

TEDARİK ZİNCİRİNDE KARŞILAŞILAN SORUNLARIN FMEA İLE ÇÖZÜMLENMESİ VE YÖNETİLMESİ: OTOMOTİV SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA

Harika ÖZKAN TEZ

Dumlupınar Üniversitesi

Öğr. Grv.

E-posta: harikaozkan@yahoo.com

Emrah TEZ

Orcia A.Ş.

Satın Alma ve Lojistik Şefi

E-posta: emrah.tez@orcia.com.tr

Aslı YILMAZ

Anadolu Üniversitesi

Arş.Grv.

E-posta:asligeylan@gmail.com

Özet

Günümüz otomotiv sanayinde müşteri odaklılık her firmanın önceliğidir. Bu durum müşterilerin istedikleri mal ya da hizmeti tam zamanında ve tam miktarında müşterilerin istediği yerde onlara sunabilmek ile mümkündür. Burada en önemli rollerden birini oynayan tedarik zinciri yönetiminin sorunsuz bir biçimde işlemesi gerekmektedir. Tedarik zincirinde aksamalara neden olabilecek durumları ve engelleri önceden görebilmek ve önlem alabilmek, müşterilere kesintisiz olarak mal ve hizmet akışında artık olmazsa olmazdır. Bu aşamada hata önleme analizlerinin en bilineni olan FMEA ile olası sorunların önceliğinin tespiti ve oluşmadan engellenmesi ile proaktif bir yaklaşım sergilenebilmektedir.

AnahtarKelimeler:Tedarik zinciri yönetimi, FMEA, Otomotiv sektörü

Alan Tanımı: İşletme (Tedarik Zinciri Yönetimi)

ANALYSING AND MANAGING THE FAILURES THAT ENCOUNTERED IN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT: AN APPLICATION IN AUTOMOTIVE INDUSTRY

Abstract

Today in automotive industry, becoming customer focused is priority for all companies. This is only be possible with supplying the customers' demands completely and on time. During this process, the main roleplayer is supply chain management and it must be organized and proceed perfectly. Preseeing the potential problems that would become during managing supply chains, is a must for companies in order to supply the goods or services to customers without facing with any rupture. At this stage, with using the best known failure prevention analysis system FMEA, companies can show a proactive approach for defining the level of potential problems and preventing system.

Keywords:Supply chain management, FMEA, Automotive industry

JEL Code: M00

1. GİRİŞ

1.1. Tedarik Zinciri Yönetimi ve Günümüz İşletmelerindeki Yeri

Günümüzde işletmelerinin faaliyetlerini devam ettirebilmesi için temel fonksiyonlarından olan üretim süreçlerini yerine getirebilmesi gerekmektedir. Üretim faaliyetinin gerçekleşmesini destekleyen süreçler de yardımcı fonksiyon olarak değerlendirilebilir. Bu yardımcı fonksiyonlar içerisinde, gerek üretimi beslemesi gerekse üretilen mamullerin müşteriye teslimi açısından en önemli yardımcı süreçlerden birini "Tedarik Zinciri Yönetimi" (TZY) oluşturmaktadır. Tedarik zinciri; malzemelerin temininden bu malzemelerin yarı mamul ve bitmiş ürünlere dönüştürülmesine ve bu bitmiş ürünlerin müşterilere ulaştırılmasına kadar olan bir şebeke yapısını tanımlamaktadır (Ganeshan ve Harrison,1995:1).

Tedarik zinciri yönetiminde, "malzeme temin" ve "ürün sevk etme" olmak üzere iki temel aşama mevcuttur. Bu iki aşama gerçekleşene kadar tedarik zinciri, tedarikçileri, üreticileri, dağıtıcıları, toptancıları ve müşterileri kapsar. Herhangi bir tedarik zincirinin temel amacı kâr yaratma sürecinde müşterilerin ihtiyacını karşılamak olduğu için müşteriler bu zincirin odak noktasını oluşturmaktadır (Tütüncü ve Küçükusta,2008:94).

Diğer sektörlerde olduğu gibi otomotiv sektöründeki işletmelerde de süreçler dış müşterilerden gelen talepler doğrultusunda harekete geçer. Bu aşamada dış

müşteriler, son kullanıcı olarak da nitelendirilen nihai müşteriler olabilecekleri gibi, tedarik zinciri içerisinde yer alan bir diğer üretici işletme de olabilmektedir.

Müşteri taleplerinin satış-dağıtım departmanı tarafından alınması ve sevk planının yapılmasından sonra, önce üretim planlama ardından hammadde planlama aşamaları gerçekleştirilir. Hammadde planının yapılmasıyla malzeme temin süreci için TZY başlamış olur. Müşteri olan işletme, tedarik zincirinde yer alan üretici firmaya (tedarikçi) isteklerini ve temin zamanlarını bildirir. Bu aşamada tedarikçi belirtilen zamanlarda belirtilen miktarlarda malzemeyi temin edip edemeyeceğinin de bilgisini mutlaka müşteri ile paylaşmalıdır. Aksi takdirde tedarik zincirinde kırılmalar meydana gelecektir.

Bu durumda TZY'nin her aşamasında zincirdeki kırılmaları önlemek için “müşteri hizmetleri yönetimi” kurulmalıdır. Müşteri hizmetleri yönetimi; ürünün elde edilebilirliği, yükleme zamanı ve siparişin durumu gibi konularda müşterileri bilgilendirmede birincil bilgi kaynağı olma hizmetini sağlar (Özdemir,2004:92).

Tedarikçinin ya da tedarikçilerin gerekli hammaddeleri sağlaması teyidi ile TZY'nin bir diğer aşaması olan ulaştırma işlemine başlanır. Günümüz lojistik yapısının temel taşı olan ulaştırma; lojistik sektöründe, ihtiyaç duyulan mal veya hizmetlerin ihtiyaç duyuldukları anda, buldukları yerden ihtiyaç duyuldukları yere fiziksel hareketini ifade eder (Keskin,2008:80). Malzemenin taşınması sürecini, stoklama aşaması takip etmektedir. Bu aşamada hassas dengelerin ön plandadır. Aşırı stok tutulması stoklama maliyetini yükselteceği gibi stoğu tutulan malzemelerin bozulması, eskimesi ya da modasının geçmesi gibi tehlikeleri ortaya çıkarır. Gereğinden az stok tutulması ya da sıfır stokla ilerlenmesi ise müşteri taleplerindeki olası dalgalanmaları tolere etmede güçlük yaşatabileceği gibi üretim kopmaları ya da müşteri memnuniyetsizliklerine de neden olabilmektedir.

Üretim sürecinden geçen hammadde artık ürün olarak sevk edilmeye hazır duruma gelmiştir. Burada da TZY'nin ikinci kısmı olan ürün sevk ayağı başlamış olur. Burada satış-dağıtım departmanının müşteriden aldığı siparişlere istinaden sevk işlemleri gerçekleştirilir. Ürün stoklarının seviyesinin belirlenmesinde de tıpkı malzeme stoklarının belirlenmesinde olduğu gibi hassas dengeler rol oynamaktadır. Bu konuda gerekirse müşteriler ile birlikte çalışılmalı, optimum stok seviyeleri belirlenirken onların sipariş öngörülerinden de faydalanılmalıdır.

1.2. TZY'de Karşılaşılabilecek ve Zinciri Kırabilecek Riskler

Yöneticilerin TZY'de karşılaşılabilecekleri riskleri azaltma yolunda etkili araçlara karar vermeden önce genel risk kategorilerini, içeriklerini, bunları etkileyen ve

sürükleyen olguları anlaması zorunludur. Bu önemli risklere karşı derinlikli bilgiye sahip olan işletmeler, bir bakıma silahlanarak hazırladıkları stratejileri daha etkili olarak kullanmaya hazır duruma gelirler (Sunil ve Sodhi,2004:54). TZY'de karşılaşılabilecek riskleri aşağıdaki tabloda olduğu gibi çeşitli başlıklar altında toplayarak sınıflandırabiliriz.

Tablo 1. Tedarik Zinciri Yönetiminde Karşılaşılabilecek Riskler

Kategori	Risk faktörü
Engeller	Doğal afetler, Savaş ve terör, İşgücü ile uyumsuzluk, Tedarikçinin iflası, Ana sanayi tarafından belirlenmiş tedarikçiye bağlı kalarak alternatif arayamama
Gecikmeler	Tedarik kaynağının aşırı kullanılması, Tedarik kaynağının esnek olmaması, Düşük kalite ya da tedarik kaynağında yetersizlik, Sınır ötesi faaliyet ya da taşıma yöntemlerinin değişmesinden kaynaklı aşırı kullanım
Sistemler	Enformasyon alt yapısının yetersizliği, Sistem entegrasyonu veya sistem ağının aşırı kullanımı, E-Ticaret kullanım hızına yetişememe
Öngörü	Uzun termin süreleri, sezonluk olma durumu, üretim değişkenliği, kısa ömür döngüsü, yetersiz müşteri desteği gibi nedenlerden kaynaklanan doğru olmayan öngörüler. Satış promosyonları, teşvikler, tedarik zinciri görüntüsünün eksikliği ve eksik üretime karşı aşırı istek sonucu bilginin bozulması ya da “kamçı etkisi”.
Fikri Mülkiyet	Tedarik zincirinde dikey bütünleşme, Küresel dış kaynak kullanımı ve pazarlar
Tedarik	Döviz çevrim riskleri, Tek kaynaktan tedarik edilen anahtar bileşen ya da hammaddenin yüzdesinin yüksekliği nedeniyle tek kaynaktan aşırı beslenme ve kaynağı yıpratma, Kapasite kullanımının yetersizliği, Kısa dönem yerine uzun dönemli anlaşmalar yapılarak tedarik kaynağını kısıtlama
Müşteriler	Müşterilerin sayısı, Müşterilerin finansal gücüne bağlı finansal çevrim riskleri
Envanter	Ürünün amortisman (eskime/yıpranma) oranının yüksek olması, Stok tutma maliyeti, Ürün değeri, Talep ve tedarik belirsizliği
Kapasite	Kapasitenin maliyeti (yüksek yatırımlar), Kapasitenin esnekliği (Polivalans eksikliği)

Kaynak: Sunil ve Sodhi,2004:54.

1.3. Tedarik Zincirinde Oluşacak Risklerin Olası Sonuçları

TZY'de karşılaşılan riskler, aksamalar ve gecikmeler yaratabilmeleri nedeniyle tedarik zinciri akışında beklenmedik değişikliklere yol açabilir ve tam teşekküllü tedarik zinciri hatalarına dönüşebilirler. Bu hataların çeşitli sonuçları olabilir ancak hatalardan müşteri etkileniyorsa sonuçlar daha ağır olacaktır.

Müşteriye ulaşmayan tedarik zinciri kırılmalarının başında üretim duruşları gelmektedir. İşletme bu duruşları tolere edebilecek esnekliğe sahip olmalıdır. Bu esneklik genellikle yeterli miktarlarda stok tutulması ile sağlanabilmektedir. İşletmeler belirsizlikler dünyasında bir kalkan ve güvence oluşturabilmek amacıyla stok tutarlar. Müşteri hizmetleri yönetimindeki hedefe ulaşmak için “güvenlik stoğu” adı verilen bir miktar ekstra malzemeyi elinde bulunduran işletme sunduğu hizmetin ters giden herhangi bir durumdan etkilenmemesini sağlayacaktır (Davis,1993:38). Bu noktada güvenlik stok seviyesi çok iyi

hesaplanmalıdır. Gereğinden yüksek ya da düşük tutulduğu takdirde değişen stok maliyeti şirketin finansal performansını direkt olarak etkileyecektir. Stok maliyetleri, işletmeye çok farklı biçimde yansiyabilir. Envanter yokluğu ya da stok bulundurmama maliyeti olarak da adlandırılan maliyet, günümüz rekabet koşullarında talebi karşılanamayan müşterinin kaybedilmiş müşteri haline dönüşmesine neden olmaktadır. Çünkü müşteriler sürekli olarak sorunlarla karşılaştıkları işletmeler ve markaları ile çalışmak ve onlardan mal ve hizmet almak istemezler. Müşteriyi kaçırmamanın çok önem taşıdığı hallerde maliyetine bakılmaksızın stok bulundurma yolu tercih edilir (Keskin,2008:65).

Tedarik zincirindeki hata kısa sürede onarılabilecek türde değilse ve alternatif çözümler bulunamıyorsa bu durumda hatanın müşteriye yansması kaçınılmaz olacaktır. Bu durumla karşılaşan bir yan sanayi, ana sanayi tarafından ağır bir şekilde cezalandırabilir. Ana sanayi kendi üretimine yansıyan duruşlarda ilgili yan sanayiye yüklü miktarda para cezası kesebilmekte ve bunu satın alma anlaşmalarında açıkça belirtebilmektedir. Herhangi bir maddi cezadan söz etmeyecek olsak bile en büyük ceza olan itibar kaybıyla karşılaşılır. Üstelik bu durum hem ana sanayinin, hem de yan sanayilerin ortak sorunudur. Bu gibi durumlarda aşırı navlun, fazla mesaili çalışma gibi yöntemlere başvurularak olası üretim ve sevkiyat duruşları engellenebilir ancak bunların mali külfetlerine de katlanmak gerekecektir.

1.4. Hataları Önceden Tespit Etme

Başarılı bir TZY, olası hataların önüne geçerek yapılır. Bu hatalar geçmiş dönemlerden gelen tecrübelerle önlenemediği gibi, çeşitli hata önleme analizleri ile de tespit edilebilir.

FMEA (Failure Modes and Effects Analysis) ya da HMEA (Hata Modları ve Etkileri Analizi) olarak adlandırılabilen yöntem, bu hata önleme analizlerinin en bilinenidir. FMEA, potansiyel hataların henüz ürün veya süreç geliştirme aşamalarında belirlenmesini, ele alınmasını ve bunların ortaya çıkmadan önlenmesini sağlayan analitik bir yöntemdir (Chrysler LLC,2008:2). Bu yöntem “Ne yanlış gidebilir?” ve “Herhangi bir şey yanlış giderse sonuçları ne olur?” sorularını yanıtlamaya çalışarak daha işin başında kalitesizliğin ortadan kaldırılmasını hedeflemektedir. Ayrıca üretim için anahtar unsurlar olan tasarım ve süreç karakteristiklerinin tanımlanmasını ve kontrollerinin gerçekleşmesinde, iyileştirme gereken alanlara ışık tutulmasını sağlar (Sofyalıoğlu,2011:155).

FMEA'da bahsedilen hata modları bir bileşen, alt sistem ya da sistemde potansiyel olarak hata oluşturabilecek olgulardır. Bu potansiyel hata modları aynı zamanda

daha üst seviyelerdeki alt sistem ya da sistemlerde de potansiyel hata modlarına neden olabilirler ya da alt seviyeleri de etkileyebilirler” (Kmenta ve Ishii,2000:2). FMEA geliştirme süreci ister üretim aşaması isterse de ürünün tasarım aşamasında olsun temel olarak ürün ya da süreçte ortaya çıkması beklenen potansiyel hataları, potansiyel sonuçları, potansiyel nedenleri ve hata modlarını, güncel kontrol uygulamalarını ve risk seviyesini analiz etmektedir (Chrysler LLC,2008:8).

Tablo 2. Kriterler ve Röp Hesaplamasındaki Yeri

Oluşma Olasılığı		
Kriter	Puan	Olası hataların gerçekleşme olasılığı
Başarısızlık Şansı Uzak	1	0
	2	1/20000
Düşük Hata Oranı	3	1/10000
	4	1/2000
Makul Hata Oranı	5	1/1000
	6	1/200
Yüksek Hata Oranı	7	1/100
	8	1/20
Çok Yüksek Hata Oranı	9	1/10
	10	1/2
Fark Edilmeme Olasılığı		
Hatanın Farkedilmeme Olasılığı	Puan	Hatanın Müşteriye Ulaşma Olasılığı
Uzak	1	0-5
	2	6-15
Düşük	3	16-25
	4	26-35
Orta Düzeyde	5	36-45
	6	46-55
Yüksek	7	55-65
	8	66-75
Çok Yüksek	9	76-85
	10	86-100
Şiddeti		
Şiddeti	Puan	
Müşteri Muhtemelen Etkilenmez	1	
Hafif Rahatsızlık	2,3	
Müşteri Memnuniyetsizliği	4,5,6	
Yüksek Derecede Memnuniyetsizlik	7,8	
Güvenlik ve/veya Yasal Sonuçlara Sebebiyet	9,10	

Kaynak: Chang, Wei ve Lee,1999:1073.

FMEA çalışmalarında temel olarak hatanın “Risk Öncelik Puanı (RÖP)” hesaplanmalıdır. RÖP hesaplanmasında (Sofyalıoğlu,2011:157);

- Hatanın ortaya çıkma olasılığı (hatanın ya da onu yaratan nedenin gerçekleşme sıklığı),
- Hatanın fark edilmemesi (potansiyel hatanın, ürün müşteriye ulaşmadan önce fark edilmemesi olasılığı),
- Hatanın şiddeti (hata türünün müşteriye olan şiddeti) kullanılır.

Yukarıdaki her bir maddenin RÖP hesaplanmasında bir etkisi bulunmaktadır ve bu etkilerin şiddeti yükseldikçe RÖP de yükselecektir. Tablo 2. temel olarak bu maddeleri ve RÖP hesaplanmasındaki etkilerini göstermektedir.

RÖP aşağıdaki formüle göre hesaplanmaktadır: (İntepeler ve Caran,2012:37)

$$RÖP= Oluşma Olasılığı \times Fark Edilmeme Olasılığı \times Şiddeti$$

RÖP hesaplandıktan sonra çıkan sonucun hangi aralıkta değerlendirilmesi ve bu aralıklarda hangi önlemlerin alınması ile ilgili kesin bir veri bulunmamakla birlikte RÖP'nin 100 ve üzeri olduğu durumların yüksek risk olarak değerlendirilmesi ve öncelikli olarak çözüm arayışına girilmesi gerekliliği genel bir uygulamadır.

1.4.1. Öngörülemeyen Ama Uygulamada Tedarik Zincirini Kıran Hataların Tekrarını Önlemede FMEA

Sadece otomotiv sektöründe değil tüm sektörlerde olası tüm hataların önceden görülmesi ve önlem alınması mümkün değildir. Günümüz değişken iç ve dış çevre şartlarında TZY'de ne zaman ne tür hatalar ile karşılaşılacağı her zaman belirlenemez. Genellikle karşılaşılan hatalar ve TZY'nin kırılmasına neden olan etmenler belli başlıklar altında toplanmış olsa da bu başlıkların altına girmeyen istisnai durumlarla da karşılaşılabilir. Böyle bir durumda karşılaşılan bu hatanın tekrarını önlemek için hata üzerinde bir FMEA uygulamak ve bu hatanın sebebini bularak çözümüne gitmek gerekmektedir.

2. ORCIA OTOMOTİV UYGULAMASI

2.1. Orcia Otomotiv'de Yürütülen TZY'de FMEA ile Hatasızlaştırma

Orhan Holding'e bağlı olarak Kütahya'da faaliyet gösteren Orcia Otomotiv A.Ş., otomotiv sektöründe koltuk kılıfı üreten bir işletmedir ve tedarik zincirinde tier 2 tedarikçi olarak bulunmaktadır. Yani ana faaliyet konusu ürünleri ana sanayiye değil bir kademe sonrasındaki tier 1 olarak nitelendirilen başka bir tedarikçiye göndermektedir.

Orcia Otomotiv'in içerisinde bulunduğu tüm tedarik zincirleri ana sanayi tarafından belirlenmiştir ve kaynak değişikliği hakkı sadece ana sanayinin kendisinde bulunmaktadır. Tüm tedarikçilerin ana sanayi tarafından

belirlenmesinin nedeni, tedarikçilerin henüz aracın tasarımı aşamasında ana sanayi ile birlikte çalışması ve tasarımda söz sahibi olmalarıdır. Bu tedarikçiler ile ilişkilerin yönetimi %100 Orcia'nın elinde olmasına rağmen tedarikçiler ile karşılaşılan problemleri sadece ana sanayiye bildirecek kadar yetkisi vardır.

Orcia'nın mevcut tedarik zincirlerinde karşılaştığı ve tecrübe ettiği bir takım hata modları bulunmaktadır ve bu modlar aşağıdaki gibidir.

1. Tedarik zincirindeki tüm üreticilerin ana sanayi tarafından belirlenmesi ve çoğunun ana sanayi ile ortaklıklarının bulunması nedeniyle esnek olmayan tedarik zinciri,
2. Hammadde kaynaklı kalite hatalarının çokluğu nedeniyle Orcia ve müşteri kanatlarında kurulan ek kontrol mekanizmaları ve bu nedenle tedarik zincirinde akışın yavaşlaması,
3. Tedarikçilerin müşteri ilişkileri yetkinliklerinin eksiklikleri nedeniyle yaşanan iletişim problemleri,
4. Teknolojik eksiklikler ya da farklılıklar nedeniyle yaşanan genel sıkıntılar
5. Optimum seviyenin altında stok tutma riski,
6. Yüksek stok tutma maliyetleri (hammadde + bitmiş ürün),
7. Esnek olmayan üretim kapasitesi.

Bu mevcut hataların yanında yeni kurulacak olan tedarik zincirine ait bir FMEA çalışması da yapılmış ve burada zincire yeni girecek tedarikçiler ile karşılaşılabilecek potansiyel hatalar da değerlendirilmiştir. Sonuçlar ve RÖP aşağıdaki gibidir:

Hata Modu	R.Ö.P.
Esnek olmayan üretim kapasitesi ve polivalans eksikliği (7)	240
Hammadde kaynaklı tedarikçi hataları nedeniyle kurulan ek kalite kontrol mekanizmalarının tedarik zincirini yavaşlatması (2)	196
Tedarik yoğunluğu çok düşük olan bir tedarikçinin devreye girmesi (8)	180
Esnek olmayan tedarik zinciri elemanları nedeniyle yaşanan kırılmalar (1)	126
Optimum stok seviyesinin altında stok ile ilerleme (5)	120
Belçika'dan ilk kez bir tedarikçinin devreye girmesi (9)	120
Yüksek stok seviyelerinin olumsuz etkileri (6)	49
Tedarikçiler ile yaşanan iletişim problemleri (3)	24
Teknolojik eksiklikler nedeniyle yaşanan genel sıkıntılar (4)	8

Güncel TZY ve yeni devreye girecek olan bir zincir için yapılan FMEA'da 9 hata modunun 6'sının 100 ve üzeri RÖP'sinin olduğu görülmektedir. Bu nedenle FMEA içerisinde öncelikli olarak bu hata modlarının çözümüne yönelik olarak aksiyonlar ve sorumlular belirlenmiştir. Bunlar:

- RÖP'si en yüksek olan "esnek olmayan üretim kapasitesi" için güncelde fazla mesailer ile kapasite üstü üretim aksiyonu zaten kullanılmaktadır. Ancak bu aksiyonun yetersizliği yüksek RÖP ile ortaya çıkarılmıştır. Bu aksiyonun yerine üretim müdürlüğü departmanına, tüm işletme içinde üretilen modelleri tüm üretim hatlarının üretebilmesi için bir polivalans çalışması ve eğitim planı yapması için aksiyon belirlenmiştir. Bu sayede olası model değişimlerinde hatlar siparişi yükselen yeni modelin üretimine geçerek siparişi kopma yaşamadan karşılayabileceklerdir.
- RÖP'si en yüksek olan ikinci hata modu için satınalma kalite departmanına bir aksiyon belirlenmiştir. Buna göre ürün kalitesi standartların genellikle dışında olan tedarikçiler belirlenecek ve kalite seviyelerini yükseltmeleri için denetimler tertiplenerek sonuçlar takip edilecektir.
- Üçüncü sırada bulunan ve bu çalışma yapıncaya kadar bir hata modu olarak görülmeyen "tedarik yoğunluğu düşük olan tedarikçinin devreye girmesi" hata modunun RÖP'si de 100'ün üzerinde çıkmıştır. Bu nedenle lojistik departmanına malzeme bedelinin düşük olması nedeniyle emniyet stok miktarını yükseltmek yönünde bir aksiyon belirlenmiştir.
- Bir diğer hata modu olan "esnek olmayan tedarik zinciri elemanları nedeniyle yaşanan kırılmalar" için lojistik değerlendirme sistemi olan MPM (misdeliveries per million) sisteminin kurulması ve sonuçların ana sanayi ile paylaşılarak sorunlu tedarikçilerin belirlenmesi yönünde bir aksiyon alınmıştır. Bunun sonucu olarak ana sanayi sorunlu tedarikçileri zincirden çıkarabilmektedir.
- Optimum stok seviyelerinin belirlenmesi değişken müşteri isteklerinin bulunduğu bir pazarda oldukça zordur. Beşinci sırada yer alan bu hata modunun etkisini azaltmak için işletmenin kullandığı SAP sistemine bir dinamik stok hesaplama yöntemi entegrasyonu aksiyonu belirlenmiş ve bu çalışma için ekip de kurulmuştur. Böylece müşteri öngörülerine göre stok seviyelerinin de ayarlanması mümkün olacaktır.
- İşletme daha önce hiç çalışmadığı bir tedarikçi ve ülke ile çalışmaya başlayacaktır. Tedarikçinin ülke içerisindeki konumu ve ülkenin yasal süreçleri ile ilgili bilgiler net olarak henüz bilinmemektedir. Bu nedenle ilgili malzemelerin taşınmasında zorluklar yaşanabileceği öngörülmektedir. Önlem olarak bu ülkeden ve tedarikçiden olan taşıma sıklığının düşürülmesi aksiyonu alınmıştır. Her hafta malzeme almak

yerine aylık ya da iki aylık malzemeleri bir kerede alarak navlun risklerinin elemine edilebileceği düşünülmüştür.

- RÖP'si 100'den küçük olan hata modları üzerinde vakit kaybedilmemiş ve aksiyon belirlenmemiştir. Bu sayede doğru noktalara odaklanılmış ve çözümü için adımlar atılmıştır. Bu adımların etkililiğini görmek için bir takip FMEA'da planlanmıştır. Bu hata modlarının RÖP'sini düşürmek olası tedarik zinciri kırılmalarını engellemede büyük rol oynayacaktır.

2. SONUÇ

Çalışma, işletmelerde sadece ürün üzerinde ve üretim sürecinde uygulama alanı bulunan FMEA'nın, işletmenin tüm süreçlerinde kullanılabileceği ve başarıya ulaşabileceğini kanıtlayan öncü bir çalışma olmuştur. Gelecek çalışmalar bu çalışmayı referans alarak işletmelerin insan kaynakları yönetiminden muhasebeye, satın almadan ve satış alanlarına kadar FMEA ile potansiyel hataların giderilmesi ve kusursuz müşteri memnuniyeti sağlanması konularında çalışma yapabilirler.

KAYNAKLAR

Steven Kmenta&Kosuke Ishii. "Scenario-Based FMEA: A Life Circle Cost Perspective", ASME Design Engineering Technical Conferences, 10-14 September 2000.

Çiğdem Sofyaloğlu. "Süreç Hata Modu Etkileri Analizi Gri Değerlendirme Modeli", Ege Akademik Bakış. 11:1 Ocak 2011, 155-164.

Chang, Ching-Liang&Chiu-Chi Wei&Yeong-Hoang Lee. "Failure Mode and Effects Analysis Using Fuzzy Method and Grey Theory", Kybernetes. 28:9, 1999, 1072-1080.

Chrysler LLC, Ford Motor Company, General Motors Corporation, 'Potential Failure Modes and Effects Analysis (FMEA) Reference Manual', Fourth Edition, June 2008.

Davis, Tom. "Effective Supply Chain Management", Sloan Management Review. 34:4, 1993, 35-46.

Chopra Sunil&ManMohan S. Sodhi, Managing Risk to Avoid Supply-Chain Breakdown, MIT Sloan Management Review. 2004, 53-61.

Keskin, M. Hakan, Lojistik -Tedarik Zinciri Yönetimi- Geçmiş, Değişimi, Bugünü, Geleceği' İstanbul: Nobel Yayınları, 2008.

Bulgak, Akif Asil&Ashish Pawar. "*Analysis of Postponement Strategies in Supply Chains*", İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi. 5:9, 2006, 1-21.

Tütüncü, Özkan&Deniz Küçükusta. "*Tedarik Zinciri Entegrasyonu ve Hasta Güvenliği İlişkisinin Analizi*", DEÜ İşletme Fakültesi Dergisi. 9:1 2008, 93-106.

Özdemir, Ali İhsan. "*Tedarik Zinciri Yönetiminin Gelişimi, Süreçleri ve Yararları*", Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. 23, Temmuz-Aralık 2004, 87-96.

İntepeler Şeyda&İsmail Caran. "*Sağlık Hizmetlerinde Hata Türleri Etki Analizi ve Bir Uygulama Örneği*" Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi. 2011, 32-42.

Ganeshan Ram&Harrison Terry. "*An Introduction to Supply Chain Management*" Penn State University, 1995, 1-7.