

## Risk Analizi: Bir Otomotiv Fabrikasında Gerçekleştirilen X Tipi Karar Matrisi Uygulaması

Pırl TEKİN<sup>1\*</sup>, Rızvan EROL<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği, Adana, Türkiye

**ÖZET:** Risk analizi değerlendirmesi; finansal karlılık ve iş sağlığı ve güvenliği gibi konularından dolayı gerek küçük gerekse büyük ölçekli işletmeler için oldukça önemlidir. Bu konulara, yakın zamanda getirilen yasal zorunluluklarda eklenince, kurumlar için artan önem katlanarak devam etmektedir. Özellikle vurgulanan risk değerlendirmesi kavramının gerekliliği; aslında risklerin sorun haline gelmeden tanımlanmasının sağlanarak, öngörülen risklerin oluşma olasılıklarının ve/veya etkilerinin en aza indirilmesinin sağlanması aşamalarında açıkça hissedilmektedir. Bu amaçlar çerçevesinde planlanan ve hazırlanan faaliyetler bütünü, kurumların önce iş sağlığı ve güvenliği açısından, daha sonra da üretim işleyişleri açısından karşılaşılabilecek aksaklıkların ortadan kaldırılması ve önlenmesi prensibine dayanır.

Ele alınan bu çalışma kapsamında, Türkiye genelinde büyük pazar payına sahip bir otomotiv sektörü işletmesinin aktif olarak kullandığı toplantı ve seminer salonlarında risk analizi gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla uygulama alanı, X tipi risk analizi metodu kullanılarak analiz edilmiştir. Ayrıca uygulanan yaklaşım sonucunda tehlikeler önem derecelerine göre önceliklendirilerek, ortaya çıkan riskler haritalanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Risk Değerlendirmesi, İş Sağlığı ve Güvenliği, X Tipi Karar Matrisi, Otomotiv Sektörü

## The Risk Analysis: An X-Type Decision Matrix Application Performed In An Automotive Factory

**ABSTRACT:** Risk analysis assessment is very important for small as well as large enterprises because of issues such as occupational health and safety and financial profitability. The legal obligation to bring this issue recently added, increasing importance for institutions continues to grow exponentially. In particular, the necessity of the concept of risk assessment is highlighted; the stages which are actually providing the identification of the risks before they become problems and the probability of occurrence of anticipated risks and / or the downloading of ensuring minimum impact is clearly felt. Within the whole framework of planned activities prepared for this purpose is based on the principle of prevention and the elimination of deficiencies that may be encountered in terms of production operations and then in terms of occupational health and safety for the institutions.

In this research paper, the risk analysis is carried out in the meeting room and offices that actively use in the company which has a large market share in the automotive sector in Turkey. For his purpose, application area is analyzed using X-type risk analysis method. Also emerging risks, applied approach in the results, are mapped by prioritized the hazards according to their importance hazards.

**Key Words:** Risk Assesment, Occupational Health and Safety, X Type Decision Matrix, Automotive Sector

### 1. GİRİŞ

Risk Analizi, bir işletmedeki tüm faaliyetlerin işleyişinde ortaya çıkan veya çıkabilecek olan tehlikelerin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalar bütünüdür. Henüz oluşmamış ancak oluşma potansiyeli olan tehlikeler için gerekli tedbirlerin alınması aşamasında, yapılan doğru bir risk değerlendirmesi; kazandıracağı getirilerin büyüklüğü değerlendirildiğinde, kurumlar için oldukça önemli bir

hale dönüşmektedir. Risk kavramı literatür çalışmalarında yaygın olarak; belirli bir süre içerisinde, istenmeyen bir olayın meydana gelme olasılığı olarak ifade edilmektedir. Belirtilen bu istenmeyen olayların belirlenmesi ve riskin büyüklüğünün hesaplanarak tolare edilip edilemeyeceğine açıkça karar verilmesi ise, yapılan kapsamlı risk analizi çalışmaları sonucunda ortaya çıkmaktadır [1-17]. Ölçek farkı tanımsızın tüm kurumlarda yapılması zorunlu olan risk

\*Sorumlu Yazar: Pırl TEKİN, [ptekin@cu.edu.tr](mailto:ptekin@cu.edu.tr)

değerlendirmeleri, işletmelerin türüne bağlı olarak belirlenmekte olup, yapılan analizlerde olası risklere karşı çözümler aranmaktadır.

Ağır işçilik gerektiren sektörlerde risk analizi uygulamaları; gerek çalışan sağlığı ve güvenliği, gerekse firma karlılığı ve yasal yükümlülüğü gibi kriterlerin önemi dolayısıyla özen gerektirmektedir [7]. Bu nedenle; kullanılan yöntem, öngörülen risklerin doğru belirlenmesi ve bu risklerin önem derecelerine göre doğru sınıflandırılmasının yapılması çalışmaları, yönetim için büyük önem arz etmektedir [2]. Özellikle son dönemde işletmeler için zorunlu hale getirilen risk analizi çalışmalarının yapılmasının öncelikli amaçları; işletmelerdeki risk odaklarını bulmak ve bunları değerlendirerek gerekli önlemleri almayı sağlamaktır. Ayrıca belirlenen bu riskleri, önem dereceleri, masrafları ve yapılabilecek tasarrufları gibi konular ışığında doğru belirlemektir [16]. Riskler ve önlemleri belirlenirken dikkat edilmesi gereken en önemli hususlardan bir tanesi de, alınan/alınacak önlemlerin amaca ulaşip ulaşmadığını saptamak ve bir riski önlerken diğer bir riske yol açmadan sistem işleyişinin düzenli akışını sağlamaktır.

Bilindiği gibi üretim sektörü; matris örgüt yapısına sahip departmanları, geniş faaliyet alanı ve teknoloji yoğun yapısı ile karmaşık bir sisteme sahiptir. Sektör yapısının bu kadar karmaşık olmasının yanında, personellerin (üretim hattı, satış stratejileri vb. amaçlar doğrultusunda) zamanla yarışmak zorunda kalması ve çalışanların sistem içerisindeki dinamikliği, hataları da beraberinde getirmektedir [3,8]. Üretim ya da sunulan hizmet faaliyetleri sırasında mavi ve beyaz yaka personellerin göreceği zararlar, yaralanma hatta ölümle sonuçlanabileceği gibi, bu riskler şirketlerin maddi/manevi kayıplara (itibar, karlılık vb.) maruz kalmasına da neden olabilmektedir. Belirtilen bu gibi durumlar önemli pazar payına sahip işletmeler için ciddi krizlerle sonuçlanabileceğinden, kurumsal prestij ve sürdürülebilir başarıyı etkilemesi yönüyle risk analizleri stratejik de bir öneme sahiptir [9]. Bu nedenlerden dolayı, değinilen bu tarz risklerin kontrolü bağlamında, başta yüksek riskli alanlar olmak üzere tüm süreçlerdeki risklerin analiz ve değerlendirilmesine yönelik proaktif yöntemlere gereksinim vardır. Bu yöntemlerin önceliği düzeltici faaliyetleri içermek olmamalı, gerekli önleyici faaliyetler düşünülerek yapılması gerekenler sistemsel olarak kurgulanmalıdır.

Yüksek oranda risk faktörünü bünyesinde barındıran ve hata toleransı olmayan ağır üretim sektörlerinde; iş sağlığı ve işçi güvenliği, çalışan hakları ve rekabet gibi birçok kavram, ülkemizde de gün geçtikçe önem kazanmaya başlamıştır. Söz konusu riskler, özellikle son yıllarda kurumlarda büyük kayıplara neden olmaktadır [12]. Bu nedenlerden dolayı, belirlenen tehlike ve riskleri önleyecek veya azaltacak sistemlerin tasarlanması veya uygulanması,

kurumlar için oldukça zor ancak önemli bir kriterdir. Diğer taraftan kurumlarda hataların ortaya çıkmadan önlenmesi, üretim/hizmet sunumuna katılan herkesin üzerinde kafa yorması gereken bir konudur.

Sektördeki artan rekabet koşulları, kurumların verdiği üretim öncesi ve sonrası hizmet sürecinin daha da iyi ve ileri koşullara taşınmasını zorunlu kılmıştır. Bu amaçla kurum yöneticileri, günümüz koşullarında çalışanları için nitelikli üretim hizmeti sunma gayreti içerisinde, stratejik hedefleri doğrultusunda çalışmalarını genişletmektedir. Belirlenen bu stratejik hedefleri gerçekleştirebilmek ise, iş sağlığı ve çalışan güvenliğinin öncelikli olarak ele alınması ve sistematik yaklaşımlarla, sürece doğru entegre edilmesi ile sağlanabilecektir [1,13]. Bu bağlamda "Risk Yönetim Sistemi" modern üretim uygulamaları sırasında, üretim ve yönetim sistemine dâhil edilmek zorundadır.

Belirtilen tüm bu amaçlar doğrultusunda ele alınan çalışma kapsamında; Çukurova Bölgesindeki bir otomotiv üretim firmasının, beyaz yaka ve yöneticileri tarafından sıklıkla kullanılan ofis ve toplantı odalarının risk değerlendirmesi X matrisi yaklaşımı ile yapılmıştır. Ayrıca uygulanan yaklaşım sonucunda tehlikeler önem derecelerine göre sıralanarak, ortaya çıkan riskler haritalanmıştır.

## 2. MATERYAL VE METOD

Son yıllarda risk değerlendirme metodlarında kullanılan sayısal veya sözel ifadeler, yerini karma (nitel ve nicel) yöntemlere bırakmıştır. Bu aşamada kullanılan en popüler risk analizi metodlarından biri de Risk Değerlendirme Karar Matrisleridir. Karar matrislerinin ilk çıkışı, askeri sistem güvenlik programları gereksinimlerinin karşılanması amacıyla gerçekleştirilmiştir. Ancak yıllar içerisinde yaygınlaşarak, farklı sektörlerde de sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır.

Matris diyagramları, iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi analiz etmekte kullanılan değerlendirme araçları olarak tanımlanmaktadır. Çok boyutlu düşünce yoluyla problemlerli olayların çözümlenmesine de katkı sağlayan matris diyagramları, bunlar dışında bir olay üzerinde etkisi olan faktörlerin tanımlanmasını ve belirlenen faktörlerle olay arasındaki ilişkinin belirlenmesini de sağlamaktadır. Belirtilen amaçlar doğrultusunda kullanılan, X tipi ve L tipi olmak üzere iki farklı risk değerlendirme karar matrisi yöntemi bulunmaktadır.

Genellikle yapılan çalışmalarda; X tipi, L tipi matrisine oranla daha yaygın kullanılmaktadır. Bu çalışmada da tercih edilen X tipi matris yöntemi, çok boyutlu düşünce yoluyla problemlerli konuların açığa kavuşturulmasına katkı sağlamaktadır. Ayrıca belirtilen bu yöntem; probleme ya da olaya iştirak eden veya

problem/olay üzerinde etkisi olan faktörlerin/ parametrelerin tanımlanmasını ve aralarındaki ilişkinin belirlenmesini sağlar. Açıkça tanımlanabilecek temel avantajı, her çift değişken arasındaki ilişkinin derecesini grafiksel olarak göstermesidir. Karmaşık proseslerin bulunduğu çalışma ortamlarındaki risk analizi aşamalarında da kullanılabilen bu yöntemin uygulanması için, bir kişi yeterli değildir. Çalışmaların yapılabilmesi için, tecrübeli bir takım lideri önderliğinde gerçekleştirilecek disiplinli bir takım çalışması gerekmektedir. Bu metodun uygulanacağı çalışma alanında, konu üzerine 5 yıllık bir kaza incelemesi yapılmalıdır. Bu amaçla, öncelikle risk analizi yapılacak bölüm seçilmeli ve seçilen pilot bölüm ile ilgili 5 yıllık kaza araştırması yapılmaktadır.

X tipi matris yöntemi, L tipi matrisinden bazı farklılıklar ile ayrılmaktadır. X tipi matrisinde farklı olarak, önceden meydana gelmiş bir kazanın tekrarlama olasılığı da kriter olarak belirtilmekte olup; bu amaçla belirli bir puanlama sistemi üzerinden, farklı kriterlere önem dereceleri üzerinden işlem uygulanmaktadır. Uzman personel değerlendirmesi sonucunda, risklerin giderilmesi için alınması gereken önlemler de belirlenmekte ve alınması gereken tedbirlerin maliyet analizi yapılmaktadır. Kurumlarda X Tipi Matrisi ile risk değerlendirmesi yapılması için; kazanın gerçekleşme sıklığı yardımıyla belirlenen olasılık değeri, riskin şiddet değeri, belirlenen tehlikeli durumun kontrol derecesi ve önceden meydana gelen kazaların sonuçları belirlenmelidir. Daha sonra, belirlenen bu değerler Matris kriterlerinde (A, B, C ve D - Risk değerlendirme değişkenleri), ilgili değişkenlere atanarak X Tipi Karar Matrisi elde edilmektedir. Oluşturulan X tipi karar matrisi yardımıyla, risklerin önem derecelerini temsil eden Risk Derecelendirme Skoru elde edilmektedir. Bu skor aşağıda belirtilen formül yardımıyla elde edilmekte olup, sistem içerisinde belirtilen skor kriterleri şu şekilde tanımlanmaktadır;

A: Olayın/kazanın gerçekleşme olasılığı

B: Daha önceden olmuş bir olayın/kazanın gerçekleşme olasılığı

C: Daha önceden olmuş bir olayın etkilediği personel sayısı

D: Olayın/Kazanın şiddeti

$$*\text{Risk Derecelendirme Skoru (RDS)} = A+B+C+D \quad (1)$$

Uzman görüşü ve gerekli ekip çalışması yardımıyla kriterler için atanan değerler, risk değerlendirme matrisine aktarılarak, her bir kriter için risk derecelendirme skoru (1) elde edilir. Elde edilen skorlar, puan sıralamasına göre en yüksekte en düşüğe kadar sıralanarak, risk haritalaması gerçekleştirilir.

Üretim sektörü, emek yoğun iş yükü dolayısıyla çalışanların ve kurumların iş sağlığı ve güvenliği konusunda daha çok özen göstermesi gereken bir sektördür. Yapılan araştırmalar, hizmet sektörüne oranla üretim sektöründe daha fazla sayıda iş kazası gerçekleştiğini göstermektedir. Yaşanılan bu acı tecrübeler, konunun üretim sektöründeki hassasiyetini daha iyi açıklar niteliktedir. Üretim hatlarında meydana gelebilecek kazalar, her ne kadar ofis vb. çalışma ortamlarına nazaran daha büyük ve ciddi problemler doğursa da, kazanın sıklığı ve olasılığının da değerlendirilmeye alınması önem dereceleri sıralamasını değiştirebilir.

Yönetim kademesinde yer alan beyaz yakalı personellerin geçirdikleri çalışma zamanının neredeyse tamamı ofislerinde veya toplantı odalarında geçmektedir. Hizmet odaklı çalışmalarından dolayı karşılaştıkları riskler her ne kadar düşük tehlike grubu olarak tanımlansa da, karşılaşılma sıklığı göz önüne alındığında durumun önem derecesinin de arttığı net bir şekilde kabul edilmektedir. Kurum içerisinde yer alan ofisler, genellikle aynı özelliklere sahip olarak dizayn edilirler. Bazı küçük farklılıklarla ise ofis büyüklüğü nedeniyle zaman zaman karşılaşılabilir. Genellikle büyük ofis ortamlarında, ada sistemi çalışma ortamı yönetim tarafından tercih edilmektedir. Diğer normal/küçük standartlara sahip alanlar ise, iki ya da üç çalışanın yer aldığı ofis ortamları olarak dizayn edilmektedir. Ele alınacak çalışma kapsamında, Çukurova Bölgesi'nde yer alan ve otomotiv sektöründe faaliyet gösteren büyük bir işletmenin Kalite Yönetim departmanı ofisleri ve toplantı odaları risk değerlendirmesi yapılacaktır. Bu amaçla çalışmada X Tipi Risk Değerlendirme Matrisi kullanılacak olup, yapılan değerlendirmeler çalışmanın uygulama kısmında detaylı olarak sunulmuştur.

Üretim sektöründe kalite yönetim departmanının önemi oldukça büyüktür. Kalite Yönetim Birimi, üretim sistemlerinden sunulan hizmete kadar olan tüm faaliyetlerin kaliteli şartlarda sağlanması, müşteri memnuniyeti ve üretim maliyetlerine yansıyan hataların azaltılması gibi işletmeler için önemli birçok parametrede etkili olan departman olarak tanımlanabilir. Bu bakış açısıyla; kurum bünyesinde bir çatı görevi gören bu birim, tüm faaliyetlerde kaliteyi ilgili faaliyetler içerisindeki her alt elemanın, müşteri odaklı ortak bir fonksiyonu olarak gören bütünsel bir anlayış olarak da tanımlanabilir. Bir işletmede hedeflerin, hedeflenen kalite standartlarında gerçekleşmesi için faaliyetlerin planlı ve belirli bir sistematığe uygun olarak gerçekleştirilmesi gerekir. İşin bu alanında devreye giren kalite yönetim anlayışı, sunulan ürün ve hizmetin tüm yönleriyle değerlendirilmesini ön görür ve zorunlu kılar. Kısaca kalite departmanı çalışanları, üretim aşamalarından ürünün müşteriye sunumuna, hatta satış sonrası hizmetlere kadar olan tüm faaliyetlerde bilgi sahibi olmak zorundadır. Bu

nedenlerden dolayı, çalışmanın ele alındığı birim zaman zaman işletme içindeki üretim tesislerinde aktif olarak bulunsa da genel anlamda zamanının çoğunu ofis ortamında ve masa başında gerçekleştirmektedir. Kalite Yönetim departmanında çalışan beyaz yakalı personellerin sorumlu olduğu işler, departman yetkilileri tarafından paylaştırılmıştır. Bu nedenle her bir personelin sorumlu olduğu faaliyetler birbirinden farklı olabilmektedir. Bunların dışında belirli sayıda mavi yakalı personel de ilgili departmandaki çalışma gruplarında görev almakta olup, sürecin doğru işleyişinin sağlanması grup çalışmaları ile sağlanmaktadır. Belirtilen bu güçlü organizasyonun neticesinde, kalite yönetim birimi beyaz yakalı personellerinin geneli idari faaliyet yoğunluğu sebebiyle, günün çoğu çalışma zamanını ofislerinde geçirmektedir. Yapılacak beyin fırtınası, toplu çalışma

vb. farklı çalışma yöntemlerinde ise toplantı odaları tercih edilmekte olup, bu iki çalışma alanı aktif olarak kullanılmaktadır. Belirtilen bu nedenlerden dolayı, çalışma kapsamında kalite yönetim birimi ofis ve toplantı odaları değerlendirmeye alınmış olup, ilgili detaylı incelemeler gerçekleştirilmiştir.

### 3. RİSK ANALİZİ UYGULAMASI

Çukurova Bölgesi'nde faaliyet gösteren en büyük otomotiv üretim firmalarından biri olan bir işletmenin kalite yönetim biriminde gerçekleştirilen tüm faaliyetler dikkate alınarak, olası tehlike ve riskler X Tipi Karar Matrisi yaklaşımı çerçevesinde belirlenmiştir. İşletmenin ele alınan biriminde, 2009 - 2014 yılları arasında yaşadığı kaza ve edinilen tecrübeleri de göz önünde bulundurularak süreç içerisinde tespit edilen olası

Proses	Tehlikenin Yeri	A	Tanımlanmış Tehlike	Tehlikenin Nedeni	Tehlike Sonucu	B	Önceki Kazadan Etkilenen Kişi Sayısı	Önceki Kaza Sonucu	C	Risk Altındaki Çalışan Sayısı	D	RRS	Kontrol Şekli ve Süresi		Alınacak Önlemler	Sonuç	Kanundaki Yeri
													0- Hemen	1- Kısa (1 Hafta)			
OFİS VE TOPLANTI ODALARINDA ÇALIŞMA	Ofis ve Toplantı Odası	9	Uzun süre oturmaya bağlı nedenlerden meydana gelen kas-iskelet sistemi hastalıkları	*Ergonomik yetersizlikler nedeniyle bazı işlerin insan anatomisini zorlaması/çalışanları fizyolojik olarak etkilemesi *Bazı işlerin uzun süre oturularak yapılması zorunluluğu	*Hastalanma *İş Gücü Kaybı *Verim Düşmesi *Maddi zarar	9	6	*Küçük çaplı hastalık başlangıçları *İş Kaybı	6	13	8	32	*Eğitim, boş vakitlerde çalışanları spora teşvik 2 (Orta)	*Ergonomik çalışma eşyalarının tedariği *Spor aktiviteleri imkanlarının artırılması	*Küçük ve Orta Düzey Hastalıklar	6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu	
	Toplantı Odası	9	Aydınlatma koşulları nedeniyle oluşabilecek göz hastalıkları	*İşğin dinlenme ortamına uygun olarak ayarlanamaması *Salonun altyapısının dinlenme/çalışma/toplantı ortamına uygun/yeterli olmaması *Çalışma salonu düzeninin yanlış seçimi	*Göz bozulmaları *Konsantrasyon kaybı *Çalışan verimliliğinin düşmesi	7	9	*Çalışan verimliliğinin düşmesi *Göz bozuklukları	6	13	9	31	*Aydınlatma sistemlerinin yenilenmesi / Bakımının yapılması 0 (Hemen)	*Florasana lamba tedariği *Eksik/çalışmayan aydınlatma sisteminin yenilenmesi	*Küçük ve Orta Düzey Hastalıklar		
	Ofis ve Toplantı Odası	8	Çalışma ortamından kaynaklanan sırt ağrıları ve postür bozuklukları	*Tasarımı uygun olmayan, non-ergonomik çalışma eşyalarının tercih edilmesi *Bazı işlerin uzun süre oturularak yapılması zorunluluğu	*Hastalanma *İş Gücü Kaybı *Verim Düşmesi	8	7	*İş Kaybı *Verim Düşmesi	6	13	8	30	*Eşyaların yenilenmesi 1 (Kısa)	*Ergonomik çalışma eşyalarının tedariği	*Hafif Yaralanma		
	Toplantı Odası	7	Duvara, zemine sabitlenmiş eşyaların düşmesine, devrilmesine veya yuvarlanmasına bağlı çalışan yaralanmaları	*Eşyaların yanlış ve özensiz konumlandırılması *Alanın ergonomik kullanım dolayısıyla sabitlenme işlemlerinin yapılmaması	*Ölüm *Yaralanma	6	0	*Yaralanma	9	21	8	30	*Eşya sabitlemelerinin yapılması 1 (Kısa)	*Kullanılan tüm yüksek eşyaların duvara sabitlenmesinin yapılması	*Hafif Yaralanmalar *Hayati Nitelikli Kayıplar *İş Gücü Kaybı *Maddi Kayıplar		

Şekil 1. X Tipi Karar Matrisi Risk Haritası – Önemli Risk Faktörleri

riskler kategorize edilmiştir. Süreç risk haritalamasında bulunan beş önemli risk kategorisi şu şekilde belirlenmiştir; ölüm, çalışanlarda iş günü kaybı, hafif yaralanmalar, küçük / orta şiddetli hastalık oluşumu ve çalışan verimliliğinin düşmesi. Yapılan risk analizi uygulaması sonucunda belirlenen önemli ve orta düzey riskler, Şekil 1 ve Şekil 2'de görüldüğü şekilde tespit edilmiştir. Çalışmanın ele alındığı birimde 21 personel (beyaz yaka + mavi yaka) farklı görevlerde çalışmakta olup, her riskin etkilediği personel sayısı bu tablolarda detaylı olarak belirtilmiştir.

Ele alınan çalışma kapsamında; genel olarak karşılaşılan risk ve / veya tehlike etmenlerinin büyük çoğunluğunun sistemsel / yönetsel hatalar olduğu, çalışan dikkatsizliği ve kişisel hatalarla ise sistemsel hatalara nazaran daha az oranlarda karşılaşıldığı sonucuna varılmıştır. Tespit edilen risklerden işletme yönetimi dolayısıyla karşılaşılan sistemsel hatalar ise şu şekilde sıralanabilir: Çalışma ortamına uygun ofis eşyalarının seçilmemesi, çalışma ortamına özgü doğru aydınlatma sisteminin kullanılmaması, öngörülebilir genel risk etmenleri için gerekli tedbirlerin alınmamış olması. Bu risklerin dışında; çalışan dikkatsizliği,

çalışan bilgi / eğitim eksiklikleri gibi nedenlerden dolayı ortaya çıkan insan odaklı hataların da süreç içerisinde var olduğu, sistemin detaylı incelenmesi sonrasında saptanmıştır.

Tespit edilen tüm risk etmenleri, iş sağlığı ve güvenliği departmanı ve ele alınan çalışmanın yapıldığı pilot birim uzman personelleri tarafından oluşturulan ekip çalışması neticesinde gerçekleştirilmiştir. Uzman görüşleri ışığında değerlendirilen risk analizi çalışmasında yapılan puanlamalar; belirtilen risklerin önem dereceleri, karşılaşımla sıklıkları ve ortaya çıkaracağı tehlikeler ön planda tutularak değerlendirilmeye alınmıştır. Kurumun ele alınan biriminde yapılan geçmiş 5 yıllık kaza araştırmaları neticesinde tespit edilen risklerin de puantaja yansıtılması neticesinde her bir tehlikenin Risk Derecelendirme Skoru (RDS) elde edilmiştir. Bu kapsamda tespit edilen risklerin RDS'sinin 32 ile 21 arasında değiştiği verilen tablolarda açıkça görülmektedir.

Puanlama sisteminde görev alan tüm ekip personellerinin ortak değerlendirmesi neticesinde, riskler arasında önem derecelerine göre üç farklı sınıflandırma yapılandırılmıştır. Bu amaçla tanımlanan kategoriler; önemli risk faktörleri, orta düzey risk faktörleri ve düşük düzey risk faktörleridir. Çalışma kapsamında önemli risk faktörleri 30 ve daha fazla RDS'ye sahip riskler olarak tanımlanmıştır. Orta düzey risk faktörleri RDS skoru 30 ile 25 arasında olan riskler

için, düşük düzey risk faktörleri ise 25'den daha küçük RDS'ye sahip riskler için belirlenmiştir.

Önemli riskler kategorisinde yer alan tehlike durumları ele alındığında, işletmenin çalışanlarına sağladığı imkânların yetersiz kaldığı açıkça görülmektedir. Bu tarz risklerin elimine edilebilmesi ve sistem içerisindeki aksaklıkların giderilmesi amacıyla, kurum çatısı altında alınması gereken önlemler de verilen tablolarda detaylı olarak belirtilmiştir. Yapılan detaylı risk tespiti çalışması sonucunda; yoğun oturma temposuna sahip departmanlarda genellikle, çalışma ortamı dizaynının, kullanılan eşyaların ergonomik yatınlıklarının ve kısıtlı ofis imkânlarının getirdiği zorlukların çalışma verimliliğini düşürmekte olduğu saptanmış ve tespit edilen bu riskler ve risk sonuçları tablolara detaylı olarak yansıtılmıştır. Bu tarz riskler her ne kadar hayati derecede öneme sahip olmadığı için kurumlar tarafından göz ardı edilseler de, yaşanan sıkıntılar çalışanların iş gücü kaybına uğramalarına ve iş verimliliklerinde düşüşler yaşanmasına neden olmaktadır.

Kurumun işleyişinde yaşanabilecek küçük aksaklıkların dahi istenmediği günümüz çalışma ortamlarında tespit edilen risklerin önemi, yaşanma sıklıkları da değerlendirilmeye dâhil edildiğinde oldukça hızlı bir ivme kazanmaktadır. Bu bağlamda yaşanan risk etmenlerinden orta düzeye sahip olduğu belirlenen riskler şu şekilde tanımlanmaktadır;

Proses	Tehlikenin Yeri	A	Tanımlanmış Tehlike	Tehlikenin Nedeni	Tehlike Sonucu	B	Önceki Kazadan Etkilenen Kişi Sayısı	Önceki Kaza Sonucu	C	Risk Altındaki Çalışan Sayısı	D	RRS	Kontrol Şekli ve Süresi	Alınacak Önlemler	Sonuç	Kanundaki Yeri
													1- Kısa (1 Hafta) 2- Orta (15 Gün) 3- Uzun (1 Ay)			
OFİS VE TOPLANTI ODALARINDA ÇALIŞMA	Ofis	7	Çalışanlar üzerinde öfke, stres gelişmesi	*Dinlenme sürelerinin kısıtlı olması *Ortak alan kullanımının çalışanlar üzerinde bazı olumsuz etkiler yaratması (dinlenme sırasında bile yalnız kalamama) *Bazı toplantıların çalışanlar üzerinde gergin bir his yaratması *Toplantıların sorunların tartışıldığı yer olmasının getirdiği anlaşmazlıklar	*Hastalanma *İş Gücü Kaybı *Verim Düşmesi *Maddi zarar	8	12	*Verim düşmesi *İş kaybı	8	19	6	29	*Yeni çalışma planlarının oluşturulması ve çizelgeleme çalışmasıyla uygun personel atamalarının yapılması 3 (Uzun)	*Eğitim *Operasyonel Çalışma Çizelgelerinin Hazırlanması	*İş Gücü Kaybı *Maddi Kayıplar	6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu
	Ofis ve Toplantı Odası	6	Islak/kaygan zemine bağlı; çarpma, kayma, tökezleme, düşme ve sıkışmaya bağlı; çarpma, burkulma ve yaralanma	*Dikkatsiz davranış Kaygan zemin	*Yaralanma	5	4	*Küçük çaplı yaralanmalar *Büyük çaplı yaralanmalar	7	15	7	25	*Temizlik denetimleri uyarı levhaları 1 (Kısa)	*Eğitim *Kaymaz zemin döşemesi	*Hafif Yaralanma *İş Kaybı *Maddi Kayıplar	

Şekil 2. X Tipi Karar Matrisi Risk Haritası – Orta Düzey Risk Faktörleri

Ele alınan çalışma kapsamında tespit edilen risklerin sınıflandırılmaları karşılaştırıldığında görüldüğü üzere, düşük düzeye sahip risk etmenleri sonucunda hayati nitelikli kayıplar da yaşanabilmektedir. Buna karşın önem düzeyi yüksek olan bazı risklerin sonucunun ise, sadece hafif ve orta şiddetli yaralanma ve/veya küçük/orta şiddetli hastalık

oluşumu ile sonuçlanabileceği de yukarıdaki tablolarda net bir şekilde ifade edilmiştir. Sonuç olarak X tipi matrisi -diğer risk değerlendirme yöntemlerinden farklı olarak- hem yaşanmış tehlikeleri hem de yaşanması olası risklerin karşılaşımla sıklıklarını ön planda tutarak, kurumlarda gerçekleştirilecek olan multidisipliner bir koordinasyon yardımıyla risk analizi değerlendirilmesi

yapılabilmesine olanak sağlamaktadır. Ayrıca uzman görüşleri ışığında yapılan risk analizi değerlendirmesi sonucunda açıkça görüldüğü üzere, yapılan sistematik hatalar büyük riskleri beraberinde getirmekte; bu da işletmenin hem itibar hem de müşteri kaybına uğramasına yol açmaktadır. Ayrıca ele alınan yıllarda yaşanmamış olmasına karşın, çalışan kayıpları ile karşılaşılabilecek bazı risklerin de olası olduğu gerçeği risk haritasında tespit edilmiştir.

İşyerlerinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması ve mevcut sağlık ve güvenlik şartlarının iyileştirilmesi için işveren ve çalışanların görev, yetki, sorumluluk, hak ve yükümlülüklerini düzenlemek amacıyla; 2012 yılından itibaren ülkemizde de uygulamaya alınan yasal zorunluluklar, kurumların risk değerlendirmesine verdiği önemi artırmıştır [17]. Özellikle son yıllarda karşılaşılan rekabet koşullarının giderek ağırlaşması, kurumların risk analizi çalışmalarına daha da önem

Proses	Tehlikenin Yeri	A	Tanımlanmış Tehlike	Tehlikenin Nedeni	Tehlike Sonucu	B	Önceki Kazadan Etkilenen Kişi Sayısı	Önceki Kazanın Sonucu	C	Risk Altındaki Çalışan Sayısı	D	RRS	Kontrol Şekli ve Süresi 0- Hemen 1- Kısa (1 Hafta) 2- Orta (15 Gün) 3- Uzun (1 Ay)	Alınacak Önlemler	Sonuç	Kanundaki Yeri
OFİS VE TOPLANTI ODALARINDA ÇALIŞMA	Ofis ve Toplantı Odası	3	Yangına bağlı çalışan yaralanmaları	*Kullanılan malzemelerin yangına neden olma ihtimalinin olması *Çalışan dikkatsizliği *Yüksek sıcaklıkta çalışan malzemelerin yakınında bulunan kolay tutuşabilen maddelerin olması *Yangın söndürme cihazlarının periyodik kontrollerinin yapılmaması *Yeterli adet ve özellikle yangın söndürme cihazının bulunmaması *Yangın söndürme cihazlarının olası acil durumlarda müdahale için ulaşılabilir bir konumda bulunmaması	*Ölüm *Yaralanma *Maddi zarar	4	0	*Küçük çaplı yaralanmalar	7	15	8	22	*Yangın ekibi ve ekipmanlarının hazırlanması 1 (Kısa)	*Eğitim	*Hafif Yaralanma *Hayati Nitelikli Kayıplar *Maddi Kayıplar	6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu
	Ofis ve Toplantı Odası	4	Cihazlardaki elektrik kaçağı sonucu meydana gelen elektrik çarpması	*Cihazlarda meydana gelebilecek elektrik kaçaqları *Priz kapaklarının olmaması	*Ölüm *Yaralanma	1	1	*Büyük çaplı yaralanmalar	8	18	8	21	*Priz kapakları tedarigi 1 (Kısa)	*Prizlere üst kapak aparatının takılması	*Hayati Nitelikli Kayıplar	

Şekil 3. X Tipi Karar Matrisi Risk Haritası – Düşük Düzey Risk Faktörleri

vermesi gerektiği gerçeğini doğurmuştur. Yaşanan ağır rekabet şartları, devlet tarafından getirilen yasal zorunluluklar ve kanunlar (6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu), işletmeler için oluşabilme ihtimali olan tüm risk etmenlerinin doğru belirlenmesi ve karşılaşılmadan tüm bu risklerin ortadan kaldırılmasını öngörmektedir.

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

İşletme büyüklüğüne ve yer aldığı sektöre bakılmaksızın faaliyet gösteren tüm kurumlarda, karşılaşılabilecek risk faktörleri doğru belirlenmeli ve gerekli önlemler alınarak riskler elimine edilmelidir. Özellikle son dönemde çıkan yasal düzenlemeler ve kanunlar, yapılan risk değerlendirme çalışmalarını Türkiye şartlarında da zorunlu hale getirmiştir [17]. Ancak faaliyetlerin merkezinde insan odaklı çalışma içeren tüm kurumlarda, çalışan sağlığı ve güvenliğinin kanun yaptırımlarına bakılmaksızın zaten ön planda olması gerektiği de atlanmamalıdır.

İşletmelerin bel kemiği sayılabilecek kadar güçlü öneme sahip olan ve diğer departmanlar ve yönetim arasında köprü olarak nitelendirilebilecek bir birim

olarak tanımlanan kalite departmanında risk analizi uygulaması, ele alınan çalışma kapsamında değerlendirilmiştir. Bu amaçla kalite biriminde yer alan ofis ve toplantı odaları pilot uygulamaya alanı olarak belirlenmiştir. Departmanın yönetimin işletme için oldukça yüksek olması, karşılaşılabilecek risklerin gelecekte çarpan etkisi ile çıkı etkisi yaratabilecek konumda olduğu gerçeğininde altını çizerek niteliktedir. Ayrıca kurumda çalışan beyaz yakalı personellerin genel olarak çalışma ortamlarında kendilerine yönetim tarafından sunulan imkânların eşit düzeyde olması gerektiği de düşünülürse, yapılan çalışmanın diğer birimlere de örnek teşkil edeceği açıktır. Bu nedenle çalışan sağlığının ön planda olduğu tüm sektörlerde, özellikle birincil öncelik arz eden risklerin tespit edilmesi ve bu risklerle karşılaşılmaması için gerekli tedbirlerin alınması büyük önem arz etmektedir.

Belirtilen bu amaçlar doğrultusunda çalışma kapsamında, Çukurova Bölgesi'nde faaliyet gösteren en büyük otomotiv üretim işletmelerinden biri olan bir kurumun kalite birimi risk analizi, X Tipi Karar Matrisi yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Bulunan riskler önem derecelerine göre sıralanmış ve uzman görüşleri neticesinde sınıflandırılmıştır. Çalışma kapsamında

tespit edilen en büyük problemin, uzun süre oturmaya bağlı nedenlerden meydana gelen kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları olduğu tespit edilmiştir. Önceki bölümlerde ele alınan detaylı incelemelerde de bahsedildiği gibi (Şekil 1, Şekil 2, Şekil 3), özellikle son yıllarda hemen hemen tüm çalışanlarda bu rahatsızlıkların görüldüğü vurgulanmıştır. Bunların dışında, kurumun teknik ve sistematik hatalarından kaynaklanarak meydana gelebilecek risklerin ( elektrik kaçağı, yangın vb.), diğer belirtilen ergonomik sistem tasarımı yanlışlarına göre daha düşük seviyelerde risk değerlendirme skoruna sahip olduğu da, önceki bölümlerde verilen tabloların yorumlarından açıkça anlaşılmaktadır.

Ele alınan bu çalışmanın asıl amacı, risk analizi çalışmalarıyla ilgilenen tüm araştırmacılara ve özellikle işletme yöneticilerine ışık tutulmasıdır. Yapılan bu çalışmaya ek olarak daha sonra ele alınması planlanan ileriki çalışmalarda, üretim ve yönetim gibi birbirleriyle koordineli çalışan farklı departmanların ortak faaliyetlerinin risk analizinin değerlendirilmesi yapılarak, risk etmenlerindeki çarpan etkisinin bölümler arasındaki faaliyetleri nasıl etkilediğinin tespit edilmesi hedeflenmektedir. Ayrıca risk analizinde uygulanan farklı teknikler ile aynı departmanların risk değerlendirmesinin gerçekleştirilmesi ve bu sayede karşılaştırmalı olarak risk değerlendirilmesinde kullanılan yöntemlerin aktifliğinin test edilmesi planlanmaktadır.

## 5. KAYNAKLAR

- [1]. Aksay, K., (2003), "Hastanelerde Risk Yönetimi ve Bağlantılı Fonksiyonlar: İstanbul Memorial Hastanesi Örneği", Master of Science, Anadolu Üniversitesi.
- [2]. Atasoy, A., Keskin, F., Başkesen, N., Tekingündüz, S., (2010), "Laboratuvar Çalışanlarında İşe Bağlı Kas-İskelet Sistemi Sorunları ve Ergonomik Risklerinin Değerlendirilmesi", Sağlıkta Performans ve Kalite Dergisi, Vol. 1 (2), Ankara.
- [3]. Card, A.J., Ward, J.R., Clarkson, P.J., (2012), "Beyond FMEA: The structured what-if technique (SWIFT)", American Society for Healthcare Risk Management of the American Hospital Association, Vol. 31 (4), 23-29.
- [4]. Ceylan, H., Bashelvaci, V., (2011), 'Risk Değerlendirme Tablosu Yöntemi İle Risk Analizi: Bir Uygulama', International Journal of Engineering Research and Development, Vol. 3 (2), 25-33.
- [5]. Chiozza, M.L., Ponzetti, C., (2009), "FMEA: A Model for Reducing Medical Errors", Clinica Chimica Acta, 404: 75-78.
- [6]. Crowl, D.A., Louvar, J.F., (1990), 'Chemical Process Safety: Fundamentals with Applications', PTR- Prentice Hall, New Jersey.
- [7]. Gul, M., Guneri, A.F., (2016), 'A Fuzzy Multi Criteria Risk Assessment Based on Decision Matrix Technique: A Case Study for Aluminum Industry', Journal of Loss Prevention in the Process Industries, Vol. 40, 89-100.
- [8]. Kucuk, M., Isler, M., Guner, M., (2016), 'An Application of The FMEA Method to the Cutting Department of a Clothing Company', Journal of Textile & Apparel, Vol. 26 (2), 205-212.
- [9]. Liu, H.C., You, J.X., Ding, X.F., Su, Q., (2015), 'Improving Risk Evaluation in FMEA with a Hybrid Multiple Criteria Decision Making Method', International Journal of Quality & Reliability Management, Vol. 32 (7), 763 – 782.
- [10]. Liu, H.C., Xin, J., Li, P., (2016), 'Failure Mode and Effect Analysis Under Uncertainty: An Integrated Multiple Criteria Decision Making Approach', IEEE Transactions on Reliability, Volume: 65 (3), 1380-1392.
- [11]. Oney, G.R., (2012), 'Süt Ürünleri Üretim Proseslerinde Risk Analizi', Master of Science, Ankara Üniversitesi.
- [12]. Ozkılıc, O., (2005), 'İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri', Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Teftiş Kurulu.
- [13]. Ozturk, I.K., (2011) 'İlk Kural: Öncesinde ve Sonrasında Risk Analizi', Ambalaj Bülteni, Vol. Temmuz-Ağustos.
- [14]. Seber, V., (2012), 'İşçi Sağlığı ve Güvenliğinde Risk Analizleri Nasıl Yapılır?', Elektrik Mühendisliği Dergisi, Vol. 445.
- [15]. Stalhandske, E., Derosier, J., Wilson, R., Murphy, J., (2009), "Healthcare FMEA in the Veterans Health Administration", Patient Safety & Quality Healthcare, September/October.

- [16]. Tilburg, C.M., Leistikow, I.P., Rademaker, C.M.A., (2006), "Health Care Failure Mode and Effect Analysis: A Useful Proactive Risk Analysis in a Pediatric Oncology Ward", Qual Saf Health Care, Vol. 15, 58-63.
- [17]. <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.6331.pdf>.