

Türkiye’de 2017-2020 Yılları Arasında Yaşanan İş Kazaları ve Yaralanma Olaylarının İllere Göre Değerlendirilmesi

Enquiry into Work Accidents and Injuries between 2017-2020 by the Cities in Turkey

Tufan ÖZTÜRK¹ 

¹ İstanbul Esenyurt Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, İş Sağlığı ve Güvenliği Programı, 34510, İstanbul, Türkiye

Öz

Türkiye’de iş kazaları nedeniyle işçiler ölüyor veya engelli kalıyor. Bu durum devleti ve toplumu çok boyutlu şekilde olumsuz etkiliyor. Bu nedenle iş kazalarının yapısının araştırılması ve önlenmesi gerekiyor. Bu çalışmada Türkiye’de 2017-2020 yılları arasında meydana gelmiş iş kazaları ve sonrasındaki yaralanma durumları iller bakımından araştırılmıştır. Bu çalışmada iki farklı yöntem kullanılmıştır. İlk yöntemde, iş kazası geçirmiş kazazede sayısı ve 5 günden daha fazla tedavi gerektiren kazazede sayısına göre iller kümelendi. İkinci yöntemde ise 100.000 istihdam başına düşen kazazede sayısı ve 100.000 istihdam başına düşen yaralanmalarda 5 günden daha fazla tedavi gerektiren kazazede sayısına göre iller tekrar kümelendi. Bu iki farklı teknikte yapılan kümeleme işlemi 81 ilin 4 farklı kümeye ayrıldığı belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, Türkiye il bazlı harita sistemine işlenerek yüksek riskli iller koyu renkli, düşük riskli iller açık renkli olarak işaretlenmiştir. Bu kapsamda; Zonguldak ile Bilecik başta olmak üzere Kocaeli, Manisa, Tekirdağ, Karaman, Yalova ve Karabük illerinde iş kazası ve yaralanmaların yoğun şekilde meydana geldiği belirlenmiştir. Çalışmanın sonuçları değerlendirilerek akademisyenlere, sosyal politika yetkililerine bazı önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: İş Sağlığı ve Güvenliği, İstatistiksel Analiz ve Uygulamalar, Kümeleme Analizi

Abstract

Workers either die or become handicapped due to work accidents in Turkey. This situation has multidimensional negative effects on the state and society. Therefore, these work accidents must be researched and prevented. This study investigated the work accidents and following injury status between 2017-2020 in Turkey according to different cities. In this study, two different methods were used. In the first method, cities are clustered according to the number of employees who have had an accident at work and the number of employees who have been treated for more than 5 days. In the second method, cities were clustered this time according to the number of work accidents per 100,000 employees and the number of those treated for more than 5 days per 100,000 employees. The classification with two different techniques revealed 4 different classes of 81 cities. The obtained results are marked on a city-based map system of Turkey and high risk is marked with dark color while the low risk is marked with light color. Accordingly, it is found that there are intense work-related accidents and injuries in Kocaeli, Manisa, Tekirdağ, Karaman, Yalova, Karabük cities and especially in Zonguldak and Bilecik cities. The results of the study are evaluated and certain recommendations are provided to the academicians and social policy officers.

Keywords: Occupational Health and Safety, Statistical Analysis and Practices, Cluster Analysis

I. GİRİŞ

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) iş kazası geçiren işçinin bir yıl içindeki ölümünü iş veya işyeri nedenli olarak tanımlamaktadır [1]. Dünya genelinde her yıl 350.000’den fazla işçinin iş veya işyeri kaynaklı nedenlerle öldüğü tahmin edilmektedir [2-5]. Türkiye’de ise her yıl yaklaşık 1500-2000 işçi iş veya işyeri kaynaklı nedenlerle ölmektedir [6]. Bu da Türkiye’de günlük ortalama 5-6 işçinin, iş veya işyeri kaynaklı nedenlerle öldüğünü göstermektedir. İş kazaları ve sonrasında ortaya çıkan zararlı sonuçları belirlemek ve engellemek bir zorunluluk haline almıştır. İş kazaları ve sonrasında ortaya çıkan zararlı sonuçları belirlemek ve engellemek adına son dönemde Türkiye’de akademik çalışma sayısı da artmıştır. Bu çalışmaların önemli bir kısmında istihdam, iş kazası sayısı, kazazede sayısı, yaralı sayısı, ölen sayısı, sektör, işyeri, il, çalışanın demografik özellikleri gibi veriler sıklıkla kullanılmıştır [7-12].

İş kazaları ve sonrasında ortaya çıkan zararlı sonuçları belirlemek ve engellemek adına yapılan araştırmaların bir kısmında verilerin ham haliyle kullanıldığı görülmektedir. Verilerin ham haliyle kullanılması durumunda istihdamın fazla olduğu grupların iş kazası sayısı, kazazede sayısı, yaralı sayısı, ölen sayısı da haliyle yüksek hesaplanmaktadır. Bu nedenle, diğer sektörlerle göre daha fazla istihdam sağlayan inşaat ve metal sektöründe; diğer yaş gruplarına göre daha fazla istihdamın yaygın olduğu 35-45 yaş aralığında; kadınlara göre istihdamın

daha fazla olduğu erkeklerde; diğer mevsimlere göre istihdamın fazla olduğu ilkbahar ve yaz mevsiminde iş kazası, kazazede sayısı, yaralı sayısı ve ölen sayısının daha fazla olduğu ortaya konmaktadır. İş kazası, kazazede sayısı, yaralı sayısı ve ölen sayısı il bazında değerlendirildiğinde ise fazla nüfusa ve fazla istihdama sahip İstanbul, Ankara, İzmir gibi illerin ilk sıralarda yer aldığı görülmektedir. Bu sonuçlar doğru olmakla birlikte toplumun bu konudaki algısının, bilimsel araştırmaların ve sosyal politika kontrol sisteminin genellikle bu büyük illerdeki işletmeler üzerinde yoğunlaşmasına neden olmaktadır. Bu ise istihdamı yüksek olmayan ancak istihdama göre iş kazası, kazazede sayısı, yaralı sayısı ve ölen sayısı oranı yüksek olan bazı illerdeki işletmelerin iş güvenliği faaliyetlerinin dikkatten kaçmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle il veya benzeri gruplar iş kazası, kazazede sayısı, yaralı sayısı veya ölen sayısı bakımından değerlendirilirken 100.000 istihdamda görülen durumun veya benzeri bir oransal durumun kullanımı büyük önem taşımaktadır [13–15].

Bu çalışmada, ilk olarak 2017, 2018, 2019 ve 2020 yıllarında meydana gelmiş iş kazaları ve bu iş kazalarında yaralanmış 5 gün ve daha fazla tedavi gerektiren kazazede sayılarına göre iller risk bakımından gruplandırılmış; sonrasında, aynı yıllara ait ancak 100.000 istihdam başına düşen iş kazaları ve 100.000 istihdamda 5 gün ve daha fazla tedavi gerektiren kazazede sayılarına göre iller risk bakımından tekrar gruplandırılmıştır. Bu iki farklı yöntemle elde edilen sonuçlar Türkiye il bazlı harita sisteminde gösterilerek birbiriyle karşılaştırılmıştır. Bu şekilde; istihdama ve istihdam oranına göre iş kazası ve sonrasında yaralanma durumlarının riskli olduğu illerin tek bir çalışmada ortaya konması ve alınması gereken önlemler adına akademisyenlere, sosyal politika yetkililerine önerilerde bulunulması amaçlanmıştır. Çalışmanın, bu yönüyle alana katkıda bulunacağı değerlendirilmektedir.

Sonuç olarak kaza ve yaralanma oranları yüksek şehirlerin belirlenmesi, konunun sosyal politika bakımından yorumlanması ve sosyal politika yetkililerinin dikkatinin bu bölgelere yönlendirilmesi büyük önem arz etmektedir. Bunun sağlanması ile yoğun iş kazası ve yaralanma riski ile karşı karşıya olabilecek il ve bu illerde çalışanların durumlarının daha belirgin hale gelebileceği ve bu sayede ilgili illerdeki denetleme ve proaktif önlemlerin gerekliliğinin ortaya çıkacağı değerlendirilmiştir.

II. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada; Türkiye'deki 81 il iki farklı yöntemle kümelere ayrılmıştır. Birinci yöntemde kümeleme işlemi, iş kazası geçirmiş kazazede sayısı ile iş

kazalarında yaralanarak 5 gün ve daha fazla tedavi gerektiren kazazede sayıları dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir. İkinci yöntemde ise 100.000 istihdam başına düşen kazazede sayısı ve 100.000 istihdamda 5 gün ve daha fazla tedavi gerektiren kazazede sayısına göre kümeleme işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu iki yöntemle elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır. Bu işlemlerdeki tüm analizler için SPSS programı ve Microsoft Excel haritalama grafik yöntemi kullanılmıştır.

2.1. Verilerin Kaynağı ve Derlenmesi

Araştırmanın ana küntlesini Türkiye'deki 81 ilde 2017, 2018, 2019 ve 2020 yıllarında istihdam edilmiş, 5510 Sayılı Kanununun 4-1/a maddesi kapsamındaki sigortalılar oluşturmaktadır. Araştırmada kullanılan veriler Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) İstatistik Yıllıklarından elde edilmiştir. 2017, 2018, 2019 ve 2020 yıllarına ait istihdam, iş kazası geçirmiş kazazede sayısı ile iş kazalarında yaralanarak 5 gün ve daha fazla tedavi gerektiren kazazede sayılarının öncelikle ortalamaları hesaplanmıştır. Sonrasında, iş kazası geçirmiş kazazede sayısı ile iş kazalarında yaralanarak 5 gün ve daha fazla tedavi gerektiren kazazede sayılarının 100.000 istihdam içindeki oranları hesaplanmış ve Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1'in ilk satırında görüldüğü gibi bazı kısaltmalar yapılmıştır. Bu bakımdan tüm çalışma boyunca yazı sadeliği için 2017, 2018, 2019 ve 2020 yıllarına ait; istihdam ortalaması istihdam olarak, kazazede sayıları ortalaması kazazede sayısı olarak ve 5 gün ve daha fazla tedavi gerektiren kazazede sayıları ortalaması ciddi yaralı kazazede sayısı olarak ifade edilmiştir. Benzer şekilde, 100.000 istihdamdaki kazazede sayısı, istihdama göre kazazede oranı (İKO), 100.000 istihdamdaki 5 gün ve daha fazla tedavi gerektiren kazazede sayısı, istihdama göre ciddi yaralı kazazede oranı (İCYKO) olarak ifade edilmiştir.

III. ÇALIŞMANIN KISITLARI

SGK İstatistik Yıllıklarından elde edilen veriler içinde kayıt dışı istihdam rakamları bulunmamaktadır. Bu nedenle çalışma, SGK tarafından kayıt altına alınabilmiş resmi veriler üzerinden yürütülebilmektedir. Ayrıca; istihdama göre kazazede ve ciddi yaralı kazazede oranları ile iş kazası sonrası oluşan ölüm oranları arasında bir korelasyon ilişkisinin bulunmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle illerin sınıflandırılmasındaki analizlere iş kazası sonrası ölüm oranı dâhil edilememiştir. Çalışmanın sonuçları bakımından en önemli kısıtlar bu şekildedir.

Tablo 1. İl bazında istihdam ve kazazede bilgilerinin 2017-2018-2019-2020 yıllarına ait ortalamaları

İl Trafik Kodu	İl	İstihdam Ortalaması (İstihdam)	Kazazede Sayıları Ortalaması (Kazazede Sayısı)	5 Gün ve Daha Fazla Tedavi Gerektiren Kazazede Sayıları Ortalaması (Ciddi Yaralı Kazazede Sayısı)	100.000 İstihdamda Kazazede Sayısı Ortalaması (İstihdama Göre Kazazede Oranı (İKO))	100.000 İstihdamda 5 Gün ve Daha Fazla Tedavi Gerektiren Kazazede Sayısı Ortalaması (İstihdama göre Ciddi Yaralı Kazazede Oranı (İCYKO))
01	Adana	364.603,00	6.310,50	1.495,75	1.730,79	410,24
02	Adıyaman	69.708,75	557,75	121,00	800,11	173,58
03	Afyonkarahisar	110.312,50	1.247,75	340,75	1.131,10	308,90
04	Ağrı	36.150,50	121,75	27,25	336,79	75,38
05	Amasya	49.479,75	833,00	302,00	1.683,52	610,35
06	Ankara	1.388.756,75	27.775,50	6.173,25	2.000,03	444,52
07	Antalya	530.619,25	16.929,00	2.618,50	3.190,42	493,48
08	Artvin	30.212,25	892,00	124,50	2.952,44	412,08
09	Aydın	177.562,50	4.249,25	1.250,50	2.393,10	704,26
10	Balıkesir	206.035,75	4.030,25	1.063,00	1.956,09	515,93
11	Bilecik	51.931,50	3.585,75	1.193,50	6.904,77	2.298,22
12	Bingöl	31.688,50	362,75	74,50	1.144,74	235,10
13	Bitlis	33.532,00	122,50	24,25	365,32	72,32
14	Bolu	66.273,25	2.548,75	551,25	3.845,82	831,78
15	Burdur	40.948,25	691,00	206,25	1.687,50	503,68
16	Bursa	762.762,75	22.369,00	6.526,25	2.932,63	855,61
17	Çanakkale	98.609,25	2.226,25	598,50	2.257,65	606,94
18	Çankırı	30.516,75	509,00	112,25	1.667,94	367,83
19	Çorum	74.604,00	1.323,00	385,00	1.773,36	516,06
20	Denizli	221.552,25	6.746,75	2.118,25	3.045,22	956,10
21	Diyarbakır	184.440,00	1.709,75	441,25	927,00	239,24
22	Edirne	67.721,25	1.108,75	245,50	1.637,23	362,52
23	Elazığ	86.266,25	1.046,25	269,50	1.212,81	312,40
24	Erzincan	34.866,25	372,50	90,25	1.068,37	258,85
25	Erzurum	93.958,50	1.199,75	211,00	1.276,89	224,57
26	Eskişehir	190.512,25	6.985,50	2.036,25	3.666,69	1.068,83
27	Gaziantep	343.665,50	5.702,25	1.826,50	1.659,24	531,48
28	Giresun	67.210,75	932,50	188,25	1.387,43	280,09
29	Gümüşhane	17.426,25	232,75	52,00	1.335,63	298,40
30	Hakkâri	29.945,50	148,75	29,25	496,74	97,68
31	Hatay	209.140,75	2.245,75	761,00	1.073,80	363,87
32	Isparta	75.882,50	982,00	248,75	1.294,11	327,81
33	Mersin	299.932,00	3.728,25	1.339,25	1.243,03	446,52
34	İstanbul	4.496.539,00	103.269,25	19.777,25	2.296,64	439,83
35	İzmir	999.318,50	34.188,00	8.912,75	3.421,13	891,88

36	Kars	27.760,50	220,25	47,50	793,39	171,11
37	Kastamonu	57.101,75	889,75	191,25	1.558,18	334,93
38	Kayseri	252.292,00	9.849,50	2.768,75	3.904,01	1.097,44
39	Kırklareli	75.147,75	2.083,25	728,50	2.772,21	969,42
40	Kırşehir	31.324,75	990,00	286,00	3.160,44	913,02
41	Kocaeli	560.886,75	25.351,00	8.488,00	4.519,81	1.513,32
42	Konya	360.092,50	7.610,25	1.904,25	2.113,42	528,82
43	Kütahya	98.141,75	3.504,50	763,25	3.570,86	777,70
44	Malatya	124.293,50	1.771,25	469,50	1.425,05	377,73
45	Manisa	285.071,50	13.856,50	4.768,00	4.860,71	1.672,56
46	Kahramanmaraş	170.836,50	2.236,25	544,25	1.309,00	318,58
47	Mardin	96.625,00	490,50	85,75	507,63	88,75
48	Muğla	207.205,75	6.355,00	1.567,50	3.067,00	756,49
49	Muş	35.002,25	244,75	46,50	699,24	132,85
50	Nevşehir	49.066,25	639,25	174,75	1.302,83	356,15
51	Niğde	45.403,25	696,75	172,00	1.534,58	378,83
52	Ordu	106.619,75	1.313,50	296,00	1.231,95	277,62
53	Rize	61.394,25	779,25	150,50	1.269,26	245,14
54	Sakarya	212.231,50	7.405,50	2.067,00	3.489,35	973,94
55	Samsun	201.756,50	3.204,50	789,50	1.588,30	391,31
56	Siirt	36.331,25	290,50	74,75	799,59	205,75
57	Sinop	29.900,75	230,00	58,75	769,21	196,48
58	Sivas	87.380,50	1.559,50	300,25	1.784,72	343,61
59	Tekirdağ	294.473,25	11.979,25	3.548,75	4.068,03	1.205,12
60	Tokat	74.067,75	931,25	187,75	1.257,29	253,48
61	Trabzon	139.387,75	1.604,25	400,75	1.150,93	287,51
62	Tunceli	9.358,00	69,00	20,50	737,34	219,06
63	Şanlıurfa	175.770,50	708,25	131,50	402,94	74,81
64	Uşak	74.739,25	2.234,25	614,25	2.989,39	821,86
65	Van	108.852,25	527,75	157,00	484,83	144,23
66	Yozgat	48.902,25	927,50	189,25	1.896,64	387,00
67	Zonguldak	102.668,25	5.113,25	2.204,50	4.980,36	2.147,21
68	Aksaray	59.978,25	1.225,75	290,00	2.043,66	483,51
69	Bayburt	10.193,50	72,25	18,75	708,79	183,94
70	Karaman	46.648,25	3.141,50	602,00	6.734,44	1.290,51
71	Kırıkkale	42.299,75	700,25	214,50	1.655,45	507,10
72	Batman	78.096,00	485,00	98,25	621,03	125,81
73	Şırnak	56.574,75	318,00	53,25	562,09	94,12
74	Bartın	33.916,50	982,75	355,25	2.897,56	1.047,43
75	Ardahan	12.746,00	144,50	39,25	1.133,69	307,94
76	Iğdır	19.962,50	66,50	16,25	333,12	81,40
77	Yalova	64.693,50	3.360,50	859,00	5.194,49	1.327,80
78	Karabük	43.099,75	1.862,50	728,50	4.321,37	1.690,27
79	Kilis	19.811,50	113,50	25,75	572,90	129,98
80	Osmaniye	66.250,50	1.331,25	405,50	2.009,42	612,07
81	Düzce	80.952,50	2.586,00	750,50	3.194,47	927,09
TOPLAM		16.447.993,50	399.340,00	100.388,75	165.777,03	44.907,09

IV. KÜMELEME ANALİZİ

Birimleri belirli özellikler bakımından karşılaştırarak; gruplara ayırma işlemi kümeleme işlemi olarak isimlendirilmektedir. Bu işlem sonunda grupların kendi içinde homojen, diğer gruplarla heterojen bir yapıya kavuşturulması istenir [16–19]. Birimlerin kaç gruba ayrılacağı belirlenmesinde; alanda yapılmış önceki çalışmalardan, hiyerarşik kümeleme yöntemi ile elde edilebilecek dendogram grafiğinden yararlanılabilir [20,21]. Bu çalışmada öncelikle hiyerarşik kümeleme yöntemi kullanılmış ve dendogram grafikleri elde edilmiştir. Dendogram grafikleri incelendiğinde illerin 4, 5 veya 6 kümeye ayrışabileceği değerlendirilmiştir. Bu aşamadan sonra k-ortalamar kümeleme yönteminin kullanımına geçilmiştir. k-ortalamar kümeleme işlemi 4, 5 ve 6 küme sayılarının her birine göre ayrı ayrı denenmiştir. Bu denemeler sonrasında illerin istatistiksel bakımdan $p < 0.05$ anlamlılık düzeyinde 4 kümeye ayrıldığı görülmüştür. Bu kümeleme işlemlerinde; alan yazında sıklıkla kullanılan ve kabul görmüş Ward's Algoritması, Öklid Uzaklık Yaklaşımı ve Z Skorlama yöntemleri tercih edilmiştir [20–23].

V. UYGULAMA

Tablo 1 de verilen sütun değerleri cebirsel anlamda birbirinden oldukça farklıdır. Bu nedenle tüm verilere Z Skorlama işlemi uygulanmış ve çalışma boyunca tüm işlemler bu Z skor değerleri üzerinden yürütülmüştür.

5.1. Kazazede Sayısı ve Ciddi Yaralı Kazazede Sayısı Bakımından İllerin Kümelenmesi

Kümeleme işlemine geçilmeden önce, kazazede sayısı ve ciddi yaralı kazazede sayısı değişkenleri arasında korelasyon analizi yapılmış ve sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2 incelendiğinde; kazazede sayısı ile ciddi yaralı kazazede sayısı arasında pozitif yönlü güçlü ve istatistiksel bakımdan anlamlı bir korelasyon ilişkisi olduğu görülmektedir ($p < 0,05$). Bu korelasyon ilişkisinin varlığı, illerin bu iki değişken bakımından kümeler ayrılabilmesinin ön bilgisini vermektedir [24]. Kazazede sayısı ve ciddi yaralı kazazede sayısı bakımından 81 il, k-ortalamar kümeleme yöntemi ile kümelendi ve oluşan 4 kümeye ait merkezler Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3'teki küme merkez değerlerine göre, kümelerin risk durumları ile adları belirlenmiş ve Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4 incelendiğinde en yüksek riskli kümenin 3, yüksek riskli kümenin 1, düşük riskli kümenin 2 ve en düşük riskli kümenin 4 olduğu görülmektedir. Kümelerin birbirlerine benzerliklerinin belirlenmesi için küme merkezleri arasındaki mesafeler hesaplanmış ve sonuçları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5 incelendiğinde birinci kümeye en benzer kümenin ikinci küme, ikinci kümeye en benzer kümenin dördüncü küme, üçüncü kümeye en benzer kümenin birinci küme ve dördüncü kümeye en benzer kümenin ikinci küme olduğu görülmektedir. Dört kümenin istatistiksel bakımdan anlamlı şekilde birbirinden ayrışıp ayrışmadığının belirlenmesi için varyans analizi yapılmış ve sonucu Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6 incelendiğinde, dört farklı kümenin istatistiksel bakımdan anlamlı şekilde birbirinden ayrıştığı görülmektedir ($p < 0.05$). Her bir kümede bulunan il sayısı belirlenmiş ve Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7 incelendiğinde en yüksek riskli kümede 1, yüksek riskli kümede 4, düşük riskli kümede 12 ve en düşük riskli kümede 64 ilin bulunduğu görülmektedir. Her bir ilin yer aldığı küme grupları belirlenerek Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8'in daha net görselleştirilebilmesi için kazazede sayısı ve ciddi yaralı kazazede sayısı bakımından iller en yüksek risk en koyu, en düşük risk en açık renk olacak şekilde Türkiye Haritası üzerinde gösterilmiş ve Şekil 1'de verilmiştir.

Tablo 8 ve Şekil 1 incelendiğinde İstanbul'un en yüksek riskli kümede (3) yer aldığı; Ankara, Bursa, İzmir ve Kocaeli'nin yüksek riskli kümede (1) yer aldığı, Adana, Antalya, Denizli, Eskişehir, Gaziantep, Kayseri, Konya, Manisa, Muğla, Sakarya, Tekirdağ ve Zonguldak'ın düşük riskli kümede (2) yer aldığı; diğer 64 ilin ise en düşük riskli kümede (4) yer aldığı görülmektedir.

5.2 İstihdama Göre Kazazede Oranı (İKO) ve İstihdama Göre Ciddi Yaralı Kazazede Oranı (İCYKO) Bakımından İllerin Kümelenmesi

Kümeleme işlemine geçilmeden önce, istihdama göre kazazede oranı (İKO) ve istihdama göre ciddi yaralı kazazede oranı (İCYKO) değişkenleri arasında korelasyon analizi yapılmış ve sonuçları Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9 incelendiğinde; İstihdama göre kazazede oranı (İKO) ve istihdama göre ciddi yaralı kazazede oranı (İCYKO) arasında pozitif yönlü güçlü ve istatistiksel bakımdan anlamlı bir korelasyon ilişkisi olduğu görülmektedir ($p < 0,05$). Bu korelasyon ilişkisinin varlığı, illerin bu iki değişken bakımından kümeler ayrılabilmesinin ön bilgisini vermektedir [24].

İstihdama göre kazazede oranı (İKO) ve istihdama göre ciddi yaralı kazazede oranı (İCYKO) bakımından 81 il k-ortalamar kümeleme yöntemi ile kümelendi ve oluşan 4 kümeye ait merkezler Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 2. Kazazede sayısı ve ciddi yaralı kazazede sayısı korelasyon analizi

		Kazazede Sayısı	Ciddi Yaralı Kazazede Sayısı
Kazazede Sayısı	Korelasyon Katsayısı	1,000	,989
	Anlamlılık (p)		0,000
Ciddi Yaralı Kazazede Sayısı	Korelasyon Katsayısı	,989	1,000
	Anlamlılık (p)	0,000	

Tablo 3. Kazazede sayısı ve ciddi yaralı kazazede sayısı bakımından küme merkezleri

	Kümeler			
	1	2	3	4
Kazazede Sayısı	1,76	0,30	7,71	-0,29
Ciddi Yaralı Kazazede Sayısı	2,31	0,43	6,81	-0,33

Tablo 4. Kazazede sayısı ve ciddi yaralı kazazede sayısı bakımından küme adları

Küme Numarası	Küme Adı
3	En Yüksek Riskli
1	Yüksek Riskli
2	Düşük Riskli
4	En Düşük Riskli

Tablo 5. Kazazede sayısı ve ciddi yaralı kazazede sayısı bakımından sonuç küme merkezleri arasındaki mesafeler

Kümeler	1	2	3	4
1		2,38	7,46	3,34
2	2,38		9,78	0,96
3	7,46	9,78		10,72
4	3,34	0,96	10,72	

Tablo 6. Kazazede sayısı ve ciddi yaralı kazazede sayısı bakımından kümelerin varyans analizi

	Küme		Hata		F	Anlamlılık (p)
	Ortalama Kare	SD.	Ortalama Kare	SD.		
Kazazede Sayısı	26,05	3,00	0,02	77,00	1079,14	0,00
Ciddi Yaralı Kazazede Sayısı	25,68	3,00	0,04	77,00	666,21	0,00

Tablo 7. Kazazede sayısı ve ciddi yaralı kazazede sayısı bakımından kümedeki illerin sayısı

Küme Adı	Kümedeki İl Sayısı
1 (Yüksek Riskli)	4
2 (Düşük Riskli)	12
3 (En Yüksek Riskli)	1
4 (En Düşük Riskli)	64
Toplam	81

Tablo 8. Kazazede sayısı ve ciddi yaralı kazazede sayısı bakımından kümeleme sonuçları

Küme	İller				
1	Ankara	Bursa	İzmir	Kocaeli	
2	Adana	Antalya	Denizli	Eskişehir	Gaziantep
	Kayseri	Konya	Manisa	Muğla	Sakarya
	Tekirdağ	Zonguldak			
3	İstanbul				
4	Adıyaman	Afyonkarahisar	Ağrı	Amasya	Artvin
	Aydın	Balıkesir	Bilecik	Bingöl	Bitlis
	Bolu	Burdur	Çanakkale	Çankırı	Çorum
	Diyarbakır	Edirne	Elazığ	Erzincan	Erzurum
	Giresun	Gümüşhane	Hakkâri	Hatay	Isparta
	Mersin	Kars	Kastamonu	Kırklareli	Kırşehir
	Kütahya	Malatya	Kahramanmaraş	Mardin	Muş
	Nevşehir	Niğde	Ordu	Rize	Samsun
	Siirt	Sinop	Sivas	Tokat	Trabzon
	Tunceli	Şanlıurfa	Uşak	Van	Yozgat
	Aksaray	Bayburt	Karaman	Kırıkkale	Batman
	Şırnak	Bartın	Ardahan	Iğdır	Yalova
	Karabük	Kilis	Osmaniye	Düzce	

**Şekil 1.** Kazazede sayısı ve ciddi yaralı kazazede sayısı bakımından illerin risk haritası**Tablo 9.** İstihdama göre kazazede oranı (İKO) ve istihdama göre ciddi yaralı kazazede oranı (İCYKO) korelasyon analizi

		İstihdama Göre Kazazede Oranı (İKO)	İstihdama Göre Ciddi Yaralı Kazazede Oranı (İCYKO)
İstihdama Göre Kazazede Oranı (İKO)	Korelasyon Katsayısı	1,000	,960
	Anlamlılık (p)		0,000
İstihdama Göre Ciddi Yaralı Kazazede Oranı (İCYKO)	Korelasyon Katsayısı	,960	1,000
	Anlamlılık (p)	0,000	

Tablo 10. İstihdama göre kazazede oranı (İKO) ve istihdama göre ciddi yaralı kazazede oranı (İCYKO) bakımından küme merkezleri

	Küme			
	1	2	3	4
İstihdama göre kazazede oranı (İKO)	0,77	2,02	2,72	-0,57
İstihdama göre ciddi yaralı kazazede oranı (İCYKO)	0,61	1,92	3,59	-0,54

Tablo 10'da ki küme merkez değerlerine göre, kümelerin risk durumları ile adları belirlenmiş ve Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11 incelendiğinde en yüksek riskli kümenin 3, yüksek riskli kümenin 2, düşük riskli kümenin 1 ve en düşük riskli kümenin 4 olduğu görülmektedir. Kümelerin birbirlerine benzerliklerinin belirlenmesi için küme merkezleri arasındaki mesafeler hesaplanmış ve sonuçları Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12 incelendiğinde birinci kümeye en benzer kümenin ikinci küme, ikinci kümeye en benzer kümenin üçüncü küme, üçüncü kümeye en benzer kümenin ikinci küme ve dördüncü kümeye en benzer kümenin birinci küme olduğu görülmektedir. Dört kümenin istatistiksel bakımdan anlamlı şekilde birbirinden ayrışıp ayrışmadığının belirlenmesi için varyans analizi yapılmış ve sonucu Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13 incelendiğinde dört farklı kümenin istatistiksel bakımdan anlamlı şekilde birbirinden ayrıştığı görülmektedir ($p<0.05$). Her bir kümede

bulunan il sayısı belirlenmiş ve Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14 incelendiğinde en yüksek riskli kümede 2, yüksek riskli kümede 6, düşük riskli kümede 18 ve en düşük riskli kümede 55 ilin bulunduğu görülmektedir. Her bir ilin yer aldığı küme grupları belirlenerek Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15'in daha net görselleştirilebilmesi için istihdama göre kazazede oranı (İKO) ve istihdama göre ciddi yaralı kazazede oranı (İCYKO) bakımından iller en yüksek risk en koyu, en düşük risk en açık renk olacak şekilde Türkiye Haritası üzerinde gösterilmiş ve Şekil 2'de verilmiştir.

Tablo 15 ve Şekil 2 incelendiğinde Bilecik ve Zonguldak'ın en yüksek riskli kümede (3) yer aldığı; Kocaeli, Manisa, Tekirdağ, Karaman, Yalova ve Karabük'ün yüksek riskli kümede (2) yer aldığı, Antalya, Artvin, Aydın, Bolu, Bursa, Çanakkale, Denizli, Eskişehir, İzmir, Kayseri, Kırklareli, Kırşehir, Kütahya, Muğla, Sakarya, Uşak, Bartın ve Düzce'nin düşük riskli kümede (1) yer aldığı; diğer 55 ilin ise en düşük riskli kümede (4) yer aldığı görülmektedir.

Tablo 11. İstihdama göre kazazede oranı (İKO) ve istihdama göre ciddi yaralı kazazede oranı (İCYKO) bakımından küme adları

Küme Numarası	Küme Adı
3	En Yüksek Riskli
2	Yüksek Riskli
1	Düşük Riskli
4	En Düşük Riskli

Tablo 12. İstihdama göre kazazede oranı (İKO) ve istihdama göre ciddi yaralı kazazede oranı (İCYKO) bakımından sonuç küme merkezleri arasındaki mesafeler

Kümeler	1	2	3	4
1		1,81	3,55	1,77
2	1,81		1,80	3,58
3	3,55	1,80		5,28
4	1,77	3,58	5,28	

Tablo 13. İstihdama göre kazazede oranı (İKO) ve istihdama göre ciddi yaralı kazazede oranı (İCYKO) bakımından kümelerin varyans analizi

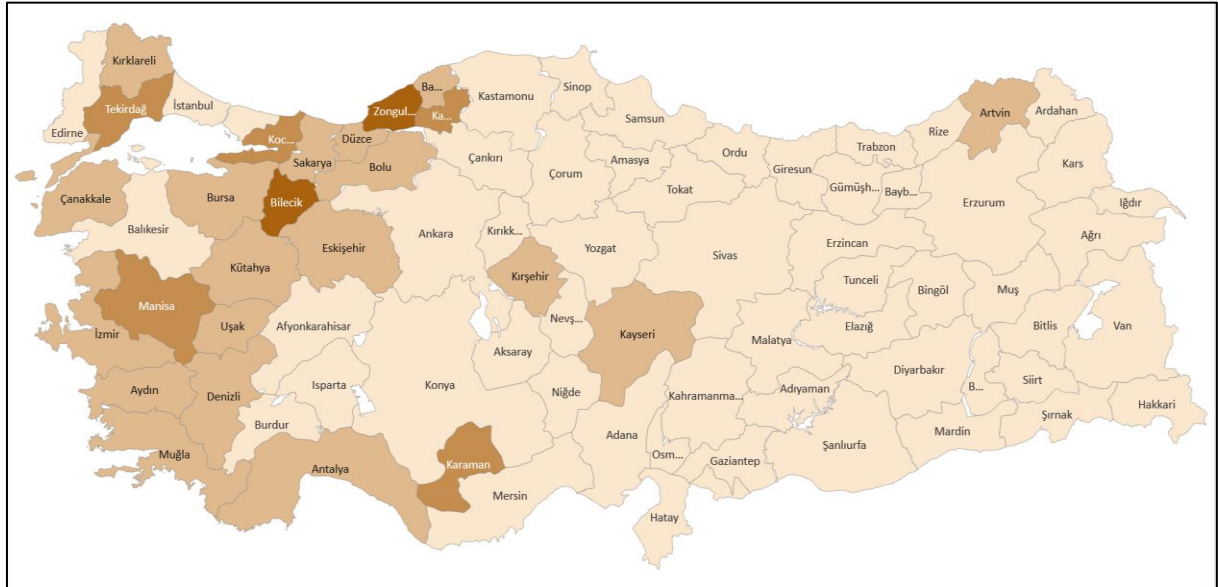
	Küme		Hata		F	Anlamlılık (p)
	Ortalama Kare	SD.	Ortalama Kare	SD.		
İstihdama göre kazazede oranı (İKO)	22,67	3,00	0,16	77,00	145,66	0,00
İstihdama göre ciddi yaralı kazazede oranı (İCYKO)	23,58	3,00	0,12	77,00	196,31	0,00

Tablo 14. İstihdama göre kazazede oranı (İKO) ve istihdama göre ciddi yaralı kazazede oranı (İCYKO) bakımından kümedeki illerin sayısı

Küme Adı	Kümedeki İl Sayısı
1 (Düşük Riskli)	18
2 (Yüksek Riskli)	6
3 (En Yüksek Riskli)	2
4 (En Düşük Riskli)	55
Toplam	81

Tablo 15. İstihdama göre kazazede oranı (İKO) ve istihdama göre ciddi yaralı kazazede oranı (İCYKO) bakımından kümeleme sonuçları

Kümelere	İller
1	Antalya
	Çanakkale
	Kırklareli
	Uşak
2	Kocaeli
	Karabük
3	Bilecik
4	Adana
	Ankara
	Çankırı
	Erzincan
	Hakkâri
	Kars
	Mardin
	Rize
	Tokat
	Yozgat
	Şırnak

**Şekil 2.** İstihdama göre kazazede oranı (İKO) ve istihdama göre ciddi yaralı kazazede oranı (İCYKO) bakımından illerin risk haritası

VI. BULGULAR VE TARTIŞMA

İller kazazede sayısı ve ciddi yaralı kazazede sayısı bakımından kümelendiğinde istihdamın en yüksek olduğu İstanbul, beklendiği gibi en riskli il olarak belirlenmiştir. Ancak iller 100.000 istihdam üzerinden iş kazaları ve yaralanma durumları bakımından kümelendiğinde İstanbul ilinin en düşük riskli iller arasında yer aldığı ve en yüksek riskli illerin Bilecik ve Zonguldak olduğu görülmüştür. Bu sonuçtan Zonguldak ve Bilecik'te diğer illere göre daha yoğun sayıda ve şiddette iş kazası meydana geldiği anlaşılmaktadır. Bu nedenle başta Zonguldak olmak üzere bu iki ilde faaliyet yürüten iş kollarındaki iş güvenliği uygulamalarının yetersiz olduğu değerlendirilmektedir. Bu illerdeki iş kollarında iş güvenliği bakımından acil düzenleyici proaktif tedbirlerin alınması, denetleme faaliyetlerinin nitelik ve niceliklerinin artırılması önerilmektedir. Zonguldak'taki bu iş kazası ile yaralı yoğunluğunun yaygın maden ve çelik işletmelerinden kaynaklandığı değerlendirilmektedir. Benzer şekilde Bilecik'teki iş kazası ve yaralı yoğunluğunun taş ve maden ocakçılığı ile kimyasal işletmelerinden kaynaklandığı değerlendirilmektedir. Zonguldak ve Bilecik illerindeki bu yüksek risk durumunu açıklamaya çalışan az sayıda da olsa akademik çalışmanın varlığı ile sonuçları, konunun önemini ve bu çalışmanın sonuçlarını desteklemektedir [14,15,25-27].

İller kazazede sayısı ve ciddi yaralı kazazede sayısı bakımından kümelendiğinde İstanbul'u istihdam bakımından takip eden Ankara, Bursa, İzmir ve Kocaeli'nin yüksek riskli iller olduğu belirlenmiştir. Ancak iller 100.000 istihdam üzerinden iş kazaları ve yaralanma durumları bakımından kümelendiğinde Kocaeli, Manisa, Tekirdağ, Karaman, Yalova ve Karabük'ün yüksek riskli iller olduğu görülmüştür. Her iki yöntemde de Kocaeli'nin yüksek riskli kümede yer almasından dolayı başta Kocaeli olmak üzere Manisa, Tekirdağ, Karaman, Yalova ve Karabük illerinde faaliyet yürüten iş kollarındaki iş güvenliği uygulamalarının yetersiz olduğu değerlendirilmektedir. Bu illerdeki iş kollarında iş güvenliği bakımından acil düzenleyici proaktif tedbirlerin alınması, denetleme faaliyetlerinin nitelik ve niceliklerinin artırılması önerilmektedir.

İller 100.000 istihdam üzerinden iş kazaları ve yaralanma durumları bakımından kümelendiğinde Ankara ilinin İstanbul ile benzer özellikler gösterdiği ve bu güne kadar kamuoyunda oluşmuş yaygın algının tersine düşük riskli grupta yer aldığı belirlenmiştir.

VII. SONUÇ

Sonuç olarak şehirlerin risk seviyelerine göre kümelenmesinde verilerin ham haliyle kullanılmasının bir yanılgı oluşturduğu ve istihdamın yüksek olduğu illerin risk seviyesinin daha yüksek belirlendiği ve istihdamın daha düşük olduğu illerin bu bakımdan gerçek risk durumunun belirlenemediği değerlendirilmiştir. Benzer konularda faaliyet yürüten

araştırmacılara, istihdamdaki oranlar üzerinden analiz ve karşılaştırmalarını yapmaları tavsiye edilmektedir. Ayrıca bu çalışmayı ilerletmek isteyen araştırmacıların yüksek riskli olarak belirlediğimiz illerde riskin yükselmesini etkileyen faktörleri ve bu riskleri düşürücü önlemleri belirlemeleri önerilmektedir. Sosyal politika kurum ve yetkililerine ise; risk seviyesi yüksek olan illerdeki faaliyet kollarında düzenleyici proaktif tedbirlerin alınması amacıyla, denetleme faaliyetlerinin nitelik ve niceliklerini artırmaları önerilmektedir. Bu önleyici faaliyetlerin iş kazaları ve iş kazaları sonrasındaki yaralanmaları azaltacağı değerlendirilmektedir. Ayrıca iş kazası ve sonrasındaki yaralanma durumunun azalmasının Sosyal Politika yapısını çok boyutlu yönlerden güçlendireceği değerlendirilmektedir.

KAYNAKÇA

- [1] ILO. (2021). Uluslararası Çalışma Örgütü.
- [2] Hämäläinen, P. (2009). The effect of globalization on occupational accidents. *Safety Science*, 47(6), 733-742. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2008.01.011>
- [3] Hämäläinen, P., Leena Saarela, K., ve Takala, J. (2009). Global trend according to estimated number of occupational accidents and fatal work-related diseases at region and country level. *Journal of Safety Research*, 40(2), 125-139. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2008.12.010>
- [4] Probst, T. M., Petitta, L., ve Barbaranelli, C. (2017). Comparing recall vs. recognition measures of accident under-reporting: A two-country examination. *Accident Analysis ve Prevention*, 106, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2017.05.006>
- [5] Takala, J. (1999). Global Estimates of Fatal Occupational Accidents. *Epidemiology*, 10(5), 640-646.
- [6] Ceylan, H. (2021). Türkiye'de meydana gelen ölümlü iş kazaları. *İSG Akademik*, 3(1), 1-13.
- [7] Arıtan, A. E., ve Ataman, M. (2017). Kaza oranları hesaplamalarıyla iş kazası analizi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 17(1), 239-246.
- [8] Avcı, M. (2018). İş güvenliği uzmanının iş kazalarına etkileri: Marmara bölgesi örneği [Yüksek Lisans Tezi]. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [9] Cerev, G., ve Yıldırım, S. (2018). Çalışanların Kişisel Özelliklerinin İş Kazası ve Meslek Hastalıklarına Etkisi Üzerine Bir İnceleme. *Fırat Üniversitesi Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 2(1), 53-72.
- [10] Gencer, G., ve Gencer, K. (2021). Work Accidents and Occupational Diseases Cluster Analysis with respect to the classification of

- the provinces in Turkey. *Paramedik ve Acil Sağlık Hizmetleri Dergisi*, 2(2), 103-113.
- [11] Ulutaş, B. (2016). Türkiye'deki İllerin İş Kazaları Ve Meslek Hastalıkları Açısından Veri Zarflama Analizi İle Değerlendirilmesi. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 17(2), 23-46.
- [12] Yardım, N., Çipil, Z., Vardar, C., ve Mollahaliloğlu, S. (2007). Türkiye iş kazaları ve meslek hastalıkları: 2000-2005 yılları ölüm hızları. *Dicle Tıp Dergisi*, 34(4), 264-271.
- [13] Arif, G., ve Kadir, G. (2019). Türkiye'de İş Kazalarının İl Bazında Analizi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 289-300.
- [14] Bayramlar, Z. (2019). Türkiye Sosyal Güvenlik Kurumu 2010-2015 Yılları İş Kazası, Meslek Hastalığı Ve Mortalite Sayılarının İllere Göre Standardizasyonu. *İstanbul Tıp Fakültesi Dergisi*, 82(1), 29-39.
- [15] Kayhan, Ö. G. A., ve Doğan, A. (2020). Sosyal Güvenlik Kurumu İş Kazası İstatistiklerinin Sigortalı Çalışan Sayıları Doğrultusunda İncelenmesi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 102, 449-480.
- [16] Karlaftis, M. G., ve Tarko, A. P. (1998). Heterogeneity considerations in accident modeling. *Accident Analysis ve Prevention*, 30(4), 425-433.
[https://doi.org/10.1016/S0001-4575\(97\)00122-X](https://doi.org/10.1016/S0001-4575(97)00122-X)
- [17] Lombardi, M., ve Rossi, G. (2013). Cluster analysis of fatal accidents series in the INFOR. MO database: Analysis, evidence and research perspectives. *International journal of safety and security engineering*, 3(4), 318-332.
- [18] Ng, K., Hung, W., ve Wong, W. (2002). An algorithm for assessing the risk of traffic accident. *Journal of Safety Research*, 33(3), 387-410. [https://doi.org/10.1016/S0022-4375\(02\)00033-6](https://doi.org/10.1016/S0022-4375(02)00033-6)
- [19] Romesburg, C. (2004). Cluster Analysis for Researchers. Lulu.com.
- [20] Pektaş, A. O. (2013). SPSS ile veri madenciliği. Dikeyksen Yayın Dağıtım, Yazılım ve Eğitim Hizmetleri San. ve Tic. Ltd. Şti., İstanbul.
- [21] Yaz, H. F. (2014). Çok Değişkenli İstatistiksel Tekniklerden Kümeleme Analizi; SPSS ile Bir Uygulama. Ankara.
- [22] Kumar, S. (2014). Efficient K-Mean Clustering Algorithm for Large Datasets using Data Mining Standard Score Normalization. *Int. J. Recent Innov. Trends Comput. Commun.*, 2(10), 3161-3166.
- [23] Mohamad, I. B., ve Usman, D. (2013). Standardization and its effects on K-means clustering algorithm. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, 6(17), 3299-3303.
- [24] [Selvi, H. Z., ve Çağlar, B. (2017). Çok Değişkenli Haritalama İçin Kümeleme Yöntemlerinin Kullanılması. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 6(2), 415-429.
- [25] Arslan, V. (2015). İnşaat Sektöründe İş Kazalarının Medyadaki Yansımaları ve Analizi. (Doctoral dissertation, Anadolu University (Turkey)).
- [26] Hasan, Ö., ve Günaydın, A. (2017). Zonguldak'ta Maden İşçilerinin Kömür Ocaklarında Kullandıkları Bazı Madencilik Terimleri Üzerine. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim (TEKE) Dergisi*, 6(3), 1334-1352.
- [27] Müftüoğlu, B. G., ve Taniş, B. (2010). 21. Yüzyılda Zonguldak maden işletmelerinde çalışma hayatı: Bir kesit-tek gerçek. *Çalışma ve Toplum*, 2(25), 185-216.