




Türkiye’de İş Kazaları ve Makroekonomik Faktörlerin İlişkisi: Zaman Serisi Analizi

*¹Tufan Öztürk ²Özge Eren ³Hasan Volkan Oral

¹ İstanbul Esenyurt Üniversitesi, tufanozturk@esenyurt.edu.tr, 

² İstanbul Aydın Üniversitesi, ozgeeren@aydin.edu.tr, 

³ İstanbul Aydın Üniversitesi, volkanoral@aydin.edu.tr, 

Araştırma Makalesi

Geliş Tarihi: 19.05.2020

Kabul Tarihi: 17.10.2020

Öz

Bu çalışmada, iş kazası sonrası ciddi olarak yaralandığı kabul edilen, 5 gün ve daha fazla iş göremezlik durumunda bulunan kazazede sayısını etkilediği düşünülen makroekonomik değişkenler ile bir tahmin modeli oluşturulmuştur. Bu model ile makroekonomik değişkenlerde önceden gözlenen değişimler ile ortaya çıkabilecek iş kazası sayılarının optimum şekilde tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Değişen makroekonomik duruma bağlı olarak, artan veya azalan iş kazası sayılarının bilinmesi, ortaya çıkabilecek kazaların önlenmesi amacıyla proaktif tedbirlerin alınmasında yararlı olacağı değerlendirilmektedir. Çalışmada 2013, 2014, 2015 ve 2016 yıllarına ait aylık veriler kullanılmıştır. Modelde Çoklu Lineer Regresyon modeli kullanılmıştır. Dönemsel verilerden oluşan veri setlerinde oluşabilen sahte regresyon durumunun oluşmaması için modelin oluşturulmasında regresyon analizi varsayımlarına ek olarak, zaman serisinde ortaya çıkan trendin olumsuz etkileri de göz önünde bulundurulmuştur. Bu amaçla modelde kullanılan değişkenlerde eş bütünleşiklik sağlanarak analizler gerçekleştirilmiştir. Çalışmada bağımlı değişken olan, 5 gün ve daha fazla iş göremezlik durumunda bulunan kazazede sayısını, istihdam sayısı ve üretici fiyat (ÜFE) endeksinin anlamlı şekilde etkilediği sonucuna varılmıştır. Elde edilen model iş sağlığı ve güvenliği bakımından değerlendirilmiştir. Model çıktıları yorumlanarak, çalışan sağlık ve güvenliği konularında etkili olan karar alıcı, planlayıcı ve uygulayıcılara tavsiyelerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: İş Kazası, Regresyon Analizi, Zaman serisi, Makroekonomik faktörler

Analysing Relations of Macroeconomic Factors and Accidents at Work in Turkey: Time Series Analysis

*¹Tufan Öztürk ²Özge Eren ³Hasan Volkan Oral

¹ İstanbul Esenyurt University, tufanozturk@esenyurt.edu.tr

² İstanbul Aydın University, ozgeeren@aydin.edu.tr

³ İstanbul Aydın University, volkanoral@aydin.edu.tr

Abstract

In this study, a forecasting model has been created with macroeconomic variables which are considered to have been seriously injured after occupational accidents and which are thought to affect the number of survivors who have been unable to work for 5 days or more. With this model, it is aimed to estimate the number of occupational accidents that may arise from the changes observed in macroeconomic variables. Due to the changing macroeconomic situation, it is considered that knowing the number of increasing or decreasing occupational accidents will be beneficial in taking proactive measures to prevent possible accidents. Monthly data for 2013, 2014, 2015 and 2016 were used in the study. Multiple Linear Regression model was used in the model. In addition to the regression analysis assumptions, the negative effects of the trend in the time series were also taken into consideration in the formation of the model in order to avoid the false regression situation that may occur in the data sets consisting of periodical data. For this purpose, the variables used in the model were analyzed by providing co-integration. In the study, it was concluded that the number of survivors, who were unemployed for 5 days or more, was dependent on the number of employment and producer price (PPI) index. The obtained model was evaluated in terms of occupational health and safety. Model outputs were interpreted and recommendations were made to decision-makers, planners and practitioners who are effective in employee health and safety issues.

Keywords: Work Accident, Regression Analysis, Time Series Analysis, Macroeconomic Factors

*¹Sorumlu yazar: İstanbul Esenyurt Üniversitesi İşletme ve Yönetim Bilimleri Fakültesi Havacılık Yönetimi Bölümü, tufanozturk@esenyurt.edu.tr, TEL: +(90) 212 699 09 90

Doi: 10.21541/apjes.739523

1. GİRİŞ

Ülkemizde, her yıl yaklaşık olarak üç yüz bin çalışmamız, farklı sebeplerle iş kazası geçirmekte ve bu kazalara bağlı olarak bin beş yüz civarında insanımız yaşamını yitirmektedir [1]. İş kazalarının sonucundan, kazazede, işveren ve devlet farklı şekilde etkilenmektedir. Çalışanlar kendileri ve ailelerinin en temel ihtiyaçlarını karşılayabilmek amacıyla gittikleri işyerlerinde, meydana gelen iş kazaları nedeniyle, yaşam haklarını kaybetmekte, engelli kalabilmekte, acı yaşayabilmekte ve birçok maddi ve manevi zorluklarla mücadele etmek zorunda kalmaktadır. İşveren veya temsilcileri iş kazası sonrası, idari ve adli ceza uygulamalarına maruz kalmakta, birçok maddi ve manevi kayıplar yaşamaktadır. Devlet, dolayısı ile içinde yaşadığımız toplum da milli güç unsurlarının en önemli bileşenlerinden birisi olan yetişmiş insan gücünü kaybetmekte, vatandaşının yaşam hakkını koruyamayarak ulusal veya uluslararası alanda itibar kaybı yaşamakta, devlet sosyal güvence sistemi aracılı ile kazazede veya yakınlarına sağladığı maddi ve manevi desteğe büyük bütçeler ayırmak zorunda kalmaktadır. Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) tarafından yapılan çalışmada, iş kazalarının genel maliyetinin bazı gelişmekte olan ülkelerin, Gayri Safi Yurt içi Hasılasının (GSYİH) %10'una eşit olduğu belirtilmektedir [2]. Ülkemizde yapılan bir çalışmada, 2016 yılında meydana gelen iş kazalarının maliyetinin yaklaşık olarak 103 milyar TL olduğu tahmin edilmektedir [3]. Dünyada ve ülkemizde, çalışana, işverene ve devlet ekonomisine büyük zararlar veren iş kazalarının önlenmesi, çalışma hayatında üçlü yapı olarak bilinen devlet, işveren ve çalışan haklarının korunması bakımından oldukça önemlidir.

İş kazalarının önlenmesi kapsamında, uygun tedbirlerin geliştirilmesi oldukça önemlidir. Bu amaçla, uygun yönetsel ve/veya mühendislik tedbirler belirlenmekte veya iş kazasını tahmin edecek modeller oluşturulmaktadır. Bu çalışmaların yapılabilmesi içinde iş kazalarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi oldukça önemlidir. Dünyada ve ülkemizde iş kazalarını etkilediği düşünülen faktörlerin belirlenerek, bu kazaların önlenmesi veya azaltılması amacıyla sayısız çalışmalar yapılmıştır [4]. Endüstride uygulanabilirliği kabul görmüş 4M olarak bilinen modele göre, iş kazalarını etkileyen en temeldeki nedenlerin, insan, makina, malzeme, yöntem ve çevre kaynaklı olduğu belirtilebilir [5]. İş kazalarını etkilediği düşünülen ve bu yüzden test edilmek istenen faktörler genellikle, kendisinden önceki yapılan araştırma sonuçlarında iş kazaları ile ilişkileri belirlenen faktörlerdir. Ancak bir araştırmacı, problemi yaratan tüm nedenleri tamamen bilme olanağına sahip değildir [6]. İş kazalarının oluşmasında da birden çok ve karmaşık nedenlerin rol aldığı literatürdeki çalışmalarda görülmektedir [7-13].

Yönetsel ve teknik faktörler dışında makroekonomik göstergelerin iş kazaları üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmaların sayısı çok olmasa da oldukça eski tarihe dayanmaktadır. Resmi rapor sonuçlarına göre yapılan bazı araştırmalarda, iş kazalarına bağlı ölüm ve yaralanma vaka

sayılarının, ekonomik büyüme dönemlerinde artma, ekonomik kriz dönemlerinde ise azalma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir. Ekonomik kriz dönemindeki üretim faaliyetlerindeki azalışın iş kazalarının sayısını azalttığı bilinmektedir. Buna örnek olarak, İtalya'da işsizlik oranının %2 azalmasıyla iş kaza sayılarında %10'luk bir azalma olduğu belirtilmektedir. Ekonomik kriz döneminde işletmeler, yeterli deneyime sahip olmayan çalışanları işten çıkartmaktadır. Ekonomik büyüme dönemlerindeki işletmeler ise artan üretim talebini karşılamak adına, yeterli deneyime ve niteliğe sahip olmayan çalışanlar ile sağlık ve güvenlik yönünden yeterli olmayan tesis ve teçhizatları üretim sürecine çok hızlı dahil ederek üretim kapasitesini artırabilmektedir [14,15]. Ekonomik koşulların istihdamın niteliğini ve niceliğini, onun da iş kazalarını etkilediği görülmektedir. Ekonomik krizler ile iş güvenliği arasındaki ilişkinin araştırıldığı çalışmada özellikle ekonomik göstergeler ile iş kazaları arasındaki ilişkinin varlığı ortaya konmuştur [16]. İspanya'da 1994 ile 2014 dönemi arasındaki iş kazalarının ekonomik duruma olan duyarlılığı regresyon yöntemi ile araştırılmış ve ekonomik süreç ile iş kazaları arasında güçlü bir ilişkinin varlığı belirlenmiştir [17]. Çin'in 1953-2008 yılları arasındaki ekonomik gelişme ile ülkede meydana gelen iş kazaları arasındaki ilişkinin araştırıldığı çalışmada, 1953-1978 yılları arasındaki ekonomik göstergeler ile iş kazaları arasında bir ilişkinin olmadığı, yerli üretim oranının arttığı 1979-2008 yılları arasındaki ekonomik göstergelerin hızlı değişiminin iş kazalarını önemli derecede etkilediği belirlenmiştir [18]. Türkiye ve Avrupa Birliği ülkelerinin 1998 ve 2013 yılları arasındaki ekonomik gelişmişlik düzeyleri ile iş kazaları arasındaki ilişkinin karşılaştırıldığı çalışmada Avrupa ülkelerinin bazılarında anlamlı sonuçlara ulaşılırken, Türkiye'de ekonomik gelişmişlik ile iş kazası sonrası ölüm sayısı arasında, pozitif yönde ancak anlamlı olmayan bir ilişki tespit edilmiştir. Çalışmada ekonomik gelişmişlik düzey göstergesi olarak istihdam ve Gayri Safi Yurtiçi Hasıla değerleri kullanılmıştır [19].

Bu çalışmada ise, ekonomik faaliyetleri nicelik ve nitelik olarak etkilediği bilinen ve buna bağlı olarak iş kazalarının da meydana gelmesini etkileyebileceği düşünülen bazı makroekonomik parametreler kullanılarak aylık kazazede sayısı tahmin modelinin oluşturulması amaçlanmıştır. Bu tahmin modelinin kurulmasıyla, önleme, koruma ve diğer planlama faaliyetlerinde yapılacak çalışmalara yardımcı bir kaynak hazırlığı amaçlanmıştır. Çalışma 2013, 2014, 2015 ve 2016 yıllarında, 5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanununun 4-1/a kapsamında istihdam edilen çalışanları kapsamaktadır.

2. YÖNTEM

Tahmin modeli olarak, Çoklu Doğrusal Regresyon analiz yöntemi seçilmiştir. Modelde, 2013, 2014, 2015 ve 2016 yıllarına ait Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası (TCMB) ve Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK), istatistik bilgileri kullanılmıştır [20]. Bu kapsamda 48 aylık veri setleri çalışmanın değişkenlerini oluşturmuştur. İş kazasından, 5 gün ve daha fazla iş

göremeyecek şekilde etkilenen kazazedelerin durumları, ciddi yaralanma olarak kabul edilmiş ve bu kazazede sayıları, çalışmanın bağımlı değişkeni olarak belirlenmiştir. Literatürde çeşitli kavramların makroekonomik gösterge olarak kullanıldığı görülmüştür. Birçok araştırmacı istihdam sayısı, işyeri sayısı, Sanayi Üretim Endeksi (SÜE), Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE), Tüketici Güven Endeksi, Üretici Fiyat Endeksi (ÜFE), Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH) değerlerini makro ekonomik gösterge olarak çalışmalarında kullanmışlardır [21-23].

Bu makroekonomik göstergeler, oluşturulacak modelde kullanılacak bağımsız değişkenler olarak belirlenmiştir. Ancak bazı kısıtlar nedeniyle, belirlenen değişkenlerin tamamı çalışmaya dahil edilememiştir. GSYİH'nin üçer aylık ortalama olarak açıklanması, bu çalışmadaki kullanımını engellemiştir. İstihdam sayısı ile işyeri sayısı arasında çoklu doğrusal bağıntı tespit edilmiş ve değişken olarak bunlardan sadece istihdam sayısı seçilmiştir. Zamana bağlı değişen ekonomik göstergelerde görülen ve sıklıkla sahte regresyona neden olan artan trendlerin varlığı tespit edilmiştir. Modelde sahte regresyonun oluşmaması amacıyla, bu değişkenlere birim kök testi uygulanmıştır. Birim kök testi ile modelde kullanılan değişkenlerin tamamının birinci dereceden farkları alınarak durağanlıkları sağlanmıştır. Eşbütünlük testi amacıyla birinci dereceden durağan olan seriler için uygun olan Johansen eşbütünlük testi uygulanmıştır. Bu test sonucunda modeldeki serilerin eşbütünlük oldukları belirlenmiştir. Eşbütünlük varsayımının sağlanması ile Regresyon hesaplamaları yapılmıştır. Çalışmada, Eviews 10 istatistik paket programının demosu kullanılmıştır.

2.1. Çoklu Doğrusal Regresyon

İki veya daha çok bağımsız değişkenden oluşan veri setlerinde değişkenler arasındaki ilişkinin modellenmesinde sıklıkla tercih edilen bir analizdir. Model sonunda $Y = a + B_1.X_1 + B_2.X_2 + \dots + B_n.X_n + e_i$ şeklinde doğrusal bir ifade elde edilmeye çalışılır. Burada Y modelin tahmin edilmeye çalışılan bağımlı değişkenidir. a tahmin modeline ait sabit değeri ifade etmektedir. $B_{i=1,2,\dots,n}$ ifadesi her bir X bağımsız değişkenine ait katsayıyı temsil etmektedir. e değeri ise hata terimi olarak ifade edilmektedir [24]. Çoklu regresyon analizi, bağımsız değişkenler tarafından bağımlı değişkende meydana getirilen toplam varyansın istatistiksel olarak anlamlılığın, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin, yorumlanmasına olanak verir. Modelde kullanılan değişkenlerin, panel veri özelliği göstermeleri durumunda, anlamlı bir regresyon çıktısı gerçek bir ilişkiyi gösterir. Ancak modelde kullanılan değişkenlerin zaman serisi olmaları durumunda, regresyon çıktısı sıklıkla gerçek bir ilişkiyi göstermemektedir. Zaman içinde değişim gösteren ve bir önceki döneme ait verinin bir dönem sonraki veriyi etkilediği durumlarda trend oluşmaktadır. Bir zaman serisinin uzun bir dönem boyunca gösterdiği genel eğilime trend adı verilir [25]. Değişkenler arasında anlamlı ilişkilerin oluşabilmesi için veri setlerinde

trendin güçlü olmaması gerekmektedir. Zaman serisinden oluşan değişken setlerinde güçlü bir trend varsa, değişkenler arasındaki ilişki sahte bir regresyon şeklinde ortaya çıkmaktadır [26]. Ortaya çıkan bu sahte regresyon modelindeki ilişki, gerçek bir ilişki olmayıp, her bir zaman serisindeki trendlerin benzeşik olmasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle zaman serilerinde uygulanan regresyon modellerinde, sahte regresyon durumunun ortaya çıkıp çıkmamasında, serilerin trend taşıyıp taşınamaları çok önemlidir.

2.2. Çoklu Doğrusal Regresyon Modeli Varsayımları

Model bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasında doğrusal bir ilişki olduğunu varsayar. Bağımlı ve bağımsız değişkenlerin sürekli ölçüm verisi olması ve yaklaşık olarak normal dağılım göstermesi gerekmektedir. Verinin sıklık dağılımına ait çarpıklık katsayısı -1 ve +1 aralığında kalıyorsa veri dağılımının normal dağılımdan önemli bir sapma göstermediği kabul edilebilir. Regresyon analizlerinde değişen varyans sorununun da olmaması gerekmektedir [27]. Regresyon analizinde ardışık zaman verilerinin otokorelasyon ilişkisi içerip içermediklerinin kontrolü oldukça önemlidir. Bu amaçla yapılan Durbin-Watson analiz sonucunun 2 civarında olması veya bu değerler dL ve dU arasında yer alması verilerin analize uygunluğu için yeterli görülmektedir [28]. Veri setine ait uç değerler var ise bu uç değerlerin kontrol edilerek incelenmesi ve gerekirse araştırma dışına atılması tavsiye edilir. Regresyon analizlerinde, bağımsız değişkenlerin çoklu ortak doğrusallık ve teklilik durumları incelenmelidir. Bu durum, bağımsız değişkenler arasında yüksek korelasyonun varlığını ifade etmektedir. Çoklu ortak doğrusallık ve teklilik kontrolü için analiz öncesi tüm bağımsız değişkenler arasında ikili korelasyon ilişkileri incelenmelidir. Genellikle bu korelasyon değeri 0,80 ve daha fazla olan bağımsız değişkenlerden birisi analiz dışı bırakılarak bu istenmeyen durum engellenmiş olur. Bu istenmeyen durumun varlığı regresyon analiz çıktılarında bulunan Tolerans, VIF>10 ve CI>30 şeklindeyse de anlaşılabilir [29].

2.3. Birim Kök (Augmented Dickey Fuller) Testi

Birim kök testleri ile bir zaman serisinin trend taşıyıp taşımadığı yani durağan olup olmadığı anlaşılabilir. Bu testten elde edilen Augmented Dickey-Fuller t istatistik değeri, %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerindeki test kritik değerleri ile karşılaştırılır. Test kritik değerlerinin her biri t istatistik değerinden büyük ise, Ho hipotezi reddedilir. Bu şekilde ham serinin durağan olduğuna karar verilir. Ho hipotezi bu koşullarda reddedilemiyorsa serilerin birinci farkları alınarak aynı işlemler tekrarlanır. Bu durumda Ho reddediliyor ise serinin birinci farkının durağan olduğuna karar verilir [30]. Bu şekilde serilere ait verilerin, ikinci veya daha üst mertebeden farkları alınarak da serilerin durağanlıkları sağlanabilir.

2.4. Eşbütünleşiklik (Johanes) Testi

Trend taşıyan ve durağan olmayan, iki veya daha fazla seride aynı mertebeden fark işlemi sonrası durağanlık sağlanabilmektedir. Bu şekildeki serilere aynı dereceden eşbütünleşik seriler denir. Aynı dereceden eşbütünleşiklik sağlanan serilerdeki veriler, regresyon modellerinde ham halleri ile kullanıldığında, trend etkileri birbirinin etkisini azaltmaktadır. Bu durumda veri setlerine ait kalıntıların durağanlık testi yapılmaktadır. Kalıntılarda da durağanlığın belirlenmesi durumunda, kurulan regresyon modelinde, sahte değil gerçek bir regresyon ilişkisinin varlığını ortaya çıkarmaktadır [31]. Johanes Eşbütünleşiklik testi de serilerin eşbütünleşikliğine karar vermede kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem veri setinde iki ve ikiden daha fazla seri ve bu serilerin aynı mertebeden sadece birinci farklarının durağan olması I(1) durumunda kullanılabilir [32].

3. UYGULAMA

İş kazası geçiren sayısı ve bu değişkeni etkileyebileceği test edilmek istenen ekonomik parametrelerden oluşan değişkenler derlenerek Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Dönemlik İş Kazası geçiren Sayıları ve Ekonomik Parametreler

Dönem (2013-2016)	İstihdam Sayısı	Tüketici Güven Endeksi	Üretici Fiyat Endeksi (ÜFE)	Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE)	Konut Fiyat Endeksi (KFE)	Sanayi Üretim Endeksi	İş Kazası Geçiren Sayısı	5 gün ve daha fazla İş kazasında göremeyen Kazazede Sayısı
1	11.818.115	75,8	5,33	8,62	11,91	78,2	13.587	5.637
2	11.748.042	76,7	4,72	8,33	11,77	77,0	12.897	5.217
3	12.030.850	74,9	4,23	8,08	12,15	85,9	14.830	6.184
4	12.262.422	75,6	3,74	7,66	12,09	87,1	15.810	6.321
5	12.354.071	77,5	3,27	7,51	12,23	91,9	17.838	7.018
6	12.561.253	76,2	3,18	7,47	12,49	91,2	17.448	6.968
7	12.615.267	78,5	3,23	7,47	12,89	93,7	18.410	7.145
8	12.542.642	77,2	3,39	7,42	12,70	77,6	15.113	5.762
9	12.679.379	72,1	3,58	7,32	12,89	96,3	17.866	7.048
10	12.412.998	75,5	3,93	7,32	13,02	87,7	13.838	5.091
11	12.557.625	77,5	4,10	7,39	14,04	100,0	17.027	6.864
12	12.484.113	75,0	4,48	7,49	13,81	100,0	16.725	6.484
1	12.329.012	72,4	5,22	7,53	13,45	87,5	16.184	6.240
2	12.355.589	69,2	6,11	7,60	12,98	83,4	15.890	6.150
3	12.566.310	72,7	6,95	7,70	13,00	93,9	17.927	6.786
4	12.730.077	78,5	7,89	7,97	13,52	92,9	18.545	6.881
5	12.922.571	76,0	8,66	8,23	13,65	94,3	19.967	7.024
6	13.034.290	73,7	9,03	8,31	13,99	95,7	20.167	7.167
7	12.701.507	73,9	9,26	8,35	14,63	90,6	18.888	6.128
8	12.884.711	73,2	9,55	8,46	15,21	89,3	20.828	6.563
9	13.155.308	74,0	9,84	8,54	15,34	102,0	20.170	5.927
10	13.072.609	70,3	10,10	8,65	15,94	92,4	15.888	4.500
11	13.100.694	68,7	10,30	8,80	15,76	100,0	17.977	5.484
12	13.093.230	67,7	10,20	8,85	16,14	108,0	18.935	5.451
1	12.913.416	67,7	9,59	8,80	16,70	86,7	17.264	7.291
2	12.851.205	68,1	8,79	8,77	17,57	84,2	16.786	7.071
3	13.148.326	64,4	8,03	8,70	18,55	99,7	18.899	7.707
4	13.451.823	65,4	7,36	8,57	18,50	99,3	19.210	7.691
5	13.585.611	64,3	6,98	8,45	19,03	98,8	20.846	8.171
6	13.596.512	66,4	6,74	8,28	18,94	104,0	20.872	8.261

7	13.318.215	64,7	6,43	8,07	18,75	95,1	20.546	7.955
8	13.566.414	62,4	6,14	7,88	18,25	101,0	22.862	9.011
9	13.489.364	58,5	5,92	7,80	18,50	97,1	19.377	7.360
10	13.741.124	62,8	5,58	7,69	18,70	108,0	21.879	8.641
11	13.755.572	77,1	5,33	7,61	18,62	108,0	21.647	8.299
12	13.713.717	73,6	5,28	7,67	18,41	117,0	21.359	8.158
1	13.352.629	71,6	5,50	7,87	17,50	91,3	19.636	7.281
2	13.258.741	66,6	5,61	7,97	16,44	95,8	20.552	7.914
3	13.503.330	67,0	5,64	7,96	15,35	106,0	23.799	8.999
4	13.665.900	68,5	5,47	7,84	14,70	103,0	24.914	9.030
5	13.696.518	68,8	5,19	7,71	14,57	107,0	24.907	9.078
6	13.686.743	69,4	4,91	7,74	13,87	107,0	25.760	9.282
7	13.362.031	67,0	4,77	7,91	13,98	86,9	20.648	6.701
8	13.471.407	74,4	4,51	7,98	14,18	105,0	28.623	9.190
9	13.470.684	74,3	4,07	7,92	13,90	93,5	20.272	6.574
10	13.660.465	74,0	3,83	7,89	12,86	113,0	25.618	9.093
11	13.583.875	68,9	3,93	7,79	12,26	114,0	26.687	9.142
12	13.415.843	63,4	4,30	7,78	12,26	117,0	24.652	8.235

Tablo 1, 48 aylık döneme ait verilerden oluşmaktadır. İş kazası geçiren sayıları, SGK iş kazaları ve meslek hastalıkları yıllık istatistik tablolarından elde edilmiştir. Diğer değişkenler ise TÜİK yıllık istatistik tablolarından elde edilmiştir.

3.1. Regresyon Analizi Genel Varsayımlar Kontrolü

Veri setinde bulunan aşırı büyük veya aşırı küçük uç değerlerin kontrolü sağlanmış ve bu kapsamda uç değerlere rastlanmamıştır. Çalışmada kullanılan değişkenlerin, gerekli tanımsal istatistiksel bilgileri hesaplanarak Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Değişkenlere Ait Tanımsal İstatistiksel Bilgiler

	İstihdam Sayısı	Tüketici Güven Endeksi	Üretici Fiyat Endeksi (ÜFE)	Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE)	Konut Fiyat Endeksi (KFE)	Sanayi Üretim Endeksi	İş Kazası Geçiren Sayısı	5 gün ve daha fazla İş kazasında göremeyen Kazazede Sayısı
Aritmetik Ortalama	13.026.503	71,10	6,04	7,99	14,95	96,5	19.591	7.211
Standart Sapma Değ.	549.458	4,99	2,16	0,45	2,37	9,87	3.563	1245
Çarpıklık Katsayısı	-0,480	-0,42	0,61	0,42	0,46	0,11	0,430	0,00

Tablo 2'de bulunan sürekli ve ölçüm veri özelliği gösteren, değişkenlerin durumu incelendiğinde, çalışmanın bağımsız değişkenlerinden, istihdam sayısının -0,48 çarpıklık katsayısına sahip olduğu ve sola çarpık olarak normal dağıldığı, tüketici güven endeksinin -0,42 çarpıklık katsayısına sahip olduğu ve sola çarpık olarak normal dağıldığı, üretici fiyat endeksinin 0,61 çarpıklık katsayısına sahip olduğu ve sağa çarpık olarak normal dağıldığı, konut

fiyat endeksinin 0,42 çarpıklık katsayısına sahip olduğu ve sağa çarpık olarak normal dağıldığı, sanayi üretim endeksinin 0,11 çarpıklık katsayısına sahip olduğu ve sağa çarpık olarak normal dağıldığı, iş kazası geçiren sayısının 0,43 çarpıklık katsayısına sahip olduğu ve sağa çarpık olarak normal dağıldığı, çalışmanın bağımlı değişkeni olan 5 gün ve daha fazla iş göremeyen kazazede sayısının da 0,00 çarpıklık katsayısına sahip olduğu ve simetrik normal dağıldığı, kabul edilmektedir. Böylece, çalışmada kullanılacak verilerin normal dağılımdan anlamlı bir sapma göstermedikleri ve çoklu doğrusal regresyon analizi için normal dağılım şartını sağladıkları belirlenmiştir.

Çalışmada kullanılan değişkenler arasındaki korelasyon katsayıları hesaplanarak Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Değişkenlere Ait Korelasyon Katsayıları

	İstihdam Sayısı	Tüketici Güven Endeksi	Üretici Fiyat Endeksi	Tüketici Fiyat Endeksi	Konut Fiyat Endeksi	Sanayi Üretim Endeksi	İş Kazası Geçiren Sayısı	5 gün ve daha fazla iş göremeyen Kazazede Sayısı
İstihdam Sayısı	1,00							
Tüketici Güven Endeksi	-0,58	1,00						
Üretici Fiyat Endeksi (ÜFE)	0,12	-0,26	1,00					
Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE)	0,07	-0,29	0,82	1,00				
Konut Fiyat Endeksi (KFE)	0,62	-0,63	0,44	0,38	1,00			
Sanayi Üretim Endeksi	0,77	-0,34	-0,03	-0,10	0,32	1,00		
İş Kazası Geçiren Sayısı	0,83	-0,36	-0,07	-0,07	0,22	0,79	1,00	
5 gün ve daha fazla iş göremeyen Kazazede Sayısı	0,74	-0,40	-0,26	-0,21	0,32	0,68	0,86	1,00

Tablo 3, çoklu ortak doğrusallık ve teklilik durumu kontrolü amacıyla incelendiğinde, istihdam sayısı ile, iş kazası geçiren sayısı arasındaki korelasyon ilişki katsayısının 0,83 olduğu, sanayi üretim endeksi ile, iş kazası geçiren sayısı arasındaki korelasyon ilişki katsayısının 0,79 olduğu, istihdam sayısı ile sanayi üretim endeksi arasındaki korelasyon ilişki katsayısı 0,77 olduğu, üretici fiyat endeksi ile, tüketici fiyat endeksi arasındaki korelasyon ilişki katsayısının da 0,82 olduğu, iş kazası geçiren sayısı ile, 5 gün ve daha fazla iş göremeyen kazazede sayısı arasındaki korelasyon ilişki katsayısının 0,86 olduğu görülmüştür. Bağımsız değişkenler arasında 0,7 civarı ve üzeri korelasyon değeri, ortak doğrusallık ihtimali olarak değerlendirilerek, bu değişken çiftlerinden bağımlı değişken ile daha yüksek korelasyon içinde olan istihdam sayısı, üretici fiyat endeksi, konut fiyat endeksi, tüketici güven endeksi veri setinde bırakılmış, diğer tüketici

fiyat endeksi, iş kazası geçiren sayısı, sanayi üretim endeksi değişkenleri çalışma dışı tutulmuştur. Böylece çoklu regresyon analizi için çoklu doğrusallık ve teklilik varsayımı da yerine getirilmiştir. Modelde kalması planlanan bağımsız değişkenler ve bağımlı değişken ile ön regresyon hesaplamaları yapılmış ve bağımlı değişkeni anlamlı derecede etkilemeyen konut fiyat endeksi ve tüketici güven endeksi modelden çıkartılmıştır.

Modelde kalan 5 gün ve daha fazla iş göremeyen kazazede sayısı, istihdam sayısı ve üretici fiyat endeksi serilerine ayrı ayrı birim kök (Augmented Dickey Fuller) testi uygulanmıştır. Bağımlı değişken olan 5 gün ve daha fazla iş göremeyen kazazede sayısı serisine ait birim kök testi sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. 5 Gün ve Daha Fazla İş Göremeyen Kazazede Sayısı Serisine Ait Birim Kök Testi Sonuçları

Null Hypothesis: D(5 Gün ve Daha Fazla İş Göremeyen Kazazede Sayısı) has a unit root		
Exogenous: None		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-13.89734	0.000
Test critical values:	1% level	-2.616203
	5% level	-1.948140
	10% level	-1.612320

Tablo 4'te t istatistik değeri, %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerindeki test kritik değerleri ile karşılaştırılmıştır. 1%, 5% ve 10% (-2.616203, -1.948140, -1.612320) test kritik değerlerinin -13.89734 t istatistik değerinden büyük olduğu görülmüştür. Bu veriler yardımıyla Ho hipotezi reddedilmiş ve serinin birinci farkının durağan olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bağımsız değişken olan İstihdam sayısı serisine ait birim kök testi sonuçları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. İstihdam Sayısı Serisine Ait Birim Kök Testi Sonuçları

Null Hypothesis: D(Istihdam Sayısı) has a unit root		
Exogenous: None		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.316368	0.000
Test critical values:	1% level	-2.616203
	5% level	-1.948140
	10% level	-1.612320

Tablo 5'te t istatistik değeri, %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerindeki test kritik değerleri ile karşılaştırılmıştır. 1%, 5% ve 10% (-2.616203, -1.948140, -1.612320) test kritik değerlerinin -6.316368 t istatistik değerinden büyük olduğu görülmüştür. Bu veriler yardımıyla Ho hipotezi reddedilmiş ve serinin birinci farkının durağan olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bağımsız değişken olan Üretici Fiyat Endeksi serisine ait birim kök testi sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Üretici Fiyat Endeksi Serisine Ait Birim Kök Testi Sonuçları

Null Hypothesis: D(Üretici Fiyat Endeksi) has a unit root		
Exogenous: None		
Lag Length: 6 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.752033	0.0072
Test critical values:		
	1% level	-2.624057
	5% level	-1.949319
	10% level	-1.611711

Tablo 6'da t istatistik değeri, %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerindeki test kritik değerleri ile karşılaştırılmıştır. 1%, 5% ve 10% (-2.624057, -1.949319, -1.611711) test kritik değerlerinin -2.752033 t istatistik değerinden büyük olduğu görülmüştür. Bu veriler yardımıyla Ho hipotezi reddedilmiş ve serinin birinci farkının durağan olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Modelde kullanılan serilerin birinci dereceden alınan farkları ile, %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde durağanlaştığı görülmüştür. Bu üç serinin eşbütünlük olup olmadığına karar vermek için Johanes Eşbütünlük testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Johanes Eşbütünlük Testi Sonuçları

Trend assumption: No deterministic trend (restricted constant)				
Series: 5 Gün ve Daha Fazla İş Göremeyen Kazazede Sayısı İstihdam Sayısı Üretici Fiyat Endeksi				
Lags interval (in first differences): 1 to 2				
Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)				
Hypothesized		Trace	0.05	
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.422565	37.80219	35.19275	0.0256
At most 1	0.154774	13.09000	20.26184	0.3567
At most 2	0.115504	5.523202	9.164546	0.2309
Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)				
Hypothesized		Max-Eigen	0.05	
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.422565	24.71218	22.29962	0.0226
At most 1	0.154774	7.566803	15.89210	0.6001
At most 2	0.115504	5.523202	9.164546	0.2309

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level
 Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level
 * denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level
 ** MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Tablo 7'deki hem trace test, hem de Maximum Eigenvalue test sonucunda anlamlılık değeri 0,05'ten küçük olduğundan modeldeki serilerin eşbütünlük oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Modelde değişen varyans sorunu olup olmadığının belirlenmesi için Breusch-Pagan-Godfrey testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Breusch-Pagan-Godfrey Testi Sonuçları

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey			
F-statistic	0.804449	Prob. F(2,45)	0.4537
Obs*R-squared	1.656917	Prob. Chi-Square(2)	0.4367
Scaled explained SS	1.860264	Prob. Chi-Square(2)	0.3945

Tablo 8'deki test sonucunda anlamlılık değeri 0,05'ten büyük olduğundan değişen varyans sorunu olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Modelde çoklu bağlılık sorunu olup olmadığının belirlenmesi için Variance Inflation Factors değerleri belirlenmiş ve sonuçlar Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Variance Inflation Factors Değerleri Sonuçları

Variable	Coefficient Variance	Centered VIF
İstihdam Sayısı	3.82E-08	1.015402
Üretici Fiyat Endeksi	2463.885	1.015402
C	6393887.	NA

Tablo 9'da VIF değerlerinin 10'dan küçük olması ile, çoklu bağlılık sorununun olmadığı sonucuna ulaşılmıştır [29].

3.2. Regresyon Analizinin Yapılması ve Modelin Oluşturulması

Varsayımların kontrol edilmesinin ardından çoklu regresyon analizi gerçekleştirilmiş ve analiz sonuçları Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. Çoklu Regresyon Çıktı Özet Çizelgesi

Dependent Variable: 5 Gün ve Daha Fazla İş Göremeyen Kazazede Sayısı				
Method: Least Squares				
Sample: 2013M01 2016M12				
Included observations: 48				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
İstihdam Sayısı	0.001771	0.000195	9.060815	0.0000
ÜFE	-206.9354	49.63754	-4.168930	0.0001
C	-14603.62	2528.614	-5.775348	0.0000
R-squared	0.670481	Mean dependent var	7211.979	
Adjusted R-squared	0.655836	S.D. dependent var	1245.292	
S.E. of regression	730.5570	Akaike info criterion	16.08595	
Sum squared resid	24017112	Schwarz criterion	16.20290	
Log likelihood	-383.0629	Hannan-Quinn criter.	16.13015	
F-statistic	45.78135	Durbin-Watson stat	1.781929	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Model R² değeri 0,670 olarak hesaplanmıştır. Bu değer bağımlı değişken olan iş kazası sonrası 5 gün ve daha fazla

iş göremeyenlerin sayısındaki varyansın ne kadarının model tarafından açıklandığını ifade etmektedir. Bu çalışma için model iş kazası sonrası 5 gün ve daha fazla iş göremeyenlerin sayısındaki varyansın %67'lik kısmını açıklamaktadır. Modelin F istatistik p değeri 0,00 olarak elde edilmiştir. Bu p değerinin 0,05'ten küçük olması modelin istatistiksel olarak anlamlılığa ulaştığını göstermektedir. Modele dahil edilen her bir bağımsız değişkenin, bağımlı değişkene katkılarının karşılaştırılabilmesi için standardize edilmiş beta değeri ve değişkene ait p anlamlılık değeri kullanılmalıdır. Modelimizde iş kazası sonrası 5 gün ve daha fazla iş göremeyenlerin sayısını artırıcı yönde etkileyen bağımsız değişken, katsayı değeri 0,001771 ve p anlamlılık değeri 0,05'ten küçük olan istihdam sayısıdır. Modelimizde, iş kazası sonrası 5 gün ve daha fazla iş göremeyenlerin sayısını azaltıcı yönde etkileyen diğer bağımsız değişken, katsayı değeri -206,9354 ve p anlamlılık değeri 0,05'ten küçük olan üretici fiyat (ÜFE) endeksidir. Kaza sonrası 5 gün ve daha fazla iş göremeyenlerin sayısının tahmin edilmesi için Tablo 10'daki bağımsız değişken katsayıları ve sabit terim kullanılarak aşağıdaki denklem yazılmış ve analizle istenen sonuca ulaşılmıştır.

$$Y = -14603.62 + 0.001771 \cdot \text{İstihdam sayısı} - 206.9354 \cdot \text{ÜFE Endeksi}$$

4. SONUÇ ve TARTIŞMA

Literatürde iş kazası sayılarının ve şiddetlerinin tahminlenmesini amaçlayan çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalar genellikle tahminlerini birçok farklı faktörler ile açıklamaya çalışmışlardır. Ekonomideki, genellikle iş döngüsü olarak bilinen toplu dalgalanmalar, iş sağlığı ve güvenliğini doğrudan veya dolaylı olarak etkileyebilecek çeşitli problemler ortaya çıkarmaktadır. Çeşitli ampirik çalışmalarda, işle ilgili yaralanmalarda ve ilişkili hastalıklarda artışların yaşandığı dönemlerin farklı ekonomik dönemlere denk gelebildiği görülmektedir. Örneğin bir çalışmada, Gayri Safi Yurtiçi Hasıla'nın [16], bir diğerinde kapasite kullanım oranlarının [33] ve bir diğer önemli çalışmada da işsizlik oranının değişme dönemlerinde iş kazalarının bu makro değişkenler ile korelatif olduğu saptanmıştır [34].

Bir diğer önemli ampirik çalışmada ise Amerika Birleşik Devletleri'ndeki 1976-2007 yılları arasında meydana gelen iş kazaları GSYİH'daki değişiklikler, işsizlik oranı ve sınıai üretim endeksi bakımından incelenmiştir. Bu çalışma söz konusu değişkenlerin genel işyeri yaralanma oranlarıyla ilişkili olduğunu göstermiştir. Çalışma ile elde edilen bir diğer önemli bulgu ise bu ilişkinin madencilik, inşaat ve imalat sektörlerinde olduğu, tarım ve ticarete böyle bir ilişkinin olmadığıdır [35].

Bu çalışmada ise makroekonomik parametrelerin iş kazası sonrası, 5 gün ve daha fazla iş göremeyenlerin sayısına etkileri incelenmiştir. İstihdam sayısı ve Üretici Fiyat Endekslerinin, iş kazası sonrası 5 gün ve daha fazla iş göremeyenlerin sayısı üzerine anlamlı şekilde, etki ettikleri

tespit edilmiştir. Bu parametrelerden istihdam sayısının, 5 gün ve daha fazla iş göremeyenlerin sayısını pozitif yönde etkilediği, üretici fiyat endeksinin ise negatif yönde etkilediği görülmüştür. İstihdam sayısı, belirtilen dönemde 5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanununun 4-1/a kapsamında çalışanların sayısını ifade etmektedir. Üretici Fiyat Endeksi (ÜFE) ise önemli üretim oranına sahip üreticileri kapsayan ve belirli bir referans döneminde üretimi yapılan ve satışa konu olan ürünlerin üretici fiyatlarındaki değişimi ölçen bir fiyat endeksidir. İstihdam sayısındaki artış ve Üretici Fiyat Endeksindeki düşüşün ekonomik gelişim bakımından oldukça önemli olduğu yadsınamaz bir gerçektir. Ancak bununla beraber istihdam artışının ve üretim kapasitesinin ani arttığı dönemlerde, iş sağlığı ve güvenliği politikalarından da taviz verilmemesi diğer yadsınamaz bir durum olmalıdır. Bu kapsamda, personelin işe giriş nitelik seviyesinin azaltılmaması veya yeterli süredeki eğitimlerle artırılması gerekmektedir. İstihdam ve üretim kapasitesi ile orantılı olarak iş sağlığı ve güvenliği profesyonellerinin sayılarının da artırılması gerekmektedir. Benzer şekilde iş sağlığı ve güvenliği araç gereç ve ekipmanlarının da ani artan istihdamdan veya üretimden önce sağlanması gerekmektedir.

Bu çalışma istihdam ve üretim kapasitesinin artışı durumunda, ciddi iş kazalarının da sayısında bir artışın olduğunu göstermektedir. Sağlık, mali, güvenlik konularında planlama görevi olan kurumların, işveren ve diğer personel politikaları ile ilgili görev alanların bu modeli de göz önünde bulundurarak, planlamalarını yapmaları tavsiye edilmektedir.

KAYNAKÇA

- [1] SGK, 16 Ekim 2020. [Çevrimiçi]. Available: http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk_istatistik_yilliklari.
- [2] ILO, "A dynamic vision of prevention, World of Work", World of Work, p. 13, Ağustos 2008.
- [3] Türkiye Makina Mühendisleri Odası, "İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği", Ankara, 2018.
- [4] M. Camkurt, "İşyeri Çalışma Sistemi ve İşyeri Fiziksel Faktörlerinin İş Kazaları Üzerindeki Etkisi", TÜHİS İş Hukuku ve İktisat Dergisi, pp. 80-106, 2007.
- [5] C. G. Hoyos and B. M. Zimolong, "Occupational safety and accident prevention: behavioral strategies and methods", New York: Elsevier, 2014.
- [6] N. Karasar, Bilimsel Araştırma Yöntemi, Ankara: Nobel, 2012.
- [7] M. Müngen, "Türkiye'de inşaat iş kazalarının analizi ve iş güvenliğinin sorunu", Doktora Tezi, 1993.
- [8] M. H. Ünal Karagüven, "İş kazaları ile stres, kaygı ve öfke kavramları arasındaki ilişkinin incelenmesi: 9 Türk ve 2 İngiliz tekstil fabrikasında yapılan bir araştırma", Doktora Tezi, 1997.
- [9] Ö. Esen, "1991-1998 yılları arası Türkiye'de yapı

işlerinde iş güvenliği”, Yüksek Lisans Tezi, 1999.

[10] T. Demirel, “İnşaattan düşme sonucu yaşanan kazalarda kusur oranlarının belirlenebilmesine yönelik bir uzman sistem geliştirmesi”, Yüksek Lisans Tezi, 2005.

[11] G. Caner Akın, “Yeni Bir Risk Değerlendirme Yöntemiyle Tersane İşletmelerinin Sınıflandırılması”, Business & Management Studies: An International Journal, pp. 232-254, 2020.

[12] E. Sawacha, S. Naoum and D. Fong, “Factors Affecting Safety Performance on Construction Sites. International Journal of Project Management,” International Journal of Project Management, vol. 17, no. 5, pp. 309-315, 1999.

[13] H. Çakan, “Analysis And Modeling of Roofer and Steel Worker Fall Accidents”, Doktora Tezi, Wayne State University, 2012.

[14] A. Mouza and A. Targoutzıdıs, “The Effect Of The Economic Cycle On Workplace Accidents In Six European Countries,” Ege Academic Review, pp. 1-13, 2010.

[15] R. Davies, P. Jones and I. Nuñez, “The impact of the business cycle on occupational injuries in the UK,” Social science & medicine, vol. 69, no. 2, pp. 178-182, 2009.

[16] I. Anyfantis, G. Boustras and A. Karageorgiou, “Maintaining occupational safety and health levels during the financial crisis—A conceptual model,” Safety Science, pp. 246-254., 2018.

[17] Fernandez-Muniz, Montes-Peon and Vazquez-Ordas, “Occupational Accidents and the Economic Cycle in Spain 1994–2014,” Safety Science, pp. 1-12, 2016.

[18] S. Li, H. Xueqiu and L. Chengwu, “Longitudinal relationship between economic development and occupational accidents in China,” Accident Analysis & Prevention, pp. 82-86, 2011.

[19] Sevinç, Bozkurt ve Eroğlu, “Ekonomik Gelişmişlik Göstergesi Olarak İş Sağlığı ve Güvenliği Üzerine Bir Araştırma”, Social Sciences Research Journal, pp. 1-11, 2016.

[20] TÜİK, “<http://www.tuik.gov.tr>”, 12 Nisan 2019. [Çevrimiçi]. [Erişildi: 12 Nisan 2019].

[21] E. Ş. Aydeniz, “Makro Ekonomik Göstergelerin Firmaların Finansal Performans Ölçütleri Üzerindeki

Etkisinin Ölçülmesine Yönelik Bir Araştırma: İMKB'ye KOTE Gıda ve İçecek İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama”, Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F Dergisi, pp. 263-277, 2009.

[22] Z. Yükseler, “Makro Ekonomik Hesaplar ve Ödemeler Dengesi”, Devlet Planlama Teşkilatı, 1998.

[23] M. Aktaş ve S. Akdağ, “Türkiye'de Ekonomik Faktörlerin Hisse Senedi Fiyatları İle İlişkilerinin Araştırılması”, International Journal Social Science Research, pp. 50-67, 2013.

[24] O. Pektaş, SPSS 20 İle Veri Madenciliği, Dikeyksen Yayın Dağıtım, 2013.

[25] Ö. Serper, Uygulamalı İstatistik, Ezgi Kitabevi, 2014.

[26] R. Tari, Ekonometri, Alfa Yayınları, 2002.

[27] A. F. Hayes and L. Cai, “Using heteroskedasticity-consistent standard error estimators in OLS regression: An introduction and software implementation”, Behavior research methods, vol. 39, no. 4, pp. 709-722., 2007.

[28] Savın and White, “The Durbin-Watson Test For Serial Correlation With Extrem Sample Sizes Or Many Regressors”, Econometrica, p. 1989, 1977.

[29] Ş. Büyüköztürk, Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı, Pegem, 2018.

[30] J. G. MacKinnon, “Numerical distribution functions for unit root and cointegration tests”, Journal of Applied Econometrics, vol. 11, no. 6, pp. 601-618, 1996.

[31] N. Uzgören ve E. Uzgören, “Zaman Serilerinde Sahte Regresyon Sorunu Ve Reel Kamu Harcamalarına Yönelik Bir Ekonometrik Model Uygulaması”, Akademik Bakış, pp. 5-6, 2005.

[32] S. Johansen, “Cointegration in partial systems and the efficiency of single-equation analysis”, Journal of econometrics, vol. 52, no. 3, pp. 389-402, 1992.

[33] N. Bowers, “Have employment patterns in recessions changed”, Monthly Lab. Rev., pp. 15-28, 1981.

[34] A. S. Brooker, J. W. Frank and V. S. Tarasuk, “Back pain claim rates and the business cycle”, Social science & medicine, vol. 45, no. 3, pp. 429-439., 1977.

[35] A. Asfaw, R. Pana-Cryan and R. Rosa, “The business cycle and the incidence of workplace injuries: Evidence from the USA”, Journal of safety research, vol. 42, no. 1, pp. 1-8., 2011.