

Kazı dolgu çalışması yapılan konut projelerinde çalışanların maruz kaldıkları gürültü, titreşim ve toz maruziyetinin incelenmesi

Sefa AYDINLI¹

Hamza Savaş AYBERK²

Geliş tarihi / Received: 25.11.2019

Düzeltilerek geliş tarihi / Received in revised form: 25.11.2019

Kabul tarihi / Accepted: 03.03.2020

Öz

Kazı, dolgu ve diğer zemin çalışmalarının yapımı esnasında kullanılan iş makineleri, gerek bu işi yapanlar, gerekse çevre üzerinde fizyolojik ve psikolojik olarak etkiler bırakabilmekte ve çalışanların iş sağlığı ve güvenliğini etkileyebilmektedir.

İş yerlerinde yapılan risk değerlendirmeleri aşamasında ya da uygulama aşamalarında, çalışanların sağlık ve güvenliğini olumsuz etkileyecek risk etmenlerinin kontrol altına alınması amacıyla birtakım ölçümlerin yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada, üç tesiste dolgu ve zemin çalışmalarının yapımı esnasında gürültü, toz ve titreşim ölçümleri yapılmıştır. Çalışmaların devam ettiği üç tesiste uzman kişilerin nezaretinde yetkili kişilerce yapılan ölçümlerde gürültü ve toz parametrelerinin yüksek çıktığı noktalar tespit

¹ Okan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği Ana Bilim Dalı, İş Sağlığı ve Güvenliği Yüksek Lisans Programı, Yüksek Lisans Öğrencisi, sefaaydinli55@gmail.com.

² Okan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mühendislik Fakültesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği (İngilizce) Programı, Profesör Doktor, savas.ayberk@okan.edu.tr; <https://orcid.org/0000-0002-9825-6607>

DOI: 10.17932/IAU.ABMYOD.2006.005/abmyod_v15i59005

edilmiştir. Gürültü ve toz etmenlerinin yüksek çıktığı bölgelerde iş yeri yetkililerine gerekli bilgi ve raporlama yapılarak bu bölgelerin sağlık ve güvenlik açısından kabul edilebilir değerlere uygun hale getirilmesi için gerekli çalışmaları yapmaları önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Gürültü maruziyeti, titreşim maruziyeti, toz maruziyeti*

Investigation of exposure to noise, vibration and dust exposed by employees in housing projects with excavation

Abstract

Heavy equipment used during the construction of excavation, filling and other ground works can leave physiological and psychological effects on those who do this work as well as on the environment and can affect the occupational health and safety of employees.

In order to control the risk factors that may adversely affect the health and safety of employees, there is a need for some measures to be taken during the risk assessments phase or implementation stages of the workplaces. In this study, noise, dust and vibration measurements were made in three facilities during the construction of fill and ground works. In the three facilities where the studies were carried out, it was determined that the noise and dust parameters were high in the measurements made by the authorized persons under the supervision of the experts. In areas where noise and dust factors are high, it is recommended that the workplace authorities make the necessary information and reporting and make the necessary studies to make these regions compatible with the acceptable values for health and safety.

Keywords: *Noise exposure, vibration exposure, dust exposure*

Giriş

Teknolojik gelişmeler günümüzde insan yaşamını kolaylaştıran, değiştiren aynı zamanda sağlık ve güvenlik yönünden insanların sağlığının bozulmasına yol açan etmenleri de beraberinde getirmektedir. Teknolojik ilerlemesiyle beraber, üretimin daha verimli ve daha hızlı olması için işin yürütümü

esnasında makine kullanımı üretimin ayrılmaz bir parçası olmuştur. Çalışma hayatında kullanılan makineler çalışanları fiziksel, mental ve psikososyal açıdan olumlu ve olumsuz etkileyebilmekte, olumsuz sonuçlar için ise birtakım önlemlerin alınması gerekliliğini de ortaya koymaktadır (Özaydın, 1999).

Çalışma sırasında kullanılan makinelerde ve çalışanlar üzerinde iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili önlemlerin alınmaması durumunda, sağlık ve güvenlik sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. İnsan ve makine arasındaki uyumsuzluklar çoğunlukla makine kaynaklı olduğu gibi çalışanların fiziksel yapıları, eğitim düzeyleri ve çalışma esnasında tutum ve davranışları bu uyumsuzlukların oluşmasını etkileyen faktörlerdendir. Çalışanlar ve makine arasındaki uyumsuzlukların kaldırılamaması durumunda, işin verimi ve kalitesi azalmakta, daha önemli bir boyutu ise iş sağlığı ve güvenliği olumsuz yönde etkilenmektedir (Özaydın, 1999).

Yapı işlerinde kullanılan iş makineleri gerek çalışanlar, gerek çevre açısından bir tehlike kaynağıdır. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin alınmadığı durumlarda ise, yapı işlerinde kullanılan iş makinelerinden kaynaklı sorunlar ciddi olumsuzluklara neden olabilmektedir. Yapı işlerinde kullanılan makineler, bu makineleri kullanan operatörlere, çevreye ve diğer çalışanlara gürültü, titreşim, toz gibi sağlık ve güvenliği tehlikeye sokabilecek birçok olumsuz sonuçlar doğurabilmekte, aynı zamanda bu olumsuz sonuçlardan çalışanlar, işveren, çevre ve ülke ekonomisi olumsuz yönde etkilenmektedir (MEB, 2013).

Kazı ve dolgu çalışmalarının yapıldığı alanlarda kullanılan iş ekipmanları ile çalışanlar yakın etkileşim içinde oldukları için iş sağlığı ve güvenliği önlemleri alınmadığında iş makinelerinden kaynaklı olan; gürültü, titreşim ve toz etkenleri çalışanlarda meslek hastalığına sebep olmaktadır (ÇSGB, 2011).

Son yıllarda özellikle büyükşehirlerde yaşanan gelişme ve değişimler kazı dolgu ve zemin iyileştirme yöntemlerinin uygulama alanını oldukça genişletmiş ve bu çalışmalar esnasında gürültü, toz ve titreşim etmenlerinden etkilenen kişi sayısı da artmıştır (Özaydın, 1999).

İşe bağlı olarak gelişen hastalıklar meslek hastalıkları olarak değerlendirilmektedir.

Dolayısıyla bir hastalığın meslek hastalığı sayılabilmesi için yapılan iş ve ortaya çıkan hastalık birbiriyle paralellik göstererek aralarında illiyet bağının bulunması gerekmektedir. Yapılan iş ve ortaya çıkan hastalık arasında herhangi bir illiyet bağı bulunmuyorsa bu durum meslek hastalığı olarak tanımlanmamaktadır (Arıcı, 2015).

Kazı ve dolgu çalışmalarında alınacak sağlık ve güvenlik önlemlerine ilişkin kurallar ve bu çalışmaların sağlık ve güvenlik çerçevesinde yapılabilmesi için, ülkemiz mevzuatında yer alan en önemli yönetmeliklerden biri olan Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliğinde kazı ve dolgu çalışmalarında dikkat edilecek hususlar hakkında önlemlere yer verilmiştir. Bu düzenlemenin yanında Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği, Alt Yapılar İçin Afet Yönetmeliği ve Büyükşehir Belediyeleri Koordinasyon Merkezleri Yönetmeliğinde kazı ve dolgu işleri ile ilgili bazı hükümler bulunmaktadır (Tan, O. ,2007)

SGK tarafından yapılan istatistiklerde ülkemizde meydana gelen iş kazaları ve meslek hastalıkları yayımlanmaktadır. Ülkemizde 2005 ve 2014 yılları arasında yapılan iş kazası ve meslek hastalıklarına ilişkin istatistiksel veri aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 1: İş kazası ve meslek hastalıklarına ilişkin veriler

Yıllar	İşyeri Sayısı	Çalışan Sayıları	İş kazası	İş kazası Ölen	Meslek Hastalığı	Meslek Hastalığı ölen
2005	944.984	6.918.605	73.923	1.072	519	24
2006	1.036.328	7.818.642	79.027	1.592	574	9
2007	1.116.638	8.505.390	80.602	1.043	1.208	1
2008	1.170.248	8.802.989	72.963	865	539	1
2009	1.216.308	9.030.202	64.316	1.171	429	0
2010	1.325.749	10.030.810	62.903	1.444	533	10
2011	1.435.879	11.030.939	69.227	1.700	697	10
2012	1.538.006	11.939.620	74.871	744	395	1
2013	1.611.292	12.484.113	191.389	1.360	351	0
2014	1.679.990	13.240.122	57.534	1.626	494	0

Yöntem ve gereç

Yöntem ve gereç, gürültü maruziyeti, el-kol titreşimi ve toz maruziyeti için Tablo 1’de bulunan standartlara göre belirlenmiştir.

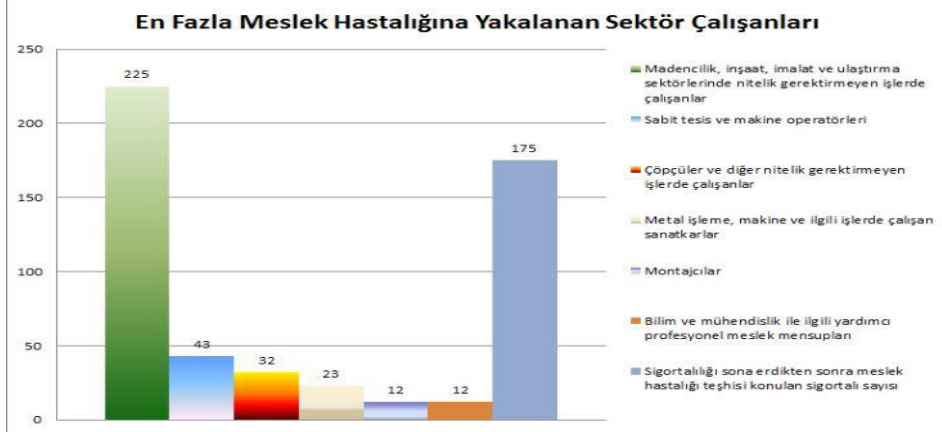
Tablo 2: Maruziyet ölçüm standartları

ÖLÇÜM YAPILAN PARAMETRE	KULLANILAN STANDART/YÖNETMELİK/ METOD
GÜRÜLTÜ MARUZİYETİ	TS 2607 ISO 1999 ‘ Akustik İşyerinde maruz kalınan gürültünün tayini ve bu gürültünün sebep olduğu işitme kaybının tahmini’ (12.04.2005)
	TS EN ISO 9612 ‘Acoustics. Determination of occupational noise exposure Engineering method’ (07.2009)
	Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik (28.07.2013 tarih ve 28721 sayılı Resmi Gazete)
EL KOL TİTREŞİMİ	TS EN ISO 5349 - 1 ‘ Mekanik Titreşim – Kişilerin Maruz Kaldığı Elle İletilen Titreşimin Ölçülmesi Ve Değerlendirilmesi – Bölüm 1: Genel Kurallar (27.12.2005)
	TS EN ISO 5349 – 2 ‘Mekanik Titreşim – Kişilerin Maruz Kaldığı Elden Vücuda İletilen Titreşimin Ölçülmesi Ve Değerlendirilmesi - Bölüm 2: İşyerinde Ölçme Yapmak İçin Pratik Kılavuz (29.04.2004)
	Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik (R.G Sayı 28743, Tarih: 22.08.2013)
TOPLAM TOZ	MDHS 14/3 ‘General Methods for Sampling and Gravimetric Analysis of Respirable, Thoracic and Inhalable Aerosols’ (06.2004)
	Tozla Mücadele Yönetmeliği (05.11.2013 Tarih ve 28812 Sayılı Resmi Gazete)

İş yerinde çalışanlar için risk oluşturacak faktörlerin ölçüm işlemlerinin yapılmasında, iş sağlığı ve güvenliği bakımından ülkemizde yayınlanmış olan ilgili yönetmelik ve uluslararası alanda kabul görmüş yukarıdaki

yöntemlere uygun ölçüm gerçekleştirilmiştir.

Şekil 1'e göre en fazla meslek hastalığına yakalanan meslek grubunun inşaat ve maden sektöründe çalışanlardan olduğu görülmektedir.



Şekil 1. Meslek hastalıklarının sektörel dağılımı (URL-1)

Ölçüm yapılan bir numaralı tesis için gürültü ölçümleri -Kişisel maruziyet ölçümleri

Riskli alanlarda mikrofon, temsili seçilen kişilerin dış kulak kanalından 10 cm mesafeye yerleştirilir. İşçi bu halde günlük faaliyetlerine devam etmiş ve gürültülü ortamda kaldığı sürelerde ölçüme devam edilmiştir.

Tesiste normal işletme koşullarında, gündüz saatlerinde laboratuvarımızın belirlemiş olduğu üç kişide gürültü maruziyet ölçümleri yapılmıştır.

Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmeliğe göre eylem ve sınır değeri sağlamayan yerler kalın dolgu ve altı çizili olarak aşağıdaki Şekil 3'te belirtilmiştir.

Tablo 3: Bir numaralı tesis için kişisel maruziyet ölçümleri

Ölçüm Noktası	Çalışan Ad Soyadı	Ölçüm Zamanı	Maruz Kalınan Süre(saat)	Çalışma Periyodu (saat)	LAeq (dba)	Lcpeak	L _{x8h} (dba)
1	1 numaralı operatör	15.09.2017 09.09-09.39	4	8	<u>84,3</u>	138,8	<u>81,28</u>
2	2 numaralı operatör	15.09.2017 10.02-10.32	4	8	<u>94</u>	139	<u>91,03</u>
3	3 numaralı operatör	15.09.2017 10.42- 11.12	4	8	<u>98,3</u>	139	<u>95,27</u>

$db \leq 80$ uygun

$80 < db < 85$ İşveren kulak koruyucu ekipmanları çalışanların kullanımına hazır halde bulundurmalıdır.

$85 < db < 87$ İşveren kulak koruyucu ekipmanların kullanımı sağlamak için her türlü çabayı göstermekten alınan tüm önlemlerin etkililiğini denetlemekten sorumludur.

$db > 87$ İşveren Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmeliğinde yer alan Madde5, Madde 7 ve Madde 9 hükümlerini yerine getirmelidir.

Titreşim maruziyet ölçümleri

-El Kol Titreşimi: Ölçümler ‘TS EN ISO 5349-1 Mekanik Titreşim - Kişilerin Maruz Kaldığı, Elle İletilen Titreşimin Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi – Bölüm 1: Genel Kurallar’ standardı ile ‘ TS EN ISO 5349-2 Mekanik Titreşim – Kişilerin Maruz Kaldığı Elden Vücuda İletilen Titreşimin Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi – Bölüm 2: İşyerlerinde Ölçme Yapmak İçin Pratik Kılavuz’ standardına göre yapılmıştır.

Transduserler (İvme Ölçerler); ‘TS EN ISO 5349 – 1 Mekanik Titreşim – Kişilerin Maruz Kaldığı Elle İletilen Titreşimin Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi – Bölüm 1: Genel Kurallar’ standardında gösterildiği gibi yerleştirilmiştir. Transduserler personele kelepçe ile bağlanmıştır.

Tesiste normal işletme koşullarında, 26° ve %65 nem olan ortamda firma yetkilileri ile belirlenen 3 kişide el kol titreşim maruziyet ölçümleri yapılmıştır.

Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmeliğe göre hazırlanmış el-kol titreşim maruziyet ölçümleri aşağıda bulunan Tablo 3'te yer almaktadır. Tablo 3'te yazılan çalışanların mesai süresi firma yetkilileri tarafından ve maruz kaldıkları süre çalışan tarafından beyan edilmiştir.

Tablo 4: Bir numaralı tesis için el-kol titreşim maruziyet ölçümleri

Ölçüm Noktası	Makine/ Çalışan/ Sağ sol el	Ölçüm Sayısı	Ölçüm Zamanı	Mesai Süresi (saat)	Maruziyet Süresi (saat)	Ölçüm Değeri RMS				Hesap Değeri -A(8) ² - m/s ²	Sınır Değer m/s ²	Eylem Değeri m/s ²
						X	Y	Z	ahv			
1	Ankraj/ operatör1/ Sağ El	1.Ölçüm	15.09.2017 10.04-10.08	8	4	0,45818	0,33358	0,49934	0,755344	0,63	5	2,5
		2.Ölçüm	15.09.2017			0,748	0,58424	0,67284	1,16347			
		3.Ölçüm	15.06.2017 10.08-10.13			0,3868	0,44331	0,4695	0,75271			
2	Ankraj/ operatör2/ Sağ El	1.Ölçüm	15.09.2017 10.13-10.17	8	4	0,47232	0,5954	0,76748	1,080099	0,81	5	2,5
		2.Ölçüm	15.09.2017 10.17-10.23			0,29419	0,4076	0,35734	0,61675			
		3.Ölçüm	15.09.2017 10.23-10.28			1,04589	1,02346	0,98728	1,76524			
3	Ankraj/ operatör3/ Sağ El	1.Ölçüm	15.09.2017 10.28-10.32	8	4	0,81775	1,38423	1,12123	1,9601	1,34	5	2,5
		2.Ölçüm	15.09.2017 10.33-10.37			0,88245	2,14711	1,21561	2,6204			
		3.Ölçüm	15.09.2017 10.39-10.42			0,58214	0,55882	0,6335	1,03838			

Çalışma sahasında delici ankraj makinelerinde çalışan 3 personelin sağ ellerinde yapılan el kol titreşimi ölçümlerinde yukarıdaki şekilde de belirtildiği üzere maruziyet eylem değerlerine dahi ulaşılmamıştır. Ülkemizde titreşimin olduğu işlerde kılavuz olarak kullandığımız Çalışanların Titreşimin Olumsuz Etkilerinden Korunmasına Dair Yönetmelikte belirtilen maruziyet eylem değeri 8 saatlik çalışmada 2,5 m/s², maruziyet sınır değeri ise 5 m/s² olarak belirtilmiş olmasından dolayı yapılan el kol titreşimi ölçümünde yasal açıdan ve sağlık açısından herhangi bir olumsuzluk tespit edilmemiştir.

Toz ölçümleri

-Toz tayin metodu: Ölçümler MDHS 14/3 ün prensiplerine göre yapılmıştır. Filtreler laboratuvarında ön işlemlerden geçirilerek hassas terazide tartılır ve toplanan toz miktarı bulunur. Çekilen hacme göre ortamdaki toz kontrasyonu hesaplanır. Ortamdan numune daha önceden şartlandırılmış olan filtrelere düşük debili pompa ile çekilerek alınır (Tozla Mücadele Yönetmeliği, 2013).

-Ölçüm sonuçları ve değerlendirme: Tesiste üretim alanlarında yapılan incelemelerde iç ortam hava kirlenmesine neden olabilecek olan kaynaklar tespit edilmiştir. MDHS 14/3 e göre; 3 kişide kişisel toplam toz maruziyet ölçümü yapılmıştır. Yapılan ölçüm ile ilgili detaylar aşağıda yer alan Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 5: Bir numaralı tesis için toz maruziyet ölçümleri ve sonuçları

Nokta	Numunenin Alındığı Yer	Numune Alma Zamanı	Çekilen Numune Hacmi (L)	Başlangıç Akış Hızı/ Bitiş Akış Hızı	Sıcaklık (c)	Basınc (kpa)
1	1 Numaralı operatör	15.09.2017 10:10 – 12:10	240	2/2	26	99,1
2	2 Numaralı operatör	15.09.2017 10:10 – 12:10	240	2/2	26,4	99,1
3	3 Numaralı operatör	15.09.2017 10:10 – 12:10	240	2/2	26,1	99,1

Toz Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Noktası	Çalışan Personel/ Makine	Ölçüm Değerleri (mg/m ³) TWA	Sınır Değer (mg/m ³) TWA
1	1 numaralı operatör	3,41	15
2	2 numaralı operatör	6,85	15
3	3 numaralı operatör	6,28	15

Tozla Mücadele Yönetmeliğine göre izin verilen maruz kalma sınırı (Toplam toz 15/mg m³) sağlamayan yerler mevcut olmayıp sonuçlar aşağıda Tablo 5’te belirtilmiştir.

Ölçüm yapılan iki numaralı tesis için numune alma

Ölçümler 20.05.2018 tarihinde deneyimli personel tarafından 1 gün süreyle gerçekleştirilmiştir.

İşletmede toz ölçümleri anlık okuma yöntemi ile PDR – 1500 cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Çevre şartları

Yapılan ölçümler sonucunda, en yüksek ve en düşük sıcaklık ile ortamdaki bağıl nem ve basınç değerleri Tablo 6’da yer almaktadır.

Tablo 6: Çevre şartları

Tarih	Sıcaklık (En Yüksek) (birim?)	Sıcaklık (En Düşük) (birim?)	Bağıl Nem(birim?)	Basınç(birim?)
24.05.2018	27	19	77	1010

Ölçüm noktaları

İksa çalışması ve hafriyat çalışmalarının yapıldığı yapı sahasında normal işletme faaliyetleri devam ederken çalışanların gürültü, titreşim ve toz maruziyetlerine maruz kalacak lokasyonlardan ilgili standart ve yönetmelikler çerçevesinde ölçümler gerçekleştirilmiştir.

Toz ölçüm sonuçları

İksa imalatının yapıldığı mini kazık ve hafriyat çalışmaları bölgesinde yapılan toz ölçüm sonuçları aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 7: Toz ölçüm sonuçları

No	Ölçüm Noktası	Ölçüm Sonucu	8 saatlik Konsantrasyon uq/ m ³	Sınır Değer uq/ m ³
----	------------------	--------------	--	-----------------------------------

1	Mini Kazık makinesi	<u>16,3</u>	<u>16,3</u>	15
2	Hafriyat alanı	<u>17.2</u>	<u>17.2</u>	15

Toz ölçümü yapılan lokasyonlarda Tozla Mücadele Yönetmeliğinde belirtilen toplam toz $15\text{mg}/\text{m}^3$ geçen yerler bulunmakta olup çalışanların toza maruziyetini önlemek için teknik önlemler alınmalıdır. Toz maruziyetinin kabul edilebilir sınırlarda olmadığı yerler tabloda altı çizili olarak belirtilmiştir (Tozla Mücadele Yönetmeliği, 2013).

Gürültü ölçümü sonuçları

İksa çalışmalarının yapıldığı tesiste, normal işletme koşullarında yapılan ve elde edilen gürültü ölçüm sonuçları en düşük maruziyet eylem değer, en yüksek maruziyet eylem değer ve maruziyet sınır değer seviyeleri aşağıda belirtilmiştir.

Tablo 8: Gürültü ölçüm sonuçları

No	Ölçüm Yeri	En Düşük Maruziyet Eylem Değer LAeq (dba)	En Yüksek Maruziyet Eylem Değer Lcpeak	Maruziyet Sınır Değer L _x 8h (dba)
1	Ankraj Makinesi 1	<u>86,2</u>	<u>89,4</u>	87 db
2	Ankraj Makinesi 2	<u>85,1</u>	<u>88,3</u>	87 db
3	Kırıcı Yarı	<u>89,3</u>	<u>97,3</u>	87 db
4	Su Jeti Tekerlek Yıkama	79,3	84.4	87 db

Yapılan gürültü ölçüm sonucunda, yukarıda altı çizili yerler Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelikteki maruziyet eylem ve sınır değerleri sağlamadığı tespit edilmiş olup işveren gerekli teknik önlemleri almalı ve kulak koruyucu donanımların çalışanlar tarafından kullanılmasını sağlamalıdır (Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik, 2013).

Titreşim ölçüm sonuçları

Tesiste normal işletme koşullarında, 30°C ve %77 nem olan ortamda firma yetkilileri ile belirlenen 2 kişide el kol titreşim maruziyet ölçümleri yapılmıştır. Tabloda yazılan çalışanların mesai süresi firma yetkilileri tarafından ve maruz kaldıkları süre çalışan tarafından beyan edilmiştir.

Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmeliğe göre hazırlanmış sonuçlar aşağıdaki gibidir

Tablo 9: Titreşim Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Noktası	Makine/ Çalışan/ Sağ sol el	Ölçüm Sayısı	Ölçüm Zamanı	Mesai Süresi (saat)	Maruziyet Süresi (saat)	Ölçüm Değeri RMS				Hesap Değeri -A(8) ^h - m/s ²	Sınır Değer m/s ²	Eylem Değeri m/s ²
						X	Y	Z	ahv			
1	Fore Kazık/Delici/ Sağ El	1.Ölçüm	12.05.2017 11.05-11.10	8	4	0,5672	0,44469	0,58823	0,843527	0,73	5	2,5
		2.Ölçüm	12.05.2017			0,873	0,67313	0,76173	1,27347			
		3.Ölçüm	12.05.2017 11.18-11.23			0,4778	0,53231	0,3793	0,64270			
2	Ankraj/Delici/ Sağ El	1.Ölçüm	12.05.2017 11.23-10.27	8	4	0,5221	0,4964	0,84327	1,060077	0,88	5	2,5
		2.Ölçüm	12.05.2017 11.26-10.29			0,3721	0,3066	0,25631	0,51473			
		3.Ölçüm	12.05.2017 11.33-11.39			1,0458	1,01376	0,99727	1,86423			

Tesiste iki personel üzerinde yapılan el kol titreşim ölçümlerinde, Çalışanların Titreşimin Olumsuz Etkilerinden Korunmasına Dair Yönetmelikte belirtilen maruziyet eylem değeri 8 saatlik çalışmada 2,5 m/s², maruziyet sınır değeri ise 5 m/s² olarak belirtilmiş olmasından dolayı yapılan el kol titreşimi ölçümünde yasal açıdan ve sağlık açısından herhangi bir olumsuzluk tespit edilmemiştir (Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik, 2013).

Ölçüm yapılan üç numaralı tesis için numune alma

Ölçümler 27.05.2018 tarihinde deneyimli personel tarafından 1 gün süreyle gerçekleştirilmiştir.

İşletmede toz ölçümleri anlık okuma yöntemi ile PDR – 1500 cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Çevre şartları

Tablo 10: Çevre Şartları

Tarih	Sıcaklık (En Yüksek) (birim?)	Sıcaklık (En Düşük) (birim?)	Bağıl Nem (birim?)	Basınç (birim?)
28.05.2018	26	18	78	1015

Ölçüm noktaları

İksa çalışması ve hafriyat çalışmalarının yapıldığı yapı sahasında normal işletme faaliyetleri devam ederken çalışanların gürültü, titreşim ve toz maruziyetlerine maruz kalacak lokasyonlardan ilgili standart ve yönetmelikler çerçevesinde ölçümler gerçekleştirilmiştir.

Toz ölçüm sonuçları

İksa ve alt yapı çalışmalarının yapıldığı üç noktada; fore kazık, hafriyat ve minik kazık bölgelerinde yapılan toz ölçüm sonuçları aşağıda Tablo 11’de gösterilmiştir.

Tablo 11: Toz ölçüm sonuçları

No	Ölçüm Noktası	Ölçüm Sonucu	8 saatlik Konsantrasyon uq/ m ³	Sınır Değer uq/ m ³
1	Mini Kazık makinası	<u>17.1</u>	<u>17.1</u>	15
2	Hafriyat alanı	<u>16.4</u>	<u>16.4</u>	15
3	Fore Kazık alanı	8.1	8.1	15

Toz ölçümü yapılan lokasyonlarda Tozla Mücadele Yönetmeliğinde belirtilen

toplam toz 15mg/ m³ geçen yerler bulunmakta olup çalışanların toza maruziyetini önlemek için teknik önlemler alınmalıdır. Toz maruziyetinin kabul edilebilir sınırlarda olmadığı yerler tabloda altı çizili olarak belirtilmiştir (Tozla Mücadele Yönetmeliği, 2013).

Gürültü ölçümü sonuçları

İksa ve alt yapı çalışmalarının yapıldığı sahada, normal işletme koşullarında yapılan ve elde edilen gürültü ölçüm sonuçları en düşük maruziyet eylem değeri, en yüksek maruziyet eylem değeri ve maruziyet sınır değeri seviyeleri aşağıda Tablo 12’de belirtilmiştir.

Tablo 12: Gürültü ölçümü sonuçları

No	Ölçüm Yeri	En Düşük Maruziyet Eylem Değeri LAeq (dba)	En Yüksek Maruziyet Eylem Değeri Lcpeak	Maruziyet Sınır Değeri L,x8h (dba)
1	Mini Kazık Makinesi	<u>86,2</u>	<u>89,4</u>	87 db
2	Hafriyat alınan Bölge	<u>85,1</u>	<u>88,3</u>	87 db
3	Fore Kazık	79,7	84,3	87 db

Yapılan gürültü ölçüm sonucunda, yukarıda altı çizili yerler ‘Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelikteki maruziyet eylem ve sınır değerleri sağlamadığı tespit edilmiş olup işveren gerekli teknik önlemleri almalı ve kulak koruyucu donanımların çalışanlar tarafından kullanılmasını sağlamalıdır.

Titreşim ölçüm sonuçları

Tesiste normal işletme koşullarında, 30°C ve %77 nem olan ortamda firma yetkilileri ile belirlenen 2 kişide el kol titreşim maruziyet ölçümleri yapılmıştır.

Tabloda yazılan çalışanların mesai süresi firma yetkilileri tarafından ve maruz kaldıkları süre çalışan tarafından beyan edilmiştir.

Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelikte yer alan sınır / eylem değeri sağlamayan yer olmayıp sonuçlar aşağıda Tablo

13'teki gibidir.

Tablo 13: Titreşim ölçüm sonuçları

Ölçüm Noktası	Makine/ Çalışan/ Sağ sol el	Ölçüm Sayısı	Ölçüm Zamanı	Mesai Süresi (saat)	Maruziyet Süresi (saat)	Ölçüm Değeri RMS				Hesap Değeri -A(8) ^x - m/s ²	Sınır Değer m/s ²	Eylem Değeri m/s ²
						X	Y	Z	ahv			
1	Fore Kazık/Delici/ Sağ El	1.Ölçüm	28.05.2017	8	4	0,466	0,34367	0,46621	0,742516	0,64	5	2,5
			14.10-14.15			0,645	0,56341	0,56261	0,37192			
			2.Ölçüm			12.05.2017	0,645	0,56341	0,56261			

Tesiste 2 personel üzerinde yapılan el kol titreşim ölçümlerinde, Çalışanların Titreşimin Olumsuz Etkilerinden Korunmasına Dair Yönetmelik'te belirtilen maruziyet eylem değeri 8 saatlik çalışmada 2,5 m/s², maruziyet sınır değeri ise 5 m/s² olarak belirtilmiş olmasından dolayı yapılan el kol titreşimi ölçümünde yasal açıdan ve sağlık açısından herhangi bir olumsuzluk tespit edilmemiştir (Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik, 2013).

Sonuç

İş yerlerinde çalışanların maruz kaldıkları gürültü, titreşim, toz gibi zararlı etkenlerin ortadan kaldırılması ya da kabul edilebilir değerlere çekilebilmesi işverenin yükümlülükleridir. İlgili yükümlülüklerin neler olduğu ve nasıl uygulanması gerektiği, iş sağlığı ve güvenliği kanun ve yönetmeliklerde belirtilmektedir.

Kazı dolgu ve zemin çalışmalarının yapılıp, bu tez çalışmasına konu olan iş yerlerinde yapılan risk değerlendirmelerinde de ele alınan ve çalışanların maruz kaldıkları; gürültü, titreşim ve toz maruziyetlerinin incelenmesi çalışmaları yapılmıştır. Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik çerçevesinde en düşük maruziyet eylem değeri 80 db'dir. İşveren gürültünün en düşük eylem değerine ulaşması durumunda kişisel koruyucu donanım sağlayacak, eğer gürültünün en yüksek eylem değeri olan 85 db ulaşması ve bu sınırı aşması durumunda kulak koruyucu cihazların kullanımını sağlayacaktır. Ayrıca işveren çalışma ortamındaki gürültünün hiçbir şekilde 87 db değerini aşmamasını da sağlayacaktır (Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik, 2013).

İş yerlerinde yapılan gürültü ölçümlerinde ortama yönelik ve kişiler üzerinde gürültü maruziyet değerleri incelenmiş, kişilerde ve ortamdaki gürültü seviyesinin 85 db ve üzerinde yerler olduğu tespit edilmiştir. Gürültü seviyesinin 85 db ve üzerinde olduğu yerler ilgili yönetmelikte belirtilen en yüksek maruziyet eylem değeri ve 87 db olan sınır değerleri aşmasından dolayı çalışanlara EN 352-1 CE standardına uygun olan manşon tipi kulak koruyucu ekipman kullanılarak bu gürültü düzeyi yaklaşık olarak 30 db daha indirilerek kabul edilebilir değerlere çekilmiştir. Dolayısıyla gürültü düzeyinin yüksek olduğu bu noktalarda kulak koruyucu donanımlarla çalışmalar personellerin sağlığı için herhangi bir sakınca oluşturmayacaktır (Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik, 2013).

İksa çalışmaları esnasında kullanılan iş ekipmanlarından dolayı kişiler üzerindeki titreşim boyutunun belirlenmesi için çalışanlar üzerinde el kol ölçümleri yapılmıştır. Ülkemizde yürürlükte olan Çalışanların Titreşim İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik de çalışanların el kol titreşimine olan maruziyet eylem değeri 8 saatlik çalışmada 2,5 m/s², maruziyet sınır değeri ise 5m/s² olarak belirtilmiştir. İş ekipmanlarını kullanılan personeller üzerinde yapılan ölçümlerde maruziyet eylem değerlerine ulaşılmadığı tespit edilmiş olmasından dolayı bu makinelerde yapılan çalışmalarda meydana gelen titreşimde yönetmelikler çerçevesinde herhangi bir yasak söz konusu değildir (Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik, 2013).

Çalışma ortamından numune olarak alınan tozlar laboratuvarında yapılan incelemeler sonucunda çalışma ortamındaki toplam toz miktarı bulunmuştur. Tozla Mücadele Yönetmeliğinde belirtilen toplam toz miktarı 15 mg/m³ olarak belirtilmiştir. Yapılan toz ölçümlerinde iş yerinde mevzuat açısından izin verilen sınır değerler 2. ve 3. tesisteki hafriyat çalışmalarının yapıldığı bölgelerde aşılmıştır. Yapılan çalışmalarda toplam toz maruziyetinin aşıldığı bölgeler öncelikli olacak şekilde sulu çalışma yöntemleri tercih edilip çalışanların EN 149 standardına uygun FFP1 toz koruyucu maskelerle çalışma yapması sağlanmıştır (Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik, 2013).

İş yerinde yapılan ölçüm ve alınan önlemlerle ilgili özellikle çalışan temsilcileri ve diğer çalışanlarda gürültünün, titreşimin ve tozun sağlık ve güvenlik açısından zararları hakkında bilgilendirilmiş ayrıca çalışma ortamında bu risklere karşı nasıl hareket etmeleri konusunda çalışanlara yazılı talimatlar verilmiştir.

İş sağlığı ve güvenliği alanında yapılan çalışmalarda, gerek iş sağlığı ve güvenliği profesyonelleri, gerekse işverenler, çalışma ortamında ki ölçümlerle tespiti yapılabilen risk faktörlerinin ciddi zararlar doğurabileceğinin farkında olmalarına rağmen, aynı zamanda bu konuda esnek davranışlar gösterebilmektedirler. İş yerlerindeki risk faktörlerinin belirlenmesi için iş yeri hekimi, iş güvenliği uzmanları ve iş yerindeki tehlike ve riskler konusunda yetkin kişiler tarafından belirlenen aralıklarla, iş hijyeni ölçüm ve test çalışmalarına özen gösterilmeli ve gerekli önem verilmelidir.

Kaynaklar

- [1] Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik (2013), Kanun No: 6331, Resmi Gazete: 28.07.2013 / 28721.
- [2] Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik (2013), Kanun No: 6331, Resmi Gazete: 22.08.2013 / 28743.
- [3] Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik (2013), Kanun No: 6331, Resmi Gazete: 02.07.2013 / 28695.
- [4] Tozla Mücadele Yönetmeliği (2013), Kanun No:6331, Resmî Gazete: 05.11.2013 / 28812.
- [5] “Meslek Hastalıkları Rehberi” (2011), Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara.
- [6] Milli Eğitim Bakanlığı (2013), Motorlu Araçlar Teknolojisi İş Makineleri, Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara.
- [7] Özaydın, K., (1999), Zemin Mekaniği, Birsen Yayınevi, İstanbul.
- [8] Arıcı, K. (2015). Türk sosyal güvenlik hukuku. Ankara: Gazi Kitabevi

Kazı dolgu çalışması yapılan konut projelerinde çalışanların maruz kaldıkları gürültü, titreşim ve toz maruziyetinin incelenmesi

[9] Tan, O., (2007), “İnşaat Sektöründe Sık Görülen Meslek Hastalıkları”, Yıldız Teknik Üniversitesi Meslek Yüksekokulu, İstanbul.

İnternet Kaynakları

Url-1 <<https://www.calismamevzuati.com/2018/09/is-kazasi-ve-meslek-hastaliklari>>
(Erişim tarihi: 18.03.2019)