



**T.C.
YALOVA ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**ÇALIŞMA EKONOMİSİ ANABİLİM
ÇALIŞMA EKONOMİSİ VE ENDÜSTRİ İLİŞKİLERİ BİLİM DALI**

**İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ RİSKİ OLARAK ISI STRESİ: İNŞAAT SEKTÖRÜ DIŞ
ALANA YÖNELİK BİR UYGULAMA**

DOKTORA TEZİ

İLKNUR ŞİMŞEK

PROF. DR. ELİF YÜKSEL OKTAY

**YALOVA
MART 2023**



T.C.
YALOVA ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ÇALIŞMA EKONOMİSİ ANABİLİM
ÇALIŞMA EKONOMİSİ VE ENDÜSTRİ İLİŞKİLERİ BİLİM DALI

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ RİSKİ OLARAK ISI STRESİ: İNŞAAT SEKTÖRÜ DIŞ
ALANA YÖNELİK BİR UYGULAMA

DOKTORA TEZİ

İLKNUR ŞİMŞEK
157309001

PROF. DR. ELİF YÜKSEL OKTAY

YALOVA
MART 2023

ETİK BEYAN

Yalova Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na uygun olarak hazırladığım “İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ RİSKİ OLARAK ISI STRESİ: İNŞAAT SEKTÖRÜ DIŞ ALANA YÖNELİK BİR UYGULAMA” başlıklı bu tez çalışmada; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir, aksinin tespiti halinde doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi taahhüt ve beyan ederim.

İlknur ŞİMŞEK



ÖNSÖZ

Isı stresi günümüzde; sıcak stresi, soğuk stresi ve termal stres gibi farklı kavramlarla ifade edilmektedir. İş ortamlarının iç mekanlarında ısı stresi ile ilgili özellikle ergonomik açıdan birçok araştırma yapılmaktadır. Fakat dış alan çalışma ortamlarıyla karşılaştırıldığında kapalı alanlara yönelik farkındalığın daha yaygın olduğu görülmektedir. Bu kapsamda yapılan doktora çalışması, ısı stresini, dış alan iş ortamına yönelik iş sağlığı ve güvenliği bağlamında incelemiştir.

Doktora eğitimim süresince benden yardımını esirgemeyen, akademik ve manevi anlamda her zaman destek olan değerli danışman hocam Prof. Dr. Elif YÜKSEL OKTAY'a, tez izleme jürimde yer alan çok değerli hocalarım Prof. Dr. Ersin KAVİ'ye, Dr. Öğretim Üyesi Mehmet Ali UĞUR'a ve ders dönemindeki bütün hocalarıma teşekkürü bir borç bilirim. Akademik bakışları ve kuramsal yaklaşımlarıyla beni cesaretlendiren, yol gösteren Prof. Dr. Aysen TOKOL'a ve Prof. Dr. Yusuf ALPER'e, tezime eli emeği dokunan Prof. Dr. Ekrem ERDOĞAN'a ve Prof. Dr. İlknur KILKIŞ'a emeklerinden dolayı sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmanın tamamlanabilmesi için Türkiye'de ve İngiltere'de beni destekleyen, evlerini ve gönüllüklerini açan ebedi dostlarım Rubina, Koser, Sam, Melissa, Fatma, Ayla ablam, Emine ablam, diğer arkadaşlarım, komşularım, ailem ve kardeşim Ersin ŞİMŞEK'e çok teşekkür ediyorum. Araştırma için görüşme gerçekleştirdiğim Manisa inşaat firması yöneticilerine ve işçilerine minnet duygularımı iletiyorum.

Son olarak altı ay öncesine kadar bedenim yanımda olan, her daim güven, sevgi ve şefkatini esirgemeyen, bu çalışmayı bitirmemi benden çok isteyen, evladı olmaktan gurur duyduğum, hayatımın mimarı biricik annem Havva Kıymet ŞİMŞEK'e binlerce kez teşekkür ederek hem kendisine hem babam Hasan ŞİMŞEK'e rahmet diliyorum.

MART – 2023

İlknur ŞİMŞEK



İÇİNDEKİLER

ETİK BEYAN.....	i
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	v
KISALTMALAR LİSTESİ	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
ÖZET	xv
ABSTRACT.....	xvii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Çalışmanın Konusu	4
1.2. Çalışmanın Amacı.....	5
1.3. Çalışmanın Kapsamı ve Önemi	5
1.4. Çalışmanın Problemi ve Alt Problemleri.....	6
1.5. Çalışmanın Yöntem ve Teknikleri	7
1.6. Çalışmanın Sınırlılıkları.....	8
1.7. Literatür İncelemesi	8
2. GENEL OLARAK ISI STRESİ	15
2.1. Kavram Olarak Isı Stresi.....	15
2.2. Isı Stresi Standartları, Ölçekleri ve Analizi	17
2.2.1. Isı stresi standartları	19
2.2.1.1. Uluslararası Standartlar Örgütü ısı stresi standartları.....	21
2.2.1.2. Uluslararası Çalışma Örgütü ısı stresi standartları	23
2.2.1.3. Isı stresi ile ilgili diğer standartlar	25
2.2.2. Isı stresi ölçekleri ve analizi	27
2.2.2.1. Yaş termometre küre sıcaklığı.....	29
2.2.2.2. Termal konfor	31
2.2.2.3. Isı stresi analizi	33
2.3. Isı Stresinin Oluşmasına Yol Açan Etkenler	36
2.3.1. Sıcağa ya da soğuğa maruz kalma.....	37
2.3.2. Küresel iklim değişikliği faktörü.....	38

2.4. Isı Stresinin Etkileri	39
2.4.1. Isı stresinin çevreye ve sosyal yaşama etkileri.....	40
2.4.2. Isı stresinin ekonomiye etkileri	42
2.4.3. Isı stresinin sağlığa etkileri.....	44
2.5. Isı Stresi Riskleri ve Risk Grupları	49
2.5.1. Isı stresi riskleri	49
2.5.1.1. Kimyasallara maruz kalma	50
2.5.1.2. Hava kirliliğindeki artış	50
2.5.1.3. Olağanüstü hava olaylarında artış.....	51
2.5.1.4. Diğer riskler	52
2.5.2. Risk grupları	53
2.5.2.1. Yaş faktörü	53
2.5.2.2. Cinsiyet faktörü	54
2.5.2.3. Kronik hastalığı olanlar	55
2.5.2.4. Diğer gruplar.....	56
3. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ BAĞLAMINDA ÇALIŞMA HAYATINDA ISI STRESİ. 59	
3.1. İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Isı Stresi	59
3.1.1. Meslek hastalıkları kaynağı olarak ısı stresi	61
3.1.2. İş kazaları kaynağı olarak ısı stresi	66
3.1.3. Verimlilik ve işçi performansı açısından ısı stresi	69
3.2. Isı Stresi Kaynaklı İş Sağlığı ve Güvenliği Sorunlarına Yönelik Tedbirler	71
3.2.1. Çalışma ortamının düzenlenmesi	74
3.2.1.1. Mühendislik kontrol önlemleri	76
3.2.1.2. Çalışma ortamında termal konfor	77
3.2.1.3. Çalışma ortamında iklimlendirme	79
3.2.2. İş yeri iş sağlığı ve güvenliği politikalarının oluşturulması	80
3.2.3. Kişisel koruyucu donanımların kullanılması.....	81
3.2.4. Esnek iş programlarının oluşturulması.....	82
3.2.5. Gerekli önleyici ve koruyucu eğitimlerin verilmesi.....	83
3.3. Sektörler Dış Alan Çalışmalarında İş Sağlığı ve Güvenliği Riski Olarak Isı Stresi	85
3.3.1. Tarım sektörü	86
3.3.2. Turizm sektörü	88

3.3.3.	Diğer sektörler.....	89
3.4.	İnşaat Sektörünün Genel Özellikleri ile İş Sağlığı ve Güvenliği Olarak Isı Stresi.....	89
3.4.1.	İnşaat sektöründe iç ve dış alan.....	90
3.4.2.	İnşaat sektöründe risk analizi	91
3.4.3.	Türkiye’de inşaat sektörünün yeri ve önemi	93
3.4.4.	İş sağlığı ve güvenliği çerçevesinde inşaat sektörü ve ısı stresi.....	94
3.4.4.1.	Meslek hastalıkları bakımından.....	95
3.4.4.2.	İş kazaları bakımından.....	97
4.	İNŞAAT SEKTÖRÜ DIŞ ALAN ÇALIŞMALARINDA ISI STRESİNE YÖNELİK BİR UYGULAMA	101
4.1.	Araştırmanın Amaç ve Yöntemi	101
4.2.	Araştırmanın Metodolojisi, Evreni ve Örneklemi	102
4.3.	Araştırmanın Modeli ve Deseni	102
4.4.	Araştırmanın Veri ve Bilgi Toplama Süreci	103
4.5.	Araştırma Veri ve Bilgilerinin Analizi	103
4.6.	Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği	104
4.7.	Araştırmanın Bulguları	104
4.7.1.	Görüşme yapılan katılımcıların özellikleri.....	105
4.7.2.	Görüşmelerden elde edilen bulgular	106
4.7.2.1.	Yapılan iş ile ilgili bilgiler.....	106
4.7.2.2.	Isı stresi ile ilgili bilgiler.....	108
4.7.2.3.	Çalışma ortamı ile ilgili bilgiler.....	110
4.7.2.4.	İş sağlığı ile ilgili bilgiler	113
4.7.2.5.	İş güvenliği ile ilgili bilgiler	114
4.7.2.6.	Kişisel koruyucu donanımlara yönelik bilgiler	117
4.7.2.7.	İhtiyaçların karşılanması.....	118
4.7.2.8.	Alınması gereken tedbirler	120
4.8.	Araştırma Bulgularının Tartışılması	121
4.8.1.	Katılımcılarla ilgili bilgiler.....	122
4.8.2.	Yapılan iş ile ilgili bilgiler	122
4.8.3.	Isı stresi ile ilgili bilgiler	123
4.8.4.	Çalışma ortamı ile ilgili bilgiler	123
4.8.5.	İş sağlığı ile ilgili bilgiler	124

4.8.6.	İş güvenliği ile ilgili bilgiler.....	125
4.8.7.	Kişisel koruyucu donanımlara yönelik bilgiler	125
4.8.8.	İhtiyaçların karşılanmasına yönelik bilgiler	126
4.8.9.	Alınması gereken tedbirlere yönelik bilgiler.....	127
5.	SONUÇLAR ve ÖNERİLER	129
	KAYNAKLAR	132
	EKLER.....	139
	ÖZGEÇMİŞ.....	144



KISALTMALAR LİSTESİ

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AB	: Avrupa Birliği
ACGIH	: Amerikan Endüstriyel İş Hijyeni Ajansı
CAV	: Giysi Türü Ayarlama Değerleri
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
EUROSTAT	: Avrupa İstatistik Ofisi
GSYH	: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
ILO	: Uluslararası Çalışma Örgütü
IPCC	: Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli
ISO	: Uluslararası Standartlar Örgütü
İSG	: İş Sağlığı ve Güvenliği
KKD	: Kişisel Koruyucu Donanım
KOBİ	: Küçük ve Orta Boyutlu İşletmeler
NIOSH	: Amerika Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü
OSHA	: Amerika İş Sağlığı ve Güvenliği İdaresi
OHSAS	: İngiliz İş Sağlığı ve Güvenliği Standartları Enstitüsü
SGK	: Sosyal Güvenlik Kurumu
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
UNDP	: Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı
UV	: Ultraviyole
WBGT	: Yaş Termometre Küre Sıcaklığı



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1. ACGIH'nin Belirlediği Sıcak Ortam Çalışma Koşulları.....	26
Tablo 2.2. Isı Stresi Ölçeğinde Kullanılan Faktörler	28
Tablo 2.3. Ortam Nemi % 50 iken Sıcaklığın Değişmesinin Etkileri.....	47
Tablo 3.1. Meslek Hastalıklarının Sınıflandırılması.....	63
Tablo 3.2. Kazanın Olmasına Etkin Edebilecek Durumlar	67
Tablo 3.3. İnşaat İş Yeri Problem Alanları.....	98
Tablo 4.1. Görüşme Yapılan Katılımcıların Özellikleri	105





ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. ISO Isı Stresi Standartları	21
Şekil 3.1. Tehlikenin Fark Edilmesiyle Vücutta Meydana Gelen Değişimler.....	62
Şekil 3.2. Risk Belirleme Süreci	92
Şekil 4.1. Yapılan İş ile İlgili Bilgiler.....	108
Şekil 4.2. Isı Stresi ile İlgili Bilgiler	109
Şekil 4.3. Çalışma Ortamı ile İlgili Bilgiler.....	113
Şekil 4.4. İş Sağlığı ile İlgili Bilgiler	114
Şekil 4.5. İş Güvenliği ile İlgili Bilgiler	117
Şekil 4.6. Kişisel Koruyucu Donanımlar ile İlgili Bilgiler	118
Şekil 4.7. İhtiyaçların Karşılanması ile İlgili Bilgiler.....	119
Şekil 4.8. Alınması Gereken Tedbirler ile İlgili Bilgiler	121



İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ RİSKİ OLARAK ISI STRESİ: İNŞAAT SEKTÖRÜ DIŞ ALANA YÖNELİK BİR UYGULAMA

ÖZET

Isı stresinin çalışanların iş sağlığı ve güvenliği üzerindeki etkisi özellikle yakın dönemlerde araştırma konusu olmuştur. Yapılan birkaç çalışma, ısı stresinin çalışanların iş sağlığı ve güvenliğini olumsuz yönde etkilediğini göstermektedir. Şüphesiz sıcaklıkların fazla olduğu ortamlarda çalışanlar için en önemli sıkıntılardan bir tanesi de sıvı elektrolit dengesizliktir. Yüksek ısı ve su kaybının meydana getirdiği iş kazaları, performans düşüklüğü ve meslek hastalıkları başlıca karşımıza çıkanlar olarak sayılabilir. Türkiye’de ve dünyada her yıl meydana gelen iş kazalarının ve bu kazalar sonucunda gerçekleşen ölümlerin önemli bir kısmı, inşaat sektöründe yaşanmaktadır. Tezin amacı; dış alan çalışmalarında ısı stresi ve iş sağlığı ve güvenliği arasındaki ilişkiyi belirleyerek diğer araştırma sorularının yanı sıra “Isı stresi, iş güvenliği bakımından bir risk kaynağı mıdır?” sorusuna cevap aramaktır. Tez kapsamınca tasarlanan yarı yapılandırılmış soru formu aracılığıyla toplanan veriler, konu ile alakalı meydana gelen kazaların azaltılmasına yönelik katkı sunacaktır. İklim koşullarının işçi sağlığı ve güvenliği üzerindeki etkileri: şantiyelerin genel olarak açık alanlarda bulunma doğası gereğiyle özellikle inşaat sektöründe daha fazla hissedilmektedir. Bu çalışma, inşaat sektörü temel alınarak gerçekleştirilmiştir. Şantiyelerdeki iklim şartlarına bağlı gelişen ısı stresinin etkileri ortaya konularak, iklim şartlarının işçiler üzerindeki etkileri, sağlık ve güvenlik bazında incelenmiştir. Isı stresiyle başa çıkabilme yolları üzerine öneriler sunulmuştur. Yapılan çeşitli araştırmalar sonucunda; çalışanların yeterli sıvıya ulaşamaması halinde iş sağlığı ve güvenliği sorunlarının ortaya çıktığı görülmüştür. Yeterli ve dengeli sıvı alımının iş verimliliği üzerine de olumlu etkisi olmaktadır. Dolayısıyla uygun sıvı alımı, kaza ve hastalıkların azaltılması yönünde önemli bir faktör olabilir. Araştırma sonucunda; işçilerin ısı stresine maruz kalmaları ile iş sağlığı ve güvenliği arasında anlamlı düzeyde bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Isı stresinin iş sağlığı ve güvenliği bakımından bir risk kaynağı olduğu anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Isı stresi, İş sağlığı ve güvenliği, İş kazaları, Meslek hastalıkları, İnşaat sektörü



HEAT STRESS AS AN OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY RISK: THE CASE OF CONSTRUCTION SECTOR OUTDOORS

ABSTRACT

The effect of heat stress on the occupational health and safety of employees has been the subject of researches for the recent years. Several studies show that heat stress negatively affects the occupational health and safety of employees. Undoubtedly, one of the most important problems for those working in outdoor environments with high temperatures is lack of liquid intake. Also high heat and water loss can cause poor performance and health and safety issues such as occupational diseases and accidents. Especially in construction sector in Türkiye and around the world, a significant portion of work accidents and deaths occur every year. The aim of the thesis is identifying the relationship between heat stress and occupational health and safety for outdoor work environments. Also to find answers to "Is heat stress a risk source in terms of occupational health and safety?" besides other research questions. The data is collected through the questionnaire designed within the scope of the thesis will contribute to the reduction of the accidents related to the subject. The effects of climatic conditions on workers' health and safety are greater in the construction sector compared to other open-air work environments. This study was carried out on the basis of the construction sector by revealing the effects of heat stress that develops due to climatic conditions in outdoor construction sites. The effects of climatic conditions on workers are examined with examples on the basis of health and safety, and suggestions made on ways to cope with heat stress at outdoor work environments. Occupational health and safety problems arise when employees cannot reach sufficient fluids. Adequate and balanced fluid intake also has a positive effect on work efficiency. Therefore, appropriate fluid intake can be an important factor in reducing work related accidents and diseases. As a result of the research; we can conclude that there is a significant relationship between workers' exposure to heat stress and occupational health and safety.

Keywords: Heat stress, Occupational health and safety, Occupational accidents, Occupational diseases, Construction industry



1. GİRİŞ

Geçmiş literatürdeki sayısız çalışma, çalışma koşullarının ihtiyaçlara yönelik değişiminin çalışanların psikolojik refah ve verimliliğini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Çalışma ortamındaki ısı seviyesinin çalışanları psikolojik ve fizyolojik açıdan etkilediği, performansı yavaşlattığı, dikkat ve algıyı azalttığı ve aynı nedenlerden dolayı iş kazası sayısını arttırdığı bazı çalışmalarda belirtilmiştir. İş kazaları, yalnızca gelişimini sürdüren ülkelerde değil, gelişmiş ülkelerde de oldukça önemli sosyo-ekonomik kayıplar yaşanmasına sebebiyet vermektedir. Bununla beraber, insanî gelişmişlik indeksi yüksek ülkelerde, iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin önlemlerin farklı sistem ve yöntemler üzerinden geliştirilip uygulanması, kurum ve kişilerde güvenli çalışma bilincinin benimsenmesini sağlamaktadır. Bu bilinç, iş kazalarının ve ölümlerin sayıca azalmasına olanak tanımaktadır. Sektörel açıdan emek yoğun sınıfına dahil olan ve düşük teknoloji formlarıyla çalışılan inşaat sektörü, en sık düzeyde ölümlü iş kazasının görüldüğü sektörlerin başında gelmektedir. Öte yandan inşaat sahası, Türkiye’de ve dünyada istihdam oranında yüksek paya sahip ve ekonominin temel dinamiklerinden olan bir sektör olarak gösterilmektedir. İnşaat sektörünün temel özellikleri; riskli-ağır işler sınıfında olması, maliyet ve zaman faktörlerinin en yüksek seviyede hissedildiği işler çatısında yer alması, mevsim şartlarından etkilenmesi ve pek çok işçinin yasal olmayan şekilde istihdam edilmesi şeklinde sıralanabilir.

İş güvenliği konusu, dünya üzerinde sayısız ülkede önemli problemlerden birisi olarak karşımıza çıkmaya devam etmektedir. Meslek hastalıkları ve iş kazaları, modern endüstri trajedisini gözler önüne sermektedir. Mesleki yaralanmaların bir sonucu olarak her yıl pek çok insan hayatını kaybetmekte ve çok daha fazlası ise sakat kalmaktadır. İleri düzeyde sanayileşmiş olan bazı ülkelerde endüstriyel kazalar, endüstriyel anlaşmazlıklara nazaran dört ila beş katı kadar daha fazla iş gücü kaybına neden olmaktadır. Bazı durumlarda ise söz konusu maliyetler, ulusal savunma maliyetleriyle karşılaştırılabilir ciddiyettedir. İnşaat sektörü, çalışan nüfusun güvenlik ve sağlık şartlarını etkilemesi, Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYH)’ya katkısı ve çalışanların yaşam standardını iyileştirmesi bakımından en önemli sektörlerdendir. İnsan ve ısı stresi arasındaki etkileşim, bilimsel bağlamdaki araştırmaların temel konularındandır.

İnsanın sıcağa ya da soğuğa tepkisi değişmese ve çok şey bilinse de, insanlar yine de ısı nedeniyle ölmektedir. Teknolojideki gelişmeler, yeni teknikler ve göstergeler, yeni çalışma türleri, iklim değişikliği, küreselleşme ve farklı ihtiyaçlar önemli zorlukları da beraberinde getirmektedir. Mevcut standartların ve yeni stratejilerin sürekli olarak gözden geçirilmesi gerekmektedir. 60 yaşın üzerindeki, obezler, hipertansiyon, kardiyovasküler ya da diyabetik olanlar aşırı hava koşulları açısından yüksek risk altındadır. Literatürde daha çok sıcaklıktan kaynaklanan ısı stresi adına çalışmalar yapılmıştır. Oysaki soğuktan kaynaklanan stresinde iş sağlığı ve güvenliği kaynaklı riskleri bulunmaktadır.

Araştırma; akademik veri tabanlarından faydalanılarak ısıya maruz kalan işçilerin sıvı alımı, işçi sağlık ve güvenliği, ısı kaybı ve ısı stresi gibi konular derlenerek şekillendirilmeye çalışılmıştır. Çalışmanın hatları, “dört” temel adımdan oluşmaktadır:

- A- Ön Çalışma Aşaması
- B- Literatür Tarama Aşaması
- C- Veri Toplama Aşaması
- D- Veri Analiz Aşaması

İnşaat sektörüne dair iş sağlığı ve güvenliğini etkileyen ısı stresi faktörü çalışan işçiler bakımından incelenirken araştırma, nitel bir yöntem takip edilerek ortaya konulmaya çalışılmıştır. Söz konusu nitel modelin araştırma aşamasında, derinlemesine görüşme yöntemi uygulanmıştır. Dış alan çalışma ortamında iş sağlığı ve güvenliğini etkileyen ısı stresi farkındalığını oluşturmak çalışmanın amaçlarından biridir. Yukarıda belirtilen özellikler hasebiyle inşaat sektörü ele alınmıştır. Nitel araştırma ışığında elde edilen bulgulara göre inşaat işçileri bakımından iş sağlığı ve güvenliğine etki eden ısı stresi faktörü incelenip belirlendikten sonra, söz konusu faktörün sebepleri ve alınan önlemler yine işçi gözüyle ortaya konulmuştur. Yapılan görüşmeler sonucunda, işçilerin ısı stresine ilişkin algıları, alınan bireysel ve kurumsal önlemler saptanmıştır. İşçi ve kurum ilişkisi kapsamında elde edilen bulgular neticesinde pozitif yönde bir güvenlik kültürü oluşumunun gerekliliği vurgulanmış, bu noktada farklı aktörlere düşen görev bilinci ve bu bilinci temellendirecek öneriler sunulularak çalışma sonlandırılmıştır.

Tez kapsamında inşaat işçileri bünyesinde çalışmış ve hâlihazırda çalışan 15 işçi baz alınarak bir alan araştırması yapılmıştır. Bu araştırmada dış alan faaliyetlerinde ısı stresi kapsamında ortaya konulan risk incelenmiş ve işletme bünyesinde görev almış işçilerin bireysel değerlendirme ve gözlemleri dikkate alınmıştır. İşçilerin büyük çoğunluğu, ısı stresinin iş sağlığı ve güvenliği açısından bir risk kaynağı olduğu yönünde bilgiler paylaşmıştır. Çalışmada günümüz iş hayatında konuşulan, performansı etkileyen ve sıkıntıya düşüren ısı stresinin işçi sağlık ve güvenliğini nasıl etkilediği araştırılmıştır. Bu amaçla, ısı stresi kaynakları, belirtileri ve sonuçları sağlık ve güvenlik açısından incelenmiş olup, fiziksel ve ruhsal olumsuzluklar ve alınması gereken önlemler tespit edilmiştir. Çalışma, sıcak ve soğuk havalara karşı alınan tedbirler bağlamında değerlendirme yapmayı hedeflemektedir. Bu hedef doğrultusunda, işçilerin dış mekânlardaki ortalama ısı stresi algılarının tanımlanması ve ısı stresi kaynaklı risklerin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

Tez çalışmasında; ısı stresinden kaynaklanan risklerin, insan sağlığı ve çevre ile ilgili etkilerin, iş sağlığı ve güvenliğini sağlamaya yönelik önlem ve koruma yöntemlerinin belirlenmesi amaç edinilmiştir. Çalışmanın son bölümünde, Türkiye’de faaliyet gösteren bir inşaat firmasında dış alan ısı stresine yönelik uygulamalarla işçi sağlığı ve güvenliği arasındaki ilişkisi incelenmiştir. Bu araştırma tezi; “ısı stresi”, “iş sağlığı”, “iş güvenliği”, “meslek hastalığı”, “iş kazaları” ve “inşaat sektörü” anahtar kelimeleri aracılığıyla diğer çalışmalara ulaşılarak gerçekleştirilmiştir. Literatür taraması için: İstanbul ve Londra kütüphaneleri, Türkiye Ulusal Tez Merkezi, Open Access Thesis and Dissertations, Avrupa İstatistik Ofisi, Türkiye İstatistik Kurumu, Science Direct, Pubmed ve Google Scholar kullanılmıştır.

Araştırmada elde edilen bulgulara göre kişilerin yaş, boy, kilo, görevi, eğitim düzeyi, doğum yeri ve yaşanılan şehir değişkenlerinde farklılıklar bulunduğu tespit edilirken; çalışma saatleri, çalışılan ortam, zihin ve beceri yeteneğini kullanma, yapılan işin dikkat gerektirip gerektirmediği, ısı stresi kavramının daha evvel duyulup duyulmadığı, iş sağlığı ve güvenliği eğitimi alma, ısı stresi ile ilgili eğitim alma, dinlenme molaları, dinlenme yerleri, mesleki hastalık durumu, ilk yardım bilme durumu, iş kıyafeti türleri, sıcağa ve soğuğa karşı alınan tedbirler ve sıcak ve soğuk içecek imkanlarına sahip

olmada farklılıklar olmadığı gözlemlenmiştir. Çalışmanın ilk bölümünde; mevcut literatürden de bilgi aktaran giriş bölümü yer almaktadır. İkinci bölümde kavramsal çerçeve, ısı stresi ve ısı stresiyle ilişkili kavramları detaylandırmıştır. Üçüncü bölümde; ısı stresi, literatür verileri ışığında ve iş sağlığı ve güvenliği bağlamında incelemeye alınmıştır. Dördüncü bölümde, nitel yöntem kullanılarak inşaat sektörü dış alanda görevli işçilere yönelik yarı yapılandırılmış soru formunun bulgularına yer verilmiştir. Saptanan bulgular, literatürle karşılaştırılarak sonuç ve öneriler oluşturulmuştur. Isı stresi, uzun saatler bu şartlarda çalışan kişilerin yaşamlarında oldukça önemli bir unsurdur. İş sağlığı üzerinde risk meydana getirmesinin yanı sıra hem aile hem toplum ekonomisi üzerindeki olumsuz etkisinden dolayı iş verimlilik düzeylerinde de azalmalara neden olabilmektedir.

1.1. Çalışmanın Konusu

Araştırmada elde edilen bulgulardan, inşaat işinde ısı stresine maruz kalındığı sırada iş sağlığı ve güvenliğinin nasıl etkilendiği ve ortaya çıkan sonuçlara yönelik ne gibi önlemler alındığı araştırılmıştır. Konu ile alakalı yürütülmüş olan araştırmalardan çok azı ısı stresinin çalışan iş sağlığı ve güvenliği ilişkisini incelemiştir. Çalışma, dış alanda ısı stresinin çalışan iş sağlığı ve güvenliği ilişkisini nitel olarak test eden sayılı çalışmalardan biri olarak bu ilişkiyi, daha önce tek başına araştırma konusu olmamış olan, inşaat dış alan çalışanları aracılığıyla incelenmesi açısından önemlidir. Dolayısıyla, ısı stresi gibi iş yaşantısında yüksek oranlarda rastlanan ve bireysel yıkımları yanında, örgütsel ve ülke ekonomisi açısından yıkıcı sonuçları ile iş yeri bağlamında ele almak da önem taşımaktadır. Bu doğrultuda çalışmanın amacı; inşaat sektörü dış alan çalışmalarında ısı stresinin oluşturduğu iş sağlığı ve güvenliğini araştırmaktır. Çalışan iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili çeşitli çalışmalar literatürde mevcut lakin ısı stresi ile ilişkisi hakkında bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu araştırmada inşaat sektöründe çalışanların iş sağlığı ve güvenliği ısı stresi bağlamında çalışılmıştır. Çalışma; iş kazaları, iş sağlığı, iş güvenliği ve ısı stresine yönelik önlemler olarak literatüre katkı sağlayacaktır. Çalışanların ısı stresi ve iş güvenliği arasındaki düzeyin ve iş önlemlerinin belirlenmesi adına aynı zamanda yöneticilere, çalışanlara ve inşaat sektörüne öneriler sunacağı düşünülerek görüşme soruları hazırlanmıştır.

1.2. Çalışmanın Amacı

Isı stresinin çalışanların iş sağlığı ve güvenliğine etkisi bir süredir tartışılmaktadır. Geçmiş çalışmalarda ısı stresinin çalışanların beden, ruh, refah ve diğer ihtiyaçlarına etki ettiği görülmektedir. Bazı çalışmalarda ısı stresinin çalışma ortamında dikkat, algı ve performans olgularını olumsuz yönde etkilediği sonucuna varılmıştır. Aynı nedenden dolayı iş kazası sayısının arttığı üzerinde durulmuştur. İş kazaları, yalnızca gelişimini sürdüren ülkelerde değil, gelişmiş ülkelerde de oldukça önemli sosyo-ekonomik kayıplar yaşanmasına sebebiyet vermektedir. Meslek hastalıkları ve mesleki kazalar, modern endüstrinin hem en korkunç insanlık trajedisini gözler önüne sermekte hem de ekonomik faaliyetin en ciddi biçimlerinden birini ortaya koymaktadır. Yapılan çalışmalarda, termal konfor ve ısı stresi açısından açık alanlara ilişkin iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili yeterli bir değerlendirmenin olmadığı görülmektedir.

Bu çalışmada, emek veren inşaat sektörü dış alan koşullarının ısı stresi ve iş sağlığı ve güvenliği çerçevesinde ele alınması hedeflenmiştir. Yapı endüstrisi, gelişimi açısından diğer sektörleri de etkileyen bir endüstridir. İnsan gücünün bu sektörde önemli miktarda yer alması özellikle gelişmekte olan ekonomiler için geniş bir istihdam kaynağıdır. İnsan faktörleri üretim sektöründe zor kontrol edilebilen bir özelliğe sahiptir. Dış alan çalışma ortamında iş sağlığı ve güvenliğini etkileyen ısı stresi farkındalığını oluşturmak çalışmanın amaçlarından bir diğeridir. Yukarıda belirtilen nedenler itibarıyla çalışmanın ana amacı; dış alanda çalışan işçilerin ısı stresinden nasıl etkilendiklerini, ısı stresi ile ilgili deneyimlerini ve görüşlerini ortaya çıkarmaktır.

1.3. Çalışmanın Kapsamı ve Önemi

Çalışmada günümüz çalışma hayatında konuşulan, çalışanların üretkenliğini düşürdüğü iddia edilen ısı stresinin işçi sağlık ve güvenliğini nasıl etkilediği araştırılmıştır. Bu amaçla, bir inşaat firmasına bağlı dış alan çalışanları üzerinde ısı stresi kaynakları, belirtileri ve sonuçları sağlık ve güvenlik açısından incelenmiş olup, fiziksel ve ruhsal olumsuzluklar ve alınması gereken önlemler tespit edilmiştir. Araştırma, dış alan çalışma ortamında ısı stresinin iş sağlığı ve güvenliği ile ilişkisini saha araştırması çerçevesinde test eden sayılı çalışmalardan biri olarak bu ilişkiyi, daha önce tek başına

araştırma konusu olmamış olan inşaat sektörü dış alan işçileri aracılığıyla incelenmesi açısından önemlidir. Isı stresi gibi iş yaşantısında yüksek oranlarda rastlanan ve bireysel yıkımları yanında, örgütsel ve ülke ekonomisi açısından yıkıcı sonuçları ile iş yeri bağlamında ele almak da önem taşımaktadır. Mevcut çalışmaların çoğu, işçilerin ergonomik açıdan ya da iç alanlardaki ısı stresi ile ilgili verilerini sunabilmiştir. İncelenen bilimsel makaleleri temel alarak ısı stresinin literatür kaynaklarında yoğun olarak araştırma konusu olduğu söylenebilir. Bununla beraber mesleki ortamlardaki ısı stresinin gelecekteki boyut ve sonuçları hakkındaki bilgiler eksiktir. İlaveten; ısı stresinin genel olarak gözden kaçırılan bir problem olduğu ve bu konudaki verilerin baştan temellendirilip öğrenilmesi gerektiği görülmektedir.

İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili çeşitli çalışmalar literatürde mevcut, lakin ısı stresi hakkında karşılaştırmalı bir araştırmaya rastlanmamıştır. İnsan ve ısı stresi arasındaki etkileşim, bilimsel bağlamdaki araştırmaların temel konularındandır. Çalışmanın amaç, neden ve sonuçları göstermektedir ki; toplum sağlığı bakımından ciddi sorunlar yaratabilecek ısı stresinin önemini kabul etmenin ve dünya üzerindeki farklı bölgelerde güvenlik tedbirleri kapsamlı kılavuzlar oluşturmak üzere daha çok sayıda bilimsel çalışma ortaya koymanın vaktinin geldiğidir.

1.4. Çalışmanın Problemi ve Alt Problemleri

Dünyada en büyük ve en geniş endüstri dalı olan yapı endüstrisi; gelişimi, kârı ve zararı ile diğer endüstrileri etkilemektedir. İnşaat sektöründe kârlılığını sağlamak ve verimliliğini arttırmak bu açıdan bakıldığında diğer sektörlerin de canlanması ve gelişmesi için ilk adımı oluşturmaktadır. Öte yandan inşaat sektörü, istihdam seçenekleri yönünde ve insan emeği anlamında hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeler için ciddi bir sahadır. Bu çalışmada, emek yoğun bir sektör olan inşaat sektöründe, imalatın başlamasından bitişine kadar geçen sürede çalışan işçilerin, fiziksel güce dayalı işler yaptığı; bu anlamda da ısı stresine yönelik iş sağlığı ve güvenliği uygunluk düzeylerinin değerlendirilerek gerekli önlemlerin belirlenebileceği düşüncesiyle bu sektöre ait iş analizinin yapılması hedeflenmiştir. Çalışma, nicel bir yaklaşımındaki gibi önermelere sahip değildir. Bir nitel yaklaşım olarak, araştırmacı; tanımlayıcı ve ayrıntılı veriler

toplayarak, incelenen sorulara ait ana temaları ortaya çıkartıp bir önerme oluşturmuştur. Nitel yaklaşımda süreç, merak duygusu ile başlayarak veri toplama eylemi ile devam eder. Bu veriler, ışığında araştırma soruları oluşturulur. Elde edilen veriler birleştirilerek bütüne varılmaya çalışılır. Veriler, ait olduğu doğal çevrelerinde, derinlemesine biçimde ele alınır (Johns ve Lee-Ross, 1998). Bu araştırma inşaat sektörü dış alan çalışanlarına yöneliktir ve araştırmada ‘Isı stresi iş güvenliği bakımından bir risk kaynağı mıdır?’ ana probleminin yanı sıra alttaki sorulara da yanıtlar aranmıştır:

- 1) Isı stresi inşaat sektörü dış alan çalışmalarında meslek hastalıklarına ve kazalara sebebiyet vermekte midir?
- 2) Isı stresi kavramı yeterince bilinmekte midir?
- 3) İnşaat sektörü dış alan çalışmalarında ısı stresine yönelik ne gibi önlemler alınmalıdır?

1.5. Çalışmanın Yöntem ve Teknikleri

Bu çalışmada, emek yoğun bir sektör olan inşaat sektöründe, üretimin başlamasından bitişine kadar geçen sürede çalışan işçilerin, fiziksel güce dayalı işler yaptığı; bu anlamda da ısı stresine yönelik iş sağlığı ve güvenliği uygunluk düzeylerinin değerlendirilerek gerekli önlemlerin belirlenebileceği düşüncesiyle bu sektöre ait iş analizinin yapılması hedeflenmiştir. Araştırma, nitel araştırma yöntemiyle yapılmıştır. Isı stresinin iş sağlığı ve güvenliği açısından bir risk olup olmadığını ortaya koymayı hedefleyen çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan çok vakalı yöntem uygulanıp yarı yapılandırılmış görüşme içeriğine bağlı şekilde veri toplanmıştır (Aytaçlı, 2012). Örneklem yöntemi olarak da amaçlı örneklem yöntemlerinden olan tipik durum örneklem yöntemi uygulanmıştır. Örneklem sayısını belirleme noktasında ise nitel araştırmalarda sık olarak kullanılan teorik doygunluk sınırı özelliği baz alınmıştır. Verilerin analiz evresi için de içerik analizi tekniğine başvurulmuştur. Sonuç olarak 15 işçi ile görüşme yapılarak veri toplama işlemi sonlandırılmıştır.

1.6. Çalışmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. İlk sınırlılık çalışmanın sadece belli sayıda işçi ile yapılabilmesi ve tek bir sektöre odaklanmasıdır. Daha fazla sektör ve daha fazla firma ile yapılması durumunda literatüre daha fazla katkı sağlanması mümkün olabilir. Bir diğer sınırlılık ise çalışmanın sadece bir şehirde uygulanmış olmasıdır. Türkiye genelinde ya da dünyanın belli bir kıtasına yönelik bir çalışma olması durumunda farklı sonuçlar elde edilebilir. Araştırmanın yapıldığı şantiye ile kıyaslandığında yapılan çalışma daha küçük ya da daha büyük çapta bir şantiyeye yönelik uygulandığında daha farklı ve çeşitli sonuçlar ortaya çıkabilir. Sadece Türkiye’de yapılmış olması çalışmanın uluslararası bir özelliğe sahip olması yönündeki imkanını ortadan kaldırmıştır. Ayrıca araştırma inşaat alanının doğası gereği sadece erkek işçilerle yapılabilmiştir. Kadın inşaat işçileriyle ya da çocuk işçilerle yapılması durumunda sonuçlar farklı çıkacaktır. Görüşme sırasında bazı işçiler sorulardan tedirgin olarak kendi işverenini şikayet ediyor gibi hissettiğini belirterek görüşmeyi yarıda kesmiştir. Katılımcılardan bazıları sorulara açıklama yapmadan; evet, hayır ya da var, yok şeklinde cevap vermeyi tercih etmiştir. Konunun derinine inildiğinde aslında ısı stresinin farkında oldukları fakat nasıl ifade edilmesi gerektiğinden emin olmadıkları gözlemlenmiştir. Çalışma ortamında bulunan kalfa ve şantiye şefleri ısı stresi ile alakalı daha fazla bilgiye sahipken vasıfsız işçilerin daha az bilgi sahibi olduğu fark edilmiştir. Çalışma ortamı yoğun bir şekilde devam ettiğinden işçilerin müsaitlik durumu için arada beklemek gerekmiştir. İşçilerin işlerini ve kendilerini anlatırken daha rahat oldukları, fakat iş sağlığı ve güvenliği konularını konuşurken rahat olmadıkları gözlemlenmiştir.

1.7. Literatür İncelemesi

Isı, etkisi gereği insan yaşamını, sosyo-kültürel özelliklerini ve ekonomik faaliyetlerini belirleyen doğal sistemlerdendir. Bu amaç ve hedefler çerçevesinde, öncelikli olarak literatür araştırması yapılarak ısı stresinin insan üzerindeki etkileşiminin incelenmesi ve termal konforun sağlanmasına ilişkin ulusal ve uluslararası boyutta çalışmaların neler olduğu belirlenmiştir. Ortaya konulan çalışmalarda termal konfor ve ısı stresi açısından açık alanlara ilişkin iş güvenliği ve sağlığı ile ilgili yeterli bir değerlendirmenin

gerçekleştirilmediği görülmektedir. Mevcut çalışmaların çoğu, işçilerin ergonomik açıdan ya da iç alanlardaki ısı stresi ile ilgili verilerini sunabilmiştir. İncelenen bilimsel makaleleri temel alarak ısı stresinin literatür kaynaklarında yoğun olarak araştırma konusu olduğu söylenebilir. Bununla beraber mesleki ortamlardaki ısı stresinin gelecekteki boyut ve sonuçları hakkındaki bilgiler eksiktir. İlaveten; ısı stresinin genel olarak gözden kaçırılan bir problem olduğu ve bu konudaki verilerin baştan temellendirilip öğrenilmesi gerektiği görülmektedir. İngilizce literatürde ısıdan kaynaklanan stres; sıcak stresi (heat stress) ve soğuk stresi (cold stress) olarak ikiye ayrılmıştır. Bu tezde ısı stresi adı altında hem sıcak hem de soğuk stres açıklanmıştır. Tez konusuna ışık tutabilecek söz konusu çalışmaların başlıcaları ve bu çalışmalarda uygulanan yöntemlerle elde edilmiş temel bilgiler aşağıda özetlenmiştir:

Mai Hoa ve diğerleri 2013 yılında Vietnam’da yaptıkları bir araştırmada ısı stresi ile ilgili şu verileri ve sonuçları ortaya çıkarmışlardır: küresel ortalama sıcaklıklar yükseldikçe, ısı yükselimi, birçok şehirde hava ile ilgili ölümlerin önde gelen nedeni olurken, yine aynı nedene ilişkin meydana gelen hastalıklar da önemli bir sağlık sorunu olarak ortaya çıkmaktadır. Isı stresi, soğutma sistemlerine erişimin sınırlı olduğu Vietnam gibi henüz gelişimini sürdüren ülkelerde, doğası gereği açık alanlarda sürdürülen iş modellerinde büyük bir endişe kaynağıdır. 2012 yılında Da Nang şehrinde yapılan bu çalışma, açık havada çalışanlar ile kayıt dışı göçmenler üzerindeki ısı stresinin etkisini araştırmakta ve uyum kapasitelerine etki eden faktörleri incelemektedir. Çalışmada; derinlemesine görüşmeler, anketler ve politika incelemeleri dahil olacak şekilde nicel ve nitel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmada işçilerin büyük çoğunluğunun “işyerinde çok sıcak şartların olduğunu” bildirdiğini ortaya koymuşlardır. Bu durum, işverenler tarafından uygulanabilir önlemlerin sınırlı düzeyde tutulmasına ve yine işverenlerin, işçileri, çözüm bulma noktasında yalnız bırakmasına bağlanmıştır. Söz konusu hâl, özellikle de inşaat işçileri, maden işçileri ve diğer açık hava iş gruplarındaki işçiler dahil olmak üzere küçük ölçekli ve düşük gelirli özel işletmeler açısından geçerlidir. Bu gruplar, gerek yerel-sosyal destek programlarına, gerek kamu hizmetlerine, gerekse sağlık hizmetlerine sınırlı düzeydeki erişimleri ile en yoksul gruplar olma eğilimindedir. Bununla beraber ısı stresiyle başa çıkabilme mekanizması ve

uyum sağlama formülleri hakkındaki bilgileri de sınırlı düzeydedir. Uyarlanabilir tedbirler yerine başa çıkma metotlarını kullanmaktadırlar. Kaynağa göre; iş yerlerinde iş güvenliği ve hijyeninin sağlanması, düzenlenmesi ve işçi sağlığının korunmasına ilişkin yasal çerçeve belirlenmiş durumdadır. Ancak düzenleyici yasal belgenin karmaşık yapısı, sorumlu kişi ve kurumlardaki kaynak eksikliği, işverenlerce işbirliği yapılamaması ve söz konusu sorumlularca yasalara uyulmaması nedenlerinden dolayı uygulanması zordur. Sıklaşan ve artış gösteren sıcak hava dalgaları noktasında işçi sağlığını koruma altına alan resmî bir kılavuz bulunmadığı gibi, açık alanda çalışanlar için güvenlik ve hijyen bakımından yeter düzeye varılmasını sağlayabilecek herhangi bir düzenleme de yoktur. Bu nedenle korunmasız durumdaki çalışanları aşırı ısıdan korumak için yapılacak uygun müdahalelere olan ihtiyacın artacağı, giderek daha acil bir hâl alacağı düşünülmektedir (Mai Hoa ve diğ., 2013).

Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) raporuna (2016) göre; aşırı vücut ısı ve/veya dehidrasyon (vücudun sıvı kaybı), ısı bitkinliğine, daha yavaş çalışmaya, çalışırken daha fazla hataya, klinik ısı etkilerine (sıcak bitkinliği, sıcak çarpması, kaza, ölüm) ve kaza sonucu yaralanma riskinde artışa neden olmaktadır. Bu sağlık etkileri; çeşitli endüstrilerde ücretli işte geleneksel geçimlik işlerinde ya da diğer günlük yaşam faaliyetlerinde, emek üretkenliğini azaltmaktadır. Fiziksel çalışmanın vücutta ısı oluşturduğu ve bu ısının, iş yerindeki aşırı ısı ile birleştiğinde iş sağlığını ve performansını etkilediği çalışılmaktadır. Fizyolojik mekanizmalar, yüz yılı aşkın bir süredir bilinmektedir ve son elli yılda yapılan yüzlerce laboratuvar ve saha çalışmasının ısı risklerini; ısı bitkinliğine, sıcak çarpmasına ve hatta ölümlere neden olan yaralanmaları belgelediği görülmektedir. Isıya maruz kalan işçiler, ısının sağlık üzerindeki etkilerinden kaçınmak için yavaşladıklarında veya daha fazla dinlendiklerinde, saatlik iş çıktıları ve verimlilikleri düşmektedir. Bu durum, işçilerin ve işverenlerin karşı karşıya olduğu sağlık ve üretkenlik arasındaki bir çelişkidir. Ciddi sağlık risklerinden kaçınmak için her insanın vücut sıcaklığının 37°C'ye yakın tutulması gerekmektedir. Dış sıcaklık 37°C'den yüksek olduğunda vücudun sağlıklı bir sıcaklıkta kalmasının tek yolu, terin buharlaşması yoluyla ısı kaybıdır. Ancak yüksek dış hava nemi ve bazı işlerde giyilen giysiler, terin buharlaşmasını sınırlamakta ve iç vücut ısını

yükselmektedir. Klinik sıcak çarpmasından kaçınmanın tek yolu; çalışma hızını azaltmak, daha fazla dinlenmek ve sıkça su içmektir. Gün içinde çok sıcak olduğundan dolayı günlük işlerin, daha serin olan şafak ve alacakaranlık dönemlerine kaydırılması gerekmektedir. Öte yandan sivrisinekler gibi hastalık yayan vektörlerin soğuk saatlerde insanları ısırma olasılığı daha yüksektir ve bu nedenle sıtma ve diğer hastalıkların riski artabilmektedir. Artan ısının bir başka dolaylı etkisi, tehlikeli kimyasallara maruz kalmanın muhtemel artışıdır. Daha yüksek sıcaklıklarda işyerlerindeki kimyasallar daha hızlı buharlaşır ve çalışanların işyeri havasından soludukları kimyasal miktarlarını artırarak zehirlenme riskini de artırır. İş yeri ısı stresi konularının yorumlanmasında işçilerin, gölge, iş yeri soğutma sistemleri, özel giysiler veya diğer parametrelerle korunup korunmadığının dikkate alınması, bu nedenle önemlidir (UNDP, 2016).

Üner ve Yılmaz 2020 yılında yaptıkları bir çalışmada; yüksek sıcaklıklarda çalışan işçiler için en önemli sorunlardan birinin ısı stresinden kaynaklanan sıvı elektrolit dengesizlikler olduğunu belirterek yüksek sıcaklık ve vücudun su kaybı gibi faktörlerin; iş kazası, işçi performansı ve meslek hastalıkları ile ilgili olduğu sonucuna varmışlardır. Araştırmaya göre; çeşitli iş kollarında yapılan araştırmalar, çalışanların işlerinde yeterince sıvı almadıklarını ortaya koymaktadır. Özellikle yüksek düzeyde ısıya maruz kalan ve ağır koşullarda çalışan işçilerin sağlığı ve güvenliği risk altındadır. Yeterli, dengeli ve uygun sıvı alımının işçi sağlığı, güvenliği ve verimliliği üzerinde olumlu etkileri olduğu gösterilmektedir. Yeterli sıvı alımı iş kazalarını ve meslek hastalıklarını azaltmada önemli bir faktördür. Tüketim sıvısının sıklığı ve miktarı kadar sıvının alımı ve türü de önemlidir. İşçilerin aşırı soğuk ya da aşırı sıcak ortamlarda çalışmaları termal strese maruz kalmalarına sebebiyet vermektedir. Özellikle ısının artması vücut suyunun azalması demek olduğundan sağlık problemleri de baş göstermektedir. Bedenen yapılan işlerde terleme ve idrar yoluyla su kayıplarının olması su ihtiyacını da artırmaktadır. Vücudun su ve tuz kaybetmesiyle fiziksel performans, odaklanma güçlüğü, kaslarda spazm, baş dönmesi ve böbrek yetmezliği gibi sağlık sorunları ile karşılaşilmektedir (Üner ve Yılmaz, 2020).

Adem ve Dağdeviren (2021)'e göre; iş sahalarındaki sistemsel gelişme ve yeniliklere bağlı olarak fiziksel iş gücüne duyulan ihtiyaç azalmış olsa da Türkiye de dahil olmak

üzere gelişimini sürdüren tüm ülkelerde, özellikle küçük ve orta ölçekli işletmelerin gerçekleştirdiği üretim faaliyetlerinde fiziksel iş gücü hâlâ oldukça önemli bir role sahiptir. Üretim faaliyetlerinin sorunsuz olarak devamlılığı, çalışma alanındaki makine ve teçhizat, bazı faktörlere bağlı olmakla beraber çok daha yüksek oranda insan faktörünün konforlu ve sağlıklı şartlara sahip olmasına bağlıdır. Motivasyon düzeyi ve farklı duygusal durumları sebebiyle yönetilmesi güç olan insan kaynaklarının iş ortamında sağlıklı biçimde faaliyetlerini sürdürmesi, bir yandan bazı yasal düzenlemeler çerçevesinde de kontrol edilmektedir. Pek çok açıdan kritik durumdaki işgücünün iş sahasındaki fiziksel ergonomik risk etmenlerine maruz kalması bazı durumlarda kaçınılmaz olmaktadır.

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) raporlarına göre; dünya üzerinde her yıl 2,2 milyon çalışan, meslek hastalıkları ve iş kazaları sebebiyle yaşamını yitirmektedir. 270 milyon sayıdaki çalışan, iş kazası geçirmekte; 160 milyon sayıdaki çalışan işe bağlı hastalıklara yakalanmaktadır. Isı stresi, vücudun fizyolojik bozulma olmadan tolere edebileceğinden fazla ısı anlamına gelmektedir. Bu tür aşırı sıcaklar, işçilerin mesleki risklerini ve savunmasızlığını artırmaktadır ve ciddi sağlık sorunlarına ve nihayetinde ölüme yol açabilmektedir. Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde birçok şehrin, ısı stresinin etkisini azaltmak için çeşitli stratejiler uygulamış olduğu görülmektedir. Bu stratejiler; güneş ışığını yansıtan özel malzemelerin kullanıldığı serin çatılar ile serin kaldırımların kurulumunu ve kentsel ağaç örtüsünün artırılmasını içermektedir. Isı stresine yönelik çözümler mevcuttur. Kırsal ekonomilerin yapısal dönüşümü hızlandırılarak daha az tarım işçisinin ya da diğer sektör çalışanlarının yüksek sıcaklara maruz kalması ve bu koşullarda daha az fiziksel efor sarf edilmesi gerekmektedir. Yardımcı olabilecek diğer önemli politika önlemleri; becerilerin geliştirilmesi, sürdürülebilir işletmeler için elverişli ortamın teşvik edilmesi, altyapıya kamu yatırımı ve gelişmekte olan ülkelerin küresel ticarete entegrasyonudur. Sahadaki hava koşullarının, iş giysisinin ve ekipmanın uyarlanması, teknolojik gelişmeler hakkında geliştirilmiş bilgi, işçilerin ve işverenlerin daha yüksek sıcaklarla başa çıkmasını kolaylaştırmaktadır. Uluslararası iş birliği ve ortak çabaların koordinasyonu, ısı stresi sorununa yönelik çözüm paketinin önemli bir parçasıdır. Genel olarak, bu raporda sunulan bulgular; iş dünyasındaki ısı stresinin her

şeyden önce, tarımda iş sağlığı ve güvenliğini, sosyal diyalog ve yapısal dönüşümünü teşvik ederek, sorumlu ve sürdürülebilir kalkınmanın teşvik edilmesi gerektiğini açıkça ortaya koymaktadır. Böyle bütünleşik bir yaklaşımın, 2019'da Küresel Çalışmanın Geleceği Komisyonu tarafından da benimsenerek tüm iş yerlerinde, sağlık ve güvenlik standartlarını içeren evrensel bir işgücü garantisine duyulan ihtiyacın altının çizildiğini göstermektedir. Nüfusların yaş dağılımının, ısı stresi koşulları altında çalışmanın geleceği açısından önemli bir belirleyici olacağı görülmektedir. Hem kadınlar hem de erkekler için yaşlanma, vücut sıcaklığının düzenlenmesinde değişikliklere neden olmaktadır. Ayrıca, 50 yaşın üzerindeki kişilerde kardiyovasküler hastalıklardan muzdarip olma riski daha yüksektir. Uyum önlemlerinin tasarımı bu faktörlerin dikkate alınması gerekmektedir. İş sağlığı ve güvenliği standartlarının uygulanmasına ek olarak, ısı stresi için erken uyarı sistemlerini iyileştirmek ve sosyal korumanın tüm nüfusu kapsamını sağlamak için uygun önlemler gerekmektedir. Çalışmaya göre; Mesleki Güvenlik ve Sağlık Sözleşmesi, (1981), ısı stresiyle ilişkili iş sağlığı ve güvenliği tehlikelerinin üstesinden gelmek adına ulusal politikalar tasarlarlarken hükümetlere rehberlik etmeye yardımcı olmaktadır (ILO, 2019).

Hayta, 2007 yılında yaptığı çalışmada ısı stresinin oluşturduğu dengesizliklerin çalışma verimliliğini ve çalışan sağlığını nasıl etkilediğini incelenmiştir. Çalışma ortamının iş verimliliği, işçi sağlığı ve güvenliği açısından oldukça önemli olduğu sonucuna vararak ortam koşullarının fiziksel ve ruhsal anlamda çalışanları desteklediği sonucuna ulaşılmıştır. Isı stresinden meydana gelebilecek verim düşmesine karşın esnek çalışma saatleri, yarım zamanlı çalışma vb. yöntemlerin kullanılması gerekliliği vurgulanmıştır. Çalışma ortamı koşullarının, bedensel ve ruhsal açıdan çalışanların yaşam fonksiyonlarını tehdit etmeyen, rahatsızlık ve sıkıntıya yol açmayan, ısı, nem, havalandırma, aydınlatma, gürültü, titreşim ve benzeri konularla ilgili sorunlardan arındırılmış olması gerekmektedir. İş yerindeki çalışma ortamı koşullarının; tozlar ve toksit etkenler yönünden incelenmesi, çalışanların yeterli ve güvenli çalışma ortamlarına sahip olması için gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir.

Babalık çalışmasında, yüksek sıcaklıkta çalışan işçilere sürekli ve az miktarlarda sıvı ihtiyacını karşılayacak uygun sıvılar verilmesi gerekliliğini vurgulamıştır. Bu veriye

göre; 0,25 litreden fazla sıvı tek seferde alınmamalıdır. Uygun olan miktar, her on dakikada, bir bardak su olarak belirtilmiştir. Suyun yanı sıra az şekerli çay, kahve ve arada et suyu içeren hafif çorbalar tercih edilebilir. Çalışmaya göre; sıcaklığın ve sıvı ihtiyacının artış gösterdiği durumlarda öncelikli olarak su alınması, arada çay, kahve gibi sıvıların tercih edilmesi daha uygun olacaktır. Süt içerikli içecekler sindirim sistemindeki yorucu etkilerinden dolayı yüksek ortam sıcaklıklarında yapılan işlerde sıvı ihtiyacını karşılamak adına uygun değildir (Babalık, 2016).

Ghany ve diğerleri (2013), termal konforu etkileyen faktörleri; havanın kuru termometre sıcaklığı, bağıl nemi, hava akım hızı, çevrenin ortalama radyan sıcaklığı, kişisel aktivite, cinsiyet, yaş, uyruk ve giyim türü şeklinde sınıflandırmışlardır. Isı stresinde, dış veya iç mekanda bulunan insanların, temel olarak °C cinsinden giysinin yüzey sıcaklığı ile ortalama radyan sıcaklık arasındaki farka bağlı olan bir ısıtma yüküne maruz kaldıklarını söylemektedirler. Bu çalışmaya göre ısı stresinin ana kaynağı; radyasyon ve konveksiyon modları aracılığıyla kişiler ve çevreleri arasındaki ısı yükü alışverişidir. İnsan vücudu her zaman bir ısı radyasyon yükü yaşar. Termal stres ve rahatsızlık hissi risklerinden kaçınmak için aktivite düzeyi ve çalışma-dinlenme süresi Yaş Küre Termometre Sıcaklığı (WBGT)'na göre dağıtılmalıdır. Bu talimatlara uyan çalışanlar daha güvende çalışabileceklerdir.

Parsons, Uluslararası Standartlar Örgütü (ISO)'nın ısı stresi ile ilgili standartları üzerine ayrıntılı değerlendirme yapan sayılı araştırmacılardan birisidir. Kendisine göre gelecekte, dünyanın dört bir yanındaki insanlar, çalışırken geçmişte alıştıklarından farklı termal ortamlara maruz kalacaklardır. Bunun nedeni; hem iç hem de dış mekan çalışmaları için endüstriyel süreçlerdeki ulusal ve bölgesel gelişim aşamalarıdır. Ayrıca yaşanan aşırı iklim olayları da diğer etkilere dendir. Örneğin; insanlar, alışık olmadıklarında sıcağa veya soğuğa maruz kalacaklardır ve bu durum iş sağlığı ve güvenliği üzerinde önemli olumsuz etkilere sahip olacaktır (Parsons, 2006).

2. GENEL OLARAK ISI STRESİ

Çalışmanın bu bölümünde ısı stresi kavramı genel olarak ele alınarak ölçeklerine ve analiz yöntemlerine yer verilmiştir. Öte yandan uluslararası örgütlerde ısı stresine yönelik standartlar nelerdir ve ne gibi önlemler alınması tavsiye edilmektedir konusuna da değinilmiştir.

2.1. Kavram Olarak Isı Stresi

Stres kelimesi ilk olarak 17. yüzyıl literatüründe karşımıza çıkmaktadır. Bilimsel ve fizik bilimi olarak eşyalar ve dış güçler arasındaki etkiyi ifade etmek adına kullanılmıştır. Sadece fizik alanında değil, psikoloji alanında da yer bulmuştur. Ortaçağ İngilizcesinde sorun ve güç kelimelerine eş anlamlı olarak kullanılmıştır (Aksoy ve Kutluca, 2005, s. 458). Canlıların beden ve ruh olarak tehdit altında hissetmelerinin sonucunda gösterdikleri tepkimeler stres olarak adlandırılmaktadır (Özüpek, 2019, s. 73). 1990'larda stres olumsuz deneyimleri gösteren yaşam süreçleri olarak dile getirilmiştir (Engin ve İpek, 2020, s. 185). İrade dışı meydana geldiği belirtilen stres; olumsuz bir beden ve duygu durumu olarak adlandırılmaktadır. Bir nevi gerilme durumudur ve endişe, kaygı, huzursuzluk, mutsuzluk kavramlarını da beraberinde getirmektedir (Yıldırım ve diğ., 2021, ss. 281-282). Başka bir deyişle; çevre faktörlerinin kaynağı olduğu birçok etkinin birleşmesidir denilebilir (Özüpek, 2019, s. 76). Olumsuzlukları ile bahsedilen stres, bireyde gerilime sebep olabileceği gibi çalışanlarda bir zorlanma durumu olarak da ifade edilebilir. İş stresi, çalışma yaşamında başa çıkılabilir bir hal olmadığında sorunlarla birlikte baş gösterebilir (Çevik ve diğ., 2016, s. 29).

Stres kavramı; baskı ve arzulara karşı ortaya konulan tepkilerdir şeklinde tanımlanmaktadır. Organizmalar dıştan gelebilecek olumlu ya da olumsuz herhangi bir etkiye karşılık vermektedir. Bedensel ve ruhsal açıdan etki eden dışsal hadiseler verilen bir reaksiyondur durumudur. Genellikle ruhsal etkileri fark edilen stresin zamanla bedensel etkileri de ortaya çıkmaktadır. İş ortamında stres; çevresel şartlara uyum sağlamanın verdiği zorunlulukla ortaya bazı davranışlar çıkarmaktadır (Aksoy ve Kutluca, 2005, s. 459). Bir iş ortamı göz önüne alınarak düşünüldüğünde, bazı zorluklar ve sorunlar bulunmaktadır. Bu tür özellikler dikkate alındığında, stres az olabileceği gibi

çok da olabilir (Özüpek, 2019, s. 74). Mecbur kalınan durumlarda kişinin ruhsal dengesinin etkilenmesi ve zorlanması stres olarak karşımıza çıkmaktadır. Günümüzde her bireyin yaşadığı farklı yaşam koşulları neticesinde özellikle de çalışma hayatına bağlı strese; verimin azalması, iş kazalarının meydana gelmesi, iletişim ve ilişkilerin etkilenmesi, ruhsal bunalım, kaygı ve bütün bunlar neticesinde ortaya çıkan bedensel etkilerden söz edilmektedir (Çevik ve diğ., 2016, s. 24).

Günümüzde her bir bireyin farkında olduğu, fakat az anlaşılan bilimsel bir de bakış açısı olan stres; iş ilişkilerini de yönetebilen bir dünya hastalığı olarak karşımıza çıkmaktadır. Baskısının artması halinde çalışanı iş ortamından uzaklaştırma ve performansını etkileme kuvvetine sahiptir. “Uyarıcı-reaksiyon ya da her ikisi arasındaki ilişki” tanımıyla ifade edilebilecek olan stres kavramına neden olan kaynaklar değişiklik göstermektedir. İnsanlar karşılaştıkları stresten kurtulabilmek için sıkı bir gayret göstermektedirler. Neticede çalışma hayatının gelişimi açısından, işin doğasından ve daha farklı çevresel etkenlerden oluşan bir stresin varlığından söz edilebilir (Yüksel, 2014, s. 111). Strese sebebiyet veren çevresel faktörlerden bir diğeri de hava durumunun aşırı sıcak ya da aşırı soğuk olması sonrasında oluşan ısı farklılıklarının özellikle dış mekanlarda bulunan kişiler üzerindeki etkisidir. Isı stresi olarak adlandırılan bu olgu son yıllarda araştırma konusu olma özelliğini taşımaktadır. ILO’nun “Daha Sıcak Bir Gezegende Çalışmak” raporuna göre ısı stresi; insan vücudunun dayanabileceğinin ötesindeki ısı demektir. Aşırı ısı, iş sağlığı ve güvenliği (İSG) riski oluşturmakla birlikte, çalışanların işlev, yetenek ve kapasitelerini kısıtlamaktadır, dolayısıyla bu da verimliliği etkilemektedir. Hatta bazı durumlarda sıcak çarpması da yaşanabilmektedir (ILO, 2019).

Isı ile stres arasında bir ilişkiden söz edilmektedir. Örneğin; çalışan bir kişide sıvı alımı yetersiz olduğunda karşımıza ısı kaybı, irade zayıflığı, verim kaybı ve diğer sağlık sorunları çıkmaktadır. Fiziksel emekle yapılan işlerde artan ısı faktörü ciddi bir mesleki risk durumundadır. Bu durumun özellikle kilolu, zayıf ya da yaşı ilerlemiş olanlarda daha tehlikeli olabilme olasılığı ağır basmaktadır. Isının artması, kazalarla birlikte, yaralanmaları ve iş gücü kaybını da beraberinde getirmektedir. Bu durumda iş yeri maliyetleri de olumsuz yönde artış göstermektedir (Üner ve Yılmaz, 2020, s. 130). Bir ısı stresine maruz kalındığında vücut, normal sıcaklığını gerekli seviyede tutamaz. Artan

bir ısı; fiziksel işlevlerde ve yeteneklerde kısıtlamalar, sonucunda yaralanmalar ve rahatsızlıklar meydana getirir. Sıcak döküntüsü, sıcak krampları ve sıcak bitkinliği gibi potansiyel olarak ölümcül sıcak çarpmasına kadar uzanabilir. IPCC'ye göre; vücut ısısının 38°C'nin üzerine çıkma durumunda bedensel ve bilişsel işlevler bozulur; 40,6°C'nin üzerine çıkmasında, organ hasarı, bilinç kaybı ve neticesinde ölüm riski oluşur. Isı iklimlendirmesi bir miktar koruma sağlayabilir, ancak kalıcılık durumu için dışarı alanları için de çözümler üretilmelidir (ILO, 2019, s. 17).

2.2. Isı Stresi Standartları, Ölçekleri ve Analizi

Çalışanlar, özellikle dış alan çalışanları iş verimliliğini ve üretkenliğini bozabilen ve hatta hayatta kalmayı tehdit edebilen ısı stresine maruz kalmaktadırlar. Bir kişinin yaşadığı ısı gerilmesinin, maruz kaldığı toplam ısı stresiyle ilişkili olması ve vücut sıcaklığını nispeten dar bir sıcaklık aralığında tutma ihtiyacına hizmet etmesi beklenir. Çeşitli çalışma koşullarının ve iklimin neden olduğu stresi tahmin etmek veya karşılık gelen fizyolojik gerilimi tahmin etmek ve bunları tek bir endekste birleştirmek adına girişimlerde bulunulmuştur. Evrensel bir ısı stresi indeksi oluşturmanın zorlukları zaman zaman belirtilmiş ve çevresel ısı stresi seviyesini göstermenin basit bir yolu kısmen önerilmiştir (Epstein ve Moran, 2006, s. 388). Uluslararası ısı stresi standartları, uzman gruplar tarafından üretilmekte, bir kurallar sistemi ve bir standart taslağı üzerinde uluslararası oylama yoluyla kabul edilmektedir. İç ve dış koşulları kapsayan, ısı stresi, soğuk stresi ve termal konforu içeren yirmi adet kabul görmüş uluslararası standart bulunmaktadır. Standartların amacı; termal koşulların sağlık ve konfor üzerindeki etkisini değerlendirmek ve uluslararası olarak kullanılabilecek bir duruma gelmektir. Isı stresi konusunda standartların sadece uluslararası olarak kullanılması değil aynı zamanda karşılaştırma yapılması ve dünya genelinde sonuçlar çıkarılması da hedeflenmektedir. İşçilerin sağlık ve güvenliğini desteklemek, kalite kontrolü artırmak, ulusal ve uluslararası tartışmaları teşvik etmek de standartların diğer amaçlarındandır (Parsons, 2013, s. 86).

Vücudun içinde üretilen ısı, ısı stresine önemli katkıda bulunmaktadır. Isı stresinin geçerli bir tahmini, değerlendirme yapmak için gereklidir. Vücutta zaman içinde

tüketilen toplam enerji miktarını temsil eden metabolizma hızı, çoğu durum için iyi bir tahmin olabilir (ISO, 2017, s. 3). Termal stres, endüstriyel durumlarda ve atletik etkinlikte önemli bir faktördür. Bireyin üretkenliğini ve sağlığını ciddi şekilde etkileyebilir ve diğer çevresel tehlikelere karşı toleransı azaltabilir. Bununla birlikte, termal stresin değerlendirilmesi ve stresin bedensel ve ruhsal zorlanma açısından açıklanması karmaşık olabilir. Yüzyılı aşkın bir süredir, ısı stresini tatmin edici bir şekilde tanımlayacak bir indeks oluşturmak adına girişimlerde bulunmaktadır. Genellikle bu indeksler; rasyonel, ampirik ve doğrudan indeksler olarak sınıflandırılmaktadır. İndeksler; çevresel ve fizyolojik değişkenleri ölçümlere dahil etmektedir. En popüler olanı kırk yılı aşkın süredir kullanılan Yaş Küre Termometre Sıcaklığı (WBGT)'dir (Epstein ve Moran, 2006, s. 388). WBGT ısı ölçeği olarak kullanılmaktadır. Ölçekte sınır 27-28°C'dir. Sıcaklık bu seviyelerin üzerine çıktığında çalışmaya ara verilmesi tavsiye edilmektedir. Diğer bir ısı stresi ölçeği de “etkili sıcaklık”tır. Bu ölçek de yaygın olarak kullanılmaktadır ve durgun havanın ısısı olarak tanımlanmaktadır. Burada kuru hava, yaş hava ve havanın hızı hesaplanır. Etkili sıcaklık yöntemi Avrupa’da sıkça kullanılan bir ölçektir. Yapılan çalışmalarda hava hızındaki artışın ısı stresi riskini azaltabileceği vurgulanmaktadır (Önder ve diğ., 2005, s. 4).

Bir ısı stresi indeksi, insanın termal bir ortamdaki ısı stresine yönelik etkilerini bütünleştiren bir değer konumundadır. Bu değer termal gerilime göre değişir. WBGT, 1900’lü yılların başında ısı stresini en iyi ifade edebilen bir ölçü olarak tanımlanmıştır. Geçen bu süreçte birçok indeks önerilmiştir. Isı stresi indekslerinin temel amacı etkilerin tahmin edilmesiyle sınırlı olmuştur. Sonralarda metabolizma hızı ve giyim türü de dikkate alınmıştır. Isı stresini tek bir değerle değerlendirme çabaları mevcuttur fakat 1970’lerde ısı stresini derecelendirmek için evrensel geçerli bir sistem olamayacağı sonucuna varılmıştır (Epstein ve Moran, 2006, s. 390). İş yerlerinde meydana gelen ısı stresinin çok fazla değişkeni mevcuttur. Bazıları kolay anlaşılır ve uygulanabilir fakat bazıları invaziv ölçümler gerektirebilir. Tüm bu ölçümler genel anlamda çevresel değişkenlerle ilgilidir. Bir ısı stresinin ölçülebilmesi için; kuru-yaş sıcaklıklar, havanın hızı, barometrik basınç, yüzey ısısı, işçinin metabolik sıcaklığı ve giyim türü verilerinin

bilinmesi gerekmektedir (Önder ve diğ., 2005, s. 6). Ayrıca bir indeksin uygulanabilmesi için aşağıdaki kriterlerin karşılanması gerekmektedir:

- Çok çeşitli işlev ve metabolik işlevler,
- Tüm önemli yerleşikler (çevresel, metabolik, giyim vb.),
- İlgili ölçümlerin performansa müdahale etmeden çalışanı yansıtmaları ve
- Maruz kalma limitleri, artan güvenlik veya sağlık risklerini sınırlayan ruhsal tepkiler (Epstein ve Moran, 2006, s. 389).

Isı stresi ölçümü ile ortam soğutma kapasitesi ilişkilidir. Bir ısıнын ölçülebilmesi için aynı zamanda gözlemlenebilir olması da gerekmektedir. İnsanların ısıyı farklı şekilde algılamaları ve iklimsel çeşitlilik, ısı stresinin ölçümünü zorlaştıran etkenlerdendir. WBGT ölçütü endüstride sıkça kullanılan bir yöntem olup ISO, ısı stresi ölçümünde çoğunlukla bu göstergiyi önermektedir (Önder ve diğ., 2005, s. 4). Ölçüm indekslerinden en kapsamlı olanının ısı dengesine dayalı olan olduğu varsayılmaktadır. Isı dengesi ölçümü hem çevresel hem de hareketli değişkenleri içermektedir. Bu yöntemde en pratik yol bazı değişkenleri sabit olarak kabul etmekten geçer. Örnek olarak cilt sıcaklığının 35°C gösterilerek yapılan ölçümler gösterilebilir. İş yeri ortamında alınan ölçümler bir laboratuvar ortamındaki gibi sabit değildir. Bedensel iş gücü, ısı stresi ve çalışma süresi dikkate alınan önemli parametrelerdir. Diğer sınırlayıcı parametreler arasında; giyim türleri, cinsiyet ve yaş da yer almaktadır (Epstein ve Moran, 2006, s. 390).

2.2.1. Isı stresi standartları

Isı stresinin ölçümü için uluslararası standartlar adına bir dizi değerlendirme ilkeleri oluşturulmuştur. Tüm değerlendirme yöntemlerinin temelini oluşturan altı önemli faktör vardır. Bunları; hava sıcaklığı, radyan sıcaklık, hava hızı, nem, giyim ve yapılan etkinlik olarak gösterebiliriz. Bu faktörler termal koşullara verilen tepkiyi ölçebilmek adına önemlidir. İnsan vücudu ile çevre arasındaki etkileşimin ölçülmesi için maruz kalınan yerel koşulların tespit edilmesi gerekmektedir. Burada dikkate alınan termal gerilim; insan vücudunun verdiği tepki olarak ele alınmaktadır. Termal gerilim; kalp atış hızı,

vücut ısı ve terleme ile ölçülen bedensel rahatsızlık ya da tahammülsüzlüktür. Öte yandan termal gerilim; giysi değiştirmek veya stresten uzaklaşmak gibi psikolojik sıkıntı hali olarak da karşımıza çıkabilir (Parsons, 2013, s. 87). Uluslararası standartlarda WBGT değerleri, Amerikan Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü (NIOSH) ve ISO standartlarına göre değerlendirilmektedir. Bu değerlendirme sonrasında çalışanlar için daha uygun iş ortamının oluşturulması tavsiye edilmektedir. Şayet iş ortamında herhangi bir iyileştirme yapılmıyorsa ısıнын düşürülmesi ya da hava hızının artırılması seçeneği değerlendirilmektedir. Yapılan ölçüm ve değerlendirmelerin bilgisayar ortamına aktarılması da zaman ve finansal açıdan tercih edilmektedir (Önder ve diğ., 2005, s. 4).

Isı stresinin ölçülmesi için termal stres indeksi baz alınmaktadır. Isı stresi konusunda temel alınan uluslararası standartların iyi yöntemleri sunması adına sürekli gözden geçirilmesi gerekmektedir. Çünkü mevcut yaşanan iklim değişikliği, iş ortamları için sağlık ve güvenlik adına tehditler oluşturmaya devam edebilir (Parsons, 2013, s. 87). Öte yandan verimlilik, iş sağlığı ve güvenliği üzerine iklimsel açıdan çalışmalar yapılmaya devam etmektedir. Bu çalışmalarda ısı stresini oluşturan faktörlerin termal konfor dahilinde ele alınması durumunda ciddi önlemlerin alınabileceği görülmektedir. Burada önemli olan; doğru neticelerin alınabilmesi için mevcut ölçüm göstergelerinden birkaçının bir arada kullanılmasıdır (Önder ve diğ., 2005, s. 7). ISO standartlarında ısı stresinin değerlendirilmesi için başlıca 7243, 7933 ve 9886 sayılı standartlar ele alınmaktadır. Bustandardlar; izleme indeksi, analitik yaklaşım ve bedensel etkiyi izlemeyi hedeflemektedir. Çalışanın maruz kaldığı termal koşulların doğru ölçümü, metabolik ısı ve giyim türü önemlidir. ISO standartlarının tümü ve çevre adına yapılan diğer çalışmalar da dikkate alınmaktadır. Isı stresi ölçülürken; iklim değişikliği ve ülkeler arasındaki iş güvenliği kültürü de ele alınması gereken önemli ölçütlerdir. (Parsons, 2013, s. 86).

Uluslararası ısı stresi standartları, insan merkezli olma ilkesini gütmektedir. Ölçütler değerlendirilirken; cilt teması, kalabalık, iş ortamı, binalar, şantiyeler, tarlalar ve açık hava gibi yüzey sıcaklığı dikkate alınarak yapılır. Amaçların doğru belirlenmesi ve standartların doğru uygulanması, kurumlara doğru önerilerin verilmesi adına oldukça önemlidir. Uluslararası ısı stresi standartlarını; güvenlik görevlileri, ergonomistler,

mühendisler, iş sağlığı ve güvenliği uzmanları, sağlık personeli, yöneticiler ve çalışanlar haricinde iş ortamında bulunan ve ısıdan etkilenen herkes kullanabilir (Parsons, 2006, s. 376). Çalışma yükü ve sıcaklığa maruz kalınan süre ile ölçüt değerler arasında bir ilişki bulunmaktadır. Literatürde WBGT indeksi bakımından geliştirilmiş farklı ısı limit değerleri bulunmaktadır (Adem ve Dağdeviren, 2021, s. 306).

2.2.1.1. Uluslararası Standartlar Örgütü ısı stresi standartları

Isı stresine yönelik kapsamlı bir değerlendirme sunan ISO standartları yaklaşık 30 yıldır kullanılmaktadır. Isı stresine yönelik ISO standartları Şekil 2.1’de gösterilmiştir. Şekile göre; ISO ısı stresi standartları üçe ayrılmıştır. Bu ayrımда ısıнын; sıcak, ılıman ve soğuk olması gözetilmiştir. Isı stresi ile ilgili standartların uygulanması için iyileştirmeler devam etmektedir. Hala zorlukları mevcut olan ısı stresi standartlarının, Parsons’a (2006) göre; meslek ortamlarını daha iyi tanımlayabilmesi ve ihtiyacı karşılayabilmesi için farklı ihtiyaçları gündeme gelebilir. Örneğin; iklim değişikliği, konfor sıcaklıkları, enerji verimliliği gibi iş tasarımını etkileyebilecek olasılıklara dayanan gelecekteki gereksinimler öngörülememektedir.

Sıcak	Ilıman	Soğuk
7243 (WBGT)	7730 (PMV/PPD)	11079 (IREQ ve WCI)
9886 (Fizyoloji)	9886 (Fizyoloji)	13732-3 (Yüzeyler)
7933 (Swreq)	10551 (Öznel)	9886 (Fizyoloji)
13732-3 (Yüzeyler)	13732-3 (Yüzeyler)	

Kaynak: (Parsons, 2006, s. 370).

Şekil 2.1. ISO Isı Stresi Standartları

Mevcut standartlar sistemi, WBGT indeksinin basit bir izleme indeksi olarak kullanılmasını içermektedir. WBGT, insan vücudunun sıcaklığını ölçen, termometrenin ampulü ıslak bir beze sarılarak mevcut suyun buharlaşması beklenerek ölçümü alınan bir

yöntemdir. Ortaya çıkan en düşük ölçüm, yaş termometre sıcaklığıdır (Jameel, 2021). Başka ölçüm araçları da mevcuttur ancak WBGT indeksinin geçerliliği vardır ve en önemlisi artık yaygın olarak kullanılmaktadır. ISO standartlarında ısı stresi değerlendirmesinin bir parçası haline gelmiştir. Potansiyel olarak ısı dengesi yaklaşımının yerini alabilecek ısı değişimi ve insan termoregülasyon modellerinin kullanımı da WBGT'nin yanı sıra önerilmiştir (Parsons, 2013, s. 96). WBGT, ISO standartlarında ifade edildiği gibi ağır bedensel çalışma etkileri için sağlık ve verimlilik kaybı açısından ısı etkisinin yaklaşık olarak 26°C'de kendini göstermeye başlaması gerekmektedir (UNDP, 2016, s. 13). ISO, sıcak ortamlarda insanın fizyolojik tepkilerini, ter oranı ve iç sıcaklığını tahmin etmek için tahmini ısı gerilimi modelini öne sürmüştür (Dehghan ve diğ., 2015, s. 176). WBGT'ye dayanan ve dünya çapında kullanıma uygunluğunu değerlendiren ısı stresi standardı ISO 7243'dür. Bu standartta, sıcak ortamların izlenmesi, değerlendirilmesi ve dünya genelinde nasıl kullanılması gerektiği anlatılmaktadır. Küresel bir geçerliği, güvenilirliği ve kullanılabilirliği mevcuttur. Bu standartta metabolik ısı ve giysi türlerinin tespiti konusunda sınırlılık söz konusu olmakla birlikte kullanım sonrasında yorum yapmak da gerekmektedir. ISO 7243, sıcak ortamların değerlendirilmesi ve kontrolü için basit bir yöntem sağlayan uluslararası bir standart olarak kabul görmekle birlikte açık havada ısı stresinin ölçülebilmesi için, güneş emilimini içeren bir de WBGT denklemi sunmaktadır (Parsons, 2006, s. 368).

ISO standartlarına göre farklı sektörlerin iç ya da dış mekanına göre farklı giyim türü katsayısı belirlendiği görülmektedir. Bu kıyafet kodları metabolik hızlara göre belirlenmektedir. Metabolik oranlar çalışma hızına ve konumuna göre farklılıklar gösterebilmektedir (Türkay ve Gerdan, 2022, s. 122). Diğer bir ISO standardı olan ISO 7730; ılımlı ortamları değerlendirmek için analitik bir yöntem sağlamakta ve yerel termal rahatsızlık faktörlerine dayanmaktadır. ISO TR 11079, bir ısı dengesi denkleminde gerekli giysi yalıtımının hesaplanmasını içeren, soğuk ortamların değerlendirilmesi için kullanılmaktadır. Bu standart, bir termal indeks veya kıyafet seçiminde bir kılavuz olarak kullanılabilir. Diğer standartlar arasında; kullanılan araç ve gereçlerin ölçümünü, kelime ve sembol bilgisini, çalışanların tıbbi taramasını ve hatta engelli kişilerin tepkilerini ölçenler mevcuttur. Isı stresi için önemli olan diğer ISO

standartları; soğuk ortamlarda çalışma uygulamalarını gözlemleyen ve risk değerlendirmesi yapan ISO 15743 ve ISO 15742'dir (Parsons, 2006, s. 369). Termal konfor için ortama ayak uydurma, cinsiyet, hava hızı ve ışınlım gibi faktörler önemli yer tutmaktadır ve bu faktörleri kişisel ve çevresel unsurlar etkilemektedir. Örnek olarak; kişinin aktivite türü ve seviyesi, seçtiği kıyafet ve rengi; çevresel olarak, sıcaklık ve nem gösterilebilir. Bu göstergeler baz alınarak ortaya çıkan değerler ISO standartlarına göre değerlendirilir ve elde edilen sonuçlara göre önlemler alınır (Türkay ve Gerdan, 2022, s. 122).

Sıcak bir ortamın güvenli kabul edilip edilemeyeceği, bireyin maruz kaldığı ısı stresinin kapsamına ve türüne bağlı olacaktır. Aynı ölçüm değerlerine sahip iki ortamın ilişkili riskleri ve dolayısıyla güvenlik seviyeleri farklı olabilmektedir. ISO 7243 gibi metabolik hızdaki ve giysilerdeki değişiklikleri dikkate alan standartlar bu duruma açıklık getirmeye çalışmaktadır. Bu durumda; koruyucu giysi giyen ve onu çıkaramayan ya da güneşte çalışırken gölgeye çıkma imkanı olmayan bir kişi, bu imkanı olan bir kişiye göre çok daha fazla risk altındadır (Parsons, 2006, s. 376). Örneğin; Tayland ve Tanzanya gibi ülke endüstrileri, iş yerlerinin ısı stresi için uluslararası kılavuz değerlerini de sıklıkla aştığını göstermektedir. ISO 7243 ve ISO 7933 gibi yönergeler gelişmiş ülkelerde değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmelere göre; işçilerin daha sıcak iklime alışkın olduğu bir durumda, bazı standartlar gelişmekte olan ülkelerde tam olarak uygulanamamaktadır (Lundgren ve diğ., 2013, s. 11).

2.2.1.2. Uluslararası Çalışma Örgütü ısı stresi standartları

Dünya çapında birçok iş yerinde değişen termal koşullar, uluslararası standartlara ve ILO'nun işyeri ortamlarına ilişkin yönergelerine ve uygulama kurallarına uygunluk göstermektedir (ILO, 2019, s. 18). ILO yönergelerine göre; ısı stresiyle başa çıkmak için önleyici tedbirlerin etkin bir şekilde alınması gerekmektedir. Hükümetlerle birlikte, hem işverenler hem de işçiler uyum politikalarının tasarımına ve uygulamasına dahil edilmelidirler. Çevresel açıdan sürdürülebilir ekonomilere ve toplumlara doğru bir geçiş için, işçiler ve işverenler uyum önlemlerini uygulamak ve harekete geçmek için en iyi konumda olanlardır. Sağlık ve güvenlik standartlarına uygunluğun sağlanması ve

Çalışanların yüksek ısılarla başa ıkılmalarını ve işlerini yapmaya devam etmelerini sağlamak ILO’nun ısı stresine yönelik standartlarındandır (ILO, 2019, s. 19). ILO, 1919’da sosyal adaleti ve uluslararası kabul görmüş insan ve işçi haklarını geliştirmek adına kurulmuştur. l yapısı onu Birleşmiş Milletler’deki diğer tüm kuruluşlardan farklı kılmaktadır. Her ye devlet, ILO’da iki hükümet delegesi, bir işveren delegesi ve bir işçi delegesi tarafından temsil edilmektedir. Bu delegeler her yıl Cenevre’de Uluslararası alışma Konferansı’nda toplanmaktadırlar. Konferansın uluslararası çalışma standartlarını oluşturmak ve benimsemek gibi önemli bir rolü vardır (Metinsoy, 2010).

Birçok işyerinde değişim gösteren termal şartlar, şirketlerin uyum sağlamakta güçlük çekmelerine ve ILO gibi bazı uluslararası standartları uygulama bakımından uyumsuzluğa uğramalarına neden olabilmektedir (ILO, 2019, s. 18). Farklı alışma konuları için standartlar düzenleyen ILO, inşaat uygulamalarındaki iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine yönelik de yayınlar yapmaktadır. ye devletler dilediklerinde bu yayınların kopyalarına ulaşabilmektedirler. ILO’nun Uluslararası İş Güvenliği ve İşçi Sağlığı Danışma Merkezi iş kazalarına yönelik istatistikleri raporlaştırarak yıllık şeklinde hizmete sunmaktadır. İSG konusunda talepte bulunan ye ülkelere uzman gönderme imkanı olan ILO, konu ile alakalı çözüm üretilmesi konusunda da destek sağlamaktadır (zen, 2016, s. 20). ILO’ya (2019) göre; ısı stresinin üstesinden gelebilmek adına etkin adımlar atılmalıdır. Bu adımlar devlet yöneticileri, iş yeri sahipleri ve çalışanlar tarafından atılabilir. Güvenlik ve sağlık standartlarına ulaşabilmek için yüksek ve düşük sıcaklarda devam etmek zorunda olan çalışmalara yönelik pratik çözümler sunulmalıdır. ILO hijyen tavsiyesine göre; yapılan iş çok düşük veya çok yüksek bir sıcaklıkta yürütülüyorsa, işçilere kısaltılmış bir çalışma günü verilmelidir veya dinlenme süresi uzatılmalıdır (ILO, 2019, s. 17). Bununla birlikte, önümüzdeki zamanlarda yaşanabilecek aşırı sıcaklık durumlarının birden fazla savunmasız çalışanı g etmeye yönlendirmesi ve var olan g modellerini daha da arttırması muhtemeldir (ILO, 2019, s. 18).

2.2.1.3. Isı stresi ile ilgili diğer standartlar

Amerikan Endüstriyel İş Hijyeni Ajansı (ACGIH), WBGT endeksini temel alarak, işçilerin olumsuz sağlık etkileri olmadan ne derece bir ısı stresini tolere edebileceğine yönelik "İzin Verilen Isıya Maruz Kalma Eşik Limit Değerleri"ni yayımlamıştır. Bu kriterler Amerikan İş Sağlığı ve Güvenliği İdaresi (OSHA) tarafından da kabul edilmiştir. Amerikan Spor Hekimliği Koleji ve ABD ordusu, çeşitli ısı stresi seviyeleri altında egzersiz yapma kılavuzları yayımlamıştır (Epstein ve Moran, 2006, s. 392). Dünya çapında en yaygın kullanılan ısı stresi endeksi olan WBGT, ACGIH’de ısı stresi için maruziyet sınırlarına dahil edilmiştir (Parsons, 2013, s. 88). 2012 yılında ACGIH, ısıya adapte olamayan işçilerin limit değerinin ısıya alışabilen işçilerin limit değerlerinden 3 °C daha az olacağını belirterek ısıya alışabilenler ve alışamayanlar olarak iki farklı limit değeri tanımlamıştır (Adem ve Dağdeviren, 2021, s. 308). Yapılan çalışmalara göre giyim türünde pamuklu tercih edilmesi ve gerekli saptamaların yapılması için uzman gerekmektedir. Çevrenin ölçülmesi, iş yükünün değerlendirilmesi, çalışma-dinlenme rejimi, su ve tuz takviyesi, giyim, iklimlendirme ve kondisyon açısından rehberlik sağlanmalıdır (Parsons, 2006, s. 375). ACGIH’nin, çalışma ortamı sıcaklığı ve izin verilen çalışma süreleri ile ilgili önerileri Tablo 2.1.’de sunulmuştur. Tablo’ya göre; ACGIH iş yükünü hafif, orta ve ağır olarak üçe ayırmıştır. Hafif yapılan iş 30.6°C’de, orta ağırlıktaki iş 28°C ve ağır yükteki iş 25.9°C’de yapılıyorsa bu işin yapılma aşamasında süre olarak; % 75’i çalışma süresi, % 25’i de dinlenme süresi olmalıdır. Isı arttıkça tavsiye edilen çalışma süreleri azalmakta ve dinlenme süreleri artmaktadır.

Tablo 2.1. ACGIH'nin Belirlediği Sıcak Ortam Çalışma Koşulları

Çalışma/ Dinlenme Süresi	İş Yüğü Değerlendirmesi		
	Hafif	Orta	Ağır
Devamlı çalışma	30°C	26.7°C	25°C
% 75 çalışma, % 25 dinlenme (her saat için)	30.6°C	28°C	25.9°C
% 50 çalışma, % 50 dinlenme (her saat için)	31.4°C	29.4°C	27.9°C
% 25 çalışma, % 75 dinlenme (her saat için)	32.2°C	31.1°C	30°C

Kaynak: (Parsons, 2006, s. 375).

1970'de ABD'de İSG kanununun ardından Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü (NIOSH)'de kurulmuştur. Kuruluşun ana amaçlarından birisi, İSG konusunda gerekli eğitimlerin verilmesi ve iş koşullarının düzeltilmesidir (Yüksel, 2019, s. 30). NIOSH'e göre; uygun ısı stresi indekslerinin kullanımı, iklimlendirme programları ve su değişiminin önemi dahil olmak üzere sıcak ortamlar için çalışma uygulamaları iyi bir şekilde oluşturulmalıdır (Lundgren ve diğ., 2013, s. 11). Bu düzenlemeye göre kişi oturarak çalışıyorsa ortam sıcaklığının 30°C'yi, orta seviyede bir çalışma yükü söz konusuysa 28°C'yi ya da daha ağır bir iş yapıyorsa 26,5°C'yi geçmemesi önerilmektedir. Diğer yandan eğer kişi sıcak ortamda çalışmaya alışıkysa bu değerlerin 2°C'sine kadar tolere sağlanabilir (Önder ve diğ., 2005, s. 4).

WBGT ve etkin ısı değerleri NIOSH standartlarında da kullanılan değerlerdir. Bu değerlere göre giysi ve yapılan işin türü için önerilerde bulunmaktadır. Ortamın ısı değerlerinde herhangi bir değişiklik yapılamama durumunda iş ortamının hava hızının arttırılması yöntemi kullanılmaktadır (Önder ve diğ., 2005, s. 4).

Isı stresi konusunda standart belirten diğer iki kuruluş; OSHA ve İngiliz İSG Standartları Enstitüsü (OHSAS 18001)'dür. OSHA, 1970'de Amerikan İSG Yasası'nın ardından kurulmuştur. OSHA'nın amaçları arasında; çalışma standartlarının belirlenmesi ve güvenli bir iş ortamı oluşturmak bulunmaktadır. OSHA, ABD Çalışma Bakanlığı'na

bağlı olarak görev yapmaktadır (Kurt, 2018, s. 32). OHSAS da aynı şekilde, evrensel bir standart olmak ve dünyanın her yerinde herhangi bir çalışma alanı veya sektör farkı gözetmeksizin her işletmede faaliyet gösterebilme amacını gütmektedir (Çilek, 2013, s. 30). OHSAS 18001 ve OSHA gerek ısı stresi gerekse diğer İSG önlemleri açısından ISO standartlarını benimsemektedir (Kurt, 2018, s. 23)

2.2.2. Isı stresi ölçekleri ve analizi

Isı stresinin analizine dayalı olarak termal stresi tahmin etme yöntemi; insan ve çevre arasındaki ilişkiyi, stresin daha doğru bir şekilde tahmin edilmesini ve korunma yöntemlerinin analiz edilmesini sağlamaktadır. Termal stresin tahmini, uzun ve uygulanması çok da kolay olmayan bir yöntemdir. Yöntemin, WBGT indeksine dayalı ek olarak kullanılması önerilmektedir. Ölçümlerdeki güvenilirlik, sıcak bir ortamı değerlendirmek için dünya çapında aynı koşullarda birkaç kez kullanılması durumunda aynı sonucu verip vermeyeceği ile ilgilidir. Isı stresinin ölçüm yeri, zamanı ve yöntemi standartlar açısından önemlidir. Metabolik hız tahminleri, değişkenlik gösterebilir (Parsons, 2006, s. 373). Isının etkileri nem ve diğer faktörlerle birleştiği için, ısıya maruz kalma genellikle hava sıcaklığı, güneş radyasyonu, rüzgar hızı ve nemini içeren bileşik bir indeks olan WBGT ile ölçülmektedir (Glaser ve diğ., 2016, s. 1473). Isı gerilimi tahminiyle ilgili olarak en ilginç olan değişkenler vücut ısısı depolaması, kalp atış hızı ve vücut sıcaklığıdır, çünkü bu değerler genellikle ısıya maruz kalma limitlerinin belirlenmesinde kullanılır (Havenith ve Middendorp, 1990, s. 419). Bir iklime göre ısı stresini tahmin etmede başlıca iki fizyolojik ölçüm vardır: ter oranı ve vücut sıcaklığı. Termal stresin ölçülmesinde bu ikisi birbirine yakından bağlıdır. Vücut sıcaklığındaki bir artış, ter oranı artışıdaki yetersizlikle ilişkilidir. Hem ter hızı hem de rektal sıcaklık ısı bakımından gerilmenin farklı yönlerini ölçer. Ter oranı strese en yakın ve en doğrusal ilişkiyi gösterir. Bu nedenle, vücut ısısı, ısı stres indeksini test etmek için tercih edilen bir ölçüdür ve bir fizyolojik ısı stres indeksi olarak kabul edilebilir (Löfstedt, 1966, s. 79) Dehghan ve diğerlerinin yaptıkları bir ısı stresi saha araştırmasında Isı Gerilme Skor İndeksi'ne göre aşağıdaki faktörler baz alınmıştır:

Tablo 2.2. Isı Stresi Ölçeğinde Kullanılan Faktörler

Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	Faktör 4
Yorgunluk	Giyim	İçme Suyu Sıcaklığı	Buharlaştırma Oranı
Susuzluk	Giysi Türü ve Rengi	İş Ortamı	Hava Nemi
Klinik Sinyaller	Kişisel Koruyucu Donanımlar	Hava Hızı ve Hava Durumu	Hava Sıcaklığı
Vücut Duruşu	Yüzey Sıcaklığı ve Termal Kaynaklar	Bedensel Etkinlik	Kapalı ve Açık Alan

Kaynak: (Dehghan ve diğ., 2015, s. 178).

Tablo'ya göre; ısı stresi ölçeğinde kullanılan faktörler dörde ayrılmıştır. Birinci grupta: yorgunluk, susuzluk, klinik sinyaller ve vücut duruşu yer alırken dördüncü grupta: buharlaştırma oranı, nem, hava sıcaklığı ve alan türü faktörleri yer almaktadır. ISO 7243, WBGT indeksini kullanarak çalışma ortamını izlemek adına basit bir yöntem sağlamaktadır. İndekse göre ısı seviyeleri referans değerleri aşarsa, işçiler üzerindeki baskı azaltılmalıdır. Bu durum, mühendislik kontrolleri ve çalışma uygulamaları ile ilgilidir (Parsons, 2006, s. 372). WBGT indeksinin geçerliliği, değerinin insanların maruz kaldığı ısı stresini ne kadar iyi yansıttığına ve bunun termal gerilimle nasıl bir şekilde ilişkili olduğuna bağlıdır. Bu konuda laboratuvar temelli çok sayıda çalışma yapılmıştır. Özellikle kişisel koruyucu giysiler dikkate alındığında WBGT'nin ısı stresinin değerlendirilmesi için geçerli bir indeks sağladığına dair genel bir kabul bulunmaktadır. Ölçeklere göre WBGT, ısıya olan tepkinin ölçülmesi adına tüm temel faktörlerden etkilenen bir indekstir. Temel faktörler: hava sıcaklığı, radyant sıcaklık, nem ve hava hızıdır (Parsons, 2006, s. 373). Yapılan bir bilimsel çalışmada dokuz çalışanın kolaydan ağıra kadar çeşitli yüklerde işler yaptıkları dört gün boyunca çalışanlardan kalp atım hızı, iç vücut sıcaklığı ölçümleri ve dış ortam hava sıcaklığı

ölçümleri alınmıştır. Vücut iç sıcaklığını ölçmek için kişilere vitamin büyüklüğünde ısı ölçer yutturularak 15 dakikalık periyotlarla bilgi toplanmıştır. Deney ortamı yaklaşık 100 işçinin çalıştığı bir park ortamıdır. Bu deney ile çalışanların yasalarla belirtilen değerlerin üzerinde bir yüke maruz kalıp kalmadıklarının kontrolünün sağlanması amaçlanmıştır. Burada kişilerin maruz kaldıkları ısı stresi tahmin edilmeye çalışılarak bireylerin maruz kaldıkları sıcaklık değerlerini düşürmek için çalış-dinlen periyotları açısından öneriler sunulmuştur (Adem ve Dağdeviren, 2021, s. 308).

2.2.2.1. Yaş termometre küre sıcaklığı

1957'de yapılan bir çalışmada ABD'deki askeri eğitim merkezlerinde ısı kayıplarının kontrolüne ilişkin çalışmalar rapor edilmiştir. Çalışmanın amacı; ısı yaralanmasının oluşabileceği koşulları tanımlamak ve sıcakta yaralanmaları kontrol edecek güvenli sınırlar geliştirmektir. Isı kayıplarını kontrol etmek için seçilen mekanizma, WBGT adı verilen bir ısı stresi indeksi olmuştur. Günümüzde bu mekanizma, dünya çapında; askeri, endüstriyel, evsel, spor ve ticari uygulamalar dahil olmak üzere birçok bağlamda ısı stresini ölçmek için kullanılan bir indeks haline gelmiştir (Parsons, 2006, s. 368). WBGT, ölçümlerin yapıldığı sırada bireyin maruz kaldığı ısı stresinin tahminine izin vermektedir. Bu indeks ile ölçümlerin yapılmasının ısı stresinden en fazla etkilenebilecek aylarda, örneğin; sıcak yaz ya da soğuk kış günlerinde yapılması tavsiye edilmektedir. WBGT, bir bireyin maruz kaldığı ısı stresini temsil eden ampirik indekslerden biridir. Bu indeksin endüstriyel bir ortamda belirlenmesi kolay olmaktadır (ISO, 2017, s. 4).

WBGT indeksinde yapılan ölçümlerde ayrıca giyilen giysinin rengi de hesaba katılmaktadır (Parsons, 2006, s. 369). ISO 7243'te giysi yalıtımı çok az dikkate alınmaktadır. ISO 9920, giysi yalıtımına ilişkin daha doğru tahminler sağlayabilmektedir; ancak ISO 7243, giysi türü için WBGT referans değerlerinin ayarlanması konusunda rehberlik sağlamamaktadır. WBGT denkleminin formülasyonunda zeytin yeşili rengi için yapılan düzeltme dışında, verilen referans değerler normal giyimli işçiler içindir. Öte yandan ISO ısı stresi standartları, Batı tarzı giyim dışındaki giysiler hakkında ayrıntılı bilgi içermemektedir (Parsons, 2006, s. 374).

Değerler, neredeyse tüm iklime alışmış, tamamen giyinik, yeterli su ve tuz alımına sahip işçilerin, verilen çalışma koşullarında 38°C'lik bir vücut sıcaklığını aşmadan etkin bir şekilde çalışabilmeleri gerektiği varsayımına dayanmaktadır (Parsons, 2006, s. 375). Standartlara göre kış aylarında hava her ne kadar soğuk olsa da güneşin yükle temas etmesiyle sıcaklık hissedilebilir. Aynı şekilde yaz aylarında buzdolabı açıldığında yüzde bir serinleme meydana gelir. Bütün bu sıcaklıkların etkisi WBGT ile ölçülebilir. Nemli havalarda sıcaklığın etkisi daha fazla hissedilir ve bu durumda WBGT ile sağlıklı bir şekilde ölçüm yapılabilir. Termometreler ile kuru hava sıcaklıkları ölçülmektedir. Güneş yükü olan dış ortam çalışmalarında iki ayrı WBGT indeksi kullanılmaktadır. İç ortamlarda sadece bir indeks kullanılır (Yamankaradeniz ve Turan Abi, 2022, s. 7).

Ortam ısının hesaplanmasında kullanılan, birden fazla araştırmacı ve kuruluş tarafından önerilen WBGT ölçeğinde, havanın nemi, ıslaklık ve kuruluk gibi veriler de göz önünde bulundurulur. Isı stresini ölçmek aynı zamanda termal stresi ölmek ile ilişik olduğundan vücut sıcaklığının ölçülmesi her ne kadar kolay gözükse de aslında gözlemlenmesi de bir o kadar zordur. Bu gibi ölçümlerde bireyin boy, kilo ve sağlık geçmişi ile alakalı yakın değerler alındığında metabolik olarak bir değere sahip olunabilir (Adem ve Dağdeviren, 2021, s. 310). WBGT yönteminin ve dolayısıyla ISO 7243'ün geçerliliği için özellikle önemli olan, giysinin buhar geçirgenliğinin etkisidir. WBGT'de kullanılan ıslak ampul, terleyen kişiyi taklit etmektedir. Bir kişi emilimsiz giysiler giyiyorsa, bu ölçüm sınırlı geçerliliğe sahip olacaktır (Parsons, 2006, s. 375). Literatürde geliştirilmiş WBGT indeksine bağlı maruziyet limitleri için çeşitli üst sınır tabloları bulunmaktadır. WBGT indeks değerlerine ve aktivite seviyesine göre ısıya doğal olarak alışabilen ve ısıya belli bir süre geçse de alışamayan çalışanlar için geliştirilen ölçekler sunmaktadır. Bu indeksin literatürde yer alan diğer ısı indekslerine göre ısı stresine bağlı riskleri tespit etmede çok daha fazla duyarlı olduğu ispatlanmıştır (Adem ve Dağdeviren, 2021, s. 307).

WBGT, dünya çapında en yaygın kullanılan bir ısı stresı indeksi olarak askeri eğitim sırasında ısıya bağlı yaralanmalar üzerine yapılan bir çalışmanın parçası olarak geliştirilmiştir. Ampirik katsayıları olan indeks, birçok uluslararası kuruluş tarafından çalışanların sıcak ortama maruz kalma kriterlerini belirlemek için tavsiye edilmektedir.

Bir ISO standardı (ISO 7243) olarak benimsenen (Epstein ve Moran, 2006, s. 391) WBGT'nin aynı zamanda kullanımı da külfetlidir (Epstein ve Moran, 2006, s. 397). Öte yandan bu ölçümün hesaplanmasında kuru ampül ölçümü de mevcuttur. Dış ortam sıcaklığına, kuru ampul (küre) sıcaklığı da denilmektedir. Genellikle civalı termometre ile ölçülür. WBGT ile yapılan ölçüm kuru ampuldeki gibi civalı termometre ile yapılır fakat burada civalı olan tarafa pamuk fitil konulur. Fitol ölçümden 30 dakika önce saf su ile ıslatılır. Her yeni ölçümde temiz bir fitil kullanılır. Eğer yeni bir fitil kullanılıyorsa ilk kullanımdan önce yıkanır. Bu ölçümle havanın bağıl nemi veya buhar basıncı hakkında veri elde edilir ve bu ölçümlerden yola çıkarak WBGT indeksi hesaplanır (Adem ve Dağdeviren, 2021, 307).

2.2.2.2. Termal konfor

Bireylerin en az seviyede enerji harcayarak iklimsel çevre şartlarına uyabilme durumu olarak ifade edilen termal konfordan bahsedilebilmesi için; vücut sıcaklığının 37°C, çevre sıcaklığının da 31°C olması gerekmektedir. İklim, kişinin dış ortamdaki konforunu etkileyen en önemli bileşenlerden biridir. Dış alanlarda artan yapay yüzeylerin sıcak hava dalgalarındaki rolü büyük olup aynı zamanda insan sağlığını da olumsuz yönde etkilemektedir. Bireyin termal konforu üzerinde havanın sıcaklığı, nemi, rüzgârın şiddeti ve güneş radyasyonu etki etmektedir (Karakuş ve Selim, 2022, s. 260). İnsan bedeninin ortamdaki sıcaklığa göre vücut sıcaklığını yaklaşık 37°C'de sabit tutabilmesi için tüketmesi gereken bir enerjiden söz edilmektedir (Adem ve Dağdeviren, 2021, s. 305). Termal konforun değişkenliği daha çok yapılan işin zorluğuyla alakalıdır (Adem ve Dağdeviren, 2021, s. 306). Dehghan ve diğerlerine (2015) göre; sıcaklık veya soğukluk hissi ve cilt ıslaklığı termal konforun belirleyicileridir. Termal ve nem hissi faktörleri, ısı stresi değerlendirme değişkenleri olarak uygulanabilir. Aşırı stresli çevre koşullarında, insanlar genç yaşta veya düşük vücut kitle indeksi olanlarda bile ısı stresinden muzdariptir. Isı stresini etkileyen faktörler gözlem yoluyla da ölçülebilir.

İnsan metabolizması, sabit bir vücut sıcaklığını korumak için tasarlanmıştır. Bu, metabolizma tarafından üretilen iç ısının ortadan kaldırılmasını gerektirir. Çevre sıcaklığı yüksekse vücut sıcaklığı da aynı oranda yükselme gösterebilir. Bu durum çeşitli

sağlık sorunlarına ve sonunda ölüme kadar yol açabilir. Isı stresi karşısında verilen tepki, bireysel savunmasızlığa bağlı olarak değişkendir (Baer ve Singer, 2009, s. 94). Termal konfor, termal ortamdan memnuniyeti ifade eden zihinsel durum olarak tanımlanır. Bu tanıma göre konfor öznel bir duyumdur. Diğer bir tanıma göre termal konfor; hareketsiz veya az aktif kişilerin % 80'inin ortamı termal olarak kabul edilebilir bulmasıdır. İklim koşulları açısından, konfor için kabul edilebilir ortam sıcaklığı, yazın 23–27°C ve kışın 20–25°C'dir (Epstein ve Moran, 2006, s. 389). Bir insanın ısı konfor içinde olabilmesi için üç parametre tanımlanmıştır:

A. Vücut ısı dengesi,

B. Konfor sınırları içindeki ter oranı ve

C. Konfor sınırları içindeki ortalama cilt sıcaklığıdır (Epstein and Moran, 2006, s. 390).

1950'lerden bu yana, iç mekan ve dış mekan koşullarındaki insan termal konforu, çeşitli raporlarda kapsamlı bir şekilde tartışılmaktadır. Bu çalışmalar genelde kurak bölgeler dışındaki bölgeler için termal konfor veya ısı stresi ile ilgilidir (Ghany ve diğ., 2013, s. 1). Kentlerdeki dış mekân termal konfor, kentsel ortamlarda artan sıcaklıklar ile daha çok önem kazanmaya başlamıştır (Karakuş ve Selim, 2022, s. 259). Termal konfor ve ısı stresi için farklı ölçekler, sayısal ilişkiler ve grafikler şeklinde oluşturulmuştur. Bu ölçeklerden sıcaklık ve nem indeksi ve yaş termometre küre sıcaklık indeksi uzun zamandır ısı stresi için kullanılmaktadır. Son zamanlarda, fizyolojik etkin sıcaklık ve evrensel termal iklim indeksi de termal konfor ve ısı stresi için kullanılmaktadır (Ghany ve diğ., 2013, s. 2). Üretim ortamındaki fiziksel risk faktörlerinin alt başlıklarından biri de termal konfordur (Adem ve Dağdeviren, 2021, s. 305). Bireylerin bir ortamda kendini rahat hissedip hissetmediğinin bilinmesi fizyolojistlerin, mühendislerin ve meteorologların çalışmalarına konu olmaktadır. Çalışmalarda hava sıcaklığı, ortalama radyan sıcaklık, rüzgâr hızı ve nispi nem gibi meteorolojik parametrelere bağlı olarak insan ısı dengesini sağlayan termo-regülatörler (düzenleyici) ele alınmaktadır (Çalışkan ve Türkoğlu, 2013, s. 14).

Isı stresi ile ilgili çalışmalar termal dengeye yönelik olmalıdır. Bir yandan fiziksel ısı stresi, diğer yandan ısı gerilimi ve bu ikisini dengeleyen termo-düzenleyiciler birlikte ele

alınmalıdır. Ter oranı ve vücut ısısı gibi gerilme faktörleri ısı stresini gösteren farklı yönler olarak karşımıza çıkmaktadır (Löfstedt, 1966, s. 5). Yürütülen çalışmalarda; termal konforla alakalı, dış mekan ölçümlerinde bireylerin sağlık ve memnuniyeti üzerinde durulmaktadır. Termal konforla alakalı kolay indeksler olabileceği gibi karmaşık olanlar da bulunmaktadır. Bu tür indekslerde sadece iklim değişkeni hesaba katılabileceği gibi giyilen giysinin türü gibi birey tercihleri de dikkate alınabilmektedir. İndeksler basit ya da karmaşık da olsa neticede bireylerin çevresel olaylara verdikleri tepkiyi ölçmektedir (Karakuş ve Selim, 2022, s. 260).

Termal konfor koşullarının şekillenmesinde en önemli rolü oynayan süreçler insan vücudu ile ortam arasındaki ısı transferidir. İnsanın çevresiyle olan ısı değişimi dört temel yoldan gerçekleşmektedir: kondüksiyon (iletme), konveksiyon (taşıma), radyasyon (ışınım) ve gizli ısı transferi (buharlaşma) (Çalışkan ve Türkoğlu, 2013, s. 17). Isı stresi, termal dengenin fiziksel değerlendirmesiyle tanımlanamadığı sürece, stresi ifade etmenin tek yolu; neden olduğu geriliminin tahmin edilmesidir. Löfstedt'e (1966) göre termal dengenin yeterince doğru bir şekilde hesaplanması imkansızdır. Cilt sıcaklığı tahminindeki kaçınılmaz yanlışlık nedeniyle buharlaşmalı soğutma olasılıklarının hatalı değerlendirilmeleri olabilir. Isı stresi, görev ve çevre tarafından işçiye dayatılan istekler ile işçinin ısı yükünü ortadan kaldırma kapasitesi arasındaki dengesizlikten kaynaklanmaktadır. Termal konforun terin buharlaşmasıyla doğrudan ilişkili olduğu sonucu çıkarılmaktadır. Öte yandan termal duyum ve termal konfor birlikte bahsedilen kavramlar halini alırken termal konforun nasıl üretileceği ve ısı stresinin nasıl etkileneceği araştırmalara konu olmaktadır (Epstein ve Moran, 2006, s. 390).

2.2.2.3. Isı stresi analizi

Isı stresi risk değerlendirmesinin üç aşaması bulunmaktadır: gözlem, analiz ve uzmanlık. Gözlem, çalışma koşulları hakkında bilgi sahibi olan çalışanlar veya kuruluş yönetimi tarafından gerçekleştirilir. Burada iş ortamı bilgisine sahip olmak gerekir. Gözlem aşamasında maliyetler yüksek olmamakla birlikte uzun süreleri de kapsamak zorunda değildir. Nitel yöntem kullanılarak yapılan gözlem, uzmanlardan destek alınarak analiz edilir. Analiz aşamasında ölçüm yöntemleri kullanılır. Uzmanlık aşaması analiz ile

birlikte devreye girer ve en maliyetli olan kısmı budur. Bu aşama daha uzun sürelidir ve basit yöntemlerin yanı sıra ölçümler yapılırken karmaşık yöntemler de kullanılabilir. Termal ortam ve iş ortamı hakkında bilgi sahibi olmak için puanlama yöntemi ön plana çıkar (Parsons, 2013, s. 96). Farklı grupların ısı toleransları karşılaştırılırken, ısı stresinin yeterli bir ölçüsü gerekmektedir. Böyle bir karşılaştırma, farklı gruplarda eşit miktarda ısı stresinin neden olduğu fizyolojik gerilim miktarının karşılaştırılmasına dayanmalıdır. Bu nedenle, stres toleransı gruplar arasında farklılık gösterebileceğinden, orta düzeyde stresin yanı sıra dayanıklılık sınırına kadar stres kullanmak da önemlidir (Löfstedt, 1966, s. 12).

Sıcak bitkinliği ve sıcak çarpması çalışan insanların iş sağlığı için özel bir öneme sahiptir. Çalışan birey, sıcak ortamlarda ısı stresini arttıran bir kas çalışması sergileyerek vücutta ısı üretir. İş yerinde soğutma yöntemleri yetersiz ise kişinin ısı stresini azaltmasının tek yolu, mola vermesi veya işini yavaşlatmasıdır. Bu çözüm yöntemi, iş kapasitesini, günlük iş çıktısını ve ekonomik üretkenliği azaltabilir. Isı stresinin değerlendirilmesi, bedensel ve ruhsal gerilim açısından vücut stresiyle ilişkilendirilmesi karmaşık bir süreçtir. Uzun yıllardır ısı stresi için global indeks oluşturma çalışmaları sürmektedir. Çevresel ve fizyolojik etkenlerin kullanıldığı yöntemlerde bu amaç henüz sonuca ulaşamamıştır (Dash ve Kjellstrom, 2011, s. 499). Isı stresine maruz kalan kişilerin yaptıkları aktivite türü ve seviyesi, kullanılan enerjiyi ve dolayısıyla vücut tarafından üretilen ısıyı belirlemektedir. Yapılan işin türü ve seviyesi değişkenlik göstereceğinden metabolik hızın da ölçülmesi bir o kadar sıkıntılı olmaktadır. Özellikle sanayi olarak gelişmekte olan ülkelerde metabolik oranların ölçümü zordur. Metabolik hızı etki eden faktörler arasında: cinsiyet, engellilik, etnik köken ve insan davranışı gibi kültürel farklılıklar bulunmaktadır (Parsons, 2006, s. 373).

Isı stresi analizinde kullanılan etkin yöntemlerden birisi de etkili sıcaklık indeksidir. Bu yöntemde hava durumu değişkenleri baz alınır. 1920 ve 1950 yılları arasında sıkça kullanılan bir indeks olmuştur. Isı ve nemin termal konfor üzerindeki etkisinin ölçüldüğü bu yöntemde geniş bir hava sıcaklığı aralığı kullanılır. Hava hareketlerinin gerekli olduğunu söyleyen bu yöntem, siyah küre sıcaklığı yerine kuru termometre ve güneş ışığının etkilerini kullanmaktadır (Dash ve Kjellstrom, 2011, s. 500). Isı gerilimi

üzerinde etkisi olan yaklaşık kırk faktör sıralanmıştır. Bu faktörler şu şekildedir: yaş, vücut kitle indeksi, tuz alımı, uyku durumu, ısı stresi eğitimi, su içmeye yol açan koşullar, buharlaşma hissi, susama, termal algı, nem, yüzdeki ısı hissi, çevresel yüzeylerin oluşturduğu ısı, hava hareketi, klima, havalandırma, gürültü, yoğunluk, güneşlenme, iş ortamı, hava durumu, kapalı alan, içme suyu konumu, dinlenme odası, bedensel etkinlik, giysi türü, kişisel koruyucu donanım, giysi bedeni, renk, ısıya maruz kalma süresi ve durumu, çalışma saatleri, vücut duruşu, mola sayısı ve süresi, görev karmaşıklığı, odaklanma, iş ortamını bırakabilme esnekliği, ortam iklimlendirmesi, yorgunluk, termal rahatsızlık, terleme, sıcak çarpması tecrübesi ve ısı stresine yönelik klinik belirtiler (Dehghan ve diğ., 2015, s. 177).

Isı stresi analizinde yakın zamanlarda rahatsızlık hissinin WBGT'den daha etkin olduğu yönünde açıklamalar yapılmıştır. WBGT'de terin buharlaşması, nem ve düşük rüzgar koşulları aranmaktadır. Ek bir ısı gerinim durumunda bu yöntem yetersiz kalmaktadır (Dash ve Kjellstrom, 2011, s. 501). Dehghan ve diğerlerine (2015) göre; ısı stresini etkileyen faktörler arasında, sübjektif muhakeme ve gözlem yolu oldukça önemlidir (Dehghan ve diğ., 2015, s. 180). İş ortamında ısı stresinden korunmanın ana faktörleri şüphesiz ısı kaynağını korumak ve kontrol etmektir. Lundgren ısı stresi kontrollerinigenel ve özel olarak iki kategoriye daha ayırmıştır. Bu faktör ayrımında dikkate aldığı etkenler, genel kısımda: termal denetim yöntemleri, kalp atış hızı, iç vücut sıcaklığı iken; özel kısımda: eğitim, ısı stresine yönelik hijyen uygulamaları, tıbbi gözetim, eleme, ikame, mühendislik kontrolleri, idari kontroller ve geleneksel tehlike kontrolleri yer almaktadır (Lundgren ve diğ., 2013, s. 6). ISO 7933'e göre iklim değişikliği ve aşırı sıcakların olduğu bir gelecekte, işi değerlendirmek ve çalışma uygulamalarını belirlemek için ısı stresinin değerlendirilmesine yönelik analitik bir yaklaşım geliştirmek gerekli olacaktır. Şu anda öngörülen ısı stresi analiz yöntemleri, aşırı sıcakta ya da aşırı soğukta çalışmaktan kaynaklanan olası sağlık sorunlarını tahmin etmek için kullanılmaktadır. Gelecekteki insan termo-düzenleyici modelleri, meteorolojik verilerin kullanımı kadar önemli rol oynayabilir, ancak şu anda her ikisi de yeterince gelişmiş olarak görülmemektedir (Parsons, 2013, s. 91).

2.3. Isı Stresinin Oluşmasına Yol Açan Etkenler

Isı dengesi denkleminde ısı stresinin ortam sıcaklığından kaynaklandığı belirtilmektedir. Isı stresinin oluşmasına etki eden ortam sıcaklığının yanı sıra bu etkenlere: ısıma, nem, hava hızı, metabolik hız ve giysi türü de eklenmelidir. Termal konforsuzluk karşısından bireyler çevresel ya da davranışsal tepkiler gösterebilir. Termal stresin değerlendirilebilmesi için metabolik hız, giysi yalıtımı, radyant sıcaklık, rüzgar hızı ve nem dikkate alınmaktadır. Isı stresinin oluşması sürecinde: kişilik, yaş, cinsiyet, aile yaşamı, aydınlatma, ısı, gürültü ve havalandırma gibi etkenler de bulunmaktadır (Yıldırım ve diğ., 2021, s. 282). Isı stresine etki eden etkenlerin tümü aynı derecede tesir etmezken, çevresel termal etkenler ve beden iş yükü doğrudan etki eden faktörlerdir. Toparlamak gerekirse, ısı stresini ve ısıdan kaynaklı zorlanmayı etkileyen faktörler şu şekilde sıralanabilir: çevresel termal şartlar, beden iş yükü, giyim, yaş, cinsiyet, ırk, beslenme, sağlık geçmişi, vücut kitle indeksi ve ısıya alışma seviyesidir (Adem ve Dağdeviren, 2021, s. 306).

Binaların ısıtılması ve soğutulması, motorlu taşıt trafiği ve endüstriyel üretim gibi çevresel iklimi etkileyen insan faaliyetleri ortam ısını etkilemektedir. Bu faaliyetler ısı ve nemi serbest bırakmakta ama aynı zamanda gelen ve giden radyasyonu etkileyen havayı da kirletmektedir. Kentsel alanlarda sınırlı sayıda ağaç ve bitki örtüsü de terleme yoluyla havayı soğutma kapasitesini azaltmaktadır (Lundgren ve diğ., 2013, s. 7). Farklı türde materyale sahip olan giysi türleri ısı stresi seviyesi üzerinde farklı bir etkiye sahiptir. Uluslararası standartlarda giysi türlerinin ısı stresine yönelik olarak belirlenmesi ayarlama indeksine kısaca CAV denilmektedir. Giysi türleri ve ısı stresi karşısında etkinlikleri karmaşık olabilir. Laboratuvar sonuçlarına göre ayarlanan CAV değerleri basit bir uygulama olup giysilerin termal özellikleri ISO 9920’de belirtilmiştir. CAV dikkate alınırken; yüksek buharlaşma direnci ve nem kombinasyonundan büyük ölçüde yararlanılmaktadır, fakat radyant ısının CAV üzerindeki etkileri henüz bilinmemektedir (ISO, 2017, s. 4). Fiziksel zindelik ve sağlık durumu gibi bireysel faktörler, ısı toleransında temel bir rol oynamaktadır. Sıcakta çalışırken en yüksek risk taşıyan kişiler: zayıflar, kilolular, yaşlılar, kalp damar hastalıkları olanlar, diyabetler, deri, karaciğer, böbrek, akciğer sorunları ve hamilelik gibi tıbbi durumları olan kişilerdir. Isı toleransını

etkileyen ek faktörler arasında: alkol, kafein ve nikotin alımı da yer almaktadır. Bireysel farklılıklar; yaş, cinsiyet, vücut indeksi, engellilik, zindelik, iklime uyum, sağlık durumu, giyim ve kişisel koruyucu donanımın etkilerini içermektedir. İnsan davranışı da dahil olmak üzere etnik köken ve kültürel farklılıkların ısı toleransını bir şekilde etkilediği kabul edilmekte fakat nasıl etkilediği tam olarak anlaşılamamaktadır (Lundgren ve diğ., 2013, s. 7).

2.3.1. Sıcağa ya da soğuğa maruz kalma

Bireylerin ısıya karşı gösterdikleri tolerans farklı olmaktadır. Isı toleransına yönelik hesaplamalar oldukça zahmetli olmakla birlikte karmaşıklıkla da karşılaşmaktadır. Isı toleransı kavram olarak maruz kalınan ısıya karşı gösterilen hoşgörü ya da dayanıklılık anlamına gelmektedir. Burada dikkate alınan nokta; çevresel iklim faktörleri ile vücut ısısı üretimi arasındaki dengedir. Termo-düzenleyici mekanizmalar, ortamdaki değişikliklere rağmen termal dengeyi düzenlemek ve sürdürmek için hareket etmektedir. Isı toleransı, bireyin toplam kapasitesine göre bedensel zorlanma miktarını belirlediği bir stres-gerinim durumunu kabul etmektedir. Bununla birlikte, stres ve gerinmeyi doğru bir şekilde tanımlamak zor olmaktadır (Löfstedt, 1966, s. 5). İnsan sağlığı ve refahının önemli ölçüde hava sıcaklığına da bağlı olduğunu söylemek yerinde olacaktır. Her ne kadar yerel hava koşullarına ayak uydurmayı öğrensek de vücut sıcaklığı konfor bölgesinden dışarı çıktığında damar sistemi de etkileşime uğramaktadır. Bu etkileşimde kılcal damarlar genişleyerek kalp atış hızını arttırır ve kan derinin dış katmanlarına doğru yayılır. Vücut bu yöntemle termo-düzenleyicilerle dengeyi sağlayamazsa beyin derideki bezlere teri serbest bırakması için sinyal gönderir. Bu süreçte terin buharlaşması da vücuttan ekstra ısı çekecektir. Eğer ortam ısısı aşırı bir sıcaklık gösteriyorsa, vücut soğuması yetersiz kalabilir. Örneğin; 2007 Chicago Maratonu sırasında, sıcaklığın 31°C'ye yükseldiği nemli bir günde, 300 koşucunun tıbbi yardıma ihtiyacı olmuştur. Sporculardan biri hayatını kaybetmiştir ve organizatörler ikinci yarışı kapatmak zorunda kalmıştır (Baer ve Singer, 2009, s. 88).

2.3.2. Küresel iklim değişikliği faktörü

Küresel ısınmayla birlikte, vücut sıcaklığının normalin üzerine çıkması (hipertermi), sağlık riskleri ve ısıyla ilgili sağlık sorunlarının artması dünya çapında tıbben ilgi çekmeye başlamıştır (Baer ve Singer, 2009, s. 89). İklim değişikliği, geçen yüzyılda küresel ortalama sıcaklıkta 0,8°C–0,9°C'lik bir artışa yol açmıştır. Isı dalgalarının sıklığı ve şiddetinde artışlar gözlemlenen iklim değişikliği konusu artık insan sağlığı ile de ilişkilendirilmektedir. İklimle ilgili aşırı ısıya maruz kalmanın sonuçlarından biri vücut su kaybı (dehidrasyon)'dır. Bu durum, önceden var olan kronik hastalıkların artmasının yanı sıra doğrudan sıcak bitkinliği ve sıcak çarpmasından kaynaklanan akut ölümlere de yol açmaktadır. Yakın zamanda yapılan araştırmalar ayrıca, bedensel efor ve yetersiz sıvı alımı ile tekrarlayan ısıya maruz kalmanın, diyabet veya hipertansiyona yol açabileceğini göstermiştir. Isı stresi ile uyumlu hastalıklar artık tüm dünyada meydana gelmektedir. Isı stresinden kaynaklı böbrek yetersizliğinin (nefropati), küresel ısınmaya bağlı ilk hastalıklardan birini temsil edebileceği konuşulmaktadır. Etkilenen bölgelerdeki hükümet, endüstri ve sağlık politika yapımcıları, mesleki ve toplumsal müdahalelere daha fazla önem vermelidir (Glaser ve diğ., 2016, s. 1472).

İklim değişikliği, bireylerin daha çeşitli ve aşırı iklimlere maruz kalmasına yol açabilir. Dünya genelinde sağlık ve güvenlik sistemlerindeki gelişmeler, çalışanların tehlikelere karşı daha fazla korunmasını sağlayabilirler. Bu genellikle koruyucu giysi ve ekipman anlamına gelmektedir (Parsons, 2013, s. 97). Bilim adamları, iklimdeki aşırılıkların sıklık ve şiddet açısından artacağını tahmin etmektedir. Isı dalgaları, savunmasız nüfus gruplarının bedensel uyum sağlama kapasitesini aşabileceğinden, bu değişikliklerin nüfus sağlığı üzerinde doğrudan bir etkisi olabilir. 60 yaşın üzerindeki bireyler, meydana gelen aşırı ölüm oranının % 82-92'si ile sürekli olarak en savunmasızlar grubunda olmuşlardır (Kenny ve diğ., 2010, s. 1053). Amerikan Doğal Kaynaklar Savunma Konseyi İklim Merkezi bilim direktörü Dan Lashoff, sıcak hava dalgasının etkisine yanıt olarak: "...bu, küresel ısınma nedeniyle daha sık görmeyi beklediğimiz türden bir olay..." gözleminde bulunmuştur (Baer ve Singer, 2009, s. 91).

Kanadalı uzmanlar, ısı dalgalarının meydana getirebileceği etkileri göz önüne alarak sera gazına yönelik şu açıklamayı yapmışlardır: "21. yy'da dramatik bir şekilde iklim

değişikliğinin artan etkileri nedeniyle, Kanada'da ısıya bağlı ölümler artacaktır. 2050'lerde, sıcağa bağlı ölümler iki kat daha fazla olacaktır ve 2080'lerde Güney Orta Kanada'da ölümler üç katına çıkacaktır.” (Baer ve Singer, 2009, s. 92).

2.4. Isı Stresinin Etkileri

Normal gündüz hava sıcaklığının 30°C'yi geçtiği tropik iklim kuşağında yaşayan dünya nüfus oranının % 40 civarında olduğu tahmin edilmektedir. Bazı ülkelerde yoğun güneş radyasyonu ve yüksek nem nedeniyle koşullar daha da kötüleşmektedir. Tropikal ülkelerin çoğu gelişmekte olan ülkelerdir ve bu bölgelerde hızlı kentleşme yaşamaktadır. İklim değişikliğinin; istihdam, çalışan yoksulluğu, gençler, kadınlar, yaşlılar, ücret kayıpları ve çalışma koşulları üzerindeki etkileri şiddetlenebilir. Buna rağmen, ısı stresinin sağlık üzerindeki etkilerine ilişkin çok az sayıda kapsamlı değerlendirme bulunmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde, sağlık ve beslenme durumu, içme suyuna erişim ve yaygın güvencesiz çalışma belirleyici faktörler olsa da insanlar aşırı hava koşullarının yaşandığı yerel iklime alışmış olabilir (Lundgren ve diğ., 2013, s.10). Şiddetli sıcaklıklar çalışma koşullarını, üretkenliği ve maddi gelişmeyi etkilemektedir. Çalışanların iş güvenliği ve sağlığıyla alakalı uluslararası standartlara ve talimatlara uymayı güç duruma getirmektedir. Ekonomik sonuçları son derece önemlidir. Sıcağa maruz kalan birçok mesleki fonksiyon, bilhassa gelişmekte olan toplumlarda kadınları ve erkekleri farklı şekilde etkilemektedir. Özellikle kadınlarda hamilelik durumu, ısıya maruz kalma risklerini çoğaltmaktadır (ILO, 2019, s. 19). Stres yaşayan kişilerde görülen rahatsızlıklar arasında: karın ağrısı, baş ağrısı, mide ağrısı, ülser, bağırsak sorunları, uykusuzluk, asabilik hali, odaklanamama, yüksek tansiyon, kalp rahatsızlıkları, deri hastalıkları, kaşıntı, alerji ve ruhsal rahatsızlıklar bulunmaktadır (Engin ve İpek, 2020, s. 186).

Bilimsel çalışmaların üzerinde durduğu önemli konulardan bir tanesi de ısı stresi ve bireyler arasındaki etkileşimdir. Isı, kişilerin ekonomik ve sosyo-kültürel hayatını etkileyen doğal faktörlerden bir tanesidir (Çalışkan ve Türkoğlu, 2013, s. 14). Öte yandan giderek artan kentsel nüfus, bireyleri şehirlerin yapılaşmış çevresinde ısı stresi tehdidi altında kalmaya itmektedir. Şehirlerdeki ısı adası etkileri önemli olumsuz

çevresel ve ekonomik etkilere neden olmaktadır. Isı stresine dayalı sağlık yükleri çoğunlukla elverişsiz çevre koşullarında fizyolojik olarak hassas ve ekonomik olarak ayrıcalıklı olmayan kişiler için daha çok geçerlidir (Dieter ve diğ. 2013, s. 239). Bireylerin bedensel ve ruhsal sağlıkları bulundukları ortamdan özellikle iş ortamından gelen çevresel faktörlerden olumlu ya da olumsuz yönde etkilenmektedir. ILO, iş ortamlarındaki olumsuz etkenleri: yetersiz istirahat süreleri, uzun çalışma saatleri, vardiyalı çalışma, idareciler ve çalışanlar arasında iletişim yetersizliği, rol çatışması, ağır iş yükü, terfi imkanlarının az olması ve iş güvenliğindeki eksiklikler olarak sıralamaktadır (Çevik ve diğ., 2016, s. 25). Isının etkilediği iş ortamında yaşanan strese; örgütsel bağlılık, iş tatmini ve verimlilik olumsuz yönde değişim gösterebilir (Tekin Gündüz ve diğ., 2015, s. 31). İş hayatında strese sebep olan unsurlar olarak karşımıza: ışık ve gürültü gibi çevresel faktörler çıktığı gibi; uykusuzluk, yeterli beslenememe, denetleme, rahatsızlık veren iş ortamı, ayrımcılık, kişisel sıkıntılar, kararsızlık ve gelecek kaygısı gibi unsurlar da çıkmaktadır (Aksoy ve Kutluca, 2005, s. 240).

Tüm ülkelerde yoksullar ve yaşlılar gibi belirli grupların ısı stresi gibi hava olaylarına daha fazla savunmasız olduğuna dair artan kanıtlar bulunmaktadır. Yüksek ortam sıcaklığı, dünyanın birçok bölgesinde hava ile ilgili ölümlerin önde gelen halini almıştır ve ısı bitkinliği, yüksek dış sıcaklıklara uzun süre maruz kalmaya en yaygın tepkidir (Lundgren ve diğ., 2013, s. 5). Isı dalgaları, sağlık sorunlarına yol açabilen ve ısı stresinin uzun süreli dönemleri olarak tanımlanan bir hava olayıdır. Isı dalgaları, 2003 yazında Avrupa'da aşırı sıcağa bağlı ölümlerin meydana gelmesine sebebiyet vermiştir. Ölüm oranlarının en fazla yaşandığı Fransa'da ölüm nedenleri olarak; ısıya bağlı ruhsal, kardiyovasküler ve akciğer hipertansiyonu (pulmoner) problemleri gösterilmiştir (Lundgren ve diğ., 2013, s. 4).

2.4.1. Isı stresinin çevreye ve sosyal yaşama etkileri

Isı stresi çevresel olarak en fazla kentsel bölgeleri etkilemektedir. Bu bölgelerde yoğunlaşmış yoksul kesimin ve kirlilik oranının yüksek olduğu iş sektörlerinin özellikle risk altında olduğu kabul edilmektedir. “Kentsel Isı Adası Etkisi” tabiriyle bahsedilen bu çevrede ısıнын etkisiyle olumsuz sağlık sonuçları ortaya çıkmakta, iklimsel etkiler daha

sık yaşanmakta ve yaz aylarında geceler diğer bölgelere nazaran daha sıcak geçmektedir. Şehre ve nem seviyelerine bağlı olarak ısı stresi artış göstermektedir (Baer ve Singer, 2009, s. 94). Isı seviyelerinin artmasıyla kuraklık artışından da söz edilebilir. Bu durumda mahsul verimi, yetersiz beslenme ve açlık oranlarında da artış yaşanmaktadır. Aynı şekilde aşırı sıcak dalgaları, ısıya duyarlı buğday ve pirinç gibi tahılları öldürebilmektedir. Öte yandan yağışlardaki değişimle birlikte su kaynaklarında yaşanan azalmalar ve neticesinde ortaya çıkan vektör kaynaklı bulaşıcı hastalıklar ortaya çıkabilmektedir. Ayrıca kuyuların kuruması, ağır metallerin ve toksinlerin konsantrasyonunun artmasına neden olmaktadır (Glaser ve diğ., 2016, s. 1472).

Yapılan çalışmalar, günümüzde yaşanan orman yangınlarının geçmişe göre daha büyük ve kontrol altına alınmasının daha zor olduğunu göstermektedir. Değişen orman yangını modelleri değerlendirilirken mevcut hidroklimatik (örneğin; kar yağışı) ve arazi kullanım verileriyle karşılaştırmalar yapılmaktadır (Baer ve Singer, 2009, s. 104). Yaşanan aşırı hava olaylarında nem oranı daha da önem kazanmaktadır. Nemin bireyler üzerindeki etkisi, ortam ısısına bağlı olarak değişmektedir (Yapıcı ve Baş, 2015, s. 593). İnsanlar genellikle beden iç ısısında değişikliklere neden olabilecek çevre ya da iklim değişikliklerine pek dayanıklı değildirler. Isı değişikliklerinin yaşanmasıyla hem sıcak hem de soğuk koşullarda ortaya çıkan verim büyük ölçüde etkilenmektedir. Çevre koşullarını etkileyen ısı stresi etkenleri arasında: 1. Hava sıcaklığı, 2. Ortam nemliliği ve 3. Hava hareketleri gelmektedir (Hayta, 2007, s. 22).

Isı stresine maruz kalmanın ortaya çıkardığı sosyal eşitlik zorlukları bazı tropikal bölgelerde hissedilmeye başlanmıştır (Kjellstrom ve diğ., 2016). ILO'ya (2019) göre ısı stresinden dolayı daha iyi imkanlarda çalışmak isteyen insanlar kırsal bölgeleri terk etmektedir ve bu durum göçün artmasına neden olmaktadır. Gelir ve kentleşme gibi sosyo-ekonomik faktörler, düşük iş üretkenliği, gelir kaybı ve kesintiye uğrayan günlük sosyal etkinlikler nedeniyle bireyler dolaylı olarak ruhsal sıkıntıya uğrayabilmektedir. Bu durum ısı stresinin özellikle çalışanlar üzerindeki olumsuz sonuçlarından bazılarını göstermektedir (Lundgren ve diğ., 2013, s. 6). Gelişmekte olan ve yükselen ülkelerdeki en savunmasız işçilerin (örneğin; kendi hesabına çalışan tarım işçileri ve inşaat işi yapan göçmenler) ısı stresinden en çok etkilenenler olması durumu sosyal adalet sorunlarını da

gündeme getirmektedir (ILO, 2019, s. 18). Araştırmacılar demografik, sosyo-ekonomik ve barınma faktörlerinin ısıya bağlı ölüm oranı ile ilişkisini incelemektedirler. Bu incelemelere göre; yaşlılar ele alındığında, sıcak stresinin en fazla olduğu günlerde ölüm oranlarının da fazla olduğu yönündedir (Baer ve Singer, 2009, s. 91).

2.4.2. Isı stresinin ekonomiye etkileri

Isı stresi, sosyal koruma eksikliği, yüksek kayıt dışılık ve çalışma yoksulluğu ile birlikte telaffuz edilmektedir. Isı seviyelerindeki farklılık gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki farkı artırdığı gibi aynı ülkede bulunan nüfus grupları arasındaki eşitsizliği de artırmaktadır. Isı stresi ekonomik faaliyetler açısından artan bir engel haline gelmektedir. Öyle ki işletmelerin en sıcak ve en soğuk saatlerde çalışma kabiliyetini azaltmakta ve tehdit edici koşullara uyum sağlamak için de maliyetli bir durum oluşturmaktadır (ILO, 2019, s. 3). Isı stresinin etkileri arasında belki de en önemlisi sosyo-ekonomik etkileridir. Kjellstrom ve diğerlerine (2016) göre; ısı stresi, çalışan için iş güvenliği ve sağlığı risklerinin artması anlamına gelmektedir. Zamanında önlem alınmaması durumunda işgörenin olumsuz sağlık ve güvenlik etkileri yaşayacağı ve işletmelerin iş kapasitelerinin azalmasından muzdarip olacakları belirtilmektedir. Isı stresinin işgücü üzerinde etkisi bulunmaktadır. ILO Araştırma Birimi Başkanı Catherine Saget, ısı stresinin büyük ekonomik kayıplara yol açacağı, ülkeler arasında ekonomik yönden daha fazla eşitsizliğin oluşacağı, çalışma koşullarında olumsuzluklar meydana geleceği ve insanların yaşam ve iş olarak farklı arayışlara gireceği yönünde açıklamalar yapmıştır (ILO, 2019).

Isı stresinin etkisi en çok düşük gelirli ülkelerde belirgindir. Düşük gelirli ülkelerin toplam nüfusunun en az % 79'u tropikal bölgelerde yaşamaktadır. Yüksek ısı seviyeleri, çalışma koşullarının bozulmasına, çalışanların güvenliğinin, sağlığının ve refahının zayıflamasına ve genel olarak üretkenlik seviyelerinin düşmesine sebebiyet vermektedir. 1995 yılında ABD'de iş sektörüne ait ısı stresine bağlı ekonomik kaybın 280 milyar dolar olduğu açıklanmıştır. Bu rakamın 2030'a gelindiğinde 2.400 milyar dolara ulaşabileceği öngörülmektedir (ILO, 2019, s. 13). Kuzey Amerika, Batı, Kuzey ve Güney Avrupa ve Arap Devletlerinde ısı stresi nedeniyle kaybedilen çalışma saatlerinin

çoğu inşaat sektöründe yoğunlaşmaktadır. Artan ısı seviyelerinin bir sonucu olarak 1995 yılında küresel anlamda toplam çalışma saatlerinin % 1,4'ü kaybedilmiştir. Bu oran yaklaşık 35 milyon tam zamanlı işe eş değer olarak gösterilmektedir (ILO, 2019, s. 18).

UNDP'ye (2016) göre; ısı stresinin sağlığa olduğu kadar çalışma kapasitesi ve işgücü üretkenliğine yönelik de olumsuz etkileri bulunmaktadır. Yapılan bir deneysel çalışmada saatlik ısı 26°C'den 31°C'ye yükseldiğinde emek üretkenliğinde yaklaşık üçte biri oranında kayıp meydana geldiği görülmüştür. Güney Afrikalı altın madeni işçileri için benzer sonuçlar 50 yılı aşkın bir süre önce rapor edilmiştir ve şimdi başka araştırmalar ortaya çıkmaktadır. ISO uluslararası standartları, klinik sağlık etkilerinden kaçınmak için ağır fiziksel çalışma bağlamında ısı 26°C'nin üzerinde olduğunda düzenli dinlenme sürelerinin alınmasını önermektedir (UNDP, 2016, s. 09). Çalışan bir bireyin ısı stresine karşı doğal savunma sistemi; işi yavaşlatmak, daha sık ve daha uzun molalar vermek olabilir. Bulunulan yerin iklimine alışmış ya da alışmamış bireyler içinisiya maruz kalma seviyelerini koruyan ve düzenli dinlenme sürelerini öngören uluslararası standartlar duyurulmuştur (ILO, 2019, s. 17). “Bugün çalışmak için çok sıcak!” gibi konuşmalar sıcak günlerde duyduğumuz cümlelerdendir. Bu tür söylemler aynı zamanda ısıdan duyulan rahatsızlığı ifade etme biçimidir. Isı, dünya çapında milyonlarca işçi için bir sıkıntı işaretidir. Aynı zamanda pek çok ekonomi için üretkenliğe yönelik bir tehdit oluşturmaktadır (ILO, 2019, s. 3).

Isı stresinin çalışma ortamının bir özelliği olarak insan sağlığını güvenlik açısından direkt olarak etkilediği, bununla birlikte verimlilik bakımından olumsuz neticeler ortaya çıkararak ekonomik bir yük olduğu belirtilmiştir (Adem ve Dağdeviren, 2021, s. 308). ILO'ya (2019) göre; ısı stresinin emek verimliliği üzerindeki etkisi, muhtemelen en ciddi ekonomik sonuçlarından biri olacaktır. Yapılan çalışmalara bakıldığında, hava olaylarında meydana gelebilecek birkaç derecelik bir değişimin bile; dikkat eksikliğine, anlama güçlüğüne, hesap yapma zorluğuna ve performans düşüklüğüne etki edebileceği yönündedir. 32°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda beden gücü ile yapılan çalışmalarda üretkenliğin etkilendiği tahmin edilmektedir. 2009 yılında Tayland'da yapılan bir çalışmada işçilerin % 60'ının sıcakta çalışma kapasitesinde kayıp bildirdiği ve yaklaşık % 20'sinin yaz aylarında sıcak hastalıklarına karşı daha savunmasız olduğu saptanmıştır.

Yapılan bir diğer çalışmada 2080'lere gelindiğinde çalışma kapasitesindeki en büyük kayıpların Güneydoğu Asya, Orta Amerika, Sahra Altı ve Karayipler'de olacağı öngörülmüştür (Lundgren ve diğ., 2013, s. 10). Ek olarak, Lundgren'e (2013) göre artan sıcaklıklarla birlikte iş üretkenliği azaldığından bu durum gelişmekte olan ülkeleri orantısız bir şekilde etkileyecektir, çünkü bu ülkelerin çoğu zaten sıcak iklimlerde bulunmaktadır.

2.4.3. Isı stresinin sağlığa etkileri

Genel anlamda stres kaynaklı rahatsızlıklar uzun yıllardır bireyler için ciddi sağlık sorunları ortaya çıkarmaktadır. Bu hastalıklar: baş ağrısı, yüksek tansiyon, kalp rahatsızlıkları gibi bedensel hastalıklar olabildikleri gibi, psikolojik veya zihinsel hastalıklar da olabilir. Stresin belirtileri çoğunlukla çelişik ve karmaşıktır. Her insanda belirtiler aynı değildir (Aksoy ve Kutluca, 2005, s. 462). Yapılan çeşitli bilimsel çalışmada yüksek iş yeri ısısının nicel etkileri gösterilmektedir. Sıcak ülkelerdeki çeşitli sektör ve mesleklerde çalışan işçilerle yapılan görüşmelerde bu tehlikeler vurgulanmaktadır. 2015 yılındaki bir incelemede; çevresel ısıya maruz kalmanın kalp ve damar sistemi üzerindeki etkilerinin yaratacağı önemli halk sağlığı riskleri üzerinde durulmuştur (UNDP, 2016, s. 07).

Isı stresi bir sağlık tehlikesidir (ILO, 2019, s. 16). Çalışma sırasında aşırı ısı, iş sağlığı risklerini oluşturur. Bir çalışanın fiziksel işlevlerini ve yeteneklerini, çalışma kapasitesini ve üretkenliğini kısıtlar. 24-26°C'nin üzerindeki sıcaklıklar, düşük işgücü verimliliği ile ilişkilidir. 33-34°C'de, orta düzeyde iş yoğunluğunda çalışan bir işçi, çalışma kapasitesinin yüzde 50'sini kaybetmektedir. Aşırı ısı seviyelerine maruz kalmak, bazen ölümcül bir sonuçla ya da sıcak çarpmasına neden olabilir. Tüm sektörlerde çalışanlar etkilenir ancak belirli meslekler daha fazla fiziksel çaba gerektirdiği ve açık havada gerçekleştirildiği için özellikle risk altındadır. Bu tür işler tipik olarak tarım, inşaat, çöp toplama, acil onarım işleri, ulaşım, turizm ve sporda bulunur. Yüksek ısı seviyelerinde, zihinsel yorgunluk arttıkça temel görevleri yerine getirmek zorlaşır (ILO, 2019, s. 11). Isı stresi sonucunda vücut sıcaklığı yükseldiğinde, çalışan kişi bitkinlik veya bayılma yaşayabilir. Bu durum beyin ve kalp üzerinde etkileri olan daha şiddetli

sıcak çarpması şeklinde ortaya çıkabilir. Kişi çok terlerse ve kaybettiği vücut sıvısını içme suyuyla geri alamazsa, kronik böbrek hastalığına yol açan dehidrasyon meydana gelebilir. Bu durum Orta Amerika’da şeker kamışı çiftliklerinde yaşanmıştır (UNDP, 2016, s. 08).

Aşırı sıcağa ya da soğuğa maruz kalmak, mesleki hastalıklara ve üretkenlik kayıplarına yol açabileceği gibi yaralanma riskini de artırabilir. Aşırı ısınin oluşturabileceği rahatsızlıklar arasında; avuç içlerinin terlemesi, baş dönmesi, akıl yürütme yeteneğinin azalması ve diğer beyin işlevi sıkıntıları bulunmaktadır. Yetersiz havalandırılan ve soğutmasistemlerinden yoksun iş yerlerinde ısıya bağlı iş güvenliği ve sağlığı riskleri daha da artmaktadır (ILO, 2019). Gelişmekte olan ülkelerin çoğunda ısı stresinden muzdarip işçilerin çoğu iş kazası sigortası kapsamında değildir ve bu nedenle iş göremezlik dönemlerinde gerekli tıbbi bakım ve hastalık ödeneklerinden veya sakatlık maaşından yararlanamamaktadır. Ayrıca aileler, geçimi sağlayan kişinin ölümü durumunda geride kalanlar için ölüm maaşı talep edememektedir. Küresel rakamlara bakıldığında, dünyada çalışan sayısının sadece % 34’ü iş başında kazaya karşı sigorta kapsamındadır (ILO, 2019, s. 18). Sağlık açısından ısı stresine karşı en fazla risk altında olan kişiler arasında; kardiyovasküler ve solunum yolu hastalığından muzdarip olanlar gelmektedir (Baer ve Singer, 2009, s. 95). Isı stresinin kişilerde bedensel etkilerinin yanı sıra zihinsel kapasitede de bir düşüşe neden olabileceği belirtilmiştir (Adem ve Dağdeviren, 2021, s. 308).

Isı stresinin yaşanması durumunda vücut sıcaklığının 40°C'nin üzerine çıkması söz konusu olabilir. Fazla ısıya maruz kalmanın hafif sağlık etkileri olabileceği gibi ağır etkileri de yaşanabilir. Bu etkilere örnek olarak; kas spazmı, ısı krampları, bayılma, doku hasarı, dehidrasyon, halsizlik, mide bulantısı, kusma, ısı bitkinliği ve hatta ölüm sayılabilir (Baer ve Singer, 2009, s. 89). Artan ısıların ürettiği nemin küf oluşumu ve buna bağlı olarak küf maruziyetinin neden olduğu solunum ve diğer sağlık şikayetleride bulunmaktadır. Küfler, milyonlarca yıldır dünya üzerinde var olan ilginç canlı organizma türleridir. Onlar ne bitki ne de hayvandır, aksine bir tür mantarlardır. Özellikle ısınin fazla olduğu ortamlarda türeyen bu tür metabolizmalar genel olarak, bebekleri, çocukları, yaşlıları ve hamile kadınları etkilemektedir (Baer ve Singer, 2009, s.

106). Bazı araştırmacılara göre; ısı stresi ile yorgunluk, performans düşüklüğü, odaklanma zorluğu ve uyanık kalma arasında bir ilişki bulunmaktadır. Yüksek ısı altında çalışacak olanlara işe başlamadan evvel soğuk ve buz türü yiyecek yemeleri önerilmektedir (Üner ve Yılmaz, 2020, s. 131).

Son yıllarda yapılan ısı stresi çalışmalarında yaşanan sağlık riskleri ve işgücü verimliliği kaybı belgelenmeye çalışılmıştır. Bu çalışmalara göre çalışanların % 87'sinin sıcak aylarda sağlık sorunları yaşadıkları ve % 48'inin de verimlilik kaybı yaşadığı sonucuna varılmıştır. Başka bir raporda kadın işçiler için özellikle hamilelik döneminde olanların ısı stresi kaynaklı ek sorunlar yaşadıkları saptanmıştır. Bir diğer dezavantajlı grup olarak da göçmen çalışanlara vurgu yapılmıştır (UNDP, 2016, s. 08). Aşırı ısı, iş sağlığı ve güvenliği riski oluşturmakla birlikte, çalışanların işlev ve yetenek kapasitelerini de kısıtlamaktadır. Sıcaklığın yüksek olduğu ortamlarda çalışma sonucunda meydana gelen sıvı kayıpları bir çeşit halk sağlığı sorunu olarak kabul edilmektedir. Vücut sıvı kaybının % 10'u bulması yaşamsal fonksiyonlarını olumsuz etkilerken % 20'lik kayıp hayati sonuçlar vermektedir. Genelde 35°C'nin üzerinde oluşan ısıda nem oranı daha fazla hissedilir ve bu durum insan sağlığını tehdit edebilmektedir (ILO, 2019). Ortam nemi % 50 iken sıcaklığın değişmesinin etkileri tablo 2.3.'de gösterilmiştir. Tablo'ya göre sıcaklık 24°C'den 40°C'ye kadar artış gösterdiğinde bireylerde ruhsal veya bedensel rahatsızlıklar meydana gelmektedir. Bazı durumlarda her ikisi de yaşanabilmektedir.

Tablo 2.3. Ortam Nemi % 50 iken Sıcaklığın Değişmesinin Etkileri

Sıcaklık	Rahatsızlık	Ortaya Çıkan
24 °C	Ruhsal rahatsızlıklar	Çabuk sinirlenme Odaklanma eksikliği Zihinsel faaliyetlerde performans düşmesi İş hatalarının artması Beceri isteyen işlerde performans düşüklüğü
	Ruhsal-Bedensel rahatsızlıklar	Kazalarda artış Ağır işlerde performans düşüşü Vücut su ve tuz dengesinde bozulma
	Bedensel rahatsızlıklar	Dolaşım sistemi ve kalbin zorlanması Aşırı yorulma ve halsizlik Dayanılabilir ısı sınırı
34...40°C		

Kaynak: (Üner ve Yılmaz, 2020, s. 131).

Isı stresi ile ilgili yapılan araştırmalarda ısınin bireyler üzerindeki görünen etkileri ilgi görmektedir. Buna rağmen sıcak bitkinliğı ve sıcak çarpması tam olarak anlaşılamamıştır denilebilir. Bireylerin vücutlarında bulunan ter bezleri birer termodüzenleyici olarak işlev görür. Genelde sıcak ve soğuk iklimlerde yaşayan insanlar bölgenin iklim koşullarına alışkanlık gösterirler ve o yönde davranış ve kültürel özellik gösterirler (Lundgren ve diğ., 2013, s. 4). Dış alana yönelik ısı stresine maruz kalmak, ısı ile ilgili metabolik bozukluklara yol açabilmektedir. Isı stresi semptomlarının yaygınlığı, vücut sıcaklığının yükselmesiyle doğru orantılı olarak artmaktadır (Kenny ve diğ., 2010, s. 1054). Isı ile ilgili yaşanabilecek rahatsızlıklar şu şekilde listelenmiştir: kalp atış hızının değişmesi, baş ağrısı, kas krampları, baş dönmesi, kusma, denge kayıpları ve bilinç kaybı (Adem ve Dağdeviren, 2021, s. 306). Ortam sıcaklığı 37°C'yi aştığında insan vücudunda da bazı etkileşimler gerçekleşmektedir. Bu etkileşimde organ

sistemi etkilenebilir, kan akışı hızlanır ve terleme başlar. Çalışma ortamında verimin de etkileneceği bu durumda ısı bitkinliği ortaya çıkmaktadır. Vücut ısısı dengesi ısı stresinden etkilenecek dehidrasyona, ısı yorgunluğuna, yaralanmalara ve uzun vadede de meslek hastalıklarına yol açmaktadır (Lundgren ve diğ., 2013, s. 5).

Isının termal konforu etkilemesi sonucunda ortaya çıkan ısı stresi oluşumunda rüzgar hızı ve hava nemi kritik çevresel faktörler konumundadır. Isının meydana getirdiği sıcak çarpması ölümlere sebebiyet verebilir ya da ciddi uzun vadeli rahatsızlıklar görülebilir. Isı stresıyla birlikte sıvı alımının yetersizliği ısı bitkinliğine ve dolaşım bozukluklarına davetiye çıkarmaktadır. Sıvı kaybıyla birlikte ortaya çıkan terleme, vücutta sodyum, klorür, magnezyum ve potasyum kayıplarına neden olmaktadır (Lundgren ve diğ., 2013, s.6). Sıcak bir havada yapılan çalışmada vücuttan çıkan ter oranı genel anlamda vücuda giren sıvı oranından daha fazla olabilir. Bu durumda sıvı kaybı oluşur. Böyle bir risk göz önüne alınarak çalışma esnasında yeteri kadar sıvı alımı gerçekleştirilmelidir. İklim ne kadar sıcaksa performans düşüşü potansiyeli de o kadar fazla olmaktadır. Isıya alışmış kişiler de sıvı değişimine dikkat etmelidir ve yeteri kadar sıvı alımı yapmalıdır. Çalışma sırasında alınan sıvı takviyesinin bedensel olarak ısı stresine karşı biraz daha korunaklı olunacağı yönünde bilgiler öne sürülmektedir (Sawka ve Montain, 2000, s. 564). Glaser ve diğerlerine (2016) göre kronik hastalığı olanlar yeteri kadar sıvı alamadıklarında vücuttaki toksinleri atamayabilir, bu da böbreklerde daha yüksek toksin konsantrasyonlarına yol açmaktadır. Ek olarak, kronik dehidrasyon; obezite, diyabet ve metabolik sendrom riskinin artmasıyla ilişkilendirilmiştir.

İş ortamında aşırı ısı, genel direnci azaltmakta, iş verimini düşürmekte, çalışanlarda bıkkınlık, sinirlilik, dikkatsizlik ve hataların artmasına neden olmaktadır. Bunların yanı sıra yüksek ısı, çalışanlarda yetenek ve becerilerin azalmasına, iş kazalarının çoğalması gibi birçok olumsuz nedenlere sebep olmaktadır. Soğuk iş ortamlarının çalışanlar üzerinde; özellikle ince el işi yapılması durumunda parmak uçlarında duyarlılıkların azalmasına neden olduğu, iş verimini düşürdüğü ve daha da önemlisi iş kazası riskini artırdığı belirtilmektedir (Yapıcı ve Baş, 2015, s. 593). Soğuk ortamda yapılan bir çalışmada organizmada meydana gelen değişimler şu şekilde özetlenebilir: kas direnci değişir, kas kasılma süresi uzar, kasların gevşeme süresi uzar, sinir iletileri yavaşlar,

refleks cevap süresi uzar, beceri ve koordinasyon bozulur ve kondisyon azalır (Kenny ve diğ., 2010, s. 1053).

2.5. Isı Stresi Riskleri ve Risk Grupları

Isıya bağlı stres üzerine ölüm vaka kontrol çalışmaları literatürde belli bir süredir yapılmaktadır. Bu çalışmalarda sosyo-ekonomik gruplar arasındaki eşitsizlik dikkate alınan önemli bir faktördür. Eşitsizlik oluşturan en ciddi etken ekonomik açıdan düşük gelire sahip olmak olarak gözükmektedir. Ekonomik yetersizliğin yanı sıra; düşük eğitim düzeyi, sosyal açıdan izole olmak, klima ya da vantilatör eksikliği, serin ortamlara erişim ve hatta beyaz kökenli olmamanın ısı stresinden etkilenme adına tez avantaj yarattığı belirtilmektedir. Isı stresinin yaşanıldığı ortamda hava hızını arttırabilecek bir tür havalandırma sistemi ölüm tehlikesi riskini % 80 oranında azaltmaktadır. Öte yandan yapılan konutların sıcak hava dalgalarına dayanıklı olmaması kentsel ısı adalarını oluşturmakta ve havalandırmanın olmadığı kalabalık ortamlarda ısı stresine bağlı hastalıkları gündeme getirmektedir (Kenny ve diğ., 2010, s. 1059).

2.5.1. Isı stresi riskleri

Isıya bağlı hastalık veya yaralanma riskleri; obezite, kardiyovasküler rahatsızlık, solunum yolu hastalığı ve şeker hastalığı olan kişilerde ön plana çıkmaktadır (Kenny ve diğ., 2010, s. 1053). Isı dalgaları daha sık ve daha uzun süreli hale geldikçe, ısıya bağlı hastalık (morbidity) veya ölüm (mortality) de artmaktadır. Isı, her yıl, kasırga, yıldırım ve sellerin toplamından daha fazla insanın hayatına mal olmaktadır. ABD’de her yaz, sıcağa bağlı tahmini 1500 ölüm bildirilmektedir ve bunun en az % 50 oranında hafife alındığı öne sürülmektedir. Chicago’da 1995 ve 1999 yılları arasında sıcak hava dalgalarının yaklaşık 100 can aldığı raporlanmıştır. Dünya çapında bu rakamlar daha da şaşırtıcıdır: iki hafta süren 2003 sıcak hava dalgasında, tahminen 50.000 Avrupalı ölmüştür, bunların 15.000’i yalnızca Fransa’da bulunmuştur (Rhoads ve diğ., 2013, s. 267).

2.5.1.1. Kimyasallara maruz kalma

Ozon tabakası olarak adlandırılan üst atmosfer tabakası zararlı ultraviyole radyasyon ışınlarının dünya yüzeyine ulaşmasını engellemektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalar ozon tabakasının işlevini etkin bir şekilde yürütemediği yönündedir. Küresel iklim değişikliğinin sorumlu tutulduğu bu durumda; kullanılan otomobiller, enerji santralleri, endüstriyel kazanlar, rafineriler ve kimyasal fabrikalar konu olmaktadır. Isı koşullarının değişmesi durumunda bahsedilen kimyasallar daha hızlı bir yayılım göstermektedir (Baer ve Singer, 2009, s. 98). Bulunulan ortamda yaşanan yüksek sıcaklık ve nem, kimyasalların vücuda girmesini ve oluşturduğu sağlık risklerini çoğaltmaktadır. Isı ile birlikte vücutta görülen kan akışının hızlanması ve terleme ile oluşan nemli bir ciltte ve artan solunum durumunda kimyasallar daha fazla barınabilmektedir. Yapılan araştırmalarda çiftçi ve pilotların bulundukları ortamlarda değişkenlik gösteren ısıya bağlı durumlarda kimyasal zehirlenmeleri olduğu gözlemlenmiştir. Öte yandan sıcaklığın artması durumunda kişisel koruyucu donanımların kullanımı azaltılabilmektedir. Bu durumda da ısıya bağlı kimyasallara karşı korunma riski artış göstermektedir (Coşkun Beyan, 2019, s. 64).

2.5.1.2. Hava kirliliğindeki artış

Küresel ısınmanın bir diğer sonucu olarak kabul edilen hava kirliliği, kalp-damar sorunları yaşayan kişilerde hastalık riskini artırmaktadır. Hava kirliliği aynı zamanda, kan akışını hızlandırmakta; beyin, kas sistemi ve diğer vücut organları tarafından alınan oksijen miktarını da azaltmaktadır. Bu kayıp zihinsel uyanıklığı azaltırken yorgunluk hissini de oluşturmaktadır (Baer ve Singer, 2009, s. 92). Yaşanan iklimsel değişiklikler sıcaklıkların artmasına ve akabinde havanın kirlenmesine yol açmaktadır. Yükselen sıcaklıklar, kardiyovasküler ve alerjik solunum hastalıklarını şiddetlendiren kimyasalların artmasına neden olmaktadır. Öte yandan ulaşım, hizmet, çevre düzenleme ve inşaat gibi dış alan işlerinde çalışanlar hava kirliliğine daha fazla maruz kalmaktadır. Karbonmonoksit, kurşun, ozon, azot oksitler, partikül madde ve kükürt dioksit gibi hava kirleticilerinin astım ve diğer kronik akciğer hastalıkları ile ilişkisini araştıran pek çok çalışma mevcuttur (Coşkun Beyan, 2019, s. 64). Isı stresine yönelik yapılan standartlar

ya da mevzuatlar değişen iklim koşullarına ve bunların sağlık sonuçlarına ayak uyduramamıştır. Amerikan Kanseri Topluluğu tarafından yapılan bir araştırmada, havadaki partikül maddelerin artmasıyla kardiyopulmoner ölümlerde yüzde altı oranında artış olduğunu belirtilmiştir. Hava kalitesi sorununu daha karmaşık hale getiren şeylerden bir diğerinin araç egzozlarından yayılan kirletici ve kanserojen olduğu düşünülen gazların yayılmasının ısı stresi ile birleşerek daha tehlikeli bir hal almasıdır (Baer ve Singer, 2009, s. 100).

2.5.1.3. Olağanüstü hava olaylarında artış

Son yıllarda sıcaklık ve iklim değişkenliğine bağlı olduğu söylenerek; toprak kayması, sel, fırtına, kuraklık ve orman yangınları gibi meteorolojik olaylarda artış olduğu vurgulanmaktadır. Yaşanan bu gibi olağanüstü olaylarda görev alanlar riskli konuma düşmektedir. Riskli konuma düşmelerine sebebiyet veren unsurlar arasında: küf, kimyasal, zehirli canlılar, taşkın sular, tozlar, enfeksiyonlar, gürültü, elektrik tehlikesi, boğulma, yaralanma ve düşme gibi tehlikeler bulunmaktadır. NIOSH yaşanılan kasırgalarda görev alan kişilerin karbonmonoksitten etkilendiklerini ve cam kırıkları sebebiyle kazaların yaşandığını ifade etmiştir (Coşkun Beyan, 2019, s. 64). 1995'te ABD'de, en az 700 kişinin ölümüne neden olan bir yaz sıcağı dalgası yaşanmıştır. Bu, 1871'deki ünlü Chicago Yangını'nda ölenlerin iki katından fazla bir sayıdır. Yaşanan sıcağın sonucunda şehirdeki elektrik şebekeleri arızalanmıştır ve insanların klimalarını çalıştırdıkları elektrik kesintiye uğramıştır (Baer ve Singer, 2009, s. 89).

2006'da, Kuzey Amerika'ya yayılan bir sıcak hava dalgası 200'den fazla insanın ölümüyle sonuçlanmıştır. 2002, 2003 ve 2005 yazları boyunca Kanada'nın bazı bölgelerinde kavurucu sıcaklar ve kuraklık yaşanmış ve aynı zamanda normalin üzerinde yağmur yağmıştır. Özellikle yaz aylarında şimdiye kadar yaşanan sıcaklıklardan daha fazlasının yaşandığını rapor edilmektedir (Baer ve Singer, 2009, s. 90). 2003 yazında, Avrupa'nın çoğu bölgesinde hava sıcaklığı 10°C daha fazla yaşanarak ölümlere ve hastalıklara yol açmıştır (Baer ve Singer, 2009, s. 91). Bu durum Avrupa'da 2006 yılında da yaşanmıştır. Birleşik Krallık Meteoroloji Ofisi'nden Peter Stott durumu şöyle ifade etmiştir:

2040'a kadar 2003 gibi bir yazın sıradan bir olay olacağını düşünüyoruz; bunun olma şansı 250'de bir iken ikide bire yükselecektir. İnsan kaynaklı yükselen sera gazı konsantrasyonlarının neden olduğu artan sıcaklıkları gözlemliyoruz. Dünya yaptıklarını değiştirmedikçe, bu aşırı sıcakları çok daha fazla göreceğiz (Baer ve Singer, 2009, s. 92).

2.5.1.4. Diğer riskler

Değişen sıcaklıklar var olan virüs ve enfeksiyonları tetikleyerek vektör* kaynaklı hastalıkların yayılımını etkilemektedir. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından kuş gribi, sarıhumma, ebola gibi 12 hastalık için uyarılar yapılırken patojenlerin farklı salgınlara sebebiyet verebileceği belirtilmiştir. Fazla sıcaklar, alerjik hastalıkları tetikleyen polenlerde artış meydana getirmektedir. Açık havada çalışanlar için küf mantarı ve polen gibi biyolojik riskler bulunmaktadır (Coşkun Beyan, 2019, s. 65). Yaşanan bu değişimler hava kirliliğine, olağanüstü hava koşullarına ve farklı sağlık sorunlarına sebebiyet verirken alerjenlere karşı duyarlılığa, alınan havanın hacminin azalmasına ve nefes verme hızının yavaşlamasına neden olmaktadır (Baer ve Singer, 2009, s. 98).

Ozonun zararlı etkilerine karşı özellikle hassas gruplardan bir tanesi de çocuklardır. Dışarıda yetişkinlerden daha fazla vakit geçirirler. Vücut oranlarına göre daha fazla nefes alırlar ve astım gibi solunum yolları hastalıklarına karşı daha hassasdırlar. Benzer şekilde yaşı ilerlemiş olanlarda da kimyasallara karşı maruziyet oluşarak nispeten düşük gelire sahip olanlarda hava kirliliğine karşı savunmasız bir durum oluşmaktadır. Oluşan bu durumlarda enfeksiyonlara karşı savaşma kapasitesi azalmaktadır (Baer ve Singer, 2009, s. 98). Isınan bir iklimin bir başka etkisi de havadaki daha yüksek karbondioksit seviyeleri tarafından tetiklenen polen üretiminin artmasıdır. Polen alerjenlerinin güçlü bir üreticisi ve saman nezlesinin ana tetikleyicisi olan kanarya otu üzerinde yapılan testler, artan karbondioksit seviyelerinin daha uzun bitkiler, daha fazla biyokütle ve daha fazla polen ürettiğini göstermektedir. Araştırmalar, karbondioksitin polen gibi alerjik bitkilerin büyümesini hızlandırırken, daha sıcak havaların polen üretim süresini uzattığını doğrulamaktadır (Baer ve Singer, 2009, s. 100).

Isı olaylarında yaşanan değişiklikler, bulutların dağılımında farklılıklar yaparak UV ışınlarının seviyelerinde de farklılıklara yol açmaktadır. Özellikle dış ortamlarda

*kene, sinek ve pire gibi kan emici haşaratlar

bulunmak zorunda olanlara yönelik ciddi sağlık sorunları ortaya çıkabilmektedir. UV ışınlarının olumsuz etkileri sonucunda: gözler ve cilt en hassas durumda olan vücut bölgeleridir. Bunun yanı sıra ciltte bazal hücreli karsinom, skuamöz hücreli karsinom ve malignmelanom gibi kanserlerin sıklığı UV'ye maruz kalındıkça çoğalma gösterebilmektedir (Coşkun Beyan, 2019, s. 64).

2.5.2. Risk grupları

Löfstedt'e (1966) göre; bedensel zindelik, bireyin ısıya karşı toleransını artırmaktadır. Bu toleransta kadınlar erkeklere oranla daha dezavantajlı konumdadır. 40 yaş üstü kadın ve erkeklerde ve de çocuklarda ısıya karşı dayanıklılık düşük olduğu gibi bu dayanıklılık; yaş, cinsiyet ve fiziksel çalışma kapasitesine göre de farklılıklar göstermektedir.

2.5.2.1. Yaş faktörü

Çocuklar ve yaşlılar çalışmak zorunda iseler, aşırı ısılara karşı daha duyarlı olabilmektedirler. Yaşlı insanlar, bebekler ve çocuklar arasında ısı hastalığına bağlı ölüm oranları bildirilmektedir. Bunu tetikleyenlerin başında ısıya göre ortamı düzenleyememe ve yeterli miktarda sıvıya ulaşamama gelmektedir. Bazı dış alan işletmelerinde çocuk yaştaki işçiler hala alışabilmekteler ve bazı durumlarda bebekler annelerinin sırtında iş ortamında bulunmak durumunda kalabilmektedir. Özellikle bebeklerin vücut termo-düzenleyicileri hala gelişmekte olduğu için yüksek kan akışları ve sınırlı terleme kapasiteleri mevcuttur. Dolayısıyla bebekler ve genç yaşta olanlar ısı stresi ortamında davranışsal savunma mekanizması geliştiremeyebilirler (Lundgren ve diğ., 2013, s. 7). 2006 yazında 780 Kanadalı, çoğu yaşlı bireyler olmak üzere aynı zamanda bebekler de doğrudan ısı nedeniyle hayatını kaybetmiştir. Ayrıca, bunaltıcı sıcağdan kaçmaya çalışırken boğulan birkaç kişi gibi yaklaşık 400 dolaylarında kayıp rakamı verilmiştir (Baer ve Singer, 2009, s. 91).

Sağlık uzmanları arasında; yükselen sıcaklıkların, kalp sorunu olan kişilerde, özellikle yaşlılarda tehlikeli bir tehdit oluşturduğuna dair artan bir endişe vardır (Baer ve Singer, 2009, s. 92). Yaşlı insanların neden farklı ısılara karşı risk altında olduklarının nedeni henüz tam olarak özölememekle birlikte genel olarak, vücut kütlesi, boyutu ve bileşimi

yaşla birlikte değişime uğramaktadır. Sonuç olarak, ısı stresinin iş yerindeki yaşlı insanlar üzerindeki etkilerinin incelenmesi önemlilik arz etmektedir. Mevcut veriler, hareketsiz yaşam tarzları nedeniyle daha düşük metabolik hız kapasitesine sahip olan yaşlı insanlarda ısı toleransının azaldığını göstermektedir (Lundgren ve diğ., 2013, s. 8). Öte yandan yapılan başka bir çalışmada 20 ila 40 yaş arasındaki erkekler arasında ısı yüküne karşı bedensel açıdan farklı tepkiler tespit edilmiştir. Yaşı daha fazla olanların ter bezlerinde yavaş çalışma, yüksek rektal sıcaklıklar ve damar genişlemesi saptanmıştır (Löfstedt, 1966, s. 10).

2.5.2.2. Cinsiyet faktörü

Yaş gruplarında olduğu gibi cinsiyetler arasında da ısı stresine karşı farklı fiziksel uygunluk mevcuttur (Löfstedt, 1966, s. 12). Genel olarak kadınların kütle oranı erkeklere oranla daha fazladır, bu durum, kadınların ısı kaybına daha yatkın olduğu anlamına gelmektedir. Öte yandan, kadınların tüm vücut ve cilt altı yağ içeriği erkeklere göre daha yüksek olduğundan ısı yalıtımı artış göstermektedir. Cinsiyetler karşılaştırıldığında, kadınların aşırı terlemeyi bastırmada daha üstün olması ve dolayısıyla vücut suyunu muhafaza edebilmesi nedeniyle nemli sığağa daha iyi tahammül ettikleri gözlemlenmiştir. Erkeklerin maksimum ter oranları daha yüksek olduğundan aşırı sıcak ve kuru ortamlar için ısıya karşı daha toleranslı olabilecekleri söylenebilir. Diğer taraftan yapılan bazı araştırmalarda vücutta yaşanan ısı alışverişinde erkekler ve kadınlar arasında herhangi büyük bir farklılık olmadığı yönünde bilgi paylaşımı yapılmıştır (Lundgren ve diğ., 2013, s. 7). Löfstedt (1966), kadınların bulundukları iklime alıştıktan sonra ısıya karşı erkekler kadar dayanıklı olabileceklerini savunmaktadır.

Erkekler ve kadınlar arasındaki kalp atış hızı farklılıkları ve termo-düzenleyicilerin farklı çalışması, zindelik ve stres düzeyinde de farklılıklara yol açmaktadır. 2005 yılında yapılan bir çalışma, kadınların erkeklere kıyasla genel olarak daha yüksek iç sıcaklıklara, cilt sıcaklığına, kalp atış hızlarına ve kan basıncına sahip olmasına rağmen, ısı stresi performansının erkeklerde kadınlara göre daha olumsuz görüldüğü tespitinde bulunmuştur. Özellikle yaşlı kadınların sıcak hava dalgasında hem göreceli hem de mutlak

olarak daha fazla ölüm riski altında olduğu görülmektedir. Ayrıca gebeliğin kadınların ısı toleransı üzerindeki etkisi net değildir, ancak değişen hormon seviyeleri, artan ağırlık, azalan uyum kapasitesi ve fetüsün anne üzerindeki artan dolaşım talepleri, ısıнын aşırı seviyelerinde bayılma yatkınlığını artırabilir (Lundgren ve diğ., 2013, s. 8).

2.5.2.3. Kronik hastalığı olanlar

Isıya bağlı hastalıkların teşhis edilmesi zor olabilir, çünkü semptomlar, maruz kalmanın boyutuna ve büyüklüğüne göre değişkenlik gösterir. Isı stresinin birçok yönü kapsamlı bir şekilde araştırılmış olmasına rağmen, ısıya maruz kalma sırasında meydana gelen metabolik ve biyokimyasal değişiklikler hakkında nispeten az şey bilinmektedir. Örnek olarak; bazı bölgelerde yaşayan insanların neden diğerlerine göre sıcağa ya da soğuğa daha az toleranslı olduğu hala araştırma konusudur. Diğer bir örnek diyabetik olan bireyler yüksek ısılar karşısında daha fazla riske sahiptirler. Bazı çalışmalarda kronik hastalıklar içerisinde ısı dalgaları karşısında en fazla etkilenen grup olarak diyabetikler olarak gösterilmektedir (Rhoads ve diğ., 2013, s. 267). Bilimsel çalışmalar ısı stresinin giderek artacağını söylemektedir. Hava koşullarında yaşanan değişikliklerin insanlar üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olduğu ve ısı dalgalarının savunmasız bireyler üzerinde olumsuz etkiler doğurabileceği çıkarımı yapılabilir. Bahsedilen savunmasız gruba; kardiyovasküler hastalıkları olanlar, solunum sıkıntısı çekenler ve diyabetik olanlar dahil edilebilir (Kenny ve diğ., 2010, s. 1055). Isı stresi vücut sıcaklık düzenlemesini zayıflatır. Hipertansiyon hastaları ısı stresi karşısında savunmasız olan bir diğer gruptur. Herhangi bir aktivite karşısında kan basıncı tepkisi hipertansiyon hastalarında daha farklı çalışmaktadır. Termal konforun yakalanması diğer insanlara göre daha zor olmaktadır (Kenny ve diğ., 2010, s. 1056). Isı stresine maruz kalan ve hipertansiyonu olan kişiler daha yüksek bir kan basıncı tepkisi ve muhtemelen daha fazla termal gerilim yaşamaktadır. Hipertansiyon ilaçlarının kullanımının, bedensel çalışma ve sıcak ortam koşullarıyla birleştirildiğinde ısı toleransını önemli ölçüde azaltabileceği unutulmamalıdır (Rhoads ve diğ., 2013, s. 268).

2003 Avrupa sıcak hava dalgasından alınan ekolojik verilerde, ölüm oranlarının kardiyovasküler hastalığı olan kişilerde % 30 daha fazla olduğu gözlemlenmiştir.

Sağlıklı bireylerde, hidrasyon durumundaki nispeten küçük düşüşler bile kardiyovasküler ve termo-düzenleyici tepkileri bozabilir. Isıya bağlı inflamasyon ve pıhtılaşma da göz ardı edilmemelidir. Uzmanlar, cilt kan akışını veya normal kardiyovasküler işlevi tehlikeye atan herhangi bir faktörün ısıya bağlı yaralanma riskini artıracağı konusunda hemfikirdirler. Öte yandan ısıya bağlı damar genişlemesi ve cilt kan akışı bozukluğu yaşanabilmektedir. Veriler; solunum yolu hastalıkları, astım, obstrüktif akciğer hastalığı, akciğer kanseri, grip, pnömoni, bronşit, tüberküloz ve kistik fibroz gibi solunum yolu hastalığı olan hastaların ısı maruziyetine karşı daha savunmasız olabileceğini göstermektedir (Rhoads ve diğ., 2013, s. 269).

2.5.2.4. Diğer gruplar

Etnik köken ve ısı toleransı ile ilgili çok az çalışma mevcuttur. Tibet gibi yüksek rakımlarda, Afrika'nın sıcak iklimlerinde ya da Laponya'nın soğuk ikliminde yaşayan insanların aşırı ısıya karşı özel fizyolojik yetenekler geliştirmiş olabilecekleri düşünülmektedir. Başka bir görüşe göre de ısıya karşı dayanıklılık genetik bir durum da olabilir. Lundgren'e (2013) göre ısı dayanıklılığı kişinin yaşamı boyunca edinebileceği bir özelliktir. 1983 yılında yapılan bir çalışmada, Afro-Amerikan deneklerin Kafkasyalılara kıyasla düşen sıcaklıkla performans düşüşü gösterdikleri neticesine varılmıştır. Bu durum etnik kökenle alakalı olabileceği gibi sosyo-ekonomik bir açıklamayla da ilgili olabilir. Yeni Gine'den gelen insanların Nijeryalılara oranla daha düşük ter oranına sahip oldukları bilinmektedir. Böyle bir durumda genetiklikten söz edilebilir. Görünen etnik farklılıklar muhtemelen doğuştan gelen özelliklerden çok vücut büyüklüğü, bireysel yaşam öyküsü ve beslenme durumu ile de ilgilidir. Bireylerin termal koşullarda yaşama ve çalışma yeteneği, daha çok ısıya karşı davranış, barınma, giysi türü ve teknolojiyenin yararlanma uyumunu yansıtmaktadır (Lundgren ve diğ., 2013, s. 8).

Yüksek ısının bulunduğu çalışma ortamlarında vücut ağırlığının %10-12'si kadar suyun geri alınamaması durumunda akut tehlikeler baş göstermektedir. Özellikle kilo bakımından fazlaca olanlar ya da aşırı zayıf durumda bulunanlar bu tür tehlikelere karşı daha korumasızdırlar (Üner ve Yılmaz, 2020, s. 130). Deri altı yağ tabakası ısı kaybına karşı bir bariyer olabilir ve termo-düzenleyiciler ısı stresine karşı dayanıklılığı

etkileyebilir. Bu yağ ayrıca ısı yalıtım tabakası görevi görebilir. Yapılan çalışmalarda soğuk suya batırılmış insanlar üzerinde obezitenin bir yalıtım işlevi gördüğünü göstermektedir. Obez olan insanlar suya daldıklarında daha yavaş soğurlar ve metabolizmalarını zayıf bireylere göre daha az yükseltmek zorunda kalırlar. Obezite soğukta avantaj sağlasa da tam tersine zayıf bireylere göre ısı stresine daha duyarlı hale getirir (Speakman, 2018, s. 1).





3. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ BAĞLAMINDA ÇALIŞMA HAYATINDA ISI STRESİ

Bu bölümde ısı stresi, iş sağlığı ve güvenliği bağlamında ele alınarak meslek hastalıklarıyla ve iş kazalarıyla arasındaki ilişki ortaya konulmaya çalışılmıştır. Çalışma hayatındaki ısı stresi ve işçileri nasıl etkilediği, sektörler çerçevesinde özellikle de inşaat dış alan sahasına yönelik ele alınmıştır.

3.1. İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Isı Stresi

Dünya genelinde her yıl 2.3 milyon çalışan iş kazasına ya da meslek hastalığına bağlı olarak yaşamını kaybetmektedir (WHO, 2021). İş kazaları ve meslek hastalıklarının yol açtığı kayıp dünya genelinin toplam yıllık hasılasının % 4'üne yakındır (ILO, 2022). Sıcaklığın yüksek olduğu ortamlara bedensel çalışma da eklendiğinde karşılaşılan ısı stresi, bireyleri sıcak çarpması, sıcak bitkinliği ya da sıcak krampları gibi hastalıklara yakalanma riskine itmektedir (NIOSH, 2010). Isıya maruz kalmak hastalıklara ve ölümlere neden olabilir. En ciddi sıcak hastalıkları arasında: sıcak çarpması, ısı bitkinliği, ısı krampları ve ısı döküntüsü sayılabilir. İşverenlerin ısının yüksek olduğu ve işin bedensel çalışma gerektirdiği durumlarda alması gereken en önemli önlemlerden bir tanesi, ısının olumsuz etkilerini devre dışı bırakmaktır. Isı stresi için risk unsurları arasında: sıcaklık ve nem, güneşe maruz kalma, esinti veya rüzgar olmaması, sıvı alımı eksikliği, ağır bedensel çalışma, giysi türünün uygunsuzluğu ve ısı farklılıklarına alışık olmama bulunmaktadır. Sıcak çarpmasının belirtileri ise; kafa karışıklığı, net düşünememe, bayılma, yere yığılma, nöbet geçirme ve terleme olabilir (OSHA, 2022).

1923 yılında etkin ısıyı belirleyebilmek için bir indeks ortaya atılmıştır. Bu ölçüm indeksinin amacı; hava sıcaklığı ve nemin termal konfor üzerindeki etkisini belirlemektir. İlerleyen yıllarda bu hesaba radyasyon da eklenerek kuru termometrenin yerini kara küre ölçüm yöntemi almıştır. Araştırmalar arttıkça ısı stresi ölçümlerinde yeni buluşlar ortaya çıkmaktadır. Yapılan ölçüm çalışmalarında bedensel efor ve giysi türleri dikkate alındığında ısı stresine yönelik önlem alma da bir o kadar karmaşık hale gelmektedir. Bu nedenle sabit bir termal denge tahmin yöntemi belirlenmek istenmektedir. Fakat görüldüğü kadar kolay olmayan bu yöntem, bireylerin ısıya karşı

dayanıklılıklarında farklılıklar olduğu için mümkün olamamaktadır (Epstein ve Moran, 2006, s. 391). Isı bitkinliği çoğunlukla dehidrasyondan önce gelir ve genellikle yerel iklim şartlarına alışmamış işçilerle ilişkilendirilir. Normal ve sağlıklı insanlarda sıcak çarpması; aşırı sığağı maruz kalma ve bedensel çalışmanın bir birleşiminden kaynaklanabilir (Lundgren ve diğ., 2013, s. 6). Bedensel çalışma şartlarını etkileyen en önemli faktör hava koşullarıdır. Hava koşulları denildiğinde; ortam nemliliğinden, sıcaklık ve hava hareketlerinden de bahsetmek gereklidir. Hava sıcaklığı konu olduğunda bahsedilmesi gereken en önemli etken ise ısı stresidir (Yıldız, 2015, s. 112).

Günümüz dünyasında birçok hastalığın arkasında yatan sebeplerden en önemlisi yaşanan strestir. Stresin sadece ruhsal etkileri olmamakla birlikte yaşanan fiziksel rahatsızlıkların da nedeni olabilmektedir. Bu rahatsızlıklara örnek olarak: mide, bağırsak, kalp, deri, alerjiler, baş ağrısı ve hatta kimi zaman kanser hastalıkları da gösterilebilir. Çalışanları tehdit eden ve birçok riski bünyesinde bulunduran bir sektör de sanayi sektörüdür. İş kazaları, meslek hastalıkları, iş ortamının çalışma koşulları, ortamda bulunan zehirli gazlar ya da diğ. türde karışımlar bahsedilen risklerden bazılarıdır (Yüksel, 2014, s. 111). İş yerlerinin özellikle dış ortamlarında karşılaşılan ısı stresi gerçek bir tehdittir. İşçiler üzerindeki ısı stresi dört çevresel faktöre bağlıdır: hava sıcaklığı, nem, ortam sıcaklığı ve hava hareketleri. Isı dalgalarının yaşandığı bir çalışma ortamında bedensel etkinlik seviyesi de yüksek olduğunda; vücut sıcaklığı artmakta, çalışma kapasitesi azalmakta, zihinsel yetenek zayıflamakta, sıcak bitkinliği ve sıcak çarpması oluşmakta, neticesinde de iş kazası riskleri meydana gelmektedir. Yaşanan bu döngüde terlemeye bağlı dehidrasyon yaşandığında yeterli sıvı alımı büyük önem taşımaktadır (Mai Hoa ve diğ., 2013, s. 10). Isı stresi konusunda iş kazalarının meydana gelmesine neden olan unsurlar uzun vadede meslek hastalıklarına da sebep olmaktadır. Her iki durumda sanayileşme ve gelişen üretim biçimleri etkili olmaktadır. Öte yandan ısı stresine yönelik değerlendirilmesi gereken etkenler arasında: konuya karşı bilgisizlik, yorgunluk, dikkatsizlik, koruma donanımlarının yetersizliği, İSG kurallarının uygulanmaması ve talimatlara uyulmaması yer almaktadır (Şahin, 2010, s. 39).

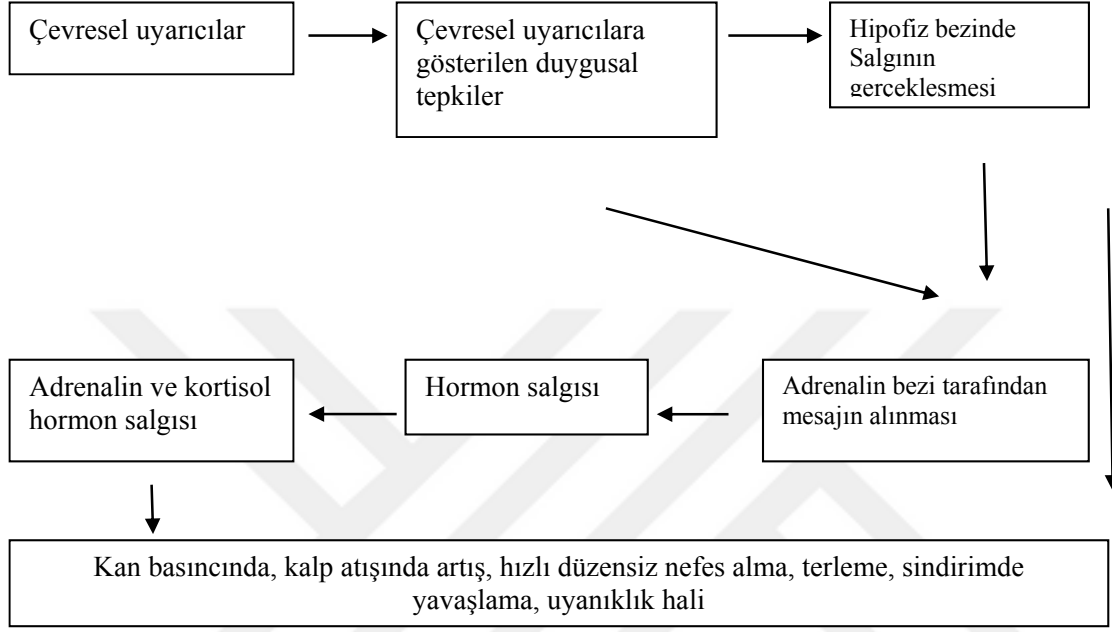
Isı stresi; istihdam sektörüne, çalışma ortamına ve coğrafi bölgeye göre değişiklik göstermektedir. Örneğin yüksek düzeyde bedensel enerji gerektiren iş türlerini yapanlar

ısı stresinden daha fazla etkilenmektedir. Öte yandan işçilerin kişisel koruyucu ekipman giymeleri gereken işlerde de ısı stresinden etkilenme olasılığı yüksektir. Bu duruma örnek olarak tarım ve inşaat sektöründe çalışanlar gösterilebilir. Fabrika ve atölyelerdeki ısı seviyeleri uygun bir şekilde düzenlenmediğinde, ısı stresi kapalı ortamlar için de sorun haline gelebilmektedir. Vezihinsel yorgunluk nedeniyle ofis içi görevlerinin bile yüksek sıcaklıklarda gerçekleştirilmesi zorlaşmaktadır. Öte yandan dış alan olarak: çöp toplama, onarım, ulaşım, turizm, spor ve bazı hizmet sektörleri de artan ısı seviyelerinden olumsuz yönde etkilenmektedir (ILO, 2019, s. 18). Isı stresinin ve ısının sağlık üzerindeki etkilerinin ölçülmesi halk sağlığı açısından giderek artan bir endişe kaynağı haline almıştır. Tropikal ülkelerde ve özellikle Asya kıtasında ısı stresini araştırmak için bir dizi çalışmalar yapılmaktadır. Tayland endüstrileri üzerine yapılan bir araştırmada, küçük işletmelerin % 24'ünde ısı sorunlarının olduğu sonucuna varılmıştır. Tayland'da yapılan başka bir araştırmada; inşaat ve çömlek endüstrisindeki işçiler tarafından algılanan üretkenliğin ısı stresi yaşandığında % 10 ila % 60 oranında düştüğü görülmüştür. Kore'de yapılan başka bir araştırma; dış ortamda çalışırken ısı stresinden daha fazla etkilenildiğini bulunmuştur. Bu çalışmaların yanı sıra Güney Hindistan'da farklı endüstriyel sektörlerde ısı stresi ile ilgili algı üzerine bir vaka çalışması gerçekleştirilmiştir ve çalışanların algısı ile yönetim arasındaki algı arasında farklılıklar olduğu ortaya çıkmıştır (Mai Hoa ve diğ., 2013, s. 11).

3.1.1. Meslek hastalıkları kaynağı olarak ısı stresi

Meslek hastalıkları iş kazalarından farklıdır. Meslek hastalığının temelinde çalışan bireyin yaptığı iş vardır. Yapılan işin meydana getirdiği rahatsızlık durumu iş kazası gibi ani değildir. İki gün ile on yıl gibi süreler içerisinde ortaya çıkabilir (Kılıkış, 2022, s. 272). Stres tek başına ele alındığında kısa vadede ruhsal uzun vadede de hem ruhsal hem de bedensel etkilerinin görüldüğü bir hastalık durumu olarak görülmektedir (Altan, 2018, s. 138). Stres kaynaklı hastalıkların üç gruba ayrıldığını görmekteyiz: zihinsel, duygusal ve bedensel belirtileri olanlar (Altan, 2018, s. 140). Özellikle iş hayatında stresle karşı karşıya kalındığında yaşanan bir fizyolojik döngü mevcuttur (Yüksel, 2014, s. 118). Bu döngü Şekil 3.1.'de gösterilmiştir. Şekil incelendiğinde; stres gibi bir baskının vücut tarafından algılanması durumunda, çevresel uyarıcılara karşı öncelikle

duygusal tepkiler verilmektedir. Bu tepkilerle birlikte salgılanan hormonlar kan basıncı, kalp atış hızı, nefes düzeni, terleme, sindirim ve dikkat mekanizmaları üzerinde değişiklikler meydana getirmektedir.



Kaynak: (Yüksel, 2014, s. 118).

Şekil 3.1. Tehlikenin Fark Edilmesiyle Vücutta Meydana Gelen Değişimler

Isı seviyesinin en yüksek olduğu dönemlerde işçilerin çalışma riskleri hala devam etmektedir (ILO, 2019, s. 17). Epistemik çalışmalar iş ortamı ısısının nicel etkilerini göstermektedir. Son yıllarda sıcak ülkelerdeki işçilerle yapılan görüşmelerde çeşitli sektörlerde ve mesleklerde ısı stresine yönelik tehlikeler vurgulanmaktadır. 2015 yılında yapılan bir bilimsel çalışmada kalp ve damar sistemi üzerindeki çevresel ısıya maruz kalma etkilerinin yaratacağı önemli halk sağlığı riskleri üzerinde durulmuştur (UNDP, 2016, s. 07). Meslek hastalıklarının sınıflandırılması Tablo 3.1.'de gösterilmiştir. Tabloya göre; meslek hastalıklarının türleri beş gruba ayrılmıştır ve grubun kendine ait alt grupları da mevcuttur. Mesleki olarak ısı stresine maruz kalmanın, işin fiziksel yapısı ve çoğunlukla açık havada gerçekleştirilmesi nedeniyle tarım ve inşaat sektörü gibi çoğunlukla dış alanda yapılan işlerde olacağının altı çizilmektedir. Bu sektörlerdeki işçilerin, işyeri kazaları ve ısı stresinden kaynaklanan yaralanmalarla başa çıkmalarına

yardımcı olacak sağlık sigortası ve diğer sosyal korumalara erişimlerinin de daha az muhtemel olduğu açıklanmaktadır (ILO, 2019, s. 72).

Tablo 3.1. Meslek Hastalıklarının Sınıflandırılması

Gruplar	Alt Grup ve Hastalıklar
A Grubu: Kimyasal maddelerle olan meslek hastalıkları	25 alt grupta 67 hastalık
B Grubu: Mesleki cilt hastalıkları	2 alt grupta deri kanseri ve kanser dışı deri hastalıkları
C Grubu: Pnömonyozlar ve diğer mesleki solunum sistemi hastalıkları	6 alt grupta 9 hastalık
D Grubu: Mesleki bulaşıcı hastalıklar	4 alt grupta 30 hastalık
E Grubu: Fiziksel etkenlerle olan meslek hastalıkları	7 alt grupta 12 hastalık

Kaynak: (Taşseten, 2019, s. 6).

Bireyler genel olarak ısı dalgalarına karşı dayanıklı değildirler. Isı iş ortamında; hava koşullarını, ortamın sıcaklığını, nemliliğini ve hava hareketlerini etkilemektedir. Vücut 36.5°C olan mevcut ısı dengesini, soğuklarda besin maddesini yakarak, sıcaklarda terleme yaparak korusa da bazı durumlarda bu dengeyi korumak zorlaşmaktadır. Örneğin; ısı yayan aletlerle çalışmak ya da soğuk tesislerde iş görmek çalışma verimliliğini etkilemektedir (Yapıcı ve Baş, 2015, s. 593). Son yıllarda ABD’de yapılan çalışmalarda ısı stresi ve dehidrasyona bağlı olduğu düşünülen salgınlardan söz edilmektedir. Isı stresi nefropatisi diye adlandırılan bu salgının küresel ısınma kaynaklı hastalıklardan sayılabileceği düşünülmektedir. Bu durumda ısı dalgaları ile birlikte farklı türde salgınların da türeyebileceği yönünde varsayımlar yapılmaktadır. Isı stresinden kaynaklanabilecek meslek hastalıklarına karşı savunmasız olan grupların başında tıbbi kontrollerinde yetersizliği olan yoksul popülasyon gelmektedir (Glaser ve diğ., 2016, s. 1473).

İnsan vücudu ısısının, hem sinir sistemini hem de diğer organları sabit düzeyde tutabilmesi için düzenli bir şekilde dengededir (Hayta, 2007, s. 23). İşçilerin çalışma

ortamlarında iş yükünü karşılayabilmeleri için daha uzun saatler çalışması gerekebilir. Dış mekan çalışanlarının hastalık ve ölüm riski altında olduğu tespit edilmiştir. Isı stresi ayrıca işle ilgili hastalık ve yaralanma olasılığını artırır; daha yüksek kalp hızı ve kan basıncı; kardiyovasküler ve solunum yolu hastalıkları dahil olmak üzere çeşitli kronik hastalıkların şiddetlenmesine neden olur (Mai Hoa ve diğ., 2013, s. 11). Fareler üzerinde yapılan deneylerde, tekrarlayan günlük ısıya maruz kalma sonucunda, dehidrasyonun, fibroz ve enflamasyona neden olabileceği görülmüştür. Verilen su miktarı artırıldıkça böbrek hasarının büyük ölçüde önüne geçilmiştir. Isı stresi üzerine yapılan diğer bir çalışmada şeker kamışı işçilerinde sıvı alımı yetersizliğine bağlı olarak idrar ürik asit seviyeleri yüksek çıkmıştır. Şeker kamışı işçilerinde ortaya çıkan bir diğer rahatsızlık da nefropati* olmuştur. Bu rahatsızlık aynı bölgede inşaat işçileri, mısır ve pirinç çiftçileri, pamuk ekimi işçileri ve madenciler için de rapor edilmiştir (Glaser ve diğ., 2016, s. 1473).

Uzmanlara göre insan vücudunun % 10'luk bir oranda sıvı kaybetmesiyle hayati fonksiyonlar tehlikeye girerken % 20'lik bir kayıp ölüme neden olabilmektedir. Dolayısıyla ısı dalgalarının yaşandığı günümüzde sıvı alımının yetersiz olması ciddi rahatsızlıklara sebebiyet vermektedir. Dış alan işçilerinin direk olarak ısı stresine maruz kalmaları termal konfor mekanizmasını olumsuz yönde etkilemektedir. Termal konforun etkilenmesini takiben performans ve konsantrasyon güçlükleri ortaya çıkmaktadır. Solunum sıkıntısı, aşırı yorgunluk, baş dönmesi, kas spazmı ve böbrek yetmezliği ısı düzeyinin yüksek olduğu durumlarda görülebilmektedir (Üner ve Yılmaz, 2020, s. 130). Sıcak günlerde dehidrasyon riski daha fazla olmaktadır (Glaser ve diğ., 2016, s. 1473). Yüksek ısı ve özellikle tozlu alanlarda yapılan çalışmalarda sıvı alımının susamadan yapılması gerekmektedir. Alınacak sıvıya; su, tuzlu ayran, limonata önerilirken kan şekerini etkileyeceğinden şekerli ve asitli içeceklerin tercih edilmemesi gerektiği tavsiye edilmektedir. OSHA gibi kuruluşlar ısı stresine karşı her 20 dakikada bir 250ml. su içilmesi gerektiği önerisinde bulunmaktadır (Üner ve Yılmaz, 2020, s. 132).

Avustralya'da yapılan bir çalışmada; ısı artışına bağlı olarak 300 kadar işçide el yaralanması meydana geldiği belirtilmiştir. Yaşanan kazalarda eksik sıvı alımının en

* Kan şekerinin kontrol altına alınamaması sonucunda oluşan böbrek hasarı

büyük etken olduğu vurgusu yapılan çalışmada maruz kalınan ısı stresinin böbrek yetmezliği gibi hastalıklara da yol açtığı açıklaması yapılmıştır. Isı stresi ve vücut ısısının yükselmesi durumunda işçilerde yorgunluk ve bayılma belirtileri görülebilmekte ve neticesinde ciddi beyin ve kalp rahatsızlıkları yaşanabilmektedir. Vücudun kaybettiği sıvıyı tedarik edememesi sağlık risklerini arttırmakta ve işgücü verimliliğini azaltmaktadır. Yapılan diğer bir bilimsel çalışmada ısı stresinden etkilenen kadın ve erkek işçilerin sıcak aylar boyunca sağlık sorunları yaşadıkları ve ciddi oranda verim kaybı olduğu bildirilmiştir. Aynı çalışmada hamilelik durumu olanlarda ek rahatsızlıkların ortaya çıktığının altı çizilmiştir (UNDP, 2016, s. 8).

Isı stresinden etkilenen bir diğer akut hastalık kardiyovasküler rahatsızlıklardır. Aşırı sıcaklarda kalp atış hızı artarak kardiyovasküler rahatsızlığı tetiklemektedir (Wingo ve diğ., 2012, s. 88). Yakın tarihli bir çalışmada dehidrasyon kaynaklı hastane yatışları ısı dalgalarıyla ilişkilendirilmiştir. Öte yandan çoğu göçmen olan çiftlik çalışanlarında da ciddi oranda böbrek rahatsızlıkları tespit edilmiştir (Glaser ve diğ., 2016, s. 1479). Ayrıca yapılan bazı tıbbi çalışmalar sonucunda tiroid hormonunun ısı stresinden etkilendiği gösterilmektedir. Bu çalışmalar tiroid hormonunun ısı stresi öncesinde, maruz kalındığında ve sonrasında ölçülmeye değer olduğunun altını çizmektedir (May ve diğ., 1986, s. 1211). Amerika ve Meksika'nın da farklı kırsal bölgelerinde ısı kaynaklı salgın hastalıklar raporlanmıştır. Meksika'da son 5 yılda aynı bölgede 58 böbrek nakli yapılmıştır. Bu hastalar genç erkeklerden oluşmaktadır. Brezilya'da şeker kamışı işçilerinde de akut böbrek hasarı bildirilmiştir ve sahadaki klinik ve epidemiyolojik durumu daha iyi anlamak için Brezilya'da popülasyona dayalı çalışmalar planlanmaktadır. Hindistan'ın bazı bölgelerinde nedeni belli olmayan salgınlar olduğuna dair raporlar bulunmaktadır. Durumun, bu bölgelerde artan sıcak hava dalgası oluşumu ve azalan yağış miktarı ile tutarlı görülmektedir. Diğer taraftan Tayland'da yapılan gözlemler de mesleki ısı stresi ile ilişkilendiren epidemiyolojik çalışmalarda da tutarlılık görülmüştür (Glaser ve diğ., 2016, s. 1478).

İşçilerin performansları, verim ve psikolojileri ısı stresinden etkilenen diğer unsurlardır. İşlerinden ve iş ortamından mutlu olan işçiler mutsuz olanlara göre daha üretken bir durum sergilemektedir (Çelebi, 2018, s. 87). İş ortamında ısıdan en az derecede

etkilenmek ve sağlık sorunlarını elemek adına yeterli miktarda sıvı alımı oldukça önemlidir. Yapılan bir araştırmada yeterli seviyede sıvı alan orman işçilerinin almayanlara göre iş bitirme sürelerinde daha hızlı oldukları tespit edilmiştir. Dehidrasyon, karar verme becerisini olumsuz etkilemekte ve üretkenlik üzerinde olumsuz etkiler sergilemektedir. Ağır emek gerektiren işlerde ortam nemi ve ısı seviyesi önemli birer mesleki tehlike unsurudur (Üner ve Yılmaz, 2020, s. 130). Isı stresinin işçi akıl sağlığı ve verimliliği üzerine araştırmalar yapılmaya devam edilmektedir. Fiziksel çevre şartlarının ruhsal sağlık üzerine etkileri konuşulmakla birlikte iş ortamında ruhsal duygulara etki eden başlıklar arasında: ışıklandırma, gürültü ve hava kalitesi gelmektedir (Çelebi, 2018, s. 86). İş ortamının çok sıcak ya da çok soğuk olmasıyla birlikte bireylerde: sinirlilik, bıkkınlık, dikkatsizlik, verim düşmesi, hataların artması, iş kazalarının olması, yetenek ve becerilerde azalma, kan dolaşımının zorlanması, vücutta su-asit-tuz dengesinin bozulması ve yorgunluk gibi durumlar görülebilir. Her ne kadar soğuk iş ortamına yönelik çözümler daha kolay olabilir görünse de vücut ısısının düşmesi ciddi sağlık sorunlarıyla ve kazalarla karşı karşıya bırakabilir. Örnek olarak; soğuktan uyuşmuş parmaklarla yapılmak zorunda olunan işlerde yaşanan olumsuzluklar gösterilebilir (Hayta, 2007, s. 23).

3.1.2. İş kazaları kaynağı olarak ısı stresi

Hem bireylerin hem de örgütlerin olumsuz yönde etkilendikleri iř kazaları; bireysel yaralanmalara yol ačan ve üretimin durmasına sebebiyet veren olaylar olarak tanımlanmaktadır. ILO'nun ifadesine göre iř kazaları; ruhsal ya da bedensel zarara uğratan, önceden olacağı kestirilemeyen ani olaylardır. DSÖ'ye göre; önceden planlanmamış, yaralanma ve araç-gereç zararının olduğu ve üretimin etkilendiği durumlardır (Sarıöz, 2018, s. 9). İř kazalarının meydana gelmesine zemin hazırlayan etkenler: çevresel, psikolojik, kişisel, mekanik ve teknik olarak sınıflara ayrılmaktadır (Hayta, 2007, s. 38). Kazanın olmasına etken edebilecek durumlar Tablo 3.2.'de gösterilmiştir. Tablo'ya göre; bir kazanın meydana gelmesi iki ana etkene dayandırılmaktadır. Bunlar: güvensiz davranışlar ve güvensiz durumlardır. Bir iři bilinçsiz yapmak ve tehlikeli bir hızla çalışmak güvensiz davranışlar başlığı altında yer

alırken; uygun olmayan aletlerle çalışmak ve işyeri düzensizliği güvensiz durumlara dahil edilmektedir.

Tablo 3.2. Kazanın Olmasına Etken Edebilecek Durumlar

Güvensiz Davranışlar	Güvensiz Durumlar
İşi bilinçsiz yapmak	Güvensiz çalışma yöntemi
Dalgınlık ve dikkatsizlik	Güvensiz ve sağlıksız çevre koşulları
Makina koruyucularını çıkarmak	Topraklanmamış elektrik makinaları
Tehlikeli hızla çalışmak	İşe uygun olmayan el aletleri
Görevi dışında iş yapmak	Kontrol ve testleri yapılmamış basınçlı kaplar
İş disiplinine uymamak	Tehlikeli yükseklikte istifleme
İşe uygun makina kullanmamak	Kapatılmamış boşluklar
Yetkisiz ve izinsiz olarak tehlikeli bölgede bulunmak	İşyeri düzensizliği
Kişisel koruyucuları kullanmamak	Koruyucusuz makine ve tezgahlar
Tehlikeli hızda araç kullanmak	Parlayıcı patlayıcı maddeler

Kaynak: (Çilek, 2013, s. 39).

İş kazası; sigortalı bir bireyi ruhsal ve bedensel olarak olumsuz şekilde etkileyen, iş ortamı içerisinde gerçekleşen zarar verici olaylardır. Bir başka tanıma göre iş kazası; çalışan kişiyi iş yapma esnasında maddi ve manevi zarara uğratan durumlar olarak tanımlanmaktadır (Derin, 2021, s. 39). Dünya genelinde iş kazaları verilerinin tam olarak tutulmadığı gözlemlenmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkeler adına bir sorun teşkil eden iş kazaları ciddi rakamsal verilere sahiptir (Derin, 2021, s. 57). Dünya gayri safi hasılasının ortalama % 4'lük gibi bir kısmı iş kazalarını önleme adına harcanmaktadır. ILO'nun 2017 yılında açıkladığı bir araştırma verisine göre dünyada günde yaklaşık 153 iş kazası yaşanmakta ve bu kazaların en az biri ölümle sonuçlanmaktadır (Eşsiz, 2019, s. 1).

İş kazaları değerlendirildiğinde rakamlar her ne kadar gelişmiş olan ülkeler için daha fazla olsa da gelişmiş ülkelerde de yılda her 10 işçiden biri iş kazası geçirmekte hatta bu rakam bazı işler de üçte bir oranında artış göstermektedir. İş kazalarının olmaması adına önlem almak, çalışan yaşamı için önemlidir. Rakamlar dikkate alındığında en fazla

kazanın yaşandığı sektör olarak inşaat sektörü karşımıza çıkmaktadır (Çilek, 2013, s. 45). Son yıllarda yapılan birkaç çalışma, insan sağlığı için ısı stresinin zorluğunu ele almaktadır. Bunun yanı sıra, ısı stresi tehlikelerini, güvenlik açıklarını ve riskleri ölçmek için uygun kavram ve yöntemlerin geliştirilme aşamasında olduğu belirtilmek gerekmektedir (Dieter ve diğ., 2013, s. 238). İlgili yaklaşımlar belirsiz kalmaktadır. Isı stresi ile ilgili iş sağlığı ve güvenliği risklerinin sayısallaştırılması, bu risklerin azaltılması adına önemli bir ön koşuldur. Risklerin belirlenmesi ve gerekli önlemlerin alınması iklime duyarlı eylemler tasarlamayı gerektirmektedir. Isı stresine bağlı ölüm oranlarına ilişkin yapılan bilimsel araştırmalar arasında farklılıklar bulunmaktadır (Dieter ve diğ., 2013, s. 239). Isı bozukluğu; iklimin doğası, ısının tehlikelerinin yeterince bilinmemesi, maruz kalmaya yol açan ve tespit edilemeyen koşullara bağlanmaktadır (Lundgren ve diğ., 2013, s. 5).

Birçok işçinin iş güvencesinden yoksun olduğu gelişmekte olan ülkelerde işçiler üretim hedeflerine ulaşabilmek için uzun saatler çalışmak zorunda kalmaktadırlar. Bu durumda İSG önlemleri de yetersiz kalmaktadır. Kıyaslama yapıldığında gelişmekte olan ülkelerde gelişmiş ülkelere oranla daha yüksek mesleki yaralanma ve ölümler gerçekleşmektedir. Isı stresi etkisine bakıldığında yapılan çalışmaların çoğu ruhsal ve bedensel sağlık yönünden olumsuz sonuçlar doğurmaktadır. Isı stresinden etkilenen ve birçok işçinin yapmak durumunda olduğu işlerin yanı sıra; su taşıma, yakacak odun toplama, konut yapma, tamir etme, küçük ölçekli tarım, balıkçılık, aşçılık vb. işlerle de uğraşmak zorunda oldukları görülmektedir. Öte yandan, işe gidip gelmek, birçok çalışan için ısıya maruz kalma kaynağıdır. Ayrıca gelişmekte olan ülkelerde kentsel büyüme, nüfusları iklim değişikliğine karşı savunmasız hale getirmektedir (Lundgren ve diğ., 2013, s. 10). Savunmasız olan gruplar arasında en yüksek sırayı 60 yaşın üzerindeki bireyler almaktadır (Kenny ve diğ., 2010, s. 1053). 2009 yılında Hindistan'da yapılan bir çalışmada ısı stresi ile alakalı küçük ve büyük ölçekte birçok farklı endüstri ele alınmıştır. Çalışma sonunda büyük ölçekli endüstrilerde bile ısı stresi ile ilgili tehlikelerin henüz yeterince kontrol edilemediği yönünde tespitler yapılmıştır. Dünya çapında, küçük ve orta ölçekli işletmeler (KOBİ) en yaygın işverenlerdir. KOBİ'lerin 200 ve daha üzeri çalışanı olan şirketlere oranla % 33 daha fazla kaza oranına sahip

olduğu tahmin edilmektedir. Bu nedenle özellikle KOBİ'lerde iş kazaları ve meslek hastalıklarına neden olan koşulların iyileştirilmesi gerekmektedir (Lundgren ve diğ., 2013, s. 11). Çalışmalar, ısıya bağlı ölüm oranlarının, bölgelere göre değişmekte olduğunu göstermektedir. Ortam ısısı, 19°C'nin üzerine çıktıkça veya altına düştükçe ölüm oranı artmaktadır (Baer ve Singer, 2009, s. 89). Özellikle aşırı sıcakta çalışmak; düşük gelirli tropik ülkeler, bedensel çalışma göstermek zorunda olanlar ve çalışma anından gölge ya da serin alanlardan muzdarip olanlar için bir sağlık tehlikesi oluşturmaktadır (Mai Hoa ve diğ., 2013, s. 11).

3.1.3. Verimlilik ve işçi performansı açısından ısı stresi

Sağlık etkilerinin yanı sıra, yüksek ısı seviyeleri çalışanların üretkenliğini ve iş kalitesini de olumsuz yönde etkilemektedir. Tarım, taş oymacılığı, maden çıkarma endüstrileri, inşaat ve balıkçılık gibi meslekler ısı seviyelerinden en fazla etkilenen işler arasında yer almaktadır (Mai Hoa ve diğ., 2013, s. 41). Sıcaklığın ya da soğukluğun daha fazla hissedildiği bölgelerde ısı stresine yönelik önlem alınması işçileri aşırı sıcak ve soğuklardan korumak için hayati önem taşımaktadır. İşgücünü koruma, enerji politikaları ve programlarını oluşturma adına enerji kullanımının azaltılması son derece önemlidir (UNDP, 2016, s. 26).

İstihdam ve iklim verilerinden faydalanılarak; bölgesel, ulusal ve küresel boyutlarda ısı stresine dayalı üretilen tahminleri yapılmaktadır. Nem, sıcaklık, fiziksel yoğunluk ve rüzgâr hızı çalışanların fiziki çalışma kapasitesini etkilemektedir. Verimlilik kaybı üzerine yapılan çalışmalara bakıldığında; işçilere, işverenlere ve kurumlara yönelik iklim değişikliğine uyum tedbirlerinin alınması ve bu yönde istihdam politikalarının gözden geçirilmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Mesleki açıdan ısı stresinin engellenmesi ve işgücünün ısı kaynaklı risklerden korunması adına önlemler alınması şarttır (ILO, 2019, s. 19). Isı stresinin kötü sağlık etkileri, işgücü verimliliğinde ve çalışma kapasitesinde kayıplar oluşturmaktadır. ISO 7243 standardına göre; özellikle bedensel çalışmalı işlerde ısı stresinden korunabilmek için ortam sıcaklığının 26°C'nin (WBGT) üstüne çıkmasıyla düzenli olarak dinlenme molaları alınmalıdır (UNDP, 2016, s. 09). Yapılan iş ortamının işçi açısından elverişsiz olması, araç ve gereçlerin kullanım

yönünden sağlıksız oluşu, sıcaklık ve soğukluğun aşırı düzeyde olması işçi performansı üzerinde olumsuz etkiler yapmaktadır. Üretim sürecinde birçok faktör verimi etkileyebilir ve bu durumda yöneticilere ciddi görevler düşmektedir (Yapıcı ve Baş, 2015, s. 594). Ruhsal, fiziksel ve sosyal etkenler bir işçinin üretkenlik durumunu önemli ölçüde etkilemektedir. Bu etkenlerin olumsuzluktan olumlu bir hale çevrilebilmesinde örgütün rolü büyüktür. Bu aynı zamanda şu anlama gelmektedir: Bir işçi sadece maddi ihtiyaçlarını karşılamak adına bir iş ortamında kalmak istemez. Bir işletmenin var olabilmesi için işçi mutluluğu, iş sağlığı ve güvenliği dikkate alınmalıdır (Ergül, 2005, s. 68).

Genel anlamda iş ortamında yaşanan stres bireyler üzerinde hem ruhsal hem de bedensel etkilere sebep olmaktadır. Bu etkilere: hazımsızlık, sıcaklık hissi, kaslarda gerilme, solunumda hızlanma, ağız kuruluğu, cilt kızarıklığı, titreme, baş ağrısı, terleme, çarpıntı ve bulantı örnek olarak gösterilmektedir (Altan, 2018, s. 140). Isının oluşturduğu strese de bu etkilerden çok da farklı olmayan sonuçlar karşımıza çıkmaktadır. Isı stresi sırasında yaşanan artan kardiyovasküler yük, bedensel çalışma kapasitesini tehlikeye atmaktadır. Bilişsel ve performans düşüşleri daha çok vücut ısısının ve dehidrasyon seviyelerinin arttığı durumlarda meydana gelmektedir (Lundgren ve diğ., 2013, s. 6). Vücut sıvı alımının bağışıklığa doğrudan etkisi olduğu varsayılarak verimle de bire bir ilişkili olduğu belirtilmektedir (Üner ve Yılmaz, 2020, s. 132).

Zihin ve duygu olarak mutlu ve sağlıklı olan bir işçinin verimli bir çalışan olacağı kabul edilmektedir (Halaç ve Güloğlu, 2019, s. 166). Termal koşullar, kaza oranlarını, davranışsal ve bilişsel performansı ve üretimi etkileyebilmektedir. Vücut sıcaklığı konforundan çıktığında rahatsızlık, yorgunluk ve ruhsal zorlanma oluşabilmektedir. Neticede bedensel çalışma gerektiren işler termal koşullara bağlıdır denilebilir (Lundgren ve diğ., 2013, s. 8). Verimlilik konusu üretim sektöründe son derece önemlidir. Çalışmalar mutlu çalışan bir işçinin verimliliğinin daha yüksek olduğu yönünde açıklamalar yapmaktadır. Verimle birlikte milli gelir, milli gelirle birlikte toplumsal refah düzeyi artmaktadır (Koçyiğit, 2016, s.18). İş ortamlarının İSG açısından uygun olması, performans kavramıyla karıştırılmaması gereken verimlilik için önemlidir. Çalışma ortamlarını sağlıklı ve güvenli bir hale dönüştürmek planlı ve

disiplinli olmayı gerektirir (Hayta, 2007, s. 22). Termal konforun iş ortamı için önemli bir yeri bulunmaktadır. Özellikle havanın sıcak olduğu günlerde işçi verimliliği azalış göstermektedir. Termal konforun sağlanabilmesi için ciddi ekonomik önlemlerin alınması gerekmektedir ve çoğu zaman işletmeler adına bu mümkün olmamaktadır (Adem ve Dağdeviren, 2021, s. 304).

Uzmanlar, işçilerin bulundukları iş ortamlarında sıcaklık seviyelerinin bir limiti olması gerektiğini belirtmektedir. İş performansını büyük ölçüde etkileyen ısı stresi aynı zamanda bazı hastalıkların da oluşmasına yol açmaktadır. Bu hastalıklara: ısı çarpması, ısı krampları ve ısı bitkinliği örnek verilebilir (Adem ve Dağdeviren, 2021, s. 306). Yüksek ya da düşük sıcaklıklarda görülen ısı stresi bireylerin metabolik tuz dengesini bozabilmektedir. Isı stresinden dolayı koordinasyon becerisinin azalması iş verimini düşürerek akabinde iş kazalarına yol açabilmektedir (Yıldız el ve diğ., 2015, s. 113). İş ortamlarının termal konfor unsuruna göre karşılaştırılabilmesi için bulunulan bölgenin ısı yüküne göre değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu değerlendirme sonucunda ısı stresi ile ilgili gerekli sağlık tehlikelerinin azaltılması ve dolayısıyla verimliliğin artması yönünde doğru bir adım atılmış olacağı düşünülmektedir (Epstein ve Moran, 2006, s. 394). Yıldız el'e (2015) göre; ısı stresinin performans ve verim üzerindeki etkisini aza indirebilmek mümkündür. Özellikle şantiye gibi dış mekan çalışmanın yoğun olduğu sektörlerde, soğuk ve sıcak stresine yönelik eğitimler verilerek İSG önlemleri bir nebze sağlanmış olabilir.

3.2. Isı Stresi Kaynaklı İş Sağlığı ve Güvenliği Sorunlarına Yönelik Tedbirler

Isı stresinden kaynaklanan İSG sorunlarına yönelik önerilen tedbirlerden belki de en önemlisi iş ortamının sıcaklık seviyeleri açısından denetim altında olmasıdır. Çalışma-dinlenme programlarının çalışmanın hızına ve süresine bağlı olarak ilişkilendirilmesi gerekebilir. İklimlendirme işlemlerinin ve erken uyarı sistemlerinin uygun bir şekilde kullanılması hayati önem sunabilir. Ayrıca, etkili risk yönetimi için çalışanların ve işverenlerin eğitimi de şarttır. Öte yandan performans ve üretkenliğin düşünülerek termal stresi azaltan önlemlerin düşünülmesi diğer etkin yöntemlerden sayılmaktadır (Lundgren ve diğ., 2013, s. 12). Parsons'a (2006) göre; ısı stresine yönelik alınabilecek

İSG yöntemlerini uygulayacak kişilerin eğitilmesi ve bu yöntemlerin yönetim sistemlerine yerleştirilmesi önemlidir. Isı stresi kriterlerine dayalı olarak güvenli çalışma-dinlenme rejimlerini belirlemek zordur. Isı stresini önleyici yöntemler olarak; kentsel alanların tasarımı, sanayi bölgelerindeki ağaçlar, aşırı ısıнын olduğu zamanlarda çalışma saatlerini azaltmak, gölgeleri artırmak ve risk altında olanlara yönelik halk ve iş sağlığı programları tavsiye edilmektedir. Açık hava çalışanları tüm gün doğrudan güneş ışığında ya da aşırı soğukta çalışmak zorundadır. İşçilerin iş ortamı haricinde kötü barınma koşulları da ısı stresinden olumsuz yönde etkilenmeye neden olmaktadır. Devlete ait veya büyük yabancı yatırım şirketlerinde açık hava çalışanlarının, KOBİ'lere kıyasla ısı stresi risklerinden daha az etkilendikleri görülmektedir (Mai Hoa ve diğ., 2013, s. 41).

Isı stresiyle alakalı İSG sorunlarının ele alınması için, sürdürülebilir çözümler disiplinler arası olmalıdır. Eğitim ve bilinçlendirme ile toplumun da katkısının sağlanmasının yanı sıra konu; sosyal, ekonomik, çevresel ve teknik açılardan da ele alınmalıdır. Öne sürülen yöntemler etkinlik derecelerine göre bir ya da birden fazla şekilde bir arada kullanılabilir (Lundgren ve diğ., 2013, s. 12). İSG yöntemleri arasında ilk etapta yapılması gereken risk değerlendirmesidir. İşverenin büyük ölçüde sorumlu olduğu iş ortamlarında İSG'ye yönelik tedbirler konusunda uzman kişi ve kuruluşlarla iş birliği yapılabilir. Tüm bu süreçlerde kabul edilen önlemlere uyulup uyulmadığının da denetlenmesi gerekmektedir (Çilek, 2013, s. 13). Isı stresinin etkilerinden daha az etkilenmek için hidrasyon ve şantiye gibi dış ortamların iyileştirilmesine odaklanılmalıdır. Ürik asidin düşürülmesi de düşük maliyetli bir tedavi imkanı sağlayabilir. Önleme, erken teşhis ve uygun maliyetli tedavi de ayrıca çok önemlidir (Glaser ve diğ., 2016, s. 1479). İş yerlerinde ısı stresi ile ilgili semptomlar görüldüğünde, çalışanlar genellikle meslektaşlarından yardım aldıklarını ve yalnızca şiddetli semptomlar yaşadıklarında sağlık merkezine başvurdıklarını açıklamaktadırlar (Mai Hoa ve diğ., 2013, s. 31).

OSHA'ya (2022) göre; işçi uyanık değilse veya kafası karışmış görünüyorsa, bu bir sıcak çarpması olabilir. Bu gibi durumlarda tavsiye edilen; acil servislerin aranıp buz uygulaması yapılmasıdır. İklim koşullarından kaynaklanan ısı stresinin performans üzerindeki etkilerinin minimize edilmesi alınabilecek doğru yöntemlerle mümkün

olabilmektedir. Özellikle, şantiyeler gibi dış alanda olan ve riskli gruba dahil edilen iş yerlerinde, ısı stresine yönelik bilgilendirmelerin ve farkındalığın oluşturulması önemlidir. Öte yandan şantiye sorumlularının da gerekli önlemleri almaları ve denetlemeleri gerekmektedir. Donma ve buzlanmanın yaşandığı durumlarda gerekli bölgeleri tuzlama ya da bu bölgelerde işi erteleme uygulanabilir. Aşırı sıcaklardan korunmak için de el, ayak ve yüz gibi uzuvlar düşünülerek kişisel koruyucu donanımlar (KKD) kullanılabilir (Yıldız, 2015, s. 112). Açık hava çalışanlarının aşırı sıcak koşullarda çalışırken kullandıkları en yaygın yöntemler: gölgeli alanlarda düzenli olarak kısa molalar vermek, sık sık su içmek, kişisel koruyucu ekipman (güneş gözlüğü, şapka, maske...v.b) kullanmak ve bol ve açık renkli giysiler giyinmektir (Mai Hoa ve diğ., 2013, s. 28).

Yapılan çalışmalarda inşaat kazalarının kaçınılmaz olduğu efsanesinin artık geçerliliğini korumadığı belirtilmiştir. Mühendisler, müteahhitler, şantiye yöneticileri ve ustabaşları, gösterdikleri çabalarla kaza oranlarını azaltabileceklerini kanıtlamışlardır. Etkin güvenlik yöntemlerinin konuşulduğu dönemimizde bu tür tedbirler hem hayat kurmakta etkili olmakta hem de işverenler için kazanç sağlamaktadır (Metinsoy, 2010, s. 4). Isı stresinin sağlık üzerindeki etkilerini ve kaza ve ölüm oranlarını azaltmak için bir dizi yöntem uygulanabilir. Tehlikeden kaçınma, fiziksel korunma, iş ortamını ısıya göre düzenleme ve gerektiğinde tıbbi yardımlardan faydalanma gibi etkili önleyici tedbirler uyarlanabilir. Bu tür tedbirler iç mekanla kıyaslandığında dış alan çalışmalarına yönelik kolay olmamaktadır. Dış alana yönelik ısı stresi ile alakalı alınabilecek önlemlerin daha planlı ve uzun vadeye de cevap verebilecek şekilde yapılması elzemdir. Gelişmiş ülkelerde dış alan çalışmalarına yönelik alınan önlemlerin daha gelişmiş ve etkin olduğundan söz edilebilir. Fakat gelişmekte olan ülkelerde de etkin yöntemlerin alınması mümkündür ve hatta bu bölgelerde küçük çaptaki işyerlerinde ısıya maruz kalmaya ilişkin esnek politikalar oluşturma imkanı vardır. Örneğin; Tayland'da iş ortamlarında ısıyla ilgili sorunları azaltmak adına bazı hafifletme programları başlatılmıştır. Bu programlar, ısı stresi karşısında üretkenliğin etkilenmemesini amaçlayan küçük işletmelerdeki iş geliştirme planlarına dahil edilmişlerdir ve iş yeri yönetimi ile çalışanların çabasını gerektiren türdedir (Mai Hoa ve diğ., 2013, s. 12).

3.2.1. Çalışma ortamının düzenlenmesi

İşyerlerinde ısıya maruz kalmanın çevresel etkileri 1950'lerden bu yana incelenmektedir. Ancak ısı stresinin işçiler üzerindeki etkisine ilişkin tartışmalar son zamanlarda ivme kazanmıştır. İş yerlerinin ısıya maruz kalmasına ilişkin endişeler ilk olarak Hükümetlerarası IPCC'nin Dördüncü Değerlendirme Raporu'nda dile getirilmiştir ve IPCC'nin Beşinci Değerlendirme Raporu'nda daha etkin bir şekilde odaklanılmıştır (ILO, 2019, s.18). Çalışma ortamının düzenlenmesi önemlidir çünkü dünyada bazı engelli insanlar da dahil olmak üzere milyonlarca savunmasız insan vardır ve ısı dalgalarına karşı risk altında olan insanlardır. İş ortamlarının farklı ihtiyaçları olan insanlara da yönelik yapılması gelecek standartlar açısından indeklerin daha belirgin olmasına katkı sağlayabilir (Parsons, 2013, s. 97). Mevcut ısı stresi indeksleri, yapısal ve uygulamalı sınırlamaları nedeniyle özellikle gelişmekte olan ülkelerde ısı gerinim taraması için tamamen uygun değildir (Dehghan ve diğ., 2015, s. 175).

Hindistan'da birçok tarım işçisi, özellikle kadınlar, güçlü güneş altında yüksek sıcaklık ve nem koşullarına maruz kalarak uzun saatler çalışmaktadır. Yapılan çalışmalarda bölgenin ısı ve iş yüklerinin analizi devam etmektedir. Gujarat'ta seramik ve çömlekçilik, demir işleri ve Rajasthan'da taş ocağı gibi kırsal ve yarı kentsel tabanlı endüstrilerde çalışan gruplar, yoğun yaz aylarında potansiyel olarak yüksek ısıya maruz kalma riski altındadır. Çalışanların maksimum ısıya maruz kalma sınırını belirleyen herhangi bir düzenleyici yönerge henüz mevcut değildir. Mevcut uluslararası yönergelerin de farklı bölgelere göre doğrulanması gerekmektedir (Dash ve Kjellstrom, 2011, s. 499). Isı stresinin geldiği kaynaklar doğrudan ve dolaylı olarak ikiye ayrılmaktadır. Buradaki doğrudan kaynak, işin kendi işleyişinin oluşturduğu ısı katkısı; dolaylı kaynak ise fizyolojik etkenlerin iş ortamına olan etkisi olarak belirlenmiştir. İş ortamlarında ısı stresine uzun süre maruz kalındığında ortaya çıkan rahatsızlıklar arasında: dehidrasyon, deri döküntüleri, kramplar, bitkinlik, yorgunluk, bayılma ve sıcak çarpması gibi problemler görülebilmektedir (Coşkun Beyan, 2019, s. 63).

KOBİ'ler gibi emek yoğun olarak çalışan iş ortamlarının önümüzdeki yıllarda ısı stresinden daha fazla etkileneceği çalışmalara konu olmaktadır. Öte taraftan bazı üretim ortamlarında çalışan alet ve makinelerin de kendi sıcaklıkları iş ortamındaki ısıya

katkıda bulunmaktadır (Adem ve Dağdeviren, 2021, s. 303). Isı stresi riski taşıyan meslekler arasında: inşaat, rafinaj, madencilik, tehlikeli atık faaliyetleri, tarım, ormancılık, balıkçılık, seralar, cam ve kauçuk üretim tesisleri gibi sektörler bulunmaktadır (Coşkun Beyan, 2019, s. 64). Çalışma ortamlarındaki verimliliğin artırılması adına yöneticilere büyük görevler düşmektedir. Ortam verimliliğini engelleyen en önemli faktörlerden birisi de hissedilen sıcak ya da soğuk havadır. Konsantrasyondan iş kazalarına kadar yüksek etken görevini gören ortam ısısının kontrol altına alınması için: işin ağırlığı, güvenliği, sağlığı, kullanılan malzemelerin uyumu, sesi, gürültüsü, aydınlatması ve havalandırması dikkate alınması gereken faktörlerdir (Yapıcı ve Baş, 2015, s. 594).

İş ortamlarında ısı stresinden kaynaklı mesleki hastalıkların, iş kazalarının ve verimlilik kaybının önüne geçilmesi için ısı stresinden korunma yöntemlerine karşı farkındalığın oluşturulması ve uygulanması son derece önemlidir. İş programları yapılırken ısı etkeni göz önünde bulundurularak çalışma koşulları düzenlenmelidir ve işe alımlar bu şekilde yapılmalıdır (Adem ve Dağdeviren, 2021, s. 305). İnsan vücudunun ısısı belirli sıcaklıklar aralığında dengede kalabilir. Bu sınırlar aşıldığında da terleme, bayılma ve bitkinlik gibi alarm sinyalleri gösterebilir. Dolayısıyla iklim koşullarının ortaya çıkardığı; ortam sıcaklığı, nem düzeyi, hava akımı ve radyant ısı dikkate alınarak ona göre giyim türü yaşı ve cinsiyete göre belirlenmelidir (Adem ve Dağdeviren, 2021, s. 306). İş yerinde yaşanan ısı stresi etkin yöntemlerle yönetilmediği zaman, bireysel açıdan mantık dışı davranışa, örgütsel açıdan ise örgüt içi çatışmaya yol açabilir (Aksoy ve Kutluca, 2005, s. 464).

Açık havada çalışmak en sorunlu olanıdır ve ısı stresinden kaynaklanan ölümler sıcak geceler, sıcak günler ve ağır bedensel çalışmalarla ilişkilidir. Bireylerin kendi işleri haricinde ikinci bir işte çalışma durumları söz konusu olduğunda, bedenin kaldırabileceği yükün aşılma ihtimali ve neticesinde ısı stresine maruz kalma durumunda artış meydana gelebilir (Lundgren ve diğ., 2013, s. 6). Isı stresine yönelik alınabilecek çalışma ortamı önlemlerinde mühendislik çözümleri ve kontrol mekanizmaları yetersiz kalıyorsa, iş yeri yönetiminin müdahale etmesi gerekmektedir (Adem ve Dağdeviren, 2021, s. 306).

Çalışma ortamında yeterli hidrasyonu sürdürmek için stratejilerin uygulanması, ısı stresi yönetiminde en önemli müdahaledir denilebilir. Sıcak ortamlarda çalışma için ayrıntılı ısı sınır değerleri, iklime alışmış ya da alışmamış kişiler adına ISO 7933 gibi uluslararası standartlarda belirtilmiştir. Suyu erişim kolay olsa dahi, özellikle sıcakta çalışan erkeklerin, terle kaybedilenden daha az su içtikleri ortaya konulmuştur. Bu nedenle, sıcak ortamlardaki işçiler çalışırken yeterince su içmenin ve çalışma saatleri dışında da yeterli sıvı içmeye devam etmenin önemi konusunda eğitilmelidirler (Lundgren ve diğ., 2013, s. 6). KOBİ'ler anlamında ısı stresine yönelik önlemlerin alınmasının işletmeler veya işverenler tarafından sınırlı olduğu görülmektedir. Öte yandan, devlete ait büyük işletmelerin veya yabancı şirketlerin uyarlanabilir önlemler ve çalışanları için sosyal ve sağlık sigortası sağlama olasılığı daha yüksektir (Mai Hoa ve diğ., 2013, s. 43).

3.2.1.1. Mühendislik kontrol önlemleri

Isı stresine yönelik mühendislik çözümleri arasında risk uyarı sistemleri, müdahale planları, su dağıtımı, portatif gölge yapıları, su bazlı soğutma, hava bazlı sistemler, azaltılmış giysi yalıtımı, havalandırılmalı giysiler, soğutma merkezleri, klima, kişisel soğutma sistemleri (örn. buz yeleği), koruyucu giysi, beyaz renkte, bol ve koton türde giysiler, sıvı soğutma ve hava soğutmalı giysiler gibi aktif ve pasif soğutma sistemleri yaygın olarak mevcuttur. Aktif soğutma sistemlerinde genelde harici bir havaya ya da sıvı kaynaklarına bağlantılı olmayı gerektirir. Bir diğer çözüm; giysilerdeki havalandırmayı artırmak için hava geçirgen giysilerin ya da havalandırma fanlarının kullanılmasıdır. Pasif soğutma sistemlerinde ise; yeleklerde ve giysilerde buz, donmuş jel, tuz ve balmumu kullanılmasıdır (Lundgren ve diğ., 2013, s.12). Diğer uyum önlemleri arasında ısı acil durum planları, uyarı sistemleri ve hastalık yönetim planları yer almaktadır. İşçiler arasında yapılan bir ısı stresi değerlendirmesinde, yeni dehidrasyon önlemleriyle üretkenliğin arttığı tespit edilmiştir. Yapılan araştırmada, işçilere çalışma programları sırasında dehidrasyon çözümü olarak daha fazla su içmeleri önerilmiştir. Sonuç olarak, işçiler arasında ısı stresinin önlenmesine ilişkin farkındalığın da artması sağlanmıştır (Mai Hoa ve diğ., 2013, s. 12).

Mühendislik alanında ısı stresine yönelik önlem alma konusunda bireysel ve kurumsal olarak global gelişmeler takip edilebilir. Ortam ısısının nemini almak ve ısı dengesini oluşturmak iç mekanlar için daha uygulanabilir olurken dış mekanlar için oldukça maliyetli olabilir ve uygulanabilirliği yönünde sıkıntılar yaşanabilir. Öyle ki ısı durumu çok yüksek ya da çok düşük olduğunda ısıtma ya da soğutma sistemlerinde kullanılan klima ve fanlar yetersiz kalabilir. Özellikle klima kullanımı bol enerji kullandığı için maliyetlidir. Böyle bir durumda çalışanları mümkünse daha serin bir alana taşımak ya da kişinin vücudunu soğutmak alınabilecek önleyici eylemlerden olabilir (Lundgren ve diğ., 2013, s.11). Soğutma sistemlerinde kullanılacak malzemeler; boyun, bilekler ve koltuk altı gibi bir ısı alışverişinin olduğu yerlere yerleştirilmeli ve bu sayede termo-düzenleyiciler kısıtlanmamalıdır. Isı stresine yönelik kullanılacak mühendislik önlemlerinin maliyeti özellikle KOBİ'ler ve gelişmekte olan ülkeler için yüksek olabilir. Bu sebeple örneğin sıcak bir ortamda yapılan ve çok da bedensel efor gerektirmeyen bir iş ortamında soğutma yeleği kullanılmak zorunda değildir. Ya da çok fazla hareket gerektiren bir işte soğutma yeleği giymek ağırlığı itibariyle fiziksel bir yük olabilir (Lundgren ve diğ., 2013, s.12).

Isı ile ilgili sağlık uyarı sistemlerinin uygulanması daha yaygın hale gelmektedir. Sıcak mevsimlerde ölüm oranlarının yaygın olması muhtemeldir. Kullanılan sistemler ısı dalgalarından kaynaklanan sağlık risklerini azaltmaktadır. Ancak ısı stresinin sağlık ve çalışma kapasitesi üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak için kültürel anlamda kabul edilen yöntemlerin ve farkındalığın da ciddi sağlık etkilerinden kaçınmada etkili olduğu düşünülmektedir (Mai Hoa ve diğ., 2013, s. 13). Isı stresine yönelik yenilikçi bir diğer çözüm de, güneş enerjili sistemlerin kullanılmasıdır ki sıcak ve nemli bölgelerde geleneksel klimaya oranla daha düşük maliyetli bir alternatif sunar. Bu tür sistemler aynı zamanda yerel beceriler ve kaynaklar kullanılarak da üretilebilir (Lundgren ve diğ., 2013, s.12).

3.2.1.2. Çalışma ortamında termal konfor

Termal konfor, çevredeki ortamdan memnuniyeti ifade eden bir zihin durumu olarak tanımlanmaktadır. Isı, nem, rahatsızlık ve ısı stresi termal konforu etkileyen

etkenlerdendir. Özellikle yaşı kişilerde ciddi sağlık sorunlarına yol açabilen termal konfor bozulması; kurak bölgelerde, sıcak yaz mevsimlerinde ve nemli havalarda rahatsızlık hissi ve ısı stresi yaratabilir. Bu nedenle bireyler dış ortamlarda bu etkenleri dikkate alarak soğuktan ve sıcaktan korunma adına bireysel önlemler de almalıdırlar (Ghany ve diğ., 2013, s. 1). Isı oranının aşırı olduğu durumlarda bireysel önlemler yetersiz kalacağından iş yeri yönetiminin bazı planlamalar yapması gerekecektir (Adem ve Dağdeviren, 2021, s. 305). Termal konfor, çalışma ortamlarında ısı stresine yönelik karşılaşılabilecek en önemli bedensel risklerden bir tanesidir. İş ortamlarında alınabilecek önlemler ekonomik olması açısından sınırlı olabilir. Bu gibi durumlarda alınabilecek en pratik yöntemlerden bir tanesi işçiler arasında rotasyonun sağlanmasıdır (Adem ve Dağdeviren, 2021, s. 304). Aşırı ısı koşullarından kaynaklanan termal konfor aynı zamanda verimliliği de etkileyebilir. Dikkatle düzenlenmesi gereken termal koşullar ruhsal yönden olumsuz etkiler oluşturduğunda hatalar ve kazalar meydana gelebilir (Adem ve Dağdeviren, 2021, s. 305).

Metabolik hız tahminleri önemlidir ve özellikle kişilere göre ayarlamalar yapılmadığında ciddi hatalar ortaya çıkabilir (Parsons, 2006, s. 377). Isı stresinde adaptasyonu anlamaya yönelik araştırmalar yapılmaya devam edilmektedir. Bu minvalde sağlık eğitimleri, ısı erken uyarı sistemleri, bina tasarımları, soğutma ve havalandırma, kentsel ortamlarda gölge alanlar sağlanması ve ısı stresine karşı uyarlanabilir diğer yöntemler uygulanarak sonuçları rapor edilmektedir. Bireysel, sosyal ve kurumsal uyum biçimleri karşımıza bir karışım olarak da çıkabilir (Mai Hoa ve diğ., 2013, s. 12). Gölge, klimalı alanlarda su molaları ile sık sık dinlenme periyotlarının planlanması ve çalışma alanına yakın işçilere bol miktarda soğuk su sağlanması diğer olası adaptasyon olanaklarındandır (OSHA, 2022). Sıcaklığın yüksek olduğu durumlarda yapılan bedensel hareketlerde, sıvı tüketimi ve ter kaybı dikkatle ölçülmelidir. Susuzluk vücudun su ihtiyacının iyi bir göstergesi değildir. Genelde bireyler, % 2 vücut ağırlığı kaybı oranında su açığı oluşana kadar susuzluğu algılayamaz. Buna bağlı olarak, özellikle sıcak havalarda hareket halinde olmak, vücuttaki su kayıplarının tam olarak yerine konulmamasına neden olmaktadır. Sonuç olarak, bedensel hareket sırasında bir miktar dehidrasyon meydana

gelebilir. Dolayısıyla, dış ortamlarda çalışanlar için termal konforun etkilenmemesi adına zorunlu hidrasyon vurgulanmalıdır (Sawka ve Montain, 2000, s. 565).

Sıcaklık düzeyinin yüksek olduğu durumlarda çalışanlarda idrar ve ter miktarı artış gösterebilir. Bu iki durum vücut sıvısının azalmasına sebebiyet verebilir. Sıvı alımının susama hissi başlamadan yapılması gerekirken, özellikle aşırı sıcak ve tozlu işlerde bol sıvı alınması gerekmektedir. Sıvı ihtiyacının en güvenilir yolu temiz su içmektir. Suyun yanı sıra ayran, limonata ve taze sıkılmış meyve suları da tercih edilebilir. Fakat fiziksel çalışmanın olduğu iş ortamlarında kan şekerini olumsuz yönde etkileyebilecek asitli ve glukozlu içeceklerden uzak durulmalıdır. Uzmanlar her 10-15 dakikalık sürede, bir bardak sıvı alınmasını önermektedir. Soğuk havalarda çorba ve az şekerli çay ya da kahve içilebilir. Fakat sıcak havalarda çay ve kahveden ziyade suya ağırlık verilmelidir. Sıvı içecekler sindirim sistemini yorduğundan özellikle yüksek sıcaklıklarda tercih edilmemelidir (Üner ve Yılmaz, 2020, s. 132). Soğuk hava şartlarında sıcak içecek servisi yapılması önemlidir. Açık havada çalışanlar için, ısıyla ilgili hastalık, kaza ve ölümler, artan sıvı alımı da dahil olmak üzere birçok davranışsal uyarlamalar yoluyla büyük ölçüde önlenir (Mai Hoa ve diğ., 2013, s. 12).

3.2.1.3. Çalışma ortamında iklimlendirme

İklimlendirme ve havalandırma sistemleri iş ortamlarında verimliliğin artması yönünde atılabilecek önemli adımlardandır (Çelebi, 2018, s. 88). Çalışma ortamında dikkate alınması gereken bir diğer unsur işçilerin göz sağlığıdır. Göz sağlığının korunması için iyi bir aydınlatma tekniği gereklidir. Özellikle yaşı ilerlemiş olan bireylerin iş ortamlarındaki aydınlatmanın yeterli seviyede olması önemlidir. İyi ayarlanmış bir aydınlık sistemi, üretimi artırmak, işçilerin sağlık ve güvenliğini korumak için teşvik edilmelidir. Aydınlatmanın yetersiz kalması durumunda; göz hastalıkları, kazalar ve malzeme kayıpları meydana gelebilir (Hayta, 2007, s. 26). İş ortamının aydınlatma düzeyi iş verimliliğini doğrudan etkileyen unsurlardan biridir. Özellikle üretim sektörleri için uygun aydınlatma yöntemleri üzerine küresel standartlar da mevcuttur (Çelebi, 2018, s. 88). İş ortamlarında zararlı olmayacak ve rahatsızlık hissi oluşturmayacak bir aydınlatma için bazı değerler belirtilmiştir. İyi bir aydınlatma sistemi için gerekli olan

unsurlara: aydınlatmanın seviyesi ve eşit dağılımı, ışığın yönü ve gölgelendirme, ışık yansımalarının önlenmesi, ışığın niteliği, aydınlatmanın sabit olması ve ışığın rengi örnek olarak gösterilebilir (Hayta, 2007, s. 27).

3.2.2. İş yeri iş sağlığı ve güvenliği politikalarının oluşturulması

İşyerlerinde işçi ve işverenlere yönelik bazı İSG tedbirleri bulunmaktadır. Tedbirler arasında alınan en etkin yöntemlerden bir tanesi iş yeri politikalarının oluşturulmasıdır. Açık ve ikna edici bir şekilde yazılması gereken bu politikaların ulaşılabilir ve görünebilir olması gerekmektedir. İş güvenliği yönetmelikleri, işçiler tarafından kabul edilebilir bir netlikte olmalıdır. Çalışma ortamlarında İSG türünde uyarıların görsel olarak mevcut oldukları görülmektedir. Kullanılan posterler, gazeteler, dergi küpürleri, karikatürler, tablolar ve şekiller görselliğe katkıda bulunmaktadır (Şahin, 2010, s. 45). İşçilerin ısı stresine yönelik bilgilendirilmeleri gerekli eğitimlerle olmasının yanı sıra kullanılan görsel yönetmeliklerde de yer verilmelidir.

İş yerlerinde sağlık ve güvenliğin korunmasını düzenleyen mevcut iş politikaları; kanunlar, kararnameler, genelgeler ve iş hijyeni standartları tarafından kapsamlı bir şekilde yasal olarak desteklenmektedir. Fakat bu politikaların uygulanması bazen amaçlandığı gibi işlememektedir. Gelişmekte olan ülkelerde hükümetler, iş hijyeni, güvenlik standartları ve sağlık hizmeti konusunda gerekli değerlendirmeleri yapmak, teftişler sağlamak, insani ve mali kaynaklara ulaşmak konusunda yoksunluk yaşamaktadır. Ayrıca mevzuatların nasıl takip edilmesi ve uygulanması yönünde yanlış anlamalar da olabilmektedir (Mai Hoa ve diğ., 2013, s. 43). Örneğin dış alanlar göz önüne alındığında; sokak satıcıları, çiftçiler ve göçmen işçiler gibi en savunmasız serbest meslek gruplarına yönelik ısı stresi konusunda eğitim ve bilgi paylaşımı için herhangi bir düzenleme yoktur. İşverenler ve işçiler dahil olmak üzere ilgili paydaşların girdileri ile bu politikaların bakanlık düzeyinde geliştirilmesi ve kurumsallaştırılması için çalışmalar yapılmalıdır. Bazı bakanlıklar, belediyeler ve işverenler düzeyinde ısı stresine yönelik iş yeri İSG uyum politikalarından bahsedilebilir. Bu eylemler, ısı stresi riski altındaki işçilerin savunmasızlığının altında yatan etmenleri ele almanın yanı sıra uyum kapasitelerini de desteklemeye yardımcı olmalıdır (Mai Hoa ve diğ., 2013, s. 45).

3.2.3. Kişisel koruyucu donanımların kullanılması

Isı stresi riski taşıyan işçiler koruyucu giysiler konusunda rutin olarak kontrol edilmelidir. Soğutma ya da sıcaklık sağlayan koruyucu kıyafetler düşünülmelidir (OSHA, 2022). İş hayatında İSG açısından riskler hep var olmuştur ve muhtemelen var olmaya da devam edecektir. KKD'ler bu risklere karşı kullanılabilecek en etkin araçlardır. KKD'ler tedbirsizliğe, dikkatsizliğe ve bilgisizliğe karşı çalışanları koruma özelliğine sahiptir. Koruyucu donanım olarak kullanılan araçlar arasında: baretler, kasklar, saç fileleri, şapka, kasket, kulak tıkaçları, tamponlar, kulaklıklar, iş gözlükleri, yüz maskeleri, eldivenler, iş yelekleri, iş ayakkabıları, bacak koruyucuları, solunum sistemi koruyucuları ve foto elektrik sensörler gibi ekipmanlar bulunmaktadır. Mesleki hastalıklara ve iş kazalarına yönelik gerekli araçlar olan KKD'lerin doğru kullanılmasını öğretmek işverenlerin görevlerinden bir tanesidir (Hayta, 2007, s. 34).

ISO ısı stresi standartları 2017 yılında gözden geçirilerek ısı stresi değerlendirme standartlarına CAV eklenmiştir. Bu değerlere göre ısıstresinden daha az etkilenmek adına kıyafetlerin koton materyal olması gerektiği belirtilmiştir (ISO, 2017, ss. 3, 4). Giyim türünün metabolik hız üzerindeki etkisi önemli bir konudur (Parsons, 2006, s. 374). Bu konunun uluslararası standartlara uyarlanması yönünde yönetim sistemlerinin risk değerlendirmeleri de göz önüne alınmalıdır. Giysilerde WBGT'nin dikkate alınması konusunun önerilmesi, geçerli bir indeks sağlayabilir fakat ölçüm sistemlerinde de bir karmaşıklığa ve hatta maliyetlerde artışa neden olabilir. Her halükarda, giysiler ısı stresinin değerlendirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Mevcut standartlarda bu önemin hafife alındığı görülmektedir. Giysilerin emiciliğini içerecek şekilde WBGT indeksinde bir değişiklik yapılması, güneş radyasyonunun olduğu koşullar için uygun görülmektedir (Parsons, 2006, s. 377).

Giysiler, hava hareketine ve suya karşı; direnci, geçirgenliği ve vücuda ısı transferini etkilemektedir. Burada dikkate alınması gereken nokta yalıtım özellikleridir. Bedensel yükün yüksek olduğu dış alan mesleklerinde çalışanlar, şiddetli ısı maruziyeti açısından en fazla risk altında olanlardır. Ayrıca, buharlaşma yoluyla ısı alışverişini ciddi şekilde engelleyen yarı geçirgen veya geçirimsiz KKD'leri giymesi gereken işçiler de risk altındadır. Isı, işçilerin rahatsızlık nedeniyle koruyucu giysileri tercih etmemelerine

neden olabilir ve bu durumda tehlikeli maddelere maruz kalma ve yaralanma açısından yüksek risk altına girilmiş olunur (Lundgren ve diğ., 2013, s. 6).

3.2.4. Esnek iş programlarının oluşturulması

Esnek çalışma yöntemleri sanayileşmiş ülkelerde kullanılan bir yöntemdir fakat sürekli imalatın yapılması gereken sektörlerde uygulanması yönünde sıkıntılar yaşanabilmektedir (Hayta, 2007, s. 38). Üretim sektörü dışarı alan işlerindeki esnek programlı düzenlemeler, işçilerin ve ilgili ülkenin geri bildirimleri ve ihtiyaçları doğrultusunda günlük olarak planlanabilir (Yıldız ve diğ., 2015, s. 116). Kentlerde çalışanlar ekstra olarak kentsel ısı adası etkisinden etkilenecek daha fazla ısı stresine maruz kalabilir. Isı stresine karşı uygulanabilen bir diğer yöntem geleneksel olarak adlandırabileceğimiz “çalışma-dinlenme” programıdır (Lundgren ve diğ., 2013, s. 6).

Esnek çalışma saatleri, işçilere çalışma saatleri konusunda seçme özgürlüğü vermektedir. İşgücü ve yönetim arasındaki işleyiş açısından da faydaları olan bu sistem günümüzde bazı işletmeler tarafından kullanılmaktadır (Hayta, 2007, s. 38). Petrol ve çelik üretimi gibi birçok sanayide vardiyalı çalışma sistemi hali hazırda uygulanmaktadır. Vardiya sisteminde aynı çalışma saatleri denk gelebileceği gibi bu periodlar değişikliğe de uğrayabilir. Vardiya saatleri, özellikle gece çalışmaları, işçilerin sağlıklarını etkileyebilir. Bu nedenle periodik olarak tıbbi kontrollerden geçmeleri gerekmektedir (Hayta, 2007, s. 39). İşçiler arasında rotasyon uygulamasının yapılması ısı stresine yönelik termal konforun daha az etkilenmesi yönünde alınabilecek etkin yöntemlerden sayılmaktadır (Adem ve Dağdeviren, 2021, s. 304). İş değişim çizelgelerinin birçok olumlu yanı olduğundan söz edilebilir. Örneğin bu sayede iş riskleri daha iyi belirlenebilir. Etkin bir program oluşturulması için çalışanların sağlık durumu göz önünde bulundurulmalıdır (Adem ve Dağdeviren, 2021, s. 306).

Esnek çalışma sisteminde başlangıç ve bitiş saatleri net bir şekilde belirtilerek işçiler çizelgeyle alakalı ayrıntılı bir şekilde bilgilendirilmelidir (Çilek, 2013, s. 10). Dışarıda çalışanlar için, sıcaklar yüksek iken, 26°C'lik bir WBGT için sık sık çalışma molaları (saatte 15 dakika) ve 30°C'lik bir WBGT için saatte 45 dakikalık molalar önerilmektedir. 35°C'de insan vücut ısını koruyamamaktadır (Glaser, 2016, s. 1473).

Aşırı ısı seviyelerinin olduğu bir ortamda fiziksel olarak çalışabilmek için bireylerin ısıdan etkilenen ortama karşı uyum sağlaması gerekmektedir. Ara dinlenme süreleri yapılan işin türüne göre ve bulunulan sıcaklığa göre belirlenebilir. Dört saatten kısa iş sürelerinde dinlenme süresi on beş dakika, dört saatten fazla ve yedi buçuk saate kadar işlerde yarım saat ve yedi buçuk saatten daha uzun işlerde ise bir saat olarak düzenlenmektedir (Çilek, 2013, s. 10). Dış alan çalışmalarında ısı stresinden dolayı yapılan esnek çalışma programlarında gece vardiyasına denk gelenler için dikkat edilmesi gereken bazı hususlar mevcuttur. Gece çalışmaları genelde akşam 20.00 gibi başlayıp sabah 06.00'a kadar devam eden süre için tanımlanmaktadır. 18 yaşından küçükler ve belirli bir yaşa kadar olan gençler gece işlerinde çalıştırılmazlar (Çilek, 2013, s. 11).

3.2.5. Gerekli önleyici ve koruyucu eğitimlerin verilmesi

OSHA'ya (2022) göre; işverenler ve yöneticiler ısı stresine yol açan tehlikeler ve bunların nasıl önleneceği konusunda eğitim vermelidir. İş güvenliği inşaat sektöründe oldukça önemlidir. Dışarı alan işleri karmaşık olabileceği gibi, bazı belirsizlikleri ve yüksek riskleri bünyesinde barındırabilir. Etkili bir iş güvenliği yönetiminde, işçi ve işveren muhtemel risklerin önlemini aldığı anda, yüksek ölüm oranına sahip iş sahaları güvenli bir çalışma mahalli olabilir (Mai Hoa ve diğ., 2013, s. 10).

Bir kişi sıcak çarpması geçirdiğinde, kişiyi daha serin veya gölgeli bir alana taşımak, havalandırmak ve püskürtmek veya giysilerini suyla ıslatmak gibi bazı temel acil durum önlemleri alınmalıdır. İşverenlerle, özellikle de küçük ölçekli işletmeleri işletenlerle yapılan derinlemesine görüşmeler, aşırı sıcak ve sıcak stresinin işçilerin sağlığı, üretkenliği ve güvenliği üzerindeki olumsuz etkilerinin farkında olmadıklarını göstermektedir (Mai Hoa ve diğ., 2013, s. 41). Yoksulluk, insanları daha uzun saatler boyunca, sürekli ve ara vermeden çalışmaya zorladığı için ısı stresine uyum sağlamanın önündeki en büyük engeldir. Bu durum özellikle serbest dış alan çalışanları için geçerlidir (Mai Hoa ve diğ., 2013, s. 42). Sağlık sistemlerinin ısı stresini önleme, bakım ve tedavi konusunda rehberlik sağlama konusundaki teknik kapasitesi sınırlıdır (Mai Hoa ve diğ., 2013, s. 43). Güneşin ve diğer ısı kaynaklarının doğrudan etkileri

engellenmelidir. Bol miktarda sıvı tüketilmelidir. Sık sık ve susamadan önce su içilmelidir. Alkol veya kafein içeren içeceklerden kaçınılmalıdır. Hafif, açık renkli, bol giysiler giyilmelidir (OSHA, 2022).

Eğitim; İSG alanında faydalanılabilecek en önemli araçlardan bir tanesidir. Bireyleri konu ile ilgili donatan, anlaşılmasını sağlayan ve bilinçle hareket edilmesi farkındalığını oluşturan olanaklardandır. İSG bilincine duyulan ihtiyaçtan dolayı sağlanacak olan eğitim ayrıntılı bir şekilde tanımlanmalıdır ve sistematik bir şekilde sunulmalıdır. Eğitim, bilincin oluşturulmasında önemli olduğu kadar iş kazalarının önlenmesi adına da etkin bir yöntemdir (Şahin, 2010, s. 46). İş yerinde ısıya maruz kalma konusunun yaygın olduğu görülmektedir. Isı stresinden kaynaklanan etkiler; üretkenlikteki kayıplar ve sağlık yönünden semptomları içermektedir. Uygun adaptasyonun önündeki engeller arasında; ilgili mevzuata rağmen ısı stresine yönelik önlemlerin açık bir şekilde bulunmaması ve kaynak eksikliği gelmektedir. Isı stresi etkilerinin çalışanların refahını ve işyerindeki üretkenliklerini etkileyebileceği görülmektedir. Çalışanların ısı stresine yönelik uyum sağlama yönünde sağlık eğitimlerinin verilmesi tavsiye edilmektedir. Bu şekilde, ısı stresinin kentsel alanlardaki ısı üzerindeki etkileri, savunmasız grupların refahı, üretkenliği ve geçim kaynakları daha fazla korunmuş olabilir (Mai Hoa ve diğ., 2013, s. 10).

İşverenler İSG konusundaki eğitimlerin verilmesinden sorumludur. Bu konuyla alakalı yapılabilecekler arasında: risklere karşı koruyucu önlemler, yasal hakların bildirilmesi, afetler ve diğer zor durumlarda yapılması gerekenler, tahliye işlemleri, teknolojik yenilikler ve iş ekipmanlarının kullanımı gibi konular gelmektedir. Eğitimler gerektiğinde yenilenmeli ve işe başlamadan önce verilmelidir (Çilek, 2013, s. 18). Mai Hoa ve diğerlerinin yaptığı bir bilimsel araştırmada; ısı stresine yönelik davranış düzeyleri puanlanırken, yanıt verenlerin neredeyse tamamının zayıf, çok zayıf veya yetersiz düzeyde uyarlanabilir davranışa sahip oldukları görülmüştür. Bu düşük bilgi düzeyi, tüm sosyo-ekonomik gruplarda tutarlıdır. Dış alan çalışanlarının, işe alınan diğer çalışanlara göre uyarlanabilir davranışlar uygulama olasılığı daha yüksektir. Isı bitkinliğini duymuş olan kişilerin, duymamış olanlara göre uyumlu davranışlar sergileme olasılığı daha yüksektir (Mai Hoa ve diğ., 2013, s. 28).

3.3. Sektörler Dış Alan Çalışmalarında İş Sağlığı ve Güvenliği Riski Olarak Isı Stresi

Aşırı ısı, iş sağlığı ve güvenliği riski oluşturmakla birlikte, çalışanların işlev, yetenek ve kapasitelerini kısıtlamaktadır, dolayısıyla bu durum verimliliği de etkilemektedir. Bazı durumlarda sıcak çarpması da yaşanabilmektedir. Isı stresiyle daha çok tarımla uğraşanlar, şantiyelerde çalışanlar, atık toplama işçileri, onarım işçileri, turizm, ulaşım, sporla uğraşanlar, çevre malları ve hizmetleri, acil hizmetler ve diğer acil durum çalışanları gibi dış alanlarda olanlar karşılaşmaktadır (ILO, 2019). Sektörler dış alan ısı stresinden doğrudan ve dolaylı olarak etkilenmektedir. Örneğin: tarım, turizm, balıkçılık, ormancılık ve inşaat sektörü doğrudan etkilenirken; sağlık, finans ve sigorta sektörleri de dolaylı olarak etkilenmektedir. Dünyadaki çiftçilerin yaklaşık iki milyarı, başta Afrika ve Asya olmak üzere ısı dalgalarına karşı savunmasız durumdadır. Isı stresinin sağlık üzerindeki etkileri keşfedildikçe ısı stresinin oluşumu daha iyi anlaşılacaktır (Mai Hoa ve diğ., 2013, s. 1). Dünyadışı alan işçilerinin çoğu ısı stresi mağduru olmaktadır. 39 °C'yi aşan sıcaklıklar öldürebilir. Ölümün olmadığı yerlerde bile bu tür sıcaklıklar birçok insanı çalışamaz hale getirebilir ya da verimlerini düşürebilir. Bazı işçi grupları, daha yüksek ya da düşük sıcaklıklarda ısı stresinin etkilerine maruz kaldıkları için diğerlerinden daha savunmasız durumdadır. Özellikle yaşlı ve kronik hastalığı olan işçilerin yüksek ısı seviyelerine karşı daha düşük dirençleri söz konusudur (ILO, 2019).

Dünya genelinde birçok çalışan sıcak ve soğuk hava etkisine maruz kalarak iş görmektedir. Yapılan araştırmalarda yaklaşık 52 farklı mesleğin ısı stresiyle karşı karşıya kaldığı tespit edilmiştir. İş ortamının ıssızlığının artmasıyla kaza, yaralanmalar ve rahatsızlıklar görülmektedir. Bir çalışmada itfaiyecilerin yüksek ısıyla ilişkili olarak uyku düzensizliği, iştme ve görme bozuklukları yaşadıkları tespit edilmiştir. Başka bir araştırmada; tropikal iklimde çalışanlarda vücut sıvı kaybına karşı riskli oldukları ve zamanla böbrek taşlarının oluştuğu görülmüştür (Üner ve Yılmaz, 2020, s. 132). Isı stresi, insanların göç etmesine etki eden faktörlerden birisi konumuna gelmiştir. 2030 yılı itibarıyla kaybedilecek olan çalışma saatlerinin % 60'ının nedeninin ısı kaynaklı olacağı belirtilmektedir. Isı stresinin yol açacağı ekonomik zararlar, ekonomik yönden dezavantajlı olanları daha da ziyana uğratabilir. Çalışan yoksulluğu, kayıt dışılık ve

sosyal korunmasızlığın artacağı vurgulanmaktadır. Isı stresinin özellikle tarım sektöründe çalışan kadınları, inşaat sektöründe de egemen olan erkekleri etkileyeceği belirtilmektedir (ILO, 2019).

Aşırı sıcağa maruz kalmak, mesleki hastalıklara ve üretkenlik kayıplarına neden olabileceği gibi, yaralanma riskini de artırabilir. Olumsuz etkiler arasında: terli avuçlar, buğulanmış güvenlik gözlükleri, baş dönmesi ve muhakeme yeteneğinin zayıflaması bulunmaktadır. Hava hızının aktif olmadığı ortamlarda ısıyla ilgili iş sağlığı ve güvenliği riskleri daha da artmaktadır (ILO, 2019, s. 18). Isı stresi enerji, ekonomi, tarım, turizm ve sağlık gibi toplumun çeşitli sektörleri üzerinde derin bir etkiye sahiptir. Öte yandan, su, hava, gıda, ekosistemler, tarım, geçim kaynakları ve altyapıdaki değişiklikler hijyeni ve insan sağlığını olumsuz yönde değiştirerek daha fazla hastalığın, kazanın ve can kaybının olmasına yol açmaktadır (Dash ve Kjellstrom, 2011, s. 496). İş yerleri ısı stresine yönelik soğutma ve iklimlendirme, bina yalıtımı, gölge ve su istasyonları, koruyucu giysiler, teknik çözümler, eğitim ve farkındalık kampanyaları, kılavuz hazırlama, koruma programları ve politikaları üretme gibi idari kontroller sağlayabilirler. Hizmet ve sanayi sektörlerinde dış mekan işlerinde ölçeksel ve düzenleyici müdahaleler yapılabilir. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımı yaygınlaştırılarak verimlilik kayıplarının telafisi sağlanabilir. Dış alanlar için güneş paneli ile çalışan klima sistemleri kullanılabilir ve ulusal politikaların bir parçası olarak değerlendirilebilir (UNDP, 2016, s. 26).

3.3.1. Tarım sektörü

ILO'ya (2019) göre 2030 yılına kadar ısı stresinden en fazla etkilenecek sektör tarımdır. Dünyada 940 milyon kişi bu alanda çalışmaktadır. Tarım gün geçtikçe gelişmekte olan büyük bir işveren konumundadır. Tarım işçileri, sıcakta ve yüksek nemde uzun saatler çalıştıkları, susuz kaldıkları ve genellikle ısıya maruz kalmayı önleme konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları için yüksek risk altındadır. Kültürel alışkanlıklar, yetersiz beslenme, yoksulluk ve stres yüksek riskli çalışma ortamlarına katkıda bulunmaktadır (Lundgren ve diğ., 2013, s. 10). ABD'de, 1992–2006 yılları arasında mahsul üretimi işçileri arasında ısıya bağlı 423 ölüm meydana gelmiştir ve bu sayı zamanla artmıştır

(Lundgren ve diğ., 2013, s. 5). 1998-1999 arasındaki sıcak hava dalgasında Hindistan'daki çiftlik kazalarının % 11'ini sıcaktan kaynaklanan ölümler oluşturmaktadır. Kronik böbrek hastalığı son yıllarda özellikle şeker kamışı çalışanlarında görülen bir hastalık olmaktadır. Bu tür hastalıklar global anlamda bir halk sağlığı sorunu haline gelmiştir ve erken evre konusunda bilgi yetersizdir. Varsayımlara göre yaşanan ısı dalgaları neticesinde oluşan kronik sıvı eksikliği bu hastalığa yol açabilmektedir (Lundgren ve diğ., 2013, s. 10).

Güneş çarpması ve diğer iklimsel faktörler mevsimlik tarım işçilerinin ciddi hastalıklara yakalanmasına sebep olmanın yanı sıra ölmelerine de sebebiyet vermektedir (Akpınar, 2019, s. 124). İlerleyen yıllarda ısı stresi nedeniyle tarım sektörünün çalışma saatlerinde % 60 oranında azalma görüleceği belirtilirken bölge olarak da Orta ve Doğu Afrika işaret edilmektedir. Üretim, verim kayıpları ve gıda fiyatları üzerindeki olumsuz etkiler yoksulluğa ve gıda güvensizliğine yol açabilmektedir. Isı stresinin tarım üzerindeki etkisinin azaltılabilmesi için uzun vadeli seçenekler, daha yüksek üretkenlik ve gıda güvenliği için farklı sistemlerin teşvik edilmesi gerekmektedir. Son zamanlarda Kenya'da uygulanan hava gözlem metodları ve ısı stresine yönelik yapılan farkındalık çalışmalarının başarısından söz edilmektedir. Bu tür önlemler kırsal bölgelerin ısı stresi koşullarına uyum sağlaması adına yardımcı olmaktadır (ILO, 2019, s. 15).

Şeker kamışı işçileri, yoğun bedensel çalışma, gölge eksikliği, seyrek molalar, uzun çalışma saatleri ve iş günü boyunca yeterli içme suyuna erişememe nedeniyle ısı stresi ve dehidrasyon açısından özellikle risk altındadır. Şeker kamışının kolay kesilmesi için yakılma işlemi uygulanması durumunda işçiler ek ısıya maruz kalabilmektedir. Şeker kamışı tarlalarında çalışma saatleri sabahın erken saatlerinde başlasa da, sıcak günlerde WBGT genellikle sabah ortasında 28 °C'yi geçebilmektedir. Dolayısıyla işçilerde dehidrasyon, baş ağrısı, baş dönmesi, bayılma, nabız yükselmesi, idrarın asidik hale gelmesi ve potasyum kaybı olduğu görülebilmektedir (Glaser ve diğ., 2016, s. 1473). Mısır'ın El Minya bölgesinde ve Suudi ArabistanTebük'de kırsal çiftlik işçilerinde ısıya bağlı rahatsızlıkların yüksek olduğu bildirilmiştir. Isı stresi ve dehidrasyonun rolünü ve bunların iklim değişikliği ile su kaynakları ilişkisini anlamak adına daha ileri çalışmalara ihtiyaç olduğu görülmektedir. Sahra-altı Afrika'da kısmen böbrek biyopsisinin nadir

olması nedeniyle ısı stresi ya da sıvı alımı yetersizliği konusunda daha az bilgi bulunmaktadır (Glasser ve diğ., 2016, s. 1479).

ABD’de ekonomik açıdan en dezavantajlı işçi grupları arasında yer alan çiftlik işçileri işle ilgili yüksek oranda yaralanmalara sahiptir. Pestisit maruziyetinden muzdariptir ve çok sayıda bulaşıcı hastalıkla karşı karşıyadır. Tarım işçileri arasında çevreden kaynaklı sağlık sorunları sık görülmektedir (Baer ve Singer, 2009, s. 87). Bu tür hastalıkların hassas popülasyonlar, yani tarım işçileri üzerinde orantısız bir etkiye sahip olduğu öne sürülmektedir. Yüksek sıcaklıklar, azalan yağışlarla birleştiğinde, su kaynağını ve su kalitesini düşürerek salgınları şiddetlendirmektedir. Salgınların varlığını, büyüklüklerini ve dehidrasyonu belgeleyebilmek için bilimsel klinik araştırmalar gerekmektedir (Glaser ve diğ., 2016, s. 1480).

3.3.2. Turizm sektörü

Turizm ve ısı arasındaki ilişki iklim bilimi ve insan biyometeorolojisi çalışmalarında kullanılmaktadır. Bu anlamda üzerinde durulan konuların başında insan yaşamını ve çalışma koşullarını etkileyen termal konfor gelmektedir. Turizm sektörünün gelişebilmesi için iklim ve diğer doğal ortamların sektörle paralel gitmesi gerekmektedir. Isı stresi koşulları turistik seyahatlerin önemli unsurlarından birisi olmakla birlikte sektörün rekabeti açısından da öneme sahiptir (Özşahin ve diğ., 2015, s. 1051). Bilimsel çalışmalar gösteriyor ki; özellikle yaz aylarında deniz kıyılarında nem oranı artarak termal konfor azalmakta ve güneş çarpması gibi sorunlar gündeme gelmektedir. Konaklama ve ulaşım özelliği itibarıyla kentsel alanlara yakın olan turistik bölgeler muhtemel kentsel ısı adalarından da etkilenebilmektedir. Netice olarak turistik bölgelerde ısı stresinden en az seviyede etkilenilmesi için termal konfor çalışmaları, hava sirkülasyonları, gölge alanlar, çarpık kentleşmenin engellenmesi, ekolojik alanların oluşturulması ve ısı stresi düşünülerek yapı malzemelerine yatırım yapılması gerekmektedir (Sancar ve Güngör, 2022, s. 47).

Turistik bölgeler termal olarak konforu farklı aylarda ya da mevsimlerde yaşayabilir. Öte yandan bazı bölgelerde ise hem sıcak stresi yaşanırken hem de soğuk stresi yaşanabilir (Özşahin ve diğ., 2015, s. 1064). Isı stresinin yaşandığı bölgelerde gerek nem

gerekse yağış durumu yapılacak aktiviteleri olumsuz etkileyebilmektedir. Bu durumda turizm açısından tercih edilmiş bölgede etkinliklerin gerçekleştirilmesi yönünde zorluklar yaşanabilir (Özşahin ve diğ., 2015, s. 1069). Özellikle açık hava turizm faaliyetlerinin etkilenme olasılığının yüksek olduğu ısı stresi maruziyetinde bölgenin coğrafi konumu ve yüksekliği termal konfor açısından önem taşımaktadır (Özşahin ve diğ., 2015, s. 1070).

3.3.3. Diğer sektörler

Artan ortalama ısı maruziyetinden doğrudan etkilenen ülkelerdeki sektörler ve çalışanlar arasında inşaat, tarım ve turizm haricinde: balıkçılık, ormancılık, sağlık, finans ve sigorta gibi meslekler de bulunmaktadır (Mai Hoa ve diğ., 2013). Bu sektörlerde çöp toplama, onarım, ulaşım, spor, atık toplama, çevre malları ve acil durum işleri de eklenebilir. Bazı işçi grupları, daha yüksek sıcaklıklarda ısı stresinin etkilerine maruz kaldıkları için diğerlerinden daha savunmasız durumdadır. Yaşanan sıcak ve soğuk dalgaları birçok insanı çalışamaz hale getirebilmektedir ya da verimlerini düşürmektedir. Spor faaliyetlerini de etkileyen ısı stresine yönelik yapılan bir deneysel çalışmada ısı stresinde sporcuların yüksek yoğunluklu aktivitelerinde ve hızlarında azalma görülmüştür. Futbolcuların kat ettikleri toplam mesafelerini, tenis oyuncularının da sıcakta puan sürelerini azalttıkları belirtilmiştir (ILO, 2019).

3.4. İnşaat Sektörünün Genel Özellikleri ile İş Sağlığı ve Güvenliği Olarak Isı Stresi

Gelişimiyle ve işleyişiyle diğer sektörleri de etkileme pozisyonuna sahip olan inşaat sektörü, dünyadaki en kapsamlı endüstrilerden bir tanesidir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerin ekonomileri için önemli bir istihdam kapısıdır ve yapı malzemeleri sektörü ile doğrudan ilişkilidir. İnşaat sektörü yoğun emeğe bağımlı bir sektör özelliği taşımaktadır (Albayrak Kuruoğlu, 2006, s. 20). İnşaat endüstrisinde kullanılan malzemeler genel itibarıyla hacimlidir ve ağırdır. Üretim tesisleri yapı üretiminin gerçekleşeceği yere kurulur. Her projenin planı, türü ve işgücü niteliği farklılık gösterir. Şantiyeler merkez ofisten uzak olduklarından dolayı yönetim açısından aradaki etkinlik zayıf olabilmektedir. Çoğu zaman inşaat projelerinin tamamlanması ek maliyetleri

beraberinde getirebilir ve bu durumda gerçekçi maliyetlerin hesaplanması ya da projenin zamanında tamamlanması zorlaşabilir (Albayrak Kuruoğlu, 2006, s. 21).

Yapı üretiminin kendi içerisinde yapım aşamaları bulunmaktadır. Bu aşamalar arasında: girişim, tasarım ve yapım aşamaları mevcuttur. Her aşamanın kendi içerisinde örgütlendiği yapı üretim sektöründe: girişimci, mimar, mühendis, işveren, teknik ekip, işçiler, iş güvenliği uzmanı, usta, kalfa ve şantiye şefi ayrı ayrı görev almaktadır. İş sağlığı ve güvenliği özellikle yapım aşamasında etkin bir role sahiptir. İnşaat sektörü iş kazalarının en fazla meydana geldiği bir iş sahasıdır. Sebep olarak; denetimlerin yetersiz kaldığı, İSG eğitimlerinin eksikliği ya da ekonomik nedenler gösterilebilir (Özen, 2016, s. 46). Sektörün risklerinin artması; maliyetlerin değişmesine ve çevresel etkenlere maruz kalmaya bağlıdır (Kaya, 2010, s. 23). Dünya ekonomisine büyük katkı sağlayan inşaat alanı birçok farklı sektörü kendi çatısı altında birleştirmektedir (Yüce, 2017, s. 10). Zorlu çalışma koşullarının ön planda olduğu yapı üretiminde: konut inşaatı, yol, baraj, köprü, havaalanı ve hizmet binaları gibi farklı faaliyet alanları karşımıza çıkmaktadır (Derin, 2021, s. 165). İklim değişikliğine ya da ısıya yönelik İSG kontrollerinin ya da risk analizlerinin benimsenmiş bir durumda olduğundan bahsedilebilir. Yapılan değerlendirmelerde yüksek sıcaklıkların halk sağlığı üzerindeki etkileri incelenmektedir. Risk altında olan unsurlar arasında: belirli bir alanda tehlikelere maruz kalanlar, genel toplum, çevre ve ekonomik faaliyetler bulunmaktadır (Metinsoy, 2010).

3.4.1. İnşaat sektöründe iç ve dış alan

Yapı üretiminde belirlenen çalışma alanları iç ve dış alan olarak ayrı şekilde belirlenmiştir. Bu ayrıma göre dış alan; alçak ya da yüksek seviyede olabilir, hareketli veya sabit bir çalışma içerebilir. Dış sahada, çevresel etkiler göz önüne alınarak çalışan sayısı ve taşıdıkları ağırlıklara dikkat edilerek gerekli dayanıklılık ve yeterli sağlamlık hesabı yapılmaktadır. Çevresel etkilere maruz kalan şantiyelerde düzenli kontrol ve bakımların yapılması gereklidir (Şahin, 2010, s. 91). Çalışanların sağlık ve güvenliklerinin hava şartları karşısında korunması gerekmektedir. Yüksek çalışma sahası söz konusu ise; gerekli korkuluklar ve trabzanlar kullanılmaktadır. Ayrıca emniyet kemerlerinin

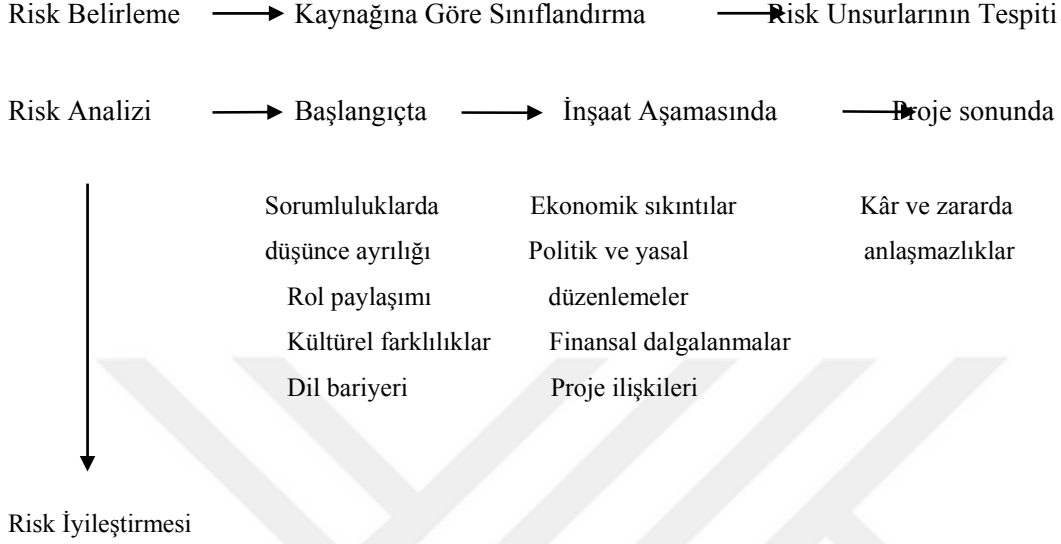
bulundurulması, iskelelerin sağlamlığı ve geçitlerin sık sık kontrol edilmesi yapı sektöründe önemli İSG kurallarıdır (Şahin, 2010, s. 92).

İnşaat sektörü iç ve dış alan çalışmalarında kullanılan çeşitli standartlar mevcuttur. Bu standartlar arasında ülkelerin kendi ulusal İSG politikaları, uluslararası örgütlerin politikaları ve iş yeri politikaları vardır. ISO'da bu türde standartları ayrıntısıyla incelemektedir. Gelecekte standartların daha etkin kullanılabilmesi için uygun fiyata erişilebilirliğini sağlayacak mekanizmaların belirlenmesi gerekmektedir (Parsons, 2013, s. 97). Dış ortamlar; hava koşulları, özellikle güneş, rüzgar ve olası yağmur ile karakterize edilmektedir (Parsons, 2006, s. 375). İnşaat sektörü iç ve dış alanda kullanılan ve kullanılabilecek olan standart şu şekildedir: çalışanlar iç ya da dış mekanda güneş radyasyonuna maruz kalırlarsa WBGT denklemi geçerli olacaktır. Aksi takdirde yalnızca doğal yaş termometre sıcaklığı ve küre sıcaklığını içeren basit bir indeks değeri kullanılabilir. Dünya genelinde iç ve dış alanlar farklı türde ısıya sahiptir. İç alanlar için düşük termal binaların yapımında, dış alanlar için kentsel ısı adalarının olduğu bölgelerde sıcak koşulları daha fazla olabilir. Zinde ve kiloca zayıf olanlar ısı stresine yönelikdaha avantajlı olabilirler, aynı zamanda kültürel ve davranışsal faktörler de etkili olmakla birlikte beslenme ve hidrasyon durumu da önemlidir. Çalışma bölgeleri göz önünde bulundurularak çalışma ortamlarındaki işçiler için metabolik hıza uygun giyim ayarlamaları yapmak daha yararlı olacaktır (Parsons, 2006, s. 375).

3.4.2. İnşaat sektöründe risk analizi

Risk analizi, tehlike arz edebilecek unsurların belirlenmesi ve iyi yönetilebilmesi için önemlidir (Metinsoy, 2010). Risk yönetimi, bir projedeki olası risklerin tanımlanmasını, projeye neyin etki edebileceğinin belirlenmesini ve belirsizlikler göz önünde bulundurularak, riskler gerçekleşirse alınabilecek önlemleri içeren bir proje yönetim stratejisidir (Kaya, 2010, s. 35). Hiçbir inşaat projesi risk faktörlerinden bağımsız değildir. Riskler tanımlanabilir, ölçülebilir, kontrol edilebilir ve aktarılabilir, ancak göz ardı edilmemelidir. Tüm risk faktörlerinin planlama aşamasında öngörülmesi mümkün olmayabilir. İşin gidişatı sırasında bütün taraflar kendi üzerlerine düşeni yaparak

koordineli bir şekilde risklere karşı dikkatli olmalıdır (Gürer, 2008, s. 20). Risklerin ele alınma süreci şu şekilde tanımlanmıştır:



Kaynak: (Gürer, 2008, s. 23).

Şekil 3.2. Risk Belirleme Süreci

Şekil incelendiğinde; risk belirleme aşamasını, risk unsurlarının tespiti takip etmektedir. Risk analizi projenin her aşamasında yapılmaktadır ve sonuçları risklerin iyileştirilmesi adımı takip etmektedir. 1974'te yapılan bir araştırmada, inşaat sektöründeki riskler: teknik, inşaat, finansal ve politik olarak dörde ayrılmıştır (Gürer, 2008, s. 24). 1979'da düzenlenen "İnşaat Riskleri ve Paylaşımı" konulu konferansta, inşaat projelerindeki riskler: yapısal riskler, doğal afet riskleri, hukuksal riskler, performansla ilişkili riskler, ekonomik riskler ve sosyal riskler şeklinde ele alınmıştır (Kaya, 2010, s. 12). İSG açısından işveren, risk analizlerinden sorumludur. Risk analiz süreci, aşamaları olan bir değerlendirme olduğu gibi belirlenen riskler için de ayrı ayrı tedbirler alınması gerekmektedir (Çilek, 2013, s. 53). İnşaat sektörü birçok tehlikeyi barındıran bir iş sahası özelliğine sahiptir. Maddi ve manevi zararlara yol açan iş kazalarının azaltılabilmesi için risk analizlerinin yapılması şarttır. Güvenli bir çalışma ortamının sağlanması; işçilerin daha verimli olmasını ve işveren açısından daha az zararlar projenin tamamlanmasına katkıda bulunacaktır. İş kazaları: ilk yardım harcamalarına, malzeme

tahribatlarına, üretim kaybına, zaman kaybına, işçi kaybına ve işlerin yavaşlamasına sebebiyet verebilir (Kaya, 2010, s. 22). İSG yönetiminin temel faktörü haline gelen risk analizi için mevzuatın belirlediği unsurlar test edilmeli ve yapıldıktan sonra uygulamaya dönüştürülmelidir (Çilek, 2013, s. 1).

3.4.3. Türkiye’de inşaat sektörünün yeri ve önemi

Yapılan çalışmalarda Türkiye’de inşaat sektörünün rolü incelenerek ülke ekonomisi üzerindeki önemi birçok kez vurgulanmıştır. Özellikle 1980’lerden sonra gelişme gösteren sektör, büyümeye devam etmektedir. Kamu ve özel sektörde inşaat harcamalarının artış gösterdiği sektör, diğer sektörlerle birlikte 2001 yılında kriz yaşamıştır. Ertesi yıl % 6,2’lik bir çıkış trendi yakalayarak tekrar pozitif ivme sağlamaya devam etmektedir (Sarıöz, 2018, s. 2). Türkiye’yi yurt dışında temsil eden en çaplı sektörlerden bir tanesi olan inşaat sektörü adına birçok Türk inşaat firması faaliyet göstermektedir. Tuğla, çimento, kireç, badana, boya, seramik ve kum gibi birçok sektörle iş birliği yaparak faaliyet gösteren sektörün GSYH’daki payı yüksektir (Taşseten, 2019, s. 8). Türkiye’deki sermaye yatırımlarının % 60’lık gibi bir oranını inşaat yatırımları oluşturmaktadır (Derin, 2021, s. 165). Toplam iş yeri sayısının % 8’lik oranı da inşaat sektörüne aittir. İnşaat sektörü ile ilgili yapılan istatistik sınıflandırmanın; bina inşaatı, bina dışı yapıların inşaatı ve özel inşaat faaliyetleri şeklinde ayrıldığı görülmektedir (Derin, 2021, ss. 167, 168). Yapılan akademik çalışmalarda inşaat sektörü ülke ekonomisine en yoğun şekilde katkıda bulunan ilk dört sektör arasında yer almaktadır. Türkiye’de inşaat sektörü diğer 200 ayrı sektör ile ilişkili çalışma sağladığı için bu anlamda GSYH’yi ciddi oranda etkilemektedir (Bayrak ve Telatar, 2021, s. 1286). 2021 yılında inşaat iş yeri sayısının 197.775’e ve bu iş yerlerinde istihdam edilen çalışan sayısının 1.630.678’e ulaştığı görülmektedir (SGK, 2021). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre inşaat sektörünün GSYH içerisindeki payı % 4,8’dir ve tüm çalışanların % 9,4’ü inşaat sektöründedir (TÜİK, 2022). Türkiye’de inşaat sektöründe çalışanlardan % 87,8’i erkeklerden, % 12,2’si kadınlardan oluşmaktadır (İŞKUR, 2022, s. 7).

3.4.4. İş sağığı ve güvenliğı çerçevesinde inşaat sektörü ve ısı stresi

Isı stresinin etkilerinden dolayı iş saatleri konusunda kayıplara uğrayacağı söylenen sektörlerden bir tanesi de inşaat sektörüdür. Günümüzde yapılan çalışmalar bu kayıpların; Kuzey Amerika, Batı Avrupa, Kuzey ve Güney Avrupa ve Arap Devletlerinde yaşanmaya başladığı yöndedir (ILO, 2019, s. 14). Yapı sektöründe karşılaşılan en riskli durumlardan bir tanesi kötü hava koşullarıdır. Özellikle önceden tahmin edilemeyen bir durumda ciddi zorluklarla karşılaşılabilir. Sıcaklığın yüksek olduğu durumlarda: asbest, boya, berilyum, civa, kurşun, demir oksit, beton, yalıtım malzemeleri ve kullanılan diğer kimyasallar onları soluyanlar üzerinde mesleki hastalıklara neden olmaktadır (Erzincan, 2020, s. 48). Rapor edilen sıcak çarpması ölümlerinin çoğu, inşaat sahalarında ve ağır çalışma gerektiren sıcak endüstriyel işlerde mesleki maruziyetle ilişkilendirilmiştir (Lundgren ve diğ., 2013, s. 6). Aşırı hava olaylarına maruz kalanlarda: bronşit, cilt alerjileri, nörolojik hastalıklar, akciğer kanseri, kurşun zehirlenmesi ve diğer solunum yolu hastalıkları gibi meslek hastalıkları görülebilmektedir. Ayrıca bakteri, virüs ve mantarlar sıcak ya da soğuk havada daha fazla üreyerek potansiyel biyolojik tehlike oluşturabilmektedir (Erzincan, 2020, s. 50).

Inşaat sektörü doğası gereği birçok işinin dış alanda gerçekleştiğı bir sahadır. Bu özelliğı ile doğal hava koşullarının etkisi altındadır. Aşırı sıcak ya da aşırı soğuk bir ortamda çalışmanın ilk etkileri yorgun hissetmek ve dikkatin dağılması olabilmekte ve iş güvenliğı açısından iş kazalarında artış görülebilmektedir. Aşırı hava olaylarında giyilen giysinin türünün uygun olmaması iş performansında olumsuz sonuçlar doğurabilmekte iken öte yandan bazı durumlarda kullanılan KKD bedensel çalışmayı kısıtlayabilmektedir (Erzincan, 2020, s. 38). İnşaat alanı aktif özelliklere sahip bir sahadır. Sektör çalışanları arasındaki yetkinlik ve tecrübe farklılık göstermektedir. İSG konusunda çalışanların her biri aynı türde eğitimden geçmeyebilir (Metinsoy, 2010, s. 4). Sektörün çoğu çalışanın normal ikametlerinden uzak yerlerde çalıştıkları düşünüldüğünde, şantiye ortamında kalarak çevresel risklerden iki kere etkilenen bir grup olduğu görülmektedir (Erzincan, 2020, s. 52).

Inşaat sektörü sıklıkla en tehlikeli sektörlerden biri olarak tanımlanmaktadır (Taşyürek, 2007, s. 56). İnşaat sektörü, yüksek kaza oranı ve sahadaki tehlikeli faaliyetler

konusunda kötü bir üne sahiptir. Bu durum, birçok ülkede son yıllarda yüksek kaza oranlarının istatistiklerine de yansımıştır (ILO, 2010). Yaşanan kazalar, birçok can, sağlık ve vasıflı personel kaybına, yüksek tazminat seviyelerine ve üretimin aksamasına neden olmaktadır (Metinsoy, 2010, s. 18). İnşaat sektöründe takip edilecek İSG uygulamaları, uluslararası kuruluşlar ve hükümetler tarafından belirlenmektedir. Belirlenen düzenlemelerin iş yeri ortamında uygulanmasının sorumluluğu işverenlere ve yöneticilere aittir (Metinsoy, 2010, s. 23). İnşaat alanıyla ilgili riskler: ergonomik, çevresel ve ruhsal olarak sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmaya göre; kaldırma, taşıma gibi hareketler ergonomik; ısı, güneş, ıslaklık ve nem gibi olaylar çevresel; iş ortamı ilişkileri de ruhsal gruba girmektedir (Albayrak Kuruoğlu, 2006, s. 22). Akıllı şehir planlaması ile orta ve uzun vadede büyük şehirlerdeki şantiyelerde ısı stresinin etkisinin önemli ölçüde azaltılabileceğinden söz edilmektedir. Ayrıca, inşaat alanlarındaki hava koşullarının izlenmesine yönelik geliştirilmiş özel tekniklerin, bilgi paylaşımının, iletişimin ve teknolojik gelişmelerin kullanımı inşaat işçilerinin ve işverenlerinin ısı stresine karşı daha etkili bir şekilde uyum sağlamalarını sağlayabilir (ILO, 2019, s. 15).

3.4.4.1. Meslek hastalıkları bakımından

Meslek hastalıkları; tehlikeli kimyasallar, yüksek ses ve titreşim gibi çevresel etkenler tarafından da meydana gelebilmektedir. Uzun vadede oluşabilen meslek hastalıkları rakamsal olarak verilerinin toplanması kolay olmayan sağlık sorunlarıdır ve inşaat sektörü bu anlamda en riskli sahalardan bir tanesidir (Albayrak Kuruoğlu, 2006, s. 22). İnşaat sektöründe karşılaşılan diğer çevresel tehlikeler arasında: sıcaklık, soğukluk, radyasyon ve basınç da bulunmaktadır. Şantiyeler çoğu zaman hava koşullarına bağlı olarak iş görmektedir. Dış alanda çalışan işçiler aşırı hava olaylarında sağlık ve güvenlik açısından riskli durumdadır. Bu gibi durumlarda: güneş çarpmaları, donmalar, yüksek tansiyon ve düşmeler gibi sorunlarla karşılaşılabilir. Diğer bir tehlike de UV ışınlarıdır. Güneşin ana kaynağını oluşturduğu radyasyon ışınlarına maruz kalma durumunda kaynak işçilerinde ve diğerlerinde cilt sorunları, kansere varacak derecede ilerleyebilmektedir (Yüce, 2017, s. 18).

İnşaat çalışanları uzmanlık alanlarına göre: dış alanda, yüksekte, ısı değişimlerinin yaşandığı yerlerde ya da karanlık ve havasız ortamlarda görev yapabilmektedir. Bu tür çalışma ortamları çevresel etkenlere karşı savunmasız olmaya neden olmaktadır. İnşaat sektörünün kapsamlı ve karmaşık olma özellikleri göz önünde bulundurulduğunda işçilerin birçok mesleki hastalığa maruz kalması da kaçınılmaz olmaktadır. Burada ısı stresinden etkilenebilecek mesleki hastalıklar olarak; tozdan kaynaklı solunum sıkıntıları, asfalt gibi yapımlarda kullanılan asbestten kaynaklı rahatsızlıklar, boya ve diğer kimyasalların neden olduğu solunum ve cilt hastalıkları ve mesleki kanser sayılabilir (Taşseten, 2019, s. 11). Toz ve gazlar hava koşullarının aşırı olma durumunda aktif hale gelebilirler. Aktif hale gelebilecekler arasında: solventler, pestisitler, zambak, tutkal, asfalt, katran, çimento, asbest ve diğer kimyasallar bulunmaktadır. Bu tür etkenlerin solunması ya da fiziksel teması ile: asbestoz, bronşit, deri alerjileri gibi solunum, deri, nörolojik ve kanser hastalıklarına yakalanılabilir (Yüce, 2017, s. 17).

Sağlık durumları diğer işçilere oranla daha hassas olan işçiler çevresel etkilere maruz kaldıklarında daha riskli konuma düşebilir. Diyabet, hipertansiyon ve kalp rahatsızlığı gibi kronik rahatsızlıkları olan işçiler de bulunmaktadır (Albayrak Kuruoğlu, 2006, ss. 22, 23). Şantiyeler ve ısı stresi söz konusu olduğunda işçiler üzerindeki ruhsal etkilerden de bahsetmek yanlış olmayacaktır. İnşaat sektörü ruh sağlığına ilişkin riskleri de bünyesinde barındırmaktadır. Yöneticilerle ve iş arkadaşlarıyla olan iletişim işin kendi zorluklarının yanı sıra işçileri ruhsal açıdan etkileyen diğer faktörlerdir (Taşseten, 2019, s. 9). Avrupa İstatistik Ofisi (EUROSTAT) verilerine göre; Avrupa Birliği (AB) genelinde üç meslek hastalığında artış kaydedilmektedir. Bu hastalıklar: kas-iskelet bozuklukları, diğer tendon iltihaplanmaları ve sinir sistemi hastalıklarıdır. Yaşanan diğer meslek hastalıkları arasında: kanserler, cilt hastalıkları, akciğer hastalıkları, kan dolaşım bozuklukları ve diğer damar hastalıkları bulunmaktadır. Asbest ve silikon gibi kimyasalların solunması ile akciğer, karın ve kalp sıkıntıları yaşanmakta ve kansere dönüştürmektedir. Öte yandan tahriş edici, kurutucu maddelere temas ile alerjik reaksiyonlar görülmekte ve cilt kanserine dönüştürebilmektedir (EUROSTAT, 2022).

Türkiye’de İSG denetimleri 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu çerçevesinde Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı iş müfettişleri aracılığıyla yapılmaktadır (Kılıkış,

2022, s. 285). Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) verilerine bakıldığında, 2021 yılında 58 bin iş kazasının yaşandığı ve 35 kişinin de meslek hastalığına yakalandığı görülmektedir. Meslek hastalığı geçiren inşaat alanı işçilerinin tamamı erkektir ve bu işçilerden 1 tanesi meslek hastalığı sebebiyle hayatını kaybetmiştir (SGK, 2021). Türkiye’de iş kazaları ve meslek hastalıkları verileri SGK’da aktif çalışanlar baz alınarak yapılmaktadır (Derin, 2021: ss. 68, 80).

3.4.4.2. İş kazaları bakımından

İnşaat sektörü iş kazaları bakımından yüksek riskli sektörler arasındadır. ILO’ya göre iş kazaları ölümcül ve ölümcül olmayanlar olarak ikiye ayrılmaktadır. İnşaat sektörü ölümcül iş kazaları grubunda ilk sırada yer almaktadır. İş kazalarına neden olan birçok kaynaktan söz edilebilir. İş kazası kayıtlarına; resmi kuruluşlardan, sigorta şirketlerinden, iş müfettişlerinden ve iş yeri verilerinden ulaşılabilmektedir (Sarıöz, 2018, s. 15). İnşaat şantiyelerinde meydana gelen kazalara: yüksekten düşme, elektrik çarpması, malzeme düşmesi, iş makinesi kazaları, çökme, malzeme sıçraması, kesici ve delici aletlerin batması örnek olarak gösterilebilir (Razgratlı, 2016, s. 26). Şantiyelerde; aydınlatma, havalandırma, ısıtma ya da soğutmanın yetersiz olması durumunda fiziksel koşulların uygunsuzluğundan bahsedilmektedir. Bu tür çevresel etkenlerin iyileştirilmesi sorumluluğu, yöneticilere ve şantiye şeflerine aittir (Yıldızıl ve diğ., 2015, s. 112).

Şantiyelerde görevli olanlar arasında: duvar ustaları, asansör uzmanları, sıvacılar, boyacılar, vasıfsız işçiler, montaj ekibi, dış cephe ustaları, elektrikçiler, çatı ustaları, demir işçileri, kalıp işçileri, beton ustaları, operatörler ve tesisatçılar bulunmaktadır (Taşseten, 2019, s. 20). İnşaat sektöründe meydana gelen kazalara neden olan faktörlerden bir tanesi de fiziksel faktörlerdir. Sıcaklık, soğukluk, nem, rüzgar gibi hava olayları bu faktörlere dahil olmaktadır (Taşseten, 2019, s.16). ILO (2019) tahminlerine göre; her yıl dünyanın dört bir yanındaki şantiyelerde en az 60.000 ölümcül kaza meydana gelmektedir bir başka deyişle her on dakikada bir ölümcül kaza olmaktadır. Bu ölümlerin çoğu şantiyelerde yaşanmaktadır. İnşaat iş yerleri problem alanları Tablo 3.3’de gösterilmiştir. Tabloya göre şantiyelerdeki problem alanları: şantiye üniteleri,

ekipman ve makineler ve teknik uygulamalar şeklinde üç ana başlıkta toplanmıştır. Belirtilen problem alanlarının çoğu dış alan çalışma ortamının bir parçası konumundadır.

Tablo 3.3. İnşaat İş Yeri Problem Alanları

Şantiye Üniteleri
Depo
İşçi tesisleri, mutfak, barınma, wc, lavabo
Kapalı alanlar
Yollar, parklar
Atölyeler
Enerji dağıtım tesisleri
Ekipmanlar ve Makineler
Mekanik aletler
Kaldırma, vinç, forklift, asansör v.b
Kazı makineleri
Beton üretiminde kullanılanlar
Teknik Uygulamalar
Kazı işi
İskeleler ve seyyar merdivenlerde çalışma
Kalıp yapım ve söküm işleri
İnşaat demirinin kullanılması işleri
Yıkım işleri

Kaynak: (Çilek, 2013, s. 53).

AB genelinde en fazla kaza olan sektör madencilik ve imalattan sonra inşaat sektörüdür. Tüm ölümlü iş kazalarının beşte birinden fazlası (% 21) inşaat sektöründe gerçekleşmektedir. Sektörde nispeten ölümcül olmayan kazaların oranı da yaygındır (% 12). Yaşanan kazalar daha çok: yüzeysel yaralanma, kemik kırılmaları, burkulma, incinme, beyin sarsıntısı, iç yaralanma, sarsıntı, zehirlenme, enfeksiyon, yanıklar ve donmalar türünde gerçekleşmektedir (EUROSTAT, 2022). Global olarak iş kazalarının çoğunun inşaat sektöründe meydana geldiği anlaşılmaktadır. İnşaat şantiyelerinde meydana gelen kazalarda diğer saha çalışmalarında da olduğu gibi: bireysel hatalar, ihmal, dikkatsizlik, dalgınlık, uykusuzluk ve huzursuzluk önemli rol oynamaktadır.

Türkiye’de meydana gelen iş kazalarıyla ilgili sayısal veriler, SGK tarafından istatistik yıllıklarında yayımlanmaktadır (Taşteten, 2019, s. 12). Türkiye’de de iş kazaları dünyada olduğu gibi oldukça önemli bir konudur. Bu sebeple hem mesleki hastalıklar hem de iş kazaları konusunda yasal düzenlemeler yapılmaktadır. AB’ye uyum politikaları gözetilerek Türkiye’de İSG mevzuatı 2012 yılında 6331 Sayılı İş Sağlığı ve

Güvenliği Kanunu adı altında yeniden düzenlenmiştir. Yeni düzenleme ile veriler elektronik ortamda toplanmaktadır (Eşsiz, 2019, s. 24). Türkiye’de inşaat sektörünün yanı sıra iş kazalarının en fazla yaşandığı diğer sektörler metal eşya imalatı ve madenciliktir (Metinsoy, 2010, 1, 2). Türkiye’de inşaat sektörü kendi içerisinde: bina inşaatı, bina dışı yapıların inşaatı ve özel inşaat faaliyetleri şeklinde sınıflara ayrılmıştır (Derin, 2021, s. 168). 2021 yılı SGK verilerine göre; kaza geçiren inşaat alanı işçilerinden 33 bini kaza günü işe geri dönerken 17 bin işçi geçirdikleri iş kazası sonucunda 5 gün ve daha fazlası için iş göremez durumuna düşmüştür. İşçilerden 465’i kadındır ve kaza geçiren işçilerden 386’sı hayatını kaybetmiştir. İnşaat sektöründe iş kazası geçirenlerin eğitim durumlarına bakıldığında bu oranın en fazla ilkokul mezunlarında; yaşa göre dağılıma bakıldığında da 20-34 yaş aralığında yaşandığı görülmektedir. Sektörde iş kazası geçiren sigortalı sayılarına göre: İstanbul, İzmir, Ankara, Kocaeli, Bursa, Antalya, Tekirdağ ve Manisa ilk sıralarda yer almaktadır (SGK, 2021).



4. İNŞAAT SEKTÖRÜ DIŞ ALAN ÇALIŞMALARINDA ISI STRESİNE YÖNELİK BİR UYGULAMA

İnşaat sektörü haricinde ısı stresinden etkilenen diğer sektörlerde bulunmaktadır. Fakat çalışmanın sınırlandırılabilmesi adına kaza ve ölüm oranlarının daha fazla yaşandığı inşaat sektörü seçilmiştir. İnşaat sektörü emek yoğun bir sektördür. Üretimin başlamasından sonlandırılmasına kadar işçiler çoğunlukla bedensel güce dayalı olarak çalışmaktadır. Bu anlamda sektöre ait ısı stresi ilişkili iş sağlığı ve güvenliği düzeyinin analiz edilerek ihtiyaç olan tedbirlerin belirlenmesi hedeflenen ana düşüncedir. Çalışmanın bu bölümünde, araştırmaya katılanların sorulara verdikleri cevaplar literatüre bağlı kalınarak analiz edilmiştir.

4.1. Araştırmanın Amaç ve Yöntemi

Araştırma, nitel araştırma yöntemiyle yapılmıştır. Isı stresinin iş sağlığı ve güvenliği açısından bir risk olup olmadığını ortaya koymayı hedefleyen çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden biri olarak çok vakalı yöntem uygulanıp yarı yapılandırılmış görüşme içeriğine bağlı şekilde veri toplanmıştır (Aytaçlı, 2012). Örneklem yöntemi olarak amaçlı örneklem yöntemlerinden olan tipik durum örneklem yöntemi uygulanmıştır. Örneklem sayısını belirleme noktasında ise nitel araştırmalarda sık olarak kullanılan teorik doygunluk sınırı özelliği baz alınmıştır. Verilerin analiz evresi için içerik analizi tekniğine başvurulmuştur. Sonuç olarak, 15 işçi ile görüşme yapılarak veri toplama işlemi sonlandırılmıştır. Isı stresine maruz kalma durumu ile işçi iş sağlığı ve güvenliğine dair öne sürülen soruların test edilmesinde, mülakat yöntemi ile bir saha araştırması yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan mülakat sorularının oluşturulmasında ilgili literatürde belirtilen hususlar dikkate alınarak sorulara dahil edilmiştir ve sonrasında saha çalışmasına geçilmiştir. Araştırma sırasında dış alan pozisyonlarında bulunan işçilere ulaşabilmek amaçlanmıştır. Telefon ve yüz yüze görüşmeleri ile randevu istenmiştir. Yapılan görüşmelerde Manisa'da bulunan bir inşaat firması çalışmanın kendi bünyesinde yapılmasına izin vermiştir. İnşaatın sorumlusuna mülakatın mail yoluyla önceden iletilmesi yönünde anlaşma sağlanmıştır. Saha çalışması sonrası elde edilen veriler MAXQDA yazılım programı aracılığıyla analiz edilmiştir.

4.2. Araştırmanın Metodolojisi, Evreni ve Örneklemi

Araştırma evrenini, Türkiye'nin Manisa ilinde bulunan bir inşaat firmasının dış alan işçileri oluşturmaktadır. Örneklem olarak toplam 15 işçi ile görüşülmüştür. İşçilerden kimisi vasıflı kimisi de vasıfsızdır. Görüşme yapılacak işçilerin sayısının belirlenmesi mülakat sorularına verilen cevapların benzerliğinin artmasına göre belirlenmiştir. Görüşmeye katılmayı reddeden herhangi bir işçi olmamıştır. Mülakat soruları işçilere araştırmacı tarafından elle ulaştırılmıştır. Sorular yüz yüze sorulmuştur ve çalışmanın amacı işçilere aktarılacak soruların tarafsız bir gözle cevaplandırılmaları istenmiştir. Nitel araştırmalarda belirlenen örneklem bütünü temsil etmek zorunda değildir. Seçilen küçük ya da büyük bir grupta yapılan çalışmanın sonuçları belirlenen örnekleme uyarlanarak analiz edilebilir. Çalışmanın örnekleme belirlenirken zincir örnekleme türü tercih edilmiştir. Buradaki amaç, konuya ilişkin bilgi edinilebilecek en doğru kaynağa ulaşabilmektir (Patton, 1990).

Çalışmanın İstanbul ili dışında yapılarak yüksek inşaat türünde faaliyet gösteren bir şantiyeden ziyade daha az katlı inşaat yapan bir şantiye ortamına odaklanması hedeflenmiştir. Bu nedenle yüksek ve karmaşık bir inşaat ortamından ziyade daha etkin bir derin görüşme seçimi ortaya konulmuştur. Çalışma, inşaat dış alan işçilerinin elverişsiz havaya karşı davranışlarının analizini yapmak amacıyla ortaya konulmuştur. Hedeflenen amaca ulaşmak adına araştırma sürecinin adımları şu şekilde gerçekleştirilmiştir; literatür taraması ve teorik çerçevenin oluşturulması, araştırma stratejileri üzerinde değerlendirme ve araştırma sorularının belirlenmesi, belirlenmiş sorular doğrultusunda ön görüşme ve bu soruların gözden geçirilmesi, örneklemin belirlenmesi, verilerin toplanması, analiz ve bulguların yorumlanması.

4.3. Araştırmanın Modeli ve Deseni

Araştırma, bir nitel araştırma türü olan fenomenoloji yöntemi ile yapılmıştır. Bu yöntemin desenlerinden derinlemesine mülakat tekniği ile büyük bir grup yerine küçük bir gruba odaklanılmıştır. Fenomenoloji yönteminde empati vardır ve uzun süreçler harcanarak derin görüşmeler yapılır. Görüşme yöntemi örnekleme, kendilerini derinlemesine ifade etme seçeneği sunmaktadır. Tekniğin gidişatına göre şekillenen

araştırma, deneyimleri ve tecrübeleri ortaya çıkarır. Görüşmeler yüz yüze olabileceği gibi telefonla ya da herhangi bir video görüşmesi ile de yapılabilir (Ergün, 2020). Araştırmanın soruları yarı yapılandırılmış soru tekniğine göre hazırlanmıştır ve sorular iki farklı zamanda iki kere sorulmuştur. Çalışmanın modeli; tanımlayıcı ve içerik analizi yapma yöntemi ile belirlenmiştir.

4.4. Araştırmanın Veri ve Bilgi Toplama Süreci

Veri ve bilgi toplama gereci olarak geliştirilen yarı yapılandırılmış soru mülakatı, inşaat sektörü dış alan çalışanlarıyla yapılmak üzere uyarlanmıştır. Görüşmelerde veri kaybının olmaması için görüşme içeriğinin kaydedilmesinin araştırmanın sonuçları açısından yararlı olabileceği belirtilip görüşmenin kayıt cihazı ile yapılmasının mümkün olup olmadığı konusunda izin istenmiştir fakat görüşme sırasında buna gerek kalmayarak alınan bilgiler not alma yöntemiyle bilgisayara kaydedilmiştir. Mülakat soruları; kişisel bilgiler, yapılan işle ilgili, ısı stresi ile ilgili, çalışma ortamı, iş sağlığı, iş güvenliği, kişisel koruyucu donanımlara ve ihtiyaçların karşılanmasına yönelik sorular olarak kategorilere ayrılmıştır.

4.5. Araştırma Veri ve Bilgilerinin Analizi

Nitel verilerin analizi içerik analizi yöntemi ile kavramların belirlenmesi, kodlanması ve kodlanan kavramların önerme olarak sunulması ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma konusuyla ilgili olarak yarı yapılandırılmış mülakat formu kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen veriler MAXQDA yazılım programı ile analiz edilmiştir. Veriler kategorik olarak ayrıldıktan sonra alt temalar oluşturulmuştur. Temalar içerik analizi yapılarak değerlendirilmiştir. Betimsel analiz yapılırken literatürdeki ilgili kavramlara bağlı kalınarak sonuçlar yorumlanmıştır. Görüşmeciler açısından ısı stresi başlığı ya da konusu bilinse dahi ifade edilmesi yönünde çok kolay olamayacağı göz önünde bulundurularak kavramsal analiz yöntemi tercih edilmemiştir. Elde edilen bulgular programdan çıkarılan sonuçlar ile birlikte bir araya getirilerek bir tartışma/değerlendirme bölümü oluşturulmuştur. Var olan bulgular bu bölümde özetlenmiştir.

4.6. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği

Tez çalışmasında hedeflenen, ısı stresine yönelik tutum ve davranışların araştırılması ile bu süreç içerisindeki problem noktalarının tespitinin yapılmasıdır. Araştırmada değinilen faaliyetlere dair ‘ne’ ve ‘nasıl’ gibi soruların ele alınıyor olması çalışmanın temel özelliklerindendir. Nitel araştırmalar; ‘ne’, ‘nasıl’ ve ‘neden’ sorularına yanıt verebilme, araştırmacı kişiye araştırma süreci boyunca yaşanabilecek değişikliklere adapte olabileceği bir esneklik yaratma yönü bulunan bir yöntemdir (Patton, 1990). Çalışmanın olgunluğa ulaşması iki yıllık bir zaman sürecinde gerçekleşmiştir. Literatürdeki ilgili çalışmalar taranarak kavram araştırması, kaynaklar ve araştırma yöntemleri incelenmiştir. Güvenirlik, elde edilen sonuçlara başka zaman dilimleri içinde tekrarlanarak benzer sonuçlara ulaşılmasıdır (Drucker Godard ve diğ., 2001). Araştırma bölümü için katılımcılara bulundukları ortamda ulaşılarak aynı sorular iki kere sorulmuştur. Bu nedenle araştırma konusu bakımından, görüşlerin değişikliğe uğraması ihtimali zayıftır. Mülakatlar araştırmacının kendisi tarafından yapılmıştır. Mülakat sırasında olduğunca farklı vasıflara mensup işçiler seçilmeye dikkat edilmiştir. 7 farklı vasıfta işçinin örneklem içinde olması araştırmanın güvenirliliğini destekler niteliktedir. Analiz, bulgular ve tartışma kısmında ayrıntılı bir şekilde yapılmıştır. Araştırma bulgularının ilgili literatür ile birlikte karşılaştırılarak tartışılması çalışmanın geçerliğini ve güvenirliliğini destekleyen diğer bir unsurdur (Elo ve diğ., 2014).

4.7. Araştırmanın Bulguları

Nitel araştırma sırasında elde edilen veriler, yarı yapılandırılmış 27 adet soru ile elde edilen cevaplardan oluşmaktadır. Nitel tasarımda gerçekleştirilen araştırmanın bulguları şu şekildedir;

1. Nitel araştırma aşamasında gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış bireysel derinlemesine görüşmelerden fenomenoloji deseniyle elde edilen bulgular,
2. Elde edilen verilerin MAXQDA yazılım programına yüklenerek tanımlayıcı-ilişki bağlamından elde edilen bulgular olmak üzere iki başlıkta rapor edilmiştir.

4.7.1. Görüşme yapılan katılımcıların özellikleri

Nitel araştırma aşamasında bireysel derinlemesine görüşme yapılan ve şantiye şefi, kalfa, demirci, sıvacı, kalıpcı ve elektrikçi gruplarından olan katılımcıların yaş, boy, kilo, eğitim düzeyi, doğum yeri ve yaşanılan şehre ait özelliklere tablo 4.1.'de yer verilmiştir.

Tablo 4.1. Görüşme Yapılan Katılımcıların Özellikleri

Katılımcı	Yaş	Boy (cm)	Kilo (kg)	Görevi	Eğitim Düzeyi	Doğum Yeri	Yaşanılan Şehir
K1	45	1.78	83	Şantiye Şefi	Üniversite	Hatay	İstanbul
K2	49	1.78	77	Kontrol Şefi	Üniversite	Manisa	İzmir
K3	50	1.65	80	Kalfa	İlköğretim	Ağrı	İstanbul
K4	27	1.80	83	Demirci	Ortaokul	Diyarbakır	Diyarbakır
K5	30	1.77	85	Demirci	Ortaokul	Manisa	Manisa
K6	55	1.70	86	Demirci	Okur-Yazar	Diyarbakır	Diyarbakır
K7	43	1.90	71	Sıvacı	İlköğretim	Ağrı	Ankara
K8	31	1.77	63	Sıvacı	İlköğretim	Ağrı	Ağrı
K9	58	1.61	54	Kalıpcı	İlköğretim	Manisa	Manisa
K10	43	1.74	60	Kalıpcı	İlköğretim	Van	Van
K11	42	1.68	85	Kalıpcı	Ortaokul	Bitlis	Van
K12	37	1.74	69	Kalıpcı	Ortaokul	Van	Van
K13	26	1.70	55	Kalıpcı	Ortaokul	Van	Van
K14	23	1.82	83	Elektrikçi	Lise	İstanbul	Giresun
K15	19	1.71	71	Elektrikçi	Lise	Giresun	Giresun

Demirci örnekleminde bir demircinin görüşmenin yarısına gelindiğinde devam etmek istemediği gözlenmiştir. Görüşmeci sorulara verdiği cevapları işverene tehdit olarak

algılayıp görüşmeyi yarıda kesmiştir. Görüşmecinin güvenini kazanmak adına araştırmanın tarafsız yürütüldüğü, gerek şantiyenin gerekse işçilerin bilgilerinin paylaşılmasının yasak olduğu bilgisi tarafına sözlü ve yazılı olarak iletilmiştir. Belli bir süre sonra başka bir demirci ile geri gelen görüşmeci, iş arkadaşının yanında geri kalan sorulara cevap verme rızasında bulunmuştur.

4.7.2. Görüşmelerden elde edilen bulgular

Tüm katılımcılardan elde edilen veriler, yazılım programına aktarılmış ve araştırma soruları ile alınan cevaplar dikkate alınarak kodlanmaya başlanmıştır. Kodlama tamamlandıktan sonra kodlar, kategorilere ve temalara aktarılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre kişilerin yaş, boy, kilo, görevi, eğitim düzeyi, doğum yeri ve yaşanılan şehir değişkenlerinde farklılıklar bulunduğu tespit edilirken, çalışma saatleri, çalışılan ortam, zihin ve beceri yeteneğini kullanma, yapılan işin dikkat gerektirip gerektirmediği, ısı stresi kavramının daha evvel duyulup duyulmadığı, iş sağlığı ve güvenliği eğitimi alma, ısı stresi ile ilgili eğitim alma, dinlenme molaları, dinlenme yerleri, mesleki hastalık durumu, ilk yardım bilme durumu, iş kıyafeti türleri, sıcağa ve soğuğa karşı alınan tedbirler, sıcak ve soğuk içecek imkanlarına ilişkin bilgilerde çok farklılık olmadığı gözlemlenmiştir. Son olarak kodlar, kategoriler ve temalar görselleştirilerek raporlanmıştır. Çıkan verilerde sekiz adet ana başlık oluşmuştur; Yapılan İş ile İlgili Bilgiler, Isı Stresi ile İlgili Elde Edilen Bilgiler, Çalışma Ortamı ile İlgili Bilgiler, İş Sağlığı ile İlgili Bilgiler, İş Güvenliği ile İlgili Bilgiler, Kişisel Koruyucu Donanımlara Yönelik Bilgiler, İhtiyaçların Karşıllanması ve Alınması Gereken Tedbirler.

4.7.2.1. Yapılan iş ile ilgili bilgiler

Katılımcıların yaptıkları iş ile ilgili bilgiler, “görevlerin tanımı, alınan eğitim, çalışma saatleri, kullanılan teçhizatların bilgileri, zihinsel ve dikkat becerisi” olarak beş başlıkta incelenmiştir. Şekil 4.1.’de bu beş ana başlığa ilişkin alt başlıklar hiyerarşik olarak verilmiş ve uygun şekilde alıntılar sunulmuştur. En fazla kalıpcılar ile görüşme yapılmıştır ve katılımcıların çoğunluğu çıraklık eğitimi almıştır. Ön lisans mezunu bir tanedir. Çalışma saatleri incelendiğinde çoğunlukla 8 ve 9 saat çalışılmaktadır.

Çalıştıkları iş için katılımcıların tamamı, zihinsel becerilerin gerekli olduğunu düşünmektedir ve bu becerileri matematik becerisi, analitik düşünme, projeleri anlama ve çözüm odaklı olmak olarak ifade etmişlerdir.

Analitik düşünme, muhakeme yeteneği, hızlı matematiksel düşünme ve güçlü irade gerekiyor. (K4)

Proje geliyor uymak zorundasın, kanat nasıl çıkılacak, terazi, şapu ve akslar nasıl çıkılacak... bunlar önemli. (K3)

Katılımcıların 14'ü işlerinde dikkatin önemli olduğunu belirtirken sadece 1 katılımcı dikkate gerek olmadığını söylemiştir. Dikkat gerektiğini söyleyenler bunu iş kalitesi ve kazaların önlenmesi ile açıklamışlardır.

Dikkat gerekiyor. Cephelerde halatlar var emniyet kemeri var bunları takmak gerekiyor. Dikkat olmazsa % 100 düşme olabilir. Dış cephe tehlikeli. Emniyet kemeri kullanıyoruz. Eldiven, iş ayakkabısı, kesim alanında gözlük şart. (K4)

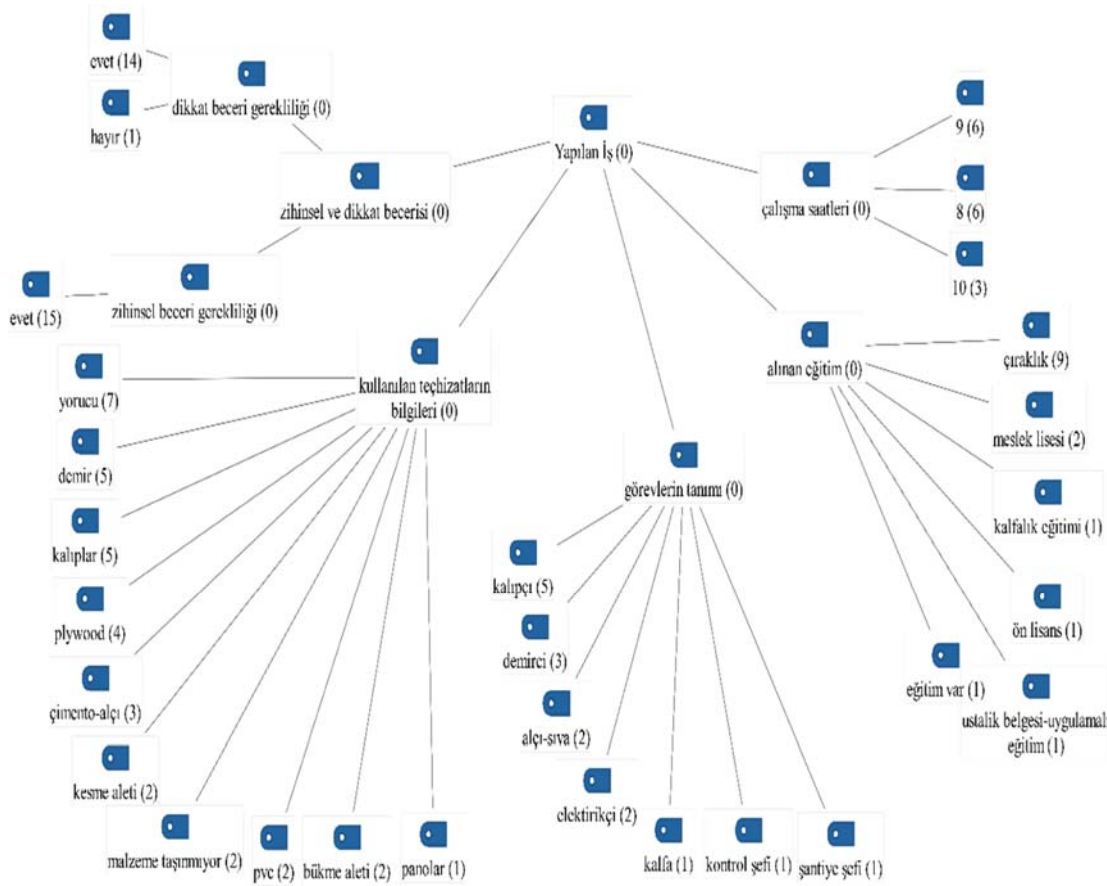
Hatayı düzeltebiliyoruz çok dikkate gerek yok. (K14).

Katılımcılar, iş esnasında taşıdıkları materyallerden ya da teçhizatlardan söz ederek taşıma esnasındaki yoruculuğundan söz etmiştir. Katılımcıların yedisi yorucu olduğunu belirtmiştir ve iki katılımcı malzeme taşımamaktadır.

...Demir, 14'lük, 16'luk, 8'lik, 12'lik, demir bükme kesme aleti. Yoruyor. Asansör var sağa sola çekiliyor. (K7)

...Keser, metre, önlük, terazi, çivi. Kalıplar yoruyor... (K10)

...Demir, etre, kesme aleti, bükme aleti. Evet yoruyor... (K13)



Şekil 4.1. Yapılan İş ile İlgili Bilgiler -MAXQDA 20 Hiyerarşik Kod-Alt kod Modeli

4.7.2.2. Isı stresi ile ilgili bilgiler

Katılımcıların ısı stresi ile ilgili verdikleri bilgiler; “ısı stresi kavramı biliniyor mu ve konuya ilişkin alınan bir eğitim var mı” olarak iki başlıkta toplanmış olup; alt başlıklar Şekil 4.2.’de hiyerarşik olarak sunulmuştur. 13 katılımcı daha önce ısı stresini duymadığını; 2’si duyduğunu belirtmiştir. Duymadığını söyleyenlerin çoğunluğu ısı stresini, sıcaklık ve vücudun sıcaklığa tepki vermesi ile ilişkilendirmiştir; 6’sısı ise herhangi bir açıklama yapmamıştır.

Hayır duymadım. Sıcakta da çalıştık soğukta da çalıştık yoruldunuz. Nefes darlığı, bulantı olabilir, ruhun sıkıntısı, ağustos sıcakları... (K7)

Mesela ağustos ayında çok sıcaktır ve tansiyon etkilenebilir... (K9)

Hayır duymadım. Soğukta bazen zorlanıyoruz. El ayak tutmuyor, keser sallayamıyoruz, parmaklar sızlıyor... (K11)

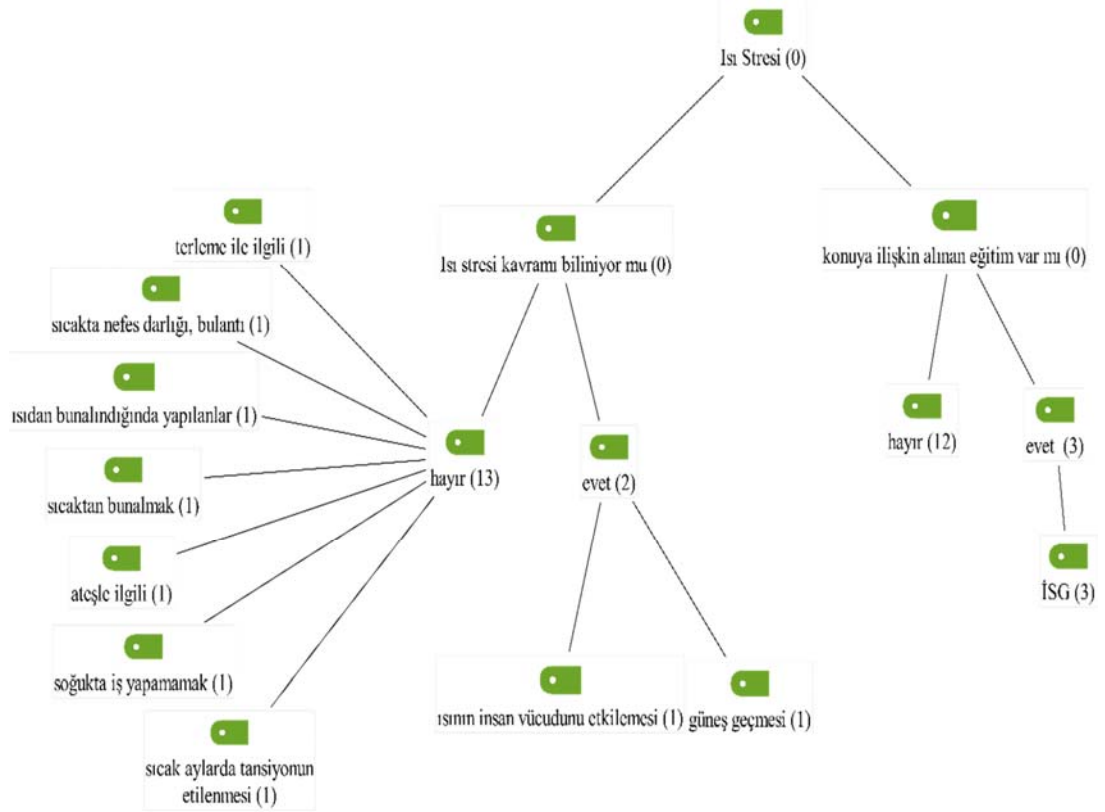
Isı stresini duyanlar ise; ısıнын insan vücudunu etkilemesi ve güneş geçmesi ile ilişkilendirmiştir.

Evet duydum. Hormonal sistemi, kimyasal ve fiziksel etkiler değiştiriyor. Isı faktörü önemli bir faktör ve değerleri bozuyor. Sağlığı, şekeri ve tansiyonu etkiliyor. Göze gelen bir ter bile dikkat bozuyor. Midenin bile hormonal dengeye etkisi var. Hayatını tam olarak oturtamamış bir insana iş sağlığı ve güvenliğini anlatamıyoruz. Önce saygın insan olma güdüsünü oluşturmamız. (K4)

Evet duydum. Güneş insanın başına vuruyor... (K13)

Katılımcıların 12'si daha önce ısı stresini ile ilgili eğitim almadığını belirtirken; 3'ü eğitim aldıklarını söyleyerek bunun iş sağlığı ve güvenliği olduğunu ifade etmiştir.

Rüzgâra güvenemediğin zaman yüksek çalışmalardan uzak durmak gerektiği, başımız döndüğünde kenarlarda kapatma işlemi varsa çıkmamak gerektiği iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinde söyleniyor. (K11)



Şekil 4.2. Isı Stresi ile İlgili Bilgiler -MAXQDA 20 Hiyerarşik Kod-Alt kod Modeli

4.7.2.3. Çalışma ortamı ile ilgili bilgiler

Katılımcıların çalıştıkları ortam ile ilgili görüşleri “elverişsiz hava koşullarında çalışma, hava sıcaklığında değişim gözlenmesi, dinlenme alanları, ısı stresine yönelik alınan önlemler, kullanılan malzemelerin ısıdan etkilenmesi, esnek çalışma koşulları ve işverene hava koşulları ile ilgili şikâyet” olmak üzere altı başlıkta incelenmiştir. Bu ana başlıklara ilişkin alt başlıklar Şekil 4.3.’te ayrıntılı ve hiyerarşik olarak sunulmuştur. 4 katılımcı elverişsiz hava koşullarında çalışmadıklarını belirtmiştir. 3 katılımcı soğukta, 1’i çok sıcakta ve 1’i ise yağmurda çalışmadıklarını belirtmiştir.

Çok soğukta izin yapıyoruz. Sıcakta izin yapmıyoruz. Yağmurda çalışmıyoruz. (K13)

Don olunca sıvanın şekli bozuluyor. Sıva atıyor. -15°C’de dış cephe yapılamıyor. Bu yüzden hava şartlarının uygunluğu bekleniyor. (K14)

Katılımcılar, çalıştıkları ortamdaki hava sıcaklığında değişimden söz etmişlerdir. Ancak bu değişim genellikle mevsimler çerçevesinde açıklanmıştır. 12 katılımcı sıcakların arttığını belirtmiştir.

Sıcaklık artışı var. Kışlar daha ılımanlaştı. Çok sert kış yaşamıyoruz. (K1)

Soğuk ve sıcak havalarda çalışırken vücut dirençsiz kalıyor. Sıcaklar arttı, soğuklar azaldı... (K2)

Sıcaklıklar artıyor. Martta gömlek giyiniyoruz, bu alışık bir durum değil. (K12)

Katılımcılar, çalışma ortamlarındaki dinlenme alanlarından söz etmişlerdir. Katılımcıların çoğunluğu hem dinlenme alanlarının var olduğunu hem de zamanlarının olduğunu dile getirmiştir.

Klima ya da ısıtıcı varsa soğukta konteynerlerde, yaz aylarında inşaatın bodrum katında dinleniyoruz. (K1)

Gölgelere ya da kapalı alanlara kaçıyoruz. (K9)

Bunalınca su içiyoruz, gölge bir alana çekilip nefes alıyoruz. Bu konuda esneklik var... (K11)

Yer var, gölgeye kaçıyoruz. Soğuk olunca binanın altında tenekede ateş yakıyoruz. (K12)

2’i katılımcı ise sadece molalarda dinlenmek için zaman bulabildiklerini ifade etmiştir.

Yemekhane ve yattığımız koğuşlar var. Soğuk ve sıcak havalarda buralara kaçıyoruz ama çalışmadığımızda yevmiye almıyoruz. (K3)

Dinlenme sadece öğlen yemeği ve molalarda var. Korunaklı inşaatın altında... (K7)

Katılımcılar ısı stresine yönelik alınan önlemlerden söz etmişlerdir. En çok alınan önlem, mevsime uygun giyinmek ve çalışma alanını değiştirmektir. Dinlenmek, çalışma saatlerini düzenlemek ise diğer önlemlerdir. 1 katılımcı herhangi bir önlemin olmadığını belirtmiştir.

Sabahları kırığı olduğu vakitlerde işçilere inşaatın üst katına çıkmamaları söyleniyor. Çünkü bu kısımda bulunan malzemeler özellikle demirler ve ahşap malzemeler kaygan oluyor. (K1)

Soğukta eldiven, kalın giysi, bere. Klima var. Sahada yazın ince giyiniyoruz. Ekstra önlemler almıyoruz. (K4)

Kişisel tedbirler alıyoruz. Soğukta ısıtıcı geliyor. (K6)

Soğukta çalışmıyoruz. Hava nemli olunca da çalışma olmuyor çünkü boğuyor. (K9)

Sıcaklık ve soğukluk aşırı olduğunda çalışma vakitlerinde esneklik sağlanıyor. Mesela; sabah daha erken başlayıp öğlen molasını uzun tutarak güneşten korunmak gibi ya da sabahları don varsa işe geç başlamak gibi. (K11)

Katılımcılar kullandıkları malzemelerin ısıdan etkilenmesi ile ilgili görüşlerini bildirmişlerdir. En fazla demirdeki değişimden söz edilmiştir; bu görüşü tüm malzemelerin değişimi takip etmektedir. Sadece bir katılımcı malzemelerin etkilenmediğini bildirmiştir.

...demir sıcakta genleşiyor. Soğukta donuyor. Beton ısıyı yansıtıyor, sıcaklık hissediliyor. Gözlerde kamaşma yapıyor. (K1)

Ahşap kalıplar soğuktan etkileniyor. Buz gibi oluyor, parmak uçları uyuşabiliyor. Kalıbı delme uçları var. Çiroz geçiriyoruz. Hızarla ve diğer aletlerle kesme oluyor, testere kullanımı çok az. Aşırı sıcak veya soğukta bu aletler etkilenebiliyor. (K9)

Kalıplar etkileniyor. Islaklık olunca çam ya da kabaktan olan malzeme bükülüyor. Plywood kuruyor, onu yağıyoruz çatlamaması için... (K10)

Demir sıcak havada genleşiyor ve soğuk havada soğuyor hatta donuyor. Taşlar güneşte gözleri kamaştırıyor. Beton soğukta donuyor. Mermer sıcakta ısınıyor. Hepsisi bu şekilde olunca çalışma hızımız da etkileniyor. (K12)

Bütün malzemeler etkileniyor ve hızımızı etkiliyor... (K13)

...alçıda değişiklik oluyor. Hızımız yavaşlıyor... (K15)

Katılımcılar, ısı durumuna göre esnek çalışma koşullarına ilişkin düşüncelerini ifade etmişlerdir. Sekiz katılımcı havanın durumuna göre esnek çalıştıklarını belirtmiştir.

Sabahları don varsa çatı işleri sonraya bırakılıyor. Tabi ona dikkat ediyoruz. Özellikle soğuk havalarda ağır işler zor oluyor ona göre sıralıyoruz. Soğuk havada beton dökmek gerekir. Don olacak zamanda beton dökmek gerekiyor. (K1)

...evet esneklik oluyor. Havaya göre hareket edebiliyoruz. (K10)

Esnek çalışma var havaya bağlı çalışıyoruz. (K15)

Altı katılımcı işlerin ağırlığına göre esnek çalıştıklarını belirtmiştir.

Ağır işi öğleden sonraya bırakma ya da zor koşullarda takım çalışması yapmak gibi planlarımız oluyor. (K11)

...esneklik var. İş ağırsa hep birlikte yapıyoruz. (K13)

Esneklik yapılıyor. Ağır işleri erteleyebiliyoruz ya da ekiple birlikte yapıyoruz. (K14)

2'i katılımcı ise esnek çalışma fırsatlarının olmadığını söylemiştir.

...iş devam edecek. Esneklik yok. Kalıpta esneklik hiç yok. (K3)

Beton atılacaksa esneklik yok. (K7)

Katılımcılar işverenlerine hava koşulları ile ilgili şikâyet edip etmediklerini belirtmişlerdir. 7'i katılımcı herhangi bir şikâyetle bulunmadıklarını söylemiştir.

İnisiyatif genelde bizde. Soğuk havada kimse çalışmıyor. Çok aşırı dayanılamayacak sıcakta da aynı. (K1)

Çok soğuk olunca inşaatçının cebinden gider yani ödeme alamayız o yüzden mecbur kalmadıkça şikâyet etmiyoruz. (K12)

Beton almıyor biz de ona göre hareket ediyoruz. (K13)

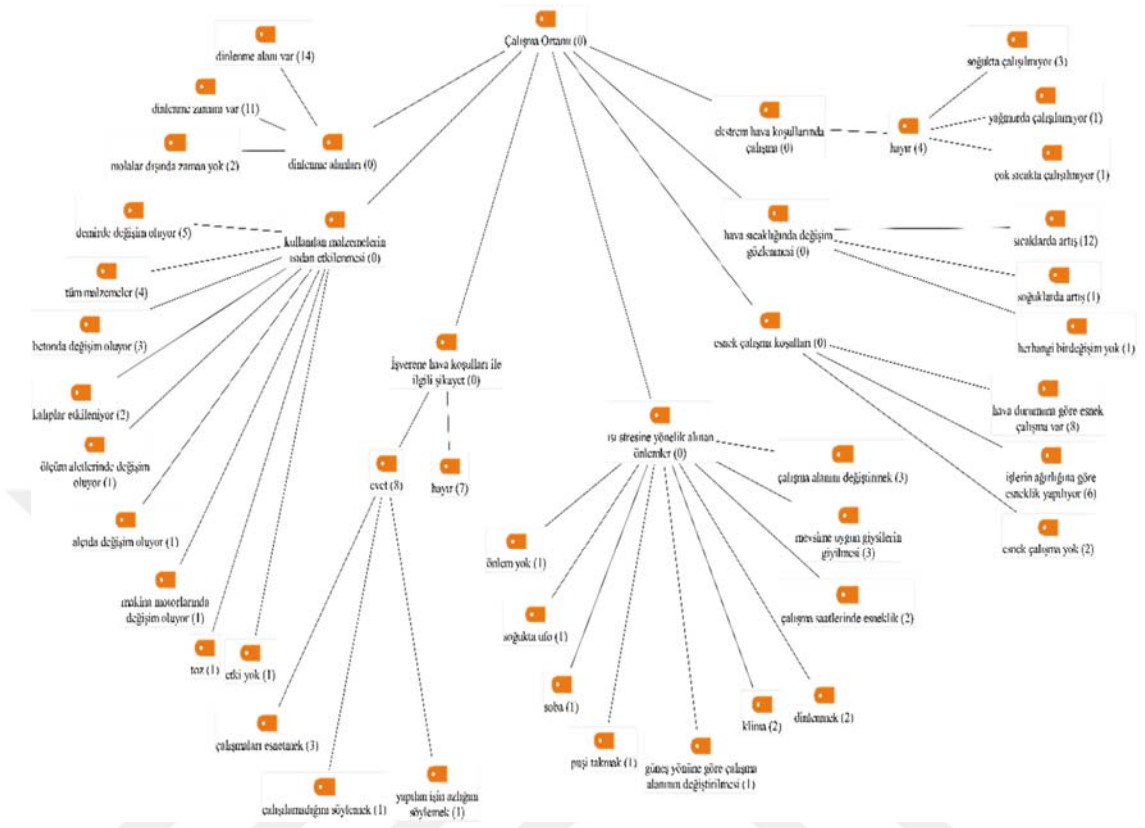
8 katılımcı işverene şikâyetle bulunduklarını belirtmiştir. 3'ü çalışmaların esnetilmesini, 1'i yaptıkları çalışmaları ve 1'i de çalışamadıklarını aktardıklarını ifade etmiştir.

...soğukta çalışılır mı yağmurda çalışılır mı ya da çok sıcak gibi. (K4)

Bugün çok soğuktu bu kadar yapabildik...(K6)

Çalışma ortamı etkileniyorsa işi ertelemek ya da saatini değiştirmek istiyoruz. (K9)

Beden çalışamayınca söylüyoruz. (K10)



Şekil 4.3. Çalışma Ortamı ile İlgili Bilgiler -MAXQDA 20 Hiyerarşik Kod-Alt kod Modeli

4.7.2.4. İş sağlığı ile ilgili bilgiler

Katılımcıların iş sağlığı ile ilgili verdiği bilgiler “kronik hastalık durumu, ısı stresi kaynaklı rahatsızlık durumu, hastalık izni ve hava koşullarından en çok etkilenenler” olmak üzere dört başlıkta incelenmiştir; alt başlıkları Şekil 4.4.’te hiyerarşik olarak gösterilmiştir. Katılımcıların yalnız 1’inde kronik hastalık bulunmaktadır ve bu hastalık Ailevi Akdeniz Ateşi’dir. 13 katılımcı ısı stresi kaynaklı herhangi bir rahatsızlık geçirmezken; 2’i katılımcı geçirdiğini söylemiştir. Bu rahatsızlıklar, tansiyon yükselmesi ve baygınlıktır.

Sıcaktan tansiyon yükselmesi oldu. Önce kafama su döktüm sonra hastaneye gittik. (K1)

Soğuk tetikliyor ve mevsim geçişleri etkiliyor. Alışmak zor oluyor. (K10)

Katılımcılar, çalıştıkları iş yerinin hastalıklara ilişkin verdiği izinleri ifade etmiştir. 9 katılımcı izin olduğunu ve bu süreçte ücret ödemesi aldıklarını; 4 katılımcı izin

olduğunu ancak ücret alamadıklarını ve 1 katılımcı izin olmadığını ve ücret ödemesinin olmadığını söylemiştir.

İzin kullanıyorum ama ödeme alamıyorum taşeron firmaya bağlı olduğum için... (K11)

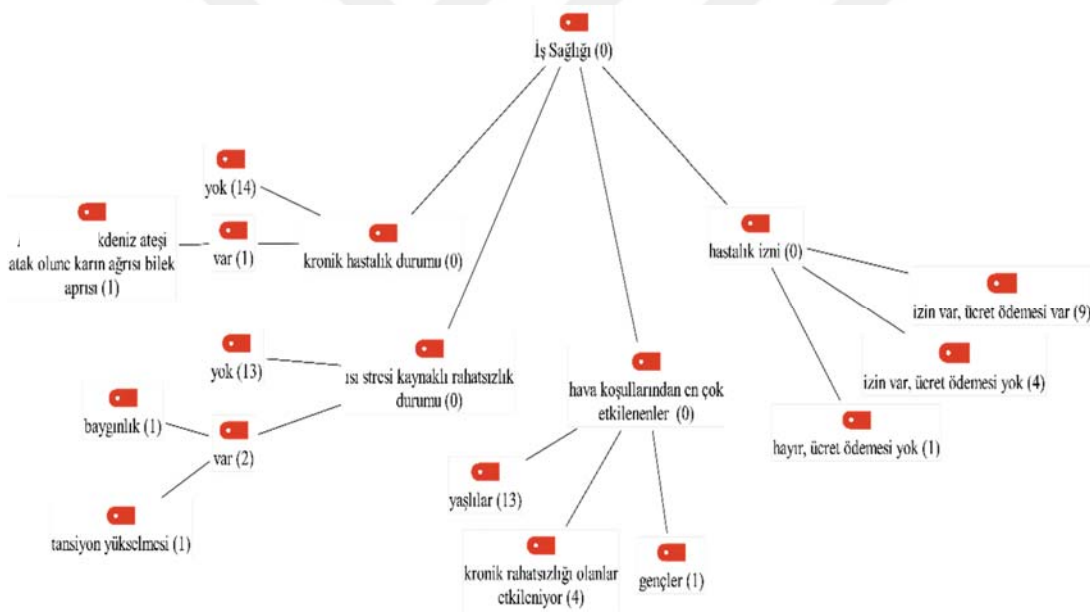
Katılımcılar, çalıştıkları ortamda hava koşullarından en çok etkilenen grupları açıklamışlardır. Buna göre, en fazla yaşlılar, sonra kronik rahatsızlığı olanlar ve en son gençler etkilenmektedir.

Gençler ve yaşlılar elverişsiz hava koşullarından daha fazla etkileniyor. (K2)

...60'a kadar hatta emekli olup da çalışan var. En fazla yaşı ilerlemişler etkileniyor. (K3)

Kronik hastalığı olanlar, sonra yaşlılar... (K10)

Kronik ve kalp hastalığı olanlar, tansiyonu, şekeri olanlar etkileniyor. (K15)



Şekil 4.4. İş Sağlığı ile İlgili Bilgiler -MAXQDA 20 Hiyerarşik Kod-Alt kod Modeli

4.7.2.5. İş güvenliği ile ilgili bilgiler

Katılımcıların iş güvenliğine ilişkin görüşleri “iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerine katılım, ısı stresi kaynaklı kazalar, ısı stresine yönelik bireysel önlemler ve ısı stresinden etkilenme durumunda yapılanlar” olmak üzere dört başlıkta değerlendirilmiştir. Bu başlıklara ilişkin alt başlıklar Şekil 4.5.’te hiyerarşik olarak sunulmuştur. Katılımcılar

eğitilmeye düzenli olarak katılıp katılmadıklarını belirtmişlerdir ve tüm katılımcılar katıldığını beyan etmiştir.

Her firmanın kendine göre ayarladığı bir sıklıkta bu eğitimlere katılıyorum. (K2)

Her inşaatta katıldım. Bu iş yerinde 7 ayda iki defa geldiler. (K11)

Isı stresi kaynaklı kazalarla ilgili katılımcılardan 9'u kaza olmadığını söylemiştir. 5 katılımcı ise kaza olduğunu ve bunları: kalp krizi, kayma, düşme ve baygınlık ile açıklamışlardır. Katılımcılardan 1'i kazadan sonra herhangi bir önlem alınmadığını ifade ederken; diğeri ise eldiven kullanılmasına ilişkin hatırlatmaların yapıldığını açıklamıştır.

Emniyet kemeri yoksa sıcaklıktan etkilenip düşen olabiliyor. Kıbrıs'ta tavuk hastalığı geçirdim. Bu hastalıkta insan baygınlık yaşıyor ve yemek yiyemiyorsun. Hava sıcaklığı bu hastalığı tetikliyor. 3 gün hastanede yattım. Önlem olarak düzenli yemek yedim ve su içtim. (K10)

Sıcakta İzmir'de çalışırken baygınlık oldu. 55 yaşında birisiydi. Bazen soğukta da kaymalar oluyor... (K12)

Kalıp sökerken demir kalıp arkadaşın üzerine geldi, hava sıcaktı ve bu dikkatsizlikten oldu. Önlem olarak herhangi bir şey yapılmadı. (K13)

Başka bir inşaatta birinci katta çalışırken geri geri gitti merdivenden düştü felç oldu. Dengeyi kaybetti. Sebebi bilinmiyor ama dikkatsizlik olabilir. Hava soğuktu... (K15)

Katılımcılar ısı stresine yönelik aldıkları bireysel önlemlerden söz etmişlerdir. En çok alınan önlemler sırası ile: termal kıyafetler giymek, şapka takmak, baret takmak ve sıcakta gölgelik bir alana geçmektedir.

Soğukta elektrikli soba getiriyoruz. Sıcaktan ve diğer tehlikelerden korunmak için baret takıyoruz. (K2)

Elimizi yüzümüzü soğuk suyla yıkıyoruz. Sobanın yanında kendimizi ısıtıyoruz ve kalın kıyafetler giyiniyoruz. (K3)

Soğukta içlik giyiyoruz. Mont. Sıcakta ancak gölgeye kaçıyoruz. (K6)

...eldiven giymek. Don olunca demir atmamak. (K8)

Baret takıyoruz. İş gözlüğü var ama buhar yapıyor. Kalın giyiniyorum. Eldiven bot çorap önemli. Erkekler ayaktan üşür o yüzden yün çorap giyiyorum. Soğuktan eller kayabilir, keser tutmaz, çivi çakarken boşa gidebilir bunlara dikkat etmeye çalışıyorum... (K9)

Şapka ve ince giysiler giyiyorum. Kışın kalın giysiler ve termal içlik tercih ediyorum. (K11)

Genelde çok sıcakta ya da soğukta çalışmıyorum, özellikle -5°C'in altında. Sonra saat 10-11 gibi işe başlıyorum. (K12)

Sıcağa ve soğuğa karşı kendimi koruyorum. Daha dikkat etmeye çalışıyorum. Baret takıyorum, iş ayakkabısı giyiyorum. (K13)

Katılımcılar ısı stresinden etkilenme durumunda neler yapabileceklerini açıklamışlardır. 4 katılımcı ne yapacağını bilmediğini belirterek herhangi bir öneride bulunmamıştır. Diğer katılımcılar; su dökmek, ısıdan etkilenen çalışanı uygun bir alana almak, dinlendirmek ve kalın giydirmek gibi görüşler bildirmiştir.

...gölgeye alırım ama açıkçası çok da bilmiyorum... (K4)

...sıcakta yüze su çarparım, yetkilileri ararım. Soğukta ılık bir yere alırım, mont veririm... (K5)

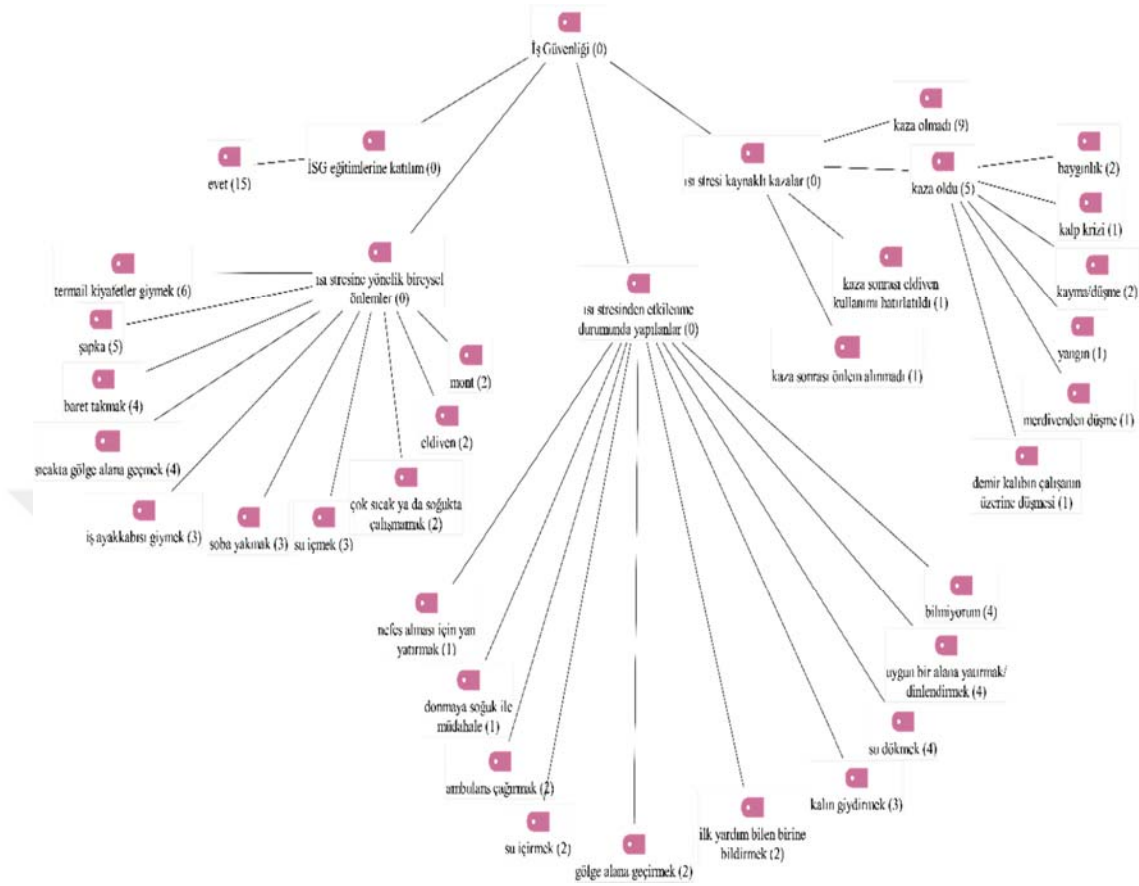
İlk yardım bilen birini çağırırım. Ambulansı ararım... (K6)

...başına su. Kalın bir şeyle ısıtırım... (K8)

Baygınlık için sağlık ekibi yoksa su veriyoruz. Tuzlu ayran veriyoruz. Akdeniz hastalığım tetikleyince çalışmıyorum, serum veriliyor ve dinleniyorum. (K10)

...serin yere alırım, ensesine yüzüne su tutarım kendine gelmesi için. Soğuksa sıcak yere çekerim... (K13)

...uygun bir yere yatırırısın. İskeleden aşağı indiririm. Eğer kendini iyi hissetmiyorsa iskeleye çıkarmam. Donan kişiyi sıkı giydiririm. (K14)



Şekil 4.5. İş güvenliği ile ilgili Bilgiler -MAXQDA 20 Hiyerarşik Kod-Alt kod Modeli

4.7.2.6. Kişisel koruyucu donanımlara yönelik bilgiler

Katılımcıların kişisel koruyucu donanımlarına ilişkin verdikleri bilgiler “giyilen kıyafetlerin türü ve işveren tarafından sağlananlar” olmak üzere iki başlıkta incelenmiş ve Şekil 4.6.’da alt başlıkları hiyerarşik olarak sunulmuştur. Katılımcıların çoğunluğu kıyafet türü olarak mevsimine uygun giysiler giydiklerini ifade etmiştir. Bunu iş kıyafetleri ve iş ayakkabısı takip etmiştir.

İnşaat kıyafeti, iş elbiselerimiz soğukta farklı, sıcakta farklıdır. Soğuk havalarda mont, bot, bere ve kazak. Sıcak havalarda inşaat yeleği, tişört, ayakkabı ve pantolon. Fakat her iki hava koşulunda da eldiven takılıyor. (K2)

Özel bir kıyafet yok. Tişört, pantolon, hafif ayakkabı, bot, mont, pantolon ve kazak. Her iki koşulda da eldiven... (K5)

İş kıyafeti, yüksek yerlerde emniyet kemeri, baret, eldiven. (K9)

Yaz ve kış için iş kıyafetleri. Sıcak havada gömlek, kot pantolon, şapka, eldiven ve iş yeleği. Soğuk havada bot, mont, baret ve içlik. (K11)

...iş kıyafetleri, iş ayakkabısı, gömlek, kazak. Şapka takıyoruz. Ama normal şapka yasak, baret zorunlu... (K12)

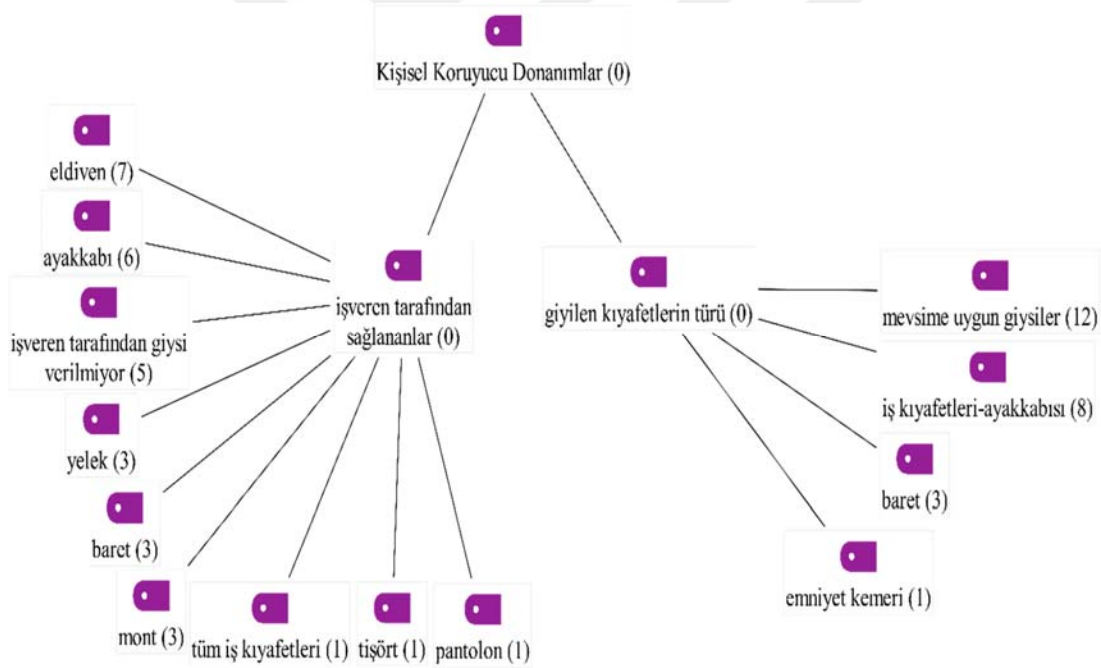
Normal kıyafet. Kışın kazak, eldiven. Gözlük takamıyorum buhar oluyor. (K15)

Katılımcılar, işverenleri tarafından onlara sağlanan kıyafetlerden söz etmişlerdir. En çok; eldiven, ayakkabı, baret, mont ve yelek verilmektedir. 5 katılımcı ise, işverenlerinin herhangi bir giysi sağlamadığını ifade etmiştir.

...bot, eldiven, yelek, baret var. İçlik ve termal bir şey verilmiyor. (K6)

Baret veriyorlar. Eldiven veriliyor ama ayakkabı bizden. (K9)

Biz taşeronda çalıştığımız için kıyafet almıyoruz.(K11)



Şekil 4.6. Kişisel Koruyucu Donanımlar ile İlgili Bilgiler -MAXQDA 20 Hiyerarşik Kod-Alt kod Modeli

4.7.2.7. İhtiyaçların karşılanması

Katılımcıların çalışma ortamlarında ihtiyaçlarının karşılanması ile ilgili verdikleri yanıtlar “su ve diğer içeceklerin içilmesi ve molaların sıklığı” olmak üzere iki ana

başlıkta incelenmiştir ve alt başlıklar Şekil 4.7.'de sunulmuştur. Katılımcıların tamamı işverenlerinin sıcak-soğuk içecek temin ettiğini ifade etmiştir. 10 katılımcı susadıkça su içtiğini ifade ederken; 4 katılımcı günde bir litre su içtiğini belirtmiştir.

Evet su veriliyor. Çay, kahve hepsi var.(K2)

Günde 1.5 litre ortalama. Susayınca... (K4)

İnşaatlarda çeşme var. Çayımız her daim var. Kahve var. Yemek de veriliyor. (K5)

Günde 3 litre bana zorunlu. Susamayı beklemiyorum. 7 yaşından beri bu hastalığım var. Nefrite çevirebilir. Nefrit bir nevi böbrek iltihabı ve ondan sonra böbrek yetmezliği olur. Genetiktir ve tedavisi yoktur. (K10)

İşyeri su veriyor. Çay, kahve var. (K14)

Katılımcılar, iş yerlerindeki molaların sıklığından söz etmişlerdir. 9 katılımcı ısıya göre molaların uzatıldığını ifade etmiştir.

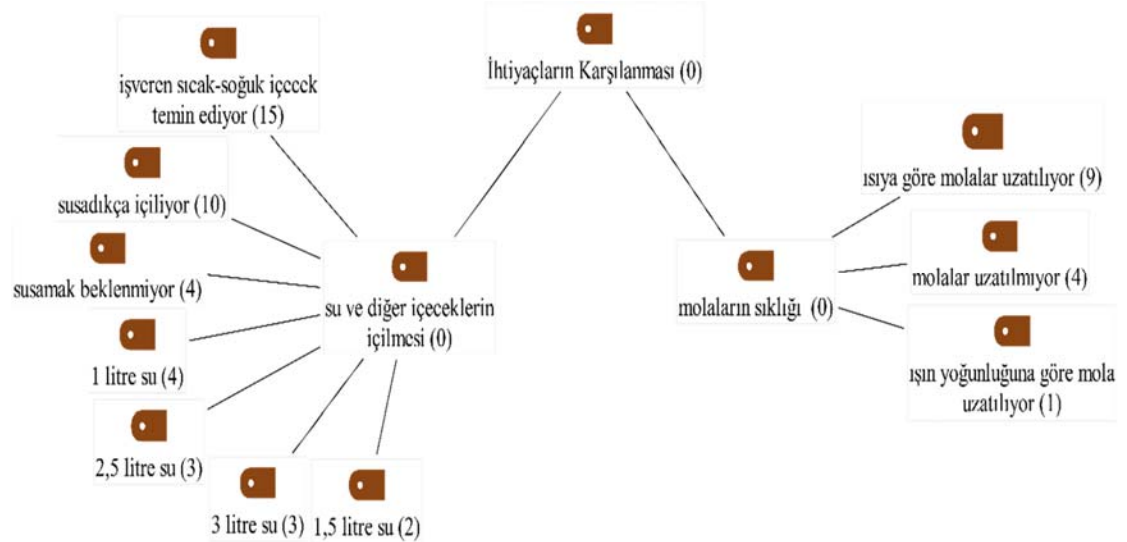
12-1 arası mola var. Isınmak için fazla mola oluyor. (K5)

Evet ara verebiliyoruz. Molaları uzatabiliyoruz. (K11)

Çok mola vermiyoruz. Uzatabiliyoruz... (K13)

4 katılımcı molaların uzatılmadığını belirtmiştir.

Gurbetçi olduğumuz için ara vermiyoruz. Eve erken dönebilmek için... (K3)



Şekil 4.7. İhtiyaçların Karşılanması ile İlgili Bilgiler -MAXQDA 20 Hiyerarşik Kod-Alt kod Modeli

4.7.2.8. Alınması gereken tedbirler

Katılımcılar, çalışma ortamlarındaki ısı stresine yönelik alınması gereken tedbirlerden ve önlemlerden söz etmişlerdir. Sıcak-soğuk içecek temini, daha fazla gölge alanların oluşturulması, klima, termal kıyafet giyinmek ve çalışma saatlerinde düzenlemeler önerilmiştir. Başlıklar Şekil 4.8.'de sunulmuştur.

Biz ofiste bu sıcaklık meselesini hallediyoruz. Klima önemli hem yaz hem kış... (K1)

...mesela çok soğukta keşke soba olsa. Çok sıcaksa klima gibi bir şey... (K2)

Rüzgâr bariyerleri oluşturulabilir, hızlı bir şekilde döşeme yapılabilir hem de çevreye yönelik etkiler giderilir. Dinlenme saatleri düzenlenebilir. Şantiyelere dereceler konulabilir. Hava sıcaklığında beton bile önemli iken şu anki çalışma saati uygun mudur diye dikkat etmiyoruz. Mesela saatte 56 km rüzgâr ile kule vinci çalıştırmak yasaktır. Bu şekilde çalışanlar bilgilendirilmeli ve çalışma koşulları detaylandırılmalıdır. İş sağlığı ve güvenliğini daha da çeşitlendirmek gerekiyor. Uzmanlık ve yetki sahibi olanlar bunu yapmalıdır. (K4)

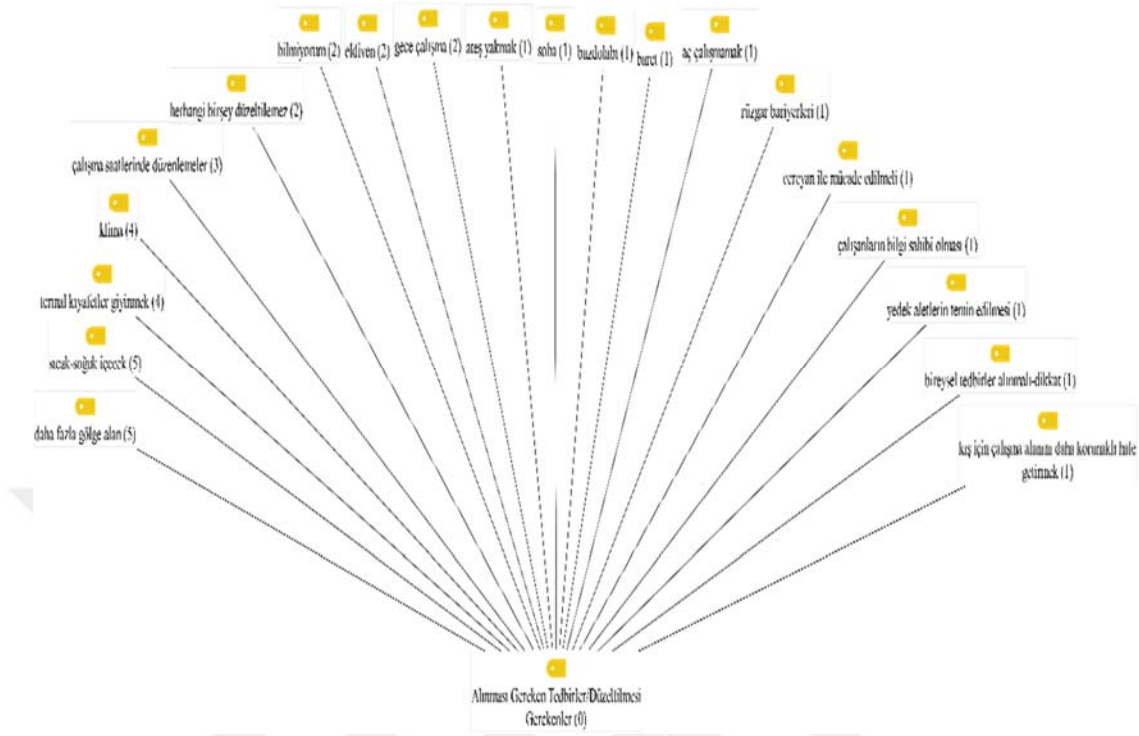
Çok sıcak bizi etkilemiyor. Kışın rüzgarlardan daha çok üşüyoruz. Kışın camlar takılabilir ya da plastiklerle kapatılsa iyi olur. (K5)

...maalesef çadır çekme imkânımız yok. Hep dışarıdayız. Çok sıcakta kendimi gölgeye çekerim. Sürekli içecek ve yemek verilmeli... (K9)

Katar'da özel sigara içme bölümleri vardı. Klimalı ve yarım saatte bir su molası. Gölge vardı. Çok sıcakta işi geceye çeviriyoruz. Soğukta içlik termal giyiyoruz. Özel kıyafet şirket veriyor. (K10)

İçecek içmemizi hatırlatan bir mekanizma olmasını isterdim. Rusya'daki gibi inşaata branda çekilip içeriye ısı verilmesini ve bu şekilde beton atılmasını ya da Katar'daki gibi gündüz yerine gece çalışmayı isterdim. Rusya'da inşaat işçileri branda içerisinde kısa kollu çalışıyor. Katar'da projektörle ışıklandırma yapılıyor. (K11)

Aşırı rüzgârda kumlar ve toprak savruluyor. Gözlerimizi etkiliyor. İş gözlüğü temini isterdim... (K14)



Şekil 4.8. Alınması Gereken Tedbirler ile İlgili Bilgiler -MAXQDA 20 Kod-Alt kod Bölümler Modeli

4.8. Araştırma Bulgularının Tartışılması

Nitel yöntem kullanılarak çalışılan araştırmanın ana amacı; dış alanda çalışan işçilerin ısı stresinden nasıl etkilendiklerini, ısı stresi ile ilgili deneyimlerini ve görüşlerini ortaya çıkarmaktır. Oluşturulan örneklem ile derinlemesine görüşme tekniği kullanılarak araştırma yapılmıştır. Araştırmanın sorularını yanıtlayabilmek adına önce literatür taraması yapılarak uygun kavramlar ortaya çıkarılmıştır. Kavramlar ve kaynakça çerçevesinde yarı yapılandırılmış sorular oluşturulmuştur. Sorular, iş sağlığı ve güvenliği alanının en fazla kaza ve risk oranına sahip olan inşaat sektörü dış alan çalışanları tarafından cevaplandırılmıştır. Yapılan literatür taramasında ulusal ve uluslararası alanda iş sağlığı ve güvenliği ile ısı stresi arasında bir ilişki kurularak yapılan bazı çalışmalar fark edilmiştir. Fakat bu türde bir nitel çalışmanın özellikle inşaat sektörüne uyarlanmış bir varlığından söz etmek zordur. Çalışmanın bu bölümünde elde edilen bulgular ilgili literatürle karşılaştırılarak tartışılacaktır.

Çalışmanın ilk günlerinde tez konusu küresel ısınma çerçevesinde ele alınmış fakat tez komitesinin kararı ile konu daraltılarak dış alan çalışmalarında ısı stresi olarak belirlenmiştir. Bu karar doğrultusunda inşaat sektörü dış alan çalışanlarıyla görüşmeler yürütülmüştür. Ancak bulunulan ortamın doğası gereği sadece erkek işçilerle görüşülmüştür. Başka inşaat ortamlarında kadın çalışanlar da olabilir. Görüşme yapılan işçilerde çeşitlilik adına; yaşı genç olanlar, yaşı ilerlemiş olanlar, ülkenin doğu, batı, kuzey ve güney bölgesinden olanlara ulaşılabilmektedir. Araştırma bulgularının değerlendirilmesi sonucunda sekiz ana tema oluşmuştur. Bu temalara yönelik değerlendirmeler aşağıda yer almaktadır:

4.8.1. Katılımcılarla ilgili bilgiler

Katılımcılara diğer bilgilerin yanı sıra; yaş, boy, kilo, doğum yeri ve yaşanılan şehir gibi kişisel bilgiler sorulmuştur. Isı stresinden genç yaşta olanlar ya da düşük vücut kitle indeksine sahip olanlar da etkilenebilir ve ısı stresini etkileyen faktörler, subjektif muhakeme ve gözlem yoluyla ölçülebilir (Dehghan ve diğ., 2015, s. 180). Isı stresine yönelik sorulan sorularda işçilerin yaşına ya da boy-kilo oranlarına bakılmaksızın hemen hemen hepsinin elverişsiz hava koşullarından etkilendiklerine dair veriler elde edilmiştir. Genelde sıcak ve soğuk iklimlerde yaşayan insanlar bölgenin iklim koşullarına alışık ve o yönde davranış ve kültürel özellik gösterirler (Lundgren ve diğ., 2013, s. 4). Katılımcılardan doğduğu ve yaşadığı yer Van olan bir işçi soğuk havaların kendisini etkilemediğini, alışık olduğunu belirtmiştir. Öte yandan görüşmenin yapıldığı Manisa ilinde doğmuş ve büyümüş, herhangi bir kronik hastalığı olmayan bir işçi soğuk havalarda zorlandığından, el ve parmaklarında sızlamalar meydana geldiğinden bahsetmiştir.

4.8.2. Yapılan iş ile ilgili bilgiler

İşçilerden hepsi yaptıkları işi ayrıntılı olarak tanımlamıştır. Isı stresi ve iş sağlığı ve güvenliği alanında fikir beyan ederken işçilerin kendilerinden çok emin olmadıkları fakat kendi meslekleri hakkında konuşurken rahat oldukları gözlemlenmiştir. İşleri ile ilgili her bir işçinin bir şekilde eğitim aldığı verisine ulaşılmıştır. Alınan eğitimlerin kimisi bir okul çerçevesinde kimisi de usta-çırak deneyimi ile kazanılmıştır. Çalışma

saatleri arasında çok fazla farklılık olmasa da inşaatta görevli olanlardan bazıları 8 saat çalışırken bazıları 10 saat çalışmaktadır. Görüşmeciler tarafından -sıvacılar hariç- işlerinin dikkat gerektirdiğinin, yapılan bir hatanın geri dönüşü olamayacağının altı çizilmiştir. Sıvacılar yapılan hatanın o anda ya da daha sonrasında düzeltilebileceği yönünde bilgi paylaşmıştır. Elektrikçiler dışında diğer işçilerin malzemelerinin ağır olduğu görülmüştür. Fakat elektrikçilerin de kablolarını ya da merdivenlerini bir yerden diğer bir yere taşımaları gerektiğinde çok da kolay olmamaktadır.

4.8.3. Isı stresi ile ilgili bilgiler

Katılımcılara ısı stresi kavramı ile ilgili iki adet soru sorulmuştur. İlk görüşmede iki işçi haricinde diğerleri ısı stresi kelimesini duymadığını ve ne anlama geldiğini bilmediğini belirtmiştir. Fakat ikinci görüşmede bu kavrama yönelik; iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinde, hava koşullarına bağlı çalışmadan söz edilip edilmediği; rüzgar, yağmur, don ve güneş karşısında ne tür önlemler alınması gerektiği sorulduğunda işçilerin bu kavramın içeriği hakkında bilgi sahibi oldukları görülmüştür. Isı stresi hakkında bilgisi olan çalışanlar ona yönelik daha doğru davranış sergilemektedir (Mai Hoa ve diğ., 2013, s. 28). İşçiler sıcak ya da soğuk stresine maruz kaldıklarını fakat çoğunlukla buna alışık olduklarını, hava koşullarına göre çok da hareket edemediklerini söylemişlerdir. Katılımcılar verdikleri cevaplarda, ısı stresinin getirebileceği zararların farkında olmadıklarını belirtmiştir. Sıcaklarda gölgeye kaçma, susayınca su içme, üşüdüklerinde inşaata sığınma ve don olursa işe ara verme gibi alınan tedbirlerin ısı stresinin sağlık yönündeki tehlikeleri göz önünde bulundurularak değil, hava koşullarının verdiği rahatsızlıktan kaynaklanan bir tedbir alma mekanizmasıyla gerçekleştirildiği görülmüştür. İş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinde ısı stresinin sağlık yönündeki zararları konusunda daha fazla bilgi verilmesi durumunda, dışarı alan işçileri bireysel sağlıklarını korumak adına; güneş altında baret takma, susmadan su içme, molaları gölgede geçirme ve soğuklarda termal giyinme gibi bireysel önlemleri kendileri alacaktır.

4.8.4. Çalışma ortamı ile ilgili bilgiler

İnşaat alanlarındaki hava koşullarının izlenmesine yönelik geliştirilmiş özel tekniklerin, bilgi paylaşımının, iletişimin ve teknolojik gelişmelerin kullanımı inşaat işçilerinin ve

işverenlerinin ısı stresine daha etkili bir şekilde uyum sağlamalarını sağlayabilir (ILO, 2019, s. 15). Katılımcılardan şantiye şefi, ısı stresinden haberdar olan iki kişiden biridir. Alınabilecek yöntemler hakkında konuşurken kendisi şantiyelerin dış ortamlarında ısıya yönelik ölçüm aletleri bulundurulabileceğinden ve bu yönde günlük rapor alınabileceğinden bahsetmiştir. Fakat böyle bir sistem sadece bu şantiye için değil belki de hiçbir inşaat şantiyesinde uygulanmamaktadır. Böyle bir uygulamanın yapılması özellikle kronik hastalığı olan işçiler için hayati değer taşıyabilir. Mai Hoa ve diğerleri (2013), dışarı alanda çalışan işçilerin çevrede bulunan taşlar üzerinde ısının yarattığı etkiden gözlerinin etkilendiğini ve bu durumun onları yavaşlattığını ortaya çıkarmıştır. Görüşmede işçilere kullandıkları malzemelerde ısının herhangi bir değişim yapıp yapmadığı, bu durumun gözlerini etkileyip etkilemediği sorulduğunda işçiler bunu onaylayarak gerektiğinde kullanmaları için var olan iş gözlüklerinden bahsetmişlerdir, fakat iş gözlüklerinin kullanıldıklarında buharlaştığını ve bu durumun iş görme kapasitelerini etkilediği yönünde bilgi paylaşmışlardır.

Termal konforun yaşanmadığı ortamlarda çalışan verimliliği olumsuz olarak etkilenmektedir (Adem ve Dağdeviren, 2021, s. 304). İnşaat çalışma ortamında havanın sıcaklığına ya da soğukluğuna bağlı olarak yapılan bazı esnek uygulamalardan bahsedilebilir. İşin aksaması durumunda taşerona bağlı çalışan işçilerin ödeme alamama kaygısı mevcuttur. Hasta da olsalar çalışmaya devam ettiklerini fakat böyle bir durumda zorlandıklarını ve daha fazla yorulduklarını belirtmişlerdir. Bir diğer kaygı ise termal konforsuzluğun kronik hastalığı olan işçiler üzerindeki olumsuz etkileridir. Kronik hastalığı olan işçi, hava şartlarından etkilendiği dönemlerde verimli bir çalışma sergileyemediği yönünde bilgi paylaşmıştır.

4.8.5. İş sağlığı ile ilgili bilgiler

2015 yılında yapılan bir çalışmada; kalp ve damar sistemi üzerindeki çevresel ısıya maruz kalma etkilerinin yaratacağı halk sağlığı riskleri üzerinde durulmuştur (UNDP, 2016, s. 7). Katılımcılar şu anda bulundukları şantiyede değil de çalıştıkları başka yerlerde kalp ya da tansiyon gibi kronik hastalığı olan arkadaşlarının özellikle sıcaklardan etkilendiğini vurgulamışlardır. Kalp krizi, tansiyon yükselmesi ve baygınlık

gibi olaylara şahitlik ettiklerini, fakat böyle bir durumda ne yapmaları gerektiğini bilmedikleri beyanında bulunmuşlardır. İşçiler, sağlık konusuyla ilgili bir sıkıntı yaşadıklarında durumu ya şantiye şefine ya da acil servise bildirmeleri gerektiği bilincindedirler. İtfaiyecilerle ilgili yapılan bir çalışmada sürekli ısıya maruz kalmalarından dolayı uyku düzensizliği, işitme ve görme bozuklukları yaşadıkları ortaya çıkarılmıştır. Diğer bir çalışmada isetırım işçilerinden bazılarında ısıya bağlı hastalık belirtileri gözlenmiştir (Üner ve Yılmaz, 2020, s. 132). Birebir görüşme sırasında katılımcılar işlerinden kaynaklı herhangi bir işitme ya da görme probleminden bahsetmemişlerdir. Şantiye şeflerinden bir tanesi kronik bir hastalığı olduğunu fakat bunun ısı ile ilgili olmadığını vurgulamıştır. Öte yandan Ailevi Akdeniz Ateşi rahatsızlığı olan işçi, hem sıcak hem de soğuk hava geçişlerinin hastalığını tetiklediğini belirterek çalıştığı başka sıcak bir bölgede tavuk hastalığına yakalandığını ve üç gün hastanede yattığı bilgisini eklemiştir.

4.8.6. İş güvenliği ile ilgili bilgiler

Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı'na göre, iş yerleri ısı stresine yönelik; eğitim ve farkındalık kampanyaları, kılavuz hazırlama, koruma programları ve politikaları üretme gibi idari kontroller sağlayabilir (UNDP, 2016, s. 26). Görüşmenin yapıldığı şantiyede katılımcıların verdikleri bilgilere göre, özellikle düzenlenen bir ısı stresi konulu eğitim bulunmamaktadır. Öte yandan işçiler, düzenli olarak iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinden geçmektedirler ve bu eğitimler sırasında üzeri kapalı olarak olsa hava koşullarının oluşturabileceği zorluklardan bahsedilmektedir. Hava koşullarının yaratabileceği sağlık sorunları üzerine çok fazla bilgi paylaşılmadığı yönünde veri elde edilmiştir. Yapılan görüşmelerde işçilerden bazıları kazalara ve yaralanmalara şahit olduklarını söylemişlerdir. Gördükleri kazaları tam olarak ısı stresi ile bağdaştıramamışlardır, fakat kazanın yaşandığı dönemde havanın elverişsiz olduğu yönünde bilgi paylaşımında bulunmuşlardır.

4.8.7. Kişisel koruyucu donanımlara yönelik bilgiler

Farklı buharlaşma direnci olan kıyafetler ısı stresi seviyesi üzerinde daha etkin olmaktadır. Kıyafet materyaline yönelik yapılandırma ve ayarlama değer bilgisi ISO

standartlarında belirtilmiştir. Bu bilgilendirmelere göre soğuk havalarda termal, sıcak havalarda koton ve açık renkli giyilmelidir (ISO, 2017, ss. 3,4). Görüşmelerden elde edilen verilere göre işçilerin bilgileri dahilinde şantiyede ısı stresi olasılığına yönelik herhangi bir kıyafet kodu söz konusu değildir. İşçiler fazla ısıda hafif, soğuklarda daha kalın kıyafetler giyme tercihinde bulunduklarını belirtmişlerdir. Fakat alınan cevaplarda giyilen kıyafetlerin koton ya da termal olması yönünde bir farkındalıktan söz edilememektedir. Mai Hoa ve diğerleri (2013) yaptıkları bir çalışmada inşaat işçilerine devlet destekli inşaatlarda koruyucu kıyafet verildiğini fakat küçük çaptaki işletmelerin bunu yapmadıklarını ortaya çıkarmıştır. Katılımcılardan bazıları kendilerine işveren tarafından iş yelege, mont, bot, iş ayakkabısı, eldiven, iş gözlüğü ve baret verildiğini paylaşıırken taşeron çalışanlarının bazılarının bu imkanlardan faydalanamadığı bulgusu elde edilmiştir.

4.8.8. İhtiyaçların karşılanmasına yönelik bilgiler

Katılımcılar sorulara verdikleri cevaplarda suyun ve yemeğin önemini bir kez daha vurgulamışlardır. Isı stresine maruz kalındığında vücudun su kaybının önüne geçilebilmesi için terleme oranına yönelik oranda sıvı takviyesi alınmalıdır. Bunun için susama hissi doğru bir yönlendirici değildir. Su, susama beklenmeden içilmelidir (Sawka ve Montain, 2000, s. 565). İşçilerin bulundukları ortamda damacana ya da su çeşmesi bulunmaktadır ve istenildiği zaman ulaşım kolaydır. Katılımcılardan alınan cevapların çoğunda ısı stresinin getirebileceği hastalık riskinden korunmak adına suyun susamadan içilmesi gerektiği yönündeki farkındalığın oluşmadığı yönündedir. İşçilerin çoğu suyu susayınca içmektedir. Öte yandan işçiler fiziksel ya da ruhsal ihtiyaçlarını kendi kendilerine ya da çalışma arkadaşları ortamında gidermektedir. Verilere göre; bazı durumlarda iş ile ilgili sıkıntıları olduğunda şantiye şefine başvurumaktadırlar. Bazı işçiler hava koşullarına bağlı bir huzursuzluk ya da rahatsızlık yaşandığında bunu yöneticilerle paylaşmaktan çekinmektedirler. Gerekçe olarak da işin durdurulması durumunda ödeme alamayacakları yönünde bilgi vermişlerdir.

4.8.9. Alınması gereken tedbirlere yönelik bilgiler

Dış alan çalışanları kendilerini ısı stresinden korumak için bireysel önlemler almalıdırlar (Mai Hoa ve diğ., 2013, s. 39). Katılımcılar soğuk havalarda sabah saatlerinde başlamaları gereken işlere öğlene kadar ara verebildiklerini söylemişlerdir, fakat söz konusu gün için beton alımı siparişi varsa hava şartlarına bakılmadan iş devam etmektedir. Bu durum iş sağlığı ve güvenliği açısından tehlike oluşturmaktadır. İşçiler bu gibi durumlara alışık olduklarını belirterek işin aksamaması gerektiğinin altını çizmişlerdir. Aldıkları bireysel tedbirler arasında: içeriğinde demir bulunan ayakkabıları tercih etmek, soğuk havalarda içlik giymek, gölgelere kaçmak, iş esnasında güneşin vurmadığı taraftan işe devam etmek, gün içerisinde kendi çaylarını yapmak ya da kendi yemeklerini getirmek gibi önlemler bulunmaktadır. Çalışma koşullarının işçi sağlığı ve güvenliği için uygunluğu, üretkenlik ve verim açısından oldukça önemlidir (Hayta, 2007,s. 22). Görüşmenin yapıldığı şantiyede istenme durumunda işçilere kişisel koruyucu donanım sağlanmaktadır. Su, yemek, çay imkanı vardır. Hastalanma durumunda dinlenme koşulları ve konteynerler mevcuttur. Şantiyede iki farklı şef işçilerle koordineli bir şekilde çalışmaktadır. Bulunan şantiye şehir merkezi dışında olup herhangi bir kentsel ısınmadan etkilenmemektedir. Öte yandan aşırı sıcakların artması durumunda gölge alanların artırılması, molalar haricinde de ulaşılabilecek sıcak/soğuk içecek istasyonunun kurulması ve ara katlarda çalışanların rüzgardan etkilenmemeleri için gerekli bariyerlerin kullanılması gerekli görülmektedir.



5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Devletlerin, uluslararası örgütlerin, şirketlerin ve bireylerin iklimi ve doğayı, aynı şekilde iklim ve doğanın da bireyleri ve diğerlerini etkileyen bir döngü içerisindeyiz. Şüphesiz doğal dengenin olumsuz yönde etkileniyor olması endişe vericidir. Bu tez çalışması, ısı stresini ayrıntılı bir şekilde incelemekte ve inşaat sektörü dış alan işçilerinin ısı stresine yönelik ne tür önlemler aldıklarını göstermektedir. Maalesef ki bireylerin gelir elde etme ihtiyacı, hava koşulları ağır olsa da sağlık risklerini göz ardı ederek çalışmaya zorlamaktadır. Çalışanların ısı stresine yönelik davranış ve farkındalığın oluşabilmesi, büyük ölçüde işyeri politikalarına ve bu politikalara uyum sağlayabilmeye bağlıdır. İlerleyen yıllarda iklim şartlarının değişebileceği düşünüldüğünden ısı stresi konusu da daha önemli bir hale gelebilir. O nedenle bu araştırma, olabilecek ısı stresi etkenli iş sağlığı ve güvenliği politikalarına katkı sağlayıcı niteliktedir ve önlem almaya yönelik bir etkiye sahiptir. Alınabilecek önlemler; çalışanların sağlığı, güvenliği ve refahının yanı sıra üretkenlikleri üzerine de olumlu etkiler yansıtacaktır.

Isı stresinin etkenlerinden olan iklim değişikliği ve bağlantılı olarak sera gazının olumsuz etkilerinden kurtulabilmek adına bireysel, ulusal ve uluslararası anlamda radikal kararlar alınması gerekli görülmektedir. Zararlı gazların insan sağlığı üzerine olumsuz etkileri bulunmaktadır. Bu tür gazlardan en çok da dışarı alanlarda gerçekleşen sektörler etkilenmektedir. Isı stresi, ekonomik büyümeyi yavaşlatmaktadır ve kaynakların etkin kullanımını engellemektedir. Öte yandan ısı stresinin artması durumunda spor müsabakaları ve olimpiyatlar gibi faaliyetler yerine getirilemeyebilir. Isı stresi kaynaklı iklim değişikliğinin etkilediği hava koşulları doğal afetlere davetiye çıkarabilir ve bu durumda sigortacılık sektörü de etkilenebilir. Aşırı sıcaklar sonucunda; kuraklık, yoksulluk ve salgın hastalıklar artabilir ve temiz içme suyuna ulaşım zorlaşabilir. Isı stresine yönelik alınacak kararlar büyük yatırımlar anlamına gelebilir.

Devletler, işverenler ve işçiler; ısı stresi ile başa çıkabilme konusunda en etkin konumda olanlardır. Dış alan çalışma yöntemleri, çalışma saatlerinin uyarlanması, kıyafet ve teçhizat kullanımı, yeni teknolojiler, gölge alanlar ve dinlenme molaları konuyla ilgili

düşünülebilecek önemli başlıklardandır. İnşaat sektöründe ısı stresine yönelik alınabilecek önlemlerden bir tanesi, çalışmaların gündüz saatlerinden ziyade gece yapılmasıdır. Fakat bu gibi durumlarda gece çalışmanın işçiler ve dolayısıyla toplum sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerinden söz edilebilir. Isının yüksek olduğu dönemlerde dış alanlara kurulacak klima ya da havalandırma sistemleri ekonomik maliyetleri arttırabilir. Isı stresine yönelik önlem alınmaması işçileri göç etmeye zorlayabilir ve bu durumda ülke ekonomisi olumsuz yönde etkilenebilir. İnşaat sektörü dış alan çalışmaları gibi diğer sektörlerde de üretim yapılması zorlaşabilir. İşçilerin ruh sağlıkları ve büyük çapta düşünüldüğünde, toplum sağlığı sekteye uğrayabilir. Ruh sağlığının yanı sıra solunum, kalp, tansiyon ve deri hastalıklarıyla mücadele zor olabilir. Bu genel faktörler yakından ele alındığında, Türkiye ve diğer ülke şantiyelerinde kazaların azaltılması ve daha sağlıklı bir üretim yapılması mümkündür.

Elverişsiz hava koşullarında, bedensel güç ve zihinsel beceri yeteneği azalmakta olup üretkenlik seviyesi de düşmektedir. Hava koşullarının ağır olması, sıcak çarpması, susuzluk ve yorgunluk ciddi sağlık riskleriyle baş başa bırakabilir. Beden sıcaklığının belli bir seviyeyi geçmesi ya da düşmesi hayati fonksiyonları tehdit etmektedir. Bu nedenle özellikle çalışma ortamlarındaki termal koşullar önemlidir ve nitekim belli bir süredir hükümetler ve işletmeler iş alanlarındaki termal koşullarla ilgili standartları uygulamaktadır. Isı stresi aynı zamanda iş stresine davetiye çıkarırken, iş stresi de iş yeri mutsuzluğunu oluşturmaktadır. Sağlık yönünden güvenli bir çalışma ortamı; iş kazalarının ve meslek hastalıklarının azaltılması adına katkı sağlayacaktır. Mutlu bir çalışma ortamı aynı zamanda işçi verimliliğini artırarak, işçi ve kurum arasındaki bağı kuvvetlendirecektir.

Araştırmaya katılanların ısı stresine maruz kalmaları ile iş sağlığı ve güvenliği arasındaki ilişki içerik analizi ile incelendiğinde anlamlı düzeyde ilişkin olduğu görülmektedir. Analiz sonuçları birlikte değerlendirildiğinde çalışmanın başında belirtilen araştırma sorularının desteklendiği sonucuna varılmaktadır. Isı stresi, iş güvenliği bakımından bir risk kaynağıdır. Isı stresi inşaat sektörü dış alan çalışmalarında meslek hastalıklarına ve kazalara sebebiyet verebilir. Isı stresi kavram olarak çok bilinmemektedir. İnşaat sektörü dış alan çalışmalarında ısı stresine yönelik alınabilecek

önlemler mevcuttur. Katılımcılar verdikleri cevaplarda, ısı stresinin getirebileceği zararların farkında olmadıklarını, fakat çok sıcaklarda gölgeye kaçma, çok susayınca su içme, çok üşüdüklerinde inşaatın içine sığınma ve don olursa işe ara verme gibi uygulamalar sergilediklerini vurgulamışlardır. Öte yandan işçilerin kullanımına sunulan iş gözlükleri buharlaşma sebebiyle tercih edilmemektedir. Çalışmanın sonuçlarına ait bulgulara dayanarak şu önerileri sıralayabiliriz:

Devletler ısı stresi ile ilgili iş sağlığı ve güvenliği politikalarında düzenlemeler yapmalıdır. İşverenler, ısı stresini tespit ve yönetme eğitimi sağlayabilir. İşçiler konu ile alakalı eğitimleri edinme yönünde gönüllü olmanın yanı sıra kendi bireysel önlemlerini de almalıdır. Çalışma ortamı koşulları, bedensel ve ruhsal açıdan hayati fonksiyonları tehdit etmeyen bir hale dönüştürülmelidir. Isı, nem, havalandırma, aydınlatma, gürültü, titreşim ve benzeri konularla ilgili sorunlar çözümlenmelidir. Isı stresi kaynaklı iş kazalarının ve meslek hastalıklarının azaltılması ve iş verimliliğinin artırılması için işçi beslenmesi ve sıvı alımı gözden geçirilmelidir. İşçiler sıvı ihtiyaçlarını beklenmeden karşılamalıdır. Temiz ve yeterli miktarda suya ve soğuk havalarda sıcak içeceklerin verilmesine önem verilmelidir. Konu ile alakalı yapılacak düzenlemeler uzman kişilerce yapılmalıdır. Isı stresinden en çok etkilenen dış alan işleri için gölge alanlar oluşturulmalıdır. İş gözlüğü kullanımları yönünde gerekli eğitimler verilmeli ve buhar yapmayan türde gözlükler edinilmelidir. Esnek çalışma saatleri, sıcak ve soğuk içecek temini, her bir çalışana yönelik geniş dolaplar oluşturulması, elverişsiz havalarda mola sürelerinin artırılması ve ağır işlerin yapılacak saatlerinin hava koşullarına göre ayarlanması çözüm olarak tercih edilebilir. Isı stresinin yaşandığı dönemlerde işe ara verilmesi durumunda işçilerin ödemelerinde kesintiye gidilmemelidir. Dış mekan ısisına yönelik düzenli ölçümler alınmalıdır ve mola saatleri hava koşullarına göre düzenlenmelidir. İşçilerin elverişsiz hava koşullarında şantiyelere ulaşımı servislerle sağlanmalı ve gerektiğinde dinlenebilecekleri korunaklı alanlar oluşturulmalıdır. Dış alanlar için güneş enerjisi ile çalışan klimalar ve ısınma alanları kurulabilir. Ara katlarda çalışanların rüzgardan etkilenmemeli için rüzgar bariyerleri kullanılmalıdır. Kişisel koruyucu donanım ısı stresinden etkilenmeyecek şekilde üretilmeli ve gece vardiyalarının artması halinde işçiler düzenli olarak sağlık kontrolünden geçmelidir.

KAYNAKLAR

- Adem, A., Dağdeviren M. (2021). Termal Konfor ve Metabolik Oran Eşiti Faktörlerini İçeren Personel Çizelgeleme Modeli. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 36(1), 303-317.
- Akpınar, G. M. (2019). “İşçi ve İşveren Açısından İş Güvenliği İklimini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi: İnşaat Sektörü Örneği”, [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Aksoy, A. ve Kutluca, F. (2005). Çalışma Hayatında Stres Kaynakları, Stres Belirtileri ve Stres Sonuçlarının İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*, 49, 457-486.
- Albayrak Kuruoğlu, M. Y. (2006). *İnşaat Sektöründe Fiziksel Güce Dayalı İşlerin Sınıflandırılması ve Bu İşlerde Çalışanların Aktivite Düzeyinin Belirlenmesi*. [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Altan, S. (2018). Örgütsel Yapıya Bağlı Stres Kaynakları ve Örgütsel Stresin Neden Olduğu Başlıca Sorunlar. *Stratejik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(3), 137-158.
- Aytaçlı, B. (2012). Durum Çalışmasına Ayrıntılı Bir Bakış. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(1), 1-9.
- Babalık, F. C. (2016). Mühendisler İçin Ergonomi İşbilim, Bursa: Dora Yay.
- Baer, H. A. ve Singer, M. (2009). *Global Warming and the Political Ecology of Health*. California: West Coast Press.
- Bayrak, İ. C. ve Telatar, O. M. (2021). İnşaat Sektörü ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Ekonomisi Üzerine Ampirik Bir Analiz. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 12(3), 1283-1297.
- Çalışkan, O. ve Türkoğlu, N. (2013). Türkiye’de Aylık 07.00, 14.00, 21.00 Ortalama Termal Konfor Koşullarının Zaman-Mekânsal Analizi (1975-2008). *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 11(1), 13-29.
- Coşkun Beyan, A. (2019). Küresel İklim Değişikliği ve Mesleksel Sağlık Üzerine Etkisi. *Güncel Göğüs Hastalıkları Serisi*, 7(2), 62-66.
- Çelebi, E. S. (2018). Ergonomik İyileştirmenin Çalışan Psikolojisi ve Verimliliğine Etkisi: Elektrikli Ev Aletleri Üreticisinde Bir Araştırma. *Journal of Life Economics*, 5(1), 83-94.
- Çevik, M., Çevik, Y., Tengilimoğlu, D. ve Daş M. (2016). İş Yerinde Oluşan Stresin Çalışanlar Üzerindeki Etkileri; Acil Servis Hizmetleri Kapsamında Bir Uygulama. *Akademik Araştırma Tıp Dergisi*, 1(1), 24-34.

- Çilek, H. C. (2013). *İnşaat Sektöründe İş Kazalarının Sebep ve Sonuçları Üzerine Bir Araştırma*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Akdeniz Üniversitesi.
- Dash, S. K. ve Kjellstrom, T. (2011). Work place heat stress in the context of rising temperature in India. *Current Science*, 101(4), 496-503.
- Dehghan, H., Mortzavi, S. B., Jafari, M. J., Maracy, M. R. (2015). Development and Validation of a Questionnaire for Preliminary Assessment of Heat Stress at Workplace. *Journal of Research in Health Sciences*, 15(3), 175-181.
- Derin, K. H. (2021). *Ferdi Kaza Sigortalarının İş Kazalarının Azaltılmasına Olan Etkisinin Ölçülmesi: İnşaat Sektörüne Yönelik Bir Model Önerisi*. [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. İstanbul Üniversitesi.
- Dieter, S., Fehrenbach, U., Lakes, T., Lauf, S., Meier, F. ve Schuster, C. (2013). Quantification of Heat-Stress Related Mortality Hazard, Vulnerability and Risk in Berlin, Germany *Journal of the Geographical Society of Berlin*, 144(3-4), 238-259.
- Drucker Godard, C., Ehlinger, S. ve Crenier, C. (2001). *Doing Management and Research. Validity and Reliability*. London: Sage Publications.
- Elo, S., Kaariainen, M., Kanste, O., Pölkki, T., Utriainen, K., ve Kyngas, H. (2014). Qualitative Content Analysis: A Focus on Trust worthiness. *SAGE Open*, 4, 1-10.
- Engin, A. ve İpek, M. (2020). Öğretmenlerin Stres Kaynakları, Stresle Baş Etme Yolları ve Okul - Aile - Yaşam Çatışma Düzeylerinin Belirlenmesi, *Aydın Sağlık Dergisi*, 6(2), 183-218.
- Epstein, Y. ve Moran, D. S. (2006). Thermal Comfort and the Heat Stress Indices. *Industrial Health*, 44(3), 388-398.
- Ergül, H. F. (2005). Motivasyon ve Motivasyon Teknikleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(14), 67-79.
- Ergün, O. (29 Şubat 2020). *Sosyal Bilimlerde Görüşme Teknikleri*. <https://medium.com/@oktayergun/g%C3%B6r%C3%BC%C5%9Fme-teknikleri-881f03b1cb66>
- Erzincan, T. (2020). *Türkiye’de İş Sağlığı ve Güvenliğinin İnşaat Sektöründeki Önemi: Bir Örnek Olay İncelemesi*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.
- Eşsiz, T. (2019). *İş Kazalarının Meydana Gelmesinde Ücret Faktörü: Türkiye Uygulaması/Demir Çelik Uygulaması/İnşaat Sektörü Uygulaması*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Rumeli Üniversitesi.

- EUROSTAT. (Mayıs 2022). *Occupational Diseases Statistics*. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Occupational_diseases_statistics#Overall_developments
- EUROSTAT. (Ekim 2022). *Accidents at Work Statistics*. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Accidents_at_work_statistics#Number_of_accidents
- Ghany, A., Helal, M. ve Shady, M. R. (2013). Human Thermal Comfort and Heat Stress in an Outdoor Urban Arid Environment: A Case Study. *Hindawi Publishing Corporation Advances in Meteorology*, 2013. 1-7.
- Glaser, J., Lemery, J., Rajagopalan, B., Diaz, H. F., Trabanino, R. G., Taduri, G., Madero, M., Amarasinghe, M., Abraham, G., Anutrakulchai, S., Jha, V., Stenvinkel, P., Roncal-Jimenez, C., Lanaspa, M. A., Correa-Rotter, R., Sheikh-Hamad, D., Burdmann, E. A., Andres-Hernando, A., Milagres, T., Weiss, I., Kanbay, M., Wesseling, C., Sa'nchez-Lozada, L. G. ve Johnson, R. J. (2016). Climate Change and the Emergent Epidemic of CKD from Heat Stress in Rural Communities: The Case for Heat Stress Nephropathy. *The American Society of Nephrology*, 11, 1472–1483.
- Gürer, E. E. (2008). *Türkiye’de İnşaat Sektörü İçin Bir Risk Yönetim Modeli*. [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. İstanbul Üniversitesi.
- Halaç, D. S. ve Güloğlu, C. (2019). İşyerinde Psikolojik Yıldırma Olgusunun Çalışan Verimliliği Üzerine Etkisi: MOSB’de Bir Saha Araştırması, *Manisa Celal Bayar Üniversitesi İ.İ.B.F. Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 26(1), 157-180.
- Havenith G. ve Middendorp, H. V. (1990). The Relative Influence of Physical Fitness, Acclimatization State, Anthropometric Measures and Gender on Individual Reactions to Heat Stress. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 61, 419-427.
- Hayta, A. B. (2007). Çalışma Ortamı Koşullarının İşletme Verimliliği Üzerine Etkisi. *Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 21-41.
- ILO. (2019). *Working on a Warmer Planet: The Impact of Heat Stress on Labour Productivity and Decent Work*. International Labour Office, Geneva.
- ILO. (2022). *Safety and Health at Work*. https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/events-training/events-meetings/WCMS_DOC_ENT_HLP_OSH_EN/lang-en/index.htm
- ISO. (Ağustos 2017). *Ergonomics of the Thermal Environment, Assessment of Heat Stress Using the WBGT Index*. <https://www.iso.org/standards/67188.html>
- İŞKUR. (Şubat 2023). *2022 Yılı İnşaat Sektörü İşgücü Piyasası Raporu*. <https://media.iskur.gov.tr/66634/insaat-sektoru.pdf>

- Jameel, F. (Nisan, 2021). *Ölümcül Isı Seviyesi Düşündüğünüz Kadar Yüksek Bir Sıcaklık Olmayabilir: Serinletici 'Islak Termometre' Sıcaklıkları Bilimi.* <https://alj.com.tr/spotlight-by-fady-fameel/oluncul-isi-seviyesi-dusundugunuz-kadar-yuksek-bir-sicaklik-olmayabilir-serinletici-islak-termometre-sicakliklari-bilimi/>
- Johns, N. ve Lee-Ross, D. (1998). *Research Methods in Service Industry Management*. London: New York.
- Karakuş, N. ve Selim, S. (2022). Dış Mekan Termal Konfor Koşullarının Zamansal ve Mekansal Dağılımı: Konyaaltı-Antalya Örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 13(2), 259-269.
- Kaya, Ö. (2010). *Türk İnşaat Sektöründe Risk Analizi ve Yönetiminin Araştırılması*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Kenny, G. P., Yardley, J., Brown, C., J. Sigal, R. J., Jay, O. (2010). Heat Stress in Older Individuals and Patients with Common Chronic Diseases. *Canadian Medical Association Journal*, June, 182(10), 1053-1060.
- Kılıkış, İ. (2022). İş Sağlığı ve Güvenliği. Aysen Tokol, Yusuf Alper (Ed.). *Sosyal Politika içinde* (267-308). Bursa: Dora Yay.
- Kjellstrom, T., Briggs, D., Freyberg, C., Lemke, B., Otto, M. ve Hyatt, O. (2016). Heat, Human Performance, and Occupational Health: A Key Issue for the Assessment of Global Climate Change Impacts. *Annu Rev Public Health*, 37, 97-112.
- Koçyiğit, D. (2016). Motivasyon ve Verimlilik Arasındaki İlişki: Bir Vakıf Üniversitesi Örneği. *İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi*, 31, 15-25.
- Kurt, G. G. (2018). *İnşaat Sektöründe Çalışan İş Sağlığı ve Güvenliğinden Sorumlu Mühendislerin İş Kazalarının Önlenmesindeki Etkileri*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Tarsus Üniversitesi.
- Löfstedt., B. (1966). *Human Heat Tolerance*. İsveç: LUND.
- Lundgren, K., Kuklane, K., Gao, C. ve Holmer, I. (2013). Effects of Heat Stress on Working Populations when Facing Climate Change. *Industrial Health*, 51, 3–15.
- Mai Hoa, D. T., Nguyet, D. A., Phuong, N. H., Phuong, D. T., Nga, V. T., Few, R. ve Wilkels, A. (2013). *Heat Stress and Adaptive Capacity of Low Income Outdoor Workers and Their Families in the City of Da Nang, Vietnam*. London: IIED.
- May, J. D., Deaton, J.W., Reece, F.N. ve BrantonUsda, S.L. (1986). Effect of Acclimation and HeatStress on Thyroid Hormone Concentration. *Poultry Science*, 65, 1211-1213.

- Metinsoy, T. (2010). *A Method of Evaluation of Relationship Between The Safety Management and Overall Safety Performance in Construction Industry*. [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Boğaziçi Üniversitesi.
- NIOSH. (Nisan, 2010). *Protecting Yourself from Heat Stress*. <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2010-114/default.html>
- OSHA. (Mart, 2022). *Protecting Workers From Heat Stress*. <https://csusasw.com/blog/osha-quick-card-protecting-workers-from-heat-stress/>
- Önder, M., Saraç, S. ve Eren, N. (2005). Yeraltı Ocaklarında Isı Stresinin Etkileri ve Analizi Üzerine Bir Paket Program. *Madencilik Dergisi*, 44(4), 39-46.
- Özen, İ. (2016). *İnşaat Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamaları Üzerine Bir Alan Araştırması*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Üsküdar Üniversitesi.
- Özşahin, E., Kaymaz, Ç. K. ve Albayrak, L. (2015). Artvin İlinin Biyoklimatik Konfor Şartlarının Analizi ve Turizm Bakımından Önemi. *International Journal of Human Sciences*, 12(2), 1050-1077.
- Özüpek, A. A. (2019). *Örgütsel Sessizlik, İş Tatmini ve İş Stresi Arasındaki İlişki: İnşaat Sektörü Üzerine Bir Çalışma*. [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. İstanbul Gelişim Üniversitesi.
- Parsons, K. (2006). Heat Stress Standard ISO 7243 and its Global Application. *Industrial Health*, 44, 368–379.
- Parsons, K. (2013). Occupational Health Impacts of Climate Change: Current and Future ISO Standards for the Assessment of Heat Stress. *Industrial Health*, 51, 86-100.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative Evaluation and Research Methods*, California: Sage Publications.
- Razgratlı, A. (2016). *İnşaat Sektöründe İş Kazalarının Psikolojik Sonuçları*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Beykent Üniversitesi.
- Rhoads, R. P., Baumgard, L. H., Suagee, J. K. ve Sanders, S. R. (2013). Nutritional Interventions to Alleviate the Negative Consequences of Heat Stress. *American Society for Nutrition. Adv. Nutr.*, 4, 267–276.
- Sancar, M. C. ve Güngör, Ş. (2022). Isı İndeksi'ne Göre Antalya İli Biyoklimatik Konfor Özelliklerinin Analizi. *International Journal of Eurasia Social Sciences*, 13(48), 710-723.
- Sarıöz, A. (2018). *Türkiye’de İnşaat Sektörü Çalışanlarında İş Kazaları ve İşe Bağlı Sağlık Sorunlarının Sosyodemografik Özelliklere Göre İncelenmesi*. [Yayımlanmamış Uzmanlık Tezi]. Marmara Üniversitesi.

- Sawka, M. N. ve Montain, S. J. (2000), Fluid and Electrolyte Supplementation for Exercise Heat Stres, *Am J Clin Nutr*, 72, 564S–572S.
- SGK. (2021). *İş Kazası ve Meslek Hastalıkları İstatistikleri*. <https://www.sgk.gov.tr/Istatistik/Yillik/fcd5e59b-6af9-4d90-a451-ee7500eb1cb4/>
- Speakman, J. R. (2018). Obesity and Thermoregulation. *Handb Clin Neuro*, 156, 431-443.
- Şahin, N. S. (2010). *Yöneticilerin İşgören Sağlığı ve İş Güvenliği Uygulamalarına İlişkin Tutumları ve İnşaat Sektöründe Bir Araştırma*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. İnönü Üniversitesi.
- Taşseten, Ö. M. (2019). *Sivas İlindeki Kamu ve Özel İş Yerlerinde İnşaat Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği Tedbirleri ve Çalışanların Farkındalık Düzeylerinin Araştırılması*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi.
- Taşyürek, Y.E. (2007). *Occupational Accidents and Diseases in Turkish Construction Industry*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Tekin Gündüz, S., Kurtuldu, A. ve Öksüz, S. (2015). İş-Aile Yaşam Çatışması, İş Tatmini ve İş Stresi Arasındaki İlişkiler. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 3(4), 27-42.
- TÜİK. (2022). *Gayrisafi Yurt İçi Hasıla, İktisadi Faaliyet Kollarına Göre Cari Fiyatlarla Değer, Pay ve Değişim Oranı, Ekim-Aralık*. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Donemsel-Gayrisafi-Yurt-Ici-Hasila-IV.-Ceyrek:-Ekim---Aralik>
- Türkay, T. ve Gerdan, S. (2022). Ameliyathane Çalışanlarının Termal Konfor Şartlarının Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. *Ergonomi*, 5(2), 120-128.
- UNDP. (Nisan 2016). *Climate Change and Labour: Impacts of Heat in the Work place*. <https://www.undp.org/publications/climate-change-and-labor-impacts-heat-workplace>
- Üner, M. H. ve Yılmaz, İ. (2020). Isı Stresi ve Sıvı Alımının Çalışan Sağlığı ve Güvenliği Üzerine Etkileri. *Isı Stresi ve Güvenliği Akademisi Dergisi*, 3(2), 129-134.
- WHO. (2021). *WHO/ILO: Almost 2 Million People Die from Work Related Causes Each Year*. <https://www.who.int/news/item/17-09-2021-who-ilo-almost-2-million-people-die-from-work-related-causes-each-year>
- Wingo, J. E., GaniöM. S. ve Cureton, K. J. (2012). Cardiovascular Drift During Heat Stress: Implications for Exercise Prescription. *The American College of Sports Medicine*, 40(2), 88-94.

- Yamankaradeniz, N. ve Turan Abi, T. (2022). Sıcak Çalışma Hatlarında Isıl Konfor İyileştirmesi: Soğuk Yelek Uygulaması. *Bursa Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 27(1), 1-20.
- Yapıcı, F. ve Baş, H. (2015). Verimlilikte Ergonomik Faktörler. *Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 3(3), 591-595.
- Yıldırım, Ü. B., Taş, M. A. ve Çiçek, H. (2021). İşin Anlamlılığının İşten Ayrılma Niyetiyle İlişkisinde İş Stresinin Aracılık Rolü: Havaalanı Yer Hizmeti Çalışanları Üzerinde Bir Araştırma. *Van YYÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 51, 277-306.
- Yıldız, S. A., Yıldırım, M. S. ve Sarıcioğlu, P. (2015). *Şantiyelerdeki İklim Koşullarının İşçi Sağlığı ve Performansı Üzerine Etkisi*, 5. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu, İzmir.
- Yüce, S. (2017). *İnşaat Sektöründe İş Kazalarının Tipleri ve Kazaların Azaltılmasına Yönelik Alınacak Önlemler*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Mersin Üniversitesi.
- Yüksel, A. (2019). *İnşaat Sektöründe Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliğine Yönelik Tutumları: Tekirdağ Ergene Örneği*. [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi.
- Yüksel, H. (2014). Çalışma Yaşamı ve Stres Kavramı: Durumsal Bir Yaklaşım. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(3), 109-131.

EKLER

Ek.1 - Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Kişisel Bilgiler

Yaşınız?
Kilonuz ve boyunuz?
Eğitim düzeyiniz?
Doğum yeriniz?
Yaşadığınız şehir?

Yaptığınız İşle İlgili Sorular

İnşaat dış alan çalışanı olarak ne tür çalışmalar yapıyorsunuz?
Yaptığınız işle ilgili nasıl bir eğitim aldınız?
Günde ortalama kaç saat mesai yapıyorsunuz?
İşinizi yaparken kaldırdığınız/taşıdığınız nesneler varsa nelerdir ve ağırlıkları sizi yoruyor mu?
Yaptığınız iş zihinsel olarak beceri gerektiriyor mu?
Yaptığınız iş yüksek derecede dikkat gerektiriyor mu?

Isı Stresi İle İlgili Sorular

1. Daha önce ısı stresi, sıcaklık stresi ya da soğuk stresi kavramlarını duydunuz mu? Isı stresi denilince ne anlıyorsunuz?
2. Uluslararası Çalışma Örgütü'ne göre ısı stresi; insan vücudunun dayanabileceğinin ötesindeki ısı demektir. Aşırı ısı, iş sağlığı ve güvenliği riski oluşturmakla birlikte, çalışanların işlev, yetenek ve kapasitelerini kısıtlamaktadır, dolayısıyla bu durum verimliliği de etkilemektedir. Hatta bazı sıcak havalarda sıcak çarpması ya da soğuk havalarda donma riski yaşanabilmektedir. Isı stresine yönelik herhangi bir eğitime katıldınız mı?

Çalışma Ortamı İle İlgili Sorular

3. Çok soğuk ve sıcak havalarda çalıştığınız oldu mu? Son yıllarda iş ortamınızda ısı stresi konusunda bir değişiklik gözlemlediniz mi?
4. Soğuk ve sıcak havada korunaklı alanlarda dinlenme imkanınız oluyor mu?
5. Isı stresinin etkisinin azaltılması adına çalışma ortamınızda herhangi bir önlem alınmakta ise bu önlemler nelerdir?

6. Çalışma anında kullandığınız makine ve teçhizatlardan sıcaklık ya da soğukluk açısından sizi bunaltanlar var mıdır?

7. Aşırı sıcak ya da soğuk bir havada çalışma alanınızda bulunan malzelerde herhangi bir değişiklik yaşıyor mu, örneğin; mermer, taş ya da beton güneşle birlikte yansıma oluşturuyor mu ve bu durum çalışma hızınız nasıl etkileniyor?

8. Dinlenme zamanlarınızda kullanabileceğiniz gölge alanlar bulunuyor mu? Düzenli olarak gölge alanlarda dinleme vaktiniz oluyor mu?

9. Çalışma anında ağır işleri sabah erken ya da öğleden sonraya bırakma gibi planlar yapıyor mu?

10. Hava sıcaklığından ya da soğukluğundan dolayı işvereninize herhangi bir şikayette bulundunuz mu?

11. Şantiyede bulunan çalışma ortamınızda ısıdan ve soğuktan korunmak adına neyin düzeltilmesini ya da ne yapılmasını isterdiniz?

İş Sağlığı ile İlgili Sorular

12. Şu anda yaşamakta olduğunuz herhangi bir kronik hastalığınız var mıdır?

13. İşinizle ilgili herhangi bir hastalık yaşadınız mı ve rahatsızlığın ısı stresi ile ilgisi olabilir mi?

14. Doktor tarafından teşhis edilmiş kalp, yüksek tansiyon, yüksek kolesterol veya diyabet gibi bir hastalığınız var mıdır?

15. Doktor tarafından teşhis edilmiş, astım gibi herhangi bir solunum sistemi rahatsızlığınız var mıdır?

16. Aşırı sıcaktan ya da soğuktan kaynaklı bir hastalık yaşadığınızda hastalık izni kullanabiliyor musunuz? Kullanamıyorsanız neden?

17. İş yerinizde farklı yaş grupları var mıdır? Sizce çalışma arkadaşlarınız arasında aşırı hava koşullarından en fazla hangi yaş grubu etkilenmektedir?

İş Güvenliği ile İlgili Sorular

18. İş sağlığı ve güvenliği eğitimlerine düzenli olarak katılıyor musunuz?

19. İş yerinizde sıcak hava ya da soğuk hava kaynaklı bir kaza yaşandı mı? Yaşandıysa kaza sonrasında ne tür önlemler alındı?

20. Isı stresinden korunmak için kendi kendinize aldığınız önlemler nelerdir? Sıcak ve soğuk hava için ayrı bir şekilde belirtebilir misiniz?

21. Isı stresine maruz kalan bir kişiye yönelik nasıl bir ilk yardım uyguluyorsunuz, örneğin; güneş çarpması ya da hipotermik (donma) durumda?

Kişisel Koruyucu Donanımlara Yönelik Sorular

22. Çalışırken üzerinizde ne tür kıyafetler bulunmaktadır? Sıcak ve soğuk havalar için değerlendirebilir misiniz?

23. İşveren tarafından sıcak ve soğuk havalardan korunmanız için herhangi bir kıyafet veriliyor mu?

24. Bir inşaat dış alan çalışanı olarak sizce sıcaktan ve soğuktan etkilenmemek adına alınması gereken tedbirler nelerdir?

İhtiyaçların Karşılmasına Yönelik Sorular

25. Sıcak havalarda çalışmaya başlamadan önce su içiyor musunuz ve çalışma anında ne kadar su tüketiyorsunuz? Su içmek için susamayı mı bekliyorsunuz?

26. Elverişsiz havalarda sık aralar verebiliyor musunuz ya da ısıнын aşırı olduğu durumlarda öğlen molasını uzatıyor musunuz?

27. İşveren tarafından tarafınıza su veriliyor mu ya da soğuk havalarda sıcak içecek ve sıcak havalarda soğuk içecek içebileceğiniz imkanlarınız var mıdır?

Ek.2 - Aydınlatılmış Onam Formu

Sizi İlknur Şimşek tarafından yürütülen “İş Sağlığı ve Güvenliği Riski Olarak Isı Stresi: İnşaat Sektörü Dış Alana Yönelik Bir Uygulama” başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırma ile ısı stresinin dış alanda çalışan işçiler üzerindeki etkilerini tanımlamak amaçlanmaktadır. Araştırmada birebir görüşme tekniği kullanılarak 27 adet soru sorulacaktır. Bu sorulardan alınan cevaplar not alma yöntemi ile kaydedilecektir. Araştırmada sizden tahminen 15 dakika süre ayırmanız istenmektedir. Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük esasına** dayanmaktadır.

Çalışmanın amacına ulaşması için sizden beklenen, bütün soruları eksiksiz, kimsenin baskısı veya telkini altında olmadan, size en uygun gelen cevapları içtenlikle verecek şekilde cevaplamanızdır. Bu formu okuyup onaylamanız, araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz anlamına gelecektir. Ancak, çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmayı bırakma hakkına da sahipsiniz. Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz **gizli tutulacaktır**; ancak verileriniz yayın amacı ile kullanılabilir. Eğer araştırmanın amacı ile ilgili verilen bu bilgiler dışında şimdi veya sonra daha fazla bilgiye ihtiyaç duyarsanız araştırmacıya e-posta adresinden ulaşabilirsiniz.

“Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu”ndaki tüm açıklamaları okudum. Bana, konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama, aşağıda adı belirtilen kişi tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum. Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

/.../.... Tarih

Açıklamaları Yapan Araştırmacının Adı / Soyadı / İmzası
Gönüllünün Adı / Soyadı / İmzası / Tarih
Gerekliyse Olur İşlemine Tanık Olan Kişinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih
Gerekliyse Yasal Temsilcinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Ek.3 – Etik Kurul Onayı

T.C.
YALOVA ÜNİVERSİTESİ
İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARARI

PROTOKOL NO: 2023/24

ARAŞTIRMA BAŞLIĞI	İş Sağlığı ve Güvenliği Riski Olarak Isı Stresi: İnşaat Sektörü Dış Alana Yönelik Bir Uygulama
ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	1- Nitel Araştırma -Görüşme 2- Doktora Tez Çalışması
ARAŞTIRMACILAR	1- Sorumlu Araştırmacı : İlknur ŞİMŞEK 2- Tez Danışmanı : Prof. Dr. Elif Yüksel OKTAY
KARAR	Etik Yönden Onay Verilmiştir.

ÖZGEÇMİŞ

İlk ve orta öğrenimini İstanbul'da tamamladı. Öğrenimine yurt dışında devam etti. Eğitim alanında tahsil görerek yurt dışında ve Türkiye'de öğretmenlik yaptı. İktisadi ve İdari Bilimler alanında lisans bitirdikten sonra 2015 yılında Yalova Üniversitesi Çalışma Ekonomisi, Sosyal Politika alanında, 2018 yılında İstanbul Üniversitesi Siyaset Bilimi ve Uluslararası İlişkiler alanında tezli yüksek lisansını tamamladı. Finlandiya Turku Üniversitesinde ve Brüksel Avrupa Konseyinde misafir araştırmacı olarak bulundu. Avrupa Birliği okul projelerinde görev aldı. Lise ve üniversite öğrencilerine yönelik yurt içi ve yurt dışında dersler vermektedir.

YAYINLAR VE ESERLER

Tezler

Şimşek, İ. (2023). *İş Sağlığı ve Güvenliği Riski Olarak Isı Stresi: İnşaat Sektörü Dış Alana Yönelik Bir Uygulama*. [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Yalova Üniversitesi.

Şimşek, İ. (2018). *Küresel Yönetişimde G20'nin Yeri ve Türkiye G20 İlişkileri: 2008-2015*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Üniversitesi.

Şimşek, İ. (2015). *Sosyal Politika Açısından Okul Öncesi Eğitime Yönelik Uygulamalar: İngiltere, Finlandiya ve Türkiye Örnekleri*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Yalova Üniversitesi.

Hakemli Dergiler

Şimşek, İ. (2019). Uluslararası Sistemde Küresel Yönetişim ve G20. *International Journal of Economic Studies*, 5(4), 29-40.

Şimşek, İ. (2018). Finlandiya, İngiltere ve Türkiye'nin Okul Öncesine Yönelik Sosyal Politika Uygulamaları. *International Journal of Social and Educational Sciences*, 5(9), 82-101.

Taş, H. Y., Şimşek, İ. (2017). Türkiye ve Dünya'dan Sosyal Girişimcilik Örnekleri ve İstihdama Katkıları. *Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*, 6(16), 480-497.

Bildiriler

Şimşek, İ. (Aralık 2021). *European Identity*. Modern European Society: Transformation of Identities in the EU and Russia Conference. Saint Petersburg State University of Economics.

Şimşek, İ. (Ekim 2015). *Examples from Turkey and the World on Social Entrepreneurship Reflection and Employment Generation*. 1st International Annual Meeting of Sosyoekonomi Society. Münih. 111.

Şimşek, İ. (Kasım 2014). *Engelli Çocuklara ve Ailelerine Sağlanan Sosyal Hizmetler; İngiltere Örneği*. Dezavantajlı Gruplar Eğitim ve İstihdam Sempozyumu. Kocaeli. Bildiri Kitabı. 197-212.

Diğer Yayın ve Eserler

Şimşek, İ. (2020). The Politics of Healthcare Reform in Turkey: Volkan Yılmaz. *Insight Turkey*. Book Review. Eylül.

Şimşek, İ. (12 Mayıs 2020). *Covid-19 Crisis Between US, China and the WHO*. https://tasam.org/en/Icerik/53603/covid-19_crisis_between_us_china_and_the_who

Şimşek, İ. (10 Mart 2014). *Türkiye'nin Jeopolitik Önemi; Köprü mü, Kanat mı, Merkez mi?* https://tasam.org/tr-TR/Icerik/5222/turkiye_kopru_mu_kanat_mi_merkez_mi

Şimşek, İ. (2014). Viyana Kongresi Sürecinde Barışın İnşası ve Avrupa Ahengi: 1814-1822. *İstanbul Üniversitesi Minerva*.