

TÜRKİYE’DE İŞGÜCÜ İÇİN YENİ TEHDİT: İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNE YANSIMALARI

Pelin DEMİRCAN YILDIRIM

Dr, Bağımsız Araştırmacı
pelindemircan33@gmail.com
ORCID: 0000-0003-3300-5783

Başvuru Tarihi: 18/05/2025

Kabul Tarihi: 05/06/2025

DOI: 10.21441/sosyalguvence.1679542

Makale Türü: Derleme Makalesi

Atıf: Demircan Yıldırım, P. (2025). Türkiye’de İşgücü İçin Yeni Tehdit: İklim Değişikliğinin İş Sağlığı ve Güvenliğine Yansımaları. Sosyal Güvençe Dergisi, 2025 (Özel Sayı), s. 1-36. doi: 10.21441/sosyalguvence.1679542

ÖZ

İklim değişikliği çevresel bir sorun olmanın ötesinde, insan sağlığını tehdit eden çok boyutlu etkiler yaratmaktadır. Bu etkiler, özellikle çalışma yaşamında iş sağlığı ve güvenliği (İSG) açısından önemli riskler doğurmaktadır. Artan sıcaklıklar, aşırı hava olayları ve çevresel değişiklikler çalışanların sağlığı ve güvenliği üzerinde doğrudan ve dolaylı etkiler yaratmaktadır. Çalışma, Türkiye’de iklim değişikliğinin İSG üzerindeki olası etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Türkiye’de iklim değişikliğinin İSG üzerindeki etkilerine yönelik literatürün sınırlı oluşu, çalışmanın önemini ortaya koymakta ve bu alanda politika yapıcılara yol gösterecek bilimsel verilere duyulan ihtiyacı gözler önüne sermektedir. Bu bağlamda çalışma, Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) tarafından tanımlanan altı temel risk alanı —aşırı sıcaklık, morötesi (UV) radyasyon, aşırı hava olayları, işyeri hava kirliliği, vektör kaynaklı hastalıklar ve zirai mücadele ürünlerindeki değişiklikler— çerçevesinde kavramsal bir değerlendirme sunmaktadır. Yöntem olarak, ulusal ve uluslararası literatür taraması ile ilgili politika belgelerinin analizi esas alınarak, kavramsal bir çerçeve oluşturulmuştur. Elde edilen bulgular, Türkiye’de iklim değişikliği kaynaklı İSG risklerinin giderek arttığını ve bu risklerin yeterince bütüncül politikalarla ele alınmadığını göstermektedir. Bu doğrultuda çalışmada, İSG politikalarının iklim değişikliği bağlamında yeniden yapılandırılması ve özellikle açık alanda çalışanların korunmasına yönelik stratejik öneriler geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İş Sağlığı ve Güvenliği, İklim Değişikliği, İşgücü, Yasal Düzenlemeler

NEW THREAT TO LABOUR FORCE IN TÜRKİYE: REFLECTIONS OF CLIMATE CHANGE ON OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY

ABSTRACT

Climate change is not only an environmental problem but also creates multidimensional impacts that threaten human health. These impacts pose significant risks especially in terms of occupational health and safety (OHS) in working life. Increasing temperatures, extreme weather events and environmental changes have direct and indirect impacts on workers' health and safety. This study aims to examine the possible impacts of climate change on OHS in Turkey. The limited literature on the effects of climate change on OHS in Turkey reveals the importance of the study and the need for scientific data to guide policy makers in this field. In this context, the study presents a conceptual evaluation within the framework of six main risk areas defined by the International Labour Organization (ILO): extreme temperature, ultraviolet (UV) radiation, extreme weather events, workplace air pollution, vector-borne diseases and changes in pesticides. As a methodology, a conceptual framework has been developed based on a review of national and international literature and analyses of relevant policy documents. The findings show that OHS risks arising from climate change are increasing in Turkey and that these risks are not addressed with sufficiently holistic policies. Accordingly, the study develops strategic recommendations for the restructuring of OHS policies in the context of climate change and for the protection of outdoor workers in particular.

Keywords: Occupational Health and Safety, Climate Change, Labour, Legal Regulations

GİRİŞ

Son zamanlarda sıcak hava dalgaları, şiddetli yağışlar, orman yangınları, kuraklıklar ve tropikal siklonlar, iklim değişikliğinin etkisiyle daha sık ve daha şiddetli biçimde yaşanmaya başlamıştır. Aşırı hava olaylarının artan sıklığı ve şiddeti, küresel iklim değişikliğinin somut göstergeleri arasında yer almaktadır. (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2021). Bu tür aşırı hava olaylarına uzun süreli ve yoğun şekilde maruz kalan çalışanların artan çevresel riskler nedeniyle sağlık ve güvenlikleri ciddi biçimde tehdit altına girmekte, bu da büyük olumsuz etkilere yol açmaktadır (ILO, 2023). Çalışanlar, iklim değişikliğinin tehlikelerine en fazla maruz kalan gruplardan biri olmasına rağmen, çoğu zaman başka bir seçenekleri bulunmadığı için tehlikeli koşullarda çalışmaya devam etmektedir (ILO, 2024). Bu durum kanser, solunum rahatsızlıkları, kardiyovasküler hastalıklar, ruh sağlığı bozuklukları gibi çok sayıda sağlık sorunu ile ilişkilendirilmiştir. Söz konusu risklerin yönetimi, çalışan sağlığı için önemli bir konu haline gelmektedir.

İklim değişikliğinin çalışan sağlığı ve güvenliği üzerindeki etkileri henüz birçok ülkede yeterince tartışılmamış ve bu alan literatürde görece geri planda kalmıştır. Oysaki değişen çevresel koşullar, yalnızca ekosistemleri değil, doğrudan çalışma yaşamını da yeniden şekillendirmektedir. Bu bağlamda, çalışmada küresel iklim değişikliğinin genel çerçevesi sunulmakta; ardından İSG ile iklim değişikliği arasındaki ilişki tartışılmaktadır. Son bölümde ise Türkiye özelinde iklim değişikliğinin çalışanlar açısından ortaya çıkardığı sağlık ve güvenlik tehditleri değerlendirilerek, ülkenin bu alandaki mevcut durumu ve karşı karşıya olduğu zorluklar ele alınmaktadır. Çalışma, iklim krizinin sadece çevresel değil, aynı zamanda toplumsal boyutlarına da ışık tutma amacı taşımakta ve bu kapsamda çalışanların maruz kaldığı risklerin daha görünür kılınması gerektiğine işaret etmektedir. Bu nedenle, iklim değişikliği ile mücadelede İSG politikalarının da yeniden gözden geçirilmesi gerektiği kanaati önem kazanmaktadır.

Nitekim Uluslararası Çalışma Örgütü'nün (ILO) 2024 tarihli “İklim Değişirken İş Sağlığı ve Güvenliğinin Sağlanması” başlıklı raporunda, iklim değişikliğinin İSG üzerindeki etkileri aşırı sıcaklık, morötesi (UV) radyasyon, aşırı hava olayları, işyeri hava kirliliği, vektör kaynaklı hastalıklar ve zirai mücadele ürünlerinin kullanımındaki değişiklikler şeklinde altı ana risk başlığında sınıflandırılmıştır. Bu riskler hem doğrudan fiziksel sağlık üzerinde hem de psikososyal koşullarda ciddi sorunlara neden olmaktadır. Bu noktada sadece bireysel sağlık değil, daha geniş toplumsal yapılar da etkilenmektedir.

21. yüzyılda sosyal güvenlik sistemleri de geleneksel risklerin yanı sıra iklim

değişikliği gibi giderek derinleşen çevresel tehditlerle de karşı karşıyadır. Artan sıcaklık dalgaları, orman yangınları, sel ve kuraklık gibi aşırı hava olayları, yalnızca çalışan sağlığını değil, aynı zamanda sosyal güvenlik sistemlerinin sürdürülebilirliğini de tehdit etmektedir. İklim değişikliği; meslek hastalıklarının artması, iş kazalarının çoğalması ve çalışma koşullarının zorlaşması yoluyla sosyal güvenlik kurumlarının karşılaması gereken maaliyeti artmaktadır. Bu nedenle, iklim değişikliğinin etkilerini dikkate alan, önleyici ve kapsayıcı bir sosyal güvenlik reformu, bu yeni dönemde kaçınılmaz bir ihtiyaç haline gelmiştir.

1. KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE TÜRKİYE

Dünya, ortalama yüzey sıcaklıklarının artışıyla karakterize edilen, geniş kapsamlı ekosistemik ve sosyoekonomik etkiler yaratan bir iklim değişikliği sürecinden geçmektedir (Schulte & Chun, 2009). İklim değişikliği sıcaklık, yağış, rüzgâr ve diğer hava türlerinde onlarca yıl veya daha uzun süre devam eden önemli değişikliklerdir (Marchetti vd., 2016). Günümüzde küresel iklimde gözlemlenen değişim hızı, Dünya’nın tarihsel doğal iklim değişimleriyle kıyaslandığında benzeri görülmemiş düzeydedir (NASA, 2023; WMO, 2024 [World Meteorological Organization], 2023). Güneşin aktivitesindeki değişimler ve büyük volkanik patlamalar gibi doğal faktörlerin yanı sıra, 18. yüzyılın sonlarında başlayan Sanayi Devrimi ile birlikte kömür, petrol, gaz gibi fosil yakıtların kullanılmasına dayalı insani faaliyetler atmosfere salınan sera gazı miktarını büyük ölçüde artırmış ve bu durum günümüzde iklim değişikliğinin başlıca nedenlerinden biri haline gelmiştir. Hem insan kaynaklı hem de doğal olarak meydana gelen küresel iklim değişikliğinin içinde bulunduğumuz yüzyıl boyunca ortalama dünya sıcaklıklarını yaklaşık 1,5 °C artıracığı tahmin edilmektedir (IPCC, 2023). Bilimsel ölçümler, yeryüzü ortalama sıcaklığının sanayi öncesi döneme kıyasla 1,2 °C oranında arttığını ve 2024 yılının şimdiye dek kaydedilen en sıcak yıl olduğunu ortaya koymaktadır (Voyvoda, 2025, s.40). Fosil yakıtların kullanılması karbondioksit ve metan gibi sera gazlarının atmosfere salımını artırmaktadır. Bu gazlar atmosferde birikerek adeta bir battaniye etkisi yaratmakta ve güneşten gelen ısının tutulmasına neden olarak küresel sıcaklıkların artışına yol açmaktadır. (UN, 2023).

Küresel ortalama sıcaklık, deniz seviyesinin yükselmesi, okyanusun üst kısmındaki ısı içeriği, karadaki buzların erimesi, kutup denizindeki buzullar ve diğer iklim değişkenlerindeki eğilimler dünyanın ısındığının tutarlı kanıtlarıdır (World Bank, 2023). Bilimsel veriler, küresel ortalama sıcaklık artışının 1,5°C eşiğine yaklaşmasının iklim sisteminde geri döndürülemez değişikliklere, ekosistem hizmetlerinin bozulmasına ve toplumların iklim risklerine karşı kırılganlığının artmasına yol açacağını ortaya koymaktadır. IPCC’nin (2023) Altıncı Değerlendirme Raporu’nda da

vurgulandığı üzere, küresel sıcaklık artışının 2°C'ye ulaşması hâlinde, aşırı hava olaylarının sıklığı ve şiddeti dramatik biçimde artacak; seller, kuraklıklar, sıcak hava dalgaları ve orman yangınları gibi afetler yaygın ve kalıcı hale gelecektir. Benzer şekilde, UNEP [United Nations Environment Programme]'in (2023) Emissions Gap Report'unda, mevcut iklim politikalarının sürdürülmesi hâlinde hem doğal ekosistemler hem de insan sağlığı açısından yıkıcı sonuçlar doğuracağı ifade edilmektedir. Bu bağlamda, küresel ısınmayı durdurmak için sınır olarak kabul edilen 1,5°C eşiğini aşmamak veya bu eşiğe ulaşmadan önce gerekli önlemleri almak amacıyla uluslararası toplum büyük çaba sarf etmektedir (Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı [ÇŞİDB], ty). Birleşmiş Milletler öncülüğünde 1994 yılında yürürlüğe giren İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi [UNFCCC], 2005 yılında uygulamaya konulan Kyoto Protokolü ve 2016'da uygulanmaya başlayan Paris Anlaşması, Türkiye'nin de katılım sağladığı bu alanda yürütülen önemli uluslararası düzenlemeler arasında yer almaktadır.

Türkiye, Akdeniz Havzası'nda yer alan Yunanistan, İtalya, Fransa, İspanya ve Portekiz gibi ülkelerle birlikte, artan sıcaklıklar ve aşırı hava olayları karşısında iklim değişikliğine karşı yüksek kırılganlık gösteren ülkeler arasında değerlendirilmektedir. IPCC Dördüncü Değerlendirme Raporu'na göre, Akdeniz Havzası'nda genel sıcaklık artışının 1° - 2°C'ye ulaşması, geniş alanlarda kuraklığın daha belirgin hale gelmesi ve özellikle iç kesimlerde sıcak hava dalgaları ile aşırı sıcak günlerin sayısının artması beklenmektedir (IPCC, 2007). Türkiye'nin iklimi üzerine yapılan çeşitli bilimsel modeller de benzer sonuçlar ortaya koymaktadır. Bu modellerlere göre, Türkiye genelinde yıllık ortalama sıcaklığın önümüzdeki yıllarda 2,5° - 4°C arasında artması öngörülmekte olup bu artışın Ege ve Doğu Anadolu Bölgeleri'nde 4°C'yi, iç bölgelerde ise 5°C'yi aşabileceği tahmin edilmektedir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı [ÇŞB], 2012). Hem IPCC raporu hem de ulusal ve uluslararası bilimsel çalışmalar, Türkiye'nin yakın gelecekte daha yüksek sıcaklıklarla, artan kuraklık ve yağışlarda daha büyük belirsizliklerle karşı karşıya kalacağını göstermektedir.

Nitekim Türkiye'de artan sıcaklıklar, kuraklık, seller gibi ekstrem hava olayları, başta tarım, enerji ve turizm olmak üzere birçok ekonomik sektörü tehdit etmekte; bu durum, gıda güvenliği, kırsal geçim kaynakları ve altyapı yatırımları üzerinde baskı oluşturmaktadır (Dağ & Aktaş, 2024). Ayrıca açık alanda çalışanlar, sıcaklık artışları ve hava kalitesindeki bozulma nedeniyle daha fazla sağlık riskiyle karşı karşıya kalmakta; bu durum, üretkenlik kayıplarına ve işgücü piyasasında sektörel dönüşümlere yol açmaktadır (Tepe, 2022). Öte yandan, iklim değişikliği kaynaklı sağlık sorunları özellikle yaşlılar, çocuklar ve kronik hastalığı olan bireyler gibi kırılgan grupları daha fazla etkilemekte ve sağlık sistemine yönelik yükü artırmaktadır.

(Şeker vd., 2020). Ayrıca sel ve fırtına gibi afetlerin okul altyapısına zarar vermesi, öğrenci devamsızlığına yol açması ve özellikle kırsal bölgelerdeki çocukların eğitim sürekliliğini tehdit etmesi gibi olumsuzluklar dikkat çekmektedir (UNICEF, 2021).

Bütün bu göstergeler, Türkiye’nin iklim değişikliğine karşı uyum kapasitesinin güçlendirilmesini, etkilenen sektörlerde dayanıklılık politikalarının geliştirilmesini ve iklim-adil sosyal politikaların uygulanmasını gerekli kılmaktadır. İklim krizinin çok boyutlu yapısı göz önünde bulundurulduğunda, yalnızca çevresel değil; ekonomik ve toplumsal eşitsizlikleri derinleştiren bir risk alanı olarak ele alınması zorunludur.

İklim değişikliği sadece çevresel değil, aynı zamanda insan sağlığı açısından da önemli etkilere sahiptir. IPCC raporunda iklim değişikliğinin sel ve fırtınalarda ısı stresi, ölüm veya yaralanmalara ilişkin doğrudan; hastalık vektörleri, su kaynaklı patojenler, su ve hava kalitesindeki değişiklikler ile gıda ve kalitesindeki azalmalar yoluyla insan sağlığı üzerinde dolaylı etkiler yarattığı ortaya konmuştur (IPCC, 2007). Dolayısıyla iklim değişikliğinin insan sağlığı üzerindeki olumsuz sonuçlarına ilişkin kanıtlar açıktır ve özellikle çalışan insanlar açısından sıcak bitkinliği ve sıcak çarpması gibi ciddi sağlık etkileri giderek artmaktadır (EEA [European Environment Agency], 2020; OSH wiki, 2023). Bugün iklim değişikliğinin etkileri dünyanın her yerinden her insanı farklı şekillerde etkilemektedir. Herhangi bir ulusun zenginliği ne olursa olsun yoksul, hasta, genç veya yaşlılar ile yüksek ısıya maruz kalarak yoğun şekilde çalışanlar en fazla risk altında olan gruplardır (World Health Organization [WHO], 2008).

2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İLE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ İLİŞKİSİ

İnsan sağlığı sıcaklık ekstremeleri yağış, rüzgâr gibi yerel iklim koşullarından etkilenir veya bu koşullarla ilişkilidir. Tahmin edilen daha yüksek sıcaklıklar, yağışlardaki değişiklikler ve daha sık görülen aşırı hava koşulları, birçok işyerinde artan sağlık risklerine yol açmaktadır (Dasgupta, ve Robinson, 2023). İşe gidip gelmek, birçok insan için günlük ısı maruziyeti kaynağı iken ağır işlerde çalışan yetişkinler yüksek ısıya karşı daha fazla maruz kalmaktadırlar (El Khayat vd., 2022; Parsons, 2014). Bazı çalışmalarda, çalışanların değiştirilemeyen çalışma koşullarında kabul edilemez derecede yüksek sıcaklığa ve neme maruz kaldıkları; bunun da ciddi sağlık sorunlarına yol açtığı ve işgücü verimliliği ile çalışma kapasitesinin azalmasına neden olduğu belirtilmiştir (Kjellstrom vd., 2016; Kjellstrom vd., 2009). Tropikal ve subtropikal bölgelerde ağır fiziksel işlerde çalışanlar, özellikle açık havada veya iklimlendirmenin olmadığı kapalı mekanlarda yüksek risk altındayken, ılıman bölgelerdeki işçiler de sıcak hava dalgaları sırasında sıcak stresi riski taşımaktadır (Eurofound, 2017; Spector & Sheffield, 2014; Adam-Poupart vd., 2013).

İklim değışikliği, yalnızca çevresel bir tehdit olmanın ötesinde, sosyal güvenlik sistemleri açısından da 21. yüzyılın en karmaşık ve çok boyutlu risklerinden birini oluşturmaktadır. Aşırı sıcaklıklar, sel, kuraklık ve diğer iklim kaynaklı afetler, çalışanların sağlığını ve iş güvenliğini tehdit ederken; sağlık harcamalarının artması, iş kayıpları ve geçim güvencesinin zayıflaması gibi etkilerle sosyal güvenlik sistemlerinin yapısal dengesini zorlamaktadır. Özellikle açık havada çalışanlar, kronik hastalığı olan bireyler gibi kırılgan gruplar, bu yeni risklere karşı en savunmasız kesimler arasında yer almaktadır.

İklim değışikliği, tarım, sanayi, balıkçılık ve ormancılık gibi çevresel koşullara duyarlı sektörleri doğrudan etkilemektedir. Dış mekân çalışanları ise en savunmasız olanlardır (Nilsson & Kjellstrom, 2010; Lundgren vd., 2013). Özellikle iklim değışikliğine bağlı olarak en çok etkilenen grup olarak değerdendirilen inşaat işçileri, bilhassa açık havada çalışanlar, artan sıcaklıklara maruz kalmaları nedeniyle ciddi sağlık ve güvenlik riskleriyle karşı karşıyadır. Bu durum, inşaat işçilerinin ısı stresine karşı savunmasızlığını artırmakta ve İSG konusunda önemli zorluklar teşkil etmektedir (Ueno vd., 2018; Dong vd., 2019; Nybo vd., 2021). Sıcaklığa bağlı olarak koruyucu ekipman kullanımının azalmasının ısıya maruz kalan işçilerin kaza ve yaralanma gibi iş kazası risklerinin artmasına neden olduğu ortaya konmuştur (Chang vd., 2017). Nitekim iklim değışikliğine bağlı deprem, sel, çığ düşmesi gibi aşırı sıcaklık ve yağmurun etkisiyle oluşabilecek doğal afet durumlarında işyerlerinde kazaların ve ölümlerin yaşanması elzemdir. Yapılan araştırmalarda çalışanların şiddetli doğa olayları karşısında ölümcül şekilde yaralandıkları ortaya konmuştur. Örneğin, orman yangını sebebiyle meydana gelen ölümlerin çoğu doğrudan yangına ve gazlara maruz kalmaktan kaynaklı itfaiye çalışanlarında görülmektedir. Kasırga kaynaklı ölümler ise yeniden inşa işlerinde çalışanlardan bağımsız olarak meydana gelme eğilimindedir. Sel kaynaklı ölümlerin neredeyse yarısı motorlu taşıtlardaki yolcularda meydana gelmektedir (Fayard, 2009). Çığ nedeniyle yaşanan afetlerde ise görevli olan kişilerin üçte birinden fazlası mağdur olmaktadır (Mair vd., 2013). Bunun yanı sıra iklim değışikliği nedeniyle sel, fırtına, kuraklık gibi afetlerin neden olduğu sağlık yüklerine ek olarak stresle ilişkili zihinsel bozukluklar gibi uzun vadeli sonuçların da ortaya çıktığı tespit edilmiştir (Butsch vd., 2023). Strese bağlı kaygı ve belirsizlikler, sosyal ilişkileri olumsuz yönde etkileyerek sosyal uyumun azalmasına; bu da iş performansında düşüş, kişilerarası şiddet, saldırganlık durumlarında artış gibi sonuçlara yol açmaktadır (Clayton vd., 2021).

İş yaşamında iklim kaynaklı bu ve benzer mesleki risklerin ele alınması ve çalışanları koruyacak araçların tanımlanması son derece önemlidir. Bu bağlamda Schulte & Chun (2009) çalışmalarında, iklim değışikliğinin dünya çapında İSG'yi nasıl

etkileyebileceğini belirlemek amacıyla yedi risk kategorisi tanımlamıştır. Bu risk alanları; ortam sıcaklıklarının artması; hava kirliliği; UV radyasyona maruz kalma; aşırı iklim olayları; taşıyıcı kaynaklı hastalıklar ve diğer biyolojik tehlikeler, endüstriyel geçişler ve gelişen endüstriler; yapılı çevre değişiklikleridir.

Ortam sıcaklığının artması; iklim değişikliği nedeniyle sıcaklıklara bağlı olarak ortalama ortam sıcaklıklarının artmasıyla daha fazla çalışan ısı stresi ve neme maruz kalmaktadır. Genel olarak, sıcağa bağlı mesleki hastalıklar yaralanmalar ve üretkenlik kaybı, vücudun normal işlevlerini zorlanmadan sürdürebilme kapasitesinin toplam ısı yükü tarafından aşıldığı durumlarda meydana gelmektedir (Varghese vd., 2018; Clayton vd., 2021).

Hava kirliliği ve iklim değişikliği arasında karmaşık bir etkileşim bulunmaktadır. Bu etkileşimde, bazı hava kirleticiler küresel ısınmayı tetiklerken, küresel ısınma da çeşitli kirleticilerin oluşumunu desteklemektedir (Kinney, 2008; Tibbetts, 2015). Hava kirliliğinin çalışanlar üzerindeki etkisi kapsamlı bir şekilde değerlendirilmemiştir, ancak ozon ve PM2.5 ile ilgili erken ölümlerin gerçekleştiği belirtilmektedir (Schulte vd., 2016).

UV radyasyonuna maruz kalma; sera gazları, iklim değişikliği ve stratosferik ozon tabakasının incilmesi arasındaki karmaşık etkileşim, özellikle açık havada çalışanlar başta olmak üzere, tüm insanlar üzerinde etkili olabilecek UV radyasyonun artışına yol açmaktadır (Williamson, vd., 2014). UV radyasyonuna aşırı maruz kalmak, göz hasarı, cilt kanseri ve diğer kanser türleri, güneş yanıkları, bağışıklık sisteminin baskılanması gibi riskleri artırabilmektedir (Jaggernath vd., 2015).

Aşırı iklim olayları; sıcaklıklar ve iklimsel değişkenlik değiştikçe seller, toprak kaymaları, fırtınalar, kuraklıklar, orman yangınları gibi aşırı hava olayları son yıllarda daha sık ve yoğun hale gelmiştir (IPCC, 2007). Özellikle acil durum müdahale ekipleri ile kurtarma, temizlik ve iyileştirme çalışmalarında yer alan diğer açık hava çalışanları için tehlike oluşturmaları muhtemeldir (Schulte & Chun, 2009; IPCC, 2015).

Taşıyıcı kaynaklı hastalıklar ve diğer biyolojik tehlikeler; iklim değişikliği, sıcaklıklardaki değişimle vektörlerin, patojenlerin ve konakların yaşam alanlarını etkileyebilirken, yağış seviyelerindeki dalgalanmalar sıtma, dang humması gibi bulaşıcı hastalıkların yayılma potansiyeli üzerinde karmaşık etkiler yaratabilmektedir (Jones vd., 2020; Meima vd., 2020). Özellikle biyolojik tehlikelerin, çalışan sayısı ve meslek çeşitliliği üzerindeki etkileri nedeniyle bu tehlikelerin belirli çalışan grupları üzerindeki mesleki etkilerini ayrıntılı olarak inceleyen literatür oldukça sınırlıdır (Schulte vd., 2016).

Endüstriyel geçişler ve gelişen endüstriler; iklim değişikliğinin etkisiyle sanayi alanlarında meydana gelen geçişler, özellikle yenilenebilir enerji ve düşük karbonlu teknolojilere yönelimle birlikte yeşil endüstrilerin büyümesine yol açmaktadır. Bu dönüşüm, inşaat gibi geleneksel sektörlerde de enerji tasarrufuna yönelik faaliyetlerin artmasına neden olmaktadır (Pollack, 2012). Ancak, tarım ve balıkçılık gibi sektörlerde iklim değişikliği kaynaklı iş gücü kayıpları veya iş uygulamalarında değişiklikler beklenmektedir. Sektörlerdeki bu adaptasyon süreci, yeni tehlikelerin ortaya çıkması veya iş güvensizliği, iş kaybı ve ekonomik göç gibi zorluklarla ilişkilendirilebilir (Schulte vd., 2016).

Yapılı çevre değişiklikleri; iklim değişikliği, yapılı çevre ve bu alanlarda çalışan çalışanlar üzerinde önemli etkiler yaratmaktadır. Kapalı binalarda küf, uçucu organik bileşikler, yanıcı maddeler gibi tehlikeler, ortamdaki hava kirliliğine maruz kalma riskini artırabilmektedir (Schulte vd., 2016'den akt Institute of Medicine [IOM] 2011; Spengler, 2011). 2008'den bu yana yapılan araştırmalar, yeşil bina hareketi gibi yapılı çevredeki değişimlerin İSG üzerinde yeni riskler doğurduğunu göstermektedir. Bina standartlarında yapılan iyileştirmeler, iklim değişikliğinin etkilerini azaltabilir veya tersine çevirebilirken, enerji tüketimini de düşürebilmektedir (Chow, 2012). Ayrıca, kıyı bölgelerini su baskınlarından korumak için dayanıklı yapıların inşası artış gösterebilir (Hinkel vd., 2014).

ILO, iklim değişikliğinin dünyanın tüm bölgelerinde çalışanların sağlığı ve güvenliği üzerinde ciddi bir etkiye sahip olduğunu belirtmektedir. ILO'nun 2020 yılına ait verilerine göre, dünya çapında 3,4 milyar çalışandan 2,4 milyardan fazlasının iş hayatlarında bir noktada aşırı sıcaklıklara maruz kaldığı tahmin edilmektedir. Küresel işgücüne oranla bakıldığında, bu oran 2000 yılında %65,5 iken 2020 yılında %70,9'a yükselmiştir. Ayrıca aşırı sıcaklıkların 22,87 milyon iş kazasına neden olduğu tahmin edilmektedir ve iş kazaları sebebiyle yılda 18.970 kişi hayatını kaybetmiştir. Bu kazaların sonucunda, toplamda 2,09 milyon iş göremezlik yılı kaybedilmektedir. Bunun yanı sıra, dünya genelinde işyerlerindeki ısı stresine bağlı olarak 26,2 milyon kişinin kronik böbrek hastalığı yaşadığı belirtilmektedir (ILO, 2024). Ayrıca ILO (2024) "Değişen İklimde İş Sağlığı ve Güvenliğinin Sağlanması" isimli raporunda, iklim değişikliğinin çalışanlar üzerinde sadece aşırı sıcaklara maruz kalmanın ötesinde, kanser, kalp-damar hastalıkları, solunum yolu hastalıkları, böbrek fonksiyon bozuklukları, akıl sağlığı sorunları gibi pek çok tehlikeli sağlık riskine yol açtığı belirtilmekte ve iklim değişikliğinin yol açtığı etkiler arasında aşağıdakiler sayılmaktadır;

- 1,6 milyar çalışan UV radyasyonuna maruz kalmaktadır ve melanom dışı cilt kanseri nedeniyle yılda 18.960'dan fazla, işle bağlantılı ölüm

gerçekleşmektedir.

- 1,6 milyar kişinin işyerinde hava kirliliğine maruz kaldığı ve bunun sonucunda açık havada çalışan çalışanlar arasında yılda 860.000’e varan işle bağlantılı ölüm gerçekleştiği tahmin edilmektedir.
- Tarımda çalışan 870 milyondan fazla çalışanın tarım ilaçlarına maruz kaldığı ve her yıl tarım ilacı zehirlenmesinden kaynaklı 300.000’den fazla ölüm meydana geldiği tahmin edilmektedir.
- Parazit ve vektör kaynaklı hastalıklara maruz kalma nedeniyle her yıl 15.000 işle bağlantılı ölüm gerçekleştiği tahmin edilmektedir.

Raporda, çalışanların karşı karşıya olduğu küresel sağlık tehdidine dikkat çekmek amacıyla iklim değişikliğinin İSG üzerindeki etkilerine ilişkin kritik kanıtlar sunulmaktadır. ILO, iklim değişikliği ve İSG ile ilgili en güncel eğilimleri ve öncelikleri belirlemek için bir kapsam belirleme çalışması yapmıştır. Mevcut kanıtlara dayanarak rapor belirli temel konuları ele almaktadır (ILO, 2024).

Bir sonraki bölümde, Türkiye’de iklim değişikliğinin İSG üzerindeki etkileri, ILO tarafından belirlenen risk alanları çerçevesinde ele alınacaktır. İklim değişikliğiyle bağlantılı her bir risk için çalışanların karşı karşıya kaldığı tehlikeler ve bu tehlikelerin doğurduğu temel sağlık ve güvenlik etkileri güncel ve ilgili literatürle değerlendirilecektir.

3. TÜRKİYE’DE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN OLUŞTURDUĞU TEHDİTLERİ ANLAMAK

İklim değişikliği İSG risklerini artırarak çalışanların sağlığını ve güvenliğini tehlikeye atmakta, can kayıplarına ve meslek hastalıklarına yol açmaktadır. Her yıl 18 Nisan’da kutlanan Dünya İş Sağlığı ve Güvenliği Günü, küresel düzeyde İSG bilincini artırmayı, iş kazalarını önlemeyi, çalışanların sağlıklarını korumayı ve iş yerlerinde güvenli, sağlıklı çalışma koşullarını iyileştirmeyi hedeflemektedir. Ancak buna rağmen her yıl pek çok çalışan, iş kazası ve meslek hastalıkları nedeniyle hayatını kaybetmekte veya işe gidememelerine yol açan ölümcül olmayan iş kazaları yaşamaktadır.

Öte yandan, iklim değişikliğinin yarattığı tehlikeler, İSG üzerinde giderek artan riskler oluşturmaktadır. Bu risklere rağmen, çalışan tehlikeli koşullarda dahi çalışmaya devam etmek zorunda kalmaktadır (ILO, 2024). İklim değişikliği, dünya genelindeki çalışanları etkilerken, bazı sektörlerde ve coğrafi bölgelerdeki çalışanlar daha büyük risk altındadır. Çevresel bozulmaya bağlı tehlikeler, özellikle savunmasız durumdaki çalışanları daha fazla etkiler ve bu nedenle bu grupların iklim değişikliğinden etkilenme

olasılığı daha yüksektir. En büyük etkiler; kadınlar ve hamile çalışanlar, çocuk ve genç çalışanlar, yaşlı yetişkin çalışanlar, göçmen ve kayıt dışı çalışanlar ve engelli çalışanlardır (ILO, 2023). Diğer büyük risk altındaki gruplar, genellikle tarım, inşaat, ulaşım gibi fiziksel olarak zorlayıcı açık hava sektörlerinde çalışanlardır. Ayrıca, sıcak kapalı ortamlarda veya kötü havalandırılmış alanlarda çalışanlar, sağlık sektöründe, acil servislerde ve diğer kamu hizmetlerinde görev yapan personel ve itfaiyeciler gibi acil durum müdahale çalışanları da risk altındaki gruplardır (ILO, 2024). Dolayısıyla ILO çalışanların karşı karşıya olduğu risklere yönelik iklim değişikliğinin İSG üzerindeki etkilerini altı temel kanıtla ortaya koymaktadır. Rapor, bu temel sorunları şu başlıklar altında ele almaktadır: aşırı sıcak, UV radyasyonu, aşırı hava olayları, işyeri hava kirliliği, vektör kaynaklı hastalıklar ve zirai kimyasallardır.

3.1. Aşırı Sıcak

Türkiye, Akdeniz Havzası'nda bulunması, iklim değişikliğiyle birlikte güneyindeki çöl kuşağının ısınarak kuzeye doğru genişlemesi ve bu durumun şiddetli sıcak hava dalgalarını daha yaygın hale getirmesi nedeniyle sıcak hava dalgaları açısından ciddi bir risk altındadır (Kanat & Keskin, 2018; ÇŞB, 2012). Güncel araştırmalar ve küresel iklim modelleri, Türkiye'de geçmişe kıyasla sıcak hava dalgalarının daha sık yaşandığını ve ülkenin yakın gelecekte mevcut durumdan daha sıcak ve kuru bir iklime sahip olacağını öngörmektedir (Gürkan vd., 2017; Kanat & Keskin, 2018; ÇŞB, 2012). Türkiye'de Temmuz 2024'te kaydedilen ortalama sıcaklık 26.7°C olup, 1991-2020 dönemi Temmuz ayı ortalama sıcaklığı olan 25°C'nin 1.7°C üzerinde gerçekleşmiştir. Bu sıcaklık değeri, son 53 yılın en yüksek Temmuz ayı ortalaması olarak kayıtlara geçmiştir (ÇŞİDB, 2024a).

Ülkede yaşanan aşırı sıcaklar nedeniyle birçok insan sıcak havanın olumsuz etkilerine maruz kalmaktadır. Ancak, iklim değişikliğinin neden olduğu bu etkilerden en çok ve uzun süreli olarak etkilenen kesim genellikle çalışanlardır. Özellikle aşırı sığa maruz kalan ve ağır işlerde çalışanların İSG ciddi risk altındadır. Türkiye'de emek yoğun sektörler arasında yer alan inşaat, tarım, yol yapımı, liman ve tersane faaliyetleri, temizlik hizmetleri, ulaşım, turizm, posta, peyzaj çalışmaları, petrol operasyonları gibi iş kollarında çalışanlar, özellikle dış mekânda uzun süre görev yapan trafik polisleri, askerler ve sporcular gibi gruplar, aşırı sıcak havalardan en çok etkilenenlerdir. Ayrıca kapalı mekânlarda -maden, fabrika, atölye, ofis, depo, taşımacılık gibi- yeterli havalandırma ve soğutma sistemlerinin bulunmadığı ortamlarda yoğun olarak çalışanlar de ciddi risk altındadır (Ankara Tabip Odası, 2023; Türk Toraks Derneği, 2023). Özellikle ülkemizde tarım ve inşaat çalışanları öğle saatlerinde aşırı sığa maruz kalarak ısı stresi yaşamaktadır (Yıldırım & Karakoyun, 2023; Beyan, 2021). ILO'ya göre, 2030 yılında ısı stresi nedeniyle kaybedilen çalışma

saatlerinin sırasıyla tarım çalışanlarının %60’ını ve inşaat çalışanlarının %19’unu oluşturarak en fazla etkilenen gruplar arasında yer alması beklenmektedir (ILO, 2019).

İş Sağlığı ve Güvenliği Üzerindeki Etkisi

Aşırı sıcak hava koşulları, vücut ısısının düzenlenmesini zorlaştırarak çalışanlar için bir dizi sağlık sorununa yol açabilmektedir. Bu sorunlar arasında sıcak çarpması, kas ağrısı ve ciltte sıcak döküntüsü yer almaktadır. Örneğin, sera içerisinde çalışanları aşırı sıcaklık ve yüksek nem altında çalışmaları nedeniyle ısı çarpması, deri hassasiyeti, kramplar, bitkinlik gibi sağlık sorunlarına yönelik ortak riskler taşıdıkları ortaya konulmuştur (Saltuk & Atılgan, 2020). Aşırı sıcaklara maruz kalındığında vücut ısısının artmasıyla birlikte, terleme, yorgunluk, baş dönmesi, bilinç kaybı, mide bulantısı, kas krampları, astım gibi semptomların görülme sıklığı artmaktadır. Bu durum, özellikle dehidratasyon (vücut sıvısı kaybı) yaşayan bireylerde ciddi sağlık risklerine yol açabilmektedir. Üner ve Yılmaz (2020), ısı stresinin oluşturduğu sıvı elektrolit dengesizliklerinin iş sağlığı üzerindeki etkilerini incelemiş, aşırı sıcaklarda çalışanların çalışma esnasında yeterli miktarda sıvı almadığını tespit etmiştir. Kronik hastalıkları bulunan bireylerde, aşırı sıcakların neden olduğu bu fizyolojik zorluklar daha ciddi komplikasyonlara yol açabilmekte ve ölüm riskini artırabilmektedir. İzmir’de acil serviste yapılan bir araştırmada, sıcak hava dalgalarının hem genel halk hem de sağlık çalışanları için ölüm riskini artırdığı sonucuna varılmıştır (Oray-Çolak vd., 2018). Ortaya çıkan bu riskler nedeniyle iş yerlerinde çok sayıda iş kazası da meydana gelmektedir. Örneğin; itfaiye erleri, yangın söndürme sırasında yüksek sıcaklıklara maruz kalırken, çevresel aşırı sıcaklıklar bu durumu daha da ağırlaştırarak ısı stresi, dehidratasyon ve fiziksel bitkinliğe yol açabilmektedir. Bu durum sıcak çarpması ve bilinç kaybı gibi ciddi sonuçlar doğurabileceği gibi performans düşüklüğü, baş dönmesi, kas krampları ve karar verme yetisinde bozulmalara neden olarak iş kazalarını artırabilmektedir. Ayrıca koruyucu kıyafetler vücut ısısının yükselmesine neden olarak sıcak kaynaklı sağlık sorunlarını ve iş kazalarını şiddetlendirebilmektedir.

Sonuç olarak iklim değişikliğinin yarattığı aşırı sıcaklık nedeniyle ortaya çıkan mesleki hastalıklar çalışanlar üzerinde önemli bir risk faktörü oluşturarak iş kazalarının artmasına, meslek hastalıklarının yaygınlaşmasına ve iş verimliliğinin düşmesine yol açmaktadır (Üner ve Yılmaz 2020; Tepe, 2022). Isı kaynaklı bu rahatsızlıklar, çalışanların sağlığını olumsuz etkilerken iş güvenliğini de tehdit etmektedir.

3.2. Ultraviyole Radyasyonu

UV radyasyonu, iyonize olmayan bir radyasyon türüdür. Dünyaya ulaşan güneşten gelen UV radyasyonunun miktarı, üst atmosferdeki ozon molekülleri tarafından azaltılmaktadır. Ancak, sanayi ve diğer insan faaliyetlerinden kaynaklanan

ozon tabakasını incelten maddelerin salınımı, ozon tabakasının giderek incelmesine neden olmakta ve bu durum önemli bir endişe kaynağı oluşturmaktadır (ILO, 2024). Sera gazlarının birikimi, iklim değişikliği ve stratosferik ozon tabakasının incelmeleri, özellikle açık havada çalışanlar başta olmak üzere, tüm insanları etkileyebilecek UV radyasyonunun artmasına yol açan karmaşık bir etkileşim yaratmaktadır (Williamson vd., 2014). WHO-ILO ortak tahminlerine göre, her yıl 1,6 milyar çalışan mesleki olarak güneş UV radyasyonuna maruz kalmaktadır (Pega vd., 2023). Türkiye’de son yıllarda sıcaklığın artmasıyla UV radyasyonuna maruz kalma riski, özellikle açık havada çalışan meslek grupları için önemli bir tehlike oluşturmaktadır. Ancak çalışanların büyük bir kısmı UV radyasyonuna yüksek seviyede maruz kaldığının farkında olmayabilirler. İnşaat sektörü, tarım çalışanları, fabrika ve atölye çalışanları, tersane çalışanları ile taş ve kum ocaklarında çalışanlar, (Erdem, 2016; İTÜ İşyeri Sağlık ve Güvenlik Birimi, ty) bu risk altında bulunan meslek gruplarından sadece birkaçıdır. Nitekim, bu konuda Türkiye’de yapılan çalışmalar sınırlıdır ve UV radyasyonuna maruz kalma riskine dair veriler sınırlı düzeyde bulunmaktadır. Dolayısıyla, bu meslek gruplarında UV radyasyonuna maruziyetin boyutlarını ortaya koyan kapsamlı çalışmaların eksikliği hissedilmektedir.

İş Sağlığı ve Güvenliği Üzerindeki Etkisi

Ozon tabakasının incelmeleri, Dünya yüzeyine ulaşan UV radyasyon miktarını artırdığı için ciddi bir sağlık sorunu teşkil etmektedir (ILO, 2023). Mevcut araştırmalar, açık havada çalışanların UV ışınlarına maruz kalma oranlarının genel nüfusa kıyasla daha yüksek olduğunu ve bunun sonucunda cilt kanseri riskinin arttığını göstermiştir (meslek hastalığı.org). Ayrıca, bu maruziyetin güneş yanığı, katarakt, bağışıklık sisteminin zayıflaması, kılcal damarlarda genişleme gibi sağlık sorunlarına yol açtığı da tespit edilmiştir. (ILO, 2024; Yıldız ve Köse, 2019; Çelik vd., 2008; Gökoğlu vd., 2020).

UV maruziyeti; iş kıyafetlerine, günün hangi saatinde ve hangi mevsimde çalışıldığına, hatta çalışma alanının yüksekliğine göre bile değişmektedir (meslek hastalığı.org). Öğle saatlerinde, yani güneş en yüksek noktasına ulaştığında, Dünya’ya daha yüksek miktarda UV ışınları ulaşmaktadır (Mutlu vd., 2003). Dolayısıyla bu saatlerde açık havada çalışanlar için yüksek tehlike arz etmektedir. Türkiye’de açık hava çalışanlarının iklim değişikliği kaynaklı risklere maruz kaldığına dair farkındalık artmaktadır. Örneğin, Adana’da sıcak hava dalgalarının açık havada çalışanlar üzerindeki olumsuz etkilerini vurgulamak amacıyla bir kampanya başlatılmıştır. Bu kampanya, açık hava çalışanları için daha uygun çalışma koşulları sağlanmasını hedeflemektedir (Sivil Sayfalar, 2024). UV radyasyonunun iş güvenliğine etkileri özellikle açık havada çalışanların için önemli riskler yaratmaktadır.

Ancak Türkiye’de UV maruziyetine ilişkin yeterli veri bulunmamakla birlikte, bu tür kampanyalar, açık hava çalışanlarının UV radyasyonu gibi iklim değişikliğiyle ilgili diğer olumsuz etkilerden korunması gerektiğini de ortaya koymaktadır. UV radyasyonun yol açtığı göz hastalıkları nedeniyle ortaya çıkan dikkat kaybı ve görüş problemleri sonucu oluşan iş kazaları İSG açısından tehlike oluşturmaktadır. Ayrıca, UV ışınlarına sürekli maruz kalan çalışanlarda görülen yorgunluk ve dikkat dağılması, açık alanlarda güvenli çalışmayı zorlaştırmaktadır. Bu nedenle iş güvenliği önlemleri kapsamında, çalışanlara UV koruyucu ekipman sağlanması, güneş altında çalışma sürelerinin sınırlandırılması gibi uygulamalar olumsuz etkilerin azaltılması açısından büyük önem taşımaktadır.

3.3. Aşırı Hava Olayları

Türkiye, son yıllarda iklim değişikliğinin etkisiyle artan sel, orman yangınları, kuraklık, çığ düşmeleri gibi aşırı hava olaylarıyla sonuçlanan doğal afetlerle sıkça karşılaşmaktadır. Bu tür doğal afetler, her yıl çok sayıda insanın ölümüne veya yaralanmasına neden olmaktadır. Afet sonrası gerçekleştirilen arama-kurtarma, temizlik ve diğer operasyonlarda görev alan çalışanlar, tehlikeli iş koşullarıyla karşı karşıya kalmakta ve bu süreçlerde ciddi risklere maruz kalmaktadırlar. 1970 ile 2019 yılları arasında, hava, iklim ve su kaynaklı tehlikeler nedeniyle 2,06 milyon kişinin hayatını kaybettiği rapor edilmiştir. Bu tehlikeler, yalnızca mesleki maruziyetlerle sınırlı olmayıp daha geniş çapta etkiler yaratmıştır (WMO, 2021). Türkiye’de iklim kaynaklı afetler nedeniyle hayatını kaybeden çalışan sayısına dair güncel ve kesin verilere ulaşmak zor olsa da bu konuda yapılan sınırlı çalışmalar aşırı hava olaylarının oluşturduğu afetlerin İSG üzerindeki etkilerini göstermektedir (Şahin ve Üçgül, 2019; Yardımcıoğlu, 2024).

ILO (2024)’te aşırı hava olayları nedeniyle yüksek risk altında çalışanlar arasında sağlık personeli, itfaiyeciler, diğer acil durum çalışanları, tarım çalışanları ve balıkçılık çalışanları olduğunu belirtmiştir. Türkiye’de de benzer meslek gruplarının özellikle aşırı hava olayları sonrası sahada aktif görev almaları nedeniyle bu risklere daha fazla maruz kaldığı görülmektedir. Örneğin küresel ısınma, orman yangınlarının sayısında artışa neden olmuş ve bu yangınlarla mücadelede yoğun işgücü kullanımını gerektirmiştir (Sayın vd., 2014). Özellikle yangın söndürme çalışmalarında görev yapan ilk müdahale ve hava destek ekibinin çalışma koşullarını inceleyen bir çalışmada İSG konusunda sorunlar tespit edilmiştir (Akay vd., 2008). Bir diğer çalışmada, aşırı hava olayları sahada acil durum çalışanlarının güvenliği üzerinde önemli etkileri olduğu, iklim kaynaklı tehlikelerin güvenlik önlemlerinin yetersizliğiyle birleştiğinde çalışanların sağlık ve güvenlik risklerini artırdığı görülmektedir (Bulut, 2016). Benzer riskler, maden işçileri için de geçerlidir; aşırı sıcaklıkların hem çalışan sağlığını

olumsuz etkilediği hem de kaza riskini artırarak hastalıkların ve iş gücü kayıplarının artmasına yol açtığı vurgulanmıştır (Dikmen, 2017). Bu bağlamda, aşırı hava olaylarının neden olduğu risklerin yalnızca iş güvenliği açısından değil, ekonomik etkiler açısından da önemli sonuçları olduğu belirtilmektedir; nitekim aşırı hava olaylarının olumsuz etkilerinden biri olarak iş kayıplarına neden olduğunu belirten Yardımcıoğlu (2024), bu durumun çalışanların zorunlu yer değişikliği yapmaları ya da ulaşım, sanayi altyapıları, yerleşim yerleri ve işyerlerinde meydana gelebilecek hasarlar sonucunda ortaya çıkabileceğini vurgulamıştır. Benzer şekilde, tarım sektöründe aşırı yağışlar, sıcaklık artışları ve kasırgalar gibi olayların tarımsal ürünlere zarar vermesi de iş kayıplarına yol açmaktadır.

İş Sağlığı ve Güvenliği Üzerindeki Etkisi

Ülkemizde 2022 yılında 1032 meteorolojik kaynaklı afet meydana gelmişken, bu rakam 2023 yıl sonunda 1385'e ulaşmıştır (ÇŞİDB, 2024b). Ancak, doğal afetler nedeniyle hayatını kaybeden çalışanların sayısı tam olarak bilinmemekle birlikte, bu mesleki ölümlerin büyük çoğunluğunun orman yangınları, fırtınalar ve seller gibi hava koşullarıyla bağlantılı olduğu ve ölüm ile yaralanmaların bu afetlere müdahalenin farklı aşamalarında gerçekleştiği bilinmektedir. Örneğin, orman yangınlarında yangını söndürmeye çalışanlardoğrudan yangının etkisine maruz kalırken, yangın sonrasında temizlik ve kamu hizmetlerinin restorasyonu gibi görevlerde çalışanlarde ciddi şekilde etkilenmektedir (ILO, 2024).

Aşırı hava olayları, özellikle acil durum çalışanlarına olan ihtiyacı artırırken (Bulut, 2016) bu çalışanların uzun süreli, tehlikeli koşullarda ve sınırlı kaynaklarla çalışmasını gerektirmektedir. Seller, fırtınalar, kuraklıklar ve orman yangınları hem fiziksel hem de ruhsal sağlık risklerini, özellikle travmatik yaralanmaları ve solunum yolu rahatsızlıklarını artırmaktadır (ILO, 2024). İtfaiyeciler ve kurtarma ekipleri, orman yangınları ve kimyasal maddelere maruz kalarak ciddi risklerle karşı karşıya kalabilmektedirler (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2024). Bu durum ise çalışanların gaz ve tozlara maruz kalarak solunum yolu rahatsızlıkları yaşamasına neden olmaktadır. Ayrıca, olay sonrası temizlik çalışmaları sırasında farklı meslek grupları da tehlikeli maddelerle temas edebilir ve birçok partikül veya tehlikeli maddeyle karşılaşabilmektedir.

İklim değişikliğinin etkisiyle aşırı hava olaylarının sıklığının ve şiddetinin artması, çalışanların uzun vadeli fiziksel ve ruhsal sağlıklarını tehdit etmekte, travma ve stresle başa çıkmalarını zorlaştırmaktadır (Tepe vd., 2022) Özellikle acil durum çalışanlarının travmatik olaylara maruz kaldıkları ve bu durumun, söz konusu meslek grubunda tükenmişlik sendromu ile ilişkilendirilebileceği sonucuna varılmıştır (Eroğlu

& Arıkan, 2016). Bu zorluklarla mücadele ederken ruhsal bozukluklara daha yatkın hale gelmekte ve zihinsel yorgunluk nedeniyle kaza riskleri de artmaktadır. Tüm bu etkiler, yalnızca acil durum çalışanlarını değil, aynı zamanda tarım çalışanları, balık çalışanları gibi geçimleri istikrarlı hava koşullarına bağlı olan diğer meslek gruplarını da etkilemektedir. Örneğin, tarım çalışanları afet veya acil durumlarda toprakların tahrip olmasından dolayı daha kırılgan olabilmektedir (Kalkınma Atölyesi, 2022). Dolayısıyla bu durum stres, yorgunluk, travma gibi sağlık sonuçlarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Ayrıca, sağlıklı çalışma koşullarının eksikliği ve sosyal güvencesizlik içinde çalışan balıkçılar (Ulukan, 2016, s.139) da İSG açısından, aşırı hava olayları nedeniyle benzer travmatik yaralanmalarla karşı karşıya kalmaktadır.

Şiddetli yağmur, rüzgâr, dolu, aşırı sıcak, soğuk gibi hava koşulları, kayma-düşme, ekipmanların devrilmesi, elektrik çarpması, ısıya bağlı hastalıklar gibi riskleri artırmaktadır. Örneğin, aşırı sıcaklarda çalışanlardaki stresi, güneş çarpması, dehidrasyon gibi durumlar meydana gelebilmekte; bu da iş kazalarına yatkınlığı artırmaktadır. Aynı şekilde, şiddetli yağış ve fırtına, özellikle inşaat ve madencilik gibi sektörlerde toprak kayması, yapı çökmesi, elektrik arızaları gibi kazalara yol açmaktadır. Bu hususlar iş güvenliği açısından yeni önlemler alınmasını gündeme getirmektedir.

3.4. İşyeri Hava Kirliliği

Hava kirliliği hem Dünya genelinde hem de Türkiye’de halk sağlığı üzerinde ciddi bir tehdit oluşturmakta ve ölümlere yol açan başlıca çevresel risk faktörlerinden biri olarak öne çıkmaktadır (Temiz Hava Hakkı Platformu, 2024). 2019 yılında dünya çapında yaklaşık dört milyon kişinin, dış ortam hava kirliliğine bağlı hastalıklar nedeniyle yaşamını yitirdiği öngörülmektedir (Birleşmiş Milletler Çevre Programı [UNEP], 2023). Dış ortam hava kirliliği için, değişen iklimler hava modellerini değiştirmiş, bu da yer seviyesindeki ozon, ince (PM2.5) ve kaba (PM10) partikül madde, nitrojen dioksit ve sülfür dioksit gibi kirlleticilerin seviyelerini ve dağılımını etkilemiştir (ILO, 2024). Türkiye’de yaşayan bireylerin yıllık ortalama $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ düzeyinde PM2.5 kirliliğine maruz kaldığı tahmin edilmektedir (UNEP, 2023). Bu değer, Dünya Sağlık Örgütü’nün [DSÖ] önerdiği $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ yıllık sınır değerinin 5,2 katına karşılık gelmektedir. 2022 yılında, Türkiye genelinde yaklaşık 70 bin kişinin PM2.5 kirliliğine bağlı sağlık sorunları nedeniyle hayatını kaybettiği görülmüştür (Temiz Hava Hakkı Platformu, 2024). Hayatını kaybedenler arasında kaç kişinin çalışan olduğu tam olarak bilinmemekle birlikte, küresel çapta 1,6 milyardan fazla çalışanın çalışma saatlerinin çoğunu dışarıda geçirdiği ve tüm ekonomik sektörlerdeki çalışanların iş hayatı boyunca sürekli dış ortam hava kirliliğine maruz kaldığı bilinmektedir (ILO, 2024). Açık havada çalışanlarda, nakliye çalışanları, itfaiye, trafik

polisleri, taksi şoförleri başta olmak üzere tüm çalışanlar bu kirliliğe maruz kalmaktadır (ILO, 2024; Öztürk, 2017; Taner & Özdemir, 2012). Özellikle trafiğin yoğun olduğu meydanlar, caddeler, sokaklar gibi alanlarda motorlu taşıt kaynaklı hava kirliliğine uzun süre maruz kalan ve risk altında bulunan gruplar arasında; açık büfelerde çalışanlar, trafik polisleri, taksi şoförleri, benzin ve motorin dağıtıcıları ile otoparklarda ve otoyol gişelerinde görev yapan kişiler yer almaktadır (Öztürk, 2017, s.6-7). Yoğun trafik veya ağır sanayi gibi endüstrilerden kaynaklanan hava kirliliğinin yüksek olduğu bölgelerde açık havada çalışanlar için daha fazla maruziyet gözlenmektedir ancak buralarda partikül madde izlemesinin sınırlı yapıldığı ortaya konulmuştur. Kirliliğin yoğun olduğu bilinen Sakarya-Hendek OSB, Kocaeli-Gebze OSB ve Kocaeli-Dilovası-İMES OSB'deki iki istasyonda, 2022 ve 2023 yılları boyunca PM10 ölçümü gerçekleştirilmemiştir (Temiz Hava Hakkı Platformu, 2024, s.13). Mega şehirlerde ve endüstriyel alanlarda çalışanların hava kirliliğine maruziyet seviyelerinin daha yüksek olduğu tahmin edilmektedir. Nitekim 2022 yılında İstanbul, ortalama 38,41 µg/m³ düzeyinde PM10 kirliliğine maruz kalmış olup, bu değer DSÖ'nün önerdiği limitin 2,5 katına tekabül etmektedir. Bu durum, açık havada çalışanların hava kirliliği, iklim değişikliği ve diğer çevresel etmenler nedeniyle ciddi sağlık sorunları yaşama riskiyle karşı karşıya olduklarını göstermektedir.

İş Sağlığı ve Güvenliği Üzerindeki Etkisi

Her yıl 860.000'den fazla işçinin hava kirlleticilerine maruz kalması sonucu hayatını kaybettiği tahmin edilmektedir; ancak bu rakamın, ev içi çalışanlar da dahil edildiğinde çok daha yüksek olması olasıdır (ILO, 2021). İşyerinde hava kirliliği ister iş yerinin içinde ister dışarıda çalışırken olsun, bir dizi akut ve kronik hastalığa yol açabilmektedir. Kronik sağlık etkileri arasında kanser, felç, solunum yolu hastalıkları, kardiyovasküler hastalıklar ve diğer sağlık sorunları bulunmaktadır (WHO, 2016; ILO, 2021). Özellikle Kara Raporda, hava kirliliğiyle meme kanseri arasındaki ilişki ortaya konulmuş olup egzoz dumanı solumanın meme kanseri riskini arttığı bilgisine yer verilmiştir (Temiz Hava Hakkı Platformu, 2024). Trafiğin yoğun olduğu alanlarda motorlu taşıt kaynaklı hava kirliliğine uzun süre maruz kalan çalışanların solunum yolu ve akciğer hastalıkları, sitogenetik bozukluklar, immünolojik hastalıklar, endokrin bozuklukları, kanda biyomarker, kanser, gürültü ve strese maruz kaldığı ortaya konmuştur (Öztürk, 2017). İnşaat ve diğer açık hava işlerinde çalışanlar, yoğun hava kirliliğine ve zararlı partiküllere sürekli maruz kalmaları nedeniyle benzer sağlık sorunları yaşama riski altındadır, özellikle solunum yolu hastalıkları, alerjik reaksiyonlar, kardiyovasküler problemler ve uzun vadede kanser gibi ciddi rahatsızlıkların görülme olasılığı bu çalışanlar için artmaktadır.

Ayrıca hava kirliliği özellikle açık hava işlerinde dikkat ve performansı olumsuz

etkileyebilmektedir. Kirli havaya uzun süre maruz kalan çalışanlarda yorgunluk, baş ağrısı ve odaklanma eksikliği gibi durumlar gelişebilmektedir (Güzel & Özer, 2022) bu da iş kazalarının riskini artırabilmektedir. Görüş mesafesinin azalması, solunum zorluğu ve göz tahrişi gibi etkiler iş güvenliğini tehlikeye sokarak kazaların ve yaralanmaların artmasına neden olabilmektedir.

3.5. Vektör Kaynaklı Hastalıklar

Vektör kaynaklı hastalıklar (VKH), vektörler tarafından taşınan parazitler, virüsler ve bakterilerin neden olduğu hastalıklardır. Kırım-Kongo kanamalı ateşi, malarya (sıtma), lyme, dang humması, zika, leptospiroz, batı nil virüsü, şistozomiyaz, chagas hastalığı, kene, veba ve ebola virüs hastalığı VKH arasında öne çıkan bazı hastalıklardır (ILO, 2024; WHO, 2024; Öztürk-Çerik, 2023; Aydın & Çoşkun, 2019). Çiftçiler, tarım ve orman işçileri, mevsimlik işçiler, çobanlar; peyzajcılar, bahçıvanlar, boyacılar, çatı ustaları, kaldırım işçileri, inşaat işçileri, itfaiyeciler, askeri birlikler, veteriner hekimler ve teknisyenler, endemik bölgede görev yapan sağlık personeli ve laboratuvar çalışanları, dış mekânda çalışan diğer işçiler VKH için risk gruplarıdır (Elaldı, 2004; Ergönül, 2006; Kadanalı vd., 2009; ILO, 2024). Sınırlı sayıda çalışma, iklim değişikliğinin etkilerini çalışanlarda vektör kaynaklı hastalık riskinin artmasıyla ilişkilendirmiştir (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2019; Bataklık, 2022; Dökmedemir ve Piyal, 2023). İklim değişikliğinin sıcaklık, nem ve yağıştaki değişikliklerle vektör kaynaklı hastalıkların mevsimselliğini, dağılımını ve yaygınlığını değiştirmesi beklenmektedir. Bu değişimler, vektörlerin popülasyon büyüklüğü, hayatta kalma ve üreme oranlarını etkileyerek hastalık insidansını artırabilmektedir (ILO, 2024).

İş Sağlığı ve Güvenliği Üzerindeki Etkisi

ILO’nun tahminlerine göre, her yıl 15.170’den fazla çalışan, mesleki maruziyet nedeniyle vektör kaynaklı hastalıklar yüzünden hayatını kaybetmektedir. Bu durum, parazit ve vektör hastalıklarına bağlı tüm ölümlerin yaklaşık %7,6’sını oluşturmaktadır (ILO, 2024). Özellikle açık havada çalışanlar, parazit, virüs veya bakteri taşıyabilen sivrisinek, kene, pire gibi vektörlere en çok maruz kalan grup olduklarından, vektör kaynaklı hastalıklara karşı yüksek risk altındadır (Schulte vd., 2016). Örneğin, iklim değişikliğiyle birlikte Kırım-Kongo Kanamalı Ateşi halk sağlığı için giderek artan bir tehdit oluşturmaktadır. Endemik bölgelerdeki sağlık çalışanları enfekte kan ve vücut sıvılarına korunmasız temas yoluyla enfeksiyon riski taşımaktadır. Hayvancılık ve tarım çalışanları ise dolaylı kene maruziyetinden etkilenirken, acil müdahale ekipleri ve sağlık çalışanları da kene teması vakalarla ilgilendikleri için risk altındadır (Dökmedemir & Piyal, 2023). İklim değişikliği, su baskınlarıyla mikroorganizmaların toprak içinde hareketini veya yüzey sularına kanalizasyon karışımını kolaylaştırmakta

ve bu durum, Leptospiroz (bakteriyel enfeksiyon) olgularında artışla ilişkilendirilmektedir. Leptospira gibi viral enfeksiyona maruz kalma riski taşıyan çalışanlar arasında çiftçiler, sulu tarımla uğraşanlar, hayvan bakıcıları, süt ürünleri hazırlayıcılar gibi hayvan teması olan diğer meslekler yer almaktadır (Sağlık Bakanlığı, 2019). Dolayısıyla iklim değişikliği arttıkça birçok vektör kaynaklı hastalık için uygun iklime sahip bölgelerin önemli ölçüde genişleyeceğini öngörmektedir (Rocklöv & Dubrow, 2020). Özellikle artan sıcaklıklar, farklı vektör kaynaklı hastalıkların yayılma riskini artırmakta ve bu durum, açık havada sıcaktan etkilenen çalışanların hastalık bulaşma riskini de yükseltmektedir. Ayrıca kurak bölgelerde açık havada çalışanlar, muhtemelen zararlı vektörler içerebilen rüzgâr kaynaklı tozları daha fazla soluma riskiyle karşı karşıya kalabilmektedir. Bu bağlamda, İSG önlemlerinin güçlendirilmesi büyük önem taşımaktadır.

3.6. Zirai Kimyasallar

TÜİK'in 2023 yılı işgücü istatistiklerine göre, Türkiye'de istihdam edilen nüfusun %14,8'i tarım sektöründe çalışmaktadır ve bu sektörde çalışanların toplam sayısı 4 milyon 695 bin kişi olarak kaydedilmiştir (TÜİK, 2024). Tarım çalışanları, ürünlerini korumak için yaygın olarak pestisit ve diğer tarım kimyasallarını kullanmakta, bu da onların bu maddelere maruz kalma riskini artırmaktadır. Tarım sektörü çalışanları ülkemizde en tehlikeli sektörler arasında yer almakla birlikte (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı [ÇSGB] t.y., s.11), ormancılık, kimya endüstrileri, park ve bahçe işçileri, pestisit satışı ve vektör kontrolü gibi çeşitli alanlarda çalışanlar da tehlikeli maruziyetlere açık durumdadır (ÇSGB, t.y; s.11; ILO, 2024).

Pestisit kullanımındaki artış, iklim değişikliğinin İSG üzerindeki önemli etkilerinden biri olarak tanımlanmıştır (EU OSHA, 2023; US EPA 2023). İklim değişikliğinin sıcaklık ve yağış rejimlerinde neden olduğu değişiklikler, tarımsal üretim üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır (FAO, 2009). İklim değişikliği, zararlıların bolluğunu, dağılımını ve konukçu bitkilerin yerini etkileyerek, gıda mahsullerini yüksek sıcaklık ve aşırı yağış gibi koşullara karşı daha savunmasız hale getirmektedir. Bu durum, daha güçlü pestisitlerin ve daha sık ilaçlamaların kullanımını teşvik etmektedir (ILO, 2024). Dolayısıyla her gün tarım ilacı kullanan çalışanların sayısında artışa neden olmaktadır. Yanı sıra gübre kullanımı da iklim değişikliğinden etkilenebilmektedir (Tarım ve Orman Bakanlığı, ty, s.9; Kanat & Keskin, 2018). İklim değişikliğine bağlı olarak artan yağışlar toprak erozyonuna neden olarak bitkilerin büyümesi için gerekli olan azot ve fosfor gibi temel toprak besin maddelerini azaltmaktadır. Verimli toprakların kaybı, tarım çalışanlarını kimyasal gübre ve diğer tarımsal kimyasalların kullanımını artırmaya zorlayarak güvenlik ve sağlığı etkilemektedir (ILO, 2024; Tarım ve Orman Bakanlığı, ty, s.11).

İş Sağlığı ve Güvenliği Üzerindeki Etkisi

Zirai mücadele ilaçları, tarımda böcek, hastalık ve yabancı ot gibi zararlı unsurları kontrol altına almak için kullanılan kimyasal bileşiklerdir. Bu ilaçların püskürtülmesi sırasında, çalışanlar tahıl tozları, küflü tahıl partikülleri, tahriş edici tozlar, hayvan kepekleri ve pestisitlerin yanı sıra amonyak, hidrojen sülfür, kükürt dioksit, azot oksitler, metan, ozon gibi bozunma sonucu oluşan toksik kimyasallara maruz kalabilmektedirler (Tarım ve Orman Bakanlığı, ty, s.14). İklim değişikliği nedeniyle artan sıcaklıklar, çalışanların pestisitlere maruz kalması sonucunda hem kısa vadeli hem de uzun vadeli sağlık sorunları yaşama riskini artırabilmektedir (Çağlayan vd., 2023; Özvar, 2022). Yüksek derecede tehlikeli pestisitler, birçok bölgede yaygın kullanımları nedeniyle ciddi sağlık sorunlarına ve ölümlere yol açtığı için büyük bir endişe kaynağıdır (WHO, 2019). Tarımda kullanılan pestisitler deri, solunum, ağız yoluyla ya da gözle temas ederek vücuda girebilmektedir (Tarım ve Orman Bakanlığı, ty, s.14) Mesleki maruziyet pestisitlerin taşınması, seyreltilmesi, karıştırılması, uygulanması ve bertaraf edilmesinin yanı sıra kapların temizlenmesi ve mahsullerin taşınması sırasında meydana gelmektedir (ILO, 2024). Pestisitlere maruz kalmak, akut ya da kronik sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. Bu sorunlar arasında göz, cilt ve solunum yolu tahrişleri, alerjik reaksiyonlar, kusma, baş ağrısı, ishal gibi belirtilerin yanı sıra sinir sistemi etkilenmeleri nedeniyle garip ve saldırgan davranışlar, depresyon, kas zayıflığı, el ve ayak eşgüdümünde bozukluklar görülebilmektedir. Daha ciddi durumlarda ise akciğer ödemi, parkinson hastalığı, genetik mutasyonlar ve lösemi, lenfoma, beyin ile yumuşak doku kanserleri gibi kanser türleri ortaya çıkabilmektedir (Tarım ve Orman Bakanlığı, ty, s.15; Çağlayan vd., 2023; ILO, 2024). Örneğin; Adana Ceyhan’da yapılan bir araştırmada, 66 tarım çalışanı ve çiftçiden alınan saç ve kan örnekleri ile tarımla ilgisi olmayan 66 kişiden oluşan bir kontrol grubu incelenmiştir. Çiftçilerin tamamının saçında en az bir tarım zehiri bulunurken, %94’ünün kanında pestisit tespit edilmiştir. Kontrol grubunda ise 55 kişinin saçında, 52 kişinin kanında pestisit saptanmıştır. Bu durum, pestisitlerin yalnızca tarımla uğraşanları değil, aynı zamanda tüketicileri de etkilediğini göstermektedir (Sivil Sayfalar, 2021).

İşçiler, işlenmiş tarlalara tekrar girerken, hasat sırasında veya ekipman temizliği yaparken pestisitlere maruz kalma riski taşımaktadır. Ayrıca kazara dökülme, sıçrama ve yanlışlıkla tüketim gibi olaylar akut zehirlenmelere yol açmaktadır. Pestisit üretimi sırasında uçucu organik bileşikler, ince partiküller, egzoz ve sera gazları atmosfere salınmaktadır. İklim değişikliğiyle artan kuraklık, kırsal alanlardaki toz miktarını artırarak pestisit soluma riskini yükseltirken, eski pestisit stokları da uygunsuz depolama veya bertaraf nedeniyle hala tehlike oluşturmaktadır. Tarımsal kimyasallara

maruz kalmanın aşırı sıcakla birleşik etkisi, çalışanlarda hastalık olasılığını artırmaktadır. Çalışanlar daha fazla terledikçe, yüksek dermal emilim oranı nedeniyle daha fazla maruz kalma riski altındadırlar (ILO, 2024). Ayrıca azot bazlı gübreler de yanıklara, gırtlak ödemine, pnömoniye ve akciğer ödemine, görme bozukluğu ve kronik akciğer hastalıkları gibi kalıcı etkilere neden olabilen amonyaktan yapılmaktadır (ILO, 2022). Dolayısıyla gübre endüstrisi de çalışan sağlığını çeşitli seviyelerde etkileyebilmektedir.

4. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE BAĞLI İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ RİSKLERİNE YÖNELİK ÖNLEM VE TÜRKİYE'DEKİ YASAL DÜZENLEMELER

İklim değişikliği, özellikle aşırı sıcak hava dalgalarının artmasıyla birlikte, işyerlerinde çalışanların sağlığını tehdit eden önemli bir faktör haline gelmiştir. Bu riskleri yönetmek amacıyla bir dizi önlem ve uygulama, işyerlerinde hayata geçirilmektedir. Kapalı alanlarda çalışanlar için klima, havalandırma sistemleri gibi soğutma önlemleri yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bununla birlikte, açık hava koşullarında çalışanlar için ek önlemler gerekmektedir. Özellikle daha sıcak iklimlere sahip bölgelerde, çalışanların aşırı güneşe maruziyetini önlemek amacıyla gölgelik alanlar inşa edilmesi önemlidir (Cheveldayoff vd., 2023). Ayrıca, günün en sıcak saatlerinde çalışanların ısı stresi ile daha az karşılaşabilmesi için iş planlamalarının yapılması gerekmektedir. İşyerlerine özel soğutma cihazlarının kullanılması ve yönetimsel kontrol mekanizmalarının devreye sokulması, bu risklerin en aza indirilmesine yardımcı olabilir (ILO, 2024). Ayrıca, aşırı sıcaklık nedeniyle bir iş kazası meydana geldiğinde, işyerlerinde gerekli ilk yardım ekipmanlarının her zaman hazır bulundurulması, çalışanların güvenliği açısından kritik bir önlem olarak değerlendirilmektedir.

Türkiye'de İSG yasaları, genel olarak çalışanların aşırı sıcaklıklardan korunmasına yönelik önlemleri içermektedir. Ayrıca, iş kollarına ilişkin mevzuatlarda, her bir iş kolunun özelliklerine uygun olarak İSG ile ilgili düzenlemeler yapılmıştır. Örneğin, Gemi Adamlarının İkamet Yerleri, Sağlık ve İşlerine Dair Yönetmelik'te gemi adamlarının sıcak hava koşullarından etkilenmemesi için koruyucu tedbirler içeren hükümler yer almaktadır (mevzuat.gov.tr). Benzer şekilde İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık Ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik'te aşırı sıcak havaya karşı alınması gereken önlemlere yer verilmiştir (mevzuat.gov.tr). Bu düzenlemeler, yapılan işin niteliğine bağlı olarak özellikle yüksek sıcaklık gibi çevresel tehlikelerin çalışanlar üzerindeki olumsuz etkilerini minimize etmeye yöneliktir.

Açık havada çalışanlar ve işverenler, UV radyasyonuna maruziyeti azaltmak için

belirli önlemler alabilirler. Örneğin, güneş ışınlarının en yoğun olduğu 10.00-16.00 saatleri arasında güneşe maruz kalmaktan kaçınmak basit bir önlemdir. Ayrıca, güneşe açık kalan cilt bölgelerine en az 15 koruma faktörüne sahip güneş koruyucu kullanmak da etkili bir korunma yöntemidir (Mutlu vd., 2003). Daha etkili müdahaleler arasında güneş koruyucuların ve güneşten koruyucu giysilerin kullanılması da yer almaktadır (Schulte vd., 2023). Web siteleri ve mobil uygulamalar gibi dijital imkanlar kullanarak çalışanlara güneşten korunma ve cilt muayenesi konusunda bilgi ve rehberlik sağlamak da geleneksel tedbirlerden daha etkili olabilir (Houdmont vd., 2016).

Türkiye’de İSG mevzuatı ve yönetmeliklerde iyonize olan ve iyonize olmayan radyasyona karşı çevre ve halkın korunmasına ilişkin tedbirler yer almaktadır. Ancak daha spesifik yani işin niteliğine bağlı olarak hazırlanan mevzuatlarda tipik olarak iyonlaştırıcı radyasyona odaklanılmakta ve güneş UV radyasyonuna yer verilmemektedir (mevzuat.gov.tr). Dolayısıyla çalışanların UV radyasyonuna karşı korunmasına yönelik mevzuat eksikliği bulunmaktadır.

Aşırı hava olaylarındaki artış, işyerlerinin bu olayları acil durum planlamalarına dahil etmeleri gerektiğini ortaya çıkarmıştır. Her biri farklı bir müdahale planı gerektireceğinden, bir kuruluşun ortaya çıkabilecek her tür olay için ayrıntılı acil müdahale planları oluşturması önemlidir. Bu aşırı hava olaylarının bir sonucu olarak meydana gelebilecek herhangi bir plana sahip olmayı da içerir. İşyerinde güçlü bir İSG yönetim sistemi oluşturmak, bir kriz sırasında zamanında ve etkili bir müdahale için esastır (ILO, 2024).

Türkiye’de çalışanları aşırı hava olaylarına karşı koruyacak spesifik bir mevzuat bulunmamaktadır. Doğal afetleri içeren kriz durumlarında acil müdahale planları genellikle geniş kapsamlıdır ancak iklim değişikliği sebebiyle ortaya çıkan yeni zorlukları etkili bir şekilde ele almakta İSG mevzuatları yetersiz kalmaktadır.

Hava kirliliğini azaltmaya yönelik işyeri düzeyinde tedbirler çalışanlar için son derece önemlilik arz etmektedir. Özellikle açık havada çalışanların hava kirliliğine maruz kalma riski dikkate alındığında çalışanları korumak için iş rollerinin rotasyonu, tıbbi gözetim programlarının uygulanması, kirlilik seviyelerinin kaydedilmesi ve ortamdaki hava kirliliğinden kaynaklanabilecek meslek hastalıkları vakalarının bildirilmesi gibi idari kontrol önlemleri yoluyla maruziyetin azaltılması tedbirler arasında yer almaktadır (ILO, 2021). Diğer önlemler arasında elektrikli araçlar gibi daha güvenli teknolojilere geçilmesi, bakım programlarının iyileştirilmesi ve eski ekipmanların değiştirilmesi yer almaktadır (ILO, 2024). Ayrıca bazı açık hava çalışanları için yüz maskeleri hava kirliliğine maruz kalmayı önleyebilen önemli bir araç iken iç mekân çalışan sağlığı için de mekânın hava kalitesini iyileştirmeye yönelik

müdahaleler de hava kirliliğini önlemede etkili olabilmektedir (Felgueiras vd., 2022).

Türkiye’de hava kalitesi konusunda pek çok kuruma ilişkin kanun ve yönetmelik bulunmaktadır. Özellikle Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği hava kirliliğinin çevre ve insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini önlemek veya azaltmak amacıyla hava kalitesi hedefleri belirlenmekte ve oluşturulmaktadır (mevzuat.gov.tr). Bu hedefler, belirlenmiş yöntemler ve kriterler temel alınarak tanımlanmaktadır. Ancak İSG kanunun kendisinde doğrudan hava kalitesi konusuna yer verilmemekle birlikte işyerinde tozdan kaynaklı ortaya çıkabilecek risklerin önlenmesi amacıyla İSG yönünden tozla mücadele etmek ve çalışanların tozun etkilerinden korunmalarını sağlamak amacıyla Tozla Mücadele Yönetmeliği’nde ilgili düzenlemeler yapılmıştır (mevzuat.gov.tr).

Hastalık taşıyan vektörlere maruz kalma riskini azaltmak veya kontrol etmek için farklı kontrol yöntemleri kullanılabilir. Bunlar arasında böcek öldürücü ağlar gibi mühendislik kontrolleri, çalışma saatlerinin vektörlerin daha az aktif olduğu zamanlara göre değiştirilmesi gibi idari kontroller ve özel eldiven kullanımı yer almaktadır (ILO, 2024). Yanı sıra, çalışma alanı için risk değerlendirmesi, çalışanlara biyolojik tehlikelerin belirtilerini tanıma vb. bilgilendirme eğitimleri, saha temizliği, hijyen uygulamaları, sağlık gözetimi, aşı ve kişisel koruyucu donanımlar önemle dikkate alınmalıdır (İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü [İSGGM] ty (a)). Farklı kontrol araçlarının etkinliğini değerlendiren çalışmalar mevcut olmakla birlikte, bunlar çoğunlukla halk sağlığı ile ilgilidir ve mesleki maruziyetlerin önlenmesine ilişkin son derece sınırlı araştırma bulunmaktadır (ILO, 2024).

Türkiye’de, çalışanları vektör kaynaklı hastalıklardan korumaya yönelik doğrudan bir mevzuat bulunmamakla birlikte, bu tür biyolojik tehlikeler genel olarak biyolojik riskleri ele alan Biyolojik Etkenlere Maruziyet Risklerinin Önlenmesi Hakkında Yönetmelik kapsamında değerlendirilmektedir. Bu yönetmeliğin amacı, çalışanların işyerindeki biyolojik etkenlere maruziyetinden kaynaklanan veya kaynaklanabilecek sağlık ve güvenlik risklerinin önlenmesi ve bu risklerden korunmasına dair asgari hükümleri düzenlemektir (mevzuat.gov.tr). İşçilere yönelik özel olarak tasarlanmış vektörlere maruz kalmayı önlemeye yönelik herhangi bir koruma tedbiri bulunmamaktadır.

Tarım ilaçlarının depolanması, taşınması, kullanımı ve imha edilmesi süreçlerinde İSG kurallarına uygun hareket edilmelidir (İSGGM, ty (b)). Pestisitlere maruz kalabilecek çalışanların sağlığını korumak için işyerinde kapsamlı bir risk değerlendirmesi yapılmalıdır. İlk adım, kullanılan pestisitleri ve maruziyet riski taşıyan çalışanları belirlemektir. Çalışanlar soluma, yutma veya deri teması yoluyla risk altında

olabilir. Karıştırma, püskürtme, taşıma ve depolama gibi işlemler için ayrı ayrı risk değerlendirmesi yapılmalı, güvenlik önlemleri uygulanmalıdır. Maruziyeti önlemenin en etkili yolu, pestisitleri ortadan kaldırmak veya daha az toksik alternatiflerle değiştirmektir. Yeni pestisitlerin kullanımı öncesinde riskler değerlendirilmelidir. Önlemler belirlendikten sonra, sorumlular atanmalı ve önceliklere göre bir zaman çizelgesi oluşturulmalıdır. Eylem planı, çalışanların eğitimini ve düzenli kontrolleri içermeli, pestisit güvenliği konusunda farkındalığı artırmalıdır (ILO, 2024). Damalas ve Koutroubas (2017) tarafından Kuzey Yunanistan’da yapılan çalışmada, pestisit kullanımıyla ilgili eğitimlerin çiftçilerin bilgi düzeyini artırdığı ve çalışanların güvenlik davranışlarını yükselttiği ortaya konmuştur. Eğitimler, ilaçlama ekipmanı kullanımı, uygulama parametreleri ve sağlık-risk konularını kapsamıştır.

Türkiye’de zirai kimyasalların kullanımına ilişkin kimyasalların üretim alanları, depolama, uygulayacak kişilerin yetkilendirilmesi, sorumlulukları, yapılan uygulamaların kayıt tutulması gibi konuları içeren ulusal mevzuat örnekleri bulunmaktadır. Bitki Koruma Ürünlerinin Önerilmesi, Uygulanması Ve Kayıt İşlemleri Hakkında Yönetmelik’te ilgili hükümler yer almaktadır. Ayrıca pestisitlere bağlı meslek hastalığı ve oluşturduğu sağlık sorunlarına meslek hastalığı listesinde yer verilmiştir (ÇSGB, 2013).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de pek çok çalışan, iklim değişikliği nedeniyle artan sağlık ve güvenlik riskleriyle karşı karşıyadır. Mevcut veriler, işyerlerinde bu tür tehlikelere maruz kalan çalışan sayısının endişe verici boyutlara ulaştığını ve gelecekte bu risklerin daha da artabileceğini göstermektedir. Çalışanların büyük bir kısmı, bu tür maruziyetler sonucunda kanser, solunum rahatsızlıkları, kardiyovasküler hastalıklar gibi ölümcül sağlık sorunlarıyla karşı karşıya kalmakta, bazıları hayatını kaybederken, bazıları ise kalıcı sakatlıklar ve kronik hastalıklarla yaşamını sürdürmek zorunda kalmaktadır. Özellikle açık havada çalışanların bir kısmı, iklim değişikliğinin etkilerine karşı daha savunmasız olup, bu nedenle daha kapsamlı ve etkili koruyucu önlemlere gereksinim duymaktadır.

İSG politikalarının iklim değişikliğinin etkilerini de kapsayacak şekilde yeniden gözden geçirilmesi ve koruyucu önlemlerin güçlendirilmesi gerekmektedir. İklim değişikliğine bağlı oluşacak risklerin etkilerinden koruyan sınırlı sayıda mevzuat bulunmaktadır. Hüküm altına alınan önlemler belirli faaliyet alanları ile sınırlı kalmaktadır spesifik düzenlemelere yer verilmemiştir. Bu bağlamda mevcut İSG mevzuatının, iklim değişikliği kaynaklı riskleri dikkate alacak şekilde revize edilmesi ve bu doğrultuda yeni düzenlemelere yer verilmesi zorunludur. Ayrıca, İSG unsurlarının iklim politikalarına entegre edilerek bütüncül bir yaklaşım benimsenmesi büyük önem taşımaktadır. Bununla birlikte, iklim değişikliğine bağlı riskler ve İSG üzerindeki etkileriyle ilgili bilimsel literatür oldukça sınırlıdır. Mevcut çalışmalar ağırlıklı olarak çalışan sağlığından ziyade halk sağlığına odaklanmaktadır. Bu nedenle, ortaya çıkan risklerin daha iyi anlaşılması için kapsamlı saha araştırmalarına ihtiyaç duyulmaktadır. İşletmelerin çalışma yaşamında iklim değişikliğine bağlı etkileri azaltmaya yönelik stratejiler geliştirmesi ve olası acil durumlara etkin bir şekilde müdahale edebilmesi gerekmektedir. İklim değişikliğine bağlı ortaya çıkan risklere ilişkin eğitim ve farkındalık çalışmalarına daha az rastlanılmıştır. Uzun vadede, bu stratejiler riskleri en aza indirerek İSG güçlendirmeye katkı sağlamalıdır. Ayrıca, çalışanları korumaya yönelik önlemler alınmalı ve mevcut riskleri azaltmaya yönelik kapsamlı çalışmalar hayata geçirilmelidir. İSG politikalarının tutarlılığı için ilgili kamu kurumları arasında koordinasyon sağlanmalı, işçiler ve işverenler etkin önlemler alabilmek adına sürece dahil edilmelidir. Ayrıca, iklim değişikliğine uyum ve risk azaltma politikalarının geliştirilmesi için hükümetler ve sosyal paydaşlar arasında güçlü bir sosyal diyalog gereklidir (ILO, 2024).

Türkiye gibi iklimsel risklerin yoğun yaşandığı ülkelerde, sosyal güvenlik sistemlerinin iklim değişikliğine karşı dayanıklılığını artırmak, 21. yüzyılın sosyal politika gündeminde öncelikli bir yer edinmelidir. Bu bağlamda; iş kazaları ve meslek

hastalıkları kapsamında yeni risk tanımlamaları yapılmalı, işsizlik ve malullük sigortaları iklim kaynaklı nedenlerle genişletilmeli, afet ve göç durumlarında sosyal yardıma erişim hızlandırılmalı, kırılgan gruplara özel sosyal koruma programları oluşturulmalıdır. Ayrıca, sosyal güvenlik sisteminin finansal sürdürülebilirliği açısından iklim değişikliğinin uzun vadeli etkileri öngörülerek politika yapım süreçlerine entegre edilmelidir.

Sonuç olarak, bu çalışma, iklim değişikliğinin İSG üzerindeki etkilerini tartışmakla birlikte, bu etkilerin sosyal güvenlik sistemlerine yansımalarına da ele almaktadır. Yeni risklerin belirginleştiği günümüz dünyasında, sosyal güvenlik sistemleri yalnızca mevcut tehditlere karşı değil, giderek derinleşen çevresel krizlere karşı da dirençli ve kapsayıcı olmak zorundadır. Bu nedenle, iklim değişikliği bağlamında geliştirilecek sosyal güvenlik politikaları hem risk yönetimi hem de sosyal adaletin tesisi açısından kritik bir öneme sahiptir.

KAYNAKÇA

- Adam-Poupart, A., Labrèche, F., Smargiassi, A., Duguay, P., Busque M.-A., Gagné, C., Zayed, Y. (2013). Climate change and occupational health and safety in a temperate climate: potential impacts and research priorities in quebec, Canada. *Ind Health*, 51(1), 68-78. doi:10.2486/indhealth.2012-0100
- Akay, A. E., Serin, H., & Yenilmez, N. (2008). Orman yangınları ile mücadelede kullanılan helikopterlerde görev yapan pilotların ve diğer personelin sağlık ve iş güvenliği sorunlarının incelenmesi. 14. Ulusal Ergonomi Kongresi. Trabzon.
- Ankara Tabip Odası. (2023). Yüksek sıcaklarda çalışmadan kaynaklı işçi sağlığı sorunları ve meslek hastalıkları bilgi notu. Eylül 3, 2024 tarihinde Ankara Tabip Odası Hekimlerin Gücü: <https://ato.org.tr/haberler/2023-haberleri/2525-yukse-sicaklarda-calismadan-kaynakli-isci-sagligi-sorunlari-ve-meslek-hastaliklari.html> adresinden ulaşılmıştır.
- Aydın, M. F., & Coşkun, A. (2019). İnsanlarda kene ile bulaşan hastalık etkenleri ve Türkiye'deki mevcut durumu. *Journal of Advances in VetBio Science and Techniques*, 4(1), 26-32.
- Bataklik, J. (2022, Nisan 1). Tarımda zararlılardan kaynaklanan sağlık risklerinin azaltılması. Ekim 30, 2024 tarihinde Agrilink: <https://agrilinks.org/post/reducing-health-risks-pests-agriculture>
- Beyan, A. C. (2021). İnşaat sektöründe isg ve meslek hastalıkları. <https://hisam.hacettepe.edu.tr/ismeslek-hastaliklari/137.pdf> adresinden ulaşılmıştır.
- Birleşmiş Milletler Çevre Programı [UNEP]. (2023, Eylül 6). Pollution action note – data you need to know. <https://www.unep.org/interactives/air-pollution-note/> adresinden ulaşılmıştır.
- Bulut, A. (2016). 112 acil durum ambulanslarında isg risklerinin tespiti ve isg rehberi. İş Sağlığı Ve Güvenliği Uzmanlık Tezi. Ankara: T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı Ve Güvenliği Genel Müdürlüğü.
- Butsch, C., Beckers, L.-M., Nilson, E. Frassl, M., Brennholt, N., Kwiatkowski, R., & Söder, M. (2023). Health impacts of extreme weather events - Cascading risks in a changing climate. *J Health Monit*, 6(8), 33-56. doi:10.25646/11652
- Chang, C.-H., Bernard, T. E., & Logan, J. (2017). Effects of heat stress on risk perceptions and risk taking. *Appl Ergon*, 62, 150-157. doi:10.1016/j.apergo.2017.02.018
- Cheveldayoff, P., Chowdhury, F., Şah, N. Burow, C., Figueiredo, M., Nguyen, N., ... Tepesi, L. (2023). Considerations for occupational heat exposure: A scoping review. *PLOS Climate*, 2(9), e0000202. doi:doi.org/10.1371/journal.pclm.0000202
- Chow, D. H. (2012). The potential impact of climate change on heating and cooling loads for

- office buildings in the Yangtze River Delta. *International Journal of Low-Carbon Technologies*, 7(3), 234-247. doi:doi.org/10.1093/ijlct/cts035
- Clayton, S., Manning, C., Speiser, M., & Hill, A. N. (2021). Mental health and our changing climate impacts, inequities, reponses, American Psychological Association, Climate for Health and ecoAmerica. Washington, D.C.
- Çağlayan, Ç., Yavuz, M., & Şehiroğlu, B. (2023). Pestisitler ve Sağlığa Etkileri. Aralık 09, 2024 tarihinde https://www.env-health.org/wp-content/uploads/2023/01/Pesticides_Brief_Final.pdf adresinden ulaşıldı.
- Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. (2013). Meslek Hastalıkları. <https://www.csgb.gov.tr/Media/fgwlc5ol/meslek-hastaliklari.pdf> adresinden ulaşıldı.
- Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. (ty). Tarımda iş sağlığı ve güvenliği rehberi. Ankara. <https://guvenlitarim.csgb.gov.tr/media/holpsyeo/tar%C4%B1mda-i%C5%9F-sa%C4%9F%C4%B1%C4%9F%C4%B1-ve-g%C3%BCvenli%C4%9Fi-rehberi.pdf> adresinden ulaşıldı.
- Çelik, S., Bacanlı, H., & Görgeç, H. (2008). Küresel iklim değişikliği ve insan sağlığına etkileri. Telekomünikasyon Şube Müdürlüğü.
- Çerik, H. Ö. (2023). 21. yüzyılda vektör ile bulaşan enfeksiyonlar (kkka, ebola, lyme, sıtma, dang humması, sarı humma. Ö. Y, & T. Bal içinde, Küresel Değişim ve Enfeksiyon Hastalıklarında Sorunlar (s. 15-21). Türkiye Klinikleri.
- Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2024a). Temmuz 2024 sıcaklık ve yağış değerlendirmesi. <https://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/yillikiklim/2024/2024-Temmuz-S%C4%B1cakl%C4%B1k-ve-Ya%C4%9F%C4%B1C5%9F-De%C4%9Ferlendirmesi.pdf> adresinden ulaşıldı.
- Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2024b). 2023 yılı iklim değerlendirmesi. Ankara.
- Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (ty). Temel Kavramlar: Küresel ısınmada 1,5°C, 2°C neyi tanımlar? Aralık 13, 2023 tarihinde Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı İklim Değişikliği Başkanlığı: <https://iklim.gov.tr/ss/temel-kavramlar> adresinden alındı
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2012). Türkiye’nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı 2011-2023. Ankara.
- Dağ, K., & Aktaş, E. (2024). İklim değişikliğinin Türkiye tarımına etkileri. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 30(2), 173-181
- Damalas, C. A., & Koutroubas, S. D. (2017). Farmers’ training on pesticide use is associated with elevated safety behavior. *Toxics*, 5(3), 19. doi:doi.org/10.3390/toxics5030019

- Dasgupta, S & Robinson, EJZ. (2023). The labour force in a changing climate: Research and policy needs, PLOS Climate 2(1), e0000131. <https://doi.org10.1371/journal.pclm.0000131>
- Dikmen, A. Ç. (2017). Madencilik ve iklim değişikliği. International Symposium On Mining and Environment.
- Dong, X. S., West, G. H., Holloway-Beth, A. Wang, X., & Sokas, R. K. (2019). Heat-related deaths among construction workers in the United States. Am J Ind Medicine, 62(12), 1047-157. doi:10.1002/ajim.23024
- Dökmedemir, F., & Piyal, B. (2023). İklim değişikliğinin vektörel hastalıklara etkisi ve kırım kongo kanamalı ateşi hastalığı. Osmangazi Tıp Dergisi, 46(2), 317-328. doi:10.20515/otd.1301764
- Elaldı, N. (2004). Kırım-kongo hemorajik ateşli epidemiyolojisi. Klimik Dergisi, 17(3), 151-156.
- El Khayat, M., Halwani, D.A., Hneiny L., Alameddine, I., Haidar, M.A. & Habib, R.R. (2022). Impacts of climate change and heat stress on farmworkers' health: a scoping review. Frontiers in Public Health 10, 782811. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.782811>
- Erdem, M. Ç. (2016). Çalışanların Yapay optik radyasyondan korunmalarına ilişkin düzenlemeler. İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi. Ankara.
- Ergönül, Ö. (2006). Crimean-Congo haemorrhagic fever. Lancet Infect Diseases, 6(4), 203-214. doi:10.1016/S1473-3099(06)70435-2
- Eroğlu, B. S., & Arıkan, S. (2016). Acil yardım çalışanlarında travma, tükenmişlik ve yaşam doyumu ilişkilerinde stresle başa çıkmanın moderatörlük rolü. Türk Psikoloji Dergisi, 31(78), 45-57.
- EEA. (2022) Climate change as a threat to health and well-being in Europe: focus on heat and infectious diseases. European Environment Agency, Copenhagen. Available at <https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-on-health>
- EU OSHA. (2023). Climate Change: Impact on Occupational Safety and Health (OSH). Aralık 2, 2024 tarihinde <https://oshwiki.osha.europa.eu/en/themes/climate-change-impact-occupational-safety-and-health-osh> adresinden ulaşıldı.
- Eurofound, (2017). Sixth european working conditions survey – overview report (2017 update). Publications Office of the European Union, Luxembourg. Available at https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_publication/field_ef_document/ef1634en.pdf
- European Commission. (2023). Ghg emissions of all world countries. Jrc Science For Policy Report.
- FAO. (2009). Coping with a changing climate: considerations for adaptation and mitigation

- in agriculture environment and natural resources, Management Series 15.
- Fayard, G. M. (2009). Fatal work injuries involving natural disasters, 1992-2006. Disaster Med Public Health Prep, 3(4), 201-9. doi:10.1097/DMP.0b013e3181b65895
- Felgueiras, F., Cunha, L., Mourã, Z. A., & Gabriel, M. F. (2022). A systematic review of environmental intervention studies in offices with beneficial effects on workers’ health, well-being and productivity. Atmospheric Pollution Research, 13(9), 101513. doi:doi.org/10.1016/j.apr.2022.101513
- Gökoğlu, E., Ekinci, M., Özgenç, E. Özdemir, D. İ., & Aşıkoğlu, M. (2020). Radyasyon ve insan sağlığı üzerindeki. Anadolu Kliniği Tıp Bilimleri Dergisi, 25(3). doi:10.21673/anadoluklin.709434
- Gürkan, H., Eskioğlu, O., Yazıcı, B. Şensoy, S., Kömüşçü, A. Ü., & Çalık, Y. (2017). İklim değişikliğinin etkisi altında ısı ve soğuk dalgalarındaki öngörülen eğilimler. 8. Atmosfer Bilimleri Sempozyumu Bildirileri, (111-122). İstanbul.
- Güzel, Ş., & Özer, P. (2022). Türkiye’de hava kirliliği ve sağlık harcamaları. Sağlık ve Sosyal Refah Araştırmaları Dergisi, 4(2), 186-202.
- Hinkel, J., Lincke, D., Vafeidis, A. T. , Perrette, M., Nicholls, R. J., Tol, R. S., . . . Levermann, A. (2014). Coastal flood damage and adaptation costs under 21st century sea-level rise. Proc Natl Acad Sci U S A, 111(9), 3292–3297. doi:10.1073/pnas.1222469111
- Houdmont, J., Madgwick, P., & Randall, R. (2016). Sun safety in construction: a U.K. intervention study. Occupational Medicine, 66(1), 20-26. doi:10.1093/occmed/kqv140
- ILO. (2019). Working on a warmer planet the impact of heat stress on labour productivity and decent work. Geneva.
- ILO. (2021). Exposure to hazardous chemicals at work and resulting health impacts: A global review.
- ILO. (2022). Diagnostic and exposure criteria for occupational diseases. Guidance notes for diagnosis and prevention of the diseases in the ILO List of Occupational Diseases (revised 2010). https://www.ilo.org/sites/default/files/2024-07/wcms_836362.pdf adresinden ulaşıldı.
- ILO. (2023). Chemicals and climate change in the world of work: Impacts for occupational safety and health.
- ILO. (2024). Ensuring safety and health at work in a changing climate.
- Institute of Medicine IOM. (2011). Climate change, the indoor environment, and health. Washington: National Academies Press.
- IPCC. (2007). Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability. Cambridge University Press.

- https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar4_wg2_full_report.pdf adresinden alındı
- IPCC. (2015). Managing the risks of extreme events and disasters to. Cambridge University Press.
- IPCC. (2021). Summary for policymakers. climate change 2021: the physical science basis. Cambridge University Press. January 31, 2025 tarihinde <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/> adresinden ulaşıldı.
- IPCC. (2023). Summary for policymakers. in: climate change 2023: synthesis report. Geneva: IPCC. doi:10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001
- İstanbul Büyükşehir Belediyesi. (2024). İtfaiye çalışmalarında iş sağlığı ve güvenliği rehberi. İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü. (ty (a)). Biyolojik etmenler Önleme. Ocak 27, 2025 tarihinde İnşaat sektöründe iş sağlığı ve güvenliği: <https://guvenliinsaat.csgeb.gov.tr/media/imjeuvcc/85-biyolojik-etkenler-5.pdf> adresinden ulaşıldı.
- İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü. (ty (b)). Tarım ilacı. Tarım sektöründe iş sağlığı ve güvenliği: <https://guvenlitarim.csgeb.gov.tr/isg-konulari/tarim-ilaclari-pestisitler/> adresinden alındı
- İTÜ İşyeri Sağlık Ve Güvenlik Birimi. (ty). Eylül 24, 2024 tarihinde <https://isgb.itu.edu.tr/documents/dok%C3%BCmanlar> adresinden ulaşıldı.
- Jaggernath, J., Haslam, D., & Naidoo, K. S. (2015). Climate change: Impact of increased ultraviolet radiation and water changes on eye health. Health, 5(5) doi:10.4236/health.2013.55122
- Jones, A., Jakop, M. & McNamara, J. (2020). Review of the future of agriculture and occupational safety and health (OSH): foresight on new and emerging risks in OSH, European Risk Observatory Report, European Agency for Safety and Health at Work. Available at <https://osha.europa.eu/en/publications/future-agriculture-and-forestry-implications-managing-worker-safety-and-health>
- Kadanalı, A., Erol, S., Özkurt, Z. & Özden, K. (2009). Epidemiological risk factors for Crimean-Congo hemorrhagic. Turkish Journal of Medical Sciences, 39(6) doi:10.3906/sag-0904-49
- Kalkınma Atölyesi. (2022). Mevsimlik gezici tarım işçileri ve çocukları için acil müdahale klavuzu. Ankara.
- Kanat, Z., & Keskin, A. (2018). Dünyada iklim değişikliği üzerine yapılan çalışmalar ve Türkiye’de mevcut durum. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 49(1), 67-78.
- Kinney, P. L. (2008). Climate change, air quality, and human health. Am J Prev Med, 35(5),

459-467. doi:10.1016/j.amepre.2008.08.025

Kjellstrom, T., Holmer, I., & Lemke, B. (2009). Workplace heat stress, health and productivity an increasing challenge for low and middle-income countries during climate change. *Glob Health Action*.(2). doi:10.3402/gha.v2i0.2047

Kjellstrom, T., Briggs, D., Freyberg, C., Lemke, B., Otto, M. & Hyatt, O. (2016). Heat, human performance, and occupational health: a key issue for the assessment of global climate change impacts, *Annual Review of Public Health* 37(1), 97-112. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-032315-021740>

Lundgren, K., Kuklane, K., Gao, C. & Holmer, I. (2013). Effects of heat stress on working populations when facing climate change. *Ind Health*, 51(1), 3-15. doi:10.2486/indhealth.2012-0089

Mair, P., Frimmel, H., Bakıcısı, G. Hohlrieder, M., Moroder, L., Hoesl, P., & Völckel, W. (2013). Emergency medical helicopter operations for avalanche accidents. *Resuscitation*, 84(4) 492-495. doi:10.1016/j.resuscitation.2012.09.010

Marchetti, E., Capone, P., & Freda, D. (2016). Climate change impact on microclimate of work environment related to occupational health and productivity. *Ann Ist Super Sanità*, 52(3), 338-342. doi:10.4415/ANN_16_03_05

Meima M Kuijpers, E. Berg., C. Van., Kruizinga, A., Kesteren, N. Van. & Spaan, S. (2020). Biological agents and prevention of work-related diseases: a review, *European Risk Observatory Report*, European Agency for Safety and Health at Work. Available at <https://osha.europa.eu/en/publications/review-specific-work-related-diseases-due-biological-agents>

Meslek hastalığı.org. (ty). Haberler: Sağlıklı Çalışma Yaşam. Eylül 27, 2024 tarihinde [Mevzuat Bilgi Sistemi \(ty\). <https://www.mevzuat.gov.tr/> adresinden ulaşıldı.](https://www.meslekhastaligi.org/gunese-maruziyet-melanom-cilt-kanseri-riskini-arttiriyor/#:~:text=UV%20maruziyeti%3B%20i%C5%9F%20k%C4%B1yafetlerine%2C%20g%C3%BCn%C3%BCn,kanseri%20geli%C5%9Ffirme%20olas%C4%B1%C4%B1%20da%20y%C3%BCksector. adresinden ulaşıldı.</p></div><div data-bbox=)

Mutlu, B., Şen, O., & Toros, H. (2003). Ultraviyole radyasyonun insan sağlığı üzerine etkileri. III. Atmosfer Bilimleri Sempozyumu. İstanbul: İTÜ.

NASA. (2023). *Climate change: How do we know?* National Aeronautics and Space Administration. <https://science.nasa.gov/climate-change/evidence/>

Nybo, L., et al., (2021). Heat-Shield: Final report for each industrial sector. Available at https://www.heat-shield.eu/_files/ugd/441f54_da74daf748864d84a83de7e06995f2b6.pdf

Oray, N. Ç., Oray, D., Aksay, E. Rıdvan, A., & Bayram, B. (2018). The impact of a heat wave

- on mortality in the emergency department. *Medicine*, 97(52). doi:10.1097/MD.00000000000013815
- OSH wiki. (2023). Climate change: impact on occupational safety and health (OSH). European Agency for Safety and Health at Work, Available at <https://oshwiki.osha.europa.eu/en/themes/climate-change-impact-occupational-safety-and-health-osh>.
- Öztürk, M. (2017). Ulaşım kaynaklı hava kirliliğinin sağlık üzerine etkileri. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.
- Özvar, S. (2022). İklim Değişikliği: etkiler ve karşılaşılan zorluklar kapsamında bir değerlendirme. *Maliye Çalışmaları Dergisi*, 68, s. 81-106. doi:10.26650/mcd2022-116989
- Parsons, K. (2014). Human thermal environments: the effects of hot, moderate, and cold environments on human health, Comfort, and Performance,. New york: CRC Press;. doi:10.1201/b16750
- Paz, Ş. (2024). Climate change: A driver of increasing vector-borne disease transmission in non-endemic areas. *PLoS Med.*, 21(4). doi:10.1371/journal.pmed.1004382
- Pega, F., Momen, N. C., Streicher, K. N., Leon-Roux, M., Neupane, S., Schubauer-Berigan, M. K., . . . Kiiiv, H. M. (2023). Global, regional and national burdens of non-melanoma skin cancer attributable to occupational exposure to solar ultraviolet radiation for 183 countries, 2000–2019: A systematic analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disea. *Environment International*, 181. doi:doi.org/10.1016/j.envint.2023.108226
- Pollack, E. (2012). Counting up to green: assessing the green economy and its implications for growth and equity. Economic Policy Institute. <https://files.epi.org/2012/bp349-assessing-the-green-economy.pdf> adresinden ulaşıldı.
- Rocklöv, J., & Dubrow, R. (2020). Climate change: an enduring challenge for vector-borne disease prevention and control. *Nature immunology*, 21, 479–483. doi:doi.org/10.1038/s41590-020-0648-y.
- Sağlık Bakanlığı. (2019). Türkiye zoonotik hastalıklar eylem planı (2019-2023). Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü.
- Saltuk, B., & Atılğan, A. (2020). Seralarda iş sağlığı ve güvenliği: siirt ili örneği. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*(19), 881-890. doi:10.31590/ejosat.755009
- Sayın, S., Güney, C. O., & Sarı, A. (2014). Orman yangınlarında iş sağlığı ve güvenliği. *SDÜ Orman Fakültesi Dergisi*, 15, 168-175.
- Schulte, P. A., & Chun, H. (2009, Jun 22). Climate change and occupational safety and health:establishing a preliminary framework. *Journal of Occupational and Environmental*

- Hygiene, 6(9), 542-554. doi:10.1080/15459620903066008
- Schulte, P. A., Bhattacharya, A., Butler, C. R., Chun, H. K., Jacklitsch, B., Jacobs, T., . . . Wagner, G. R. (2016). Advancing the framework for considering the effects of climate change on worker safety and health. *Journal*, 13(11), 847-865. doi:10.1080/15459624.2016.1179388
- Schulte, P. A., Jacklitsch, B. L., Bhattacharya, A., Chun, H., Edwards, N., Elliott, K. C., . . . Vietas, J. (2023). Updated assessment of occupational safety and health hazards of climate change. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 20(5-6), 183-206. <https://doi.org/10.1080/15459624.2023.2205468>
- Sivil Sayfalar. (2021, Ocak 13). Pestisit Zehirlenmeleri 30 Yılda 15 Kat Arttı. <https://www.sivilsayfalar.org/2021/01/13/pestisit-zehirlenmeleri-30-yilda-15-kat-artti/adresinden-ulaşildi>.
- Sosyal Güvenlik Kurumu. (2022). İstatistik. Ağustos 29, 2024 tarihinde <https://www.sgk.gov.tr/Istatistik/Yillik/fcd5e59b-6af9-4d90-a451-ee7500eb1cb4/adresinden-ulaşildi>.
- Spector, J. T., & Sheffield, P. E. (2014). Re-evaluating occupational heat stress in a changing climate. 58(8), 936-42. doi:10.1093/annhyg/meu073
- Spengler, J. (2011). Climate change and indoor environments. *Epidemiology*, 22(1), 143-144. doi:10.1097/01.ede.0000392111.29795.6f
- Şahin, Ş., & Üçgül, İ. (2019). Türkiye’de afet yönetimi ve iş sağlığı güvenliği. *Afet ve Risk Dergisi*, 2(1), 43-63.
- Şeker, M., Koyuncu, İ., & Öztürk, İ. (2020). Türkiye’de iklim değişimi ve halk sağlığı raporu. *Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları*.
- Taner, S., & Özdemir, U. (2012). Farklı çalışma ortamlarında oluşabilecek hava kirliliğinin çalışan sağlığı üzerindeki etkileri. *Tarih Kültür ve Sanat Araştırmaları Dergisi*, 1(4). doi:10.7596/taksad.v1i4
- Tarım ve Orman Bakanlığı. (ty). İklim değişikliği ve tarım. <https://www.tarimorman.gov.tr/TRGM/Belgeler/%C4%B0klim%20De%C4%9Fi%C5%9Fikli%C4%9Fi%20ve%20Tar%C4%B1m.pdf> adresinden ulaşıldı.
- Temiz Hava Hakkı Platformu. (2024). Kara rapor 2024 hava kirliliği ve sağlık etkileri.
- Tepe, S., Eti, S., & Kahraman, Z. (2022). İklim değişikliğinin psikososyal riskler açısından iş kazalarına etkisinin var yöntemi ile değerlendirilmesi. *Uluslararası Beşeri Bilimler Ve Sanat Dergisi*, 3(2), 1-24. doi:doi.org/10.5281/zenodo.7497279
- Tibbetts, J. H. (2015). Air quality and climate change: a delicate balance. *Environ Health Perspect.*, 123(6), A148-153. doi:10.1289/ehp.123-A148

- TÜİK. (2024, Mart 25). İşgücü İstatistikleri, 2023. [https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=%C4%B0%C5%9Fg%C3%BCc%C3%BC-%C4%B0statistikleri-2023-53521&dil=1#:~:text=%C4%B0stihdam%C4%B1n%20sekt%C3%B6rel%20da%C4%B1n%C4%B1m%C4%B1n%20\(%25\)%202022,kı%C5%9Fi%20hizmet%20sekt%C3%B6r%C3%BCnde%20istihdam%20adresinden ulaşıldı](https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=%C4%B0%C5%9Fg%C3%BCc%C3%BC-%C4%B0statistikleri-2023-53521&dil=1#:~:text=%C4%B0stihdam%C4%B1n%20sekt%C3%B6rel%20da%C4%B1n%C4%B1m%C4%B1n%20(%25)%202022,kı%C5%9Fi%20hizmet%20sekt%C3%B6r%C3%BCnde%20istihdam%20adresinden ulaşıldı).
- Ueno, S., Sakakibara, Y., Hisanaga, N., Oka, T., & 1, S. Y.-S. (2018). Heat strain and hydration of japanese construction workers during work in summer. *Ann Work Expo Health*, 62(5), 571-582. doi:10.1093/annweh/wxy012
- Ulukan, U. (2016). Balıklar, tekneler ve tayfalar:türkiye’de balıkçılık sektöründe çalışma ve yaşam koşulları. *Çalışma ve Toplum*, 2016(1).
- UN. (2023). Science: what is climate change? Aralık 13, 2023 tarihinde United Nations: <https://www.un.org/en/climatechange/what-is-climate-change> adresinden ulaşıldı.
- United Nations Environment Programme (UNEP). (2023). Emissions Gap Report 2023: Broken Record – Temperatures hit new highs, yet world fails to cut emissions (again). Nairobi: UNEP.
- UNICEF Türkiye. (2021). Bilgi Notu: 26. BM İklim Değişikliği Konferansı (COP26), Çocuklar ve İklim. https://www.unicef.org/turkiye/bas%C4%B1n-b%C3%BCltlenleri/bi%CC%87lgi%CC%87-notu-26-bm-i%CC%87iklim-de%C4%B1n%C5%9Fi%CC%87likli%C4%B1n-konferans%C4%B1-cop26-%C3%A7ocuklar-ve-iklim?utm_source=chatgpt.com
- US EPA. (2023, Aralık 2). Climate change and the health of workers. <https://www.epa.gov/climateimpacts/climate-change-and-health-workers> adresinden ulaşıldı.
- Üner, M., & Yılmaz, İ. (2020). Isı stresi ve sıvı alımının çalışan sağlığı ve güvenliği üzerine etkileri. *Ohs Academy*, 3(2). doi:doi.org/ 10.38213/ohsacademy.737672
- Varghese, B.M., Hansen, A., Bi, P & Pisaniello, D. (2018). Are workers at risk of occupational injuries due to heat exposure? A comprehensive literature review, *Safety Science* 110, 380-392. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.04.027>
- Voyvoda, E. (2025). Çoklu krizler döneminde iklim değişikliği politikalarında yeni yaklaşımlar. *Eğitim Bilim Toplum Dergisi*, 22(88), 37-54.
- WHO. (2008). Protecting health in Europe from climate change. World Health Organization.
- WHO. (2019). Exposure to highly hazardous pesticides: a major public health concern. Aralık 09, 2024 tarihinde <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/329501/WHO-CED-PHE-EPE-19.4.6-eng.pdf?sequence=1> adresinden ulaşıldı.

- WHO. (2024, September 26). Vector-borne diseases. Ekim 30, 2024 tarihinde Newsroom: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases> adresinden ulaşıldı.
- Williamson, C. E., Zepp, R. G., Lucas, R. M., S. M., Austin, A. T., Ballaré, C. L., . . . Bornm, J. F. (2014). Solar ultraviolet radiation in a changing climate. *Nature Climate Change*, 4(6), s. 434-441. doi:10.1038/nclimate2225
- World Bank. (2023). What is climate change? understanding the big picture. Aralık 13, 2023 tarihinde Climate Change Knowledge Portal: <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/overview#:~:text=Climate%20change%20is%20the%20significant,change%20from%20natural%20weather%20variability.> adresinden ulaşıldı.
- World Health Organization [WHO]. (2016). Ambient air pollution: a global assessment of exposure and burden of disease.
- World Meteorological Organization (WMO). (2021). Wmo atlas of mortality and economic losses from weather, climate and water extremes (1970–2019).
- World Meteorological Organization. (2024). State of the global climate 2023. <https://wmo.int/publication-series/state-of-global-climate-2023>
- Yardımcıoğlu, D. (2024). İklim değişikliğinin çalışma hayatına etkileriyle mücadele: adil bir geçiş için toplu iş hukuku düzenlemelerinden yararlanılması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 26(1), 67-511. doi:doi.org/10.33717/deuhfd.1383496
- Yıldırım, M., & Karakoyun, O. (2023). Mevsimlik tarım işçiliği üzerine bir araştırma: çarşamba (samsun) ilçesi örneği. *19 Mayıs Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(2).
- Yıldız, A., & Köse, E. (2019). İyonlaştıran ve iyonlaştırmayan radyasyondan kaynaklanabilecek hastalıklardan korunma yolları ve iş sağlığı ve güvenliği temelinde analizi. *Ejons*, 3(2019).