

Gece Çalışmalarında Kullanılan Aydınlatma Kaynaklarının İş Sağlığı ve Güvenliği Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi; Metal Sektörü Örneği

Ahmet Gökcan¹, Fahri Oluk², Göksel Demir³

Öz

Çalışma ortamlarında özellikle iş yükünün artmasıyla birlikte çalışma ortamına etki eden çevresel faktörlerin uygun olmaması iş kazalarının önünü açmaktadır. Çeşitli iş kollarının kendine özgü risk faktörleri bulunmasına karşın çevresel risk faktörleri hemen hemen tüm alanlarda iş kazalarına doğrudan veya dolaylı yoldan etki göstermektedir. Çalışma ortamı koşullarını etki eden ve çevresel risk faktörlerinden birisi olan aydınlatma faktörü çalışanların görme yetisini etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Özellikle gece çalışmalarının yoğun yapıldığı iş yerlerinde meydana gelen iş kazalarının birçoğunda aydınlatma faktörü büyük rol almaktadır. Yapılan çalışmalarda iş kazalara etki eden faktörler arasında aydınlatma faktörünün % 23.8'lik paya sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada, belirlenen bir metal sektöründeki gece çalışmalarının yapıldığı bölgelerde kullanılan aydınlatma kaynaklarının aydınlatma seviyeleri uygun ölçüm cihazı ile ölçülerek analiz edilmiştir. Ölçüm sonuçlarına göre çalışma alanlarından % 30'u çok tehlikeli, % 50'si tehlikeli ve geri kalan % 20'lik kısım ise tehlike arz etmeyen bölge olarak tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar literatür ışığında tartışılmış ve alınması gereken önlemler önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Aydınlatma Seviyesi, Çevresel Risk Faktörleri, Gece Çalışmaları, İş Kazaları, İş Sağlığı ve Güvenliği

Evaluation of the Effects of Lighting Sources Used in Night Work on Occupational Health and Safety; Metal Industry Example

Abstract

Especially with the increase in the workload in the working environment, the unsuitability of the environmental factors affecting the working environment paves the way for occupational accidents. Although various business lines have their own risk factors, environmental risk factors have a direct or indirect effect on occupational accidents in almost all areas. The lighting factor, which affects the working environment conditions and is one of the environmental risk factors, is one of the most important factors affecting the eyesight of the employees. The lighting factor plays a major role in many of the occupational accidents that occur especially in workplaces where night work is intense. In the studies, it has been determined that the lighting factor has a share of 23.8% among the factors affecting occupational accidents. In this study, the illumination levels of the lighting sources used in the regions where night work is carried

¹ Arş. Gör., Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Sağlık Bilimleri Fakültesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü, İstanbul
İlgili yazar e-posta/Correspondence author e-mail: ahmet.gokcan@sbu.edu.tr ORCID No: 0000-0002-2257-4668

² Öğr. Gör., Çankırı Karatekin Üni., Yapraklı MYO, Mülkiyet Koruma ve Güvenlik Bölümü, İş Sağlığı ve Güvenliği Programı, Çankırı
e-posta/e-mail: fahrioluk@karatekin.edu.tr ORCID No: 0000-0001-9640-2407

³ Prof. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Sağlık Bilimleri Fakültesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü, İstanbul
e-posta/e-mail: goksel.demir@sbu.edu.tr ORCID No: 0000-0002-7815-1197

out in a determined metal sector were measured with a suitable measuring device and analyzed. According to the measurement results, 30% of the working areas were determined as very dangerous, 50% as dangerous and the remaining 20% as non-hazardous. The results obtained were discussed in the light of the literature and the precautions to be taken were suggested.

Keywords: Illumination Level, Environmental Risk Factors, Night Work, Occupational Accidents, Occupational Health and Safety

1. GİRİŞ

Gelişen sanayileşme ve teknoloji insanların refah seviyesini yükseltmekle birlikte özellikle çalışma hayatını etkileyen birçok tehlike ve riski beraberinde getirmektedir (Altınarık, 2019). İş sağlığı ve güvenliği özellikle sanayileşmiş olan ülkelerde birincil ve en zorlu konulardan biridir (Bigdeli, 2009). Çalışma ortamlarında bulunan birçok tehlike ve riskler çalışanların sağlığını olumsuz bir şekilde etkileyebilecek iş kazaları ve meslek hastalıklarına sebep olabilmekte ve hatta yaşamlarını kaybetmelerine neden olmaktadır (Demir ve ark.,2020). Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO)'nun tahminlerine göre her yıl yaklaşık 337 milyon iş kazası meydana gelmekte ve her gün yaklaşık 6.300 kişi çalışma ortamından kaynaklanan iş kazaları sebepleri nedeniyle yaşamını kaybetmektedir (Uluslararası Çalışma Örgütü, 2022).

Türkiye'de Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) tarafından yayınlanan güncel istatistiki veriler incelendiğinde, 2020 yılında toplam 384. 262 adet iş kazası meydana gelmiş ve 1231 çalışan iş kazaları sonucu hayatını kaybetmiştir (SGK, 2020). Türkiye'de meydana gelen iş kazaları, geçmişten günümüze kadar ciddi önem arz etmektedir (Şen vd., 2018).

Çalışma ortamlarında meydana gelen iş kazalarının nedenleri incelendiğinde: Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nin önemli devlet kurumlarından Ulusal Güvenlik Konseyi (NSC) verilerine göre çalışma ortamlarında gerçekleşen iş kazalarının; % 18'i fiziki ve mekanik koşullardan, % 19'u işçilerden, geri kalan % 63'lük kısımda ise fiziki ve mekanik koşullar ile birlikte işçilerin etkisinden kaynaklandığını göstermektedir (Camkurt, 2007; Gökcan, 2022). İş kazalarına etki eden bireysel faktörler, çevresel faktörler, işyerinin ergonomik koşulları, sosyal ve psikososyal faktörler en etkili nedenler arasında yer almaktadır (Barkhordari, 2019).

Çalışma ortamlarında özellikle iş yükünün artmasıyla birlikte çalışma ortamına etki eden çevresel faktörlerin uygun olmaması iş kazalarının önünü açmaktadır. Çeşitli iş kollarının kendine özgü risk faktörleri bulunmasına karşın çevresel risk faktörleri hemen hemen tüm alanlarda iş kazalarına doğrudan veya dolaylı yoldan etki göstermektedir.

İş kazalarına etki eden çevresel faktörler kendi içerisinde 6 alt gruba ayrılmaktadır (Efe ve Efe, 2015). Bunlar;

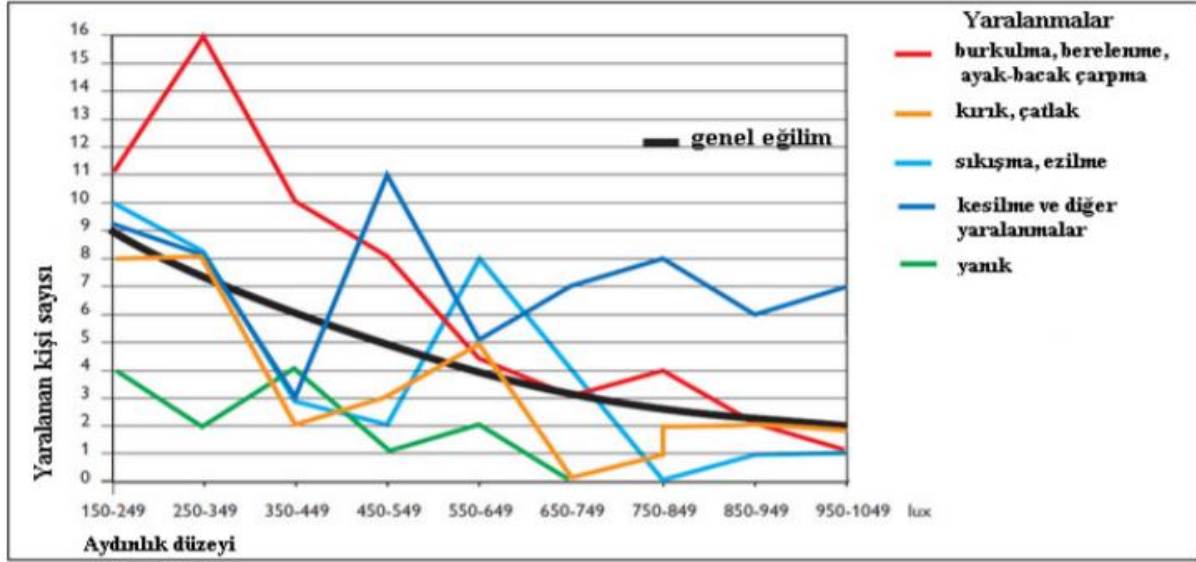
Aydınlatma,
Gürültü,
Termal Konfor (Sıcaklık, Nem vb.),
Titreşim,
Radyasyon ve
Basınç.

Çalışma alanlarında çalışanların sağlıklı, güvenli ve verimli bir çalışma gerçekleştirilebilmesi çevresel faktörler yani çalışma ortamı koşullarına önem verilmelidir. Yetersiz aydınlatma, gürültü, aşırı sıcak veya soğuk ortamlar, titreşim ve gürültü gibi kötü çalışma koşulları çalışanların beden ve ruhen sağlıklarını olumsuz etkilemekte ve iş verimini düşürmektedir (Çeven ve Özer,

2013). Bu sebeple çalışma ortamına etki eden çevresel faktörler tek tek incelenmeli, sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamının oluşturulabilmesi için gerekli önlemler alınmalıdır.

Çalışma ortamı koşullarını etki eden faktörler arasında yer alan aydınlatma faktörü çalışanların görme yetisini etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Aydınlatma faktörünün önemi çalışanların fiziki olarak çalışma ortamında % 80-90 görme duyusu ile hareket ettiği düşünüldüğünde önemi açıkça ortadadır (Karaca, 2018). Amerikan Ulusal Güvenlik Konseyi verilerine göre meydana gelen iş kazalarının %5'ine çalışma ortamındaki kötü aydınlatma koşullarının neden olduğu ve bunun ile birlikte çalışanların kötü aydınlatma koşullarına uzun süre maruz kalmasıyla göz yorgunluğu oluşmakta ve bu oran % 20'lere çıkmaktadır. Amerika'da yapılan bir inceleme raporunda daha önceki yıllarda meydana gelen 91000 iş kazasının nedenleri araştırılmış ve kazalara etki eden faktörler arasından aydınlatma faktörünün % 23.8'lik paya sahip olduğu tespit edilmiştir (Bayraktar, 2016).

Meydana gelen iş kazalarının büyük çoğunluğu düşük aydınlatma seviyelerinin olduğu bölgelerde gerçekleştiği ve kazaların çoğunun kayma, düşme, çarpma, burkulma vb. gibi meydana geldiği gözlemlenmiştir. Şekil 1'de de görüldüğü üzere iş kazalarının çoğu 250 lüks altındaki aydınlatma seviyelerinde gözlemlenmiştir (Völker ve ark., 1995; Bayraktar, 2016).



Şekil 1. Aydınlatma düzeylerinin iş kazalarına etkileri (Bayraktar, 2016).

Kötü aydınlatma koşulları iş kazalarının yanı sıra çalışanlarının sağlığını da olumsuz bir şekilde etkilemektedir (Çetinkaya ve Baykent, 2017). Çalışanlarda; baş ağrısı, görme bulanıklığı, gözde kuruluk ve yaşarma, tahriş ve göz kaşıntısı ve buna bağlı olarak göz yorgunluğu meydana gelmektedir.

Çalışma alanlarında doğal ışık kullanılması çalışanların sağlığı ve güvenliği için en sağlıklı ışık kaynağıdır (Özşengür ve Öztıp, 2019). Gündüz çalışmalarında doğal ışıktan faydalanılırken gece çalışmalarında doğal ışıktan yararlanılmamaktadır. Bu sebeple de gece çalışmalarında meydana gelen iş kazalarında aydınlatma faktörü büyük rol almaktadır (Hu ve ark., 2021).

4857 sayılı İş Kanunu'na göre 20.00-06.00 saatleri arasına denk düşen çalışma saatleri gece çalışma saatleri olarak belirlenmiştir. SGK verilerine göre Ülkemizde 2020 yılı içerisinde gece çalışmalarında meydana gelen iş kazaları verileri Tablo.1'de yer almaktadır. Elde edilen verilere

göre gece saatlerinde yapılan çalışmalarda toplam 68.564 iş kazası gerçekleşmiştir. Gece çalışmalarında meydana gelen iş kazalarının % 81'inde erkek çalışanlar % 19'unda ise kadın çalışanlar etkilenmiştir (SGK, 2020).

Tablo 1. 2020 yılı içerisinde Gece çalışmalarında meydana gelen iş kazaları istatistikleri (SGK, 2020)

GECE ÇALIŞMALARINDA İŞ KAZASININ MEYDANA GELDİĞİ SAAT		ERKEK	KADIN	TOPLAM
00:00	00:59	5.086	1.219	6.305
01:00	01:59	5.419	1.099	6.518
02:00	02:59	5.112	1.035	6.147
03:00	03:59	4.534	910	5.444
04:00	04:59	3.878	830	4.708
05:00	05:59	3.809	855	4.664
20:00	20:59	7.652	1.862	9.514
21:00	21:59	7.257	1.801	9.058
22:00	22:59	6.835	1.655	8.490
23:00	23:59	6.158	1.558	7.716
Toplam		55.740	12.824	68.564

Bu çalışmada, belirlenen sektördeki gece çalışmalarında kullanılan aydınlatma kaynaklarının Lüks seviyelerini uygun ölçüm cihazı ile ölçülerek analiz edilmesi ve elde edilen sonuçlara göre alınması gereken önlemlerin önerilmesi amaçlanmıştır.

Gece çalışmalarında kullanılan aydınlatmaların lüks seviyeleri ölçülerek analiz edilmesi ve iş sağlığı ve güvenliği özelinde değerlendirilmesi konusu literatürde çok az yer alan bir çalışma konusudur. Bu açıdan yapılan bu çalışma nitelik yönünden özgün sayılabilecek bir araştırma olacaktır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Ülkemizde 2013 yılında uygulamaya konulan "İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik" 'e göre; çalışma ortamların gün ışığı ile yeterli derece aydınlatılmış olmasının gerekli olduğu, gün ışığının sağlanamadığı işlerde ve gece çalışmalarında yapay ışıklandırma kaynakları ile uygun ve yeterli aydınlatma ortamının sağlanması gerektiği vurgulanmıştır (RG, 2013)

Araştırma kapsamında belirlenen endüstri alanındaki gece çalışmalarında kullanılan aydınlatma cihazlarının aydınlatma düzeylerinin yapılan işe göre değerlendirilmesi için ilgili yönetmelikteki TS EN 12464-1: 2013; TS EN 12464-1:2011: 2012 standartlarında da yer alan Kanada iş sağlığı ve güvenliği mevzuatında belirlenen "Endüstriyel Alanlarda Aydınlatma Düzeyleri" esas alınarak gerçekleştirilmiştir (Kanada İş Sağlığı ve Güvenliği Merkezi, 2022). Tablo 2'de Endüstriyel alanlarda aydınlatma düzeyleri ile ilgili standart değerler yer almaktadır.

Ölçümler gerçekleştirilirken kalibreli lüksmetre (ışık ölçer) kullanılmıştır. Lüksmetre ile hassas ve kesin sonuçlar elde edilebilmesi için cihaz seçim aralığı ölçüm yapılan bölgelere göre en düşük seviyeye ayarlanmıştır. Ölçümler teknik uzmanlar tarafından gerçekleştirilmiştir. Ölçüm esnasında cihazın önü kapatılmamış ve ölçümü gerçekleştiren kişinin gölgesinin düşmemesine dikkat edilmiştir. Ölçümler esnasında teknik personel tarafından ölçüm yapılacak alana göre

belirlenen düzlemde yatay şekilde konumlandırılmıştır. Belirlenmiş her bir alanda 4 farklı noktadan ölçümler yapılmış ve elde edilen 4 farklı ölçüm sonucunun aritmetik ortalaması alınarak son değerler elde edilmiştir. Ölçüm sonuçlarında elde edilen veriler ile Tablo 2’de yer alan standart değerler kıyaslanarak değerlendirilmiştir.

Tablo 2. Endüstriyel alanlarda aydınlatma düzeyleri (Kanada İş Sağlığı ve Güvenliği Merkezi, 2022).

KOD	BÖLGELER	LÜKS SEVİYELERİ (LX)
MAKİNE VE AHŞAP İŞLERİ		
A	Çalışan sağlığı veya güvenliği için tehlikelinin var olabileceği alanlar	750
B	Orta veya ince tezgâh veya makine işinin yapıldığı alanlar	500
C	Kaba tezgâh veya makine işinin yapıldığı alanlar	300
D	Diğer çalışma alanları	200

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışma alanlarındaki aydınlatma düzeyi hem çalışan sağlığını hem de yapılan işin kolaylıkla yapılabilmesini etkilemektedir. Özellikle gece çalışmalarında çalışma ortamındaki aydınlatma seviyesi ile iş kazaları arasında büyük bir bağ söz konusu olmakta ve düşük aydınlatma seviyelerinin iş kazalarında etken olduğu düşünülmektedir. Gece çalışmalarında meydana gelen iş kazalarının önüne geçebilmek için çalışma ortamlarının standartlara uygun biçimde aydınlatma ortamının sağlanması gereklidir. Bu sebeple gece çalışmalarında belli periyotlarda aydınlatma düzeyleri ölçülmeli, kullanılan aydınlatma yönteminin kontrolü sağlanmalıdır. Aydınlatma kalitesi, ışık akısı, parlaklık, aydınlık düzeyi, spektral güç dağılımı, renk sıcaklığı ve renksel geriverim indeksi (CRI) gibi çeşitli parametrelerle tanımlanabilmekte ve değerlendirilebilmektedir (Fryc ve Dimitrova-Grekow, 2016).

Bu çalışmada belirlenen bir metal sanayisinde gece çalışmalarında kullanılan aydınlatmaların bir ışık ölçer (lüksmetre) aracılığı ile belirlenen bölgelerdeki aydınlık seviyeleri ölçülmüştür. Ölçümlerin gerçekleştirileceği alanlar belirlenirken çalışmaların yoğun olarak gerçekleştiği alanlarda uygulanmasına dikkat edilerek 4 farklı noktadan ölçümler yapılmış ve yapılan ölçümlerin ortalaması alınarak aydınlatma seviyesi tespit edilmiştir. Elde edilen ölçüm sonuçları Tablo 3’te gösterilmiştir. Elde edilen veriler yasal standartlar ile kıyaslanmış ve değerlendirilmiştir.

Tablo 3. Aydınlatma Seviyesi Ölçüm Sonuçları

ÖLÇÜM YERİ	ÖLÇÜM SONUÇLARI						SINIR DEĞER (LX)	DEĞERLENDİRME
	1. ÖLÇÜM	2. ÖLÇÜM	3. ÖLÇÜM	4. ÖLÇÜM	ORTALAMA	SONUÇ		
Boya Ünitesi/Kuurlama Bölgesi Girişi	145	149	169	180	160,75	160,75	300	Uygun Değil/ Aydınlatma düzeyi sınır değer altında
Boya Ünitesi/Kuurlama Bölgesi Çıkışı	202	215	210	214	210,25	210,25	300	Uygun Değil/ Aydınlatma düzeyi sınır değer altında
Boya Ünitesi/İstasyon Hattı	1066	1149	999	1077	1072,75	1072,75	750	Uygun/ Aydınlatma düzeyi sınır değer üstünde

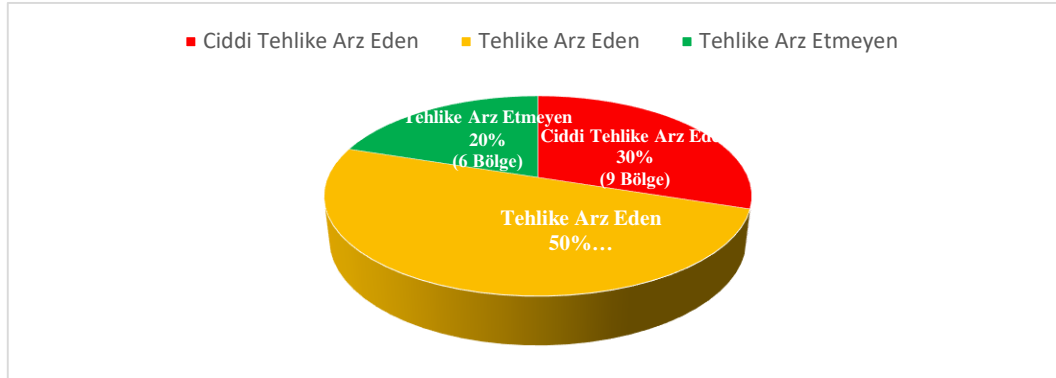
Gece Çalışmalarında Kullanılan Aydınlatma Kaynaklarının İş Sağlığı Ve Güvenliği Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi; Metal Sektörü Örneği

Boya Ünitesi / Kumlama	900	858	855	880	873,25	873,25	300	Uygun/ Aydınlatma düzeyi sınır değer üstünde
Boya Ünitesi/ 1 numaralı Boya Kabini Giriş	180	178	157	175	172,5	172,5	750	Uygun Değil/ Aydınlatma düzeyi sınır değer altında
Boya Ünitesi/ 2 numaralı Boya Kabini Girişi	150	152	168	184	163,5	163,5	750	Uygun Değil/ Aydınlatma düzeyi sınır değer altında
Boya Ünitesi/ 2 Numaralı Boya Kabini	297	503	517	491	502	502	750	Uygun Değil/ Aydınlatma düzeyi sınır değer altında
Boya Ünitesi/ 2 numaralı Boya Kabini Çıkışı	123	137	141	147	137	137	750	Uygun Değil/ Aydınlatma düzeyi sınır değer altında
Boya Ünitesi/ Boya Kurutma Fırını Girişi	759	761	784	715	754,75	754,75	750	Uygun/ Aydınlatma düzeyi sınır değer üstünde
Boya Ünitesi/ Boya Kurutma Fırını	154	175	167	147	160,75	160,75	750	Uygun Değil/ Aydınlatma düzeyi sınır değer altında
Boya Ünitesi/ Boya Kurutma Fırını Çıkışı	161	154	188	201	176	176	750	Uygun Değil/ Aydınlatma düzeyi sınır değer altında
İzasyon ve Kaplama İstasyonu	176	193	212	245	206,5	206,5	300	Uygun Değil/ Aydınlatma düzeyi sınır değer altında
İmalat Ünitesi	96	112	138	161	126,75	126,75	300	Uygun Değil/ Aydınlatma düzeyi sınır değer altında
Çatı İzasyon Ünitesi	268	283	303	319	293,25	293,25	300	Uygun Değil/ Aydınlatma düzeyi sınır değer altında
1 numaralı kaynak ünitesi	172	198	206	217	198,25	198,25	300	Uygun Değil/ Aydınlatma düzeyi sınır değer altında
1 Numaralı Alüminyum Kaynak İmalat Ünitesi Girişi Bölgesi	164	183	207	211	191,25	191,25	300	Uygun Değil/ Aydınlatma düzeyi sınır değer altında
1 Numaralı Alüminyum Kaynak İmalat Ünitesi Çıkış Bölgesi	267	243	234	205	237,25	237,25	300	Uygun Değil/ Aydınlatma düzeyi sınır değer altında
Gövde Çatı İmalat İstasyonu	178	206	217	224	206,25	206,25	300	Uygun Değil/ Aydınlatma düzeyi sınır değer altında
Otatig Çalışma Bölgesi	268	275	288	291	280,5	280,5	300	Uygun Değil/ Aydınlatma düzeyi sınır değer altında
Tandem İstasyon Bölgesi	228	233	240	235	234	234	300	Uygun Değil/ Aydınlatma düzeyi sınır değer altında
1 numaralı Alüminyum Gövde Kaynak İmalat Bölgesi	223	241	263	254	245,25	245,25	300	Uygun Değil/ Aydınlatma düzeyi sınır değer altında
2 numaralı Alüminyum Gövde Kaynak İmalat Bölgesi	239	243	224	255	240,25	245,25	300	Uygun Değil/ Aydınlatma düzeyi sınır değer altında

Test Bölgesi	260	278	244	239	255,25	255,25	750	Uygun Değil/ Aydınlatma düzeyi sınır değerinin altında
Aksesuar Kaynak İstasyonu	273	234	241	196	236	236	300	Uygun Değil/ Aydınlatma düzeyi sınır değerinin altında
Boya Ünitesi/Zıpmara Kabini	455	465	427	481	457	457	750	Uygun Değil/ Aydınlatma düzeyi sınır değerinin altında
Fırın Montaj Hattı	263	245	231	262	250,25	250,25	200	Uygun/ Aydınlatma düzeyi sınır değerinin üstünde
Montaj Hattı	245	269	283	278	268,75	268,75	200	Uygun/ Aydınlatma düzeyi sınır değerinin üstünde
2 numaralı Test Bölgesi	219	233	265	254	243	242,75	750	Uygun Değil/ Aydınlatma düzeyi sınır değerinin altında
Pres Makine İstasyonu	815	893	1013	1235	989	899	300	Uygun/ Aydınlatma düzeyi sınır değerinin üstünde
Bükme İstasyonu	293	276	313	335	304,25	304,25	300	Uygun/ Aydınlatma düzeyi sınır değerinin üstünde

Elde edilen ölçümler Tablo 2’de yer alan Kanada iş sağlığı ve güvenliği mevzuatı Endüstri Alanlarında Aydınlatma Düzeyleri standartlarında yer alan makine ve ahşap işlerinde olması gereken minimum aydınlatma sınır seviyelerine göre değerlendirilmiştir. Toplam 30 bölgede yapılan ölçümler incelendiğinde; bölgelerden 11 tanesi çalışmaların yoğun olarak gerçekleştiği ve standartta çalışan sağlığı için tehlikelerin var olabileceği alanlar maddesine göre değerlendirilmiş ve bu bölgelerdeki gece çalışmalarında minimum aydınlatma sınır değeri 750 lx olarak kabul edilmiştir. Bu kapsamda 11 bölgenin 9’unda aydınlatma seviyeleri sınır değerinin çok fazla altında olduğu tespit edilmiş ve çalışanları için ciddi tehlikeleri arz ettiği ve iş kazalarına sebep olabileceği düşünülmektedir. Yine bölgelerden 17 tanesi standartta yer alan kaba tezgâh veya makine işinin yapıldığı alanlar maddesine göre değerlendirilmiş ve bu bölgelerde gece çalışmalarında minimum aydınlatma sınır değeri 300 lx olarak kabul edilmiştir. Bu kapsamda 17 bölgenin 15’inde aydınlatma seviyeleri sınır değerinin altında olduğu tespit edilmiş ve çalışan sağlığına bedenen ve ruhen zarar verebilme potansiyeline sahip olabileceği düşünülmektedir. Diğer 2 bölge ise standartta diğer çalışma şartlarına göre değerlendirilmiş bu bölgelerdeki gece çalışmalarında minimum aydınlatma sınır değeri 200 lx olarak kabul edilmiştir. Bu bölgelerdeki ölçümler sınır değerinin üstünde ölçülmüş ve tehlike arz etmediği için çalışma şartlarına uygun bulunmuştur.

Şekil 2’de ölçüm yapılan alanlardan % 30’u çok tehlikeli bölge, % 50’si tehlike bölgeyi teşkil ettiği görülmektedir. Bu çalışma alanlarındaki aydınlatma seviyelerinin minimum sınır değerlere getirilmesi için önlemlerin alınması gereklidir. Bölgelerden % 20’sinde ise ölçülen aydınlatma seviyeleri minimum sınır değerlerin üzerinde olduğu için tehlike arz etmediği görülmüştür.



Şekil 2. Aydınlatma Seviyelerine Göre Tehlike Sınıfları

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma metal ve demir-döküm işlemlerinin yapıldığı bir işletmede gece çalışmalarında kullanılan aydınlatma kaynaklarının yapılan iş esnasındaki aydınlatma düzeyleri ölçülerek iş sağlığı ve güvenliği üzerine etkisini değerlendirmek amacıyla yapılmıştır. Yetersiz aydınlatma seviyeleri ile meydana gelen iş kazaları arasında büyük bir bağ olmasına rağmen halen arasındaki ilişki açıkça fark edilmemekte ve göz ardı edilmektedir (Logan, 2013). Yapılan ölçümler ulusal ve uluslararası yeterli standartlar olmadığı için Kanada iş sağlığı ve güvenliği mevzuatınca hazırlanmış "Endüstri Alanlarında Aydınlatma Düzeyleri" 'ne göre değerlendirilmiştir. Çalışmaların gerçekleştiği çeşitli bölgelerden yapılan aydınlatma düzeyi ölçümleri sonucunda çalışma alanlarındaki aydınlatma kaynaklarının % 80'inin aydınlatma seviyesi sınır değerlerin altında olması nedeniyle yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Düşük aydınlatma seviyelerinin çalışanların görme faaliyetlerini kısıtlayacağı açıkça görülmektedir. Yetersiz aydınlatma seviyesi çalışanlarda adaptasyon zorluğu ve göz kamaşmasına neden olduğu için görme kalitesini bozabilmekte ve çalışma alanındaki tehlikeleri fark edebilmesini engellemektedir. (Dikety ve ark., 2016). Ayrıca yapılan çalışmalarda düşük aydınlatma seviyeleri çalışanlar üzerinde yorgunluk, baş ağrısı ve göz tahrişi gibi sağlık sorunlarına sebep olduğu gözlemlenmiştir (Hyari & El-Rayes, 2006). Bu sebeple gece çalışmalarında yapılan işin % 80-90'ının görme duyusu ile yapıldığı düşünüldüğünde kullanılan aydınlatma düzeyi düşük cihazların meydana gelen iş kazalarında en önemli faktörlerden birisi olduğu görülmektedir.

Yapmış olduğumuz araştırma sonucunda gece çalışmalarında hem çalışan sağlığını korumak hem de daha güvenli bir çalışma ortamının oluşturulabilmesi için tespit edilen düşük aydınlatma düzeylerinin giderilmesi amacıyla önerilerde bulunulmuştur. Bu öneriler;

Çalışma ortamında doğru ve düzgün orantılı aydınlatma düzeyinin sağlanabilmesi için yeterli sayıda aydınlatma sistemi kullanılmalı var olan mevcut aydınlatma sayısı artırılmalı gerekirse çalışmaların yoğun olarak gerçekleştiği alanlarda lokal aydınlatma cihazları kullanılmalıdır. Kullanılacak olan aydınlatma cihazlarının gece çalışmalarında yapılan işe uygun ve iş sağlığı ve güvenliği açısından bir risk teşkil etmemelidir.

Çalışma ortamında kullanılacak aydınlatma sisteminin tasarımı yapılırken aydınlatmanın homojen dağılım göstermesine dikkat edilmelidir. Kullanılan aydınlatma sistemlerinde çalışanların rahat bir çalışma gerçekleştirebilmesi göz önüne alınarak beyaz ışık yayan cihazların kullanımı sağlanmalıdır.

Yapılacak risk değerlendirme analizlerinde aydınlatma faktörü irdelenmeli kötü aydınlatma koşullarının sebep olacağı iş kazalarına ve çalışan sağlığı üzerine etkileri özellikle belirlenmelidir. Çalışmanın gerçekleştiği neredeyse her bölge tehlike içerdiği düşünülerek bu bölgelere uygun aydınlatma seviyeleri oluşturulmalı ve belli periyotlarda takibi sağlanmalıdır. Çalışanların sağlığı göz önünde bulundurularak belirlenmiş periyotlarda sağlık muayenesinden geçmelidir.

Gece çalışmalarında iş kazalarının önlenmesi amacıyla kullanılacak olan aydınlatma cihazları seçilirken özellikle göz kamaşması, adaptasyon sağlayamama ve gözlerinin yorulması gibi çalışanların göz sağlığını etkileyebilecek faktörlere dikkat edilmelidir.

Gece çalışmalarında yetersiz aydınlatma ve karanlıktan aydınlığa geçişlerde aydınlatma düzeylerindeki değişimler sebebiyle çalışanların ani görme kaybı yaşama ihtimalleri göz önünde bulundurularak gece çalışmalarına uygun ve çalışanlar için ergonomik kişisel koruyucu donanımların kullanılması sağlanmalıdır.

Gece çalışmalarında aydınlatma koşulları hususunda çalışanlar bilgilendirilmeli, düşük aydınlatma seviyelerinin olduğu bölgelerin işverene bildirimi sağlanmalıdır. Tespit edilen düşük seviyelerdeki aydınlatma cihazları için işveren tarafından ivedilikle önlem alınması gereklidir. Ayrıca çalışma alanlarında yapılan işe göre kullanılan aydınlatma seviyelerine ilişkin ulusal standartlar oluşturularak işverenlerin oluşturulan standarda göre aydınlatma cihazları kullanımının sağlanması önem arz etmektedir.

Sonuç olarak; gece çalışmalarında kullanılan aydınlatma kaynaklarının iş sağlığı ve güvenliği üzerine etkilerinin değerlendirilmesi ile ilgili ölçüm yapılan alanlardan % 30'u çok tehlikeli bölge, % 50'si tehlikeli bölge ve % 20'si ise tehlike arz etmeyen bölge olarak tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

Altınarık, Y. (2020). Çalışma ortamı koşullarının işçi sağlığı ve güvenliğine etkisi. Yüksek lisans tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Barkhordari, A., Malmir, B., Malakoutikhah, M. (2019). An analysis of individual and social factors affecting occupational accidents. *Safety and health at work*, 10(2), 205-212. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2019.01.002>

Bayraktar, G. (2016). "İşyerlerinde Aydınlatma Koşullarının İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden Değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Ankara.

Bigdeli, Z. (2009, October). Services offered to handicapped students in the Iranian academic libraries. In Proceedings of International Conference on Academic Libraries. Delhi University Library Systems, October (Vol. 2, pp. 613-618).

Camkurt, M. Z. (2007). İşyeri çalışma sistemi ve işyeri fiziksel faktörlerinin iş kazaları üzerindeki etkisi. *TÜHİS İş Hukuku ve İktisat Dergisi*, 21(1), 80-106.

Çetinkaya, F., Baykent, G. (2017). İşyeri Çalışma Ortamı Koşullarının Ergonomik Yönden İncelenmesi (Örnek: Şekerleme Firması). *Uşak Üniversitesi Fen ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1 (1), 15-31. <https://dergipark.org.tr/en/pub/usufedbid/issue/37508/433337>.

Demir, G. , Kumaş, S. , Demir, H. H., Yalçın, İ. E. (2020). İtfaiye Teşkilatında İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamalarına Örnek Risk Değerlendirmesi . *International Journal of Advances in Engineering and Pure Sciences* , 32 (3) , 303-308. <https://doi.org/10.7240/jeeps.653930>

Gece Çalışmalarında Kullanılan Aydınlatma Kaynaklarının İş Sağlığı Ve Güvenliği Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi; Metal Sektörü Örneği

Dickety, N., Weyman, A., Marlow, P., Measuring Workplace Transport Safety Performance, Health and Safety Laboratory, http://www.hse.gov.uk/research/hsl_pdf/2005/hsl0503.pdf. (Son Erişim: 03.02.2022).

Efe, Ö.M., Efe, B. (2015). Tekstil Sektöründe İş Kazalarının Oluşumuna Ait Ergonomik Risklerin Değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 3(3), 623-629. <https://dergipark.org.tr/en/pub/jesd/issue/20874/224072>.

Fryc, I., Dimitrova-Grekow, T. (2016, September). An automated system for evaluation of the quality of light sources. In 2016 IEEE Lighting Conference of the Visegrad Countries (Lumen V4) (pp. 1-4). IEEE.

Gökcan, A., (2021). Gümüşhane ili altın madeni çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algısının değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gümüşhane. Türkiye.

Hu, S., He, M., Liu, G., Lu, M., Liang, P., Liu, F. (2021). Correlation between the visual evoked potential and subjective perception at different illumination levels based on entropy analysis. *Building and Environment*, 194, 107715. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2021.107715>

Hyari, K., El-Rayes, K. (2006). Field experiments to evaluate lighting performance in nighttime highway construction. *Construction management and economics*, 24(6), 591-601. <https://doi.org/10.1080/01446190600601669>

Kanada İş Sağlığı ve Güvenliği Merkezi, Çalışma Ortamlarında Aydınlatma Düzeyleri, <http://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics>. (Son Erişim: 18.03.2022).

Karacan, E. (2018). İş Kazaları Ve Meslek Hastalıklarının Önlenmesinde Ergonomik Koşulların Etkisi. *Journal of International Social Research*, 11(56), 637-644. <http://dx.doi.org/10.17719/jisr.20185639048>.

Logan, H. L. (2013). The role of lighting in accident prevention. *Electrical Engineering Sayı:62*, 143-147. <http://dx.doi.org/10.1109/EE.1943.6435666>.

Özsungur, F., Öztıp, H. (2019). Kurumlarda Faaliyet Alanlarının Aydınlatılması Ve Çalışanlar Üzerindeki Etkisi. *Verimlilik Dergisi*, (2), 185-204. <https://dergipark.org.tr/en/pub/verimlilik/issue/44167/363951>.

Resmi Gazete, (2013, 17 Temmuz). İşyeri Bina Ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık Ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/07/20130717-2.htm>. (Son Erişim: 18.02.2022).

SGK, (2020). Sosyal Güvenlik Kurumu İstatistik Yıllıkları, http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk_istatistik_yilliklari. (Son Erişim: 10.02.2022).

Şen, M., Dursun, S., Murat, G. (2018). Türkiye'de İş Kazaları: Avrupa Birliği Ülkeleri Bağlamında Bir Değerlendirme. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 9(16), 1167-1190. <https://doi.org/10.26466/opus.463211>.

Uluslar Arası Çalışma Örgütü, (2022) İş kazaları verileri. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/--ed_protect/--protrav/--safework/documents/publication/wcms_208214.pdf. (Son Erişim: 11.02.2022).

Völker S., Gall, D., Rüschemschmidt, H., (1995). Beleuchtung und Unfallgeschehen am Arbeitsplatz. BG - Fachzeitschrift für Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz und Unfallversicherung, Erich Schmidt Verlag, Berlin, 704-708. https://oshwiki.eu/wiki/Lighting#cite_note-fortyseven-2 (Son Erişim: 10.03.2022).