

**T.C.**  
**İSTANBUL SABAHATTİN ZAİM ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**İŞLETME ANABİLİM DALI**  
**İŞLETME YÖNETİMİ BİLİM DALI**

**BİR BAKIM ONARIM ORGANİZASYONUNDA STOK  
YÖNETİMİ OPTİMİZASYONU VE BAKIM  
PLANLAMASI İLE ENTEGRE EDİLMESİ ÜZERİNE  
BİR UYGULAMA**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Musa Alptekin Erbaş**

**İstanbul**  
**Temmuz, 2018**

**T.C.**  
**İSTANBUL SABAHATTİN ZAİM ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**İŞLETME ANABİLİM DALI**  
**İŞLETME YÖNETİMİ BİLİM DALI**

**BİR BAKIM ONARIM ORGANİZASYONUNDA STOK  
YÖNETİMİ OPTİMİZASYONU VE BAKIM PLANLAMASI İLE  
ENTEĞRE EDİLMESİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Musa Alptekin Erbaş**

**Danışman: Dr. Öğretim Üyesi Canser Bilir**

**İstanbul**

**Temmuz, 2018**

Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne,

Bu çalışma, jürimiz tarafından İşletme Anabilim Dalı, İşletme Yönetimi Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman Dr. Öğr. Üyesi Canser BİLİR



Üye Prof. Dr. Ahmet Korhan BİNARK




Üye Doç. Dr. Serkan ALTUNTAŞ



Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.



Prof. Dr. Ömer ÇAHA  
Enstitü Müdürü

## BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Yüksek lisans tezi olarak hazırladığım “**Bir Bakım Onarım Organizasyonunda Stok Yönetimi Optimizasyonu Ve Bakım Planlaması İle Entegre Edilmesi Üzerine Bir Uygulama**” adlı çalışmanın öneri aşamasından sonuçlandığı aşamaya kadar geçen süreçte bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle uyduğumu, tez içindeki tüm bilgileri bilimsel ahlak ve gelenek çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığımı, bu çalışmamda doğrudan veya dolaylı olarak yaptığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu beyan ederim.

Musa Alptekin ERBAŞ

## ÖNSÖZ

Tez çalışmamın başından sonuna kadar fikirleri, katkıları, deneyimleri ve yardımları dolayısıyla çok değerli danışman hocam Sn. Dr. Öğretim Üyesi Canser Bilir hocama teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek Lisans eğitimi boyunca değerli katkılarını ve desteklerini esirgemeyen Sabahattin Zaim Üniversitesi öğretim üyeleri ve çalışanlarına, ayrıca bu süreçte her zaman bana destek olan eşim Elif'e, aileme ve iş arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.



Musa Alptekin Erbaş

İstanbul - 2018

**ÖZET**

**BİR BAKIM ONARIM ORGANİZASYONUNDA STOK  
YÖNETİMİ OPTİMİZASYONU VE BAKIM PLANLAMASI İLE  
ENTEĞRE EDİLMESİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA**

Musa Alptekin Erbaş

Yüksek Lisans, İşletme Yönetimi

Tez Danışmanı: Dr. Öğretim Üyesi Canser BİLİR

Temmuz – 2018, 76 + X sayfa

Bir işletmenin yönetmesi gereken binlerce stok kalemi bulunabilir. Sağlıklı yürüyen bir organizasyon için üretim, bakım, satış gibi süreçlerde bu kalemlerden herhangi birine ihtiyaç olduğu an erişilmelidir. Fakat diğer bir kısıt olarak da gereğinden fazla malzemenin stoklarda tutulması ekonomik olarak doğru bir davranış değildir. Bu iki sınırı da düşünerek tüm malzemeleri yakından takip etmeye çalışmak karmaşıklık ve zorluklara yol açabilir. Bu yüzden önemli ve görece önemsiz kalemler farklı yöntemlerle ve ölçütler ile kategorize edilmektedir.

Malzemelerin sınıflandırılmasında en yaygın kullanılan yöntem olan ABC analizi malzemeleri parasal değerleri ve sayıları üzerinden sınıflandırmaktadır. Sınıflandırmada yaygın olarak kullanılan bir diğer yöntem olan XYZ analizi, ürün kullanımlarındaki değişkenlikleri temel alır.

Bir stok çevriminde stok sıfırlanmadan belli bir süre önce tedarik süresi göz önüne alınarak yeni sipariş verilen noktaya yeniden sipariş noktası denir. Yeniden sipariş noktası modeli, tüm değişkenlerin sabit olduğu varsayımına dayanır. Gerçek hayatta ise tedarik süresinde yaşanabilecek sarkmalar ve talepte olabilecek artışlar gibi belirsizlikler nedeniyle emniyet stoku belirlenmesi ve siparişlerin bu emniyet stoklarını da göz önünde bulundurarak belirlenmesi gerekir.

Bu çalışmada sistem olarak bir bakım organizasyonu ele alınmıştır. Son iki yıla ait yıllık verilerden yararlanılarak bakım operasyonlarında kullanılan malzemelere ABC ve XYZ sınıflandırması yapılmıştır. A sınıfına giren malzemeler daha detaylı

incelenerek bu malzemeler için yeniden sipariş noktası ve emniyet stoku hesaplanmıştır. İleri aşamalarda ise yapılan çalışma daha sonraki yıllardaki bakım planları ile entegre edilerek yeniden sipariş noktaları ve dolayısıyla envanter düzeyleri optimize edilmeye çalışılmıştır. Yapılan çalışmalar da göstermiştir ki, firmanın zaten yıllık olarak planlanan bakım çalışmalarını ve bu çalışmalarda var olan parça değişim oranlarını baz alarak envanter yeniden sipariş noktalarını belirlemesi, firmanın acil sipariş verme gereksinimini azaltırken envanter düzeylerinde ciddi azalmalar da sağlayabilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Envanter Yönetimi, ABC Analizi, XYZ Analizi, Yeniden Sipariş Noktası, Emniyet stoku, Bakım ve Envanter Yönetimi Entegrasyonu

## **ABSTRACT**

# **JOINT MAINTENANCE AND INVENTORY OPTIMIZATION: AN APPLICATION IN A MAINTENANCE AND REPAIR ORGANIZATION**

Musa Alptekin Erbaş

Master of Science, Business Management

Supervisor: Dr. Canser BİLİR

July – 2018, 76 + X pages

There may be thousands of stock items that a company has to manage. For an effectively and efficiently running organization, it is essential to have any of these items when they are needed in production, maintenance, sales, or other operations. However, as a constraint, it is not economical to keep more inventory than required in stocks. Considering those two contrasting requirements, trying to monitor all of stock items closely can lead too much complexity and difficulty. Therefore, significant and relatively insignificant items are categorized by different methods and criteria.

ABC analysis, which is the most widely used method of classifying inventories, classifies inventories by their using monetary values and number of items used. XYZ analysis, another widely used method in classification, is based on variability in the number of items used.

The reorder point, at which a new order is placed, is determined by taking into account the lead time and the demand during the lead time. This reorder point model is based on the assumption that all variables are constant. In real life, it is necessary to keep safety stock due to the uncertainties in the demand and the lead time.

In this study, a maintenance organization is analyzed. ABC and XYZ classifications have been made to the materials and components used in maintenance operations by using annual data of the last two years. Class A materials have been examined in



more detail and reorder points and safety stocks have been calculated for these materials. In further stages, this study is integrated with the maintenance plans in the following years in order to re-determine reorder points and optimize inventory levels. Results showed that joint optimization of reorder points with maintenance plans help organization concurrently lower inventory levels and decrease the ratio of urgent orders.

**Keywords:** Inventory Management, ABC Analysis, XYZ Analysis, Reorder Point, Safety Stock, Joint Maintenance and Inventory Optimization



# İÇİNDEKİLER

Önsöz .....	i
Özet.....	ii
Abstract.....	iv
Tablolar listesi .....	viii
Şekiller listesi .....	ix
Kısaltmalar listesi.....	x

## BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ .....	1
-------------	---

## İKİNCİ BÖLÜM

TANIMLAR .....	3
2.1.Malzemelerin Sınıflandırılması .....	3
2.1.1.ABC Analizi .....	3
2.1.2.Çok Kriterli ABC Analizi .....	4
2.1.3.XYZ Analizi .....	5
2.1.4.ABC-XYZ Matrisi .....	6
2.2.Envanter Yönetimi .....	7
2.2.1.Çevrim Stok Düzeyi.....	7
2.2.2.Ekonomik Sipariş Miktarı.....	8
2.2.3.Yeniden Sipariş Noktası ve Emniyet stoku .....	10
2.3.Temel Bakım Politikaları .....	13
2.3.1.Tamir Bakım Politikası.....	14
2.3.1.1.Acil Durum Bakımı.....	14

2.3.1.2.Düzeltilici Bakım .....	15
2.3.2.Önleyici Bakım Politikası .....	15
2.3.3.Kestirimci Bakım Politikası.....	17

## **ÜÇÜNCÜ BÖLÜM**

<b>LİTERATÜR ARAŞTIRMASI .....</b>	<b>19</b>
------------------------------------	-----------

## **DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**

<b>UYGULAMA.....</b>	<b>23</b>
----------------------	-----------

4.1.Mevcut Bakım Politikası ve Envanter Yönetimi.....	24
4.2.ABC Analizi .....	25
4.3.Parça Bazında Değişim Oranları .....	27
4.4.XYZ Analizi .....	29
4.5.Emniyet Stokunun ve Yeniden Sipariş Noktasının Hesaplanması.....	31
4.6.2018 Yılı Parça İhtiyacının ve Sipariş Miktarlarının Belirlenmesi .....	35
4.7.Yeniden Sipariş Noktalarının Karşılaştırılması.....	37

## **BEŞİNCİ BÖLÜM**

<b>SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>41</b>
-------------------------------	-----------

<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>45</b>
-----------------------	-----------

<b>EKLER.....</b>	<b>48</b>
-------------------	-----------

## TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. ABC-XYZ matrisi .....	6
Tablo 4.1. ABC Analizi .....	26
Tablo 4.2. Parça Bazında Değişim Oranları.....	28
Tablo 4.3. XYZ Analizi .....	30
Tablo 4.4. %100 Değişen Parçalar İçin Yeniden Sipariş Noktaları.....	33
Tablo 4.5. Diğer Parçalar İçin Emniyet Stoku ve Yeniden Sipariş Noktaları.....	34
Tablo 4.6. 2018 Yılı Parçalara Göre İhtiyaç Miktarı .....	36
Tablo 4.7. Yeniden Sipariş Noktalarının Karşılaştırılması ve Fark Maliyeti .....	39



## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. ABC Analizinin Şekilsel Gösterimi.....	4
Şekil 2.2. XYZ grubu malzemelerin şekilsel gösterimi .....	5
Şekil 2.3. Stok Çevrimi .....	7
Şekil 2.4. Ekonomik Sipariş Miktarı (EOQ).....	9
Şekil 2.5. Sabit talep ve tedarik süresinde stok çevrimi.....	11
Şekil 2.6. Emniyet Stoku.....	12
Şekil 2.7. Temel Bakım Politikaları.....	13
Şekil 2.8. Acil Durum Bakımı Şematik Gösterimi .....	14
Şekil 2.9. Düzeltici Bakım Şematik Gösterimi .....	15
Şekil 2.10. Önleyici Bakım Derecesi .....	17
Şekil 4.1. Emniyet Stoku Hesaplanması .....	31



## KISALTMALAR LİSTESİ

<b>C</b>	: Birim Malzeme Maliyeti
<b>D</b>	: Talep
<b>EOQ</b>	: Ekonomik Sipariş Miktarı
<b>H</b>	: Stok Bulundurma Maliyeti
<b>h</b>	: Malzeme Maliyeti Başına Yıllık Bulundurma Maliyeti
<b>L</b>	: Tedarik Süresi
<b>Q</b>	: Parti Büyüklüğü
<b>ROP</b>	: Yeniden Sipariş Noktası
<b>SS</b>	: Emniyet Stoku
<b>S</b>	: Sipariş Verme Maliyeti
$\sigma_D$	: Talebin Standart Sapması
$\sigma_L$	: Tedarik Süresinin Standart Sapması

## BİRİNCİ BÖLÜM

### GİRİŞ

Bakım veya üretim organizasyonlarında özellikle bu organizasyon orta veya büyük ölçekli ise işletmenin yönetmesi gereken binlerce kalem malzeme bulunabilir. İş akışının zamanında sağlanması ve müşteri isteklerinin yerine getirilebilmesi için bu malzemelerin belirli bir kısmının stokta tutulması gerekir. Fakat stokta tutma miktarının gereğinden fazla olması ek maliyetler getirecektir. Bu yüzden hem müşteri memnuniyetini tehdit edecek aksamalara yol açmayacak bir miktarın elde tutulması, hem de maliyetlerin şirketin ekonomik dengelerini bozacak seviyelerde olmamasını sağlayacak bir stok yönetim modeli geliştirilmelidir.

Stok tutmanın maliyetini en aza indirebilmek için işletmeler çeşitli yöntemler kullanmaktadır. Eğer tek tek takip edilemeyecek çoklukta malzeme kalemi var ise bunlar belli ölçütler kullanılarak önemli ve görece önemsiz kalemler olarak kategorize edilmelidir. Böylece her bir gruba yönelik ayrı bir politika ile çalışılabilir ve ekonomik olmayan süreçler azaltılabilir. Bununla birlikte gerçek hayatta yaşanabilecek belirsizliklerden dolayı işletmeler yüksek miktarda stok bulundurmaya zorlanabilir. Bu durumda daha önceki araştırmalarda yer alan öneri modellerinin hangisinin ve hangi ölçüde kullanılacağına karar verilmesi öncelikli olarak düşünülmelidir. Özellikle yönetimi yapılan işletmelerde yer alan ürün ve malzeme kalemlerinin fiyatları oldukça yüksek ise nakit sermayesinin stok için harcanmaması konusu daha da önemli hale gelmektedir.

Bir diğer konu da bu organizasyonda stok yönetimi çalışması yapılırken sadece geçmişten gelen veriler üzerine değil aynı zamanda ileriye yönelik planlardan faydalanılarak da bir model oluşturulmalıdır. Bir organizasyonda, şirket politikası gereği büyüme hedeflenmekte ise buna yönelik bir planlama yapılmalıdır. Bu nedenle ileride ihtiyaç duyulacak stok miktarı o günün ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde önceden planlanmalıdır. Herhangi bir planlamanın yapılamadığı durumlarda ise tahmin modellerinden yararlanılmaya çalışılır. Basitten karmaşığa birçok gelecek tahmini modeli vardır. Rekabet ortamında öne geçmeye çalışan bir organizasyon bu modellerden en uygun olanı seçip kendi bünyesinde uygulama becerisini gösterebilmelidir.

Son olarak bakım onarım organizasyonlarında bakım politikaları ile envanter yönetimi birbiri ile entegre olmalıdır. Bakım yönetimi literatürde genel olarak üçe ayrılır. Bunlar tamir bakım, önleyici bakım ve kestirimci bakımdır. Tamir bakım tamamen plansız olabilir. Buna acil durum bakımı denir. Acil durum bakımında bir bileşenin iş göremez hale gelmesi beklenir bu duruma gelince bakım gerçekleştirilir. Yani herhangi bir bakım politikası yoktur denilebilir. Tamir bakımda bir bileşende ilk bir hata, performans düşüklüğü gibi bir durum gözleendiği anda işlerin durdurulup bakım planlaması yapılmasına ise düzeltici bakım adı verilir. Önleyici bakımda bileşenlerin durumu durum bazlı veya periyodik olarak incelenir, arızalı veya belirlenen sınır değerini aşamayan bileşenler değiştirilir. Kestirimci bakım politikası ise direk bileşenler üzerine takılmış sensörler ve diğer sistem çıktılarını izleyerek bu bilgilere göre bakım planlaması yapma ve mümkünse bakımı öteleme imkânını sağlayacak düzeltmelerin yapılması anlamına gelir. Her bir bakım politikasının kendine özgü bir bakım planlaması bulunmaktadır. Envanter yönetimi yapılırken uygulanan bakım politikası gözden geçirilmeli, eğer bu politika değiştirilemiyor ise bu politikaya göre planlama yapılmalıdır.

Bir sonraki bölümde yukarıda giriş yapılan konularla ilgili bazı tanımlar, kısaca açıklanacaktır. Çalışmanın ileriki aşamalarında ise geçmiş benzer araştırmaları inceleyen literatür taraması ve bir bakım organizasyonunda yapılan uygulama bulunmaktadır. Sonuç bölümünde ise elde edilen sonuçların kısa bir özeti sunulularak çalışmanın kısıtları ile birlikte daha sonraki araştırmalar için öneriler sunulmuştur.



## İKİNCİ BÖLÜM

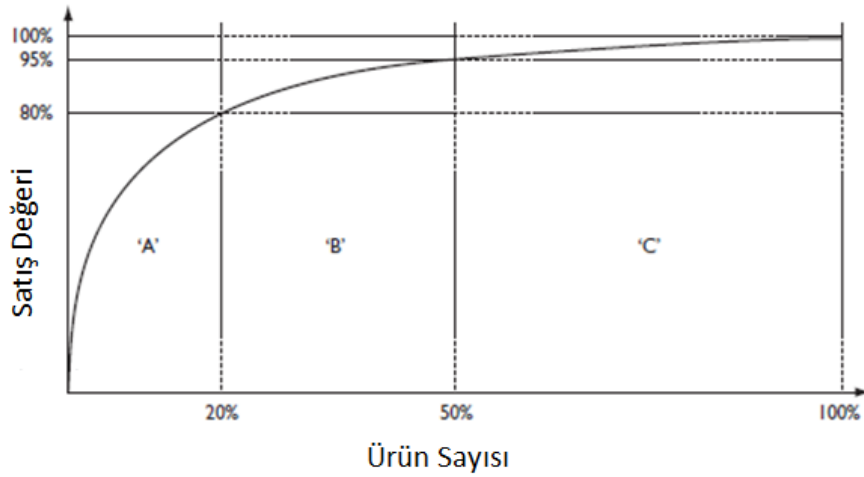
### TANIMLAR

#### 2.1.Malzemelerin Sınıflandırılması

Bu kısımda malzemelerin sınıflandırılmasında kullanılan bazı yöntemler anlatılacaktır.

##### 2.1.1.ABC Analizi

Malzemelerin sınıflandırılmasında en yaygın kullanılan yöntem olan ABC analizi, Pareto ilkesi bir diğer adı ile 80/20 kuralına dayanmaktadır. Bu yöntem 1950’li yıllarda General Electric şirketinin kullanımı için geliştirilmiştir (Yu, 2010). Bir işletmenin lojistik operasyonlarındaki önemli unsurların belirlenmesinde bu ilke, kullanışlı bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Klasik ABC analizi malzemeleri parasal değerleri ve sayıları üzerinden sınıflandırmaktadır. Bu değişkenler göz önüne alınarak envanterdeki bir kalemin yıllık parasal değeri hesaplanabilir. Yapılacak analizde her bir kalem kümülatif olarak toplandığında tüm malzeme/ürünlerin içindeki ortalama yüzde 20’lik kısmın yine yaklaşık olarak toplam değerinde yüzde 80’lik kısmını kapsadığı görülecektir. En değerli bu yüzde 20’lik kısım “A” grubu, sıralamada bir sonraki yüzde 30’luk fakat toplam değerinde yüzde 15’ini karşılayan kısım “B” grubu, kalan yüzde 50’lik ama yalnızca toplam değerinde yüzde 5’ini karşılayan kısım ise “C” grubu olarak nitelenir (Rushton, Croucher, & Baker, 2010). Şekil 2.1.’de ABC analizinde ürün sayısı ve satış değerleri A,B ve C grupları açısından ilişkileri gösterilmiştir.



**Şekil 2.1. ABC Analizinin Şekilsel Gösterimi**

**Kaynak:** Noche, B. (2015). Universitat Duisburg Essen:

[https://www.unidue.de/imperia/md/content/tul/download/en\\_ss2015\\_lm01\\_le\\_abc\\_analysis.pdf](https://www.unidue.de/imperia/md/content/tul/download/en_ss2015_lm01_le_abc_analysis.pdf)

ABC analizi ile belirlenen envanter içindeki sayıca az ama değer olarak yüksek “A” grubunun yönetiminde yapılacak bir iyileştirme toplamda büyük bir fayda sağlar. “C” grubundaki malzemelerin ise elimine edilmesi düşünülebilir.

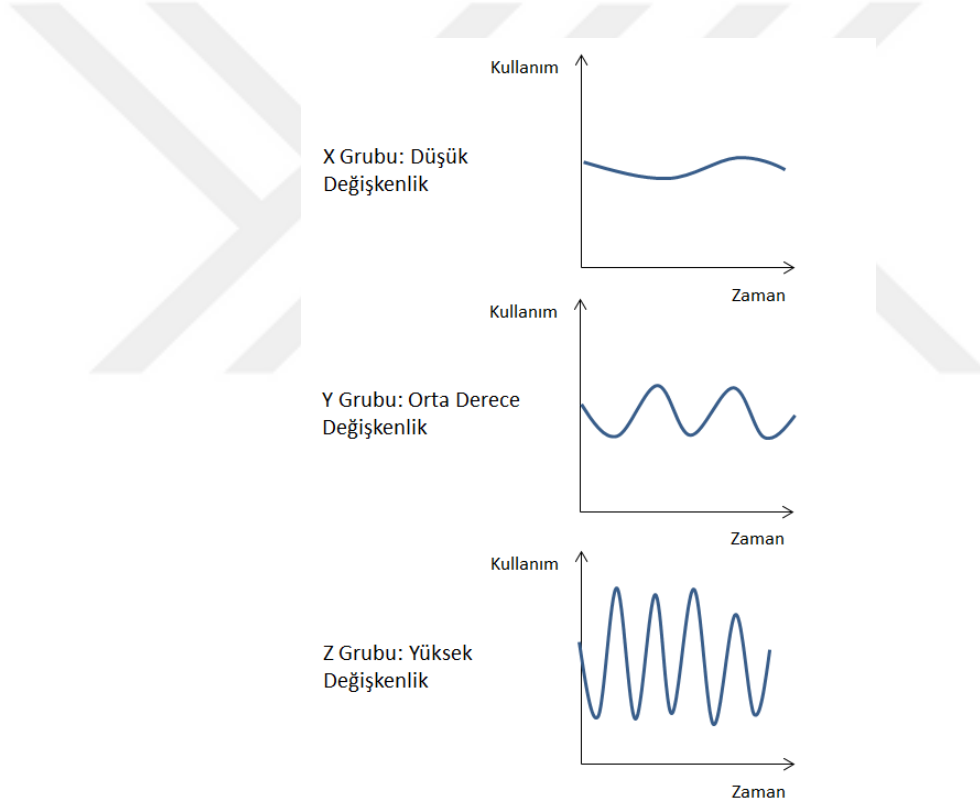
### 2.1.2.Çok Kriterli ABC Analizi

Klasik ABC analizinin yeterli olmadığı durumlarda birden fazla kriter ile yapılan analizler geliştirilmiştir. Teslim süresi, ikame edilebilirlik, malzemenin ömrü, depolama maliyeti, sipariş büyüklüğü gibi ölçütler ile yapılan yeni analiz teknikleri bulunmaktadır. (Cohen & Ernst, 1988).

Çok kriterli ABC analizinde klasik ABC analizinden farklı olarak öncelikle hangi kriterlerin dikkate alınacağı belirlenir. Daha sonra belirlenmiş olan bu kriterleri içeren, hedef ve alternatiflerden oluşan model kurulur. Son olarak Analitik Hiyerarşi Prosesi yöntemi ile malzemeler kriterlere göre ağırlıklandırılır ve sınıflandırılır (Simunovic, Draganjac, & Simunovic, 2008).

### 2.1.3.XYZ Analizi

Sınıflandırmada yaygın olarak kullanılan bir diğer yöntem olan XYZ analizi, ürün kullanımlarındaki değişkenlikleri temel alır. “X” sınıfı yıllık süreçte görece sabit bir seyir izleyen fazla değişkenlik göstermeyen grubu nitelendirmektedir. Bu gruptaki malzemelerin planlaması ve tahmin süreçleri daha kolay yapılabilir. “Y” grubunda kullanım değişkenlikleri daha fazla olmakta, “Z” grubu malzemelerde ise tamamen düzensiz bir kullanım söz konusudur. Bu nedenle “Z” grubundaki malzemelerin planlaması daha zor olup standart tahmin modelleri kullanılamamaktadır (Krajcovic & Plinta, 2012). Şekil 2.2.’de X,Y ve Z grubu malzemelerin zamana göre kullanım değişkenlikleri gösterilmiştir.



**Şekil 2.2. XYZ grubu malzemelerin şekilsel gösterimi**

**Kaynak:** Airbus Corporation. (2013). Planning Basics.

XYZ gruplandırması herhangi bir belirlenmiş süreçte (çoğunlukla yıllık) ürün kullanımındaki standart sapmanın ortalama ürün kullanımına oranlanarak bir değişim katsayısı hesaplanır. Kaynaklarda sınıflandırma sınırları konusunda net bir çizgi

konmamıştır. Bazı kaynaklarda değişim katsayısı 0,5 ten küçük olan grup “X” grubu, değişim katsayısı 0,5 ile 1 arasında olan grup “Y” grubu ve değişim katsayısı 1 den büyük olan grup ise “Z” grubu olarak sınıflandırılmıştır (Scholz-Reiter, Heger, Meinecke, & Bergmann, 2012). Bazı kaynaklarda ise değişim katsayısı en düşük yüzde 20’lik dilim “X” grubu olarak tanımlanmış, “Y” ve “Z” gruplaması için ise sınıflandırma araştırmacıya bırakılmıştır (İlhan, 2015).

#### 2.1.4.ABC-XYZ Matrisi

XYZ analizi çoğunlukla ABC analizi ile birlikte kullanılır. ABC ve XYZ analizleri yapıldıktan sonra bu analizler tek bir matriste toplanabilir. Daha sonra her bir grupta toplanan malzemeler için ayrı politika belirlenebilir. Tablo 2.1.’de örnek bir ABC-XYZ matrisi ve her bir kategorinin kendine ait özellikleri gösterilmektedir.

**Tablo 2.1. ABC-XYZ matrisi**

	A	B	C
X	Yüksek değer Yüzdesi Düşük değişkenlik Kolay tahmin	Ortalama Değer Yüzdesi Düşük değişkenlik Kolay tahmin	Düşük Değer Yüzdesi Düşük değişkenlik Kolay tahmin
Y	Yüksek Değer Yüzdesi Orta derece değişkenlik Orta zorlukta tahmin	Ortalama Değer Yüzdesi Orta derece değişkenlik Orta zorlukta tahmin	Düşük Değer Yüzdesi Orta derece değişkenlik Orta zorlukta tahmin
Z	Yüksek Değer Yüzdesi Yüksek değişkenlik Zor tahmin	Ortalama Değer Yüzdesi Yüksek değişkenlik Zor tahmin	Düşük Değer Yüzdesi Yüksek değişkenlik Zor tahmin

**Kaynak:** Noche, B. (2015). Universitat Duisburg Essen:

[https://www.unidue.de/imperia/md/content/tul/download/en\\_ss2015\\_lm01\\_le\\_abc\\_analysis.pdf](https://www.unidue.de/imperia/md/content/tul/download/en_ss2015_lm01_le_abc_analysis.pdf)

Tablo 4.1.’de AX, AY ve BX üzerinde daha fazla çalışılması gereken kategorilerdir. Bu alanlarda daha düşük bir stok ve daha iyi bir planlamanın katma değeri yüksek

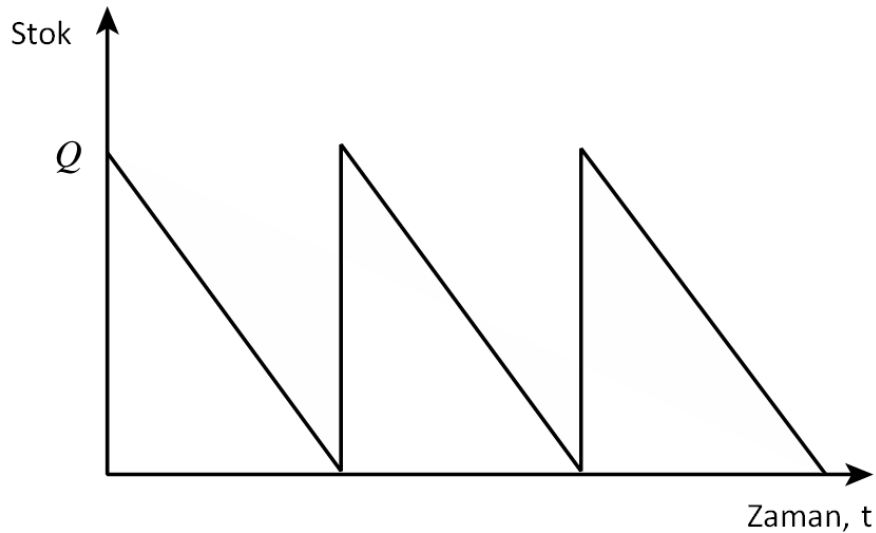
olacaktır. Özellikle AX grubu için JIT (Just in time) çalışması yapılması önerilir. AY, AZ ve BZ kategorilerinde ise değişkenliği azaltıcı önlemlerin alınması konusunda çalışılmalıdır (Noche, 2015). Böylece bu kategoriler için de tahmin modelleri geliştirilebilir. BY, CX, CY ve CZ kategorileri ise diğerlerine göre daha önemsiz alanlardır. Bu kategoriler için daha basit planlamalar yapılabilir. Ayrıca bu alanlardaki malzemelerde bir standardizasyona gidilip, kalemlerde azaltmaya gidilmelidir.

## 2.2.Envanter Yönetimi

Bu kısımda envanter yönetimindeki bazı temel tanımlar üzerinden kısaca geçilecektir.

### 2.2.1.Çevrim Stok Düzeyi

Bir işletmede çeşitli nedenlerden dolayı siparişler belirli çevrimler ile verilir. Her bir siparişte verilen miktara ise parti büyüklüğü (Q) adı verilir. Herhangi bir zaman diliminde oluşan talep (D) ile bu miktar tüketilir ve zamanla çevrim kendini tekrar yeniler. Bu çevrim Şekil 2.3.'de şematik olarak gösterilmiştir.



Şekil 2.3. Stok Çevrimi

**Kaynak:** Chopra, S., & Meindl, P. (2016). Supply Chain Management Strategy, Planning and Operation. Essex: Pearson.

Çevrim stok düzeyi ise ortalama stoku ifade eder. Parti büyüklüğü ve talebi sabit kabul edersek çevrim stok düzeyi, parti büyüklüğünün yarısı olacaktır. Denklem 2.1 çevrim stok düzeyinin formülünü vermektedir.

$$\text{Çevrim stok düzeyi} = \frac{\text{parti büyüklüğü}}{2} = \frac{Q}{2} \quad (2.1)$$

Bir diğer kavram ise ortalama akış süresidir. Bir tedarik zincirinde çevrim stok düzeyinin talebe bölünmesi ile ortalama akış süresi elde edilir. Ortalama akış süresi Denklem 2.2 yardımı ile hesaplanır.

$$\text{Ortalama akış süresi} = \frac{\text{çevrim stok düzeyi}}{\text{talep}} = \frac{Q}{2D} \quad (2.2)$$

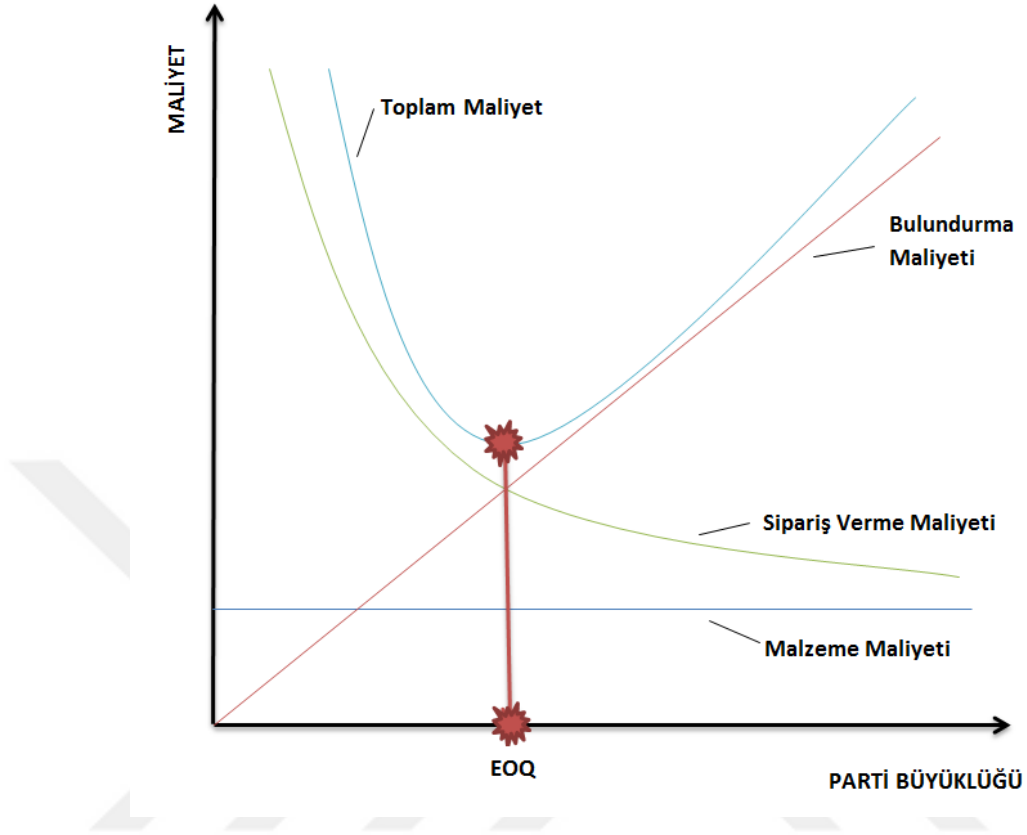
Çevrim stok düzeyi, ölçek ekonomisinden faydalanarak maliyetleri azaltmak hedefi ile belirlenir. Sipariş miktarı büyüdükçe daha düşük birim fiyatlar tedarikçi tarafından verilebilir. Böylece sipariş verilirken birim malzeme maliyeti (C) düşürülecektir. Ayrıca sabit sipariş maliyetleri (S) de bulunmaktadır. Yani parti büyüklüğü azaldıkça yılda verilen sipariş sayısı dolayısı ile yıllık sipariş verme maliyeti artacaktır. Son olarak ise stok bulundurma maliyeti (H) de çevrim stok düzeyini belirleyen etkenlerden biridir. Stok bulundurma maliyetinin çarpanlarından birini malzeme maliyeti başına yıllık bulundurma maliyeti (h) olarak tanımlarsak stok bulundurma maliyeti, Denklem 2.3. şeklinde gösterilir (Chopra & Meindl, 2016).

$$H=hC \quad (2.3)$$

### 2.2.2.Ekonomik Sipariş Miktarı

Sipariş miktarı büyüklüğü belirlenirken belirli ölçütler göz önüne alınmalıdır. Bir envantere fazla miktarda stok bulundurmak; stoka bağlı kalan paranın finansman maliyeti, depolama ve saklama alanının maliyeti, kullanılamaz duruma düşen malzemenin değeri, stok takip harcamaları ve sigorta, zarar gibi diğer masrafları arttırmaktadır. Bu yüzden sipariş miktarlarının gereğinden fazla olmaması gerekmektedir. Diğer yandan gereğinden küçük olan sipariş miktarları da birim malzeme başına sipariş verme maliyetlerini arttırmaktadır. Bu iki maliyetin toplamı

toplam maliyeti vermektedir. Ekonomik sipariş miktarı (EOQ) ise toplam maliyetin en düşük olduğu noktadır. Bu nokta, Şekil 2.4.'teki gibi gösterilebilir.



**Şekil 2.4. Ekonomik Sipariş Miktarı (EOQ)**

**Kaynak:** Chopra, S., & Meindl, P. (2016). Supply Chain Management Strategy, Planning and Operation. Essex: Pearson.

Ekonomik sipariş miktarı modelinde:

- Talebin (D) sabit olduğu,
- Herhangi bir kısıtlama olmadan tüm talebin stoktan karşılandığı,
- Siparişlerin temin süresinin sabit olduğu,

kabulleri yapılır.

Şekil 2.4.'te de görüldüğü gibi toplam maliyetin en düşük olduğu nokta bulundurma maliyeti ile sipariş verme maliyetinin eşit olduğu noktadır. Yıllık talebi (D), Sipariş başına maliyeti (S), birim malzeme maliyetini (C) ve stok bulundurma maliyetini (H)

olarak tanımladığımızı hatırlarsak ve yukarıdaki kabuller ile yıllık malzeme maliyeti Denklem 2.4 şeklinde gösterilir.

$$\text{Yıllık malzeme maliyeti} = CD \quad (2.4)$$

Parti büyüklüğünü (Q) hesaba katarak yılda verilen sipariş sayısı ise Denklem 2.5 formülü ile hesaplanır.

$$\text{Yılda verilen sipariş sayısı} = \frac{D}{Q} \quad (2.5)$$

Yıllık sipariş verme maliyeti ise yılda verilen sipariş maliyeti ile sipariş başına maliyetin çarpımına eşittir:

$$\text{Yıllık sipariş verme maliyeti} = \left(\frac{D}{Q}\right) S \quad (2.6)$$

Parti büyüklüğünün (Q) ve talebin sabit olduğu durumda ortalama stok  $Q/2$  olmaktadır. Bu değer denklem 2.6'da yerine konulduğunda:

$$\text{Yıllık bulundurma maliyeti} = \left(\frac{Q}{2}\right) H \quad (2.7)$$

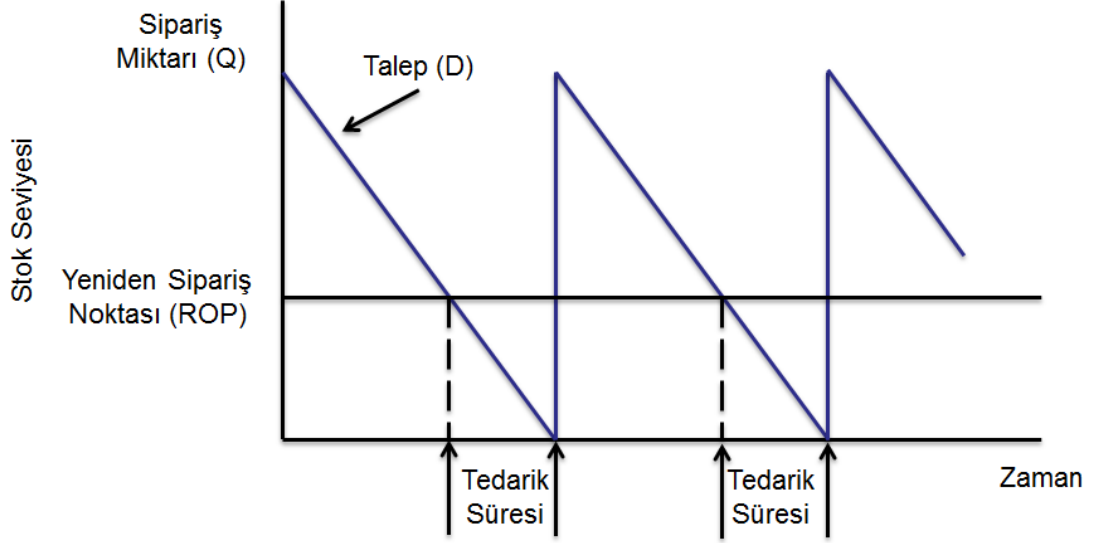
olarak hesaplanır. Denklem 2.7'de yıllık bulundurma maliyeti yıllık sipariş verme maliyetine eşitlenip parti büyüklüğü (Q) yü çekilirse ve bulundurma maliyetini ( $H=hC$ ) olarak yazılırsa ekonomik sipariş miktarı (EOQ) Denklem 2.8 halinde elde edilir (Chopra & Meindl, 2016).

$$Q = \text{EOQ} = \sqrt{\frac{2DS}{hC}} \quad (2.8)$$

### 2.2.3.Yeniden Sipariş Noktası ve Emniyet stoku

Bir önceki bölümde anlatılan ekonomik sipariş miktarı modelinde talebin ve tedarik süresinin sabit olduğu varsayımı yapılmıştı. Bu durumda stok çevrimi Şekil 2.5.'teki gibi olacaktır:





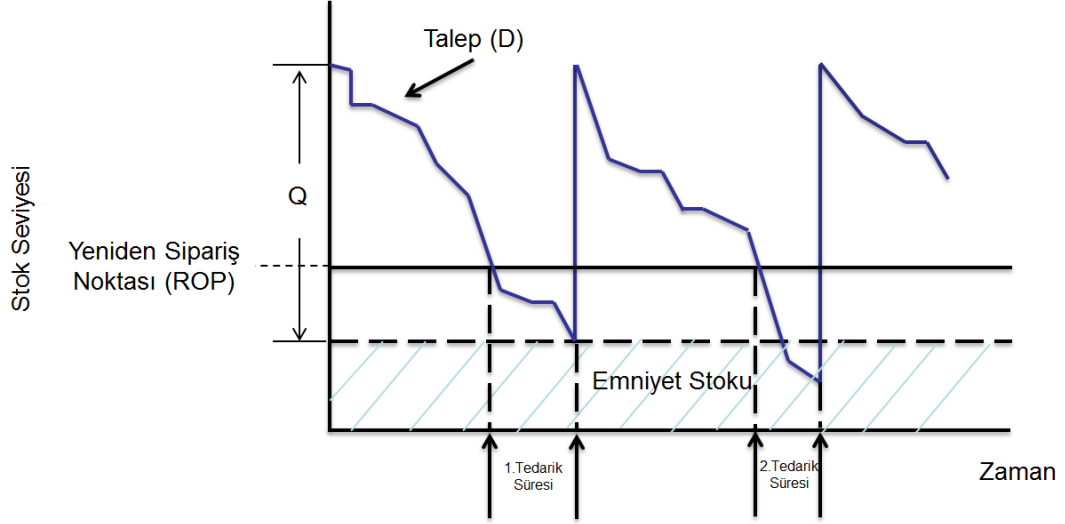
**Şekil 2.5. Sabit talep ve tedarik süresinde stok çevrimi**

**Kaynak:** Sarfaraz, A. (nd). College of Engineering and Computer Science.  
[www.ecs.csun.edu/~sarfaraz/606b-wk6.ppt](http://www.ecs.csun.edu/~sarfaraz/606b-wk6.ppt)

Şekil 2.5.'te görüldüğü gibi stok seviyesi belirli bir noktaya geldiğinde yeniden (Q) kadar sipariş verilir. Sipariş verilen bu noktaya “Yeniden Sipariş Noktası (ROP)” adı verilir ve Denklem 2.9 şeklinde gösterilir.

$$ROP = \text{Talep (D)} * \text{Tedarik Süresi (L)} \quad (2.9)$$

Fakat gerçek hayatta talep ve/veya tedarik süresi değişken olabilir. Bu durum göz önüne alınarak herhangi bir anda stokun sıfır durumuna düşmemesi için bir emniyet stoku belirlenir. Şekil 2.6., bir üretim sistemindeki emniyet stok düzeylerini göstermektedir.



**Şekil 2.6. Emniyet Stoku**

**Kaynak:** Sarfaraz, A. (nd). College of Engineering and Computer Science.  
[www.ecs.csun.edu/~sarfaraz/606b-wk6.ppt](http://www.ecs.csun.edu/~sarfaraz/606b-wk6.ppt)

Şekil 2.6.'da hem talep hem de tedarik süresi değişkenlik göstermektedir. Bu durumda Yeniden Sipariş Noktası (ROP), Denklem 2.10 şeklinde olur.

$$\text{Yeniden Sipariş Noktası (ROP)} = D \cdot L + \text{Emniyet Stoku (SS)} \quad (2.10)$$

Emniyet stoku hesaplanırken ise öncelikle aşağıdaki veriler elde edilmelidir:

D: Ortalama talep

$\sigma_D$ : Talebin standart sapması

L: Ortalama tedarik süresi

$\sigma_L$ : Tedarik süresinin standart sapması

Ayrıca emniyet stoku belirlenirken istenilen hizmet düzeyi seçilmelidir. Hizmet düzeyi herhangi bir tedarik süresi aşamasında stokun sifıra düşme olasılığını göstermektedir. Eğer hizmet düzeyi %95 seçilir ise %95 olasılıkla talep stoktan karşılanacak, %5 olasılıkla stok sıfır ve henüz yeni parti tedarik edilemediğinden talep karşılanamayacaktır. Hizmet düzeyi seçildikten sonra normal dağılım tablosundan “Z” değeri alınmalıdır bu değer emniyet stoku hesaplanırken

kullanılacaktır. Örnek olarak %95 hizmet düzeyi için,  $Z=1,645$  olmaktadır. Bu bilgiler ile birlikte emniyet stoku (SS), denklem 2.11 ile hesaplanır:

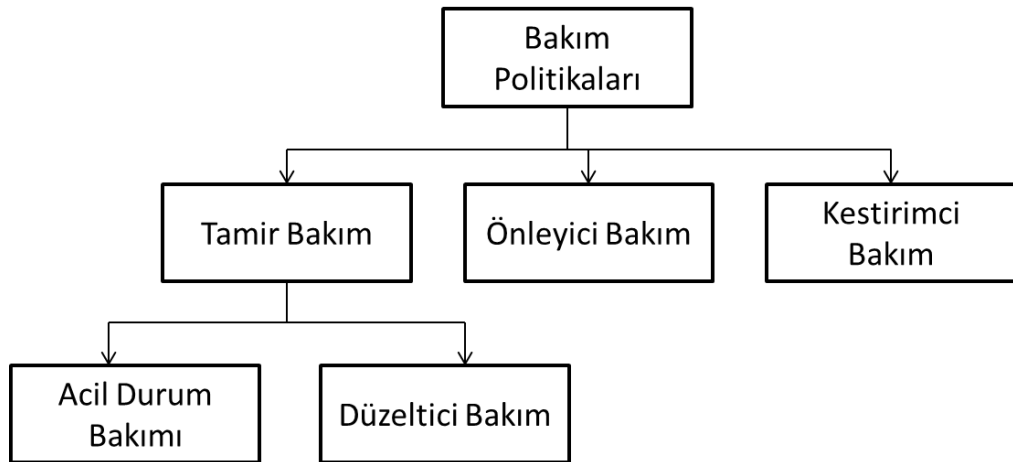
$$SS = Z\sqrt{(\sigma_D)^2L + D^2(\sigma_L)^2} \quad (2.11)$$

Emniyet stokunu Denklem 2.10'da yerine koyarsak, yeniden sipariş noktası (ROP) formülü Denklem 2.12 olur (Sarfraz, nd).

$$ROP = DL + Z\sqrt{(\sigma_D)^2L + D^2(\sigma_L)^2} \quad (2.12)$$

### 2.3. Temel Bakım Politikaları

İşletmelerin yedek parça stoku tutmalarının ana sebebi sistemi ayakta tutabilmek için gerekli olan bakımları gerçekleştirerek sistemin asıl fonksiyonunu yerine getirebilmesinin sağlanmasıdır. Bu sebeptendir ki envanter yönetimi ile bakım politikaları konusu literatürde birlikte ele alınan konulardan bir tanesi olmuştur (Horenbeek, Bure, Cattysse, Pintelon, & Vansteenwegen, 2013). Bakım politikaları genel olarak tamir bakım, önleyici bakım ve kestirimci bakım olarak üçe ayrılır (Köksal, 2007). Tamir bakımı tamamen plansız olabilir (CIBSE, 2008). Bu duruma acil durum bakımı adı verilir. Eğer herhangi bir hata gözlemdikten sonra bakım planlaması yapılıyor ise buna düzeltici bakım politikası adı verilir. Diğer iki bakım politikası ise önleyici ve kestirimci bakım politikalarıdır (Moblely, 2002). Temel bakım politikaları Şekil 2.7'de verilmiştir.



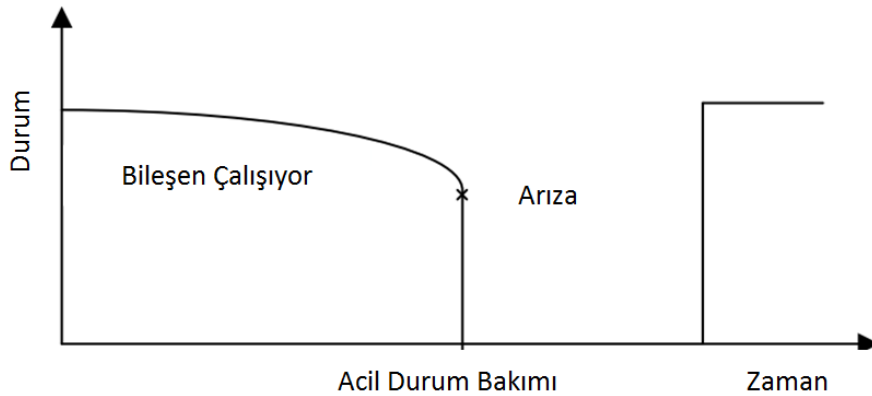
Şekil 2.7. Temel Bakım Politikaları

### 2.3.1.Tamir Bakım Politikası

Tamir bakım politikaları genel olarak acil durum bakımı ve düzeltici bakım olarak ikiye ayrılmaktadır.

#### 2.3.1.1.Acil Durum Bakımı

Bakım politikalarından en basit olanı ve plansız olarak nitelendirilendir. Burada arıza oluşursa bakım gerçekleştirilir ve arıza da bir bileşenin istenen fonksiyonu yerine getirememesi olarak adlandırılır. Bu bakım politikasında parça veya bileşenin değiştirilmesi için arızalanması beklenir (Mobley, 2002).. Şekil 2.8.'de acil durum bakımının şematik gösterimi bulunmaktadır. Bu yaklaşımın basit olmasının yanında en büyük avantajı parça ve bileşenlerin kullanım ömürleri sonuna kadar değerlendirilmiş olur. Böylece en düşük sayıda parça – bileşen kullanılarak en az bakım gerçekleştirilir. Ayrıca plansız bakım yapan bir organizasyonda herhangi bir bakım personeli bulunmadığından bakım masrafları minimum düzeydedir. Acil durum bakımının en büyük dezavantajı ise parça bozulana kadar beklendiği için parçanın elde bulundurulma zorunluluğu olmasıdır. Aksi takdire ürün tedarik edilene kadar fazladan zaman kaybı olacaktır. Ayrıca arıza oluşması sırasında oluşabilecek kayıplar da önemli hususlardandır. Bir diğer konu da plansız bakımın iş güvenliği riskleri bulundurmasıdır (Köksal, 2007).

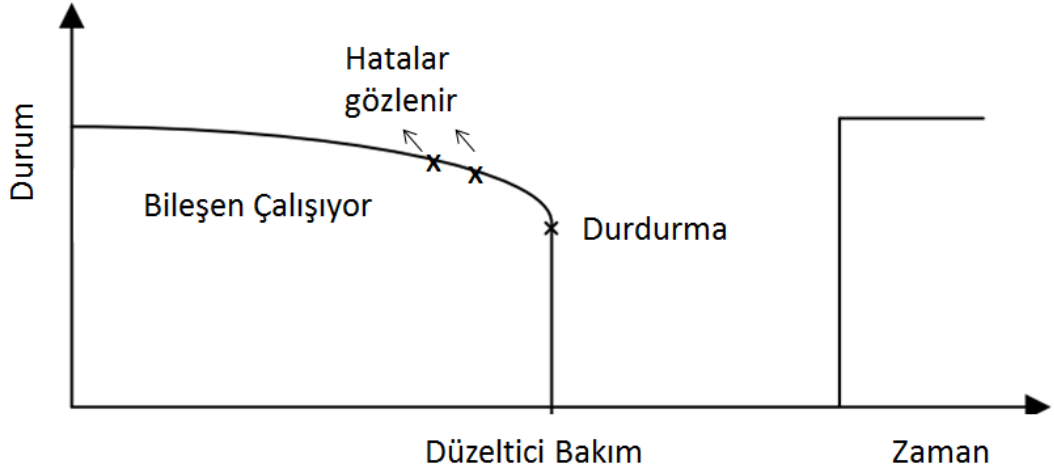


**Şekil 2.8. Acil Durum Bakımı Şematik Gösterimi**

**Kaynak:** Milje, R. (2011). Engineering Methodology for Selecting Condition Based Maintenance. *Master's Thesis*. Stavanger: University of Stavanger.

### 2.3.1.2.Düzeltilici Bakım

Acil durum bakım politikasından farklı olarak düzeltilici bakımda bileşenin tamamen arıza vermesi beklenmez. Bileşendeki bir hata veya bir performans düşüklüğü gözlemlendiğinde önceden bir bakım planlaması yapılabilir. Bu politikayı uygulayabilmek için gözlemleri yapacak bakım personeli bulundurmak gereklidir. Düzeltilici bakımın acil durum bakımına göre avantajı bileşenin arıza vermesi beklenmeden bakım yapılabildiğinden bileşendeki hasar boyutu azaltılıp bileşenin ömrü uzatılabilir (İlgin, 2006). Düzeltilici bakımın şematik gösterimi Şekil 2.9'da verilmiştir.



Şekil 2.9. Düzeltilici Bakım Şematik Gösterimi

**Kaynak:** İlgin, M. A. (2006). Joint Optimization of Spare Parts Inventory and Maintenance Policies Using Hybrid Genetic Algorithms. Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi kaynağından yararlanılarak çizilmiştir.

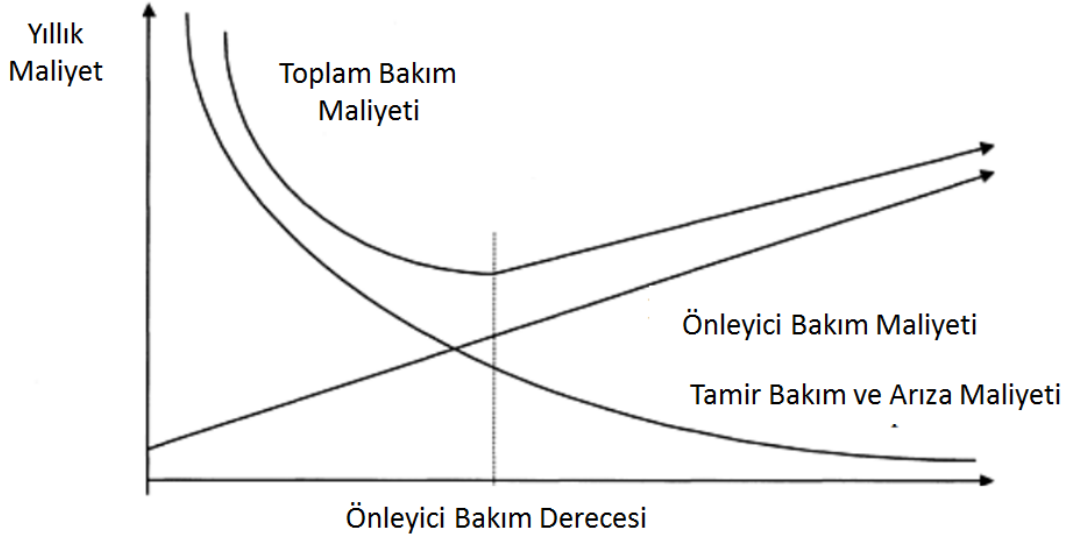
### 2.3.2.Önleyici Bakım Politikası

Önleyici bakım politikasında kullanılan ekipmanda herhangi bir arıza, hata oluşmadan bunları önleme amaçlanır. Düzeltilici bakımdan farklı bakım planlamasının yapılması için bir hata sinyali beklenmez. Bakımlar periyodik olarak veya durum bazlı yapılabilir. Ayrıca önleyici bakımda yapılan rutin bakımlarla ise arıza çıkarma olasılığının azaltılması amaçlanır.

Periyodik bakımda bakım periyotları bakım maliyetleri, parça maliyetleri ve sistemin çalışmamasından kaynaklanacak maliyetleri minimize edecek şekilde planlanır. Bileşenin durumu periyodik olarak incelenerek bileşenin durumuna ve mevcut durumunda arıza gerçekleştirme olasılığına göre parçanın değiştirilip değiştirilmeyeceğine karar verilir. Bu durumda bileşenin arıza gerçekleştirme olasılığı belirlenirken bazı sınır değerleri tespit edilir. O sınır değerlerinin ötesinde ise bileşenin değiştirilmesine karar verilir. Sınır değerlerinin düşük belirlenmesi parça kullanım süresini azaltırken arıza gerçekleşme olasılığını ve dolayısıyla arıza maliyetlerini de azaltacaktır. Dolayısıyla belirlenebilecek bir optimum düzeyde sınır değeri mevcuttur (Poppe, Basten, Boute, & Lambrect, 2017). Bu durumda bakımlar önceden planlandığı için ürün tedariki bu planlara olarak gerçekleştirilir dolayısı ile envanter maliyetlerinin çok daha az olması beklenir. Eğer bakım zamanı henüz gelmeden bir hata oluşması durumunda ise artık parça veya bileşen değiştirilir.

Durum bazlı bakımda ise daha önceki tecrübelerden veya istatistik verilerden yararlanılarak bir bileşenin çalışma koşullarında meydana gelen değişiklikler üzerine yapılan bakım planlamasıdır (İlgin, 2006). Düzeltici bakımdan farkı bu değişiklikler bileşenin direk performansını etkilemez. Ayrıca hangi koşullar gerçekleşirse bakım planlamasının yapılacağı önceden belirlenir. Bu yüzden bu parametreleri takip edecek bakım personeline ihtiyaç bulunmaktadır.

Önleyici bakım politikası beraberinde bazı masraflar getirmektedir. Fakat bu politika tamir ve arıza masraflarını da azaltır. Bu yüzden çalışılan alana göre iki masrafın toplamının optimum düzeyde olacağı bir nokta belirlenmesi gerekir. Şekil 2.10.'da önleyici bakım derecesinin optimum noktasının gösterimi bulunmaktadır.



**Şekil 2.10. Önleyici Bakım Derecesi**

**Kaynak:** Ilgın, M. A. (2006). Joint Optimization of Spare Parts Inventory and Maintenance Policies Using Hybrid Genetic Algorithms. Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi.

### 2.3.3. Kestirimci Bakım Politikası

Kestirimci bakım politikası denince literatürde çoğunlukla yazılanlar titreşim analizi, tahribatsız muayene ve sensörler yardımı ile kullanılan ekipmanlardan sürekli olarak bilgi elde edilmesi ve bu bilgiler ile gerekli müdahalelerin, bakımların yapılması şeklindedir. Böylece ileride olabilecek durumlar öngörülerek daha büyük bakım masraflardan ve önemli arızalardan kaçınılacaktır. Kestirimci bakımın önleyici bakım politikasına göre avantajı bir bileşen iyi durumda ise ve bu bileşene planlanmış süreli bir bakım var ise o bakımın yapılmasına gerek kalmayacak veya ertelenebilecek olmasıdır. Kestirimci bakım politikasının düzeltici bakım politikasından diğer bir farklı yönü ise kestirimci bakımda bakım planlaması için herhangi bir net eşik değeri belirlenmemiş olmasıdır. Elde edilen veriler sürekli izlenerek verilerin gidişatına göre farklı eşik değerlerde bakım planlaması yapılabilir.

Yukarıda yazılanların dışında kestirimci bakım politikasının çok daha kapsayıcı olduğunu yazan yazarlar bulunmaktadır. Bu bakım politikası sisteme bütüncül bir şekilde yaklaşarak genel verimliliğin artmasına ve ürün kalitesinin artmasına yardımcı olur. Bakım maliyetlerinin en aza indirgenerek karlılığın artması ve aynı zamanda kaliteden ödün verilmemesi kestirimci bakım politikası ile

hedeflenmektedir. Kullanılan titreşim, elektrik, partikül sensörleri, tahribatsız muayene teknikleri gibi araçlar ise ana öge değil yardımcı öğelerdir (Mobley, 2002).





## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Literatürde ABC ve çok kriterli ABC analizi üzerinde yapılmış çalışmalar mevcuttur. XYZ analizi yapılan çalışma ise ABC analizine göre oranla daha az olduğu görülmüştür. Ekonomik sipariş miktarı, emniyet stoku konularında ise yine literatürde birçok çalışma yapılmıştır. Bakım politikaları ve bakım politikalarının envanter yönetimi ile entegre edilmesi ile ilgili de farklı yöntemlerin önerildiği çalışmalar da bulunmaktadır.

ABC analizinin malzemelerinin sınıflandırılmasında kullanıldığı ilk çalışmalardan biri 1965 yılında Schomer tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada malzemeler yıllık dolar değeri ile tek bir ölçüt üzerinden sınıflandırılmıştır (Schomer, 1965). Bu kriter klasik ABC analizinin temelini oluşturmaktadır.

Cohen ve Ernst, envanter öğelerini niteliklerine göre tanımlayarak belirli kümelere ayırmıştır. ORG yöntemi adını verdikleri bu yöntem ile ilgili operasyonlar kendi içlerinde gruplandırılmıştır. Daha sonra istatistiksel analizler ile sınıflandırmalar yapılmıştır (Cohen & Ernst, 1988). Bu analizin zorluğu envantere her bir öğe eklendiğinde istatistiksel analizlerin yeniden yapıp çözülmesi gerekliliğidir.

Bir ilaç firmasında çalışma yapan Partovi ve Burton, envanter sınıflandırması yaparken hem nitel hem de nicel özellikleri göz önüne alarak çok kriterli bir model oluşturmuştur. Ayrıca bu kriterler üzerinde Analitik Hiyerarşi Sürecini uygulayarak bir dizi simülasyon gerçekleştirmiştir (Partovi & Burton, 1993).

Çok kriterli ABC analizi üzerinde çalışan Ramanathan, kriter seçiminde öznellik etkisi probleminin çözümü için veri zarflama yöntemine (VZA) benzer bir yöntem olan ağırlıklı doğrusal optimizasyon modeli geliştirmiştir. Bu yöntem, her bir envanter öğesini sınıflandırmak için kullanılan yapay envanter puanını en üst düzeye çıkarır. Sınıflandırılmış kriterlere verilen ağırlıklar, VZA modeli optimize edildiğinde otomatik olarak çözülür (Ramanathan, 2006). Ng ise aynı problem için farklı bir matematiksel formül önermiştir. Bu modele göre ağırlıksız çözümler ile daha kolay bir formülasyon sağlanmıştır (Ng, 2007).

Yukarıdaki çalışmalardan yararlanılarak gerçek hayatta yapılan birçok uygulamada literatürde mevcuttur. Simunovic ve ark. (2008) bir tarım makinaları firmasında montaj için gerekli parçalar üzerinde çalışma yapmıştır. Yapılan çalışmada parçalar üzerinde klasik ABC analizi ve çok kriterli Analitik Hiyerarşi Süreci uygulanmış ve iki sonuç karşılaştırılmıştır.

Bir yatak üretim fabrikasının hammadde deposunda yapılan çalışmada stok kalemleri için birim maliyet, yıllık kullanım oranı ve tedarik süreleri kriter olarak atanmıştır. Bu kriterler veri haline getirilmiş daha sonra bu değerler veri zarflama temelli R değeri ile çözümlenmiş ve ABC sınıflandırması yapılmıştır (Akyol, 2011).

Jumabaeva ise bir raylı sistem yedek parçası firmasında 60 adet parça üzerinde çok kriterli ABC analizi yaparken yapay sinir ağı modeli oluşturmuştur. Geliştirilen yapay sinir ağı modeli 11 adet parça üzerinde test edilmiştir (Jumabaeva, 2011).

Malzemelerin sınıflandırılmasında XYZ analizinin de kullanıldığı çalışmalar bulunmaktadır. Scholz-Reiter ve ark. (2012) bir endüstri şirketinde yaptıkları çalışmada tahmin modeli kurmak için ABC-XYZ analizi yapmıştır. Yıllık bazda yapılan klasik analiz yüzde 75 oranında doğruluk sağlarken, altı aylık süreleri baz alan geliştirilmiş analiz yüzde 92 oranında doğruluk sağlamıştır.

Krajcovic ve Plinta (2012), stok kontrolü için kapsamlı bir metodoloji oluşturmaya çalışmıştır. Bu metodolojide süreç haritalandırılmış, XYZ analizi bu süreç haritasında stok kalemlerinin hangi süreç adımlarından geçeceği konusunda ayırıcı bir noktadır. XY grubu için yeterli doğruluğa sahip tahminleme metodlarının kullanılması önerilirken, Z grubu için daha özel tekniklerinin kullanılması önerilmiştir.

İlhan (2015) ise yapı sektöründe faaliyet gösteren bir şirketin tedarik zinciri sürecinde stok optimizasyonunu sağlamak için XYZ analizinden yararlanmıştır. Hangi üründen kaç adet stokta bulundurulması probleminin çözümünde, üzerinde çalışılacak üründe aranan kriterlerden biri seçilen ürünün talep sıklığının yüksek olmasıdır.

Envanter yönetimi alanında yazılmış birçok kaynak bulunmaktadır. Bunlardan en eskilerinden biri ilk olarak ekonomik sipariş modeli kavramını ortaya atan Harris'in

çalışmasıdır (Harris, 1913). Emniyet stoku konusunda yapılmış ilk çalışmalardan biri olarak da Croston'un çalışması gösterilebilir (Croston, 1972).

Bakım politikalarının ve envanter optimizasyonunun birlikte çalışılmış olduğu çalışmalar literatürde bulunmaktadır. Horenbeek ve ark. (2013) yazdıkları makalede daha önce bu alanda yapılmış çalışmaların bir özet tablosunu ortaya çıkarmıştır.

Bir havacılık şirketinin bakım onarım biriminde çalışma yapan Nel, yedek parçalar üzerinde ABC analizi yapmış ve her bir parça için ekonomik sipariş miktarı, yeniden sipariş noktası ve emniyet stok miktarını belirlemeye çalışmıştır. Çalışma yapılan alandaki zorluk bakımların düzensiz ve herhangi bir takvime bağlı olmayışıdır (Nel, 2010).

Aisyati ve ark. ise yine bir havacılık şirketinde sarf malzemelerin stok optimizasyonu üzerinde çalışmıştır. Burada farklı olarak ABC analizi, sipariş miktarı ve yeniden sipariş noktasının hesaplanması MATLAB yazılımı yardımı ile sürekli gözden geçirme modeli kurularak yapılmıştır (Aisyati, Jauhari, & Rosyidi, 2013).

Bir otomobil fabrikasında Ilgın'ın yapmış olduğu çalışmada bakım politikası ile envanter yönetiminin entegre bir şekilde yapılmasına yönelik bir yaklaşım geliştirilmeye çalışılmıştır. Hibrid genetik algoritması adı verilen bu yaklaşım ile yedek parçaların yeniden sipariş noktaları ve maksimum stok seviyeleri hesaplanmıştır ve sonuçlar fabrikanın o anındaki envanter yönetimi ile karşılaştırılmıştır (Ilgın, 2006).

Bakım politikalarının stok optimizasyonu ile entegre edilmesi konusunda literatür üzerinde bir gözden geçirme çalışması Garg tarafından yapılmıştır. Garg ek olarak literatürde bulunan tahminleme modellerini özetlemiş ve kuramsal değerler ile bu modeller üzerinde test çalışması yapmıştır (Garg, 2013).

Havacılık alanında ise bakım politikalarının envanter yönetimi ile entegre edilmesi büyük önem kazanmaktadır. Kullanılan yedek parçaların pahalı olması stokta fazla miktarlarda tutulmasının önündeki en büyük engeldir. Fakat diğer yandan bir parçanın zamanında tedarik edilememesi uçakların bakımlarının zamanında yapılamamasına neden olur bu da çok büyük maliyetler ortaya çıkarır. Altuntaş ve ark. havacılık sektöründe bakım politikalarının iyileştirilmesini araştırmak amacıyla, savunma sanayinde kullanılan uçakların bakımının yapıldığı bir organizasyonda

alışmalar yapmıştır. Bu çalışmada bakımların daha hızlı ve daha az maliyetli yapılabilmesi için Yaratıcı Problem özme Teorisi (TRIZ) aracından faydalanılmıştır. Yapılan uygulamalarda gözlenen problem, TRIZ yöntemi ile analiz edilmiş ve yenilikçi çözümler ortaya çıkarılmıştır (Altuntaş, Dereli, Yılmaz, Ertürk, & Demirbaş, 2017).

Bu çalışmada yapılmak istenen bakım planlaması ile envanter yönetimini entegre ederek dinamik bir model ortaya çıkarmaktır. Sık kullanılan parçaların emniyet stoklarını yeterli derecede tutup bakım planını aksatmamasını sağlamak diğer yandan artık kullanılma sıklığı düşen veya kullanılmayacak olan parçaların tespit edilip bunlara ayrılacak stok maliyetlerinden kaçınmak hedeflenmektedir. Literatürde havacılık alanında faaliyet gösteren bakım onarım organizasyonlarında geçmiş istatistiklerden yararlanılarak yapılmış olan çalışmalar mevcuttur, fakat bu verilerin bakım planlaması ile entegre edilmesine yönelik bir çalışma tespit edilememiştir.

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### UYGULAMA

Bu çalışmada bir havayolu bakım ve onarım organizasyonu bünyesinde, bir komponentin, overhaul (sürelî büyük bakım)'unu yapan bir atölye sistem olarak alınmıştır. Çalışma yapılan birimin envanteri şirketin toplam envanteri içinde %8 - 9 oranında büyüklüğe sahiptir.

Uluslararası geçerliliği olan bir seri numarasına sahip, tamir edilebilir veya değiştirilebilir uçak parçalarına komponent adı verilir. Uçak motoru, kokpit camı, kara kutu hatta oyun konsolları bile bir komponenttir.

Belli bir uçuş süresi veya çevrimini doldurmuş bir komponentin tüm alt parçalarına kadar sökülmesi, her bir alt parçanın tamir edilerek veya değiştirilerek tekrar birleştirilmesi ve uçağa geri takılmaya hazır hale getirilmesine overhaul (sürelî büyük bakım) denir.

Bu çalışmanın amacı, çalışma yapılan birimde envanter yönetimi ile bakım planlamasını entegre etmeye çalışmaktır. Öncelikle mevcut bakım politikası ve envanter yönetimi incelenmiştir. Daha sonra son iki yıla ait parça kullanım verileri kullanılarak analize başlanmıştır. Fakat kullanılan parça sayısının çok olması nedeni ile her parça için çalışmak karmaşıklığı arttıracaktır. Bu nedenle ABC analizi yapılmış sayı olarak az ama kapsadığı değer olarak yüksek parçalar tespit edilmiş ve "A" grubu olarak sınıflandırılmıştır.

Daha sonraki aşamalarda "A" grubu parçalar üzerinde çalışılmıştır. Çalışma yapılan birimde bakımı yapılan komponentin altı farklı alt modeli bulunmaktadır. "A" grubu olan parçaların hangi alt modele ait olduğu tespit edilmiştir. Son iki yılda hangi farklı alt modelden kaç adet ve hangi tarihlerde bakıma girdiği çıkarılmış, bu bilgiden yararlanılarak "A" grubundaki parçaların hem toplam değişim oranları hem de çeyrek bazda değişim oranları hesaplanmıştır. Değişim oranlarının çeyreklik bazda alınmasının nedeni bakımların sürelerinin uzun olması bu nedenle aylık istatistiklerde sapmaların yüksek olmasıdır. Bir sonraki aşamada bu parçalar üzerinde değişim oranları verilerinden yararlanılarak değişim oranları standart sapması hesaplanmış ve XYZ gruplandırması yapılmıştır.

Çalışılan atölyede bakım planlamaları en az bir yıl önceden belirli durumdadır. Bu plandan faydalanılarak 2018 yılında hangi alt model komponentten kaç adet bakıma gireceği tespit edilmiştir. Her bir parça için önceki iki yıla ait verilerden yararlanılarak elde edilmiş değişim oranı 2018 yılı planına uygulanmış ve her bir parça için sapmalar dışındaki 2018 yılı kullanım miktarı belirlenmiştir. Bu miktarlardan ve çeyreklik bazdaki değişim oranlarından faydalanılarak emniyet stokları ve yeniden sipariş noktaları (ROP) hesaplanmıştır. Ayrıca emniyet stoku ve sapmalar dışında hesaplanmış 2018 yılı kullanım miktarı toplanarak parçalar için 2018 yılında sipariş edilmesi gereken toplam miktar belirlenmiştir. Daha sonra, toplam miktar yıl içi sipariş sayısına bölünerek her bir siparişteki sipariş miktarları hesaplanmıştır.

Çalışılan birimde birçok parça için sistemsel olarak tanımlı yeniden sipariş noktaları bulunmaktadır. Analiz sonucu ortaya çıkan yeniden sipariş noktaları ile sistemde tanımlı yeniden sipariş noktaları karşılaştırılarak fark maliyetleri ortaya çıkarılmıştır. Aşağıdaki başlıklarda her bir işlem adımı daha detaylı olarak açıklanmış ve sonuçlar tablo olarak gösterilmiştir.

#### **4.1.Mevcut Bakım Politikası ve Envanter Yönetimi**

Çalışma yapılan organizasyonda uluslararası havacılık kurallarından dolayı periyodik önleyici bakım yapılmaktadır. Bu kurallara göre uçağa takılmış olan komponentler, onlar için belirlenmiş uçuş sayısı ve süreler dolmadan uçaktan sökülüp bakıma alınması zorunludur. Verilen uçuş sayıları ve süreler bağlayıcı olduğundan bakım politikalarında değişiklik yapılamamaktadır. Bu nedenle envanter yönetimini bu bakım politikası ile entegre etmek gereklidir. Komponentler bakıma alındığında tüm alt parçalarına kadar sökülür, korozyon, hasar gibi nedenler dolayısı ile bu parçalardan tekrar kullanılamayacak olanlar değiştirilir. Tekrar kullanılabilen olan parçaların ise tamiri yapılarak yeniden komponentin montajında kullanılır ve komponent faal edilerek tekrar uçağa takılmak üzere hazır hale getirilir. Bakımı yapılacak komponentlerin atölyeye giriş ve çıkış tarihleri ise en az bir yıl öncesinden planlanmıştır. Bu nedenle, bir yıl sonraki malzemelerin planlanması olanağı mevcuttur.

Mevcut durumda bakım işlemlerini atölye, envanter yönetimini malzeme planlama birimi, satın alma işlemlerini satın alma birimi yapmaktadır. Atölyenin tecrübelerine dayanarak yaptıkları istekleri ve geçmiş istatistikleri değerlendirerek malzeme planlama birimi parçalar için bir yeniden sipariş noktası belirlemektedir. Bir parçanın miktarı depoda yeniden sipariş noktası sayısına düştüğü an otomatik satın alma talebi satın alma birimine düşmektedir. Fakat bu durumun dezavantajları da bulunmaktadır. Bunlardan biri, atölyenin bakımların aksamaması için yeniden sipariş noktasında gereğin üzerinde bir sayı bildirme eğiliminde olmasıdır. Diğer bir dezavantaj ise, sadece geçmiş istatistiklerden yararlanılmasıdır. Her yıl atölyeye bakım için gelen komponent sayısı artmaktadır. Ayrıca tek bir model değil altı farklı model komponent gelmektedir. Farklı model komponentler için farklı parçalara ihtiyaç duyulabilir. Bakım için gelen modellerin sayılarının değişmesi de mevcut durumda bakım planları göz önünde bulundurulmadığı için değerlendirilememektedir.

Bununla birlikte envanter optimizasyonu gerçekleştirilmesi için firmanın önünde önemli bir fırsat vardır. Bu fırsat, bakım planlamasından faydalanmaktır. Literatür kısmında sunulduğu üzere firmalar, bakım planları ile envanter yönetimlerini birleştirerek çok ciddi envanter tasarruflar sağlayabilmektedirler. Firma ise, tüm envanter kullanımları bakım sırasında oluşmasına rağmen halihazırda sanki bakım planlarından bağımsız ürün / parça kullanımı gerçekleşiyormuş gibi talep tahminlemesi ve buna bağlı olarak satınalma kararları vermektedir. Bu çalışma ile birlikte, geçmiş yıllar parça değişim oran istatistikleri ile önümüzdeki yılın bakım planlamalarından faydalanarak, envanter gereksinimlerinin optimize edilmeye çalışılacaktır.

#### **4.2.ABC Analizi**

Yapılan çalışmada son 2 yıla ait veriler incelenmiş ve toplam 1235 adet parça üzerinde analiz yapılmıştır. Parçaların kullanım miktarları ve birim fiyatları üzerinden stokta toplam ne kadarlık bir değere sahip oldukları hesaplanmıştır.

Analiz sonucu toplam 1235 parça içerisinde 129 (yaklaşık %10) adet parça, toplam değerinde yüzde 80'ini kapsamış ve "A" grubu olarak sınıflandırılmıştır. Sadece bu

ürünlerde yapılacak %10'luk bir iyileştirme, çalışma yapılan atölyenin stok seviyelerinde %8'lik bir iyileştirmeye karşılık geldiği için oldukça önemlidir.

“B” grubu parçalar (280 adet) toplam parça sayısının %23'sini, “C” grubu parçalar ise (826 adet) toplam parça sayısının %67'sini kapsamaktadır.

Tablo 4.1.'de ABC analizindeki ilk on parça gösterilmiştir. Tabloda sırasıyla parçaların parça numaraları, yıllara göre kullanım sayıları, toplam kullanım sayıları, parçaların birim maliyetleri, parçaların toplam maliyetleri ve bu maliyetlerin toplam değer içerisindeki yüzdeleri bulunmaktadır. Bu yüzdeler birikimli olarak toplanmış ve bu değere göre parçalar son sütunda ABC olarak sınıflandırılmıştır. Tablonun tamamı Ek 1 olarak çalışmanın sonunda bulunmaktadır.

**Tablo 4.1. ABC Analizi**

PN	2016	2017	Toplam	Birim Maliyet (\$)	Toplam Maliyet (\$)	Yüzde	Birikimli Yüzde	Sınıf
AD1	34	46	80	13815,6	1105248	8,89%	8,89%	A
AD2	34	46	80	12920,9	1033672	8,32%	17,21%	A
AC1	17	24	41	17979,9	737175,9	5,93%	23,14%	A
AC2	17	24	41	15130,22	620339,02	4,99%	28,13%	A
AB1	72	54	126	3430,5	432243	3,48%	31,61%	A
AD3	5	9	14	16462,8	230479,2	1,85%	33,46%	A
AB2	84	58	142	1510,6	214505,2	1,73%	35,19%	A
AB3	96	66	162	1243,2	201398,4	1,62%	36,81%	A
AB25	10	33	43	4545,92	195474,56	1,57%	38,38%	A
AA1	9	14	23	6304,3	144998,9	1,17%	39,55%	A

Tablo 4.1.'de görüleceği üzere AD1 parçası, 1235 adet parça içerisinde bu iki yılda değer olarak en fazla değeri kapsayan parçadır. Bu parça 2016 yılında 34 adet, 2017 yılında 46 adet, toplam 80 adet kullanılmıştır. Parçanın birim maliyeti \$13.815,6 olup, bu birim maliyet toplam kullanım adeti ile çarpıldığında, parçanın toplam maliyeti \$1.105.248 olmuştur. Bu maliyet tüm parçaların toplam maliyetin %8,89'unu oluşturmaktadır. Aynı hesap AD2 parçası üzerinde yapıldığında bu parçanın iki yıldaki maliyeti, toplam maliyetin %8,32'sini oluşturmaktadır. AD1 parçasının yüzdesi ile, AD2 parçasının yüzdesi toplandığında ise bu iki parçanın birikimli yüzdesi %17,21 olmuştur. Aynı şekilde üçüncü sıradaki AC1 parçasının yüzdesi de bu yüzdeye eklendiğinde, bu üç parçanın birikimli yüzdesi %23,14



olmuştur. Bunun anlamı 2016 ve 2017 yılında sadece bu üç parça için harcanan miktar, toplam harcanan miktarın yaklaşık dörtte biridir.

### 4.3.Parça Bazında Değişim Oranları

ABC analizinde “A” grubu olarak belirlenen 129 adet parçanın bakım esnasında değişim oranı ve değişim oranı değişkenliği, son iki yılda bakımı yapılan komponentler incelenerek belirlenmiştir. Çalışma yapılan atölyede altı farklı alt modelin bakımı yapılmaktadır. “A” grubu altındaki 129 adet parçanın hangi alt modele ait olduğu ve ilgili modelde komponent başına kaç adet kullanılması gerektiği tespit edilmiştir. Bu altı farklı alt modelin son iki yılda kaç tane ve hangi tarihlerde bakıma girdiği geçmişe yönelik araştırma ile belirlenmiştir. Parça başı toplam kullanım miktarları ile bu verilerden yararlanılarak her bir parça için değişim oranları bulunmuştur. Değişim oranının istatistiksel olarak hesaplanması, ileriye yönelik tahminleme yapılması konusunda önemli bir veri sağlamaktadır.

Değişim oranı hesaplanırken ayrıca yıllar 4’e bölünerek çeyrek yıl bazında oranlar da bulunmuştur. Çeyrek yılın baz olarak kullanılmasının nedeni komponentlerin bakım sürelerinin 45 gün ile 90 gün arasında değişmesidir. Eğer aylık bazda değişim oranları hesaplanacak olursa aylar arası sapmalar çok yüksek olacaktır.

Tablo 4.2.’de ABC analizinde en yüksek değeri kapsayan ilk yedi parçanın 2016 1. çeyrekte başlayarak 2017 4. çeyrekte sonlanan göre toplam sekiz çeyrekteki değişim oranlarının hesaplanması bulunmaktadır. Tabloda birinci sütunda parça numarası bulunmaktadır. İkinci sütunda ilgili parçanın o komponentte alt model başına kaç adet kullanıldığı bilgisi vardır. Üçüncü sütunda ise o çeyrekte parçadan kaç adet kullanıldığı bilgisi vardır. Bir sonraki sütunda o çeyrekte parçanın kullanılacağı ilgili modelden kaç tane bakıma gelmiş olduğu yazılmıştır. Beşinci sütunda komponent başı adet ile, çeyrek toplam komponent sütunu çarpılarak, tüm parçaların yenilenmesi durumunda kaç adet parçanın kullanılmış olacağı bilgisi bulunmaktadır. Böylece toplam kullanım, toplam adet sayısına bölünerek her çeyrek için değişim oranı hesaplanmıştır. Tüm “A” grubu parçaların, tüm çeyreklerdeki değişim oranları Ek 2 olarak çalışmanın sonunda bulunmaktadır.

Tablo 4.2.'de dikkat edilirse bazı parçalarda değişim oranı %100'dür. Bunun anlamı bu parçaların her bakımda atılıp yenisinin kullanıldığıdır. Diğer parçalarda ise parçanın durumuna göre tamir edilip yeniden kullanılma olasılığı bulunmaktadır.

**Tablo 4.2. Parça Bazında Değişim Oranları**

P/N	Komponent Başı Adet	2016 1. Çeyrek Toplam Kullanım	2016 1. Çeyrek Toplam Komponent	2016 1. Çeyrek Toplam Adet	2016 1. Çeyrek Değişim Oranı	2016 2. Çeyrek Toplam Kullanım	2016 2. Çeyrek Toplam Komponent	2016 2. Çeyrek Toplam Adet	2016 2. Çeyrek Değişim Oranı	2017 3. Çeyrek Toplam Kullanım	2017 3. Çeyrek Toplam Komponent	2017 3. Çeyrek Toplam Adet	2017 3. Çeyrek Değişim Oranı	2017 4. Çeyrek Toplam Kullanım	2017 4. Çeyrek Toplam Komponent	2017 4. Çeyrek Toplam Adet	2017 4. Çeyrek Değişim Oranı
AD1	1	6	6	6	100%	12	12	12	100%	8	8	8	100%	14	14	14	100%
AD2	1	6	6	6	100%	12	12	12	100%	8	8	8	100%	14	14	14	100%
AC1	1	3	3	3	100%	5	5	5	100%	4	4	4	100%	8	8	8	100%
AC2	1	3	3	3	100%	5	5	5	100%	4	4	4	100%	8	8	8	100%
AB1	2	14	16	32	44%	18	12	24	75%	18	10	20	90%	8	7	14	57%
AD3	1	1	6	6	17%	2	12	12	17%	3	8	8	38%	3	14	14	21%
AB2	2	27	16	32	84%	17	12	24	71%	17	10	20	85%	11	7	14	79%
AB3	2	32	16	32	100%	24	12	24	100%	20	10	20	100%	14	7	14	100%

Tablo 4.2.'de AD1 parçası kullanıldığı komponent alt modelinde bir adet bulunduğunu komponent başı adet sütununda görmekteyiz. 2016 yılının birinci çeyreğinde bu parçadan toplam altı adet kullanılmıştır. Bu zaman diliminde AD1 parçasının kullanıldığı alt modelden altı adet komponent bakıma girmiştir. Komponent başı adet sütunu ile 2016 1. Çeyrek Toplam Komponent sütünü çarpılarak, 2016. 1. Çeyrek Toplam Adet bulunmuştur. Eğer tüm bakıma giren komponentlerde bu parça değişecek ve yenisi kullanılacak olmuş olsa altı adet parça kullanılması gerekecekti. Toplam kullanım, toplam adet sayısına bölüldüğünde ise 2016 1. Çeyrek Değişim Oranı yüzde olarak bulunmuştur. Bu parça için 2016 1. Çeyrek Değişim Oranı %100 dür. Yani her bir bakımda bu parça atılarak, yenisi depodan çekilerek kullanılmıştır. Aynı hesaplama yöntemi ile bu parçanın toplam sekiz çeyrekteki değişim oranı hesaplanmıştır.

AB1 parçasını incelediğimizde ise eğer bu parça 2016 1. Çeyrekte her bakımda atılıp yenisi kullanılmış olsa toplam 32 adet kullanılmış olması gerekecekti. Çünkü bu parça kullanıldığı alt modelde iki adet bulunmakta ve bu çeyrekte bu alt modelden 16 tane bakıma girmiştir. Fakat parçadan bu çeyrekte 14 adet kullanılmıştır. Yani geri kalanı tamir edilerek tekrar geri takılmıştır. Bu durumda AB1 parçası için 2016 1.

Çeyrek Değişim Oranı %44 olmuştur. Bu hesaplama yöntemi tüm parçalar için tüm çeyreklerde uygulanmıştır.

#### 4.4.XYZ Analizi

ABC analizinde “A” grubu olarak belirlenen 129 parça üzerinde XYZ analizi de yapılmıştır. Bu analizde temel amaç, değişkenliği daha az olan dolayısıyla yönetilmesi daha kolay olan parçaların tespit edilmesidir. Öncelikle parça değişim durumları 3 aylık periyodlar halinde incelenerek, 3 aylık kullanım miktarları ve değişim oranları çıkarılmıştır. Ayrıca 2 yıllık toplam ortalama değişim oranı hesaplanmıştır. Değişim durumlarının 3 aylık periyodlar halinde incelenmesinin nedeni bakım sürelerinin 45 gün ve 90 gün arasında değişiyor olmasıdır. Yeni parçaların depodan çekilip kullanılması bakım süresinin sonlarına doğru yapılmaktadır. Bu nedenler aylık periyodlar halinde inceleme yapıldığında sapmalar yüksek olup, sonuçlar gerçekçi olmayacaktır.

Bir sonraki aşamada parça bazında değişim oranlarının ortalaması ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Standart sapmanın değişim oranına bölünmesi ile bir varyasyon hesaplanmıştır.

Varyasyonu 0,5 ten küçük olan grup “X” grubu, değişim katsayısı 0,5 ile 1 arasında olan grup “Y” grubu ve değişim katsayısı 1 den büyük olan grup ise “Z” grubu olarak sınıflandırılmıştır.

Bu sınıflandırmaya göre 93 parça “X” grubu, 27 parça “Y” grubu ve 9 parça “Z” grubu olarak sınıflandırılmıştır. “X” grubu parçaların yüksek oranda olması bu parçalarda varyasyonun düşük olması dolayısı ile önceden planlama yapılabileceğini göstermektedir.

Tablo 4.3.’te ABC analizinde en yüksek değeri kapsayan ilk yedi parçanın XYZ analizi bulunmaktadır. Tabloda sırasıyla parçaların parça numaraları, parçaların son iki yıla ait çeyreklere göre değişim oranı, iki yıla ait toplam değişim oranı, değişim oranlarının standart sapması, varyasyon ve XYZ gruplandırması bulunmaktadır. Tablonun tamamı Ek 3 olarak çalışmanın sonunda bulunmaktadır.

**Tablo 4.3. XYZ Analizi**

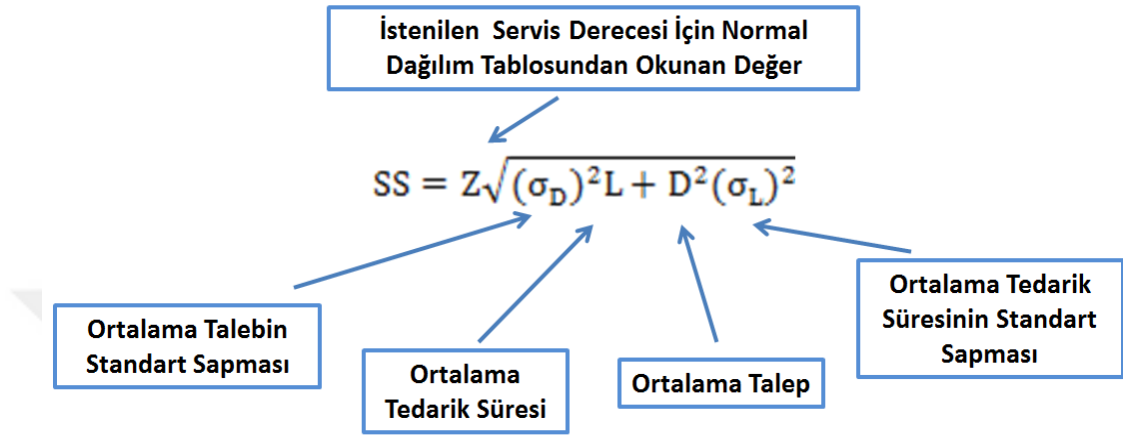
P/N	2016 1. Çeyrek Değişim Oranı	2016 2. Çeyrek Değişim Oranı	2016 3. Çeyrek Değişim Oranı	2016 4. Çeyrek Değişim Oranı	2017 1. Çeyrek Değişim Oranı	2017 2. Çeyrek Değişim Oranı	2017 3. Çeyrek Değişim Oranı	2017 4. Çeyrek Değişim Oranı	2016-2017 Değişim Oranı	Standart Sapma	Varyasyon	XYZ
AD1	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AD2	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AC1	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AC2	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AB1	44%	75%	100%	100%	80%	100%	90%	57%	78%	21%	27%	X
AD3	17%	17%	33%	0%	17%	8%	38%	21%	18%	12%	70%	Y
AB2	84%	71%	100%	100%	100%	83%	85%	79%	88%	11%	13%	X

Tablo 4.3.'te AD1 parçasının tüm çeyreklerdeki değişim oranı, dolayısı ile toplam değişim oranı %100 dür. Bu durumda standart sapma ve varyasyon %0 olmaktadır. Varyasyon değeri 0,5'in altında olduğu için parça "X" grubu olarak sınıflandırılmıştır. AD3 parçasının ise değişim oranları değişkenlik göstermektedir. Parçanın 2016 1. Çeyrek değişim oranı %17 iken, 2017 2. Çeyrek değişim oranı %8'dir. Bu durumda standart sapma %12 olarak hesaplanmıştır. Standart sapmanın, toplam değişim oranına bölümünden ise varyasyon %70 olarak hesaplanmıştır. Bu değer 0,5 ile 1 arasında olduğu için parça "Y" grubu olarak sınıflandırılmıştır.

Bu analizin %100 değişen parçalar dışındaki parçalarda daha sağlıklı sonuçlar vermesi için daha çok veri üzerinde çalışma yapılmalıdır. Daha önceki verilere ulaşamadığı için yalnızca bir önceki iki yıl, yani sekiz çeyrek üzerinde çalışma yapılabilmektedir.

#### 4.5.Emniyet Stokunun ve Yeniden Sipariş Noktasının Hesaplanması

Emniyet Stoku ve Yeniden Sipariş Noktası hesaplanırken 2.2.3. başlığında geçen formüllerden yararlanılmıştır. Emniyet Stokunu hesaplariken aşağıdaki Şekil 4.1’de gösterilen değişkenlerin belirlenmesi gerekir.



**Şekil 4.1. Emniyet Stoku Hesaplanması**

Ortalama talep hesaplanır iken 2018 yılı bakım planından faydalanılmıştır. 2018 yılına ait bakım planı yani hangi model komponentten kaç adet ve hangi sürelerde gelecek olduğu bir yıl önceden zaten belirlenmiş durumdadır. Bu planda sarkmalar büyük maliyetlere yol açacağından yapılmamakta, plana sadık kalınmaktadır. Ayrıca plan yapılır iken iş yükleri yıl içinde eşit dağıtılmıştır. Bu nedenle yıllık parça ihtiyaçları 4’e bölünerek ve belirlenen değişim oranları da kullanılarak her çeyrekte emniyet stoksuz parça ihtiyacı ortalaması da belirlenebilir durumdadır. Ortalama talebin standart sapması değerine XYZ analizinde hesaplanmış olan değişim oranlarının standart sapmaları yazılacaktır.

Tedarik sürelerindeki sapmalar ihmal edilebilir düzeydedir. Bu yüzden emniyet stoku belirlenir iken yalnız parça değişim oranlarındaki sapmalar hesaba katılacaktır. Ayrıca tedarik süreleri 3 aylık bazda yazılmıştır. Yani tedarik süresi 45 gün olan bir parçanın tedarik süresi 0,5 olarak hesaba katılmıştır.

Daha önce belirtildiği gibi bazı parçalarda değişim oranları %100 dür. Bu parçalar için bir değişkenlik hesaplamaya gerek yoktur. Bakıma girecek bileşenden dolayı tamamı değişeceği gerçeği göz önünde bulundurularak planlama yapılması yeterli

olacaktır. Diğer parçalar için ise ortalama ürün kullanım miktarının kullanılması yeterli değildir. Çünkü bir komponentin bakımının ürün / parça bulunamaması sebebiyle sarkması o komponentin takılacağı uçağın da çıkışını etkileyeceğinden böyle bir sarkma büyük maliyet ortaya çıkaracaktır. Bu sebeple de yüzde 99 gibi yüksek hizmet düzeyi kullanılarak emniyet stokları hesaplanmıştır.

Bununla birlikte bu çalışmada emniyet stokları için % 99 hizmet düzeyine karşılık gelecek, standart sapmanın kaç katı emniyet stoğu bulundurulması gerektiğini belirleyecek katsayısının belirlenmesinde Z tablosu kullanılmaz. Çünkü elimizde 8 adet veri bulunmaktadır. Burada t dağılım tablosuna başvurmamız gerekmektedir. Yine yüzde 99 hizmet düzeyi, tek yönlü hipotez, ve  $8-1=7$  serbestlik derecesi için tablodan okunan değer 2,998'dir. Bu değer formülde Z tablosu değeri yerine kullanılacaktır. Eğer elimizdeki verilerin artması durumunda t dağılım tablosu Z dağılım tablosuna yaklaşacak ve Z tablosundaki değer olan 2,58 değeri kullanılabilir. Bu da aslında bulundurmamız gereken emniyet stoğunun azaltılabilmesi sonucunu doğuracaktır.

Yukarıda verilen bilgiler ile her parça için emniyet stoku hesaplanmıştır.

Ayrıca Denklem 4.1 ile de yeniden sipariş noktaları hesaplanmıştır.

$$\text{Yeniden Sipariş Noktası (ROP)} = D \cdot L + \text{Emniyet Stoku (SS)} \quad (4.1)$$

Tablo 4.4.'te gösterildiği gibi öncelikle %100 değişen beş adet parça için yeniden sipariş noktaları hesaplanmıştır. Bu parçalarda hem tedarik süresindeki standart sapma ihmal edildiğinden hem de değişkenlik oranında sapma olmadığından emniyet stoku hesaplanmayacaktır. Tabloda birinci sütunda parça numarası bulunmaktadır. İkinci sütunda bu parçanın kullanılacağı komponent alt modelinde kaç adet bulunduğu belirtilmiştir. Üçüncü sütun olan değişim oranı bu parçalar için sabit olup %100'dür. Bu üç sütunun çarpımı ile hesaplanan dördüncü sütun "2018 Kullanım" olarak gösterilmiştir. Bu miktar bir yandaki sütunda 4'e bölünerek çeyreklik ortalama kullanıma ulaşılmıştır. Yedinci sütunda ise her bir parça için tedarik süreleri 3 aylık bazda bulunmaktadır. Çeyreklik ortalama kullanım ile tedarik sipariş noktaları birbiri ile çarpılmış ve yeniden sipariş noktaları her bir parça için hesaplanmıştır. Yeniden sipariş noktaları ayrıca bir yukarı tamsayıya yuvarlanmıştır.

Tablonun tamamı Ek 4 olarak çalışmanın sonunda bulunmaktadır.

**Tablo 4.4. %100 Değişen Parçalar İçin Yeniden Sipariş Noktaları**

P/N	Komponent Başı Adet	2018 Komponent	Değişim Oranı	2018 Kullanım	2018 Çeyreklik Ortalama Kullanım	Tedarik Süresi (3 AY)	Yeniden Sipariş Noktası (Yukarı Yuvarlanmış)
AA6	3	35	100%	105	26,25	0,667	18
AA8	4	35	100%	140	35	0,667	24
AA10	1	35	100%	35	8,75	0,333	3
AA11	1	35	100%	35	8,75	0,333	3
AB3	2	60	100%	120	30	0,667	20

Tablo 4.4.'te görüldüğü gibi AA6 parçasından, kullanıldığı komponent alt modelinde üç adet bulunmaktadır. 2018 yılında bu alt modelden atölyeye 35 adet bakıma gelecektir. Değişim oranı bu parçalar için %100'dür. Bu üç sayı çarpıldığında bu parçadan 2018 yılında 105 adet kullanılacağı hesaplanmıştır. Bu parça için tedarik süresi iki ay olup üç ay bazlı yazıldığında 0,667 değeri ortaya çıkmaktadır. Bu parçadan 2018 yılında 105 adet kullanılacağı belirtilmişti. Bu değer dörde bölündüğünde çeyrek başına ortalama kullanım 26,25 olmuştur. Tekrar hatırlatmak gerekirse bakımlar yıl içinde eşit dağılıma sahiptir ve bu bakım planında sarkmalara izin verilmemektedir. Çeyrek başına ortalama kullanım ile tedarik süresi çarpıldığında AA6 parçası için Yeniden Sipariş Noktası (ROP) hesaplanmış ve bir üst tamsayıya yuvarlandığında sonuç 18 olarak çıkarılmıştır. Bunun anlamı AA6 parçasının depodaki miktarı 18'e düştüğü an yeni otomatik sipariş oluşturulacaktır.

Aynı hesaplamalar diğer %100 değişen parçalar içinde yapılmıştır. Örneğin AA10 parçasının tedarik süresi 1 ay yani çeyreklik bazda 0,333'dür. Bu parçanın Yeniden Sipariş Noktası (ROP) ise yine bir yukarı tamsayıya yuvarlanmış ve 3 olarak hesaplanmıştır.

Diğer parçalar yani değişim oranı %100 olmayan parçalar için ise emniyet stoku hesaplanmıştır. Emniyet stoku hesaplanırken t tablosundan alınan değer de kullanılacaktır. Ayrıca emniyet stoku (SS) hesaplanırken kullanılacak formülde tedarik süresi standart sapması "0" kabul edildiği için formül sadeleşecek, emniyet stoku, Denklem 4.2 şeklinde hesaplanacaktır.

$$SS = t \cdot \sigma_D \cdot \sqrt{L} \quad (4.2)$$

Tablo 4.5.'te, beş adet parça için hesaplanan emniyet stoku ve yeniden sipariş noktaları bulunmaktadır.

Tablonun tamamı Ek 5 olarak çalışmanın sonunda bulunmaktadır.

**Tablo 4.5. Diğer Parçalar İçin Emniyet Stoku ve Yeniden Sipariş Noktaları**

PN	Komponent Başı Adet	2018 Komponent	Değişim Oranı	2018 Kullanım	2018 Çeyreklik Ortalama Kullanım	Ortalama Kullanım Standart Sapması	Tedarik Süresi (3 AY)	t	Emniyet Stoku	Yeniden Sipariş Noktası (Yukarı Yuvarlanmış)
AA1	1	43	53%	23,0	5,75	6%	0,667	2,998	0,1591	4
AA2	1	43	91%	39,0	9,75	15%	0,667	2,998	0,3780	7
AA3	1	43	33%	14,0	3,50	22%	0,667	2,998	0,5479	3
AA4	1	43	95%	41,0	10,25	14%	0,667	2,998	0,3462	8
AA5	1	43	98%	42,0	10,50	9%	0,333	2,998	0,1530	4

Tablo 4.5.'te AA1 parçasından, kullanıldığı komponent alt modelinde 1 adet bulunmaktadır. 2018 yılında bu alt modelden atölyeye 43 adet bakıma gelecektir. Değişim oranı bu parça için geçmiş iki yıllık verilerden yararlanılarak %53 olarak bulunmuştur. Bu üç sayı çarpıldığında bu parçadan 2018 yılında 23 adet kullanılacağı hesaplanmıştır. Bu parça için tedarik süresi iki ay olup üç ay bazlı yazıldığında 0,667 değeri ortaya çıkmaktadır. Bu parçadan 2018 yılında 23 adet kullanılacağı belirtilmişti. Bu değer dörde bölüldüğünde çeyrek başına ortalama kullanım 5,75 olmuştur. Emniyet katsayısı; ortalama kullanım standart sapması 0,06, t değeri 2,998 ve tedarik süresi 0,667'nin karekökünün çarpımı ile hesaplanmıştır. Çeyrek başına ortalama kullanım ile tedarik süresi çarpılıp çıkan rakama emniyet stoku eklendiğinde ve çıkan rakam bir üst tamsayıya yuvarlanarak AA1 parçası için Yeniden Sipariş Noktası (ROP) 4 olarak hesaplanmıştır. Bunun anlamı AA1 parçasının depodaki miktarı 4'e düştüğü an yeni otomatik sipariş oluşturulacaktır.

Aynı hesaplama yöntemi diğer parçalar için de yapılmıştır. AA2 tablosunun emniyet stoku 0,3780 olarak hesaplanmış, bu değer AA2 parçasının çeyrek başına ortalama kullanım ile tedarik süresinin çarpımına eklenmiştir. Çıkan sonuç bir üst tamsayıya yuvarlanmıştır ve AA2 parçası için Yeniden Sipariş Noktası (ROP) 7 olarak hesaplanmıştır.



#### **4.6.2018 Yılı Parça İhtiyacının ve Sipariş Miktarlarının Belirlenmesi**

2018 yılı bakım planı ve daha önceki iki yıllık verilerden yararlanılarak bu yıl içerisinde hangi parçadan ne kadar ihtiyaç olacağı öngörülebilir. 2018 yılında bakım yapılacak komponent sayısı, bir parçanın o komponentte ne kadar kullanıldığı ve değişim oranları elimizde bulunmaktadır. Bu verilerden yararlanılarak her bir parçadan 2018 yılında ne kadar kullanılacağı bir önceki tablolarda hesaplanmıştır. Bu değerlere emniyet stoku da eklendiğinde 2018 yılında hangi parçadan ne kadar ihtiyaç olacağı belirlenmiştir.

2018 yılı parça ihtiyaçlarına ek olarak her bir parça için bir seferde yapılacak sipariş miktarları belirlenmiştir. Ekonomik sipariş miktarı modelinde malzemelerin bulundurma maliyeti ile sipariş maliyetlerinin eşit olduğu nokta optimum sipariş sayısı noktası olarak belirtilmişti. Fakat çalışılan alanda sipariş maliyetleri, bulundurma maliyetlerine göre düşüktür. Çünkü parçaların tedarik edildiği firmaların sayısı çok fazla değildir ve bu bölgelere sürekli kargo operasyonu yapılmaktadır. Eğer ekonomik sipariş miktarı modeli uygulanır ise düşük miktarlarda sipariş yapılması gerekmekte bu da yılda yapılan sipariş sayısını arttırmaktadır. Bu durum iş takibini zorlaştıracaktır. Bir diğer nokta parçaların tedarik edildiği firmaların az olması, parça siparişlerinin birleştirilerek toplu halde sipariş verilmesine olanak tanımaktadır. Bu nedenler ile yılda yapılan sipariş sayısı ortalama dört olacak şekilde belirlenebilir. Ayrıca komponentlerin bakım planlamalarında her bir çeyreğe eşit dağıtılacak şekilde gerçekleştirilmesi de çeyreklik plan yapılmasını destekler durumdur. Böylece 2018 ihtiyacı dört parça olarak sipariş edileceği düşünülerek her bir parça için sipariş miktarları belirlenmiştir. Bu miktarlar belirlenirken 2018 çeyreklik ortalama kullanım sayısında çıkan sonuç bir yukarı tamsayıya yuvarlanmıştır.

Tablo 4.6.'da, ABC analizinde en yüksek değeri kapsayan ilk yedi parçanın 2018 İhtiyaç ve sipariş miktarları belirlenmiştir. Tüm A grubu parçalar için tablonun tamamı Ek 6 olarak çalışmanın sonunda bulunmaktadır.

**Tablo 4.6. 2018 Yılı Parçalara Göre İhtiyaç Miktarı**

PN	Komponent Baş Adet	2018 Komponent	Değişim Oranı	2018 Kullanım	2018 Çeyreklik Ortalama Kullanım	Sipariş Miktarı	Emniyet Stoku	2018 İhtiyaç
AD1	1	80	100%	80,0	20,00	20	0,0000	80
AD2	1	80	100%	80,0	20,00	20	0,0000	80
AC1	1	41	100%	41,0	10,25	11	0,0000	41
AC2	1	41	100%	41,0	10,25	11	0,0000	41
AB1	2	81	78%	63,0	15,75	16	0,5199	64
AD3	1	80	18%	14,0	3,50	4	0,2114	15
AB2	2	81	88%	71,0	17,75	18	0,2712	72

Tablo 4.6.'da görüldüğü gibi AD1 parçasından, kullanıldığı komponent alt modelinde 1 adet bulunmaktadır. 2018 yılında bu alt modelden atölyeye 80 adet bakıma gelecektir. Değişim oranı bu parça için geçmiş iki yıllık verilerden yararlanılarak %100 olarak bulunmuştur. Bu üç sayı çarpıldığında bu parçadan 2018 yılında 80 adet kullanılacağı hesaplanmıştır. Bu değer dörde bölündüğünde çeyrek başına ortalama kullanım 20,00 olmuştur. Bir seferde yapılacak sipariş miktarı belirlenirken çeyrek başına ortalama kullanımda virgülden sonraki değer 0,00'dan büyük ise bir üst tamsayıya yuvarlanacak değil ise aynı sayı kalacaktır. Böylece sipariş miktarı 20 adet olarak belirlenmiştir. Bu parçanın stoktaki seviyesi yeniden sipariş noktası seviyesine düştüğünde otomatik olarak 20 adetlik sipariş açılacaktır. 2018 ihtiyaç belirlenirken, 2018 kullanım sayısı ile emniyet stoku toplanacak ve bir üst sayıya yuvarlanacaktır. AD1 parçası %100 değişen parça olduğu için bu parça için emniyet stoku 0'dır. Böylece 2018 kullanım ile 2018 ihtiyaç aynıdır. Yani bu parçadan 2018 yılında 80 adet ihtiyaç olacağı görülmektedir.

AC1 parçası da %100 değişen bir parçadır. Bu parça için çeyreklik ortalama kullanım 10,25'tir. Bu rakamın virgülden sonraki kısmı 0,00'dan büyük olduğu için sipariş miktarı belirlenirken bir üst tamsayıya yuvarlanmış ve bir seferde yapılacak sipariş miktarı 11 olarak belirlenmiştir. Bu parçanın stoktaki seviyesi yeniden sipariş noktası seviyesine düştüğünde otomatik olarak 11 adetlik sipariş açılacaktır. Bu parça için de emniyet stoku bulunmamaktadır ve 2018 ihtiyacı 41 olarak belirlenmiştir. Burada yılda 4 adet sipariş yapılırsa bu parçadan yılda 11 çarpı 4, 44 adet sipariş mi yapılacağı akla gelebilir. Fakat sipariş, parçanın stok seviyesi yeniden sipariş noktasına gelince açılacaktır. Bu durumda bazı siparişler bir sonraki yıla

sarkabilir veya yilsonuna doğru beşinci bir sipariş açılabilir. Tüm parçalar için aynı anda sipariş verilmesine gerek bulunmamaktadır.

AB1 parçası ise %100 değişen bir parça değildir. Aynı şekilde parçanın 2018 kullanım ve 2018 ortalama kullanım miktarları hesaplanmıştır. 2018 ortalama kullanım miktarı olan 15,75 sayısı bir üst tamsayıya yuvarlanmış ve parça için sipariş miktarı 16 olarak hesaplanmıştır. Bu parça için stok seviyesi yeniden sipariş noktasına düştüğünde otomatik olarak 16 adetlik sipariş açılacaktır. Parça %100 değişen bir parça olmadığından, bu parça için emniyet stoku hesaplanmıştır. 2018 kullanım miktarı 63 ile parça için hesaplanmış emniyet stoku 0,5199 toplanmış ve bir üst tamsayıya yuvarlanmıştır. Böylece bu parça için 2018 yılı ihtiyacı 64 olarak hesaplanmıştır. Parçalar için sipariş miktarı belirlenirken ortalama kullanım miktarlarının bir üst tamsayıya yuvarlanmış olması, ihtiyaçtan daha az miktarda sipariş verilmesinin önüne geçmektedir. Bu parça için sipariş miktarı 16 olarak belirlenmişti, yılda 4 adet sipariş verilmesi durumunda 16 çarpı 4, 64 adet sipariş verileceği görülmektedir. Yine hatırlatmak gerekirse yılda 4 adet sipariş verilmesi ortalama bir durumdur. Parçaların stok seviyesi yeniden sipariş noktasına düştüğü anda siparişler açılacağı için, ihtiyaçtan az miktarda yıllık sipariş açılması mümkün olmamaktadır.

Son olarak her bir parça için 2018 ihtiyaç sayısı ve birim maliyetlerinin çarpımı ile parçaların tek tek yıllık maliyetlerini bulabiliriz. Bu maliyetlerin toplamı ise yıllık maliyet olarak bulunmuştur. 2018 yılı "A" grubu 129 adet parçanın toplam maliyeti \$7.935.347 olarak hesaplanmıştır.

#### **4.7.Yeniden Sipariş Noktalarının Karşılaştırılması**

Çalışma yapılan bakım onarım organizasyonunda geçmiş istatistiklere, tecrübeler ve bakım yapan atölyeden gelen taleplere dayanarak sistemsal yeniden sipariş noktaları (ROP) ve sipariş miktarları tanımlanmıştır. Aşağıdaki tabloda mevcut tanımlı yeniden sipariş noktaları ve hesaplanan yeniden sipariş noktaları karşılaştırılmıştır. İki yeniden sipariş noktası arasındaki fark tabloda gösterilmiştir. Eğer fark miktarı sıfırdan büyük ise hesaplanan yeniden sipariş noktası, mevcut tanımlı yeniden sipariş noktasından büyüktür. Eğer fark miktarı sıfırdan küçük ise hesaplanan yeniden

sipariş noktası, mevcut tanımlı yeniden sipariş noktasından küçüktür. Fark sıfır ise de iki değer birbirine eşittir. Yapılan karşılaştırmaya göre 129 adet parçanın 74 tanesinde hesaplanana göre daha yüksek bir yeniden sipariş noktası tanımlandığı görülmüştür. Buradan yola çıkarak 74 adet parçada fazladan stok tutulduğu görülmektedir. 23 adet parçada hesaplanan yeniden sipariş noktası ile tanımlı sipariş noktaları aynı olup, 32 adet parçada hesaplanan yeniden sipariş noktası tanımlı sipariş noktasından fazladır.

Ayrıca bir diğer nokta da, çalışma yapılan yıllarda sipariş edilen parçaların, parçanın depoda bulunmaması durumlarında bakımı yapılan komponentlerin bakım çıkışına yetiştirilmesi için sipariş hızlandırma maliyetleri bulunmaktadır. Mesela bir parçanın depoda stok seviyesi sıfır ve standart tedarik süresi 45 gün, fakat bakımı yapılan komponentin çıkışı daha kısa sürede ise bu parçanın bu süre içerisinde tedarik edilebilmesi için, tedarikçi firmaya parçanın birim fiyatından daha yüksek bir bedel ödenmektedir. Bu bedel tüm parçaların toplam maliyeti göz önüne alındığında oransal olarak %5'tir. Hesaplamalarda kolaylık olması amacı ile bu %5'lik ek maliyet tüm parçalarda aynı oranda olacak şekilde kullanılmıştır.

Tablo 4.7.'de, ABC analizinde en yüksek değeri kapsayan ilk sekiz parça için yeniden sipariş noktaları karşılaştırmaları ve fark maliyetleri gösterilmektedir. Tüm "A" grubu parçalar için tablonun tamamı Ek 7 olarak çalışmanın sonunda bulunmaktadır. Tabloda birinci sütun parça numarasıdır. İkinci sütun hesaplanan yeniden sipariş noktası, üçüncü sütun mevcut tanımlı yeniden sipariş noktasıdır. İkinci sütundan, üçüncü sütunu çıkardığımızda fark sütunu hesaplanmaktadır. Bu fark adeti, tanımlı sipariş noktası ile hesaplanan sipariş noktası arasında ne kadarlık bir fark olduğunu göstermektedir. Son sütundaki fark maliyetini hesaplamak için üçüncü sütundaki tanımlı yeniden sipariş noktası, birim maliyet ve hızlandırma maliyeti ile çarpılmış, bu değer ikinci sütundaki hesaplanan yeniden sipariş noktası ile birim maliyetin çarpımından çıkarılmıştır. Çıkan sonuç negatif ise ilgili parça için stok maliyetlerinde düşüş olmuş, çıkan sonuç pozitif ise ilgili parça için stok maliyetlerinde artış olmuştur. Tablonun en altında ise tüm parçalar için fark maliyetleri toplanmış, toplam fark maliyeti hesaplanmıştır.

**Tablo 4.7. Yeniden Sipariş Noktalarının Karşılaştırılması ve Fark Maliyeti**

PN	Yeniden Sipariş Noktası (Hesaplanan)	Yeniden Sipariş Noktası (Tanımlı)	Fark (Adet)	Birim Maliyet (\$)	Hızlandırma Maliyeti	Fark Maliyeti (\$)
AD1	3	10	-7	13815,6	1,05	-103617
AD2	3	12	-9	12920,9	1,05	-124040,64
AC1	6	9	-3	17979,9	1,05	-62030,655
AC2	6	15	-9	15130,22	1,05	-147519,645
AB1	12	15	-3	3430,5	1,05	-12864,375
AD3	2	2	0	16462,8	1,05	-1646,28
AB2	13	15	-2	1510,6	1,05	-4154,15
AB3	20	10	10	1243,2	1,05	11810,4

**Toplam Fark Maliyeti (\$)** -561839,72

Tablo 4.7.'de görüldüğü üzere AD1 parçası için hesaplanan yeniden sipariş noktası 3'tür. Bu parça için mevcut tanımlı yeniden sipariş noktası ise 10'dur. Tanımlı yeniden sipariş noktasının, hesaplanan yeniden sipariş noktasından fazla olduğu görülmüştür ve bu fark "-7" olarak hesaplanmıştır. Tanımlı yeniden sipariş noktası 10, birim maliyet \$13.815,6 ve hızlandırma maliyeti 1,05 ile çarpılmış ve bu değer hesaplanan sipariş noktası 3 ile birim maliyet \$13.815,6'in çarpımından çıkarılmıştır. Bu işlem sonucunda AD1 parçası için fark maliyeti -\$103.617 olarak hesaplanmıştır. Sonucun (-) çıkmasının nedeni bu parça için stok maliyetlerinde düşüş olduğunu göstermektedir.

AD3 parçası için ise hesaplanan yeniden sipariş noktası ile mevcut yeniden sipariş noktası aynıdır. Fakat yine de bir fark maliyeti bulunmaktadır. Bunun nedeni mevcut durumda %5 oranında hızlandırılmış sipariş maliyetlerinin olması ve hesaplamada kolaylık olması amacı ile bu oranın tüm parçalarda aynı oranda kullanılmasıdır. Yukarıdaki işlem adımları tekrarlandığında AD3 parçası için fark maliyeti \$-1.646,28 olarak hesaplanmıştır.

AB3 parçasında ise farklı bir durum vardır. Bu parça için hesaplanan yeniden sipariş noktası 20, mevcut tanımlı yeniden sipariş noktası ise 10'dur. Dolayısı ile fark adeti 10'dur. Tanımlı yeniden sipariş noktası 10, birim maliyet \$1.243,2 ve hızlandırma maliyeti 1,05 ile çarpılmış ve bu değer hesaplanan sipariş noktası 20 ile birim maliyet \$1.243,2 çarpımından çıkarılmıştır. Bu işlem sonucunda AD1 parçası için fark maliyeti \$11.810,4 olarak hesaplanmıştır. Sonucun (+) çıkmasının nedeni

hesaplanan yeniden sipariş noktasının bu parça için stok maliyetlerinde artış getirdiğini göstermektedir.

Emniyet stoku ve yeniden sipariş noktaları hesaplanır iken hizmet düzeyi %99 seçilmişti. Mevcut durumda herhangi bir hizmet düzeyi tanımlı değildir. Bu nedenle bazı parçalar için fazladan stok tutulmakta, bazı parçalar için de eksik stok tutulmaktadır. Eksik stok tutulması bir parçanın ihtiyaç olduğunda depoda bulunamaması ve bu nedenle hızlandırılmış sipariş maliyetlerine yol açmaktadır. Bu durumlar göz önüne alınarak yukarıdaki tabloda tüm parçalar için fark maliyetleri hesaplanmış, tablonun en altında tüm bu sonuçlar toplanmıştır. Çıkan sonuca göre toplam fark maliyeti -\$561.839,72'tir. Yani bu durumda yıllık \$561.839,72 stok maliyeti düşüşü olmuştur.

Bir önceki bölümde 2018 yılı "A" grubu parçalar için ihtiyaç duyulan miktarların toplam maliyeti \$7.935.347 olarak hesaplanmıştı. \$561.839,72'lik stok maliyeti düşüşü düşünüldüğünde, hesaplanan yeniden sipariş noktası ve emniyet stoku bilgileri ile %7'lik bir stok maliyeti düşüşü sağlanmıştır.

## BEŞİNCİ BÖLÜM

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Literatürde bakım organizasyonu envanter yönetimi ile bakım politikalarını birleştirerek optimize eden çalışmalar oldukça fazladır. Havacılık alanında ise envanter yönetimi ile bakım politikalarını entegre etmeye yönelik çalışmalar oldukça kısıtlıdır. Bu çalışma ile bir havayolu firması bakım onarım organizasyonunun bir alt biriminde kullanılan parça ve bileşenlerin bakım ve envanter optimizasyonu entegre bir şekilde analiz edilmeye çalışılmıştır.

Çalışma yapılan organizasyonda sektörden kaynaklı yedek parça ve malzemelerin maliyetleri yüksektir. Bu nedenle envanterde yüksek miktarda stok bulunmaması gereklidir. Ayrıca bakım sürelerinin sınırlı olmasından dolayı ihtiyaç duyulan parçaya zamanında stokta erişilebilir olmalıdır. Aksi takdirde bakım çıkışı gecikmeleri nedeniyle yüksek maliyetler ortaya çıkacaktır. Bu iki uç durum göz önüne alındığında envanter optimizasyonu daha da fazla önem kazanmaktadır.

Çalışmada ilk olarak üzerinde inceleme yapılan birimde uygulanan bakım politikaları incelenmiştir. Mevcut durumda bakım organizasyonunda uluslararası kurallar gereği periyodik önleyici bakım politikası uygulanmaktadır. Bu kurallara göre uçağa takılı olan komponentler, belirlenmiş uçuş sayısı ve süreler dolmadan uçaktan sökülüp bakıma alınmalıdır. Bu nedenle bakım politikası üzerinde değişiklik önerilememektedir. Envanter yönetiminin bu politika ile entegre edilerek, optimizasyon sağlanması gereklidir.

Çalışmada tüm ürünler için optimizasyon gerçekleştirmek yerine envanter maliyetleri içerisinde kalem sayısı olarak az, ancak envanter maliyeti olarak yüksek maliyeti oluşturan ürün / parçalar tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla ABC (Pareto analizi) gerçekleştirilmiştir. ABC analizi sırasında öncelikle son 2 yıllık verilere dayanılarak 1235 kalem malzeme üzerinde analiz gerçekleştirilmiştir. Bu malzemelerin her birinin 2 yıllık toplam kullanım miktarları ve birim fiyatları çarpılmış ve her birinin envanter içerisindeki değerleri tespit edilmiştir. Envanter maliyetlerinin %80'ini oluşturan 129 adet ürün belirlenmiş ve "A" grubu olarak sınıflandırılmıştır. Analiz bu adımdan sonra "A" grubu parçalar üzerinde ilerlemiştir.

Toplam değerin %80'den sonraki %15'lik kısmını oluşturan "B" grubu parçalar 280 adet, en son %5'k kısmını oluşturan "C" grubu parçalar ise 826 adettir.

Atölyede bakımı yapılan komponentin altı farklı alt modeli bulunmaktadır. Öncelikle ABC analizinde "A" grubu olarak belirlenen 129 adet parçanın hangi komponent alt modeline ait olduğu ve ilgili alt modelde kaç adet kullanıldığı tespit edilmiştir. "A" grubundaki kritik ürünler için son iki yılda bakımı yapılan komponentler incelenerek her bir parça için değişim oranları hesaplanmıştır. Değişim oranı hesaplanırken ayrıca yıllar 4'e bölünerek çeyrek yıl bazında oranlar da bulunmuştur. Çeyrek yıl bazında oranlarının bulunmasının nedeni bakım sürelerinin uzun olması nedeni ile aylık bazda değişim oranlarında yüksek sapmaların gözlenmesidir. Değişim oranının istatistiksel olarak hesaplanması, ileriye yönelik tahminleme yapılması konusunda önemli bir veri sağlamaktadır.

Yine "A" grubundaki parçalar üzerinde XYZ analizi yapılmıştır. Her bir parça için hesaplanmış toplam değişim oranları ve çeyreklik değişim oranlarından yararlanılarak, değişim oranlarındaki standart sapmalar hesaplanmıştır. Standart sapmanın toplam değişim oranına bölünmesi ile de bir varyasyon hesaplanmıştır. Varyasyonu 0,5 ten küçük olan grup "X" grubu, değişim katsayısı 0,5 ile 1 arasında olan grup "Y" grubu ve değişim katsayısı 1 den büyük olan grup ise "Z" grubu olarak sınıflandırılmıştır. XYZ analizi sonucunda 129 adet "A" grubu parçanın 93 tanesinin "X" grubu, 27 parçanın "Y" grubu ve 9 parçanın "Z" grubu olduğu görölmüştür. "X" grubu yani değişkenliği az olan parçaların çok olması önceden bakım planına göre envanter planlamasının yapılabilmesi anlamına gelmektedir.

Analizin bir sonraki aşamasında ise "A" sınıfı olarak belirlenen 129 adet parça için emniyet stoku (SS) ve yeniden sipariş noktaları (ROP) hesaplanmıştır. Bu 129 adet parçanın bazılarının değişim oranı %100'dür. Yani bu parçalar her bakımda yenisi ile değiştirilmektedir. %100 değişen parçalar için emniyet stoku hesaplanmamış yalnızca Yeniden Sipariş Noktaları (ROP) hesaplanmıştır. Değişim oranı %100'ün altında olan diğer parçalarda ise bir parçanın tamir edilip tekrar kullanılabilme olasılığı bulunmaktadır. Bu parçalar için emniyet stoku hesaplanırken değişim oranlarındaki standart sapmalardan ve t tablosundan yararlanılmıştır. Ayrıca emniyet stoku hesaplanırken, ortalama talebin belirlenmesi için 2018 yılı bakım planından faydalanılmıştır. Bakım planları bir yıl önceden belirlenmiş durumdadır ve iş yükü



sene içinde eşit olarak dağıtılmaktadır. Ayrıca sarkmalar büyük maliyet getireceğinden plana sadık kalınmaktadır. Bu nedenle yıllık parça ihtiyaçları 4'e bölünerek çeyreklik ortalama talepler hesaplanmıştır. T tablosunda ise %99 güven seviyesine karşılık gelen değer alınmıştır, t tablosunun kullanılmasının nedeni elde 8 adet veri bulunması ve bu veri sayısının Z tablosunu kullanmaya yetecek düzeyde olmamasıdır. Eldeki veri sayısı arttıkça t tablosundan alınan değer Z tablosu değerine yaklaşacak ve hesaplanan emniyet stoklarında düşüş gözlenebilecektir.

Bir sonraki aşamada 2018 yılında hangi parçadan ne kadar ihtiyaç olacağı ve her bir parça için sipariş miktarı belirlenmiştir. 2018 yılında bakım yapılacak komponent sayısı, bir parçanın o komponentte ne kadar kullanıldığı ve değişim oranları elimizde bulunmaktadır. %100 değişen bu parçalarda bu üç değer çarpımı, o parça için 2018 ihtiyaç sayısını verecektir. %100 değişmeyen parçalarda ise yine her parça için parçaya ait bu üç değer çarpılmış ve üzerine emniyet stoku eklenmiştir. Sipariş miktarı ise tedarikçi firma sayısının az olması, siparişlerin birleştirilerek toplu halde verilmesi ve yılda çok sayıda sipariş vermenin getireceği karışıklıklardan kaçınma amacı ile yılda her parça için ortalama dört eşit miktarda sipariş verilecek şekilde sipariş miktarları belirlenmiştir. Dolayısı ile bir parça için sipariş miktarı, 2018 ihtiyaç sayısının dörde bölümüdür.

Son aşamada ise her bir parça için hesaplanan yeniden sipariş noktaları ile şirket sisteminde tanımlı yeniden sipariş noktaları karşılaştırılmış ve fark maliyetleri çıkarılmıştır. Çıkan sonuca göre 129 adet "A" grubu parçanın 74 tanesinde hesaplanan yeniden sipariş noktası mevcut tanımlı sipariş noktasından fazladır. Ayrıca mevcut durumda yıl içinde bazı parçaların stok seviyesi sıfıra düşmekte, bu durumda bakım çıkışının ertelenmemesi için hızlandırılmış siparişler verilmektedir. Hızlandırılmış siparişlerin getirdiği ek maliyet yıllık %5'tir. Hesaplanan emniyet stokları ve yeniden sipariş noktaları ile parçaların stok seviyesinin ihtiyaç olduğu anda sıfır seviyesine düşmemeleri sağlanmıştır. Bunu da göz önüne alarak tüm parçaların yıllık fark maliyetleri toplanmış, yıllık toplam maliyet düşüşü \$561.839,72 olarak bulunmuştur. 2018 yılı "A" grubu parçalar için ihtiyaç duyulan miktarların toplam maliyeti \$7.935.347 olduğundan, böyle bir maliyet düşüşü %7 oranında bir iyileşme sağlamıştır.

Bu çalışmanın önemli kısıtlarından bir tanesi geriye dönük parça değişim oranlarının sadece son 2 yıl baz alınarak gerçekleştirilmiş olmasıdır. Bu da kullanılan  $t$  – değerlerinin yüksek olması anlamına gelmektedir. Dolayısıyla, bundan sonraki aşamalarda daha fazla veri kullanımı ile bu çalışmanın yinelenmesinde fayda vardır. Bunun da ötesinde dinamik bir model kurularak değişim oranının yeni veriler ile sürekli güncellenmesi ve bunun sonucunda envanter yönetiminde sürekli güncel bir emniyet stoku bilgisi sağlanması da önerilmektedir. Ayrıca, bu model sadece geçmişe yönelik veriler kullanmak yerine ilerleyen dönemlerdeki bakım planlamalarında ihtiyaç duyulacak parçaların da bilgisini buldurmalıdır. Bakım planlamalarının bir yıl önceden çok büyük ölçüde belli olması bu analizi oldukça kolaylaştıracaktır.

Yine bakım politikaları ile envanter yönetiminin birleştirilmesinin sağlayacağı potansiyel faydalar bu çalışma ile ortaya konmuştur. Bakım planlaması ve sipariş miktarları göz önünde bulundurularak sipariş planlamasının optimize edilmesi de ciddi bir maliyet tasarrufu sağlayabileceği öngörülmektedir.

Son olarak kestirimci bakım politikası çalışmaları yapılarak, komponentlerin takılmış olduğu uçakların yaşları, çalıştığı bölgeler, uçuş sıklıkları ve benzeri parametreler takip edilerek bu parametrelerin parçaların değişim oranlarını etkileyip etkilemedikleri araştırılabilir. Böylece komponentlerdeki parçaların değişme olasılıklarını daha hassas tespit edebilecek modeller oluşturulabilir. Dolayısıyla da bakıma gelen komponentler için önceden daha hassas bir envanter planlaması yapılabilir.

## KAYNAKÇA

- Airbus Corporation. (2013). Planning Basics.
- Aisyati, A., Jauhari, W. A., & Rosyidi, C. N. (2013). Determination Inventory Level for Aircraft Spare Parts Using Continuous Review Model. *International Journal of Business Research and Management*, 4(1).
- Akyol, B. (2011). Çok Kriterli ABC Sınıflandırma İçin Yeni Bir Yaklaşım. *Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: Erciyes Üniversitesi.
- Altuntaş, S., Dereli, T., Yılmaz, M. K., Ertürk, B., & Demirbaş, A. (2017). Havacılık Sektöründe Bakım Kolaylığı için Yaratıcı Problem Çözme Teorisi Uygulamaları. *Dokuz Eylül Üniversitesi-Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 19(55), 211-228.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2016). *Supply Chain Management Strategy, Planning and Operation*. Essex: Pearson.
- CIBSE. (2008). A Guide for Designers, Maintainers Building Owners and Operators, and Facilities Managers. *Maintenance Engineering and Management*. (K. J. Butcher, Dü.) Norwich, Great Britain : The Chartered Institution of Building Services Engineers London.
- Cohen, M. A., & Ernst, R. M.-i. (1988). Multi-item classification and generic inventory stock control policies. *Production and Inventory Management Journal*.
- Croston, J. D. (1972). Forecasting and Stock Control for Intermittent Demands. *Journal of the Operational Research Society*, 23(3), 289-303.
- Garg, J. (2013). Maintenance: Spare Parts Optimization. *Master Thesis*. Paris: Ecole Centrale de Paris.
- Harris, F. W. (1913). How Many Parts to Make At Once. *The Magazine of Managemet*, 10(2), 135-136.

- Horenbeek, A. V., Bure, J., Cattysse, D., Pintelon, L., & Vansteenwegen, P. (2013). Joint maintenance and inventory optimization systems: A review. *International Journal of Production Economics*, 499 - 508.
- Ilgın, M. A. (2006). Joint Optimization of Spare Parts Inventory and Maintenance Policies Using Hybrid Genetic Algorithms. *Yüksek Lisans Tezi*. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi.
- İlhan, İ. (2015). Tedarik Zinciri Yönetiminde Kantitatif Talep Tahmin Yöntemi Seçimi İle Stok Optimizasyonuna Dair Bir Uygulama. *Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: Hacettepe Üniversitesi.
- Jumabaeva, J. (2011). Multi Criteria ABC Classification Of Light Railway Spare Parts Using Artificial Neural Network Approach. *Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Köksal, M. (2007). *Bakım Planlaması*. İstanbul : Seçkin Yayıncılık.
- Krajcovic, M., & Plinta, D. (2012, September). Comprehensive Approach to the Inventory Control System Improvement. *Management and Production Engineering Review*, s. 34-44.
- Milje, R. (2011). Engineering Methodology for Selecting Condition Based Maintenance. *Master's Thesis*. Stavanger: University of Stavanger.
- Mobley, K. R. (2002). *An Introduction to Predictive Maintenance*. Massachusetts: Butterworth-Heinemann.
- Nel, S. S. (2010). The Development and Optimisation of an Inventory Model for Unscheduled Maintenance on Aircraft. *Thesis*. Pretoria: University of Pretoria.
- Ng, W. L. (2007). A simple classifier for multiple criteria ABC analysis. *European Journal of Operational Research*, 177, 344-353.
- Noche, B. (2015). Universität Duisburg Essen: [https://www.uni-due.de/imperia/md/content/tul/download/en\\_ss2015\\_lm01\\_le\\_abc\\_analysis.pdf](https://www.uni-due.de/imperia/md/content/tul/download/en_ss2015_lm01_le_abc_analysis.pdf) adresinden alınmıştır

- Partovi, F. Y., & Burton, J. (1993). Using the analytic hierarchy process for ABC analysis. *International Journal of Operations & Production Management*, 13(9), 29-44.
- Poppe, J., Basten, R. J., Boute, R. N., & Lambrect, M. R. (2017). Numerical study of inventory management under various maintenance policies. *Reliability Engineering & System Safety*, 262 - 273.
- Ramanathan, R. (2006). ABC inventory classification with multiple-criteria using weighted linear optimization. *Computers and Operations Research*, 33, 695-700.
- Rushton, A., Croucher, P., & Baker, P. (2010). *The Handbook Of Logistics & Distribution Management*. London: Kogan Page.
- Sarfaraz, A. (nd). *College of Engineering and Computer Science*. [www.ecs.csun.edu/~sarfaraz/606b-wk6.ppt](http://www.ecs.csun.edu/~sarfaraz/606b-wk6.ppt) adresinden alınmıştır
- Scholz-Reiter, B., Heger, J., Meinecke, C., & Bergmann, J. (2012). Integration of demand forecasts in ABC-XYZ analysis: practical investigation at an industrial company. *International Journal of Productivity and Performance Management*, s. 445-451.
- Schomer, A. J. (1965). An Approach to Inventory Management. *The Journal of Accountancy*.
- Simunovic, K., Draganjac, T., & Simunovic, G. (2008). Application of Different Quantitative Techniques to Inventory Classification. *Technical Gazette*, 10(3), 41-47.
- Yu, M.-C. (2010). Multi-criteria ABC analysis using artificial-intelligence-based classification techniques. *Expert Systems with Applications*.

## EKLER

### Ek 1. ABC Analizi

PN	2016	2017	Toplam	Birim Maliyet (\$)	Toplam Maliyet (\$)	Yüzde	Birikimli Yüzde	Sınıf
AD1	34	46	80	13815,6	1105248	8,89%	8,89%	A
AD2	34	46	80	12920,9	1033672	8,32%	17,21%	A
AC1	17	24	41	17979,9	737175,9	5,93%	23,14%	A
AC2	17	24	41	15130,22	620339,02	4,99%	28,13%	A
AB1	72	54	126	3430,5	432243	3,48%	31,61%	A
AD3	5	9	14	16462,8	230479,2	1,85%	33,46%	A
AB2	84	58	142	1510,6	214505,2	1,73%	35,19%	A
AB3	96	66	162	1243,2	201398,4	1,62%	36,81%	A
AB25	10	33	43	4545,92	195474,56	1,57%	38,38%	A
AA1	9	14	23	6304,3	144998,9	1,17%	39,55%	A
AB4	90	78	168	800	134400	1,08%	40,63%	A
AF1	8	23	31	4173,72	129385,32	1,04%	41,67%	A
AD4	13	2	15	8583,82	128757,3	1,04%	42,70%	A
AD5	5	8	13	8672,23	112738,99	0,91%	43,61%	A
AD6	7	5	12	8842,16	106105,92	0,85%	44,46%	A
AD7	5	7	12	8583,82	103005,84	0,83%	45,29%	A
AC3	17	13	30	3183,36	95500,8	0,77%	46,06%	A
AD8	5	6	11	8583,82	94422,02	0,76%	46,82%	A
AF2	11	28	39	2352,48	91746,72	0,74%	47,56%	A
AA2	17	25	42	2157	90594	0,73%	48,29%	A
AC4	21	21	42	2058,88	86472,96	0,70%	48,98%	A
AA11	4	26	30	2863,86	85915,8	0,69%	49,68%	A
AC5	16	26	42	1999,05	83960,1	0,68%	50,35%	A
AD9	26	35	61	1375,07	83879,27	0,67%	51,03%	A
AB5	42	34	76	1100	83600	0,67%	51,70%	A
AB6	96	24	120	661,5	79380	0,64%	52,34%	A
AA3	5	8	13	6016	78208	0,63%	52,97%	A
AB7	95	81	176	432	76032	0,61%	53,58%	A
AF3	21	42	63	1136,31	71587,53	0,58%	54,15%	A
AD10	49	50	99	691	68409	0,55%	54,70%	A
AB8	130	118	248	250	62000	0,50%	55,20%	A
AD27	10	11	21	2909,33	61095,93	0,49%	55,69%	A
AF4	16	41	57	1060,75	60462,75	0,49%	56,18%	A
AC6	10	9	19	3070,53	58340,07	0,47%	56,65%	A
AD11	65	75	140	416,26	58276,4	0,47%	57,12%	A
AD12	18	17	35	1647,55	57664,25	0,46%	57,58%	A
AB9	51	14	65	883	57395	0,46%	58,04%	A
AF5	4	10	14	4066	56924	0,46%	58,50%	A
AB10	184	155	339	160	54240	0,44%	58,94%	A
AF6	2	3	5	10584,47	52922,35	0,43%	59,36%	A
AB11	28	7	35	1475	51625	0,42%	59,78%	A
AD13	29	12	41	1239,1	50803,1	0,41%	60,19%	A
AA4	20	30	50	1000	50000	0,40%	60,59%	A
AD26	58	66	124	403,21	49998,04	0,40%	60,99%	A

## Ek 1. ABC Analizi (devamı)

PN	2016	2017	Toplam	Birim Maliyet (\$)	Toplam Maliyet (\$)	Yüzde	Birikimli Yüzde	Sınıf
AE1	8	10	18	2527,38	45492,84	0,37%	61,36%	A
AD28	187	236	423	105,84	44770,32	0,36%	61,72%	A
AD31	10	11	21	2070,04	43470,84	0,35%	62,07%	A
AF7	10	18	28	1541,65	43166,2	0,35%	62,42%	A
AF8	10	18	28	1541,65	43166,2	0,35%	62,76%	A
AF9	24	30	54	788,29	42567,66	0,34%	63,11%	A
AF10	10	18	28	1517,96	42502,88	0,34%	63,45%	A
AF11	7	20	27	1571,69	42435,63	0,34%	63,79%	A
AD14	14	27	41	1033,56	42375,96	0,34%	64,13%	A
AF37	65	79	144	283,49	40822,56	0,33%	64,46%	A
AF12	8	19	27	1492,08	40286,16	0,32%	64,78%	A
AA5	36	35	71	561	39831	0,32%	65,10%	A
AD15	48	47	95	416,78	39594,1	0,32%	65,42%	A
AC7	9	10	19	2075,47	39433,93	0,32%	65,74%	A
AB12	45	38	83	474,1	39350,3	0,32%	66,06%	A
AF13	14	16	30	1298,33	38949,9	0,31%	66,37%	A
AD16	233	167	400	97,22	38888	0,31%	66,68%	A
AF14	14	33	47	810,59	38097,73	0,31%	66,99%	A
AC8	21	23	44	860,57	37865,08	0,30%	67,29%	A
AB13	47	39	86	425	36550	0,29%	67,59%	A
AD17	32	34	66	550,57	36337,62	0,29%	67,88%	A
AF15	12	16	28	1249,07	34973,96	0,28%	68,16%	A
AF16	24	28	52	653,19	33965,88	0,27%	68,43%	A
AD18	4	3	7	4687,36	32811,52	0,26%	68,70%	A
AD19	28	28	56	576,95	32309,2	0,26%	68,96%	A
AA6	57	75	132	240	31680	0,25%	69,21%	A
AB14	32	31	63	500	31500	0,25%	69,47%	A
AF17	9	30	39	804,97	31393,83	0,25%	69,72%	A
AD29	3	2	5	6175,31	30876,55	0,25%	69,97%	A
AC9	22	30	52	589,13	30634,76	0,25%	70,21%	A
AF18	4	10	14	2156,54	30191,56	0,24%	70,46%	A
AA7	22	7	29	1025	29725	0,24%	70,70%	A
AC10	16	19	35	823,43	28820,05	0,23%	70,93%	A
AF19	8	18	26	1105,12	28733,12	0,23%	71,16%	A
AC11	6	8	14	2036,7	28513,8	0,23%	71,39%	A
AD24	66	91	157	180,04	28266,28	0,23%	71,62%	A
AF20	12	24	36	779,04	28045,44	0,23%	71,84%	A
AB26	10	32	42	659,28	27689,76	0,22%	72,06%	A
AB15	97	86	183	150	27450	0,22%	72,29%	A
AF21	90	72	162	166,28	26937,36	0,22%	72,50%	A
AA8	80	112	192	200	38400	0,31%	72,81%	A
AF22	12	18	30	875,98	26279,4	0,21%	73,02%	A
AD20	40	59	99	262,26	25963,74	0,21%	73,23%	A
AF23	72	92	164	157,5	25830	0,21%	73,44%	A
AF24	8	14	22	1146,22	25216,84	0,20%	73,64%	A

## Ek 1. ABC Analizi (devamı)

PN	2016	2017	Toplam	Birim Maliyet (\$)	Toplam Maliyet (\$)	Yüzde	Birikimli Yüzde	Sınıf
AF25	4	0	4	6257,58	25030,32	0,20%	73,84%	A
AF26	38	32	70	341	23870	0,19%	74,04%	A
AB16	14	11	25	951	23775	0,19%	74,23%	A
AF27	15	45	60	395,04	23702,4	0,19%	74,42%	A
AC12	144	187	331	70,47	23325,57	0,19%	74,60%	A
AB17	88	78	166	140	23240	0,19%	74,79%	A
AF28	60	67	127	173,61	22048,47	0,18%	74,97%	A
AF29	10	13	23	957,56	22023,88	0,18%	75,15%	A
AC17	8	3	11	1983,29	21816,19	0,18%	75,32%	A
AE2	2	4	6	3626,76	21760,56	0,18%	75,50%	A
AF30	8	18	26	834,45	21695,7	0,17%	75,67%	A
AB18	11	11	22	975	21450	0,17%	75,84%	A
AC13	4	14	18	1183,62	21305,16	0,17%	76,02%	A
AF31	4	9	13	1597,99	20773,87	0,17%	76,18%	A
AF32	6	4	10	2054,4	20544	0,17%	76,35%	A
AF33	14	15	29	703,84	20411,36	0,16%	76,51%	A
AF34	8	17	25	805,06	20126,5	0,16%	76,67%	A
AC14	28	48	76	260,5	19798	0,16%	76,83%	A
AD21	19	23	42	470,02	19740,84	0,16%	76,99%	A
AA9	7	5	12	1600	19200	0,15%	77,15%	A
AB19	53	38	91	209	19019	0,15%	77,30%	A
AC15	35	43	78	238,45	18599,1	0,15%	77,45%	A
AD25	101	137	238	78,02	18568,76	0,15%	77,60%	A
AA10	31	16	47	394	18518	0,15%	77,75%	A
AF35	6	2	8	2268,73	18149,84	0,15%	77,89%	A
AC18	1	8	9	1981,62	17834,58	0,14%	78,04%	A
AD30	60	78	138	128,5	17733	0,14%	78,18%	A
AE4	6	10	16	1060,35	16965,6	0,14%	78,32%	A
AD22	1	7	8	2110	16880	0,14%	78,45%	A
AC16	3	5	8	2095,86	16766,88	0,13%	78,59%	A
AB20	43	41	84	198,42	16667,28	0,13%	78,72%	A
AB21	48	39	87	190	16530	0,13%	78,85%	A
AF36	17	0	17	970,73	16502,41	0,13%	78,99%	A
AB22	283	10	293	56	16408	0,13%	79,12%	A
AE5	3	5	8	2046,76	16374,08	0,13%	79,25%	A
AE3	4	2	6	2720,96	16325,76	0,13%	79,38%	A
AB23	25	5	30	538,65	16159,5	0,13%	79,51%	A
AB24	10	6	16	998	15968	0,13%	79,64%	A
AC19	10	8	18	876	15768	0,13%	79,77%	A
AD23	29	36	65	241,2	15678	0,13%	79,89%	A
BB1	24	9	33	474	15642	0,13%	80,02%	B
BB2	17	19	36	433,48	15605,28	0,13%	80,14%	B
BB3	9	18	27	566,49	15295,23	0,12%	80,27%	B
BB4	19	24	43	345,37	14850,91	0,12%	80,39%	B
BB5	190	6	196	75	14700	0,12%	80,51%	B



## Ek 1. ABC Analizi (devamı)

PN	2016	2017	Toplam	Birim Maliyet (\$)	Toplam Maliyet (\$)	Yüzde	Birikimli Yüzde	Sınıf
BB6	12	14	26	562,3	14619,8	0,12%	80,62%	B
BB7	3	3	6	2397,9	14387,4	0,12%	80,74%	B
BB8	48	13	61	234,66	14314,26	0,12%	80,85%	B
BB9	8	12	20	707,24	14144,8	0,11%	80,97%	B
BB10	20	0	20	700,49	14009,8	0,11%	81,08%	B
BB11	16	28	44	309,82	13632,08	0,11%	81,19%	B
BB12	24	24	48	280,93	13484,64	0,11%	81,30%	B
BB13	72	15	87	154,22	13417,14	0,11%	81,41%	B
BB14	10	13	23	574,54	13214,42	0,11%	81,51%	B
BB15	8	18	26	499,02	12974,52	0,10%	81,62%	B
BB16	8	12	20	648,15	12963	0,10%	81,72%	B
BB17	6	12	18	719,29	12947,22	0,10%	81,83%	B
BB18	4	5	9	1435,12	12916,08	0,10%	81,93%	B
BB19	4	9	13	976,93	12700,09	0,10%	82,03%	B
BB20	43	42	85	148,89	12655,65	0,10%	82,13%	B
BB21	8	0	8	1572,23	12577,84	0,10%	82,23%	B
BB22	11	22	33	381,08	12575,64	0,10%	82,34%	B
BB23	17	16	33	378	12474	0,10%	82,44%	B
BB24	16	24	40	311,61	12464,4	0,10%	82,54%	B
BB25	17	15	32	389,05	12449,6	0,10%	82,64%	B
BB26	21	20	41	296,79	12168,39	0,10%	82,73%	B
BB27	16	28	44	274,31	12069,64	0,10%	82,83%	B
BB28	9	12	21	571,79	12007,59	0,10%	82,93%	B
BB29	8	18	26	450,65	11716,9	0,09%	83,02%	B
BB30	4	8	12	960,75	11529	0,09%	83,12%	B
BB31	8	8	16	720	11520	0,09%	83,21%	B
BB32	3	1	4	2840	11360	0,09%	83,30%	B
BB33	190	8	198	57	11286	0,09%	83,39%	B
BB34	24	21	45	246,87	11109,15	0,09%	83,48%	B
BB35	6	10	16	690,56	11048,96	0,09%	83,57%	B
BB36	20	28	48	229,96	11038,08	0,09%	83,66%	B
BB37	25	50	75	144,81	10860,75	0,09%	83,74%	B
BB38	112	14	126	86	10836	0,09%	83,83%	B
BB39	43	4	47	228,81	10754,07	0,09%	83,92%	B
BB40	305	547	852	12,59	10726,68	0,09%	84,00%	B
BB41	189	9	198	54	10692	0,09%	84,09%	B
BB42	36	29	65	163,63	10635,95	0,09%	84,18%	B
BB43	183	0	183	58	10614	0,09%	84,26%	B
BB44	18	18	36	291,68	10500,48	0,08%	84,35%	B
BB45	4	9	13	781,78	10163,14	0,08%	84,43%	B
BB46	10	7	17	594,91	10113,47	0,08%	84,51%	B
BB47	8	20	28	360,27	10087,56	0,08%	84,59%	B
BB48	2	12	14	715	10010	0,08%	84,67%	B
BB49	13	14	27	370,59	10005,93	0,08%	84,75%	B
BB50	22	20	42	238,11	10000,62	0,08%	84,83%	B

## Ek 1. ABC Analizi (devamı)

PN	2016	2017	Toplam	Birim Maliyet (\$)	Toplam Maliyet (\$)	Yüzde	Birikimli Yüzde	Sınıf
BB51	17	38	55	181,8	9999	0,08%	84,91%	B
BB52	39	50	89	110,67	9849,63	0,08%	84,99%	B
BB53	5	0	5	1925,6	9628	0,08%	85,07%	B
BB54	92	78	170	56,21	9555,7	0,08%	85,15%	B
BB55	59	96	155	61,55	9540,25	0,08%	85,22%	B
BB56	9	12	21	453,31	9519,51	0,08%	85,30%	B
BB57	3	10	13	724,02	9412,26	0,08%	85,37%	B
BB58	6	1	7	1317,84	9224,88	0,07%	85,45%	B
BB59	72	92	164	56,18	9213,52	0,07%	85,52%	B
BB60	1	4	5	1815,52	9077,6	0,07%	85,60%	B
BB61	27	14	41	216	8856	0,07%	85,67%	B
BB62	2	6	8	1100	8800	0,07%	85,74%	B
BB63	2	3	5	1750	8750	0,07%	85,81%	B
BB64	41	45	86	101,7	8746,2	0,07%	85,88%	B
BB65	3	2	5	1748,78	8743,9	0,07%	85,95%	B
BB66	10	12	22	396,88	8731,36	0,07%	86,02%	B
BB67	3	4	7	1235,88	8651,16	0,07%	86,09%	B
BB68	8	18	26	329,57	8568,82	0,07%	86,16%	B
BB69	12	0	12	690	8280	0,07%	86,22%	B
BB70	8	18	26	317,81	8263,06	0,07%	86,29%	B
BB71	5	6	11	748,93	8238,23	0,07%	86,36%	B
BB72	38	6	44	187	8228	0,07%	86,42%	B
BB73	103	14	117	70	8190	0,07%	86,49%	B
BB74	96	22	118	68,63	8098,34	0,07%	86,55%	B
BB75	142	224	366	22,08	8081,28	0,07%	86,62%	B
BB76	10	10	20	400	8000	0,06%	86,68%	B
BB77	1	7	8	1000	8000	0,06%	86,75%	B
BB78	26	25	51	156,77	7995,27	0,06%	86,81%	B
BB79	3	2	5	1587,6	7938	0,06%	86,88%	B
BB80	24	26	50	156,77	7838,5	0,06%	86,94%	B
BB81	8	0	8	968,71	7749,68	0,06%	87,00%	B
BB82	12	16	28	271,19	7593,32	0,06%	87,06%	B
BB83	24	0	24	316,22	7589,28	0,06%	87,12%	B
BB84	16	6	22	341,25	7507,5	0,06%	87,18%	B
BB85	0	1	1	7505,19	7505,19	0,06%	87,25%	B
BB86	40	28	68	109,1	7418,8	0,06%	87,30%	B
BB87	2	4	6	1235	7410	0,06%	87,36%	B
BB88	20	19	39	188,9	7367,1	0,06%	87,42%	B
BB89	12	16	28	262,69	7355,32	0,06%	87,48%	B
BB90	24	32	56	130,86	7328,16	0,06%	87,54%	B
BB91	6	8	14	521,46	7300,44	0,06%	87,60%	B
BB92	8	0	8	907,69	7261,52	0,06%	87,66%	B
BB93	8	0	8	901,11	7208,88	0,06%	87,72%	B
BB94	93	3	96	75	7200	0,06%	87,77%	B
BB95	8	17	25	285,22	7130,5	0,06%	87,83%	B

## Ek 1. ABC Analizi (devamı)

PN	2016	2017	Toplam	Birim Maliyet (\$)	Toplam Maliyet (\$)	Yüzde	Birikimli Yüzde	Sınıf
BB96	93	5	98	72	7056	0,06%	87,89%	B
BB97	6	0	6	1142,37	6854,22	0,06%	87,94%	B
BB98	16	34	50	136,84	6842	0,06%	88,00%	B
BB99	10	1	11	619,88	6818,68	0,05%	88,05%	B
BB100	64	69	133	50,98	6780,34	0,05%	88,11%	B
BB101	12	20	32	211,79	6777,28	0,05%	88,16%	B
BB102	34	40	74	91,27	6753,98	0,05%	88,22%	B
BB103	10	20	30	224,35	6730,5	0,05%	88,27%	B
BB104	4	3	7	961,19	6728,33	0,05%	88,33%	B
BB105	3	2	5	1344,54	6722,7	0,05%	88,38%	B
BB106	5	10	15	446,28	6694,2	0,05%	88,43%	B
BB107	3	0	3	2228,17	6684,51	0,05%	88,49%	B
BB108	8	9	17	389,17	6615,89	0,05%	88,54%	B
BB109	6	10	16	407,13	6514,08	0,05%	88,59%	B
BB110	106	6	112	58	6496	0,05%	88,65%	B
BB111	1	8	9	721,16	6490,44	0,05%	88,70%	B
BB112	1	4	5	1294,17	6470,85	0,05%	88,75%	B
BB113	22	0	22	294,02	6468,44	0,05%	88,80%	B
BB114	11	19	30	215	6450	0,05%	88,85%	B
BB115	8	14	22	291,61	6415,42	0,05%	88,91%	B
BB116	16	14	30	210	6300	0,05%	88,96%	B
BB117	27	7	34	185	6290	0,05%	89,01%	B
BB118	5	1	6	1046,51	6279,06	0,05%	89,06%	B
BB119	3	3	6	1045,01	6270,06	0,05%	89,11%	B
BB120	10	10	20	309,08	6181,6	0,05%	89,16%	B
BB121	12	18	30	205,99	6179,7	0,05%	89,21%	B
BB122	94	2	96	64	6144	0,05%	89,26%	B
BB123	18	30	48	127,28	6109,44	0,05%	89,31%	B
BB124	12	14	26	233,04	6059,04	0,05%	89,35%	B
BB125	33	40	73	82,61	6030,53	0,05%	89,40%	B
BB126	17	39	56	107,53	6021,68	0,05%	89,45%	B
BB127	40	53	93	64,65	6012,45	0,05%	89,50%	B
BB128	3	5	8	750	6000	0,05%	89,55%	B
BB129	9	8	17	350	5950	0,05%	89,60%	B
BB130	16	12	28	212,39	5946,92	0,05%	89,64%	B
BB131	76	75	151	39,33	5938,83	0,05%	89,69%	B
BB132	4	2	6	979	5874	0,05%	89,74%	B
BB133	47	1	48	121,99	5855,52	0,05%	89,79%	B
BB134	8	12	20	291,78	5835,6	0,05%	89,83%	B
BB135	36	1	37	157	5809	0,05%	89,88%	B
BB136	13	0	13	446,28	5801,64	0,05%	89,93%	B
BB137	92	0	92	63	5796	0,05%	89,97%	B
BB138	16	4	20	285,96	5719,2	0,05%	90,02%	B
BB139	48	9	57	99,51	5672,07	0,05%	90,06%	B
BB140	6	8	14	399,61	5594,54	0,05%	90,11%	B

## Ek 1. ABC Analizi (devamı)

PN	2016	2017	Toplam	Birim Maliyet (\$)	Toplam Maliyet (\$)	Yüzde	Birikimli Yüzde	Sınıf
BB141	3	2	5	1118	5590	0,04%	90,15%	B
BB142	95	1	96	57,5	5520	0,04%	90,20%	B
BB143	1	5	6	914,43	5486,58	0,04%	90,24%	B
BB144	8	18	26	210,73	5478,98	0,04%	90,29%	B
BB145	25	1	26	209,1	5436,6	0,04%	90,33%	B
BB146	3	3	6	900,07	5400,42	0,04%	90,37%	B
BB147	47	59	106	50,91	5396,46	0,04%	90,42%	B
BB148	19	4	23	234	5382	0,04%	90,46%	B
BB149	18	20	38	138,8	5274,4	0,04%	90,50%	B
BB150	10	4	14	374,76	5246,64	0,04%	90,55%	B
BB151	4	3	7	749,45	5246,15	0,04%	90,59%	B
BB152	20	0	20	259,35	5187	0,04%	90,63%	B
BB153	32	24	56	92,37	5172,72	0,04%	90,67%	B
BB154	12	0	12	430,59	5167,08	0,04%	90,71%	B
BB155	18	17	35	147,19	5151,65	0,04%	90,75%	B
BB156	2	0	2	2567,59	5135,18	0,04%	90,80%	B
BB157	8	0	8	636,31	5090,48	0,04%	90,84%	B
BB158	20	15	35	143,64	5027,4	0,04%	90,88%	B
BB159	0	3	3	1673,14	5019,42	0,04%	90,92%	B
BB160	8	0	8	621,45	4971,6	0,04%	90,96%	B
BB161	2	6	8	613,3	4906,4	0,04%	91,00%	B
BB162	2	2	4	1226,52	4906,08	0,04%	91,04%	B
BB163	10	18	28	173,85	4867,8	0,04%	91,08%	B
BB164	4	6	10	486,2	4862	0,04%	91,11%	B
BB165	8	0	8	606,75	4854	0,04%	91,15%	B
BB166	38	2	40	121	4840	0,04%	91,19%	B
BB167	5	1	6	805,29	4831,74	0,04%	91,23%	B
BB168	14	20	34	141,35	4805,9	0,04%	91,27%	B
BB169	8	0	8	599,71	4797,68	0,04%	91,31%	B
BB170	3	1	4	1193,86	4775,44	0,04%	91,35%	B
BB171	1	1	2	2386,65	4773,3	0,04%	91,39%	B
BB172	7	9	16	297,82	4765,12	0,04%	91,42%	B
BB173	17	12	29	163,48	4740,92	0,04%	91,46%	B
BB174	16	20	36	131,28	4726,08	0,04%	91,50%	B
BB175	4	9	13	361,1	4694,3	0,04%	91,54%	B
BB176	22	16	38	123,38	4688,44	0,04%	91,58%	B
BB177	6	32	38	122	4636	0,04%	91,61%	B
BB178	1	1	2	2309,36	4618,72	0,04%	91,65%	B
BB179	1	2	3	1530,56	4591,68	0,04%	91,69%	B
BB180	8	0	8	572,84	4582,72	0,04%	91,72%	B
BB181	8	0	8	567,37	4538,96	0,04%	91,76%	B
BB182	16	0	16	283,31	4532,96	0,04%	91,80%	B
BB183	12	16	28	161,18	4513,04	0,04%	91,83%	B
BB184	12	20	32	140,77	4504,64	0,04%	91,87%	B
BB185	4	1	5	899	4495	0,04%	91,91%	B

## Ek 1. ABC Analizi (devamı)

PN	2016	2017	Toplam	Birim Maliyet (\$)	Toplam Maliyet (\$)	Yüzde	Birikimli Yüzde	Sınıf
BB186	8	0	8	559,04	4472,32	0,04%	91,94%	B
BB187	18	0	18	248,28	4469,04	0,04%	91,98%	B
BB188	10	0	10	446,28	4462,8	0,04%	92,01%	B
BB189	49	13	62	71,96	4461,52	0,04%	92,05%	B
BB190	3	7	10	445,35	4453,5	0,04%	92,08%	B
BB191	18	7	25	177,42	4435,5	0,04%	92,12%	B
BB192	27	14	41	108,06	4430,46	0,04%	92,16%	B
BB193	0	12	12	366,44	4397,28	0,04%	92,19%	B
BB194	31	55	86	51,08	4392,88	0,04%	92,23%	B
BB195	24	31	55	79,26	4359,3	0,04%	92,26%	B
BB196	3	3	6	722,56	4335,36	0,03%	92,30%	B
BB197	9	0	9	481,17	4330,53	0,03%	92,33%	B
BB198	14	20	34	127,19	4324,46	0,03%	92,37%	B
BB199	8	0	8	539,82	4318,56	0,03%	92,40%	B
BB200	4	4	8	539,65	4317,2	0,03%	92,44%	B
BB201	1	2	3	1436	4308	0,03%	92,47%	B
BB202	6	22	28	153,15	4288,2	0,03%	92,51%	B
BB203	30	65	95	45,02	4276,9	0,03%	92,54%	B
BB204	16	0	16	266,66	4266,56	0,03%	92,57%	B
BB205	4	9	13	323,96	4211,48	0,03%	92,61%	B
BB206	76	31	107	39,03	4176,21	0,03%	92,64%	B
BB207	36	41	77	54,16	4170,32	0,03%	92,67%	B
BB208	376	319	695	6	4170	0,03%	92,71%	B
BB209	18	14	32	130	4160	0,03%	92,74%	B
BB210	5	4	9	460,24	4142,16	0,03%	92,78%	B
BB211	8	0	8	505,81	4046,48	0,03%	92,81%	B
BB212	26	14	40	100,79	4031,6	0,03%	92,84%	B
BB213	39	72	111	36,32	4031,52	0,03%	92,87%	B
BB214	4	1	5	805,49	4027,45	0,03%	92,90%	B
BB215	4	4	8	499,83	3998,64	0,03%	92,94%	B
BB216	8	24	32	124,67	3989,44	0,03%	92,97%	B
BB217	12	24	36	110,6	3981,6	0,03%	93,00%	B
BB218	16	0	16	248,75	3980	0,03%	93,03%	B
BB219	16	22	38	103,29	3925,02	0,03%	93,06%	B
BB220	10	18	28	139,9	3917,2	0,03%	93,10%	B
BB221	2	4	6	645	3870	0,03%	93,13%	B
BB222	5	0	5	770,99	3854,95	0,03%	93,16%	B
BB223	24	8	32	120	3840	0,03%	93,19%	B
BB224	0	3	3	1277,94	3833,82	0,03%	93,22%	B
BB225	730	785	1515	2,52	3817,8	0,03%	93,25%	B
BB226	23	20	43	88,67	3812,81	0,03%	93,28%	B
BB227	223	303	526	7,18	3776,68	0,03%	93,31%	B
BB228	2	14	16	236	3776	0,03%	93,34%	B
BB229	20	18	38	99,28	3772,64	0,03%	93,37%	B
BB230	10	12	22	171,37	3770,14	0,03%	93,40%	B

## Ek 1. ABC Analizi (devamı)

PN	2016	2017	Toplam	Birim Maliyet (\$)	Toplam Maliyet (\$)	Yüzde	Birikimli Yüzde	Sınıf
BB231	6	0	6	624,44	3746,64	0,03%	93,43%	B
BB232	16	24	40	93,58	3743,2	0,03%	93,46%	B
BB233	22	16	38	98,23	3732,74	0,03%	93,49%	B
BB234	34	66	100	37,07	3707	0,03%	93,52%	B
BB235	1	3	4	916	3664	0,03%	93,55%	B
BB236	16	18	34	107,46	3653,64	0,03%	93,58%	B
BB237	12	0	12	303,39	3640,68	0,03%	93,61%	B
BB238	16	20	36	101,08	3638,88	0,03%	93,64%	B
BB239	12	2	14	258,88	3624,32	0,03%	93,67%	B
BB240	6	0	6	603,25	3619,5	0,03%	93,70%	B
BB241	44	0	44	82,25	3619	0,03%	93,73%	B
BB242	5	0	5	716,48	3582,4	0,03%	93,76%	B
BB243	5	0	5	714,54	3572,7	0,03%	93,79%	B
BB244	8	0	8	444,61	3556,88	0,03%	93,81%	B
BB245	6	16	22	161,5	3553	0,03%	93,84%	B
BB246	2	0	2	1775,25	3550,5	0,03%	93,87%	B
BB247	2	0	2	1756,08	3512,16	0,03%	93,90%	B
BB248	18	30	48	72,94	3501,12	0,03%	93,93%	B
BB249	3	4	7	499,83	3498,81	0,03%	93,96%	B
BB250	2	3	5	699,66	3498,3	0,03%	93,98%	B
BB251	3	3	6	581	3486	0,03%	94,01%	B
BB252	11	0	11	315,62	3471,82	0,03%	94,04%	B
BB253	15	18	33	105,13	3469,29	0,03%	94,07%	B
BB254	17	10	27	128,38	3466,26	0,03%	94,10%	B
BB255	8	0	8	430	3440	0,03%	94,12%	B
BB256	6	12	18	190,1	3421,8	0,03%	94,15%	B
BB257	11	15	26	131,38	3415,88	0,03%	94,18%	B
BB258	3	6	9	378	3402	0,03%	94,21%	B
BB259	6	20	26	130,66	3397,16	0,03%	94,23%	B
BB260	8	20	28	120,31	3368,68	0,03%	94,26%	B
BB261	396	320	716	4,7	3365,2	0,03%	94,29%	B
BB262	2	0	2	1662,78	3325,56	0,03%	94,31%	B
BB263	33	15	48	69,08	3315,84	0,03%	94,34%	B
BB264	9	27	36	92,08	3314,88	0,03%	94,37%	B
BB265	3	0	3	1104,64	3313,92	0,03%	94,39%	B
BB266	8	2	10	330,22	3302,2	0,03%	94,42%	B
BB267	9	14	23	143,1	3291,3	0,03%	94,45%	B
BB268	10	19	29	113,03	3277,87	0,03%	94,47%	B
BB269	10	0	10	327	3270	0,03%	94,50%	B
BB270	15	20	35	93,31	3265,85	0,03%	94,53%	B
BB271	14	7	21	154,3	3240,3	0,03%	94,55%	B
BB272	2	2	4	804,78	3219,12	0,03%	94,58%	B
BB273	2	0	2	1605,05	3210,1	0,03%	94,60%	B
BB274	1	1	2	1596,77	3193,54	0,03%	94,63%	B
BB275	4	2	6	532,06	3192,36	0,03%	94,66%	B

## Ek 1. ABC Analizi (devamı)

PN	2016	2017	Toplam	Birim Maliyet (\$)	Toplam Maliyet (\$)	Yüzde	Birikimli Yüzde	Sınıf
BB276	30	40	70	45,31	3171,7	0,03%	94,68%	B
BB277	2	0	2	1580,49	3160,98	0,03%	94,71%	B
BB278	755	643	1398	2,25	3145,5	0,03%	94,73%	B
BB279	8	10	18	173,7	3126,6	0,03%	94,76%	B
BB280	62	7	69	45	3105	0,02%	94,78%	B
CC1	10	10	20	155	3100	0,02%	94,81%	C
CC2	30	20	50	61,8	3090	0,02%	94,83%	C
CC3	4	1	5	615,64	3078,2	0,02%	94,86%	C
CC4	1	2	3	1006,46	3019,38	0,02%	94,88%	C
CC5	12	23	35	85,73	3000,55	0,02%	94,90%	C
CC6	1	5	6	500	3000	0,02%	94,93%	C
CC7	3	5	8	374,4	2995,2	0,02%	94,95%	C
CC8	2	12	14	213,34	2986,76	0,02%	94,98%	C
CC9	17	6	23	129,47	2977,81	0,02%	95,00%	C
CC10	8	0	8	371,25	2970	0,02%	95,02%	C
CC11	1	2	3	983,41	2950,23	0,02%	95,05%	C
CC12	4	4	8	365,94	2927,52	0,02%	95,07%	C
CC13	4	0	4	730,6	2922,4	0,02%	95,10%	C
CC14	4	0	4	728,66	2914,64	0,02%	95,12%	C
CC15	2	4	6	485	2910	0,02%	95,14%	C
CC16	0	4	4	727	2908	0,02%	95,17%	C
CC17	3	2	5	578,52	2892,6	0,02%	95,19%	C
CC18	42	17	59	49	2891	0,02%	95,21%	C
CC19	16	8	24	120,08	2881,92	0,02%	95,24%	C
CC20	3	6	9	320,11	2880,99	0,02%	95,26%	C
CC21	4	0	4	716,48	2865,92	0,02%	95,28%	C
CC22	14	2	16	178,6	2857,6	0,02%	95,30%	C
CC23	4	6	10	284,75	2847,5	0,02%	95,33%	C
CC24	13	24	37	75,92	2809,04	0,02%	95,35%	C
CC25	2	5	7	400	2800	0,02%	95,37%	C
CC26	16	20	36	77,37	2785,32	0,02%	95,40%	C
CC27	6	4	10	275,84	2758,4	0,02%	95,42%	C
CC28	4	0	4	689,02	2756,08	0,02%	95,44%	C
CC29	41	12	53	52	2756	0,02%	95,46%	C
CC30	22	13	35	78,73	2755,55	0,02%	95,48%	C
CC31	6	13	19	145	2755	0,02%	95,51%	C
CC32	19	20	39	70,59	2753,01	0,02%	95,53%	C
CC33	6	0	6	456,07	2736,42	0,02%	95,55%	C
CC34	8	8	16	169,24	2707,84	0,02%	95,57%	C
CC35	1	4	5	540	2700	0,02%	95,59%	C
CC36	34	26	60	45	2700	0,02%	95,62%	C
CC37	5	13	18	150	2700	0,02%	95,64%	C
CC38	3	6	9	299,62	2696,58	0,02%	95,66%	C
CC39	0	4	4	671	2684	0,02%	95,68%	C
CC40	1	15	16	167,57	2681,12	0,02%	95,70%	C

## Ek 1. ABC Analizi (devamı)

PN	2016	2017	Toplam	Birim Maliyet (\$)	Toplam Maliyet (\$)	Yüzde	Birikimli Yüzde	Sınıf
CC41	12	15	27	98,52	2660,04	0,02%	95,72%	C
CC42	4	0	4	664,62	2658,48	0,02%	95,74%	C
CC43	8	0	8	331,1	2648,8	0,02%	95,77%	C
CC44	15	29	44	60,03	2641,32	0,02%	95,79%	C
CC45	7	8	15	174,98	2624,7	0,02%	95,81%	C
CC46	8	10	18	144,94	2608,92	0,02%	95,83%	C
CC47	8	0	8	325,28	2602,24	0,02%	95,85%	C
CC48	2	3	5	515,04	2575,2	0,02%	95,87%	C
CC49	6	16	22	116,9	2571,8	0,02%	95,89%	C
CC50	0	7	7	362,91	2540,37	0,02%	95,91%	C
CC51	8	12	20	127	2540	0,02%	95,93%	C
CC52	17	0	17	148,62	2526,54	0,02%	95,95%	C
CC53	1	5	6	419,54	2517,24	0,02%	95,97%	C
CC54	0	9	9	279,46	2515,14	0,02%	95,99%	C
CC55	2	0	2	1254,3	2508,6	0,02%	96,01%	C
CC56	8	9	17	147,38	2505,46	0,02%	96,03%	C
CC57	6	4	10	250	2500	0,02%	96,05%	C
CC58	13	3	16	155,17	2482,72	0,02%	96,07%	C
CC59	4	2	6	412,93	2477,58	0,02%	96,09%	C
CC60	8	0	8	309,19	2473,52	0,02%	96,11%	C
CC61	3	0	3	823,63	2470,89	0,02%	96,13%	C
CC62	16	20	36	68,56	2468,16	0,02%	96,15%	C
.....								
CC805	9	29	38	0,14	5,32	0,00%	100,00%	C
CC806	28	20	48	0,11	5,28	0,00%	100,00%	C
CC807	8	8	16	0,32	5,12	0,00%	100,00%	C
CC808	2	7	9	0,56	5,04	0,00%	100,00%	C
CC809	11	22	33	0,15	4,95	0,00%	100,00%	C
CC810	68	10	78	0,06	4,68	0,00%	100,00%	C
CC811	5	22	27	0,12	3,24	0,00%	100,00%	C
CC812	62	17	79	0,03	2,37	0,00%	100,00%	C
CC813	1	1	2	1,13	2,26	0,00%	100,00%	C
CC814	22	87	109	0,02	2,18	0,00%	100,00%	C
CC815	5	7	12	0,18	2,16	0,00%	100,00%	C
CC816	1	0	1	1,75	1,75	0,00%	100,00%	C
CC817	0	5	5	0,34	1,7	0,00%	100,00%	C
CC818	1	4	5	0,28	1,4	0,00%	100,00%	C
CC819	0	2	2	0,7	1,4	0,00%	100,00%	C
CC820	1	4	5	0,25	1,25	0,00%	100,00%	C
CC821	3	6	9	0,1	0,9	0,00%	100,00%	C
CC822	5	5	10	0,09	0,9	0,00%	100,00%	C
CC823	1	0	1	0,87	0,87	0,00%	100,00%	C
CC824	6	0	6	0,1	0,6	0,00%	100,00%	C
CC825	4	3	7	0,06	0,42	0,00%	100,00%	C
CC826	1	0	1	0,1	0,1	0,00%	100,00%	C



## Ek 2. Parça Bazında Değişim Oranları, İlk Dört Çeyrek

P/N	Komponent Başı Adet	2016 1. Çeyrek Toplam Kullanım	2016 1. Çeyrek Toplam Komponent	2016 1. Çeyrek Toplam Adet	2016 1. Çeyrek Değişim Oranı	2016 2. Çeyrek Toplam Kullanım	2016 2. Çeyrek Toplam Komponent	2016 2. Çeyrek Toplam Adet	2016 2. Çeyrek Değişim Oranı	2016 3. Çeyrek Toplam Kullanım	2016 3. Çeyrek Toplam Komponent	2016 3. Çeyrek Toplam Adet	2016 3. Çeyrek Değişim Oranı	2016 4. Çeyrek Toplam Kullanım	2016 4. Çeyrek Toplam Komponent	2016 4. Çeyrek Toplam Adet	2016 4. Çeyrek Değişim Oranı
AA1	1	2	4	4	50%	3	6	6	50%	1	2	2	50%	3	5	5	60%
AA2	1	3	4	4	75%	5	6	6	83%	2	2	2	100%	5	5	5	100%
AA3	1	0	4	4	0%	1	6	6	17%	0	2	2	0%	0	5	5	0%
AA4	1	4	4	4	100%	6	6	6	100%	2	2	2	100%	5	5	5	100%
AA5	1	3	4	4	75%	6	6	6	100%	2	2	2	100%	5	5	5	100%
AA6	3	12	4	12	100%	18	6	18	100%	6	2	6	100%	15	5	15	100%
AA7	1	4	4	4	100%	6	6	6	100%	2	2	2	100%	5	5	5	100%
AA8	4	16	4	16	100%	24	6	24	100%	8	2	8	100%	20	5	20	100%
AA9	1	2	4	4	50%	2	6	6	33%	0	2	2	0%	4	5	5	80%
AA10	1	4	4	4	100%	6	6	6	100%	2	2	2	100%	5	5	5	100%
AA11	1													4	4	4	100%
AB1	2	14	16	32	44%	18	12	24	75%	12	6	12	100%	28	14	28	100%
AB2	2	27	16	32	84%	17	12	24	71%	12	6	12	100%	28	14	28	100%
AB3	2	32	16	32	100%	24	12	24	100%	12	6	12	100%	28	14	28	100%
AB4	2	28	16	32	88%	24	12	24	100%	12	6	12	100%	26	14	28	93%
AB5	1	16	16	16	100%	12	12	12	100%	6	6	6	100%	14	14	14	100%
AB6	2	32	16	32	100%	24	12	24	100%	12	6	12	100%	24	14	28	86%
AB7	2	32	16	32	100%	24	12	24	100%	12	6	12	100%	28	14	28	100%
AB8	3	48	16	48	100%	36	12	36	100%	18	6	18	100%	42	14	42	100%
AB9	1	16	16	16	100%	12	12	12	100%	6	6	6	100%	14	14	14	100%
AB10	4	64	16	64	100%	48	12	48	100%	24	6	24	100%	56	14	56	100%
AB11	1	7	16	16	44%	6	12	12	50%	3	6	6	50%	6	14	14	43%
AB12	1	16	16	16	100%	12	12	12	100%	6	6	6	100%	14	14	14	100%
AB13	1	16	16	16	100%	12	12	12	100%	6	6	6	100%	14	14	14	100%
AB14	2	12	16	32	38%	7	12	24	29%	7	6	12	58%	8	14	28	29%
AB15	2	32	16	32	100%	24	12	24	100%	12	6	12	100%	28	14	28	100%
AB16	1	4	16	16	25%	6	12	12	50%	1	6	6	17%	3	14	14	21%
AB17	2	32	16	32	100%	24	12	24	100%	12	6	12	100%	28	14	28	100%
AB18	1	3	16	16	19%	5	12	12	42%	3	6	6	50%	1	14	14	7%
AB19	2	12	16	32	38%	12	12	24	50%	8	6	12	67%	14	14	28	50%
AB20	1	16	16	16	100%	12	12	12	100%	6	6	6	100%	14	14	14	100%
AB21	1	16	16	16	100%	12	12	12	100%	6	6	6	100%	14	14	14	100%
AB22	6	79	16	96	82%	72	12	72	100%	36	6	36	100%	84	14	84	100%
AB23	2	11	16	32	34%	5	12	24	21%	0	6	12	0%	8	14	28	29%
AB24	1	4	16	16	25%	4	12	12	33%	2	6	6	33%	0	14	14	0%
AB25	1													10	10	10	100%
AB26	1													10	10	10	100%
AC1	1	3	3	3	100%	5	5	5	100%	4	4	4	100%	5	5	5	100%
AC2	1	3	3	3	100%	5	5	5	100%	4	4	4	100%	5	5	5	100%
AC3	1	3	3	3	100%	2	5	5	40%	2	4	4	50%	3	5	5	60%
AC4	1	3	3	3	100%	5	5	5	100%	4	4	4	100%	5	5	5	100%
AC5	2	1	3	6	17%	4	5	10	40%	4	4	8	50%	5	5	10	50%
AC6	1	2	3	3	67%	0	5	5	0%	3	4	4	75%	3	5	5	60%
AC7	1	1	3	3	33%	3	5	5	60%	2	4	4	50%	2	5	5	40%
AC8	2	2	3	6	33%	5	5	10	50%	4	4	8	50%	5	5	10	50%

## Ek 2. Parça Bazında Değişim Oranları, İlk Dört Çeyrek (devamı)

P/N	Komponent Baş Adet	2016 1. Çeyrek Toplam Kullanım	2016 1. Çeyrek Toplam Komponent	2016 1. Çeyrek Toplam Adet	2016 1. Çeyrek Değişim Oranı	2016 2. Çeyrek Toplam Kullanım	2016 2. Çeyrek Toplam Komponent	2016 2. Çeyrek Toplam Adet	2016 2. Çeyrek Değişim Oranı	2016 3. Çeyrek Toplam Kullanım	2016 3. Çeyrek Toplam Komponent	2016 3. Çeyrek Toplam Adet	2016 3. Çeyrek Değişim Oranı	2016 4. Çeyrek Toplam Kullanım	2016 4. Çeyrek Toplam Komponent	2016 4. Çeyrek Toplam Adet	2016 4. Çeyrek Değişim Oranı
AC9	2	4	3	6	67%	5	5	10	50%	4	4	8	50%	3	5	10	30%
AC10	4	6	3	12	50%	4	5	20	20%	4	4	16	25%	2	5	20	10%
AC11	1	2	3	3	67%	2	5	5	40%	2	4	4	50%	0	5	5	0%
AC12	8	24	3	24	100%	32	5	40	80%	32	4	32	100%	40	5	40	100%
AC13	1	2	3	3	67%	2	5	5	40%	1	4	4	25%	0	5	5	0%
AC14	2	4	3	6	67%	6	5	10	60%	8	4	8	100%	10	5	10	100%
AC15	2	6	3	6	100%	10	5	10	100%	8	4	8	100%	10	5	10	100%
AC16	1	1	3	3	33%	0	5	5	0%	3	4	4	75%	0	5	5	0%
AC17	1	3	3	3	100%	1	5	5	20%	1	4	4	25%	3	5	5	60%
AC18	1	1	3	3	33%	2	5	5	40%	2	4	4	50%	2	5	5	40%
AC19	1	1	3	3	33%	3	5	5	60%	2	4	4	50%	3	5	5	60%
AD1	1	6	6	6	100%	12	12	12	100%	6	6	6	100%	10	10	10	100%
AD2	1	6	6	6	100%	12	12	12	100%	6	6	6	100%	10	10	10	100%
AD3	1	1	6	6	17%	2	12	12	17%	2	6	6	33%	0	10	10	0%
AD4	1	2	6	6	33%	5	12	12	42%	0	6	6	0%	4	10	10	40%
AD5	1	1	6	6	17%	0	12	12	0%	4	6	6	67%	1	10	10	10%
AD6	1	1	6	6	17%	3	12	12	25%	1	6	6	17%	0	10	10	0%
AD7	1	1	6	6	17%	2	12	12	17%	0	6	6	0%	2	10	10	20%
AD8	1	2	6	6	33%	1	12	12	8%	0	6	6	0%	2	10	10	20%
AD9	1	5	6	6	83%	6	12	12	50%	3	6	6	50%	6	10	10	60%
AD10	2	10	6	12	83%	18	12	24	75%	2	6	12	17%	13	10	20	65%
AD11	2	8	6	12	67%	21	12	24	88%	11	6	12	92%	16	10	20	80%
AD12	1	4	6	6	67%	4	12	12	33%	3	6	6	50%	4	10	10	40%
AD13	1	4	6	6	67%	8	12	12	67%	3	6	6	50%	5	10	10	50%
AD14	1	4	6	6	67%	2	12	12	17%	1	6	6	17%	4	10	10	40%
AD15	2	8	6	12	67%	8	12	24	33%	8	6	12	67%	14	10	20	70%
AD16	4	24	6	24	100%	48	12	48	100%	24	6	24	100%	40	10	40	100%
AD17	1	2	6	6	33%	8	12	12	67%	4	6	6	67%	10	10	10	100%
AD18	1	2	6	6	33%	0	12	12	0%	1	6	6	17%	0	10	10	0%
AD19	1	3	6	6	50%	9	12	12	75%	2	6	6	33%	9	10	10	90%
AD20	2	4	6	12	33%	8	12	24	33%	6	6	12	50%	13	10	20	65%
AD21	1	2	6	6	33%	5	12	12	42%	3	6	6	50%	5	10	10	50%
AD22	1	1	6	6	17%	0	12	12	0%	0	6	6	0%	0	10	10	0%
AD23	1	5	6	6	83%	9	12	12	75%	4	6	6	67%	8	10	10	80%
AD24	2	12	6	12	100%	24	12	24	100%	12	6	12	100%	20	10	20	100%
AD25	3	18	6	18	100%	36	12	36	100%	18	6	18	100%	30	10	30	100%
AD26	6					12	2	12	100%	12	2	12	100%	12	2	12	100%
AD27	1					2	2	2	100%	2	2	2	100%	2	2	2	100%
AD28	18					36	2	36	100%	36	2	36	100%	36	2	36	100%
AD29	1					0	2	2	0%	1	2	2	50%	1	2	2	50%
AD30	6					12	2	12	100%	12	2	12	100%	12	2	12	100%
AD31	1					2	2	2	100%	2	2	2	100%	2	2	2	100%

## Ek 2. Parça Bazında Değişim Oranları, İlk Dört Çeyrek (devamı)

P/N	Komponent Başı Adet	2016 1. Çeyrek Toplam Kullanım	2016 1. Çeyrek Toplam Komponent	2016 1. Çeyrek Toplam Adet	2016 1. Çeyrek Değişim Oranı	2016 2. Çeyrek Toplam Kullanım	2016 2. Çeyrek Toplam Komponent	2016 2. Çeyrek Toplam Adet	2016 2. Çeyrek Değişim Oranı	2016 3. Çeyrek Toplam Kullanım	2016 3. Çeyrek Toplam Komponent	2016 3. Çeyrek Toplam Adet	2016 3. Çeyrek Değişim Oranı	2016 4. Çeyrek Toplam Kullanım	2016 4. Çeyrek Toplam Komponent	2016 4. Çeyrek Toplam Adet	2016 4. Çeyrek Değişim Oranı
AE1	2	2	1	2	100%	2	1	2	100%	2	1	2	100%	2	1	2	100%
AE2	1	1	1	1	100%	1	1	1	100%	1	1	1	100%	1	1	1	100%
AE3	6	0	1	6	0%	2	1	6	33%	0	1	6	0%	2	1	6	33%
AE4	2	1	1	2	50%	2	1	2	100%	2	1	2	100%	1	1	2	50%
AE5	1	1	1	1	100%	0	1	1	0%	1	1	1	100%	1	1	1	100%
AF1	2	4	2	4	100%	4	2	4	100%	4	2	4	100%	4	2	4	100%
AF2	2	4	2	4	100%	4	2	4	100%	4	2	4	100%	4	2	4	100%
AF3	8	4	2	16	25%	13	2	16	81%	4	2	16	25%	8	2	16	50%
AF4	8	4	2	16	25%	8	2	16	50%	4	2	16	25%	8	2	16	50%
AF5	1	1	2	2	50%	1	2	2	50%	2	2	2	100%	2	2	2	100%
AF6	1	0	2	2	0%	1	2	2	50%	1	2	2	50%	1	2	2	50%
AF7	4	2	2	8	25%	4	2	8	50%	2	2	8	25%	4	2	8	50%
AF8	2	2	2	4	50%	4	2	4	100%	2	2	4	50%	4	2	4	100%
AF9	8	7	2	16	44%	9	2	16	56%	7	2	16	44%	8	2	16	50%
AF10	4	2	2	8	25%	4	2	8	50%	2	2	8	25%	4	2	8	50%
AF11	4	3	2	8	38%	4	2	8	50%	3	2	8	38%	3	2	8	38%
AF12	4	1	2	8	13%	4	2	8	50%	2	2	8	25%	4	2	8	50%
AF13	4	2	2	8	25%	6	2	8	75%	2	2	8	25%	4	2	8	50%
AF14	8	4	2	16	25%	8	2	16	50%	4	2	16	25%	6	2	16	38%
AF15	4	2	2	8	25%	4	2	8	50%	2	2	8	25%	4	2	8	50%
AF16	8	4	2	16	25%	8	2	16	50%	4	2	16	25%	8	2	16	50%
AF17	8	4	2	16	25%	4	2	16	25%	4	2	16	25%	4	2	16	25%
AF18	2	2	2	4	50%	2	2	4	50%	2	2	4	50%	2	2	4	50%
AF19	4	1	2	8	13%	4	2	8	50%	1	2	8	13%	4	2	8	50%
AF20	8	2	2	16	13%	6	2	16	38%	2	2	16	13%	6	2	16	38%
AF21	9	18	2	18	100%	18	2	18	100%	18	2	18	100%	18	2	18	100%
AF22	4	4	2	8	50%	4	2	8	50%	3	2	8	38%	4	2	8	50%
AF23	24	12	2	48	25%	24	2	48	50%	12	2	48	25%	24	2	48	50%
AF24	4	1	2	8	13%	4	2	8	50%	1	2	8	13%	4	2	8	50%
AF25	1	0	2	2	0%	1	2	2	50%	1	2	2	50%	1	2	2	50%
AF26	4	8	2	8	100%	8	2	8	100%	8	2	8	100%	8	2	8	100%
AF27	5	5	2	10	50%	5	2	10	50%	0	2	10	0%	10	2	10	100%
AF28	8	16	2	16	100%	16	2	16	100%	16	2	16	100%	16	2	16	100%
AF29	4	2	2	8	25%	4	2	8	50%	2	2	8	25%	4	2	8	50%
AF30	4	4	2	8	50%	4	2	8	50%	4	2	8	50%	4	2	8	50%
AF31	2	1	2	4	25%	2	2	4	50%	1	2	4	25%	2	2	4	50%
AF32	2	1	2	4	25%	0	2	4	0%	1	2	4	25%	2	2	4	50%
AF33	4	2	2	8	25%	6	2	8	75%	2	2	8	25%	4	2	8	50%
AF34	4	0	2	8	0%	4	2	8	50%	4	2	8	50%	4	2	8	50%
AF35	1	1	2	2	50%	1	2	2	50%	2	2	2	100%	0	2	2	0%
AF36	2	4	2	4	100%	4	2	4	100%	4	2	4	100%	4	2	4	100%
AF37	8	16	2	16	100%	16	2	16	100%	16	2	16	100%	16	2	16	100%

## Ek 2. Parça Bazında Değişim Oranları, İkinci Dört Çeyrek

P/N	Komponent Başı Adet	2017 1. Çeyrek Toplam Kullanım			2017 1. Çeyrek Toplam Adet	2017 1. Çeyrek Değişim Oranı			2017 2. Çeyrek Toplam Kullanım			2017 2. Çeyrek Toplam Adet	2017 2. Çeyrek Değişim Oranı			2017 3. Çeyrek Toplam Kullanım			2017 3. Çeyrek Toplam Adet	2017 3. Çeyrek Değişim Oranı			2017 4. Çeyrek Toplam Kullanım			2017 4. Çeyrek Toplam Adet	2017 4. Çeyrek Değişim Oranı		
		2017 1. Çeyrek Toplam Komponent	2017 1. Çeyrek Toplam Komponent	2017 1. Çeyrek Toplam Komponent		2017 1. Çeyrek Toplam Komponent	2017 1. Çeyrek Toplam Komponent	2017 1. Çeyrek Toplam Komponent	2017 1. Çeyrek Toplam Komponent	2017 2. Çeyrek Toplam Komponent	2017 2. Çeyrek Toplam Komponent		2017 2. Çeyrek Toplam Komponent	2017 2. Çeyrek Toplam Komponent	2017 2. Çeyrek Toplam Komponent	2017 2. Çeyrek Toplam Komponent	2017 2. Çeyrek Toplam Komponent	2017 2. Çeyrek Toplam Komponent		2017 2. Çeyrek Toplam Komponent	2017 2. Çeyrek Toplam Komponent	2017 2. Çeyrek Toplam Komponent	2017 2. Çeyrek Toplam Komponent	2017 2. Çeyrek Toplam Komponent	2017 2. Çeyrek Toplam Komponent		2017 2. Çeyrek Toplam Komponent	2017 2. Çeyrek Toplam Komponent	2017 2. Çeyrek Toplam Komponent
AA1	1	2	5	5	40%	4	7	7	57%	4	7	7	57%	4	7	7	57%	4	7	7	57%								
AA2	1	3	5	5	60%	7	7	7	100%	7	7	7	100%	7	7	7	100%	7	7	7	100%								
AA3	1	2	5	5	40%	2	7	7	29%	4	7	7	57%	3	7	7	43%	3	7	7	43%								
AA4	1	3	5	5	60%	7	7	7	100%	7	7	7	100%	7	7	7	100%	7	7	7	100%								
AA5	1	5	5	5	100%	7	7	7	100%	7	7	7	100%	7	7	7	100%	7	7	7	100%								
AA6	3	15	5	15	100%	21	7	21	100%	21	7	21	100%	21	7	21	100%	21	7	21	100%								
AA7	1	5	5	5	100%	7	7	7	100%	7	7	7	100%	6	7	7	86%	6	7	7	86%								
AA8	4	20	5	20	100%	28	7	28	100%	28	7	28	100%	28	7	28	100%	28	7	28	100%								
AA9	1	2	5	5	40%	5	7	7	71%	5	7	7	71%	5	7	7	71%	5	7	7	71%								
AA10	1	5	5	5	100%	7	7	7	100%	7	7	7	100%	7	7	7	100%	7	7	7	100%								
AA11	1	5	5	5	100%	7	7	7	100%	7	7	7	100%	7	7	7	100%	7	7	7	100%								
AB1	2	16	10	20	80%	12	6	12	100%	18	10	20	90%	8	7	14	57%	8	7	14	57%								
AB2	2	20	10	20	100%	10	6	12	83%	17	10	20	85%	11	7	14	79%	11	7	14	79%								
AB3	2	20	10	20	100%	12	6	12	100%	20	10	20	100%	14	7	14	100%	14	7	14	100%								
AB4	2	18	10	20	90%	12	6	12	100%	20	10	20	100%	14	7	14	100%	14	7	14	100%								
AB5	1	10	10	10	100%	6	6	6	100%	10	10	10	100%	7	7	7	100%	7	7	7	100%								
AB6	2	8	10	20	40%	12	6	12	100%	0	10	20	0%	12	7	14	86%	12	7	14	86%								
AB7	2	20	10	20	100%	12	6	12	100%	20	10	20	100%	14	7	14	100%	14	7	14	100%								
AB8	3	30	10	30	100%	18	6	18	100%	30	10	30	100%	21	7	21	100%	21	7	21	100%								
AB9	1	8	10	10	80%	2	6	6	33%	0	10	10	0%	4	7	7	57%	4	7	7	57%								
AB10	4	40	10	40	100%	24	6	24	100%	40	10	40	100%	28	7	28	100%	28	7	28	100%								
AB11	1	3	10	10	30%	3	6	6	50%	4	10	10	40%	4	7	7	57%	4	7	7	57%								
AB12	1	10	10	10	100%	6	6	6	100%	10	10	10	100%	7	7	7	100%	7	7	7	100%								
AB13	1	10	10	10	100%	6	6	6	100%	10	10	10	100%	7	7	7	100%	7	7	7	100%								
AB14	2	6	10	20	30%	5	6	12	42%	10	10	20	50%	9	7	14	64%	9	7	14	64%								
AB15	2	20	10	20	100%	12	6	12	100%	20	10	20	100%	14	7	14	100%	14	7	14	100%								
AB16	1	4	10	10	40%	1	6	6	17%	6	10	10	60%	0	7	7	0%	0	7	7	0%								
AB17	2	20	10	20	100%	12	6	12	100%	20	10	20	100%	14	7	14	100%	14	7	14	100%								
AB18	1	6	10	10	60%	0	6	6	0%	2	10	10	20%	0	7	7	0%	0	7	7	0%								
AB19	2	16	10	20	80%	10	6	12	83%	1	10	20	5%	14	7	14	100%	14	7	14	100%								
AB20	1	10	10	10	100%	6	6	6	100%	10	10	10	100%	7	7	7	100%	7	7	7	100%								
AB21	1	10	10	10	100%	6	6	6	100%	10	10	10	100%	7	7	7	100%	7	7	7	100%								
AB22	6	17	10	60	28%	0	6	36	0%	0	10	60	0%	5	7	42	12%	5	7	42	12%								
AB23	2	0	10	20	0%	0	6	12	0%	1	10	20	5%	2	7	14	14%	2	7	14	14%								
AB24	1	3	10	10	30%	0	6	6	0%	2	10	10	20%	1	7	7	14%	1	7	7	14%								
AB25	1	10	10	10	100%	6	6	6	100%	10	10	10	100%	7	7	7	100%	7	7	7	100%								
AB26	1	10	10	10	100%	6	6	6	100%	10	10	10	100%	7	7	7	100%	7	7	7	100%								
AC1	1	6	6	6	100%	6	6	6	100%	4	4	4	100%	8	8	8	100%	8	8	8	100%								
AC2	1	6	6	6	100%	6	6	6	100%	4	4	4	100%	8	8	8	100%	8	8	8	100%								
AC3	1	4	6	6	67%	2	6	6	33%	1	4	4	25%	2	8	8	25%	2	8	8	25%								
AC4	1	6	6	6	100%	6	6	6	100%	4	4	4	100%	8	8	8	100%	8	8	8	100%								
AC5	2	6	6	12	50%	9	6	12	75%	4	4	8	50%	9	8	16	56%	9	8	16	56%								
AC6	1	0	6	6	0%	0	6	6	0%	2	4	4	50%	4	8	8	50%	4	8	8	50%								
AC7	1	2	6	6	33%	3	6	6	50%	1	4	4	25%	6	8	8	75%	6	8	8	75%								
AC8	2	7	6	12	58%	10	6	12	83%	6	4	8	75%	4	8	16	25%	4	8	16	25%								

## Ek 2. Parça Bazında Değişim Oranları, İkinci Dört Çeyrek (devamı)

P/N	Komponent Başı Adet	2017 1. Çeyrek Toplam Kullanım	2017 1. Çeyrek Toplam Komponent	2017 1. Çeyrek Toplam Adet	2017 1. Çeyrek Değişim Oranı	2017 2. Çeyrek Toplam Kullanım	2017 2. Çeyrek Toplam Komponent	2017 2. Çeyrek Toplam Adet	2017 2. Çeyrek Değişim Oranı	2017 3. Çeyrek Toplam Kullanım	2017 3. Çeyrek Toplam Komponent	2017 3. Çeyrek Toplam Adet	2017 3. Çeyrek Değişim Oranı	2017 4. Çeyrek Toplam Kullanım	2017 4. Çeyrek Toplam Komponent	2017 4. Çeyrek Toplam Adet	2017 4. Çeyrek Değişim Oranı
AC9	2	9	6	12	75%	8	6	12	67%	6	4	8	75%	10	8	16	63%
AC10	4	0	6	24	0%	8	6	24	33%	1	4	16	6%	6	8	32	19%
AC11	1	1	6	6	17%	1	6	6	17%	0	4	4	0%	6	8	8	75%
AC12	8	48	6	48	100%	48	6	48	100%	32	4	32	100%	64	8	64	100%
AC13	1	4	6	6	67%	3	6	6	50%	2	4	4	50%	3	8	8	38%
AC14	2	10	6	12	83%	12	6	12	100%	8	4	8	100%	16	8	16	100%
AC15	2	12	6	12	100%	10	6	12	83%	5	4	8	63%	13	8	16	81%
AC16	1	1	6	6	17%	1	6	6	17%	0	4	4	0%	3	8	8	38%
AC17	1	1	6	6	17%	2	6	6	33%	0	4	4	0%	1	8	8	13%
AC18	1	2	6	6	33%	2	6	6	33%	1	4	4	25%	5	8	8	63%
AC19	1	2	6	6	33%	3	6	6	50%	1	4	4	25%	3	8	8	38%
AD1	1	12	12	12	100%	12	12	12	100%	8	8	8	100%	14	14	14	100%
AD2	1	12	12	12	100%	12	12	12	100%	8	8	8	100%	14	14	14	100%
AD3	1	2	12	12	17%	1	12	12	8%	3	8	8	38%	3	14	14	21%
AD4	1	3	12	12	25%	0	12	12	0%	0	8	8	0%	1	14	14	7%
AD5	1	3	12	12	25%	1	12	12	8%	2	8	8	25%	2	14	14	14%
AD6	1	0	12	12	0%	2	12	12	17%	1	8	8	13%	2	14	14	14%
AD7	1	1	12	12	8%	2	12	12	17%	3	8	8	38%	2	14	14	14%
AD8	1	2	12	12	17%	2	12	12	17%	1	8	8	13%	1	14	14	7%
AD9	1	11	12	12	92%	7	12	12	58%	8	8	8	100%	13	14	14	93%
AD10	2	15	12	24	63%	19	12	24	79%	7	8	16	44%	14	14	28	50%
AD11	2	19	12	24	79%	21	12	24	88%	15	8	16	94%	24	14	28	86%
AD12	1	1	12	12	8%	4	12	12	33%	6	8	8	75%	6	14	14	43%
AD13	1	3	12	12	25%	8	12	12	67%	1	8	8	13%	2	14	14	14%
AD14	1	7	12	12	58%	7	12	12	58%	5	8	8	63%	10	14	14	71%
AD15	2	16	12	24	67%	12	12	24	50%	9	8	16	56%	14	14	28	50%
AD16	4	48	12	48	100%	48	12	48	100%	32	8	32	100%	56	14	56	100%
AD17	1	9	12	12	75%	7	12	12	58%	5	8	8	63%	11	14	14	79%
AD18	1	2	12	12	17%	2	12	12	17%	0	8	8	0%	0	14	14	0%
AD19	1	10	12	12	83%	8	12	12	67%	2	8	8	25%	10	14	14	71%
AD20	2	20	12	24	83%	17	12	24	71%	15	8	16	94%	15	14	28	54%
AD21	1	5	12	12	42%	8	12	12	67%	5	8	8	63%	7	14	14	50%
AD22	1	0	12	12	0%	1	12	12	8%	2	8	8	25%	3	14	14	21%
AD23	1	9	12	12	75%	7	12	12	58%	8	8	8	100%	12	14	14	86%
AD24	2	24	12	24	100%	24	12	24	100%	16	8	16	100%	28	14	28	100%
AD25	3	36	12	36	100%	36	12	36	100%	24	8	24	100%	42	14	42	100%
AD26	6	24	4	24	100%	12	2	12	100%	12	2	12	100%	36	6	36	100%
AD27	1	4	4	4	100%	2	2	2	100%	2	2	2	100%	6	6	6	100%
AD28	18	72	4	72	100%	36	2	36	100%	36	2	36	100%	108	6	108	100%
AD29	1	2	4	4	50%	1	2	2	50%	0	2	2	0%	0	6	6	0%
AD30	6	24	4	24	100%	12	2	12	100%	12	2	12	100%	36	6	36	100%
AD31	1	4	4	4	100%	2	2	2	100%	2	2	2	100%	6	6	6	100%
AE1	2	2	1	2	100%	2	1	2	100%	2	1	2	100%	2	1	2	100%
AE2	1	0	1	1	0%	0	1	1	0%	1	1	1	100%	1	1	1	100%
AE3	6	0	1	6	0%	0	1	6	0%	0	1	6	0%	1	1	6	17%

## Ek 2. Parça Bazında Değişim Oranları, İkinci Dört Çeyrek (devamı)

P/N	Komponent Başı Adet	2017 1. Çeyrek Toplam Kullanım	2017 1. Çeyrek Toplam Komponent	2017 1. Çeyrek Toplam Adet	2017 1. Çeyrek Değişim Oranı	2017 2. Çeyrek Toplam Kullanım	2017 2. Çeyrek Toplam Komponent	2017 2. Çeyrek Toplam Adet	2017 2. Çeyrek Değişim Oranı	2017 3. Çeyrek Toplam Kullanım	2017 3. Çeyrek Toplam Komponent	2017 3. Çeyrek Toplam Adet	2017 3. Çeyrek Değişim Oranı	2017 4. Çeyrek Toplam Kullanım	2017 4. Çeyrek Toplam Komponent	2017 4. Çeyrek Toplam Adet	2017 4. Çeyrek Değişim Oranı
AE4	2	2	1	2	100%	1	1	2	50%	2	1	2	100%	2	1	2	100%
AE5	1	1	1	1	100%	0	1	1	0%	1	1	1	100%	1	1	1	100%
AF1	2	4	2	4	100%	4	2	4	100%	4	2	4	100%	4	2	4	100%
AF2	2	4	2	4	100%	4	2	4	100%	4	2	4	100%	4	2	4	100%
AF3	8	8	2	16	50%	8	2	16	50%	10	2	16	63%	8	2	16	50%
AF4	8	8	2	16	50%	8	2	16	50%	8	2	16	50%	8	2	16	50%
AF5	1	2	2	2	100%	2	2	2	100%	2	2	2	100%	2	2	2	100%
AF6	1	1	2	2	50%	0	2	2	0%	0	2	2	0%	1	2	2	50%
AF7	4	4	2	8	50%	4	2	8	50%	4	2	8	50%	4	2	8	50%
AF8	2	4	2	4	100%	4	2	4	100%	4	2	4	100%	4	2	4	100%
AF9	8	7	2	16	44%	4	2	16	25%	4	2	16	25%	8	2	16	50%
AF10	4	4	2	8	50%	4	2	8	50%	4	2	8	50%	4	2	8	50%
AF11	4	4	2	8	50%	4	2	8	50%	4	2	8	50%	2	2	8	25%
AF12	4	4	2	8	50%	4	2	8	50%	4	2	8	50%	4	2	8	50%
AF13	4	4	2	8	50%	4	2	8	50%	4	2	8	50%	4	2	8	50%
AF14	8	4	2	16	25%	5	2	16	31%	8	2	16	50%	8	2	16	50%
AF15	4	4	2	8	50%	4	2	8	50%	4	2	8	50%	4	2	8	50%
AF16	8	8	2	16	50%	8	2	16	50%	8	2	16	50%	8	2	16	50%
AF17	8	1	2	16	6%	6	2	16	38%	8	2	16	50%	8	2	16	50%
AF18	2	2	2	4	50%	2	2	4	50%	2	2	4	50%	2	2	4	50%
AF19	4	4	2	8	50%	4	2	8	50%	4	2	8	50%	4	2	8	50%
AF20	8	0	2	16	0%	4	2	16	25%	8	2	16	50%	8	2	16	50%
AF21	9	18	2	18	100%	18	2	18	100%	18	2	18	100%	18	2	18	100%
AF22	4	4	2	8	50%	3	2	8	38%	4	2	8	50%	4	2	8	50%
AF23	24	24	2	48	50%	21	2	48	44%	24	2	48	50%	24	2	48	50%
AF24	4	4	2	8	50%	4	2	8	50%	4	2	8	50%	0	2	8	0%
AF25	1	0	2	2	0%	1	2	2	50%	0	2	2	0%	0	2	2	0%
AF26	4	8	2	8	100%	8	2	8	100%	8	2	8	100%	8	2	8	100%
AF27	5	10	2	10	100%	10	2	10	100%	10	2	10	100%	10	2	10	100%
AF28	8	16	2	16	100%	4	2	16	25%	16	2	16	100%	16	2	16	100%
AF29	4	2	2	8	25%	2	2	8	25%	2	2	8	25%	4	2	8	50%
AF30	4	4	2	8	50%	4	2	8	50%	4	2	8	50%	4	2	8	50%
AF31	2	2	2	4	50%	2	2	4	50%	2	2	4	50%	1	2	4	25%
AF32	2	2	2	4	50%	2	2	4	50%	2	2	4	50%	0	2	4	0%
AF33	4	4	2	8	50%	5	2	8	63%	2	2	8	25%	4	2	8	50%
AF34	4	4	2	8	50%	4	2	8	50%	4	2	8	50%	3	2	8	38%
AF35	1	2	2	2	100%	0	2	2	0%	2	2	2	100%	0	2	2	0%
AF36	2	0	2	4	0%	0	2	4	0%	0	2	4	0%	0	2	4	0%
AF37	8	16	2	16	100%	16	2	16	100%	16	2	16	100%	16	2	16	100%

### Ek 3. XYZ Analizi

P/N	2016 1. Çeyrek Değişim Oranı	2016 2. Çeyrek Değişim Oranı	2016 3. Çeyrek Değişim Oranı	2016 4. Çeyrek Değişim Oranı	2017 1. Çeyrek Değişim Oranı	2017 2. Çeyrek Değişim Oranı	2017 3. Çeyrek Değişim Oranı	2017 4. Çeyrek Değişim Oranı	2016-2017 Değişim Oranı	Standart Sapma	Varyasyon	XYZ
AA1	50%	50%	50%	60%	40%	57%	57%	57%	53%	6%	12%	X
AA2	75%	83%	100%	100%	60%	100%	100%	100%	91%	15%	17%	X
AA3	0%	17%	0%	0%	40%	29%	57%	43%	33%	22%	69%	Y
AA4	100%	100%	100%	100%	60%	100%	100%	100%	95%	14%	15%	X
AA5	75%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	98%	9%	9%	X
AA6	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AA7	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	86%	98%	5%	5%	X
AA8	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AA9	50%	33%	0%	80%	40%	71%	71%	71%	58%	27%	47%	X
AA10	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AA11				100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AB1	44%	75%	100%	100%	80%	100%	90%	57%	78%	21%	27%	X
AB2	84%	71%	100%	100%	100%	83%	85%	79%	88%	11%	13%	X
AB3	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AB4	88%	100%	100%	93%	90%	100%	100%	100%	95%	5%	6%	X
AB5	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AB6	100%	100%	100%	86%	40%	100%	0%	86%	77%	37%	48%	X
AB7	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AB8	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AB9	100%	100%	100%	100%	80%	33%	0%	57%	77%	38%	50%	X
AB10	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AB11	44%	50%	50%	43%	30%	50%	40%	57%	44%	8%	19%	X
AB12	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AB13	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AB14	38%	29%	58%	29%	30%	42%	50%	64%	40%	14%	35%	X
AB15	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AB16	25%	50%	17%	21%	40%	17%	60%	0%	31%	20%	64%	Y
AB17	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AB18	19%	42%	50%	7%	60%	0%	20%	0%	25%	23%	94%	Y
AB19	38%	50%	67%	50%	80%	83%	5%	100%	54%	30%	56%	Y
AB20	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AB21	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AB22	82%	100%	100%	100%	28%	0%	0%	12%	60%	47%	78%	Y
AB23	34%	21%	0%	29%	0%	0%	5%	14%	17%	14%	83%	Y
AB24	25%	33%	33%	0%	30%	0%	20%	14%	20%	14%	69%	Y
AB25				100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AB26				100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AC1	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AC2	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AC3	100%	40%	50%	60%	67%	33%	25%	25%	46%	25%	55%	Y
AC4	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AC5	17%	40%	50%	50%	50%	75%	50%	56%	51%	16%	32%	X
AC6	67%	0%	75%	60%	0%	0%	50%	50%	34%	32%	95%	Y
AC7	33%	60%	50%	40%	33%	50%	25%	75%	49%	16%	33%	X
AC8	33%	50%	50%	50%	58%	83%	75%	25%	52%	19%	37%	X



### Ek 3. XYZ Analizi (devamı)

P/N	2016 1. Çeyrek Değişim Oranı	2016 2. Çeyrek Değişim Oranı	2016 3. Çeyrek Değişim Oranı	2016 4. Çeyrek Değişim Oranı	2017 1. Çeyrek Değişim Oranı	2017 2. Çeyrek Değişim Oranı	2017 3. Çeyrek Değişim Oranı	2017 4. Çeyrek Değişim Oranı	2016-2017 Değişim Oranı	Standart Sapma	Varyasyon	XYZ
AC9	67%	50%	50%	30%	75%	67%	75%	63%	60%	15%	26%	X
AC10	50%	20%	25%	10%	0%	33%	6%	19%	19%	16%	85%	Y
AC11	67%	40%	50%	0%	17%	17%	0%	75%	34%	29%	85%	Y
AC12	100%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	98%	7%	7%	X
AC13	67%	40%	25%	0%	67%	50%	50%	38%	41%	22%	53%	Y
AC14	67%	60%	100%	100%	83%	100%	100%	100%	90%	17%	19%	X
AC15	100%	100%	100%	100%	100%	83%	63%	81%	90%	14%	16%	X
AC16	33%	0%	75%	0%	17%	17%	0%	38%	22%	26%	118%	Z
AC17	100%	20%	25%	60%	17%	33%	0%	13%	29%	32%	110%	Z
AC18	33%	40%	50%	40%	33%	33%	25%	63%	41%	12%	28%	X
AC19	33%	60%	50%	60%	33%	50%	25%	38%	44%	13%	30%	X
AD1	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AD2	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AD3	17%	17%	33%	0%	17%	8%	38%	21%	18%	12%	70%	Y
AD4	33%	42%	0%	40%	25%	0%	0%	7%	19%	19%	99%	Y
AD5	17%	0%	67%	10%	25%	8%	25%	14%	18%	20%	116%	Z
AD6	17%	25%	17%	0%	0%	17%	13%	14%	13%	9%	69%	Y
AD7	17%	17%	0%	20%	8%	17%	38%	14%	16%	11%	66%	Y
AD8	33%	8%	0%	20%	17%	17%	13%	7%	14%	10%	73%	Y
AD9	83%	50%	50%	60%	92%	58%	100%	93%	74%	21%	28%	X
AD10	83%	75%	17%	65%	63%	79%	44%	50%	61%	22%	36%	X
AD11	67%	88%	92%	80%	79%	88%	94%	86%	84%	9%	10%	X
AD12	67%	33%	50%	40%	8%	33%	75%	43%	40%	21%	52%	Y
AD13	67%	67%	50%	50%	25%	67%	13%	14%	43%	23%	55%	Y
AD14	67%	17%	17%	40%	58%	58%	63%	71%	50%	22%	44%	X
AD15	67%	33%	67%	70%	67%	50%	56%	50%	56%	13%	23%	X
AD16	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AD17	33%	67%	67%	100%	75%	58%	63%	79%	70%	19%	27%	X
AD18	33%	0%	17%	0%	17%	17%	0%	0%	9%	12%	142%	Z
AD19	50%	75%	33%	90%	83%	67%	25%	71%	66%	23%	35%	X
AD20	33%	33%	50%	65%	83%	71%	94%	54%	61%	22%	36%	X
AD21	33%	42%	50%	50%	42%	67%	63%	50%	50%	11%	22%	X
AD22	17%	0%	0%	0%	0%	8%	25%	21%	9%	11%	122%	Z
AD23	83%	75%	67%	80%	75%	58%	100%	86%	78%	13%	16%	X
AD24	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AD25	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AD26		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AD27		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AD28		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AD29		0%	50%	50%	50%	50%	0%	0%	25%	27%	107%	Z
AD30		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AD31		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AE1	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AE2	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%	75%	46%	62%	Y
AE3	0%	33%	0%	33%	0%	0%	0%	17%	10%	15%	147%	Z



### Ek 3. XYZ Analizi (devamı)

P/N	2016 1. Çeyrek Değişim Oranı	2016 2. Çeyrek Değişim Oranı	2016 3. Çeyrek Değişim Oranı	2016 4. Çeyrek Değişim Oranı	2017 1. Çeyrek Değişim Oranı	2017 2. Çeyrek Değişim Oranı	2017 3. Çeyrek Değişim Oranı	2017 4. Çeyrek Değişim Oranı	2016-2017 Değişim Oranı	Standart Sapma	Varyasyon	XYZ
AE4	50%	100%	100%	50%	100%	50%	100%	100%	81%	26%	32%	X
AE5	100%	0%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	75%	46%	62%	Y
AF1	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AF2	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AF3	25%	81%	25%	50%	50%	50%	63%	50%	49%	18%	37%	X
AF4	25%	50%	25%	50%	50%	50%	50%	50%	44%	12%	26%	X
AF5	50%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	88%	23%	26%	X
AF6	0%	50%	50%	50%	50%	0%	0%	50%	31%	26%	83%	Y
AF7	25%	50%	25%	50%	50%	50%	50%	50%	44%	12%	26%	X
AF8	50%	100%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	88%	23%	26%	X
AF9	44%	56%	44%	50%	44%	25%	25%	50%	42%	11%	27%	X
AF10	25%	50%	25%	50%	50%	50%	50%	50%	44%	12%	26%	X
AF11	38%	50%	38%	38%	50%	50%	50%	25%	42%	9%	22%	X
AF12	13%	50%	25%	50%	50%	50%	50%	50%	42%	15%	35%	X
AF13	25%	75%	25%	50%	50%	50%	50%	50%	47%	16%	34%	X
AF14	25%	50%	25%	38%	25%	31%	50%	50%	37%	12%	32%	X
AF15	25%	50%	25%	50%	50%	50%	50%	50%	44%	12%	26%	X
AF16	25%	50%	25%	50%	50%	50%	50%	50%	44%	12%	26%	X
AF17	25%	25%	25%	25%	6%	38%	50%	50%	30%	15%	48%	X
AF18	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	0%	0%	X
AF19	13%	50%	13%	50%	50%	50%	50%	50%	41%	17%	43%	X
AF20	13%	38%	13%	38%	0%	25%	50%	50%	28%	19%	66%	Y
AF21	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AF22	50%	50%	38%	50%	50%	38%	50%	50%	47%	6%	12%	X
AF23	25%	50%	25%	50%	50%	44%	50%	50%	43%	11%	26%	X
AF24	13%	50%	13%	50%	50%	50%	50%	0%	34%	22%	64%	Y
AF25	0%	50%	50%	50%	0%	50%	0%	0%	25%	27%	107%	Z
AF26	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X
AF27	50%	50%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	75%	38%	50%	Y
AF28	100%	100%	100%	100%	100%	25%	100%	100%	91%	27%	29%	X
AF29	25%	50%	25%	50%	25%	25%	25%	50%	34%	13%	38%	X
AF30	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	0%	0%	X
AF31	25%	50%	25%	50%	50%	50%	50%	25%	41%	13%	32%	X
AF32	25%	0%	25%	50%	50%	50%	50%	0%	31%	22%	71%	Y
AF33	25%	75%	25%	50%	50%	63%	25%	50%	45%	19%	42%	X
AF34	0%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	38%	42%	18%	42%	X
AF35	50%	50%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	50%	46%	93%	Y
AF36	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	50%	53%	107%	Z
AF37	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	X

#### Ek 4. %100 Değişen Parçalar İçin Emniyet Stoku ve Yeniden Sipariş Noktaları

P/N	Komponent Başı Adet	2018 Komponent	Değişim Oranı	2018 Kullanım	2018 Çeyreklik Ortalama Kullanım	Ortalama Tedarik Süresi (3 AY)	Yeniden Sipariş Noktası (Yukarı Yuvarlanmış)
AA6	3	35	100%	105	26,25	0,667	18
AA8	4	35	100%	140	35	0,667	24
AA10	1	35	100%	35	8,75	0,333	3
AA11	1	35	100%	35	8,75	0,333	3
AB3	2	60	100%	120	30	0,667	20
AB5	1	60	100%	60	15	0,667	10
AB7	2	60	100%	120	30	0,667	20
AB8	3	60	100%	180	45	0,667	30
AB10	4	60	100%	240	60	0,667	40
AB12	1	60	100%	60	15	0,667	10
AB13	1	60	100%	60	15	0,667	10
AB15	2	60	100%	120	30	0,667	20
AB17	2	60	100%	120	30	0,667	20
AB20	1	60	100%	60	15	0,667	10
AB21	1	60	100%	60	15	0,667	10
AB25	1	60	100%	60	15	0,333	5
AB26	1	60	100%	60	15	0,333	5
AC1	1	22	100%	22	5,5	1,000	6
AC2	1	22	100%	22	5,5	1,000	6
AC4	1	22	100%	22	5,5	0,333	2
AD1	1	30	100%	30	7,5	0,333	3
AD2	1	30	100%	30	7,5	0,333	3
AD16	4	30	100%	120	30	1,000	30
AD24	2	30	100%	60	15	1,000	15
AD25	3	16	100%	48	12	0,333	4
AD26	6	16	100%	96	24	0,333	8
AD27	1	16	100%	16	4	0,333	2
AD28	18	16	100%	288	72	0,333	24
AD30	6	16	100%	96	24	0,333	8
AD31	1	16	100%	16	4	0,333	2
AE1	2	6	100%	12	3	0,333	1
AF1	2	12	100%	24	6	0,333	2
AF2	2	12	100%	24	6	0,333	2
AF21	9	12	100%	108	27	1,000	27
AF26	4	12	100%	48	12	1,000	12
AF37	8	12	100%	96	24	0,333	8

## Ek 5. Diğer Parçalar İçin Emniyet Stoku ve Yeniden Sipariş Noktaları

PN	Komponent Başı Adet	2018 Komponent	Değişim Oranı	2018 Kullanım	2018 Çeyreklik Ortalama Kullanım	Ortalama Kullanım Standart Sapması	Tedarik Süresi (3 AY)	t	Emniyet Stoku	Yeniden Sipariş Noktası (Yukarı Yuvarlanmış)
AA1	1	43	53%	23,0	5,75	6%	0,667	2,998	0,1591	4
AA2	1	43	91%	39,0	9,75	15%	0,667	2,998	0,3780	7
AA3	1	43	33%	14,0	3,50	22%	0,667	2,998	0,5479	3
AA4	1	43	95%	41,0	10,25	14%	0,667	2,998	0,3462	8
AA5	1	43	98%	42,0	10,50	9%	0,333	2,998	0,1530	4
AA7	1	43	98%	42,0	10,50	5%	0,667	2,998	0,1236	8
AA9	1	43	58%	25,0	6,25	27%	0,667	2,998	0,6618	5
AB1	2	81	78%	63,0	15,75	21%	0,667	2,998	0,5199	12
AB2	2	81	88%	71,0	17,75	11%	0,667	2,998	0,2712	13
AB4	2	81	95%	77,0	19,25	5%	0,667	2,998	0,1300	13
AB6	2	81	77%	62,0	15,50	37%	0,333	2,998	0,6398	6
AB9	1	81	77%	62,0	15,50	38%	0,333	2,998	0,6574	6
AB11	1	81	44%	36,0	9,00	8%	0,333	2,998	0,1429	4
AB14	2	81	40%	32,0	8,00	14%	1,000	2,998	0,4141	9
AB16	1	81	31%	25,0	6,25	20%	0,667	2,998	0,4844	5
AB18	1	81	25%	20,0	5,00	23%	0,667	2,998	0,5673	4
AB19	2	81	54%	43,5	10,88	30%	0,667	2,998	0,7351	8
AB22	6	81	60%	48,8	12,21	47%	0,333	2,998	0,8119	5
AB23	2	81	17%	13,5	3,38	14%	0,667	2,998	0,3378	3
AB24	1	81	20%	16,0	4,00	14%	0,667	2,998	0,3350	4
AC3	1	41	46%	19,0	4,75	25%	0,333	2,998	0,4391	3
AC5	2	41	51%	21,0	5,25	16%	0,333	2,998	0,2819	3
AC6	1	41	34%	14,0	3,50	32%	0,333	2,998	0,5587	2
AC7	1	41	49%	20,0	5,00	16%	1,000	2,998	0,4896	6
AC8	2	41	52%	21,5	5,38	19%	0,333	2,998	0,3355	3
AC9	2	41	60%	24,5	6,13	15%	0,333	2,998	0,2652	3
AC10	4	41	19%	7,8	1,94	16%	0,333	2,998	0,2769	1
AC11	1	41	34%	14,0	3,50	29%	0,333	2,998	0,5045	2
AC12	8	41	98%	40,0	10,00	7%	0,333	2,998	0,1224	4
AC13	1	41	41%	17,0	4,25	22%	0,333	2,998	0,3827	2
AC14	2	41	90%	37,0	9,25	17%	0,333	2,998	0,2908	4
AC15	2	41	90%	37,0	9,25	14%	0,333	2,998	0,2422	4
AC16	1	41	22%	9,0	2,25	26%	0,333	2,998	0,4478	2
AC17	1	41	29%	12,0	3,00	32%	0,333	2,998	0,5561	2
AC18	1	41	41%	17,0	4,25	12%	1,000	2,998	0,3518	5
AC19	1	41	44%	18,0	4,50	13%	0,333	2,998	0,2279	2
AD3	1	80	18%	14,0	3,50	12%	0,333	2,998	0,2114	2
AD4	1	80	19%	15,0	3,75	19%	0,333	2,998	0,3216	2
AD5	1	80	18%	14,0	3,50	20%	0,333	2,998	0,3525	2
AD6	1	80	13%	10,0	2,50	9%	0,333	2,998	0,1497	1
AD7	1	80	16%	13,0	3,25	11%	0,333	2,998	0,1847	2
AD8	1	80	14%	11,0	2,75	10%	0,333	2,998	0,1732	2
AD9	1	80	74%	59,0	14,75	21%	0,333	2,998	0,3595	6
AD10	2	80	61%	49,0	12,25	22%	1,000	2,998	0,6614	13
AD11	2	80	84%	67,5	16,88	9%	0,333	2,998	0,1493	6
AD12	1	80	40%	32,0	8,00	21%	0,333	2,998	0,3599	4
AD13	1	80	43%	34,0	8,50	23%	0,333	2,998	0,4059	4
AD14	1	80	50%	40,0	10,00	22%	0,333	2,998	0,3783	4
AD15	2	80	56%	44,5	11,13	13%	0,333	2,998	0,2176	4

## Ek 5. Diğer Parçalar İçin Emniyet Stoku ve Yeniden Sipariş Noktaları (devamı)

PN	Komponent Başı Adet	2018 Komponent	Değişim Oranı	2018 Kullanım	2018 Çeyreklik Ortalama Kullanım	Ortalama Kullanım Standart Sapması	Tedarik Süresi (3 AY)	t	Emniyet Stoku	Yeniden Sipariş Noktası (Yukarı Yuvarlanmış)
AD17	1	80	70%	56,0	14,00	19%	0,333	2,998	0,3279	5
AD18	1	80	9%	7,0	1,75	12%	0,333	2,998	0,2146	1
AD19	1	80	66%	53,0	13,25	23%	0,333	2,998	0,4061	5
AD20	2	80	61%	49,0	12,25	22%	0,333	2,998	0,3808	5
AD21	1	80	50%	40,0	10,00	11%	0,333	2,998	0,1906	4
AD22	1	80	9%	7,0	1,75	11%	0,333	2,998	0,1843	1
AD23	1	80	78%	62,0	15,50	13%	0,333	2,998	0,2179	6
AD29	1	20	25%	5,0	1,25	27%	0,333	2,998	0,4626	1
AE2	1	8	75%	6,0	1,50	46%	0,333	2,998	0,8012	2
AE3	6	8	10%	0,8	0,21	15%	0,333	2,998	0,2643	1
AE4	2	8	81%	6,5	1,63	26%	0,333	2,998	0,4479	1
AE5	1	8	75%	6,0	1,50	46%	0,333	2,998	0,8012	2
AF3	8	16	49%	7,9	1,97	18%	0,667	2,998	0,4512	2
AF4	8	16	44%	7,0	1,75	12%	0,333	2,998	0,2003	1
AF5	1	16	88%	14,0	3,50	23%	1,000	2,998	0,6939	5
AF6	1	16	31%	5,0	1,25	26%	0,333	2,998	0,4479	1
AF7	4	16	44%	7,0	1,75	12%	0,667	2,998	0,2833	2
AF8	2	16	88%	14,0	3,50	23%	0,667	2,998	0,5666	3
AF9	8	16	42%	6,8	1,69	11%	0,333	2,998	0,1982	1
AF10	4	16	44%	7,0	1,75	12%	0,667	2,998	0,2833	2
AF11	4	16	42%	6,8	1,69	9%	0,333	2,998	0,1610	1
AF12	4	16	42%	6,8	1,69	15%	0,667	2,998	0,3634	2
AF13	4	16	47%	7,5	1,88	16%	0,333	2,998	0,2773	1
AF14	8	16	37%	5,9	1,47	12%	0,333	2,998	0,2039	1
AF15	4	16	44%	7,0	1,75	12%	0,333	2,998	0,2003	1
AF16	8	16	44%	7,0	1,75	12%	0,667	2,998	0,2833	2
AF17	8	16	30%	4,9	1,22	15%	0,333	2,998	0,2549	1
AF18	2	16	50%	8,0	2,00	0%	0,333	2,998	0,0000	1
AF19	4	16	41%	6,5	1,63	17%	0,333	2,998	0,3005	1
AF20	8	16	28%	4,5	1,13	19%	0,333	2,998	0,3220	1
AF22	4	16	47%	7,5	1,88	6%	0,667	2,998	0,1416	2
AF23	24	16	43%	6,9	1,72	11%	0,667	2,998	0,2766	2
AF24	4	16	34%	5,5	1,38	22%	0,667	2,998	0,5362	2
AF25	1	16	25%	4,0	1,00	27%	1,000	2,998	0,8012	2
AF27	5	16	75%	12,0	3,00	38%	0,333	2,998	0,6542	2
AF28	8	16	91%	14,5	3,63	27%	1,000	2,998	0,7950	5
AF29	4	16	34%	5,5	1,38	13%	0,667	2,998	0,3167	2
AF30	4	16	50%	8,0	2,00	0%	0,667	2,998	0,0000	2
AF31	2	16	41%	6,5	1,63	13%	0,667	2,998	0,3167	2
AF32	2	16	31%	5,0	1,25	22%	0,667	2,998	0,5424	2
AF33	4	16	45%	7,3	1,81	19%	0,333	2,998	0,3258	1
AF34	4	16	42%	6,8	1,69	18%	0,667	2,998	0,4308	2
AF35	1	16	50%	8,0	2,00	46%	1,000	2,998	1,3878	4
AF36	2	16	50%	8,0	2,00	53%	1,000	2,998	1,6025	4

## Ek 6. 2018 Yılı Parçalara Göre İhtiyaç Miktarı

PN	Komponent Başı Adet	2018 Komponent	Değişim Oranı	2018 Kullanım	2018 Çeyreklik Ortalama Kullanım	Sipariş Miktarı	Emniyet Stoku	2018 İhtiyaç
AA1	1	43	53%	23,0	5,75	6	0,1591	24
AA2	1	43	91%	39,0	9,75	10	0,3780	40
AA3	1	43	33%	14,0	3,50	4	0,5479	15
AA4	1	43	95%	41,0	10,25	11	0,3462	42
AA5	1	43	98%	42,0	10,50	11	0,1530	43
AA6	3	43	100%	43,0	10,75	11	0,0000	43
AA7	1	43	98%	42,0	10,50	11	0,1236	43
AA8	4	43	100%	43,0	10,75	11	0,0000	43
AA9	1	43	58%	25,0	6,25	7	0,6618	26
AA10	1	43	100%	43,0	10,75	11	0,0000	43
AA11	1	30	100%	30,0	7,50	8	0,0000	30
AB1	2	81	78%	63,0	15,75	16	0,5199	64
AB2	2	81	88%	71,0	17,75	18	0,2712	72
AB3	2	81	100%	81,0	20,25	21	0,0000	81
AB4	2	81	95%	77,0	19,25	20	0,1300	78
AB5	1	81	100%	81,0	20,25	21	0,0000	81
AB6	2	81	77%	62,0	15,50	16	0,6398	63
AB7	2	81	100%	81,0	20,25	21	0,0000	81
AB8	3	81	100%	81,0	20,25	21	0,0000	81
AB9	1	81	77%	62,0	15,50	16	0,6574	63
AB10	4	81	100%	81,0	20,25	21	0,0000	81
AB11	1	81	44%	36,0	9,00	9	0,1429	37
AB12	1	81	100%	81,0	20,25	21	0,0000	81
AB13	1	81	100%	81,0	20,25	21	0,0000	81
AB14	2	81	40%	32,0	8,00	8	0,4141	33
AB15	2	81	100%	81,0	20,25	21	0,0000	81
AB16	1	81	31%	25,0	6,25	7	0,4844	26
AB17	2	81	100%	81,0	20,25	21	0,0000	81
AB18	1	81	25%	20,0	5,00	5	0,5673	21
AB19	2	81	54%	43,5	10,88	11	0,7351	45
AB20	1	81	100%	81,0	20,25	21	0,0000	81
AB21	1	81	100%	81,0	20,25	21	0,0000	81
AB22	6	81	60%	48,8	12,21	13	0,8119	50
AB23	2	81	17%	13,5	3,38	4	0,3378	14
AB24	1	81	20%	16,0	4,00	4	0,3350	17
AB25	1	43	100%	43,0	10,75	11	0,0000	43
AB26	1	43	100%	43,0	10,75	11	0,0000	43
AC1	1	41	100%	41,0	10,25	11	0,0000	41
AC2	1	41	100%	41,0	10,25	11	0,0000	41
AC3	1	41	46%	19,0	4,75	5	0,4391	20
AC4	1	41	100%	41,0	10,25	11	0,0000	41
AC5	2	41	51%	21,0	5,25	6	0,2819	22
AC6	1	41	34%	14,0	3,50	4	0,5587	15
AC7	1	41	49%	20,0	5,00	5	0,4896	21
AC8	2	41	52%	21,5	5,38	6	0,3355	22
AC9	2	41	60%	24,5	6,13	7	0,2652	25

**Ek 6. 2018 Yılı Parçalara Göre İhtiyaç Miktarı (devamı)**

PN	Komponent Başı Adet	2018 Komponent	Değişim Oranı	2018 Kullanım	2018 Çeyreklik Ortalama Kullanım	Sipariş Miktarı	Emniyet Stoku	2018 İhtiyaç
AC10	4	41	19%	7,8	1,94	2	0,2769	9
AC11	1	41	34%	14,0	3,50	4	0,5045	15
AC12	8	41	98%	40,0	10,00	10	0,1224	41
AC13	1	41	41%	17,0	4,25	5	0,3827	18
AC14	2	41	90%	37,0	9,25	10	0,2908	38
AC15	2	41	90%	37,0	9,25	10	0,2422	38
AC16	1	41	22%	9,0	2,25	3	0,4478	10
AC17	1	41	29%	12,0	3,00	3	0,5561	13
AC18	1	41	41%	17,0	4,25	5	0,3518	18
AC19	1	41	44%	18,0	4,50	5	0,2279	19
AD1	1	80	100%	80,0	20,00	20	0,0000	80
AD2	1	80	100%	80,0	20,00	20	0,0000	80
AD3	1	80	18%	14,0	3,50	4	0,2114	15
AD4	1	80	19%	15,0	3,75	4	0,3216	16
AD5	1	80	18%	14,0	3,50	4	0,3525	15
AD6	1	80	13%	10,0	2,50	3	0,1497	11
AD7	1	80	16%	13,0	3,25	4	0,1847	14
AD8	1	80	14%	11,0	2,75	3	0,1732	12
AD9	1	80	74%	59,0	14,75	15	0,3595	60
AD10	2	80	61%	49,0	12,25	13	0,6614	50
AD11	2	80	84%	67,5	16,88	17	0,1493	68
AD12	1	80	40%	32,0	8,00	8	0,3599	33
AD13	1	80	43%	34,0	8,50	9	0,4059	35
AD14	1	80	50%	40,0	10,00	10	0,3783	41
AD15	2	80	56%	44,5	11,13	12	0,2176	45
AD16	4	80	100%	80,0	20,00	20	0,0000	80
AD17	1	80	70%	56,0	14,00	14	0,3279	57
AD18	1	80	9%	7,0	1,75	2	0,2146	8
AD19	1	80	66%	53,0	13,25	14	0,4061	54
AD20	2	80	61%	49,0	12,25	13	0,3808	50
AD21	1	80	50%	40,0	10,00	10	0,1906	41
AD22	1	80	9%	7,0	1,75	2	0,1843	8
AD23	1	80	78%	62,0	15,50	16	0,2179	63
AD24	2	80	100%	80,0	20,00	20	0,0000	80
AD25	3	80	100%	80,0	20,00	20	0,0000	80
AD26	6	20	100%	20,0	5,00	5	0,0000	20
AD27	1	20	100%	20,0	5,00	5	0,0000	20
AD28	18	20	100%	20,0	5,00	5	0,0000	20
AD29	1	20	25%	5,0	1,25	2	0,4626	6
AD30	6	20	100%	20,0	5,00	5	0,0000	20
AD31	1	20	100%	20,0	5,00	5	0,0000	20
AE1	2	8	100%	8,0	2,00	2	0,0000	8
AE2	1	8	75%	6,0	1,50	2	0,8012	7
AE3	6	8	10%	0,8	0,21	1	0,2643	2
AE4	2	8	81%	6,5	1,63	2	0,4479	7
AE5	1	8	75%	6,0	1,50	2	0,8012	7

**Ek 6. 2018 Yılı Parçalara Göre İhtiyaç Miktarı (devamı)**

PN	Komponent Baş Adet	2018 Komponent	Değişim Oranı	2018 Kullanım	2018 Çeyreklik Ortalama Kullanım	Sipariş Miktarı	Emniyet Stoku	2018 İhtiyaç
AF1	2	16	100%	16,0	4,00	4	0,0000	16
AF2	2	16	100%	16,0	4,00	4	0,0000	16
AF3	8	16	49%	7,9	1,97	2	0,4512	9
AF4	8	16	44%	7,0	1,75	2	0,2003	8
AF5	1	16	88%	14,0	3,50	4	0,6939	15
AF6	1	16	31%	5,0	1,25	2	0,4479	6
AF7	4	16	44%	7,0	1,75	2	0,2833	8
AF8	2	16	88%	14,0	3,50	4	0,5666	15
AF9	8	16	42%	6,8	1,69	2	0,1982	7
AF10	4	16	44%	7,0	1,75	2	0,2833	8
AF11	4	16	42%	6,8	1,69	2	0,1610	7
AF12	4	16	42%	6,8	1,69	2	0,3634	8
AF13	4	16	47%	7,5	1,88	2	0,2773	8
AF14	8	16	37%	5,9	1,47	2	0,2039	7
AF15	4	16	44%	7,0	1,75	2	0,2003	8
AF16	8	16	44%	7,0	1,75	2	0,2833	8
AF17	8	16	30%	4,9	1,22	2	0,2549	6
AF18	2	16	50%	8,0	2,00	2	0,0000	8
AF19	4	16	41%	6,5	1,63	2	0,3005	7
AF20	8	16	28%	4,5	1,13	2	0,3220	5
AF21	9	16	100%	16,0	4,00	4	0,0000	16
AF22	4	16	47%	7,5	1,88	2	0,1416	8
AF23	24	16	43%	6,9	1,72	2	0,2766	8
AF24	4	16	34%	5,5	1,38	2	0,5362	7
AF25	1	16	25%	4,0	1,00	1	0,8012	5
AF26	4	16	100%	16,0	4,00	4	0,0000	16
AF27	5	16	75%	12,0	3,00	3	0,6542	13
AF28	8	16	91%	14,5	3,63	4	0,7950	16
AF29	4	16	34%	5,5	1,38	2	0,3167	6
AF30	4	16	50%	8,0	2,00	2	0,0000	8
AF31	2	16	41%	6,5	1,63	2	0,3167	7
AF32	2	16	31%	5,0	1,25	2	0,5424	6
AF33	4	16	45%	7,3	1,81	2	0,3258	8
AF34	4	16	42%	6,8	1,69	2	0,4308	8
AF35	1	16	50%	8,0	2,00	2	1,3878	10
AF36	2	16	50%	8,0	2,00	2	1,6025	10
AF37	8	16	100%	16,0	4,00	4	0,0000	16

## Ek 7. Yeniden Sipariş Noktalarının Karşılaştırılması ve Fark Maliyeti

PN	Yeniden Sipariş Noktası (Hesaplanan)	Yeniden Sipariş Noktası (Tanımlı)	Fark (Adet)	Birim Maliyet (\$)	Hızlandırma Maliyeti	Fark Maliyeti (\$)
AA1	4	4	0	6304,3	1,05	-1260,86
AA2	7	3	4	2157	1,05	8304,45
AA3	3	2	1	6016	1,05	5414,4
AA4	8	4	4	1000	1,05	3800
AA5	4	5	-1	561	1,05	-701,25
AA6	18	15	3	240	1,05	540
AA7	8	5	3	1025	1,05	2818,75
AA8	24	15	9	200	1,05	1650
AA9	5	2	3	1600	1,05	4640
AA10	3	5	-2	394	1,05	-886,5
AA11	3	4	-1	2863,86	1,05	-3436,632
AB1	12	15	-3	3430,5	1,05	-12864,375
AB2	13	15	-2	1510,6	1,05	-4154,15
AB3	20	10	10	1243,2	1,05	11810,4
AB4	13	20	-7	800	1,05	-6400
AB5	10	8	2	1100	1,05	1760
AB6	6	15	-9	661,5	1,05	-6449,625
AB7	20	20	0	432	1,05	-432
AB8	30	30	0	250	1,05	-375
AB9	6	4	2	883	1,05	1589,4
AB10	40	40	0	160	1,05	-320
AB11	4	3	1	1475	1,05	1253,75
AB12	10	10	0	474,1	1,05	-237,05
AB13	10	8	2	425	1,05	680
AB14	9	10	-1	500	1,05	-750
AB15	20	20	0	150	1,05	-150
AB16	5	5	0	951	1,05	-237,75
AB17	20	16	4	140	1,05	448
AB18	4	2	2	975	1,05	1852,5
AB19	8	10	-2	209	1,05	-522,5
AB20	10	15	-5	198,42	1,05	-1140,915
AB21	10	17	-7	190	1,05	-1491,5
AB22	5	20	-15	56	1,05	-896
AB23	3	3	0	538,65	1,05	-80,7975
AB24	4	2	2	998	1,05	1896,2
AB25	5	7	-2	4545,92	1,05	-10682,912
AB26	5	10	-5	659,28	1,05	-3626,04
AC1	6	9	-3	17979,9	1,05	-62030,655
AC2	6	15	-9	15130,22	1,05	-147519,645
AC3	3	2	1	3183,36	1,05	2865,024
AC4	2	2	0	2058,88	1,05	-205,888
AC5	3	6	-3	1999,05	1,05	-6596,865
AC6	2	3	-1	3070,53	1,05	-3531,1095
AC7	6	3	3	2075,47	1,05	5915,0895



**Ek 7. Yeniden Sipariş Noktalarının Karşılaştırılması ve Fark Maliyeti (devamı)**

PN	Yeniden Sipariş Noktası (Hesaplanan)	Yeniden Sipariş Noktası (Tanımlı)	Fark (Adet)	Birim Maliyet (\$)	Hızlandırma Maliyeti	Fark Maliyeti (\$)
AC8	3	3	0	860,57	1,05	-129,0855
AC9	3	5	-2	589,13	1,05	-1325,5425
AC10	1	4	-3	823,43	1,05	-2634,976
AC11	2	2	0	2036,7	1,05	-203,67
AC12	4	40	-36	70,47	1,05	-2677,86
AC13	2	1	1	1183,62	1,05	1124,439
AC14	4	6	-2	260,5	1,05	-599,15
AC15	4	7	-3	238,45	1,05	-798,8075
AC16	2	2	0	2095,86	1,05	-209,586
AC17	2	1	1	1983,29	1,05	1884,1255
AC18	5	1	4	1981,62	1,05	7827,399
AC19	2	2	0	876	1,05	-87,6
AD1	3	10	-7	13815,6	1,05	-103617
AD2	3	12	-9	12920,9	1,05	-124040,64
AD3	2	2	0	16462,8	1,05	-1646,28
AD4	2	1	1	8583,82	1,05	8154,629
AD5	2	3	-1	8672,23	1,05	-9973,0645
AD6	1	2	-1	8842,16	1,05	-9726,376
AD7	2	2	0	8583,82	1,05	-858,382
AD8	2	3	-1	8583,82	1,05	-9871,393
AD9	6	4	2	1375,07	1,05	2475,126
AD10	13	7	6	691	1,05	3904,15
AD11	6	10	-4	416,26	1,05	-1873,17
AD12	4	3	1	1647,55	1,05	1400,4175
AD13	4	3	1	1239,1	1,05	1053,235
AD14	4	5	-1	1033,56	1,05	-1291,95
AD15	4	10	-6	416,78	1,05	-2709,07
AD16	30	40	-10	97,22	1,05	-1166,64
AD17	5	8	-3	550,57	1,05	-1871,938
AD18	1	2	-1	4687,36	1,05	-5156,096
AD19	5	6	-1	576,95	1,05	-750,035
AD20	5	8	-3	262,26	1,05	-891,684
AD21	4	5	-1	470,02	1,05	-587,525
AD22	1	1	0	2110	1,05	-105,5
AD23	6	6	0	241,2	1,05	-72,36
AD24	15	8	7	180,04	1,05	1188,264
AD25	4	20	-16	78,02	1,05	-1326,34
AD26	8	12	-4	403,21	1,05	-1854,766
AD27	2	3	-1	2909,33	1,05	-3345,7295
AD28	24	50	-26	105,84	1,05	-3016,44
AD29	1	1	0	6175,31	1,05	-308,7655
AD30	8	18	-10	128,5	1,05	-1400,65
AD31	2	3	-1	2070,04	1,05	-2380,546
AE1	1	2	-1	2527,38	1,05	-2780,118

**Ek 7. Yeniden Sipariş Noktalarının Karşılaştırılması ve Fark Maliyeti (devamı)**

PN	Yeniden Sipariş Noktası (Hesaplanan)	Yeniden Sipariş Noktası (Tanımlı)	Fark (Adet)	Birim Maliyet (\$)	Hızlandırma Maliyeti	Fark Maliyeti (\$)
AE2	2	1	1	3626,76	1,05	3445,422
AE3	1	2	-1	2720,96	1,05	-2993,056
AE4	1	2	-1	1060,35	1,05	-1166,385
AE5	2	2	0	2046,76	1,05	-204,676
AF1	2	5	-3	4173,72	1,05	-13564,59
AF2	2	2	0	2352,48	1,05	-235,248
AF3	2	5	-3	1136,31	1,05	-3693,0075
AF4	1	8	-7	1060,75	1,05	-7849,55
AF5	5	0	5	4066	1,05	20330
AF6	1	1	0	10584,47	1,05	-529,2235
AF7	2	4	-2	1541,65	1,05	-3391,63
AF8	3	4	-1	1541,65	1,05	-1849,98
AF9	1	8	-7	788,29	1,05	-5833,346
AF10	2	4	-2	1517,96	1,05	-3339,512
AF11	1	4	-3	1571,69	1,05	-5029,408
AF12	2	4	-2	1492,08	1,05	-3282,576
AF13	1	2	-1	1298,33	1,05	-1428,163
AF14	1	8	-7	810,59	1,05	-5998,366
AF15	1	4	-3	1249,07	1,05	-3997,024
AF16	2	8	-6	653,19	1,05	-4180,416
AF17	1	8	-7	804,97	1,05	-5956,778
AF18	1	2	-1	2156,54	1,05	-2372,194
AF19	1	4	-3	1105,12	1,05	-3536,384
AF20	1	4	-3	779,04	1,05	-2492,928
AF21	27	25	2	166,28	1,05	124,71
AF22	2	4	-2	875,98	1,05	-1927,156
AF23	2	25	-23	157,5	1,05	-3819,375
AF24	2	4	-2	1146,22	1,05	-2521,684
AF25	2	0	2	6257,58	1,05	12515,16
AF26	12	10	2	341	1,05	511,5
AF27	2	10	-8	395,04	1,05	-3357,84
AF28	5	20	-15	173,61	1,05	-2777,76
AF29	2	4	-2	957,56	1,05	-2106,632
AF30	2	4	-2	834,45	1,05	-1835,79
AF31	2	2	0	1597,99	1,05	-159,799
AF32	2	2	0	2054,4	1,05	-205,44
AF33	1	4	-3	703,84	1,05	-2252,288
AF34	2	6	-4	805,06	1,05	-3461,758
AF35	4	2	2	2268,73	1,05	4310,587
AF36	4	5	-1	970,73	1,05	-1213,4125
AF37	8	16	-8	283,49	1,05	-2494,712

**Toplam Fark Maliyeti (\$) -561839,72**

# ÖZGEÇMİŞ

## A. KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı: Musa Alptekin ERBAŞ

Uyruğu: TC

Doğum Tarihi ve Yeri: 30 Nisan 1987, İstanbul

e-mail: [musaaerbas@gmail.com](mailto:musaaerbas@gmail.com)

## B. EĞİTİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans	İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, İşletme Yönetimi	2015 - 2018
Lisans	İstanbul Teknik Üniversitesi Makine Mühendisliği	2005 - 2010
Lise	Dede Korkut Anadolu Lisesi, Bahçelievler – İstanbul	2001 - 2005

## C. İŞ DENEYİMİ

Türk Hava Yolları Teknik A.Ş.	Mühendis	2016 - Halen
İstanbul Gaz Dağıtım A.Ş.	Mühendis	2011 - 2016

## D. KONUŞMACI OLARAK KATILDIĞI KONGRELER

14. Uluslararası Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi	20 – 22 Nisan 2018
---	--------------------

## E. YABANCI DİL

İngilizce	İleri Düzey
Almanca	Temel Düzey