

TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE KALİTE YAKLAŞIMI VE BİR LOJİSTİK ŞİRKETİNDE ALTI SİGMA YÖNTEMİNİN UYGULAMASI*

Gülnehal AKAN ÖZKÖK**

ÖZET

Bu çalışma, tedarik zinciri yönetiminin temel önemini vurgulayarak kalite yaklaşımlarının ve iş süreçlerinin iyileştirilmesinde Altı Sigma yönteminin bir lojistik şirketindeki uygulamasını incelemektedir. Günümüz rekabetçi iş ortamında, lojistik şirketleri, müşteri memnuniyetini ve verimliliği artırmak için kalite odaklı stratejilere yönelmekte ve tedarik zincirinin etkin bir şekilde yönetilmesi kaçınılmaz hale gelmektedir. Altı Sigma yöntemi, lojistik süreçlerindeki hataların azaltılması ve süreç verimliliğinin artırılmasına yönelik bir iyileştirme aracıdır. Bu çalışmada, bir lojistik şirketinin Altı Sigma metodolojisini uygulayarak süreçlerini optimize etme deneyimi incelenmiştir. Ayrıca, Altı Sigma projesinin şirketin genel performansı ve müşteri memnuniyeti üzerindeki etkisi değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tedarik Zinciri, Kalite Yönetimi, Altı Sigma**QUALITY APPROACH IN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT AND APPLICATION OF SIX SIGMA METHODOLOGY IN A LOGISTICS COMPANY****ABSTRACT**

This study examines the application of the Six Sigma methodology in a logistics company for improving quality approaches and business processes by emphasizing the fundamental importance of supply chain management. In today's competitive business environment, logistics companies are turning to quality-focused strategies to enhance customer satisfaction and efficiency, making effective supply chain management inevitable. The Six Sigma method serves as an improvement tool for reducing errors in logistics processes and increasing process efficiency. In this study, the experience of optimizing processes in a logistics company through the application of the Six Sigma methodology is explored. Additionally, the impact of the Six Sigma project on the company's overall performance and customer satisfaction is assessed.

Keywords: Supply Chain, Quality Management, Six Sigma**1.GİRİŞ**

Günümüzün küreselleşen iş dünyasında, rekabetçi avantaj elde etmek ve müşteri memnuniyetini sağlamak için etkin bir tedarik zinciri yönetimi büyük önem taşır. Tedarik zinciri, bir işletmenin hammadde temininden nihai ürüne kadar olan tüm süreçleri içeren karmaşık bir ağıdır. Tedarik Zinciri Yönetimi; ürünün hammadde kaynağından son tüketiciye gelmesine kadar ona değer katan ve müşteri memnuniyetini göz önünde bulunduran tüm işletme süreçlerinin birleşimidir (Lambert, Stock ve Ellram 1998, s. 504). Tedarik Zinciri Yönetimi tanımlarına farklı bir bakış getiren bir diğer tanım ise; müşteri memnuniyeti için tedarik zinciri süreçlerini tasarla, iyileştir ve yönetir (Ayers 2001, s.8). Tedarik Zinciri Yönetimi; ürün bilgi ve hizmet akışının, başlangıç noktasından tüketildiği son noktaya ulaşıncaya kadar tedarik zinciri içerisindeki hareketliliğin etkin ve verimli bir şekilde planlanması, depolanması, taşınması hizmetidir. Tedarik zinciri, tedarikçinin tedarikçisinden başlayıp müşterinin müşterilerine kadar giden dolaşım zincirinde ürün, bilgi ve hizmet akışının doğru miktar ve zamanlarda gerçekleşmesidir (Yıldızöz 2006, s.37).

* Bu makale künyesi verilmiş olan yüksek lisans tezinden üretilmiştir. Tedarik Zincirinde Kalite Yönetimi ve Altı Sigma Uygulaması, Bahçeşehir Üniversitesi, FBE, Tedarik Zinciri ve Lojistik Yönetimi Tezli Yüksek Lisans Programı, Yüksek Lisans Tez Danışmanı, Dr. Öğretim Üyesi Halil Halefşan SÜMEN, 2012.

** Dr. Gülnehal AKAN ÖZKÖK, Maltepe Üniversitesi İşletme ve Yönetim Bilimleri Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik (İngilizce) Bölümü Araştırma Görevlisi, gulnehalakan@maltepe.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1495-6479.

Kalite, müşterilerin ihtiyaçlarını karşılama ve ihtiyaçları karşılamaya yönelik verilen cevapla belirlenmektedir. Kalite, müşterilerin aldığı ürün ve hizmetten beklentilerinin üzerinde cevap aldıklarında gerçekleşir. Başka bir deyişle, kalite; ürün veya hizmetin taşınması gereken asgari şartları içeren kalite boyutudur. Müşteri memnuniyetinin sağlanması ve faaliyetlerin sürekli iyileştirilmesi için işletmelerin kalite politikalarının olması ve kalitenin yönetilmesi gerekmektedir. Kalite yönetimi organizasyon içerisinde kalite standartlarının kurulmasını, süreç ve çalışanların bu standartları sağlayacak şekilde yapılandırılmasını sağlamaktadır (Yılmaz, 2003 s.85).

Tedarik zinciri yönetimi ile kalite yönetimi arasındaki ilişki, bir işletmenin başarılı bir şekilde işleyebilmesi ve müşteri memnuniyetini artırabilmesi için oldukça önem arz eder. İşletmeler, kaliteli ürün ve hizmetler sunmak için tedarik zincirlerini etkin bir şekilde yönetmelidirler. Tedarik zinciri yönetimi ve kalite yönetim alanı arasındaki ilişki ve önemli noktalar aşağıdaki gibidir (Amoozad Mahdiraji, H., Arabzadeh, M., & Ghaffari, R. 2012);

- **Malzeme ve Hizmet Kalitesi:** Tedarik zinciri yönetimi, işletmenin ihtiyaç duyduğu malzemeleri ve hizmetleri tedarik etmeyi içerir. Kaliteli malzemeler kullanarak ürünlerin ve hizmetlerin kalitesini artırmak mümkündür. Dolayısıyla, kaliteli tedarikçilerle işbirliği yapmak, kalite yönetimi için temel bir adımdır.
- **Tedarikçi Seçimi:** Kaliteli ürünler sunmak için, uygun tedarikçilerle çalışmak önemlidir. Tedarik zinciri yönetimi, tedarikçileri değerlendirirken kalite kriterlerini dikkate almayı sağlar. Güvenilir ve kaliteli tedarikçilerle çalışmak, işletmenin ürün ve hizmetlerinin kalitesini olumlu yönde etkiler.
- **Kalite Kontrolü:** Tedarik zinciri boyunca malzeme ve ürünlerin kalitesinin sürekli kontrolü, kalite yönetiminin önemli bir parçasıdır. Tedarik zinciri yönetimi, kaliteyi sağlamak için kalite kontrol süreçlerini etkin bir şekilde uygulamayı içerir.
- **Süreç Yönetimi ve Verimlilik:** Kaliteli bir tedarik zinciri yönetimi, iş süreçlerini optimize ederek verimliliği artırmayı hedefler. Verimli süreçler, kaliteyi artırarak ürün ve hizmetlerin daha tutarlı bir şekilde sunulmasına yardımcı olur.
- **Müşteri Memnuniyeti:** Kaliteli tedarik zinciri yönetimi ve kalite yönetimi, müşteri memnuniyetini artırmada önemli bir rol oynar. Kaliteli ürünler ve hizmetler, müşterilerin beklentilerini karşılamaya ve üstünde bir deneyim yaşamalarına yardımcı olur.
- **İyileştirme ve İnovasyon:** İşletmeler, tedarik zinciri ve kalite yönetimi alanlarında sürekli iyileştirme ve inovasyon yapmalıdır. Bu sayede, rekabetçi bir avantaj elde ederek müşteri taleplerine daha iyi yanıt verebilirler (Thi Duc Nguyen, N., Phuc Le, V., Thanh Nguyen, H., Thi Phuong Huynh, L. 2018).

Tedarik zinciri yönetimi ve kalite yönetimi arasındaki yakın ilişki, işletmelerin rekabetçi olmaları, müşteri memnuniyetini sağlamaları ve uzun vadeli başarı elde etmeleri için kritik öneme sahiptir. İyi bir tedarik zinciri yönetimi ve kalite yönetimi, işletmelerin sürdürülebilirliklerini ve performanslarını artırmalarına yardımcı olur. Tedarik zinciri yönetiminde kalite iyileştirme teknikleri; Toplam Kalite Yönetimi, Deming Yaklaşımı, Kaizen, Yalın Yaklaşım, Süreç Yönetimi, Kıyaslama (Benchmarking), Balık Kılçığı, EFQM Mükemmellik Modeli, Malcolm Baldrige Modeli, Kısıtlar Teorisi ve Altı Sigma'dır.

Altı sigma yaklaşımı, bu çalışmanın temel metodolojisini oluşturmaktadır. Altı sigma; üretimde, tasarımda ve hizmette kaliteyi iyileştirmeye yarayan ve belirli varsayımlarla milyonda 3,4 hatayı hedefleyen bir yönetim felsefesidir. Altı sigma kavramını tanımlarken bu yaklaşımı bir istatistiksel ölçüm, bir hedef, bir yönetim stratejisi, bir kültürel değişim süreci olarak ele almak gerekmektedir. Altı sigma istatistiksel verileri hızlı bir şekilde analiz ederek kalite problemlerinin kaynağını bulmayı ve kontrollerini gerçekleştirmeyi sağlayan bir metodoloji ve aynı zamanda bir felsefedir (Markarian 2004).

Altı Sigma yaklaşımının uygulanmasında, öncelikle şirketin stratejik ve kritik başarı faktörlerine yönelik olarak doğru projeler ile kendisini bu projeye adayacak kişilerden oluşan bir ekip seçilir. Söz konusu ekipte bulunanlar, yeşil kuşak veya kara kuşak eğitiminden geçirilir. Daha sonra, Altı Sigma yol haritası veya stratejisi olarak adlandırılan DMAIC ya da Altı Sigma için Tasarım uygulamaları gerçekleştirilir. DMAIC müşteri isteklerini karşılamakta zorluk çeken mevcut ürünlerin, süreçlerin ve hizmetlerin iyileştirilmesi amacıyla kullanılmakta olup ufak iyileştirmeler sağlarken, diğeri Altı Sigma için Tasarım ise Altı Sigma seviyesinde yeni ürün, süreç ve hizmet ortaya çıkarmak amacıyla veya mevcut ürünlerin tekrardan tasarlanması yani daha büyük iyileştirmelerin elde edilmesi amacıyla sahiptir. DMAIC, Altı Sigma projeleri için geliştirilmiş bir standart metodolojidir. Define (tanımlama), measure (ölçme), analyze (analiz), improve (iyileştirme), control (kontrol) kelimelerinin baş harflerinden oluşan kısaltmasıdır. Genel olarak Altı Sigma, önlemlerin sonuçlarını almak, anlamını yorumlamak ve bu geri beslemeye dayalı olarak ürün veya sürece yapılacak iyileştirmeleri belirlemek için kullanılmaktadır (Cavanagh, Neuman ve Pande 2004, s.12).

Altı sigma adımları ve yapılacak faaliyetler aşağıdaki gibidir;

- Tanımlama: Problem tanımlanır. Projenin kritik özellikleri belirlenir. Proje bildirgesi geliştirilir. Süreç haritası çizilir.
- Ölçme: Değişkenlikler ölçülür. Kritik kalite özellikleri seçilir. Performans standartları tanımlanır. Veri toplama planı oluşturulur.
- Analiz: Hipotezler oluşturulup test ve analiz edilir. Süreç yeterliliği oluşturulur. Performans amaçları tanımlanır. Değişkenliğin kaynakları belirlenir.
- İyileştirme: Süreç iyileştirilir. Potansiyel nedenler gözden geçirilir. Değişkenler arasındaki ilişkiler belirlenir. Pilot çözüm oluşturulur.
- Kontrol: Süreç kontrol edilir. Ölçme sisteminin geçerliliği ölçülür. Süreç yeterliliği belirlenir. Süreç kontrol sistemi uygulanıp proje tamamlanır.

2.YÖNTEM ve BULGULAR

Altı Sigma yaklaşımı, bu çalışmanın temel metodolojisini oluşturmaktadır. Bu yaklaşım, işletmelerin kaliteyi maliyet kontrol aracı olarak değil, yüksek düzeyde bir kaliteye ulaşarak stratejik bir araç olarak kullanabilmesini öğretmektedir. Altı Sigma, kalitenin müşteri, süreç ve çalışan odaklı iyileştirmesini sağlamakla kalmaz, aynı zamanda tedarik zinciri tasarımı üzerindeki etkisini de gösterir. Bu çalışmada, tedarik zinciri yönetimi ile kalite yönetimi arasındaki ilişki incelenerek lojistik sektöründe faaliyet gösteren bir şirkette Altı Sigma uygulaması gerçekleştirilmiştir.

Altı Sigma yönteminin ve bu yöntemi destekleyen tekniklerin örnek bir uygulama çalışması kapsamında lojistik sektöründe faaliyet gösteren bir şirkette "Malzeme Ambarı Sürecinin İyileştirilmesi Projesi" gerçekleştirilmiştir. Amaç ambar stok takibini günlük tutabilmek ve daha verimli çalışmaktır. Stoklar ERP destekli bir yazılım sistemi olan SAP'da kaydedilmektedir. Yapılan çalışmada süreçlerin analiz edilerek iyileştirilmesi hedeflenmiştir. Proje altı sigma yönteminin adımlarını izleyerek ilerlemiş ve ilk adım olan tanımlama ile başlamıştır.

2.1. Tanımlama

Stokların günlük olarak tutulmaması nedeniyle "Malzeme Ambarı Sürecinin İyileştirilmesi"ne ihtiyaç duyulmuştur. Mevcut durumda stoklar SAP sisteminde kaydedilmekte ancak rezervasyon işlemleri ile entegrasyonu bulunmamaktadır. SAP, bir Excel tablosu gibi kullanılarak siparişlere yapılan maliyet akışını otomatik olarak aktarmamaktadır. Bu durum malzeme çıkış sürecinin verimsiz çalışmasına neden olmakta ve malzemenin çıkışının yapılması ve siparişe atanması 1 ay kadar uzun sürebilmektedir. Ayrıca, evrak yoğunluğu

ve imza onay süreci de zaman kaybına yol açmaktadır. Günlük takip yapılmadığı için kritik stok seviyeleri de hesaplanmamaktadır. Bu süreçlerin sisteme entegre edilmesiyle iş süreçlerinin verimliliğinin artırılması hedeflenmektedir. Aynı zamanda basılı evrak kullanımı ortadan kalkacak ve operasyonların maliyetleri daha iyi takip edilebilecektir. Sistem bilgileri otomatik olarak arşivleneceği için geriye yönelik bilgi alma süreci de kolaylaşacak ve raporların kullanımı daha etkili hale gelecektir.

Bu çalışmanın başlıca amacı ambar stok takibini günlük olarak yapabilmektir ancak beraberinde buna bağlı iyileştirme hedefleri de içermektedir. Bu kapsamda;

- Malzeme çıkış fişleri süreci ölçülecek ve bu sayede matbu evrak maliyetlerinden tasarruf sağlanacaktır.
- Operasyon sırasında kullanılan malzemelerin ton başına kullanım miktarı ölçülecek ve böylece malzeme kayıplarının önüne geçilecektir.
- Malzeme çıkış sürecindeki iyileştirme işlemlerinin süresi 1 aydan 1 güne düşürülecektir.

Bu hedefler, ambar stok takibi ve malzeme çıkış süreçlerinin verimliliğini arttırmayı ve işletmenin maliyetlerini düşürmeyi amaçlamaktadır. Çalışma, bu hedeflere ulaşmak için uygun yöntemlerin belirlenmesi ve etkili bir uygulama sürecinin tasarlanması üzerine odaklanmaktadır. Ambar stoklarının günlük takip edilmesi ve süreçlerin iyileştirilmesi, işletmenin rekabet gücünü artırmak ve verimlilikte önemli kazanımlar elde etmek için kritik öneme sahiptir.

Çalışmanın ilk hedefi, süreçlerin tamamının SAP sistemiyle entegre edilerek basılı evrak kullanımının ortadan kaldırılmasıdır. Bu şekilde, onay süreçleri sistematik bir şekilde yürütülecek ve zaman kaybı önlenecektir. İkinci hedef ise, giriş ve çıkış işlemlerinin günlük olarak sistemden yapılmasıyla kritik stok seviyelerinin hesaplanması ve operasyonlara yeterli malzeme temininin sağlanmasıdır. Bu sayede fazla taleplerin önüne geçilebilecektir. Üçüncü hedef ise, malzemelerin ilgili siparişlere otomatik olarak sistemden atanmasıyla operasyonlara eşit maliyet dağıtımının sağlanmasıdır.

Çalışma kapsamında, her bir sürece etki eden durumlar ve yapılması gereken tanımlamalar belirlenmiştir. Malzeme ambarı sürecini başlıca etkileyen süreç haritası, malzeme kara nakliye çıkışı olarak belirlenmiştir.

Süreçlerin yalınlaştırılması, müşteri memnuniyeti açısından önem taşır. Bu nedenle, müşteriye ve sürece değer katan aktivitelerin tespit edilmesi ve değer katmayan aktivitelerin yalınlaştırılması önemlidir. Malzeme ambarı süreci iyileştirme çalışması kapsamında katma değer analizi yapılmış ve değer katan ile katmayan aktiviteler belirlenmiştir. Aşağıdaki tabloda süreçlerin katma değer analizi gösterilmektedir.

Tablo 1 : Süreçlerin Katma Değer Analizi

AMBAR MALZEME ÇIKIŞ (LİMAN)				
Aktivite	Müşteriye Değer Katan	Sürece Değer Katan	Değer Katmayan	Quick Win Fırsatı
Gemi operasyonu için ambardan malzemenin alınması	X			
Malzemenin temini ve hazırlanması		X		
Malzemenin teslimi	X			
Kullanılmayan malzemelerin iadesi			X	Fazla malzeme talebinin engellenmesi
Malzemelerin geçici kritik defterine yazılması			X	Geçici kritik defterinin kaldırılması
Ambar çıkış fişinin hazırlanması			X	Ambar fişinin kaldırılması
Çıkış fişinin imzalatılması			X	Ambar fişinin kaldırılması
Sistemde gemi faturasının kesilmesi		X		
Sistemde rezervasyon		X		
Sistemde malzemenin çıkışı		X		

Fişlerin dosyalanması			X	Ambar fişinin kaldırılması
AMBAR MALZEME ÇIKIŞ (TERMİNAL)				
Aktivite	Müşteriye Değer Katan	Sürece Değer Katan	Değer Katmayan	Quick Win Fırsatı
Konteyner iç yükleme listesinin gelmesi	X			
Terminal operasyonu için malzemenin ambardan alınması	X			
Malzemenin temini ve hazırlanması		X		
Malzemenin teslimi	X			
Kullanılmayan malzemelerin iadesi			X	Fazla malzeme talebinin engellenmesi
Malzemelerin geçici kritik defterine yazılması			X	Geçici kritik defterinin kaldırılması
Borçelik konteyner faturasının satış tarafından kesilmesi		X		
Ambar çıkış fişinin hazırlanması			X	Ambar fişinin kaldırılması
Çıkış fişinin imzalatılması			X	Ambar fişinin kaldırılması
Operasyon faturalarının müşteri temsilcisi tarafından kesilmesi		X		
Sistemde rezervasyon		X		
Sistemde malzemenin çıkışı		X		
Fişlerin dosyalanması			X	Ambar fişinin kaldırılması
AMBAR MALZEME ÇIKIŞ (KARA NAKLİYE)				
Aktivite	Müşteriye Değer Katan	Sürece Değer Katan	Değer Katmayan	Quick Win Fırsatı
Kara nakliye araç talebi	X			
Malzeme tutanağının hazırlanması	X			
Malzemenin temini ve hazırlanması		X		
Malzemenin şoföre teslim edilmesi	X			
Bir nüsha tutanağın şoför ile K. Nakliyeye teslim edilmesi	X			
Ambar çıkış fişinin hazırlanması			X	Ambar fişinin kaldırılması
Blade girişlerinin yapılması		X		
Çıkış fişinin imzalatılması			X	Ambar fişinin kaldırılması
Bladen sisteme transfer yapılması		X		
Sistemde faturanın kesilmesi		X		
Özmal araçlarına masraf yerine çıkış yapılması		X		
Sistemde malzemenin çıkışı		X		
Fişlerin dosyalanması			X	Ambar fişinin kaldırılması

Çalışmanın temel odak noktası, müşterilerin istekleri ve memnuniyeti göz önünde bulundurularak sürecin iyileştirilmesidir. Bu kapsamda, müşteri odaklı girdi, süreç ve çıktı performans göstergeleri projeye dahil edilmiştir. Çıktı performans göstergeleri ile süreç ve girdi göstergeleri arasındaki ilişki incelendiğinde, fatura sürecinin bekleme süresi, onay bekleme süresi, iade edilen malzeme miktarı ve SAP çıkış süreci bekleme süresi gibi dört adımın iyileştirilmesi gerektiği belirlenmiştir. Aşağıdaki tabloda ilişkiler puanlanmış ve puanlama sistemiyle istenilen değerlerden daha yüksek skora sahip olan göstergeler belirtilmiştir.

Tablo 2: İlişki Matrisi

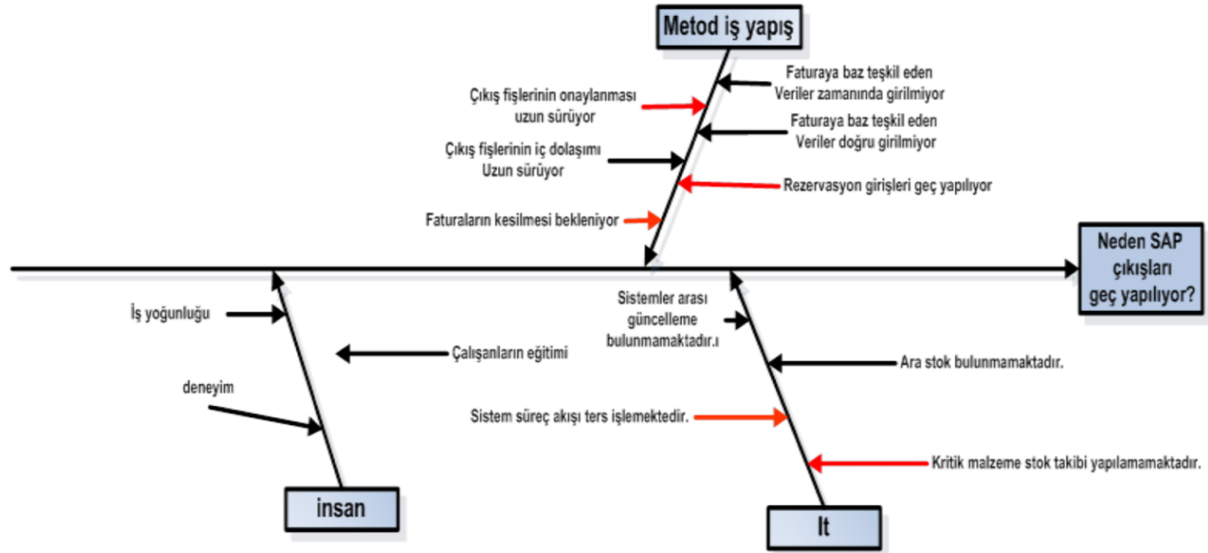
Çıktı Performans Göstergeleri	Kullanılan Lashing Malzemeleri		Sisteme Girilen Malzeme Miktarı		Onaylanmış Çıkış Fişi Miktarı		Gelen Talebi Karşılama Süresi		Toplam
	4	3	10	3	8	1	2	9	
Proses, Girdi Göstergeleri									
Gelen talep sayısı	0	3	0	3	Δ	1	0	9	68
Lashing malzeme çeşidi	0	9	Δ	1	Δ	1	0	3	60
İç yükleme sayısı	0	9	Δ	1	Δ	1	0	9	72
Açılan sd sayısı	Δ	1	0	3	0	3	0	3	64
Fatura sürecini bekleme süresi	0	9	0	9	0	9	0	3	204
Onat bekleme süresi	0	3	0	9	0	9	0	3	180
İade edilen malzeme miktarı	Δ	9	0	9	0	9	0	3	204
Sap çıkış süreci bekleme süresi	0	9	0	9	0	9	0	3	204

İlişki Tipi		
Güçlü	9	0
Orta	3	0
Zayıf	1	Δ

2.2. Ölçme ve Analiz

Projedeki problem cümlesi; “SAP çıkışları neden geç yapılıyor?” Bu problem cümlesinden yola çıkarak öncelikli olarak balık kılıçığı yöntemi kullanılarak kök neden analizi yapılmıştır.

Şekil:1 Kök Neden Analizi



Aşağıdaki tabloda, problem tanımı olan SAP çıkışlarının gecikmesine etkisi ispatlanmış potansiyel kök nedenler ve probleme etkisi gösterilmiştir.

Tablo 3: Kök Nedenlerin Problem Tanımına Etkisi

İspatlanmış Potansiyel Kök Nedenler	Problem Tanımına Etkisi
Faturaların kesilmesi bekleniyor.	%28
Rezervasyon girişleri geç yapılıyor.	%23
Çıkış fişlerinin onaylanması uzun sürüyor.	%11
Sistem süreç akışı ters işliyor.	%13
Kritik malzeme stok takibi yapılamıyor.	%11
Ara stok bulunmamaktadır.	%7
Faturalara baz teşkil eden bilgiler doğru girilmiyor.	%8

Potansiyel kök nedenlerin incelemesi yapıldıktan sonra alt problemlerin kök nedenleri incelenmiştir. Buna göre;

1. Faturaların geç kesilmesi ve rezervasyon girişlerinin beklemesi: Faturaların zamanında kesilmemesi nedeniyle, sistemde rezervasyon girişleri için oluşturulan Sd numarası eksik kalmakta ve bu durum mal çıkışlarının aynı gün yapılamamasına yol açmaktadır.
2. Fişlerin onaylanmasının uzun sürmesi: Mal çıkışı yapabilmek için fişlerin onaylanması ve rezervasyon işlemlerinin tamamlanması gerekmektedir. Ancak, onay süreci malzeme teslim tarihinden itibaren ortalama 5,9 gün gecikmektedir.
3. Sistem süreç akışının ters işlemesi: Malzemeler teslim edildikten sonra, sistemde önce fatura kesilmekte ve Sd numarası oluşturulmaktadır. Fişler onaylandıktan ve rezervasyon girişleri yapıldıktan sonra stok güncellemesi için mal çıkışı sistemden yapılmaktadır. Bu durum, malzeme teslim tarihi ile SAP'dan çıkış süreci arasında ortalama 9,96 gün gibi bir süre farkı olduğunu göstermektedir.
4. Kritik stok seviyesinin hesaplanamaması: Sistem süreç akışının ters işlemesi nedeniyle fatura işlemleri ve onay sürecinin beklenmesi gerekmektedir. Bu durum, mal çıkışlarının günlük olarak yapılamamasına ve dolayısıyla kritik stok seviyesinin günlük takip edilememesine yol açmaktadır.

Bu potansiyel kök nedenler, SAP çıkışlarının gecikmesine etki eden ana faktörler olarak belirlenmiştir ve iyileştirme çalışmalarında öncelikli olarak ele alınmıştır.

2.3 İyileştirme ve Kontrol

Ölçüm ve analiz aşamalarında tespit edilen problemlerin kök nedenlerini iyileştirmek ve ortadan kaldırılması için faaliyet planı hazırlanmış olup aşağıdaki tabloda her bir potansiyel kök neden için hangi faaliyetin gerçekleştirileceği görülmektedir.

Tablo 4: Faaliyet Planı

Kök Neden Tanımı	Aksiyon
Faturaların geç kesilmesi	Beyin Fırtınası
Rezervasyon girişlerinin geç yapılması	Beyin Fırtınası
Çıkış fişlerinin onaylanmasının gecikmesi	Fişler kaldırılıp onay sistemden yapılacak
Sistem süreç akışının ters işlemesi	Beyin Fırtınası
Kritik malzeme stok takibinin yapılmaması	Çıkışlar ara depo nakli ile sistem üzerinden güncel yapılacak
Ara stok bulunmamakta	SAP sistemine ara stok takibi eklenecek

Faturalara baz teşkil eden bilgilerin doğru girilmemesi

Eğitim ve bilinçlendirme çalışmaları

Çalışmada, malzeme ambarı sürecinin iyileştirilmesi hedeflenmektedir ve süreç akışı malzemenin operasyona teslim edilmesiyle başlayıp SAP'da mal çıkış işlemleriyle son bulmaktadır. Mevcut sistemde, malzeme operasyona teslim edildikten sonra çıkış fişi onaylanmaktadır. Ancak, faturanın kesilmesi ve rezervasyon girişlerinin yapılması süreci ortalama 10 gün almaktadır, bu da günlük stok çıkışlarının yapılamamasına ve güncel stok takibinin gerçekleştirilememesine neden olmaktadır. Özellikle iç yükleme operasyonunda faturaların kesilmesi süreci 1 ayı bulmakta ve ay sonlarında maliyetlendirme ve raporlama açısından yoğunluğu artırmaktadır. Bu problemlerin çözüm önerileri, yapılması gerekenler ve projenin etkileri aşağıdaki tabloda açıklanmıştır.

Tablo 5: Kök Nedenlerin Çözümleri İçin Yapılması Gerekenler Etkileri

Çözüm	Yapılması Gerekenler	Projeye Olacak Etkisi
Faturaların kesilmesini beklemeden SAP'dan çıkış yapabilmek.	SAP'da bir ara stok oluşturulacak.	Malzeme çıkışlarının zamanında yapılması ile kritik stok takip edilecektir.
Talepleri mail ya da sabah toplantılarından bildirmek.	Operasyonda kullanılacak malzemeler vardiya amirleri tarafından mail aracılığı ile veya sabah yapılan operasyon toplantılarında bildirilecek.	İlgili operasyona ait malzeme talebi ile fazla talepler engellenecek ve süreç akışı hızlandırılacak.
Malzemeleri sistemden talep etmek.	SAP'da varolan satınalma talep menüsündeki onay süreci ve üretim yer bilgileri revize edilecek.	Talepler sistemden girileceğinden çıkış fişlerine gerek olmayacak ve onay süreci hızlandırılacak.
Talepler ambar tarafından onaylansın.	SAP satınalma talep onay süreci revize edilecek.	Fişler kaldırılarak arada geçen zaman kaybı engellenecektir.
Sistemden siparişleri takip edebilmek.	Siparişe çevrilen taleplerin takip edileceği bir rapor ekranı oluşturulacak.	Siparişleri günü gününe takip edebilme imkanı sağlanacak ekranlar pratik hale getirilecektir.
Ara stoğa çıkış yapmak.	SAP'da ana stoktan ara stoğa çıkış yapabilmek için gerekli düzenlemeler yapılacaktır.	Tüm çıkışlar zamanında yapılarak kritik malzeme stok takibi ve doğru maliyetlendirme yapılacaktır.
Operasyon ve kantar personelini süreçler hakkında bilgilendirmek.	Puantörler ve kantar personeline, RF girişleri hakkında kullanıcılara ise yeni süreç hakkında eğitim verilecek.	Kullanıcı hatalarından kaynaklanan hataların önlenmesi ve zaman kaybının engellenmesi sağlanacaktır.
SAP sisteminde ana stoktan ara stoğa çıkış yapabilecek şekilde sistemi revize etmek.	SAP'da ana stoktan ara stoğa çıkış yapabilmek için gerekli düzenlemeler yapılacaktır.	Tüm çıkışlar zamanında yapılarak kritik malzeme stok takibi ve doğru maliyetlendirme yapılacaktır.
İade malzemelerin girişini yapabilecek bir süreç oluşturmak.	Sipariş girişlerine ters kayıt atılarak yeni girişlerin yapılabilmesi için sistem düzenlenecek.	İade malzemeler stoğa girilerek güncel stok takibinin yapılması ve doğru maliyetlendirme yapılacaktır.
Yapılan taleplere hangi operasyonlara ait olduğuna dair bilgileri girmek.	Sistemden yapılan tüm taleplerin açıklama kısmına araç adı vb. bilgileri girilecek.	Malzemelerin ilgili operasyon maliyetlerine atanması sağlanacaktır.
Sistemden önce talep girmek.	Varolan süreç akışı tersine çevrilerek talepler önce sisteme girilecek sonra siparişe çevrilerek çıkışı yapılacaktır.	Beklemeleri ve evrak akış yoğunluğunu önleyecektir.
Faturalar günlük kesilsin.	İlgili birimlerle görüşülecek.	Süreci hızlandırarak malzeme çıkışlarının zamanında yapılması sağlanacaktır.

SAP sisteminde Sd numaralarını ve sipariş takip edilecek bir ekran oluşturulsun.	SAP'da yeni bir rapor ekranı hazırlanacak.	Siparişleri günü gününe takip edebilme imkanı sağlayacak ekranlar pratik hale getirilecektir.
--	--	---

Kök neden analizi sonucunda karar verilen aksiyon planları ile SAP giriş çıkışlarında iyileştirme sağlanmış ve mevcut sürecin daha hızlı çalışması mümkün kılınmıştır. Mevcut süreçteki SAP işlemleri süreci yeniden tasarlanmış ve bu iyileştirmeye 10 gün süren faturanın kesilmesi ve rezervasyon girişleri maksimum 2 gün içinde gerçekleşmeye başlamıştır.

SAP işlemleri sürecinin ilk adımı operasyondan talebin gelmesiyle başlamaktadır. Sonraki adım olan talebin sisteme girilmesi 10 kalem malzeme için 5 dakika sürmekte ve sonraki adıma geçilmektedir. Aynı gün içinde 10 kalem malzeme için 15 dakika zaman harcanan talebin sistemden onaylanması ve siparişe çevrilmesinden sonra malzeme operasyona aynı gün içinde teslim edilir. Ara stok nakil kaydı aynı gün içinde 10 kalem malzeme için 15 dakikada girilir ve faturalar operasyon siparişinin kapatılmasından sonra maksimum 2 gün içinde kesilir. Rezervasyon girişleri yapıldıktan sonra ara stoktan ana stoğa mal çıkış işlemleri aynı gün içinde 10 kalem malzeme için 15 dakikada tamamlanır. Böylece teslim edilen malzemenin ara stok çıkışı maksimum 35 dakikada, tüm işlemlerin tamamlanıp ana stok çıkışı ise maksimum 2 günde gerçekleştirilmektedir.

İyileştirme kapsamında SAP'da yapılan değişiklikler;

1. Stok Nakli Talebinin Açılması: Malzemeler sistemden talep edilecek şekilde satın alma talep ekranı revize edilmiştir.
2. Onay Mekanizması: Talep onayları ambara düşecek şekilde ekran revize edilmiştir.
3. Malzeme Ambarından Ara Depoya Nakil Kaydı: Ara depo nakil ekranı oluşturulmuştur.
4. İşlemden Önce Stok Miktarı ve İşlemden Sonra Stok Miktarı: Sistem güncel stok takibi yapılabilecek duruma getirilmiştir.
5. Mal Çıkışı: Ara depodan ana depoya mal çıkışı yapılacak şekilde ekran revize edilmiştir.
6. Raporlama: Güncel kritik stok seviyesi ve tüm depo hareketlerinin takip edildiği raporlama ekranı oluşturulmuştur.

3.SONUÇ VE TARTIŞMA

Altı Sigma yöntemi, müşteri isteklerini yüksek kaliteli ve hatasız süreçlerle karşılamayı hedefleyen bir yönetim tarzıdır. Altı Sigma yaklaşımının bir işletmeye yerleşmesi kısa vadede sadece bir operasyonel faaliyet değildir. Öncelikle kültürel bir değişim gerektirdiği gerçeği göz önünde bulundurulmalıdır; çünkü Altı Sigma'ya dair metotlar ve araçlar işletme geneline yayılmadığı sürece, sadece geçici problem çözümleri olarak kalabilirler. Altı Sigma, işletme bütününe yayılması hedeflenen ve uzun vadede sürdürülebilir, rekabet gücü sağlayacak stratejik bir karar olarak görülmelidir. Ancak, bu bakış açısıyla işletmeler Altı Sigma uygulamalarından fayda sağlayabilirler.

Bu çalışmada, lojistik sektöründe faaliyet gösteren bir işletmedeki mevcut bir problem, Altı Sigma kalite iyileştirme yöntemi kullanılarak çözülmüştür. İşletme, Altı Sigma yaklaşımını bir kurum kültürü haline getirmiş ve mevcut sorunları Altı Sigma projeleriyle çözmektedir. Bu uygulamada, malzeme ambarı sürecine etki eden SAP işlemlerinin iyileştirilmesi gerçekleştirilmiştir. Mevcut sistem, DMAIC metodu ile incelenmiş ve Altı Sigma yaklaşımı sayesinde başarılı bir çözüme ulaşılmıştır.

Çalışma, DMAIC metodolojisinin ilk adımı olan Tanımlama aşamasıyla başlamış ve bu aşamada öncelikle proje ekibi oluşturulup proje planı yapılmıştır. Ekip, "SAP çıkışları neden geç yapılıyor" sorusuna cevap aramak üzere problemi tanımlamıştır. Mevcut süreç haritaları oluşturulmuş, iş akışları, girdiler, çıktılar, tedarikçiler ve müşteriler belirlenmiştir. Sürece katkı sağlayan katma değer tabloları çizilmiş ve performans ilişkileri gözlemlenmiştir. DMAIC metodolojisinin ikinci adımı olan Ölçüm ve üçüncü adımı Analiz aşamaları bu

çalışmada birlikte yürütülmüştür. İlk olarak, problem cümlesinden yola çıkarak kök neden analizi yapılmış ve bu sonuçlara göre her bir kök neden için faaliyet planı hazırlanmıştır. Probleme etki eden kök nedenlerin sürece nasıl yansıdığı verilerle ölçülmüş ve iyileştirme için gerekli analizler gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın son adımı olan İyileştirme ve Kontrol aşamasında malzeme ambarı süreci yapılan çalışmalarla tekrar incelenmiş ve SAP işlemlerinin beklenen düzeyde yapılması için yapılacak değişikliklere karar verilmiştir. Bu sonuçla birlikte SAP süreci haritalanmış, süreç akışı değiştirilmiş ve belirlenen aksiyonlarla iyileştirme sağlanarak ortalama 10 gün süren malzeme çıkış ve faturalama işlemleri maksimum 2 güne indirgenmiştir. Proje uygulanmadan önceki rezervasyon girişlerinin sigma düzeyi 0,09 iken çalışma sonunda 3 olduğu görülmüştür. Ayrıca onay süresinin sigma düzeyi 0,16 ve SAP mal çıkışının sigma düzeyi 0,52 iken projenin sonunda sigma düzeylerinin 3 olduğu hesaplanmıştır.

Sonuç olarak, Altı Sigma sadece milyonda 3,4 hata hedefi değil, bir işletmenin bütünsel olarak iyileştirilmesi ve yenilenmesidir. İşletmenin müşteri memnuniyetini yükseltme, karlılık ve yararlılığı güvenceye almayı amaçlayan bir kültürdür. Altı Sigma, müşteri gereksinimlerini önemseme ve tam olarak karşılama amacını güderken; metodolojisi ise olguların, verilerin ve istatistiksel analizin disiplinli bir şekilde kullanılmasını gerektirir. İşletmelerde, çoğunlukla Altı Sigma yaklaşımının mevcut hatayı çözmeye üzerine çalışıldığı görülmektedir. Ancak, hata oluşturmayacak tasarımların uygulanabileceği Altı Sigma için tasarım kavramının da önem taşıdığı farkında olunmalıdır. İşletmeler bu kavramı uygulamayı başarır ise elde edilecek fayda çok daha fazla olacaktır.

KAYNAKÇA

- Amoozad Mahdiraji, H., Arabzadeh, M., & Ghaffari, R. (2012). Supply chain quality management. Management Science Letters.
- Ayers, J.B., (2001). Handbook of supply chain management. CRC Press LLC, USA.
- Cavanagh, R. R., Neuman R. P., Pande, P. S., (2004). Six sigma yolu: GE, motorola ve zirvedeki diğer firmaların performanslarını yükseltme yöntemleri. İstanbul: Dharma Yayınları.
- Lambert, D.M., Stock J.R, Ellram L.M., (1998). Fundamentals of logistics management, Irwin/McGraw-Hill International Edition.
- Markarian, J., (2004). Six sigma: Quality processing through statistical analysis. Plastics Additives and Compounding, August.
- Thi Duc Nguyen, N., PhucLe, V., Thanh Nguyen, H., & Thi Phuong Huynh, L. (2018). Perspectives on supply chain quality management research. Science & Technology Development Journal - Economics - Law and Management.
- Yıldızöz, H., (2006). Tedarik zinciri yönetimi ve bir uygulama. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: YTÜ SBE.
- Yılmaz, M., (2003). Kalite yönetim sistemlerinin evrimi ve toplam kalite yönetiminin banknot matbaası genel müdürlüğünde uygulanabilirliği. Uzmanlık Yeterlilik Tezi. Ankara: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Piyasalar Genel Müdürlüğü.

Çatışma Beyanı: Bu çalışma ile ilgili taraf olabilecek herhangi bir kişi ya da finansal ilişki ve dolayısıyla herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Destek ve Teşekkür: Çalışmada herhangi bir kurum ya da kuruluştan destek alınmamıştır.

Etik Kurul İzin: Bu araştırma, Etik Kurul Kararı gerektiren makaleler arasında yer almamaktadır.

Katkı Oranı: Makale tek yazarlıdır.