

Comparison of Fatal Occupational Accidents Statistics in Turkey with Some European Countries

Emine Demirel Top (Corresponding author)
Cukurova University, Institute of Natural and Applied Science,
Department of Occupational Safety, Adana / Turkey
E-mail: eminedemirell@hotmail.com

Nil Yapici
Cukurova University, Engineering Faculty,
Mining Engineering Department, Adana / Turkey
E-mail: nilyapici@gmail.com

Cagatay Cetinkaya
Cukurova University, The Faculty of Arts and Sciences,
Statistics Department, Adana / Turkey
E-mail: ccetinkaya@cu.edu.tr

Abstract

Turkey was compared with European countries in terms of fatal occupational accidents by using Eurostat (European Statistics Institute) and SGK (Turkish Social Security Institution) data and the determining Turkey's position in Europe about occupational health and safety was aimed. In the study, changes in fatal occupational accidents were examined by evaluating the data between 2008 and 2015. Variability coefficient was used as a statistical measure of change. For European countries, a cluster analysis was applied to the data on the proportions of fatal occupational accidents among the total work accidents between 2008 and 2015. In addition, multidimensional scaling analysis was applied to the same data. In the study, the coefficients of variability of the countries subject to the study were calculated taking into account the number of fatal work accidents between 2008 and 2015. The countries with more or less variability were determined and the evaluation of the situation in Turkey was revealed in this context. When the trends of counts of mortal accidents were examined; it was determined that the fatal accidents in countries such as the Netherlands, Greece, Sweden, Germany and Romania were declined over the years. As a result of clustering and multidimensional scaling analysis, it was observed that Romania alone constituted a separate group, Bulgaria, Turkey, Latvia and Lithuania formed a second group and the other European countries created a third group. In this study, Turkey was compared with some European countries on occupational health and safety. Clustering analysis and multidimensional scaling analysis were shown that the European countries could be divided into three groups.

Key Words: Occupational Health and Safety, Work Accident, Statistics, Death.

Türkiye'deki Ölümlü İş Kazaları İstatistiklerinin Bazı Avrupa Ülkeleri ile Karşılaştırılması

Öz:

Eurostat (Avrupa İstatistik Kurumu) ve SGK (Türkiye Sosyal Güvenlik Kurumu) verileri kullanılarak Avrupa ülkeleri ile Türkiye kıyaslanmış ve Türkiye'nin iş sağlığı ve güvenliği konusunda Avrupa'daki konumunun belirlenmesi hedeflenmiştir. Çalışmada, 2008-2015 tarihleri arasındaki veriler değerlendirilerek ölümlü iş kazalarının değişimleri incelenmiştir. Değişimin istatistiksel bir ölçüsü olarak değişkenlik katsayısı kullanılmıştır. Avrupa ülkeleri için 2008-2015 yılları arasında gerçekleşen toplam iş kazaları içerisinde ölümlü iş kazalarının oranları verilerine kümeleme analizi uygulanmıştır.

Ayrıca, aynı verilere çok boyutlu ölçekleme analizi uygulanmıştır. Çalışmada, 2008-2015 yılları arası ölümlü iş kazaları sayıları göz önüne alınarak çalışmaya konu olan ülkelerin değişkenlik katsayıları hesaplanmıştır. Değişkenliğin fazla ve az olduğu ülkeler belirlenmiş ve Türkiye'nin durumunun bu çerçevede değerlendirilmesi sağlanmıştır. Ülkelerin ölümlü kaza sayıları trendi incelendiğinde; Hollanda, Yunanistan, İsveç, Almanya ve Romanya gibi ülkelerde ortaya çıkan ölümlü iş kazalarının yıllar geçtikçe azaldığı görülmektedir. Kümeleme ve çok boyutlu ölçekleme analizleri sonucunda Romanya'nın başlı başına diğer tüm ülkelerden ayrı bir konumda yer aldığı, Bulgaristan, Türkiye, Letonya ve Litvanya'nın ayrı bir grup halinde toplandığı ve diğer Avrupa ülkelerinin ise ayrı bir kümelenme oluşturduğu gözlenmiştir. Bu çalışmada, iş güvenliği konusunda Türkiye, bazı Avrupa ülkeleri ile karşılaştırılmıştır. Kümeleme analizi ve çok boyutlu ölçekleme analizi sonucu incelenen Avrupa ülkelerinin üç gruba ayrılabilceği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İş Sağlığı ve Güvenliği, İş Kazası, İstatistik, Ölüm.

Giriş

İş kazası; evvelden kurgulanmamış, genelde ferdi yaralanmalar ile makine, teçhizat ve malzemelerin hasar görmesine, üretimin bir müddet kesilmesine neden olan bir olgu olarak tanımlanabilmektedir. İş kazaları can kaybı, sakatlık-engellilik, iş göremezlik, psiko-sosyal durumda tutarsızlık gibi önemli birincil olumsuz etkilere sahiptir. İş kazalarının miktarı ve iş kazaları sonucu gerçekleşen ölüm ve yaralanmalar ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin birer göstergesidir. Süratle değişen teknolojik ilerlemeler insanın rahata ermesine imkan verirken, diğer taraftan da gerek insan yaşamı gerekse çevre için tehlikeleri de yanında getirmektedir. İmal aşamasına giren her yeni madde, makine, araç ve gereç, gerekli tedbirler alınmazsa; insan sağlığı, işyeri güvenliği, çevre sağlığı ve çevre güvenliği için tehlike oluşturmaktadır. Artan refahın, insanlığa iş kazası, meslek hastalıkları ve çevre kirliliği şeklinde dönüşü olmaktadır (Baradan, 2006; TMMOB-MMO, 2010; Dursun, 2013, Top ve Vapur, 2015).

1950 yılında Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) ve Dünya Sağlık Teşkilatı ortaklaşa bir komisyon kurarak, iş sağlığının hedeflerini belirlemiş ve bu ilkeleri ILO'nun 112 sayılı referans kararı ile üye ülkelere duyurmuşlardır (Alli, 2008). Bu amaçlar;

- Personelin sağlık kapasitelerini en yüksek seviyeye çıkartmak,
- İşin olumsuz şartlar sebebi ile sağlığın bozulmasını engellemek,
- Her çalışana fiziki ve ruhsal kabiliyetlerine uygun işlerde çalıştırmak,
- Yapılan iş ile çalışan arasında uyum sağlayarak, asgari yorgunlukla optimal randıman elde etmektir (Alli, 2008). İş kazalarından elde edilecek verilerin değerlendirilmesi bu amaçlara ulaşmakta anahtar faktör olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu çalışma ile son yıllarda Türkiye ve diğer ülkelerdeki iş kazaları verileri, SGK istatistikleri ve Avrupa İstatistik Kurumu'ndan (EUROSTAT) elde edilmiştir. Elde edilen veriler istatistiksel bilgisayar programları (R, SPSS, EasyFit) yardımıyla yıl, yaş, cinsiyet ve ölüm oranı gibi değişkenlere göre istatistiksel olarak incelenmiş ve ülkeler arası kıyaslamalar yapılmıştır.

1. Materyal ve Metod

1.1. Araştırmanın Amacı

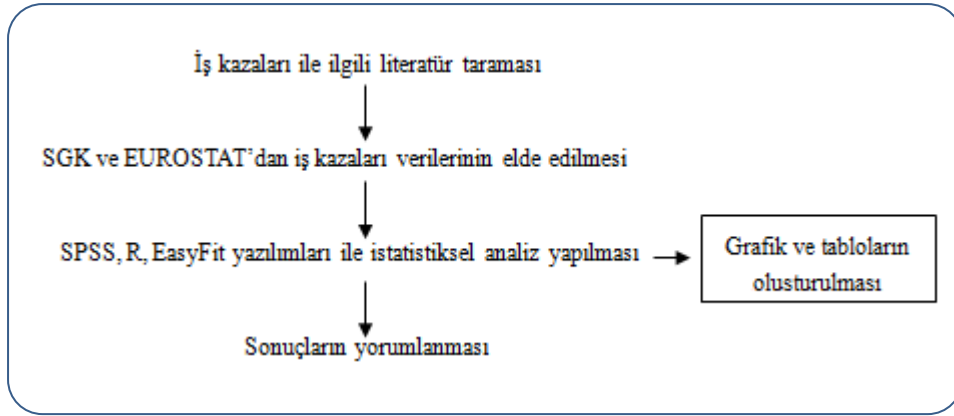
Bu çalışmada Türkiye ve Avrupa ülkeleri iş kazaları bakımından kıyaslanmış ve Türkiye'nin iş sağlığı ve güvenliği konusunda Avrupa'daki konumunun belirlenmesi hedeflenmiştir.

1.2. Araştırmanın Yöntemi

Çalışmada, SGK ve Eurostat istatistikleri kullanılarak 2008-2015 tarihleri arasındaki veriler değerlendirilmiş ve ölümlü iş kazalarının değişimleri incelenmiştir. Değişimin istatistiksel bir ölçüsü olarak değişkenlik katsayısı kullanılmıştır. Avrupa ülkeleri için 2008-2015 yılları arasında gerçekleşen toplam iş kazaları içerisinde ölümlü iş kazalarının oranları verilerine kümeleme analizi uygulanmıştır. Ayrıca, aynı verilere çok boyutlu ölçekleme analizi (multidimensional scaling) uygulanmıştır.

Değerlendirilmeye alınacak ülkelerin belirlenmesinin ardından 2013-2016 yılları arasında ölümlü iş kazaları oranları (100.000 kişide) verilerini en uygun modelleyen olasılık dağılımı EasyFit paket programı ve R yazılımı kullanılarak Pareto 2 (Lomax) dağılımı olarak belirlenmiştir. Verinin teorik ve deneysel olasılık grafiği, kantil-kantil grafiği (Şekil 2 ve Şekil 3) incelendikten sonra uyumun iyiliğini ölçen Kolmogorov-Smirnov testi uygulanarak verinin Pareto 2 dağılımıyla modellenebileceği

gösterilmiştir. Bununla birlikte Türkiye'deki iş sağlığı ve güvenliği verileri ile Avrupa ülkelerinden elde edilen verilerin kıyaslanması amacıyla da ülkelerdeki ölümlü iş kazaları oranları değişkenlik katsayısı yönünden incelenmiş ve ayrıca bu oranlara kümeleme analizi ve çok boyutlu ölçekleme analizi uygulanarak ülkeler arası benzerlik ve farklılıklar belirtilmiştir. Bu analizlerin uygulanmasında SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) paket programı kullanılmıştır. Bunun yanında ölümcül ve ölümcül olmayan iş kazaları, iş kazaları geçirenlerin cinsiyetleri, iş kazaları geçirenlerin çalıştığı meslekler, iş kazası geçirenlerin yaş grupları ve eğitim düzeyleri gibi veriler yorumlanmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Yapılan çalışmanın akım şeması.

1.3. İstatistiksel Analizler

Mevcut Eurostat verileri 2008-2015 tarihleri arası olup, ölümlü iş kazaları sayılarının bu yıllar arasındaki değişimleri incelenmiştir. İstatistiksel değerlendirmeler bu aralık için geçerli olmuştur. Hırvatistan ve İzlanda 2008-2009 verileri eksikliği nedeniyle hesaplamalarda yer almamıştır.

Bu değişimler yardımıyla ülkelerin ölümlü iş kazaları sayılarındaki artış ve azalışların seyrini incelenerek alınan tedbirlerin ve uygulanan politikaların olumlu ve/veya olumsuz sonuçları irdelenmiştir. Bu amaçla değişimin istatistiksel bir ölçüsü olarak değişkenlik katsayısı kullanılmıştır. 2008-2015 yılları arası ölümlü iş kazaları sayıları göz önüne alınarak her ülkenin değişkenlik katsayısı hesaplanmıştır. Değişkenliğin en fazla olduğu ve daha az olduğu ülkeler belirlenmiş ve Türkiye'nin durumunun bu çerçevede değerlendirilmesi sağlanmıştır.

Ayrıca Türkiye'deki iş kazalarının incelenmesi amacıyla Sosyal Güvenlik Kurumu iş kazaları verileri (2013-2016 yılları arası) kullanılmıştır (SGK, 2017). 2013-2016 yılları verilerinin ortalamaları esas alınarak, ölümlü iş kazaları oranları meslek gruplarına göre sıralandığında ölüm oranı en yüksek sektörler belirlenmiştir. Yaşa göre ölüm ve kaza oranları belirlenmiştir. Ayrıca, iş kazalarına bağlı ölüm oranları bir olasılık dağılımı yardımıyla modellenmiştir.

1.4. Kullanılan Programlar ve Analizler

1.4.1. R Programı

Dinamik bir yapıya ve sürekli kendini güncelleme olanağına sahip olan R yazılımı temelde bir istatistik yazılım geliştirme ortamıdır. R yazılımının 3 önemli avantajı bulunmaktadır. Bunlardan birincisi R yazılımının güçlü bir programlama diline sahip olması ve bu sayede pek çok nicel analizin hesaplanmasına olanak tanınmasıdır. İkincisi ise kullanıcılara istatistiksel paketleri oluşturmasına imkan tanınması ve bu paketlerin herkes tarafından ulaşılabilir olmasıdır. Üçüncüsü ise daha önce belirtildiği gibi R'nin açık kaynaklı bir yazılım olmasıdır (Beaujean, 2013).

1.4.2. SPSS Programı

Özellikle sosyal bilimlerde çalışmalarında yer alan istatistiksel analizlerde yaygın kullanıma sahiptir. Pazar araştırmacıları, sağlık araştırmacıları, anket şirketleri, devlet kurumları, eğitim araştırmacıları, pazarlama kurumları, veri madencileri ve benzeri araştırmacılar tarafından da pratik olarak kullanılan bir istatistik yazılımıdır.

1.4.3. EasyFit Yazılımı

Verilerin hangi dağılıma uygun olduğunu test etmek için kullanılan bir pakettir. Teorik dağılım fonksiyonlarının parametrelerinin belirlenmesinde kullanılan EasyFit programı genellikle maksimum olabilirlik yöntemini kullanmakta olup, dağılım türüne göre parametre kestiriminde kullanılan yöntem değişmektedir. Seçilen olasılık dağılımının parametrelerini belirlemek için farklı dağılımlara göre maksimum olabilirlik (LN2, LN3, EXP2, Gamma3), olasılık-ağırlıklı momentler (LP3, Gamma2), L-momentler (GEV) ve en küçük kareler (Weibull2) yöntemleri kullanılmaktadır.

1.4.4. Kümeleme ve Çok Boyutlu Ölçekleme Analizleri

Kümeleme analizi, gruplanmamış veri matrisindeki gözlemleri sahip oldukları özellikler çerçevesinde kümelemek amacıyla geliştirilmiş yöntemler topluluğudur. Kümeleme analizinde amaç, birimleri, değişkenler arası farklılık ya da benzerlikleri kullanarak hesaplanan bazı kriterlerden yararlanarak kendi içinde homojen gruplara bölmektir. Grupları belirlemede izledikleri yaklaşımlara göre hiyerarşik ve hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemleri olarak ikiye ayrılabilir. Çok boyutlu ölçekleme analizi ise n adet birimin p adet değişkene göre belirlenen benzerliklere/uzaklıklara/yakınlıklara/farklılıklara dayalı olarak k ($k < p$) boyutlu bir uzayda konumlarını grafiksel olarak gösterimini amaçlar. Böylece, birimler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amaçlanır. Birimler arasındaki ilişkilerin bilinmediği fakat aralarındaki uzaklıkların hesaplanabildiği durumlarda bu birimler arasındaki ilişkileri ortaya koymaya yardımcı olan bir yöntemdir (Özdamar, 2002).

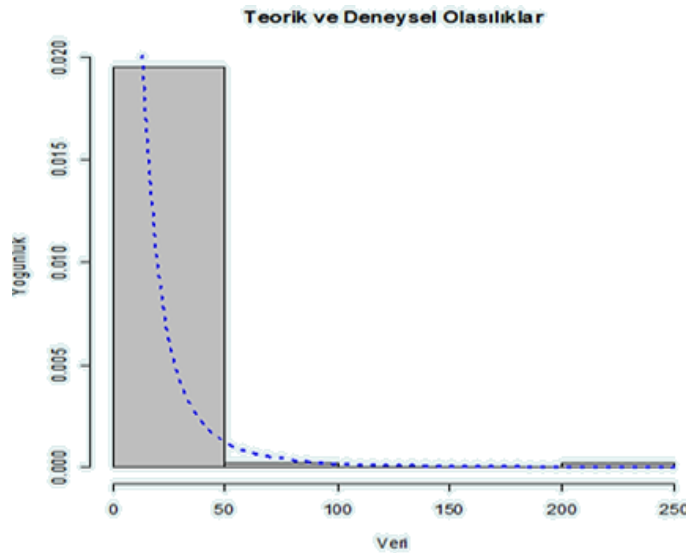
1.4.5. Pareto 2 (Lomax) Dağılımı

Pareto 2 diğer bir adıyla Lomax (K.S. Lomax' tan sonra bu isimle adlandırılmıştır) dağılımı iş, ekonomi, aktüerya bilimi, kuyruk teorisi ve internet trafiği modellemede kullanılan bir kalın kuyruklu olasılık dağılımıdır. Pareto dağılımının tanım aralığının sifıra indirgenmiş halidir (Lomax, 1954).

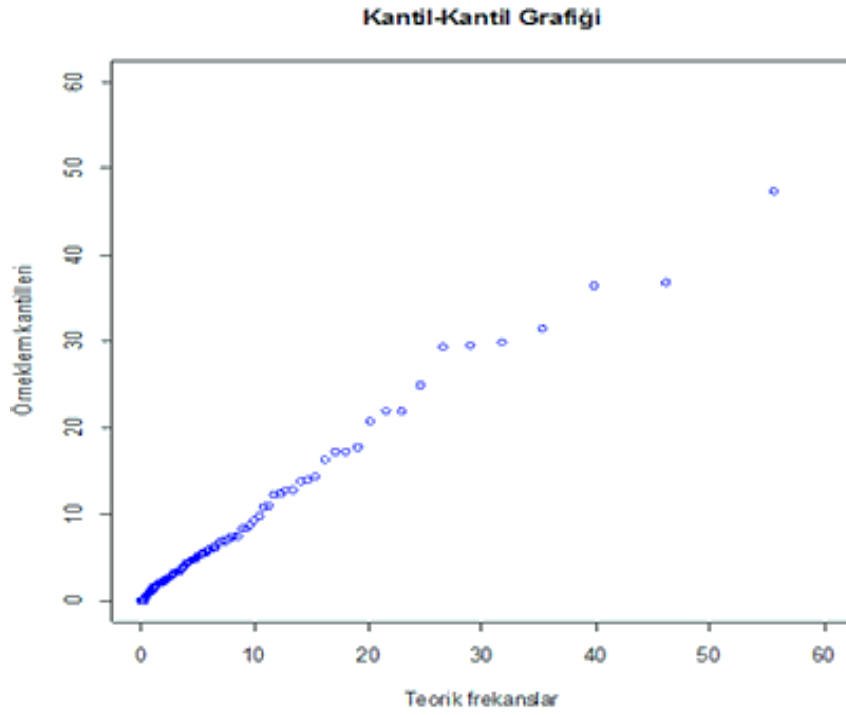
2. Bulgular

Türkiye'deki ölümlü iş kazalarını en iyi modelleyen olasılık dağılımı EasyFit ve R programları yardımıyla araştırılmıştır. 2013-2016 yılları arasındaki ölümlü iş kazalarının oranları kullanılarak bu verileri en iyi modelleyen olasılık dağılımının Pareto 2 (Lomax) dağılımı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Böylece kaza oranlarının ortaya çıkma olasılıkları belirlenmiş ve Tablo 1' de verilmiştir. Dağılımın beklenen değeri elde edilebilmesine karşın varyansı (elde edilen parametre değerleri için) hesaplanamamaktadır. Bu nedenle verilerin değişim aralığı sadece grafiksel olarak yorumlanabilmektedir.

Teorik ve deneysel olasılık grafikleri ile kantil-kantil grafikleri incelendiğinde verinin Pareto 2 dağılımına uygunluğunu kanıtlamaktadır (Şekil 2 ve Şekil 3).

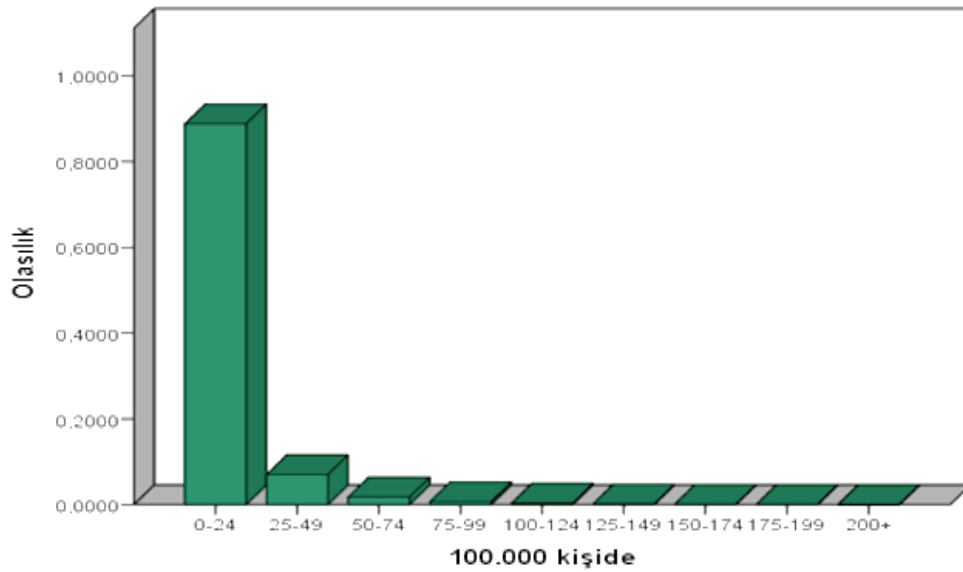


Şekil 2. Teorik ve deneysel olasılık grafiği.



Şekil 3. Kantil-kantil grafiği

Pareto 2 dağılımı ile modellenen ölümlü iş kazaları verileri incelendiğinde 0,887 olasılıkla her 100000 kişide 24 veya daha az sayıda çalışanın 0,070 olasılıkla 25-49 çalışanın, 0,178 olasılıkla 50-75 çalışanın ölümlü iş kazasına maruz kaldığı gözlemlenmektedir (Tablo 1 ve Şekil 4).



Şekil 4. Ölümlü iş kazalarının ortaya çıkma olasılıkları.

Tablo 1. Ölümlü iş kazaları oranları olasılık tablosu.

Kaza Oranı (100000 kişide)	Olasılık
0-24	0,8878
25-49	0,0701
50-74	0,0178
75-99	0,0068
100-124	0,0032
125-149	0,0017
150-174	0,001
175-199	0,0007
200+	0,00008

Diğer ülkelerle Türkiye'nin kıyaslanması çalışmalarında öncelikle, ölümle sonuçlanan iş kazaları sayılarının 2008-2015 yılları arasındaki değişimleri incelenmiştir (SGK, 2017; Eurostat, 2017). Bu değişimler yardımıyla ülkelerin ölümlü iş kazaları sayılarındaki artış ve azalışların seyri incelenerek alınan tedbirlerin ve uygulanan politikaların olumlu ve/veya olumsuz sonuçları irdelenmiştir.

Bu amaçla değişimin istatistiksel bir ölçüsü olarak değişkenlik katsayısı kullanılmıştır. Değişim katsayısının elde edilmesini sağlayan formülasyon Eşitlik 1'de verilmiştir.

$$D.K. = \frac{\rho}{\bar{x}} * 100 \quad [1]$$

Burada; D.K.: değişkenlik katsayısı, ρ : standart sapma, \bar{x} : aritmetik ortalama'dır.

2008-2015 yılları arası ölümlü iş kazaları sayıları göz önüne alınarak her ülkenin değişkenlik katsayısı hesaplanmıştır (Tablo 2).

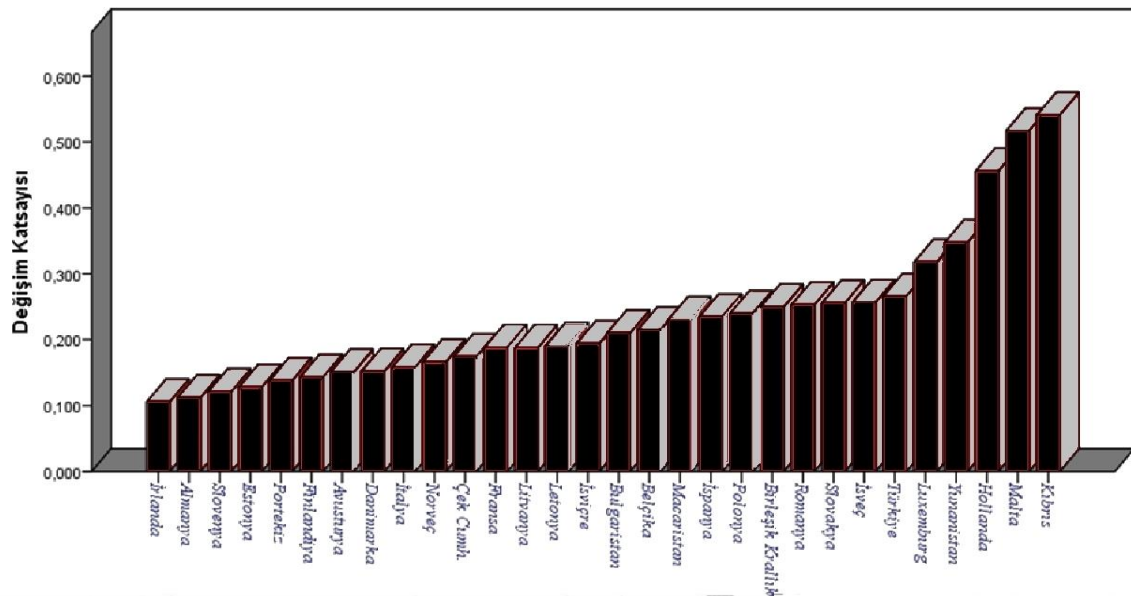
Değişkenliğin en fazla olduğu ve daha az olduğu ülkeler belirlenmiş ve Türkiye'nin durumunun bu çerçevede değerlendirilmesi sağlanmıştır. Hırvatistan ve İzlanda 2008-2009 verileri eksikliği nedeniyle hesaplamalarda yer almamıştır.

Şekil 5'te ülkelerdeki ölümlü iş kazalarına göre belirlenen değişim katsayıları görülmektedir. Burada dikkat edilmesi gereken durum değişimin pozitif ya da negatif yönde olmasıdır. Değişim katsayıları ülkelerdeki kayıtları baz almaktadır. Ölümlü iş kazası sayılarına göre yapılan yorumlamalarda nüfusun fazla veya az olduğu ülkelerde elde edilen veriler sağlıklı sonuçlar vermeyebilir. Nüfus yoğunluğunun etkisini ortadan kaldırmak gerekmektedir. Ayrıca, tek bir iş kazasında çok fazla ölümün gerçekleştiği felaket derecesindeki olaylar da ülkeler arasındaki kıyaslamalarda problem yaratabilmektedir. Bu nedenle ölümlü iş kazaları sayıları kullanılarak değişim katsayılarının hesaplanması ile daha sağlıklı sonuçlar alınacağı düşünülmüştür.

Tablo 2. 2008-2015 yılları arasında Avrupa ülkeleri ölümlü iş kazaları değişkenlik katsayıları en yüksek ülkeler (%25 ve üzeri).

Ülkeler	D.K.
<i>Kıbrıs</i>	0,541
<i>Malta</i>	0,517
<i>Hollanda</i>	0,456
<i>Yunanistan</i>	0,348
<i>Lüksemburg</i>	0,318
<i>Türkiye</i>	0,266
<i>İsveç</i>	0,257
<i>Slovakya</i>	0,256
<i>Romanya</i>	0,253
<i>Birleşik Krallık</i>	0,250

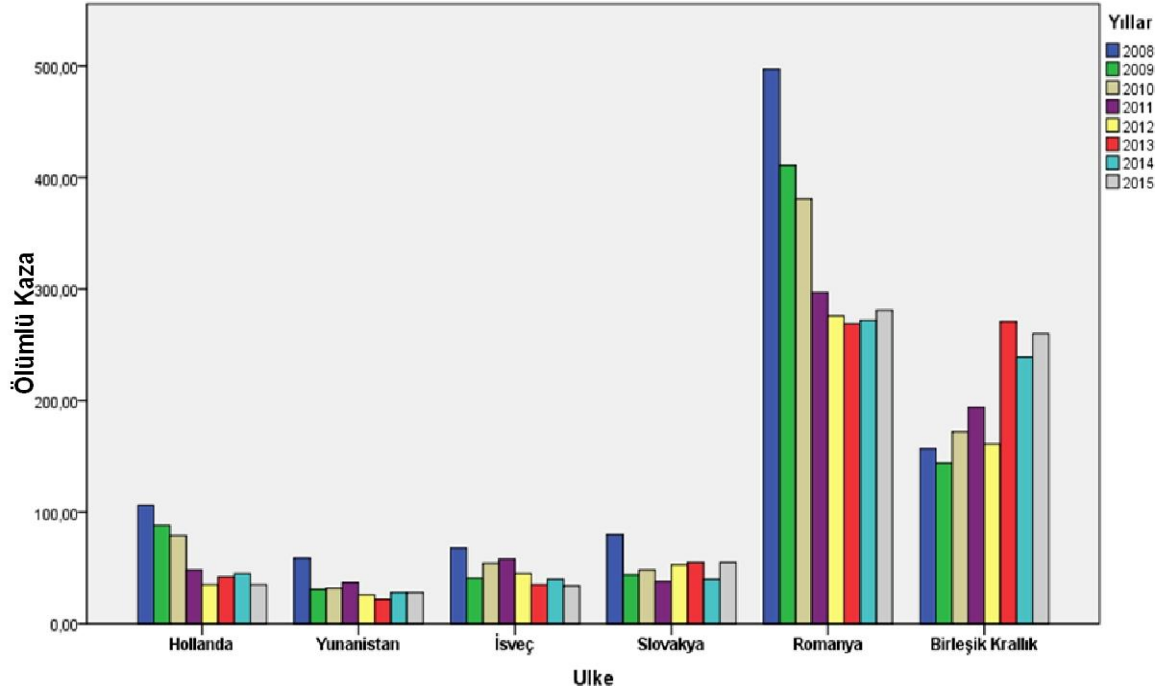
Kıbrıs, Malta ve Luxemburg gibi ülkelerde değişkenliğin çok fazla çıkması normaldir. Çünkü bu ülkelerde kayıtlı ölümlü iş kazası sayıları ortalamaları sırasıyla 9, 4 ve 11'dir. Çok az sayıda olan bu verilerde oluşan küçük değişiklikler bile fazla değişkenlik katsayısına sebep olmaktadır.



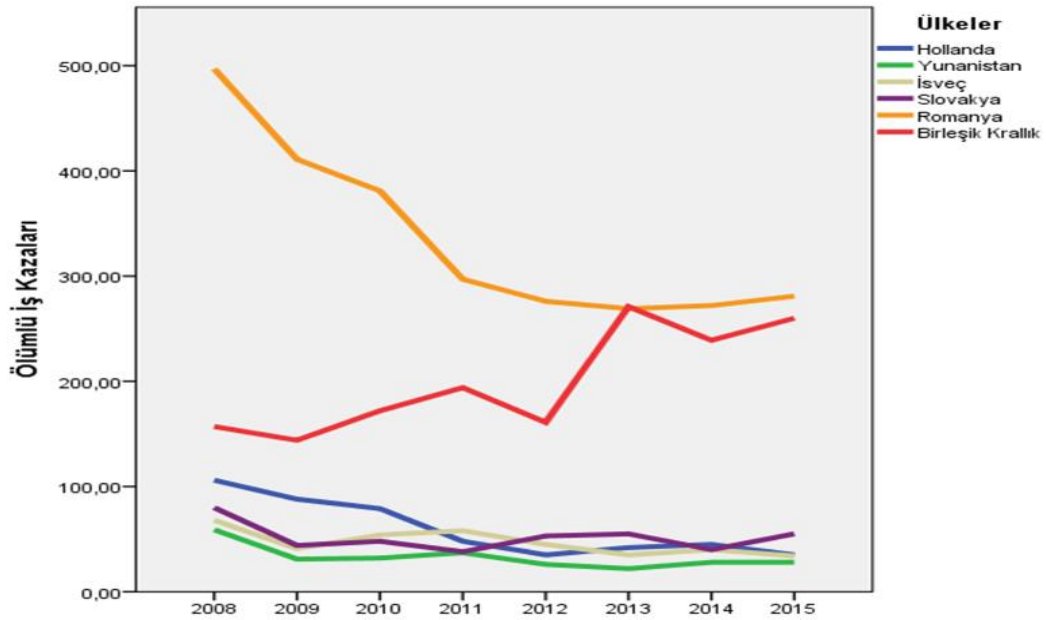
Şekil 5. 2008-2015 yılları arasında Avrupa'daki bazı ülkelerde ölümlü iş kazaları değişkenlik katsayıları.

Bu aşamada değişkenliği yüksek ülkelerin ölümlü iş kazaları sayılarının zamanla nasıl bir değişim gösterdiğini incelemek yararlı olacaktır. Ülkelerin ölümlü kaza sayılarının trendi incelendiğinde;

Hollanda, Yunanistan, İsveç ve Romanya gibi ülkelerde ortaya çıkan ölümlü iş kazalarının yıllar geçtikçe azaldığı görülmektedir (Şekil 6 ve Şekil 7). Bu da alınan önlem ve uygulanan politikaların ölümlü iş kazalarını azaltmada etkili olduğunun göstergesi olarak yorumlanabilmektedir.



Şekil 6. 2008-2015 yılları arasında bazı Avrupa ülkeleri ölümlü iş kazaları sayılarının histogram grafikleri.

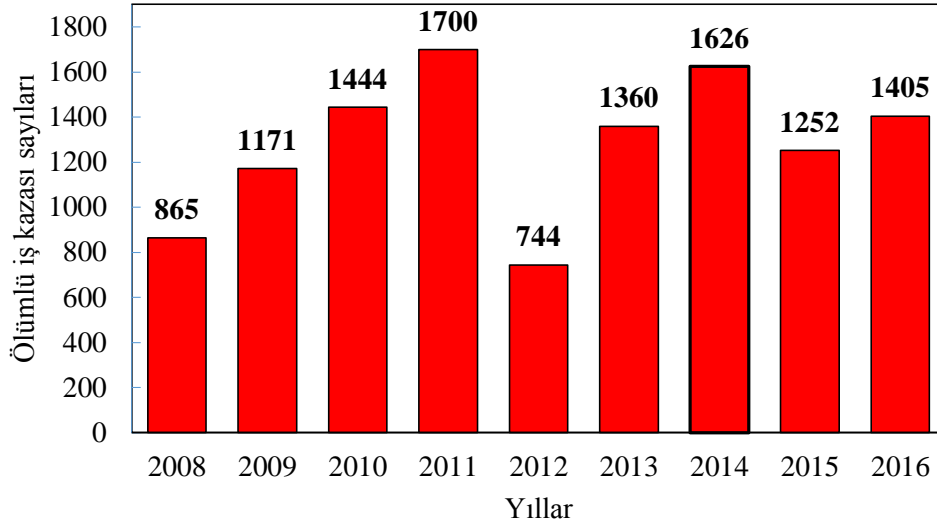


Şekil 7. 2008-2015 yılları arasında bazı Avrupa ülkeleri ölümlü iş kazaları sayılarının çizgi grafikleri.

Diğer yandan, ters yönde yani olumsuz yönde bir değişimi ise Birleşik Krallık göstermektedir. Bu ülkede ise yıllar geçtikçe ölümlü kaza sayılarında artış olduğu gözlemlenmektedir.

Türkiye’de ise durum tam tersidir. Düzenli bir azalma veya artışın olmadığı gibi sabit bir eğilim de yoktur (Şekil 8). Bu durum Türkiye’de ölümlü iş kazaları sayılarında düzensiz bir değişimin olduğu göstermektedir. Özellikle 30 Haziran 2012’de resmi gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren 6331 sayılı

iş sağlığı ve güvenliği kanunu ve akabinde bu yasaya dayandırılarak çıkarılan yönetmeliklerin 2012'den sonra ölümlü iş kazalarının sayılarında kısmen bir azalmaya sebep olduğu görülmektedir.



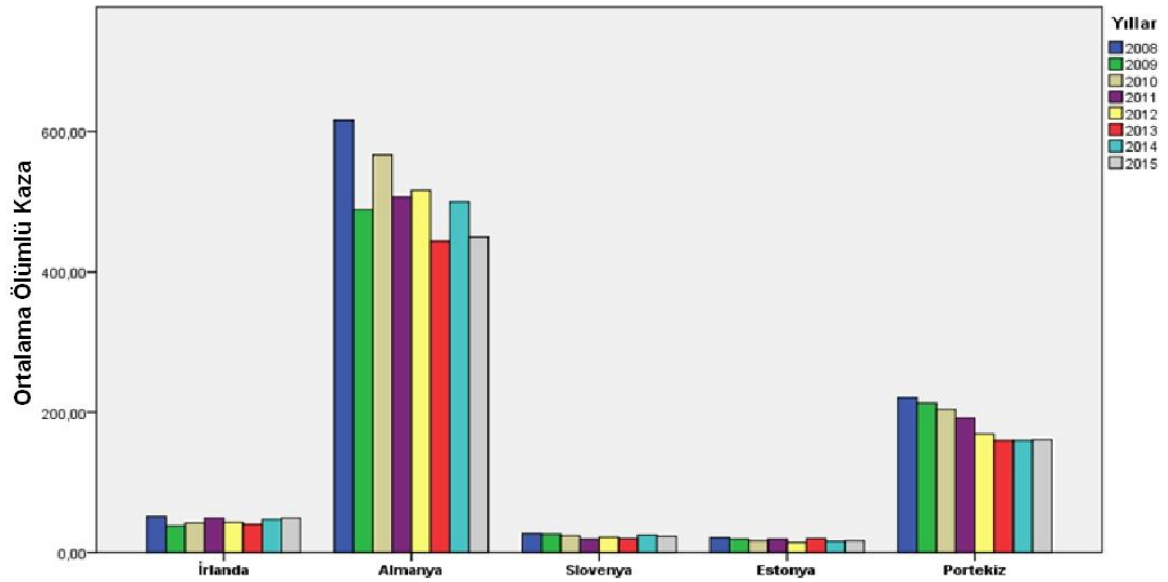
Şekil 8. Türkiye'de 2008-2016 yılları arasında gerçekleşen ölümlü iş kazaları sayıları.

Diğer yandan değişkenlik katsayıları açısından değişimin en az olduğu (%16 ve altı) ülkeler ise Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. 2008-2015 yılları arasında bazı Avrupa ülkeleri ölümlü iş kazaları değişkenlik katsayıları en düşük ülkeler (%16 ve altı).

Ülkeler	D.K.
İrlanda	0,106
Almanya	0,112
Slovenya	0,121
Estonya	0,128
Portekiz	0,138
Finlandiya	0,143
Avusturya	0,151
Danimarka	0,152
İtalya	0,158

Ülkelerin ölümlü kaza sayılarının trendi incelendiğinde; İrlanda, Almanya, Slovenya, Estonya ve Portekiz gibi ülkelerde ölümlü iş kazaları sayılarında azalma eğilimi olmakla birlikte büyük bir değişimin gözlemlenmediği sonucuna varılmıştır (Şekil 9).



Şekil 9. 2008-2015 yılları arasında bazı Avrupa ülkeleri ölümlü iş kazaları sayılarının histogram grafikleri.

Bu durumun dışında Avrupa ülkeleri ve Türkiye, gerçekleşen toplam iş kazaları içerisinde ölümlü iş kazalarının oranları (ölümlü iş kazası/toplam iş kazası) bakımından da incelenmiştir. Böylece en yüksek oranlara sahip ülkeler Tablo 4'da verilmiştir.

Tablo 4. 2008-2015 yılları arasında Avrupa'da ölümlü iş kazası oranları en yüksek ülkeler.

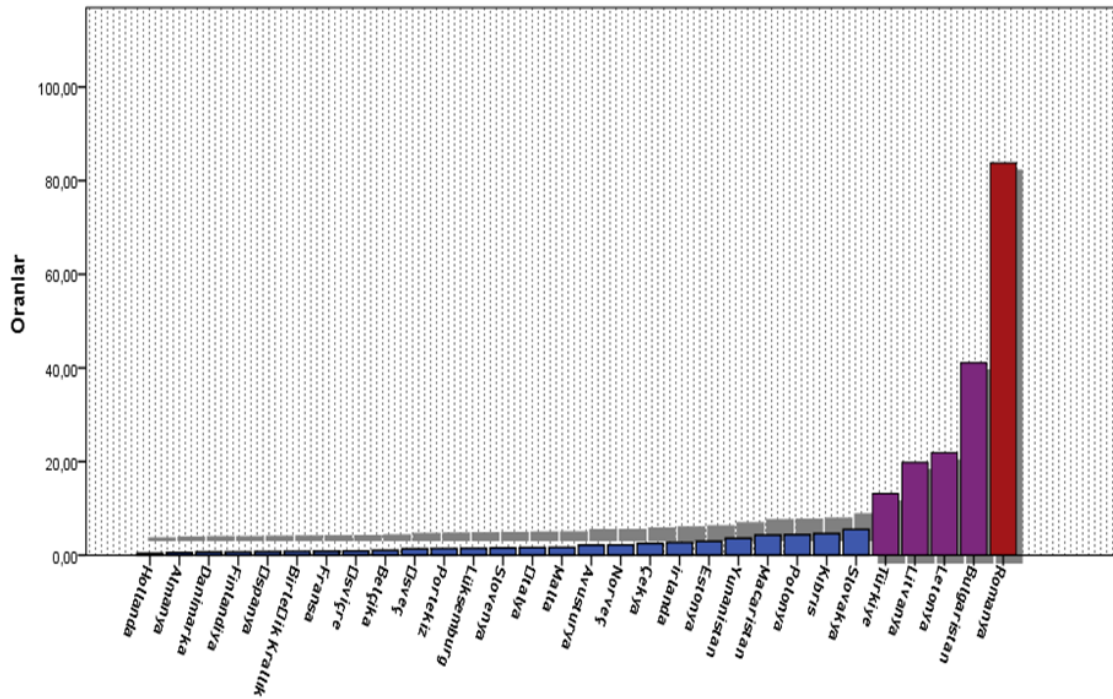
Ülkeler	Oran(1000 kazada)
Romanya	83,775
Bulgaristan	41,096
Letonya	21,914
Litvanya	19,816
Türkiye	13,168

Tablo 5'de Avrupa ülkelerinde en düşük oranlara sahip ülkeler verilmiştir. Tablo 4 ve Tablo 5 incelendiğinde Romanya, Bulgaristan, Letonya, Litvanya ve Türkiye'de toplam iş kazaları içerisinde ölümlü iş kazası sayısının diğer ülkelere göre oldukça fazla olduğu sonucuna varılmaktadır. Tablo 6'da yer alan Hollanda, Almanya, Danimarka, Finlandiya, İspanya, Birleşik Krallık, Fransa ve İsviçre gibi ülkelerde de bu durumun tam tersinin söz konusu olduğu sonucuna varılmaktadır.

Avrupa ülkeleri için 2008-2015 yılları arasında gerçekleşen toplam iş kazaları içerisinde ölümlü iş kazalarının oranları verilerine kümeleme analizi uygulanmıştır. Kümeleme analizi yardımıyla birbirine yakın oranlara sahip ülkeler belirlendikten sonra bu alt gruplar Şekil 10'da farklı renklendirilerek belirtilmiştir.

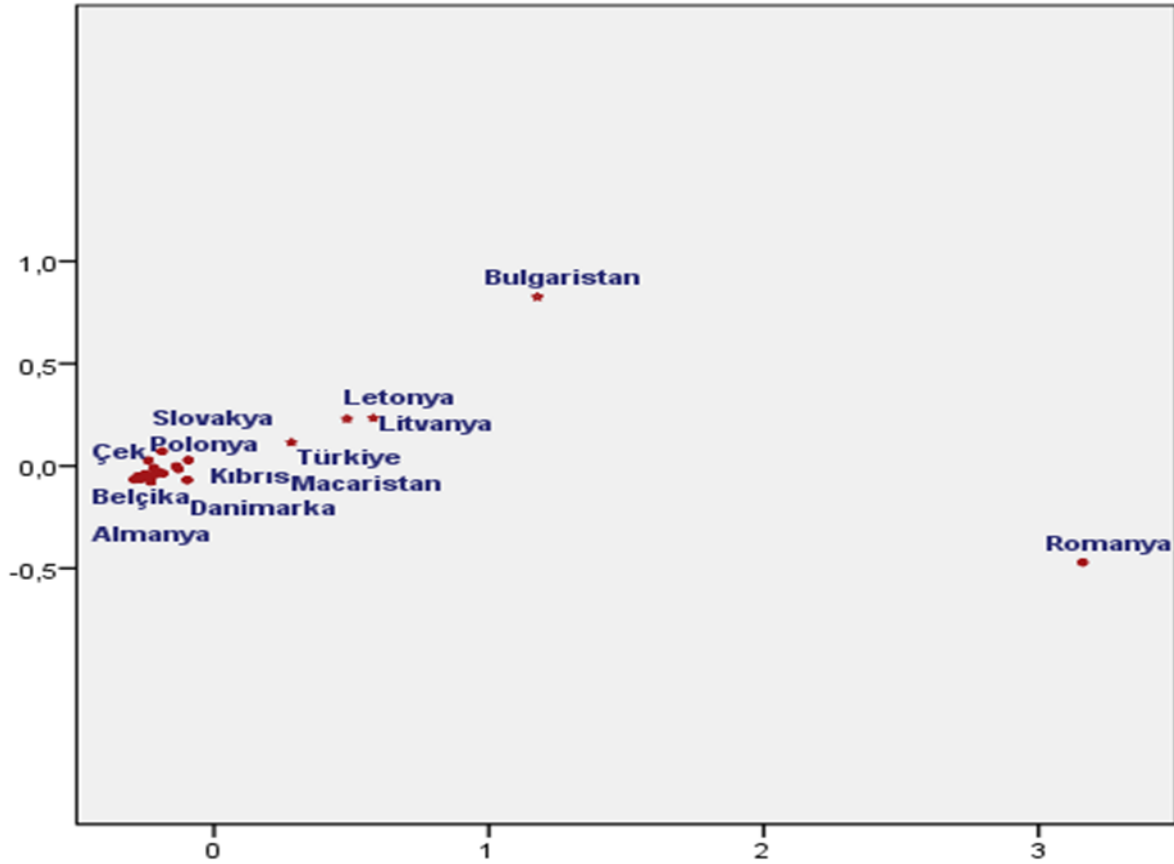
Tablo 5. 2008-2015 yılları arasında Avrupa’da ölümlü iş kazası oranları en düşük ülkeler.

Ülkeler	Oran (1000 kazada)
Hollanda	0,407
Almanya	0,580
Danimarka	0,684
Finlandiya	0,690
İspanya	0,764
Birleşik Krallık	0,814
Fransa	0,849
İsviçre	0,895



Şekil 10. 2008-2015 yılları arasında Avrupa ülkelerinde gerçekleşen iş kazaları içerisinde ölümlü iş kazası oranları (1000 kazada) ortalamaları.

Bu amaçla öncelikle hiyerarşik (birleştirici aşamalı) ve ardından hiyerarşik olmayan (k-ortalamar) kümeleme analizi uygulanmış ve ülkelerin 3 kümeye ayrılabilceği sonucuna varılmıştır. Sonuç olarak ise; Bulgaristan, Letonya, Litvanya ve Türkiye'nin bir grupta, Romanya'nın tek başına bir grupta ve diğer ülkelerin ise üçüncü bir grupta kümelendiği sonucuna varılmıştır. İlk iki grubun en yüksek ortalama ülkeler olduğu ve diğer kalan tüm ülkelerin ise birbirlerine yakın oranlara sahip oldukları sonucu kolaylıkla anlaşılabilir. Ayrıca, aynı verilere çok boyutlu ölçekleme analizi (multidimensional scaling) uygulanarak 2008-2015 yılları arasında Avrupa ülkelerinde gerçekleşen iş kazaları içerisinde ölümlü iş kazası oranları iki boyutlu bir uzayda gösterilmiştir (Şekil 11). Bu grafik incelendiğinde de kümeleme analizi ile elde edilen sonuçlara dair yorumların tekrarlanabileceği açıkça görülmüştür. Romanya'nın başlı başına diğer tüm ülkelerden ayrı bir konumda yer aldığı, Bulgaristan, Türkiye, Letonya ve Litvanya'nın aynı çevrede toplandığı ve diğer Avrupa ülkelerinin ise ayrı bir kümeleme oluşturduğu gözlenmiştir.



Şekil 11. 2008-2015 yılları arasında Avrupa ülkelerinde gerçekleşen iş kazaları içerisinde ölümlü iş kazası oranlarının (1000 kazada) çok boyutlu ölçekleme analizi sonucu elde edilen grafik.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma ile iş kazası sonucu ölüm oranlarına göre en tehlikeli sektörlerin sırasıyla madencilik, inşaat ve metal/makine sektörleri olduğu belirlenmiştir. İş kazası sıklıklarına göre ise madencilik, metal/makine sektörlerini ulaşım (havayolu taşımacılığı) sektörünün izlediği belirlenmiştir. Çalışanların yaşlarının artışı ile iş kazalarının azaldığı ve iş kazaları sonucu ölüm oranlarının ise arttığı belirlenmiştir.

Ölümlü sonuçlanan iş kazaları oranları verilerinin bir olasılık dağılımıyla modellenerek ölümlü iş kazaları oranlarının ortaya çıkma olasılıkları belirlenmiştir.

Ölümlü iş kazaları oranlarının değişim katsayıları yüksek olan ülkelerin genellikle iş sağlığı ve güvenliği konusunda çok kayıp veren Romanya ve Türkiye gibi ülkeler olduğu, değişim katsayıları düşük olan ülkelerin ise daha çok, iş güvenliği konusunda az kayıp veren ve insan hayatını önemseyen istikrarlı politikalar geliştiren başta Almanya olmak üzere Slovenya, Finlandiya ve Danimarka gibi ülkeler olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışma ile elde edilen bulgular, Türkiye’de iş güvenliği noktasında farkındalık yaratmak adına katkı sağlayacaktır. Bundan sonra yapılacak istatistiksel çalışmalarda kaynak olarak kullanılabilir. İş kazalarının %98’inin önlenilebileceği unutulmamalıdır. Çalışmada elde edilen bulgular Türkiye’nin iş güvenliği konusunda başarısız bir grafik çizdiğini göstermektedir.

Kaynakça

Alli, B. O., Fundamental Principles of Occupational Health and Safety, ILO, sayfa 22.

Baradan, S., 2006. Türkiye İnşaat Sektöründe İş Güvenliğinin Yeri ve Gelişmiş Ülkelerle Kıyaslanması, DEÜ Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi, s. 87-100.

- BDNEWS24.COM. (2018) <https://bdnews24.com/bangladesh/2013/05/12/rana-plaza-death-toll-now-at-1126> adresinden erişildi. (01.03.2018).
- Dursun, S., 2013. İş Güvenliği Kültürünün Çalışanların Güvenli Davranışları Üzerine Etkisi, Sosyal Güvenlik Dergisi, 3, 2, S. 61-75.
- EUROSTAT. (2017). Avrupa İstatistik Kurumu İş İstatistikleri.
http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Accidents_at_work_statistics
adresinden erişildi. (08.12.2017)
- Lomax, K. S. (1954) "Business Failures; Another example of the analysis of failure data". Journal of the American Statistical Association, 49, 847–852. JSTOR 2281544
- MNHS, Minnesota Tarih Merkezi. In Hennepin County History, vol. 16-2, no. 62, pp. 9-10, 1956.
- NFPA. (1998). Amerikan Ulusal Yangın Koruma Birliği. Yangın Araştırma Departmanı Raporu.
<https://web.archive.org/web/20081204213835/http://www.nfpa.org/assets/files/PDF/Haysville.PDF>
adresinden erişildi. (16.03.2018)
- OSHA. (2018). Birleşik Devletler Çalışma Departmanı.
https://www.osha.gov/dep/fatcat/dep_fatcat.html adresinden erişildi. (11.04.2018)
- SGK. (2017). SGK İstatistik Yıllıkları.
http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk_istatistik_yilliklari
adresinden erişildi. (12.12.2017)
- Top S. ve Vapur H., "İSG Yönünden Cevher Hazırlama Proseslerindeki Problemler ve Önerilen Çözümler", Maden İşletmelerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu 2015, Adana, Türkiye, 21-22 Aralık 2015, ss. 275-288.