

İmalat Firmalarında İş Sağlığı ve Güvenliği Yatırım Harcamaları İle Kaza Oranları ve İş Kazası Maliyetleri İlişkisi: İşletme Bütçesine İSG Harcamaları İçin Kaynak Tahsis Edilmesinin Önemi

¹Metin BAYRAM, ²Hüseyin İSKENDER, ^{*3}Abdullah Hulusi KÖKÇAM

Sakarya Üniversitesi, Arifiye MYO, İş Sağlığı ve Güvenliği Programı, ORCID ID: 0000-0002-9483-7850

Sakarya Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü, ORCID ID: 0000-0002-5654-9962

Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, ORCID ID: 0000-0002-4757-1594

Öz

Araştırmalar iş sağlığı ve güvenliğine (İSG) yapılan harcamaların maliyet olarak değil, aksine yatırım olarak düşünülmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. İş kazaları ve meslek hastalıklarını önlemek amacıyla yapılan yatırımlar sayesinde firmaların kaza oranları ve iş kazası maliyetlerinde iyileşme sağlayarak rekabet avantajı sağlamaları mümkündür. Türkiye’de imalat sektöründe faaliyet gösteren firmalar üzerinde yapılan bu araştırma iki amaca yönelik yapılmıştır. Birincisi, yasal şartları sağlamak amacıyla yapılan İSG yatırım harcamalarına bağlı olarak kaza oranlarında ve iş kazası maliyetlerinde azalma olup olmadığı, ikincisi İSG’yi sağlamak üzere yapılan yatırım harcamaları için işletme bütçesine kaynak tahsis edilmesinin kaza oranları ve iş kazası maliyetlerinin iyileştirilmesinde bir avantaj teşkil edip etmediğidir. Veri toplama aracı olarak anket yöntemi kullanılmıştır. Türkiye’de 2017 yılı Şubat ve Ağustos döneminde, farklı büyüklükte ve NACE kodundaki 229 imalat firmasından veri toplanmıştır. Veriler tanımlayıcı ve çıkarımsal istatistik yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. Katılımcı firmaların, İSG yasası ve mevzuatını tam sağlayacak kadar İSG yatırım harcaması yaptıkları, kaza oranlarında ve iş kazası maliyetlerinin her ikisinde de azalma sağladıkları bulunmuştur. İşletme bütçelerine İSG için kaynak tahsis eden firmaların istatistiki manada daha fazla İSG yatırım harcaması yaptıkları ve daha iyi kaza sıklık ve ağırlık oranları ve iş kazası maliyetlerine sahip oldukları bulunmuştur. Ölümcül / uzuv kayıplı iş kazası sayıları bağlamında İSG harcamaları için işletme bütçesine kaynak tahsis edilmesinin, istatistiki manada bir anlam ifade etmediği bulunmuştur. İş sağlığı ve güvenliğine ilişkin planlı ve programlı çalışmalar yapılmasının ve işletme bütçelerine İSG için kaynak tahsis edilmesinin kaza sıklık ve ağırlık oranları ve iş kazası maliyetlerinin iyileştirilmesinde avantaj sağlandığı ampirik olarak ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: İSG Yatırım Harcamaları, Kaza Oranları, İş Kazası Maliyetleri

Relationship between Investment Costs for Occupational Health and Safety with Accident Rates and Occupational Accident Costs: Importance of Allocating Resources to OHS Expenditures in Operational Budget

Abstract

Research shows that spending on occupational health and safety (OHS) should be considered as an investment, rather than as a cost. Investments made to prevent occupational accidents and occupational diseases make it possible for firms to gain competitive advantage by decreasing accident rates and occupational accident costs. This research, which is conducted on the companies operating in the manufacturing sector in Turkey has been made for two purposes. The first is whether there is a decrease in accident rates and occupational accident costs depending on the OHS investment expenditures made in order to meet the legal requirements and the second is that whether allocating resources to the operating budget for OHS investment spending is an advantage in decreasing accident rates and occupational accident costs. Survey method was used as data collection tool. Data were collected from 229 manufacturing companies with different sizes and NACE codes in Turkey between February and August of 2017. The data were analyzed using descriptive and inferential statistical methods. It has been found that participating firms made OHS investments as much as to fulfil OHS legislation completely, and as a result reduce both accident rates and occupational accident costs. Companies that allocate resources for OHS to their operating budgets have been found to have statistically significant higher OHS investment expenditures and have better accident frequency and weight ratios, and occupational accident costs. It has been found that there is no statistically significant relationship with the allocation of resources to the operating budget for OHS spending and the number of fatal / limb loss incidents. It has been empirically demonstrated that planned and scheduled work on

Sorumlu Yazar: Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, 54187, Sakarya, E-mail: akokcam@sakarya.edu.tr, Tel: 0264 2956174

DOI: 10.21541/apjes.338213

occupational health and safety and allocation of resources for OHS to operational budgets are advantageous in decreasing accident frequency and weight rates and accident costs.

Keywords: *OHS Investment Expenditures, Accident Rates, Occupational Accident Costs*

1. GİRİŞ

İSG iş kazası ve meslek hastalığı yaşanmadan önce işyerlerindeki tehlike ve risklere karşı alınacak her türlü tedbir ve önlemi kapsamaktadır. İşyerlerindeki tehlike ve riskleri belirleyerek, kabul edilemez tehlike ve riskler için önlem ve tedbir almak İSG'nin öncelikli konuları arasına girmektedir. Söz konusu tehlike ve risklerin ortadan kaldırılması için risk kontrol hiyerarşisine göre sırasıyla kaynağında, ortamda ve kişi üzerinde tedbir almak gerekmektedir. Maalesef iş güvenliği tedbirleri denilince herkesin ilk aklına baret, eldiven, maske vb. kişisel koruyucular gelmektedir. Halbuki işyerindeki tehlike ve risklerin kontrol altına alınmasında, ilk önceliğin tehlikelerin kaynağına yönelik yatırım harcamalarına verilmesi, kişisel koruyucu donanım (KKD) kullanılması ise son çare olarak düşünülmesi gerekir. Yapılan araştırmalar (örneğin Bayram ve Ünğan [1]) işverenlerin, büyük yatırımlar gerektiren kaynakta kontrol önlemleri yerine ucuz ve temini kolay olan KKD kullanımını tercih ettiğini göstermektedir.

İş Güvenliği için yatırım yapılması, süreç ve üretim teknolojisinin doğasında değişikliklere yol açabilir. Öyle ki, bu tür yatırımlar malzeme veya enerji tasarrufu yapılarak reel maliyetlerin azalmasına neden olabilir [2]. Yetersiz güvenlik önlemlerine sahip eski teknoloji makine ve ekipmanların iş kazası ve meslek hastalığı risklerini artırdığı, büyük yatırım harcamaları gerektiren yeni teknolojilerin, çok daha ucuza mevzuata uyum konusunda firmalara yardımcı olduğu, dolayısıyla firmaların büyümesini ve rekabet gücünü artırdığı düşünülmektedir [2-4]. Bu itibarla, işyerlerinde İSG'nin sağlanması hususunda en uygun güvenlik koşullarını sağlayan teknolojik makine, iş ekipmanı ve donanımlara yatırım yapılmalıdır [4].

İş sağlığı ve güvenliğine ilişkin işletme hedeflerinin başarılmasında işe başlamadan önce İSG planı yapmak en önemli tedbirlerden biridir. İşyerindeki tehlike ve riskler ne kadar önce tanımlanır ve yeterli önleyici tedbirler alınırsa, işyerinin büyüklüğü ya da kapsamı ne olursa olsun o oranda işletme amaçlarına ulaşılır. Bu yüzden, işyerlerinde kazalardan korunmak amacıyla etkin İSG planı yapılması ve kontrol teknikleri kullanılması; çalışanlar, işletme ve toplum üzerinde hayati etkilere neden olabilir. Bu bağlamda, İSG planı yapmak İSG'ye ilişkin düzenlemelere ve standartlara uyulması bağlamında temel ihtiyaç olarak sıklıkla karşımıza çıkmaktadır [5].

Dünyada (dolayısıyla Türkiye'de de) firmaların yüksek kaza oranlarına ait sonuçlar ortadadır. Bu durum iş güvenliğine yatırım yapılmasının maliyetleri artırdığına ve dolayısıyla rekabet için olumsuz etkilere yol açtığına dair firmalar arasında yanlış inanıştan kaynaklanmaktadır [2]. Halbuki, örgütün operasyonları ile entegre bir şekilde risklerin yönetilmesi hem kaza oranlarını azaltmakta hem de firmanın ekonomik ve finansal sonuçlarını iyileştirmektedir [6]. İSG'yi iyi yöneten firmalar, iş kazası ve meslek hastalıklarının maliyetlerini azaltarak karlılıklarını arttırmaktadırlar [7].

Araştırmacılar İSG uygulamalarının kaza oranları üzerinde olumlu etkileri olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu bağlamda, Wachter ve Yorio [8] kaza oranları ile güvenlik yönetimi uygulamalarının varlığı arasında anlamlı negatif bir ilişki tespit etmiştir. Tekelioğlu [9] kaza oranlarının düşük olması ve zamanla düşme eğilimi göstermesi işletmede daha fazla iş güvenliği yatırımı yapma gerekliliğinin azaldığını, aksi durumlarda yani kaza oranlarının yüksek olması ise İSG önlemleri alınması hususunda yatırım yapma gerekliliğinin arttığını bildirmiştir. De Greef ve Van den Broek [10] yüksek kaza oranlarının çıkar sahipleri arasında firmanın durumunu bozarak rekabet açısından dezavantaja yol açabileceğini bulmuş ve bunun İSG'ye yatırım yapılması hususunda şirket yönetimini motive eden bir faktör olduğunu belirtmiştir.

İşyerlerinde kaynak tahsis etmek suretiyle İSG'yi iyi yöneten kuruluşlar, piyasada rekabet avantajı sağlarken, iş kazaları ve meslek hastalıklarının maliyetlerini de minimize ederek karlılıklarını arttırmaktadırlar [7]. Amerikan İş Güvenliği Mühendisleri Derneği (ASSE) yaralanma ve meslek hastalıklarını azaltmak, karlılığı arttırmak ve yeni iş alanları oluşturmalarına yardımcı olmak amacıyla işletmelere İSG konusunda iş stratejisinin bir parçası olarak yatırım yapmayı önermektedir [11].

Yapılan çalışmalar İSG'ye yapılan yatırımların, iş kazaları maliyetinde ciddi oranda düşüşe neden olduğunu göstermektedir [12]. Araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda da iş güvenliği maliyetlerinin daima firma yararına olduğu gösterilmiştir [13]. Zou ve ark. [14] iş güvenliğine yatırım yapılmasının sağlayacağı faydaları; kaza sayısının azalışına bağlı olarak maliyet tasarrufu, üretimde kesintilerin azalışı ve verimlilik artışı olarak belirlemiştir. Van den Broek ve ark. [15] tarafından gerçekleştirilen iş kazaları ve meslek

hastalıklarının sosyo-ekonomik maliyetleri konulu çalışmada İSG için yatırım yapılmasının pozitif etkileri olduğu belirtilmektedir. López-Alonso ve ark. [16] inşaat şirketi maliyetleri üzerinde İSG yatırımlarının etkisini konu alan çalışmalarında önemli sonuçlara ulaşmışlardır. Bu çalışmadan elde edilen bulgular ortalama kaza sayısının; kaza önleme maliyeti ile ters orantılı olarak değişmekte olduğunu göstermektedir.

Yukarıda anlatıldığı üzere, bu çalışmada Türkiye'deki imalat firmaları tarafından yapılan İSG yatırım harcamalarının, işletmelerin temel amaçlarını olumlu yönde etkileyen kaza oranları ve iş kazası maliyetlerinde azalma üzerindeki etkileri üzerinde durulacaktır. Daha özelden ise, İSG yatırım harcamaları, kaza oranları ve iş kazası maliyetlerinde azalma üzerinde İSG önlemlerinin alınması amacıyla işletme bütçesine kaynak tahsis etmenin avantaj teşkil edip etmediği hususu araştırılacaktır.

2. AMAÇ ve KAPSAM

Türkiye'de imalat sektöründe faaliyet gösteren firmalar üzerinde yapılan bu araştırma iki amaca yöneliktir. Birincisi, İSG konusunda yasal şartları sağlamak amacıyla yapılan yatırım harcamalarına bağlı olarak kaza oranlarında ve iş kazası maliyetlerinde azalma olup olmadığıdır. İkincisi İSG'yi sağlamak üzere yıl içinde işletme bütçesine yatırım harcamaları için kaynak tahsis edilmesinin kaza oranları ve iş kazası maliyetlerinin iyileştirilmesinde bir avantaj teşkil edip etmediğidir. Spesifik olarak, Türkiye'deki imalat sektörü firmalarına yönelik yapılan bu araştırma aşağıdaki hipotezler üzerine kurulmuştur;

H₁: İşletme bütçesine İSG için kaynak tahsis eden firmalar istatistiksel manada daha fazla İSG yatırım harcamaları yapar.

H₂: İşletme bütçesine İSG için kaynak tahsis eden firmaların kaza oranları istatistiksel manada daha fazla iyileşme gösterir.

H₃: İşletme bütçesine İSG için kaynak tahsis eden firmaların iş kazası maliyetleri istatistiksel manada daha fazla iyileşme gösterir.

Türkiye'nin değişik bölgelerinde faaliyet gösteren farklı NACE kodu ve büyüklükteki imalat firmaları araştırmanın hedef kitlesini oluşturmuştur. Araştırma ile ilgili veriler 2017 yılı Şubat – Ağustos dönemlerinde toplanmıştır. Türkiye'deki imalat işletmeleri üzerinde yapılan araştırmanın İSG literatürüne olan katkısı şudur; İSG yatırım harcamaları için yıl içinde bütçe kalemi tahsis edilmemesinin işletmelerin karlılık, verimlilik ve rekabet avantajı sağlama gibi temel amaçlarına

ulaşmalarında olumlu katkı sağlayan kaza oranları (*kaza sıklık oranı, kaza ağırlık oranı ve ölümcül/uzuv kayıplı iş kazası sayısı*) ve iş kazası maliyetleri (*Tedavi giderleri, çalışanlara yapılan ödemeler, yönetim giderleri, işgücü kayıpları kaynaklı maliyetler, üretim kayıpları ve siparişin zamanında teslim edilememesi kaynaklı maliyetler*) üzerinde istatistiksel manada olumlu bir etkisinin olup olmadığını Türkiye ölçeğinde araştıran ilk ampirik çalışma olma özelliğini taşımaktadır.

3. KURAMSAL ÇERÇEVE

İSG maliyetleri; iş kazası ve meslek hastalığı yaşanmadan önce alınan önleyici tedbirler için yapılan harcamaları içeren önleme maliyetleri ile iş kazası ve meslek hastalığı yaşandıktan sonra işveren tarafından katlanılan dolaylı ve dolaysız maliyetlerden oluşan iş kazası maliyetlerinin toplamıdır. Önleme maliyetleri kategorileri bir kaç yazar [17-19] tarafından incelenmiştir. Bayram et al [19] şirket düzeyinde önleme maliyetleri kategorilerini personel harcamaları, eğitim harcamaları, teknolojik yatırım harcamaları, çalışanların toplu korunması için yapılan harcamalar, KKD ve diğer iş güvenliği ekipmanlarına yapılan harcamalar, iş güvenliği işaret ve levhaları için yapılan harcamalar, dış hizmet alımı harcamaları ve yangın ve acil durum yönetimi için yapılan harcamalar olmak üzere sekiz kategoride ele almıştır. Mossink [17] ise şirket düzeyinde önleyici faaliyetlerin maliyetlerini on kategori olarak belirlemiştir. Tablo 1.'de görüleceği üzere İSG yatırım harcamaları, önleme maliyetleri sınıfı içinde yer almaktadır. Farklı olarak, Zou ve ark. [14] inşaat güvenliği üzerine yapılan yatırım maliyetlerini; İş güvenliği personel maliyetleri, İş güvenliği eğitim maliyetleri, İş güvenliği ekipmanları ve tesisleri maliyetleri, İş güvenliği konusunda yeni teknolojilerin veya araçların maliyetleri, iş güvenliği komitesi maliyetleri, iş güvenliği teşviki ve buluş maliyetleri olarak sıralanmıştır.

İş kazası maliyetleri doğrudan ve dolaylı maliyetler olmak üzere iki sınıfa ayrılır. Maliyetler tedavi masrafları, yaralıya yapılan ödemeler gibi doğrudan kazaya tahsis edilmişse, bu maliyetler doğrudan maliyetlerdir. Üretim, işgücü ve sipariş kayıpları, şirket imajının zarar görmesi vb. gibi maliyetler dolaylı maliyetleri oluşturur. Bu sınıflandırma önemlidir. Çünkü bu sınıflandırma kaza maliyetlerinin "gerçek" değerini belirlemek amacıyla gizli maliyetlerin araştırılması konusunda işverenleri harekete geçirebilir [20].

Bir organizasyonun İSG performans ölçüm sistemi proaktif ve reaktif olmak üzere iki ayrı izleme verilerini içerir.

Tablo 1. Şirket düzeyinde önleyici faaliyetlerin maliyetlerine genel bir bakış (Mossink, [17])

Değişken	Tanımı
Yatırımlar	İSG ile ilgili özel 'İSG' ekipmanlar veya diğer ilave yatırımların maliyetleri
İlave yatırımlar	İSG ekipmanının çalışmasını kolaylaştırmak (binaların örneğin rekonstrüksiyonu) üzere İSG ile ilgili olmayan sermaye mallarındaki değişiklikler
Yatırımlarla ilgili mühendislik, müşavirlik ve planlama maliyetleri	Yeni ekipmanın veya çalışma prosedürlerinin tasarımı ve uygulanması için iç ve dış faaliyet harcamaları
İkame ürünlerin ek maliyetleri	Fiyat farkı (örneğin; toksik-olmayan kimyasallar, daha hafif ürünler)
Kişisel koruyucu ekipman alımı	Koruyucu ekipman maliyetleri
Çalışma prosedürlerinde değişiklikler ve bakım için ilave masraflar	Doğrudan önleyici eylemle ilgili eski ve yeni çalışma usulleri arasındaki fiyat farkı. Unutulmamalıdır ki yeni yöntemler maliyet tasarrufu sağlayabilir (örneğin güvenlik standartlarına uygun çalışmak ekstra maliyettir)
Doğrudan doğruya personelin fazladan çalışma süresi	Toplantılar, eğitim, güvenlik denetimleri, katılımcı gelişmeler için harcanan zaman
İç veya dış İSG hizmetleri maliyetleri, diğer koruyucu hizmetler	Ayrıca iş sağlığı hizmetlerini de içerir
Şirket-içi faaliyetler	İnsan kaynakları yönetimi, sağlığın teşviki ve geliştirilmesi, İSG politikası ve yönetimi
Diğer işyeri masrafları	Önceki başlıklar kapsamına girmeyen her şey

Ölçüm ve izlemede proaktif verilerin tercih edilmesi uygun iken, İSG performansının yetersiz olduğu durumlar için reaktif izleme tercih edilmelidir. Uygulamada daha çok reaktif izleme verileri kullanılmakta olup, bunlardan bazıları iş kazası sıklığı, iş kazası ağırlık oranı, ramak kala bildirim sayıları, işe bağlı hastalık gün kaybı sıklığı, ortalama kişi başına gün kaybı sıklığı olarak sayılabilir [21]. Bu bağlamda, ulusal kaza istatistiklerinde de düzenli olarak izlenmekte olan ve Türkiye'deki işletmeler tarafından yaygın olarak kullanılan reaktif izleme verileri kaza sıklık oranı, kaza ağırlık oranı ve ölümcül / uzuv kayıplı iş kazası sayısı ölçek bileşeni olarak kullanılmıştır.

Önleyici tedbirlerin alınması görevi zaman ve para kısıtları nedeniyle bazen üst yönetimin engeliyle karşılaşılabilmektedir. Çünkü İSG tedbirleri için üst yönetim tarafından yapılan harcamalar üretime doğrudan bir katma değer sağlamadığından işletmenin temel amaçlarına hizmet etmediği ve bazen katlanılması güç mali külfetler getirdiği zannedilmektedir. Ancak yazarlar tarafından uzun dönemde firmaların iş kazası maliyetlerinin azalışına bağlı olarak karlılık, verimlilik artışı ve firma imajının iyileşmesi gibi ekonomik yararlar sağladığı belirtilmektedir [2]. López-Alonso ve ark., [16] ise İSG bütçesi ile doğru orantılı olarak ortalama kaza sayısının değişmekte olduğunu ortaya koymuştur.

EU-OSHA Direktörü Jukka Takala işletmeleri iş sağlığı ve güvenliği bütçelerinde kesintiye gitmek suretiyle kısa vadeli kazanımlar için işletmelerin uzun dönemli çıkarlarını tehlikeye atmamaları

hususunda uyarılmaktadır [22]. Bu bağlamda İSG'ye yapılan önleme harcamaları mali bir külfet olarak değil, firmanın geleceğine bir yatırım olarak düşünülmesi gerekir. Hatta iş kazaları temel bir endişe konusu olduğu için, kriz dönemlerinde bile Avrupalı yöneticilerin %80'i İş sağlığı ve güvenliğinden taviz verme hususunu göze almayacaklarını bildirilmektedir [22].

4. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Veri toplama aracı olarak anket tekniği kullanılmıştır. Araştırma 2017 Şubat – Ağustos döneminde yapılmıştır. Yazarlar tarafından tasarlanan anket formu firmaların kurumsal e-posta adreslerine elektronik ortamda ulaştırılmış olup, ihtiyaç olduğunda telefonla iletişime geçilmek suretiyle gerekli veriler toplanmıştır. Türkiye'de sanayi yönünden gelişmiş İstanbul, Ankara, İzmir, Bursa, Adana, Kocaeli, Sakarya, Manisa, Denizli, Sivas ve Balıkesir illerinde faaliyet gösteren 2250 dolayında firmaya anket formu ulaştırılmış, bunlardan 234 imalat firmasından geri dönüş sağlanmıştır. Ankete geri dönüş oranı %10,4 olarak gerçekleşmiştir. Eksik veri nedeniyle 5 anket kullanılamaz olduğundan 229 adet ankete ait veriler tanımlayıcı ve çıkarımsal istatistiksel teknikler kullanılarak analiz edilmiştir. Ayrıca toplanan verilerden işletme bütçesine İSG harcamaları için kaynak tahsis edilip edilmemesi durumuna göre firma davranışlarının istatistiksel manada farklılık gösterip göstermediği analiz edilmiştir. Firmaların İSG'den sorumlu yöneticileri tarafından cevaplanacak şekilde tasarlanan anket formu iki ana

bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde firmaların demografik özellikleri, ikinci bölümünde ise İSG yatırım harcamaları, kaza oranları ve iş kazası maliyetleri ölçekleri ile ilgili sorular sorulmuştur. Araştırma, “İSG Yatırım Maliyetleri” ölçeği için bir, “Kaza Oranları” ölçeği ile ilgili üç ve “İş Kazası Maliyetleri” ölçeği ile ilgili altı soru olmak üzere toplam on sorudan oluşmaktadır. Ayrıca, tüm firmalara “İSG Harcamalarınız için ayrı bir bütçe kalemi oluşturuyor musunuz?” sorusu yöneltilmiştir.

4.1. İş Sağlığı ve Güvenliği Yatırım Harcamaları Ölçeği

Tablo 2’de görüldüğü üzere tek bir değişkenden ibaret olan “İSG Yatırım Harcamaları” ölçeği

Tablo 2. İş Sağlığı ve Güvenliği Yatırım Maliyetleri Kategorileri

Açıklama	5’li Likert Değeri
Hiç harcama yapılmaz.	1
İSG maliyet unsuru olarak gözetilerek az harcama yapılır.	2
İSG Kanunu yükümlülüklerini minimum sağlayacak kadar harcama yapılır.	3
İSG Kanunu yükümlülüklerini tam sağlayacak kadar harcama yapılır.	4
Yasal şartların da ötesinde sıfır iş kazası hedefini sağlayacak kadar harcama yapılır.	5

4.2. Kaza Oranlarında Azalma Ölçeği

Tablo 3’te görüleceği üzere, “İş Kazası Oranlarında Azalma” ölçeği; “kaza sıklık oranı iyileşti”, “kaza ağırlık oranı iyileşti” ve “ölümcül/uzuv kayıplı kaza sayısı azaldı” olmak üzere üç değişkenden oluşmaktadır. Bu ölçek Bayram ve ark. [19] tarafından geliştirilen İSG Performansı ölçeğinden

yürürlükteki İSG Mevzuatı göz önünde bulundurularak yazarlar tarafından geliştirilmiştir. İSG Yatırım Harcamalarını ölçmek üzere, 5’li Likert ölçeği; (“1=Hiç harcama yapılmaz”, “2=İSG faaliyetleri bir maliyet unsuru olarak gözetilerek az harcama yapılır”, “3=İSG Kanunu yükümlülüklerini minimum sağlayacak kadar harcama yapılır”, “4=İSG Kanunu yükümlülüklerini tam sağlayacak kadar harcama yapılır” ve “5=Yasal yükümlülüklerin de ötesinde “Sıfır İş Kazası” hedefini sağlayacak kadar harcama yapılır”) kullanılmıştır.

uyarlanmıştır. Geçmiş dönemler ile son üç yıllık veriler karşılaştırıldığında, katılımcıların bu değişkenlerle ilgili algılarını “1=Kesinlikle katılmıyorum”, “2=Katılmıyorum”, “3=Ne katılıyorum ne katılmıyorum”, “4=Katılıyorum” ve “5=Kesinlikle katılıyorum” şeklinde 5’li Likert tipi ölçekte belirtmeleri istenmiştir.

Tablo 3. İş Kazası Oranlarında Azalma Ölçeği

Değişken Kodu	Değişken Adı
ORAN_1	Kaza Sıklık Oranı iyileşti.
ORAN_2	Kaza Ağırlık Oranı iyileşti.
ORAN_3	Ölümcül/Uzuv Kayıplı Kaza Sayısı azaldı.

4.3. İş Kazası Maliyetlerinde Azalma Ölçeği

Bu araştırmada Türkiye'deki imalat firmalarının İş Kazası Maliyetlerinde Azalma ölçeği için Bayram ve ark. (2017) tarafından geliştirilen altı değişken (*Tedavi giderleri azaldı, Çalışanlara yapılan ödemeler azaldı, Yönetim giderleri azaldı. İşgücü kayıpları kaynaklı maliyetler azaldı. Üretim kayıpları azaldı. Siparişin zamanında teslim edilememesi kaynaklı maliyetler azaldı.*) kullanılmıştır.

5. ARAŞTIRMANIN KISITLARI

Bu araştırmanın evreni Türkiye genelinde faaliyet gösteren imalat firmalarıdır. Araştırma verileri, Türkiye genelini temsil kabiliyeti yüksek sanayisi gelişmiş İstanbul, Ankara, İzmir, Bursa, Adana, Kocaeli, Sakarya, Manisa, Denizli, Sivas ve

Balıkesir illerinde faaliyet gösteren imalat firmalarından toplanmıştır.

6. BULGULAR

Bulgular; demografik bulgular, açıklayıcı faktör analizi, tanımlayıcı istatistik bulgular ve çıkarımsal istatistik bulgular olmak üzere dört başlık altında ele alınacaktır.

6.1. Demografik Bulgular

Ankete katılan-firmaların profili; firma büyüklüğü, faaliyet türü (NACE kodu), İSG yatırım harcaması için bütçe kalemi tahsisi, OHSAS 18001 belgesinin olması, anketi cevaplayan yöneticinin görevi açılarından ele alınmış olup, bunlara ait frekans ve yüzde değerleri Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Ankete katılan firmaların profili (N = 229).

Karakteristik Özellikler	Frekans	%
<i>İşletme Büyüklüğü (Çalışan sayısı)</i>	229	100,0
< 50	57	24,9
50 – 99	35	15,3
100 – 250	61	26,6
249–500	41	17,9
> 500	35	15,3
<i>Faaliyet Sektörü (NACE Kodu)</i>	229	100,0
Ağaç Ürünleri İmalatı (14)	6	2,6
Cam ve Seramik İmalatı (23)	14	6,1
Deri ve Tekstil Ürünleri İmalatı (15,16)	8	3,5
Elektrikli Teçhizat İmalatı (27)	14	6,1
Gıda Ürünleri İmalatı (10)	20	8,7
Kauçuk ve Plastik Ürünler İmalatı (22)	19	8,3
Kimyasal, Kauçuk ve Plastik Ürünler İmalatı (20; 22)	9	3,9
Madencilik (07, 08)	7	3,1
Makine-Ekipman İmalatı (28)	40	17,5
Metal Ürünler İmalatı (24, 25)	73	31,9
Mobilya İmalatı (31)	8	3,5
Diğer imalatçılar	11	4,8
<i>İSG Yatırımları Bütçesi</i>	229	100,0
İSG Yatırımları ayrı bütçe kalemi oluşturanlar	123	53,3
İSG Yatırımları ayrı bütçe kalemi oluşturmayanlar	106	46,7
<i>İSG Bütçesi</i>	229	100,0
OHSAS 18001 belgesi olanlar	122	53,7
OHSAS 18001 belgesi olmayanlar	107	46,3
<i>Anketi Cevaplayanın Görevi</i>	229	100,0
Genel Müdür	21	9,2
İSG Yöneticisi	40	17,5
İSG Uzmanı	83	36,2
Kalite Müdürü	26	11,4
İK Müdürü	28	12,2
Diğer Yöneticiler	31	13,5

6.2. Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) Bulguları

Bu adımda, her bir gizil değişkenin bir temel faktörü paylaşıp paylaşmadığının değerlendirilmesini

yapmak üzere her bir yapı için bir AFA gerçekleştirilmiştir. AFA'dan önce, verinin faktör olabilirliğini araştırmak üzere Bartlett'in küresellik testi (Bartlett [23]) ve örnek yeterliliğini ölçmek için

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi (Kaiser [24]) uygulanmıştır. Bulgular anlamlı bir test istatistiği göstermiştir. Bartlett'in küresellik testi için $p < 0,001$ ve KMO değeri 0,912 bulunmuştur. Bu bulgular yapı tespiti için kullandığımız verilerin uygun olduğu anlamına gelmektedir. Analiz sonucunda üç adet faktörün çıkması ve döndürme yöntemi olarak da promaks rotasyonu tercih edilerek bir faktör analizi icra edilmiştir. Faktör yükleri 0,4 değerinin aşağısına sahip olan değişkenler ile birden fazla faktör üzerinde güçlü bir şekilde yüklenmiş değişkenler ($> 0,400$) hariç tutulmuştur. Bu prosedür, toplam varyansı % 85,11 olarak izah edilen 3 faktör ile sonuçlanmıştır. Dolayısıyla, bu üç faktörle toplam değişimin %85,1'lik kısmı açıklanabilmektedir. Bu üç faktörde ilki 'İKMAL' altı bileşenden oluşmuş olup, özdeğeri 6,837 ve toplam varyansı %68,37 olarak ölçülmüştür. 'KORAN' olarak isimlendirilen ikinci faktör üç bileşenden oluşmuş olup, özdeğeri

0,911 ve toplam varyansı %9,11 olarak ölçülmüştür. 'YATIR' olarak isimlendirilen üçüncü faktör ise tek bileşenden oluşmuş olup, özdeğeri 0,763 ve toplam varyansı %7,63 olarak ölçülmüştür.

Katılımcılar tarafından "*Kaza Oranlarında Azalma*" ve "*İş Kazası Maliyetlerinde Azalma*" ölçeklerinde yer alan değişkenlere verilen yanıtların tutarlılığını ölçmek üzere ayrı ayrı güvenilirlik analizi yapılmış olup, analiz sonucunda Cronbach's Alpha değerleri sırasıyla 0,914 ve 0,955 olarak bulunmuştur. Dolayısıyla, her iki ölçek yüksek güvenilirlikte ölçekler olarak bulunmuştur.

6.3. Tanımlayıcı İstatistik Analizi Bulguları

Tüm ölçekler göz önüne alındığında, katılımcı firmalardan toplanan veriler ışığında Tablo 5'te verilen istatistik bulgulara ulaşılmıştır.

Tablo 5. Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Değişkenler	TÜMÜNDE		
	N	Ort.	Std. Sapma
YATIR_1 İş Sağlığı ve Güvenliği Yatırım Maliyetleri	229	4,03	0,893
İş Sağlığı ve Güvenliği Yatırım Maliyetleri Ölçeği Ortalaması		4,03	0,893
Kaza Oranlarında Azalma			
KORAN_1 Kaza Sıklık Oranı iyileşti.	229	3,93	1,013
KORAN_2 Kaza Ağırlık Oranı iyileşti.	229	3,91	0,998
KORAN_3 Ölümcül / Uzuv Kayıplı İş Kazası Sayısı azaldı.	229	4,05	1,052
İş Kazası Oranlarında Azalma Ölçeği Ortalaması		3,96	0,942
İş Kazası Maliyetlerinde Azalma			
İKMAL_1 Tedavi giderleri azaldı.	229	3,71	0,980
İKMAL_2 Çalışanlara yapılan ödemeler azaldı.	229	3,66	1,020
İKMAL_3 Yönetim giderleri azaldı.	229	3,59	1,059
İKMAL_4 İşgücü kayıpları kaynaklı maliyetler azaldı.	229	3,67	1,002
İKMAL_5 Üretim kayıpları azaldı.	229	3,64	1,006
İKMAL_6 Siparişin zamanında teslim edilememesi kaynaklı maliyetler azaldı.	229	3,43	1,060
İş Kazası Maliyetlerinde Azalma Ölçeği Ortalaması		3,62	0,920

Tablo 5'de de görüleceği üzere, "*İş sağlığı ve güvenliği yatırım harcamaları*" ifadesinin ortalaması 4,03 olarak bulunmuştur. Bu bulguya göre imalat sektöründe faaliyette bulunan firmaların İSG Kanunu yükümlülüklerini tam sağlayacak düzeyde yatırım harcaması yaptıkları anlaşılmaktadır. "*Kaza oranlarında azalma*" ölçeği oluşturan değişkenler KORAN_1, KORAN_2 ve KORAN_3 değişkenlerin skorları sırasıyla 3,93,

3,91 ve 4,05 ve ölçek ortalamasının ise 3,96 olarak bulunması gerek ölçek ve gerek ölçeği oluşturan değişkenler bazında katılımcılar iş kazası oranlarında iyileşme sağladıkları hususuna katıldıklarını beyan etmektedir. "*İş kazası maliyetlerinde azalma*" ifadesinin ortalaması 3,62 olarak bulunmuştur. Ölçeği oluşturan değişkenlerin ortalamaları da "*İKMAL_6 Siparişin zamanında teslim edilememesi kaynaklı maliyetler azaldı.*" hariç

3,5 değerinin üzerinde bulunmuştur. Dolayısıyla katılımcılar iş kazası maliyetlerinde iyileşme sağladıkları hususuna katıldıklarını beyan etmektedir. Bu bulgulardan, araştırmaya katılan imalat firmalarının İSG Kanunu hükümlerine uyum amacıyla yaptıkları yatırım harcamaları sonucunda

işyerlerinde meydana gelen kaza oranları ve iş kazası maliyetlerinde iyileşme sağladıkları anlaşılmaktadır. Toplanan veriler işletme bütçelerine İSG harcamaları için kaynak tahsis edip/etmeme durumuna göre sınıflandırıldığında, Tablo 6'da verilen bulgulara ulaşılmıştır.

Tablo 6. İSG harcamaları için ayrı bir bütçe tahsis eden/etmeyen sınıflamasına göre tanımlayıcı istatistiki bulgular

Değişkenler	İSG için bütçe kalemi tahsis ediliyor mu?			
	EVET		HAYIR	
	N	Ort.	N	Ort.
YATIR_1 İş Sağlığı ve Güvenliği Yatırım Maliyetleri	123	4,24	106	3,77
İSG Kanunu Uyum Maliyetleri Ortalaması		4,24		3,77
İş Kazası Oranlarında Azalma				
KORAN_1 Kaza Sıklık Oranı iyileşti.	123	4,07	106	3,77
KORAN_2 Kaza Ağırlık Oranı iyileşti.	123	4,05	106	3,75
KORAN_3 Ölümcül / Uzun Kayıplı İş Kazası Sayısı azaldı.	123	4,14	106	3,94
İş Kazası Oranlarında Azalma Ölçeği Ortalaması		4,09		3,82
İş Kazası Maliyetlerinde Azalma				
İKMAL_1 Tedavi giderleri azaldı.	123	3,86	106	3,54
İKMAL_2 Çalışanlara yapılan ödemeler azaldı.	123	3,82	106	3,48
İKMAL_3 Yönetim giderleri azaldı.	123	3,81	106	3,32
İKMAL_4 İşgücü kayıpları kaynaklı maliyetler azaldı.	123	3,84	106	3,47
İKMAL_5 Üretim kayıpları azaldı.	123	3,79	106	3,46
İKMAL_6 Siparişin zamanında teslim edilememesi kaynaklı maliyetler azaldı.	123	3,63	106	3,20
İş Kazası Maliyetlerinde Azalma Ölçeği Ortalaması		3,79		3,41

Tanımlayıcı istatistiki analiz sonucunda üç ölçeği de oluşturan on değişkenin tamamında İSG için bütçe kalemi tahsis eden firmaların İSG Kanunu yükümlülüklerini yerine getirmek amacıyla daha fazla yatırım harcaması yaptıkları ve buna bağlı olarak son üç yıl içinde kaza oranları ve iş kazası maliyetlerinde daha fazla iyileşme sağladıkları bulunmuştur.

6.4. Çıkarımsal İstatistik Analizi Bulguları

H₁, H₂ ve H₃ nolu hipotezleri doğrulamak üzere, İSG mevzuatına uyulması için yapılan yatırım

harcamaları, kaza oranları ve iş kazası maliyetleri işletme bütçelerine İSG harcamaları için kaynak tahsis edilip edilmemesine bağlı olarak istatistiksel anlamda farklılık gösterip göstermediği analiz edilmiştir. Yapılan testlerde veriler normal dağılım göstermediğinden parametrik olmayan Mann-Whitney U Testi uygulanmıştır. Yapılan test sonucunda Tablo 7'de verilen bulgular elde edilmiştir.

Tablo 7. İSG harcamaları için ayrı bir bütçe tahsis eden/etmeyen sınıflamasına göre Mann-Whitney U testi bulguları

Değişkenler	Mann-Whitney U	Z	Asimptotik Önem (Çift kuyruklu)
İş Sağlığı ve Güvenliği Yatırım Harcamaları			
YATIR_1	4588,000	-4,093	,000
YATIR_ORT	4588,000	-4,093	,000
İş Kazası Oranlarında Azalma			
KORAN_1	5344,000	-2,522	,012
KORAN_2	5406,000	-2,399	,016
KORAN_3	5998,500	-1,110	,267
KORAN_ORT	5593,000	-1,902	,057
İş Kazası Maliyetlerinde Azalma			
İKMAL_1	5373,500	-2,475	,013
İKMAL_2	5219,000	-2,772	,006
İKMAL_3	4767,000	-3,722	,000
İKMAL_4	5184,500	-2,867	,004
İKMAL_5	5318,000	-2,541	,011
İKMAL_6	5022,500	-3,118	,002
İKMAL_ORT	4799,500	-3,468	,001

Tablo 7’de görüleceği üzere işletme bütçelerine İSG harcamaları için kaynak tahsis eden imalat firmaları ile etmeyen firmalardan elde edilen veriler kıyaslandığında; değişken bazında “KORAN_3 Ölümcül / Uzuv Kayıplı İş Kazası Sayısı azaldı.” değişkeni hariç diğer dokuz değişken arasında istatistiki anlamda bir farklılık bulunmuştur. Ölçek bazında ise; İSG yatırım harcamaları ve iş kazası maliyetleri ölçeği ortalamaları arasında istatistiki anlamda farklılık bulunmuş, kaza oranları ölçeği ortalamaları arasında ise %5 anlam düzeyinde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Sonuç olarak İSG için kaynak tahsis eden firmaların, etmeyen firmalara göre bu konuda daha çok harcama yaptıkları, Bunun karşılığında iş kazaları maliyetlerinde azalma sağladıkları anlaşılmaktadır. Ancak iş kazası oranları için genel olarak net bir şey söylemek mümkün olmasada Ölümcül / Uzuv Kayıplı İş Kazası Sayısının azaldığı yönündeki iddianın dışındaki iş kaza oranlarının da azaldığı Tablo 7’deki Mann-Whitney U testi tablosundan görülmektedir.

7. SONUÇ ve TARTIŞMALAR

Araştırma sonuçları; Türkiye’deki imalat firmalarının genel olarak yasal mevzuat şartlarını tam sağlayacak kadar İSG yatırım harcaması yaptıklarını ortaya koymuştur. Son üç yıl içinde; kaza sıklık ve kaza ağırlık oranı, ölümcül / uzuv kayıplı kaza sayısı, tedavi giderleri, çalışanlara yapılan ödemeler, yönetim giderleri, işgücü kayıpları, üretim kayıpları hususlarında iyileşme sağlandığı görülmektedir. Siparişin zamanında teslim edilememesinden kaynaklı maliyetler

konusunda ise firmaların anlamlı bir iyileşme sağlamadıkları tespit edilmiştir.

Bu çalışmada işletme bütçesine İSG harcamaları için kaynak tahsis eden imalat firmalarının, Türkiye’deki İSG mevzuat şartlarını sağlamak amacıyla istatistiki manada daha fazla kaynak tahsis ettikleri ortaya koyulmuştur (H₁). Bunun tabii bir sonucu olarak, işletme bütçelerine kaynak tahsis eden imalat firmalarının iş kazası maliyetlerinde istatistiki manada daha fazla azalma sağladıkları bulunmuştur (H₃). Kaza oranlarında azalma ölçeğini oluşturan kaza sıklık ve ağırlık oranlarının iyileştirilmesinde işletme bütçelerine kaynak tahsis edilmesinin istatistiki manada avantaj sağladığı, fakat ölümcül / uzuv kayıplı iş kazası sayısının azalmasında istatistiki manada bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Kaza oranlarında azalma ölçek ortalaması dikkate alındığında, işletme bütçesine kaynak koymanın istatistiki manada olumlu bir etkisinin olmadığı ortaya konulmuştur. Bu itibarla H₂ nolu hipotez reddedilmiştir.

Bu çalışma ile, işletme hedeflerinin başarılması hususunda iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin planlı ve programlı çalışmalar yapılmasının ve işletme bütçelerine kaynak tahsis edilmesinin kaza sıklık ve ağırlık oranları ile iş kazası maliyetlerinin iyileştirilmesinde avantaj sağlandığı ampirik olarak ortaya konulmuştur.

Bu araştırmadan elde edilen bulgular iş güvenliğine yatırım yapılmasının kaza oranları üzerinde olumlu etkileri olduğunu ortaya koyan Wachter ve Yorio [8] çalışmasını desteklemektedir. Ayrıca, firmalara rekabet açısından dezavantaja yol açan yüksek kaza

oranlarının İSG'ye yatırım yapılması hususunda şirket yönetimini motive eden bir faktör olduğunu belirten De Greef ve Van den Broek'in [10] söylemleri ile tutarlıdır.

Bu çalışma aynı zamanda iş güvenliğine yatırım yapılmasının sağlayacağı faydaları maliyet tasarrufu, üretimde kesintilerin azalışı ve verimlilik artışı olarak belirten Zou ve ark. [14], İSG için yatırım yapılmasının sosyo-ekonomik maliyetler açısından pozitif etkileri olduğunu belirten Van den Broek ve ark. [15] ve ortalama kaza sayısının kaza önleme maliyeti ile ters orantılı olarak değişmekte olduğunu ortaya koyan López-Alonso ve ark. [16] çalışmalarını desteklemektedir.

Gelecekte bu konu üzerinde çalışma yapmak isteyen araştırmacıların metal, maden, inşaat gibi belirli sektörler üzerinde benzer çalışmaları yapmaları önerilmektedir.

REFERANSLAR

- [1] M. Bayram ve M. C. Ünğan, "İSG Yönetim Sistemi Uygulayan Firmaların İş Sağlığı Ve Güvenliği Maliyetleri Tutumlarının İncelenmesi" 1. Uluslararası İş Güvenliği ve Çalışan Sağlığı Kongresi, Kocaeli, Türkiye, 273-283, 2016.
- [2] B. F. Muñiz, J. M. Montes-Peón, and C. J. Vázquez-Ordás, "Relation between occupational safety management and firm performance", *Safety science*, 47, 980–991, 2009.
- [3] N. Gerek, *İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği*, Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi, ISBN: 975-06-0383-4, Eskişehir, 2006.
- [4] E. Biçer, "İş Kazalarının Nedenleri Maliyeti ve Önlenmesi Üzerine Çalışma", Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2007.
- [5] I. Kamardeen, "E-OHS planning system for builders", *Architectural Science Review*, 54(1), 50-64, 2011.
- [6] M. O'Toole, "The relationship between employees' perceptions of safety and organizational culture", *Journal of Safety Research* 33, 231–243, 2002.
- [7] C. Boyar, "6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun Matbaacılık Sektöründe Devlet İşçi İşveren Arasındaki İlişki" Bitirme Projesi, Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2014.
- [8] J. K. Wachter, and P. L. Yorio, "A system of safety management practices and worker engagement for reducing and preventing accidents: An empirical and theoretical investigation", *Accident Analysis & Prevention*, 68, 117–130, 2014.
- [9] M. Tekelioğlu, "İşçi Sağlığı ve İş Güvenliğinin Ekonomik Boyutu", *Mühendis ve Makine*, 35(419), 31-34, 1994.
- [10] M. De Greef, and K. Van den Broek, "Quality of the working environment and productivity: Research findings and case studies" European Agency for Safety and Health at Work, 1-87, 2004.
- [11] D. Hurns, "Investment In Workplace Safety Triggers Positive Bottom Line Results For Businesses, Economy, Safety Official Notes", ASSE [Internet] 2004 Mar 23, <https://www.asse.org/newsroom/releases/press362.htm>, (Erişim zamanı; Eylül, 01, 2014).
- [12] M. Koç, ve N. Akbıyık, "Türkiye'de İş Kazalarının Maliyetleri ve Çözüm Önerileri", *Journal of Academic Approaches*, Winter 2011, 2(2), 129-175, 2011.
- [13] Ş. Cingilloğlu, "Health And Safety Cost Evaluation In Construction Projects Case Study: Oman DMIA Project" M.Sc. Thesis, Istanbul Technical University, Graduate School of Science Engineering and Technology, 2012.
- [14] P. X. W. Zou, V. Y. Shi, and Z. Li, "An econometric evaluation framework for investment in construction safety", In: Editor EC. Procs 26th Annual ARCOM Conference; 2010 Sep 6-8; Leeds (UK): Association of Resers in Construction Management, 2010.
- [15] K. Van den Broek, M. De Greef, and S. Van Der Heyden, "Final Report Socio-economic costs of accidents at work and work-related ill health VT-2008/066", European Commission Directorate-General for Employment, Social Affairs and Inclusion, Benefits of Occupational Safety and Health (benOSH), 1–217, 2011.
- [16] López-Alonso, M., Ibarrondo-Dávila, M. P., Rubio-Gámez, M. C., and Munoz, T. G., "The impact of health and safety investment on construction company costs". *Safety science*, 60, 151-159, 2013.
- [17] J. Mossink, "Inventory of Socioeconomics Costs of Work Accidents", European Agency for Safety and Health at Work, Topic Centre on Research — Work and Health, 1-47, 2002.
- [18] G. D. Panopoulos, "Economic Aspects of Safety in Greek Construction Industry", Doctor of Philosophy. Aston (UK): Aston University, 2003.
- [19] M. Bayram, M. C. Ünğan and K. Ardiç, "The relationships between OHS prevention costs, safety performance, employee satisfaction and accident costs", *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 23(2), 285-296, 2017. DOI: 10.1080/10803548.2016.1226607
- [20] M. Battaglia, M. Frey, and E. Passetti, "Accidents at work and costs analysis: a field

- study in a large Italian company”, *Industrial health*, 52(4), 354–366, 2014.
- [21] Ş. Özdemir, ve H. Topçuoğlu, “İş Sağlığı ve Güvenliği Performans Ölçümü ve İzleme”, *Mühendislik ve Makina*, 50(592), 30-33, 2009.
- [22] L. Walter, (2010) “EU-OSHA: Safety and Health Spending is an Investment, Not a Cost” <http://www.ehstoday.com/international/news/eu-osha-safety-health-spending-investment-4021> (Erişim zamanı; Ağustos, 28, 2017).
- [23] M. S. Bartlett, “A note on the multiplying factors for various chi square approximations”, *Journal of the Royal Statistical Society*, 16(Series B), 296–298, 1954.
- [24] H. F Kaiser, “An index of factorial simplicity”, *Psychometrika*, 39(1), 31–36, 1974.