

KÜKÜRT DİOKSİT DÜZEYLERİNİN KIRKLARELİ İL MERKEZİNDEKİ ÖLÜMLER ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

The Investigation of the Effect of Sulfur Dioxide Levels on Deaths in the City Center of Kırklareli

Seda KARAGÖZOĞLU¹  Engin ASAV² 
^{1,2}Kırklareli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kırklareli

Geliş Tarihi / Received: 30.12.2020

Kabul Tarihi / Accepted: 07.04.2021

ÖZ

Hava kirliliği, çeşitli kimyasal süreçler sonucunda oluşan ürünler tarafından havanın doğal bileşiminin bozulmasıdır. Bu bozulma biyolojik çeşitliliği ve doğal yaşamı olumsuz yönde etkilemektedir. Hava kirliliğine sebep olan hava kirleticilerinin maruz kalma süresi, derişim ve kimyasal özelliklerine bağlı olarak insan sağlığı üzerinde olumsuz etkileri bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı; hava kirliliğine sebep olan moleküllerden biri olan kükürt dioksitin Kırklareli il merkezindeki ölümler üzerine etkisinin incelenmesidir. Araştırma örneklemini, Kırklareli il merkezindeki 01.02.2014-31.01.2019 tarihleri arasında gerçekleşen, 18-85 yaş arasındaki 1381 bulaşıcı olmayan doğal ölüm vakası oluşturmuştur. Kükürt dioksit (SO₂) seviyelerine ilişkin veriler Çevre ve Şehircilik Bakanlığının hava kalitesi izleme ağının internet sitesinden sağlanmıştır. Kükürt dioksit seviyelerinin, belirtilen tarihlerdeki aylara göre dağılımı ve ölüm sayıları ile olan bağıntısının saptanması SPSS 22.0 yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın analiz sonuçlarında 2014-2019 yılları arasındaki bazı aylarda kükürt dioksit (SO₂) düzeyleri Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) belirlediği sınır değerinin üzerinde olsa da yıllık ortalamaların sınır değerlerinin altında kaldığı açıkça gözükmemektedir. Ölüm sayılarının yıllara göre değişimi ile yıllık ortalama kükürt dioksit seviyeleri arasındaki bağıntının değerlendirilmesi, yorumlanması ve kıyaslanması bu sınır değerleri göz önüne alınarak yapılmıştır.

Anahtar kelimeler: Hava Kirliliği, Kükürt dioksit, Ölüm oranları.

ABSTRACT

Air pollution is the deterioration of the natural composition of air by products that are formed as a result of various chemical processes. This deterioration adversely affects biological diversity and natural life. Air pollutants which cause air pollution have negative effects on human health depending on their exposure time, concentration and chemical properties. The aim of this study is to investigate the effect of the levels of sulfur dioxide, which is one of the molecules that cause air pollution, on deaths in the city center of Kırklareli. The research sample has been constituted of 1381 non-contagious natural death cases between the ages of 18-85, which took place on the dates between 01.02.2014 and 31.01.2019 in the city center of Kırklareli. Data about sulfur dioxide (SO₂) levels were obtained from the air quality monitoring network website of the Ministry of Environment and Urbanization. Determination of the distribution of sulfur dioxide levels by months in stated dates and their relation with the number of deaths have been carried out by using SPSS 22.0 software. It is obviously seen from the research results that although the sulfur dioxide (SO₂) levels in some months between 2014 and 2019 were above the limit value set by the World Health Organization (WHO), the annual averages remained below those limit values. The evaluation, interpretation and comparison of the relationship between the changes in the number of deaths by years and the annual average sulfur dioxide levels have been accomplished by considering these limit values.

Keywords: Air pollution, Death rates, Sulfur dioxide.

GİRİŞ

Hava kirliliği; havada katı, sıvı ve gaz şeklindeki yabancı maddelerin insan sağlığına, canlı hayatına ve ekolojik dengeye zarar verecek miktar, yoğunluk ve uzun sürede atmosferde bulunmasıdır. Endüstri devrimi ile başlayan fosil yakıt tüketimindeki artışa bağlı olarak hava kirliliğinde artış, yeryüzündeki canlı hayatını olumsuz yönde etkileyen küresel halk sorunu haline gelmiştir (Candelone, Hong, Pellone, ve Boutron. 1995). DSÖ'ye (2016'a) göre, dünya çapında 2016 yılında akciğer kanserlerine bağlı ölümlerin yaklaşık %16'sının, kronik obstrüktif akciğer hastalığına (KOA) bağlı ölümlerin yaklaşık %25'inin, iskemik kalp hastalığı ve inme sebepli ölümlerin yaklaşık %17'sinin, solunum yolu enfeksiyonu kaynaklı ölümlerinin yaklaşık %26'sının ve bunlarla beraber yaklaşık 2 milyon erken ölümün sebebi hava kirliliğidir.

Hava kirliliğinin olumsuz etkileri, sağlıklı kişilerde bile gözlenmekle birlikte bazı duyarlı gruplar daha kolay etkilenmektedir. Bu duyarlı gruplar; bebek ve gelişmekte olan çocuklar, gebeler ve emziren kadınlar, yaşlılar, kronik hastalığı olanlar, sigara içenler, endüstriyel işletmelerde çalışanlar ve düşük sosyal ekonomik grup içinde yer alanlardır. Hava kirliliğinin arttığı durumlarda, bu riskli gruplarda astım, amfizem ve bronşit gibi daha ciddi sorunları ortaya çıkmaktadır (DSÖ, 2016b; Meteoroloji Genel Müdürlüğü [MGM], 2019; Temiz Hava Platformu, 2020). Ayrıca Amerika ve Hollanda'da yapılan çalışmalarda; hava kirliliğinin, COVID-19 salgınında virüsün etkinliğini arttırdığı ve hava kirliliği yüksek olan şehirlerde ölümlerin de arttığı rapor edilmiştir (Cole, Ozgen, ve Strobl, 2020; Wu, Nethery, Sabath, Braun, ve Dominici, 2020)

Kronolojik olarak, 65 yaş ve üzeri insanlar yaşlı olarak tanımlanmaktadır. 85 yaş ve üzeri insanlar için ise bu durum ileri yaşlılık olarak ifade edilmiştir (Beğer ve Yavuzer, 2012; Ceylan, 2018). DSÖ verilerine göre, 2019 yılında 60 yaş üstü birey sayısı 1 milyara ulaşmıştır ve bu sayının 2050 yılında 2,1 milyara yükseleceği tahmin edilmektedir (DSÖ, 2019). Özellikle yaşlılığa bağlı olarak organların fizyolojik işlevlerinin ve bağışıklık sisteminin azalması sebebiyle; hava kirliliğine bağlı toksik maddelerin vücutlarında kalmasına ve vücutta etkilerini arttırmasına neden olmaktadır (Ceylan, 2018).

Dünyada ve ülkemizde, hava kirliliğini sınırlandırmaya yönelik uluslararası ve ulusal birçok yasa ve yönetmelik çıkarılmıştır. Yapılan çalışmalarda insan sağlığına etkileri fark edildikçe, bu yönetmeliklerde ve bunlara bağlı sınır değerlerinde değişiklikler yapılmaktadır. Ülkemizde ilk olarak 1950 yılında Ankara'da hava kirliliğinde artış fark edilmiş ve birçok şehrimizde günlük hava kirliliğinde ciddi artış olduğu gözlenmiştir. Özellikle gelişmekte olan

şehirlerde, nüfus artışı ve sanayileşmeye bağlı olarak; fosil yakıt ve enerji tüketiminin fazlaşması, hava kirliliğinin artmasında önemli faktör olmuştur (Sümer, 2014).

Kükürt dioksit suda çözünebilir bir gaz olduğu için kan dolaşımına kolayca girebilmekte ve üst solunum yollarında tutunmaktadır. Kükürt dioksit, solunum yolunda nem ile sülfürik asite (H_2SO_4) dönüşerek solunum yollarını tahriş etmektedir (İlkılıç ve Behçet, 2006). Çevre Koruma Ajansı (EPA) sınır değerlerinin aşıldığı yerlerde, kükürt dioksite kısa süreli maruz kalmaların dahi solunum güçlüğü ve astım belirtilerinin artışına sebep olduğu belirtilmiştir (Çevre Koruma Ajansı, 2020)

Bu çalışmadaki amaç; Kırklareli il merkezinde ölçülen hava kirleticilerinden kükürt dioksitin, 01.02.2014-31.01.2019 tarihleri arasındaki yıllık ve aylık konsantrasyonlarının ortalamalarını incelemek ve yıllık ortalama düzeyler ile belirtilen tarih aralığında gerçekleşen 18-85 yaş arası ölümlerle ilişkisini saptamaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmanın tipi

Araştırma 01.02.2014-31.01.2019 yılları arasında kapsayan ekolojik ve kesitsel tipte bir çalışmadır.

Çalışmanın etik yönü

Kırklareli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü etik kurulundan 12/03/2019 tarih ve P0125R00 protokol kodu ile etik kurul onayı alınmıştır. Ayrıca onay sonrası, Kırklareli Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğünden de gerekli izinler alınmıştır.

Araştırmanın evreni ve örnekleme

Araştırmanın evrenini, Kırklareli il merkezinde 01.02.2014-31.01.2019 tarihlerinde gerçekleşen 18-65 yaş arasındaki tüm ölüm vakaları oluşturmuştur. Araştırma örneklemini ise Kırklareli il merkezindeki 01.02.2014-31.01.2019 tarihleri arasında gerçekleşen, 18-85 yaş arasındaki ve ölüm belgesinde, ölüm sebebi bulaşıcı olmayan doğal ölüm olarak belirtilmiş 1381 ölüm vakası oluşturmaktadır.

Veri toplama yöntemi

Kırklareli Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğünün Kırklareli Mezarlığı arşivinden elde edilen defin belgeleri incelenerek; 01.02.2014-31.01.2019 tarihleri arasında gerçekleşen, 18-85 yaş arasındaki ve hekim onaylı ölüm belgesinde, ölüm sebebi bulaşıcı olmayan doğal ölüm olarak belirtilmiş ölüm vakaları kaydedilmiştir.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ulusal Hava Kalite İzleme Ağı tarafından her il için, her gün ölçülen hava kirletici değerlerini kaydetmekte ve internet sitesi üzerinden herkese açık olarak paylaşmaktadır. Bu siteden kükürt dioksit verileri incelenmiş ve 01.02.2014-31.01.2019 tarihleri arasındaki 1636 gün için kükürt dioksit seviyeleri kaydedilmiştir; ölçüm alınmayan 124 gün için istatistiksel yöntem kullanılarak ortalama değer ile tamamlama yapılmıştır.

Veri Analizleri

Kükürt dioksit seviyeleri ile yaş ve ölümler arasındaki bağıntı, SPSS 22 yazılımında varyans analizi (ANOVA), Scheffe testi ve bağımsız örneklem t-testi gibi yöntemler kullanılarak saptanmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda, araştırmada 01.02.2014-31.01.2019 tarihler arasında 18-85 yaş ölüm verileri SPSS ortamına aktarıldıktan sonra, betimleyici analizlerden frekans ve yüzde analizi kullanılmıştır. Parametrik testler istatistiksel olarak %95 güven düzeyinde test edilmiştir. Hava kirliliği için hesaplanan parametrelerin, katılımcıların yaş gruplarına göre farklılıklarının belirlenmesinde tek yönlü ANOVA testi yapılmıştır. ANOVA testi sonucu anlamlı farklılıkların kaynağının belirlenmesinde ise post-hoc testlerinden Scheffe testi kullanılmıştır. Hava kirliliği için hesaplanan parametrelerin, ikili gruplarına göre farklılıklarının belirlenmesinde bağımsız örneklem t-testi yapılmıştır.

BULGULAR

01.02.2014-31.01.2019 tarihleri arasındaki 18-85 yaş arası ölümlere ait veriler SPSS ortamına aktarıldıktan sonra, araştırma yapılan yıllardaki ölüm verileri 18-65 ve 66-85 yaş olarak ayrılmıştır ve yüzde dağılımları Tablo 1’de belirtilmiştir.

Tablo 1. Ölüm Verilerinin Cinsiyet ve Yüzde Dağılımları

Yaş Aralığı	Sayı	Yüzde Oran
18-65 Yaş	487	%34,61
66-85 Yaş	903	% 65,39

2014-2019 yılları arası 18-65 ve 66-85 yaş arası ölüm verilerinin yıllar içindeki değişimleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. 2014-2019 Yılları Arası Ölüm Sayılarının Dağılımı

Yıl	18-65 Yaş	66-85 Yaş
2014	95	166
2015	93	186
2016	82	187
2017	90	154
2018	108	191

2019

10

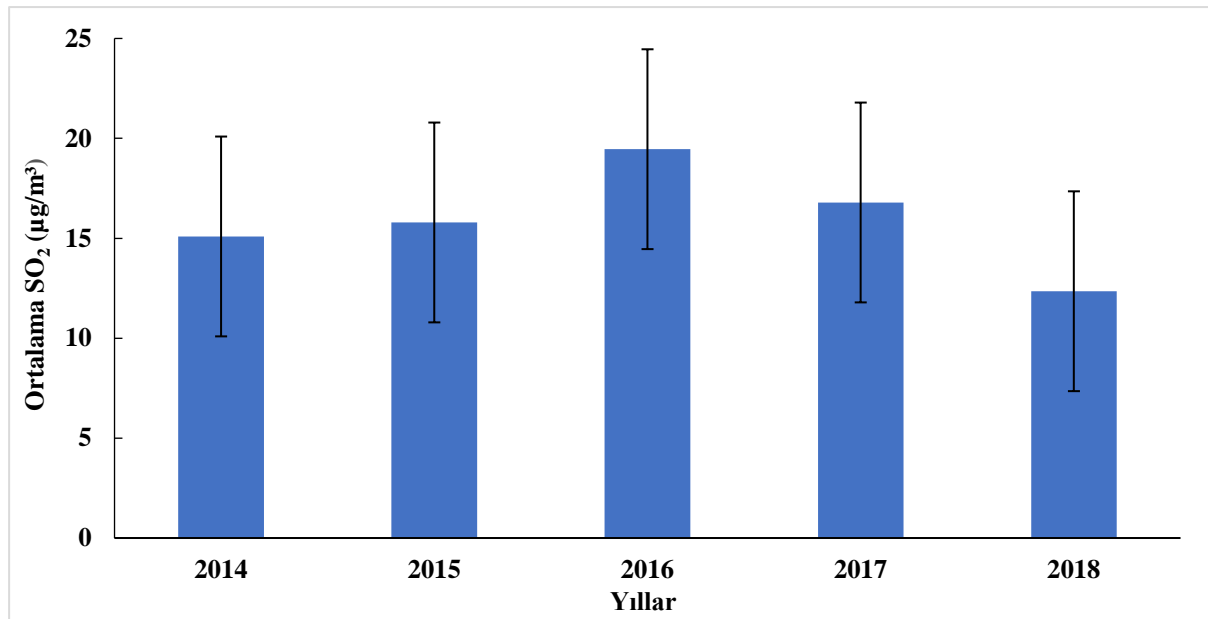
9

Tablo 2 incelendiğinde, ölüm sayılarının her iki grup için de 2018 yılında en yüksek seviyeye; 18-65 yaş aralığı için 2016, 66-85 yaş aralığı için 2017 yılı en düşük seviyeye ulaştığı gözlenmektedir. 2019 yılında yalnızca bir ay için ölüm verileri alındığından dolayı, bu kıyaslama dışında tutulmuştur. 2014-2018 yıl aralığındaki ölümler karşılaştırıldığında; 18-65 yaş arasında yıllara bağlı olarak değişiklik gözlemlendiği, 66-85 yaş arası ölüm verilerinde ise genel olarak artış olduğu saptanmıştır. Tablo 3'te, 2014-2019 yıllarına bağlı olarak aylık ortalama SO₂ (µg/m³) düzeyindeki değişimleri karşılaştırılmış ve incelenmiştir.

Tablo 3. 2014-2019 Arası Yılları Aylık Ortalama SO₂ (µg/M³) Seviyelerinin Karşılaştırılması

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
2014		20	37,6	20,4	6,6	2,6	2,5	3	4,5	13,4	25	30,4
2015	45,5	32	13	10,5	4,3	3,3	3,2	3,2	5,1	20,7	35,5	13,2
2016	13,8	16,9	36,7	14	5	2,3	1,9	2,8	3,3	17,4	33,9	85,5
2017	61,3	33,3	15,4	14,8	6,2	4,4	4	4	4,3	14,6	22	17,2
2018	31,4	16,5	18,5	9,1	5,4	4,7	6,2	2,8	5,8	9,2	13,7	24,9
2019	10,15											

Tablo 3 incelendiğinde, 2014-2019 yılları arasında yaz aylarında yıl içindeki diğer aylara göre daha düşük ortalamaların olduğu; kış aylarında ise özellikle aralık ve ocak aylarında en yüksek ortalama SO₂ seviyelerine ulaşıldığı açıkça görülmektedir. Bu tablodaki veriler analiz edilerek oluşturulan, 2014-2018 yılları arası SO₂ konsantrasyonların ortalamaları Şekil 1'de gösterilmektedir.



Şekil 1. 2014-2018 Yılları Arası SO₂ Konsantrasyon Ortalamaları

2014-2019 yılları arasında yapılan ölçümlerde yıllık ortalama ölçümleri 2019 yılı sadece ocak ayı SO₂ konsantrasyon ortalamalarının ölçümü yapıldığı için doğru karşılaştırma yapılması adına alınmamıştır.

Hava kirliliğinin yıllara göre farklılaşma durumunun belirlenmesi için ANOVA testi yapılmıştır ve test sonucu SO₂ (µg/m³) düzeylerinin yıllara göre farklılıklarının istatistiksel olarak %95 güven düzeyinde incelenmiştir. Gruplar arasındaki farkın kaynağını belirlemek için post-hoc testlerinden Scheffe testi yapılmıştır. Yapılan veri analizine ilişkin elde edilen değerler Tablo 4’te test sonucu belirtilmiştir.

Tablo 4. SO₂ Konsantrasyonlarının Yıllara Göre Karşılaştırılmasının İstatistiksel Analizi

Parametre	Yıl	\bar{X}	Ss	F	Sd	P	Scheffe
SO ₂ (µg/m ³)	2014	15,28	15,88	3,366	5	0,005*	3-5
	2015	16,17	18,39				
	2016	18,25	27,18				
	2017	16,39	22,64				
	2018	13,13	12,35				
	2019	9,81	11,24				

*p<0.05 1.Grup= 2014, 2.Grup =2015; 3. Grup= 2016; 4. Grup= 2017; 5.Grup=2018; 6. Grup=2019

\bar{X} : ay içinde ölçülen değerlerin ortalaması, Ss: ay içindeki ölçümlerin standart sapması, Sd: Standart değer

F: karşılaştırılacak değerler, P: anlamlılık

Yapılan ANOVA testi sonucuna göre SO₂ (µg/m³) düzeylerinin yıllara göre farklılıklarının istatistiksel olarak %95 güven düzeyinde anlamlı olduğu belirlenmiştir. (F=3,366; p=0,005<0,05). Genel olarak yıllara göre SO₂ düzeyinde azalma olduğu gözlenmiştir. Araştırma tarihleri arasında 2016 yılı en yüksek ve 2019 yılında en düşük ortalamanın olduğu fark edilmiştir.

SO₂ yıllık konsantrasyon ortalamalarının 18-85 yaş arası ölümler üzerine etkisini incelemek için ANOVA testi ile istatistiksel olarak %95 güven düzeyinde incelenmesine ilişkin veriler Tablo 5’te gösterilmiştir.

Tablo 5. Yıllık SO₂ Konsantrasyon Ortalamalarının 18-85 Yaş Aralığındaki Ölümlere Olan Etkisine İlişkin İstatistiksel Veriler

Parametre	Yaş Grupları	N	\bar{X}	Ss	F	Sd	P
SO ₂ (µg/m ³)	18-65 Yaş	478	15,22	19,73	0,657	3	0,578
	66-85 Yaş	903	15,41	19,23			

*p<0.05 1.Grup= 2014, 2.Grup =2015; 3. Grup= 2016; 4. Grup= 2017; 5.Grup=2018; 6. Grup=2019

\bar{X} : ay içinde ölçülen değerlerin ortalaması, Ss: ay içindeki ölçümlerin standart sapması, Sd: Standart değer

F: karşılaştırılacak değerler, P: anlamlılık

TARTIŞMA

Tablo 3’teki 2014-2019 yılları arasında aylık SO₂ ortalamaları incelendiğinde, öngörüldüğü gibi kış aylarındaki ortalama SO₂ seviyeleri yaz aylarına göre yüksek çıkmıştır.

Her ne kadar kış aylarında SO₂ seviyeleri göreceli olarak yüksek olsa da yıllık ortalama SO₂ düzeyleri Şekil 1'de gösterildiği gibi, DSÖ'nün belirlediği sınır değer olan 20 µg/m³'ü geçmemiştir. 2010-2014 yılları arasında Kırklareli il merkezinde yapılan bir araştırmada, bu çalışmada elde ettiğimiz sonuçlara benzer bir şekilde, yaz aylarındaki ortalama SO₂ konsantrasyonlarının kış aylarına göre düşük olduğu belirtilmiştir (Mercan,2016).

Zonguldak'ta 2006-2009 yılları arasında yapılan bir çalışmada; solunum hastalıkları ile hastaneye başvuran kişi sayısı ile ortalama SO₂ konsantrasyonları arasında anlamlı bir ilişki olduğu belirtilmiştir (Menekşe, 2011; Tağıl ve Menekşe, 2012). Ayrıca 2007-2012 İstanbul'da yapılan çalışmada ortalama SO₂ seviyelerindeki artışın, ölüm sayılarındaki artışa neden olabileceği vurgulanmıştır (Çapraz, 2014). Diğer bölge ve şehirlerdeki çalışmalarda elde edilen sonuçlar farklı olsa da, 2010-2014 yılları arasında Kırklareli il merkezinde yapılan benzer bir çalışmada, SO₂ seviyelerindeki değişimlerin 15-65 yaş arasındaki ölümler üzerinde etkisinin bulunmadığı rapor edilmiştir (Mercan, 2016). Yaptığımız çalışmada elde edilen sonuçlar incelendiğinde; 2016-2018 yıllarında yıllık ortalama SO₂ seviyelerinde düşüş gözlenmiş fakat ölüm oranlarında genel olarak artış fark edilmiştir. Yıllık ortalama SO₂ (µg/m³) konsantrasyonlarının yakın olduğu 2015 (16,17µg/m³) ve 2017 (16,39µg/m³) yıllarında hayatını kaybedenlerin sayısının yakın olduğu fark edilmiştir. Bu bağlamda, Mercan (2016)'ın yaptığı çalışmanın sonuçlarına benzer bir şekilde; 2014 ve 2018 yılları arasında kükürt dioksit konsantrasyon değişimleri ile ölümler arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır. Bu durumun sebebi olarak, Kırklareli il merkezinde yıllık SO₂ seviyeleri yüksek olsa da yasal sınırlarla belirtilen maksimum değeri aşacak kadar yüksek olmamasını gösterebiliriz.

Bu çalışmada, 2014-2019 yılları arasında, yıllık SO₂ seviyelerinin 18-65 ve 66-85 yaş arası mortalite üzerinde etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu durum irdelendiğinde, bu sonucun birkaç etmenin sonucu olarak ortaya çıktığı düşünülmektedir. Öncelikle, Kırklareli Organize Sanayi Bölgesinde (OSB), enerji üretim, çimento, seramik, atık yakımı, demir-metal, rafinasyon vb. gibi kükürt dioksit salınımlarının fazla olan işletmeler yer almamaktadır (Kırklareli Organize Sanayi, 2014). Bu durumun, Kırklareli il merkezinde yıllık SO₂ (µg/m³) konsantrasyonlarının ortalamalarının ulusal ve uluslararası düzeylerin altında kalmasında ve aylık aşımaların da belirli seviyede olmasında etkili olduğu düşünülmektedir. Bununla beraber, Çevre ve Şehircilik Bakanlığının Hava İzleme Ağına ait ölçüm cihazı şehir merkezinde yer alırken; Kırklareli Organize Sanayi Bölgesi, şehir merkezinin 14 km doğusunda bulunmaktadır. Kırklareli ilindeki hâkim rüzgârlar çoğunlukla kuzey, kuzey batı ve kuzey doğudan estiğinden dolayı, OSB'den gelebilecek olası kükürt dioksitin de rüzgâr ile şehirden

uzağa doğru yöneldiği düşünülmektedir. Bu durumun bir sonucu olarak da Kırklareli il merkezinde ölçülen kükürt dioksit seviyelerinin; DSÖ'nün sınır değerini ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ve TC. Çevre ve Şehircilik Bakanlığının Ulusal Hava Kalitesi yönergesinde belirttiği maksimum sınır değeri aşmadığı ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$) gözlenmektedir. Son olarak, rüzgârların oluşturduğu hava koridorlarının, şehir merkezinde bulunan veya oluşan kükürt dioksitin de merkezden uzaklaşmasına sebep olduğu düşünülmektedir. Bu etmenlerin birleşmesi sonucu kükürt dioksitin, KOAH, astım, bronşit ve amfizem gibi patolojik durumlara sebep olacak seviyelere her daim çıkamadığı ve bu nedenle de bunlara bağlı ölümlerle direkt bir bağlantısının olmadığı düşünülmektedir.

Fransa ve Hollanda'da yapılmış iki ayrı çalışmada da bu çalışmada elde ettiğimiz sonuçlara benzer bir şekilde; kükürt dioksit seviyeleri ile ölümler arasında direkt bağlantı bulunmadığı rapor edilmiştir (Derrienic, Richardson, Mollie, ve Lellouch, 1989; Verhoeff, Hoek, Schwartz, ve van Wijnen, 1996). Son olarak, kükürt dioksit seviyeleri ile ölümler arasında bağlantı bulunduğu rapor edilen diğer çalışmalarda ise ortalama konsantrasyonların Kırklareli il merkezinde ölçülen değerlere kıyasla çok yüksek olduğu gözlenmektedir (Geravandi vd., 2015; Z. Xu, Yu, Jing, ve X. Xu, 2000).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, 2014-2019 yılları arasında, Kırklareli il merkezindeki kükürt oksit seviyeleri ile 18-85 yaş aralığındaki bulaşıcı olmayan doğal ölümler arasındaki bağlantının araştırılması amaçlanmıştır. Bu bağlamda, elde edilen veriler analiz edildiğinde, kükürt dioksit seviyelerinin Kırklareli il merkezindeki ölümleri anlamlı olarak etkilemediği sonucuna varılmıştır. Bu durum yukarıda bahsedilen çeşitli etmenler sebebiyle ortaya çıkmaktadır.

Ayrıca çalışma gösterdi ki; yıllık kükürt dioksit konsantrasyon ortalamaları, DSÖ ve ulusal sınır değerine oldukça yakındır. Yakın zamanda Kırklareli OSB'ye yapılması planlanan fabrikalar kurulurken ve yeni şehir planları oluşturulurken bu durumun dikkate alınması açısından çalışma büyük bir öneme sahiptir.

Son olarak, yaptığımız çalışma COVID-19 salgını öncesindeki bir döneme ait ölüm verilerini içerdiğinden ötürü, gelecek zamanda salgının etkileri ile ilgili Kırklareli il merkezinde yapılacak olan geriye dönük kıyaslama çalışmaları için önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

- Beğer, T., Yavuzer, H. (2012). Yaşlılık ve yaşlılık epidemolojisi. *Klinik Gelişim*, 25(3), 1-3.
- Candelone, J. P., Sungmin Hong, Pellone, C., Boutron, C. F. (1995). Post-Industrial Revolution changes in large-scale atmospheric pollution of the Northern Hemisphere by heavy metals as documented in central Greenland snow and ice. *Journal of Geophysical Research*, 100(8), 16605–16616. <https://doi.org/10.1029/95jd00989>
- Ceylan, E. (2018). Yaşlılarda çevrenin sağlık gelişimi ve kontrolü, Ertürk A., Bahadır A., Koşar F.(Der) Yaşlılık ve solunum hastalıkları (ss 77-94). İstanbul - TÜSAD
- Cole, M. A., Ozgen, C., Strobl, E. (2020). Air pollution exposure and covid-19 in dutch municipalities. *Environmental And Resource Economics*, 76(4), 581–610. <https://doi.org/10.1007/s10640-020-00491-4>
- Çapraz, Ö. (2014). İstanbul'da 2007-2012 yılları arasında hava kirliliğinin ölümler üzerine etkilerinin modellenmesi. (Yüksek lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi. (355965)
- Çevre Koruma Ajansı (U.S.A). (2019). Sulfur dioxide SO₂ Pollution, What are the harmful effects of SO₂. 15 Mayıs 2020 tarihinde, <https://www.epa.gov/so2-pollution/sulfur-dioxide-basics#effects>, adresinden erişildi.
- Derrienic, F., Richardson, S., Mollie, A., Lellouch, J. (1989). Short-term effects of sulfur dioxide pollution on mortality in two french cities. *International Journal of Epidemiology*, 18(1), 186–197. <https://doi.org/10.1093/ije/18.1.186>
- Dünya Sağlık Örgütü. (2019). Ageing: Overview. 15 Mayıs 2020 tarihinde, https://www.who.int/health-topics/ageing#tab=tab_1 adresinden erişildi.
- Dünya Sağlık Örgütü. (2016a). Air polution, 7 Mayıs 2020 tarihinde, https://www.who.int/health-topics/air-pollution/air-pollution#tab=tab_1 adresinden erişildi.
- Dünya Sağlık Örgütü. (2016b). Air pollution, health risks. 10 Mart 2020 tarihinde, <https://www.who.int/airpollution/ambient/health-impacts/en/> adresinden erişildi.
- Geravandi, S., Goudarzi, G., Babaei, A. A., Takdastan, A., Mohammadi, M. J., Vosoughi Niri, M., ... Shirbeigi, E. (2015). Health endpoint attributed to sulfur dioxide air pollutants. *Jundishapur Journal of Health Sciences*, 7(3), 15–19. <https://doi.org/10.5812/jjhs.29377v2>
- İlkılıç, C., Behçet, R. (2006). Hava kirliliğinin insan sağlığı ve çevre üzerindeki etkisi. *Fırat Üniversitesi Doğu Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 66-72.
- Kırklareli Organize Sanayi Bölgesi. (2014). Firmalar. 20 Mayıs 2020 tarihinde http://www.kirklareli.osb.org.tr/?page_id=13 web adresinden erişildi.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü. (2008). Küresel iklim değişikliği ve insan sağlığına etkileri, 23 Aralık 2019 tarihinde https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/makale/11_kureseliklimdegisikligietkileri.pdf adresinden erişildi.
- Menekşe, S. (2011). Zonguldak'ta hava kirliliği (PM₁₀ & SO₂) ve solunum yolu hastalıkları ilişkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.(280596)
- Mercan, Y. (2016). Kırklareli'nde 2010-2014 arası kardiyovasküler ve solunum sistemi hastalıkları nedeni ile acil polikliniklere başvuruların ve ölümlerin hava kirliliği ve meteorolojik parametreler ile ilişkisi. (Doktora Tezi). Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.(448886)
- Sümer, G. (2014). Hava kirliliği kontrolü: Türkiye de hava kirliliğine yönelik yasal düzenlemelerin ve örgütlenmelerin incelenmesi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 7(13), 37-56. <https://doi.org/10.18092/ulikidince.232135>

Tağıl, Ş., Menekşe, S. (2012). Zonguldak'taki hava kirliliği (PM_{10} & SO_2) ile ilişkili olarak seçilmiş solunum yolu hastalıklarının zamansal ve mekânsal değişimi. *Balikesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 27(15), 3 – 18.

Temiz Hava Platformu. (2020), *Kara Rapor: Hava kirliliği ve sağlık etkileri*. Printworld Matbaa San. Türkiye 25 Ocak 2021 tarihinde: <https://www.temizhavahakki.com/wpcontent/uploads/2020/09/Kara-Rapor-2020-Son27082020.pdf> adresinden erişildi.

Verhoeff, A. P., Hoek, G., Schwartz, J., van Wijnen, J. H. (1996). Air pollution and daily mortality in Amsterdam. *Epidemiology*, 7(3), 225-230.

Wu, X., Nethery, R. C., Sabath, M. B., Braun, D., Dominici, F. (2020). Air pollution and COVID-19 mortality in the United States: Strengths and limitations of an ecological regression analysis. *Science Advances*, 6(45), eabd4049. <https://doi.org/10.1126/SCIADV.ABD4049>

Xu, Z., Xu, Z., Jing, L., Yu, D., Xu, X. (2000). Air pollution and daily mortality in shenyang, China. *Archives of Environmental Health*, 55(2), 115–120. <https://doi.org/10.1080/00039890009603397>