

75530

**OTOMOTİV SANAYİ VE
KALİTE SİSTEM GEREKLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

End. Müh. Fahri KAHRAMAN

75530

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 8 Haziran 1998

Tezin Savunulduğu Tarih : 23 Haziran 1998

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Alpaslan FIĞLALI

Diğer Jüri Üyeleri : Doç. Dr. Ufuk CEBECİ

Yrd. Doç. Dr. M. Mutlu YENİSEY

22.7.1998 alpaslan

27.7.98 Ufuk

27.7.98

**İ.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

HAZİRAN 1998

ÖNSÖZ

Rekabetin her alanda yaşanmaya başlandığı günümüzde, tüketicilerin ihtiyaçlarını fiyat, kalite ve servis açısından en optimum şekilde cevap veren ürünler tercih edilmektedir. Otomotiv sektörü de bu rekabet şartlarının en ağır şekilde yaşandığı sektörlerin başında gelmektedir.

Bu çalışmada, ülkemizde sistem gereklilikleri yeni yeni yerine getirilmeye başlanan ve özellikle otomotiv sektörüne yönelik olarak geliştirilen QS-9000 Kalite Sistem Gereklilikleri tanıtılmaya çalışılacaktır.

Çalışmanın oluşturulması, yönetilmesi ve tamamlanması aşamalarında her zaman yapıcı eleştirileri ile destek olan sayın hocam Doç. Dr. Alpaslan Fırlıklı'ya ve Prof. Dr. Yılmaz Taptık'a sonsuz teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Kalite Güvence Sistemini inceleme fırsatını bulduğum ve uygulamaya dönük çalışmalarında maddi ve manevi desteklerini hiç bir zaman esirgemeyen sayın "Mita Kalıp ve Döküm Sanayii A.Ş." yöneticilerine ve tüm çalışanlarına teşekkür ederim.

Tezin oluşturulmasında her türlü teknik, motivasyon ve bilgi desteği ile yardımcı olan aileme, Endüstri Mühendisi Şeyda Ayyıldız'a, Endüstri Mühendisi Şale Ayyıldız'a ve Metalurji Mühendisi Bülent Yardımcı'ya ayrıca teşekkür ederim.

HAZİRAN, 1998

FAHRİ KAHRAMAN

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ	ii
ŞEKİL LİSTESİ	vi
TABLO LİSTESİ	vii
ÖZET	ix
SUMMARY	x
BÖLÜM 1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
BÖLÜM 2. KALİTE KONTROL VE KALİTE GÜVENCE SİSTEMİ	
2.1. Kalite Nedir	3
2.2. Kontrol Nedir	4
2.3. Kalite Kontrol Nedir	5
2.4. Kalite Kontrolün Tarihsel Gelişimi	5
2.5. Kalite Kontrolün Amaçları	7
2.6. Kalite Kontrol Sistemi	9
2.7. Kalite Kontrol Faaliyetleri	9
2.8. Kalite Güvencesi Nedir	11
2.9. Uluslararası Kalite Güvence Sistemleri ve Standartları	15
BÖLÜM 3. OTOMOTİV SANAYİ	
3.1. Giriş	18
3.2. Dünya Otomotiv Sanayi	19
3.3. Türkiye'deki Otomotiv Sanayi	20
3.3.1. Otomotiv sanayimizin temel sorunları	22
3.3.2. Avrupa Birliği ile Türk otomotiv sanayi arasındaki rekabet gücü karşılaştırması	24
3.3.3. Otomotiv yan sanayi	26

BÖLÜM 4. QS-9000

4.1. QS-9000 Nedir	27
4.2. QS-9000 Bölümleri	29
4.2.1. Birinci bölüm (ISO 9000 Gereklilikleri)	30
4.2.2. İkinci bölüm (Sektör - Spesifik Gereklilikleri)	31
4.2.2.1. İlk numune onay prosesi (PPAP)	31
4.2.2.1.1. İlk numune onay prosesi (PPAP))	31
4.2.2.1.1.1. İlk numune onay prosesi ve dokümantasyon işleminin gerekli olduğu durumlar	32
4.2.2.1.1.2. İlk numune onay için ön koşullar	33
4.2.2.1.1.3. Dokümantasyon düzeyleri	34
4.2.2.1.1.4. Proses gereksinimleri	35
4.2.2.1.1.5. Kayıtların ve şahit numunelerin saklanması	41
4.2.2.1.1.6. İlk numune dokümantasyon işlemi	42
4.2.2.1.2. Olası hata türü ve etkileri analizi (OHTEA)	44
4.2.2.1.2.1. Olası hata türü ve etkileri analizinin uygulanması	45
4.2.2.1.2.2. Olası hata türü ve etkileri analizinin bir sistemde kurulması ve yönetilmesi	46
4.2.2.1.2.3. OHTEA'nın işlerliğinin kontrolü	51
4.2.2.1.2.4. Sistem OHTEA	53
4.2.2.1.2.5. Tasarım OHTEA	56
4.2.2.1.2.6. Proses OHTEA	60
4.2.2.1.2.7. Servis OHTEA	63
4.2.2.1.2.8. OHTEA formu ve bölümleri	68
4.2.2.1.3. İleri ürün kalite planlama ve kontrol planlama (APQP)	77
4.2.2.1.4. Ölçü sistemleri analizi	81
4.2.2.2. Sürekli iyileştirme	83
4.2.2.2.1. Kalite ve verimlilikte iyileştirme	83
4.2.2.2.2. Sürekli iyileştirmeler için teknikler	84
4.2.2.2.2.1. Yeterlilik endeksleri (C_p , C_{pk})	86
4.2.2.2.2.2. Kontrol kartları	87
4.2.2.2.2.3. Kümülatif kartları (CUSUM)	92
4.2.2.2.2.4. Deney tasarımı (DOE)	92
4.2.2.2.2.5. Proses geliştirme (EVOP)	93
4.2.2.2.2.6. Kalite maliyeti	93
4.2.2.2.2.7. Değer analizi	95
4.2.2.2.2.8. Benchmarking (Kıyaslama)	96
4.2.2.2.2.9. Hareket / Ergonomi Analizi	97
4.2.2.2.2.10. Problem çözme teknikleri	98
4.2.2.2.2.11. Toplam ekipman etkinliği	98

	<u>Sayfa No</u>
4.2.2.3. Üretim yeterlilikleri	99
4.2.2.3.1. Tesisler, ekipman, proses planlama ve etkinlikleri	99
4.2.2.3.2. Hata ispatı (Mistake Proofing)	99
4.2.2.3.3. Takım tasarımı ve üretimi	100
4.2.2.3.4. Takımların yönetimi	100
4.2.3. Üçüncü Bölüm (Müşteri - Spesifik Gereklilikleri)	101
4.2.3.1. Chrysler'e özel koşullar	101
4.2.3.2. Ford'a özel koşullar	103
4.2.3.3. General Motor'a özel koşullar	105
4.2.3.4. Kamyon imalatçılarına özel koşullar	106
BÖLÜM 5. UYGULAMA	107
5.1. İşletme Hakkında Genel Bilgi	108
5.1.1. Sistem kurma faaliyetleri	111
5.1.2. Proses kontrol faaliyetleri	112
5.2. Sistemin Bir Ürün Üzerinde İncelenmesi	116
SONUÇLAR VE ÖNERİLER	125
KAYNAKLAR	127
EKLER	
EkA	129
EkB	130
EkC	140
ÖZGEÇMİŞ	195

ŞEKİL LİSTESİ

		<u>SAYFA NO</u>
Şekil 2.1.	Kalite Kontrolün Tarihsel Gelişimi	8
Şekil 2.2.	Kalite Kontrol Sisteminin İşleyişi	10
Şekil 2.3.	Muayene- Kalite Kontrol - Kalite Güvencesi Tipik Fonksiyonları	12
Şekil 2.4.	Kalite Güvencenin Yapısı	14
Şekil 4.1.	OHTEA Akış Diyagramı	46
Şekil 4.2.	Ürün Kalite Planlaması Çemberi	78
Şekil 4.3.	Ürün Kalite Planlama Zaman Çizelgesi	82



TABLO LİSTESİ

		<u>SAYFA NO</u>
Tablo 2.1.	Klasik ve Çağdaş Anlamda Kalite Yaklaşımının Karşılaştırma Tablosu	6
Tablo 3.1.	Milli Gelir ve Otomobil Sahipliği İlişkisi	20
Tablo 3.2.	Ülkelere Göre Araç Satış Miktarları	20
Tablo 3.3.	İşçilik Ücretleri	25
Tablo 4.1.	ISO-9000 Kalite Güvence Sistemi Maddeleri	30
Tablo 4.2.	Ürün Kalite Planlaması Sorumluluk Tablosu	80
Tablo A.1.	Türkiye'nin Otomobil Haritası	129
Tablo B.1.	İlk Numune Onay Bildirim Formu	130
Tablo B.2.	Bulundurma / Dokumantasyon Gereksinim Tablosu	131
Tablo B.3.	Görsel Onay Raporu	132
Tablo B.4.	İlk Numune Onayı - Boyutsal Sonuçlar	133
Tablo B.5.	İlk Numune Onayı - Malzeme Test Sonuçları	134
Tablo B.6.	İlk Numune Onayı - Performans Test Sonuçları	135
Tablo B.7.	Sistem OHTEA Formu	136
Tablo B.8.	Tasarım OHTEA Formu	137
Tablo B.9.	Proses OHTEA Formu	138
Tablo B.10.	Servis OHTEA Formu	139
Tablo C.1.	Kalite Planı Listesi	140
Tablo C.2.	Dökümhane Kalite Planı	141
Tablo C.3.	İş Emri	142
Tablo C.4.	İlk Baskı Raporu	143
Tablo C.5.	Hata Bildirim Formu	144
Tablo C.6.	Proses Takip Formu -1A	145
Tablo C.7.	Proses Takip Formu -1C	146
Tablo C.8.	Hammadde Kullanım Cetveli	147
Tablo C.9.	Döküm Sıcaklığı Takip Çizelgesi	148
Tablo C.10.	Takip-Kontrol-Değerlendirme Formu	149
Tablo C.11.	Proses Kontrol Kartı	150
Tablo C.12.	Düzeltilici ve Önleyici Faaliyet Formu	151
Tablo C.13.	Serbest Bırakma Etiket	152
Tablo C.14.	Final Kontrol Raporu	153
Tablo C.15.	Mamul Sevk Kartı	154
Tablo C.16.	Yeni Ürün Teklif Verme Prosedürü	155
Tablo C.17.	Görüşme / Etüd Tutanağı	156
Tablo C.18.	Teklif Formu-1/2	157
Tablo C.19.	Hata Etkileri Diyagramı (Basınçlı Döküm Hataları)	159

	<u>SAYFA NO</u>
Tablo C.20.	Hata Etkileri Diyagramı (Kalıp Hataları) 160
Tablo C.21.	Hata Etkileri Diyagramı (Döküm Makinası Hataları) 161
Tablo C.22.	Hata Etkileri Diyagramı (İnsan Hataları) 162
Tablo C.23.	Hata Etkileri Diyagramı (Yöntem Hataları) 163
Tablo C.24.	Hata Etkileri Diyagramı (Ergitme Hataları) 164
Tablo C.25.	Hata Etkileri Diyagramı (Malzeme Hataları) 165
Tablo C.26.	Döküm Parçalarındaki Hatalar 166
Tablo C.27.	Üretim Öncesine Ait Proses OHTEA 167
Tablo C.28.	Üretim Etüdü Ana Kapak 168
Tablo C.29.	Üretim Etüdü - İş Akış Şeması 169
Tablo C.30.	“Tente Açma Kolu”na Ait İş Akış ve Kalite Planı 170
Tablo C.31.	Üretim Etüdü - Temin Edilecek Malzeme Tablosu 171
Tablo C.32.	Satınalma Şartnamesi 172
Tablo C.33.	Üretim Etüdü - Teknik Resim Listesi 173
Tablo C.34.	Üretim Etüdü - Kalıp İmalat Planı- 1 /2 174
Tablo C.35.	Döküm İş Talimatı 176
Tablo C.36.	Mekanik İşlem İş Talimatı 177
Tablo C.37.	Üretim Etüdü - Aparat ve Test Cihazları İmalat Planı- 1 /2 /3 178
Tablo C.38.	Hammadde Kontrol Talimatı 181
Tablo C.39.	Döküm Proses Kontrol Talimatı 182
Tablo C.40.	Mekanik İşlem Proses Kontrol Talimatı 183
Tablo C.41.	“Tente Açma Kolu”na Ait İlk Numune Değerlendirme Formu 184
Tablo C.42.	İlk Numune Sonrasına Ait Proses OHTEA 185
Tablo C.43.	Çap 7.00 Ölçüsüne Ait Proses Kontrol Değerleri-1 186
Tablo C.44.	Çap 7.00 Ölçüsüne Ait Proses Kontrol Değerleri-2 187
Tablo C.45.	Çap 7.00 Ölçüsüne Ait Proses Kontrol Grafiği 188
Tablo C.46.	140.30 Ölçüsüne Ait Proses Kontrol Değerleri-1 189
Tablo C.47.	140.30 Ölçüsüne Ait Proses Kontrol Değerleri-2 190
Tablo C.48.	140.30 Ölçüsüne Ait Proses Kontrol Grafiği 191
Tablo C.49.	Final Kontrol Raporu-1/2/3 192

ÖZET

Gün geçtikçe bilinçlenen tüketiceler, isteklerini fiyat, kalite ve servis açısından en optimum şekilde karşılayan ürünlere yönelmektedirler. Ulaşım ve iletişim sektörlerinde yaşanan hızlı gelişmeler sonucunda globalleşen pazarlar, rekabet şartlarını daha da ağırlaştırmaktadır. Bu şartlara ayak uydurmak zorunda olan üreticiler de her zaman aynı şartlarda ve kalitede üretim gerçekleştirebilmek için, üretimlerini standartlaşma yollarını aramaktadırlar.

Üretimlerin standartlaştırılması olarak tanımlayabileceğimiz kalite güvence sistemi kavramı ile, müşteri isteklerini en optimum şekilde karşılayan, sürekli iyileştirme içinde olan kalite yönetim sistemleri tanımlanmaktadır.

QS-9000 - Kalite Sistem Gereklileri, özellikle otomotiv sanayine yönelik olarak geliştirilmiş, ISO-9000 tabanlı bir kalite yönetim sistemidir. QS-9000, Ford, General Motors, Chrysler ve 5 kamyon üreticisinin kalite sistem programlarının ortak tek bir doküman altında birleştirmeleri sonucunda oluşturulmuştur.

Bu çalışmada, ülkemizde sistem gereklilikleri yeni yeni yerine getirilmeye başlanan, "QS-9000 - Kalite Sistem Gereklileri" kavramı ve içeriği hakkında bilgi verilmek istenmiştir.

Beş bölüm olarak hazırlanan bu çalışmanın, ilk bölümünde, kalite kavramları üzerinde durulmuştur. Sonraki bölümde ise QS-9000'in özellikle uygulama sahası olarak tanımlanan Otomotiv Sanayisi ile, bu sanayinin Türkiye'deki durumu değerlendirilecektir.

QS-9000 başlığı altında hazırlanan bölümde ise, genel olarak QS-9000 kavramı ve yapısı hakkında bilgiler bulunmaktadır. Bu bölümde ayrıca QS-9000'in içinde yer alan ve uygulamada kullanılan kalite iyileştirme tekniklerinden bazıları hakkında açıklamalar yapılmıştır.

Son bölümde ise, QS-9000 kapsamında yer alan bazı tekniklerin otomotiv yan sanayine yönelik üretim yapan bir işletmede uygulama çalışmaları ve işletmenin kalite güvence sistemine dahil edilme faaliyetleri incelenmiştir.

SUMMARY

AUTOMOTIVE INDUSTRY AND QUALITY SYSTEM REQUIREMENTS

Today, as we are approaching the twenty first century, the improvements in technology are apparent in the transportation and communication sectors as in all other sectors. The improvements in these two sectors have lead to a smaller global world market and thus to a severe competition. Therefore, manufactures have started searching for ways to standardize their production in order to obtain the same quality and standards throughout their manufacturing. This study analysis the status of quality control system - which we can identify as standardization of production - in the automotive sector, a sector with very high competition.

The first part of the study provides general information regarding quality concepts. Quality, in general, can be defined as “how well consumers expectations are met”. Because of this, quality is a measure, and can change and improve since it depends upon consumers’ expectations.

Two factors;

- Function or utilization purpose,
- Price,

should be taken into consideration when determining the quality of a product and/or service.

Control, in general terms, is the activities required to fulfill a number of industrial objectives. Quality control, on the other hand, is the series of operations to sustain and improve quality and to continue production at the economic level where consumers will be satisfied.

While in the traditional perspective the aim is to find defects, the contemporary perspective suggest the creation of a system in which the aim is to prevent defects and thus obtain zero defect.

The quality control is defined as the management and technical methods network required to manufacture and deliver products with certain quality standards.

Consumer desires, management policies and technological opportunities are the inputs and product design, production procedures, process control, inspection process, and product quality are the outputs of a quality control system.

Quality assurance, represents all planned and systematic activities that need to be implemented in order to meet the quality expectations of a product or service. As can be understood from the definition, quality assurance is not only an inspection or quality control activity.

A system that is independent of inspection and traditional quality control, that depends on process control reduces the need to inspect and thus produces. Quality in every step of the production will eventually lead to quality assurance.

The quality assurance system needs to be implemented and adapted by taking into consideration the sector the company is in.

The quality assurance system should be implemented in a system in which,

- the system is totally understood and effective,
- products and services meet consumer expectations,
- preventive approaches are done before problems occur rather than inspecting then after they occur.

This project will focus on the quality assurance systems in automotive sector, a sector with severe competition.

Manufacturers we recognize as the “Original Equipment Manufacturer (OEM)” have lead to the creation of a sectoral group that is at least as big as they are. OEM forces their suppliers which has a direct impact on the pricing and quality of their products to manufacture at a specific standard.

In the automotive industry, “quality” has become a way of doing business and every level of production reflects a strong commitment to achieving consistent quality.

In today’s business environment, “quality assurance” describes products or services developed in accordance with an established quality management system that effectively meets your customer’s needs. The Quality System Requirements (QS 9000) standard is the quality system that has been tailored too the automotive industry.

QS-9000 merges the quality programs of Chrysler, Ford, General Motors and various truck manufacturers into one document. This merging process is called “harmonization” and it lets suppliers meet the requirements for each of these companies. The documents replaced by QS-9000 include:

- Chrysler’s Supplier Quality Assurance Manual,
- Ford’s Q-101 Quality System Standard and
- General Motor’s NAO Targets for Excellence,
- materials were also received from truck manufacturers.

The applicability of QS-9000 targets all Tier 1 internal and external suppliers. Tier 1 suppliers are those suppliers that provide products and services directly to Chrysler,

Ford, General Motors or other OEM (original equipment manufacturer) customers subscribing to this standard - for example; suppliers of

- 1) production materials
- 2) Production or service parts and
- 3) heat treating, painting, plating or other finishing services.

QS-9000 was introduced in September 1994 and was reissued with updated information in February 1995. By now, all applicable suppliers should have implemented an effective quality system based on QS-9000 and be self-assessing their compliance.

Third - party registration of a supplier's quality system will be required by Chrysler by July 31, 1997, and by General Motors by December 31, 1997, Ford does not require third party registration at this time, but has required self-assessment to QS-9000 since June 1995.

Third - party registration involves having a team of external auditors from an RAB-accredited registrar, that has accredited for ISO 9000 assessment activities, verify that your system complies with QS-9000.

The basis of QS-9000 is the ISO 9000 series of standards, which establish global requirements for quality management systems. In a similar manner, QS-9000 is a management framework that defines a company's processes and provides for a structured approach to the production of products or services so that a company generates a consistent level of quality.

As with ISO 9000, the QS-9000 quality system basically says you must;

1. Define your process - that is, document what you do.
2. Follow the Process - that is, do what you have documented
3. Ensure the process is effective - if not, change your documented processes
4. Record the results of your work and make the results available to customers and auditors.

QS-9000 is composed of three sections:

1. ISO 9000 based requirements
2. Sector- Specific Requirements
3. Customer- Specific Requirements.

ISO 9000 based requirements are founded on Section 4 of the 1994 version of ISO 9001. The 20 elements of ISO 9001 are included in QS-9000, together with supplemental requirements.

Sector- Specific Requirements go beyond ISO 9000 and address three areas within the automotive industry:

- Production Part Approval Process
- Continuous Improvement
- Manufacturing Capabilities.

Customer- Specific Requirements are additional standards that Chrysler, Ford, General Motors and truck manufacturers have imposed.

Production part approval involves the examination of a new process to ensure that the statistically predicted capability of the process will comply with tolerance requirements. In most cases, the PPAP is used any time a new part is proposed, an old part significantly changed, a customer quality concern is reported and corrected, the manufacturing process changed, new materials used, and other situations where the capability of the manufacturing process might change.

Production part approval process is composed of four sections:

1. Production Part Approval Process (PPAP)
2. Potential Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)
3. Advanced Product Planning and Control Plan (APQP)
4. Measurement System Analysis (MSA)

A comprehensive continuous improvement philosophy is fully deployed throughout company's organization. Company has to lead continuously improves in quality, service and price for all customers. Company identifies opportunities for quality and productivity and implement appropriate improvement projects. Examples are:

- Unscheduled machine downtimes,
- Maschine set-up,
- Excessive cycle time,
- Non value-added use of floor space,
- Scrap, rework and repair,
- Excessive variation,
- Less than 100% first run capability,
- Process averages not centered on target values,
- Waste of labor and materials,
- Excessive cost of non-quality,
- Excessive handling or storage, etc.

Company has demonstrated knowledge of the following measures and methodologies and uses those that are appropriate:

- Capability Indices (C_p , C_{pk})
- Control Charts
- Cumulative Sum Charting (CUSUM)
- DOE
- Evolutionary Operation of Processes (EVOP)
- Cost of quality
- Value analysis
- Problem Solving
- Benchmarking
- Analysis of motion / Ergonomics
- Overall equipment effectiveness

Manufacturing Capabilities has four steps;

- 1. Facilities, Equipment and Process Planning and Effectiveness**
- 2. Mistake Proofing**
- 3. Tool Design and Fabrication**
- 4. Tooling Management**

In this project there are the details about these headlines.

In the four section of this study there is the information about the practice of the quality assurance system in one company that is the supplier to the automotive sector. The system of this company was investigated and improved according to these knowledge.



BÖLÜM 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Yirmibirinci yüzyıla girmeye hazırlandığımız bu günlerde, teknolojiye yaşanan ilerlemeler etkilerini her alanda olduğu gibi ulaşım ve iletişim sektörlerinde de göstermektedir. Bu iki sektörün bu şekilde gelişme göstermesi, dünya pazarlarının küçülmesine ve beraberinde aşırı bir rekabeti getirmiştir. Artık günümüzde üretilenin satılması, yerini müşterinin isteklerine cevap verenin üretilmesine bırakmıştır. Geçmişe göre daha bilinçli hale gelen tüketiciler, fiyat, kalite ve servis açısından isteklerini en optimum şekilde karşılayan ürünleri tercih eder hale gelmişlerdir.

Günümüzde rekabetin en çetin şekilde yaşantıldığı sektörlerden biri de, yaşantımızın ayrılmaz bir parçası halini gelen otomobili ve bunların parçalarını üreten otomotiv sektörüdür. Otomobil sektöründe yer alan üreticiler, bu rekabet ortamında gerek kalite gerekse fiyat hususunda belirli seviyeleri yakalayabildikleri takdirde bu sektörde uzun süreli yaşayabilme şansına sahip olabilmektedirler.

Otomotiv ana sanayi olarak tanımladığımız üreticiler, beraberlerinde en az kendi sektör grupları kadar büyük başka bir üretici gruplarını da doğurmuşlardır. Otomotiv ana sanayi, ürünlerinin fiyat ve kalitelerini direkt olarak etkilemekte olan bu yan sanayilerini belli bir standartta üretim yapmaya zorlamaktadırlar. Her firma, kendi tedarikçilerinden belli bir standartta mal temin edebilmek için bir sistem geliştirmeye çalışmaktadırlar.

Birden fazla ana sanayi ile çalışan yan sanayi firmaları, kendi kalite güvence sistemlerini her firmanın gerekliliklerini yerine getirecek şekilde kurmakta zaman zaman zorluklara düşmektedirler. Bu konunun kendi üretim sistemleri açısından zorluklar doğuracağını fark eden Ford, GM, Chrysler ve 5 kamyon üreticisi, ortak bir sistem geliştirmeye karar verdiler. QS-9000 adını verdikleri bu sistem, aslında ISO-9000'in temeli üzerine kurulmuş ve özellikle otomotiv sanayisine yönelik olarak geliştirilen sistem gerekliliklerini kapsamaktadır.

Bu çalışmada, ülkemizde sistem gereklilikleri yeni yeni yerine getirilmeye başlanan QS-9000'in genel yapısı üzerinde durulmuştur. Fakat, öncelikle ilk iki bölümde kalite kavramları ve QS-9000'in uygulama sahası olarak tanımlanan Otomotiv Sanayi zerine bilgi verilmeye çalışılmıştır.

Dördüncü bölümde çalışmanın esas amacını teşkil eden QS-9000 olgusu ele alınmıştır. Bu bölümde öncelikle kavramlar üzerinde açıklamalar yapılmıştır. Bu açıklamalar yapılırken, ISO-9000'ne ek olarak geliştirilen ikinci ve üçüncü bölümleri alt elemanları ile birlikte ayrıntılı olarak ele alınmıştır. Ayrıca bu çalışmada, QS-9000'in içinde uygun bulunduğu takdirde uygulanması gerekli olarak tanımlanan kalite tekniklerine ayrıntılı bilgiler verilmiştir.

Beşinci bölümde ise, bu sistem gerekliliklerinin bir işletme üzerinde uygulama çalışmaları incelenmiştir. Bu uygulama esnasında elde edilen bilgilerin uygulamaya yönelik olarak işletmenin kalite güvence sistemine dahil edilmesi sağlanmıştır.

BÖLÜM 2. KALİTE KONTROL VE KALİTE GÜVENCE SİSTEMİ

2.1.KALİTE NEDİR?

Kalite, hemen hemen herkesin günlük yaşantısında sıkça kullandığı bir kavram olmasına karşılık çoğunlukla ya yanlış ya eksik veya olması gerekenden daha dar kapsamda bilinen ve uygulanan bir kavramdır. Kalite, özellikle çevremizdeki tüketim malları açısından, mükemmeliyet derecesi anlamında kullanılır. Çoğu kez, lüks ile çağrışım yapan biçimde anılır. Tüketici durumunda bulunan kişilerin bir mamülün kalitesini belirlemek amacı ile;

- Hem ucuz,hem kaliteli.
- Yapısı basit, fiyatı ucuz fakat gereksinimi tamamiyle karşılıyor.
- Üç yıldır kullanıyorum daha tamirciye gitmedim.
- Katalogta yazılı tüm spesifikasyonlara uygun çalışıyor.
- Diğer markalardan iki katı fazla ömürlü.
- Biraz pahalı, fakat tamir-bakım masrafı çok az.
- Çok duyarlı, gramın binde birini ölçebiliyor;

gibi değişik kavramlar içeren ifadeler kullandıkları görülür[1].

Kalite en genel şekilde, ürün veya hizmetlerin, onlardan yararlanacak kişilerin yani müşterilerin beklentilerini karşılamaya yönelik verdiği tatmin derecesi olarak tanımlanabilir. Bu nedenle kalite, bir ölçüttür ve müşterilerin beklenti anlayışlarına bağlı olduğu için zamanla gelişme ve değişim göstereceğinin bir ifadesidir.

Bir ürünün veya hizmetin kalitesini belirlerken iki temel faktörün, yani;

1-Fonksiyon veya kullanılış amacının

2-Fiyatının

gözönünde tutulması gerekir[1].

Kalite düzeyini belirlemede yani ürünün veya hizmetin “yüksek kaliteli” veya “kalitesiz” olarak tanımlanmasında bu iki temel faktörün dışında yine bu faktörlerin kapsamında veya etkisinde bulunan çeşitli alt faktörler vardır. Bunlardan bazıları şöyle sıralamak mümkündür;

a) Belirli bir ürünün belirli bir tüketicinin istek ve gereksinimlerini karşılama derecesi. Buna *pazara yönelik kalite* denilir.

b) Bir ürünün genel olarak tüketicilerin potansiyel isteklerini karşılama derecesi. Söz konusu ürünün bu özelliğini belirtmek için *dizayn kalitesi* deyimi kullanılır.

c) Önceden belirlenen belirli bir süre arıza yapmadan çalışma olasılığı, yani *güvenilirlik*.

d) Ekonomik kullanma süresi, yani *ömür*.

e) Belirli bir ürünün üretildiği zaman kendisi için tasarlanan kalite düzeyine uyma derecesi. Bu derece için *uygunluk kalitesi* deyimi kullanılır.

f) Bir ürünün boyut, geometrik şekil, yüzey düzgünlüğü ve renk gibi *fiziksel* özellikleri.

g) Bir ürünün diğer firmalar tarafından üretilen eşdeğer ürünler karşısında tüketicinin kendi deneyimlerine göre tercihine sahip olma derecesi. Bu özellik için *tüketici tercihi* deyimi kullanılır.

h) Hız, harcanan enerji, iş miktarı gibi *çalışma karakteristikleri*.

i) *Dizayn ve imalat maliyetleri*

j) *Üretim yöntemleri ve teknolojik olanaklar*.

k) *Tamir-bakım ve servis gereksinme ve maliyetler*[1].

2.2.KONTROL NEDİR?

Kontrolün endüstriyel terminolojideki genel anlamı, bir takım endüstriyel gayelerin yerine getirilmesi için gerekli faaliyetlerin bir cümlesi şeklindedir. Kontrol için kullanılan diğer bir tanım ise, herhangi bir faaliyetin önceden saptanan kurallar çerçevesi içinde belirli amaçları gerçekleştirecek biçimde yürütülmesini sağlama fonksiyonu şeklindedir[1].

Feigenbaum kontrolü “bir yönetsel faaliyet için yetki ve sorumluluğun delege edilmesi prosesi” olarak tanımlamıştır. Bu delegasyon yöneticinin gereksiz ayrıntılarla zaman kaybetmeden sonuçları incelemesini ve düzeltici kararları etkin biçimde almasını

kolaylaştırır. İşletme yönetiminin her dalında kontrol fonksiyonu mevcuttur. Maliyet, finans, insangücü, stok, satış ve üretim konularında olduğu gibi kalite konusunda da kontrolün önemli bir yeri vardır [2].

2.3. KALİTE KONTROL NEDİR?

İstenen özelliklere uygunluk olarak tanımlanan kalite ile standartların kurulması ve bunlara uyulması süreci olarak tanımlanan kontrol kavramlarından hareketle kalite kontrol; dar anlamda bir malın spesifikasyonlarına uygunluğunu denetlemek, doğrulamak işlemi iken daha geniş bir anlamda ise kaliteyi korumak, geliştirmek ve üretimi alıcının tatmin olacağı en ekonomik düzeyde sürdürmek için uygulanan işlemler dizisi olarak düşünülür.

Zamanla kalite kavramının değişen bakış açısında, klasik anlamda kalite kontrolü ile "hataların yakalanması" hedefi güdülürken, çağdaş anlamda "hataların önlenmesi" ve "sıfır hata" hedefi ile bunu gerçekleştirecek sistemin kurulması ön plana çıkmaktadır. Bu zamanla değişen farklı iki yaklaşımın diğer yönlerini bir tabloda toplamak mümkündür (Tablo2.1) [2].

2.4. KALİTENİN TARİHSEL GELİŞİMİ

Kalite kontrolün başlangıcı, Endüstri devriminden sonra atölyelerin fabrikalar haline döndüğü ve pazar ekonomisinin temellerinin atıldığı 1920'li yıllara dayanmaktadır.

20. yüzyıldan önce üretim ailelerin işleriydi ve işyeri sahibi burada yapılan her parçayı kendi yaptığı için mümkün olduğunca mükemmel üretmeye çalışırdı. Kalite problemi yoktu. İşyeri sahibi üretimi arttırmak isteyince kendisine yardım edecek işçileri ücretle tuttu. Bu aşamada mamullerin üretiminden olduğu kadar kalitesinden de işçiler sorumluydular. Bu dönem “işçi kalite kontrolü” olarak anıldı.

Tablo2.1. Klasik ve Çağdaş Anlamda Kalite Yaklaşımının Karşılaştırma Tablosu

Klasik Anlamda Kalite Yaklaşımı	Çağdaş Anlamda Kalite Yaklaşımı
1. Kaliteye erişmenin odak noktası muayenedir.	1. Kaliteyi sağlayan sürecin yeteneğinin artırılması hedeflidir.
2. Kalite ayıklama ile elde edilir.	2. Kalite üretim sürecinin planlaması ile elde edilir.
3. Kalite, kontrol ile gerçekleşir.	3. Kalite, üretim ile gerçekleşir.
4. Kaliteye erişmenin sorumluluğu kontrol şubesindedir.	4. Kaliteye erişme herkesin görevi olup sorumluluk eşittir.
5. Hatasız üretim mümkün değildir, ayıklama yapılır.	5. Sıfır hatalı üretim mümkündür.
6. Kalitesizliğin maliyeti hurda, yeniden işleme ve garanti giderleridir.	6. Kalitesizliğin uluslararası rekabet ortamındaki maliyeti çok büyük boyutlardadır.
7. Yan sanayi ile olan ilişkiler kısa süreli de olabilir; burada fiyat unsuru etkindir.	7. Yan sanayi ile ilişkiler bir tür ortaklık yaklaşımına dayanır.
8. Malzeme girdisinde muayene tek çaredir.	8. Malzeme girdisi sağlayan yan sanayide de kalite planlaması ve süreç kontrolü uygulamaları için yardım edilmelidir.

20.yüzyılın başlarında fabrikaların ölçeklerinin büyümesiyle aynı işi yapan işçiler biraraya getirildi ve bu işçilerden sorumlu formler atandı. Bu formler işçilerin ürettikleri mamullerin kalitesinden sorumluydular. Bu dönem “formen kalite kontrolü” olarak hatırlandı.

1.Dünya Savaşı sırasında çok sayıdaki işçinin aynı formen sorumluluğu altında çalışması sonucu görevleri tamamen kalite kontrol olan elemanlar ortaya çıkmıştır. Artık işyeri sahipleri kontrol işini yapacak kişileri ücretle tutmuş ve resmi muayene başlamıştır. Bu yüzden bu döneme “muayene” denmiştir. Bu dönemde mamul,

üretildikten sonra muayene edilmektedir. Üretim ile muayene arasında ikaz olmadığı için ürünler muayene edilene kadar devamlı hatalı üretim yapılma olasılığı vardı.

1920 ve 1930'lu yıllarda muayenenin temel anlayışı değişmedi. II. Dünya Savaşı ile birlikte kitle üretimler başladı. Zaman kısıtı sonucu muayene yöntemlerinde gelişmelere ihtiyaç duyuldu ve muayeneciler örnekleme ve kontrol diyagramları gibi bazı istatistiksel teknikleri kullanmaya başladılar. Kullanılan teknikler nedeni ile döneme “istatistiksel kalite kontrol” denmesine neden oldu.

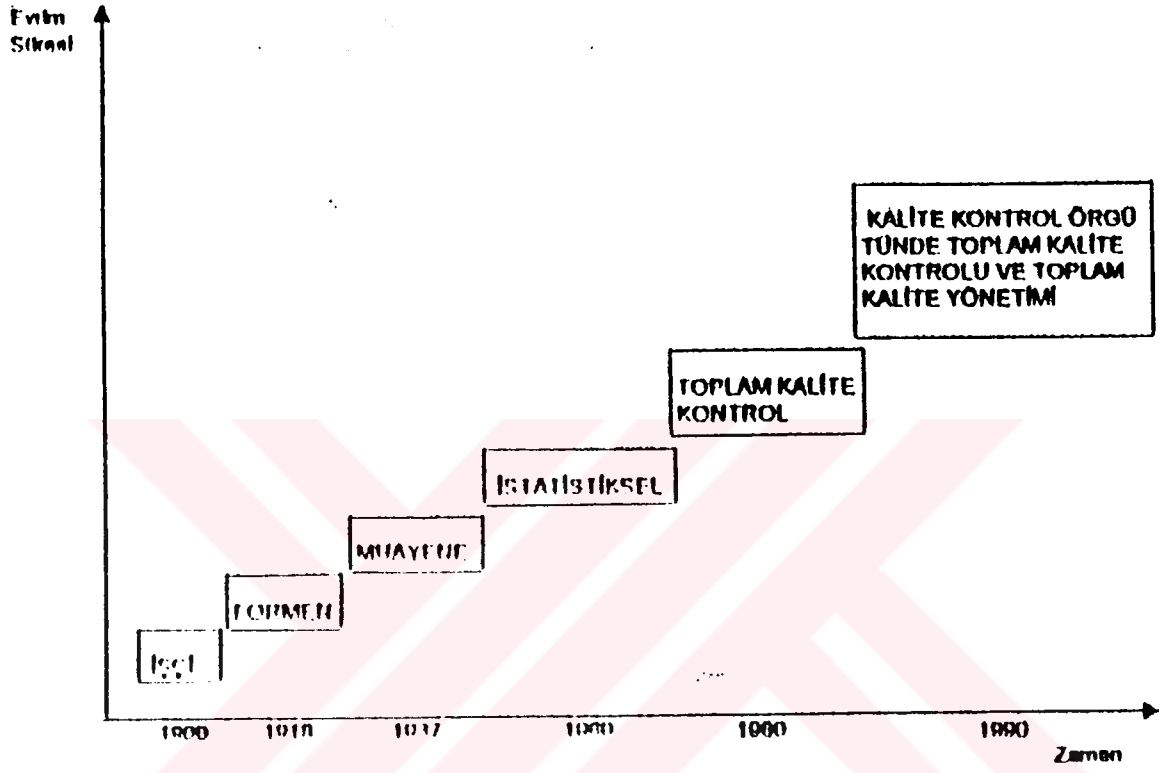
Savaş sonrası firmalar arasında doğan rekabet muayenede istatistiksel yöntemleri yetersiz bir duruma soktu. Bu yetersizlik hissi yeni bir anlayışın doğmasına neden oldu. Bu anlayışa göre kalite kontrol tasarım aşamasından başlayarak gelen malzeme, proses içi ve nihai mamul aşamalarına kadar her bölümde ayrı ayrı sağlanmalıdır. “Toplam kalite kontrol” yaklaşımı bu döneme ismini vermiştir[3].

Günümüzde kalite kontrol örgütlerinde toplam kalite kontrol, toplam kalite yönetimi ve iş stratejisi olarak kalite gibi düşüncelerle toplam kalite kontrolü temel alarak gelişmeler yapılmaktadır. Kalite kontrol kavramının tarih içindeki gelişimi Şekil2.1’de gösterilmiştir[4].

2.5. KALİTE KONTROLUN AMAÇLARI

Tüketici isteklerini mümkün en ekonomik düzeyde karşılayan mamulün üretilmesi amacına ulaşmak için yapılan kalite kontrol çalışmaları aynı zamanda bir çok alt amacın gerçekleşmesini de sağlamaktadır. Bunlar:

- * Mamul kalite düzeyinin yükseltilmesi,
- * Mamul tasarımının geliştirilmesi,
- * Çok daha ucuz ve kolay işlenebilir malzeme araştırılması,
- * İşletme maliyetlerinin azaltılması,
- * Iskarta, işçilik ve malzeme kayıplarının azaltılması,
- * Üretim hattındaki darboğazların giderilmesi,



Şekil 2.1. Kalite Kontrolün Tarihsel Gelişimi

- * İşletmede çalışan personelin moralinin yükseltilmesi,
- * Müşteri şikayetlerinin en aza indirilmesi,
- * Aynı pazarda yer alan rakip firmalara karşı tüketicinin gözünde prestijin artırılması,
- * İşçi-işveren ilişkilerinde olumlu gelişmelerin sağlanmasıdır[6].

2.6. KALİTE KONTROL SİSTEMİ

Kalite kontrol sistemi, belirli kalite standartlarına sahip mamülü üretmek ve müşteriye teslim etmek için gerekli yönetsel ve teknik yöntemler şebekesi olarak tanımlanmaktadır. Kalite kontrol sistemi için tüketici istekleri, işletme politikaları ve teknolojik olanaklar girdi; mamül tasarımı, imalat işlemleri, proses kontrolü ve muayene proses; dizayn ve uygunluk kalitesinin bileşimi olan mamul kalitesi de çıktı olarak kabul edilir.

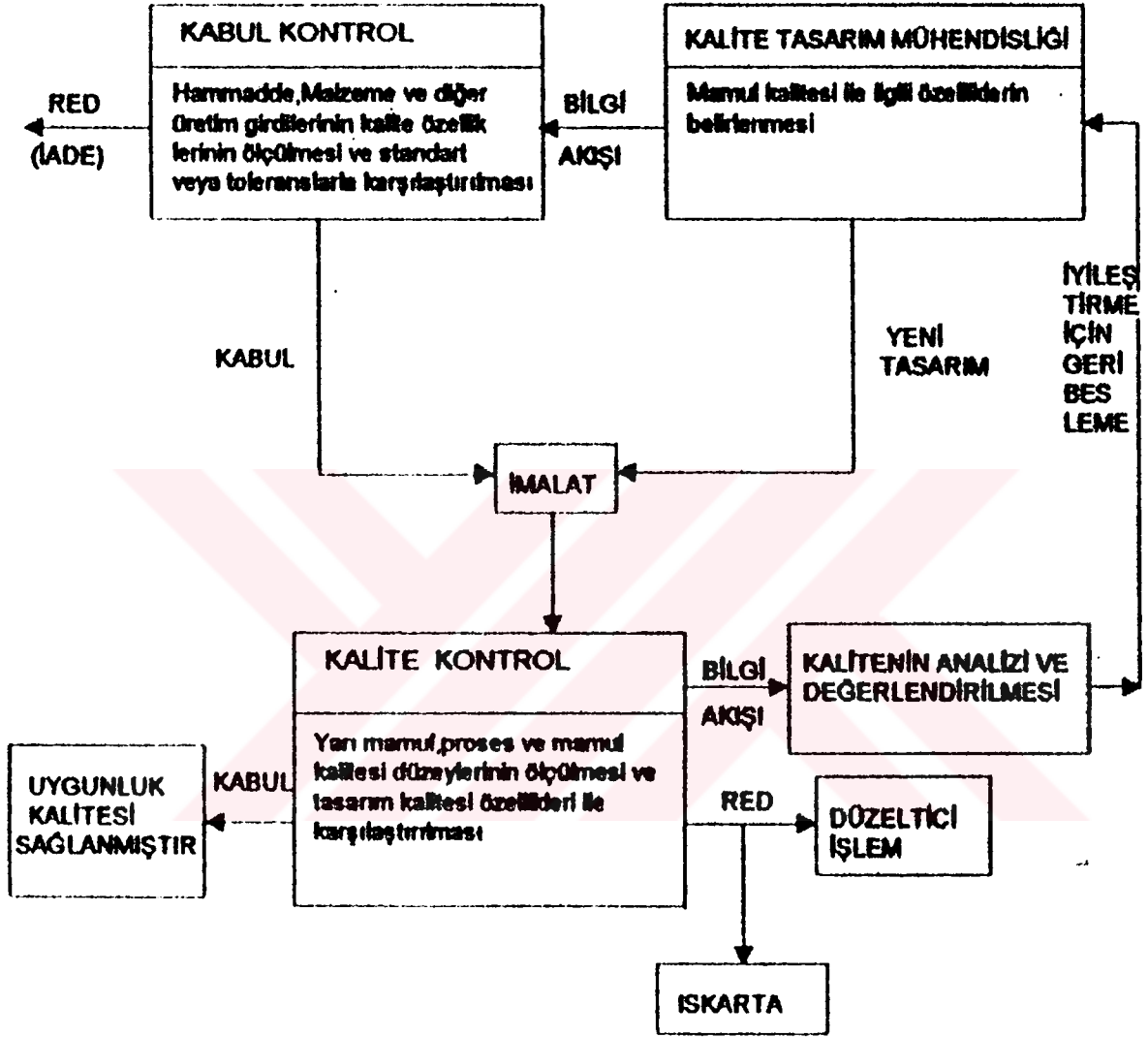
Kalite kontrol sistemleri, kalite kontrolün temel işlemlerini yerine getirmek amacıyla bir işletmedeki farklı görevlerin işbirliği içerisinde yapılmasını sağlayacak yöntemler şebekesini oluşturmaktadır.

Kalite kontrol sistemi, üretim öncesi kalite değerlendirilmesi; mamul ve proses kalite planlaması, değerlendirmesi ve kontrolü; kalite bilişim geri besleme; kalite bilişim teçhizatı; kalite eğitimi, yönlendirme ve işgücü geliştirme; üretim sonrası müşteri hizmetleri; kalite kontrol fonksiyonunun yönetimi ve özel kalite incelemeleri alt sistemlerinden oluşmaktadır. Kalite kontrol sisteminin genel işleyişi şematik olarak Şekil2.2.'de verilmiştir[5].

2.7. KALİTE KONTROL FAALİYETLERİ

Kalite kontrol faaliyetleri; uygulandığı işletmeye, üretim yöntemine, mamulun cinsine veya üretim miktarına bağımlı olarak değişmektedir. Bu değişimler incelendiğinde tüm kalite kontrol faaliyetlerinin temelinde var olan işlemler:

- Kalite standartlarının belirlenmesi,



Şekil 2.2. Kalite Kontrol Sisteminin İşleyişi

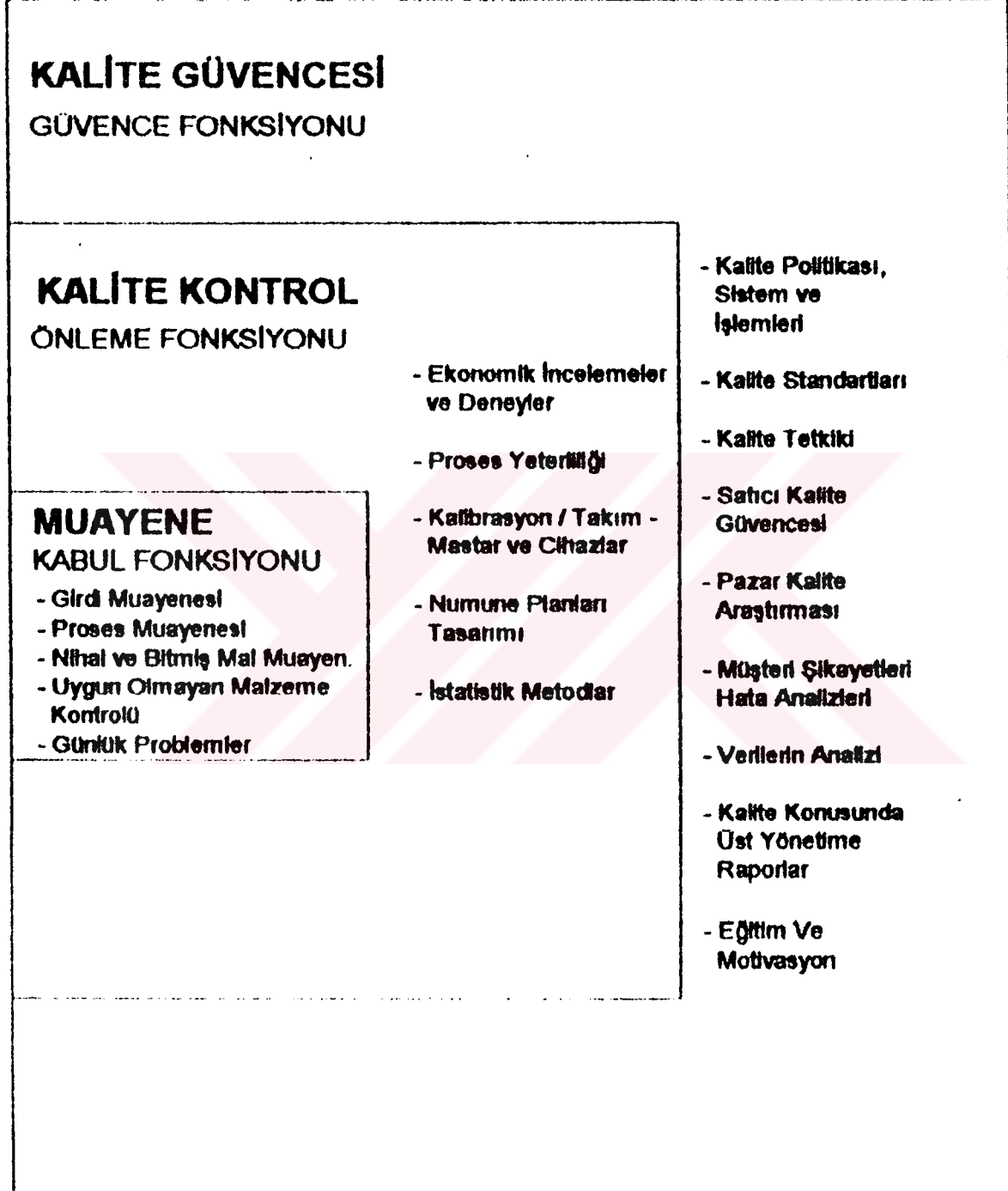
- İstenilen kaliteyi gerçekleştirme amacına yönelik planların yapılması (Yöntemlerin planlanması, araç ve gereç ihtiyaçlarının karşılanması, istenilen niteliklerde malzeme tedariki, insangücü seçimi ve eğitimi, muayene ve raporlama işlemlerinin planlanması.)
- İmalat işlemlerinin kalite standartlarına uygunluğunun kontrolü,
- Kalite standartlarından sapmaların belirlenmesi, değerlendirilmesi ve dökümünün hazırlanması,
- Uzun vadede geliştirme planları hazırlanmasıdır[1].

2.8. KALITE GÜVENCESİ NEDİR?

Kalite güvencesi, bir ürünün veya hizmetin gereksinilen kalite isteklerine uygunluğunu yeterli güvencede sağlamaya yönelik olarak uygulanması gerekli tüm planlı ve sistematik faaliyetleri kapsamaktadır. Tanımdan da anlaşılacağı üzere Kalite Güvence, tek başına bir muayene veya kalite kontrol faaliyeti değildir. Bu faaliyetler bir sistem dahilinde, pazarlama, projelendirme ve hammadde temini aşamalarından başlayarak, satış ve satış sonrası hizmetleri de kapsayarak, sürecin her kademesinde uygulanarak yürütülmelidir. Oluşturulan bu sistemin, gerekli tekniksel ve organizasyonel önlemlerle donatılarak en iyi ve en rasyonel şekilde çalışması sağlanmalıdır. Bu uygulamanın başarısı oranında hata yapılması olasılığını azaltarak, tümüyle ortadan kaldıran, düzenleyici ve kendi kendini denetleyen bir yapı oluşturulmalıdır. Kalite Güvence - Kalite Kontrol - Muayene arasındaki ilişkiler Şekil.2.3'de tanımlanmıştır[7].

Muayeneye bağlı ve geleneksel kalite kontrole dayanan yönetim anlayışından uzak, muayene ihtiyacı en aza indiren proses kontrole dayanan, kaliteyi üretimin her aşamasında üreten bir anlayış sistemi, kalite güvencesinin oluşmasını sağlayacaktır. Böylece işletmede oluşan kaliteli üretimin gerçekleştirilmesinde faydanılan kalite güvencesi uygulaması, öngörülen kaliteye ulaşmak için işletmenin tüm bölümlerinde alınması gerekli önlem ve gösterilmesi gereken çabaları kapsamaktadır. İşletmede gerçek bir kalite güvenliğini sağlamak ve sürdürebilmek için üst düzey yöneticileri araştırma, planlama, tasarım, imalat, satış ve hizmet bölümlerinin hepsini de içine alan sıkı politikalar oluşturulmalıdır. Bu

MUAYENE - KALİTE KONTROL-KALİTE GÜVENCESİ TİPİK FONKSİYONLARI



Şekil 2.3. Muayene - Kalite Kontrol - Kalite Güvencesi Tipik Fonksiyonları

politikalar, aynı zamanda firmaya malzeme temin eden tedarikçilerine ve firmanın değişik dağıtım sistemlerine de ulaşmalıdır. Ancak bu şekilde tam bir kalite güvenliği sağlanabilir.

Bu sistem bir kademe daha ilerletilerek, satıştan sonraki hizmetleri de kapsamalıdır. Müşteriyi şikayet yapmaya özendiren, firmaya bir yerden iletilen müşteri şikayetlerinin ortadan kaybolmasını sağlayacak ve gerekli yerlere ulaşmasını temin edecek mekanizmaları kuracak, şikayetin firmaya ulaşmasından sonra hata ve bozukluk üzerine eğilecek, her ürün için doğru bir garanti süresini belirleyecek, sürekli hizmet verebilen bir servis teşkilatı ağının kurulmasını sağlayacak ve en önemlisi sorunların nedenlerine eğilerek hatanın gerçek nedeninin bulunmasını sağlayacak bir kalite güvence sistemi kurulmalıdır.

Kalite güvencesi, bir işletmede “Kalite Yönetimi ve İdaresi”, “Kalite Mühendisliği”, “Kalite Plan ve Prosedürleri”, “Muayene ve Deney” ile “Ölçme ve Deney Taahhizatı Kontrolü” faaliyetlerinin tümünün bir bütün oluşturması sonucunda oluşmaktadır. Şekil2.4 [7].

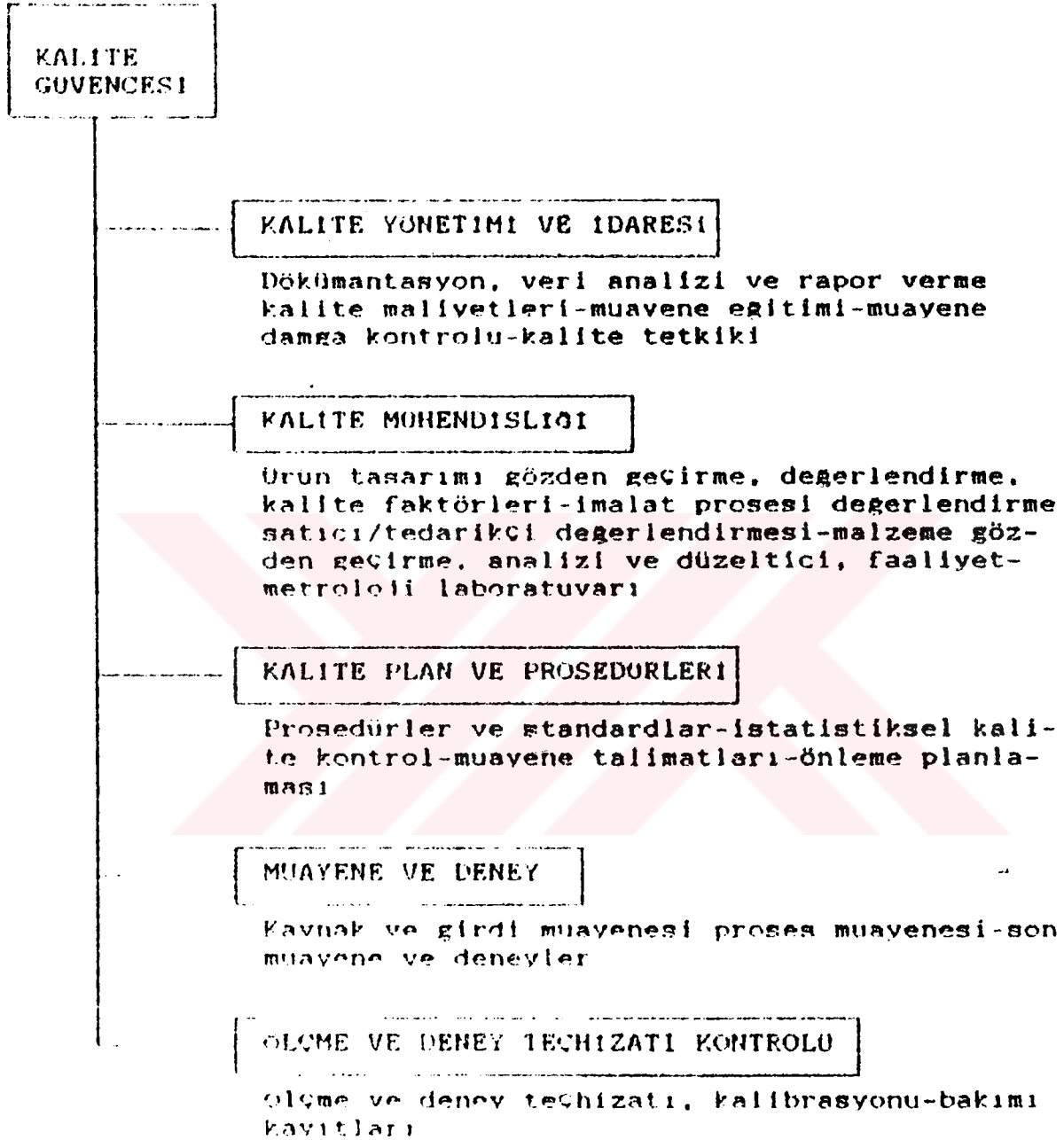
Kalite güvence sisteminin, her firmanın kendi faaliyet alanına göre kurulması, adapte edilmesi ve standartta belirtilen hususlar uyarınca uygulanması gerekmektedir.

Kalite güvence sistemi;

- Sistemin tam olarak anlaşıldığı ve etkili olduğu,
 - Ürün veya hizmetlerin müşteri beklentilerini gerçekten tatmin ettiği,
 - Problemin gerçekten ortaya çıktıktan sonra teşhisi yerine, problemleri oluşmadan önleyici yaklaşımların esas alınacağı,
- bir sistem dahilinde yürütülmesi gereklidir.

İşletme bünyesinde kurulacak bir kalite güvence sistemi sayesinde;

- Mamülün tasarımından tüketiciye ulaşıncaya kadar geçeceği ve hammaddeden işlenmiş bir bütün haline gelinceye kadar geçireceği tüm aşamalar önceden tariflenmiş olduğundan ve yapılan her işlem belgelendiğinden,
- Çalışanların eğitim, geliştirme teklifleri, kalite çemberleri gibi tekniklerle ürettikleri ürünler konusunda bilinçlendirilmeleri ile,



Şekil 2.4. Kalite Güvencesinin Yapısı

ürünlerin maliyeti artmadan hedeflenen kalite seviyesine ulaşılmış olunacaktır.

Kalite güvence sisteminin başarıya ulaşabilmesi için göz önünde tutulması gereken hususları aşağıdaki gibi sıralamak mümkün olacaktır:

-Kalite güvencesi, bir kez başlatıldığında kendi ataleti ile sürekliliği olan bir sistem değildir. Özellikle personel açısından, sürekli eğitim ve yetiştirme şarttır.

-Üretimde kullanılan teknolojinin kalite üzerinde büyük etkisi olduğu şüphesizdir. Her üretim yönteminin kendine özgü tolerans sınırları vardır. Bilgisayar destekli üretim, otomatik ölçme kontrolü kolaylaştırıldığından, daha çok sayıda parçaya kontrol uygulamasını sağladığı gibi, insanoğluna has kısıtlamalardan gelen dalgalanmaları da önlemiştir. Ancak, otomatik kontrolün, ölçme tekniğine ilişkin takım, master, alet, cihaz vb.nin yakından kontrolü ve kalibrasyonu gibi ana sorunları ortadan kaldırmadığını bilmek gerekir.

-Üretimde görev alan personelin beceri ve tutumları elde edilecek kaliteyi etkiler. Kalitenin firmanın simgesi olduğu durumlarda, üretimin her aşamasında, kalite önemsenen ve ciddiyetle üzerinde durulan bir konudur (Japonya'nın başlattığı kalite çemberi gibi).

-İdarenin, kalite kontrolünü tam benimsemediği bir işyerinde beklenen kalite sağlanmaz.

-Kalitesi yüksek ürünler, kullanım aşamasında güvenilir, yani kullanıma hazır olması ile tanımlanır.

-Bakım kolaylığı, tasarım ve üretim kalitesinin ortak sorunudur. Lojistik destek, donanımı çalışır durumda tutmak için gereken parçaların sağlanma kolaylığı ve maliyetidir.

-Satış sonrası hizmetlerin de kalite kavramı içinde önemli yeri vardır. Bunlar; çalışır teslim kullanıcının eğitimi, garanti hizmetleri gibi değişik alanları kapsar. Satış sonrası hizmetler, üreticinin alıcıya malın kalitesi konusunda verdiği güvencenin bir göstergesidir. Ayrıca, satış sonrası hizmetlerden alınan geri-beslemenin, ürünün gerçek kalitesinin yansıtması yönünden büyük önemi vardır.

2.9. ULUSLARARASI KALİTE GÜVENCE SİSTEMLERİ VE STANDARTLARI

Kalite sistemlerinin standartlaştırılma çalışmaları çok eski olmamakla birlikte, birçok uluslararası kalite kontrol ve standardizasyon organizasyonları bulunmaktadır. Uluslararası

standardizasyon organizasyonları çeşitli ulusal standard örgütlerinden oluşan "hükümet dışı" birimlerdir. Bu uluslararası birimlerin ana görevleri, üyeleri olan ülkelerin ulusal standartlarının bağdaştırılmasını sağlamaktır. Uluslararası sistemlere katılma, dışsarımların artırılması ve kalite güvenliği vermenin yanında başka ek avatajlarda sağlar. Bunları şu şekilde sıralayabiliriz:

- a) Teknoloji transferi
- b) İç piyasada ürün kalitesinin yükselmesi
- c) Ülke içinde yaşam kalitesinin gelişmesi
- d) Ödemeler dengesinin iyileştirilmesi
- e) Ulusal çıkarları ilgilendiren konularda kontrolün elde tutulması.

Kalite Sistemlerinin standartlaşmasına hizmet eden günümüzde BS, Canada, USA (sivil), USA Ordu Standartları ve AQAP (Nato) standartları ile 1980'li yıllarda oluşturulan ISO standartları bulunmaktadır.

*** Amerikan Ordu Standartları:**

Savunma Sanayi Standartları "MIL-Q-9858 A (Kalite Program İstekleri)", "MIL-I-45208 (Muayene Sistem İstekleri)" 1963'ten beri bazı değişikliklerle kullanılmaktadır. Bunlara benzer Alman VG 95801 (Askeri), DIN 55350 (sivil) standartları ile kalite güvence sistemleri standartları yürürlüktedir.

*** AQAP:**

Nato, silahların kalite güvence altına almak için orjinal hali ile 14 dokümandan oluşan AQAP'ları yürürlüğe koymuştur. AQAP Standartları 1-4-6-9-13 nolu standartları sözleşme tipinde, 2-5-7-8-10-11-12-14 rehber tipinde, 3-15 bilgi tipindedir.

*** ISO:**

1979 yılında Birleşik Devletler de dahil olmak üzere çeşitli ulusların temsilcilerinden oluşan ve Uluslararası Standartlar Organizasyonundan kalite bilinçli bir grup TC-176 Komitesi (Technical Committee 176) o anda mevcut olan tüm kalite standartlarını anlamlı bir bütün haline getirmek için toplandılar. Komite iki alt gruptan oluştu. Birinci alt grup,

kalite için ortak terminolojinin bir özetini geliştirdi (ISO 8402). Diğer grup ise standartların kendisini oluşturdu.

Bu komitenin görevi, bütün işlemler için geniş kapsamlı kalite standartları tanımlamaktır. Bu standartlar ne çok ne de az sayıda firmanın elde edebileceği şekilde, ne çok katı ne de kolaylıkla her işletmenin kolaylıkla elde edebileceği derecede kolay olmamalıydı. Böylece ISO 9000 serisi geçerlilik kazandı. Avrupa ve Dünya'da 50'den fazla ülkede değişik isimlerle kabul edildi. İngiltere'de BS 5750, Fransa'da NFX50-121, Danimarka'da DS/EN 29000, Çin'de GB/T 10300-88 ve Birleşik Devletlerde ANSI/ASQC-QB olarak adlandırılmıştır. Avrupa Standartlar Komitesi (CEN) ve Avrupa Elektronik Standartlar Komitesi bu standartları Avrupa Normu (EN) 29000 serisi olarak benimsemişlerdir.

ISO Standartları hem kalite kontrol hem de kalite güvencesinin anahtar elemanlarını içine alması ve bu arada da bugünün çok sayıdaki değişik ve işletme ve ürünlerini kapsayacak şekilde esnek olması bakımından son derece ilginçtir. ISO/TS 176 hazırlık grubunca yürütülen bu çalışmalarda kalite sistem standartları kalite yönetimi, kalite güvencesi ve kalite teknolojisi.

ISO/TC 176 Haziran-86'da "Kalite Sözlüğünü" yayınlamış, Mart-87'de ise, ISO-9004 serisi standartlar devreye girmiştir. İngiltere, Haziran-87'de BS 5750 standardını revize ederek ISO-9000 serisine uyumlu hale getirmiştir. Hazırlanmasında 41 ülkenin katılımcı, 22 ülkenin de gözlemci olarak görev aldığı ISO-9000 serisi standardı, çok kısa sürede uluslararası kabul görmüştür. Ülkemizde de, ilk kez 1988 yılında TS-6000 serisi olarak yayımlanan bu standartlar dizisi, aynı dilde konuşmak amacıyla TS-ISO-9000 serisi olarak 1991 yılında yeniden yayımlanmıştır.

ISO 9000 serisi standartlarından ISO 9000, kalite yönetimi ve kalite güvenliği standartlarının uygulama ve seçim rehberi; ISO 9001 tasarım+üretim+son kontrol; ISO 9002, üretim+son kontrol; ISO 9003 son kontrol; ISO 9004 kalite yönetimi ve kalite sistem elemanları için rehber niteliğindedir[8].

BÖLÜM 3. OTOMOTİV SANAYİ

3.1. GİRİŞ

Gerek üretim aşamasında kullanılan girdiler ve gerekse nihai ürün itibarıyla gelişmiş ve gelişmekte olan bütün ülkelerin ulaştırma sisteminde yük ve yolcu taşıma ihtiyaçlarını karşılayacak karayolu taşıtlarını imal eden otomotiv ana sanayi, günümüzde dünya ekonomisinin en önemli sektörlerinden biri olup; endüstriyel kalkınmanın itici gücü olarak değerlendirilmektedir. Özellikle gelişmiş ülkelerin geniş ekonomisi içerisinde küçümsenemeyecek bir ağırlığa sahip olan otomotiv ana sanayindeki gelişmelere bağlı olarak; çelikten cama lastikten elektrik aksamına kadar bir çok tamamlayıcı ürün imal eden yan sanayi sektörü de anahtar sektörlerden biri olmuştur.

Otomotiv sektörü, uluslararası rekabetin en yaygın olarak gözlendiği sektörlerden biridir. Sürekli artan rekabet şartları, sektördeki firmaları, daha kaliteli ve daha ucuz ürünler üretebilmek için, teknoloji araştırma ve geliştirme harcamalarını artırmaya; işgücü eğitimini modernize etmeye ve verimlilik düzeyini istikrarlı bir şekilde yükseltmeye zorlamaktadır. Son yıllarda gerek ABD ve gerekse AB ülkeleri. 1960'lı yıllardan itibaren çok hızlı bir gelişme trendi gösteren Japon otomotiv sektörü ile dünya pazarlarından devamlı artan bu rekabet ortamında bulunmaktadır.

Otuz yılı aşkın bir süredir gelişmekte olan otomotiv sektörümüz, serbestleşme eğilimleri ve Gümrük Birliği ile değişme süreci içerisine giren geniş pazar koşullarını değerlendirerek rekabet gücünü artırma gayreti içerisinde[9].

Öncelikle Otomotiv Sanayi'nin dünyadaki gelişimi üzerinde kısa bilgiler verilip, daha sonra Türkiye'deki durumu üzerinde durulacaktır.

3.2. DÜNYA OTOMOTİV SANAYİ

Otomobilin tarihi çok eskilere dayanmakla birlikte, gerçek anlamda ilk deney 1769-1771 yılları arasında Cugrot tarafından gerçekleştirilmiştir. Bundan sonraki dönemlerde başarıya ulaşamayan, ya da kısmen başarılı olan çalışmalar yapılmıştır. Asıl önemli ilerlemeler yüksek ve hafif motorların ortaya çıkması ile olmuştur. 1862 yılında Rochas ve Otto tarafından 4 zamanlı olarak gaz halinde yakıtlarla beslenen motorlar üretilmiştir. Daimler ve Maybach tarafından da değişik taşıtlara takılan motorlar tasarlanmıştır. Yine aynı dönemlerde Benz tarafından yatay motorlu bir araba yapılmıştır.

Ama, pratik otomobil üretimi, Fransa'da Panhard ve Levassor adlı mühendisler tarafından Daimler patenti alınarak yapılmıştır. Kısa sürede Fransa ve Almanya dışına çıkmıştır.

1910'lu yıllarda ABD'de otomotiv sanayi yerleşmeye başlamıştır. Üretim merkezi Detroit ve çevresi olmuş, Ford burada ilk seri üretime geçmiştir.

Birinci Dünya Savaşı sırasında, otomobil fabrikaları kütle halinde uçak motoru, kamyonlar, tanklar ve mermiler üretmişlerdir. İki Dünya Savaşı arasındaki dönemde otomotiv sektöründe büyük gelişmeler sağlanmıştır. Bu dönemde Avrupa'da seri üretim başlamıştır. Otomotiv sektöründeki esas gelişmeler, İkinci Dünya Savaşından sonra gerçekleşmiştir.

Günümüzde otomobil günlük yaşantımızın bir parçası haline gelmiştir. Otomobil kullanım oranları toplumun milli gelir düzeyleri ile alakalıdır. [9].

Tablo3.1'de, 1992 yılı verilerine göre, bazı ülkelerdeki ve Türkiye'deki milli gelir ve 1000 kişiye düşen otomobil sayıları görülmektedir. Bu tabloda da görüldüğü üzere, Türkiye'nin gelişmiş ülkelerin pek çoğunun gerisinde olduğu görülmektedir[10].

Tablo3.1. Milli Gelir ve Otomobil Sahipliği İlişkisi

Ülke	Kişi başına Düşen Milli Gelir \$	1000 Kişiye Düşen Otomobil Sayısı
Almanya	17.000	483
Fransa	14.000	419
İtalya	11.000	473
Türkiye	2.000	34

Aşağıdaki Tablo3.2’de ise, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki, 1992 yılı dahil olmak üzere 4 yılın araç satış miktarları bulunmaktadır[11].

Tablo3.2. Ülkelere Göre Araç Satış Miktarları

	1992	1993	1994	1995
Amerika	13.116.000	14.199.000	15.411.000	15.116.000
Japonya	6.959.000	6.467.000	6.527.000	6.865.000
Almanya	4.267.000	3.455.000	3.470.000	3.575.000
İtalya	2.389.000	1.695.000	1.684.000	1.728.000
Güney Kore	1.268.000	1.436.000	1.556.000	1.556.000
Çin	901.000	1.161.000	1.244.000	981.000
Brezilya	740.000	1.061.000	1.207.000	1.359.000
TÜRKİYE	319.000	441.000	229.000	217.000

3.3. TÜRKİYE’DEKİ OTOMOTİV SANAYİ

Cumhuriyetin kurulduğu yıllarda henüz otomotiv sanayinin mevcut olmaması nedeniyle, motorlu araçlar ithalat yoluyla karşılanmıştır. 1950’lerde şehirleşmeyi teşvik eden politikalara paralel olarak ülkede ithal araç sayısı artmaya başlamıştır.

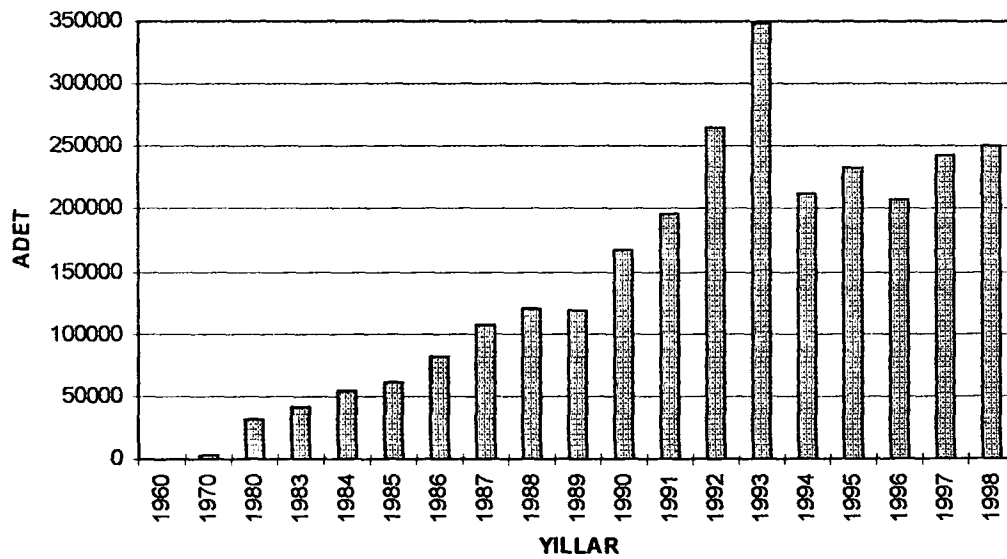
1954 yılında ithal otomobil talebini azaltmak amacıyla ilk montaj izni Mineopolis firmasına verilmiş ve böylece ülkemizde ithal ikamesi yoluyla sanayileşme başlatılmıştır.

Ancak, ülkemizde gerçek anlamda otomotiv sanayinin temellerinin, 1960 sonrasında planlı döneme geçilmesiyle birlikte atılmış olduğunu söylemek gerekmektedir. 1961 yılında, her ne kadar başarı sağlanamamış olursa da, “Devrim” otomobilinin yapılması sektörde belirli bir bilincin oluşmasını sağlamıştır.

1966 yılında, temelleri 1959 yılında atılan Otosan fabrikası ilk yerli “Anadol”un üretimine başlamıştır. Otosan fabrikasını sırasıyla Tofaş ve Renault fabrikaları izlemiştir. Şu anda ülkemizde; Ford, Fiat, Renault, Opel, Toyota, Honda, Hyundai marka otomobiller üretilmektedir. Türkiye’nin Otomobil Haritasını TabloA.1’de verilen ekten izlemek mümkündür[12].

Ülkemizin son 30 yıl içinde, otomotiv sektörü açısından yapmış olduğu atılımı aşağıdaki otomobil üretiminin zaman içindeki gelişimini inceleyerek anlamak mümkün daha kolay olacaktır[13].

OTOMOBİL ÜRETİMİ



1960'lı yıllarda bir otomobille başlayan üretim kapasitemiz şu anda kurulu yedi fabrika ile birlikte 700.000 adet/yıl seviyelerine çıkmıştır. Yukarıda verilen üretim rakamlarından da anlaşılacağı üzere ülkemizde hala otomobil üretim kapasitesinin %30-35 seviyelerde kullanıldığı görülmektedir. Bu kadar atıl durumda duran otomobil üretim kapasitenin yanında ithal otomobil satışları 1997 yılı içinde toplam satışlarda %36'lık bir pay almıştır. Bu durum karşısında gerek devletin, gerekse üreticilerin, bu konuya çok daha fazla önem vermeleri gerektiğini göstermektedir.

Bu bilgiler ışığında daha detaylı olarak otomotiv sanayimizin sorunları ve diğer ülkelerle rekabet güçleri hakkında kısa bilgiler verilecektir.

Bu bölümün son paragrafında ise, otomotiv sanayinin ayrılmaz bir parçası durumundaki otomotiv yan sanayinin tanımı üzerinde durulacaktır.

3.3.1. OTOMOTİV SANAYİMİZİN TEMEL SORUNLARI

1. Talebin İstikrarsızlığı

Talebin istikrarsızlığını etkileyen faktörlerin başlıcaları şunlardır:

- Ülkelerin nüfusu ve milli geliri,
- Bireylerin reel gelirleri ve tüketim alışkanlığı,
- Otomobil satış fiyatları ve kullanma masrafları,
- Üretici ve tüketiciye kolaylık sağlayan finansal sistem,
- Satış sonrası hizmetlerin kalitesi,
- Vergi yükünün düşük olması,
- Ülkede benimsenen ulaşım politikası,
- Şehirleşme oranının yüksekliği,
- Milli gelirin dağılımıdır.

Burada belirtilen faktörlerdeki değişmeler, otomobil talebinin istikrarsız bir yapıya bürünmesine ve sektörün zor duruma düşmesine neden olabilmektedir.

2. Verimlilik, Teknoloji ve Kalite

Türk Otomotiv Sanayinde son yıllarda sağlanan gelişmelere rağmen gerek verimlilik ve teknoloji gerekse kalite açısından gelişmiş ülkelerin arkasında bir yerde bulunmaktadır.

Bunun çeşitli nedenleri bulunmakla birlikte, 1980'li yılların sonlarına kadar talebin düşüklüğü nedeniyle, otomobil sektöründe faaliyette bulunan firmalar, ölçek ekonomileri sağlayan ve modern teknoloji gerektiren yatırımlara girişmekten kaçınılmış olmaları en önemli etkindir. Ne var ki, 1990'larda gümrük vergisi ve resimlerin büyük oranda indirilmesinden sonra, ülkemizde imal edilen araçlar ile ithal edilen araçlar arasında bir rekabet başlamıştır. Bunun sonucunda, yerli üreticiler araç kalitesini önemli ölçüde iyileştirmişlerdir.

3. Optimum Kapasite Kullanımı

Türk Otomotiv Sanayinde çalışan firmalar, hem küçük ve hem de eksik kapasitelerde çalışmaktadırlar. En büyük Türk otomobil firmasının kapasiteleri, Avrupa'daki minimum etkin ölçeğin ancak %70'ine ulaşabilmektedir. Bu durum, ülkede otomotiv sanayinde maliyetlerin düşürülmesini ve verimliliğin artırılmasını önemli ölçüde etkilemektedir. 1983 sonrasında kapasite kullanım oranları %42 ile %77 arasında dalgalanmalar göstermiştir.

En yüksek kapasite kullanımına %77 ile 1992 ve 1993 yıllarında ulaşılmıştır. Otomotiv sanayi alanında %60 kapasite kullanımının altındaki değerler, optimal olmayan kapasite kullanım oranlarını ifade etmektedir.

4. Ölçek Ekonomileri, Teşvikler ve Yatırım

Türk otomotiv sanayinde kapasite artışı sağlayan yatırımların varlığına rağmen, ekonomik ölçekler, ortalama dünya düzeyinin oldukça gerisinde bulunmaktadır. Bu durum otomobil maliyetlerini ve fiyatlarını olumsuz olarak etkilemektedir.

Teşviklerin amacı, girişimci.liği destekleyerek ekonomik kalkınmanın hızlandırılmasıdır. Türkiye'de otomotiv sanayi, teşvikler açısından AB ülkelerinden daha avantajlı bir durumda bulunmaktadır.

Ancak, AB ülkelerinde devlet, otomotiv firmalarına araştırma ve geliştirme hususunda önemli yardımlar yapmaktadır. Türkiye'de kişi başına 25 \$ olan araştırma geliştirme harcaması gelişmiş ülkelerde 300 \$, ABD ve Japonya'da ise, 600 \$ civarında bulunmaktadır [9].

3.3.2. AVRUPA BİRLİĞİ İLE TÜRK OTOMOTİV SANAYİLERİ ARASINDAKİ REKABET GÜCÜ KARŞILAŞTIRILMASI

1. Verimlilik Açısından

Rekabet gücünün önemli göstergelerinden biri de, emek ya da sermaye verimliliğidir. Dünyanın modern ülkelerinde üretim önemli ölçüde otomasyona bağlandığı halde, ülkemizde üretim geniş çapta elle yapılmaktadır. Bu nedenle verimlilik AB ülkelerine göre, genel olarak, daha düşük bulunmaktadır.

2. Maliyet Açısından

Ülkemiz, AB karşısında işgücü maliyeti açısından daha avantajlı bir durumda bulunmaktadır. Ancak işgücü verimliliğinin düşük olması bu avantajı, dezavantaja çevirmektedir. Bazı ülkelerdeki ve Türkiye'deki işçilik ücretleri Tablo3.3'de verilmiştir [14].

Tablo3.3. İşçilik Ücretleri

Ülke	Saat Ücreti (DM)
Almanya	64.09
Fransa	35.66
İtalya	30.25
Hollanda	33.49
Belçika	44.20
İngiltere	34.45
İsveç	50.96
İspanya	28.08
Amerika	45.84
Japonya	44.19
TÜRKİYE	10.00

Gerçekten ülkemizde saat ücreti, AB ülkelerine göre %65 daha düşük olmasına rağmen, verimliliğin düşük olması nedeniyle aynı üretim için % 100'ü aşan iş saati gerekmektedir.

Ayrıca, AB ülkeleri sermaye maliyeti açısından, düşük enflasyon oranları nedeniyle oldukça istikrarlı bir yapı göstermektedir. Gerçekten bu ülkelerde reel faiz oranları %3-6 arasında değişmektedir. Ülkemiz ise, sermaye maliyeti açısından oldukça istikrarsız bir özellik ortaya koymaktadır. Özellikle sürekli genişleyen kamu kesimi finansman açıklarının neden olduğu iç borç artışı enflasyon ve enflasyon beklentisi, ülkemizde faiz oranlarının istikrarsız bir bünyeye bürünmesine sebep olmaktadır. Bu nedenle, ülkemizde reel faiz oranları %15 ila %30 arasında değişmekte ve AB ülkelerine kıyasla oldukça olumsuz bir manzara göstermektedir.

3. Talep Yapıları Bakımından

Otomobil talebi açısından kişi başına düşen GSMH ile gelir dağılımı son derece önemlidir. Türkiye, hem kişi başına düşen GSMH ve hem de gelirin dağılımı açısından AB ülkelerinin oldukça gerisinde bulunmaktadır. Gerçekten AB ülkelerinde kişi başına GSMH ortalama olarak 20.000 \$ civarında olduğu halde ülkemizde 3000 \$ dolaylarında bulunmaktadır. Bu duruma göre, bir AB vatandaşı ortalama olarak bir Türk'ten 7 kat daha fazla bir satın alma gücüne sahip bulunmaktadır.

4. İhracat ve İthalat Açısından

İhracat ve ithalat açısından AB ülkeleri daha olumlu bir manzara sergilemektedir. Örneğin ülkemizde üretilen otomobillerin sadece %2'si ihraç edildiği halde Almanya'da bu oran %55, İspanya'da ise %79'dur. Türkiye'de ithalatın iç satışlar içindeki payı %23 iken, İspanya'da bu oran %57'dir.

Ülkemizin AB ülkeleri ile etkin bir biçimde rekabet edebilmesi için toplam otomobil üretimi içinde ihracatın payını, çok daha yüksek oranlara çıkarması gerekmektedir [9].

3.3.3. OTOMOTİV YAN SANAYİ

Otomotiv yan sanayi, taşıt aracı üreten üreticileri, bunlara montaj ve/veya yedek parça amaçlı üretim yapan üreticileri, bakım ve servis istasyonları ve satış noktaları gibi oldukça geniş bir kitleyi kapsayan bir istihdam alanıdır. Yan sanayi, ana sanayi üretici firmalarının kendi üretim programlarına almadıkları ürün ve yarı ürün parçalarını üreten sanayi dalı olarak tanımlanmaktadır.

Otomotiv yan sanayi sektörü, geleneksel olarak iki alt sektöre ayrılmaktadır. Birinci alt sektör, otomobil üreticilerinin üretimlerinde kullanmak üzere, uzmanlaşmış firmalardan satın almış oldukları parçaları içeren orjinal ekipman imalatçıları piyasasıdır. İkinci alt sektör ise, bakım ve tamir amacıyla üretilen yedek parçalar ile otomotiv aksesuarlarından oluşmaktadır. Yan sanayinin ürün açısından kapsamını çizmek çok zordur. Ülkemizde otomotiv yan sanayinde 2000'in üzerinde firmanın faaliyette olduğu sanılmaktadır. Bu firmalardan kimileri gelişmiş fabrika şartları içerisinde, kimileri de atölye tipi işyerlerinde üretimlerini gerçekleştirmektedirler.

BÖLÜM 4. QS-9000

4.1. QS-9000 NEDİR?

Dünyanın lokomotif sektörlerinden biri durumundaki “Otomotiv Sektörü”nde kalite, iş yapabilmenin birinci şartını oluşturmakta ve üretimin tüm evrelerini kapsamaktadır. Günümüzde iş çevrelerinde “Kalite Güvence” kavramı ile, müşterilerin ihtiyaçlarını en optimum şekilde karşılık veren kurulmuş bir kalite yönetim sistemine uygun olarak geliştirilmiş ürün ve hizmetler tanımlanır.

Kalite Sistem Gereklileri (QS-9000) standardı, Otomotiv Sektörü için oluşturulmuş bir kalite sistemidir. Bu sistem ile tedarik zincirinde, sürekli iyileştirme, hata önleme, değişkenlikleri ve kayıpları önleme amacıyla temel kalite sistemlerinin geliştirilmesi hedeflenmiştir.

QS-9000, önceleri firmalarına ait özel kalite gereklilikleri bulunan üç büyük otomobil imalatçısının “Chrysler, Ford, General Motors” ve kamyon imalatçılarının kalite programlarını tek bir dokümantasyon altında birleştirmeleri sonucunda oluşmuştur. QS-9000’in içeriğini oluşturan bu dokümantasyon, Chrysler’in *Tedarikçinin Kalite Güvence Elkitabı*, Ford’un *Q-101 Kalite Sistem Standardı*, Kamyon Üreticilerinin *Kalite Sistemi El Kitaplarının* ve General Motors’un *NAO Mükemmellik için Hedefler* adlı kalite gerekliliklerinin birbirleriyle uyum sağlamaları şeklinde oluşturulmuştur. Orjinal Ekipman Üreticileri (OEM)’ne mal veya hizmet tedarik eden firmaların her üretici tarafından farklı farklı değerlendirme sistemlerine tabii tutulmaları yüzünden karşılaştıkları zor durumu ortadan kaldırmak için böyle bir ortak sistem oluşturmaya karar vermişlerdir.

QS-9000; Chrysler, Ford, General Motors ve diğer üreticilerin dahili ve harici tedarikçilerinden üretim ve servis parçaları için temel kalite sistemi beklentilerini

tanımlar. Bu şirketler, müşteri memnuniyetinden emin olmak için tedarikçilerle birlikte çalışarak, kalite gereklerine uyumdan başlayıp son müşterinin , tedarik kaynağının ve kendilerinin menfaatlerini göz önünde bulundurup, zaiyat ve değişkenlikleri azaltmayı sürdürmek amacını hedef almışlardır.

QS-9000 genel olarak,

- a) Üretim malzemeleri;
- b) Üretim veya servis parçaları;
- c) Isıl işlem, boyama, metal kaplama veya diğer sonuçlandırma işlemleri hizmetlerini doğrudan Chrysler, Ford, General Motors ve bu belgeyi kabul eden diğer Orjinal Ekipman Üreticileri (OEM)'ne sağlayan iç veya dış tedarikçilere uygulanır.

Bu belge ile, Chrysler'in *Tedarikçinin Kalite Güvence Elkitabı*, Ford'un *Q-101 Kalite Sistem Standartı*, General Motors'un *NAO Mükemmellik için Hedefler* General Motors Europe'in *Satınalınan Malzemelerin Genel Kalite Standartı* ve Kamyon Üreticilerinin *Kalite Sistemi El Kitaplarının* tüm baskılarını yürürlükten kaldırır. Bu sistemin dünyada çeşitli ülkelerde olmak üzere sayıları 20'den fazla olan diğer üreticiler tarafından kullanılması veya benimsenmesi için herhangi bir uluslararası antlaşma veya zorlama yoktur.

QS-9000'in ilk düzenlemesi 1994 yılının Eylül ayında yayınlanmıştır. 1995 yılının Şubat ayında yeniden gözden geçirilerek tekrar revize edilmiştir. Günümüzde artık tüm onaylı tedarikçilerin, QS-9000 kalite sistemini baz alan bir efektif kalite sistemine sahip olmaları ve devamlı olarak kendi faaliyetlerini gözden geçirmeleri gerekmektedir.

Chrysler, Ford, General Motors ve kamyon Üreticileri ve bu belgeyi kabul etmiş bulunan diğer şirketler, bir zaman dahilinde tedarikçilerinin QS-9000'in gerekleri dahilinde kalite sistemlerini kurmalarını, dökümante etmelerini ve etkin biçimde uygulamalarını isterler. QS-9000'in bütün gerekleri tedarikçilerin kalite sistemine dahil edilecek ve kalite elkitabında tanımlanacaktır. Bazı müşteriler, tedarikçilerinin

QS-9000'e göre belgelendirilmesini kabul ederler veya birlikte çalışmak için önkoşul olarak ileri sürerler.

QS-9000 genel hatları itibariyle ISO-9000 standartları serisinin kalite yönetim sistemlerinin global gereklilikleri olarak yapılandırıldığı için, QS-9000'ini belgelendirmek için öncelikle kuruluşların ISO-9000 'ne uyum göstermeleri gerekmektedir. (Firmaların sağladıkları ürünlerde tasarım sorumluluğu olması veya olmaması durumuna göre ISO-9001'e veya ISO-9002'ye uyum göstermeleri gereklidir.) Bununla birlikte QS-9000 ek ön koşullar gerektirdiğinden ISO-9000'e uygunluk yeterli olmamaktadır. Bu ön koşullar QS-9000'nin üçüncü bölümü olan "Müşteri-Spesifik Gereklilikler" kısmında firmalar bazında incelenmiştir [15].

4.2. QS-9000 BÖLÜMLERİ

QS-9000 genel olarak 3 bölüme ayrılmıştır;

1. ISO-9000 Genel Gereklilikleri,
2. Sektör-Spesifik Gereklilikleri;
3. Müşteri-Spesifik Gereklilikleri.

QS-9000'in birinci bölümü ISO-9000 genel gereklilikleri tarafından oluşturulmuş ve QS-9000 denetçileri tarafından firmalardan istenen minimum gerekliliklerdir.

İkinci bölüm ise, Sektör-Spesifik gereklilikleri olarak tanımlanır. Bu bölüm otomotiv sektörüne özgü olarak;

- a) ISO-9000'e göre daha spesifik ve daha geniş,
- b) Üç büyük üretici tarafından ortak kabul görmüş gereklilikler tanımlanmaktadır.

Üçüncü bölüm ise, tamamen firmaların kendi yapılarına özgü, bölüm iki'de belirtilen ortak gerekliliklerin dışında kalan gerekliliklerin belirtildiği bölümdür. Bu bölüm bu nedenle Müşteri-Spesifik Gereklilikler bölümü olarak tanımlanır[15].

4.2.1. BİRİNCİ BÖLÜM (ISO-9000 GEREKLİLİKLERİ)

Günümüzde bir çok işletme tarafından uygulanmakta olan ISO-9000 Kalite Güvence Sistemi, QS-9000 Gerekliliklerini sağlamanın minimum şartı olarak karşımıza çıkmaktadır. Daha önceleri defalarca üzerinde durulan bu konunun bu projede sadece içeriğini oluşturan maddeleri verilerek yüzeysel bir hatırlatılması yapılacaktır. ISO-9000 Kalite Güvence Sistemi Tablo4.1’de belirtilen 20 maddeden oluşmaktadır [7].

Tablo4.1. ISO-9000 Kalite Güvence Sistemi Maddeleri

MADDE	İÇERİĞİ
4.1.	Yönetimin Sorumluluğu
4.2.	Kalite Sistemi
4.3.	Sözleşmenin Gözden Geçirilmesi
4.4.	Tasarım Kontrolü
4.5.	Dökümantasyon ve Verilerin Kontrolü
4.6.	Satınalma
4.7.	Müşterinin- Sağlanan Ürünün Kontrolü
4.8.	Ürün Tanımlama ve İzlenebilirlik
4.9.	Proses Kontrol
4.10.	Muayene ve Deney Uygulama
4.11.	Muayene, Ölçüm ve Deney Ekipmanının Kontrolü
4.12.	Muayene ve Deney Durumu
4.13.	Uygun Olmayan Ürünün Kontrolü
4.14.	Düzeltilici ve Önleyici Faaliyetler
4.15.	Taşıma, Depolama, Ambalajlama, Muhafaza ve Dağıtım
4.16.	Kalite Kayıtlarının Kontrolü
4.17.	Kuruluş İçi Kalite Denetimi
4.18.	Eğitim
4.19.	Servis
4.20.	İstatistiksel Proses Kontrol

4.2.2. İKİNCİ BÖLÜM “SEKTÖR- SPESİFİK GEREKLİLİKLERİ”

QS-9000’in bu bölümü, bölüm 1’in içermediği, otomotiv sektörüne özgü olarak ISO-9000’ine göre daha spesifik ve kapsamlı olarak incelen ve üç büyük üretici tarafından da kabul gören gereklilikleri içermektedir. Genel olarak üç başlık altında toplanmaktadır.

- İlk Numune Onay Prosesi (Production Part Approval Process - PPAP)
- Sürekli İyileştirme (Continuous Improvement)
- Üretim Yeterlilikleri (Manufacturing Capabilities)

4.2.2.1. İLK NUMUNE ONAY PROSESİ (PPAP)

QS-9000’in ikinci bölümünün ilk başlığı altında toparlanan “İlk Numune Onay Prosesi” bölümü “Otomotiv Endüstrisi Faaliyet Grubu (AIAG - Automotive Industry Action Group) tarafından aslında dört ana kitap olarak yayınlanmıştır. Bu kitapların içerdiği konulara göre aşağıdaki şekilde yayınlanmıştır. [15].

- 1) İlk Numune Onay Prosesi (Production Part Approval Process - PPAP)
- 2) Olası Hata Türü ve Etkileri Analizi (Potential Failure Mode and Effects Analysis - FMEA)
- 3) İleri Ürün Kalite Planlama ve Kontrol Planı (Advanced Product Planning and Control Plan - APQP)
- 4) Ölçüm Sistemi Analizi (Measurement System Analysis - MSA)

Öncelikle ilk numune onay prosesi faaliyetleri üzerine gerekli açıklamalar yapılacaktır.

4.2.2.1.1. İLK NUMUNE ONAY PROSESİ (PPAP)

İlk numunenin onayında amaç, müşterinin mühendislik tasarım dökümanları ve şartname gerekliliklerinin tedarikçi tarafından doğru anlaşılıp anlaşılmadığının

saptanması ve prosesin bu gerekleri yerine getirme yeterliliğinin gerçek üretim aşamasında ve önerilen üretim hızında karşılayıp karşılayamayacağını belirlenmesidir.

Bu amaç ışığında bu belge, ilk numune onayı için yardımcı malzemeler (alındığında şekillendirilmemiş parçalar halinde olmayan, fakat üretimden sonra bir ürünün parçası olan malzemeler) dahil, bütün üretim ve hizmet ürünleri için genel gerekleri kapsar. Bu gereklerin uygulanması ise, bu parçalar için otomotiv endüstrisi tarafından yapılan iç üretimde geçerli olduğu gibi, dış tedarikçiler tarafından yapılan üretimlerde de aynı şekilde geçerlidir. Burada belirtilen “tedarikçi” terimi ile iç (otomotiv şirketlerinin kendine bağlı temel üniteleri ve üretim tesisleri) ve dış kaynaklar belirtilir.

Yardımcı malzeme, hammadde veya doğrudan kullanılmayan maddelerde ilk numune onay prosesinin uygulanması müşterinin seçimine bağlıdır.

İlk numune onayına tabi tutulacak parçalar belirli bir üretim partisinden alınmalıdır. Bu parti, müşteriyle başka bir miktar üzerinde yazılı anlaşmaya varılmamışsa, en az 300 parçayı içeren ve tipik olarak bir saatten bir vardiyeye kadar uzanan bir üretim süresidir. Çok gözlü kalıpların her bir gözünden, birden fazla kalıp varsa her bir kalıptan, her türlü takım veya tesisten (eğer aynı parçanın üretimi için birden fazla ise) alınan parçalar ölçülmeli ve temsil edebilecek sayıda örnekte testlere tabi tutulmalıdır. [16].

İlk numune onayı bildiriminde kullanılabilen form TabloB.1’de verilmiştir.

4.2.2.1.1.1. İLK NUMUNE ONAYI VE DÖKÜMANTASYON İŞLEMİNİN GEREKLİ OLDUĞU DURUMLAR

İlk numune onayı aşağıdaki durumlarda ürünün ilk seri üretim sevkiyatından önce kesinlikle yapılacaktır.

1. Yeni bir parça veya ürün
2. Daha önce sunulan bir parçadaki (numunedeki) uygunsuzluğun düzeltilmesi

3. Tasarım dökümanlarında, şartnamelerde veya malzemelerde yapılan mühendislik değişikliklerinden sonra üretilen ürün.
4. Daha önce onaylanmış bir ilk numunede kullanılan yapı veya malzemedan farklı bir seçeneğin kullanılması durumunda.
5. Yeni veya değişikliğe uğramış takımlarla, kalıplarla , şablonlarla vb. yapılan üretimde.
6. Mevcut takım ve ekipmanların yenileştirilmesinden, üretim veya üretim işlemlerinin yeniden düzenlenmesinden sonra yapılan üretimde.
7. Üretim prosesinde veya yönteminde yapılan değişiklikten sonra yapılan üretimde.
8. Tesisin değişik bir yerine taşınmış veya ek tesise yerleştirilmiş takım veya hizmetlerde kaynağın değişmesi durumunda
9. Taşerondan alınan parçalarda, malzemelerde veya hizmetlerde kaynağın değişmesi durumunda (örneğin; ısıt işlem, kaplama).
10. Takımlar yüksek hacimli üretimde on iki ay veya daha fazla süre ile çalıştırılmamışsa, yeniden sunulan ürünlerde.
11. Tedarikçinin kalitesiyle ilgili bir sorun nedeniyle müşterinin sevkiyatının durdurulmasının istenmesi üzerine [16].

4.2.2.2.1.1.2. İLK NUMUNE ONAYI İÇİN ÖN KOŞULLAR

Yukarıdaki bölümde maddeler halinde belirtilen, ilk numune onayının gerekli olduğu durumlarda aşağıdaki belgelerin ve maddelerin gerekleri tedarikçiler tarafından yerine getirilmelidir.

1. İlk numune Sunuş Teminat Dosyası
2. Renk, doku ve yüzey koşulları gerektiren parçalarda Görsel Onaylama Raporu (AAR)
3. Kontrol planında kararlaştırılmadığında veya tanımlamadığında 2 adet parça numunesi tedarikçi tarafından şahit numune olarak alıkonmalıdır.(Şahit Numune)
4. Bütün müşteri ve tedarikçi tasarım dökümanları

5. Parça üzerine aktarılmış fakat tasarım dökümanlarına işlenmemiş tedarikçinin mühendislik değişikliğine yetkili olduğu durumlarda, ilgili mühendislik değişiklik dökümanları.
6. Parça çizim gereklerine atıf yapan boyutsal sonuçlar veya parça çiziminde sonuçların okunabilir biçimde olduğu kontrol edilmiş kopyalar.
7. Muayene ve deneylerde kullanılan, sunulan parçaya ait kontrol yardımcıları (tesbit parçaları, modeller, şablonlar vb.)
8. Tasarım dökümanlarında belirtilen malzeme, performans ve dayanıklılık testleri sonuçları
9. Proses akış şemaları.
10. a) Proses hata Durumu ve Etkileri Analizi (FMEA)
b) Tasarım FMEA'sı (Tedarikçi tasarımdan sorumlu ise gereklidir.)
11. Ürün veya prosesle ilgili belirgin veya esas özelliklerin tamamını içeren Kontrol Planları. Yeni parçaların müşterek özellikleri gözden geçirilmişse, aynı "aile"den benzer parçaların Kontrol Planları kabul edilebilir.
12. Kontrol Kartları gibi destek verilerle birlikte, Esas, Önemli, Emniyet, Kritik ve Uygunlukla ilgili özellikler için müşteri gereksinimlerine uygunluğu gösteren Proses Yeterlilik Sonuçları
13. İstatistiksel çalışmalarda kullanılan yeni veya değiştirilmiş ölçüm ekipmanları ve test ekipmanlarının tümünün ölçüm sistemi değişkenliği çalışmaları(Gage R&R) , Tekrarlanabilirlik ve Çoğaltılabilirlik Göstergesi
14. Müşterinin parça çizimi veya spesifikasyonu gerektirğinde mühendislik onayı.

4.2.2.1.1.3. DÖKÜMANTASYON DÜZEYLERİ

Firmalar, her tedarikçileri için kullanacakları dökümantasyon düzeyini veya tedarikçi ve parça numarası kombinasyonunu tanımlamaları gerekir. Firmaların, tedarikçileri için seçeceği düzeyler aşağıda belirtilen benzer unsurlardan oluşur:

- Tedarikçinin QS-9000'e uyumluluğu
- Tedarikçinin kalite bilinci seviyesi (Örneğin; Chrysler'in Kalite Mükemmelliği, Ford'un Q1 derecesi, GM'in Yılın Tedarikçisi vb..) - gerçekleşen performansı

- Parçanın kritikliği
- Daha önceki numunelerdeki deneyimi
- Tedarikçinin konu üzerine uzmanlığı

Değişik firmaların, aynı tedarikçi üretim tesisleri için değişik dökümantasyon düzeyleri belirlemesi mümkündür.

Bu dökümantasyon düzeyleri 5 grupta sıralanmaktadır:

- 1.Düzy: Sadece Teminat Bildirimi (ve belirli görsel kalemler için Görsel Onay Formu) sunulması
- 2.Düzy: Teminat Bildirimi ve ürün numunesinin sınırlı destek verileriyle birlikte müşteriye sunulması
- 3.Düzy: Teminat Bildirimi ve ürün numunesinin bütün destek verileriyle birlikte müşteriye sunulması
- 4.Düzy: Teminat Bildirimi ile (numune verilmeksizin) bütün destek verileriyle birlikte müşteriye sunulması
- 5.Düzy: Teminatla birlikte bütün destek verilerinin tedarikçinin üretim yerinde gözden geçirilmesi.

Her düzeyin tam anlamıyla gereklerinin belirlenmesi için Bulundurma/Dökümantasyon Gereksinimleri Tablosuna bakılmalıdır. (TabloB.2)

Firmanın sorumlu ilk numune onaylama departmanı tarafından başka bir düzey özellikle belirtilmediyse, 3.Düzy bütün sunuşlarda kullanılacak düzeydir. [16].

4.2.2.1.1.4. PROSES GEREKSİNİMLERİ

A.Yardımcı Çizimler ve Krokiler

Parça numarası, değişim düzeyi/indisi, çizim tarihi ve tedarikçinin ismi bütün yardımcı belgelerde gösterilmek zorundadır. (Yardımcı belgelere örnek olarak; tamamlayıcı yerleşim planı, krokiler, ilgili adımlamalar, kesitler, üç boyutlu ölçüm ekipmanları

(DEA), geometrik boyutlandırmalar ve tolerans sayfaları ve parça çizimleriyle ilgili diğer yardımcı çizimler.)

B.Parçaya Özel Muayene veya Test Ekipmanı

Bir parça kendine has bir kontrol ekipmanı gerektiriyorsa, ilk numune tesliminde temin edilmiş olmalıdır.

Tedarikçinin ölçüm şablonları vb. ekipmanlarının, parçanın boyutsal gereklerine uygunluğunu dökümanate ederek doğrulaması gerekmektedir. Tedarikçi, yayını yapılan mühendislik/tasarım değişikliklerinin, sunuş anına kadar ölçüm ekipmanına uygulandığını belirten belgeleri bulundurmak zorundadır.

Tedarikçiler, parçanın ömrü boyunca ölçüm ekipmanlarının bakımından sorumludurlar. Firmaların koşullarına göre ölçüm sistemi değişkenlik etüdüleri yapılmalıdır. (Ölçüm mastarı R&R değerleri, hassasiyet linearite ve süreklilik-kararlılık etüdüleri)

C.Müşterinin Belirlediği Kritik Özellikler

Firmalar, firma emniyeti, yönetmeliklere uygunluk, işlev, uyum veya görüntü gibi konuları etkileyen özellikleri tanımlamak için kendilerine özel simgeler kullanırlar. Bu özellikler, “Kritik”, “Esas”, “Emniyet” veya “Önemli” gibi terimlerle açıklanır.

D.Proses Öncesi Yeterlilik Etüdüleri

Proses öncesi yeterlilik etüdülerinin kabul edilebilir düzeyinin saptanması için, malın sunulmasından önce müşteri veya tedarikçi tarafından Emniyet, Esas, Kritik veya Önemli olarak belirlenen özelliklerin değişken (ölçülmüş) verilerle belirlenmesi gerekir. Bu koşulun amacı, üretim prosesinin müşterinin gerekleri karşılayacak bir ürün üretilip üretemeyeceğinin saptanmasıdır.

Proses öncesi yeterlilik etüdüleri gerçek yeterlilik olmamakla birlikte gelecek hakkında fikir vermektedir, bu nedenle ölçümlerin gerçekleşme sırasına göre kontrol kartlarıyla verilerin düzenli tutulması gerekmektedir. Aynı zamanda ölçüm hatalarının etüd

ölçümlerini nasıl etkilediğini anlamak için ölçüm yeterliliği çalışmaları gereklidir. Bu şekilde toplam yeterliliğe etkisi irdelenebilir.

Proses yeterliliğinin saptanmasında kullanılan geleneksel prosedürü aşağıdaki şekilde açıklayabiliriz:

- 1) X-Bar ve R kartlarını kullanarak incelenebilen özellikler için en az 100 bireysel okuma içeren 25 veya daha fazla altgrup verisi üzerinde kısa süreli etüd yapılmalıdır.

Kontrol kartları kararlılık açısından incelenmelidir ve kararlı olmayanlar görüldüğü durumda düzeltici önlemleri almak için bir geliştirme planı yapılmalıdır. Kararlılık elde edilemiyorsa, müşteri ile temasa geçilmelidir. Karşılıklı olarak alınacak önlemler üzerinde karara varılmalıdır.

Bazı prosesler için, birimsel kartlar (individual) veya hareket eden (moving range) aralıklı şemalar kullanmak daha uygun olabilir.

- 2) Elde edilen verilerden P_{pk} (C_{pk}) endeksleri hesaplanır:

a) Kararlı Görüntü Veren Prosesler:

- $P_{pk} > 1.67$ ($C_{pk} > 1.67$) ise; Proses müşteri gereksinimlerini karşılamaktadır, seri üretime geçin.
- $1.33 \leq P_{pk} \leq 1.67$ ise; Proses müşteri koşullarını karşılamayabilir, ilgili özelliği daha sıkı takibe alarak üretime devam edin, uzun dönemli olarak proses yeterliliği 1.33'ten yüksek olana kadar devam edin.
- $P_{pk} < 1.33$ ise; Proses müşterinin gereksinimlerini karşılamayacak düzeyde standartın altındadır. Prosesin iyileştirilmesine öncelik verilip bir düzeltici önleyici faaliyet planı hazırlanmalıdır. Bu arada üretim işlemleri için değiştirilen Kontrol Planı müşteriyle birlikte gözden geçirilmeli ve onay alınmalıdır. 1.33 değeri elde edilinceye kadar iyileştirme faaliyetleri devam etmelidir.

b) Kararlı Görüntü Vermeyen Prosesler:

Özel nedenlerden dolayı proses müşteri gereksinimlerini karşılamayabilir ve kararsızlık gösterir. Bu gibi durumlarda öncelikle özel nedenler tanımlanmalı, değerlendirilmeli ve mümkün olduğu durumlarda yok edilmelidir. Bu işlemlerle ilgili bir düzeltici faaliyet planı oluşturulmalıdır. Bu plan dahilinde Cpk 1.33 elde edilinceye veya müşteri memnuniyeti sağlanıncaya kadar %100 muayene yapılmalı ve İstatistiksel Proses Kontrolü dahilinde numune alma işlemi sayısı çoğaltılmalıdır. Prosesin iyileştirilmesine özellikle önem verilmelidir. Bu sırada operasyonlar için değiştirilen Kontrol Planı müşteriyle birlikte gözden geçirilmeli ve onayı alınmalıdır.

Parçanın temini için belirlenen tarihte kabul edilebilir bir proses yeterliliği elde edilemezse, tedarikçi tarafından bir düzeltici faaliyet planı ve değiştirilmiş Ara Kontrol Planı (genelde %100 muayene içerir) geliştirilmeli ve müşterinin sorumlu ilk numune onayı birimi tarafından onaylanmalıdır.

Düzeltilici faaliyetler; proses iyileştirme, takım/aparat yapılan değişiklik, müşterinin mühendislik gereksinimlerinin (malzeme spesifikasyonları gibi) değiştirilmesi gibi işlemleri içerir.

E.Görsel Malzemelerin Onay Koşulları:

Müşteri tarafından “görsel malzeme” olarak tanımlanmış malzemeler veya parçalar için ayrıca Görsel Malzeme Onay Raporu (AAR) hazırlanmalıdır.

İstenilen kriterlerin müşteri isteklerini tatmin edici şekilde tamamlandıktan sonra, tedarikçi Görsel Malzeme Onay Raporu üzerinde gereken yerleri doldurur. Bu rapor ve ilk numune parçaları müşteriye teslim edilir. Bu formun içeriğinin anlaşılabilmesi için bir kopyası TabloB.3’te verilmiştir.

F.Boyutsal Değerlendirme:

Tüm tasarım dökümanlarında belirtilen boyutsal özellikler, spesifikasyonlara uygunluğunun belirlenmesi için kontrol edilecektir. Tasarım dökümanlarında ve kontrol planında belirtilen bütün boyutlar, özellikler ve spesifikasyonlar uygun bir formatta listelenecektir. Bu format üzerinde, ölçümlenen değerlerin listelendiği bölüm dışında, tedarikçi firma, ölçüm yapılan parçanın adı ve kodu, ölçüm işleminin cinsi, ölçümü yapan kişinin ünvanı ve ölçüm tarihine ait bilgilerin yer alacağı bölümler de olmalıdır. Bu forma ait bir örnek TabloB.4'te verilmiştir.

Kullanılan bu format üzerinde ölçümlenen değerlerin nereden alındığını gösteren kağıt üzerinde bir belge hazırlanmalıdır. (Örneğin; resim, geometrik boyutlama ve toleranslar vb.)

Ölçüm yapılan parçalardan biri “Şahit Numune” olarak tanımlanmalıdır.

Her numune parçanın sevkiyat sırasındaki ağırlığı tedarikçi tarafından belirlenmelidir. Ağırlık, Teminat Bildiriminde üç ondalığa (x.xxx) kadar kilogram cinsinden bildirilmelidir. Bu ağırlık, sadece aracın ağırlık analizinde kullanıldığından, ürün onaylama prosesini etkilemez. Parçanın ağırlığını saptamak için rastgele seçilen 10 adet numune parçanın her biri tartılmalı ve ortalama ağırlık değeri rapor edilmelidir. 0.100 kilogramdan hafif parçaların on parçası birlikte tartılmalı ve ortalama değeri hesaplandıktan sonra kayda geçirilmelidir.

G. Malzeme Testleri

Kimyasal / Fiziksel / Metalurjik testler, Malzeme Spesifikasyonları ve Kontrol Planlarında belirtildiği durumlarda, bütün parçalar ve ürün hammaddeleri üzerinde tedarikçi tarafından yapılmalıdır. Tedarikçi gerekli testleri yapamıyorsa, yetkili bir kaynağın hizmetleri sağlanmalı veya testler müşterinin laboratuvarında yapılmalıdır. Üçüncü bir şahsın laboratuvar hizmetleri kullanıldığı takdirde, test sonuçları o kişinin antetli kağıdında veya standart rapor formatında sunulmalıdır.

Test sonuçları yine boyutsal ölçüm değerlerinin raporlandığı formata benzeyen bir form aracılığıyla raporlanmalıdır. Bu forma ait bir örnek yine ek olarak TabloB.5'te verilmiştir.

Geçerli bütün spesifikasyonları karşılamak, tedarikçinin sorumluluğundadır. Spesifikasyon dışı bir sonuç, parçaların ve/veya belgelerin tedarikçi tarafından sunulmasını önleyici bir neden oluşturur. Bu spesifikasyonu sağlamaya yönelik azami çaba gösterilmelidir, eğer bu koşul sağlanamıyorsa , düzeltici faaliyet için müşteri ile temasa geçilmelidir.

H. Performans Testleri:

Performans testleri, Malzeme Spesifikasyonları ve Kontrol Planlarında istenildiği durumlarda, bütün parça ve ürün malzemelerine tedarikçi tarafından uygulanacaktır. Yine tedarikçi gerekli testleri kendi imkanları ile yapamıyorsa, yetkili bir kaynağın hizmetleri sağlanmalı veya testler müşterinin laboratuvarında yapılmalıdır. Üçüncü bir şahsın laboratuvar hizmetleri kullanıldığı takdirde, test sonuçları o kişinin antetli kağıdında veya standart rapor formatında sunulmalıdır.

Test sonuçları yine ölçüm ve test değerlerinin raporlandığı formatlara benzeyen bir form aracılığıyla raporlanmalıdır (TabloB.6).

Spesifikasyon dışı bir sonuç, parçaların ve/veya belgelerin tedarikçi tarafından sunulmasını önleyici bir neden oluşturduğundan, bu spesifikasyonu sağlamaya yönelik azami çaba gösterilmelidir, eğer bu koşul sağlanamıyorsa , düzeltici faaliyet için müşteri ile temasa geçilmelidir.

I..İlk Numune Sunuş Teminatı Bildirimi:

Gerekli bütün ölçümlerin ve testlerin geçerli sonuçlarla tamamlanmasından sonra, tedarikçi istenilen bilgileri Teminat Bildirimi işlemelidir. Aksi belirtilmemişse, her parça için ayrı bir Teminat Bildirimi doldurulmalıdır.

Genellikle tedarikçi adına Kalite Yöneticisi tarafından doldurulan bu belge ile, bütün ölçümlerin ve test sonuçlarının müşteri koşullarına uygun ve gereken belgelerin tam olduğu teminat altına alınır. Belgenin altına imza, tarih ve telefon numarası belirtilerek müşteriye teslim edilir.

J.Mühendislik Değişiklikleri:

Mühendislik değişikliklerinden kaynaklanan sunuşlar için, muayene ve test gerekleri değişikliğin boyutuna göre farklılıklar gösterir. Bu nedenle sunumdan önce müşteri ile temasa geçmek gerekmektedir.

K.Çok Sayıda Göz İçeren Kalıplar, Takım ve Şablonlar:

İlk numuneler birden fazla göz içeren kalıp, takım veya şablonla üretilcekse her gözden veya her kalıptan vb. Elde edilen parça için komple boyutsal değerler alınmalıdır. Raporlar üzerinde göz numaraları belirtilmelidir. [16].

4.2.2.1.1.5. KAYITLARIN VE ŞAHİT NUMUNELERİN SAKLANMASI

Tedarikçi, her sunuşta kullanılan SPC (İstatiksel Proses Kontrolü) sonuçlarını ve gerekiyorsa, görsel onay dahil olmak üzere bulguların ve şahit numunelerinin kayıtlarını saklayacaktır. Bu kayıt, bütün boyutsal, kimyasal, metalurjik, fiziksel ve diğer test spesifikasyonlarına uyulduğunu gösterecektir. Bu kayıta olması gereken belgeler aşağıdaki gibidir:

- Bütün boyutsal gereksinimlerde müşterinin mühendislik açısından onaylanmış olduğu tasarım dökümantasyonuna atıf yapılan ve onlarla birlikte sunulan **muayene sonuçları**
- Malzeme ve parça için belirlenen bütün kimya, metalurjik, fizik ve performans testlerini içeren laboratuvar **test raporları**
- Kritik ve Önemli özellikler için **Proses Ön Yeterlilik Sonuçları**
- **Ölçüm Sistemleri Analizi Sonuçları** (Tekrarlanabilirlik ve Çoğaltılabilirlik Göstergesi (Gage R&R), hassaslık, linearite, stabilite etüdüleri)
- **Proses Akış Diyagramları**
- **Proses FMEA'LARI** (Hata Durum ve Etkileri Analizi)- (gerektiği durumda Tasarım FMEA'ları)
- **Kontrol Planları**
- **Proses Öncesi Performans Değerlendirmesi**
- Taşerona verilen işlerde Tedarikçi **Teminat Bildirileri** ve destek belgeler
- **Görsel Onaylar**
- **Şahit Numuneler.**

İlk numunenin onayının kayıtları, parçanın üretim ve hizmet gereklerinin geçerli olduğu süre artı bir yıl süre ile saklanacaktır.

Şahit numuneler, ilk numune onay kayıtlarıyla aynı süre için veya yeni bir şahit numune aynı parça numarasıyla müşterinin onayı amacıyla üretilinceye kadar saklanır. [16].

4.2.2.1.1.6. İLK NUMUNE DÖKÜMANTASYONU İŞLEMİ

Numune onayından sonra, üretimin müşterinin bütün gereksinimlerini karşılamaya devam etmesinden tedarikçi sorumludur.

Belirli bir müşteri tarafından “kendini tescil eden” tanımıyla sınıflandırılmış tedarikçiler için, müşterinin başka bir kayıt isteği yoksa, onayı belirleyen gerekli belgelerin sunulması onay anlamına gelir.

Müşterinin onayını almadan , tedarikçiler hiç bir zaman normal sevkiyat olarak miktarlarında ürünlerini sevketyeceklerdir. Müşteriler, tedarikçilere sonuçları üç şekilde iletirler:

A.Üretim Onayı: Parçanın müşteri spesifikasyonlarının ve gereksinimlerinin tümünü karşıladığını gösterir. Bu nedenle, tedarikçi, müşterinin programlama birimi tarafından sevkine izin verilen parçaların üretim miktarlarında sevkiyatını yapmaya yetkilidir.

B. Ara Onay: Üretim gerekleri için malzeme sevkiyatına zaman veya miktarla sınırlı biçimde izin verir. Aşağıda belirtilen durumlarda sadece ara onay verilir:

Üretim onayının verilmesini önleyen uygunsuzlukların temel nedenleri kesinkes tanımlanmalı, müşterinin kabul ettiği ara onay faaliyet planları hazırlanmalıdır. Müşteri kendi çizimleri veya spesifikasyonlarını üretilen parçaya uyacak şekilde değiştirdiğini bildirmediği takdirde “Üretim Onayı” almak için yeniden bir sunuş yapması zorunludur.

Ara onay kapsamındaki bir malzeme, onayın son tarihi veya yetki verilen miktar nedeniyle üzerinde anlaşmaya varılmış olan faaliyet planını karşılamazsa rededilir. Ara onay süresi uzatılmadan, ek sevkiyat yapılmasına izin verilmez.

C. Rededilme: Bir malzemenin sunulmasının, içinden alınmış olduğu üretim partisinin ve ona eşlik eden belgelerin müşteri gereksinimlerini karşılamaması anlamına gelir. Normal sevkiyat yapmadan önce düzeltilmiş ürün ve belgeler müşteriye sunulmalıdır[16].

4.2.2.1.2. OLASI HATA TÜRÜ VE ETKİLERİ ANALİZİ (OHTEA)

Olası hata türü etkisi analizi adıyla bilinen OHTEA bir sistemde, tasarımda, proseste veya serviste meydana gelen hataları, problemleri müşteriye ulaşmadan önce tanımakta ve elimine etmekte kullanılan bir mühendislik tekniğidir. Bu analiz iki prensibe dayalı olarak anlam kazanır. Bunlardan ilki hatanın öncelikle tanımlanabilmesi için benzer üretim ve servislerde kullanılacak önceki ve benzer bilgilerin, müşteri şikayetlerinin ve diğer yararlı tüm bilgilerin kullanılmasıdır. İkincisi ise sonuçlandırılabilir istatistikler, matematiksel modellemeler, simülasyonlar ve gerçekçi bir mühendislik kullanarak hataların tanımlanmasıdır [17].

OHTEA'nın kullanılışında bu prensiplerden herhangi bir tanesi önem kazanarak tek başına kullanılmaz, ancak bu iki yaklaşım doğru ve uygunca kullanıldığında yararlı olur. Doğru bir şekilde sistemde uygulanmaya koyulmuş bir OHTEA, sistemde tehlike arz eden risk faktörünün azalmasına sebep olur. OHTEA bir proseste ki hatanın müşteriye ulaşmadan önce önlenmesi yolundaki en önemli etkinliklerden birisidir [17].

OHTEA'nın diğer kalite teknikleri gibi üstlendiği misyon, hata türlerini ve etkilerini tanımlayarak, ürünlerin kalite düzeyini ve yüzdesini yükseltmek, bu şekilde hem ekonomik ve kazançlı bir üretim, hemde müşteri tatminini sağlamaktır [17].

Genellikle kabul edilebilir derecede 4 tip OHTEA vardır. Bu 4 tip;

1)Sistem OHTEA;

Sistemleri ve alt sistemleri erken kavramlarda ve tasarım aşamasında analiz etmekte kullanılır. Bir sistem OHTEA, sistem eksikliğinden kaynaklanan sistemin fonksiyonları arasındaki potansiyel hata türleriyle ilgilenir.

2)Tasarım OHTEA;

Ürünleri, üretimden serbest kaldıklarında analiz etmekte kullanılır. Tasarım OHTEA tasarım eksikliğinden kaynaklanan hata türlerine eğilir.

3)Proses OHTEA;

Üretim ve montaj prosesini analiz etmekte kullanılır. Proses OHTEA proses veya montajdan kaynaklanan hata türlerini inceler.

4. Servis OHTEA;

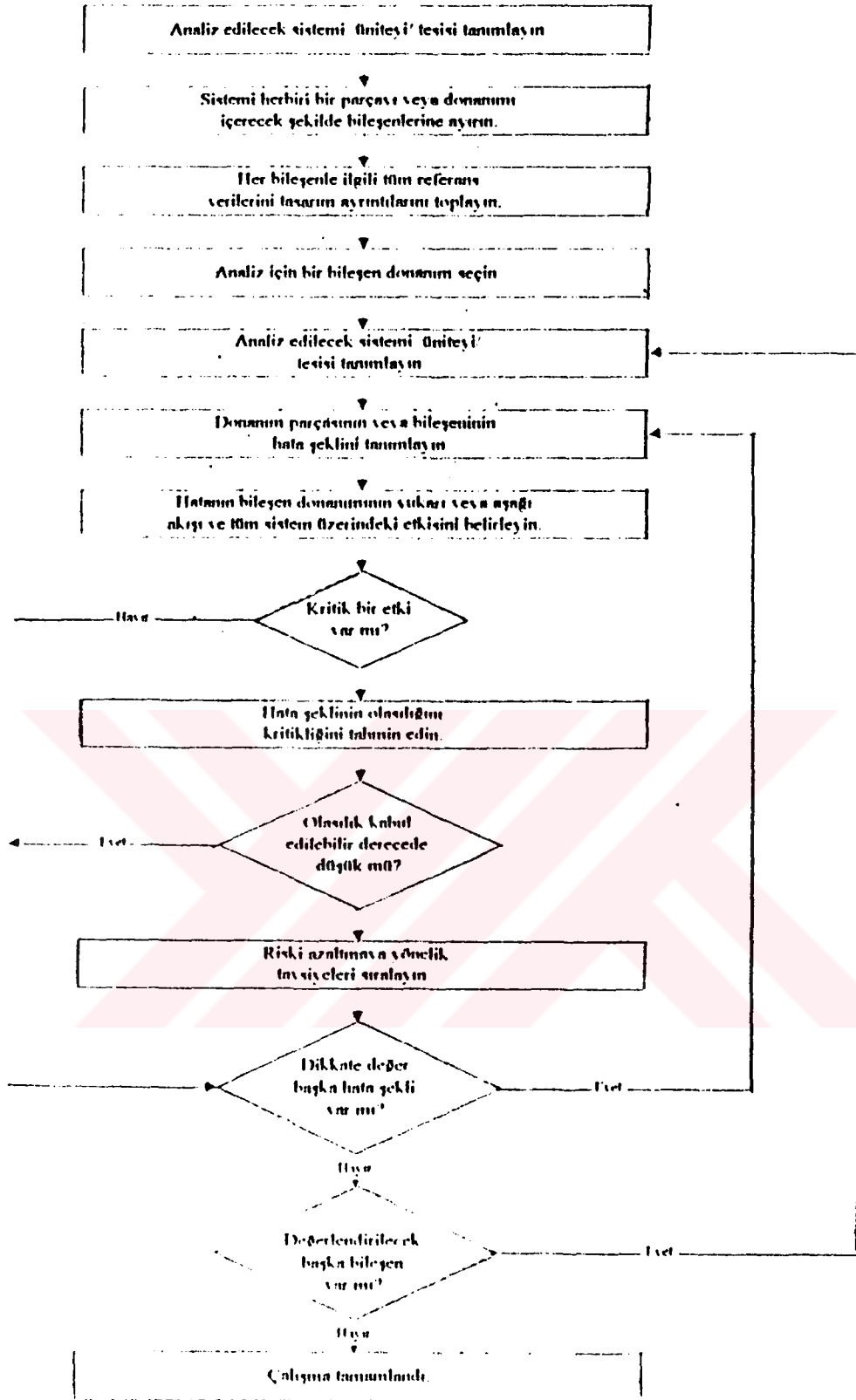
Servisi müşteriye ulaşmadan önce analiz etmekte kullanılır. Servis OHTEA sistem ve proses eksikliğinden kaynaklanan hata türlerini dikkate alır. Bu OHTEA tiplerinin kimin sorumluluğunda ve kontrolünde oluşuda önemli bir konudur. Örneğin sistem OHTEA'da sistemden sorumlu bir mühendis OHTEA'nın günlere dağılımını kontrol eder ve dağılım bir kontrol dökümanıdır. Tasarım OHTEA'da bu işi tasarım mühendisi yaparken, proses OHTEA'da yine sistem mühendisi yapar, servis OHTEA'da ise departmandan sorumlu bir mühendis bu tekniğin uygulanmasının yönetimini gerçekleştirir.

4.2.2.1.2.1. OLASI HATA TÜRÜ VE ETKİ ANALİZİNİN UYGULANMASI

OHTEA bir takım çalışmasının ürünü olarak ortaya çıkar, tek bir kişinin çalışmasıyla başarılabilmesi mümkün değildir. Takım özel bir proje için uygun olmalıdır. Bu takımın kurulması her OHTEA tekniğinin uygulanması aşamasında çok büyük önem teşkil eder [17].

Olası hata türü ve etki analizi, önleyici ve uyarıcı bir tekniktir. Bununla birlikte proses tamamlanmadan önce hatanın etkisinin ve sebeplerinin tasarımı yapan kişi tarafından metodiksel bir yaklaşımla incelenebilmesini sağlar ve gerçekte oluşabilecek muhtemel hataların sistematik bir yolla analizini yapar [17]. OHTEA analizinin başarılı bir şekilde yapılabilmiş olması için;

1. Bilinen ve potansiyel hataların tanımlanması gerekir.
2. Herbir hata türünün sebepleri ve etkilerinin ifade edilmesi gereklidir.
3. Tanımlanmış hataların Risk Öncelik Göstergesine göre öncelik sırasına konulmuş olması gerekir.
4. Takip eden problemin düzeltici faaliyetlerinin ortaya konması gerekir



Şekil 4.1 OHTEA Akış Diyagramı

4.2.2.1.2.2. OLASI HATA TÜRÜ VE ETKİ ANALİZİNİN BİR SİSTEMDE KURULMASI VE YÖNETİLMESİ

OHTEA'yı uygulayabilmek için öncelikle sistem ve bileşenler için hata tanımının yapılması, ardından sistem hatalarının alt sistem veya bileşenlerin birleşik hatasından oluştuğunu anlamak gerekir.

Alt sistem ve sistem kademelerinde OHTEA, bileşenler için güvenilir hata türlerinin tanımlanması ve alt sistemin, sistemin veya üretimin operasyonu ve güvenliğinde bu hataların etkisinin analiziyle gerçekleştirilebilir. OHTEA'nın sisteme oturtulması ve sistem güvenlik indislerini incelerken öncelikle izlenmesi gereken bir çalışma sırası vardır. Bu sıra;

1. Sistemin operasyonunu en iyi biçimde açıklayacak olasılık modelinin kurulması
2. Her bileşenin hasar ve onarım oranları gibi faydalı ve güvenilir parametreler şeklinde, ham veri alanlarını imal eden istatistiksel bir metod seçilmesi
3. OHTEA'yı bütün sistemin problem noktalarına yerleştirmek yerine uygulayıp en iyi olasılık modelinin kurulması
4. Sistem güvenirlik gereksinimlerinin, alt seviyelerdeki alt sistemlere veya bileşenlere tahsis edilmesi
5. Herhangi bir kompleks ekipmandan alt seviyelerdeki alt sistemler veya bileşenler için bir güvenirlik ispat testinin hazırlanması

OHTEA'nın uygulama aşamasındaki bir başka önemli konuda programın başlama zamanıdır. Programın uygulanması için göz önünde bulundurulacak belirli durumlar vardır. Bunlar;

- Yeni sistemler, üretimler, prosesler veya servisler tasarlandığı zaman,

- Varolan sistemler, üretimler, prosesler veya servislerde dikkate alınması hali ile önceki hal arasında farkedilir değişimler gerçekleştiği durumlarda,

- Yeni bilgilerin; sistemlerin, proseslerin, üretimlerin ve tasarımların varolan koşullarının bilindiği durumlarda,

- Yeni gelişimlerin varolan sistemlere, üretimlere, proseslere veya servislere adapte edileceği durumlarda, uygulamaların başlatılması en olumlu sonuçların elde edilmesine olanak verir.

Dikkate alınması ve gözönünde bulundurulması gereken önemli bir nokta, OHTEA'nın üretimde ve serviste gelişime yardımcı olan bir teknik oluşudur ve ancak işletmelerde bu amaçla kullanılacağı zaman yararlı olabilir.

OHTEA'nın uygulanmasında, hataların önem sırasına göre sınıflandırılması önemlidir. Bu sınıflandırmada hatanın önceliği üç değer göz önünde bulundurulmasıyla belirlenir. Bu değerler;

- Oluşma olasılığı
- Şiddet
- Keşfedilebilirlik

Bir hasarın oluşma olasılığı, o hatanın frekansıdır. Şiddet ise hatanın ciddiyetini, yani etkisini gösterir. Keşfedilebilirlik ise hatanın müşteriye ulaşmadan önce farkedilebilme yeteneğidir.

Bu etkiler göz önünde bulundurularak hatalı mamüllerin, bu etkilere göre rakamsal değerleri verilir. Bu değerler 1-5 arasındaki bir skalada veya 1-10 değerleri arasında verilebilir. Bu değerlerin daha sonraki işlemde çarpımlarıyla (oluşma olasılığı x şiddet x keşfedilebilirlik) RÖS diye ifade edilen Risk Öncelik Göstergesi elde edilir. Elde edilen bu değer hatanın ne kadar ciddiye alınması gerektiğini bize anlatır. Bu değerler ışığında RÖS değeri en yüksek olan hatanın üzerine daha önce gidilerek RÖS değerinin düşürülmesine çalışılır. Bu değer düşürülebilmesi için alınacak tedbirler o hatanın oluşma olasılığını azaltacak nitelikte olmalıdır. Örneğin işletme içersinde

alınacak tedbirler asla bir hatanın şiddet değerinde ve keşfedilebilirlik değerinde bir iyileştirme yapamaz. Çünkü bu değerler (şiddet, keşfedilebilirlik) o hatanın karakteristiğinde olan değerlerdir. OHTEA tekniğinin uygulamasında RÖS değeri en yüksek olan hatanın iyileştirmesi yapıldıktan sonra RÖS değerindeki meydana gelen değişim, alınmış olan tedbirlerin doğruluğunu gösterir[17].

Bir OHTEA prosesinin yönetiminde izlenmesi gereken yol aşağıdaki gibi olmalıdır[17].

1. Takımı oluşturmak ve beyin fırtınası yapmak;

Bu iş için uygun ve çok iyi bir takımın oluşturulduğundan emin olmalıyız. Oluşturulmuş takım bu işin başarılması konusunda gönüllü olmalı ve çok disiplinli çalışmalıdır [17].

2. Fonksiyonel Blok Diagramları ve Proses Akış kartları:

Sistem ve tasarım OHTEA için fonksiyonel blok diagramlar uygundur. Proses ve servis OHTEA için ise akış diagramları uygundur. Fonksiyonel blok diagramları sistem ve tasarımdaki sorunlara dikkat çekerken, proses akış kartları proses ve servisteki sorunlara dikkat çeker. Bu iki elaman ve teknik de sistemin ve prosesin kontrolünde ve yeniden gözden geçirilmesinde kullanılır[17].

3. Öncelik Verme:

Oluşturulan takımın problemi anladıktan sonra eldeki verilere göre hangisinin önemli olduğuna karar vermek ve bu karar doğrultusunda nereden başlanacağını belirlemektir [17].

4. Bilgi Toplama:

Bu bilgi toplama, takımın hataların bilgilerini toplamaya nerede başlayacağı ve onları uygunca kategorize edeceği hakkındadır. Bu noktada takım OHTEA formunu doldurmaya başlar. Tanımlanmamış hatalar, OHTEA formundaki hata türleridir [17].

5. Analiz:

Bu, eldeki bilgileri güçlendirecek ve bu bilgileri kanıt için kullanılacak duruma getirecek hataları datalarının çözüm için nerede kullanılacağı konusudur. Analiz niteliksel veya niceliksel olabilir. Biz beyin fırtınası, sebep sonuç analizleri, QFD, DOE, SPC, diğer OHTEA, matematiksel modelleme, simülasyon ve gerçeklik analizlerinden herhangi bir tanesini uygulamada kullanabiliriz. Bundan sonraki kademede bu bilgilerin OHTEA kartlarına dökülmesi ve Risk Öncelik Sayısının hesaplanmasında etkili olan şiddet, oluşma olasılığı ve keşfedilebilirlik değerlerinin tartışılarak yerleştirilmesidir [17].

6. Sonuçlar:

Dataların değerlendirilmesi aşamasıdır. OHTEA kartlarına yerleştirilen şiddet, keşfedilebilirlik ve oluşma olasılığı değerlerinin çıkarılması ve RÖS değerinin hesaplanmasıdır [17].

Bu RÖS değerinin hesaplanmasında etkili olan olasılık, şiddet ve keşfedilebilirlik değerlerinin verilmesi aşağıdaki tabloda belirtilen kriterlere dayanır. Risk öncelik göstergesinin hesaplanmasının formülü ise aşağıdaki gibidir [17].

Risk Öncelik Göstergesi = Olasılık x Şiddet x Keşfedilebilirlik

Olasılık, şiddet ve keşfedilebilirlik değerlerinin rakamsal değerlendirilmeleri

Olasılık Değerlendirme	Tahmin	Şiddet Değerlendirme	Tahmin	Keşfedilebilirlik Değerlendirme	Tahmin
Çok Uzak	1	Mevcut Değil	1	Yüksek	1
Düşük	2,3	Düşük Kritiklikte	2,3	Orta	2,3
Orta	4,5,6	Orta Kritiklikte	4,5,6	Düşük	4,5,6
Yüksek	7,8	Yüksek Kritiklikte	7,8	Çok Düşük	7,8
Çok Yüksek	9,10	Çok Kritiklikte	9,10	Olası Değil	9,10

7. Doğrula / Değerlendir / Ölç:

Bütün sonuçlar belirlendikten sonra hatanın veya başarının doğrulayıp, değerlendirip, ölçme aşamasıdır. Bu değerlendirme 3 tane temel soruya dayanır. Bu sorular;

1. Öncekinden daha mı iyiyiz?
2. Öncekinden daha mı kötüyüz?
3. Öncekiyle aynı mıyız?

Bu adımdan elde edilecek bilgiler yapılan faaliyetleri değerlendirmede kullanılır[17].

8. Tekrar hepsinin yapılması:

Bu 7 tane adımın yapıldığı göz önünde bulundurulmayarak, OHTEA'nın felsefesinde dayanarak onların yeniden gelişimini sağlamak gerekir[17].

Bir OHTEA tekniğinin yerleştirilmesi için yukarıdaki adımlar gerçekleştirilmelidir. Gerçekleştirilmesi gereken bu adımların ilk 3'ü, en çok zaman alan adımlardır ve tekniğin kurulmasının yaklaşık %60 - %80'i bu adımlarda harcanır. Zaten OHTEA tekniğinin kurulması ve yararlı hale getirilmesi çok uzun zaman alan bir çalışmadır, fakat sonuçları açısından değerlendirildiğinde çok yararlıdır. OHTEA uygulamasında, hataların tamamen yok edilmesi gerçekleştirilemiyorsa azaltılması yoluna gidilerek uzun vadede hataların ortadan kaldırılması sağlanmalıdır [17].

Bir başka önemli noktada OHTEA tekniğinin sistemde tamamlandığından ne zaman emin olmamızdır. Genellikle sistemde tüm kritik ve önemli karakteristikler tanımlandığında, tüm operasyonlar açıklandığında, sistemin tasarımı tanımlanıp diğer önemli kritik karakteristikler kontrol planına döküldüğünde ve üretim doğru bir şekilde ayarlandığında OHTEA'nın tamamlandığından söz edilebilir.

4.2.2.1.2.3. OHTEA'NIN İŞLERLİLİĞİNİN KONTROLÜ

OHTEA uygulandıktan sonra aşağıdaki 7 adım takip edilerek tekniğin işlerliği ve yararlılığı kontrol edilebilir [17].

1. OHTEA'nın gözden geçirilmesi:

Tekniğin uygulama öncesi güdülen amacı gerçekleştirebilme yeteneği kontrol edilmelidir. Bununla birlikte hataların ortadan kaldırılıp kaldırılmadığı konusu ve önerilen tedbirlerin ne şekilde yerine getirildiği dikkate alınmalıdır [17].

2. Yüksek riskli bölgelerin dikkate alınması:

Kritik kolonun, şiddet kolonunun ve RÖS kolonunun görsel muayenesi yüksek risk alanları tanımlar. Kritik kolondaki yüksek risk, şiddet kolonundaki yüksek risk gibi genellikle 7 ve daha yüksek olduğu durumlarda, RÖS kolonunda ise 1-10'luk skalada 100 ve daha yukarı değerlerde olduğu durumlarda açıklanabilir [17].

3. Kritik, önemli ve majör karakteristiklerin açıklanması:

OHTEA'nın açıklanması konusunda RÖS ve kritik kolonların görsel kontrolü kritik, önemli ve majör karakteristikleri açıklamaktadır. Kritik kolon, hataların etkisi ve şiddet kolonu arasında bir direkt korelasyonun varlığından emin olmalıyız. Risk öncelik sayısını incelerken çok dikkatli olmalıyız çünkü bu numara bize bir faaliyete girip girmememiz konusunda fikir verecektir [17].

4. Bir kontrol planının varlığının ve takip edilirliliğinin sağlanması:

OHTEA'nın bizim tanımladığımız performasyonu bilinen ve potansiyel hataları müşteriye ulaşmadan önce elimine etmek ve azaltmaktır. Bu adımda kritik, önemli ve majör karakteristikler, değişikliklerin; kontrol edilmesi, gelişimi ve ele alınması için bir plana dökülmüş olmaları gerekir. Kontrol planı, müşteriye kabul edilebilir bir servis veya ürün yapabilmeye izin verecek bir haritadır. Kontrol planı proses veya hizmetin bu en önemli belirtilerini görüntülemektedir [17].

5. Kapasite çalışmalarının idare edilmesi:

Öncelikle kontrol planı tanımlanmış ve kabul edilebilir yerde ve istatistiksel kontrolde olmalıdır. Daha sonra potansiyel yetenek ve uzunluk yeteneği ölçülmelidir[17].

6 C_{pk} 'sı < 1.33 proseslerde çalışılması:

1.33 değeri genellikle kabul edilebilir olsa bile, bazı firmalar, örneğin FORD C_{pk} değerini 1.67 ve hatta Motorola C_{pk} değerini 2.00 olarak kabul eder. Hedef sürekli varyasyonu elimine ederek prosesi geliştirmektir. Herşeyi bu hedef etrafında üretmek gerekir[17].

7 C_{pk} 'sı > 1.33 olan proseslerde çalışılması

Öncelikle 5. adımda minimum standarda ulaşmış daha ileri gelişmeler için standardı yükseltmeyi denemek gerekir. Varyasyonu düşürüp 2.00'a eşit veya daha yüksek C_{pk} değerlerine ulaşmak ve hatta aşmak gerekir. Bütün standartların minimum performansta olduğu hatırlanmalıdır. Sürekli gelişim bizim tüm zamanlarda bütün standartları, tüm C_{pk} hedefleriyle birlikte aşmamıza dikta eder [17].

4.2.2.1.2.4. SİSTEM OHTEA

Sistem OHTEA genellikle proses boyunca tasarım, test ve gelişimde kullanılan iyileştirici bir tekniktir. Etkili sistem OHTEA; mühendislik prosesi, üretim gelişimi, araştırma ve geliştirme faaliyetleri veya bunların kombinasyonları boyunca gerçekleştirilir. Yine sistem OHTEA uygun teknolojilerin ayarlanması varolan sistemlerin kullanımını, bilinen veya amaçlanmış standardize olmuş yaklaşımları, araştırmaların sonuçlarını veya bu anlatılanların kombinasyonlarını içerebilmektedir[18].

Sistem OHTEA'da üç önemli nokta vardır [18].

- * Operasyonel bir ihtiyacı, sistem performans parametrelerinin tanımlanmasına ve fonksiyonel analiz, sentez, optimizasyon, tanımlama, tasarım, test ve gelişimin etkin proseslerinin kullanımı boyunca uygun sistem konfigürasyonuna taşımak.
- * İlişkili teknik parametreler ve tüm sistem tanımını ve tasarımını optimize eden bir haldeki fiziksel, fonksiyonel ve program arayüzlerinin kalite güvence uygunluğunu oluşturmak ve tamamlamak.

* Güvenilirlik, süreklilik, mühendislik yardımcı elamanları, insan faktörleri, emniyet, yapısal entegrelik, üretilebilirlik ve diğer benzer özellikleri toplam mühendislik gücüne entegre etmek.

Sistem OHTEA'da ki genel ilgi konuları şunlardır [18].

- Tanımlanmış sistem operasyon gereksinimleri
- Tanımlanmış etkin faktörler
- Tanımlanmış sistem devamlılığı görüşü

Sistem OHTEA'daki yardımcı elamanlar şunlardır [18].

- Test ve yardımcı ekipman
- Personel ve eğitim
- Tamir ve bakım kısımları

Sistem OHTEA'daki sistem özellikleri şunlardır [18].

- Standardizasyon
- Test hazırlığı
- Değişebilirlik
- Bulunabilirlik
- Kontroller
- Teknik data ve prosedürler
- Ulaşılabilirlik
- Üretilebilirlik
- Güvenlik
- Güvenilirlik
- Program ve plan

Bir başka önemli konu, sistem OHTEA'da takımın kimler tarafından oluşturulacağıdır. Genelde tavsiye edilen takım şu kişileri içermelidir [18].

- Sistem mühendisi (zorunlu)
- Güvenilirlik mühendisi
- Test mühendisi
- Pazarlama temsilcisi
- Tasarım mühendisi (zorunlu)

Diğer tavsiye edilen katılımcılar şunlardır [18].

- Kalite mühendisi
- Malzeme mühendisi
- Ar-Ge temsilcisi
- Proses mühendisi
- Servis mühendisi
- Üretim mühendisi

TabloB.7’de genel bir sistem OHTEA formunu gösterilmektedir. Form 3 kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısım formu tanıtmak için oluşturulmuş 9 maddeyi içerir. Bu maddelerin hiçbirisi zorunlu değildir, fakat formdaki bilgileri daha kapsamlı hale getirerek daha bilgi verici form oluşturulmasına yardımcı olur[18].

İkinci kısım 10 maddeyi içermektedir. Bu maddeler zorunlu olarak OHTEA formunda bulundurulmalıdır. Bu 10 madde yeni kolonlar eklenerek 23'e kadar arttırılabilir, fakat bu maddelerin asla yeri değiştirilemez ve azaltılamaz [18].

Üçüncü kısım ise 24. ve 25. maddeleri içermektedir. Zorunlu olmamalarına rağmen sistem OHTEA'yı gerçekleştiren takımın otorite ve sorumluluğunu ön plana çıkarmak amacıyla önemlidir [18].

4.2.2.1.2.5. TASARIM OHTEA

Tasarım OHTEA ilk üretim öncesi, potansiyel ve bilinen hata türlerini önlemleriyle birlikte ortaya koyan bir analiz veya metodur [17].

Bir tasarım veya ürün OHTEA genellikle sistem, alt sistem ve bileşenleri kapsayan adımların serileri boyunca gerçekleştirilir. Tasarım OHTEA etkin bir tasarım randımanını sağlayan çeşitli metod ve teknolojilerin uygulamasını içeren, bir gelişim prosesidir [18].

Etkili bir tasarım OHTEA, temel olarak sistem mühendislik prosesi, ürün gelişimi, araştırma geliştirme, pazarlama, üretim veya bunların kombinasyonları boyunca gerçekleştirilir. Bu aşamadaki amaç, sistemdeki hata etkilerini OHTEA'nın uygulandığı aşamayı dikkate almaksızın en aza indirmektir. Bu da aşağıdakileri içeren tasarım spesifikasyonlarının tanımlanması yoluyla gerçekleştirilir [18].

I. Tasarımın faaliyet alanı

II. Uygulanabilir dokümanlar

A. Standartlar

B. Güvenlik ve garanti dokümanları

C. Benzer ve önceki üretimlerin dokümanları

III. Genel bilgi

A. Üretim fonksiyonları

B. Müşterinin kim olduğunun anlaşılması

C. Müşterinin ihtiyaçları, istekleri ve beklentileri

D. Müşterinin kullanım şekli ve kullanım hatalarının anlaşılması

IV. Gereksinimler

A. Tasarım gereksinimleri

1. Elektriksel
2. Mekaniksel
3. Güvenilirlik
4. Servis ömrü
5. Güvenlik
6. Malzeme
7. Çevresel
8. Kontroller
9. Bölümlerin standardizasyonu

B. Devamlılık düşünceleri

C. Maliyet göstergesi

D. Tasarım alternatifleri

E. Kritik sistemler

V. Ürün güvencesi

A. Dökümantasyon gereksinimleri

B. Test ve muayene gereksinimleri

C. Ambalajlama ve sevkiyat gereksinimleri

Bu bölümün amacı, OHTEA'nın başlatıldığı aşama dikkate alınmaksızın sistem kalitesini, güvenilirliği ve sürekliliği maksimuma çıkarmaktır. Bu da aşağıdaki önerilerin dikkate alınmasıyla başarılabılır [18].

- Operasyonel bir ihtiyacı, sistem performans parametrelerinin tanımlamasına ve fonksiyonel analiz, sentez, optimizasyon, tanımlama, tasarım, tasarımın yeniden gözden geçirilmesi, test ve gelişimin etkin proseslerinin kullanımı boyunca uygun sistem konfigürasyonuna taşımak.

- İlişkili teknik parametreler ve tüm sistem tanımını ve tasarımını optimize eden bir haldeki fiziksel, fonksiyonel ve program bağlantılarının kalite güvence uygunluğunu oluşturmak ve tamamlamak.
- Güvenilirlik, süreklilik, mühendislik yardımcı elamanları, insan faktörleri, emniyet, yapısal entegrelik, üretilebilirlik ve diğer benzer özellikleri toplam mühendislik gücüne entegre etmek.

Tasarım OHTEA'da ki genel ilgi konuları şunlardır [18].

- Tanımlanmış tasarım operasyon gereksinimleri
- Tanımlanmış etkin faktörler
- Tanımlanmış tasarım devamlılığı görüşü

Tasarım OHTEA'daki yardımcı elamanlar şunlardır:

- Test ve yardımcı ekipman
- Personel ve eğitim
- Tamir ve bakım kısımları

Tasarım OHTEA'daki tasarım özellikleri şunlardır[18].

- Standardizasyon
- Bulunabilirlik
- Bağlantılar
- Güvenlik
- Test tedarikleri
- Kontroller
- Ulaşılabilirlik

- Güvenilirlik
- Başka elamanlarla değiştirilebilirlik
- Teknik data
- Üretilebilirlik
- Program ve plan
- Mühendislik gücüne entegre etmek.

Bir başka önemli konu, tasarım OHTEA'da takımın kimler tarafından oluşturulacağıdır. Genelde tavsiye edilen takım şu kişileri içermelidir [18].

- Kalite mühendisi
- Güvenilirlik mühendisi
- İşleme mühendisi
- Proses mühendisi (zorunlu)
- Tasarım mühendisi (zorunlu)
- Gerekli operatörler (zorunlu)

Diğer tavsiye edilen katılımcılar şunlar olabilir [18].

- Pazarlama temsilcisi
- Malzeme mühendisi
- Servis mühendisi
- Üretim mühendisi

TabloB.8’de genel bir tasarım OHTEA formunu göstermektedir. Form 3 kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısım formu tanıtmak için oluşturulmuş 10 maddeyi içerir. Bu maddelerin hiçbirisi zorunlu değildir, fakat formdaki bilgileri daha kapsamlı hale getirerek daha bilgi verici form oluşturulmasına yardımcı olur.

İkinci kısım 11-24’üncü maddeleri içermektedir. Bu maddeler zorunlu olarak tasarım OHTEA formunda bulundurulmalıdır. Bu maddelere yeni kolonlar eklenerek artırılabilir, fakat bu maddelerin asla yeri değiştirilemez ve azaltılamaz [18].

Üçüncü kısım ise 25. ve 26. maddeleri içermektedir. Zorunlu olmamalarına rağmen tasarım OHTEA’yı gerçekleştiren takımın otorite ve sorumluluğunu ön plana çıkarmak amacıyla önemlidir [18].

4.2.2.1.2.6. PROSES OHTEA

Proses OHTEA, ilk üretim öncesi, potansiyel ve bilinen hata türlerini önlemleriyle birlikte ortaya koyan bir analiz veya metodtur [17].

Bir proses OHTEA genellikle işçi, makine, metod, malzeme, ölçme ve çevre gözönünde bulundurmalarını içeren adımların serileri boyunca gerçekleştirilir. Bu sayılanlar kendi başlarına veya birbirleriyle olan etkileşim sonucu hata oluşumuna doğal olarak neden olabilecek bileşenlerdir. Proses OHTEA, sistem ve tasarım OHTEA’dan daha kompleks ve zaman harcanmasına yol açan bir tekniktir. Proses OHTEA bir gelişim prosesidir ve etkili proses randımanı elde edebilmek için çeşitli teknoloji ve metodların uygulamasını içerir[18].

Etkili bir proses OHTEA temel olarak, mühendislik tasarım prosesi, ürün gelişimi, araştırma geliştirme, kalite güvencesi, pazarlama, üretim veya bunların kombinasyonları boyunca gerçekleştirilir. Bu aşamadaki amaç, üretim proses hata etkilerini OHTEA’nın uygulandığı aşamayı dikkate almaksızın en aza indirmektir.

Proses OHTEA'da, ilk aşamada tüm üretim prosesini geliştirmek oldukça zordur. Genellikle proses geliştirme tekniğinin ilk aşamada iki yolu vardır [18].

1. Proses kapasite çalışmaları:

Benzer çalışmalar üretim prosesinin özel elemanlarının kapasitesini tanımlamakta kullanılır. Örneğin; makine kapasitesi, kısa-süre ve uzun-süre kapasitesi.

2. Zorunlu proses gelişimi:

Bütün proses parametrelerinin gelişimi oldukça zordur. Bu yüzden her işletme operasyon ve müşteriye kritik, zorunlu gelişim noktaları oluşturmaktadır.

Proses OHTEA'nın amacı, müşteri ve tasarım OHTEA tarafından tanımlanan kalite, güvenilirlik ve süreklilik, maliyet düzgünlüğü ve üretilebilirlik değerlerini maksimuma çıkartacak mühendislik çözümlerini tanımlamak, ispat etmek ve artırmaktır. Bu amacı gerçekleştirmek için proses OHTEA müşteri beklentilerini, isteklerini ve ihtiyaçlarını temel almalı ve aşağıdaki öneriler dikkate alınmalıdır [18].

- Operasyonel bir ihtiyacı, proses performans parametrelerinin tanımlamasına ve fonksiyonel analiz, sentez, optimizasyon, tanımlama, tasarım, tasarımın yeniden gözden geçirilmesi, test ve gelişimin etkin proseslerinin kullanımı boyunca uygun proses konfigürasyonuna taşımak.
- İlişkili teknik parametreler ve tüm sistem tanımını ve üretimini optimize eden bir haldeki tüm fiziksel, fonksiyonel ve program bağlantılarının kalite güvence uygunluğunu oluşturmak ve tamamlamak.
- Güvenilirlik, süreklilik, mühendislik yardımcı elamanları, insan faktörleri, emniyet, yapısal entegrelik, üretilebilirlik ve diğer benzer özellikleri toplam mühendislik gücüne entegre etmek.

Proses OHTEA hata türünün sebeplerini tanımlayarak hatayı engellemeye çalışır. Hatayı oluşturan sebepler tekrar tekrar aranarak hatanın önüne geçilmeye çalışılır..

Proses OHTEA'da ki genel ilgi konuları şunlardır[18].

- Tanımlanmış proses operasyon gereksinimleri
- Tanımlanmış etkin faktörler
- Tanımlanmış proses devamlılığı görüşü

Proses OHTEA'daki yardımcı elamanlar şunlardır [18].

- Test ve yardımcı ekipman
- Personel ve eğitim
- Tamir ve bakım kısımları

Proses OHTEA'daki proses özellikleri şunlardır [18].

- Standardizasyon
- Test hazırlığı
- Değişebilirlik
- Bulunabilirlik
- Kontroller
- Teknik data ve prosedürler
- Ulaşılabilirlik
- Üretilebilirlik
- Güvenlik
- Güvenilirlik
- Program ve plan

Bir başka önemli konu, proses OHTEA'da takımın kimler tarafından oluşturulacağıdır.

Genelde tavsiye edilen takım şu kişileri içermelidir[18].

- Kalite mühendisi
- Güvenilirlik mühendisi
- Operasyon mühendisi

- Proses mühendisi (zorunlu)
- Tasarım mühendisi (zorunlu)
- Gerekli operatörler (zorunlu)

Diğer tavsiye edilen katılımcılar şunlar olabilir [18].

- Pazarlama temsilcisi
- Malzeme mühendisi
- Servis hizmeti sorumlusu
- Üretim mühendisi

TabloB.9'da, genel bir proses OHTEA formunu göstermektedir. Form 3 kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısım formu tanıtmak için oluşturulmuş 9 maddeyi içerir. Bu maddelerin hiçbirisi zorunlu değildir, fakat formdaki bilgileri daha kapsamlı hale getirerek daha bilgi verici form oluşturulmasına yardımcı olur.

İkinci kısım 10-23'üncü maddeleri içermektedir. Bu maddeler zorunlu olarak tasarım OHTEA formunda bulundurulmalıdır. Bu maddelere yeni kolonlar eklenerek artırılabilir, fakat bu maddelerin asla yeri değiştirilemez ve azaltılamaz[18].

Üçüncü kısım ise, 24. ve 25. maddeleri içermektedir. Zorunlu olmamalanna rağmen proses OHTEA'yı gerçekleştiren takımın otorite ve sorumluluğunu ön plana çıkarmak amacıyla önemlidir[18].

4.2.2.1.2.7. SERVİS OHTEA

Servis OHTEA ilk servis öncesi, potansiyel ve bilinen hata türlerini, önlemleriyle birlikte ortaya koyan bir analiz veya metodtur [17].

Bir servis OHTEA genellikle işçi, makine, metod, malzeme, ölçme ve çevre gözönünde bulundurmalarını içeren birbiriyle etkileşimli serileri boyunca gerçekleştirilir. Bu sayılanlar kendi başlarına veya birbirleriyle olan etkileşim sonucu hata oluşumuna doğal olarak neden olabilecek bileşenlerdir. Bununla birlikte servis OHTEA, kompleks ve zaman harcanmasına yol açan bir tekniktir. Servis OHTEA'da hatanın asıl sebebini tanımlamak için sık sık servisin tekrarı gerekir.

Servis OHTEA'nın uygulama listesinin oluşturulması oldukça zor ve uzundur. Bununla birlikte servis OHTEA herhangi bir endüstrinin herhangi bir kolunda, örneğin müteahhitlikte, finansal kurumlarda, avukatlıkta, organizasyonlarda, tüm mühendislik faaliyetlerinde, sağlık endüstrisinde, yönetim veya eğitim kurumlarında ve otelcilik gibi hizmet sektörlerinde servis OHTEA'nın uygulanması yoluna gidilebilir [18].

Servis OHTEA bir gelişim prosesidir ve etkili proses randımanı elde edebilmek için çeşitli teknoloji ve metodların uygulamasını içerir. Uygun teknolojilerin ayarlanması müşterilerin gereksinimlerini, varolan sistemlerin kullanımını, standardize yaklaşımları, prosedürleri, araştırma sonuçlarını veya bunların kombinasyonlarını içermelidir[18].

Etkili bir servis OHTEA müşteri servisi, servis gelişimi, araştırma, kalite güvencesi, pazarlama ve operasyonların katılımıyla gerçekleştirilir. Servis OHTEA, servisteki proses hata etkilerini en aza indirmeyi amaçlayan bir tekniktir[17].

Servis OHTEA'da, ilk aşamada tüm servisi geliştirmek oldukça zordur. Genellikle servis geliştirme tekniğinin ilk aşamada iki yolu vardır [18].

1. Proses kapasite çalışmaları:

Benzer çalışmalar servisin özel elemanlarının kapasitesini tanımlamakta kullanılır. Örneğin makine kapasitesi, kısa-süre ve uzun-süre kapasitesi. Bu aşamada çok sık olarak şu sorular sorulmalıdır. Servis sağlanabilir mi? Ve Organizasyon bu servisi nasıl sağlayabilir?

2. Zorunlu servis gelişimi:

. Bütün servis parametrelerinin gelişimi oldukça zordur. Bu yüzden her işletme servis ve müşteriye kritik, zorunlu gelişim noktaları oluşturmaktadır.

Servis OHTEA'nın amacı, müşteri ve tasarım spesifikasyonları tarafından tanımlanan kalite, güvenilirlik ve süreklilik, maliyet düzgünlüğü ve üretilebilirlik değerlerini maksimuma çıkartacak mühendislik çözümlerini tanımlamak, ispat etmek ve artırmaktır. Bu amacı gerçekleştirmek için servis OHTEA müşteri beklentilerini, isteklerini ve ihtiyaçlarını temel almalı ve aşağıdaki öneriler dikkate alınmalıdır[18].

- Operasyonel bir ihtiyacı, servis performans parametrelerinin tanımlamasına ve fonksiyonel analiz, sentez, optimizasyon, tanımlama, test ve gelişimin etkin proseslerinin kullanımı boyunca uygun servis konfigürasyonuna taşımak.
- İlişkili teknik parametreler ve tüm servis tanımını ve o servisin taşımını optimize eden bir haldeki tüm fiziksel, fonksiyonel ve program bağlantılarının kalite güvence uygunluğunu oluşturmak ve tamamlamak.
- Güvenilirlik, süreklilik, mühendislik yardımcı elamanları, insan faktörleri, emniyet, yapısal entegrelik, üretilebilirlik ve diğer benzer özellikleri toplam servis gücüne entegre etmek.

Servis OHTEA'da ki genel ilgi konuları şunlardır [18].

- Tanımlanmış servis operasyon gereksinimleri
- Tanımlanmış etkin faktörler
- Tanımlanmış servis devamlılığı görüşü

Servis OHTEA'daki yardımcı elamanlar şunlardır[18].

- Test ve yardımcı ekipman
- Personel ve eğitim
- Tamir ve bakım kısımları

Servis OHTEA'daki servis özellikleri şunlardır [18].

- Standardizasyon
- Test hazırlığı
- Değişebilirlik
- Bulunabilirlik
- Kontroller
- Teknik data ve prosedürler
- Ulaşılabilirlik
- Üretilebilirlik
- Güvenlik
- Güvenilirlik
- Program ve plan
- İzlenebilirlik

Bir başka önemli konu, servis OHTEA'da takımın kimler tarafından oluşturulacağıdır. Servis OHTEA'da takımın oluşturulması hem önemli hemde zordur. Takım üyeleri şu özelliklere sahip olmalıdır[18].

- Projeyi gerçekleştirmek için zamanı olmak
- Yükan doğru değişkenliğe sahip olmak
- Yöneticilik hünelerine sahip olmak
- Diğer kişilerin saygısına sahip olmak
- Servis bilgisine sahip olmak

- Benzer servislerin uzmanlığına sahip olmak
- Katılıma gönüllü olmak
- Organizasyonda politik açıdan zeki ve dirayetli olmak

Bir tipik servis OHTEA'da takım aşağıdakilerden oluşturulur[18].

- Departman başkanı (zorunlu)
- Departman müfettişi (zorunlu)
- Servis personeli (zorunlu)

Diğer tavsiye edilen katılımcılarda şunlar olmalıdır [18].

- Pazarlama temsilcisi
- Malzeme yöneticisi
- Servis yöneticisi

TabloB.10'da genel bir servis OHTEA formunu göstermektedir. Form 3 kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısım formu tanıtmak için oluşturulmuş 9 maddeyi içerir. Bu maddelerin hiçbirisi zorunlu değildir, fakat formdaki bilgileri daha kapsamlı hale getirerek daha bilgi verici form oluşturulmasına yardımcı olur.

İkinci kısım 10-23'üncü maddeleri içermektedir. Bu maddeler zorunlu olarak tasarım OHTEA formunda bulundurulmalıdır. Bu maddelere yeni kolonlar eklenerek artırılabilir, fakat bu maddelerin asla yeri değiştirilemez ve azaltılamaz [18].

Üçüncü kısım ise 24. ve 25. maddeleri içermektedir. Zorunlu olmamalarına rağmen proses OHTEA'yı gerçekleştiren takımın otorite ve sorumluluğunu ön plana çıkarmak amacıyla önemlidir [18].

4.2.2.1.2.8. OHTEA FORMU VE BÖLÜMLERİ

1. Sistem / alt sistem / proses ve servis tanımlaması:

Sistem OHTEA'da, sistem tanımlaması, OHTEA'nın sistem ismini veya tanıtıcı başlığını tanımlar. Tasarım OHTEA'da alt sistem tanımlaması, OHTEA'nın alt sistem ismini veya tanıtıcı başlığını tanımlar. Proses OHTEA'da proses tanımlaması OHTEA'nın proses ismini ve proses kodu veya referans numaralarını tanımlar. Servis OHTEA'da servis tanımlaması, OHTEA'nın servis ismini ve servis kodu veya referans numaralarını tanımlar.

2. Kısım ismi:

Tasarım OHTEA'da ve proses OHTEA'da vardır. Bu bölümde kısım ismi ve numarası tanıtılır.

3. Sistem / tasarım / üretim ve servis sorumluluğu:

Sistem OHTEA'da sistem sorumluluğu sistemin tasarımından sorumlu departmanı, organizasyonu veya grubu isimlendirir. Tasarım OHTEA'da tasarım sorumluluğu sistemin tasarımından sorumlu departmanı, organizasyonu veya grubu isimlendirir. Proses OHTEA'da üretim sorumluluğu, procesten 1.derece sorumlu ismi belirtir. Servis OHTEA'da servis sorumluluğu, servisten en sorumlu ismi belirtir.

4. Kişi sorumluluğu:

OHTEA'da sorumlu kişilerin, isimlerinin gerektiği zaman doldurulur.

5. Diğerlerinin ilgisi:

Herhangi bir şekilde sistem ve tasarım OHTEA'da sistemin tasarımında etkili olacak kişilerin bölümüdür. Proses OHTEA'da üretimden sorumlu diğer kişilerin, servis OHTEA'da servisten sorumlu diğer kişilerin bölümüdür.

6. Diğerlerinin veya üreticilerin ilgisi:

Sistem OHTEA'da ve tasarım OHTEA'da diğer kişilerin örneğin üreticilerin ve herhangi bir şekilde tasarımda veya sistemin servisi, üretimi veya tasarımında bulunmuş etkili kişilerin bölümüdür. Proses OHTEA'da diğer kişilerin örneğin üreticilerin ve herhangi bir şekilde tasarımda veya bir kısmın üretimi veya tasarımında bulunmuş etkili kişilerin bölümüdür. Servis OHTEA'da diğer kişilerin, örneğin üreticilerin ve herhangi bir şekilde servis ve servis taşınımında bulunmuş etkili kişilerin bölümüdür.

7. Anahtar üretim ve servis günü:

Ay-gün-yıl olarak servis ve proses OHTEA'da anahtar üretim ve servis günü yazılır.

8. Model veya ürün:

Sistemde kullanılan model veya ürünün ismi girilir.

9. Mühendislik serbest kalma tarihi:

Ay-gün-yıl olarak sistem OHTEA'da sistem tasarımının programlandığı tarih, tasarım ve proses OHTEA'da ürünün programlandığı tarih, servis OHTEA'da servisin programlandığı tarih, tanımlanır.

10. Hazırlayan:

Genellikle bu kısımda OHTEA'dan sorumlu kişi tanıtılır. Bununla birlikte ek bilgilerde verilebilir. [18].

- Kişinin telefon numarası
- Kişinin adresi
- Organizasyonel faaliyet (grup, departman)

- Takım üyeleri (isim, telefon ve adresleriyle)

11. OHTEA tarihi-Orjinal:

Sistem OHTEA'nın başlangıç tarihi (Ay-gün-yıl)

12. OHTEA tarihi-Revizyon:

En son revizyonun yapıldığı tarih (Ay-gün-yıl)

13. Sistem / tasarım / proses / servis fonksiyonu:

Bu bölümde sorumlu mühendis tarafından OHTEA'nın tipine göre sistemin tasarım amacı, tasarımın tasarım amacı, prosesin proses amacı ve servisin amacı ortaya konulur. Sistem ve tasarım fonksiyonu müşterinin ihtiyaçlarından ve isteklerinden çıkarılır. Proses ve servis fonksiyonu tasarım özelliklerinden çıkarılır.

Genellikle sistem ve tasarım OHTEA'da bunlar, güvenlik gereksinimlerini ve düzenlemeleri içerir. Bununla birlikte organizasyon dahili ve harici diğer sınırlamalar tanımlanır. Sistem veya tasarım fonksiyonun etkili olabilmesi için, tanımlayıcı ifadenin az, kesin ve kolay anlaşılır olması gereklidir. Proses ve servis OHTEA'da ise proses veya servis fonksiyonu proses akış diyagramıyla tanımlanır.

14. Potansiyel hata türü (modu):

Sistem, tasarım, proses veya servis fonksiyonunda kayıba sebep olduğu düşünülen hatalar ortaya çıkarılır ve bu bölüme yerleştirilir. Bir fonksiyonda beklenilenden daha fazla hata olabilir. Potansiyel hata modunu tanımlayabilmek için fonksiyonun kayıp yönünü düşünmek yararlı olabilir.

15. Hatanın potansiyel etkisi:

Bir hatanın potansiyel etkisi, sistem OHTEA'da bir sistem hata modunun sonucu, tasarım OHTEA'da bir sonraki tasarım, sistem, ürün, müşteri ve düzenlemelerdeki o hatanın sonucu, proses ve servis OHTEA'da bir sonraki proses, operasyon, ürün, müşteri ve düzenlemelerdeki o hatanın sonucudur. Öncelikle şu soru cevaplandırılmalıdır. Ne oluyor veya bu problemin veya hatanın sonuçları nelerdir?

Sonuçlar sistem OHTEA'da sistemin kendisini ürünü, düzenlemeleri veya müşteriye, proses, tasarım ve servis OHTEA'da ise tasarımın kendisi ile birlikte ürünü düzenlemeleri veya müşteriye doğrudan ilgilendiriyor olabilir. Genellikle hatanın etkisi, müşterinin perspektifinden anlaşılabilir.

Potansiyel etkileri tanımlamak için bazı dökümanlar yeniden gözden geçirilebilir. Bunlar; sistem OHTEA'da garanti dökümanları, müşteri şikayetleri, genel servis bilgileri, güvenilir bilgiler, ön hazırlık çalışmalarıdır. Diğer OHTEA'larda ise bunlara ek olarak önceki bilgiler ve önceki OHTEA'lar gözden geçirilebilir.

16. Kritik karakteristikler:

Kritik karakteristikler sistem OHTEA ile birlikte anılmazlar, çünkü bu kademede bilgisayar aksamı henüz tanımlanmamıştır. Kritik karakteristikler tasarım OHTEA ile birlikte anılmaktadırlar, çünkü bilgisayar aksamı tasarım kademesinde oluşturulmaya başlar. Proses ve servis OHTEA'larda kritik karakteristikler önemli olmaya başlar ve bu kritik karakteristikler proses ve servis OHTEA'larda proses ve servis gereksinimlerini tanımlar. Kritik karakteristiklere boyutlar, spesifikasyonlar, testler, prosesler, işleme, prosedürler ve kullanım örnek olarak verilebilir.

17. Etkinin şiddeti:

Potansiyel sistem, tasarım, proses ve servis hata türünün ciddiyetini göstermektedir. Şiddet, hatanın etkisine bağlıdır ve aralarında direkt bir ilişki vardır. Örneğin etkinin kritik olduğu durumda şiddet yüksek, kritik olmadığı durumda ise şiddet düşük olur.

18. Hatanın potansiyel sebepleri:

Sistem hata modunun sebebi hata modunda sonuçlanan sistem tasarım yanlışlıklarıdır. Tasarım hata modunun sebebi ise hata modunda sonuçlanan yalnız tasarım yanlışlıklarıdır. Bununla birlikte, proses hata modunun sebebi hata modunda sonuçlanan proses yanlışlıklarıdır, servis hata modunun sebebi hata modunda sonuçlanan servis yanlışlıklarıdır. Bir hata modu bir veya birden fazla bileşenin katkısıyla veya etkisiyle oluşabilir. Bu bileşenler [18].

- Diğer bileşenlerle etkileşim
- Diğer sistemlerin bileşenleriyle etkileşim
- Yönetimle etkileşim
- Müşteriyle etkileşim

Sistem OHTEA'da diğerlerinden farklı olarak bazen hata sebepleri açık ve belirgin değildir. Gerçekte gözden geçirilecek 3 durum vardır [18].

1. Bilinmeyen fakat meydana gelen spesifik sebepler. Bu durumda 2 sonuç vardır.

- Hata türü keşfetme mekanizmasının uygun olduğu durumda keşfedilebilir. Tasarım çalışması hatayı oluşturan sebebi ortadan kaldırmak için gereklidir, bununla birlikte hatayı oluşturan sebebi tanımlamak için sonradan ileri analiz gerekir.
- Hata türü hata mekanizmasının çalışmadığı durumlarda keşfedilemez. Sistem OHTEA'nın içinde tavsiyeler keşfedilebilirliği sağlamak amacıyla yeni bir test veya teknik geliştirmelidir

2. Keşfedilemeyen spesifik sebep vardır. Bu durumda 2 sonuç vardır.

- Keşfetme tekniği örnek çok az olabildiği ve artabildiği durumlarda
- Keşfetme tekniği yeni ve ileri keşfetme tekniğinin gerektiği durumlarda uygun ve başarılı değildir. Yeni ve modifiye olmuş test tekniği eskisine oranla daha duyarlı olmalıdır

3. Spesifik hata sebepleri vardır ve keşfedilebilir. Bu durumda 2 sonuç vardır

- Hata, hatanın temel sebebini ortadan kaldıracak uygun önlemleri tanımlamak için ileri test ve analiz metodları kullanıldığı durumda keşfedilir.
- Hata, tasarım problemi var olduğunda veya yetersiz testler uygulandığında keşfedilemez. Bu durumda DOE veya varolan diğer test ve analiz metodlarının yeniden gözden geçirilmesi yararlıdır

19. Olasılık:

Olasılık hatanın olduğu sıklığı ifade eden değerdir. OHTEA'da tasarım ömrü ürünün hurdaya alınana kadar olan hedef periyod veya kullanım ömrüdür. Çünkü tasarlanmış fonksiyonlar burada biter ve tamir edilmesi oldukça maliyet gerektirir.

Genellikle OHTEA bir tek nokta kaybının tahmini altında çalışır. Yani ürün kaybı meydana geldiğinde sistemde de kayıp olur. Bir tek nokta kaybı alternatif yöntemlerle telafi edilemeyecek sistem kaybına sebep olan ürün kaybı olarak tanımlanır. Olasılık veya frekans hesaplaması yapılırken hatanın herbir sebebi içerilmelidir. Aynı şekilde tüm takım bu konuda uyuşma içersinde olmalıdır.

20. Keşif metodu:

Keşif metodu öncelikle bir metod, test, tasarımın yeniden gözden geçirilmesi ve bir mühendislik analizidir. Bunlar sistemde, tasarımda, proste veya serviste hatanın keşfedilebilmesi için kullanılan ilk aşama yöntemleridir. Son derece basit olabildikleri gibi ileri bir teknikte olabilirler.

Etkili bir kontrol sağlanması amacıyla keşfetme mekanizması tasarım aşamasında devreye girmelidir. Böylece daha etkili bir kontrol sağlanabilir. OHTEA keşfedilebilirlik oldukça zordur, bazı durumlarda ürünün eski bilgileri kullanılır. Bazı durumlardada hiçbir metod kullanılmamasına rağmen hatanın tanımlanabilmesi mümkündür.

Bir hatayı keşfedebilmek için kullanılan en etkili yollardan bazıları şunlardır [18].

- İspatlanmış simülasyon teknikleri
- Matematiksel modelleme
- Prototip test
- Deneylerin tasarımı
- Proses doğrulama testi
- Spesifik ürün testi

- Tolerans düzenleme çalışmaları

Keşfetmeyi sağlamanın birbaşka yoluda beyin fırtınasından yararlanmaktır. Beyin fırtınasının kullanımında önde gelen sorular şunlar olmalıdır [18].

- Bu hata nasıl keşfedilebilir?
- Hangi yolla bu hata tanınabilir?

Bu sorulara cevap vermekte bir kontrol listesi yardımcı olabilir. Kontrol listesi aşağıda sıralananları mutlaka içermelidir[18].

- Genel
 - Tanımlanmış operasyon ihtiyaçları
 - Etki faktörleri
 - Tanımlanmış sistem bakım işi
- Destekleyici elamanlar
 - Test ve destekleyici ekipman
 - Personel eğitimi
- Tamir ve idare kısımları
- Tasarım özellikleri
 - Standardizasyon
 - Değişebilirlik
 - Güvenlik
 - Üretilebilirlik
 - Test hazırlıkları
 - İşleme

- Depolama
- Güvenilirlik

21. Keşfedilebilirlik:

Hatanın müşteriye ulaşmadan önce keşfedilebilme yeteneğidir. Eğer bilinmeyen hataların varlığı kontrollerin etkisiyle ortaya çıkarılamıyorsa veya keşfedilebilirlik sağlanamıyorsa, keşfedilebilirlik değeri 10 olur.

22. Risk Öncelik Sayısı (RÖS):

Bu sayı keşfedilebilirlik, olasılık, şiddet değerlerinin üçünün çarpımıyla elde edilir. Risk öncelik sayısı problem çözmede öncelik sırasını belirlemekte kullanılır.

23. Tavsiye edilen önlem:

Hiçbir OHTEA tavsiye edilen önlemsiz bitirilemez. Tavsiye edilen önlemler spesifik önlemler ve ileri çalışmalardır. Bu tavsiye edilen önlemler hatanın olasılığını minimuma indirmelidir.

24. Sorumlu alan/kişi ve önlem tarihi:

Sorumlu alan/kişi ve önlem tarihi bu bölüme yazılır.

25. Alınan önlem:

Tavsiye edilen önlemler doğrultusunda sistemden, prosesten, tasarımdan veya servisten sorumlu mühendisin sorumluluğunda alınan önlemlerdir. Önlem alındıktan sonra gün ve tamamlanma tarihi küçük bir açıklamayla verilir.

26. RÖS değerleri:

RÖS değerini oluşturan olasılık, şiddet ve keşfedilebilirlik değerleri OHTEA'yı yöneten takım tarafından belirlenir ve RÖS değeride bu sayıların çarpımıyla hesaplanarak bu bölüme yazılır.

27. Onay imzaları:

Sistem, tasarım yöneticisi, proses veya servis sorumlusu, direktör, yönetici mühendis gibi isimlerin onay verdiği bölümdür.

28. Uygun görme imzaları:

Diğer bir onay bölümüdür. Yönetici mühendis, üretim şefi, pazarlama müdürü ve kalite güvence müdürü gibi isimler tarafından atılan imzalardır.

4.2.2.1.3. İLERİ ÜRÜN KALİTE PLANLAMA VE KONTROL PLANLAMA (APQP)

Kalite planlama faaliyetleri ile aşağıda belirtilen faydalar elde edilmeye çalışılır: [16].

- Kaynakların müşteri tatminine yöneltilmesi
- Gerekli değişikliklerin erken tanımlanmasına katkı sağlamak,
- Geç kalınan değişikliklerden kaçınmak,
- Kalite, bir ürünün zamanında, en düşük fiyata temini.

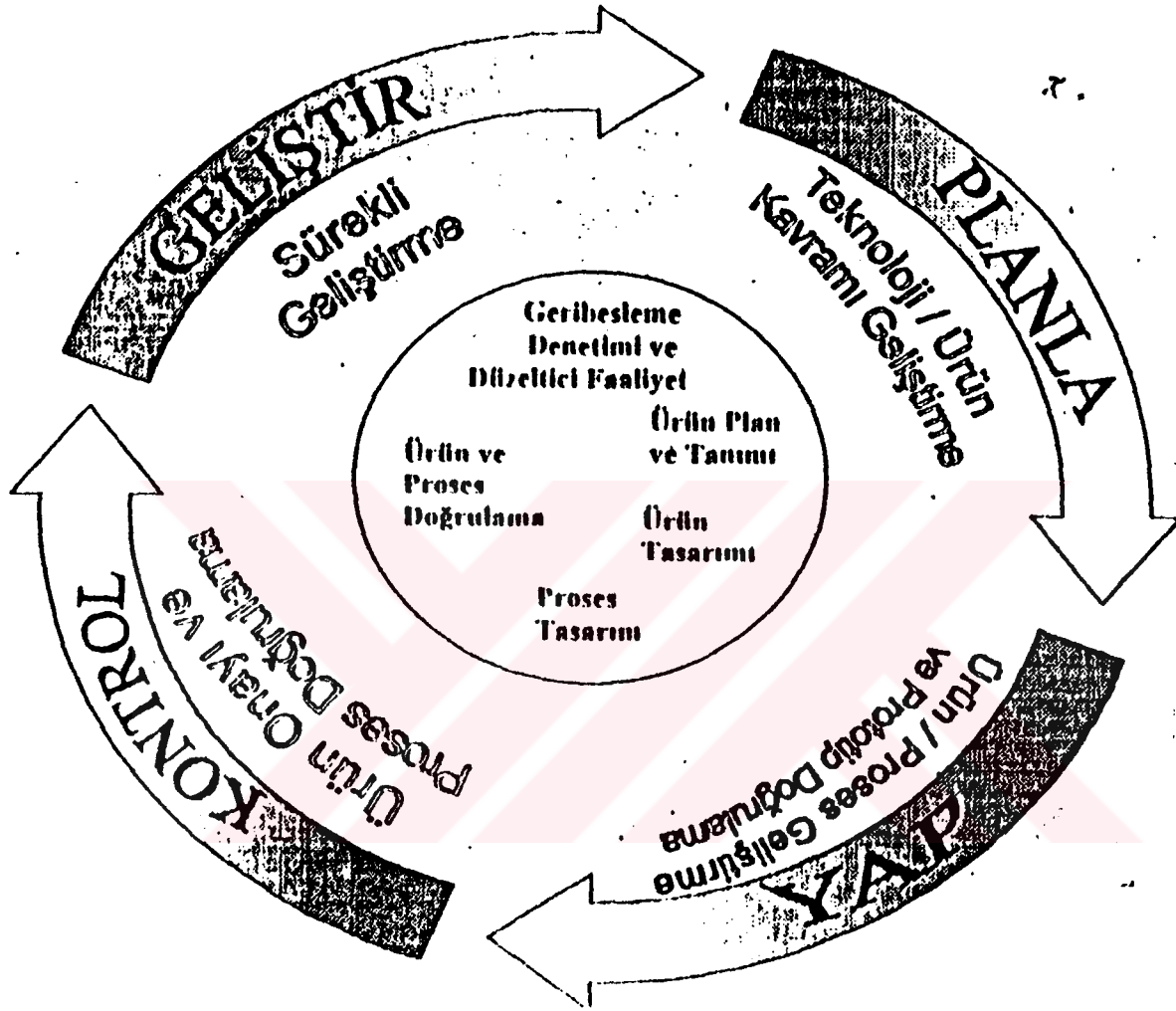
Bu faaliyetleri gerçekleştirecek ekibi oluştururken dikkat edilmesi gereken bazı noktalar bulunmaktadır. Öncelikle bu ekip, çapraz işlevli bir ekip olmalıdır. Ekip elemanları arasında; [16].

- Mühendislik,
- Üretim,
- Malzeme yönetimi,
- Satınalma,
- Kalite,
- Satış,
- Servis,
- Tedarikçiler ve müşterilerin

ilgili olanları bulunmalıdır.

Ekip oluşturulduktan sonra kapsamın tanımlanması gereklidir. Kapsam belirleme aşamasını aşağıda belirtilen adımları takip ederek uygulamakta fayda bulunmaktadır: [16].

- Planlama prosesinin geleceğini görebilen bir proje lideri seçin. (Bazı durumlarda proje liderinin zaman içerisinde aşamalara göre değişimi iyi sonuçlar verebilir).
- Temsil edilen her bir alanın sorumluluklarının ve rollerinin tanımlanması



Şekil 4.2. Ürün Kalite Planlaması Çemberi

- İç ve dış müşterilerin tanımlanması
- Müşteri isteklerinin tanımlanması (mümkün ise QFD'nin kullanımı)
- Uygulanacak disiplinler, ekibe katılacak katılımcılar ve / veya taşeronlar ve gerekli olmayanların tanımlanması
- Müşteri beklentilerinin anlaşılması, vb. , tasarım, test sayıları
- Öngörülen tasarımın fizibilitesinin, performans gereksinimlerinin ve üretim proseslerinin değerlendirilmesi
- Gözünde bulundurulması gereken fiyatlar, zamanlama ve kısıtlamalar gibi faktörleri belirleyin
- Müşteriden alınması gereken yardımın belirlenmesi
- Dokümantasyon prosesini veya yöntemini tanımlayın

İleri Ürün Kalite Planlaması faaliyeti, müşterinin ve tedarikçinin ekipleri ile koordineli çalışmalar gerektirebilir. Bu temas seviye ve sayısı, çözüm gerektiren konulara göre değişebilir.

Bu faaliyetlerin başarısı, katılımcıların müşteri istek ve beklentilerini tamamen karşılayabilmek için gerekli olan bilgi ve becerilere sahip olma seviyelerine bağlıdır.

Tablo4.1'de İleri Ürün Kalite Planlaması faaliyetlerine katılan kişilerin ne tür sorumlulukları olduğunu gösteren bir tablo bulunmaktadır.

Ürün Kalite Planlama faaliyetlerini müşterinin başlatabilmeleri gibi, tedarikçilerin de çok işlevli ekip oluşturarak bu tür faaliyetleri başlatabilmeleri gereklidir.

Ortak bir amaç için ekip veya ekipler birlikte mücadele verebilirler. Bu tür proseslere Eşzamanlı Mühendislik denir. Bu proses, bir işin belirlenmiş aşamalarda belirli birimlerce gerekenlerin yapılıp bir sonraki aşamaya aktarılması işlemlerini ortadan kaldırır. Amaç, kaliteli ürünlerin bir an önce elde edilebilmesidir. Ürün Kalite Planlaması Ekibi, diğer birimlerin de katılımını alarak ortak hedefe ulaşmak üzere çalışmasını sağlamalıdır.

Tablo4.2. Ürün Kalite Planlaması Sorumluluk Tablosu

ÜRÜN KALİTE PLANLAMASI SORUMLULUK TABLOSU			
	Tasarım Sorumlusu	Sadece Üretim	Servis Tedarikçisi (Isıl İşlem vb.)
1.Kapsamın Tanımlanması	X	X	X
2.Ürün Kalite Planı ve Programın Tanımlanması	X		
3.Ürün Tasarım ve Geliştirilmesi	X		
4.Fizibilite	X	X	X
5.Proses Tasarım ve Geliştirilmesi	X	X	X
6.Ürün ve Prosesin Geçerli Kılınması	X	X	X
7.Geri Besleme, Değerlendirme ve Düzeltici Faaliyetler	X	X	X
8.Kontrol Planı Metodolojisi	X	X	X

Kontrol Planları, parçaları ve prosesleri kontrol etmek için oluşturulmuş sistemlerin yazılı açıklamasıdır. Ayrı Kontrol Planları 3 değişik aşamayı gösterir:

- **Prototip:** Bu aşamada gündeme gelecek malzeme, performans testlerinin ve boyutsal ölçümlerin tanımlanmasıdır.

- **Ön - Seri:** Prototip sonrası, seri üretim öncesi gündeme gelecek malzeme, performans testlerinin ve boyutsal ölçümlerin tanımlanmasıdır
- **Üretim:** Seri üretim aşamasında gündeme gelecek ürün / proses özellikleri, proses kontrolleri, testler ve ölçüm sistemlerinin bütünleştirici dokümantasyonudur.

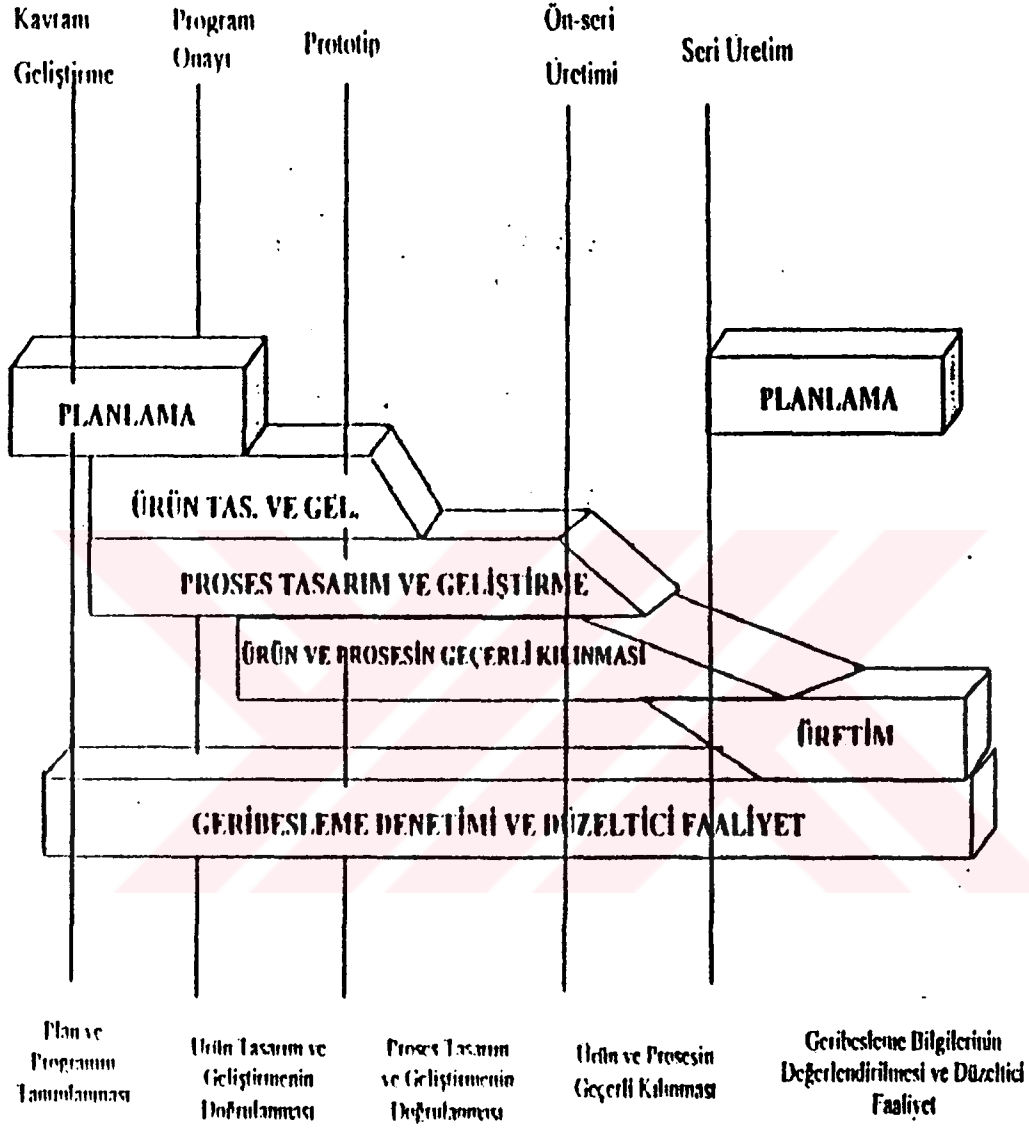
Ürün Kalite Planlama Ekibinin, organizasyonel faaliyetlerden sonraki ilk işi zamanlama planlarının oluşturulmasıdır. Plan kapsamına alınacak işlemler ve zaman birimi belirlenirken ürünün türü, karmaşıklığı ve müşteri beklentileri dikkate alınmalıdır. Tüm ekip üyeleri her bir konu başlığı, ilgili faaliyetler ve zamanlanması için hem fikir olmalıdır. Zaman Planı ekip üyeleri için toplantı zamanlarını ve projenin ilerlemesini gözlemleyebilecekleri bir referans oluşturur. Durum değerlendirmesinde kolaylık amacıyla her tür faaliyet için planlanan ve gerçekleşen tarihlerini belirtebileceği (başlangıç ve bitiş tarihleri gösterimi de olmalıdır) bir şekilde plan hazırlanmalıdır. Etkin bir durum değerlendirme raporu özel dikkat isteyen noktaların tanımlanmasını sağlayacaktır.

Ürün Kalite Planlaması Ekibi, proje zamanlamasının müşterinin zaman planına uygun olmasına dikkat etmek zorundadır.

4.2.2.1.4. ÖLÇÜ SİSTEMLERİ ANALİZİ

“Ölçü Sistemleri Analizi” ile aslında ISO-9000’de yer alan “Muayene, Ölçme Ve Deney Donanımı” maddesi ele alınmaktadır. Bu da firmada üretimde, muayenede, ölçmede ve deneylerde kullanılan tüm donanımın tanımlanmış, kaydedilmiş ve kullanım şekilleri prosedürler ve iş talimatlarıyla açıklanmış olması prensibini ele almaktadır.

Bu amaç doğrultusunda firma bünyesinde kullanılan tüm ölçme ve deney donanımlarının periyodik olarak kalibrasyonlarının yapılması ve izlenmesi gerekmektedir.



Şekil 4.3. Ürün Kalite Planlama Zaman Çizelgesi

4.2.2.2. SÜREKLİ İYİLEŞTİRME

Bu başlık altında üç büyük üretici tarafından kabul gören gerekliliklerden “Sürekli İyileştirme” faaliyetleri üzerinde açıklamalar yapılacaktır.

Tedarikçilerin, müşteri için kalite, hizmet ve fiyat konularında yapmış oldukları sürekli iyileştirmeler bu kapsam altında yer almaktadır. Sürekli iyileştirme felsefesi üzerine kurulacak bu faaliyetler, iş prosesleri ve destek hizmetleri kapsayacak şekilde tüm şirket faaliyetlerinde uygulanmalıdır.

Müşteri açısından en önemli proseslerin kararlılık ve yeterlilikleri bir kez kanıtlandıktan sonra, sürekli iyileştirmeler için belirgin faaliyet planları geliştirilmelidir.

Nicelik verilerinin kullanılmasıyla değerlendirilebilecek özellikler için sürekli iyileştirme, gereklerin her zaman karşıladığının kontrol edilmesi amacıyla, proses yöntemlerinin kusursuz hale getirilmesi anlamına gelir.

Ürün özellikleri ve proses parametreleri için sürekli iyileştirme, özellikleri ve parametreleri bir hedef değerde optimize etmek ve değişkenleri o değer çevresinde azaltmaktır.

4.2.2.2.1. KALİTE VE VERİMLİLİKTE İYİLEŞTİRMELER

Tedarikçiler, kalite, hizmet ve fiyat konularında oluşturdukları planlar çerçevelerinde sürekli iyileştirme faaliyetlerini gerçekleştirmeleri gerekir. Bu faaliyetlere aşağıdaki şekillerde örnekler vermek mümkün olabilir[15].

- Öngörülmemiş tezgah duruş süreleri,
- Tezgah ilk ayarı (set-up), kalıp değiştirme ve bir tezgahtan diğerine geçme süreleri,
- Aşırı uzun çevrim süreleri,
- Iskarta, yeniden işleme ve tamir,

- Yerleşim alanının artı değer getirmeyen şekilde kullanımı,
- Aşırı değişkenlik,
- İlk çalışmada %100 başarıya ulaşılmaması,
- Proses ortalamalarının hedef değerleri merkezlememesi (iki yönlü spesifikasyonlar),
- Elde edilen sonuçların, gereksinimleri karşılamadığı deney uygulamaları,
- İşçilik ve malzeme israfı,
- Kalitesizlik maliyetinin çok yüksek olması,
- Ürünün montajının ve yerinde montajının zorluğu,
- Gereksiz taşıma ve depolama,
- Müşteri proseslerini optimize etmek için yeni hedef değerlerinin oluşturulmaması,
- Marjinal ölçüm sistemi yeterliliği,
- Müşteri memnuniyetsizliği, yani, şikayetler, tamirler, iadeler, yanlış sevkiyat, eksik siparişler, müşteri tesisinde sorunlar çıkması, garanti vb.

4.2.2.2.2. SÜREKLİ İYİLEŞTİRME İÇİN TEKNİKLER

Bir önceki paragrafta, kalite ve verimlikte yapılabilecek iyileştirmelere örnekler verilmiştir. Bu bölümde ise bu iyileştirmeleri tespit ve yapmak için kullanılabilecek tekniklerden bahsedilecektir. Kullanılabilecek teknikler bu kadarla sınırlı olmayıp, işletmelerin faaliyetlerine veya proseslerine uygun olabilecek diğer ek tekniklerden de yararlanılabilir. Tedarikçiler, aşağıda belirtilen tekniklerden faaliyetlerine uygun olanlarını kullanacaklardır[15].

- Yeterlilik Endeksleri (C_p , C_{pk}),
- Kontrol Kartları (Değişkenler, Yüklemeler),
- Kümülatif Kartları (CUSUM),
- Deney Tasarımı (DOE),
- Proses Geliştirme (EVOP),
- Kısıtlamalar Teorisi (Theory of Constraints),
- Toplam Ekipman Etkinliği,
- Kalite Maliyeti,

- Milyonda Bir Parça (PPM) Analizi,
- Değer Analizi,
- Problem özme Teknikleri,
- Kıyaslama (Benchmarking),
- Hareket / Ergonomi Analizi,
- Hata Olasılığının Bertarafı (Mistake Proofing),

Daha öncede belirtildiği gibi tedarikçiler yürüttükleri proseslere uygun olarak yukarıda belirtilen tekniklerden bazılarını veya bunlardan başka tekniklerde kullanabilirler. İlerleyen bölümlerde ise yukarıda bahsi geçen tekniklerden bazılarının açıklamaları üzerinde durulacaktır.



4.2.2.2.2.1. YETERLİLİK ENDEKSLERİ

İstatiksel olarak kontrol edilen bir makina veya prosesin belirlenen bir periyod için performansının spesifik limitlerle karşılaştırılmasıdır. Spesifik limitler müşteri tarafından belirtilen toleranslar ile oluşturulur. Proses veya makina yetenek indeksleri, diğer teknikleri uygulamak için alınan veriler kullanılarak hesaplanır. Hesaplanan indekslerden C_p ve C_m kısa vadeli, C_{pk} ve C_{mk} uzun vadelidir.

Proses Yeterlilik Endeksi:

Proses Yeterlilik endeksi C_p , prosesin standart sapmasını alt (ASL) ve üst (ÜSL) spesifik limitlerin farklılığı ile ilgili olarak belirtir.

$$C_p = \frac{\text{ÜSL} - \text{ASL}}{6s} \quad (4,1)$$

C_{pk} ise, prosesin ortalamasını üst ve alt spesifik limitlerle ilgili olarak belirtir.

$$C_{pk} = \frac{\text{ÜSL} - \bar{X}}{3s} \quad (4,2)$$

$\bar{X}$: Numunelerin aritmetik ortalamalarının ortalaması

s: Standart Sapma

σ , üretilen bir parçanın tümünden alınan verilerin standart sapmasıdır. Bütün parçalar test edilmediğinden σ bilinmez ancak aşağıdaki formülle yaklaşık olarak hesaplanabilir. Bu formülde s numune sınıflarının standart sapmalarının ortalaması, C_4 ise numune sayısına bağlı olarak bulunan sabittir. (Ör: n=3 ise $C_4=0.886$, n=5 ise $C_4=0.940$).

$$\sigma = \frac{\bar{s}}{C_n} \quad (4,3)$$

Proses Yeterlilik endekslerinde C_p ve C_{pk} 'nın minimum değerleri 1.33 olmalıdır. Bu değerlerin 1.33 ve 1.00 arasında olması durumunda proses gözden geçirilmelidir[19].

Makina Yeterlilik Endeksi:

Makina Yeterlilik endeksi C_m ve C_{mk} 'da, Proses Yeterlilik endekslerinde olduğu gibi aşağıdaki formüllerden hesaplanır. Burada görülen s tahmin edilen yetenektir[19].

$$C_m = \frac{\bar{U}SL - ASL}{6s} \quad (4,4)$$

$$C_{mk} = \frac{\bar{U}SL - \bar{X}}{3s} \quad (4,5)$$

$\bar{X}$: Numunelerin aritmetik ortalamalarının ortalaması

s : Standart Sapma

Bu hesaplamaların sonuçları ile ilgili değerlendirmeler, İlk Numune Onay Prosesi bölümünde Proses Öncesi Yeterlilik Etüdları başlığı altında anlatılmıştır.

4.2.2.2.2. KONTROL KARTLARI

Bir üretim prosesinde sıklıkla rastlanan dağılım normal (Gaussian) dağılım olup, makina ve prosesin performansı ve de özellikleri hakkında tahmin yapılabilmesini sağlamak açısından önem taşır. Grafikselleştirilerek simetrik, çan şeklinde bir eğridir. Eğer normal dağılım gösteren bir sınıfın ortalama ve standart sapma değerleri biliniyorsa bu sınıfın herhangi iki limit arasında nasıl yayıldığı görülebilirken bu limitlere kontrol limitleri adı verilir. Dağılımda görülen simetri bozuklukları ve limitlerin dışına çıkma halleri değerlendirilerek prosesin nasıl daha iyi hale getirilebileceği hakkında yorumlara gidilebilir. Ortalama ve standart sapma hesaplamalarında kullanılan formüller $\bar{X}$, s , X_1 , X_2 ,... numunelerin ölçülen değerleri ve numune sayısı olmak kaydıyla aşağıdaki gibidir:

$$\text{Ortalama : } \bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n} = \frac{\sum X_i}{n} \quad (4,6)$$

$$\text{Standart Sapma : } s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}} \quad (4,7)$$

A. Değişken Veriler İçin Kontrol Diyagramları:

Kontrol diyagramları bir süreçte ortaya çıkan değişiklikleri izlemek amacıyla ölçülebilen verilerden yararlanarak çizilen diyagramlar olup, amacı sadece hataları ortaya çıkarmak değil, hataların önlenmesine yönelik etkin tedbirler alınmasını sağlamaktır[19].

X-R Diyagramları:

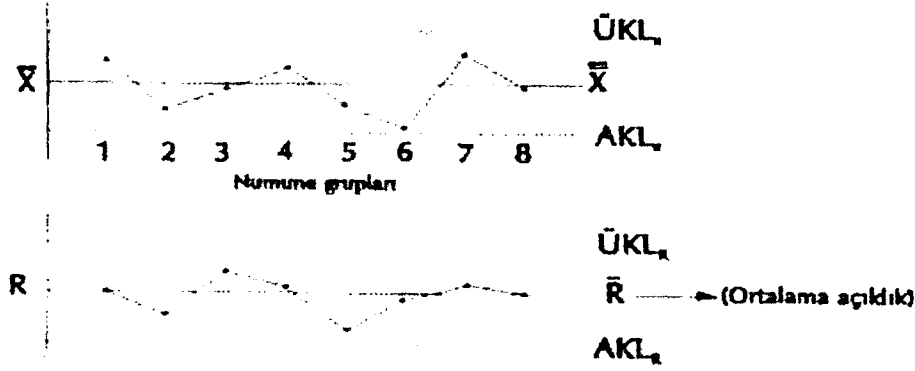
Ortalama $\bar{X}$ ile dağılım aralığı R 'nin dikey eksenlerde yer aldığı ve yatay eksenlerde ise belirli aralıklarla alınan numune gruplarının ardarda yazıldığı iki diyagramdan oluşur. R , numune grubunda ölçülen değerlerden en büyük ve en küçüğü arasındaki farktır. ($R = X_{\max} - X_{\min}$). Ardarda yazılan tüm numune gruplarının ortalamalarının aritmetik ortalamasının hesaplanmasıyla orta çizgi $\bar{X}$, orta çizgiye standart sapmanın üç katının eklenmesi ve çıkarılması ile üst ve alt kontrol limitleri bulunur.

$$\bar{U}KL_x \text{ ve } \bar{A}KL_x = \bar{X} \pm 3s$$

$$\bar{U}KL_R \text{ ve } \bar{A}KL_R = R \pm 3s_R$$

Ortalama ($\bar{X}$) diyagramında, hata çıkması genelde malzeme veya insanla ilgilidir. Aynı zamanda malzemede değişimler, tezgah ayarlarının değiştirilmesi veya ölçme metodlarının değiştirilmeside ($\bar{X}$) diyagramında hata gösterebilir.

Farklar diyagramında (R), hata çıkması genelde tezgahla ilgilidir. Tezgahın bakıma ihtiyacı olması, malzemenin homojen olmayışı, ölçme aletinden gelen hatalar R diyagramında hata gözükmesine neden olabilir.



X-S Diyagramları :

Bu tip diyagramlar X-R diyagramlarına benzer olarak çizilirler fakat R değerleri yerine standart sapma (σ) değerleri hesaplanarak grafiğe yerleştirilir. Genel eğilim X-R diyagramlarının kullanılması yönündedir, ancak sınıf hacminin büyüdüğü durumlarda standart sapma değerleri proses özelliklerini daha sağlıklı biçimde ortaya koyabilmektedir.

Hem X-R hem de X-S diyagramlarından söz edilirken unutulmamalıdır ki daha önceden alınmış verilere göre ya da standartların verilmesi durumunda mevcut katsayılar kullanılarak $\bar{ÜKL}$ ve $\bar{AKL}$ hesaplanabilir ancak $\bar{X} \pm 3\sigma$ formülüyle bulunan kontrol limitleri arasında % 0,27'lik bir risk oranı kalır ki bu oran oldukça cazip ve sağlıklı bir güven aralığını temsil etmektedir.

B. Niteliksel Değişkenler İçin Kontrol Diyagramları

Nitel kontrol diyagramları bir prosesin yada operasyonun zamana bağlı olarak randımanı hakkında bilgi verirler ve kullanılan değişkenler, iyi/kötü, hatalı/hatasız,

uygun/uygun değil, kabul edilebilir/kabul edilemez şeklinde ölçüme dayanmayan değişkenlerdir.(13)

P Diyagramları:

Bu tip diyagramlar bir yığındaki hatalı ürünlerin oranını veren, kontrol limitlerinin binominal dağılım temeline göre ayarlandığı, yığın hacminin sabit olmadığı durumlarda kullanılabilen diyagramlardır. P hatalı oranı, np yığındaki hatalı sayısı ve n muayene edilen parça sayısı olarak alınırsa bu tip diyagramların oluşturulmasında aşağıdaki formüller kullanılır.

$$\bar{p} = \frac{np_1 + np_2 + \dots np_k}{n_1 + n_2 + \dots n_k} = \frac{\sum np}{\sum n} \quad (4,8)$$

$$\bar{U}KL_p \text{ ve } \bar{A}KL_p = \bar{p} \pm 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{\sqrt{n}} \quad (4,9)$$

n = ortalama numune sayısı

np-Diyagramları:

Bu tip diyagramlar P diyagramları ile benzerdirler. Farklı olarak uygun olmayan ürünlerin sayısı yine P diyagramları ile aynı değişkenleri kullanarak gösterirler. Yığın hacminin sabit olduğu durumlarda kullanılırlar.

$$\bar{np} = \frac{np_1 + np_2 + \dots np_k}{k} = \frac{\sum np}{k} \quad (4,10)$$

$$\bar{U}KL_{np} \text{ ve } \bar{A}KL_{np} = \bar{np} \pm 3\sqrt{n\bar{p}(1-\bar{p})} \quad (4,11)$$

n = alt grup numune sayısı

c-Diyagramları:

Belli bir hatalı oranının kabul edilebileceği durumlarda birim başına düşen hatalı sayısı gösteren diyagramlardır. P ve np diyagramlarına benzer şekilde oluşturulurlar. Eğer c hatalı sayısı ise;

$$\bar{c} = \frac{c_1 + c_2 + \dots c_k}{k} = \frac{\sum c}{k} \quad (4,12)$$

$$\bar{U}KL_c \text{ ve } AKL_c = \bar{c} \pm 3\sqrt{\bar{c}} \quad (4,13)$$

u-Diyagramları:

C diyagramları ile benzer diyagramlar olup aynı dataları kullanmakla birlikte süreklilik gösteren ölçüm skalası ve ürün bazında hatalı sayısı verileri ile oluşturulması açısından farklılıklar gösterir. Alt grup hacminin ise sabit olması gerekmez. Eğer $u(u=c/n)$ alt grup başına düşen hatalı sayısı ise;

$$\bar{u} = \frac{c_1 + c_2 + \dots c_k}{n_1 + n_2 + \dots n_k} = \frac{\sum c}{\sum n} \quad (4,14)$$

$$\bar{U}KL_u \text{ ve } AKL_u = \bar{u} \pm 3 \frac{\sqrt{\bar{u}}}{\sqrt{n}} \quad (4,15)$$

4.2.2.2.2.3. KÜMÜLATİF KARTLARI (CUSUM)

Ortalama değerleri zaman içinde değişiklik gösteren proseslerde uygulanırlar. Kümülatif kartları değişikliğe çok duyarlı olmaları nedeni ve proses değişikliklerini çok hızlı bir şekilde uyarımları ile tanınırlar. Bu kartlar özellikle uzun süreli veri trendlerinin izlenmelerinde kullanılırlar [20].

4.2.2.2.2.4. DENEYLERİN TASARIMI (DOE)

Bu teknik **Dr. Genichi Taguchi** tarafından geliştirilmiştir. Temelde müşteri istekleri doğrultusunda değişkenlerin azaltılarak maliyetin düşürülmesi hedef alınmış ve bu tekniğin uygulanmasıyla geleneksel kalite anlayışında yer alan spesifikasyonlara uygunluk fikri yerini, hedef değere ulaşma çabasına çalışılmıştır. Her zaman için müşteri istek ve ihtiyaçlarının ilk sırayı aldığı Taguchi anlayışında kalitenin yüksekliği üretilen ürünün fonksiyonlarını istenen şekilde yerine getirilmesi ile orantılıdır, aksi takdirde kalite bir kayıptır. Bu kayıp ancak proses ve ürün değişkenlerini azaltıp, ürün karakteristiklerinin, performans karakteristiklerinin ideal değeri olan hedef değere yaklaştırılmasıyla azaltılabilir.

Deneylerin tasarımı, proseste problemin çözümüne yönelik belirli aşamalar boyunca uygulanır. Bu aşamalar adım adım gerçekleştirilerek problemin çözümüne gidilir. Bu aşamalar; [20].

1. Problemin belirlenmesi
2. Faktörlerin ve seviyelerin seçimi,
3. Sonuç değişkenlerinin seçimi,
4. Deney tasarım yönteminin seçimi,
5. Deney verilerinin yapılması,
6. Deney verilerinin analizi,
7. Sonuçların değerlendirilmesi.

4.2.2.2.5. PROSES GELİŞTİRME (EVOLUTIONARY OPERATION- EVOP)

Prosesi ve proses çıktılarını etkilemeden proses esnasında, tecrübeler sonucunda elde edilen bilgiler ışığında yapılan geliştirme tekniğidir.

Prosesin durmasının pahalı olduğu durumlarda, proses çalışır durumda yapılan geliştirmeleri içermektedir.

Bu teknik, 2 kademeli olarak düşünülen proses esnasında basit istatistiksel metotların kullanılmasıyla gerçekleştirilir. Çalışan elemanların bizzat kendileri tarafından uygulanır.

Her kademede, tecrübeler ışığında istenilen hedeflere ulaşmak için bir yön tayin edilir ve bu şekilde bir model kurulur. Bu model yürüyen sisteme kademeli olarak dahil edilerek uygulamaya başlanır. Neticelerin elde edilmesinden sonra diğer kademe için aynı prosedür uygulanır. Bu şekilde proses geliştirme faaliyeti tamamlanmış olunur[20].

4.2.2.2.6. KALİTE MALİYETLERİ

Genellikle kalite maliyetleri birçok organizasyonda çok dikkatli bir şekilde ölçülmemekteydi, ancak bu faaliyetlere finansal bir güç sağlanması gerektiğinden beri kalite maliyetlerinin hesaplanma gereği duyuldu. Kalite maliyetlerinin hesaplanmadığı bir odit sisteminde, ortaya çıkan bu fazla maliyetlerin nereden doğduğunu ve nasıl azaltılabileceğini açıklamak oldukça zor olur. Kalite maliyetleri genel olarak üç gruba ayrılmıştır, bunlar;

- a. Önlem maliyetleri
- b. Muayene maliyetleri
- c. Hata maliyetleri

olarak açıklanabilir. Kalite maliyetleri servis hizmetleri, üretim ve malın satışı boyunca gerçekleşen toplam maliyetlerle proses boyunca herhangi bir hata meydana gelmediği durumda ki maliyetler arasındaki fark şeklinde açıklanabilir [4].

a. Önlem Maliyetleri:

Bunlar hata, düzeltme ve üretim veya servis prosesiyle birleşen maliyetlerin azaltılmasına dayalı olarak oluşur. Bununla birlikte normal olarak şu faaliyetlere bağlı maliyetlerdir [4];

- Kalite sisteminin planlaması ve organizasyonu, kalite sistem dökümantasyonlarının geliştirilmesi, bu dökümantasyonların kontrolü ve onayı, dağıtım ve iletişim bilgilerinin dökümante edilmesi faaliyetleri
- Tüm kalite sisteminin tasdik edilmesini içeren yani bir dahili odit çalışması faaliyetleri
- Tüm sistemin sonradan tekrar yeniden gözden geçirilmesi
- Müşterilerin tasdik edilmesi organizasyonları
- Süreklilik, gelişim, operasyon faaliyetlerini içeren eğitim çalışmaları ve dış eğitim programları
- Kalite geliştirme programlarının gelişimine bağlı; örneğin, kalite çemberleri, performans ölçümleri, problem çözümü, istatistiksel proses kontrol ve diğerleri gibi faaliyetler [4].

b. Muayene Maliyetleri:

Prosesin veya üretimin uygunluğunun ve düzgünlüğünün tasdik edilmesine dayalı maliyetlerdir. Bunlar normal olarak şunları içermektedir [4];

- Satış parçalarının uygunluğunun tasdik edilmesi
- Üretimin veya servis aktivitelerinin proses ve sonrası boyunca kontrolü ve tasdik edilmesi, bitirilmiş çalışmanın doğrulanması, örneğin tasdik edilmiş sonuçların analiz edilmesi ve rapor edilmesi

- Servisin veya ürünlerin kalitesini onaylamakta ihtiyaç duyulan kayıtların saklanması ve depolanması ile ilgili maliyetler [4].

c. Hata Maliyetleri:

Bu maliyetler “hatalı olarak alıp” ve “hatasız olarak koyma” arasındaki maliyetlerdir. Bu maliyetler örneğin hata kayıplan ve bunlara bağlı düzeltici faaliyetleri, tekrar yapılan tasdikleri içemektedir.

Hata maliyetleri, müşteriye ulaşıldıktan sonra keşfedildiği zamanda oluşabilir, bu şekilde müşterilerle tekrar girilmesi gereken diyaloglar ve düzeltici çalışmalar zaman kayıplarının oluşmasına sebep olur. Aym şekilde soyut maliyetlerde, örneğin gelecek satışların kayıpları ve muhtemel hasarlar hata maliyetlerinin grubunda düşünülebilir. Yani işletme veya şirketin hatalı ürünleri sunması hem kendi müşterilerini kaybetmesine sebep olacak hemde yeni müşteriler kazanmasına engel olacaktır. Böylece şirketin pazardaki oranı düşecektir [21].

4.2.2.2.2.7. DEĞER ANALİZİ

Çoğu zaman değer mühendisliği olarakta tanımlanan değer analizi, üründen istenilen fonksiyonu mümkün olabilecek minimum maliyetle elde edebilecek eşdeğer bir ürün elde etme metodu olarak tanımlanır.

Bu teknik General Electric firmasında görevli iken Lawrence Miles tarafından ortaya atılmıştır. 2.Dünya Savaşından sonra hammadde ve malzeme fiyatlarının aşırı yükselmesi satın alma maliyetlerini çok artırmıştı. Bu nedenle firmalar bir arayışın içine girdi.

Bu teknik 3 ile 7 kişi arasında değişen bir ekip tarafından uygulanmaktadır. Bu ekibin alamanları arasında, pazarlama, mühendislik, üretim, satın alma, kalite ve zaman zaman da tedarikçilerden kişiler bulunmaktadır [22].

Bu teknik sayesinde ürün maliyetlerinde %15-25 arası fayda sağlanmaktadır. Bu fayda bazen malzeme değişimi, bazen montaj parçalarının azalması, bazen de montaj işlem kademelerinin azalması ile elde edilmektedir.

Değer analizi ürünün maliyetini azaltırken, aynı zamanda ürünün kalitesinden ve fonksiyonluluğundan bir şey kaybettirmemektedir.

4.2.2.2.8. KIYASLAMA (BENCHMARKING)

Benchmarking, bir şirketin kendini rakipleri, diğer sektörler ve dış pazarlardaki uygulamalar ile karşılaştırıp, en iyi uygulamaları örnek alarak zayıf yönlerini geliştirmesi anlamına gelir. Yani bir çeşit kıyaslama ve ölçümleme yöntemi. Ama iş sadece kıyaslama yapmakla bitmemektedir. Şirketin bu çalışma sonucunda edindiği bilgiyi kendi bünyesinde uyarlaması ve daha iyi olma konusunda kullanması gerekiyor[23].

Benchmarkingi;

- Aynı şirket veya şirketler grubu içinde departmanlar veya şirketler arasında ,
- Rakip şirketlerle anlaşarak, rakip şirketlerle,
- veya farklı sektörlerde bulunan şirketlerle de yapabilirsiniz.

Benchmarking 1990'lı yıllarla birlikte etkisini aldığı iş dünyasında farklı uygulama modelleri ile yapılmaya çalışılmaktadır. En yaygın olanlarını 3 başlık altında toplayabiliriz.

1. Süreç (Proses) benchmarkingi: Bu çalışmalar birbirinden farklı iş süreçleri veya işlemler üzerine odaklanmayı ifade ediyor.
2. Performans benchmarkingi: Yöneticilerin kendi ürün veya hizmetlerinin rekabet içindeki pozisyonunu belirlemeleri anlamına geliyor.
3. Stratejik benchmarkingi: Şirketlerin nasıl rekabet etiklerini inceler.

Benchmarking yapılmaya karar verdikten sonra aşağıda adımları belirtilen planı uygulamakta fayda bulunmaktadır.

- Hangi konuda benchmarking yapılarak düzeltmeye gidilecek.
- Mevcut durumun performansını rakamlarla ortaya koymak gerekmektedir.
- İyileştirmeye karar verilen süreci en iyi kim ve nasıl uygulayarak başardığının belirlenmesi gerekiyor.
- Sırada örnek alınması karar verilen firmaya ait bilgilerin toplanması gerekmektedir.
- Elde edilen bu bilgiler, hedefe ulaşmak için en iyi şekilde uygulanmalıdır.

4.2.2.2.2.9. ERGONOMİ

Yunanca İş (Ergo) ve Yasalar (Nomos) kelimelerin birleşmesinden oluşan bu kelime bir bilim dalının adıdır. Ergonomi; insanların, anatomiik özelliklerini, antropometrik karakteristiklerini, fizyolojik kapasite ve toleranslarını gözönünde tutarak, endüstriyel iş ortamındaki tüm faktörlerin etkisi ile oluşabilecek, organik ve psikososyal stresler karşısında, sistem verimliliği ve İnsan-Makina-Çevre uyumunun temel yasalarını ortaya koymaya çalışan , çok disiplinli bir araştırma ve geliştirme alanıdır[24].

Tanımdan da anlaşılacağı üzere ergonomi, iş ortamındaki İnsan-Makina-Çevre arasındaki ilişkileri düzenleyerek en optimum faydayı sağlamaya çalışmaktadır. Ergonomi, insanı iş sistemlerinin ögesi olarak ele alır; özel koşullarını ve olanaklarını araştırır ve bu bilgiyi optimum performans verebilecek sistemler düzenlemek amacıyla uygular.

4.2.2.2.2.10. PROBLEM ÇÖZME TEKNİKLERİ

Problem çözme teknikleri,sorunu bulup ortaya çıkarmak ve çözüme ulaştırmak için bir plan yapma tekniğidir. Bu teknik, yine bir takım tarafından, probleme uygun çözüm metotlerinin yaratılması ve içlerinden en uygun olanın kullanılmasına karar verilmesi ile uygulanır.

Bu teknikle birlikte kullanılan balık kılıcı diyagramı 4 adımda oluşturulur:

1. Beyin fırtınası yardımı ile çözüme etki edebilecek tüm mümkün etkilerin belirlenmesi..

2. Malzeme, yöntem, parça ve insan başlıkları altında etkilerin sınıflandırılması.
3. Diyagramın oluşturulması
4. Diyagram üzerinde etkilerin yerleştirilmesi.

Bu şekilde sorun üzerinde etkileri olan sebepler sınıflandırılarak, hangisinin öncelikle çözüme ulaştırılması yönünde adım atılacağına karar verilir[20].

4.2.2.2.2.11. TOPLAM EKİPMAN ETKİNLİĞİ

Proses ekipmanlarının etkili ve verimli şekilde kullanılmalarını amaçlayan tekniktir. Bu teknik, organizasyonların bakım-onarım sistemlerini geliştirmelerini ve operatörlere bakım-onarım teknikleri konusunda eğitilmeleri esasına dayanır.

Tüm firma genelinde ve ekip faaliyeti olarak uygulanması gereklidir. Bu şekilde makina duruş zamanları ve makina yeterlilikleri artırılmış olunur[20].

4.2.2.3. ÜRETİM YETERLİLİKLERİ

4.2.2.3.1. TESİSLER, EKİPMAN, PROSES PLANLAMA VE ETKİNLİKLERİ

Tedarikçilerin, ileri kalite planlaması prosesiyle tesislerin, olanaklar, proseslerin ve ekipmanların geliştirme planlaması için çapraz işlevli ekip yaklaşımına başvurmaları gerekir. Fabrika yerleşim planları, malzeme taşınmasının asgariye indirmeli, malzeme akışının senkronizasyonunu kolaylaştırmalı ve alanların kullanılmasında katma değeri azamiye çıkarmalıdır[25].

Aşağıdaki faktörleri hesaba katarak, mevcut işlemlerin ve proseslerin etkinliğinin değerlendirilmesi için yöntemler geliştirilmiştir :

- Genel çalışma planı,
- İlgili otomasyon,
- Ergonomi ve insan faktörleri,.
- Operatör ve hat dengesi,
- Depolama ve yedek stok düzeyleri,
- Katma değeri yüksek işçilik.

4.2.2.3.2. HATA OLASILIĞININ BERTARAFI (MISTAKE PROOFING)

Hata olasılığının bertarafı; proses veya tasarım özelliklerinin kullanılması suretiyle uygunsuz ürünlerin üretilmesini önlemektir. Uygunsuz birimlerin olası kaynakları "Hata Türü Etkileri Analizi" (FMEA), yeterlilik çalışmaları ve servis raporları tarafından tanımlanınca, problem çözümünün yanısıra, Hata Olasılığının Bertarafı (mistake proofing) metodolojisi kullanılarak, o kaynakları, prosesleri, olanakları, ekipmanları ve takım üretimi planlanmasına doğru yönlendirilir[25].

4.2.2.3.3. TAKIM TASARIMI VE ÜRETİMİ

Tedarikçilerin, takım ve ölçüm aleti tasarımı, üretimi ve komple boyut ölçümleri için gerekli teknik kaynakları sağlamaları gereklidir. Bu işlerin bir kısmı taşeronla devredilmişse, bir izleme ve takip sistemi gereklidir. Müşterinin mülkiyetindeki takımlar ve ekipmanların görünür biçimde tanımlanması amacıyla, bunların her biri silinmeyecek şekilde işaretlenecektir[25].

4.2.2.2.4. TAKIMLARIN YÖNETİMİ

Tedarikçi, takımların yönetimi için aşağıda belirtilen maddeleri içeren bir sistem kurmalı ve uygulamalıdır:

- Bakım ve tamir olanakları ve personeli
- Depolama ve yenilenme
- Set-up (ilk ayar)
- Tüketilen takımlar için takım değiştirme programı

Bu işlerin bir kısmı taşeronla verilmişse, izleme ve takip sistemi gereklidir [25].

4.2.3. ÜÇÜNCÜ BÖLÜM “MÜŞTERİ - SPESİFİK GEREKLİLİKLERİ”

QS-9000’in bu bölümün, Chrysler, General Motors, Ford ve 5 kamyon imalatçısı için müşteriye özel koşulları içermektedir. Bu kısım genel olarak, tanımlama usulleri, önemli özellikler, denetimler, proses ve ürün takibi, ısıtma işlemi, malzeme kalifikasyonu, etiketleme ve kabul için numune alma tablosu ele alınmaktadır.

Bu bölüm yukarıda bahsi geçen üç üretici ve kamyon imalatçıları olmak üzere dört başlık altında incelenecektir.

4.2.3.1. CHRYSLER’E ÖZEL KOŞULLAR

Chrysler tarafından Bölüm ikide bahsedilen spesifik gerekliliklere ek olarak tanımlanmış gerekliliklerdir. Bunları aşağıdaki şekilde sıralamak mümkündür [25].

1) Üçüncü Tarafların Kaydedilmesi Şartı:

Bütün satıcılar 31 Temmuz 1997 tarihi itibarıyla Üçüncü Taraf sıfatıyla QS 9000’e kaydedilecektir.

2) Sembollerle Tanımlanan Parçalar

Aşağıdaki sembollerle tanımlanan parçalar üzerinde özel olarak durulur.

- **The Shield (S):** Bunlar Chrysler’in ve resmi makamların araç güvenliği ile ilgili olarak koyduğu koşullara uyulması için özel imalat kontrolü gerektiren emniyet özellikleridir.
- **The Diamond (D):** Bunlar Chrysler tarafından işlevleri açısından kritik konumda oldukları belirtilen ve kalite, güvenilirlik ve sağlamlıklarına özel bir önem verilmesi gerektiği vurgulanan hususi özelliklerdir.
- **The Pentagon (P):** Bu, donanım, ayar parçaları, geliştirme parçaları ve ilk ürün parçalarının hususi özelliklerini tanımlamak üzere kullanılan, önemli aletleri niteleyen semboldür.

3) Belirgin Özellikler

Bunlar, satıcı tarafından özellikle dikkat edilmesi istenilen özelliklerdir.

4) Yıllık Plan

Chrysler temsilcisi tarafından yazılı bir imtiyaz verilmediği sürece tüm parçalar her yıl tam bir muayeneden geçirilecektir.

5) Kuruluş İçi Kalite Kontrolü

Her yıl en az bir kez kuruluş içi kalite sistemi kontrolü yapılması zorunludur.

6) Tasarım ve Ürün Testi

Chrysler aksini öngörmedikçe, halen kullanılan tüm parçalar, her model yılında en az bir kez tasarım ve ürün testinde geçecektir.

7) Düzeltmeye Yönelik Faaliyetler

Standarta uygun olmayan tüm durumlarda, Chrysler'in belirlediği "Chrysler 7D" formatı kullanılarak, bunları düzeltmeye yönelik yazılı bir plan hazırlanacaktır.

8) Ambalajlama, Nakliye ve Etiketleme

Chrysler'in ambalajlama, nakliye ve etiketleme ile ilgili olarak hazırladığı kitapçıklardaki şartlar bilinmeli, anlaşılmalı ve yerine getirilmelidir.

9) Proses Onayı

Bu başlık altında Chrysler'e özel bir koşul bulunmamaktadır. Chrysler'e özel koşullar bölümünde, burada belirtilenlerden başka bir adet numune alma planı, kusur tanımı, ürün değerlendirme tablosu ve bir adet basılı Chrysler dökümantasyon listesi bulunmaktadır.

4.2.3.2. FORD'A ÖZEL KOŞULLAR

Ford tarafından belirlenen gereklilikler aşağıdaki şekilde sıralanmıştır [25].

1) Üçüncü Tarafların Kaydedilmesi Şartı:

Satıcıların Üçüncü Taraf sıfatıyla kaydedilmesi konusunda bir şart öne sürülmemiştir.

2) Kontrol Parçaları

Kontrol parçaları, emniyetli araç kullanımını ve/veya resmi yönetmeliklerdeki koşulların yerine getirilmesini etkileyebilecek Kontrol Özelliklerine sahiptir.

- Kontrol parçaları için, Kontrol Planları ve FMEA'larda Ford tasarım ve kalite mühendislerinin imzalı onayının yer alması gerekmektedir.
- Nakliye Konteyneri Etiketleri, Ford'un öne sürdüğü koşullara da uygun olarak, Ford parça numarasının yanısıra kontrol parçası sembolünü de içermelidir.
- Standart Ekipman Parçaları, Kanada ve/veya ABD resmi makamları tarafından "Standart Ekipman parçaları" olarak tanımlanan kontrol parçalarıdır.

3) Önemli Özellikler

Önemli Özellikler resmi yönetmeliklere ya da emniyetli araç/ürün çalışmasına uygunluğu etkileyebilecek genel veya teknik ürün özellikleridir.

4) İlk Ayar Testi

Tüm önemli ve kritik parçalar için, alt-grup dağılımı ve ortalamasına istatistiksel uygunluğu temelinde ilk ayar testi yapılması gerekmektedir.

5) Kontrol Parçası Tesbit Elemanı

Tesbit elemanları kontrol amaçlı ise Kontrol Planlarında aşağıdaki unsurların bulunması gerekmektedir:

- Malzeme Analizi - Isıl İşlemli Parçalar: Tesbit elemanlarının imalatında kullanılan ana metalin tüm kısımları, kimyasal bileşim ve su verilmiş haldeki sertlik açısından test ve analiz edilmelidir.

- **Malzeme Analizi - Isıl İşlemsiz Parçalar:** Tesbit elemanlarında kullanılan ana metalin tamamı, fabrika belgesi ile teyid edilmelidir. Her bir kangal veya bağ, sertlik ve uygun diğer özellikler açısından test edilmelidir.
- **Lot (Parti) İzlenebilirliği :** Lot izlenebilirliği gereklidir.

6) Isıl İşlem

Isıl işlemler Ford Standartları ve talimatlarına uygun olarak kontrol edilmelidir. Satıcılar ve taşeronlar Ford'un şartlarına göre değerlendirileceklerdir.

7) Satıcının Sorumluluğundaki Tasarımlarda Tasarım ve Proses Değişiklikleri

Kontrol parçaları için ve Ford'un belirlediği durumlarda, tasarım ve proses değişikliklerinde Ford Üretim Mühendisliği bölümünün onayı alınmalıdır.

8) Kontrol Parçaları İle İlgili Şartların Satıcı Tarafından Değiştirilmesi

Kontrol Çizelgelerinin ve ES (Mühendislik Spesifikasyonu) testi sonuçlarının yüksek kapasite derecesi verdiği durumlarda, kontrol parçalarının test ve denetiminde indirim yapmak için Ford Üretim Mühendisliği ve Kalite bölümünden izin alınabilir.

9) Mühendislik Spesifikasyonu (ES) Testi Performans Şartları

ES testi sonucu olumsuz olduğunda üretim sevkiyatı hemen durdurulmalı ve Ford durumdan haberdar edilmelidir. Sevkiyatın tekrar başlaması için olumsuzluğun kaynağındaki sebebin düzeltilmesi ve teyid edilmesi şarttır.

10) Sistem Tasarımı Spesifikasyonları (SDS)

Bu başlık altında hiçbir özel şart bahesdilmemiştir.

11) Süregelen Prosesin Denetimi

İstatiksel proses kontrolü ve yeterliliğinin değişik aşamalarında alınacak kalite iyileştirme kararları ve denetim ile ilgili bir tablo verilmiştir.

12) Prototip Kalitesi İçin Öncelikli Şartlar

Aynı zamanda prototip te üreten satıcılar için konan şartlar bu başlık altında ele alınmıştır.

13) QOS

Tedarikçi firmaların Ford QOS metodlarını uygulamaları gerekmektedir.

14) Malzemelerin Kalifikasyonları ve Kabulü ile İlgili Kriterler

Hammaddeler, Kontrol Planına uygun olarak ilk üretimle ilgili talimatlar açısından sürekli denetlenmelidir. Kontrol Planı için Ford'un onayı gerekmektedir. Malzeme onay statüsü ile ilgili istekler ve kaynaklar Ford'a iletilmelidir; böylece Ford, Mühendislik Malzemeleri Onaylanmış Kaynaklar Listesine başvurabilecektir. Ford'a Özel Koşullar bölümünde, burada belirtilenlerden başka bir adet basılı Ford Dökümantasyon listesi, onay faaliyetleri ve önerilen örneklem büyüklüğü ile ilgili bir adet tablo bulunmaktadır.

4.2.3.3. GENERAL MOTORS'A ÖZEL KOŞULLAR

General Motors tarafından belirlenen gereklilikler aşağıdaki şekilde sıralanmıştır [25].

1) Üçüncü Tarafların Kaydedilmesi Şartı:

Satıcılar 31 Aralık 1997 tarihi itibarıyla Üçüncü Taraf sıfatıyla QS 9000'e kaydedilecektir.

2) Genel Prosedürler ve Diğer Şartlar

General Motors, Kuzey Amerika merkezinin yayınladığı ve ek şartlar ya da standart kuralları ile ilgili yayınların listesi verilmiştir.

3) QS 9000

QS 9000, General Motors ile çalışan tüm satıcılarda uygulanır.

4) Kontrol Planlarının Müşteri Tarafından Onaylanması

General Motors Avrupa merkezi ile çalışan satıcılar için Kontrol ve Reaksiyon Planlarının General Motors tarafından onaylanması gerekmemektedir.

5) Ticari Hizmet Uygulamalarında UPC Etiketlemesi

General Motors Servis Parçaları Operasyonları, bazı ticari uygulamalarda kullanılmak üzer, AAIG yerine UPC etiketlemesini gerekmektedir.

6) Plan Denetimi ve Fonksiyonel Test

PPAP onayı alındıktan sonra tam bir denetlemenin tekrarlanmasına ilişkin bir şart yoktur.

4.2.3.4. KAMYON İMALATÇILARINA ÖZEL KOŞULLAR

Freightliner Corporation, Mack Trucks Inc., Navistar International Transportation Corp., Paccar Inc. ve Volvo GM Heavy Truck Corporation olmak üzere 5 firmadan oluşan Kamyon İmalatçıları için geliştirilmiş özel koşullar, QS 9000'de ayrıntılandırılmamıştır. Ancak belirtilen bir notla, her kamyon imalatçısı için getirilen özel koşulların bu firmaların ilgili yayınlarından öğrenilebileceği belirtilmektedir [25].

BÖLÜM 5.UYGULAMA

Yirmibirinci yüzyıla girmeye hazırlandığımız bu günlerde, firmalar arası rekabet her geçen daha da kızışarak artmaktadır. Günümüzde tüketicilere fiyat, kalite ve servis bazında en iyi hizmeti sunan firmaların ürünleri tercih edilir duruma gelmiştir. Pazarların globalleşmesi, üretilen ürünlerin dünya ürünü haline gelmesi, bu rekabet ortamını her geçen gün biraz daha ağırlaştırmaktadır.

Son yıllarda özellikle bu rekabet ortamını dünya ticaretinin önemli bir potansiyelini oluşturan otomotiv sektöründe görmekteyiz. Firmalar için son 10 seneye kadar %30-35 mertebelerine kadar çıkmış olan kar marjları, artık günümüzde %5-10 mertbelerinde değişmektedir. Bu nedenle, sektöre önceleri çok aşırı kar marjları olduğu için girmiş bulunan bir çok firma, ya büyük otomotiv devleri ile ortaklık yolunu seçmekte ya da bu rekabet şartlarına düşük adetlerle katlanamadıkları için firmalarını kapatmaktadırlar.. Bu duruma örnek olarak; Volkswagen grubunun Seat ve Skoda grubunu bünyesine katmasını, Mercedes Benz firmasının Chrysler firması ile ortaklık kurmasını, Fiat, Ford gibi üretici firmaların diğer ülkelerde bulunan iştiraklerini kendi yönetim mekanizları içine almalarını bu gelişmelerin etkileri olarak gösterebiliriz.

Bu durumun etkilerini Türk otomotiv sektörü için de söylemek mümkündür. Önceleri 15-20 sene boyunca ayn ıtip iki üç modelle üretim yapan otomobil firmaları, artık bu pazardan daha büyük bir pay almak için her tüketici kademesine yönelik farklı modelleri üretmeye başlamışlardır. Üretilen modeller en son teknoloji ve son değişikliklere sahip olması ile birlikte, ürünler sadece Türkiye pazarına yönelik olmaktan çıkıp tüm dünya pazarlarına hitap eder duruma gelmiştir.

Otomotiv ana sanayinde bu tür gelişmeler yaşanırken, Türkiye'nin tekstilden sonra önemli bir ihracat potansiyelini elinde bulunduran Otomotiv yan sanayinde de önemli ve olumlu gelişmeler yaşanmaktadır. Artık Türk otomotiv yan sanayisi tarafından üretilen ürünler, dünyanın büyük otomotiv üreticileri tarafından kullanılmaya

başlanmıştır. Bu tür göstergeler üreticilerimizin ürünleri ile dünya çapında diğer üreticilerle hem fiyat hem de kalite açısından rekabet eder duruma geldiklerini göstermektedir.

Ülkemizde 1990'lı yılların başından itibaren büyük küçük bir çok firma tarafından benimsenen ve büyük bir hızla büyüyen kalite güvence sistemi kurma faaliyetleri yirmibirinci yüzyıla girmeye hazırlandığımız bu günlerde otomotiv sektörü açısından yeni bir boyut kazanmıştır. Bir çok otomotiv üreticileri, yapmış oldukları açıklamalarla 2000 yılından itibaren malzeme temin etmek için firmalardan, ülkemiz açısından yeni olarak tanımlanabilecek "QS-9000 Kalite Sistem Gereklilikleri"ni yerine getirerek üretim yapmalarını şart olarak koşacaklarını açıklamışlardır. Türk otomotiv yan sanayisi son yıllarda yakalamış olduğu bu trendi kaybetmemek için bir an önce bu yeni sistemin gerekliliklerini yerine getirmek zorundadırlar.

Bu nedenle projeminin uygulamaya yönelik kısmını, 30 yılı aşkın bir süredir otomotiv yan sanayisine üretim yapan ve son yıllarda dış pazarlara yönelik yapmış olduğu girişimlerle ihracat şansları yakalamış bir firmada gerçekleştirdim.

Uygulama bölümünü iki kısımda değerlendirmek mümkün olacaktır. İlk bölümünde genel olarak işletme hakkında bilgi verildikten sonra, işletmede ISO-9002 kapsamında yürütülmüş olan sistem kurma faaliyetleri ile sistemin işlevselliğine ait faaliyetler anlatılacaktır. Uygulamanın ikinci bölümünde ise, işletmede üretilen bir ürün ele alınmıştır. Bu ürünün teklif verme aşamasından başlanılarak seri imalata kadar geçen sürede geçirmiş olduğu evreler, kapsamlı olarak QS-9000'nin gereklilikleri göz önüne alınarak incelenmiştir.

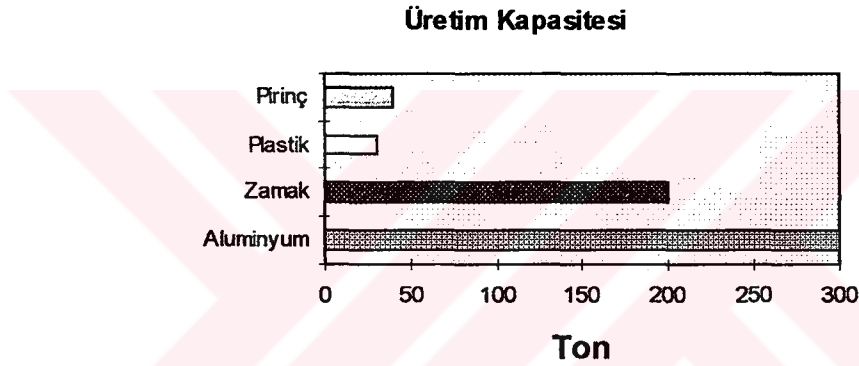
5.1. İŞLETME HAKKINDA GENEL BİLGİ

Uygulamayı yaptığımız "MİTA KALIP VE DÖKÜM SANAYİİ A.Ş." Mayıs 1967'de İstanbul'da kurulmuştur. Şirketin kuruluş amacını genel olarak, basınçlı döküm yöntemine uygun parça imalatı ve bu parçaların kalıplarının konstruksiyonu olarak özetleyebiliriz. Şirket bu amaç doğrultusunda;

*Metal, plastik ve diğer döküm işlerinde kullanılan kalıpları imal edebilir,

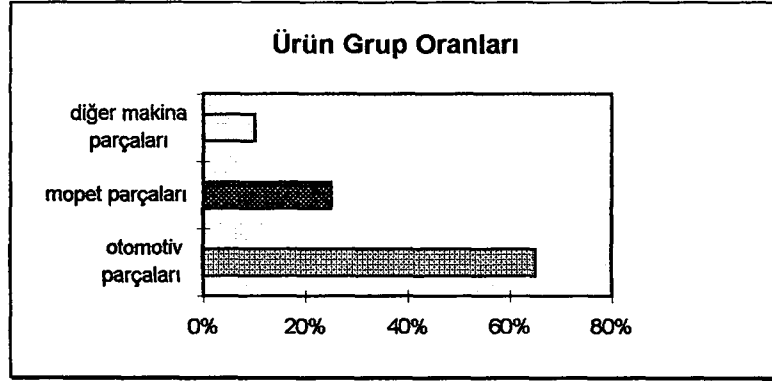
*Metal, plastik ve diğer enjeksiyon döküm yöntemleriyle sanayide kullanılan yedek parça ve malzemeleri üretebilir.

Anonim şirket yapısında ve tamamı hissedarlar tarafından ödenmiş 80.000.000.000 TL'lik sermayeye sahip olan işletmenin beş ortağı bulunmaktadır. 31 yıldır kalıp imalatı ve döküm alanında faaliyet gösteren işletme; çeşitli otomobil parçaları, Mobyette ve Peugeot mopet parçaları, minibüs ve otobüs parçaları, basınçlı dökümle üretilen diğer makina parçalarının üretimini yapmaktadır. İşletmenin mevcut kapasitesi kullandığı hammaddeler bazında aşağıdaki grafikte belirtilmiştir.



İşletmenin çalıştığı başlıca yerli şirketleri ; OTOKAR, KARSAN, OTOYOL, BELDEYAMA, EGEMOSAN, ÇELİK MONTAJ, ANADOLU OTOMOTIV ENDÜSTRİSİ (ISUZU) şeklinde söyleyebiliriz. İşletme ayrıca son yıllarda yapmış olduğu atılımlarla, üretimin % 25-30 'unu Amerika Birleşik Devletleri, Kanada, İsrail, Fransa, Almanya ve Mısır 'da bulunan çeşitli firmalara ihraç eder duruma gelmiştir. İşletmenin üretmiş olduğu ürünleri ürün grupları şeklinde ayırırsak;

Payı	Ürün Grubu
*****	*****
%65	otomotiv parçaları
%25	mopet parçaları
%10	diğer makina parçaları



şeklinde bir oran elde edilmektedir. İşletmenin üretmiş olduğu otomotiv parçalarını otomobil ve minibüs parçaları olmak üzere iki kısma ayırmak gerekmektedir. Ağırlıklı olarak Tofaş, Lada ve Renault marka otomobillere uygun parça gruplarını;

- kilit tamir takımları,
- depo kapakları,
- su devirdaim pompaları,
- termostatlar,
- cam krikoları,
- kalorifer muslukları,
- minibüs-otobüs kilit sistemleri,
- fan müşirleri

şeklinde sınıflandırabiliriz.

Minibüs parçaları ise Karsan, Otoyol ve Otokar fabrikalarından gelen talepleri karşılamaya yönelik olup diğer minibüs ve otobüslerde de kullanılmaktadır.

İşletmenin üretmiş olduğu mopet parçaları ise, Peugeot ve Mobylette marka motorsikletlerde kullanılmaktadır. İşletmede hali hazırda bu motorsikletlere uygun olarak üretilen 75'e yakın parça vardır.

İşletmede hammadde olarak giren ürünlerin tüketiciye sunuma hazır hale gelmesini sağlayacak üretim proseslerinin yapıldığı altı ayrı bölüm bulunmaktadır. Firmada 6'sı

mühendis olmak üzere toplam 97 kişi çalışmaktadır Mevcut bulunan bölümleri şöyle sıralayabiliriz:

- *Dökümhane,
- *Kalıphane,
- *Mekanik işlem,
- *Kilit Montaj,
- *Termostat - Fan Müşiri Montaj,
- *Boyahane,
- *Pompa - Kalorifer Musluğu Montaj.

4.1.1. SİSTEM KURMA FAALİYETLERİ

MITA Kalıp ve Döküm Sanayii A.Ş.'nin temel amacı, yan sanayi kuruluşu olarak faaliyet gösterdiği otomotiv ve makina imalat sektörünün yedek parça gereksinimini sağlayacak kaliteli ürünleri müşteri spesifikasyonları doğrultusunda üretmektir. Kuruluş, bu amacı en iyi şekilde gerçekleştirecek sistemi kurabilmek için Eylül 1992'den itibaren *İTÜ Metalurji Fakültesi* ile ortak çalışmaya başlamıştır.

İşletmede öncelikle bir kalite güvence sisteminin kurulması üzerine çalışmalar başlamıştır. Bu çalışmalar daha sonra Kasım 1995'te *RW-TÜV* belgelendirme firmasından alınan - *ISO 9002 Kalite Güvence Sistemi Belgesiyle* belgelendirilmiştir. İşletme bu sistemi kurarken var olan ve diğer işletmelerde başarıya ulaşmış sistemleri kendi bünyesine adepte etmektense, kendi politikasına ve üretim sistemine uygun bir sistemi kurmayı hedeflemiştir. Bu amaçla çalışmalar öncelikle işletmede bir organizasyonun kurulmasıyla başlamıştır. Buna göre işletmede var olan sistem ve çalışanların sahip oldukları tecrübeler dikkate alınarak kişilerin görev ve yetkileri yeniden belirlenmiştir. Bu görevlerin belirlenmesinden sonra işletmede yapılan bazı faaliyetler şu şekilde özetlenebilir:

- İşletmede üretilen ürünlerin proses akış şemaları çıkarılarak dökümanlar haline getirilmiştir.
- Bütün makinaların ve kalıpların teknik özelliklerini içeren bilgiler derlenmiş ve dokümanlar haline getirilmiştir.

- Ürünlere ait malzeme ağaçları çıkarılıp kodlanmıştır.
- Bölümler iş akışları dikkate alınarak yeniden yerleştirilmiştir.
- İşletmede yürütülen üretim faaliyetlerine ilişkin kontrol ve iş talimatları yazılmıştır.

İşletmede 1995 yılında belgelendirme işlemi gerçekleştirildikten sonra, her yıl yine bu belgelendirme kuruluşu tarafından sistemin kontrolleri devam etmektedir. Her üç yılda bir ise, sistem yeniden gözden geçirilerek belgenin güncelleştirilmesi sağlanmaktadır.

İşletmede periyodik olarak belgelendirme firması tarafından yapılan bu oditlerin yanında yan sanayisi olduğu bazı kuruluşlar tarafından da periyodik olarak oditler geçirmektedir. 1997 yılının ikinci yarısı ile 1998 yılının ilk altı ayı arasında geçen bir yıl içinde firma Koç Holding Otomotiv Grubu, Vernet (Fransa) ve Hella (Almanya) firmaları tarafından oditlere girmiştir. Bu denetlemeler sayesinde firmanın kalite güvence sistemi devamlı olarak hem gözlem altında tutulmakta hem de her geçen gün eksiklerin giderilmesi ve sistemin iyileştirilmesi yönünde olumlu adımların atılmasına imkan sağlanmaktadır.

Uygulamanın bundan sonraki bölümünde işletmede uygulanmakta olan proses kontrolleri hakkında genel bir bilgi verilecektir. Bu şekilde bir sonraki bölümde, işletme içinden seçilen bir ürünün, üretime başlangıcına karar verilmesinden itibaren uygulanan tüm prosedürlere ait bilgilerin daha kolaylıkla anlaşılacağı kanısındayım.

5.1.2. PROSES KONTROL FAALİYETLERİ

İşletmede üretimin kontrol altında tutulması yürütülen proses kontrolleri yine Mita kalite el kitabında prosedürce belirtilen kurallar çerçevesinde yürütülmektedir. Buna göre:

****Proses Kontrolleri İle İlgili Prosedür**

Amaç: Üretimin çeşitli safhalarında gerçekleştirilen parça, yarı ürün, parça grupları ve elemanlarının kalitesinin kontrol ve gözetimini sağlamak üzere prosesin kontrol altına alınması.

Bu prosedür; giriş kontrolü, son kontrol ve deneyleri dışında kalan safhalarda kısaca üretim sürecinde ürün kalitesini öngörülen düzeyde elde edilebilmesine yönelik olarak yürütülen tüm faaliyetleri içerir.

Bu faaliyetleri yürütmeden, kalite kontrol müdürlüğünün proses kontrol elemanları ve üretimin operasyonunu yürüten elmanlar (yani operatörler) sorumludur. Böylece işi yapan operatörler bizzat yapmış olduğu işlerden sorumlu olmaktadır.

Proses kontrol uygulamaları, ürün grupları ve üretimde kullanılan makina ve teçhizatlar bazında yürütülen üretim operasyonları gözönüne alınarak kalite planlarında ortaya konmuştur. İşletme genelinde belirlenmiş olan kalite planları listesi TabloC.1’de, dökümhane bölümüne ait kalite planı ise TabloC.2’de verilmiştir.

Kontroller daha önceden belirlenen iş ve kontrol talimatlarına uygun olarak yapılır. Aşağıda işletmede yürütülen proses kontrollerin adım adım nasıl uygulandığı belirtilmiştir:

- 1) Ürün veya ürün grupları ve üretimde kullanılan makina ve teçhizat bazında proses kontrol operasyonları tanımlanmıştır.
- 2) Kontrol planlarında operatörlerin yapacağı kontroller, kontrol personelinin gözlemleyeceği kontroller, kontrol personeli tarafından belgelendirilecek kontroller belirtilir.
- 3) Kontroller, uygun talimatları, resimler, masterlar, spesifikasyonlar ve diğer uygun referans malzemeleri ile gerçekleştirilir.
- 4) Kontrolörler, uygun ölçme ve kontrol donanımlarını kullanırlar.
- 5) Üretim sürecinde yürütülen kontrol sonuçları ilgili kontrol formlarına kaydedilir ve üretimin tamamlanması ile birlikte üretim şefleri tarafından proses kontrol sorumlusuna aktarılır. Kontrol sonuçlarının olumlu olması durumunda proses kontrol sorumlusu bir sonraki aşama için serbest bırakma etiketini düzenler.

İşletmede bütün bölümlerde yürütülen proses kontrol faaliyetleri ayrıca bölümler bazında da akış şemaları yardımıyla özele indirgenmiştir. TabloC.2’de kalite planı

verilmiş olan dökümhane bölümünün, kontrol faaliyetleri aşağıda açıklanmıştır. Ayrıca bu bölümde kontrollerde kullanılan formlarda mevcuttur:

Adım 1: Üretim sorumlusunun üretim planına uygun olarak bölüm şefine iş emrini vermesi. (TabloC.3)

Adım 2: Bölüm şefi iş istasyonuna işleme ait iş ve kontrol talimatlarını koyar.

Adım 3: İş talimatlarına uygun olarak kalıp bağlanır, makina ayarları yapılır, pota sıcaklıkları ayarlanır. İşletmede bu proses için oluşturulmuş bazı talimatlar aşağıdaki gibidir:

- Metal enjeksiyon iş talimatı
- Ergitme Fırını çalıştırma talimatı
- Basınçlı Döküm Makinası çalıştırma talimatı
- Pota değiştirme talimatı

Adım4: Potanın talimata göre temizlenmesi ve sıcaklık kontrolü.

Adım5: İlk baskı raporunun alınması. (TabloC.4) Sonuç uygun ise üretime başlanır. Uygun değil ise hata bildirim formu doldurularak bölüm şefine verilir. (TabloC.5)

Bölüm şefi hatayı kendi olanakları veya bakım-onarım şefi yardımıyla giderir. Adım 5 tekrar edilir.

Adım 6: Üretim yeni ise proses kontrol için gerekli aşağıdaki formlar düzenlenir:

- Proses takip formu 1A (TabloC.6)
- Proses takip formu 1C (TabloC.7)
- Hammadde kullanım cetveli (TabloC.8)
- Döküm sıcaklığı takip çizelgesi (TabloC.9)
- Takip kontrol değerlendirme formu(TabloC.10)

Adım 7: Operatörler tarafından her dökülen parçadan sonra göz kontrolü ve her yarım saatte bir pota sıcaklığının kontrolü. Eğer sıcaklık talimatta belirtilen değerler

arasındaysa üretime devam edilir. Aksi durumunda üretime ara verilir ve modifikasyon işlemleri yapılır.

Adım 8: Kalite kontrol elemanlarınca proses kontrolleri günde iki kez numune almak üzere yapılır. Alınan numunelerde gerekli görüldüğü zaman metalografik analiz ve ölçü kontrolleri yapılır. Ölçü kontrolleri öncelikle proses kontrol kartlarına işlenir, her günün sonunda da bu değerler Spc1 bilgisayar programına yüklenir.(TabloC.11)

Adım 9: Kontroller istenen değerler dışında ise hata bildirim formu ve düzenlenir. Hatanın operatör tarafından giderilmeyecek boyutlarda olduğu takdirde Düzeltici ve Önleyici Faaliyet Formu düzenlenir .(TabloC.12). Hatanın giderilmesi sonucunda tekrar adım 5'e dönülür.

Adım 10:Üretimi uygun görülen parçalar bir sonraki bölüme geçmek için kasalara konur ve üzerlerine serbeest bırakma etiketleri yapıştırılır.(TabloC.13)

Yukarıda dökümhane bölümü için tariflenen proses kontrol faaliyetleri diğer bölümler içinde aynı çerçevede yürütülmektedir.

İşletmede ürün haline dönüşen parçalar işletmeyi terk etmeden önce final kontrol işlemine tabi tutulur.(TabloC.14) Onayı alınmış ürünler parti numarası ve final kontrol numarası üzerine yapışmış kolilere konarak ambara sevk edilir (TabloC.15)

Ayrıca her ürün üzerine parti numarasını gösteren etiket yapıştırılır. Bu şekilde bütün ürünler için, bu numaradan hareketle ürün izlenebilirliği sağlanmış olur.

5.2. SİSTEMİN BİR ÜRÜN ÜZERİNDE İNCELENMESİ

İşletmede yürütülen faaliyetlerin genel olarak tanıtıldığı birinci bölümden sonra, bu bölümde de işletmenin üretimini yapmış olduğu “Tente Açma Kolu”nun, teklif verme aşamasından başlayarak seri üretime kadar geçirmiş olduğu üretim evreleri, sistem dahilinde detaylı olarak açıklanarak incelenmiştir.

İşletmedeki yeni ürün teklif verme prosedürü, her yeni ürün için uygulanmakta olup, prosedüre ait akış şeması TabloC.16’da verilmiştir. Aşağıda öncelikle her adımda yapılmak istenilen amaç belirtilecek, sonra da bu parça için nasıl bir prosedür veya form uygulandığı anlatılacaktır.

Adım 1:

Amaç: Firmaya numune veya teknik resim ile müşteri talebinin ulaşması.

Uygulama: Karmann firmasından 03.02.1998 tarihinde teknik resim ve numune kalıp ve parça fiyatlarına ait tekliflerin verilmesi için gönderildi.

Adım 2:

Amaç: Üretim Müdürlüğü gözetiminde , Üretim Planlama ve Koordinasyon Md, Kalite Güvence Md., İdari İşler Md., ve Satış ve Pazarlama Md ‘nün katılımı ile “Yeni Ürün Değerlendirme Toplantısı” yapılır. Ürünün teknolojik ve kapasite açısından yapılabilirliği tartışılır.

Uygulama: Talebin incelenmesi için ilgili kişilerce 18.02.1998 tarihinde yapılan toplantıda, istenilen koşullarda bu parçanın üretiminin yapılabileceğine karar verildi. Bu toplantıya ait toplantı tutanağı TabloC.17’de verilmiştir.

Adım 3:

Amaç: Bu toplantı sonucunda firmaya üretim gerçekleştirilecekse teklif formu hazırlanır, eğer olumsuz cevap verilecekse firmaya yazılı olarak cevap iletilir.

Adım 4:

Amaç: Üretim Planlama ve Koordinasyon Md, Üretim Md, Pazarlama Md. ve İdari işler Md. 'nün bilgisi dahilinde teklif formunu hazırlar.

Uygulama: Teklif formu Türkçe orijinaline sadık kalınarak hazırlanan ingilizce form aracı ile 15.03.1997 tarihinde T97/003 teklif numarası ile karşı firmaya iletilmiştir. Bu formun Türkçesi ek olarak TabloC.18'de verilmiştir.

Adım 5:

Amaç: Teklif formunda belirtilen şartlar müşteri tarafından kabul görmesi durumunda müşteriden yazılı teyid istenir. Eğer teklif olumlu bulunmaz ise teklif üzerindeki şartlar yeniden incelenerek yeni teklif hazırlanır ve cevabı sorulur.

Uygulama: Müşteri firma, 18.04.1997 tarihinde kalıp yapımı için sipariş mektubunu açmıştır.

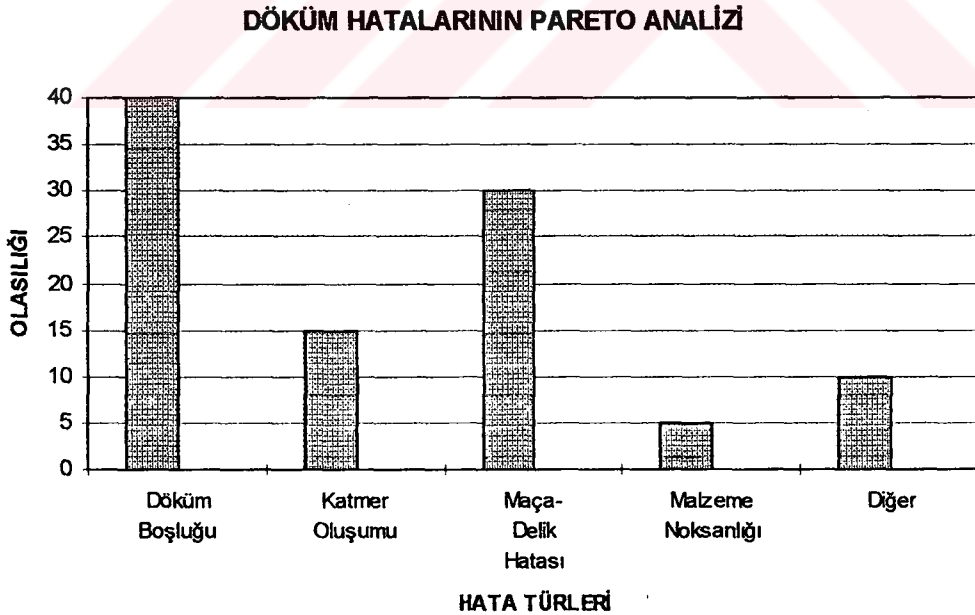
Adım 6:

Amaç: Teklifin olumlu bulunmasından sonra üretim için öncelikle gerekli malzemenin listelenmesi ve tedarik edilmesi gerekmektedir. Bu aşamada, parça üzerinde geçmiş tecrübeler ışığında hazırlanan "hata etkileri diyagramı" yardımı ile "Olası Hata Türleri ve Etkileri Analizi" yapılır. Böylece üretimden önce seri imalatla karşılaşılabilecek hatalar tesbit edilmiş olur.

Hazırlanan üretim etüdü dahilinde tüm aşamalar ve süreleri belirlenir. Bu bilgiler ışığında kalıp, aparat, test cihazları, masterlar, temin edilecek montaj katkı malzemeleri tamamlanır.

Uygulama: İşletmede önceki tecrübelerle dayanılarak, Hata Etkileri Diyagramları (Balık Kılıcı Diyagramları)” hazırlanmıştır.(TabloC.19 - TabloC.25) Uygulamaya yönelik olması amacıyla bu diyagramlardan faydalanarak, “Döküm Parçalarındaki Hatalar” başlığı adı altında bir tablo hazırlanmıştır (TabloC.26). Bu tabloda basınçlı dökümde kaliteyi belirleyen etkenlerin parçalar üzerinde meydana getirdiği hatalar sıralanmıştır.

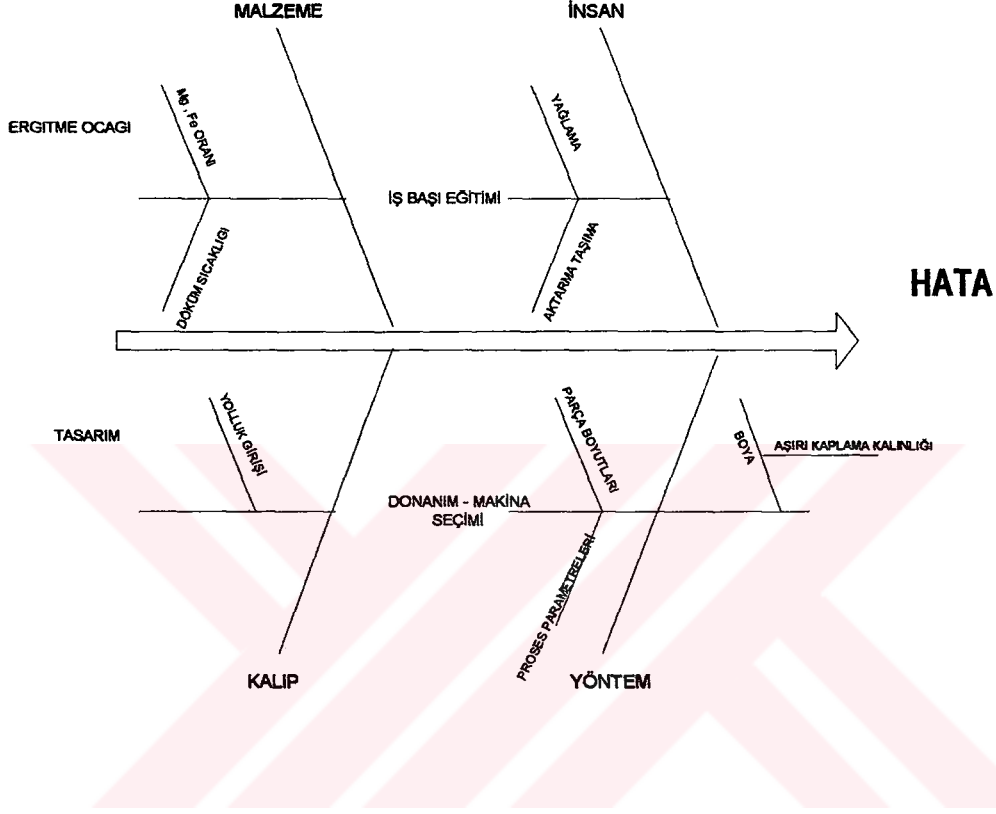
Yukarıda basınçlı döküm metoduyla yapılan üretimlerde karşılaşılan hatalardan firma bünyesinde en çok karşılaşılan hata türleri istatistiki çalışmalar sonucunda belirlenmiştir. 1996 yılı içerisinde toplam üretim esnasında karşılaşılan hata türleri üzerine yapılan Pareto Analizi sonucu aşağıdaki diyagramda belirtilmiştir.



Bu bilgiler ışığında, parçanın üretiminden önce seri imalatla karşılaşılabilecek hataları tesbit etmek amacıyla öncelikle aşağıdaki hata etkileri diyagramı hazırlanmıştır.



22 37 BA 83 TENTE AÇMA KOLU HATA ETKİ PARAMETRELERİ



Bu diyagramda sınıflandırılan etkenlerin risk öncelik göstergelerinin belirlenmesi için OHTEA uygulaması yapılmıştır. Bu analiz sonucunda en yüksek risk öncelik göstergesini; “boyanın istenen kalınlıktan fazla yapılması” hata olasılığı almıştır. Bu olasılığın parça üzerine etkisi ise, parça üzerinde yer yer kabarmış çözüntüler olabileceği gibi şahit numuneden uzaklaşma olabilir. Diğer hata türleri ve sonuçlarına ait bilgiler TabloC.27’de verilen OHTEA formunda bulmak mümkündür.

Bu adımda başlatılan diğer bir faaliyet ise, Üretim Etüdü formunda ilgili bölümlerinin doldurulmasıdır. Aşağıdaki tabloda bu parça için doldurulmuş Üretim Etüdü formunun içerikleri ve numaraları bulunmaktadır.

Ek No	Form Adı	İçeriği
TabloC.28	Üretim Etüdü Ana Kapak	Bu parçanın üretilmesi için gerekli tüm yardımcı bilgilerin listelendiği ana kapak
TabloC.29	B1.İş Akış Şeması	Üretime geçilecek olan parça yada sistem ile ilgili reçete. Bu sayfaya ek olarak, iş akış ve kontrol şeması hazırlanacak.
TabloC.30	Process Flow and Control Chart	İş akış ve kontrol şemasında parçanın üretim kademeleri ve bu kademelerdeki kontrol noktaları bulunmaktadır.
TabloC.31	B2.Temin Edilecek Malzeme Tablosu	Bu parçanın kalıbının imalatına yönelik olan malzemenin temin edilebilmesi için gerekli detay bilgileri yer almaktadır.
TabloC.32	Satınalma Şartnamesi	Yan sanayiden tedarik edilen malzemeler için hazırlanan bu forma örnek olarak imalat çeliğinin şartnamesi konmuştur.
TabloC.33	B4.Teknik Resim Listesi	Bu parçaya ait teknik resimlerin listelendiği formdur. Ayrıca ek olarak teknik resim verilmemiştir.
TabloC.34	B5.Kalıp İmalat Planı	Bu parça için yapılması planlanmış olan kalıp parçalarının listelendiği, öngörülen ve gerçekleşen zamanların yazıldığı form (2 Sayfa)
TabloC.35	B6.Döküm İş Talimatı	Bu parçaya ait döküm iş talimatı T861/2237DM numarasına sahiptir.
TabloC.36	B7.Mekanik İşlem İş Talimatı	Bu parçaya ait mekanik işlem iş talimatı T861/2237MEK numarasına sahiptir.
TabloC.37	B9.Aparat ve Test Cihazı İmalat Planı	Bu parçanın mekanik işlemde gerekli işlemlerinin yapılabilmesi 3 adet aparat gerekmektedir.
TabloC.38	C1.H.Madde, Y.Malzeme Muayene deney	Bu parçada alüminyum alaşım olarak E-160 kullanılmaktadır.
TabloC.39	C2.Döküm Kontrol	Bu parçaya ait dökümhane proses kontrol talimatı T921/2237DM numarasına sahiptir.
TabloC.40	C2.Mekanik İşlem Kontrol	Bu parçaya ait mekanik işlem proses kontrol talimatı T921/2237MEK numarasına sahiptir.

Adım 7:

Amaç: Kalıp tamamlandıktan sonra kalıptan ilk numune alınır. Kontrol planı ışığında parça üzerindeki ölçüm noktaları kontrol edilir. Bu değerler İlk Numune Değerlendirme Raporuna işlenir. Kontrol değerlendirmesi Üretim Md. Ve Kalite Güvence Md.'ce incelenir.

Uygulama: Bu parça için hazırlanan ilk numune değerlendirme raporu 16.06.1997 tarihli olup IN052 numarasına sahiptir. (TabloC.41) Müşteriden gelen talep üzerine ilk numune değerlendirme raporları müşterinin göndermiş olduğu formlara doldurularak gönderilmiştir.

Adım 8:

Amaç: Uygunsuzluk tespit edildiği takdirde Düzeltici Önleyici Faaliyet raporu ile ilgili bölümlerce faaliyetin başlanması sağlanır. Adım 7 tekrar edilir.

Uygulama: Bu parça için firma bünyesinde yapılan ölçümlerde herhangi bir uygunsuzluk tespit edilmediği için bu faaliyet başlatılmamıştır.

Adım 9:

Amaç: İlk numune onayı almış numuneler müşteriye raporları ile birlikte iletilir. Bir numunede şahit numune olarak firmadaki arşive kaldırılır. Ayrıca teklif aşamasında yapılan OHTEA'nde öngörülen düzeltici faaliyetlerde hangi derecede başarılı olduğunun belirlenmesi için bu analiz ilk numune sonrası OHTEA çalışması tekrarlanır.

Uygulama: Bu aşamada yapılan OHTEA'ya ait analiz raporu TabloC.42'de verilmiştir. Bu rapor ilk yapılan analiz değerlerini de içermektedir. Bu şekilde, olası

hataların üretim esnasında hangi aşamalarda iyileştirildiğini ve risk öncelik göstergelerinin hangi seviyelere çekildiğini görmekteyiz.

Proses öncesi yapılan analizde boya ile ilgili hata olasılığının en yüksek risk göstergesine sahip olduğunu saptamıştık. Bu nedenle yan sanayici ile yapılan görüşmelerde bu hatayı azaltmak için yan sanayice gerekli eğitimler ve teknik bilgiler ulaştırılmıştır. Firmanın istenilen speklere uygunluğunu kontrol etmesi için firmanın kaplama kalınlığı ölçüm aleti alması sağlanmıştır. Ayrıca firmaya ulaşan tüm boyanmış ürünlerin %100 girdi kontrolleri yapılarak müşteriye hatalı ürün gitme olasılığı azaltılmıştır. Uygulamada da aynı başarının, gönderilen 5 partinin sıfır (0) hataya sahip olması ile ispatlandığını söyleyebiliriz. İşletme için bundan sonraki hedef, yan sanayiciye daha fazla eğitim verilerek boya sonrası yapılan girdi kontrollerin kaldırılmasıdır.

Adım 10:

Amaç: Müşterinin ilk numune üzerine vermiş olduğu rapor doğrultusunda parça kabul ise seri üretime geçilir. Eğer müşteri tarafından uygunsuzluk tespit edilmiş ise rapor doğrultusunda Düzeltici Önleyici Faaliyeti başlatılır. Adım 8 ‘den itibaren bütün faaliyetler tekrar edilir.

Uygulama: Müşterinin boyanın malzemesi konusunda parçayı red ettiğini bildirdiği raporu geldi. Fakat boya malzemesi müşterinin bildirdiği firmadan alındığı fatura ve koli üzeri etiketlerle kanıtlanarak, düzeltici önleyici faaliyet raporu ile birlikte gönderildi.

Adım 11:

Amaç: Parçanın müşteri sipariş teminine göre üretim planlaması yapılır. İlgili bölümlere iş emri vasıtası ile üretim emri verilir.

Uygulama: Bu parçaya ait ilk sipariş mektubu 25.08.1997 tarihinde 20.10.97 tarihinde gönderilmek üzere alınmıştır. Bu aşamadan sonra aylık döküm programları esnasında bu parçanın dokuzuncu ay içinde dökümünün yapılması programlanmıştır.

Adım 12:

Amaç: Üretim esnasında parçanın gerekli tüm proses kontrolleri her ürün için önceden belirlenen “Proses Akış ve Kontrol Planı”na uygun olarak yapılır. Bu sırada yapılan kontroller bir önceki bölümde proses kontrol faaliyetleri başlığı altında anlatılmıştır.

Uygulama: Bir önceki bölümde bahsedilen proses kontrol faaliyetlerinin bu parçanın fonksiyonelliği açısından kritik sayılacak iki ölçüsünde istatistiksel proses kontrolleri yapılmıştır. Döküm esnasında günde iki defa alınan numunelerden elde edilen değerler, gün sonlarında bilgisayar ortamındaki istatistiksel proses kontrol programına girilmektedir. Bu şekilde 140.3 ve çap 7 ölçüsü için elde edilmiş grafiksel sonuçlar TabloC.43-TabloC.49’da verilmiştir.

Ayrıca bu iki ölçü için proses yeterlilik analizleri yapılmıştır.

140.30 ölçüsü için; hesaplanan değerler sonucunda $ASL = 140.25$; $USL = 140.29$
ve $X_{ort} = 140.27$; $R_n = 0.032$ bulunmuştur.

%99.73 güvenirlikte Konstant Değerler Tablosundan $n = 5$ değeri için $d_n = 2.326$ alınır. Bu değerler

$$s_R = (R_n / d_n) ;$$

$$C_p = ((USL - ASL) / 6 s_R) \text{ ve}$$

$$C_{pk} = (USL - X_{ort}) / 3 s_R$$

formüllerinde yerlerine konur. Yapılan hesaplamalar sonucunda 140.30 ölçüsü için $C_p = 5.12$ ve $C_{pk} = 5.89$ değerleri bulunur.

Çap 7.00 ölçüsü için ; hesaplanan değerler sonucunda $ASL = 6.96$; $USL = 7.00$ ve $X_{ort} = 6.98$; $R_n = 0.035$ bulunmuştur.

Aynı tablonun ve formüllerin kullanılması sonucunda;

$C_p = 2.22$ ve $C_{pk} = 2.66$ değerleri bulunmuştur.

Gerek elde edilen grafikler gerekse hesaplanan bu değerlerden 1.66 değerlerinden yüksek olması prosesin belirlenen limitler içinde yürüdüğüne bir kanıttır.

Adım 13:

Amaç: Üretimi tamamlanmış parçalar final kontrolleri yapılarak sevk edilmeye hazır hale getirilir.

Uygulama: Parçanın her sevkiyatı ile birlikte final kontrol raporları müşteriye gönderilmektedir. Bu final kontrol raporlarında, parça ölçüm değerleri, malzeme analiz değerleri, boya ölçüm kalınlığı ile ilgili raporlar gönderilmektedir. Bu parçaya ait sevkiyatla birlikte gönderilen raporlar TabloC.49'da verilmiştir.

Adım 14.

Amaç: Kolilere konarak ambalajlanan ürünler üzerlerine sevk etiketleri yapıştırılarak sevk edilir.

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Özellikle özel sektörümüzün son yıllarda yapmış olduğu atılımlar sayesinde, ülkemiz bir tüketim merkezinden, üretim merkezi haline dönüşmüştür. Yakalamış olduğumuz bu potansiyel güç sayesinde, ülkemizde dış finansman kaynaklı yatırımların sayısı her geçen gün daha da fazlaşarak artmaktadır.

Bu yatırımların en fazla görüldüğü sektörlerin başında da otomotiv sektörü gelmektedir. Son on seneye kadar bir kaç modelle sınırlı olan otomotiv sektöründeki üretimimiz, son yıllardaki yatırımlarla onlarca modellere çıkmıştır. Bu otomotiv ana sanayindeki olumlu gelişmeler, etkilerini beraberinde güçlendirdiği yan sanayide de göstermiştir. Yan sanayimiz günümüzde artık tekstil sektöründen sonra en fazla ihracat potansiyeline sahip ikinci büyük sektör haline gelmiştir. Bu sektörde yer alan firmalarımız dünyanın çeşitli yerlerinde bulunan otomotiv firmalarına ürünlerini ihraç etmektedirler. Bu firmaların üretimde istedikleri son değişiklikleri kendi sistemlerine çabuk adapte edebilen ve uygulamada da başarılı olan üreticilerimiz, artık dış kaynaklı üretici firmalar için bir satın alma pazarı haline gelmişlerdir. Son olarak bir üreticimizin GM fabrikası tarafından 1997 yılına ait olarak en başarılı yan sanayicileri arasında gösterilmesi, bu sektörümüzde yer alan firmaların hangi potansiyellere eriştiğinin en güzel kanıtıdır.

Projenin gerçekleştirilmesi sırasında kalite sistem gerekliliklerini inceleme ve uygulama fırsatı bulduğum işletme, son beş senedir bünyesinde oluşturduğu kalite güvence sistemi faaliyetlerini her geçen daha da iyileştirerek sürdürmektedir. Son olarak 1997 yılından itibaren QS-9000 Kalite Sistem Gerekliliklerini inceleyen işletmenin üst yönetimi, mevcut sistemdeki bazı faaliyetlerin iyileştirilmesi ve üzerine daha fazla önem verilmesi kanısına varmışlardır.

İşletme bu amaç doğrultusunda sistem gereklerini uygulamaya geçirmek için alt yapı oluşturma faaliyetlerine başlamıştır. Bu sistemde eksik görülen insan gücü öncelikle takviye edilmiştir. İşletmede proseslerin iyileştirilmesine yönelik olarak kullanılabilen tekniklerin seçimi için öncelikle yönetici, sorumlular ve şefler kademesinde eğitimler vermeye başlanmıştır. Bu bilgiler sayesinde kişilerin sisteme katılımları sağlanacaktır. Uygulanılması düşünülen tekniklerin sürdürülmesi amacıyla, yürürlükteki bazı formlar incelenerek bu sisteme uygun hale getirilmeye çalışılmaktadır. İşletmede alt yapısı mevcut bulunan OHTEA, proses yeterlilik, istatistiksel proses kontrol metodları öncelikle tüm prosesleri kapsayacak şekilde devreye alınmıştır.

Yürütülmeye başlatılan ve düşünülen faaliyetlerin, 1998 yılının ikinci yarısından itibaren işletme genelinde resmi döküman haline getirilip kalite el kitabına dahil edilmesi hedeflenmektedir.

KAYNAKLAR

- [1]. KOBU, B., Endüstriyel Kalite Kontrolü, İ.Ü. İşletme Fakültesi, (1987)
- [2]. KAHRAMAN, F., ISO-9000 Kalite Güvence Sistemleri, (1994)
- [3]. AYYILDIZ, Ş., Kalite Kontrol ve ISO Uygulamaları, (1994)
- [4]. KÜLÜR, Ç., Kalite Kontrol Ders Notları, İ.T.Ü. İşletme Fakültesi, (1990)
- [5]. GÖZLÜ, S., Endüstriyel Kalite Kontrolü, İ.T.Ü. İşletme Fakültesi, (1990)
- [6]. KARAYALÇIN, İ., Endüstri Mühendisliği ve Üretim Yönetimi Elkitabı, (1986)
- [7]. TS-ISO 9000 Kalite Güvence ve Yönetimi Eğitim Notları, TSE
- [8]. ESİN, A., KARABAY, M., KOSGEB Kalite Sistemine Hazırlık ve TS-ISO9000, Ankara, (1993)
- [9]. Gümrük Birliği Sürecinde Türk Otomotiv Sanayii'nin ve Otomotiv Yan Sanayii'nin Rekabet Gücü, İTO Yayın No: 1997-54
- [10]. OSD, Türkiye için Otomobil Sanayinin Önemi, İstanbul, (1992)
- [11]. Automotive Research - Turkey, Temmuz 1997/2
- [12]. Hürriyet Gazetesi, 28.11.1997
- [13]. Hürriyet gazetesi, 13.04.1998
- [14]. Hürriyet Gazetesi, 27.04.1998
- [15]. www.QS 9000 Manuel (İnternet web sayfası adresi)
- [16]. Otomotiv Kalite Yönetim Sistemleri Bilgilendirme ve İç Denetçi Eğitimleri, SQ- Mart, Aksaray, (Şubat 1998)
- [17]. STAMATIS,D.H. Ph.D, C.Q.E, C.Mfg.E. Central Michigan Uni., Contemporary Consultants Co. Michigan, U.S.A.
- [18]. STAMATIS, D.H. FMEA, FMEA From Theory to Execution QP, Milwaukee, WI, (1996)

- [19].** ATEŞ, M., Basınçlı Döküm Yöntemiyle Üretimde OHTEA Tekniği Uygulaması ile Ürün ve Proses Optimizasyonu, (1995)
- [20].** GOPAL, K.K., ASHER, M., 100 Methods for Total Quality Management
- [21].** PULATKAN, B., Basınçlı Döküm Yöntemiyle Üretimde OHTEA ve HAA Teknikleri Uygulaması ile Ürün ve Proses Optimizasyonu, (1997)
- [22].** GEWIRTZ, D.C., Developing New Products with TQM
- [23].** Benchmarking, Capital Guide:38, (1997)
- [24].** ERKAN, N., Ergonomi, MPM Yayın No:373, Ankara, (1988)
- [25].** Otomotiv Sektörü İçin Kalite Sistemi Gereklilikleri, SQ Mart Yorumu
- [26].** Mita Kalıp ve Döküm San. A.Ş., Kalite El Kitabı, (1998)



Tablo B.2. Bulundurma / Dokümantasyon Gereksinim Tablosu

BULUNDURMA / DOKÜMANTASYON GEREKSİNİM TABLOSU

Gereksinimler	Dokümantasyon Düzeyleri				
	Düzey 1 Düzey 3	Düzey 2	Düzey 3	Düzey 4	
1. Teminat - Yeni Ürün / Ürün Değişikliği	S	S	S	S	R
2. Görsel Malzemenin Onay Raporu	S	S	S	S	R
3. Numune Ürün	R	S	S	R	R
- Şahit Numune	R	R	R	R	R
4. Tasarım Kayıtları	R	S	S	S	R
- Detaylar için	R	S*	S*	S*	R
5. Doküman Değişikliği (varsa)	R	S	S	S	R
6. Düşünsel Sonuçlar	R	S	S	S	R
7. Ekipman Kontrolü	R	R**	R**	R	R
8. Test Sonuçları	R	S	S	S	R
9. Proses Akış Şeması	R	R	S	S	R
10. a) Proses FMEA'ları	R	R	S	S	R
b) Tasarım FMEA'ları	R***	R***	S***	S***	R***
11. Kontrol Planı	R	R	S	S	R
12. Proses Yeterlilik Çalışmaları	R	R	S	S	R
13. Ölçüm Sistemleri Çalışmaları	R	R	S	S	R
14. Tasarım Mühendisliği Onayı	R	R	S	S	R

S - Tasarım yapılıyör müşteri numune onay faaliyeti dokümanle edilecek. İmalat bölümünde kopyası bulundurulacak.

R - İmalat bölümünde bulundurulur. Müşterinin temsilcisi isteğinde hazır olacak.

* - Müşteri tarafından vazeçilmeside istenecektir.

** - Anı müşteri istekleri dokümanle edilecek.

*** - Eğer teknikçi tasarım sorumluluğunda ise uygulanabilir.

TARIH

TABLE III

Tablo B.7. Sistem OHTEA Formu

(1) Sistem ismi: _____		(4) Üreticinin ilgisi: _____		(8) OHTEA günü: _____												
(2) Sistem sorumluluğu: _____		(5) Model/ürün: _____		(9) OHTEA rev. günü: _____												
(2A) Kişi sorumluluğu: _____		(6) Mühendislik serbest kalma tarihi: _____														
(3) Diğerlerinin ilgisi: _____		(7) Hazırlayan: _____														
Sistem	Potansiyel hata modu	Hatanın potansiyel etkisi	Δ	Ş	Hatanın potansiyel sebebi	O	Kaşıl metodu	K	ROS	Tavsiye edilen önlem	Sorumlu alan/kişi ve önlem tarihi	Önlem Sonuçları				
												Alınan önlem				
												O	Ş	K	R	
(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)			
TAKIM GÜCÜ																
(25) Uygun görme imzaları																
(24) Onay imzaları																

Tablo B.8. Tasarım OHTEA Formu

(1) Alüminyum ismi: _____		(4) Ürünün ilgisini: _____		(8) OHTEA günü: _____								
(2) Tasarım sorumluluğu: _____		(5) Model/ürün: _____		(9) OHTEA rev. günü: _____								
(2A) Kişi sorumluluğu: _____		(6) Mühendislik serbest kalma tarihi: _____		(10) Kısım ismi								
(3) Diğerlerinin ilgisini: _____		(7) Hazırlayan: _____										
Tasarım	Potansiyel hata modu	Hatanın potansiyel etkisi	Δ	Ş	Hatanın potansiyel sebebi	O	K	K	ROS	Tavsiye edilen önlem	Sorumlu alan/kişi ve önlem tarihi	Önlem Sonuçları
(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)
TAKIM GÜCÜ												
(26) Uygun görme imzaları												
(25) Onay imzaları												

Tablo B.9. Proses OHTEA Formu

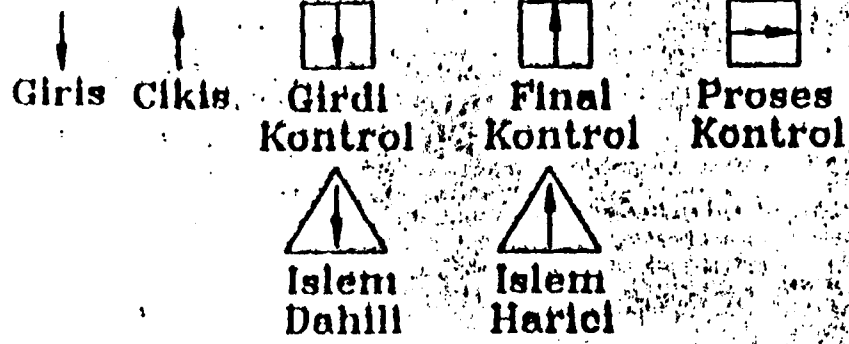
(1) Proses ismi: _____		(3) Diğerlerinin ilgisi: _____		(6A) Anahatlar üretim günü: _____	
(1A) Kısım ismi: _____		(4) Üretimin ilgisi: _____		(7) Hazırlayan: _____	
(2) Tasarım sorumluluğu: _____		(5) Model/ürün: _____		(8) OHTEA günü: _____	
(2A) Kişi sorumluluğu: _____		(6) Mühendislik serbest kalma tarihi: _____		(9) OHTEA rev. günü: _____	

Tasarım fonksiyonu	Potansiyel hata modu	Hatanın potansiyel etkisi	Hatanın potansiyel sebebi	O	Keşif metodu	K	ROS	Tavsiye edilen önlem	Sorumlu alan/kişi ve önlem tarihi	Önlem Sonuçları				
										Alınan önlem	O	S	K	R
(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	
TAKIM GÜCÜ														
(24) Onay imzaları														
(25) Uygun görme imzaları														

Tablo B.10. Servis OHTEA Formu

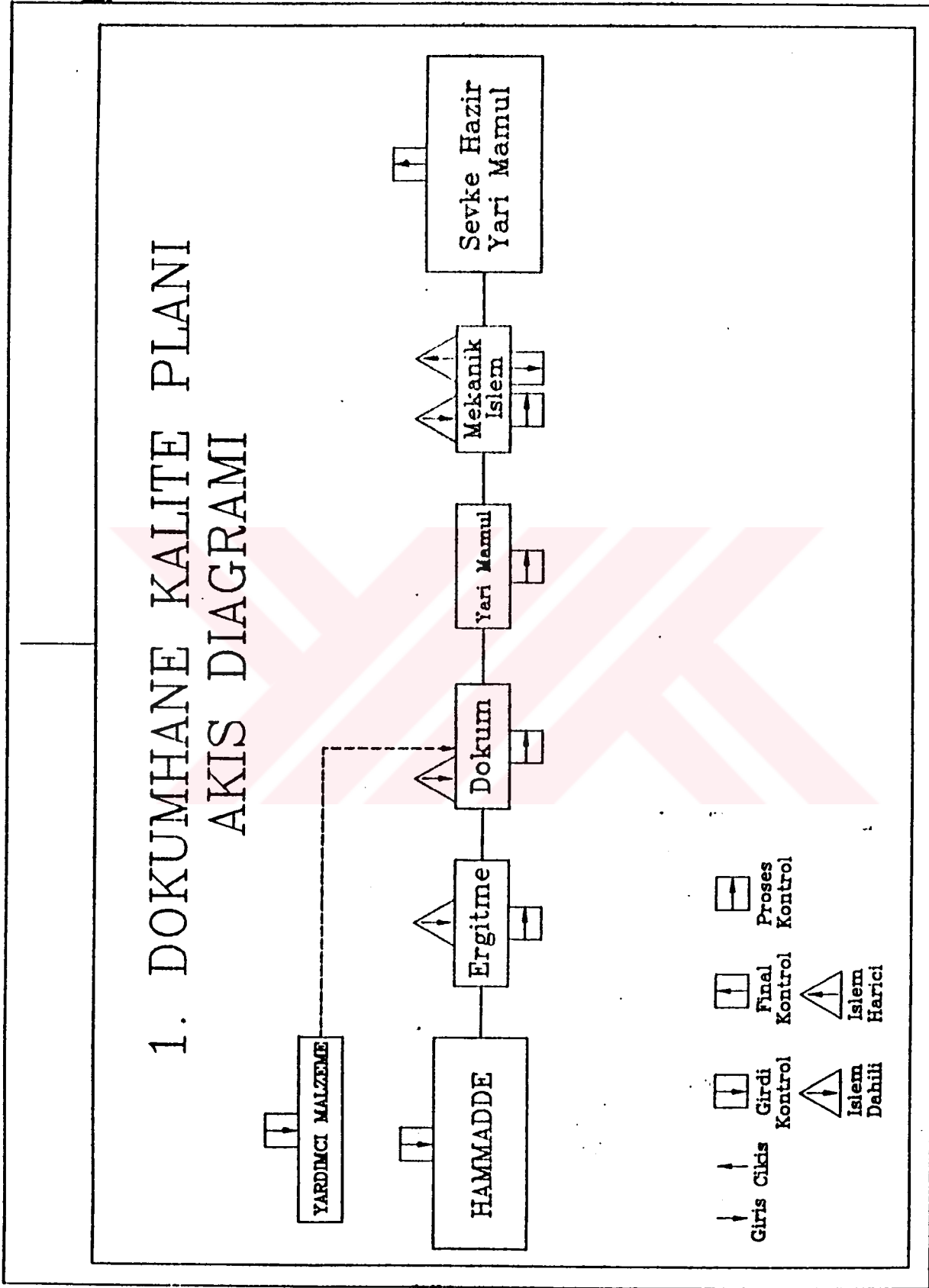
(1) Servis ismi: _____		(4) Üretilen ilgisiz: _____		(7) Hazırlayan: _____								
(2) Servis sorumluluğu: _____		(5) Serbest kalma tarihi _____		(8) OHTEA günü: _____								
(2.A) Kişi sorumluluğu: _____		(6) Anahtar servis günü _____		(9) OHTEA rev. günü: _____								
(3) Diğerlerinin ilgisiz: _____												
Tasarım	Potansiyel hata modu	Hatanın potansiyel etkisi	Δ	Ş	Hatanın potansiyel sebebi	O	Keşif metodu	K	ROS	Tavsiye edilen önlem	Sorumlu alan/kişi ve önlem tarihi	Önlem Sonuçları
(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)
TAKIM GÜCÜ												
(23)												
(24) Onay imzaları												
(25) Uygun görme imzaları												

Tablo C.1. Kalite Planı Listesi

ISARETLERKALİTE PLANI LİSTESİ

1. DOKUMHANE
2. MEKANİK İŞLEM
3. PLASTİK PRES
4. BOYAHANE
5. MONTAJ
- 5.1 POMPA
- 5.2 KALORİFER MÜSLÜĞÜ
- 5.3 KİLİT
- 5.3.1 METAL GÖVDELİ KİLİT SİSTEMLERİ
- 5.3.2 PLASTİK " " "
- 5.3.3 METAL-PLASTİK GÖVDELİ KİLİT SİSTEMLERİ
- 5.3.4 PLASTİK GÖVDELİ KİLİTSİZ SİSTEMLER
- 5.3.5 METAL GÖVDELİ KİLİTSİZ SİSTEMLER
- 5.3.6 METAL-PLASTİK GÖVDELİ KİLİTSİZ SİSTEMLER

Tablo C.2. Dökümhane Kalite Planı



İLK BASKI RAPORU

TARİH :.....
RAPOR NO :.....

YAKLAŞIK MİKTAR ADI	KOD NO	OLASI HATALAR						KALIP NO
		TOKLAT DOKLATIRI	KATIR DOKLATIRI	MALZEME DOKLATIRI	MALZEME DOKLATIRI	DOKLATIRI	YI	PRES NO
								MALZEME
								SAAT :
YAKLAŞIK MİKTAR ADI	KOD NO	OLASI HATALAR						KALIP NO
		TOKLAT DOKLATIRI	KATIR DOKLATIRI	MALZEME DOKLATIRI	MALZEME DOKLATIRI	DOKLATIRI	YI	PRES NO
								MALZEME
								SAAT :
YAKLAŞIK MİKTAR ADI	KOD NO	OLASI HATALAR						KALIP NO
		TOKLAT DOKLATIRI	KATIR DOKLATIRI	MALZEME DOKLATIRI	MALZEME DOKLATIRI	DOKLATIRI	YI	PRES NO
								MALZEME
								SAAT :
YAKLAŞIK MİKTAR ADI	KOD NO	OLASI HATALAR						KALIP NO
		TOKLAT DOKLATIRI	KATIR DOKLATIRI	MALZEME DOKLATIRI	MALZEME DOKLATIRI	DOKLATIRI	YI	PRES NO
								MALZEME
								SAAT :
YAKLAŞIK MİKTAR ADI	KOD NO	OLASI HATALAR						KALIP NO
		TOKLAT DOKLATIRI	KATIR DOKLATIRI	MALZEME DOKLATIRI	MALZEME DOKLATIRI	DOKLATIRI	YI	PRES NO
								MALZEME
								SAAT :
TOKLAT SORUNLU YI		KONTROLÖR		KALİTE GÜVENCE				

Tablo C.5. Hata Bildirim Formu

Tarih/İmza:		HATA BİLDİRİM FORMU			
Düzeltici- önleyici faaliyet gerektiriyor mu? ☐ EVET ☐ HAYIR Rapor No: D.Ö. TARİH:...../...../.....					
GÖREVLİ ALAN:			GÖREVLİNDİREN		
BÖLÜM:			BÖLÜM:		
SORUMLU:			SORUMLU:		
İMZA:			İMZA:		
PARÇA ADI		PARÇA KODU		İŞLEM	
HATA AÇIKLAMASI ve ÖNERİLEN İŞLEM:					
HATA GİDERME İŞLEMİ:					
Tarih- Saat-İmza Form no: F.R.I.I. Rev. th. Ekim 1997 Rev no. 2					
ÜRETİMİ DURDUR					
☐ EVET ☐ HAYIR Bu bölüm Kalite Güvence Müdürlüğü tarafından doldurulacaktır.					
BÖLÜM		AÇIKLAMA : Düzeltici ve önleyici faaliyet gerektiriyor ise Rapor no D.Ö.....			
Tarih/ saat:		KALİTE GÜVENCE ONAYI		BÖLÜM ŞEFİ ONAYI	

Tablo C.6. Proses Takip Formu - 1A

[illegible]

Tablo C.7. Proses Takip Formu - 1C

[illegible]

[illegible]

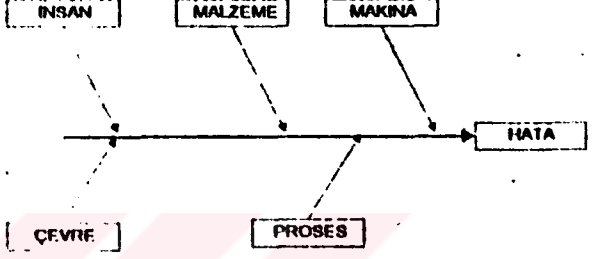
Tablo C.9. Döküm Sıcaklığı Takip Çizelgesi

					
DÖKÜM SICAKLIĞI TAKİP ÇİZELGESİ					
İSTENEN SICAKLIK DEĞERİ:			PRES NO:		
KALIP NO:			PARÇA KODU:		
SAAT	ÖLÇÜLEN SICAKLIK	KALİTE KONTROL	SAAT	ÖLÇÜLEN SICAKLIK	KALİTE KONTROL
8.00			14.00		
0.30			14.30		
9.00			15.00		
9.30			15.30		
10.00			16.00		
10.30			16.30		
11.00			17.00		
11.30			17.30		
12.00			18.00		
12.30			18.30		
13.00			19.00		
13.30				MESAI SONU	
OPERATÖR ADI:		BÖLÜM SORUMLUSU:		K.G. ONAYI:	

Tablo C.10. Takip-Kontrol-Değerlendirme Formu

[illegible]

Tablo C.12. Düzeltici ve Önleyici Faaliyet Formu

		DÜZELTİCİ VE ÖNLEYİCİ FAALİYET FORMU		
Faaliyet No : D.O. Dah. Halk. No :		Düzeltici ☐	Önleyici ☐	Düzenleme Tarihi :
Faaliyet Başlama Tarihi		Öngörülen Süre		Bitiş Tarihi
Faaliyeti Başlatan Bölüm		Faaliyeti Sürdürececek Bölüm		Faaliyeti Sonuçlandıracak Bölüm
İlgili Onay		İlgili Onay		İlgili Onay
Faaliyetin Konusu (Uygunsuzlukların tanımı)		Uygunsuzluğa Etki Eden Parametreler 		
Önerilen İşlem				
Tarih ve İmza				
Yapılan İşlem				
Tarih ve İmza				
Sonuç				
Kalite Güvence Değerlendirmesi ve Açıklamaları				
1.İkili Parametre 1 (INSAN) ☐ 2.MALZEME ☐ 3.MAKİNA ☐ 4.ÇEVRE ☐ 5.PROSES ☐				
Tarih ve İmza				

Tablo C.13. Serbest Bırakma Etiketi

T9803008 DM	02/03/1998
KOL ROZETİ(Y.MAGİRUS L)	
2804AA51	
T9803008 MEK	27/04/1998
KOL ROZETİ(Y.MAGİRUS L)	
2804AA51	
T9803008 B	27/04/1998
KOL ROZETİ(Y.MAGİRUS L)	
2804AA51	

Tablo C.14. Final Kontrol Formu

 FİNAL KONTROL RAPORU													
FİRMA		MAMUL ADI				MAMUL KODU				RAPOR TARİHİ			
PARTİ NO		RAPOR NO				KONT. TALİMAT NO				MİKTAR			
DEĞERLENDİRME													
KONTROL EDİLECEK ÖLÇÜ, ÖZELLİK	KONTROL CİHAZI	NUMUNE											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
												1	
												2	
												3	
												4	
												5	
												6	
												7	
												8	
												9	
												10	
												11	
												12	
												13	
												14	
												15	
												16	
												17	
												18	
												19	
												20	
												21	
												22	
												23	
												24	
												25	
												26	
												27	
												28	
												29	
												30	
												31	
												32	
												33	
												34	
												35	
												36	
												37	
												38	
												39	
												40	
												41	
												42	
												43	
												44	
												45	
												46	
												47	
												48	
												49	
												50	
												51	
												52	
												53	
												54	
												55	
												56	
												57	
												58	
												59	
												60	
												61	
												62	
												63	
												64	
												65	
												66	
												67	
												68	
												69	
												70	
												71	
												72	
												73	
												74	
												75	
												76	
												77	
												78	
												79	
												80	
												81	
												82	
												83	
												84	
												85	
												86	
												87	
												88	
												89	
												90	
												91	
												92	
												93	
												94	
												95	
												96	
												97	
												98	
												99	
												100	
AÇIKLAMA													
KONTROL						ONAY							

Tablo C.15. Mamul Sevk Kartı

İ.İ. İmita
KALIP ve DOKUM SAN A.Ş.

MAMUL SEVK KARTI

FİRMA

ÜRÜN ADI

ÜRÜN KODU

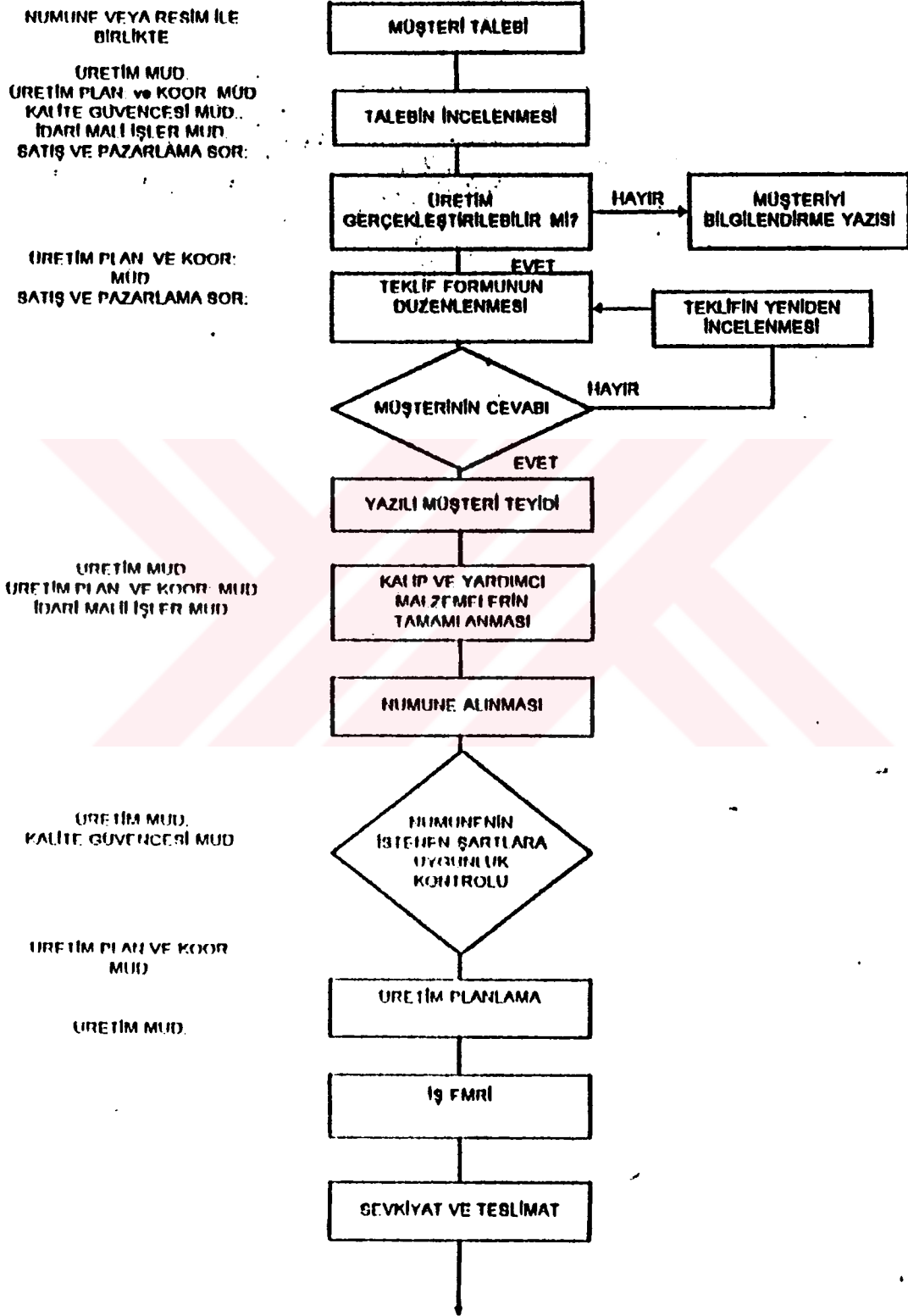
PARTİ NO

MİKTAR

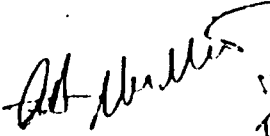
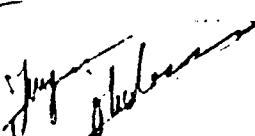
FİNAL KONTROL ONAYI

Tablo C.16. Yeni Ürün Teklif Verme Prosedürü

YENİ URUN İÇİN TEKLİF VERME İŞ AKIŞ ŞEMASI



Tablo C.17. Görüşme / Etüd Tutanağı

		GÖRÜŞME / ETÜD TUTANAĞI	
KALIP VE DÖKÜM SAN. A.Ş.			
DAHİLİ ☒	DOSYALAMA : YENİ ÜRÜN DEĞ. TAYANITISI...	TARİH 18.12.1997	
HARİCİ ☐	FIRMA : WILHELM KARMANN E.M.B.H.	DÜZENLEYEN :	
FIRMA TEMSİLCİSİ :			
KONU : WILHELM KARMANN firmasına ait parça Firmamızda Karmann firmasından verilen teknik resim incelendi. Parçanın gerek kapasite, gerekse malzeme açısından standartlarımıza uygun olduğuna karar verildi. Parça ve kalıp fiyatını içeren teklifimiz hazırlanıp, tarafı firmaya iletilerek. Parça Adı : Handgriff Dachrahmen Parça Kodu : 7700848651			
İMZALAR		Dağıtım Gereği	
 		Bilgi İçin	

Tablo C.18. Teklif Formu-1

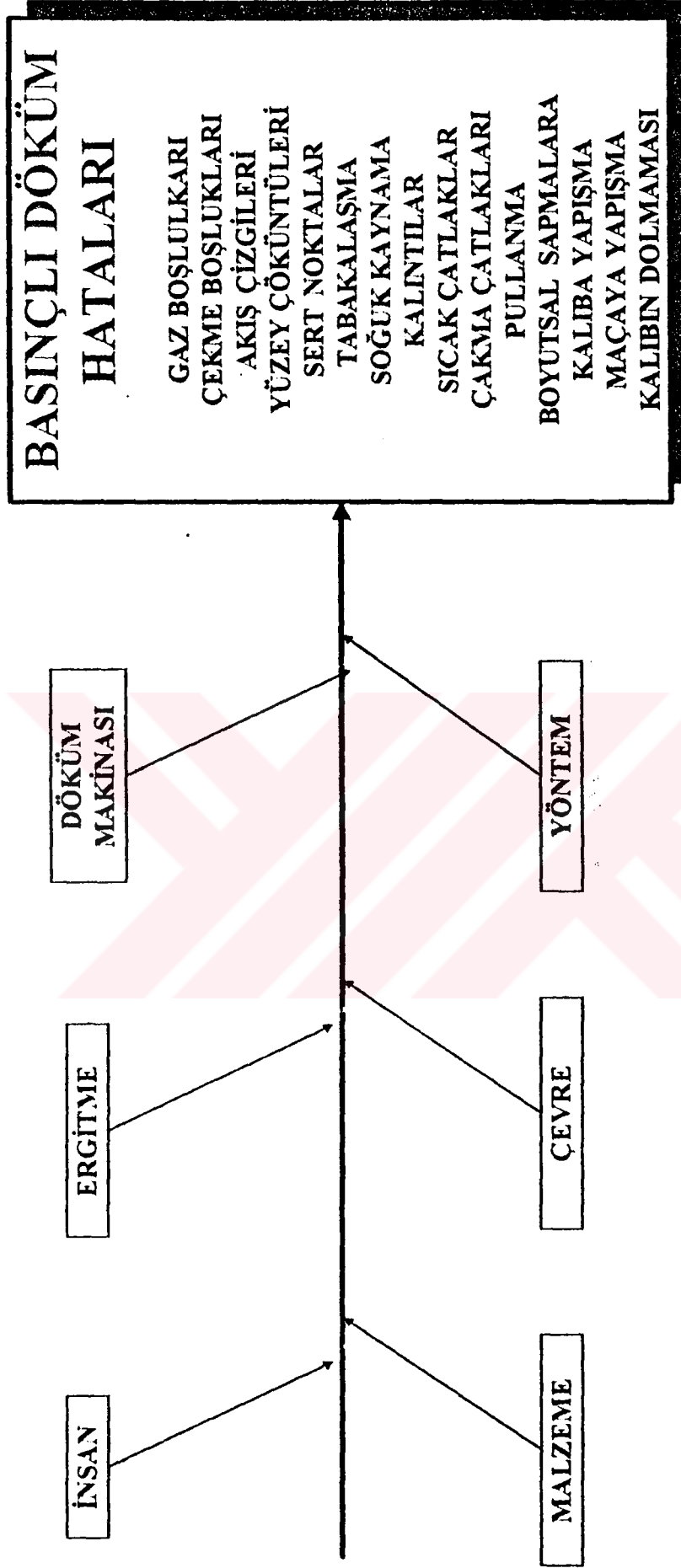
İl/İlmiti		 / .. /	
TEKLİF FORMU			
Teklif No:		Standart ürün ()	Yeni ürün ()
FİRMA:			
PARÇA TANIMI:			
PARÇA KODU:			
PARÇA ÜZERİNDEKİ İŞLEMLER			
KALIP İMALATI ()	DÖKÜM ()	MEKANİK İŞLEM ()	BOYA () MONTAJ ()
TEKNİK RESİM NO:			
BÖLÜM A:	KALIP İMALATI VE TEKNİK DETAYLAR		
Kalıp malzemesi			
Kalıp dış ebatları			
Kalıptaki göz sayısı			
Çalışma şekli			
Kalıp çekirdeği			
İtici plaka			
Soğutma dizaynı			
Malzeme giriş şekli			
Enjeksiyon metodu			
Maça İtici malzemesi			
Çekirdek yüzey parlaklığı			
Çekirdek sertliği			
Kalıp ömrü			
Teslim süresi			
Kalıp fiyatı			
Ödeme şekli			

Tablo C.18. Teklif Formu-2

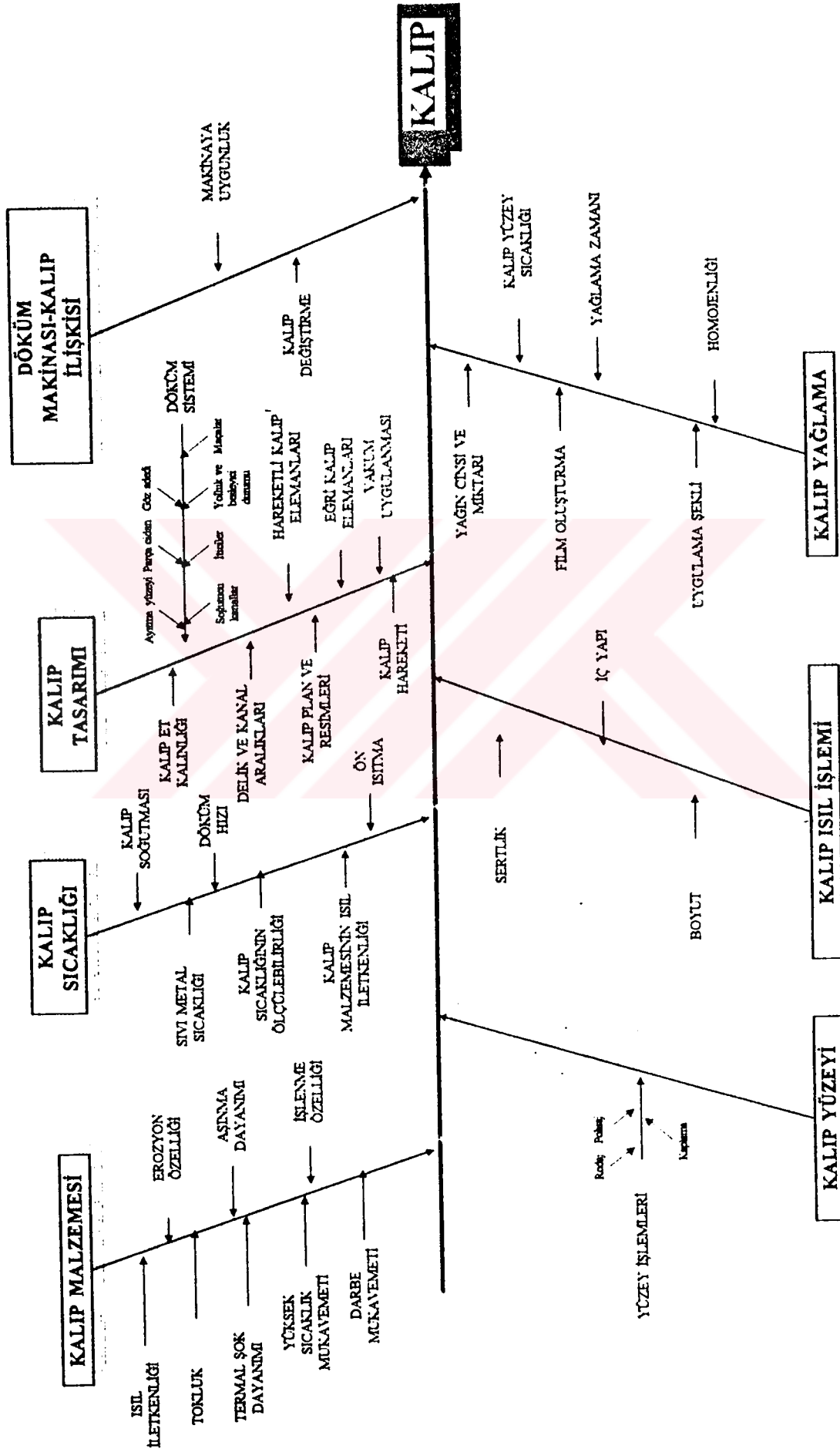
BÖLÜM B	DÖKÜM İŞLEMİ
Malzeme	
Malzeme Spesifikasyonları	
Parça Ağırlığı	
Döküm Yapılacak Pres Kapasitesi	
BÖLÜM C	MEKANİK İŞLEM
Parça Üzerindeki İşlemler	

BÖLÜM D	YÜZEY TEMİZLEME-BOYAMA-KAPLAMA	
BÖLÜM E	MONTAJ	
MONTAJ KATKI LİSTESİ		KOD NO
BÖLÜM F	TESLİMAT VE TESLİMAT ŞEKLİ	
BÖLÜM G	FİYAT	
BÖLÜM H	ÖDEME ŞEKLİ	
BÖLÜM I	EKLER	
Pazarlama Mtd. Mtd.	Üretim Plan. ve Koor. Mtd.	Üretim Müdürü
		İdari ve mali İşler

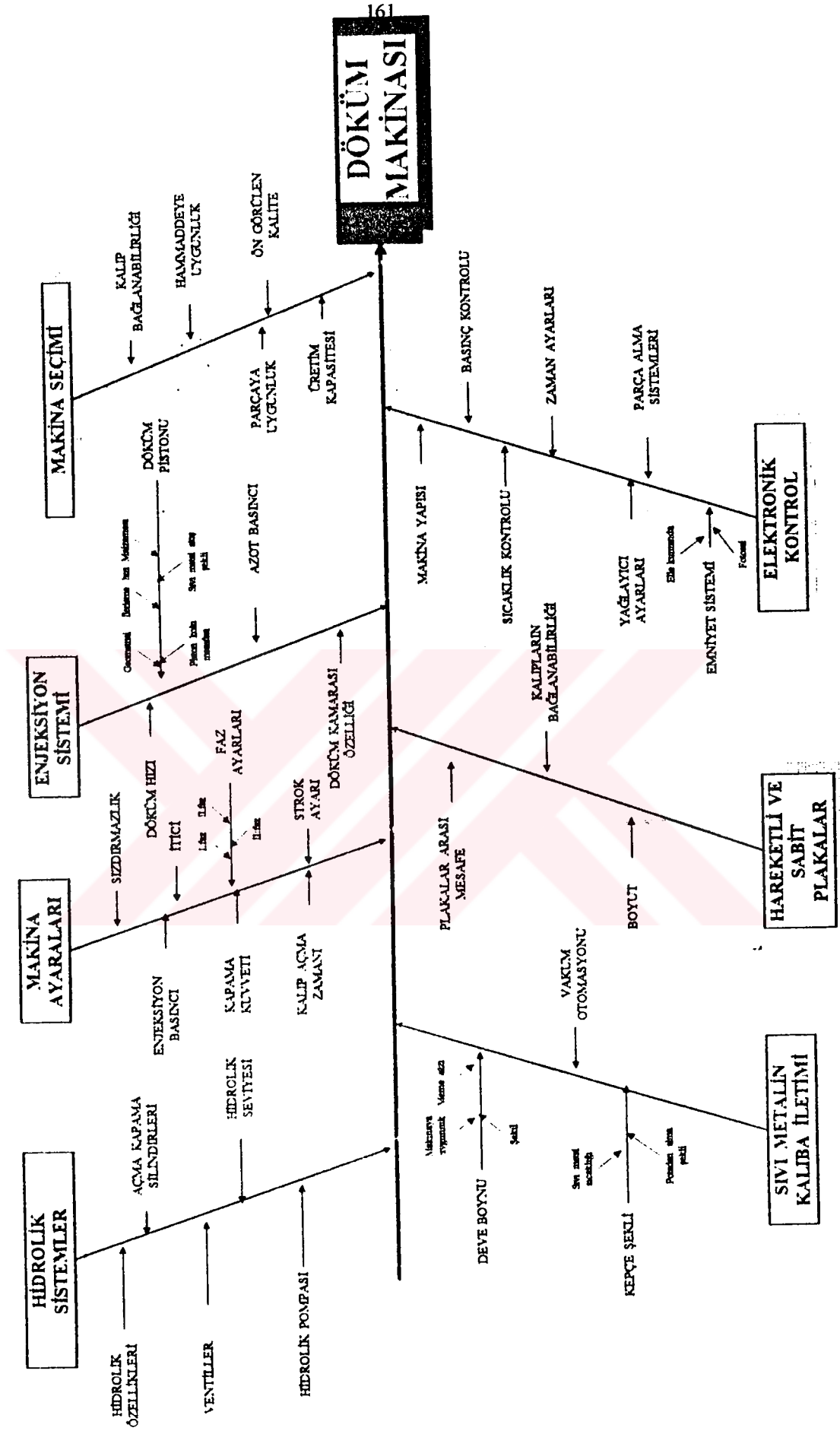
Tablo C.19. Hata Etkileri Diyagramı (Basınçlı Döküm Hataları)



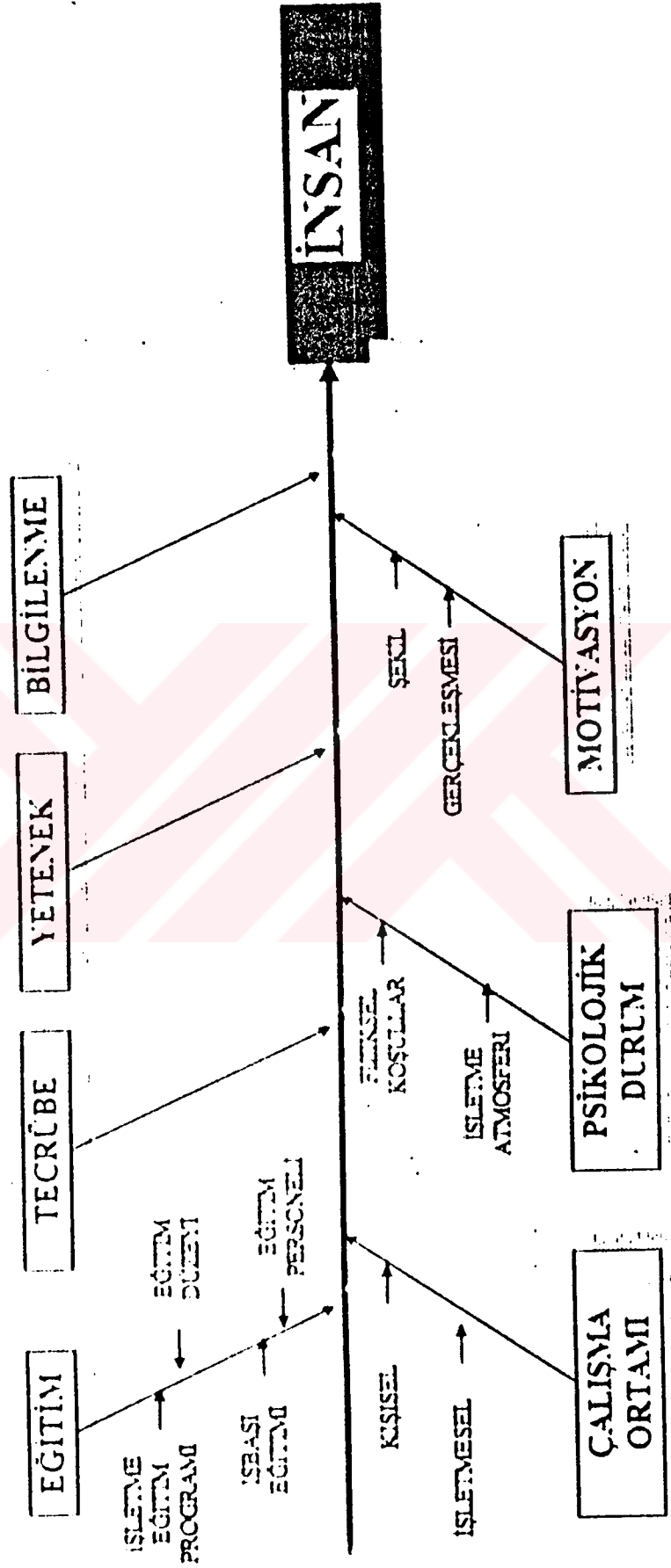
Tablo C.20. Hata Etkileri Diyagramı (Kalıp Hataları)



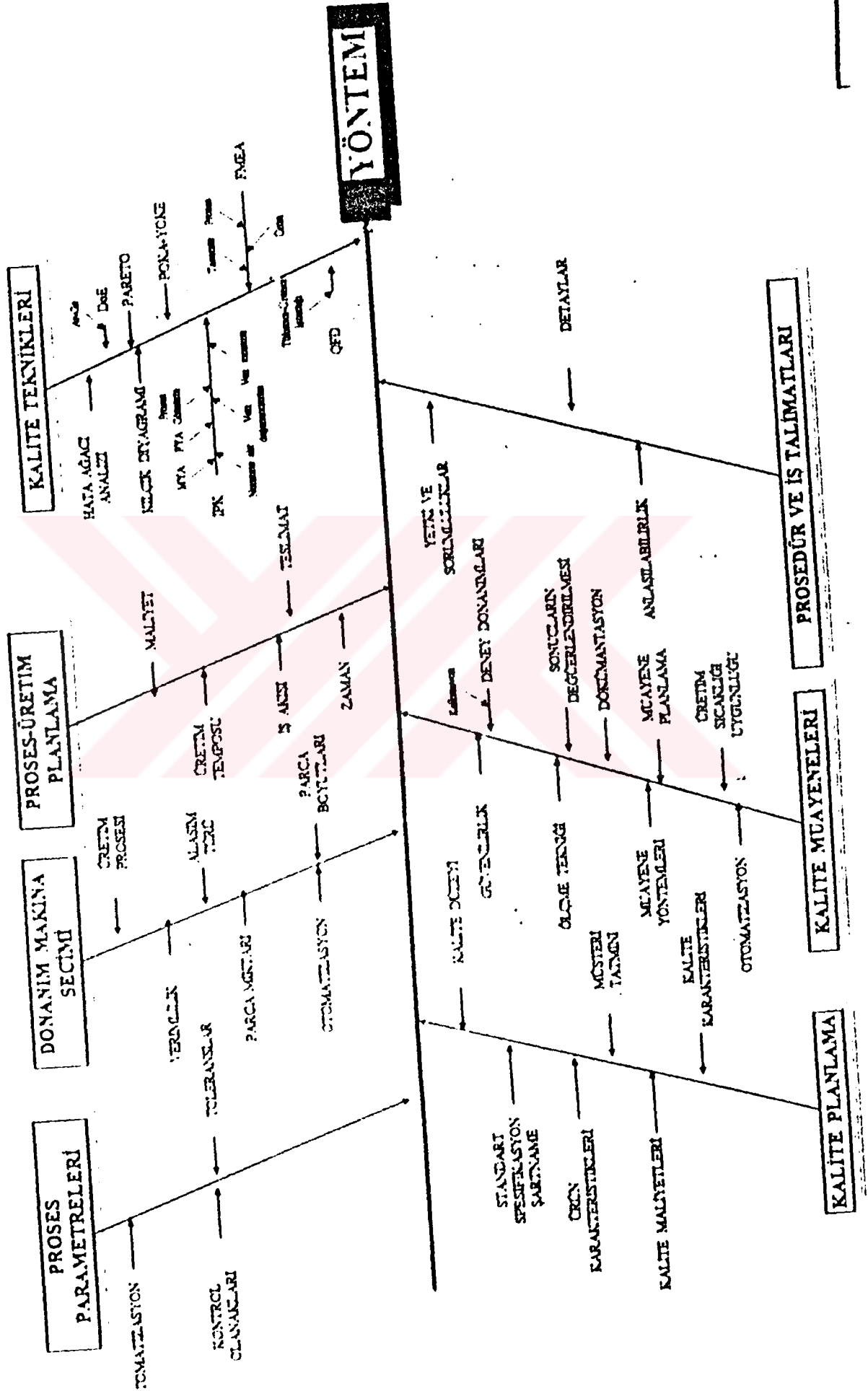
Tablo C.21. Hata Etkileri Diyagramı (Döküm Makinası Hataları)



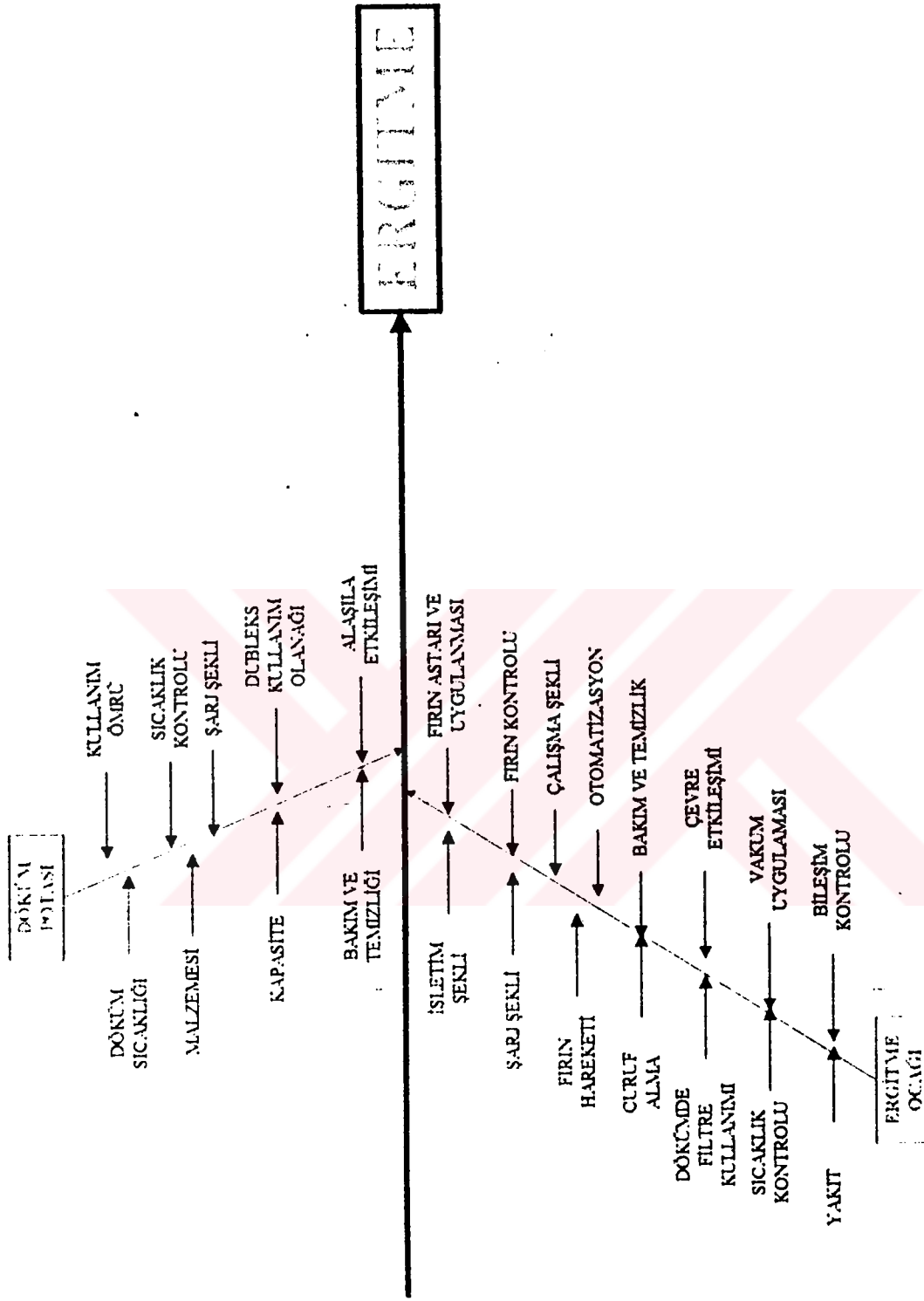
Tablo C.22. Hata Etkileri Diyagramı (İnsan Hataları)



Tablo C.23. Hata Etkileri Diyagramı (Yöntem Hataları)



Tablo C.24. Hata Etkileri Diyagramı (Ergitme Hataları)



Tablo C.26. Döküm Parçalarındaki Hatalar

DÖKÜM PARÇALARINDAKİ HATALAR

1. PARÇA TAM OLARAK ŞEKİL ALMADI
2. KABARCIKLAR VAR
3. ÇEKME İZLERİ VAR
4. DEFORMASYON VAR (MEKANİK SEBEPLİ)
5. ÇEKME BOŞLUĞU VE POROZİTE VAR
6. GİRDAP
7. KALİPTAN ÇIKTIKTAN SONRA ÇEKME
8. ÇATLAKLAR VAR (MEKANİK SEBEPLİ)
9. RENGİ DEĞİŞMİŞ DÖKÜM YÜZEYİ
10. ÇAPAK OLUŞUMU
11. İÇ GERİLİMDEN DOLAYI ÇATLAKLAR VAR
12. SOĞUK DÖKÜM ÇİZGİLERİ VAR
13. SERT KALINTILAR
14. PUL - PUL VEYA PÜRÜZLÜ YÜZEY VAR
15. METALLEŞME VAR

MUHETEMEL ETKENLER	DÖKÜM PARÇALARINDAKİ HATALAR														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
BASINÇLI DÖKÜM MAKİNASI															
Spesifik dök. Basıncı çok düşük	x				x										
Spesifik dök. Basıncı çok yüks.			x							x					x
Döküm hızı çok yavaş	x	x										x			
Döküm hızı çok hızlı					x	x					x				x
Basıncı kontrol edin	x														
Piston hareketi kısa	x														
Doldurma derecesi çok düşük		x			x										
Donma süresi çok kısa				x											
Donma süresi çok uzun							x								
Dışarı fırlatma çok güçlü				x				x							
Kapama kuvveti çok güçlü															
BASINÇLI DÖKÜM KALIBI															
Kalıp çok soğuk											x	x			
Kalıp çok sıcak						x					x				x
Kalıp havaklandırması yetersiz															
Kesit uygunsuzluğu										x					
Malzeme birikimleri var					x										x
Kalıp soğumasında sızd. Var									x						
Kalıp yüzeyi kötü														x	
Uzaklaştırma açısı dar															
Kalıp ayırıcı kirli										x					
METAL															
Metal çok soğuk	x											x			
Metal çok sıcak		x													x
Metal kirlenmiş													x		
Analizi kontrol ediniz									x				x		x
YARD.MALZ. VE ALETLER															
Daha fazla kalıp yağı kullan			x					x							x
Daha az kalıp yağı kullan	x	x			x				x		x				
Kalıp yağını incelt												x			
Kalıp yağını kontrol et													x		
Kalıp ısıtma sis. Kont. et															
Kalıp yağ. Sis. Kont. et					x										
Döküm pistonu yağlayıcı.kont. et													x		
Yolluk ve döküm malz. Kont. et	x														
Sıcak tutma firmını kont. et													x		
Çalışma periyodu düzenli değil							x								

Basınçlı Dökümde Kaliteyi Belirleyen Etkenler

TABLO C.27. Üretim Öncesine Ait Proses OHTEA

PROSES OHTEA (OLASI HATA TÜRÜ VE ETKİLERİ ANALİZİ)													
PARÇA ADI:	YENİ ÜRÜN :	X	MEVCUT ÜRÜN :		PARÇA KODU:	2237BA83	RESİM NO:	TRN 2237BA83					
TENTE AÇMA KOLU	EKİP LİDERİ	BÜLENT YARDIMCI	İŞLETME	MITA KALIP VE DÖKÜM SAN. A.Ş.	YAN SANAYİ								
PROSES KADEMESİ	PROSES HATA TURLERİ	HATA SONUÇLARI (ETKİLERİ)	KONTROL ÖNLEMLERİ	ŞİMDİKİ KOŞULLAR	RİSK ÖNCELİK GÖSTERGESİ	DÜZELTİGİ ÖNLEMLER		İYİLEŞTİRİLEN KOŞULLAR	RİSK ÖNCELİK GÖSTERGESİ				
						ÖNERİLEN İYİLEŞMELER	TAMAMLAMA PLANI VE ÖNLEMLER VE TAMAMLAMA TARİHİ						
DÖKÜM	Delik eksenleri arası ölçüsünün düşüklüğü	Montaj ölçüsünün uyumsuzluğu	Proses kontrol IPK	7	7	3	147						
DÖKÜM	Döküm sırasında kalıp yüzeyinin aşırı yağlanması	Parçada yağ lekeleri, yüzeyde kofluklar, boyanın iyi yapışmaması	İşbaşı eğitimi, göz kontrolünün %100 yapılması	4	4	2	32						
DÖKÜM	Yolluk tasarımının şahit numuneden farklı şekilde yapılması	Parçada döküm boşluğu, kalıptan çıkarken zedelenme	Döküm sonrası %100 kontrol	7	5	3	105						
BOYA	Elektrostatik boya püskürtmesinin istenen kalınlıktan fazla yapılması	Kabarmış görüntü ve şahit numuneye benzerlikten uzaklaşılması	Girdi kontrolün göz ile %100 yapılması, kaplama kalınlık ölçümü	7	8	3	168						
OLASILIK DEĞERLENDİRME	TAHMIN	ŞİDDET DEĞERLENDİRME	TAHMIN	KEŞFEDİLEBİLİRLİK DEĞERLENDİRME	TAHMIN	RİSK ÖNCELİK GÖSTERGESİ DEĞERLENDİRME		EKİP ÜYELERİ	BÖLÜM				
ÇOK UZAK DÜŞÜK ORTA YÜKSEK ÇOK YÜKSEK	1 2,3 4,5,6 7,8 9,10	MEVCUT DEĞİL DÜŞÜK KRİTİKLİKTE ORTA KRİTİKLİKTE YÜKSEK KRİTİKLİKTE ÇOK YÜKSEK KRİT.	1 2,3 4,5,6 7,8 9,10	YÜKSEK ORTA DÜŞÜK ÇOK DÜŞÜK OLASI DEĞİL	1 2,3 4,5,6 7,8 9,10	HATALARIN GİDERİLMESİ SIRASI RÖS ÇARPANININ BÜYÜĞÜNDEN KÜÇÜĞÜNE DOĞRUDUR.		B.YARDIMCI F.KAHRAMAN M.MUTLU A.TURAN Ç.İLERİ S.ÖRÜNVEREN K.ÖZDEMİR	KALİTE GÜVENÇE				

Tablo C.28. Üretim Etüdü Ana Kapak

İmita		ÜRETİM ETÜDÜ		Tarih : 22.04.1997
Konu : KALIP YAPIMI		Firma Talebi ☒		Sıra No : Ü.E / 97003
Kalıp Adı : TENTE AGMA KOLU (KARMAN)		Numune Var ☒ Yok ☐		Phyasa Talebi ☐
Kalıp No : 6271		C. KONTROL PLANLARI		Şartname Var ☒ Yok ☐
A. PIYASA ETÜDÜ		B. ÜRETİM PLANLAMA		D. KARAR
Rakip Firma : ZOK	Üretim Yapılabiliirmi ?	Hazırlanacak Dosya		
Pazar Payı : 20.000 - 20.000 Adet	☒ Evet ☐ Hayır	H.Madde, Y.Malzeme Mua.Deney C1		
Fiyat :	☒ İş Akış Şeması	Döküm Kontrol C2		
Satış Hedefimiz : 20.000 - 20.000 Adet	☒ Temin Edilecek Yard.Malz.Tablosu B2	Mekanik İşlem Kontrol C3		
Dış pazar payı : %100	☒ Saunama Şartnamesi	Montaj Kontrol C4		
Açıklamalar :	☒ Teknik Resim	Final Kontrol C5		
Alman firmasının	☒ Kalıp İmalat Planı	Talimatlarını içerecektir.		
İşleri üzerine	☒ Döküm İş Talimatı	Özel Deneylere Ait Açıklama : C6		
Kalıp yapımına	☒ Mekanik İşlem Talimatı			
.....	☐ Montaj İşlem Talimatı			
.....	☒ Aparatı ve Test Cihazı İmalat Planı B9			
.....	İşin Tamamlanma süresi ... 30 ... gün			
.....	olarak belirlenmiştir.			
Satış ve Paz. :	Üretim : 10.10	Kalite Güvence		
		Bülent Özdemir		
		Genel Müdür		
		Pazarlama Müdürü		
		İdari ve Mali İşler Müdürü		

Tablo C.30. "Tente Açma Kolu"na Ait İş Akış ve Kalite Planı

MİTİTA		PROSES FLOW & QUALITY PLAN				TENTİT	
CUSTOMER	KARMANN	PRODUCT	HANDGRIFF DACHRAHMEN	PLAN NO	KPLN		
CODE	E6411001-11	MITA CODE	(Tente açma kolu)	DATE	10.1/2237		
				REV.	January 1998		
			2237B83	PAGE	1		
PROSES STEP	OPERATION	CONTROL CRITERION	CONTROL FREQUENCY	CONTROL INST.	DIRECTION NO	RESPONSABLE	RECORD
10 ASSEMBLY 40 c 160							
20	Input Raw material control	Chemical Composition DIN 1725	1 bag/200 qm.	Spectral Analysis	T.10.1.7.7	Q.C	Input Control Form
30	Coding				T.8.6.1/2237 DM	Cost Dept.	
40	Process Control Coding	Visual	%100	Eye	T.9.2.1/2237 DM	Operator	Proc. Control Form
50	Process Control Coding	Visual Dimensional	10 qm/day	Eye & Instrument	T.9.2.1/2237 DM	Q.C	Proc. Control Form
60	Mechanical works turning				T.8.6.1/2237 MEK	Operator	
70	Process Control Mechanical works	Visual Dimensional	Frequency level 2.5	apparatus instruments	T.9.2.1/2237 MEK	Q.C	Proc Control Form
80	Mechanical works vibrating				T.8.6.1/2237 MEK	operator	
90	Electrostatical painting				External works		
100	Input control	Visual, Thickness	%100 Level 10	Eye Thickness meter	T.6.2.1/2237	Q.C	Input control form
110	Final Control				T.12.1/2237	Q.C	Final Control form
120	Packaging						
130	Storage						
140	Delivery						

Tablo C.32. Satınalma Şartnamesi

united

KAMRUF INQURAMAGA

SATINALMA ŞARTNAMESİ

[illegible]

B4 TEKNİK RESİM LİSTESİ (Hazır ve Çizilecekler Dahil)

Açıklamalar T.R. esin numune ile birlikte Karmayn firması tarafından gönderildi.

Hazırlayan

Tablo C.34. Üretim Etüdü - Kalıp İmalat Planı - 1

Tarih

22.4.97

BS KALIP İMALAT PLANI

Tarih	24.04.1997	Kalıp Adı	TEKİRTE AĞMA KOLU (KARMAKUR)	Kalıp No	0271
-------	------------	-----------	------------------------------	----------	------

KALIP BİLEŞENLERİ

Sıra No	Bileşen İsmi	Kalıp No	Boyut	Adet	İşli İşlem Açıklaması	Başlangıç Tarihi	Bitiş Tarihi	Tamamlanma Süresi	Gere. Çekim Süresi	Sayısı	Operatör	Not
1	Hareketli Gövde	ST-37	410x165x114	1	—	—	—	—	—	—	—	HAT 212 SET
2	Sabit Gövde	ST-37	410x165x114	1	—	—	—	—	—	—	—	"
3	Yanlık	ST-37	410x165x114	2	—	—	—	—	—	—	—	"
4	Burg	İslah Geliştir	405x106	4	—	—	—	—	—	—	—	"
5	Karşılama Pimi	İslah Geliştir	425x96	4	—	—	—	—	—	—	—	"
6	İtici Plaka	ST-37	246x220x16	2	—	—	—	—	—	—	—	"
7	Aitlik	ST-37	420x130x38	1	—	—	—	—	—	—	—	"
8	Hareketli Geliştir	Cr-ar Supreme	452x133x38	1	52 HRC	19.4.97	20.4.97	40 saat	41 saat	1 saat	A. Kadir ÇİĞDEMİR	
9	Sabit Geliştir	Cr-ar Supreme	452x133x38	1	52 HRC	19.4.97	20.5.97	40 saat	42 saat	2 saat	"	
10	Hazne	Cr-ar Supreme	485x160	1	52 HRC	23.4.97	23.4.97	5 saat	7 saat	2 saat	Faruk ÇİĞDEMİR	
					TOPLAM							

Açıklamalar

Hazırlayan

A. İleri

Kalıphane Şefi

B. İleri

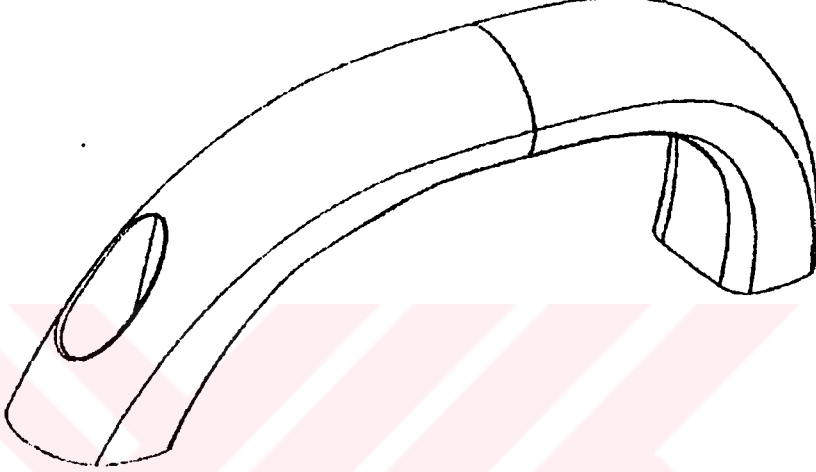
Bakım / Onarım Şefi

S. İleri

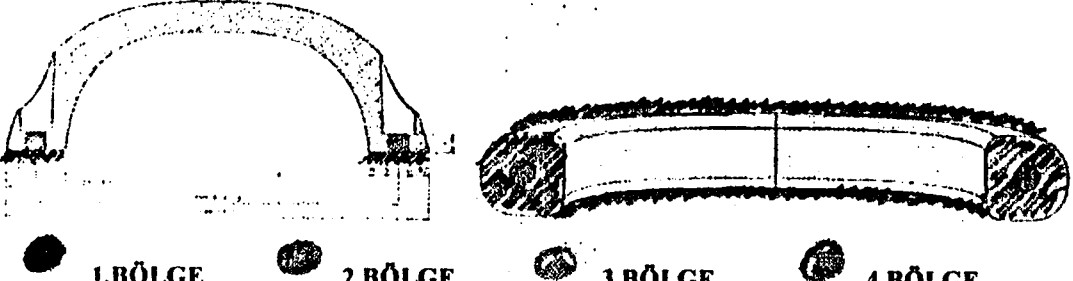
Üretim Md.

A. İleri

Tablo C.35. Döküm İş Talimatı

 Nimita KALIP VE DÖKÜM SAN. A.Ş.		İŞ TALİMATI		 TSE T.C. İSİTİ EN ISO 9002 QA 041005608	
TALİMAT NO		REVİZYON NO		REVİZYON TARİHİ	
T861/2237DM		1		MART 1998	
YARI ÜRÜN / ÜRÜN ADI				YARI ÜRÜN / ÜRÜN KODU	
TENTE AÇMA KOLU				2237BA83	
TEKNİK RESİM				BÖLÜM	
				DÖKÜMHANE	
				KALIP NO / MÜŞTERİ KODNO	
				BK71	
OPERATÖR İÇİN UYARILAR					
YUKARIDA TEKNİK RESMİ VERİLEN PARÇADA KONTROL EDİLMESİ GEREKLİ NOKTALAR VE EN ÇOK GÖRÜLEN HATALAR TALİMAT İÇERİSİNDE YER ALMAKTADIR. BU HATALARA KARŞI DİKKATLİ OL. AŞAĞIDA SIRALANAN HATALAR VE BUNLARIN DIŞINDA ÇIKAN HATALARDA BÖLÜM ŞEFİNE HABER VER.					
MALZEME		DÖKÜM SIC.		GAZ GİDERME İŞLEMİ	
E.160		680 C		Her 4 kılçe ilavesinde 50 gr. Tek poşet kaldırma çanı ile pota içerisinde reaksiyon bitene kadar bekletilecek	
YAĞLAMA DURUMU					
Kalıp rejime girdikten sonra her 2-3 baskıda bir					
OLASI HATALARA KARŞI KONTROLLER					
BÖLGE		DEĞERLENDİRME KRİTERİ			
YÜZEY		YÜZEYDE YAĞLANMA, KOFLUK, DÖKÜM BOŞLUĞU VE EZİLMELER			
DELİKLER		DÖKÜM BOŞLUĞU VE DELİKLERİN OVALLEŞMESİ			
		KOLUN İÇERİYE KAPANMASI DELİK EKSENLERİ ARASINDA DARALMA			
		PARÇADAN KOPMALAR			
İTİCİ BEKLEME SÜRESİ	MENGENE BEKLEME SÜRESİ	BASINÇ KADEME AYARI VE BASINCI	KALIP KAPAMA AYARI	PİSTON VURUŞ BASINCI	
Hazırlayan Bölüm : Kalite Güvence Müdürlüğü Prosedür No : PR 6			Form No : FR.6.2 Rev No : 1 Rev.Trl : Mart1998		

Tablo C.36 Mekanik İşlem İş Talimatı

		İŞ TALİMATI		
TALİMAT NO	REVİZYON NO	REVİZYON TARİHİ	BÖLÜM	
T861/2237MEK	1	MART 1998	MEKANİK İŞLEM	
YARI ÜRÜN / ÜRÜN ADI		YARI ÜRÜN / ÜRÜN KODU	KALIP NO / MÜŞTERİ KOD NO	
TENTE AÇMA KOLU		2237BA83	BK71	
TEKNİK RESİM				
				
YUKARIDAKİ PARÇA SAĞDA GÖRÜLEN İŞLEM AŞAMALARINDAN GEÇMEKTEDİR. BU AŞAMALAR ESNASINDA AŞAĞIDA BELİRTİLEN HATALARLA KARŞILAŞTIĞINDA HATALI KUTUSUNA AYIR. BUNLARIN DIŞINDA KARŞILAŞILAN HATALARDA BÖLÜM ŞEFİNE HABER VER				
OLASI HATALAR				
BÖLGE	DEĞERLENDİRME KRİTERİ			
YÜZEY	YÜZEYDE YAĞLANMA, KOFLUK, DÖKÜM BOŞLUĞU VE EZİLMELER			
TORNALANMIŞ YÜZEY	KESKİN TORNA İZLERİ, DÖKÜM BOŞLUĞU			
DELİKLER	DÖKÜM BOŞLUĞU VE DELİKLERİN OVALLEŞMESİ			
	KOLUN İÇERİYE KAPANMASI DELİK EKSENLERİ ARASINDA DARALMA			
	PARÇADAN KOPMALAR			
YOLLUK KIRMA				
PARÇALARI BİRBİRİNDEN AYIRIRKEN APARATI KULLAN VE PARÇADAN KOPMA OLMAMASINA DİKKAT ET. KOPMALAR OLDUĞUNDA BÖLÜM ŞEFİNE HABER VER				
TORNADA YÜZEY İŞLEME				
1. BÖLGE	2.3.108 NUMARALI APARATI BAĞLA VE TORNA AYARINI YAPTIKTAN SORA PARÇANIN 1 NUMARALI ALT YÜZEYİNİ TORNALA. TORNALAMA İŞLEMİ ESNASINDA ÇAKIYI KONTROL ET VE AŞINDIĞINDA BÖLÜM ŞEFİNE HABER VER.			
KALIP BİRLEŞİM YERLERİNİ EĞELEME				
2. BÖLGE	İNCE EĞE İLE KALIP BİRLEŞİM YERLEİNİ KOLUN ŞEKLİNİ BOZMADAN EĞELE. DERİN DALMALAR VE DERİN ÇİZİKLER OLMAMALI.			
DELİK DELME				
3. BÖLGE	MATKAP TEZGAHINA 2.3.109 DELİK DELME APARATINI BAĞLA VE $\phi 7\text{mm}$ MATKAP UCU İLE 3. BÖLGEDE GÖSTERİLEN DELİĞİ DEL.			
4. BÖLGE	MATKAP TEZGAHINA 2.3.110 DELİK DELME APARATINI BAĞLA VE $\phi 7\text{mm}$ MATKAP UCU İLE 4. BÖLGEDE GÖSTERİLEN DELİĞİ DEL.			
VİBRASYON				
VİBRASYONLAMA TALİMATINA GÖRE ALÜMİNYUM İÇİN HAZIRLANMIŞ OLAN SIVIYI KULLANARAK ŞEFİN GÖSTERDİĞİ UYGUN TAŞLA 80 DAKİKA VİBRASYONLA VE SONRA KURUT.				
Hazırlayan Bölüm : Kalite Güvence Müdürlüğü Prosedür No : P8.6			Form No : F8.6.3 Rev No : 1 Rev.Trh : Mart1998	

Tablo C.38. Hammadde Kontrol Talimatı

	GİRDİ KONTROL TALİMATI HAMMADDE-YARIMAMUL-YARDIMCI MALZEME		
TALİMAT NO	REVİZYON NO	REVİZYON TARİHİ	BÖLÜM
T621/2237	1	MART 1998	KALİTE GÜVENCE

A. Alüminyum alaşımları analiz değerlendirmesi

TÜRKİYE	ALMANYA	FRANSA	İTALYA	KANADA
-	GAISI 12	A-S13	G AISi13	S12N
AlSi8Cu3Fe	GAISI8Cu3	A-S9U3A	GAISI8	C143
Diğer standart karşılıkları				
ETİAL 150-160	DIN1725	NFA57	UNI4514	HA3
ETİAL 171	GDAISI10Mg			
	GDAISI9Cu3			

KOSGEB analiz sonuçları aşağıda belirtilen kimyasal kompozisyon tablosu ile karşılaştırılarak değerlendirmeye tabi tutulur. Al-Si-Cu-Fe-Mg elementlerindeki minimum ve maksimum sınır aşımaları durumunda hammadde red edilir.

Diğer standartlarda karşılığı

	Fe	Si	Cu	Mn	Mg	Zn	Ni	Ti	Pb
ETİAL 150	1	11	1.75	0.50	0.40	0.70	0.30	0.15	0.05
	max	13	2.50	max	max	max	max	max	max
ETİAL 160	1	7.5	3.0	0.5	0.3	1.0	0.20	0.20	0.05
	max	9.0	4.0	max	max	max	max	max	max
ETİAL 171	0.5	9	0.1	0.4	0.3	0.1	0.05	0.05	0.05
	max	10	max	0.6	0.45	max	max	max	max
GDAISI9Cu3	1.20	8	2	0.1	0.1	1.20	0.30	0.15	0.2
	max	11	3.5	0.5	0.5	max	max	max	max

KOSGEB analiz sonuçları aşağıda belirtilen kimyasal kompozisyon tablosu ile karşılaştırılarak değerlendirmeye tabi tutulur. Zn-Cu-Al-Fe-Pb elementlerindeki minimum ve maksimum sınır aşımaları durumunda hammadde red edilir.

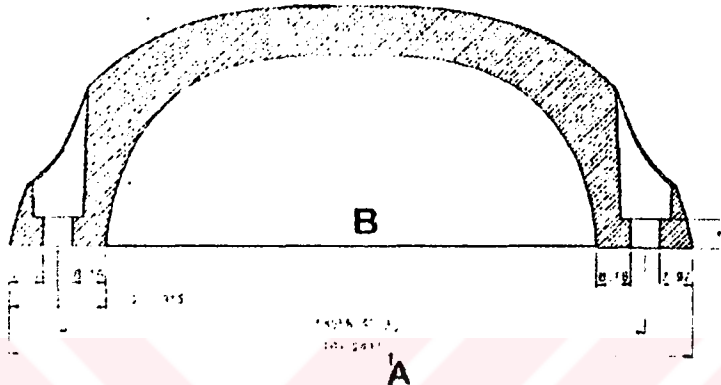
B. ÇİNKÖ alaşım kütükleri (ZAMAK5)

KOSGEB analiz sonuçları aşağıda belirtilen kimyasal kompozisyon tablosu karşılaştırılarak değerlendirmeye tabi tutulur. Zn-Cu-Al-Fe-Pb elementlerindeki ve maksimum sınır aşımaları durumunda hammadde red edilir.

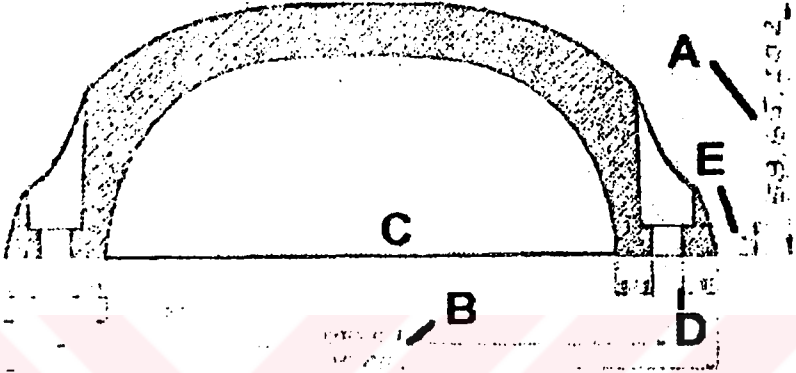
	Al	Cu	Fe	Pb	Cd	Sn
ZnAl4Cu1	3.9	0.75	0.06	0.003	0.003	0.01
	4.3	1.25	0.1	max	max	max

Müşteri isteklerine bağlı diğer talepleri TSE enstitüsü basınçlı döküm alaşım standartları çerçevesinde kontrol altına alınır.

Tablo C.39. Döküm Proses Kontrol Talimatı

		PROSES KONTROL TALİMATI		
TALİMAT NO	REVİZYON NO	REVİZYON TARİHİ	BÖLÜM	
T921/2237DM	1	MART 1998	DÖKÜMHANE	
YARI ÜRÜN ADI		YARI ÜRÜN KODU	KALIP NO	
TENTE AÇMA KOLU		2237BA83	BK71	
TEKNİK RESİM				
				
ÖLÇÜLECEK BÖLGE	ÖLÇÜM ALETİ	ÖLÇÜ	TOLERANS	AÇIKLAMA
A	KUMPAS	163.2	+0.25	PROSES KONTROL KARTINA İŞLENECEK
B	KUMPAS	117	+0.25	PROSES KONTROL KARTINA İŞLENECEK
OLASI HATALARA KARŞI KONTROLLER				
BÖLGE	DEĞERLENDİRME KRİTERİ			
YÜZEY	YÜZEYDE YAĞLANMA, KOFLUK, DÖKÜM BOŞLUĞU VE EZİLMELER OLMAMALI			
	PARÇADAN KOPMALAR OLMAMALI			
DÖKÜM KOŞULLARI				
DÖKÜM SICAKLIĞI	680±20			
YAĞLAMA	2 TANEDE BİR			
ÖZEL TEST VE DENEYLER				
Hazırlayan Bölüm : Kalite Güvencesi Müdürlüğü			Form No : T92.11 Rev No : 0 Rev Tarih : Mart 1998	
Prosedür : P92				

Tablo C.40. Mekanik İşlem Proses Kontrol Talimatı

		PROSES KONTROL TALİMATI		
TALİMAT NO	REVİZYON NO	REVİZYON TARİHİ	BÖLÜM	
T921/2237MK	1	MART 1998	MEKANİK İŞLEM	
YARI ÜRÜN ADI		YARI ÜRÜN KODU	KALIP NO	
TENTE AÇMA KOLU (KARMANN)		2237BA83	BK71	
TEKNİK RESİM 				
ÖLÇÜLECEK BÖLGE	ÖLÇÜM ALETİ	ÖLÇÜ	TOLERANS	AÇIKLAMA
A	MİHENİR	58.65	± 0.20	PROSES KONTROL KARTINA İŞLENECEK
B	KUMPAS	140.3	± 0.2	PROSES KONTROL KARTINA İŞLENECEK
C	KUMPAS	117	± 0.25	PROSES KONTROL KARTINA İŞLENECEK
D	KUMPAS	67	± 0.1	PROSES KONTROL KARTINA İŞLENECEK
E	MASTAR KOMPARATÖR	7	± 0.2	PROSES KONTROL KARTINA İŞLENECEK
YÜZEY	HİÇBİR YÜZEY HATASI KABUL EDİLMİZ. YÜZEYDE KOFLUK, DÖKÜM BOŞLUĞU, SOĞUK BİRLİŞİM, YAĞLANMA VE EZİLMELER GÖRÜLDÜĞÜNDE İH MİEN BÖLÜM ŞEİNE HABER VER.			
OLASI HATALARA KARŞI KONTROLLER				
BÖLGE	DEĞERLENDİRME KRİTERİ			
YÜZEY	YÜZEYDE YAĞLANMA, KOFLUK, DÖKÜM BOŞLUĞU VE EZİLMELER			
TORNALANAN YÜZEY	KESKİN TORNA İZLERİ, DÖKÜM BOŞLUĞU			
DELİKLER	DÖKÜM BOŞLUĞU VE DELİKLERİN OVALLEŞMESİ			
	KOLUN İÇERİYE KAPANMASI DELİK EKSENLERİ ARASINDA DARALMA			
	PARÇADAN KOPMALAR			
ÖZEL TEST VE DENEYLER				
Hazırlayan Bölüm : Kalite Güvence Müdürlüğü			Form No : T9211 Rev No : 0 Rev Tarih : Mart 1998	
Prosedür : T92				

Tablo C.41. "Tente Açma Kolu"na Ait İlk Numune Değerlendirme Formu

İLK NUMUNE DEĞERLENDİRME RAPORU							
RAPOR NO: EN.052			TARİH: 16/6/1997				
İŞİTMA	PARÇA ADI	PARÇA KODU	İSTENEN İNCELEME				
KARMAKIRI	Karman Kolu		Ölçüm (Doğusult)				
MALZEME	HAM MADDE CİRDİ NO	FİRES NO	DÖKÜM SIC. (°C)	KALIP NO	SAAT		
Şilal 110		A	670°C		10 ⁰⁰		
OLUŞAN HATALAR							
NUMUNE ADI	İstediği boyutu	Katmer	Matn/Dellk Hatan	Matzeme Noksanlığı	Diger	İyl	
1						α	
2	α						
3					α	α	
4						α	
5						α	
KONTROL TÖLEİN OLĞU ÖZELLİK	KONTROL CHAZI	NUMUNE SAYISI					AÇIKLAMA
117.4 ± 0.25	Kıymı	1	2	3	4	5	
110.3 ± 0.2	Kıymı	110.3	110.3	110.3			
107.2 ± 0.25	Kıymı	107.2	107.2	107.2			Modelde 182 ye yakın çıkıyor
Sechba B. B	Amie						
2	Kıymı	2	2	2			
112 ± 0.1	Kıymı	112	112	112			
117	Kıymı	117	117	117			
117	Kıymı	117	117	117			
105	Kıymı	105	105	105			
Malzeme	Kıymı	110.3	110.3	110.3			
7	Kıymı	7	7	7			
KALİTE GÜVENCE BÖLÜMÜ SONUÇU		KONTROL					ONAY
110.3 ± 0.25 - 110.3 ± 0.25 - 110.3 ± 0.25		110.3 ± 0.25					
107.2 ± 0.25 - 107.2 ± 0.25 - 107.2 ± 0.25		107.2 ± 0.25					

TABLO C.42. İlk Numune Sonrasına Ait Proses OHTEA

PROSES OHTEA (OLASI HATA TÜRÜ VE ETKİLERİ ANALİZİ)													
PARÇA ADI:	YENİ ÜRÜN :	MEVCUT ÜRÜN :		PARÇA KODU:	RESİM NO:								
TENTE AÇMA KOLU	EKİP LİDERİ	İŞLETME		YAN SANAYİ									
	BÜLENT YARDIMCI	MITA KALIP VE DÖKÜM SAN.A.Ş.											
PROSES KADEMESİ	PROSES HATA TURLERİ	HATA SONUÇLARI (ETKİLERİ)	KONTROL ÖNLEMLERİ	ŞİMDİKİ KOŞULLAR		RİSK ÖNCELİK GÖSTERGESİ	ÖNERİLEN İYİLEŞMELER	TAMAMLAMA PLANI VE SORUMLULUK	TAMAMLANAN İYİLEŞTİRİLEN KOŞULLAR	RİSK ÖNCELİK GÖSTERGESİ			
DÖKÜM	Delik eksenleri arası ölçüsünün düşüklüğü	Montaj ölçüsünün uyumsuzluğu	Proses kontrol ipk	7	7	3	147	Kalip ve makina ayarlarının sabitlenmesi	16.07.1997 Her parti 18.09.1997 A.Turan S.Ürünveren	4	3	3	36
DÖKÜM	Döküm sırasında kalıp yüzeyinin aşırı yağlanması	Parçada yağ lekeleri, yüzeyde kofluklar, boyanın iyi yapışmaması	İşbaşı eğitimi, gaz kontrolünün %100 yapılması	4	4	2	32	İşbaşı eğitimi	16.07.1997 18.09.1997 B.Yardımcı A.Turan S.Ürünveren	3	3	2	18
DÖKÜM	Yolluk tasarımının şahit numuneden farklı şekilde yapılması	Parçada döküm boşluğu, kalıptan çıkarken zedelenme	Döküm sonrası %100 kontrol	7	5	3	105	Şahit numuneye uyum amacı ile çalışma	25.06.1997 30.06.1997 M.Mutlu Ç.İleri K.Özdemir	3	3	2	18
BOYA	Elektrostatik boya püskürtmesinin istenen kalınlıktan fazla yapılması	Kabarmış görüntü ve şahit numuneye benzerlikten uzaklaşılması	Girdi kontrolün gaz ile %100 yapılması, kaplama kalınlık ölçümü	7	8	3	168	Yan sanayinin eğitimi, kalınlık ölçüm aleti satın alma	15.08.1997 Ön seri 16.09.1997 B.Yardımcı F.Kahraman	3	3	2	18
OLASILIK DEĞERLENDİRME	TAHMIN	ŞİDDET DEĞERLENDİRME	TAHMIN	KEŞFEDİLEBİLİRLİK DEĞERLENDİRME	TAHMIN	RİSK ÖNCELİK GÖSTERGESİ DEĞERLENDİRME		EKİP ÜYELERİ	BÖLÜM				
ÇOK UZAK DÜŞÜK ORTA YÜKSEK ÇOK YÜKSEK	1 2,3 4,5,6 7,8 9,10	MEVCUT DEĞİL DÜŞÜK KRİTİKTE ORTA KRİTİKTE YÜKSEK KRİTİKTE ÇOK YÜKSEK KRİT.	1 2,3 4,5,6 7,8 9,10	YÜKSEK ORTA DÜŞÜK ÇOK DÜŞÜK OLASI DEĞİL	1 2,3 4,5,6 7,8 9,10	HATALARIN GİDERİLMESİ SİRASI RÖS ÇARPANININ BÜYÜĞÜNDEN KÜÇÜĞÜNE DOĞRUDUR.		B.YARDIMCI F.KAHRAMAN M.MUTLU A.TURAN Ç.İLERİ S.ÜRÜNVEREN K.ÖZDEMİR	KALİTE GÜVENCE				

Tablo C.43. Çap 7.00 Ölçüsüne Ait Proses Kontrol Değerleri -1

Title:		Page		1		
Date: Sat 30 May 1998		Time:		2:00:24 pm		
Bolum : dokumhane		Parca : 2237ba83				
Parca Adı : tente acma kolu		Tezgah # : pres3				
Mont. Eden: bulent		Olçum Cih.: kumpas				
Frekans : 10adet/gun		Rapor Tar.:				

Engineering Specifications						
Lower: 6.9000	Nominal: 7.0000	Upper: 7.1000	Units:			

Descriptive Statistics - 1 to 20						

Total Samples:	100	Total Subgroups:	20			
Xbar:	6.9885	Ave Sam/Sub:	5.0000			
Rbar:	0.0350					
sbar:	0.0149	Std Dev (n - 1):	0.0170			
Wbar:	6.9888	Variance (n - 1):	2.8763E-4			
Skewness:	1.3403E-6	Coeff. of Skewness:	0.2789			
Kurtosis:	2.5970E-7	Coeff. of Kurtosis:	3.2029			

Comments						

Control Limit Range 1 - 20: Auto						
n = 5 :	LCLXbar = 6.9683;	Xdbar = 6.9885;	UCLXbar = 7.0087			
	LCLR = 0.0000;	Rbar = 0.0350;	UCLR = 0.0740			

Pattern Analysis						
[16] Lower 8 consecutive points on one side of center line						
[20] Lower 4 out of 5 points lie outside 1-sigma limit						

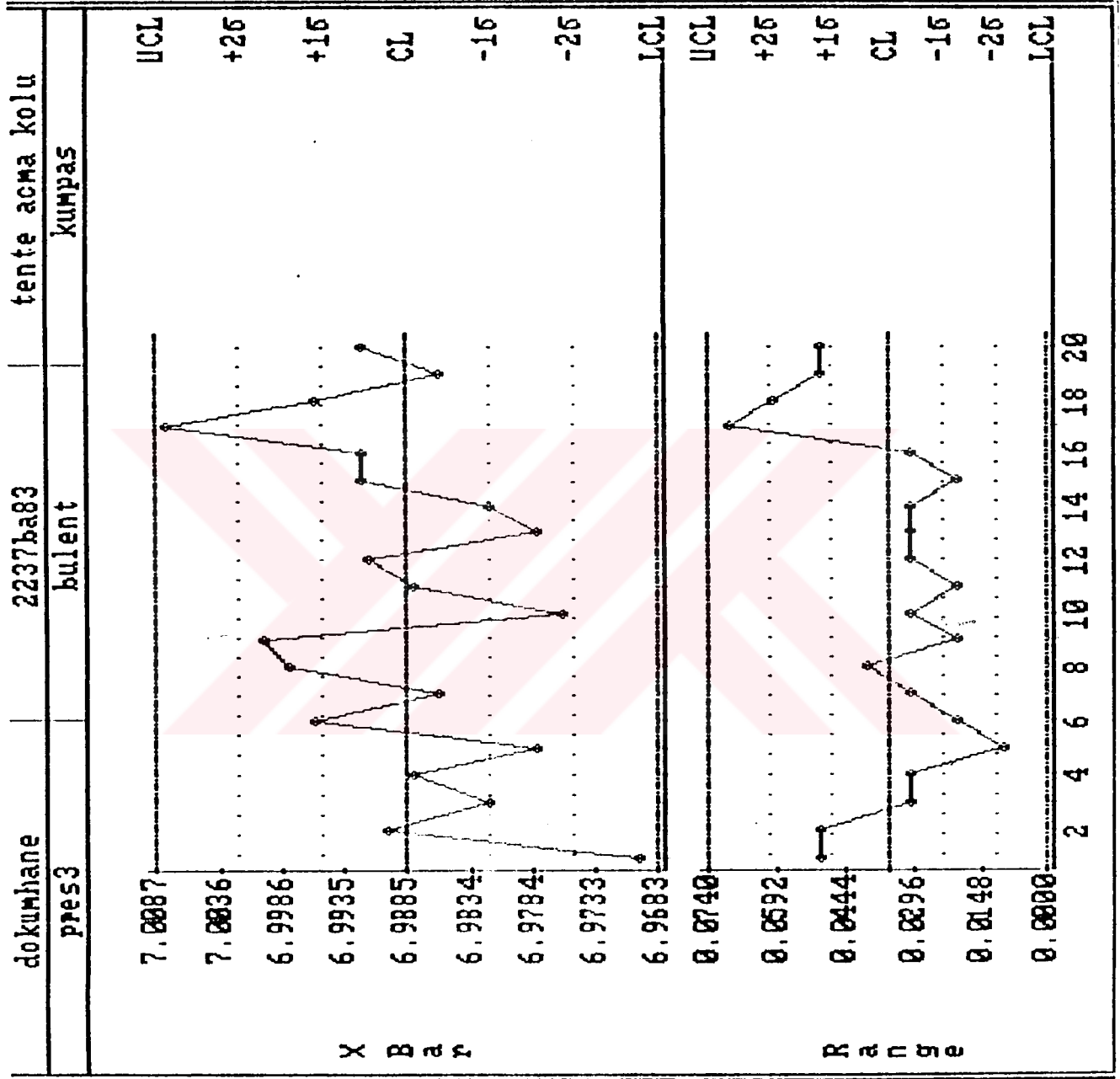
Subgroup:	1	2	3	4	5	

Sample :	1	6.9500	6.9700	6.9800	6.9800	6.9800
	2	6.9700	6.9800	6.9800	6.9700	6.9800
	3	6.9500	6.9800	7.0000	6.9900	6.9700
	4	7.0000	7.0000	6.9800	7.0000	6.9800
	5	6.9800	7.0200	6.9700	7.0000	6.9800
Sum :		34.8500	34.9500	34.9100	34.9400	34.8900
Xbar :		6.9700	6.9900	6.9820	6.9880	6.9780
Range :		0.0500	0.0500	0.0300	0.0300	0.0100
Date :	02,09,97	02,09,97	03,09	03,09	04,09	
Time :	10,00	15,00	10,00	15,00	10,00	
Code :						

Tablo C.44. Çap 7.00 Ölçüsüne Ait Proses Kontrol Değerleri -2

File:					Page	
Date: Sat 30 May 1998					Time: 2:00:24 pm	
Subgroup:		6	7	8	9	10
Sample	1	7.0000	6.9900	6.9800	6.9900	6.9600
	2	7.0000	6.9900	6.9900	7.0000	6.9800
	3	7.0000	7.0000	6.9900	7.0100	6.9900
	4	7.0000	6.9700	7.0200	7.0100	6.9600
	5	6.9800	6.9800	7.0100	6.9900	6.9900
Sum	:	34.9800	34.9300	34.9900	35.0000	34.8800
Xbar	:	6.9960	6.9860	6.9980	7.0000	6.9760
Range	:	0.0200	0.0300	0.0400	0.0200	0.0300
Date	:	04,09	05,09	05,09	06,09	06,09
Time	:	15,00	10,00	15,00	10,00	15,00
Code	:					
Subgroup:		11	12	13	14	15
Sample	1	6.9900	7.0100	6.9900	6.9900	7.0000
	2	6.9800	7.0000	6.9800	6.9600	7.0000
	3	6.9900	6.9800	6.9600	6.9900	7.0000
	4	6.9800	6.9800	6.9700	6.9900	6.9800
	5	7.0000	6.9870	6.9900	6.9800	6.9800
Sum	:	34.9400	34.9570	34.8900	34.9100	34.9600
Xbar	:	6.9880	6.9914	6.9780	6.9820	6.9920
Range	:	0.0200	0.0300	0.0300	0.0300	0.0200
Date	:	07,09	07,09	08,09	08,09	09,09
Time	:	10,00	15,00	10,00	15,00	10,00
Code	:					
Subgroup:		16	17	18	19	20
Sample	1	6.9800	6.9700	6.9800	7.0000	7.0200
	2	6.9800	6.9900	6.9600	7.0100	7.0100
	3	6.9900	7.0100	7.0100	6.9600	6.9800
	4	7.0000	7.0400	7.0200	6.9800	6.9700
	5	7.0100	7.0300	7.0100	6.9800	6.9800
Sum	:	34.9600	35.0400	34.9800	34.9300	34.9600
Xbar	:	6.9920	7.0080	6.9960	6.9860	6.9920
Range	:	0.0300	0.0700	0.0600	0.0500	0.0500
Date	:	09,09	10,09	11,09	11,09	
Time	:	15,00	10,00	10,00	15,00	
Code	:		0			

Tablo C.45. Çap 7.00 Ölçüsüne Ait Proses Kontrol Grafiği



Tablo C.46. 140.30 Ölçüsüne Ait Proses Kontrol Değerleri -1

Date: Sat 30 May 1998		Page 1				
		Time: 1:36:47 pm				
Docum : dokumane	Parca : 2237ba83					
Yer Adı : tente asma kolu	Tezgah # : pres3					
İml. Eden: bulent	Ölçüm Cih.: kumpas					
Ekans : 10adet/gun	Rapor Tar.:					

Engineering Specifications						
Lower: 140.1000 Nominal: 140.3000 Upper: 140.5000 Units:						

Descriptive Statistics - 1 to 20						

Total Samples:	100	Total Subgroups:	20			
Bar:	140.2763	Ave Sam/Sub:	5.0000			
Var:	0.0325					
Var:	0.0136	Std Dev (n - 1):	0.0164			
Var:	140.2795	Variance (n - 1):	2.6932E-4			
Skewness:	1.2982E-6	Coeff. of Skewness:	-0.2982			
Kurtosis:	-6.1035E-7	Coeff. of Kurtosis:	-8.5856			

Comments						

Control Limit Range 1 - 20: Auto						
LCLXbar = 140.2576;		Xbar = 140.2763; UCLXbar = 140.2951				
LCLR = 0.0000;		Rbar = 0.0325; UCLR = 0.0687				

Pattern Analysis						
5] Upper	4 out of 5 points lie outside 1-sigma limit					
6] Upper	4 out of 5 points lie outside 1-sigma limit					
9] Upper	2 out of 3 points lie outside 2-sigma limit					
14] Lower	8 consecutive points on one side of center line					
15] Lower	8 consecutive points on one side of center line					
16] Lower	8 consecutive points on one side of center line					

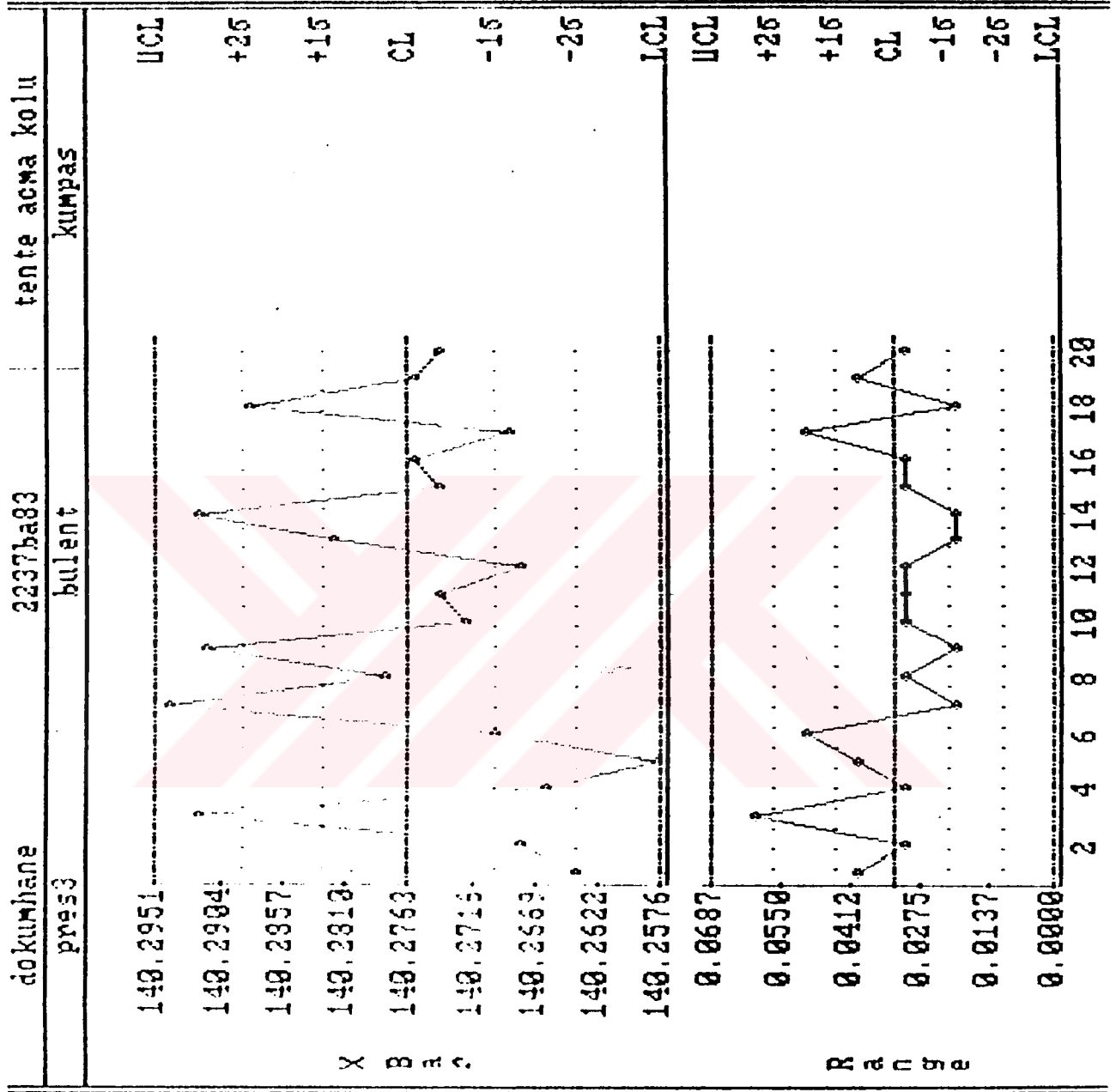
Subgroup:	1	2	3	4	5	

Sample :	1	140.2500	140.2800	140.3000	140.2800	140.2800
	2	140.2600	140.2700	140.3200	140.2600	140.2500
	3	140.2700	140.2600	140.3000	140.2800	140.2600
	4	140.2900	140.2500	140.2800	140.2500	140.2400
	5	140.2500	140.2800	140.2600	140.2600	140.2600
Mean :		701.3200	701.3400	701.4600	701.3300	701.2900
Stdev :		140.2640	140.2600	140.2920	140.2660	140.2580
Var :		0.0400	0.0300	0.0600	0.0300	0.0400
Coef :		02,09,97	02,09,97	03,09	03,09	04,09
Ratio :		10,00	15,00	10,00	15,00	10,00
Std :						

Tablo C.47. 140.30 Ölçüsüne Ait Proses Kontrol Değerleri -2

Page		2				
Time:		1:36:48 pm				
Date:		Sat 30 May 1998				
thgroup:		6	7	8	9	10
ample	1	140.2400	140.2800	140.2800	140.2800	140.2800
	2	140.2500	140.3000	140.2800	140.2900	140.2500
	3	140.2800	140.2900	140.2600	140.3000	140.2800
	4	140.2900	140.3000	140.2800	140.2870	140.2700
	5	140.2900	140.3000	140.2900	140.3000	140.2800
um		701.3500	701.4700	701.3900	701.4570	701.3600
var		140.2700	140.2740	140.2780	140.2914	140.2720
age		0.0500	0.0200	0.0300	0.0200	0.0300
ate		04,09	05,09	05,09	06,09	06,09
lme		15,00	10,00	15,00	10,00	15,00
ode						
thgroup:		11	12	13	14	15
ample	1	140.2900	140.2500	140.2900	140.2900	140.2800
	2	140.2800	140.2700	140.2800	140.3000	140.2500
	3	140.2600	140.2700	140.2800	140.3000	140.2800
	4	140.2800	140.2700	140.2700	140.2900	140.2800
	5	140.2600	140.2800	140.2900	140.2800	140.2800
um		701.3700	701.3400	701.4100	701.4600	701.3700
var		140.2740	140.2680	140.2820	140.2920	140.2740
age		0.0300	0.0300	0.0200	0.0200	0.0300
ate		07,09	07,09	08,09	08,09	09,09
lme		10,00	15,00	10,00	15,00	10,00
ode						
thgroup:		16	17	18	19	20
ample	1	140.2800	140.2400	140.2900	140.2500	140.2800
	2	140.2800	140.2540	140.3000	140.2700	140.2600
	3	140.2900	140.2800	140.2800	140.2900	140.2800
	4	140.2700	140.2900	140.2900	140.2800	140.2900
	5	140.2600	140.2800	140.2800	140.2900	140.2600
um		701.3800	701.3440	701.4400	701.3800	701.3700
var		140.2760	140.2688	140.2880	140.2760	140.2740
age		0.0300	0.0500	0.0200	0.0400	0.0300
ate		09,09	10,09	10,09	11,09	11,09
lme		15,00	10,00	15,00	10,00	15,00
ode			0			

Tablo C.48. 140.30 Ölçüsüne Ait Proses Kontrol Grafiği



Tablo C.49. Final Kontrol Raporu -1

MİTA						QUALITY ASSURANCE REPORT			Date 10.10.1997	
DIMENSIONS CONTROL REPORT (Refer to Liefererschein Nr: 393056)						✓	(3) Dimensions	(4) Material	(5) Function	
Prüfresultat/Test Results (Berichtsergebnis siehe Blatt Results report see page 1)						Supplier 0037-001		(6) Report No 971541		(7) Reference F.
MİTA KALIP VE DÖKÜM SANAYİ A.Ş. Yalçın Kireç Cad. Duran Ofset Yarı 34530 Yenibosna İstanbul/TURKEY						Buyer (Customer)		(8) Report No		(9) Reference
						Sheet 1 of Sheet 3				
Supplier						Receiver (Customer)				
(10/12) Drawing No/Part Description R641101/A HANDGRIFF DACHRAHMEN						(13/15) Drawing No/Part Description				
(42) Pos. Op	(41) Dimension Req	(44) Actual results (supplier) Sample 1 Sample 2 Sample 3			(45) Actual results (Receiver)					
1	117.010.25	117.00	116.95	116.98						
2	140.3102	140.40	140.35	140.45						
3	163.210.25	163.30	163.35	163.36						
Section B-B										
4	φ12.0.1	12.10	11.95	12.00						
5	φ1	6.95	6.97	6.97						
6	Material	Report is given in page2								
7	Coating Thickness	Report is given in page3								
8										
9										
10										
11										
Comments										
Remarks (Supplier)										
Comments										
Remarks (Buyer)										
10.10.1997						Date				
BÜYÜK YAPIMCI						Accountable Signatures				
Date						Date				
Accountable Signatures						Accountable Signatures				

Tablo C.49. Final Kontrol Raporu -2

		QUALITY ASSURANCE REPORT		Date 10.10.1997	
MATERIAL REPORT OF CHEMICAL COMPOSITION		(3) Dimensions	√	(4) Material	(5) Function
Prüfergebnis/Test Results (Berichtsergebnis siehe Blatt 1/ Results report see page 1)		Supplier 0037-001		(6)Report No 971190	(7) Reference G.
 MİTA KALIP VE DÖKÜM SANAYİİ A.Ş. Valçın Kores Cad. Duran OfsetYanı 34530 Yenibosna İstanbul/TURKEY		Buyer (Customer)		(8) Report No	(9) Reference
Sheet 2 of Sheet 3					
Supplier (10/12) Drawing No/Part Description E641101/A HANDGRIFF DACHRAHMEN		Receiver (Customer) (13/15) Drawing No/Part Description			
(42) Pos Op.	(43) Dimension Req	(44) Actual results (supplier)		(45) Actual results (Receiver)	
Fe	1.0	0.80			
Si	9-11.00	10.88			
Cu	0.10	0.023			
Mn	0.001-0.4	0.019			
Mg	0.20-0.50	0.317			
Zn	0.1	0.018			
Ni	0.05	0.05			
Ti	0.15	0.015			
Pb	0.05	0.001			
Sn	0.05	0.001			
Al	Residual	87.874			
Comments Remarks (Supplier)					
Comments Remarks (Buyer)					
10.10.1997 Date			Bülent YAPDI MC1 Accountable Signatures		
Date			Accountable Signatures		

Tablo C.49. Final Kontrol Raporu -3

[illegible]

ÖZGEÇMİŞ

Fahri KAHRAMAN 1972 yılında Manisa’da doğmuş olup liseyi İstanbul Lisesi’nde okumuştur. 1990 yılında başladığı İ.T.Ü. Endüstri Mühendisliği bölümünden 1994 yılında mezun olmuştur. Aynı yıl İ.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsünde Endüstri Mühendisliği bölümü Endüstri Mühendisliği programına başlamıştır. Halen özel bir şirkette çalışmaktadır.



İ.T.Ü. TÜRKİYE ARAMA KURULU
DOKÜMAN