



## Mobilya sektöründe faaliyet gösteren bir işletmenin EFQM mükemmellik modeli uygulamasında FMEA yöntemiyle risk analizi

### Risk analysis of a company operating in the furniture sector in EFQM excellence model application using FMEA method

Ali GÜNGÖR\*

Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar:  
Ali GÜNGÖR

E-mail:  
aligungor.95@hotmail.com

Gönderim Tarihi:  
03/11/2020

Kabul Tarihi:  
10/12/2020

Bu makaleye atıf vermek için:  
Güngör, A. 2021. Mobilya sektöründe faaliyet gösteren bir işletmenin EFQM mükemmellik modeli uygulamasında FMEA yöntemiyle risk analizi. Ağaç ve Orman, 2(1), 1-6.

#### Özet

Mobilya sektöründe yaşanan talep artış eğilimi, piyasada bulunan firma sayısını arttırmakta ve bu durumda işletmelerin içinde bulunduğu rekabeti arttırmaktadır. Her sektörde olduğu gibi mobilya sektöründe de kalite faktörü, rekabet avantajı sağlayan önemli alanlardan biridir. Bu nedenle işletmeler kalite standartlarını geliştirmek istemekte ve kalite düzeylerini, kalite ödülleriyle belgelendirmek istemektedirler. Bu çalışmada, Avrupa Kalite Yönetimi Vakfı (EFQM) mükemmellik modelinin mobilya sektöründe faaliyet gösteren bir firmada uygulanması sırasında meydana gelen ya da yaşanması muhtemel sorunların proaktif bir yaklaşımla giderilmesi için Hata Türü ve Etkileri Analizi (FMEA) yönteminin nasıl kullanılacağı gösterilmiş, ayrıca FMEA yöntemi kullanılarak yaşanan sorunların nasıl giderileceği anlatılmıştır. EFQM modelinin uygulanması sırasında doğabilecek sorunlar, farklı işletmelerde yaşanan sorunlar ve işletmenin çeşitli kalite modellerini uygulanması sırasında meydana gelen sorunlar göz önüne alınarak incelenmiştir. Bu muhtemel sorunlara FMEA yönteminin etki, sıklık ve tespit edilebilirlik kriterleri ile değerlendirilerek, önceliklendirilmiş ve öncelik sırasına göre çözümler oluşturularak giderilmiştir. Yapılan uygulama ile EFQM modelinin uygulanması sırasında oluşabilecek risklerin RPN puanları %70'in üzerinde bir iyileşme göstermiş, ayrıca işletme personellerine verilen eğitimler sayesinde işletme personelinin kalite duyarlılığı artırılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Mobilya sektörü, EFQM, FMEA, Risk analizi

#### Abstract

The number of companies and commercial competition is increasing, due to the growing trend in demand in the furniture sector. As in every sector, the quality factor in the furniture industry is one of the important areas that provide competitive advantage. For this reason, businesses want to improve their quality standards and want to document their quality level with quality awards. In this study, it has been shown how Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) method can be used to proactively solve the problems the event that occurred or the event that is likely to occur during the implementation of the European Foundation for Quality Management (EFQM) excellence model in a company operating in the furniture industry. In addition, how to overcome the problems experienced by using FMEA method is explained. The problems that may arise during the application of the EFQM model, the problems experienced in different enterprises and the problems that occur during the application of various quality models of the enterprise are examined. These possible problems are evaluated with the impact, frequency and detectability criteria of the FMEA method, prioritized and resolved by creating solutions in order of priority. With the application, the RPN points of the risks that may occur during the implementation of the EFQM model have improved by over 70%, also the trainings given to the operating personnel the quality sensitivity of the operating personnel has been increased.

**Keywords:** Furniture sector, EFQM, FMEA, Risk analysis

### 1. Giriş

Mobilya sektörü, gelişmiş veya gelişmekte olan birçok ülkede olduğu gibi Türkiye'de de hızla gelişmektedir. Türkiye'nin

önemli ihracat kalemlerinden biri olan sektör, ülke ihracatında yaklaşık 4 milyar dolarlık bir paya sahiptir (Altay, 2008). Bu durum Türkiye'de sektöre yapılan yatırımları ve ülke içi rekabeti de arttırmaktadır. Artan rekabet ortamı da

üreticileri çeşitli alanlarda gelişmeye ve standartlarını arttırmaya yönelmektedir.

Gününüz dünyasında her şey hızla değişmekte ve gelişmektedir. Küreselleşen dünya beraberinde çeşitli değişiklikleri zorunlu kılmaktadır. Bu zorunluluklar işletmelerde kimi zaman kısmi, kimi zamansa köklü değişikliklere neden olmaktadır. Bu zorunluluklardan biride gelişen pazarın kalite beklentisini karşılamaktır. İşletmeler bu beklentileri karşılamak için çeşitli modeller ve teknikler uygulamaktadır. Avrupa Kalite Yönetimi Vakfı (EFQM) yaygın olarak kullanılan bu modellerden biridir. 1990'lı yılların başlarında kullanılmaya başlanan yöntem, işletmenin büyüklüğü ve sektörü ne olursa olsun kalite sistemlerini geliştirmelerini sağlayan pratik bir sistemdir. Kuruluşların işleyişlerini daha mükemmel hale getirmek amacı ile iyi yönde ilerleyip ilerlemediklerini, kuvvetli yönler ve iyileştirmeye açık alanları sistematik inceleyerek uygun çözüm yöntemleri arayan öz değerlendirme yöntemidir (Sandbrook, 2001). Çeşitli değişimleri barındıran diğer model ve teknikler gibi EFQM mükemmellik modeli de uygulama sırasında çeşitli riskleri meydana getirebilmektedir.

İşletmeler çeşitli alanlarda risk analizleri yapmaktadır. Bu analizleri yaparken çeşitli risk analizi tekniklerini uygulamaktadırlar, bu analiz tekniklerin en sık kullanılanlarından biride Hata Türü ve Etkileri Analizidir (FMEA). Bu teknik çeşitli süreçlerde oluşabilecek hataların değerlendirilmesini ve bu hataları, sürekli uygulama tekniği ile azaltılmasını hedefleyen bir yaklaşıma sahiptir (Kaya, 2019). 1940'lı yıllarda ABD ordusunun gelişim faaliyetlerinin analizi amacıyla geliştirilmiştir. Sanayi faaliyetlerinde kullanımı 1960'lı yılların sonlarında başlamış ve 1980'lerin sonlarında bu yöntemi içinde barındıran ISO standartlarının oluşturulmasıyla kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır (Kaya, 2019).

Çalışmada, Bursa'da mobilya sektöründe faaliyet gösteren kurumsal bir işletmenin kalite standartlarını geliştirmek amacıyla uygulamak istediği EFQM mükemmellik modelinin, uygulanması sırasında karşılaşılan sorunlar ile bu sorunların dolaylı yoldan neden olabileceği sorunlar proaktif bir yaklaşımla tespit edilmiş ve sorunlara FMEA yöntemi yardımıyla çözümler getirilmiştir.

Detaylı incelenen bazı çalışmalar, Kâmil vd.(2019), dinamik domino etkisini petri ağları ve FMEA yöntemini kullanarak risk değerlendirmişlerdir. Birgören vd. (2019), bir işletmede yaptıkları iş sağlığı ve güvenliği faaliyetlerinde risk analizi çalışmasını FMEA yöntemiyle gerçekleştirmişlerdir. Loa vd. (2019), takım tezgâhlarının risk analizini FTA ve FMEA yöntemleriyle değerlendirmişlerdir. Kaya vd. (2019), döküm sektöründe faaliyet gösteren bir imalathanenin yeni ürün devreye alma süreci için FMEA yöntemiyle risk analizi çalışması yapmışlardır. Brouwera vd. (2018), rüzgâr türbinlerinin kamu güvenliği için oluşturduğu riskleri FTA ve FMEA yöntemleriyle değerlendirmişlerdir. Denizhan vd. (2018), akaryakıt terminallerinde yaşanan kayıpların önlenmesi amacıyla yaptıkları vaka çalışmasında, kayba neden olan elemanları FMEA yöntemiyle değerlendirmişlerdir. Taş vd. (2010), bir mobilya

imalathanesindeki hatların risk analizini FMEA yöntemiyle yapmışlardır. Rodríguez vd. (2020), hastane eczanelerinin geliştirilmesinde EFQM modelinin kullanılmasının verimliliğe etkilerini incelemişlerdir. Alhadad vd. (2019), yükseköğretim kurumları için önerdiği çalışmada EFQM modelinin uygulanabilirliğini değerlendirmişlerdir. Tatlı vd. (2019), bir imalathanede uygulanmak istenen EFQM modelini değerlendirmişlerdir. Sarıgül vd. (2016), mobilya sektöründe faaliyet gösteren bir işletmenin EFQM seviyesini arttırmak amacıyla çeşitli projeler geliştirmişlerdir. Simanova (2015), mobilya sektöründe faaliyet gösteren bir işletmenin belirli bir bölümünde kalite iyileştirmesinde EFQM modeli ve altı sigma yöntemlerinin uygulamada sağlayacağı avantajları karşılaştırmıştır. İnan vd. (2013), EFQM modelinin liderlik ve süreçler kriterlerinin temel performans sonuçları kriterine etkisini değerlendirmişlerdir. Sajedi vd. (2013), Ayakta sağlık hizmeti veren bir firmada EFQM mükemmellik modeli uygulaması sırasında yaşanabilecek sorunlar geliştirilmiş TOPSIS yöntemiyle proaktif bir şekilde giderilmiştir. Saizarbitoria vd. (2011), ISO 9001 kalite standartı ve EFQM modelinin işletmelere sağlayacağı avantajları ve uygulanmaları sırasında yaşanabilecek sorunları değerlendirmişlerdir. Dhaval vd. (2010), İlaç endüstrisinde faaliyet gösteren işletmelerin kalite iyileştirmesi amacıyla kullanabileceği yöntemleri, sektörel anlamda değerlendirerek, yöntemlerin avantaj ve dezavantajlarını açıklamışlardır. Stauss vd. (2007), EFQM, toplam kalite yönetimi ve ISO standartlarını müşteri perspektifinden yaklaşarak, müşteri nitelik ve beklentilerine etkilerini karşılaştırmışlardır. EFQM mükemmellik modelinde risk analizi uygulamasının literatürde pek yapılmamış olması ve mobilya sektöründe kalite yönetim modellerinin uygulaması sürecinde risk analizi çalışmalarının pek yapılmaması yapılan çalışmanın önemini arttırmaktadır. Bu çalışmayla mobilya sektöründe kalite modellerinin minimum risk altında uygulanabilirliğini sağlamak amaçlanmaktadır.

## 2. Materyal ve Yöntem

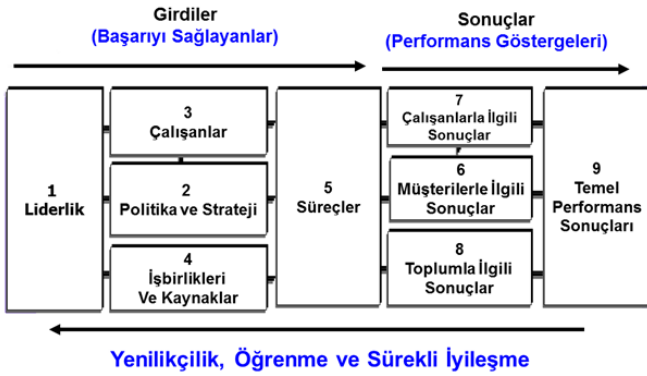
İşletmeler yaptıkları faaliyetlerin risk analizlerini yapmak amacıyla birçok analiz yöntemi uygulamaktadırlar. Bu yöntemler yardımıyla işletmeler yaşadıkları veya yaşamaları muhtemel sorunların etkilerini tespit edip giderebilmektedirler. FMEA yöntemi işletmelerin yaşadığı ya da yaşaması muhtemel risk unsurlarının giderilmesinde kullandığı en yaygın yöntemlerden biridir (Kaya, 2019). Çalışmanın yapıldığı işletmedeki uzmanların FMEA yöntemi hakkında bilgi sahibi olması ve bu yöntemi farklı alanlarda kullanarak deneyim sahibi olmalarından dolayı bu yöntemin risk analizinde kullanılması uygun görülmüştür.

Çalışma, Bursa'da faaliyet gösteren kurumsal bir firmada gerçekleştirilmiştir. Firma 21 ülkeye ihracat yapmakta ve 12 farklı lokasyonda fabrikaları bulunmaktadır. Yurtdışı merkezli firmanın Bursa'daki fabrikasında 320 personel istihdam edilmektedir. Firmanın, genel müdüre bağlı üretim, kalite geliştirme, bakım, pazarlama, tedarik zinciri, insan kaynakları, finans departmanlarında ve genel merkeze bağlı bilişim departmanında, 28 uzman personel istihdam edilmektedir. Çalışmada, kalite geliştirme, üretim ve

pazarlama departmanlarında çalışan deneyimli mühendisler ve akademik danışmanlardan 9 kişilik asıl beyin fırtınası ekibi oluşturulmuş, beyin fırtınasında alınması hedeflenen kararlara göre diğer departmanlarda görevli çalışanlarda beyin fırtınası ekibe dâhil edilmiştir.

## 2.1. EFQM mükemmellik modeli

EFQM mükemmellik modeli, liderlik, çalışanlar, politika ve strateji, işbirlikleri ve kaynaklar, süreçler, çalışanlarla ilgili sonuçlar, müşterilerle ilgili sonuçlar, toplumla ilgili sonuçlar ve temel performans sonuçları olmak üzere 9 ana kriterden oluşmaktadır (Şekil 1). Bu yöntem bu kriterleri, RADAR adı verilen ve sonuçlar, yaklaşım, yayılım, gözden geçir ve değerlendir adımlarından oluşan bir mantıkla incelemektedir. Bu mantığa göre liderlik, %10, çalışanlar, %9, politika ve strateji, %8, işbirlikleri ve kaynaklar, %9, süreçler, %14, çalışanlarla ilgili sonuçlar, %9, müşterilerle ilgili sonuçlar, %20, toplumla ilgili sonuçlar, %6, temel performans sonuçları, %15 önem oranına sahiptir (Sandbrook, 2001).



Şekil 1. EFQM mükemmellik modeli kriterleri

EFQM mükemmellik modelinin kriterleri üzerinde ilerlenilerek sorunların olası nedenleri belirlenmiştir. Liderlik kriteri ile ilgili muhtemel sorunların temel nedeninin eğitim yetersizliğinden kaynaklı olduğu belirlenmiştir. Süreçler ve müşterilerle ilgili sonuçlar kriterleri ile ilgili muhtemel sorunların müşteri ile yeterli bir iletişim kurulamamasından ve eğitim yetersizliğinden kaynaklı olduğu belirlenmiştir. Temel performans sonuçları kriteri ile ilgili muhtemel sorunların EFQM modelinin uygulanması ile ilgili yeterli deneyimin bulunmamasından kaynaklı olduğu belirlenmiştir.

## 2.2. FMEA yöntemi

Sanayi faaliyetlerinde, FMEA yöntemi işletmelerin ürettiği ürün ve süreçlerin geliştirilmesinde öncelikli olarak hata riskinin ortadan kaldırılmasına odaklanan ve bu amaçla yapılan faaliyetleri belgelendiren bir tekniktir. Yöntemde muhtemel riskler belirlendikten sonra, risklerin neden olduğu etkiye göre etki puanı, risklerin yaşanma sıklığına göre sıklık puanı ve riskin tespit edilebilirliğine göre de tespit puanları verilir. Bu puanlar çarpılarak veya toplanarak RPN olarak ta bilinen risk öncelik sayıları tespit edilir (Kaya,2019) (Çizelge 1).

Çalışmada, FMEA yönteminde kullanılacak olan etki puanları, sorunların ilişkili olduğu RADAR'daki önem oranına göre belirlenmiştir. Tespit puanları işletmede farklı

alanlarda benzer sorunlarla karşılaşıldığında tespit edilme süresi göz önüne alınarak puanlama yapılmıştır. Başlangıç sıklık puanları işletmenin kalite geliştirme, üretim ve pazarlama yöneticileriyle yapılan beyin fırtınası sonucunda, işletmenin geçmiş deneyimlerinden yola çıkılarak tüm muhtemel sorunlar için 10 üzerinden 5 puan verilmesine karar verilmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 1. FMEA tablosu

Olası Sorunlar	Etki	Puan	Sıklık	Puan	Tespit	Puan
.....		A		B		C
.....						
.....						
.....						
RPN = AxBxC						
Çözüm Sonucu Puanları						
Olası Sorunlar	Sorunların Nedenleri	Çözüm Önerileri	Etki	Sıklık	Tespit	
.....	.....	.....	D	E	F	
.....	.....	.....				
.....	.....	.....				
.....	.....	.....				
RPN= DxExF						

Çizelge 2. FMEA değerlendirme puanlarının belirlenmesi.

Etki Puanı	Sıklık Puanı	Tespit Puanı
%6 ve altı	2	1 haftadan az
%6,1-%8	3	
%8,1-%9	4	
%9,1-%10	5	1-3 hafta
%10,1-%14	6	
%14,1-%16	7	3 haftadan fazla
%16 ve üstü	8	

Yapılan iyileştirmelerin sonrasında EFQM ekibine yapılan 3 analiz yetenek testinden elde edilen verilere göre iyileştirmeler sonrası sıklık puanları belirlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. İyileştirme sonrası sıklık puanlarının belirlenmesi.

İyileştirme Sonrası Sıklık Puanı
Tamamı başarılı
2'si başarılı
1'i başarılı
Tamamı başarısız
Test yapılmadı

## 3. Bulgular

Asıl beyin fırtınası ekibi, danışmanlık firması uzmanları, vardiya amirlerinden ve akademik danışmanlardan oluşan 13 kişilik ekip işletmede yapılan uygulama sırasında, 10 temel sorun ile bu sorunların neden olduğu dolaylı sorunlarla karşılaşılabilirliği tespit edilmiştir. Bu sorunlar EFQM mükemmellik modelinin liderlik, süreçler, müşterilerle ilgili sonuçlar ve temel performans sonuçları kriterleri ile ilgili olduğu tespit edilmiştir.

Liderlik kriteri ile ilgili muhtemel sorunlar; Liderler mükemmelliği benimseyebilir, liderlerin iletişim

becerileri güçlü olmayabilir, liderler değişime karşı direnç gösterebilir.

Süreçler kriteri ile ilgili muhtemel sorunlar; Süreçler müşteri gereksinimlerine göre doğru tasarlanmamış olabilir, müşteri ilişkileri doğru yönetilmeyebilir, süreçleri yönetecek kişiler doğru seçilmemiş olabilir.

Müşterilerle ilgili sonuçlar kriteri ile ilgili muhtemel sorunlar; Algılama ölçümleri müşteri beklentilerini ölçmeye uygun seçilmemiş olabilir, müşteri performans göstergeleri doğru yorumlanmamış olabilir.

Temel performans sonuçları kriteri ile ilgili muhtemel sorunlar; Temel performans çıktıları doğru yorumlanmayabilir, temel performans göstergeleri doğru seçilmemiş olabilir.

#### 4. Tartışma ve Sonuç

FMEA değerlendirme puanları kullanılarak mevcut duruma ait FMEA tablosu elde edilmiştir (Çizelge 4). Akabinde, işletmede kurulan analiz ekibi ile muhtemel sorunlardan en yüksek RPN puanına sahip olanlar üzerinde yoğunlaşılacak üzere 3 adımlı bir yöntem izlenilmiştir. Bu yöntem, sorunun nedenini belirle, sorunun çözümünü belirle ve çözümü uygulama adımlarından oluşmaktadır.

Analiz ekibi sorunların olası nedenlerine önerdiği çözümler beyin fırtınası sonucunda belirlenmiştir. Liderlere etkili iletişim, yöneticilik ve kalite yönetimi eğitimleri verilerek, liderlik kriteri ile ilgili muhtemel sorunların giderilebileceği öngörülmüştür. EFQM ekibine işletmenin önemli kurumsal müşterilerinin kalite temsilcileri ve pazarlama biriminin tüm personelleri katılarak, süreçler ve müşterilerle ilgili sonuçlar kriterleri ile ilgili muhtemel sorunların giderilebileceği öngörülmüştür. EFQM mükemmellik modeli uygulamalarında tecrübeli bir danışmalık firmasıyla daha anlaşarak, temel performans sonuçları kriteri ile ilgili muhtemel sorunların giderilebileceği öngörülmüştür (Çizelge 5).

Analiz ekibi belirlenen sorunların olası nedenlerinin çözüm önerilerini finans yöneticileri ile uygulamış ve uygulama ile

RPN puanlarında %70'ten fazla bir iyileşme meydana geldiği gözlemlenmiştir. Örneğin; liderlerin mükemmelliği benimsememesi sorununun RPN değeri 200'den 80'e, liderlerin değişime karşı direnç göstermesi sorununun RPN değeri 200'den 50'ye, müşteri ilişkilerinin doğru yönetilememesi sorununun RPN değeri 150'den 12'ye, algılama ölçümleri müşteri beklentilerini ölçmeye uygun seçilmemiş olması sorununun RPN değeri 200'den 16'ya düştüğü gözlemlenmiştir (Çizelge 6).

Yapılan çalışma ile işletme EFQM mükemmellik modelinin uygulanması sırasında karşılaşılabileceği sorunları, uygulamanın ilk aşamasında tespit etmiş ve önlemiştir. Çalışma, uygulama ekibinin EFQM mükemmellik modeli hakkında tecrübe kazanmasını sağlayarak uygulama çıktıları daha kolay yorumlayabilmelerini sağlamıştır. Ayrıca çözüm önerileri sonucunda verilen eğitimler sayesinde ekibin işletmede yaşanan sorunları daha hızlı tespit ettiği belirlenmiştir.

Sajedi vd. 2013'te yaptıkları çalışmada, sağlık sektöründe faaliyet gösteren bir işletmede EFQM uygulaması sırasında yaşanabilecek sorunları geliştirilmiş TOPSIS yöntemiyle önlemeye çalışmışlardır. Fakat çalışmada, sorunlar kategorize edilmemiş ve sorunlara sadece sektörel olarak yaklaşılmıştır. Sarıgül vd. 2016'da yaptıkları çalışmada, mobilya sektöründe faaliyet gösteren bir işletmeye EFQM modeli uygularken yaşadıkları sorunları PUKO, SWOT gibi analiz yöntemleriyle gidermeye çalışmışlardır. Fakat çalışmada, risk analizi yapmak yerine yaşanan sorunlara yer verilmeden analiz teknikleri uygulanmıştır. Dhaval vd. 2010'da yaptıkları çalışmada, EFQM, altı sigma, TKY ve yalın üretim gibi kalite iyileştirme yöntemlerini ilaç endüstrisinde faaliyet gösteren işletmeler için karşılaştırmış yöntemlerin sağlayacağı avantaj ve dezavantajları açıklamışlardır. Fakat çalışmada, avantaj ve dezavantajlara sadece ilaç sektörü perspektifinde bakılmış, sorunların nasıl giderilebileceğine de değinilmemiştir. Saizarbitoria vd. 2011'de yaptıkları çalışmada, ISO 9001 ve EFQM modellerini karşılaştırmış, uygulamada oluşabilecek sorunları açıklamışlardır. Fakat çalışmada, gerçek bir uygulamaya yer verilmemiş ve sorunlara genellemelerle değinilmiştir.

Çizelge 4. İyileştirme öncesi FMEA tablosu

Muhtemel Sorunlar	Etki(%)	Puan	Sıklık	Puan	Tespit	Puan	RPN
Liderler mükemmelliği benimsemeyebilir	10	5	Sabit	5	3 haftadan fazla	8	200
Liderlerin iletişim becerileri güçlü olmayabilir	10	5	Sabit	5	1 haftadan az	2	50
Liderler değişime karşı direnç gösterebilir	10	5	Sabit	5	3 haftadan fazla	8	200
Süreçler müşteri gereksinimlerine göre doğru tasarlanmamış olabilir	14	6	Sabit	5	1-3 hafta	5	150
Müşteri ilişkileri doğru yönetilmeyebilir	14	6	Sabit	5	1-3 hafta	5	150
Süreçleri yönetecek kişiler doğru seçilmemiş olabilir	14	6	Sabit	5	1-3 hafta	5	150
Algılama ölçümleri müşteri beklentilerini ölçmeye uygun seçilmemiş olabilir	20	8	Sabit	5	1-3 hafta	5	200
Müşteri performans göstergeleri doğru yorumlanmamış olabilir	20	8	Sabit	5	1-3 hafta	5	200
Temel performans çıktıları doğru yorumlanmayabilir	15	7	Sabit	5	1 haftadan az	2	70
Temel performans göstergeleri doğru seçilmemiş olabilir	15	7	Sabit	5	1-3 hafta	5	175

Çizelge 5. Muhtemel sorunların olası nedenleri ve çözüm önerileri

Muhtemel Sorunlar	Sorun Olası Nedenleri	Önerilen Çözümler
Liderler mükemmelliği benimsemeyebilir	Eğitim yetersizliği	Etkili iletişim, yöneticilik ve kalite yönetimi eğitimleri verilmesi
Liderlerin iletişim becerileri güçlü olmayabilir	Eğitim yetersizliği	Etkili iletişim, yöneticilik ve kalite yönetimi eğitimleri verilmesi
Liderler değişime karşı direnç gösterebilir	Eğitim yetersizliği	Etkili iletişim, yöneticilik ve kalite yönetimi eğitimleri verilmesi
Süreçler müşteri gereksinimlerine göre doğru tasarlanmamış olabilir	Müşteri ile yetersiz iletişim Eğitim yetersizliği	Müşteri kalite temsilcileri ve pazarlama birimi personellerini EFQM ekibine almak
Müşteri ilişkileri doğru yönetilmeyebilir	Müşteri ile yetersiz iletişim Eğitim yetersizliği	Müşteri kalite temsilcileri ve pazarlama birimi personellerini EFQM ekibine almak
Süreçleri yönetecek kişiler doğru seçilmemiş olabilir	Müşteri ile yetersiz iletişim Eğitim yetersizliği	Müşteri kalite temsilcileri ve pazarlama birimi personellerini EFQM ekibine almak
Algılama ölçümleri müşteri beklentilerini ölçmeye uygun seçilmemiş olabilir	Müşteri ile yetersiz iletişim Eğitim yetersizliği	Müşteri kalite temsilcileri ve pazarlama birimi personellerini EFQM ekibine almak
Müşteri performans göstergeleri doğru yorumlanmamış olabilir	Müşteri ile yetersiz iletişim Eğitim yetersizliği	Müşteri kalite temsilcileri ve pazarlama birimi personellerini EFQM ekibine almak
Temel performans çıktıları doğru yorumlanmayabilir	Ekibin uygulama yetersizliği	İkinci bir danışmanlık firmasıyla çalışılması
Temel performans göstergeleri doğru seçilmemiş olabilir	Ekibin uygulama yetersizliği	İkinci bir danışmanlık firmasıyla çalışılması

Çizelge 6. İyileştirme öncesi ve sonrası FMEA tablosu

Muhtemel Sorunlar	Etki		Sıklık		Tespit		RPN	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra
Liderler mükemmelliği benimsemeyebilir	5	5	5	2	8	8	200	80
Liderlerin iletişim becerileri güçlü olmayabilir	5	5	5	1	2	2	50	10
Liderler değişime karşı direnç gösterebilir	5	5	5	2	8	5	200	50
Süreçler müşteri gereksinimlerine göre doğru tasarlanmamış olabilir	6	6	5	1	5	2	150	12
Müşteri ilişkileri doğru yönetilmeyebilir	6	6	5	1	5	2	150	12
Süreçleri yönetecek kişiler doğru seçilmemiş olabilir	6	6	5	1	5	2	150	12
Algılama ölçümleri müşteri beklentilerini ölçmeye uygun seçilmemiş olabilir	8	8	5	1	5	2	200	16
Müşteri performans göstergeleri doğru yorumlanmamış olabilir	8	8	5	1	5	2	200	16
Temel performans çıktıları doğru yorumlanmayabilir	7	7	5	5	2	2	70	70
Temel performans göstergeleri doğru seçilmemiş olabilir	7	7	5	5	5	2	175	70

Çalışmanın, mobilya sektöründe uygulanmış olması ve elde edilen çıktıların farklı sektörlerde kullanılabilir olması ayrıca proaktif bir yaklaşımla tespit edilen sorunların FMEA yöntemi kullanılarak nasıl elimine edileceğinin açıklanması, yapılan çalışmayı kıyaslanan diğer çalışmalara göre avantajlı kılmaktadır.

İmalat sektöründe ve iş sağlığı ve güvenliği faaliyetlerinde yaygın olarak kullanılan FMEA yöntemi, otomotiv

sektöründe de en sık kullanılan varsayım yöntemlerinden biridir (Loa, 2019). Birçok alanda yapılan risk analizi çalışmaların da yaygın olarak kullanılan bu yöntem EFQM mükemmellik modeli gibi kalite çalışmalarında ve mobilya sektöründe yapılan çalışmalarda pek kullanılmaması yapılan çalışmanın önemini arttırmaktadır. Bu çalışma, işletmelerin sadece iş güvenliği ya da yeni ürün devreye alma gibi alanlarda değil aynı zamanda kalite modellerini devreye alma faaliyetlerinde de FMEA yöntemini kullanmaları gerektiğini

göstermektedir. Bu tarz çalışmalar işletmelerin kalite modellerini daha kolay bir şekilde yapmalarını sağlayarak, uygulama maliyetlerini düşürecek ve rekabet gücünü arttıracaktır.

## Kaynaklar

- Abdulrezaq, A., Ertuğrul, C. 2019. Yükseköğretimde EFQM Mükemmellik Modeli. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 44(1), 193-222.
- Altay, B., Gürpınar, K. 2008. Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler ve Bazı Rekabet Gücü Endeksleri: Türk Mobilya Sektörü Üzerine Bir Uygulama, *Afyon Kocatepe Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi*, 10(1), 257-274.
- Aslan, O. 2016. Risk Analysis Of Internal Combustion Engine Valve Production Using Fmea Method. *GİDB Dergisi*, 5(1), 33-42.
- Birgören, B., Yalçınkaya, M. 2019. İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesinde Hata Türleri ve Etkileri Analizinin (FMEA) Kullanımı. *Uluslararası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi*, 11(1), 41-50.
- Brouwera, S. R., Saad, H. S., Al-Jibouria, I., Chivatá, C., Johannes, I. M. H. 2018. Toward sanalysing risks to public safety from wind turbines. *Reliability Engineering & System Safety*, 180(1), 77-87.
- Denizhan, B., Görmez, İ. 2018. Loss Prevention Of Fuel Terminal Operations: A Case Study In Turkey. *Uludağ University Journal of The Faculty of Engineering*, 23(2), 413-426.
- İnan, A.T., Yayla, A. Y., Ceryan, E., Şişman, T., Yıldız, A. 2013. EFQM Esasli Bir Karar Modeli Kullanılarak Liderlik ve Süreçlerin Temel Performans Sonuçlarına Etkisinin İncelenmesi. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 17(3), 321-327.
- Kamil, M. Z., Berrouane, M. T., Khan, F., Salim, A. 2019. Dynamic domino effect risk assessment using Petri-nets, 2019. *Process Safety and Environmental Protection*, 124(1), 308-316.
- Kaya, Ş., Sariye, A. 2019. Hata Türü ve Etkileri Analizi ve Döküm Sektöründe Bir Uygulama. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 2(1), 76-89.
- Loa, H.W., James J. H., Lioub, C. H., Chuang, Y. C. 2019. A novel failure mode and effect analysis model for machine tool risk analysis. *Reliability Engineering & System Safety*, 183(1), 173-183.
- Patel, D., Patel, D. B., Patel, N. K., Sheth, R., Navin, M.R., Dabhi, D. 2010. Quality Improvement Methodologies in Pharmaceutical Manufacturing. *Asian Journal of Management*, 1(1), 1-4.
- Rodríguez, G., Carmen, G., Camino, S., González, M., Esther, D., García, A., Mura, M., Norberta, S.F., María, M., Pañero-Taberna, R., Mestreb, A., Herranz, A., María, S. S. 2020. Use of the EFQM excellence model to improve hospital pharmacy performance. *Research in Social and Administrative Pharmacy*, 16(5), 710-716.
- Saizarbitoria, I. H., Casadesus, M., Marimon, F. 2011. The impact of ISO 9001 standard and the EFQM model: The view of the assessors. *Total Quality Management & Business Excellence*, 22(2), 197-218.
- Sajedi, M. A., Rosnah, M. Y., Majid, Z., Angiz, L., Norzima, Z., Yusof, I., Mahdi, G., Majid, M. 2013. An Improved TOPSIS/EFQM Methodology for Evaluating the Performance of Organizations. *Life Science Journal*, 10(1), 4315-4322.
- Sandbrook, M. 2001. Using the EFQM Excellence Model as a frame work for improvement and change. *Journal of Change Management*, 2(1), 30-83.
- Sarıgül, S. S., Oralhan, B. 2016. EFQM Mükemmellik Modeli ve Mobilya Sektörüne Yönelik Bir Uygulama. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 31(16), 93-113.
- Simanova, L. 2015. Specific Proposal of the Application and Implementation Six Sigma in Selected Processes of the Furniture Manufacturing. *Procedia Economy and Finans*, 34(1), 268-275.
- Stauss, B., Matthias, G., Wolfgang, S. 2007. Satisfaction Measurement with in the Customer Relationship Life Cycle. *Advances in Services Innovations*, 1(1), 205-220.
- Taş, Y., Koç, K. H. 2010. Hata Türü Ve Etkileri Analizi (FMEA) Tekniğinin Mobilya Endüstrisine Yönelik Uygulaması. *İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi*, 5(2), 150-178.
- Tatlı, Y., Öztürk, E., Okatan, B. S. 2019. EFQM Mükemmellik Modeli: Doğu Akdeniz Bölgesinde Faaliyet Gösteren İmalat İşletmelerinde Bir Araştırma. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 10(1), 221-231.