



**Bu bir MMO
yayıdır**

MMO bu yayındaki ifadelerden, fikirlerden, toplantıda çıkan sonuçlardan, teknik bilgi ve basım hatalarından sorumlu değildir.

İÇ ORTAM HAVA KALİTESİNİN SOLUNUM SAĞLIĞINA OLAN ETKİSİ

**SİBEL MENTEŞE
N. ARZU MİRİCİ
COŞKUN BAKAR
MÜŞERREF TATMAN OTKUN
ELİF PALAZ
DENİZ TAŞDİBİ
OSMAN ÇOTUKER
SİBEL OYMAK
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ**



İÇ ORTAM HAVA KALİTESİNİN SOLUNUM SAĞLIĞINA OLAN ETKİSİ

Influence of Indoor Air Quality on Respiratory Health

Sibel MENTEŞE
N. Arzu MİRİCİ
Coşkun BAKAR
Müşerref TATMAN OTKUN
Elif PALAZ
Deniz TAŞDİBİ
Osman ÇOTUKER
Sibel OYMAK

ÖZET

İnsanlar hayatlarının büyük bir kısmını kapalı ortamlarda geçirmektedir. Herhangi bir kirletici maddeye maruz kalınan miktar; maruz kalma süresi ve maruz kalınan kirletici dozunun bileşkesi olarak ifade edilir. Bu nedenle iç ortamlarda uzun maruz kalma sürelerince mevcut olan hava kirletici miktarı sağlık etkilerinin ve risk belirlenmesinde önem arz etmektedir. İç ortamlarda maruz kalınan hava kirleticilerin bir kısmı dış ortamdaki havalandırma veya infiltrasyon yolu ile iç ortamlara girerken; geriye kalan kirleticilerin büyük bir kısmı ise çok sayıda farklı kaynaktan (ör: sigara, bina ve dekorasyon malzemeleri, kozmetik ve temizlik ürünleri gibi) iç ortama salınmaktadır. Yapılan araştırmalar iç ortam hava kirliliği ile olumsuz sağlık etkileri arasında bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. Ayrıca, Dünya Sağlık Örgütü'nün 2013 yılında yayınladığı raporda iç ortam hava kirliliği kanser nedeni olarak gösterilerek iç ortam hava kalitesi araştırmalarına öncelik verilmesi salık verilmiştir. Çanakkale ilinin farklı özellikteki ilçelerinde gerçekleştirilen çalışmada organik, inorganik ve biyolojik hava kirleticiler uzun süreli olarak evlerde ölçülmüştür. Ayrıca, ev sakinlerinin solunum fonksiyonları da ölçülmüştür. Son olarak ise, yapılan sağlık anketleri ile ev sakinlerinin hem genel sağlık durumları, hem de solunum sağlığı izlenmiştir. Çalışma merkezlerinde solunum semptomları ile hava kalitesi parametreleri ve solunum fonksiyonları arasında anlamlı ilişki saptanmıştır ($p<0.05$). Son olarak, ev sakinlerinin genel sağlık koşulları ile solunum fonksiyonları arasında anlamlı ilişki bulunmuştur ($p<0.05$).

Anahtar Kelimeler: İç ortam hava kalitesi, Solunum yolu hastalıkları, Solunum fonksiyonu, Çanakkale.

ABSTRACT

People spend most of their times in indoor environments. Exposure to any pollutant source is expressed as a resultant of exposed dose and exposure duration. Therefore, indoor air pollutant amount is crucial while estimating the health effects and risk assessment. Some of the indoor air pollutants come from outdoors by ventilation and infiltration, while some of them are emitted from many sources (e.g., cigarette, building and decoration products, cosmetics, cleaning agents, etc.). Researches have shown the association between indoor air pollution and adverse health effects. Also, it was mentioned in World Health Organization's report, published in 2013, that indoor air pollution is cause of cancer and was recommended that indoor air quality investigations must have a first priority in the research fields. Long term measurements of organic, inorganic, and biological pollutants were done in homes located in different towns of Canakkale city. Moreover, respiratory functions of the occupants were measured. Furthermore, both general health conditions and respiratory health of the occupants were assessed with the applied occupants' surveys. Statistically significant correlations

were found among the respiratory symptoms, air quality of the study sites, and the respiratory functions. Finally, a statistically significant correlation was found between general health conditions and respiratory functions of the occupants ($p < 0.05$).

Key Words: Indoor air quality; Respiratory diseases, Respiratory function, Çanakkale.

1. GİRİŞ

Hava kirliliği ile sağlık arasındaki ilişki, sanayileşme ve kentleşme ile birlikte bilim insanlarının dikkatini çeken önemli çevre sorunlarından birisi olarak gündemimizde yer almaktadır. Hava kirliliği özellikle akut ve kronik solunum yolu hastalıklarının hem nedeni olmakta, hem de var olan hastalıkların prognozunu olumsuz etkilemektedir. Sağlık Bakanlığı'nın 2013 yılı verilerine göre ölüm nedenleri arasında solunum sistemi hastalıkları %14.3 ile üçüncü sırada yer almaktadır. Ulusal ölüm nedenleri arasında kardiyovasküler hastalıklar birinci sırada, kanserler de ikinci sırada yer almaktadır. Kanserler içinde ise akciğer kanseri, ölüm nedenleri arasında ilk sıradadır [1].

Günümüzde küresel olarak ölümlerin üçte ikisi kronik hastalıklara bağlı olarak görülmektedir. Kronik hastalıklar içinde kalp ve damar hastalıkları, kanserler ve solunum sistemi hastalıkları başta gelmektedir. Kentleşmeyle birlikte seyreden hava kirliliği sorunu bu hastalıkların nedeni olduğu gibi hastalığın seyrini de olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) kronik hastalıkların önlenmesi ve kontrolü için acil eylem çağırısı yapmıştır. Kronik solunum yolu hastalıkları için GARD (Kronik Solunum Hastalıklarına Karşı Küresel İşbirliği-Global Alliance Against Chronic Respiratory Diseases) başlıklı bir işbirliği programı kurmuştur. GARD, Bulaşıcı Olmayan Hastalıklar Eylem Planı'nın bir parçası niteliğindedir ve ulusal kontrol programının kronik havayolu hastalıkları parçasının gelişimine destek sağlamak amacıyla kaynakları bir araya getirmektedir. DSÖ'nün bu hastalıkların üzerinde durmasının en önemli nedeni, kronik solunum yolu hastalıklarının önlenbilir olmalarıdır [2].

Hava kirliliğinin insan sağlığına etkisi sanayi devriminden sonra dikkati çekmesine rağmen bilimsel araştırmalara 1980'li yılların ikinci yarısından sonra konu olmaya başlamıştır. Hava kalitesi ile insan sağlığı arasındaki ilişkinin araştırılması amacıyla farklı yöntemler kullanılmaktadır. Kirleticinin türüne göre; hücre düzeyinden; organ ya da dokunun yapısal ve fonksiyonel değişimlerine kadar farklı analizler yapılabilir. Hücre düzeyinde partiküler kirlilik ile gaz ya da biyolojik kirleticilerin neden olduğu inflamasyon ve doku hasarı ve hücre ölümü benzeri olayların saptanması mümkün olabilir. *In vivo* çalışmalarda ise doğrudan kirliliğe maruz kalan bireylerin organ ya da dokularında meydana gelen yapısal ve fonksiyonel bozukluklar ölçülerek kirlilik miktarı ile ilişkisi aranabilir. Akut ve kronik değişiklikler yanında; zaman içindeki değişiklikleri gösteren izlem çalışmaları da önemli veriler sağlayabilmektedir [3-5].

İnsanlar zamanlarının büyük bir bölümünü (% 80'den fazla) kapalı ortamlarda geçirmektedir. Bu nedenle iç ortam havasının en az dış ortam hava kalitesi kadar halk sağlığı üzerinde çok büyük bir etkisi vardır. Bu konu ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda iç ortam hava kalitesinin bozulmasının çeşitli solunum yolu hastalıkları (astım gibi), alerjik hastalıklar (hypersensitif pnömoni gibi) ve kansere neden olabileceği belirtilmektedir. İç ortam hava kalitesinin iyileştirilmesi; insan sağlığının korunması ile rahatsızlıklardan kaynaklanan iş kaybının azalmasına ve tıbbi tedaviler nedeniyle ortaya çıkan ekonomik kayıpların da önüne geçilmesini sağlayacaktır. İç ortam hava kalitesinin sağlanması konusunda tasarımcıların, kullanıcıların, yapı malzemesi üreticilerinin vb. bilinçlenmesi gerekmektedir [6].

İç ortam hava kirliliği ile solunum sağlığı arasındaki ilişki çok sayıda araştırmacının konusu olmaktadır. İç ortam hava kirliliğine neden olan yakıt ürünleri başta olmak üzere, kimyasal maddeler ve biyolojik ürünler de solunum hastalıklarının sıklığını ve niteliklerini etkilemektedir. İç ortam hava kalitesinin olumsuz etkilendiği durumlarda astım ve kronik obstruktif akciğer hastalığı (KOAH) gibi hava yolu hastalıkları başta olmak üzere, akut solunum yolu enfeksiyonları, akciğer kanseri ve interstisyel akciğer hastalıkları artmaktadır. DSÖ'nün 2014 yılında yayınladığı bir raporda iç ortam hava kirliliğinin

genel hastalık yükünün %2.7'sinden ve erken ölümlerin %3.3'ünden sorumlu olduğu bildirilmektedir. Solunum yolu enfeksiyonları nedeniyle kaybedilenlerin %21'inden, KOAH nedenli ölümlerin %35'inden ve akciğer kanserinden ölümlerinin %3'ünden iç ortam hava kirliliği özellikle sorumlu tutulmaktadır [7]. Astım ve KOAH, akciğer içi hava yollarının kronik inflamatuvar hastalıkları olup hem ortaya çıkmasında, hem de semptom artışı dönemlerinin gelişmesinde genel olarak hava kirliliğinin önemi üzerinde durulmaktadır. İç ortam hava kirliliğinin bu hastalıklarda alevlenme dönemlerinden de sorumlu bir faktör olduğu bilinmektedir [2].

Solunum sağlığı ile iç ortam hava kalitesi arasındaki etkileşimi ortaya koymak amacıyla yapılan araştırmalar bu etkinin kişiden kişiye ve bölgede bölgeye değiştiğini ortaya koymaktadır. Yaş, cinsiyet, ek hastalık varlığı ve kirliliğin niteliği bu etkilenmeyi belirleyen faktörler arasındadır. Pişirme ve ısınma amaçlı yakıt kullanımına bağlı kirlilik, bu işleri erkeklerden daha fazla yaptıkları için tüm dünyada kadınları daha fazla etkilemektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde iç ortamda geçirdikleri süre daha fazla olduğu için, kadınların ve küçük çocukların iç ortam kirliliğinden daha fazla etkilendiği bildirilmektedir. Benzer şekilde gelişmekte olan ülkelerde ısınma ve pişirme amaçlı kullanılan yakıtların niteliği, yakma sistemlerinin gelişmişliği ve yaşam alanlarının genel özellikleri nedeniyle; gelişmiş ülkelere göre daha fazla olumsuz etki görüldüğü ortaya konulmaktadır [8-9].

Türkiye'de yapılan çalışmalarda, endüstriyel kirliliğin yoğun olduğu kentlerde kardiyovasküler ve respiratuar ölümlerin, kirliliğin az olduğu şehirlere göre daha fazla olduğu saptanmıştır [10]. Çin ve Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan çalışmalarda akciğer kanseri ile iç ortam hava kirliliği arasındaki ilişkiyi ortaya koyan çalışmalar dikkat çekici niteliktedir. Pasif sigara dumanı ve çeşitli yakıtların neden olduğu hava kalitesi değişiklikleri akciğer kanseri ile ilişkili bulunmuştur. Bunlardan özellikle odun, kömür ve hayvansal atıkların insan DNA'sında oluşturduğu zarar deneylerle ortaya konulmuştur [11-12].

2. YÖNTEM

Çanakkale ilinin Merkez, Lapseki ve Çan ilçelerinde 1 yıl süre ile iç ortam hava kalitesi izlenmiştir. Örneklem noktası olarak evlerin en çok kullanılan odası olan oturma odası tercih edilmiştir. Örneklem ve ölçüm teknikleri için daha önce yapılan çalışmalar takip edilebilir [13-15]. Özetle; Partikül madde, anlık ölçüme imkân sağlayan otomatik bir cihaz ile Uçucu Organik Bileşikler (UOB), seçici sorbent ile doldurulmuş örneklem tüpleri içerisine toplanarak Thermal Desorber-Gaz Kromatografi (TD-GC) sisteminde analiz edilip tür ve miktar tayini yapılmıştır. Biyoaerosoller ise biyoimpaktör içerisine yerleştirilen uygun besiyerleri üzerine toplandıktan sonra inkübasyona tabi tutulup sayımları yapılmıştır. CO₂, sıcaklık ve bağıl nem ise anlık ölçüm yapan otomatik cihazlar ile ölçülmüştür.

İkinci olarak ise hava kirliliğine neden olan faktörlerin sağlıkla olan ilişkisini inceleyebilmek amacıyla yapılan hava kalitesi ölçümlerine ilaveten, örneklem noktalarında ikamet eden ev sahiplerine mevsimsel olarak Kişisel Sağlık Anketi ile Spirometre cihazı ile solunum fonksiyon testi (SFT) uygulanmıştır [13-14].

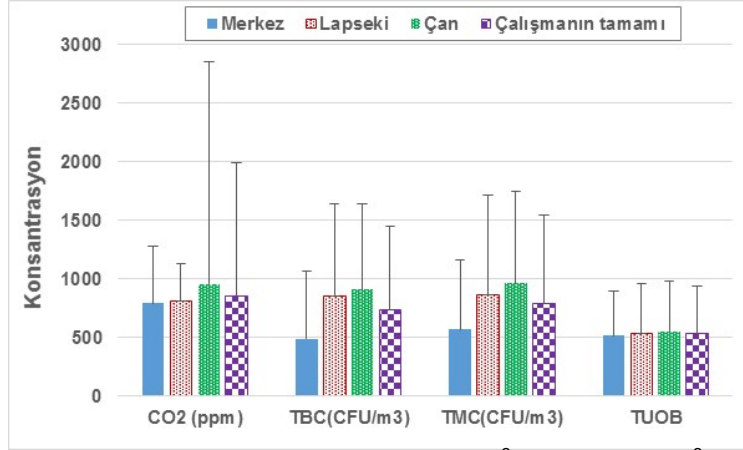
3. BULGULAR

3.1. İç Ortam Hava Kalitesinin Belirlenmesi

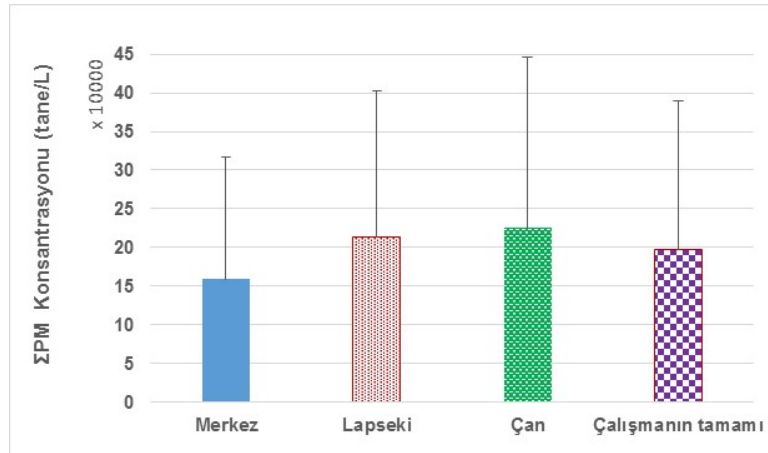
Çalışma süresince ortalama değer olarak iç ortam havasında sıcaklık ve bağıl nem değerleri, sırasıyla 23 °C ve %50 seviyelerinde gözlenmiştir. İç ortam havasında ölçülen karbon dioksit (CO₂, ppm), toplam bakteri konsantrasyonu (TBC, CFU/m³), toplam mantar konsantrasyonu (TMC, CFU/m³) ve toplam uçucu organik bileşik (TUOB) seviyelerinin (µg/m³) yıllık ortalama konsantrasyonlarının ölçüm yapılan üç ilçedeki seviyeleri Şekil 1'de verilmiştir. Buna göre, ölçülen tüm hava kirlleticilerin seviyeleri

Çan ilçesinde, diğer ilçelere göre daha yüksek olarak gözlenmiştir. En düşük kirletici konsantrasyonları ise Merkez ilçede ölçülmüştür.

İç ortam havasında ölçülen toplam partikül madde (Σ PM) konsantrasyonunun (tane/L) yıllık ortalama değerlerinin mekânsal değişimi Şekil 2’de verilmiştir. Buna göre, en düşük partikül seviyelerine Merkez ilçede ve en yüksek partikül seviyeleri ise yine Çan ilçesinde gözlenmiştir.



Şekil 1. İç ortam havasında ölçülen CO₂ (ppm), TBC (CFU/m³), TMC (CFU/m³) ve TUOB (µg/m³) yıllık ortalama değerlerinin mekânsal değişimi



Şekil 2. İç ortam havasında ölçülen toplam partikül madde (Σ PM) konsantrasyonunun (tane/L) yıllık ortalama değerlerinin mekânsal değişimi

3.2. Katılımcıların Sağlık Durumunun ve İç Ortam Hava Kalitesi İle İlişisinin Belirlenmesi

Katılımcıların genel sağlık durumu Tablo 1’de verilmiştir. Genel olarak katılımcıların genel sağlık koşullarının mevsimsel ve mekânsal olarak değişim gösterdiği görülmüştür. Mekansal açıdan bakıldığında astım gözlenme sıklığının en yüksek Çan’da yaşayan katılımcılar arasında olduğu (yaklaşık 1/3 oranında); Lapseki ve Merkez’de astım sıklığının daha düşük olduğu görülmüştür. Merkez’de, Lapseki’de ve Çan’da yaşayan katılımcıların genel sağlık durumlarının “çok iyi/iyi” olarak sırasıyla, yaz mevsiminde (%78); kış mevsiminde (%72.2) ve ilkbahar mevsiminde (%58.9) olduğu belirtilmiştir. Sağlık Bakanlığı’nın yayınladığı son sağlık istatistiklerine göre (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2012), Türkiye’nin toplam popülasyonu dikkate alınarak hesaplanan kişilerin genel sağlık durumu istatistiklerinde, “çok iyi/iyi” sağlık durumu %70.7 iken; “kötü/çok kötü” sağlık durumu %7.2 olarak saptanmıştır. Merkez ve Lapseki’de gözlenen “çok iyi/iyi” genel sağlık durumu yüzdesi Türkiye’deki bu genel istatistik ile uyumluyken; Çan’da gözlenen “kötü” sağlık koşulu yüzdesinin Türkiye’de gözlenen orandan daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Merkez ve Lapseki’deki oranlardan belirgin olarak yüksek olarak, Çan’da yaşayan katılımcıların %40’ından fazlası genel sağlık durumlarını “orta/kötü” olarak nitelendirmektedir.

Tablo 1. Katılımcıların genel sağlık durumunun mekânsal ve mevsimsel değişimi.

Lokasyon	Mevsim	Çok iyi	İyi	Orta	Kötü
Merkez (n = 46)	Sonbahar	15,2	45,8	37,0	2,2
	Kış	13,0	56,5	28,3	2,2
	İlkbahar	8,7	60,9	30,4	0,0
	Yaz	23,9	54,3	21,8	0,0
Lapseki (n = 36)	Sonbahar	27,8	30,7	38,9	2,8
	Kış	11,1	61,1	25,0	2,8
	İlkbahar	16,7	52,8	25,0	5,5
	Yaz	5,5	63,9	30,6	0,0
Çan (n = 39)	Sonbahar	18,0	33,3	35,9	12,8
	Kış	5,1	46,2	38,5	10,2
	İlkbahar	12,8	46,1	30,8	10,3
	Yaz	5,1	46,2	43,6	5,1

Katılımcıların genel sağlık koşulları ile solunum yolu semptom skorları arasındaki ilişki istatistiksel olarak bivariate (iki-değişkenli) regresyon analizi ile de araştırılmıştır (bkz. Tablo 2). Regresyon analizi yapılmadan önce, solunum yolu hastalıkları ve semptomlarının gözlenmesi aşamasında karıştırıcı faktör olarak kabul edilen hâlihazırda sigara içiminin etkisini ortadan kaldırmak için öncelikli olarak sigara içimine göre düzeltme yapılmıştır. Buna göre katılımcıların genel sağlık durumlarının solunum yolu semptomlarının gözlenmesi durumuyla ilişkili olduğu istatistiksel güven seviyesinde belirlenmiştir ($p<0.05$).

Tablo 2. Katılımcıların genel sağlık durumları ile solunum yolu semptom skorlarının bivariate regresyon analizine göre değişimi^a

Lokasyon	Mevsim	Grup	n	r ²	p-değeri
Merkez	Kış	Sigara içmeyenler	26	0,37	<0,001
Merkez	Yaz	Sigara içmeyenler	26	0,18	0,030
Lâpseki	Kış	Sigara içmeyenler	29	0,16	0,034
Çan	Yaz	Sigara içmeyenler	31	0,21	0,011
Merkez	İlkbahar	Sigara içenler	20	0,26	0,025
<i>Çalışmanın tamamı</i>	<i>Kış</i>	<i>Sigara içmeyenler</i>	<i>86</i>	<i>0,18</i>	<i><0,001</i>
<i>Çalışmanın tamamı</i>	<i>Yaz</i>	<i>Sigara içmeyenler</i>	<i>86</i>	<i>0,14</i>	<i><0,001</i>

^a karıştırıcı faktör olan sigara içimine göre düzeltme yapılmıştır; sadece istatistiksel olarak anlamlı faktörler gösterilmiştir ($p<0,05$).

SONUÇ

Ülkemizde iç hava kalitesinin solunum sağlığına olan etkisini araştıran çalışmalar yok denecek kadar az sayıdadır. Özellikle kamu alanlarında sigara içiminin yasaklanmasından sonra, en önemli iç ortam kirleticisi olan sigaranın etkisinin azalmasıyla beraber, iç ortam hava kalitesini etkileyen diğer faktörlerin solunum sağlığına olan etkisi daha belirgin şekilde önem arz etmektedir. Bu nedenle, iç ortam hava kalitesinin sağlık etkilerini araştıran çalışma sayısının artması ve solunum sağlığını koruyucu önlemlerin belirlenmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] T.C. Sağlık Bakanlığı, “Sağlık İstatistikleri Yıllığı-2013” Ed.Başara B.B., Güler C., Yentür G.K. Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü, T.C. Sağlık Bakanlığı, Ankara, 2014.
- [2] GINA (Global Initiative for Asthma), “Global strategy for asthma management and prevention”. www.ginasthma.org/local/uploads/files erişim tarihi: 15.04.2014.
- [3] ATKINSON, R.W., Kang, S., Anderson, H.R. vd. “Epidemiological time series studies of PM 2.5 and Daily mortality and hospital admissions: a systemic review and meta analysis.” Thorax, 69, 660-665, 2014.
- [4] LAUMBACH, R.J., Kipen, H.M. “Respiratory Health effects of air pollution: update on Biomass smoke and traffic pollution.” J Allergy Clin Immunol, 129(1), 3-13, 2012.
- [5] KIM, K.H., Kabir, E., Kabir, S.A. “Review on the human health impact of airborne particulate matter.” Environmental International, 74,136-143, 2015.
- [6] MENTEŞE, S. “Bina içi hava kalitesinin belirlenmesi ve kaynaklarının tespiti”, (Doktora tezi), Hacettepe Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Anabilim Dallı, Ankara, s.456, 2009.
- [7] WHO (World Health Organization). Media Centre. “Ambient (outdoor) air quality and health. Key facts”. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/en/> (Erişim tarihi: 12.04.2015).
- [8] DENNIS, R.J., Maldonado, D., Norman, S., vd. “Wood smoke exposure and risk for obstructive airways disease among women.” Chest, 109, 115–119, 1996.
- [9] DUTT, D., Srinivasa, D.K, Rotti, S.B., vd. “Effect of indoor air pollution on the respiratory system of women using different fuels for cooking in an urban slum of Pondicherry”. The National Medical Journal of India, 9, 113–117, 1996.
- [10] T.C. Sağlık Bakanlığı, “Türkiye’nin Hava Kirliliği ve İklim Değişikliği Sorunlarına Sağlık Açısından Yaklaşım”, Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara, 2010.
- [11] DANIELSESN, P.H., Moller, P., Jensen, K.A., vd. 2011. “Oxidativestress, DNA damage, and inflammation induced by ambient air and wood smoke particulate matter in human A549 and THP-1 celllines.” Chemical research in toxicology, 24, 168–184.
- [12] SALVI, S., Barnes, P.J. 2010. “Is exposure to biomass smoke the biggest risk factor for COPD globally?” Chest, 138, 3–6.
- [13] MENTEŞE, S., N.A., Mirici, M.T., Otkun, Bakar, C., Palaz, E., Tasdibi, D., Cevizci, S., Coktoker, O. 2015. “Association between respiratory health and indoor air pollution exposure in Canakkale, Turkey”. Building and Environment, 93, 72-83, 2015.
- [14] MENTEŞE, S., Mirici, N.A., Otkun, M.T., Bakar, C., Cevizci, S., Elbir, T., Palaz, E., Tasdibi, D., Çotoker, O. 2015. Çanakkale İli Hava Kalitesinin Organik, İnorganik ve Mikrobiyolojik Kirlilik Düzeyinin Kronik Solunum Hastalıkları ile İlişkisi. 112Y59 nolu projenin final raporu, TUBITAK, ÇAYDAG.
- [15] Mentese, S., Tasdibi, D., Orak, E., “Estimation of sources and factors affecting indoor VOC levels using basic numerical methods”. AIMS Environmental Science, 3(4): 827-841.

ÖZGEÇMİŞ

Sibel MENTEŞE

1981 doğumlu Mentese, 2002 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümünden mezun olmuştur. 2004 yılında Hacettepe Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümünden Yüksek Mühendis ünvanını almıştır. Sosyal Çevre konuları üzerine de ilgisi olan Mentese, 2007 yılında Ankara Üniversitesi Sosyal Çevre Bilimleri Bölümünden ikinci Yüksek Lisans derecesini almıştır. 2004-2009 yılları arasında Hacettepe Üniversitesinde Araştırma Görevlisi olarak çalışmıştır ve 2009 yılında iç hava kalitesi üzerine kapsamlı bir doktora tezi tamamlamıştır. Dr. Mentese, Türkiye ve Almanya’da iç ortam hava kalitesi ve malzeme kalite uygunluk testi konuları üzerine çeşitli projeler yapmıştır. 2010 yılından bu yana Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümünde Yrd.Doç.Dr. olarak görev yapmaktadır. 2015 yılında Amerikan Çevre Koruma Ajansı’nda hava kirlleticilerin toksik etkileri konusunda bir proje yapmıştır. Son zamanlarda iç ve dış ortam hava kalitesinin sağlık etkilerine yönelik çeşitli projeler yürütmektedir.

**N. Arzu MİRİCİ**

1962 doğumludur. 1984 yılında İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları bölümünden mezun olmuştur. 2007 yılından bu yana Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Göğüs Hastalıkları Ana Bilim Dalında Prof. Dr. olarak görev yapmaktadır.

Coşkun BAKAR

1974 doğumludur. 2003 yılında Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı bölümünden mezun olmuştur. 2007 yılından bu yana Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Halk Sağlığı Ana Bilim Dalında Doçent. Dr. Olarak görev yapmaktadır.

Müşerref TATMAN OTKUN

1961 doğumludur. 1998 yılında Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Bakterioloji ve Enfeksiyon Hastalıkları bölümünden mezun olmuştur. 2010 yılından bu yana Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Klinik Mikrobiyoloji Ana Bilim Dalında Doçent. Dr. Olarak görev yapmaktadır.

Elif PALAZ

1991 yılı Sinop doğumludur. 2013 yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Çevre Mühendisliği bölümünden mezun olmuştur. 2015 yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Çevre Mühendisliği bölümünde İç ve dış ortam havasındaki biyoaerosoller üzerine yaptığı yüksek lisans eğitimini tamamlamıştır.

Deniz TAŞDİBİ

1989 yılı Aydın doğumludur. 2012 yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümünden mezun olmuştur. Aynı üniversitenin Çevre Mühendisliği bölümünde 2015 yılında Uçucu organik bileşiklerin İç ve dış ortam hava kalitesi üzerine etkisini araştıran Yüksek Lisans eğitimini tamamlamıştır.

Osman ÇOTUKER

1990 doğumlu Çotuker, 2012 yılında Sakarya Üniversitesi Çevre Mühendisliği bölümünden mezun olmuştur. 2014 yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Çevre Mühendisliği bölümünde partikül madde, inorganik hava kirleticiler ve meteorolojik faktörlerin hava kalitesine etkisini araştıran Yüksek Lisans eğitimini tamamlamıştır.

Sibel OYMAK

1978 doğumludur. 2001 yılında İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hastalıklar ve Klinik Bilimler bölümünden mezun olmuştur. 2011 yılından bu yana Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Halk Sağlığı Ana Bilim Dalında çalışmaktadır. 2016 yılında Doçent. Dr. ünvanını almıştır.