerin diğer bölümlere dağıtılmasıyla oluşmaktadır. Örneğin bakım onarım diye ayrı bir bölüm oluşturmak yerine, gerekli bakımı ve onarımı işçiye öğretmek suretiyle böyle bir bölüm açmaktan, dolayısıyla ekstra bir maliyetten kurtulunmuş olunacaktır. Ayrıca organizasyon yapısı ast-üst ilişkisinin oluşmasını engelleyecek şekilde düzenlenmiştir. Görev birimleri arasında iletişim problemleri yoktur.

İşletme bölümleri şu şekilde ayrılmıştır;

- Üretim Mühendisliği Yöneticiliği
- Üretim Planlama Yöneticiliği
- Kalite Güvence Yöneticiliği
- Bilgi Sistem Yöneticiliği
- Ürün Geliştirme Yöneticiliği
- Mali İşler Yöneticiliği
- İnsan Kaynakları Yöneticiliği
- Ar-ge bölümü

Bölümler ve görevlerini açıklarsak;

### **1.2.1.Genel Müdür Yardımcısı**

Şirket hedef politika, stratejileri, müşteri istek ve ihtiyaçları doğrultusunda işletmede üretilecek bulaşık makinelerini gerçekleştirilmesinden ve mevcut ürün tasarım kalitesinin müşteri beklentilerinin üstünde gerçekleşecek şekilde geliştirilmesinden işletme çapında nihai sorumludur.

Öngörülen kalite ve miktarda ürünün hedeflere ve üretim programlarına uygun olarak en kısa zamanda, en az maliyetle üretilmesini sağlayacak ve mevcut iş gücü, makine kapasitesi ve malzemelerin verimliliğini artırıcı yönde tedbirler alır ve aldırır.

Üretim teknolojisinin ve metotların geliştirilmesi amacıyla alan yöneticilikleri kanalı ile etütler, operasyon analizleri ve iş basitleştirme çalışmaları yapar, gelişmeleri yürürlüğe koyar ve kontrol ettirir.

Bulaşık makinesi işletmesi için ön görülen plan ve programlarının gerçekleştirilmesi için kapasite ve kaynak ayırımı ihtiyaçlarını tespit ettirir. Zamanında tedbir alınabilmesi için genel müdür' e öneri getirir.

Kalite sisteminin işleyişini, uygulamaların etkinliğini Kalite Güvence Yöneticiliği'nin sunduğu raporlar ile ilgili gelişmeleri izleyerek sapmaların, ölçümlerin ve değerlendirmelerin sonuçlarını inceleyerek düzeltici ve önleyici faaliyetlerin başlatılmasını sağlar.

İşletme kalite sisteminin gözden geçirilmesi konulu toplantıların düzenlenmesini ve bu toplantılarda kalite sisteminin iyileştirilmesini ve geliştirilmesine yönelik alınan kararların işletme bünyesinde takibini ve uygulanmasını sağlar ve gerekli tedbirleri alır. Yılda iki kez

düzenlenen “ Şirket Kalite Yönetimi Koordinasyon Toplantılarına “ Kalite Güvence Yöneticisi ile birlikte katılır.

İşletme üretim ve hizmet faaliyetlerinde önlenebilir maliyet unsurlarının tespit ve önlenmesi için faaliyetlerin planlanmasını, önlenemeyen maliyet unsurları içinde indirimle yönelik düzenleyici, önleyici tedbirler alınmasını ve işletme genelinde uygulanmasını sağlar.

### 1.2.2. Kalite Güvence Yöneticiliği

Şirketin TKY (Toplam Kalite Yönetimi ) faaliyetlerinin stratejik kalite planını oluşturarak planlar, uygulama ve gelişmeleri izler bu faaliyetlerin bir bütün halinde yürütülmesinde yönetim takımına destek verir. Stratejik kalite planı doğrultusunda yeni kalite sistem, araç ve tekniklerinin araştırılıp etüt edilmesini, şirkete uygun şekilde tasarlanması, test edilmesini, sonuçların gözden geçirilerek standartlaştırılmasını ve şirket içinde yayılmasını sağlar .

Ayrıca mevcut kalite, sistem araç ve tekniklerinin geliştirilmesi çalışmalarını yürütür.

Mevcut üretim kapasitesinin sürekliliğini sağlar ve geliştirilmesi konusunda çalışmalar yapar.

Üretim kalitesini arttırmak için , ürün auditleri ve çalıştırma deneyleri yaptırır. Raporlayarak düzeltici ve önleyici faaliyetlerin başlatılmasını sağlar.

Kalite sisteminin geliştirilmesi aşamasında seçilen projeler ve yeni çıkan iyileştirme metotlarına yönelik inceleme, öğrenme, organizasyona taşıma çalışmalarında işletme içi ve dışı yöneticiliklerle koordineli çalışır.

Kalite programlarına aktif katılım amacıyla, İPK ( İstatistiksel Proses Kontrol ), öneri geliştirme, kalite çemberleri çalışmalarını koordine ederek bütün bölümlerle iş birliği ile çalışır.İşletmenin kalite politikası ve hedeflerini belirlenmesinden, bunlara paralel olarak mevcut kalite sisteminin geliştirilmesine yönelik faaliyetleri yürütür. Mevcut üretim kalitesinin sürekliliğini sağlar ve geliştirilmesi konusunda çalışmalar yapar. Kalite güvence yöneticisine bağlı bölüm ve elemanlar şöyledir;

- kalite güvence mühendisi
- giriş kalite güvence mühendisi
- kalibrasyon işçileri
- çalıştırma deneyi işçileri
- ürün audit işçileri
- komponent deneyi işçileri
- giriş kalite güvence işçileri
- fizik kimya labratuvar işçisi
- iade ürün değerlendirme işçisi

### 1.2.3. Ürün Geliştirme Yöneticiliği

Yapısal tasarım takımı ve sistem tasarım takımı olmak üzere iki bölümden oluşur. Şirket hedef- politika-stratejileri , müşteri istek ve ihtiyaçları doğrultusunda işletmede üretilecek yeni bulaşık makinelerini tasarımından sorumludur.

İç ve dış pazarlardaki rakip ürünleri, gelişmeleri takip eder. Rakip ürünlerle ilgili benchmark çalışmaları, ilgili raporlama, ürün teknik özellikleri, ürün ve üretim teknolojisi takibi faaliyetlerini gerçekleştirilmesini sağlayarak ürün planlama kuruluna yeni ürünlerin tasarlanması ve mevcut ürünlerin iyileştirilmesi ve maliyetlerin düşürülmesi konusunda öneriler getirir.

Malzeme , ara ürün ve bitmiş ürünlerle ilgili teknik siparişlerin ve tasarım özelliklerinin geliştirilmesini, böylece kalite problemlerini önlenmesine yönelik çalışmalar yapılması temin eder. Bu konuda işletme içindeki teknik birimler ile merkezdeki mühendislik departmanı ile birlikte çalışır.

Ürün kalite auditlerinde, çalıştırma deneylerinde ortaya çıkan sorunların önlenmesinde düzeltici ve önleyici faaliyetlerin planlanmasında ve gerçekleştirilmesine diğer yöneticiliklerle beraber çalışır. Bu faaliyetlerin etkinliğinin artırılması için öneri de bulunur. Yeni ürün tasarımı ve mevcut ürün tasarımı faaliyetlerine gerekli geri besleme bilgilerini dahil edilmesini sağlar. ARÇELİK bulaşık makinesi performans göstergelerinin sürekli iyileştirilmesi yönünde çalışmalar gerçekleştirir.

### 1.2.4. Üretim Mühendisliği

Ürünlerin onaylı üretim programlarına uygun olarak kalite kontrol planlarında tariflenen seviyesinde, planlanan zamanda ve uygun maliyetlerle imal edilmesini sağlar. Bunu yaparken SAP sisteminden ve ürün ağaçlarından yararlanır

Üretim için temin edilen makine, teçhizat ve ekipmanın, iş gücünün ve malzemenin verimliliğini artırıcı yönde metot ve proses etütlerinin yapılmasını sağlar.

İşletmede kendi yöneticilik alanı ve işletme ortak tesislerindeki makine , teçhizat ve kalıplara yönelik bakım onarım ve planlı bakım faaliyetlerinin yürütülmesini sağlar.

### **1.2.5. İnsan Kaynakları Yöneticiliği**

ARÇELİK İnsan Kaynakları Politikasını oluşturmak, oluşturulan bu politikaya şirket çalışanlarına benimsetmek, etkin bir şekilde uygulamak, uygulatmak ve sonuçlarını ölçmek insan kaynaklarının sorumluluğundadır.

İşletmenin hedeflerini belirlemede etki bir role sahiptir. Çalışanların memnuniyetlerini arttırıcı çalışmalar yapmak , işin getirdiği sorunlara çözüm üretmek , açıklık , girişimcilik , ekip çalışması ve yaratıcılığı destekleyerek daha sağlıklı ve mutlu bir ortam yaratmak önemli bir hedefidir.

İşletme içi organizasyonel gelişimi ve iletişimi sağlar çalışanların performans değerlendirmelerini, kariyer planlaması çalışmalarını koordine eder. Seçme ve yerleştirme işlerini endüstriyel ilişkileri yürütür ve geliştirme faaliyetlerini gerçekleştirir.

İşletme içindeki tüm departmanlarla koordineli çalışır. İşletme dışında , işletmeyi temsil ederek SSK , Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Bölge Çalışma Müdürlüğü ile ilgili işleri yürütür.

### **1.2.6. Mali İşler Yöneticiliği**

İşletmenin mali durumu ve karlılığı ile ilgili faaliyetlerin mali sonuçlarını merkezden ve diğer işletmelerden ayrı değerlendirilebilmesi için mali kayıpları tutturur. Periyodik ve özel durumlarda durum değerlendirmeleri yapar.

Yıllık bütçeleri koordine eder, yasal zorunluluklar ve yatırım konusunda çalışmalar yapar. İşletmenin finansman ihtiyaçlarının mümkün olduğu kadar önceden tespit edilmesi için diğer departmanlarla birlikte çalışır.

### **1.2.7. Bilgi Sistem Sorumluluğu**

İşletmenin bilgisayar ,donanım ve yazılım ihtiyaçlarını belirlemek bu ihtiyaçların çerçevesinde gerekli sistemlerin kurulmasını ve etkin bir biçimde kullanılmasını sağlar.

İşletmenin ihtiyacı olan yazılım ve donanım yatırımların analiz eder, planlar. İşletme için özel yazılımları yazar ve yazdırır.

Network ve PC 'lere gereken yazılım ve donanımın bakımını yapar ve yaptırır. PC' lerin güncelleştirme çalışmalarını yapar.

Ankara Bulaşık Makinesi İşletmesi ' nde merkezi İstanbul olan Bilgi Sistem Yöneticiliği bulunmaktadır.

Bölümün amacı ARÇELİK 'liğin vizyona destek vermesi için kullanması gereken programları tespit edip bunları kurmaktır. Ayrıca var olan bilgisayar ve yazıcıların bakımını ve tamirini yapar. Fabrikada toplam 200 adet PC ekipmanı bulunmaktadır. Bunların dağılımları tablo 1.1. de verilmektedir. Kesiksiz güç kaynağına bağlı olan bilgisayarlarda Office 2000, exchange5.5, Outlook 98, Netscape, genelinde Windows 95, 4-5 bilgisayarda ise Windows 98 gibi programlar bulunmaktadır. Tasarımda genellikle daha çok Ideas olmak üzere Unigraphics de kullanılmaktadır. Üretim planlama hariç tüm bölümler networke bağlı olduğu ve Microsoft Exchange sayesinde şirket içi hızlı bir haberleşmenin sağlandığı fabrika Koç net adlı 256 byte 'lık bir hat ile internete bağlanmaktadır.

Bir üretim yönetim sistemi olan SAP fabrikada yaygın olarak kullanılmaktadır. Ağustos 2001 de SAP sistemi 3.0 dan 4.6 versiyonuna geçmiştir. SAP sisteminin amacı, üretim satış bilgilerinin tek yerde ve tek server da toplanmasıdır, planlama, mali işler, depo, mal giriş gibi departmanlar SAP sisteminden yararlanmaktadırlar.

Fabrikada 98'den beri e-dönüşüm programı uygulanmaktadır, amaç her türlü bilgi alış verişini Internet üzerinden yürütmek, kağıt kullanımını azaltarak, sistemin daha dinamik ve hızlı olmasını sağlamaktır.

İşletmedeki bilgisayarlar ve yazılımlar yeterli oldukları sürece yenilenmemektedir, yeni çıkan donanımlar ve yazılımlar, ancak eldeki mevcutlar yetersiz oldukları zaman alınmaktadır.



Bölüm	
Ambar	4
Boyahane	1
Otomasyon Ve Bilgi Sistem	56
Giriş Kalite Kontrol	9
İç Gövde	6
İnsan Kaynakları Yöneticiliği	10
Kalite Güvence Yöneticiliği	10
Mekanik Toplam	8
Mali İşler Yöneticiliği	8
Montaj 1	12
Montaj 2	7
Montaj 3	11
Revizyon Toplam	1
Servis Bölgesi Toplam	1
Ürün Geliştirme Mühendisliği	24
Üretim Mühendisliği	10
Üretim Planlama Bölümü	11
Yöneticiler	7

Tablo 1.1. Fabrikada PC Dağılımı



**Şekil 1.1. Ankara Bulaşık Makinesi İşletmesi**

### **1.3. Kuruluş**

Ocak 1992 itibariyle proje çalışmaları başlayan Ankara Bulaşık Makinesi İşletmenin temeli, 22.09.1992 tarihinde dönemin başbakanı Sayın Süleyman Demirel tarafından atılmıştır. İşletme 1 yıldan az bir sürede imalata başlanacak hale getirilmiş ve 15.09.1993 tarihinde montaj bandında deneme üretimine başlamıştır. Seri üretime ise 20.10.1993 tarihinden itibaren geçilmiştir. Çayırova işletmesinde bulunan Bulaşık Makinesi üretimi ile ilgili teçhizatın 1993 yılı Kasım ayında Ankara İşletmesine transfer edilmesi ile birlikte, Bulaşık Makinelerinin tamamı Ankara İşletmesinde üretilir hale gelmiştir.

Ankara İşletmesi için toplam yatırım bedeli 1993 yılı itibariyle 52 milyon U.S. \$'dır. Bu miktarın 41 milyon U.S. \$'ı makine / teçhizat yatırımdır. Toplam makine / teçhizat 1/4'ü yerli olarak temin edilmiştir. Şekil 1.1. de Arçelik Bulaşık Makinesi İşletmesi görülmektedir.

### **1.4. Yerleşim**

Ankara Bulaşık Makinesi İşletmesi Ankara'nın Sincan ilçesi yakınındaki Organize Sanayi Bölgesinde kurulmuştur. İşletmenin toplam kapalı üretim alanı 18,400 m<sup>2</sup>'dir. Toplam yerleşim alanı ise 109,000 m<sup>2</sup>'dir. Fabrika binasının yanında, bir bölge ürün deposu ve bir servis bölge yöneticiliği vardır (Yaklaşık 10,000 m<sup>2</sup>).

Kuruluş yeri seçiminde Ankara'nın seçilmiş olmasının nedenleri;

- Pazara yakınlık
- Malzeme kaynaklarına yakınlık
- İnsan gücü
- Sosyal imkanlar
- Kara ve demiryolu taşımacılığı
- Türkiye'nin ortasında bulunması

Arazi, işgücü konularındaki geniş olanakları, yurtiçi taşıma için Anadolu'nun merkezinde yer alması, mühendis kalitesinin yüksek olması Ankara'da kurulmuş olmasının avantajları ve nedenleridir. Ankara'da kurulmuş olması su konusunda dezavantaj görünse de diğer sanayi merkezleriyle karşılaştırıldığında avantajlıdır. Pek çok ham malzemenin İstanbul'dan gelmesi, Ankara'nın deniz ulaşımı olmadığı için ihracata yönelik dezavantajlı olması da Ankara'da kurulmuş olmasının olumsuz yönleridir. Ayrıca organize sanayi içerisinde yer alması da teşvik avantajına yol açmıştır.

### 1.5. İnsan Gücü

Haziran 1995 itibariyle işletmede 78'i beyaz yakalı olmak üzere 421 eleman çalışmaktadır. İşletme tam kapasiteye ulaştığında 500 kişiye istihdam olanağı sağlayacaktır. En önemli sermayesinin insan kaynağı olduğuna inanan İşletmede mavi yakalı personelin %90'ı Endüstri Meslek Lisesi mezunu olup psikoteknik testlerle seçilmişlerdir. Çok genç olan kadronun yaş ortalaması 28'dir.

Beyaz yakalı personel sayısının bölümlere göre dağılımı;

• ürün geliştirme	13
• üretim planlama	10
• üretim müh.	8
• kalite güvence	8
• insan kaynakları	4
• mali işler	7
• üretim takımları	20
• bilgi sistem	8

Beyaz yakalı personelin meslek gruplarına göre dağılımı; 12 endüstri mühendisi, 39 makine mühendisi, 5 kimya mühendisi, 3 kamu yönetimi, 7 işletme ve iktisat mezunu şeklindedir.

Yine beyaz yakalı personelin 19' u yönetici, 47'si mühendis, 12'si memurdur. Ofislerde görevli mavi yakalı personel sayısı 4'dür.

## 1.6. Kapasite

İşletme 500,000 adet / yıl üretim kapasitesine uygun olarak kurulmuştur. Mevcut teçhizatın montaj bandı haricinde olan kısmı bu üretim kapasitesini karşılayacak düzeydedir. Montaj bandının kapasitesi ise 300,000 adet / yıl üretimi karşılayacak seviyededir. İşletme alanı içinde ayrılmış olan alana 2. Montaj bandı kurulduktan sonra planlı kapasitedeki hedefe ulaşılacaktır. İşletmenin tam kapasitede ekonomiye katma değeri \$ 100,000,000 olacaktır. Fabrikada iki montaj hattı kullanılmaktadır. Bunlardan montaj-1 (ilk kurulan montaj hattıdır) 200 adet/gün tempoda çalışmaktadır, montaj-1 hattının günlük kapasitesi 700 adet/gün dür. Son kurulan montaj hattı olan montaj-3 bandı 1000 adet/gün kapasite ile kurulmuştur. Montaj-3 bandı düşük modellerde 1100 adet/gün temposunu görmüştür. Son yaşanan ekonomik krizler neticesinde üretim miktarı azaltılmıştır. Ancak montaj-3 bandı 1000 adet/gün temposunun altına indirilmemiş, 700 adet/gün kapasitesi olan montaj-1 bandı 200adet/gün temposuna çekilmiştir. Eylül 2001 başında alınan kararla, üretim miktarı tekrar azaltılmış ve montaj-3 bandı 900 adet/gün temposuna çekilmiştir.

Fabrika yıllık üretim miktarını belirlerken SAP programından yararlanır. Fabrika SAP sayesinde ayda, haftada ve günde kaç adet makine üretmesi gerektiğini hızlı ve doğru bir şekilde hesaplamaktadır. Ürünle ilgili pek çok bilginin bulunduğu SAP bir den fazla modülden oluşabilir. ( Örneğin, üretim planlama modülü, mali işler modülü, İnsan Kaynakları modülü gibi ) Her bir modülde, modüldeki işlemlere yönelik çalışmaların yapıldığı bu program, işletmelere çok büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Örneğin İstanbul'dan gelen bilgiler doğrultusunda yılda 600.000 adet makine üretilecektir. Bu miktar SAP' ye girildiğinde SAP, istenilen miktardaki makineleri üretebilmek için, günde 800 adet makine üretilmesi gerektiğini bulunur. SAP' de her ürün için ürün ağacı ve bu ürün ağacındaki malzemelerin temin süreleri belli olduğundan, 800 adet makineyi üretebilmek için hangi malzemeden ne kadar kullanılacağı ve bu malzemelerin ne zaman sipariş verilmesi gerektiği tespit edilir. Buradaki bilgiler doğrultusunda da, yan sanayilere veya malzemenin temin edildiği diğer yerlere sipariş verilir. Ayrıca SAP, malzeme maliyeti hesaplanırken de

kullanılmaktadır. Ürün ağaçlarındaki malzemelerin birim fiyatları SAP' de olduğundan , bir makine için kullanılan miktarlar ile bu birim fiyatlar çarpılarak, malzeme maliyeti hızlı ve doğru bir şekilde hesaplanmaktadır.



**Şekil 1.2. Mekanik Pres**

## **1.7. Üretim Teçhizatı**

Teknik özellikleri ve yerleşim planları Arcelik mühendisleri tarafından hazırlanan üretim teçhizatlarının seçiminde, dünyanın bir çok ülkesinden firmalarla temasa geçilmiş ve konularında en iyileri seçilmiştir. 93'ü yerli ve 70'i yabancı olmak üzere birçok firma işletmenin kuruluşunda yer almıştır. Bu firmaların yanı sıra, 21 firma inşaat ve tesisat konularında Ankara İşletmesinde hizmet vermiştir. Bu firmalar arasında A.B.D, Almanya, İngiltere, İsveç, Japonya, İtalya, İspanya, Danimarka, Hollanda gibi birçok ülkeden firma vardır. Satın alınan sistemler arasında henüz Türkiye'de başka uygulaması olmayan sistemlerde bulunmaktadır. Ankara işletmesinde bulunan sistemlerden bazıları aşağıdaki gibidir.

### **1.7.1. Presler**

Fabrikada mekanik pres ve hidrolik pres olmak üzere iki tip pres kullanılmaktadır.

#### **1.7.1.1. Mekanik Pres**

Genellikle aynı parça üretilir ve seri çalışır. Şekil 1.2. de mekanik pres gösterilmektedir. Universal olan bu preslere her çeşit kalıp bağlanabilir.

Fabrikada bulunan mekanik presler :

800 Rovetta

315 Rovetta

315 Fagor

315 Manzoni

### 1.7.1.2. Hidrolik Pres

Bu preste derin çekme operasyonu uygulanır. Hidrolik presler, istenilen safhada istenildiği gibi kontrol edilir. Mekanik preste yapılamayan presin hızını azaltma veya artırma ya da basıncını değiştirme gibi özellikler bu preslerde yapılabilir. Fabrikada hidrolik presler hatlarda kullanılmaktadır. Hat oldukça esnektir. Bunun sebepleri;

- 1- Esnek büküm açısı
- 2- Yeri değiştirilebilir
- 3- Bilgisayarla programlanabilir

tasarım kriterine göre şekillendirme yapılabilir.

Bulaşık Makinesinin boyanan Büyük parçalarının basımında 800 ton mekanik transfer pres kullanılmaktadır. Pres rulo saç beslemeli olarak çalışmakta ve her basımda 4 operasyon yapılmaktadır. Bulaşık Makinesinin küçük parçalarının üretiminde ise, muhtelif kapasiteli otomatik presler kullanılmaktadır.

### 1.7.2. Montaj Bandı

Senede 300.000 adet ürün üretebilecek kapasitede olan montaj bandında 2000'li yılları öngören bir sistem tasarlanarak;

- Yalın ve esnek üretim,
- İleriye dönük otomasyon,
- Bilgisayarla bütünleşik üretim,

çalışmaları için gerekli altyapı kurulmuştur. Malzemeler montaj bandına *çekme sistemi* mantığıyla, otomatik olarak gönderilmektedir. Aynı anda değişik modellerin üretilebileceği bu bant, yapılan işin bir seferde tam ve doğru yapılması felsefesi doğrultusunda, *dur-kalk* çalışmaktadır. İleride yapılacak otomasyon yatırımları öngörülerek makine montajı özel fikstürler üzerinde yapılmaktadır. Günde 1000+700

adet ürün üretebilecek kapasite olan montaj-3 ve montaj-1 bandında, malzemeler Pull System adı verilen bir sistemle otomatik olarak gönderilmektedir. Montaj bantları ‘U’ tipi yerleşim biçimine sahiptirler bantların dönüş kısımları havadan ilerlemektedir buralarda makine asansör ile karşı taraftaki banda geçmektedir. Bandın Stop & Go mantığı ile çalışmakta olması, yapılacak işin tam ve doğru yapılması sağlamaktadır. Montaj hattındaki çalışan bir operatörün, ilgili makine ile işini bitirdikten sonra düğmeye basmasıyla ,makinenin üzerinde bulunduğu palet harekete geçerek makinenin bir sonraki istasyona gitmesini sağlamaktadır. Yani işçi işini doğru bir şekilde yaptıktan sonra makine diğer istasyona gider. Bu da hata riskini azaltan bir faktördür. İstasyonlar arasında da olabilecek beklmeleri biraz da olsa önlemek amacıyla da buffer bulunan fabrikada montaj bantlarının yanlarında bulunan yardımcı istasyonlar sayesinde bazı malzemeler gruplanarak istasyonlara verilmektedir. Aynı anda değişik modellerin üretilebileceği bu bantta, ileriye dönük olarak yalın ve esnek üretim, otomasyon ve bilgisayarla bütünleşik üretim çalışmaları için gerekli alt yapı çalışmaları kurulmuştur.

Power & Free konveyörler vasıtasıyla montaj hattına gelen makinelere burada gerekli olan malzemeler sırayla monte edilir. Bu monte edilen parçaların yeri tespit edilirken tamamen MTM ( motion time measurement)‘den yararlanılarak malzemelerin ve bunların koyulacağı yerlerin işçiye uzaklığı ve bunu ergonomik açıdan değerlendirilmesi yapılmaktadır. Fabrika makinenin üretim süresini en aza indirmek için bu MTM çalışmalarına gereken önemi vermektedir. İşletme başta hat dengeleme ve çalıştırılması gereken işçi sayısını hesaplama olmak üzere pek çok alanda MTM ‘den yararlanmaktadır.

Üretilen ürün için hata şansını en aza indirmek amacıyla Montaj bantlarında makineler sırasıyla şu 5 tane testten geçerler.

- İlk görünüş testi
- 1. Elektrik testi
- Fonksiyon testi
- 2. Elektrik testi
- Son görünüş testi

İlk görünüş testinin amacı, makinenin dış görünüşünde bir hata varsa, diğer testlere geçmeden hatayı gidermektir.

1. elektrik testinin amacı ise bir sonraki aşama olan fonksiyon testte çalışan işçileri olası bir elektrik tehlikesine karşı korumaktır.

Fonksiyon Testte ise bütün makineler hızlandırılmış bir çevrim yaptırılarak ( yaklaşık 25 dakika ) istenilen sıcaklığa ulaşip ulaşmadığı, rejenerasyon yapma durumu , su akıtıp akıtmadığı v.b. kontrol edilir.

2. elektrik testi müşteriye yönelik yapılan bir testtir. Makinenin müşteriye gittiği zaman elektriksel olarak bir tehlike yaratıp yaratmadığı kontrol edilir.

Son görünüş testinde, yapılan işlemler boyca makinelerin her hangi bir yerinde çizik v.b. durumlar olup olmadığı kontrol edilerek bu testi de geçen makineler montaj bandının sonundaki ambalaj bölümüne gönderilir. Ambalajlanan makineler havada ilerleyen bir taşıyıcı bant sistemi ile depoya gönderilir.

### **1.7.3. Arka Duvar Ve İç Kapı Üretim Hattı**

4 adet hidrolik prestel oluşan arka duvar ve iç kapı üretim hattında, malzeme besleme ve presler arası malzeme transferi, 5 adet robot tarafından sağlanmaktadır. Üretimde esneklik ve ürün kalitesinde artış sağlayacak olan robot sistemi sanayide otomasyonun en çarpıcı örneklerinden biridir. Bu sistem sayesinde hazırlık zamanı 10 dakikanın altına indirilebilmektedir.

### **1.7.4. Havai Konveyör Sistemi**

Preslerden boyahaneye ve boyahaneden montaj bantlarına, boyanacak ve boyanmış parçalar, Power and Free ve EHB konveyör sistemleri ile kullanım noktalarına hasarsız, otomatik olarak ve istenilen zaman ve miktarda ulaştırılmaktadır. İç gövde ve iç kapı üretim bantlarında çıkan bitümlü gövde ve kapılar, montaj bandı üzerindeki Bulaşık Makinesine monte edilecekleri noktalara, iç gövde ve iç kapı nakil konveyörü vasıtasıyla taşınmaktadır.



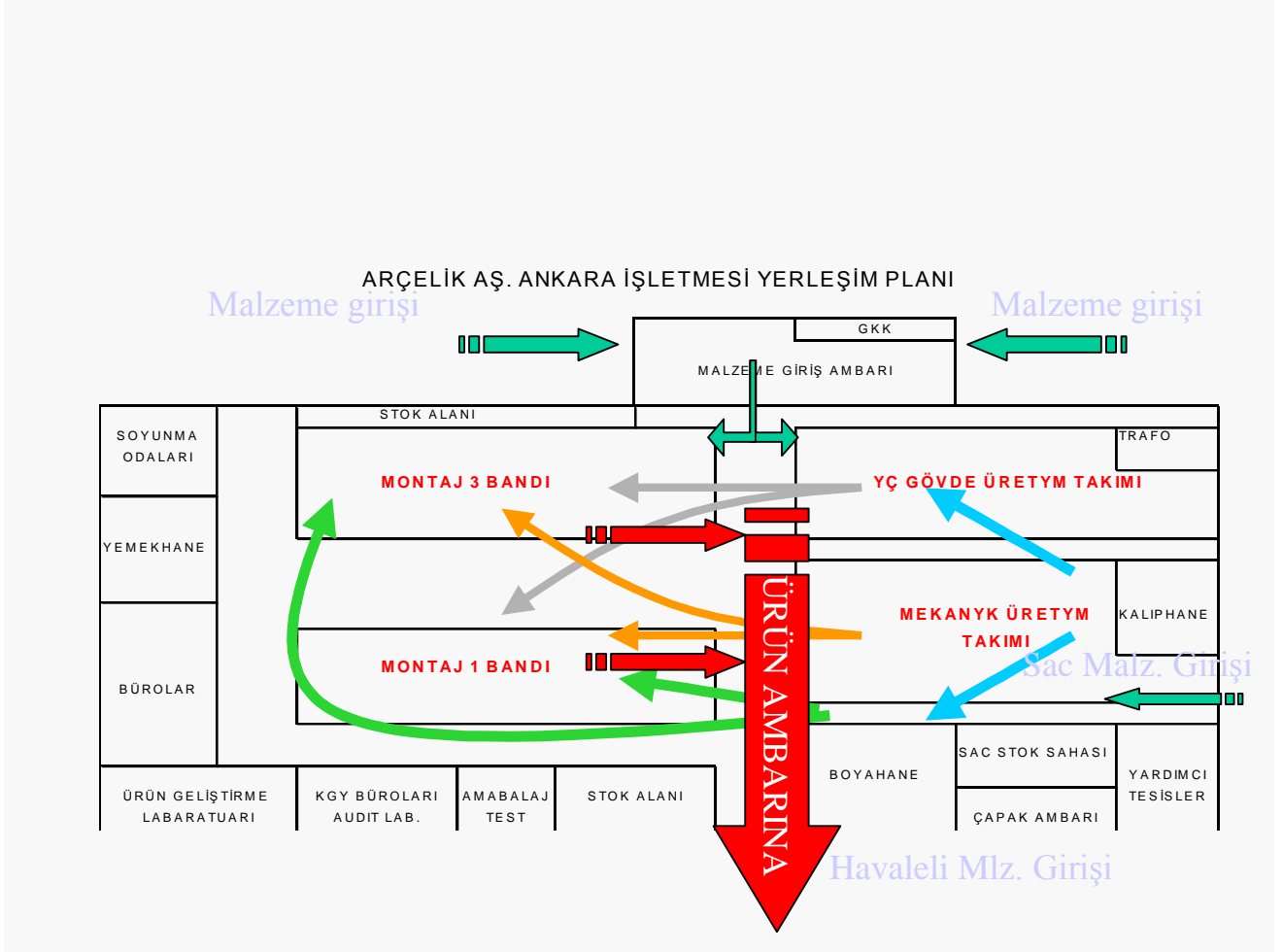
### 1.7.5. Boyahane

Laboratuar koşullarına yakın bir ortamda katodoretik astar kat üzerine son kat toz boya uygulamasının yapıldığı bu modern tesiste, parçalar hiç el değmeden işlem görmektedir. Aslında otomotiv sektöründe kullanılan katodoretik astar kaplama yöntemi, korozyona karşı en etkin korumayı sağlamaktadır. Dekoratif son kat kaplamada toz boya yöntemi, hem dış darbelere karşı maksimum fiziksel direnci sağlayan hem de çevre kirliliğine yol açmayan bir yöntem olarak kabul edilmektedir.

### 1.7.6. İç Gövde Üretim Hattı

Daha önce Çayırova İşletmesinde kullanılan yağ alma ve bitüm fırınları, Ankara İşletmesinin kurulmasıyla birlikte yeni işletmeye taşınmışlardır. Kaynak hatlarıyla birlikte bu üniteler, Bulaşık Makinesinin iç gövdesinin üretiminde kullanılmaktadır. Özellikle iç gövde üretim hattı, teknolojisi itibarıyla dünyadaki birkaç örnekten biridir.

Sac stok sahasından alınarak, boy kesme makinesinde istenilen boyutlarda kesilen paslanmaz saclar, forkliftler aracılığı ile istenilen yerlere ulaştırılır. İç gövdeye mekanikten iki farklı boyutta sac getirilir, bunlardan biri 'U' parçalarının yapımında bir diğeri de 'L' parçalarının yapımında kullanılır. Mekanikten forkliftlerle taşınan sac levhalar büküme girer ve eşzamanlı olarak 'U', 'L' parçalar yapılır, her iki büküm presinin başında birer operatör bulunmaktadır. Birleşen 'U', 'L' parçaların kaynağı otomatik olarak yapılır bu aşamada kaynak makineleri arasında robotlar bulunmaktadır. Parçalar önce punto ve sonrada dikiş kaynağı ile birleştirilirler. Sares II de sızdırmazlık testi olan Penetran (kaynak yerlerine ultraviyole ışıktaki parlayan kimyasal sıvı sürülür ve ışıkla kontrolü yapılır.) testi de yapıldıktan sonra Power & Free konveyörler aracılığı ile banyoya giderek burada istasyonlarda yapılan işlemlerde kolay şekil alması için sürülen yağ tabakasından ve penetrandan arındırılır. Daha sonra da ısı ve ses yalıtımını sağlayan Bitüm tabakası kaplanmak üzere Bitüm fırınlarına giden iç gövde buradan da montaj bantlarına gönderilir. Şekil 1.3. te Bulaşık Makinesi İşletmesi üretim akışı verilmiştir.



**Şekil 1.3. Bulaşık Makinesi Üretim Akışı**

### 1.8. Isıtma Sistemi

Fabrikamızın ısıtılmasında kullanılan radyant ısıtma sistemi de yeni bir teknolojidir. Sistem sayesinde, klasik sistemlerdeki gibi havanın ısıtılması yerine, ışınlım yoluyla çalışanlar ısıtılarak daha konforlu bir ortam sağlanmaktadır. Bunun yanında, daha az ısı kaybı oluşması nedeniyle klasik sistemlere göre önemli ölçüde enerji kaybı oluşması nedeniyle klasik sistemlere göre önemli ölçüde enerji tasarrufu sağlanabilmektedir. (işletme masraflarında %30). Radyant sistemin diğer avantajları ise, sessiz çalışması ve yakıt olarak LPG / Doğal gaz kullanımı ile doğa dostu olarak çevre kirliliğine yol açmamasıdır.

## 1.9. Aydınlatma

Aydınlatma özel olarak seçilmiş beyaz ışık veren ampullerle sağlanmakta olup ışık şiddeti 700 lükstür. Beyaz eşya üretiminde, üretilen ürünlerin istenilen renk spesifikasyonlarına uygunluğunun her aşamasında testi için uygun bir aydınlatma sağlanmıştır.

## 1.10. Enerji

Henüz doğalgazın Organize Sanayi Bölgesine ulaşmamasından dolayı, proses ve ısıtmada dökme LPG kullanılmaktadır. Ancak, tüm tesisat ve altyapı doğalgaza göre hazırlanmıştır.

## 1.11. Arıtma Sistemi

Çevre dostu bir işletme olmayı hedefleyen Arçelik Ankara İşletmesinde, günde ortalama 120 m<sup>3</sup> evsel ve 10 m<sup>3</sup> / saat endüstriyel atığın işlem görebileceği modern bir arıtma tesisi mevcuttur. Bu sisteme ek olarak kurulan *reverse osmosis* sistemi ile atık suların geri kullanımı sağlanmaktadır. Ayrıca arıtılmış su çim sulamasında kullanılmaktadır.

## 1.12. Laboratuvar İmkanları

İşletmede laboratuvar imkanları, ürün auditi ve ürün geliştirme olmak üzere başlıca iki alanda toplanmıştır.

Ürün audit laboratuvarında günlük üretimin %3'ü müşteri gözüyle en ince ayrıntısına kadar incelenmekte, oluşturulan günlük değerler üretim kalitesinin artmasına katkıda bulunmaktadır.

Ürün geliştirme laboratuvarlarında ise mevcut modellere ilişkin geliştirme çalışmaları yapılmaktadır. Prototip modeller, gerek teorik gerekse pratik olarak test edilmekte ve ürünler üzerinde yapılan her değişikliğin, çeşitli kalite kriterlerini ne ölçüde etkilediği incelenmektedir.

Fizik / Kimya ve Giriş Kalite Kontrol laboratuvarlarında ise malzemelerin fiziksel, kimyasal ve elektriksel testleri yapılmaktadır.

### 1.13. Çevre Koruma

Ankara Bulaşık Makinesi İşletmesinde çevre koruma bilincinin ön plana çıktığı uygulamalara kısaca göz atarsak;

- Toz boya sistemi,
- Arıtılan suyun tekrar kullanılmasına yönelik tasarlanan modern bir arıtma tesisi,
- Fabrika içi ısıtmada radyant sistemi,
- Teknolojik ısıtmanın LPG / Doğalgaz kullanılarak yapılması,
- Çevrenin yeşil kuşak ile donatılması, Arçelik'in çevre duyarlılığının göstergeleridir.

### 1.14. Sosyal İmkanlar

Elemanlarının zevkle çalışabilecekleri bir ortam yaratılmıştır. Bu işletmede 10 adet işçi dinlenme yeri mevcuttur. Bu bölmelerde her elemana ayrı bir kilitli dolap, dinlenme aralarında çay içebilmeleri için su ısıtıcıları sağlanmıştır. Ayrıca halı futbol sahası, voleybol sahası, pinpon masaları ve basketbol sahası hizmettedir.

Hazırlanan eğitim odasında, elemanlara geliştirme yönünde verilecek sözlü ve görüntülü eğitimlerin yanı sıra kitap okuma ve zihinsel faaliyetleri geliştirme yönünden çalışmalara imkan sağlanmaktadır.

### 1.15. Eğitim Programları

ARÇELİK 'de temel, davranışsal ve fonksiyonel yeterlilikleri arttırmak amacıyla üç alanda eğitim verilmektedir. Eğitim için dışarıdaki firmalar yerine (maliyeti çok olduğu için) , şirket içinde ilgilenilen konularda uzman olan kişilerden oluşan iç eğitimci havuzundan seçilen uzmanlaşmış kişilerle eğitim veren Arçelik , bu tarzda bir eğitim düzenleneceği zaman Arçelik'in diğer işletmelerde de duyuru yapmaktadır.

Eğitim verildikten sonra ne kadar fayda sağlandığının da ölçölmek amacıyla eğitime başlandıktan 6 saat sonra bir değerlendirme yapılmaktadır. Kendi alanlarında en iyi eğitimi veren firmalarla da desteklenen eğitimler, daha önceden çalışanı motive etmek amacıyla verilirken şimdi işin daha iyi yapılması, dolayısıyla verimin artırılması için verilmektedir.

Yeni gelen bir mavi yaka elemana 3 günlük bir iş başı oryantasyonu yapılmaktadır. Burada servis, yemek, tezgah, ücret, iş güvenliği gibi konularda bilgiler verilerek yeni başlayan işçinin fabrikayı tanınması sağlanmaktadır.

Beyaza yakalar için 3 haftalık bir eğitim oryantasyonu bulunmaktadır. SEB 101 adı verilen bir eğitim programı ile tüm işletmeler gezdirilmektedir. Ayrıca işletmede çalışan kişiler için değişik kurslar düzenlenerek kendilerini geliştirmeleri sağlanmaktadır.

### **1.15.1. Altı Sigma**

Şu anda da işletmenin üzerinde en çok durduğu eğitim 6 Sigma eğitimidir. 6 sigma; operasyonel mükemmelliğe ulaşmak için şirket genelinde uygulanan ve yukarıdan aşağıya yaygınlaşan bir metodolojidir. 6 Sigmadaki temel gösterge “ürün başına hatadır” ve işi ilk seferde doğru yapmayı hedefler. Verimlilięi arttırmak, çıktıyı iyileştirmek, rekabeti sağlamak, kaliteyi yükseltmek, müşteri tatminini arttırmak gibi amaçları olan 6 Sigma, süreç yeterliliğini gösteren istatistiksel bir ölçüdür. Sigma değeri büyüdükçe sürecin hata üretme olasılığı azalır. Arçelik 3-4 sigma arasındadır. Birim başına toplam hatanın azaltılması ile birim başına çevrim süresi, ara stok maliyeti, birim başına hata analizi ve tamir maliyeti düşer. Bunların yapılabilmesi için sürecin iyileştirilmesi gerekir.

Sürecin iyileştirme aşamaları;

- 1-Sürecin ölçülmesi
- 2-Sürecin analizi
- 3-Sürecin iyileştirilmesi
- 4-Sürecin kontrolü

Bu aşamalar sırayla uygulanarak iyileştirmeler yapılabilmektedir. İşte fabrika da bunun nasıl yapılacağını öğretmek amacıyla çalışanlarına 4 aylık uygulamalı eğitimler vermektedir. Altı sigma eğitimi almış kişilere karakuşak, eğitim verebilecek konumda olanlara uzman karakuşak denir. Arçelik bulaşık makinesi fabrikasında uzman karakuşaklar bulunmaktadır. İşletme karakuşak eğitimine çok önem vermektedir. Karakuşak eğitimi, planla-eğit-uygula-kontrol et (deming çevrimi) stratejisini izler. Bu eğitimlerde sertifika almak isteyen kişi bir iyileştirme projesini eğitim süreciyle birlikte yürütür. Eğer eğitim sonunda işletmeye uyguladığı proje ile hedeflenen karı sağlarsa sertifikasını alabilir ve karakuşak olur. Altı sigmanın sağladığı kazancı anlamak için bir örnek vermek gerekirse, General Electric dünyada 6sigma metodunu başarıyla uygulayan firmalardan biridir. General Electric 1996 dan 1999 yılına (6 sigmanın uygulanmaya başladığı yıllar) kazancını \$375,000'dan \$5,500,000'e (milyon \$) çıkarmıştır. Dünyada altı sigma metodu, Motorola (6 sigma metodunu ilk geliştiren şirkettir), LG, Kodak, Sony, Toshiba, Polaroid, Nokia, Ericsson, Honda, Xerox, American Express, Citibank, Canon, Siemens, Ford, Agfa, Volvo, Dupont gibi dünya piyasasında söz sahibi şirketler tarafından uygulanmaktadır.

Altı sigma dışında fabrikada verilen eğitim programları şöyledir ;

- iş başı eğitimi
- ergonomi
- işçi sağlığı ve iş güvenliği
- makine iş güvenliği
- ilkyardım eğitimi
- kurtarma acil durum
- iş hukuku
- rotasyon
- ISO9000



Şekil 2.1. PLC

## 2. PLC

Bu işletmede tüm işler **PLC** (Şekil 2.1.) denilen bir cihaz tarafından idare edilmektedir. S7300 3152DPCPU PLC kullanılıyor. Programlanabilir lojik kontrol organı ( PLC ) ikili giriş sinyallerini işleyerek, teknik işlemleri, çalışmaları ve bu çalışmaların adımlarını direk olarak etkileyecek çıkış işaretleri oluşturur. Çoğunlukla PLC ‘ nin yapabileceği işlerde bir sınır yoktur. Pratikte PLC genel olarak aşağıdaki temel işlemlerin gerçekleştirilmesinde kullanılır.

PLC , iş akışındaki bütün adımların doğru zaman ve doğru sıradaki bir hareket içerisinde olmasını sağlar. Endüstriyel süreçlerin kontrolünü yapar. Örneğin, taşıma sisteminde taşıyıcı ünitesindeki bütün elemanları kontrol eder. Üretim işlemine göre iş parçalarını işyeri içerisinde yönlendirir.

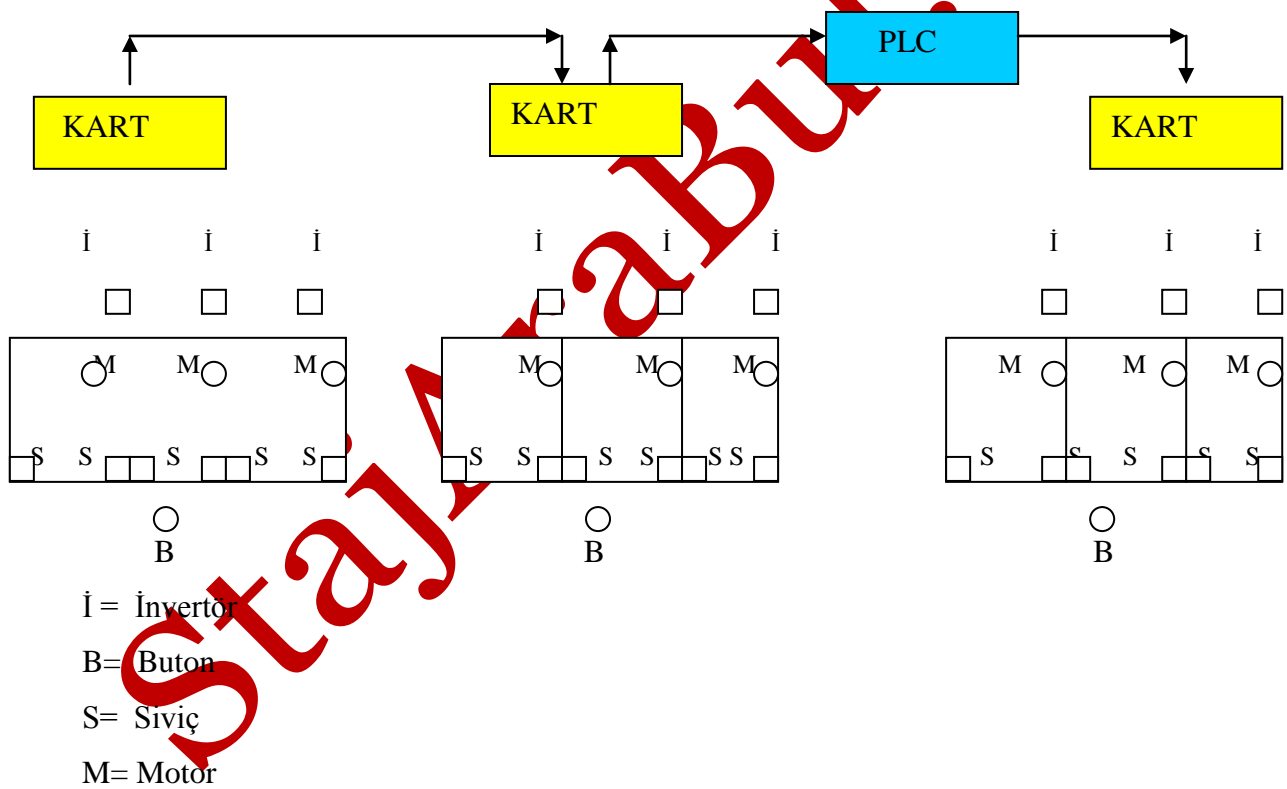
PLC ‘ de haberleşme ağına sismaklink denir. Burada iki unsur söz konusudur. Bunlar elektronik kartlar ve siviçlerdir. Kartlar ; bant kartları, rimut kartları, ultrakust kartlardır. Rimut ve bant kartları haberleşmeyi sağlarken ultrakust kartları, sıcaklık, güç gibi test cihazlarında kullanılır. Makinenin hareket ettiği bant vardır. Elektronik kartlar bandın baş tarafına takılır. Her üçlü modülde bir kart bulunur. Bu kartlara siviçler yardımıyla makine var gelme, makine yok gel sinyali gönderilir. Buradan da PLC ‘ ye sinyal gönderilerek haberleşme sağlanmış olur. Kartlarda kendi aralarında haberleşme sağlarlar.

## 2.1. Siviçler

Siviçler ise çok çeşitlidir. Kimisi metali algılar, kağıt veya herhangi bir cismi algılayanlar var, kimisi de yansıma algılar buna reflektör denir. Reflektörü görünce siviç bilgiyi gönderir.

## 2.2. İvertör

İvertör ise motoru belirli bir frekansta, hızı ayarlanabilir şekilde çalıştırmaya yarar. Üzerinde parametre değerleri vardır. Şekil 2.3. ' te iverör gösterilmektedir. Sistem aşağıdaki gibi çalışır ( Şekil 2.2.)



Şekil 2.2. Sismaklink Yapısı





Şekil 2.3. İvertör

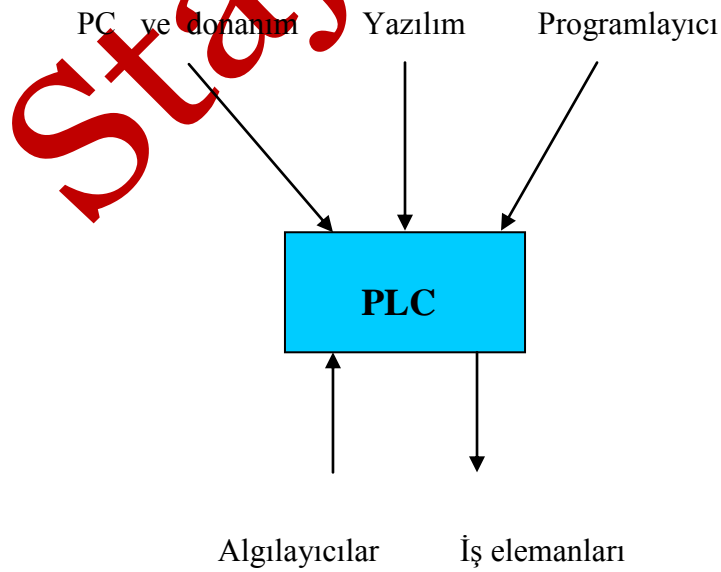
### 2.3. Butonlar

Aşağıdaki şekil 2.4. 'te buton çeşitleri verilmiştir.



Şekil 2.4. Buton Çeşitleri

### 2.4. PLC' nin Yapısı



Şekil 2.5. Plc ' nin Yapısı

Şekil 2.5. 'te Plc' nin yapısı verilmiştir. Buna göre;

Donanım = Elektronik modüller anlamında kullanılır. Bu modüller sistemin fonksiyonlarını harekete geçirir.

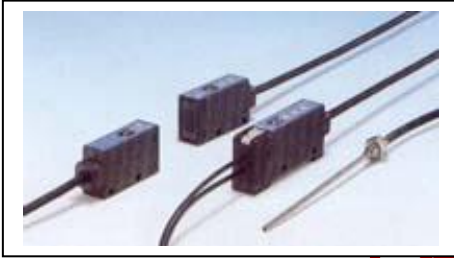
Yazılım = Sistemdeki elemanların harekete geçirilmesini belirleyen programlardır.

Algılayıcılar = Siviç veya sensörler; bilgi bu elemanların akım değerlerine göre algılanıp , PLC ' ye iletilir.

İş elemanları = PLC ' nin gönderdiği işaretlere göre durum değiştirirler.

Algılayıcılar PLC tarafından kullanılmak üzere işaretler üretirler. PLC ' ler bu işaretler vasıtasıyla kontrol edecekleri sistemin o anki durumu hakkında bilgi alırlar. Siviçler bir cismin yaklaşmasıyla 1 veya 0 işaretleri gönderen kontaklı veya kontaklız anahtarlardır.

**İndüktif siviçler** ( şekil 2.7.) metale duyarlı, **kapasitif** ise bütün malzemelere karşı duyarlıdır. **Fotoseller** ( şekil 2.6.) ise bir cismin araya girmesi vasıtası ile optik bağlantı kesildiği zaman 0 veya 1 işareti gönderen anahtarlardır. **Sıcaklık algılayıcıları** ( şekil 2.8.) belirli bir sıcaklık değerini algılayıp 0 veya 1 işareti gönderen anahtarlardır.



Şekil 2.6. Fotoseller



Şekil 2.7. İndüktifler



**Şekil 2.8. Sıcaklık Algılayıcıları**

İkinci olarak PLC çalışmakta olan bir sistem içerisindeki sıcaklık, basınç ve seviye gibi büyüklüklerin o anki durumlarını sürekli olarak kontrol eder. Kontrol için bazı elektronik cihazlar bulunmaktadır. Mostek bunlardan biridir.

### **3.MOSTEK**

Mostek mikroşlemci denetimi yapan, ütü, fırın, çamaşır makinesi vb. aletlerin kablo grubu, rezistans vb. parçaların elektriksel hatalarının tespiti ve T.S.E. standartlarına uygunluğunun kontrol edilmesi amacıyla aşağıda belirtilen testleri yapabilmektedir.

- Topraklama yeterliliği testi
- Yalıtıklık direnci testi
- Yüksek voltaja dayanıklılık testi
- Kısa/açık devre testi
- Alçak voltajda kalkış, güç testi
- Kaçak akım testi

Mikroşlemci, özel olarak yurt dışında firma için programlanmış olan mikroşlemci ünitelerden gelen bilgilerle fonksiyonları denetler ve gerekli komutları veren bir beyindir.

Ön panel üzerindeki tuş takımı, arkadan aydınlatmalı alfa-nümerik LCD gösterge ve 2 adet 4 haneli büyük LED gösterge vasıtasıyla sistemin kolay kullanımını sağlanmıştır. Tuş takımı ve göstergeler kullanılarak yapılması istenilen testler seçilebilir, test süreleri girilebilir, teste ilişkin ölçüm değerleri, test edilen toplam mamül sayısı görülebilir. Ledler ile seçilmiş olan testler belirtilir. Her bir teste ait sonucun kabul ve red olduğu izlenebilir. Testin başlaması, devamı ve sonuçlandırılması ön panel üzerindeki tuş veya UKK.96 uzaktan kumanda kutusu üzerindeki butonlar ve sinyaller vasıtasıyla sağlanır.

### **3.1. Topraklama Yeterliliği Testi**

Bu test sırasında topraklama probu vasıtasıyla test edilen mamulün elle ulaşılabilir metal kısımlarına 6 V Ac tatbik edilir ve 0.1 Ohm yük altında minimum 25 A Ac olacak şekilde akım geçmesi sağlanır. Bu şartlar altında topraklama probunun ucu ile test prizinin toprak ucu arasındaki voltaj ve çekilen akım aynı anda ölçülerek direnç hesaplanır. Direnç değeri önceden girilen bir değeri (0.1) karşılaştırarak küçük ise kabul, aksi durumda red kararı verilir.

### **3.2. Yalıtkanlık Direnci Testi**

Bu test , elektriksel yalıtımın yeterli olup olmadığının tespit edilmesi için yapılır. Test sırasında mamule ait fişin kısa devre edilmiş faz ve nötr uçları ile toprak hattı arasına 500 V Dc uygulanarak yalıtkanlık direnci ölçülür. Ölçülen direnç değeri önceden girilen bir değeri ( örneğın 2 Mohm ) büyük ise kabul, aksi halde red kararı verilir.

### **3.3. Yüksek Voltaja Dayanıklılık Testi**

Bu test dielektriksel dayanıklılığı kontrol amacıyla yapılır. Test sırasında mamule ait fişin kısa devre edilmiş faz ve nötr uçları ile toprak hattı arasına 200-2000 V Ac ( örneğın 1500 V Ac ) uygulanarak kaçak akım ölçülür. Ölçülen akım değeri önceden girilen bir değeri küçük ise kabul, aksi halde red kararı verilir. “ Delinme” ye tekabül eden akım miktarı ( 0-100mA ) her ürün için ayrı olup, işletme tarafından belirlenir.

### **3.4. Kısa/Açık Devre Testi**

Bu test kopmuş veya kısa devre olmuş kablo, fiş ve diğeri bağlantıların tespit edilmesi ve bundan sonraki güç ve kaçak akım testlerinde tatbik edilecek çalışma voltajı sırasında mamulün hasar görmesini engellemek için yapılmaktadır. Test sırasında mamule ait fişin faz ve nötr uçları arasına 6 V Dc uygulanarak devre direnci ölçülür. Ölçülen değeri önceden girilen bir direnç aralığının altında ise “ kısa devre” , üstünde ise “ açık devre” tespiti yapılır.

### 3.5. Alçak Voltajda Kalkış Testi

Bu test sırasında mamulün nominal çalışma geriliminin %15 altında voltaj uygulanırken motorun kalkış yapıp yapamadığına bakılır. Bu voltaj mamulün faz ve nötr uçları arasına uygulanır. Çekilen akım ve besleme voltajı ölçülür. Ölçülen akım değeri girilen alt ve üst sınır değerlerle karşılaştırılarak red veya kabul kararı verilir. Bu test için bekleme ve ölçüm süresi belirlenebilir.

### 3.6. Harcanan Nominal Güç Testleri

Bu testler sırasında mamul nominal çalışma geriliminde çalıştırılırken çekilen akım, güç ve besleme voltajı ölçülür. Eğer “ nominal güç” seçilmişse, ölçülen güç voltaja göre hesap yoluyla ayarlanır. Nominal güç seçeneğine bağlı olarak, harcanan güç ya da hesaplanan nominal güç önceden girilen alt ve üst sınır değerlerle karşılaştırılarak red veya kabul kararı verilir. Bu testler için bekleme ve ölçüm süresi belirlenebilir veya operatörün bir butona basmasıyla test bitirilebilir.

### 3.7. Kaçak Akım Testi

Bu test, mamulün maksimum kaçak akımının dahi kullanıcıyı çarpmayacak kadar küçük olduğunun kontrol edilmesi amacıyla yapılır. Test sırasında test edilen mamul nominal çalışma voltajının % 6 veya % 10 fazlası ile çalıştırılırken önce faz-toprak, sonra nötr-toprak uçları arasına 1750 +- 250 Ohmluk bir direnç bağlanarak ölçülür. Kaçak akımlar önceden girilen bir değerden küçük ise kabul aksi halde red kararı verilir.

## 4. IDTAG OKUYUCU

Idtag Okuyucu; bantların üzerinde bulunan elektronik bir okuyucudur. Makinenin seri numarasını, modelini, bakım görmüş mü , görmemiş mi gibi bilgileri PLC programına gönderir. Bu sayede bazı işlemler PLC tarafından makineye otomatik olarak yapılır. Örneğin, makine burada tamir gördüğü zaman seri numarası kaydediliyor ve ileride makine satıldığı zaman geri döndüğünde herhangi bir hatadan dolayı mı, bu hatadan dolayı mı tamir gördü buna bakılıyor. İki ana parametresi var.

1. Kalite endeksi ( Üretimde meydana gelen hataları gösterir.)
2. FLC ( Üretimde meydana gelen hata sayısını gösterir. )

Bunlarda otomatik olarak izlenmiş olur.

## 5. PİES DEVRESİ

Monacary , malzeme transferini sağlayan bant üzerinde havada hareket edebilen küçük bir araçtır. Arabanın yan taraflarında fırçalar var ve bunlar yardımıyla hem enerji sağlarlar hem de haber alırlar. Arabanın önünde bir anten var bu anten sayesinde arabalar birbirleriyle haberleşirler. Ve arabanın işlemleri anlama ve yerine getirmesini sağlayan bir bakıma arabanın beyni olan pies devresi var.

## 6. PT EKRANI

Fonksiyon test bandında bulunuyor. Bu dokunmatik bir elektronik cihaz. Bununla makinenin hareketi, durdurulması, konum değiştirilmesi sağlanıyor. Ayrıca fluklar yardımıyla ( sıcaklığa karşı duyarlı bir direnç ve kablo) makinenin içindeki sıcaklık ekrana veriliyor. Ayrıca makinenin gücünü, çektiği akımı ve voltajı gösteriyor. Herhangi bir olumsuzluk sonucu sinyal veriyor.

## 7. YAPILAN İŞLER

Staj döneminde arıza, bakım ve kontrol olmak üzere üç işi yerine getirdik. Arıza olarak yukarıdaki sistemlerde meydana gelen arızalar giderildi. En çok meydana gelen arızalar siviçlerin bozulması, kırılması, kırılması gibi arızalar oldu ve değiştirilerek veya temizlenerek arızalar giderildi.

### Kartların yanması;

Dengesiz voltaj gelmesinden yanması,

Su girmesinden dolayı kısa devre olması,

Bunlarda kartlar değiştirilerek veya bakımı yapılarak giderildi.

Bakım olarak; elektronik kartların kontak spreyi ile pano içi kartların hava ile temizlenmesi yapıldı.

Kontrol olarak; her sabah, öğle ve akşam sistemler gezilerek operatörlerin bir şikayeti olup olmadığı dinlendi.

Ayrıca bu işlemlerden farklı olarak bir proje uygulandı. **Takip 1 Projesi.** Her istasyona bir adet siviç yerleştirildi. Birer tane de gönderme butonu konuldu. Makine gelirken siviç gördü gelme zamanı kaydedildi. Operatör işten sonra butona bastığında gittiği zaman bilgisayara gönderildi. PLC bunu mini tap programında değerlendirerek grafikler oluşturdu. Ve operatörlerin performansları değerlendirildi. Az zamanda çok iş mantığından çıkan bu proje ile daha çok verim elde edildi.

Sadece elektronik alanında değil diğer alanlarda da işler yapıldı. Tek elini kullanamayan bir çalışan arkadaş için pnömatik bir sistem geliştirildi. Yapması gereken bir aparatın kilitlerini takmaktı. Bu tek eliyle çok zor ve geç yapıyordu. Taktığı aparatın boyutlarına göre bir kalıp hazırlandı ve bir kompresör , iki buton ve valfle silindirden oluşan bir sistem geliştirildi. Çalışan yalnız butona basmakla işini yerine getirmiş oldu.

StajArabaBul.com

## DEĞERLENDİRME

Bu staj sadece mesleki tecrübe açısından değil, hayat tecrübesi açısından da çok önemli bir yere sahip. Çünkü öğrendiğim her bir yeni bilgi dışında, çalışma ortamı, üst-alt ilişkisi, çalışanların birbiriyle ilişkisi, çalışma kuralları açısından birçok deneyim kazandım. Katkısı olan herkese teşekkürler.

StajArabaBul.com