



MARMARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



OTOBÜS FABRİKASINDA ERGONOMİK KOŞUL DEĞERLENDİRMESİ

KORAY AL

YÜKSEK LİSANS TEZİ
İş Güvenliği Anabilim Dalı
İş Güvenliği Programı

DANIŞMAN
Prof. Dr. Yahya BOZKURT

İSTANBUL, 2020



MARMARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



OTOBÜS FABRİKASINDA ERGONOMİK KOŞUL DEĞERLENDİRMESİ

KORAY AL

(896418841)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
İş Güvenliği Anabilim Dalı
İş Güvenliği Programı

DANIŞMAN
Prof. Dr. Yahya BOZKURT

İSTANBUL, 2020

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Öğrencisi Koray AL'ın “Otobüs Fabrikasında Ergonomik Koşul Değerlendirmesi” başlıklı tez çalışması, 18 Eylül 2020 tarihinde savunulmuş ve jüri üyeleri tarafından başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Yahya Bozkurt (Danışman)

Marmara Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü

Prof.Dr. Bülent MERTOĞLU (Üye)

Marmara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Biyomühendislik Bölümü

Dr. Öğr. Üyesi Rüştü UÇAN (Üye)

Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü

ONAY

Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun .../...../2020 tarih ve sayılı kararı ile Koray AL'ın İş Güvenliği Anabilim Dalı İş Güvenliği Programında Yüksek Lisans derecesi alması onanmıştır.

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Bülent EKİCİ

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada engin bilgilerini ve desteklerini esirgemeyen tez danışmanım Prof. Dr.Yahya Bozkurt’a teşekkürlerimi sunarım.

Bugünlere gelmemde en büyük destekçim olan babam Hv.İkm.Kd.Bçvş.Osman AL’a ve annem Mdr. Betül AL’a da teşekkür ederim.

Eylül 2020

Koray AL



İÇİNDEKİLER

	SAYFA
TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
SEMBOLLER	vi
KISALTMALAR	vii
ŞEKİL LİSTESİ	xi
TABLO LİSTESİ	x
1.ERGONOMİK İNCELEMELERE GENEL BİR BAKIŞ.....	1
1.1. Literatür Araştırması.....	1
2.ERGONOMİ.....	4
2.1. Ergonominin Tanımı	4
2.2. Ergonominin Tarihsel Gelişimi	5
2.3. Ergonominin Önemi	8
2.4. Ergonominin Çalışma Koşulları ile İlgisi	9
2.5. Ergonomi Verimlilik İlişkisi.....	11
3. OTOBÜS FABRİKASINDA ERGONOMİK KOŞULLARIN İNCELENMESİ.....	14
3.1. Antropometri	14
3.1.1. Statik Antropometri	15
3.1.2. Dinamik Antropometri	15
3.1.3. Antropometrinin Tarihçesi	17
3.1.4. Antropometrik Veriler	17
4. DENEYSEL ÇALIŞMALAR	20

4.1. Fabrika Çalışma Ortamlarının İncelenmesi.....	20
4.2. Fabrika Ortamında Çevresel Koşulların İncelenmesi.....	21
4.2.1. Metal Tozu Ölçümleri	21
4.2.2. Ağır Metal Tozu Ölçümleri	22
4.2.3. Solunabilir Toz Ölçümleri	22
4.2.4. VOC Ölçümleri	22
4.2.5. Aydınlatma Ölçümleri	23
4.2.6. Gürültü Ölçümleri	24
4.2.7. Termal Konfor Ölçümleri.....	24
4.2.8. Titreşim Ölçümleri	26
5. DENEYSEL SONUÇLAR.....	27
6. SONUÇLAR.....	37
KAYNAKLAR.....	38

ÖZET

OTOBÜS FABRİKASINDA ERGONOMİK KOŞUL DEĞERLENDİRMESİ

Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İş Güvenliği tezli Yüksek Lisans Programı tez çalışmasında; bir otobüs fabrikasındaki, ergonomik koşulların gözlem ve deneyler sonucunda tespiti sağlandı. Fabrika ortamındaki ergonomik koşullara bağlı oluşabilecek riskler tespit edilmiştir. Çalışan sağlığının korumaya ve verimliliğini arttırmaya yönelik çalışma olması hedeflenmiştir. Bu doğrultuda; çeşitli gözlem ve deneyler sonucu elde edilen veriler değerlendirilerek ergonomik koşulların iyileştirilmesine yönelik çalışmalar yapıp, öneriler sunulmuştur. Dolayısıyla, üretimin iyileştirilmesi, kalite artışı, çalışan bağlılığı ve güvenlik kültürünün önemi değerlendirilmiştir.

Fiziksel Ortam İncelemesinde Uygulanan Araştırma Kriterleri:

- Çalışanın yükü taşıma ve/veya kaldırma işini yaparken hangi pozisyonlarda yaptığıının incelenmesi.
- Çalışma ortamında fiziksel ortam değerlendirmesinde; termal konfor, kimyasal zararlar, gürültü, aydınlatma, titreşim gibi unsurların incelenmesi.

Organizasyonel ve Yönetime Yönelik Ergonomi İncelemesinde Uygulanan Araştırma Kriterleri:

- İş planlamasına yönelik araştırma.
- Çalışma saatlerinin yeterliliğinin incelenmesi.

Bilişsel Ergonomi İncelemesinde Uygulanacak Araştırma Kriterleri:

- Çalışanların kullandığı montaj hattı ekipmanları, makine, cihaz ve yazılımların kullanılabilirliklerinin incelenmesi.

Yapılan ergonomik araştırmalardan elde edilen verilerin analiz ve değerlendirilmesi sonucu, çalışan sağlığının korunması, kalite ve üretimde verimlilik, çalışan bağlılığının ve güvenlik kültüründe artış sağlanması hedeflenmiştir.

ABSTRACT

ASSESSMENT of ERGONOMIC CONDITIONS in A COACH FACTORY

Marmara University, Institute of Science and Technology, Work Safety Master Degree Program with Thesis. In this thesis study, ergonomic conditions in a coach factory were determined with observation and experiments. The risks related to those ergonomic conditions were determined. It was aimed to prevent to worsen the worker's health statements and increase their efficiency. According to the observations and experiments, studies and suggestions were given to enhance the ergonomic conditions. The importance, production improvement, quality increase, sense of belonging, and safety culture were proved.

Research Criterias for Physical Environment Study

- Which position taken when a worker lifting and/or carrying a heavy material
- For physical environment study in a work station, some additional factors had been taken into account, namely; thermal comfort, chemical dangers, noise, lighting, vibration.

Research Criterias of Ergonomic Study about the Organisation and Management

- Studies about work planning had been done.
- Studies about schedule duration

Research Criterias for Cognitive Ergonomy

- Studies about userfriendliness level of equipments, machines, devices and softwares used in assembly line

To sum up, as a result of studies according to analysing the data gathered from researches about ergonomy; it was aimed to maintain health level of workers, quality, and efficiency, increase the belonging level and safety culture of workers.

SEMBOLLER

Ni	:	Nikel
Mn	:	Manganez
As	:	Arsenik
Pb	:	Kurşun
Al	:	Alüminyum
Cu	:	Bakır (°C)
cm	:	Santimetre
m	:	Metre
mg	:	Miligram
°	:	Derece
°C	:	Santigrat Derece
l	:	Litre
N	:	Newton
tnw	:	Doğal yağ hazne sıcaklığı
tg	:	Küre sıcaklığı
Va	:	Hotwire hava hızı (yönden bağımsız)
RH	:	Bağıl Nem
ta	:	Kuru hazne sıcaklığı
M	:	Metabolik oran
Pr	:	Ortam basıncı
cc	:	Cubic Centimeter
min	:	Minute
dak	:	Dakika
%	:	Yüzde
dB	:	Desibel
dBA	:	Üretilmiş düşük frekansları ihmal eden ses basınç seviyesidir.
dBc	:	Peak gürültü seviyelerini ölçmek için kullanılan ses basınç seviyesidir.
kPa	:	Kilopascal
Lux	:	Aydınlanma Şiddeti

KISALTMALAR

ABD	:	Amerika Birleşik Devletleri
NIOSH	:	ABD Ulusal Mesleki Sağlık ve Güvenlik Enstitüsü
ACGIH	:	ABD Mesleki ve Çevresel Sağlık İrdeleme Derneği
OSHA	:	ABD İş Sağlığı ve Güvenliği Kurumu
KMÇ	:	Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Hakkında Yönetmelik
MSD	:	Maruziyet Sınır Değeri
EYMED	:	En Yüksek Maruziyet Eylem Değeri
EDMED	:	En Düşük Maruziyet Eylem Değeri
PMV	:	Predicted Mean Vote
PPD	:	Predicted Percentage of Dissatisfied
WBGT	:	Kişinin maruz kaldığı ısı baskısını gösteren deneysel indeks.
Clo	:	İşçinin giydiği elbisenin yalıtım değeri.
MRZ	:	Maruziyet
OPR	:	Operatör
MDHS 14/3	:	General methods for sampling and gravimetric analysis of respirable and inhalable dust
MCE	:	Mixed Cellulose Ester
TÜİK	:	Türkiye İstatistik Kurumu
TDK	:	Türk Dil Kurumu
VOC	:	Volatile Organic Compounds
COSHR	:	Canada Occupational Health and Safety Regulations
NMAM	:	NIOSH Manual of Analytical Methods
IPG	:	Interpretations, Policies and Guidelines
PTEPE	:	Gürültü ölçümleri esnasında görülen en yüksek değer
LEX	:	Gürültü maruziyet değeri.
Ref. No.	:	Referans Numarası
SNR	:	Sınır

3D : Üç Boyutlu
KTL : Kathodische Tauchlackierung



ŞEKİL LİSTESİ

	SAYFA
Şekil 2.1. Ağır yük taşımada uygun olmayan pozisyon	10
Şekil 2.2. Ağır yük taşımada kemerli taşıyıcı yardımı ile taşıma	10
Şekil 3.1. STOL CH-801 marka uçağın kokpit ölçüleri.....	16
Şekil 3.2. Otobüs fabrikasının ürettiği belediye otobüsü kokpit ölçüleri.....	16
Şekil 3.3. Türk işçilerine ait antropometrik ölçüm noktaları	19
Şekil 4.1. Otobüs fabrikasında araç altı kanal	20
Şekil 4.2. Gilian GilAir Plus marka cihaz	21
Şekil 4.3. Testo 545 marka cihaz	23
Şekil 4.4. Cirrus CR: 110A doseBadge marka cihaz.....	24
Şekil 4.5. Delta OHM HD32.1 marka cihaz	25
Şekil 4.6. SVAN 958 marka cihaz	26
Şekil 5.1. Gündüz Aydınlatma Ölçümü 300 Lux Sınır Değerin Altında Kalan Alanlar.	28
Şekil 5.2. Gündüz Aydınlatma Ölçümü 750 Lux Sınır Değerin Altında Kalan Alanlar.	28
Şekil 5.3. Gece Aydınlatma Ölçümü 300 Lux Sınır Değerin Altında Kalan Alanlar	29
Şekil 5.4. Gece Aydınlatma Ölçümü Lux Sınır Değerinin Altında Kalan Alanlar	31
Şekil 5.5. Sınır Değerler Üzerinde, Gürültüye Maruz Kalma Değerleri	31
Şekil 5.6. Sınır Değerler Üzerinde, Maruz Kalınan En Yüksek Gürültü Değerleri	33
Şekil 5.7. Sınır Değerler Üzerinde, Maruz Kalınan Titreşim Değerleri.....	36

TABLO LİSTESİ

	SAYFA
Tablo 1.1. OSHA masa düzeni standartları	2
Tablo 1.2. Tüik 2019 kasım motorlu kara taşıtları sanayi üretim endeksi.....	3
Tablo 4.1. Metal ölçümü yapılırken dikkate alınan sınır değerler	21
Tablo 4.2. Gürültü ölçümü yapılırken dikkate alınan sınır değerler	24
Tablo 4.3. Termal konfor ölçüm parametreleri	25
Tablo 4. TS EN ISO 7730 standardına göre termal konfor değerlendirme kriterleri ...	26



ERGONOMİK İNCELEMELERE GENEL BİR BAKIŞ

Yapılan çalışma aynı zamanda ergonominin hem çalışan sağlığını korumaya hem de fabrikaya faydalarının ispatını amaçlamaktadır. Amaçlanan değerler tez çalışması sonucunda fabrika yönetimine, iş sağlığı ve güvenliği personeline ve ilgili departmanlara sunularak önerilerin ve verilerin değerlendirilip gerekli önlem ve gereksinimlerin sağlanması hedeflenmiştir. Hedeflerin fabrika içi uygulanma aşamasında iş sağlığı ve güvenliği personeli ile yardım ve denetimde bulunarak sürecin verimliliğini ve sürdürülebilirliği sağlamak üzere çalışmalar yapılmıştır.

1.1. Literatür Araştırması

Artan teknoloji ve gelişen üretim kapasitelerine rağmen bazı ağır sanayi kollarında insan gücü vazgeçilmez bir unsurdur. Bu ağır sanayi kollarından birisi olan otobüs üretim sektörü makineleşmenin yanı sıra, daha çok iş gücü yoğun proseslerden meydana gelmektedir. Bu yoğun iş gücü kullanımı gerektiren işlemlerde uygun olmayan çalışma ortamı, çalışma duruşları kas iskelet sistemi rahatsızlıklarına neden olmasının yanı sıra üretimde verim düşüklüğüne de neden olmaktadır [1].

Saha çalışmalarında personeli en çok etkileyen durumlar; ağır kaldırma, tekrarlayan hareketler, duruş bozuklukları ve yüksek hızla çalışmadır. Bu tez çalışması kapsamında saha çalışanlarının maruz kaldığı ortam, çalışma koşulları ve kullanmış oldukları iş aletleri ergonomik ve iş güvenliği açısından incelenerek değerlendirilmiştir.

Otobüs fabrikasındaki ergonomik koşulları etkileyen diğer bir husus ise ofis koşulları ve ofis çalışanlarının maruz kaldığı çalışma şartlarıdır. Ofis yaşamının vazgeçilmez bir parçası haline gelen bilgisayarlarla ilgi en çok sorulan sorular bilgisayar kullanımının sağlığı etkileyip etkilemediğidir. İşyerlerinde özellikle birinci derecede bilgisayar kullanan ofis çalışanlarında bu sorunlar daha fazla ağırlık kazanmaktadır. Buradan kaynaklanan şikayetler genellikle baş ağrısı, göz yorgunluğu, bel ve sırt tutulması, omuz ve kol eklemlerinde ağrılar, genel yorgunluk ve iş stresi olarak ifade edilmektedir [2].

Japon araştırmacılar, bilgisayar kullanma süresi ile zihinsel yorgunluk ve uyku bozukluğu arasında bağlantı bulunduğunu bildirmişlerdir. Nakazawa ve arkadaşları, bilgisayar kullanım süresi ile hastalıklar arasında bağlantı olup olmadığını belirlemek için 1995-1997 yılları arasında 25 binden fazla büro çalışanıyla araştırma yapmışlardır.

Bu araştırmaların sonucunda, günlük bilgisayar kullanım sresinin fiziksel, zihinsel ve uykuya bağlı hastalıkların başlamasında etkili olduğu saptanmış ve zihinsel rahatsızlıkların ve uyku bozukluklarının önlenmesi için bilgisayar kullanım sresinin günde beş saatten fazla olmaması gerektiği bildirilmiştir [3].

Bilgisayarla alışanlarda ortaya çıkan birçok meslek hastalığının mesleki maruziyetlerle ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Geçerli ve güvenilir maruziyet değerlendirme yöntemlerinin geliştirilmesi günümüz teknolojisinde daha fazla öneme sahiptir. Özellikle iş yerlerinde pek çok uygunsuz aracın bir arada bulunması, çalışma yaşamına yeni giren risklerin saptanmasında güçlük yaratmaktadır.

Ofis iş istasyonu tasarımında akla gelen ilk temel düzenlemeler; sandalye, masa ve ekran üzerinde önem kazanmıştır. Bu hususla ilgili dünyanın birçok yerinde faaliyet gösteren enstitülerde çeşitli standartlar oluşturulmuştur. Çalışma masasının düzenlenmesi sırasında uyulması gereken standartlar tablo 1.1. de gösterilmektedir [4].

Tablo 1.1. OSHA masa düzeni standartları [4].

Parametre	Değer Aralıkları
Masa Yksekliliği	58,4 cm- 73,6 cm
Ekрана Bakış Mesafesi	40,6 cm– 73,1 cm
Masa Kalınlığı	2,5 cm (En az)
Çalışma Alanı Genişliği	71,3 cm (En az)
Gz - Ekran İlişkisi	Ekranın tepe noktası göz hizasında olmalıdır.
Bakış Açısı	15° - 30°
Diz Mesafesi	38,1 cm

Endüstri ve teknoloji gelişimi sanayi kollarının gelişimini pozitif yönde etkilemiştir. Gelişen sanayi köklü yatırımları ve personel istihdamlarını beraberinde getirmiştir.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), şubat 2018 işgücü istatistiklerine göre: 2017 yılının şubat ayı dönemine kıyasla 1,3 puanlık artış ile % 46,6 seviyesine ulaşarak 1 milyon 210 bin kişi artmıştır. Türkiye geneli toplamda istihdam sayısı 28 milyon 166 bin kişi olduğu tespit edilmiştir. İstihdam edilen kişilerin %20’si sanayi sektrndendir. Sanayi sektöründeki istihdam 2017 yılının şubat ayı ölçüm payına göre 0,5 puan artış göstermiştir [5]. Bu oranlar 2019 yılı şubat ayında, bir önceki yılın şubat ayına göre 811 bin kişi azalarak 27 milyon 355 bin kişi olmuştur. İstihdam oranı ise 1,8 puanlık azalış ile %44,8 oldu. Bu dönemde istihdam edilen kişilerin %19,7’si sanayi sektrndendir [6].

2020 yılı şubat verilerine göre 2019 yılının şubat ayına oranla 602 bin kişi azalarak 26 milyon 753 bin kişi olmuştur. İstihdam oranı ise 1,7 puanlık azalış ile % 43,1 olmuştur [7].

TÜİK 2019 kasım ayı motorlu kara taşıtları sanayi üretim endeksi verileri tablo 1.2’de gösterilmiştir.

Tablo 1.2. TÜİK 2019 kasım ayı motorlu kara taşıtları sanayi üretim endeksi.

Yıl	Yıllık ortalama
2016	106,60%
2017	124,90%
2018	120,70%

2. ERGONOMİ

2.1. Ergonominin Tanımı

Ergonomi, Yunanca kökenli olup ergos ve nomos kelimelerinden oluşmaktadır. Ergos kelimesi iş anlamı taşırken, nomos kelimesi yasa anlamı taşımaktadır. Ergonomi; insanların psikolojik, anatomik ve fizyolojik durumlarını baz alarak sağlıklı, verimli ve güvenli çalışabilmeleri için gerekli çalışma ortamlarını araştıran, bilim dalıdır.

Günümüzde ergonomi kelimesinin çeşitli tanımları bulunmaktadır. Bunlar: İnsan faktörü ön planda tutularak, insanların kapasite ve limit gibi değişkenleri, insan- çevre, insan-makine ilişkileri göz önüne alınarak çalışma ortamlarının tasarlanması ve düzenlenmesini öngörür [8].

Ergonomi tanımı ilk olarak 1949 yılı içerisinde İngiltere’ de kullanılmaya başlanmıştır. Avrupa’da ergonomi kelimesi oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri’nde (ABD) de ise; İnsan Mühendisliği (Human Engineering) olarak kullanılmaktadır [9].

Ergonomi, çeşitli ülkelerde, ABD başta olmak üzere insan kullanımına yönelik çalışma, tasarım ve yaşam şartlarının en uygun hale getirilmesini sağlayan bir birliktelikler bütünüdür [10].

Ergonomi kelimesi, Türkiye’de Türk dil kurumunda (TDK) işbilim olarak Türkçeleştirilmiştir. Türkçeleştirilen iş bilimi teriminin tanımı olarak; İnsanın, makinenin ve çevrenin bir arada uyumlu ve verimli şekilde çalışmasını inceleyen bilim dalı olarak tanımlanmıştır [11].

Ergonomi kelimesi; Uluslararası Ergonomi Derneği tarafınca; “İnsan rahatlığı ve sistem performanslarını geliştirmek için ürün tasarımları ve süreçleri üzerine çalışmaktır”. şeklinde tanımlamıştır [12].

Ergonomi kelimesi, insana yönelik çalışma, tasarım ve yaşama koşullarının optimal hale getirilmesini hedefleyen uygulamaların bütünüdür. Ergonomi; ev yaşamı, ürün tasarımı, iş ve dinlenme dönemleri ve bu kriterleri üretimle ilgili olmak koşulu ile çevre ve kişinin etkileşimi olarak da tanımlanmaktadır [13].

Ergonomi kelimesinin bir başka tanımında ise; çalışma ortamları ve insan arasındaki bilimsel bağlam ilişkisi olarak da tanımlanır.

Ergonominin amacı, işin insana uyarlanabilmesi için araştırma ve eylem programlarını kapsar [14].

Ergonomi; insan çevreye uyumuna yönelik adaptasyon uygulamaları olarak da tanımlanır. Fiziksel bakımdan daha az zorlanma ile çalışmanın mümkünlüğü, böylelikle daha az enerji ile daha verimli çalışılabilir. Ergonomi sağlıklı ve verimli olarak bireyin nasıl çalışacağı bilgisini kapsar [15].

2.2. Ergonominin Tarihsel Gelişimi

İnsanoğlu ilk çağlardan beri daha basit, sağlıklı ve güvenli yaşamın yollarını aramaya çalışırken doğası gereği çeşitli ergonomik kurallar belirlemiş, çevreye ve doğaya uyum sağlayarak ihtiyaçlarını gidermeye çalışmıştır. Fakat, bilimsel olarak yapılan ilk çalışmalar 1890’larda değirmenlerde çeşitli işler için aynı tipte küreklerin kullanılmasının gözlemlenmesi ile farklı tür işler için farklı ağırlıklarda ve farklı ebatlarda kürekler tasarlamayla yapılan işin verimini artırmayı amaçlayan F.W. Taylor’ a aittir [16].

1910 yılından sonra Frank ve Lilian Gilberth’in geliştirdiği “İş ve Zaman Etüdü” ve Douglas’ın işbaşında tüketilen enerji miktarının tespit edilmesi amacıyla geliştirdiği oksijen tüketim formülü ile gaz geçirmeyen keselerin üretimi ve uygulamasına yönelik çalışmaları ergonominin gelişiminde ön plana çıkmaktadır. Ergonomi bilimi üzerine atılan ilk adımları uygulamalı psikoloji uzmanları tarafından atılmıştır. 1913 yılında Munsterberg’in yayınladığı “Endüstriyel Etkinliklerde Psikoloji” kitabı, ergonomi üzerine öncü bir eser olarak kabul görmüştür. Cambridge üniversitesinde 1921 yılında deneysel olarak ilk psikoloji laboratuvarı kurulmuştur. Birinci Dünya Savaşı sonrasında İngiltere’de “Yorgunluk Araştırmaları Kurulu” kurulmuş ve ardından “Ulusal Endüstri Psikolojisi Enstitüsü” kurulmasına kadar, bu kurul, çeşitli deneysel çalışmalar ve uygulama araştırmalarıyla desteklemiştir [17].

Birinci Dünya Savaşı sırasında askeri araç ve gereçleri üreten fabrikalarda çalışan işçilere olan ihtiyaç ve onların sağlıklarının korunması hususunda bazı problemleri gündeme getirmiştir. Bu amaçla 1915’te kurulan “Silah Fabrikalarında Çalışanların Sağlığı” isimli kurul savaş bittikten sonra “Endüstriyel Yorgunluk Araştırma Enstitüsü” 1929’da da “Endüstriyel Sağlık Araştırma Kurulu” olarak yeniden isimlendirildi.

Bu kurul çalışanların fiziksel özellikleri, iş ve dinleme aralarının düzenlenmesi, ışıklandırma, işitme, müziğin performansına olan etkisi, personel seçimi ve eğitimine yönelik konuları ele almıştır [18].

İkinci Dünya savaşında ülkeler arası yüksek askeri teknoloji rekabeti ile askeri mühimmat, araç ve gereçlerin üretimi önemli düzeyde artmıştır. Fakat üretim tasarımı seviyesinde insan faktörünün önemslenmemesinden kaynaklı olarak üretilen askeri araç ve gereçlerde umulan üretim hedeflerine verim kayıpları yüzünden ulaşılamamıştır. Verim düşüklüğünün gözlemlenmesi sonucunda ergonomi alanındaki çalışmalar hız kazanmıştır. Ergonominin çok disiplinli bir bilim dalı olması ve araştırmacıların bunu öngöremeyip farklı dallarda birbirinden etkileşimsiz çalışmaları ergonominin gelişimini engellemiştir. Gelişimin duraksamasını gidermek amacıyla İngiltere’de “Ergonomi Araştırma Konseyi” kurulmuştur. Kurul; mühendis, mimar, anatomist, psikolog ve fizyologlardan oluşmaktadır. Kurulun yaptığı çalışmaların ilk defa ergonomi olarak nitelendirilmesi 1949’ da Murrell tarafından öneriye sunulmuştur. Kurulun yapmış olduğu çeşitli çalışmalar dünyada büyük ilgi görmüş ve 1964’ de Uluslararası Ergonomi Derneği’nin kurulmasına öncü olmuştur [11].

İkinci Dünya Savaşının sürdüğü yılları Ergonomi açısından gelişmenin en yoğun olduğu yıllardır. Çeşitli yeni harp araçlarının üretimi için artan teknoloji ve mekanizasyon sürecinde, üretimde kullanılan makinelerin fonksiyon ve özellikleri arttırılmıştır fakat, buna karşın insan-makine ilişkisi göz önüne alınmamasından kaynaklı ortaya çıkan türlü başarısızlıkların nedeni araştırıldığında, Ergonomi biliminin önemi daha da yoğun olarak ortaya konmuştur. Savaşın ilk yıllarında ağırlıklı olarak askeri alanda yürütülen çeşitli çalışmalar ve araştırmalar daha sonraları sivil alanlardaki çalışmalara da yansımıştır. İnsanların özellikleri ve performanslarının araştırılması yolunda birçok bağımsız çalışmalara başlanmıştır. Fakat, çalışmalar bilimsel disiplinler olarak değerlendirilemiyordu. Askeri alanlarda yaşanan verimsizlikleri gidermek ve sivil alanlarda da bu türden verimsizliklerin oluşmasını engellemek adına İngiltere’de kurulan Ergonomi Araştırma Konseyi, ergonomi alanında ve insan faktörüyle ilgili konularda çalışmak üzere birçok alanda uzmanlaşmış insanlardan oluşan bir kurul kurmuştur [11].

İkinci Dünya Savaşı yıllarında İngiltere’de Oxford Medical Research Unit ile Cambridge Applied Psychology Unit kurumları kurulmuştur.

Bu kurumlarda ağırlıklı olarak insan-makine ilişkisine yönelik sorunlar araştırılmış ve araştırmalar bu yönde ağırlık kazanmıştır. İngiltere’de bu gelişmelerin yaşandığı dönemde, ABD’ de ise Dayton Aeromedical Laboratory Psychology Branch kurulmuştur. ABD Hava Kuvvetleri personeli Fitts ve Deniz Araştırmaları Bürosu personeli Taylor, 1940’lı yıllarda çeşitli araştırma ve çalışmaları ile, malzeme tasarımına önemli nitelik ve yenilikler kazandırmışlardır. ABD’ de Princeton Üniversitesi, Tafts Üniversitesi ve John Hopkins Üniversitesinin de çalışmaları ile yapılan benzer türden çalışmalar ilk olarak, İnsan Mühendisliği şeklinde tanımlanmıştır. Sonradan İnsan Faktörü Mühendisliği tanımı kullanılmıştır. Günümüzde ise ABD kaynaklarında sadece İnsan Faktörü tanımı kullanılmaktadır. Birçok ülkede de benzer kurumlar kurulmuştur. Örneğin; İsveç’te Biotechnology, Almanya’da Arbeit Physiology kurumları gibi. Bu şekilde Human Biodynamics, Work Study, Industrial Psychology gibi bilim dallarını da kendi bünyesi altında toplayabilmiştir. Bu kurumların kurulmasından günümüze kadar geçen sürede ergonominin gelişimi önemli derecede yol almıştır.

Çalışmaların ilk yıllarında, ağırlıklı olarak makine boyutları, paneller, kontrol düzenekleri, göstergeler, düğmeler gibi makine bileşenleri tasarımı konularında çalışılmıştır. K. F. Murrell’in başkanlığında Oxford’da yapılan bir toplantı sonrasında konu daha detaylı incelenmeye başlanmıştır. Ergonomics Research Council kuruluşu, ergonomi alanındaki çalışmaları uluslararası işbirliği içerisinde yürütmeyi hedeflemiştir. Bu hedefe Stockholm’de 1961 yılında uluslararası bir toplantıda ulaşılabilmektedir. Bu toplantı sayesinde merkezi İngiltere olan Uluslararası Ergonomi Topluluğu kurulmuştur.

Türkiye’de ergonomi çalışmaları ilk önce Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi’nde Ziraatte Canlı Kuvvet Kaynakları kürsüsünün kurulmasıyla başlanmıştır. Ziraatte Canlı Kuvvet Kaynakları kürsüsünün çalışmaları 1969 yılına kadar ağırlıklı olarak mekanik kuvvet kaynakları üzerinedir. İnsan Emeği ve Ziraatteki Prodüktivitesi, Çalışma Şekli ve kas yorgunluğu gibi çalışmalar insan faktörü üzerine de çalışıldığını göstermektedir [19].

Geçmişten günümüze ergonominin gelişim sürecinde bilim dalı olarak kabul görmesinde çeşitli disiplinlerin ve bilim dallarının katkısı oldukça fazladır. Ergonomi üzerine son elli yılda sistemsel gözlem ve ölçüm çalışmaları, ergonomi bilimindeki, bilgi birikiminin önemli oranda artmasına ve gelişmesine yardımcı olmuştur [20].

2.3. Ergonominin Önemi

Ergonominin temel amacı, çalışanlar ile işi arasındaki uyumu sağlayarak, insanların çalışırken zorlanmalarından kaynaklı yıpranmalarını en az seviyede tutarak, diğer yandan bu uyum kaynaklı iş başarılarını artırmaktır.

Ergonomi, çalışan ile işi arasındaki olması gereken uyum ve adaptasyonu gerçekleştirebilmek adına, öncelik insan yetenekleri olacak şekilde, insanları en iyi uyum sağlayabilecekleri bir işte çalıştırılmasını amaçlar. Bu hususta en uygun işi sağlamak adına insanları birçok faktörü içerecek kriterler ile inceler.

Ergonomi, insan özelliklerini, yeteneklerini ve yeteneklerini sınırlar çerçevesinde geliştirme gücünü inceleyerek, çalışanlardan talep edilebilecek görevlerin kapsamını belirler. Bu kriterler incelenip değerlendirildikten sonra, çalışan ile işi arasında sağlanabilecek en iyi uyumu sağlar. Çalışanların çalışmadan kaynaklı aşırı zorlanmalar yüzünden fiziksel ve psikolojik olarak problemler yaşamasını önlemiş olur. Fiziksel ve psikolojik yıpranmaların önlenmesi ile çalışanın başarı ve iş veriminin artması hedeflenir.

Ergonomi, çalışan başarısı ile işi gereği zorlanma arasında denge kurucu rol üstlenir. Çalışanın aşırı derecede zorlanmadan da iş verimi ve başarısının artacağını tespiti ilk kez ergonomik araştırmalar sonucu kanıtlanmıştır.

Ergonomik çalışmalar günümüzde, çalışanın çalışma ortamında oluşabilecek tehlikelerden ve kazalardan korunmasının yanı sıra, çalışanların psikolojik motivasyonunu da arttırmak adına; çalışma ortamlarının, insanın huzurlu ve çalışanı mutlu edecek bir ortama dönüştürmeyi hedefler. Bu hedef doğrultusunda, ortamda;

- Kullanılacak malzeme, araç ve gereçlerin tasarımı; çalışan yetenek ve özelliklerine göre tasarlanır.
- Çalışma metotları ve ortam koşulları çalışana uygun duruma getirilir.
- Çalışanın, yaptığı işinin anlam ve öneminin algılanması sağlanır.
- Çalışana yeteneklerini kullanma fırsatı ve başarısını kanıtlama olanağı verilir.
- Çalışanın kendilerini değerli görmesi sağlanır.

Bu sayede çalışanın yaşadığı fizyolojik zorlanmanın yanı sıra, psikolojik zorlanma da en aza indirilme hedeflenir.

Kapsamlı bir ergonomi çalışması sonucunda iş sürelerinde kısalma, iş stresine bağlı kazalar, yorgunluk, devamsızlık, bu sebeplerden kaynaklı iş gücü kayıpları, kullanılan araç ve gereçlerin bozulması azalır. Üretkenlik, verimlilik, kalite ve kârlılıkta artış gözlemlenir [21].

Ergonomi uygulamalarının amacı:

- İş kazaları ve meslek hastalıklarını engellemek
 - Anatomik rahatsızlıkların engellenmesi
 - Psikolojik ve Fizyolojik yorgunluğun azaltılması
 - İşgücü kayıplarının azaltılması
 - Verimlilik ve ürünlerin kalitesinin artırılması
- şeklinde özetlenebilir.

2.4. Ergonominin Çalışma Koşulları ile İlgisi

Çalışma ortamında kullanılan materyallerin çalışanın gövde yapısı ile uyumlu olabilecek şekilde düzenlenmesi, işin çalışanın yeteneklerine bağlı olduğu kadar genellikle insan anatomisine de uygun olarak tasarlanması, makine bileşenlerinin en uygun biçimde düzenlenmesi, çalışan performansına bağlı olarak en düşük seviyede yorgunluk doğuracak şekilde ayrıştırılıp düzenlenmesi, yeterli miktarda ışık, ses, havalandırma, ısı, nem gibi çalışma ortam koşullarının sağlanabilmesi ergonominin temel uygulama alanlarındandır.

Ergonomi; tasarım, düzenleme, değişiklik, yüksek ürün kalitesi, verimlilik, iş yaşamında mutluluğu arttırmak için makine ve materyal bakımında, rahat ve çabuk işlem, servis hizmeti ve bakım için iş ortamlarının tasarlanmasında, çalışan ve makine arasındaki iş metotlarının düzenlenmesinde, verimlilik ve çalışan güvenliği için çalışma ortamlarındaki fiziksel unsurların kontrolünde önemli roller üstlenir [14].

Ergonomi insana konforlu ve güvenli bir çalışma alanı sağlar. Risk faktörlerini değerlendirerek iş kazalarının yaşanmasını önler. İş güvenliğini arttırarak kalite ve performansı artışına imkan sağlar [22]. Çalışma ortam ve koşulları; çalışanın konforlu çalışması, mesleki rahatsızlıklarının görülmemesi adına geliştirilmelidir. Şekil 2.1. ve şekil 2.2.'de ağır yük taşımada, uygun olmayan ve uygun olan pozisyonlar gösterilmiştir.

Şekil 2.1.'de taşıyıcı yardımı olmadan yükün taşınması sırasında omurgaya binen yük fazladır. Ağır yüklerin taşınması sırasında taşıyıcı yardımı olmadan çalışıldığı takdirde ciddi omurga rahatsızlıkları gözlemlenmektedir. Şekil 2.2.'deki uygulamada, çalışan kemerli taşıyıcı yardımıyla ağır yükü kolaylıkla taşımaktadır [21].



Şekil 2.1. Ağır yük taşımada uygun olmayan pozisyon.



Şekil 2.2. Ağır yük taşımada kemerli taşıyıcı yardımı ile taşıma.

Ergonomi, çalışanları olumsuz etkileyebilecek çalışma ve ortam koşullarının iyileştirilmesi üzerine uygulamaları kapsar. Gürültü, ısı, aydınlatma, titreşim, çalışma ortamı tasarımı ve çalışanın kullandığı araç ve gereçler, makine bileşen tasarımı gibi örnekler verilebilir.

Bunlar dışında çalışanın mesai, vardiya, dinlenme saatleri gibi konuları da inceler. Çalışma alanlarının iyi tasarlanması, ortamdaki kötü koşulların neden olabileceği hastalık ve rahatsızlıklara engel teşkil eder. Çalışma alanlarının, çalışan ile işin gerekliliğinden kaynaklı oluşabilecek koşullara karşı uygun bir şekilde tasarlanması gerekmektedir. Aksi durumlarda; çalışanlarda psikolojik problemler, dolaşım, kas ve iskelet sistemi bozuklukları görülebilir. Bu rahatsızlıklara neden olabilecek koşullara; kötü tasarlanmış çalışma ortamı, uzun süreli ayakta kalma, çalışanın bulunduğu noktadan uzağa uzanması, gürültülü ortamlar, aşırı veya az aydınlatılmış ortamları örnek olarak verilebiliriz. Çalışanların, çalıştıkları ortamda konfor alanının sağlanabilmesi, iş ortamının iyi tasarlanmasına bağlıdır. Çalışanlara konforlu alan sağlanamaması, çalışma ortamının uygunsuz tasarlandığını gösterir. Konfor alanı sağlanan bir çalışma ortamında, çalışan vücudu ortama uygun bir pozisyon alacaktır. Ergonomik iyileştirmeler çalışma ortamında yaşanabilecek kazaların azalmasında, fizyolojik ve psikolojik hastalıkların önlenmesinde önemli bir rol üstlenir [22].

Çağımızda, ülkeler kendi vatandaşlarının vücut ölçü aralıklarını belirleyerek, çalışma alanlarını tasarlarken bu ölçüleri baz alarak en ideal konfor alanını sağlamaktadır [23].

2.5. Ergonomi Verimlilik İlişkisi

Verimlilik genel bir tanımlamayla, bir ürünün ya da hizmetin üretim çıktısı ile çıktıyı üretmek için kullanılan girdi arasındaki bağlantıdır. Girdi değerleri harcanan zaman, performans ve enerji gibi kriterler olarak nitelendirilir. Çıktı, girdi değerleri sonucunda üretilen değerdir. En yüksek verimliliği sağlamak, en yüksek çıktıyı, en düşük girdi ile elde etmektir. Ergonomide durum minimum insan uğraşı ile daha çok üretimi sağlayabilmektir. Çalışanın yetenek ve becerileri doğrultusunda kapasitesini geçmeyecek oranda, maksimum verimlilikle çalıştırabilmek olası hale getirilir [24].

Globalliği sağlayabilmek adına, işletmelerin rahat rekabet ortamı sağlayabilmeleri ve kârlılıklarını arttırır duruma geçebilmeleri için hiyerarşik yapıda en alt çalışandan, yönetim departmanı çalışanlarına kadar verimlilik bir ihtiyaçtır [25].

Ergonomi, üretim metot ve prosesleri ile çalışanlar, kalite ve yönetim ile birlikte incelenmelidir. Ergonomi; insan sağlığını korumak ve iş güvenliğini arttırarak iş yerinde

verimliliğin artışına imkan sağlar. Kaliteli ürün ve hizmet, doğaya zarar vermeyecek bir çevrede gerçekleşmektedir. Bu sayede iş tatmini de artmış olur [26].

Ergonomik olmayan çalışma ortamlarında kalitede ve verimlilikte düşüklük işletmelerin rekabet ortamlarını da düşürmektedir. Yapılacak olan ergonomi uygulamaları ile kalite, verimlilik ve karlılık artışı, maliyet azalmasına, çalışma koşullarının iyileşmesine ve çalışan performans artışı sağlar [25].

Ergonomi, aynı zamanda çalışanın teknolojiyi ne derecede kullandığı, çalışan yetenek ve becerileri ve bu hususlardaki sınırlarının çalışma ortamı tasarımı ve çalışma kriterleriyle etkileşimi ile de ilgilenir [27].

Ergonomi genel manada “işin insana uydurabilmek için yapılan uygulamalar” olarak tanımlanır. İş insana uydurabilmek amacıyla insan psikoloji, anatomisi ve fizyolojisi incelenerek uygulanır. Bu çalışmalara sonucunda çalışanların yersiz ve fazla zorlamalardan kaçınılarak, çalışma süresince vücudun zarar görmesi engellenir. Çalışmaların verimliliği artar. Ergonomi, uygulama olarak pratikte insan-makine ilişkisi verimini yükseltme amacı da üstlenir. Uzun süreli işlerde, ergonomik çalışmaları göz ardı etmek, rekabet ortamında ve maddi açılardan işletmeyi zarara sürükler [24].

Gelişmekte olan ülkelerde çalışanlarda mesleki verimlilik, sağlık ve güvenlik oldukça önemlidir. İşin gereksinimleriyle çalışan kapasite ve yetenekleri arasındaki uyumsuzluk, kötü ortam koşulları, makinelerin çalışanların fizyolojik yapısına uyumsuz tasarlanması ve iyi yönetilmeme, verimlilik ve üretim düşüklüğüne sebep olup, maliyet arttırmaktadır [28].

Makine, araç ve gereçler tasarlanırken veya çalışma ortamı planlanırken, ergonomik kurallara göre çalışıldığı taktirde, iş ile çalışan arasında maksimum uyum sağlanır, böylece minimum düzeyde yorgunlukla, maksimum düzeyde verimliliği sağlamak kolay ve ucuz olur [12].

Yaşamın insan üzerindeki olumsuz etkilerini yok etmek ve/veya olumsuz etkilerini azaltmaya yönelik bütün uygulamalar ergonomik çalışmaları kapsar. Ergonomi çalışanların konforlu güvenli, verimli ve yetenekleri doğrultusunda verimli bir çalışan istihdamı sağlamak amacıyla çalışanın kullandığı malzeme, makine, araç ve gereçler, çalışma düzeni ile ortam faktörlerini tasarlamak için çalışan davranışları, yetenekleri ve

yetenekleri doğrultusunda kısıtlılıkları ile ilgili bilgiler üzerine çalışır ve bu bilgiler üzerinde uygulama yapar [26].

Çalışma ortamlarının düzenlenmesi ve tasarlanmasında insan ltleri ihmal edilmemelidir. alışan ile kullanacağı araç-gereç, makine ve ortam uygunluğu sağlanmalıdır. Bu kriterler sağlandığı taktirde sağlıklı, rasyonel ve fonksiyonel kullanıma bağlı iş verimliliği mümkün olacaktır [29].



3. OTOBÜS FABRİKASINDA ERGONOMİK KOŞULLARIN İNCELENMESİ

Fabrika ortamında ağır ve zor çalışma şartlarından dolayı, çalışanlar oldukça fazla fizyolojik iş yüküne maruz kalırlar. Otonom ağırlıklı üretim yapmayan fabrikalarda insan gücü ve dayanıklılığına yönelik üretim metotları uygulanmaktadır. Üretimin insan gücüne dayalı olmasından kaynaklı ergonomik çalışma koşulları sağlanmadığı takdirde çalışan sağlığı zarar görür ve performans düşüşleri gözlemlenir. Çalışan sağlığı ve performansı göz önüne alınarak belirli ergonomik kriterlerin sağlanması ve incelenmesi gerekmektedir.

Bu kriterleri şöyle sıralayabiliriz:

- Antropometri
- Çevresel Koşulları
- Çalışma Ortamları

3.1. Antropometri

İnsan çevre ilişkisinde çalışma ortamları tasarlanırken ağırlıklı olarak insan vücut ölçüleri dikkate alınmaktadır. Makine, araç, gereç ve insana dayalı makine tasarımlarında vücut ölçüleri büyük önem taşımaktadır. Bu hususta; en uygun insan ile makine etkileşimi tasarlanması vücut ölçülerine dayalıdır. Bu şekilde ergonomik çalışma ortamı sağlanabilir. Makine teknik ve işlevsellik olarak ne derece iyi olursa olsun insan ölçülerine uygun olmadığı sürece etkin olarak kullanılabileceği mümkün değildir [34].

Antropoloji bilimi, insanların gelişimini, evrimini ve etnik kökenlerini incelemektedir. Antropometri kelimesi Yunanca kökenli bir kelimedir. Yunanca’ da insan anlamına gelen anthropo ve ölçme anlamına gelen metrikos kelimelerinden türetilmiştir. Genel anlamda vücut yapısı ve boyutları ile ilgilenir. Antropometri meslekler, anatomik yapı ve coğrafi bölgelere göre etnik kökenlerden kaynaklı farklılık ve benzerlikleri analiz ederek geniş bir kitleye uygun tasarımların yapılmasına imkan sağlar. Bu kriterler analiz edilirken veriler, vücudun sabit pozisyonda ve hareket ederken olmak üzere ayrı ayrı fonksiyonel ölçüleri alınır [34]. Antropometri biliminde statik ve dinamik antropometri olarak iki farklı metot kullanılmaktadır [35].

3.1.1. Statik Antropometri

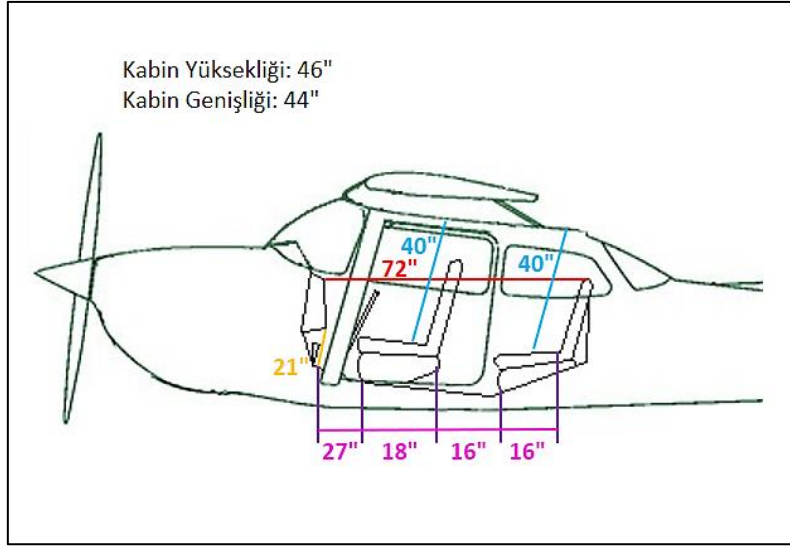
Antropometri ölçümlerinde, insan vücudunda 140'a yakın fiziksel boyut ölçüleri kullanılmaktadır. 1954 yılında Hertzberg ve arkadaşları uçuş personelinin 4000 çalışan üzerinden 132 antropometrik ölçü alarak çeşitli antropometrik çalışmalar yapmıştır. Bu çalışmalar sonucunda ergonomik tasarımlarda dikkate alınmak üzere başlıca 30 adet ölçü saptanmıştır. Wieland; bu çalışmalardan esinlenerek 30 boyuttan 24 boyutu ölçmeyi benimsemiş ve Batı Almanya'da çalışan Alman ve Türk işçilerin boyutlarını kıyaslamaya yönelik çalışmalar yapmıştır.

Statik antropometri çalışmaları ile saptanan sayısal veriler, oldukça farklı alanlarda ve çeşitli amaçlara yönelik kullanılabilir. Kapı boyları, okul sıraları gibi oturma yerlerinin boyutları, insan yüzüne uygun şekilde oturabilmesi için maskelerin boyutsal tasarımı hesaplanırken antropometrik veriler kullanılır.

3.1.2. Dinamik Antropometri

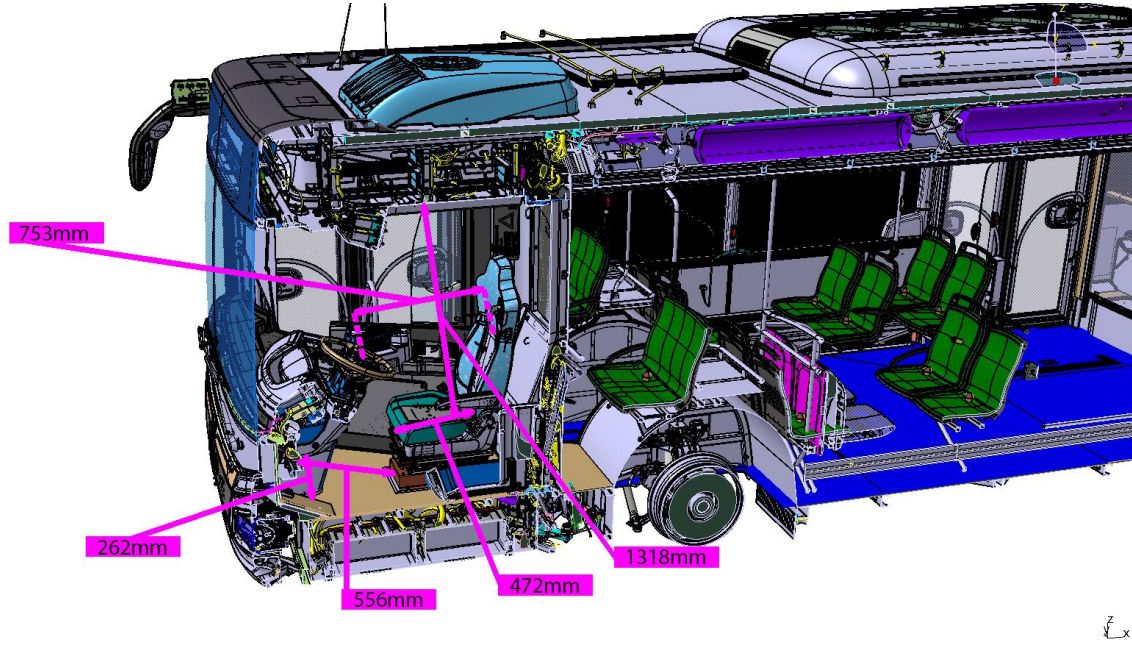
İnsanların gövde, kollar ve bacakları çalışma esnasında, sürekli hareket halinde olması nedeniyle dinamik antropometrik verilere ihtiyaç duyulur. İnsanların etraflarındaki araç ve gereçlere ulaşabilmeleri için gerekli olan hareketlerin mesafe sınırlarını ölçmek, insan - makine ilişkisini, iş düzenini tasarlamak için dinamik antropometrik ölçümlerden elde edilen veriler kullanılır.

Örneğin: Bir pilot uçağı emniyetli uçurabilmek adına kokpitte çeşitli avionik (Global Positioning System, Flight Management System, Onboard Information System, Flight Information Displays gibi) ve kumanda sistemlerine (kontrol kolu ve dümen pedalları gibi) erişebilmek için; kolları, bacakları ve gövdesini çeşitli boyutlarda hareket ettirmesi gerekmektedir. Bu hususta çeşitli dinamik boyutların ölçülmesi gerekmektedir. Bu ölçümler sonucunda alınan veriler, şekil 3.1. ve 3.2' de görüldüğü gibi optimize edilerek kokpit tasarımlarında kullanılmaktadır.



Şekil 3.1. STOL CH-801 marka uçağın kokpit ölçüleri [36].

Şekil 3.2.' de bir belediye otobüsünün kokpit bölümünde koltuk zemini uzunluğu, koltuğun pedallara uzaklığı, direksiyon altı kapamanın zemine uzaklığı, koltuğun şoför üzeri dolaba uzaklığı ve koltuk sırtlığının direksiyona uzaklığı gösterilmiştir. Şekil 3.2.' de gösterilen belediye otobüs ölçüleri sırasıyla 472mm, 556mm, 262mm, 1318mm, 753mm olacak şekilde tasarlanmıştır. Bu ölçüler sürücünün antropometrik yapısına göre ayarlanabilir olarak tasarlanmıştır.



Şekil 3.2. Otobüs fabrikasının ürettiği belediye otobüsü kokpit ölçüleri.

Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu' nun otobüs şoförlerinin çalışma alanları üzerinde yapmış olduğu bir araştırma sonucunda, ergonomik dizayn için öneriler sunulmuştur. Çalışmada yer alan ölçümler, Almanya'da otobüs sürücülerinin antropometrik ölçümleri ile belirlenmiştir. Veriler 20 yaşındaki bireylerden ayakkabısız olarak ölçüldü. Boy ölçüleri minimum 1648mm, maksimum 1983mm olarak belirlendi. Vücut ağırlık ölçüleri minimum 66kg, maksimum 117,5kg olarak belirlendi. Ölçümlerin tam antropometrik boyutları, Kiel Üniversitesi'ndeki endüstriyel antropoloji araştırma grubu tarafından araştırma raporunda yer almaktadır [37].

3.1.3. Antropometrinin Tarihçesi

Vücut ölçülerinin sistemli olarak incelenmesi 18. yüzyılın sonlarını bulmuştur. O yıllarda sadece ticari ürün tasarımı, tıbbi verileri analiz etme ve askeri çalışmalarda, vücut ölçülerinin ve vücut yapısı incelenmesi amacıyla çalışmalar belirli alanlarda yapılmıştır. Bu çalışmaların tıp bilimi ve mühendislikle harmanlanması ergonominin gelişmesine olanak sağlamıştır [1].

İtalyan gezgin Marco Polo'nun Çin'i gezisi ile vücut ölçülerinin ırklara göre farklılık gösterdiği görüşü, White, Linne ve Buffon gibi düşünürler tarafından incelenmiş ve bu düşünürler, ırksal antropometrinin temellerini atmışlardır [32].

Antropometri alanında ilk bilimsel çalışmalar iş verimini arttırmaya yönelik "hareket etüdü"dür. Hareket etütleri ile yapılan iş için kullanılması gereken araç ve gerecin, çalışanın kolaylıkla erişebileceği bir yerde bulundurulma değerleri anlaşılmıştır. Bu çalışmalar neticesinde araştırmacılar, çalışma ortamlarının bilimsel olarak tasarımına yönlenmiştir. Modern antropometri çalışmaları ilk olarak 1926 yılında, çalışanların daha az yorulmasını hedefleyerek, vücut ölçüleri farklı postürlere göre oturma alanlarının daha uygun tasarlanmasına olanak sağlamıştır. [31]

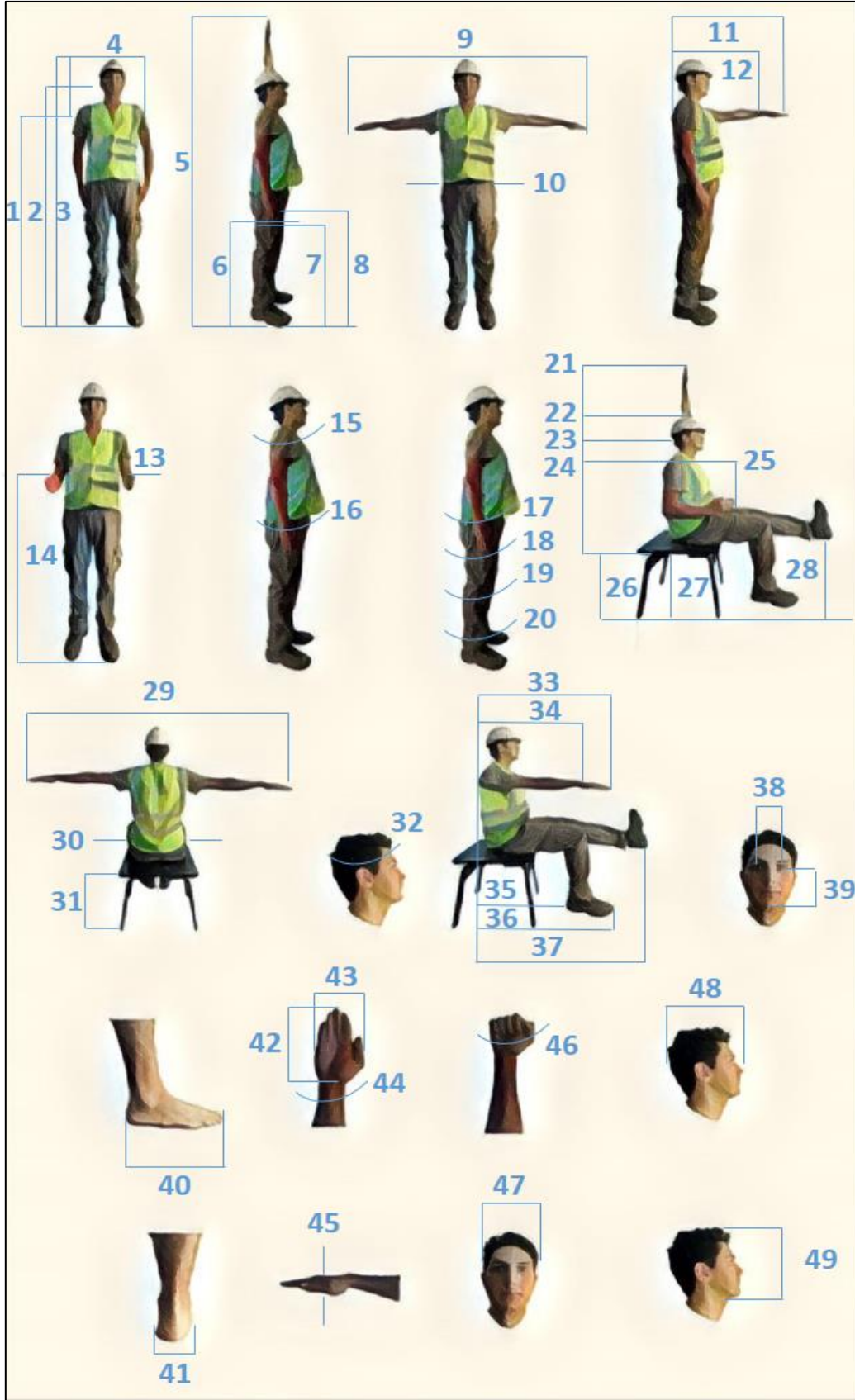
Lay ve Fisher 1940 yılında oturma rahatlığı ve rahatlık açısı, Hooton 1945 yılında "araba koltuğu tasarım kriterleri üzerine detaylı çalışmalar yapmışlardır [1].

3.1.4 Antropometrik Veriler

1981 yılında Prof. Dr. Ahmet Fahri Özok' un yaptığı bir çalışmada 5000 Türk sanayi işçisinin antropometrik ölçümlerini belirlemiştir. Yapılan antropometrik çalışmalar

neticesinde toplumdaki boy ortalamasındaki artış oranı her 10 yılda 1 cm ölçüsündedir. Şekil 3.3. ve Ek-1’de belirtilen Türk işçilerine ait antropometrik ölçüm değerleri: Boy 1, Ayakta dururken göz yüksekliği 2, Ayakta dururken omuz yüksekliği 3, Omuz genişliği 4, Ayakta yukarı uzanma mesafesi 5, Yumruk yüksekliği 6, Parmak ucu yüksekliği 7, Bacak arası yüksekliği 8, Kollar yana açılmış durumda parmak uçları arası uzaklık 9, Kalça genişliği 10, Omuz hareketli kol öne uzanmış durumda parmak ucu uzaklığı 11, Omuz hareketsiz kol öne uzanmış durumda parmak ucu uzaklığı 12, Ayakta dururken dirsek yüksekliği 13, Ayakta dururken dirsekler arası mesafe 14, Göğüs çevresi 15, Bel çevresi 16, Kalça çevresi 17, Üst baldır çevresi 18, Alt baldır çevresi 19, Ayak bileği çevresi 20, Oturur durumda yukarı uzanma mesafesi 21, Üst vücut yüksekliği 22, Oturur durumda göz yüksekliği 23, Oturur durumda omuz yüksekliği 24, Dirsek parmak ucu uzaklığı 25, Oturur durumda dirsek yüksekliği 26, Uyluk yüksekliği 27, Diz yüksekliği 28, Kollar yana açılmış durumda parmak uçları arası uzaklık 29, Oturur durumda kalça genişliği 30, Oturma yeri yüksekliği 31, Kafa çevresi 32, Oturur durumda omuz hareketli kol öne uzanmış durumda parmak ucu uzaklığı 33, Oturur durumda omuz hareketsiz kol öne uzanmış durumda parmak ucu uzaklığı 34, Sırt diz ucu uzaklığı 35, Sırt ayak parmak ucu uzaklığı 36, Sırt ayak taban uzaklığı 37, Gözler arası uzaklık 38, Göz çene arası uzaklık 39, Ayak boyu 40, Ayak genişliği 41, El genişliği 42, El boyu 43, El bileği çevresi 44, El yüksekliği 45, Yumruk çevresi 46, Kafa genişliği 47, Kafa boyu 48, Kafa yüksekliği 49 olarak şekil 3.3’te gösterilmiştir [33].

Vücut ölçüleri birçok değişkenine sahiptir. Antropometrik ölçüler ülke, şehir, cinsiyet, yaş, sosyal ve ekonomik koşullar, beslenme, sağlık ve spor gibi çeşitli durumlara göre değişiklik göstermektedir. Türkiye’ de erkeklerin ortalama boyu 169 cm olmasına karşın, Uzak Doğuda 152 cm, ABD’de 167 cm, İsviçre’de 172 cm, ve Almanya’da 173 cm’ dir. ABD’ de erkek nüfusun % 90’ ına uygun tasarlanmış bir aletin, yaklaşık % 90 oranında Alman, % 80 oranında Fransız, % 65 oranında İtalyan, % 45 oranında Japon, % 25 oranında Tayland ve % 10 oranında Vietnamlı erkeklere uygundur [38].

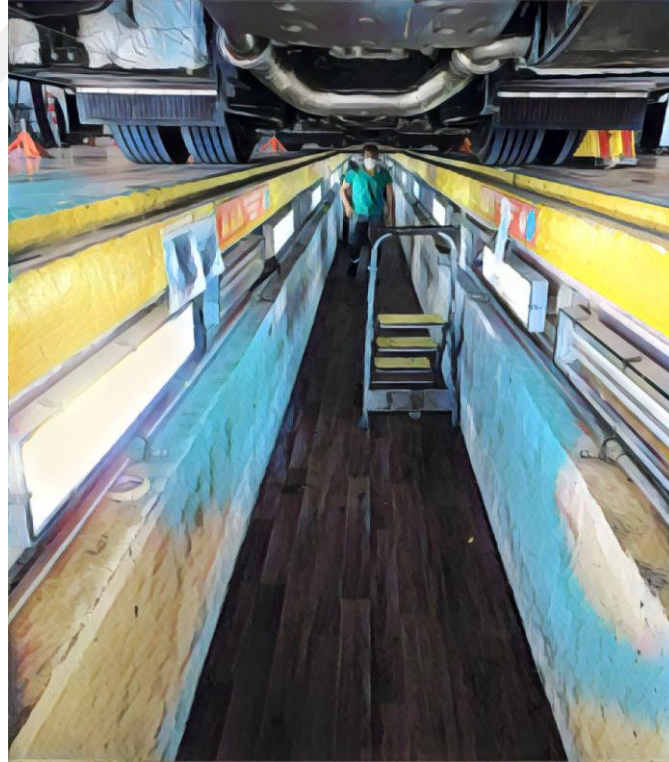


Şekil 3.3. Türk işçilerine ait antropometrik ölçüm noktaları [33].

4. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

4.1. Fabrika Çalışma Ortamlarının İncelenmesi

Fabrikada da çalışma ortamlarının düzenlenmesi konusunda, antropometrik veriler sayesinde araç kanal yüksekliklerinin dizaynı, masa yükseklikleri, sandalye ve istasyon ortam tasarımları çalışanın kolay ulaşabileceği bedenini en az derecede zorlayacağı şekilde tasarlanmıştır. İstasyonlarda sık kullanılan araç ve gereçler operatörlerin, vücutlarını eğmeden, kol uzanma mesafesinde olacak şekilde yerleştirilmiştir. Araç kanal yükseklikleri hesaplanırken yere en yakın aks yüksekliği olan araç ile kanal üstü mesafe arası dikkate alınarak, operatörlerin belden veya boyundan eğilmeden aracın alt yapısına kolay erişebilecekleri şekilde dizayn edilmiştir. Ayrıca, kanal derinliği olarak ideal ölçünün 1,70 cm olduğu hesaplanıp buna göre tasarım yapılmıştır. Boyu kısa olan operatörler için kanal içi platformla ideal çalışma ortamına ulaşmaları sağlanmıştır. Şekil 4.1’ de otobüs fabrikasındaki bir araç altı kanal gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Otobüs fabrikasında araç altı kanal.

4.2. Fabrika Ortamında Çevresel Koşulların İncelemesi

Çalışanların bedenlerine zarar verme riski en aza indirilerek, çalışma ortam koşulları, termal konfor, kimyasal zararlar, gürültü, aydınlatma, titreşim gibi çevresel faktörler hesaplanıp, ideal koşullar sağlanarak konforlu bir çalışma ortamı sağlamak hedeflenmiştir.

4.2.1. Metal Tozu Ölçümleri

Fabrika'nın kritik noktalarında ve sosyal alanlarında 24 çalışan üzerinde yapılan, 2019 yılı fabrika metal tozu ölçüm sonuçları Ek-2'de verilmiştir. Ölçüm metotları olarak Kurşun değeri için TS-ISO-8518 standardı [39] , Arsenik değeri için NIOSH NMAM 7900[40] standardı kabul edilmiştir. Ağır metal ölçümleri (atomik absorpsiyon spektroskopisi uygulaması), solunabilir toz ölçümleri ve Volatile Organic Compounds (VOC) Maruziyet Ölçümleri Şekil 4.2.'de gösterilen Gilian GilAir Plus (1 - 5000 cc/min $\pm$ %5 çekiş aralığında, 0 - 45°C çalışma ortam sıcaklığında) marka cihazda yapılmıştır. Ağır metal ölçümleri, 2 lt/dak emiş hızı ile 120 dakikalık sürede numune alınmış, çekilen hava MCE filtreden geçirilmiştir.



Şekil 4.2. Gilian GilAir Plus marka metal tozu ölçüm cihazı.

Tablo 4.1. Metal ölçümü yapılırken dikkate alınan sınır değerler

Sınır Değerler (mg/Nm ³)				
	KMÇ	NIOSH	OSHA	ACGIH
As	Sınır Değer Bulunmamaktadır	0,002 (Max. değer)	0,01	0,01
Pb	0,15	0,1	0,05	0,05

4.2.2. Ağır Metal Tozu Ölçümleri

Fabrika'nın ağır metal yoğunluğunun en fazla olabileceği alan olan iskelet bölümünde 10 çalışan üzerinde yapılan, 2019 yılı fabrika ağır metal tozu ölçüm sonuçları Ek-3'de verilmiştir. Ölçüm metodu olarak; Nikel (Ni) ve Magnanez (Mn) için OSHA ID121, Bakır (Cu) için NIOSH NMAM 7029, Alüminyum (Al) için NIOSH NMAM 7013, Arsenik (As) için NIOSH NMAM 7900 standardı kabul edilmiştir [40]. Numune alma işlemi sırasında Ni, Mn, Cu ve Al için 2 lt/dak emiş hızı ile 240 dakika numune alınmış, çekilen hava MCE filtreden geçirilmiştir. Arsenik için 2 lt/dak emiş hızı ile 120 dakika numune alınmış, çekilen hava MCE filtreden geçirilmiştir. Örnekleme, personelin solunum bölgesinden yapılmıştır. Veriler; Cu için toplam Cu tozu ve buharı olarak, As için toplam inorganik arsenik ve bileşikleri olarak, Ni için toplam çözünmeyen metal ve bileşikleri, Mn için toplam Mn tozu, Al için toplam metalik Al tozu olarak verilmiştir.

4.2.3 Solunabilir Toz Ölçümleri

Fabrika'nın boyahane, dış saclama ve iskelet gibi tozun yoğun olduğu noktalarda 15 çalışan üzerinde yapılan, 2019 yılı fabrika solunabilir toz ölçümleri Ek-4'de verilmiştir. Ölçüm metotları olarak Methods for the Determination of Hazardous Substances (MDHS) 14/3 standardı kullanılmıştır [41]. Analiz şekli olarak gravimetrik analiz uygulanmıştır. Numune alma işlemi 2,2 lt/dak emiş hızı ile 120 dakika numune alınmış, çekilen hava filtreden önce naylon siklondan geçirilmiştir. Tozla mücadele yönetmeliği gereğince sınır değer 5 mg/m³ olarak kabul edilmiştir [42].

4.2.4 Volatile Organic Compounds (VOC) Maruziyet Ölçümleri

Fabrika'nın farklı noktalarında 41 çalışan üzerinde yapılan, 2019 yılı fabrika VOC uçucu organik bileşik ölçüm verileri Ek-5'te verilmiştir. Ölçüm sonuçları ise Ek-6'da verilmiştir. Ölçüm metotları olarak TS ISO 16200-1 standardı kullanılmıştır. Analiz şekli olarak gaz kromatografi uygulanmıştır. Numune alma işlemi 0,2 lt/dak emiş hızı ile 120 dakika numune alınmış, çekilen hava absorplayıcı madde bulunan sorbent tüpünden geçirilmiştir. Örnekleme, personelin solunum bölgesinden yapılmıştır.

4.2.5 Aydınlatma Ölçümleri

Fabrika'nın 141 farklı noktasında yapılan, 2019 yılı aydınlatma ölçümleri için ölçüm standartlarının kapsadığı alan, iş veya faaliyet tipleri Ek-7'de, 2019 yılı fabrika gündüz aydınlatma ölçüm sonuçları Ek-8'de, 2019 yılı fabrika gece aydınlatma ölçüm sonuçları ise Ek-9'da verilmiştir. Ölçüm metodu olarak COSHR/928-1-IPG-039 standardı kullanılmıştır [43]. İç ortam ölçümlerinde her hat aralarında en fazla 3 metre olacak şekilde 4 adet ölçüm noktası belirlenir. Ölçüme aydınlatma kaynağından başlanır, ölçüm duvar kenarında sonlanır. Dış alan ölçümlerinde alanın büyüklüğüne göre aydınlatma seviyesini gösterecek şekilde düz çizgi olacak biçimde hatlar belirlenir. Her hat üzerinde aralarında en az 3 metre olacak şekilde 4 adet ölçüm noktası belirlenir. Ölçüme en karanlık noktadan başlanır, en aydınlık noktada (aydınlatma kaynağı altı) sonlanır. Ölçüm tarihi ve hava durumu ilk 58 ölçümde; 09.12.2019 /14:00 -17:00 / 18:00-22:00 - kapalı bulutlu 59 ile 140 numara arası ölçümlerde; 10.12.2019 /11:00 -16:00 / 18:00-22:00 - kapalı bulutlu. Ölçüm standardı olarak kullanılan TS EN 12464-1 (kapalı alan) ve TS EN 12464-2 (açık alan) standartlarının kapsadığı alan, iş veya faaliyet tipi EK 7'de verilmiştir. Ölçümler şekil 4.3'te gösterilen Testo 545 (interpolasyon denklemi = $1,0661 \times \text{ölçüm değeri} + 10,53$) (çalışma sıcaklığı: 0 - +50°C) marka cihaz kullanılmıştır.



Şekil 4.3. Testo 545 marka aydınlatma ölçüm cihazı.

4.2.6 Gürültü Ölçümleri

Fabrika gürültü yoğunluğunun en fazla olduğu ve/veya olabileceği kritik alanlarında 77 kişi üzerinde yapılan, 2019 yılı fabrika gürültü ölçümleri Ek-10'da verilmiştir. Dozimetreler personelin kulak seviyesinde sabitlenmiştir. Ölçüm süresi 8 saat üzerinde olanlarda Lex değeri alınmıştır. P_{tepe} değeri, görülen en yüksek değeri ifade etmektedir. Fabrikada kullanılan kulak koruyucuların SNR değeri 37 dB'dir. Hesaplama TS 2607 ISO 1999 standardı [44] kullanılmıştır. Çalışmada, şekil 4.4'te gösterilen Cirrus CR: 110A doseBadge marka ölçüm cihazı kullanılmıştır. Gürültü ölçümü yapılırken dikkate alınan sınır değerler tablo 4.2.'de gösterilmiştir. [46]



Şekil 4.4. Cirrus CR: 110A doseBadge marka gürültü ölçüm cihazı.

Tablo 4.2. Gürültü ölçümü yapılırken dikkate alınan sınır değerler.

	MSD (dBA)	EYMED (dBA)	EDMED (dBA)
Lex dB(A)	87	85	90
Ptepe dB(C)	140	137	135

4.2.7. Termal Konfor Ölçümleri

Fabrikanın farklı noktalarından 48 kişi üzerinde yapılan, 2019 yılı fabrika natural wet temperature (Tnw), globe temperature (tg), air temperature (Ta), ambient pressure (Pr), relative humidity (RH), air speed (Va) ve ambient temperature (Tr) termal konfor ölçümleri tablo Ek-11'de verilmiştir. Wet Bulb Glob Temperature (WBGT), Clothing insulation (clo), metabolic rate (M), Predicted Mean Vote (PMV) ve Predicted Percentage of Dissatisfied (PPD) termal konfor ölçüm sonuçları Ek-12'de verilmiştir. Ölçüm metodu olarak TS EN ISO 7730 ve TS EN ISO 7243 standartları kullanılmıştır [45-46]. Ölçüm parametreleri tablo 4.3.'de verilmiştir. TS EN ISO 7730 standardına göre termal konfor

değerlendirme kriterleri tablo 4.4.'te verilmiştir. Ölçüm yapılan personelin maruz kaldığı PMV < 2'dir. Bu sebeple TS EN ISO 7243 standardı kapsamında WBGT indeksinin değerlendirilmesi yapılmıştır. Ölçümler sırasında; şekil 4.5' te gösterilen Delta OHM HD32.1 (çalışma sıcaklığı -5 ile +50°C) marka cihaz kullanılmıştır.



Şekil 4.5. Delta OHM HD32.1 marka termal konfor ölçüm cihazı.

Tablo 4.3. Termal konfor ölçüm parametreleri.

	Parametre	Kısaltma	Birim
Ölçüm Parametreleri	Doğal yaş hazne sıcaklığı	tnw	°C
	Küre sıcaklığı	tg	°C
	Hotwire hava hızı (yönden bağımsız)	Va	m/s
	Bağıl nem	RH	%
	Kuru hazne sıcaklığı	ta	°C
	Isı baskı indeksi	WBGT	°C
	Metabolik oran	M	W/m ²
	Ortam basıncı	Pr	hPa

Tablo 4.4. TS EN ISO 7730 standardına göre termal konfor değerlendirme kriterleri.

PMV	Kabul Edilen Sıcaklık Durumu	PPD (%)
3	Çok sıcak	75
2	Sıcak	25
1	Ilık	10
0	Normal	5
-1	Serin	10
-2	Soğuk	25
-3	Çok soğuk	75

4.2.8. Titreşim Maruziyet Ölçümleri

Fabrikanın farklı noktalarından iş tanımı gereği titreşim içeren el aletleri kullanan ve fabrika içi taşımacılık ile görevli forklift operatörlerinden oluşan 29 kişi üzerinde yapılan, 2019 yılı fabrika üç eksenli titreşim maruziyet ölçüm değerleri Ek-13'te verilmiştir. 2019 yılı fabrika titreşim maruziyet ölçüm sonuçları Ek-14'te verilmiştir. Ölçüm metodu “tüm vücut titreşim maruziyeti” ve “el-kol titreşim maruziyeti” olarak iki kapsamdan oluşmaktadır. Tüm vücut titreşim maruziyeti için TS ISO 2631-1, TS EN 1032 +A1, el-kol titreşim maruziyeti için TS EN ISO 5349-1, TS EN ISO 5349-2 standartları kullanılmıştır. 3 ayrı yönde x,y ve z eksenli 3 ardışık ölçüm yapılmıştır. Ölçümler sırasında şekil 4.6.'da gösterilen SVAN 958 marka cihaz kullanılmıştır.



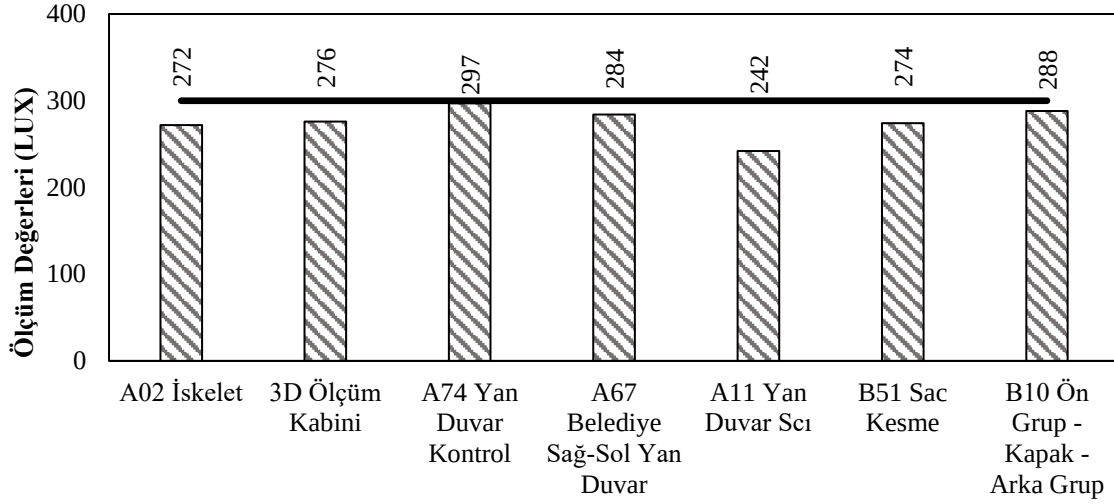
Şekil 4.6. SVAN 958 marka titreşim maruziyet ölçüm cihazı.

5. DENEYSEL SONUÇLAR

Fabrika genelinde farklı noktalarda metal tozu ölçümleri, ağır metal tozu ölçümleri, solunabilir gaz ölçümleri, VOC ölçümleri, gündüz ve gece aydınlatma ölçümleri, gürültü ölçümleri, termal konfor ölçümleri ve titreşim ölçümleri yapılmıştır. Yapılan çalışmalar neticesinde Ek-2, Ek-3 ve Ek-4' te belirtilen metal tozu, ağır metal tozu ölçümleri, solunabilir gaz ölçümleri sonucu 05.11.2013 tarihinde Resmi Gazete' de yayınlanan tozla mücadele yönetmeliğinde belirtilen yasal sınır değerlerin altında çıkmıştır [42]. Ek-5 ve Ek-6' da belirtilen uçucu organik bileşik ölçüm sonuçları 05.12.2018 tarihinde Resmi Gazete' de yayınlanan benzin ve naftanın depolanması ve dağıtılmasından kaynaklanan uçucu organik bileşik emisyonların kontrolü yönetmeliğinde belirtilen yasal sınır değerlerin altında çıkmıştır [51]. Ek-11' de belirtilen termal konfor ölçüm sonuçları 17.07.2013 tarihinde Resmi Gazete' de yayınlanan işyeri bina ve eklentilerinde alınacak sağlık ve güvenlik önlemlerine ilişkin yönetmelikte belirtilen yasal sınır değerlerin altında çıkmıştır [48]. Ölçümlerin genel ve detaylı sonuçları sırasıyla; Ek-2, Ek-3, Ek-4, Ek-5, Ek-6, Ek-11 ve Ek-12'de verilmiştir.

124 farklı noktada çalışan, farklı kişiler üzerinde yapılan gündüz aydınlatma ölçümlerinde 11 farklı noktada sınır değerinin altında aydınlatma tespit edilmiştir. Ölçüm sonuçları detaylı olarak Ek-8'de verilmiştir.

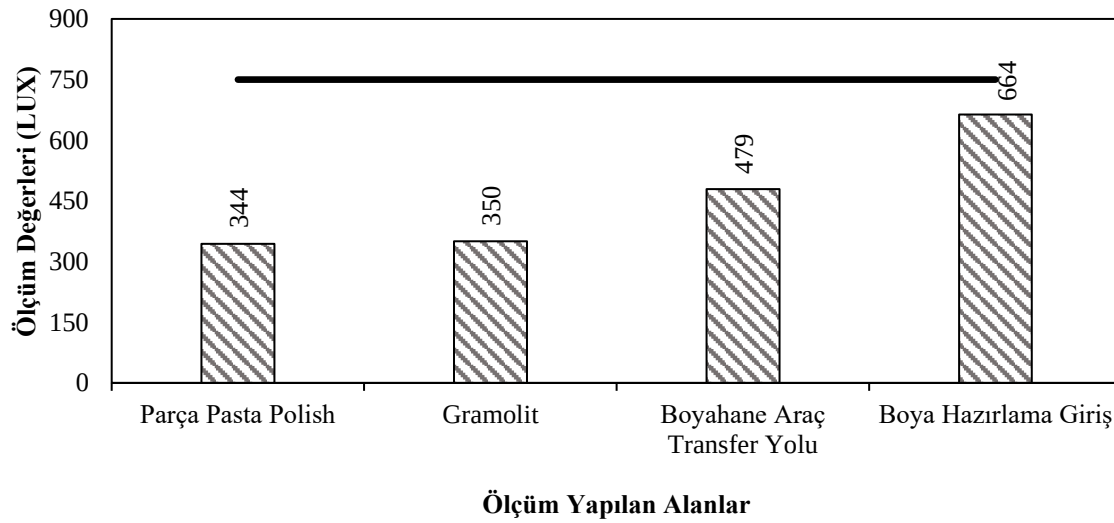
Şekil 5.1.'de görüldüğü üzere, 300 lux sınır değerine sahip noktalar: A02 iskelet, 3D ölçüm kabini, A74 yan duvar kontrol, A67 belediye sağ-sol yan duvar, A11 yan duvar sacı, B51 sac kesme, B10 ön grup- kapak - arka grup noktalarıdır. Bu noktalar sınır değerinin altında kalmıştır. Şekil 5.1.' de gösterilen ölçüm alanları, Ek-7'de belirtilen TS EN 12464-1 (kapalı alan) ve TS EN 12464-2 (açık alan) standartlarının kapsadığı ve 300lux sınır değer olarak belirtilmiş bölgeler olduğu için ölçüm sonuçlarının 17.07.2013 tarihinde yayınlanan Resmi Gazete' de işyeri bina ve eklentilerinde alınacak sağlık ve güvenlik önlemlerine ilişkin yönetmelikte belirtilen TS EN 12464-1 ve TS EN 12464-2 standartlarına göre 300lux değerinin üzerinde olması gerekmektedir [47-48].



Ölçüm Yapılan Alanlar

Şekil 5.1. Gündüz aydınlatma ölçümü 300 lux sınır değerinin altında kalan alanlar.

Şekil 5.2.'de görüldüğü üzere, 750lux sınır değerine sahip noktalar: parça pasta polish, gramolit, boyahane araç transfer yolu, boya hazırlama giriş noktalarıdır. Bu noktalar sınır değerinin altında kalmıştır. Şekil 5.2.'de gösterilen ölçüm alanları, 17.07.2013 tarihinde yayınlanan Resmi Gazete' de işyeri bina ve eklentilerinde alınacak sağlık ve güvenlik önlemlerine ilişkin yönetmelikte ve Ek-7'de belirtilen TS EN 12464-1 (kapalı Alan) ve TS EN 12464-2 (açık alan) standartlarının kapsadığı ve 750lux sınır değeri olarak belirtilmiş bölgeler olduğu için ölçüm sonuçlarının TS EN 12464-1 ve TS EN 12464-2 standartlarına göre 750lux değerinin üzerinde olması gerekmektedir [47-48].

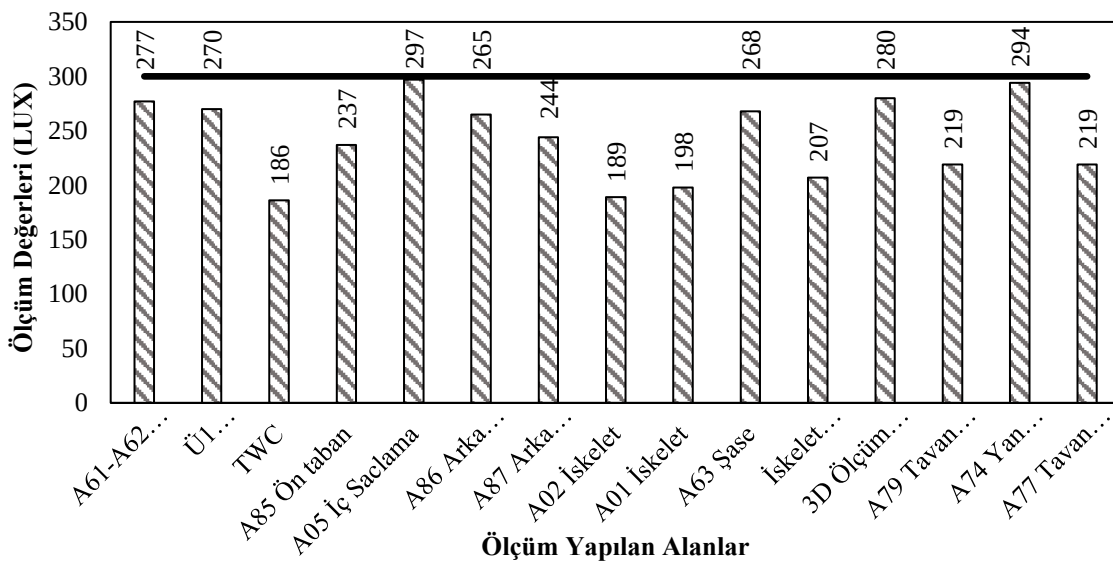


Ölçüm Yapılan Alanlar

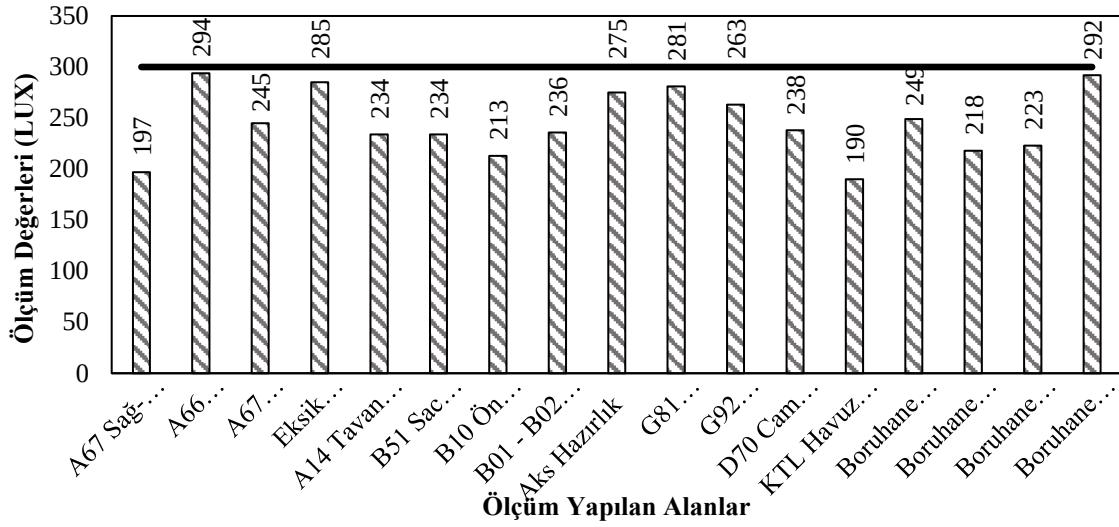
Şekil 5.2. Gündüz aydınlatma ölçümü 750 lux sınır değerinin altında kalan alanlar.

140 farklı noktada çalışan, farklı kişiler üzerinde yapılan gece aydınlatma ölçümlerinde 39 farklı noktada sınır değerin altında aydınlatma tespit edilmiştir. Ölçüm sonuçları detaylı olarak Ek-9’da verilmiştir.

Şekil 5.3.’de görüldüğü üzere, 300lux sınır değerinin altında kalan noktalar: gramolit, boyahane araç transfer yolu, boya hazırlama çıkış, boya hazırlama giriş, kalıphane torna, A61-A62 hat arası, Ü1 sundurma alanı, TWC, A85 ön taban, A05 iç saclama, A86 arka taban, A87 arka taban, A02 iskelet, A01 iskelet, A63 şase, iskelet indirme alanı, 3D ölçüm kabini, A79 tavan ters kaynak, A74 yan duvar kontrol, A77 tavan kaynak, A67 sağ-sol yan duvar, A66 belediye tavan, A67 belediye sağ-sol yan duvar, eksik tamamlama, A14 tavan yan sac, B51 sac kesme, B10 ön grup - kapak - arka grup, B01 - B02 mastik arası, aks hazırlık, G81 döşeme hazırlık, G92 ayırma duvarı hazırlık, D70 cam hazırlık, kataforez havuz bölgesi üst kat, boruhane boru bükme, boruhane boru paketlenme, boruhane boru test havuzu, boruhane oksijen kaynak, kataforez indirme alanı, 04C/D ambarıdır. Bu noktalar sınır değerin altında kalmıştır. Şekil 5.3.’ te gösterilen ölçüm alanları, 17.07.2013 tarihinde yayınlanan Resmi Gazete’ de işyeri bina ve eklentilerinde alınacak sağlık ve güvenlik önlemlerine ilişkin yönetmelikte ve Ek-7’de belirtilen TS EN 12464-1 (kapalı alan) ve TS EN 12464-2 (açık alan) standartlarının kapsadığı ve 300 lux sınır değer olarak belirtilmiş bölgeler olduğu için ölçüm sonuçlarının TS EN 12464-1 ve TS EN 12464-2 standartlarına göre 300lux değerinin üzerinde olması gerekmektedir [47-48].

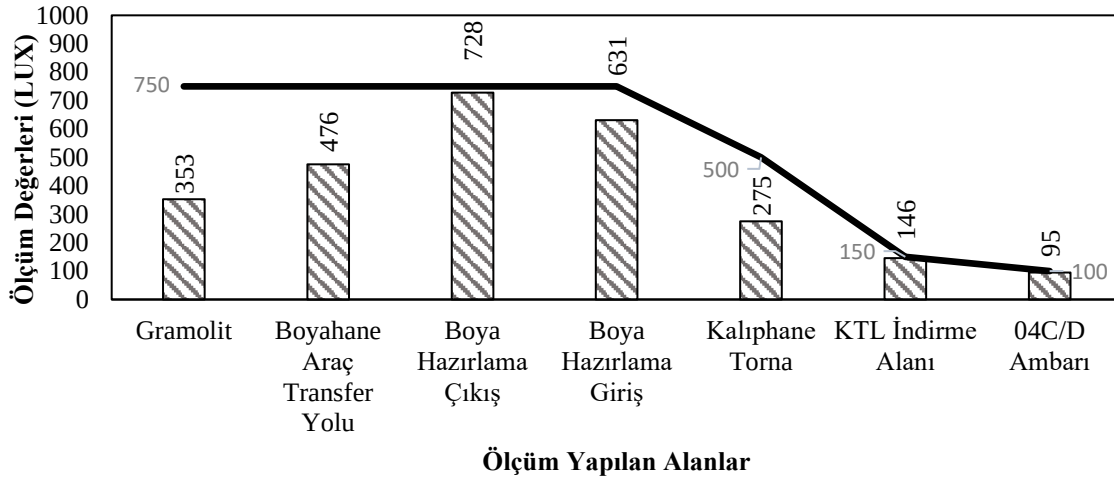


Şekil 5.3. Gece aydınlatma ölçümü 300 lux sınır değerin altında kalan alanlar.



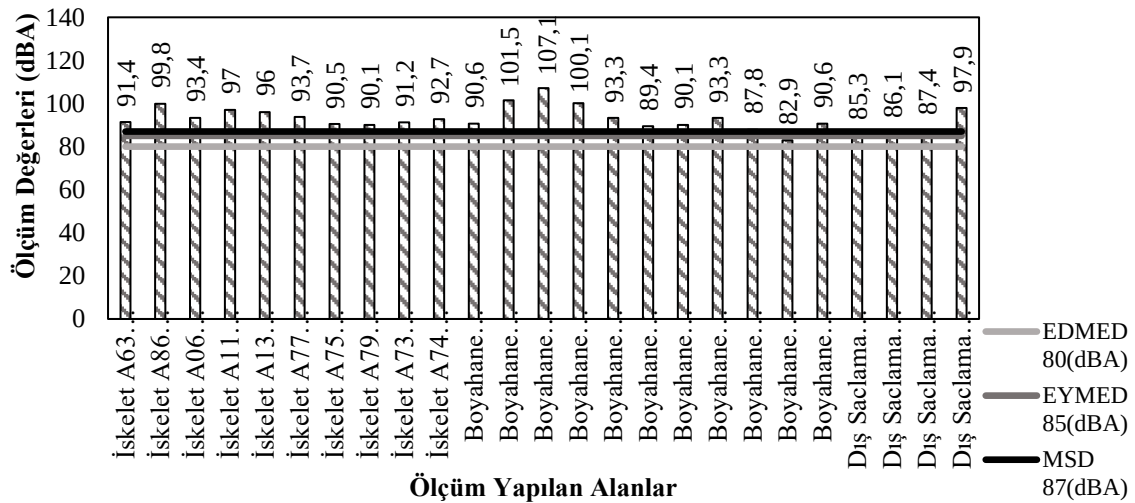
Şekil 5.3. Devam Gece aydınlatma ölçümü 300 lux sınır değerinin altında kalan alanlar.

Şekil 5.4.'te görüldüğü üzere, 750 lux sınır değerinin altında kalan noktalar: gramolit, boyahane araç transfer yolu, boya hazırlama çıkış, boya hazırlama giriş. 500 lux sınır değerinin altında kalan nokta: kalıphane tornadır. 150 lux sınır değerinin altında kalan nokta: kataforez indirme alanı noktasıdır. 100 lux sınır değerinin altında kalan nokta: 04C/D ambarıdır. Bu noktalar sınır değerinin altında kalmıştır. Şekil 5.4.' de gösterilen alanlar, 17.07.2013 tarihinde yayınlanan Resmi Gazete' de işyeri bina ve eklentilerinde alınacak sağlık ve güvenlik önlemlerine ilişkin yönetmelikte ve Ek-7'de belirtilen TS EN 12464-1 (kapalı alan) ve TS EN 12464-2 (açık alan) standartlarının kapsadığı ve 750, 500, 150, 100 lux sınır değeri olarak belirtilmiş bölgeler olduğu için ölçüm sonuçlarının TS EN 12464-1 ve TS EN 12464-2 standartlarına göre ölçüm alanları gerekli lux değerinin üzerinde olması gerekmektedir [47-48].

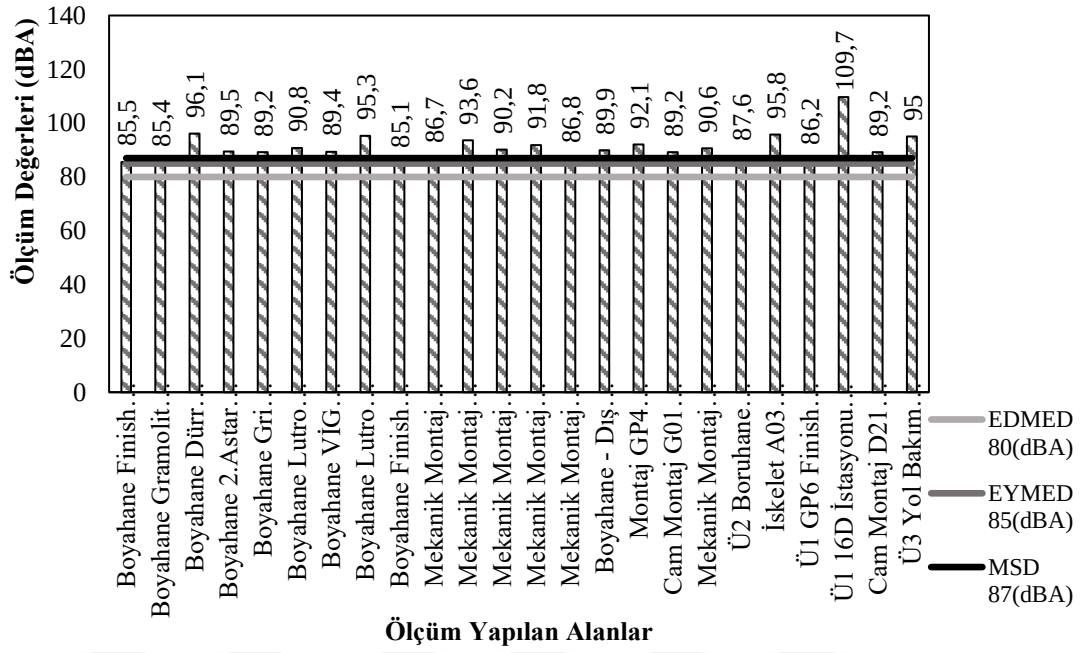


Şekil 5.4. Gece aydınlatma ölçümü lux sınır değerinin altında kalan alanlar.

Fabrikanın gürültü yoğunluğunun fazla olduğu 77 farklı noktasında yapılan 2019 yılı fabrika ölçüm sonuçları detaylı olarak Ek-10'da verilmiştir. Şekil 5.5.'te görüldüğü gibi MSD (87dBA), EYMED (85dBA) ve EMED(80dBA) standartları göz önüne alınarak yapılan ölçümler sonucu 49 çalışanın 8 saatlik gürültüye maruz kalma değerleri sınır değerlerin üzerinde çıkmıştır. Ağırlıklı ses düzeyi ölçümlerinde dBA kullanılmaktadır. Şekil 5.5.'te gösterilen ölçüm alanlarındaki ses düzeylerinin, 28.07.2013 tarihli Resmî Gazete' de yayınlanan çalışanların gürültü ile ilgili risklerden korunmalarına dair yönetmelikte belirtilen MSD, EYMED ve EMED standartlarınınca belirlenmiş sırasıyla 87dBA, 85dBA ve 87dBA yasal sınırlarının altında olması gerekmektedir [49].



Şekil 5.5. Sınır değerler üzerinde, gürültüye maruz kalma değerleri.

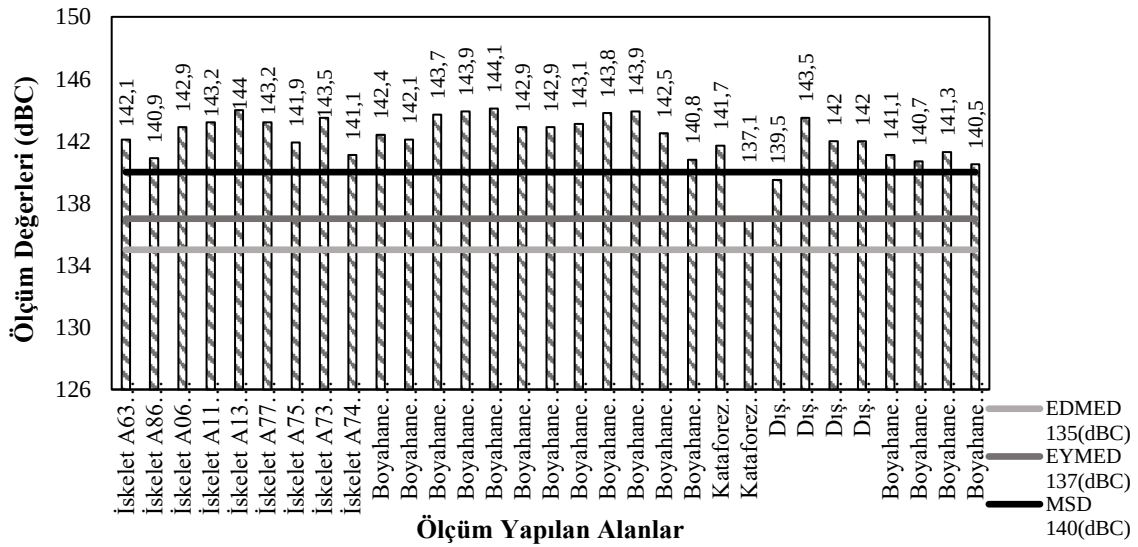


Şekil 5.5. Devam Sınır değerler üzerinde, gürültüye maruz kalma değerleri.

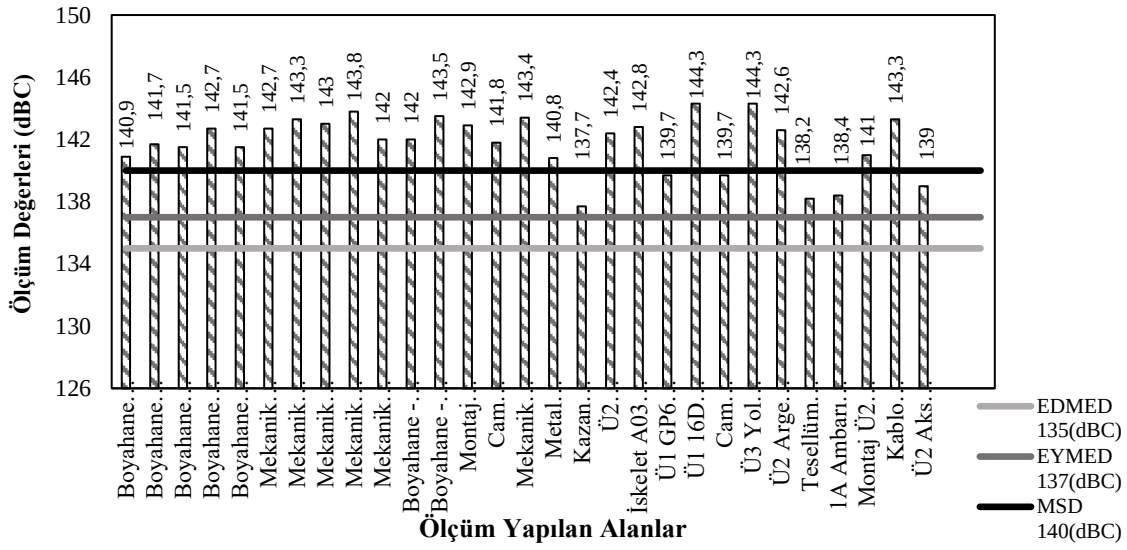
DBA ölçümleri sonucu sınır değerlerin üzerinde çıkan 49 çalışanın görev noktaları şekil 5.5.'te sırasıyla: iskelet A63 operatör, iskelet A86 operatör, iskelet A06 operatör, iskelet A11 operatör, iskelet A13 operatör, iskelet A77 operatör, iskelet A75 operatör, iskelet A79 operatör, iskelet A73 operatör, iskelet A74 operatör, boyahane 2.zımpara operatör, boyahane hazırlık kabin 3 operatör, boyahane hazırlık kabin 2 operatör, boyahane hazırlık kabin 1 operatör, boyahane konveyör meydan operatör, boyahane gri hazırlık operatör, boyahane fırın çıkış meydan operatör, boyahane 1.zımpara operatör, boyahane macun uygulama operatör, boyahane L02 kabin astar uygulama operatör, boyahane L01 kabin astar hazırlık operatör, dış saclama B01 dolgu operatör, dış saclama B05 tahta hazırlama operatör, dış saclama B04 pegolit istasyonu operatör, dış saclama B09 fiber zımpara kabini operatör, boyahane finish operatör, boyahane gramolit maskeleme operatör, boyahane dürr kabin operatör, boyahane 2.astar kabin operatör, boyahane gri siyah kabin operatör, boyahane lutro 1.kabin operatör, boyahane vig kabin operatör, boyahane lutro 2.kabin operatör, boyahane finish operatör, mekanik montaj D01 istasyonu operatör, mekanik montaj aks montaj operatör, mekanik montaj G11 baş kesme istasyonu operatör, mekanik montaj G07 istasyonu operatör, mekanik montaj G09 koltuk montaj operatör, boyahane - dış saclama ubs kabin operatör, montaj GP4 operatör, cam montaj G01 istasyon operatör, mekanik montaj D83 istasyonu taban ray operatör, Ü2 boruhane

yıkama operatör, iskelet A03 istasyonu doğrultma kabini operatör, Ü1 GP6 finish kalite operatör, Ü1 16D istasyonu tahta zımpara operatör, cam montaj D21 istasyonu operatör, Ü3 yol bakım operatörüdür.

Şekil 5.6.'da görüldüğü gibi MSD (140 dBC), EYMED (137 dBC) ve EMED (135 dBC) standartları göz önüne alınarak 7 farklı noktada yapılan ölçümler sonucu 60 çalışanın 8 saatlik süre boyunca maruz kaldığı en yüksek gürültü değeri sınır değerlerin üzerinde çıkmıştır. Ölçümlü ses basınç seviyesi ölçümlerinde dBC kullanılmaktadır. Şekil 5.6.'da gösterilen ölçüm alanlarındaki ses düzeylerinin, 28.07.2013 tarihli Resmî Gazete' de yayınlanan çalışanların gürültü ile ilgili risklerden korunmalarına dair yönetmelikte belirtilen en yüksek ses basıncı MSD, EYMED ve EMED standartlarınca belirlenmiş sırasıyla 140 dBC, 137 dBC ve 135 dBC yasal sınırlarının altında olması gerekmektedir [49].



Şekil 5.6. Sınır değerler üzerinde, maruz kalınan en yüksek gürültü değerleri.

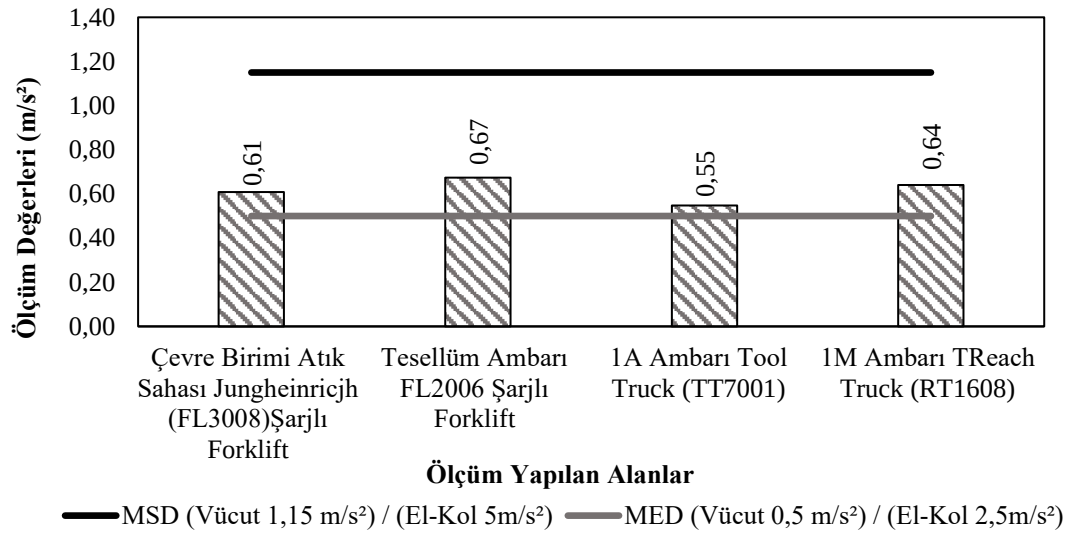


Şekil 5.6. Devam Sınır değerler üzerinde, maruz kalınan en yüksek gürültü değerleri.

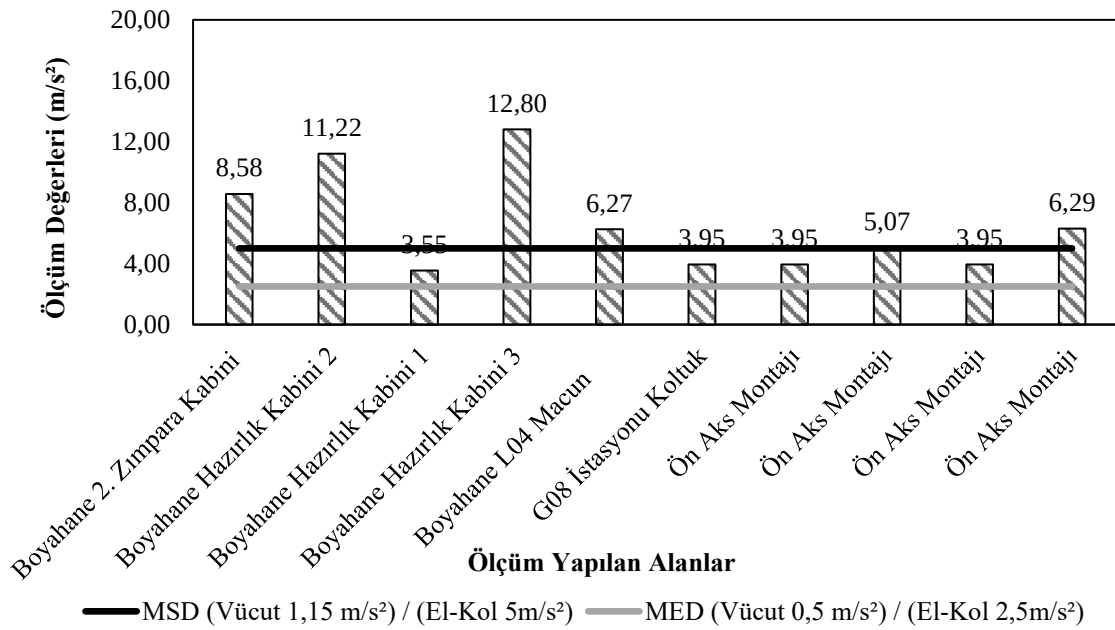
DBC sınırlarıyla karşılaştırıldığında, ölçülen gürültü seviyeleri sınır değerlerin üzerinde çıkan 60 çalışanın görev noktaları Şekil 5.6.'da sırasıyla: iskelet A63 operatör, iskelet A86 operatör, iskelet A06 operatör, iskelet A11 operatör, iskelet A13 operatör, iskelet A77 operatör, iskelet A75 operatör, iskelet A73 operatör, iskelet A74 operatör, boyahane mixroom operatör, boyahane 2. zımpara operatör, boyahane hazırlık kabin 3 operatör, boyahane hazırlık kabin 2 operatör, boyahane hazırlık kabin 1 operatör, boyahane konveyör meydan operatör, boyahane gri hazırlık operatör, boyahane fırın çıkış meydan operatör, boyahane 1. zımpara operatör, boyahane macun uygulama operatör, boyahane L02 kabin astar uygulama operatör, boyahane L01 kabin astar hazırlık operatör, kataforez havuz bölgesi operatör, kataforez araç indirme alanı operatör, dış saclama B01 dolgu operatör, dış saclama B05 tahta hazırlama operatör, dış saclama B04 pegolit istasyonu operatör, dış saclama B09 fiber zımpara kabini operatör, boyahane finish operatör, boyahane gri-siyah gramolit kabin operatör, boyahane dürr kabin operatör, boyahane 2. astar kabin operatör, boyahane gri siyah kabin operatör, boyahane lutro 1. kabin operatör, boyahane vığ kabin operatör, boyahane lutro 2. kabin operatör, boyahane finish operatör, mekanik montaj D01 istasyonu operatör, mekanik montaj aks montaj operatör, mekanik montaj G11 baş kesme istasyonu operatör, mekanik montaj G07 istasyonu operatör, mekanik montaj G09 koltuk montaj operatör, boyahane - dış saclama wax kabin operatör, boyahane - dış saclama ubs kabin operatör, montaj GP4 operatör, cam montaj G01 istasyonu operatör, mekanik montaj D83 istasyonu taban ray operatör,

metal bakım atölyesi kaynak operatör, kazan dairesi bakım onarım operatör, Ü2 boruhane yıkama operatör, iskelet A03 istasyonu doğrultma kabini operatör, Ü1 GP6 finish kalite operatör, Ü1 16D istasyonu tahta zımpara operatör, cam montaj D21 istasyonu operatör, Ü3 yol bakım operatör, Ü2 arge atölye tezgah operatör, tesellüm ambarı rt operatör, 1A ambarı rt operatör, montaj Ü2 D25 hava kanalı operatör, kablo komax kablo kesim makinesi operatör, Ü2 aks ölçme operatörüdür.

Şekil 5.7.' de görüldüğü gibi fabrikanın çeşitli noktalarında iş gereği titreşim maruziyetinin yüksek olabileceği forklift operatörleri, havalı zımpara operatörleri, planya operatörleri, dekupaj operatörleri ve havalı sıkma tabancası operatörlerinden oluşan 29 çalışan üzerinde yapılan titreşim maruziyet ölçümlerinde 14 çalışanda sınır değerin üzerinde titreşim maruziyeti tespit edilmiştir. 14 çalışan arasından 4'ü forklift operatöründen oluşmaktadır. Bu çalışanlarda vücut titreşim maruziyet ölçümleri yapılmıştır. Diğer 10 operatör el aletleri kullanan operatörler olduğu için el-kol titreşim maruziyet ölçümleri yapılmıştır. Ek-14'te belirtildiği gibi maruziyet değerleri 8 saatlik ölçümlerin sonucudur. Şekil 5.7.'de gösterilen ölçüm alanlarındaki titreşim düzeylerinin, 22.08.2013 tarihli Resmî Gazete' de yayınlanan çalışanların titreşim ile ilgili risklerden korunmalarına dair yönetmeliğin 5.maddesinde belirtilen: el-kol titreşimi için sekiz saatlik çalışma süresi boyunca günlük maruziyet sınır değeri 5m/s^2 , sekiz saatlik çalışma süresi boyunca günlük maruziyet eylem değeri $2,5\text{m/s}^2$, bütün vücut titreşimi için; sekiz saatlik çalışma süresi boyunca günlük maruziyet sınır değeri $1,15\text{m/s}^2$, sekiz saatlik çalışma süresi boyunca günlük maruziyet eylem değeri $0,5\text{m/s}^2$ olarak belirlenmiş sınır değerlerin altında olması gerekmektedir [50].



Şekil 5.7. Sınır değerler üzerinde, maruz kalınan titreşim değerleri.



Şekil 5.7. Devam Sınır değerler üzerinde, maruz kalınan titreşim değerleri.

6. SONUÇLAR

Ölçüm sonuçları fabrikanın iş güvenliği ve sağlığı birimine iletilmiştir. Ölçümler neticesinde sınır değerlerin altında kalan noktalarda, iyileştirme adına toplantılar düzenlenmiştir.

Yöneticilerin, bakım onarım ve iş güvenliği biriminin desteği ile yapılan araştırmalar neticesinde doğal ışıklandırma için pencere açılması mümkün olmayan noktalar olduğu belirlenmiştir. Bu araştırmalar neticesinde 2020 yatırım planına, gündüz aydınlatma ölçümlerinde sınır değerinin altında kalan 11 nokta ve gece aydınlatma ölçümlerinde sınır değerinin altında kalan 39 nokta için ek aydınlatma sistemleri eklenmesi kararlaştırılmıştır.

Ölçüm yapılan bütün personelde kulak koruyucu ekipman işe başladıkları gün itibarı ile verilip rutin denetimleri yapılmaktadır. Gürültünün sınır değerlerin üzerinde çıktığı noktalarda çalışanların, çalıştıkları süre boyunca verilen kulak koruyucu ekipmanlarını kullanması zorunludur. Ölçümler neticesinde gürültü değerleri sınır değerinin altında kalan noktalarda çalışan personelin de kulak koruyucu ekipmanlarını yanlarında bulundurma zorunluluğu vardır. Ölçüm sonuçları, ölçüm yapılan bölgelerin yöneticileri ve ölçüm yapılan personele iletilmiştir. İşyeri hekimi kulak koruyucu kullanmanın önemi hakkında eğitim düzenledi. İş güvenliği birimi de bu noktalardaki rutin denetim sıklıklarını arttıracak bilgisiyi paylaşmıştır.

Titreşim maruziyet ölçüm sonuçları iş güvenliği birimi ve takım liderleri ile paylaşılıp alınabilecek önlemler hakkında toplantı yapılmıştır. Toplantı kararına göre anti vibrasyon eldivenleri kullanılması kararlaştırılmış. Çalışanların aynı istasyonda çalışmaları koşulu ile 1 araç montaj süresince el aleti kullanımına gerek olmayacak işlerde, 1 araç süresince eldivenli el aleti kullanımlı olacak şekilde rotasyonlu çalışmalarına karar verilmiştir. Bu durumda 8 saatlik çalışma süresince maruziyeti düşürmek hedeflenmiştir. Forklift operatörlerinin maruziyetlerini azaltmak için çalışma sürelerinin düzenlenmesi yoluna gidilmiştir. Bu doğrultuda 2020 yılı içerisinde fazladan forklift operatörü istihdamı gereksinimi belirlenmiştir. Bu sayede forklift operatörlerinin de 8 saatlik maruziyet sürelerinin düşürülmesi hedeflenmiştir.

KAYNAKLAR

- [1]. Yavuzkan, G. (2015) Ergonomi Risk Analizleri Yazılımlaştırılması Ergonomi – İş Sağlığı Güvenliği Risk Haritalandırılması, Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi 3(3), Ergonomi, s.603-614, ISSN: 1308-6693., Isparta
- [2]. Seçkiner, S., Kurt, M. (2004) Ofis Güvenliğinin Değerlendirilmesi İçin Geliştirilmiş Ergonomi Teknolojisi : Kairos, Örnek Uygulama. Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der. Cilt 19, No 1, s.37-41., Ankara
- [3]. Mandıracıoğlu, A. (2001) Çalışma Ortamında Maruziyetin Değerlendirilmesi, 8.Ergonomi Kongresi Bildiri Kitabı, s.86-87., İzmir
- [4]. Occupational Safety and Health Administration (1999) Health and Safety Guidelines for VDU in the Workplace., Caerphilly
- [5]. Türkiye İstatistik Kurumu 2018 İşgücü İstatistikleri, <http://www.tuik.gov.tr/HbPrint.do?id=27688>, (15.05.2018)
- [6] Türkiye İstatistik Kurumu 2019 İşgücü İstatistikleri, <https://www.istib.org.tr/resim/siteici/files/%C4%B0%C5%9Fg%C3%BCc%C3%BC%20%C4%B0statistikleri%2C%20%C5%9Eubat%202019.pdf>, (15.05.2019)
- [7]. Türkiye İstatistik Kurumu 2020 İşgücü İstatistikleri, <http://www.sbb.gov.tr/subat2020verileri/>, (11.05.2020)
- [8]. Bridger, R. S., (1995) Introduction to Ergonomics, McGraw-Hill Inc. 1st Ed., New York
- [9] Karl, K., Henrike, K., & Kroemer, K. (2000). Ergonomics: How to Design for Ease and Efficiency (2nd Edition). New Jersey: Prentice Hall.
- [10]. Sanders, M. , S. , McCormick, E.J. (1992) Human Factors in engineering and design, 7th. Ed. McGraw-Hill Inc, New York
- [11]. Sabancı, P. D. (1989). Ergonomi ve Tarihsel Gelişim. 2. Ulusal Ergonomi Kongresi Bildiriler Kitabı (s. 20-28)., Adana.
- [12]. Dul, J., (2003) The strategic value of ergonomics for companies, in Human Factors in Organisational Design and Management VII, p. 765-769. H. Luczak and K.J. Zink, Editors. (2003), IEA Press: Aachen, Germany.

- [13]. Kaya, M.D., Güzel, D. ve Çubukçu, B. (2011) “İlca şeker fabrikası çalışanlarının iş memnuniyeti, ergonomik çalışma koşulları ve iş stresi yönünden incelenmesi”, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt: 25, Sayı: 2., Erzurum
- [14]. İnsanca Çalışma Ortamı Oluşturulmasına Yönelik Ana Talepler Sayı: 40 http://www.tigiad.org.tr/uploads/dergi/tigiad_sayi_40_web-2a3369d7ddbb44fc9e999da705001f6c.pdf, (01.10.2017)
- [15]. Meister, D., The History of Human Factors and Ergonomics (01.05.1999) 1st Ed. Mahwah, New Jersey
- [16]. Yalçinkaya, Ö. (2014) Dokuz Eylül Üniversitesi Kişisel Sayfalar. Dokuz Eylül Üniversitesi <http://kisi.deu.edu.tr/ozgur.yalcinkaya/endmuh.html>, (04.05.2010)
- [17]. Erkan, N. (1997) Ergonomi, M.P.M. Yayınları No: 373, Genişletilmiş Dördüncü Baskı, Ankara.
- [18]. Ünsal, P. (1998) Ergonomi, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 4112, Edebiyat Fakültesi Yayın No: 3411, Edebiyat Fakültesi Basımevi, İstanbul
- [19]. Erkan, N. (1988) “Ergonomi: Verimlilik, Sağlık ve Güvenlik için İnsan Faktörü Mühendisliği”, MPM Yayınları, Ankara
- [20]. Turan, D. (2007) “Endüstri İşletmelerinde Günlük İş Yaşamında Uygulanan Ergonomi Metotlarının İncelenmesi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- [21]. Milli Prodüktivite Merkezi, (2005) Verimliliği Artırıcı Yaklaşım ve Teknikler Dizisi, MPM Yayınları, Ankara
- [22]. Gunning, J., Eaton, J., Ferrier, S., Frumin, E., Kerr, M., King, A. and Maltby, J., (2001), Ergonomic handbook for the clothing industry, Canada, Thistle.
- [23]. International Labour Organization, “Your health and safety at work ergonomics”, <http://actrav.ilo.org/actrav-english/telearn/osh/ergo/ermain.htm>, (17.11.2011)
- [24]. Yenigün, N. D. (2006) “Bir montaj masasında iş akışının ergonomik analizi ve iyileştirme önerileri”, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Mühendisliği Anabilim Dalı, Bursa.
- [25]. Tunay, M., Melemez, K. ve Dizdar, E. N. (2006) “Ormancılıkta kullanılan yükleme

makinaları operatör koltuklarının antropometrik tasarımı”, Bartın Orman Fakültesi Dergisi 2013, Cilt: 15, Sayı: 1-2, Bartın

[26]. Armağan, K. (2003) “Büro verimliliğinin tesis edilmesinde ergonomik tasarımın önemi”, Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme (yönetim organizasyon) Anabilim Dalı, Kütahya.

[27]. Yeow, P. H. P. and Sen, R. N. (2003) Quality, productivity, occupational health and safety and cost effectiveness of ergonomic improvements in the test workstations of an electronic factory, International Journal of Industrial Ergonomics 32,147–163.

[28]. Yavuz, U., Bakan, U. “Türkiye’de web tabanlı haber sitelerinin tasarım ve ergonomi düzeylerinin karşılaştırmalı analizi”, Sanat Dergisi, <http://edergi.atauni.edu.tr/index.php/gsf/article/viewFile/6274/5977>, (30.10.2011)

[29]. Human Factors and Ergonomics Society, “Educational Resources, Definitions of Human Factors and Ergonomics” <http://www.hfes.org/Web/EducationalResources/HFEdefinitionsmain.html>, (02.10.2011)

[30]. Shikdar, A. A., and Sawaqed, N. M. (2004) “Ergonomics, and occupational health and safety in the oil industry: a managers’ response”, Computers & Industrial Engineering 47, 223–232.

[31]. Duyar, İ., (1995) “İnsanın fiziksel boyutlarındaki değişmeler ve ergonomik açıdan önemi“, 5. Ergonomi Kongresi: (180-189), Ankara Üniversitesi., Ankara

[32]. Su, B. A. (2001) Ergonomi, Pano Ofset Yayınları, Ankara.

[33]. Özok, A.F. (1981) Türk Sanayi İşçileri Üzerine Antropometrik Bir Araştırma, Doğa Bilim Dergisi, Cilt 5

[34]. Altıparmak, R.S. (2006) “Ülkemiz insan antropometrisine uygun mutfak mobilyası tasarımı için veri bankasının oluşturulması ve bir uygulama”, Bilim Uzmanlığı Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mobilya ve Dekorasyon Eğitimi Anabilim Dalı, Karabük.

[35]. Kırac, Y. (2005) “Büro yönetiminde ergonomi ve ergonominin verimliliğe etkisi: Ankara Emniyet Müdürlüğü’nde bir uygulama”, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Büro Yönetimi Anabilim Dalı, Ankara.

[36]. STOL CH 801 Cabin, <http://www.zenithair.com/stolch801/cabin.html>,
(03.01.2010)

[37]. <https://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29grsg/grsginf91.html>

[38]. Antropometrik İşyeri Düzenleme – Ders Dokümanları Mehmet Ali ZENGİN
<https://personel.omu.edu.tr/tr/mehmetali.zengin/verdig-i-dersler> (28.06.2016)

[39]. TS-ISO-8518 (2014) İşyeri Havası - Tanecik Hâlindeki Kurşun Ve Kurşun Bileşiklerinin Tayini - Alevli Veya Elektrotermal Atomik Absorpsiyon Spektrometrik Metot kapsayan standarttır. Türk Standartlar Enstitüsü, Ankara, Türkiye

[40]. NIOSH Manual of Analytical Methods (1994), 4. Edition, United States Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, DHHS (NIOSH) Publication, Cincinnati, Ohio, United States of America

[41]. Yılmaz, E. (2015) Türkiye Cumhuriyeti Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı - İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Çalışanların Toz Maruziyet Tespitine Yönelik Çalışmalarda Dikkat Edilecek Hususlar [http://www.isgum.gov.tr/rsm/file/Toz\(1\).pdf](http://www.isgum.gov.tr/rsm/file/Toz(1).pdf), Ankara, (23.12.2015)

[42]. Tozla Mücadele Yönetmeliği, Resmi Gazete
<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/11/20131105-9.htm>, (05.11.2013)

[43]. COSHR/928-1-IPG-039 (2009) Measurement of Lighting Levels in the Work Place, Canada Occupational Health and Safety Regulations, Ontario, Canada

[44]. TS 2607 ISO 1999 (2005) İşyerinde maruz kalınan gürültünün tayini ve bu gürültünün sebep olduğu işitme kaybının tahminini kapsayan standarttır. Türk Standartlar Enstitüsü, Ankara, Türkiye

[45]. TS EN ISO 7730 Orta dereceli termal ortamlara maruz kalan insanların termal algısının ve rahatsızlık derecesinin (termal memnuniyetsizlik) tahmini için bir metodu ve rahatlık için kabul edilebilir termal ortam şartlarının belirlenmesini kapsayan standarttır.

[46]. TS EN ISO 7243 Kişinin maruz kaldığı ısı stresini değerlendirmek ve ısı stresinin varlığını veya yokluğunu belirlemek için kullanılan tarama yöntemini kapsayan

standarttır.

[47]. TS EN 12464 (2013) Işık ve Işıklandırma İş Mahallerinin Aydınlatılması, Türk Standartlar Enstitüsü, Ankara, Türkiye.

[48]. İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik, Resmi Gazete <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/07/20130717-2.htm>, (17.07.2013)

[49]. Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik, Resmi Gazete <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/07/20130728-11.htm>, (28.07.2013)

[50]. Çalışanların Titreşim ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik, Resmi Gazete <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/08/20130822-2.htm>, (22.08.2013)

[51]. Benzin ve Naftanın Depolanması ve Dağıtılmasından Kaynaklanan Uçucu Organik Bileşik Emisyonların Kontrolü Yönetmeliği, Resmi Gazete <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/12/20181205-2.htm> (05.12.2018)

EKLER

Ek-1 Türk işçilerine ait antropometrik ölçülerin değerleri.

Ölçü	Maksimum	Minimum	5%	50%	95%
1	189,2	143,6	157,6	168,08	178,56
2	178,2	135,2	149,97	157,22	167,47
3	157,5	117,5	128,27	138,27	147,79
4	51	45,6	38,87	42,55	46,25
5	242	187	199,02	213,2	227,38
6	84	44,8	63,39	69,69	75,99
7	73,8	46,1	56,75	62,44	68,13
8	88,5	60	67,55	75,13	82,71
9	196,6	151	159,57	171,13	182,69
10	40,4	28,3	30,66	33,62	36,56
11	102,5	78,5	83,41	90,14	96,87
12	96	70,8	76,75	82,79	88,83
13	130	76	94,45	102,26	110,05
14	64,8	33,3	37,84	44,6	51,36
15	122	60	79,58	91,14	102,7
16	121	61,5	66,31	82,81	99,31
17	121	77	83,73	94,5	105,28
18	64,8	43,3	44,24	51,81	59,38
19	46,5	26	30,62	35,14	39,66
20	28,5	18,5	20,3	22,84	25,36
21	175,5	95,1	117,15	126,95	136,75
22	99,6	76,3	82,96	88,75	94,54
23	87,7	59,1	71,51	77,57	83,61
24	83,1	49,1	54,34	59,37	64,4
25	55,8	37,8	42,61	46,21	49,81
26	81,5	56,8	62,4	67,81	73,22
27	67	49,7	52,65	58,88	61,11
28	58	40,7	41,16	50,3	54,95
29	192,7	149,7	159,27	170,72	182,17
30	44,8	29,5	31,78	35,63	39,48
31	53	34	39,54	43,17	46,81
32	61,5	50	52,85	55,78	58,71
33	107	75	84,17	91,46	98,7
34	96,8	64,3	75,31	82,01	88,7
35	85	46,1	56,48	61,02	65,56
36	97,6	60,5	69,66	75,86	82,06
37	122,1	79,4	98,29	106,42	114,55
38	8	5	5,81	6,39	6,97

39	14	9,5	10,7	11,74	12,78
40	30	20	24,02	26,1	28,16
41	12,5	8	8,97	10,14	11,31
42	12,5	7,5	9,47	10,49	11,51
43	22,3	14,8	17,5	19,13	20,76
44	21	14,5	15,94	17,19	18,74
45	6	3	3,83	4,62	5,41
46	35	18,5	25,52	28,21	30,91
47	18	14	15,09	16,13	17,27
48	21	16,2	17,06	18,38	19,7
49	26,6	18,3	19,72	22,01	24,3



Ek-2 2019 yılı fabrika metal tozu ölçüm sonuçları.

No	Ölçüm Tarihi	Ölçüm Yapılan Bölüm / Görev	Mrz. Süresi (saat)	Parametre	Sonuç mg/m³
1	22.05.2019	Ü1 Boyahane 2. Zımpara Zımpara Operatörü	7,42	As	0,0004
				Pb	0,008
2	22.05.2019	Ü1 Boyahane 2. Zımpara Zımpara Operatörü	7,42	As	0,0001
				Pb	0,006
3	22.05.2019	Ü3 Vaks İstasyonu Operatör	6,33	As	0,0001
				Pb	0,003
4	22.05.2019	Ü3 Final Boya Pistole Boya Operatörü	7,83	As	0
				Pb	0,004
5	23.05.2019	Ü1 Boyahane Gramolit Operatörü	7,42	As	0,0002
				Pb	0,01
6	23.05.2019	Ü1 Boyahane Lutro 1 Son Kat Boya Kabini Opr.	6,33	As	0,0004
				Pb	0,007
7	23.05.2019	İskelet Yan Duvar Ters Kaynak Opr.	7,83	As	0,0004
				Pb	0,008
8	23.05.2019	Ü3 Boya Fırını Parça Hazırlık Opr.	6,83	As	0
				Pb	0,012
9	23.05.2019	Ü3 Boya Onay Boya Operatörü	7,83	As	0,0001
				Pb	0,013
10	13.06.2019	Boyahane Hazırlık Kabini 1 Operatör	7,42	As	0
				Pb	0,001
11	13.06.2019	Ü1 Boyahane Hazırlık Kabini 2 Operatör	7,42	As	0
				Pb	0,001
12	13.06.2019	B Kapısı Girişi Demir Kapı	8	As	0,004
				Pb	0,004
13	13.06.2019	Habaş İstasyonu Arkası Tel Örgü	8	As	0
				Pb	0,009
14	13.06.2019	Tesellüm Ambarı Arkası Tel Örgü	8	As	0
				Pb	0,01
15	13.06.2019	A Kapısı Girişi Tel Örgü	8	As	0
				Pb	0,008
16	13.06.2019	Ü1 Boyahane Hazırlık Kabini 3 Operatör	7,42	As	0
				Pb	0,01

17	13.06.2019	Ü1 Boyahane Lutro 2 Boya Kabini	6,33	As	<u>0,004</u>
		Operatör		Pb	0,006
18	14.06.2019	Ü1 Boyahane Son Kat Boya	6,33	As	0
		Dürr Kabin Operatörü		Pb	0,011
19	14.06.2019	Ü1 Boyahane	6,33	As	0
		Son Kat Boya VİG Kabin Operatörü		Pb	0,009
20	14.06.2019	Arıtma Tesisi Arkası	8	As	0
		C Kapısı (K3)		Pb	0,014
21	14.06.2019	Cami Çıkışı Kapı	8	As	0
				Pb	0,014
22	4.07.2019	Boyahane Dış Saclama Tarafı 1.Astar Kabini	8	As	0,00001
				Pb	0
23	4.07.2019	Jurassic Park Açık Alan	8	As	0,00052
				Pb	0
24	4.07.2019	İş Güvenliği Ofisi	8	As	0,00005
				Pb	0

Ek-3 2019 yılı fabrika ağır metal tozu ölçüm sonuçları.

No	Ölçüm Yapılan Bölüm / Görev / Tarih	Ortam Şartları		Maruziyet Süresi (saat)	Parametre	Sonuç (mg/m ³)
		Sıcaklık °C	Basınç (kPa)			
1	İskelet A64 İstasyonu Operatörü 15.10.2019	21,4	91,1	7	As	<0,001
					Ni	<0,005
					Mn	0,01
					Cu	<0,002
					Al	<0,042
2	İskelet A86 İstasyonu Operatörü 15.10.2019	21,6	91,1	7	As	<0,001
					Ni	0,005
					Mn	0,025
					Cu	<0,002
					Al	<0,042
3	İskelet İç Saclama A06 İstasyonu Operatörü 15.10.2019	21,9	91,2	7	As	<0,001
					Ni	0,006
					Mn	0,048
					Cu	0,003
					Al	<0,042
4	İskelet İç Saclama A12 İstasyonu Operatörü 16.10.2019	18,6	91	7	As	<0,001
					Ni	<0,005
					Mn	<0,004
					Cu	0,003
					Al	<0,042
5	İskelet Tavan Yan Saclama A13 İstasyonu Operatörü 16.10.2019	19	91	7	As	<0,001
					Ni	<0,005
					Mn	0,022
					Cu	0,002
					Al	<0,042
6	İskelet Tavan Kaynak A78 İstasyonu Operatörü 16.10.2019	18,5	91,1	7	As	<0,001
					Ni	<0,005
					Mn	0,01
					Cu	<0,002
					Al	<0,042
7	İskelet Tavan A77 İstasyonu Operatörü 16.10.2019	18,6	91,1	7	As	<0,001
					Ni	0,005
					Mn	0,025
					Cu	<0,002
					Al	<0,042

8	İskelet Tavan Ters Kaynak A79 İstasyonu Operatörü 16.10.2019	18,6	91	7	As	<0,001
					Ni	0,011
					Mn	0,025
					Cu	0,004
					Al	<0,042
9	İskelet Yan Duvar Ters Kaynak A74 İstasyonu Operatörü 16.10.2019	18,8	91,1	7	As	<0,001
					Ni	0,006
					Mn	0,032
					Cu	0,002
					Al	<0,042
10	İskelet Yan Duvar Toplama A73 İstasyonu Operatörü 16.10.2019	18,8	91,1	7	As	<0,001
					Ni	0,007
					Mn	0,079
					Cu	0,008
					Al	<0,042

Ek-4 2019 yılı fabrika solunabilir toz ölçüm değerleri.

No	Ölçüm Tarihi	Ölçüm Yapılan Bölüm & Görev	Ortam Şartları			Mrz. Süresi (Saat)	Ölçüm Sonuçları (mg/m ³)	Snr. Değer (mg/m ³)
			Sıcaklık °C	Basınç kPa	Nem %			
1	22.05.2019	Ü1 Boyahane 2. Zımpara Operatörü	27,2	90,9	61	5,2	0,78	5
2	22.05.2019	Ü1 Boyahane 2. Zımpara Operatörü	27,5	91	59	5,2	0,54	5
3	22.05.2019	Ü1 Boyahane Alt Gri Hazırlama Operatörü	26	91	48	5,2	0,62	5
4	22.05.2019	Dış Saclama Zımpara 1. Kabin Zımpara Operatörü	25,7	91	51	5,2	0,67	5
5	23.05.2019	Ü1 Boyahane Lutro 1 Son Kat Boya Kabini Operatörü	27,5	90,8	50	5,2	1,89	5
6	23.05.2019	Dış Saclama Macunlama Operatörü	26,1	90,9	49	5,2	0,52	5
7	13.06.2019	Ü1 Boyahane Hazırlık Kabini 1 Operatörü	27,7	90,7	52	7,42	0,67	5

8	13.06.2019	Ü1 Boyahane Hazırlık Kabini 2 Operatörü	28	90,7	50	7,42	0,95	5
9	13.06.2019	Ü1 Boyahane Hazırlık Kabini 3 Operatörü	28	90,8	40	7,42	0,77	5
10	13.06.2019	Ü1 Boyahane Lutro 2 Boya Kabini Operatörü	27,3	90,7	44	7,42	3,9	5
11	14.06.2019	Ü1 Boyahane Son Kat Boya Dürr Kabin Operatörü	24,1	90,7	46	6,33	3,47	5
12	14.06.2019	Ü1 Boyahane Son Kat Boya VİG Kabin Operatörü	24,5	90,7	44	6,33	1,8	5
13	14.06.2019	Boyahane Dış saclama Astar Kabin Operatörü	27	90,7	48	7,42	2,18	5
14	14.06.2019	Şase İskelet Kaynak Operatörü	27,2	90,7	56	4,5	1,28	5
15	14.06.2019	Dış Saclama İskelet Tahta Alistırma Operatörü	23,9	90,7	49	3	1,54	5

Ek-5 2019 yılı fabrika VOC solunabilir organik bileşik ölçüm verileri.

No	Ölçüm Yapılan Bölüm / Görev / Tarih	Ortam Şartları		Maruziyet Süresi (saat)	Parametre
		Sıcaklık °C	Basınç (kPa)		
1	Boyahane Boya Hazırlama Mixroom Operatörü 17.10.2019	18,9	91	7	2-propanol
					n-bütülasetat
					etilbenzen
					p+m ksilen
					o-ksilen
					npropilbenzen
					1,3,5 Trimetilbenzen
					1,2,4 Trimetilbenzen
					toluen
2	Boyahane Yoklama - Zımpara Operatörü 17.10.2019	18,9	91,1	7	etilbenzen
					p+m ksilen
					stiren
					o-ksilen
3	Boyahane Boya Hazırlık 3 Kabini Operatörü 17.10.2019	19	91	7	toluen
					etilbenzen
					p+m ksilen
					o-ksilen
4	Boyahane Boya Hazırlık 2 Kabini Operatörü 17.10.2019	18,8	91,1	7	p+m ksilen
					toluen
5	Boyahane Boya Hazırlık 1 Kabini Operatörü 17.10.2019	18,6	91,1	7	p+m ksilen
					toluen

6	Boyahane Finish Operatörü 17.10.2019	18,2	91	7	2-propanol
					n-bütilasetat
					aseton
					etilbenzen
					p+m ksilen
					o-ksilen
					o-ksilen
					n-propilbenzen
					1,3,5 Trimetilbenzen
					1,2,4 Trimetilbenzen
					s-bütilbenzen
					toluen
					n-bütilasetat
7	Boyahane Son Kat Boya Holü Lutro Kabin 2 Operatörü 09.12.2019	20,1	90,5	7	aseton
					etilbenzen
					p+m ksilen
					o-ksilen
					izopropilenbenzen
					n-propilbenzen
					2-klor tolue
					1,3,5 Trimetilbenzen
					1,2,4 Trimetilbenzen
					toluen
					izobütanol
					2-propanol
					n-bütilasetat
8	Boyahane Lutro Kabin 1 Operatörü 09.12.2019	20,9	90,5	7	etilbenzen
					p+m ksilen
					o-ksilen
					1,2,4 Trimetilbenzen
					toluen

9	Boyahane Gri Siyah Boya Kabini Operatörü 09.12.2019	20,8	90,5	7	2-propanol
					etilasetat
					sikloheksan
					n-heptan
					metilsikloheksan
					etilbenzen
					p+m ksilen
					o-ksilen
					npropilbenzen
					1,3,5 Trimetilbenzen
					1,2,4 Trimetilbenzen
					toluen
10	Eisenmann Astar Kabin Operatörü 09.12.2019	20,6	90,5	7	izobütanol
					2-propanol
					n-bütülasetat
					etilbenzen
					p+m ksilen
					o-ksilen
					izopropilenbenzen
					npropilbenzen
					2-klor tolue
					1,3,5 Trimetilbenzen
					1,2,4 Trimetilbenzen
					toluen
11	Boyahane Gramolit Kabin Operatörü 09.12.2019	19,9	90,5	7	n-heptan
					etilbenzen
					p+m ksilen
					o-ksilen
					1,2,4 Trimetilbenzen
					toluen
12	Dış Saclama L03 Macun Uygulama Operatörü 09.12.2019	20,6	90,5	7	n-heptan
					etanol
					p+m ksilen
					stiren
					1,2,4 Trimetilbenzen

13	Dürr Boya Kabini Operatörü 09.12.2019	19,6	90,5	7	n-bütülasetat
					p+m ksilen
					1,2,4 Trimetilbenzen
					toluen
14	Boyahane L02 1.Astar Operatörü 09.12.2019	21	90,5	7	izobütanol
					2-propanol
					etilasetat
					n-bütülasetat
					n-heptan
					metilsikloheksan
					etanol
					etilbenzen
					p+m ksilen
					o-ksilen
					npropilbenzen
					1,3,5 Trimetilbenzen
15	UBS Kabini Operatörü 09.12.2019	20,3	90,5	7	1,2,4 Trimetilbenzen
					toluen
					etilasetat
					n-bütülasetat
					n-heptan
					metilsikloheksan
					etanol
					aseton
16	Vakslama Operatörü 09.12.2019	19,9	90,5	7	p+m ksilen
					toluen
					2-propanol
					etilasetat
17	KTL Havuzu Tesis Takip Operatörü 10.12.2019	23,2	90,5	7	n-heptan
					metilsikloheksan
					p+m ksilen
18	Ü2 Boruhane Yıkama Havuzu Operatörü 10.12.2019	14,8	90,5	7	2-propanol
					n-heptan
					metilsikloheksan
					etanol
					toluen

19	Boya Hazırlama Parça Boya Kabini Operatörü 11.12.2019	16,8	90,5	7	2-propanol
					n-bütülasetat
					p+m ksilen
					toluen
20	Ü2 Pasta Polish Operatörü 11.12.2019	16,8	90,6	7	2-propanol
					n-bütülasetat
					p+m ksilen
					toluen
21	BEM Stajyeri 11.12.2019	19,8	90,5	7	
22	BEM Boya Eğitim Alanı Stajyeri 11.12.2019	19,9	90,6	7	n-bütülasetat
					toluen
23	KTL Arıtma Tank Bölümü Operatörü 11.12.2019	17,9	90,5	7	
24	Kalite Laboratuvar Kimya Teknisyeni 11.12.2019	21,6	90,5	7	2-propanol
					n-bütülasetat
					toluen
25	İskelet Yan Duvar Takım Lideri 11.12.2019	21,6	90,5	7	2-propanol
					n-bütülasetat
					p+m ksilen
26	Dış Saclama B05 Yapıştırma Operatörü 11.12.2019	21,2	90,5	7	izobütanol
					2-propanol
					etilasetat
					sikloheksan
					n-heptan
					metilsikloheksan
					etanol
					etilbenzen
					p+m ksilen
					o-ksilen
					toluen
					metilenklorür
27	İskelet Şase Kaynak Operatörü 11.12.2019	21,6	90,6	7	2-propanol
					n-heptan
					metilsikloheksan
					etanol
					p+m ksilen
					toluen
					etilbenzen

28	Dış Saclama B02 Mastik Operatörü 11.12.2019	22,9	90,5	7	2-propanol
					etilasetat
					n-bütilasetat
					n-heptan
					metilsikloheksan
					etanol
					etilbenzen
					p+m ksilen
					o-ksilen
					toluen
29	İskelet İç Saclama Operatörü 11.12.2019	22,1	90,5	7	etilbenzen
					p+m ksilen
					o-ksilen
					toluen
30	Mekanik Montaj Tavan Dolgu Operatörü 11.12.2019	22,6	90,5	7	n-bütilasetat
					2-propanol
					etilasetat
					sikloheksan
					n-heptan
					metilsikloheksan
					etanol
					etilbenzen
					p+m ksilen
					o-ksilen
					toluen
31	Mekanik Montaj Cam Yapıştırma Montaj Operatörü 11.12.2019	22,6	90,5	7	2-propanol
					etilasetat
					sikloheksan
					n-heptan
					metilsikloheksan
					etanol
					etilbenzen
					p+m ksilen
					o-ksilen
					toluen
					n-heksan

32	Mekanik Montaj Cam Hazırlık Operatörü 11.12.2019	22,6	90,5	7	2-propanol
					etilasetat
					sikloheksan
					n-heptan
					etanol
					etilbenzen
					p+m ksilen
					toluen
					n-heksan
					n-bütülasetat
					metilsikloheksan
33	Mekanik Bakım Atölyesi Bakımcı 12.12.2019	18,2	90	7	toluen
34	Boyahane Finish Boya Operatörü 12.12.2019	18,9	90	7	2-propanol
					n-bütülasetat
					aseton
					etilbenzen
					p+m ksilen
					o-ksilen
					1,2,4 Trimetilbenzen
					toluen
35	Boyahane Desen Hazırlık Bölümü Takım Lideri 12.12.2019	17,9	90	7	n-bütülasetat
					etilbenzen
					p+m ksilen
					toluen
36	Araç Bitiş Temizlik B16 İstasyonu Operatörü 12.12.2019	19,8	90	7	n-bütülasetat
					n-heptan
					metilsikloheksan
					etanol
					p+m ksilen
					toluen
37	Ü1 Fitil Kaynak Operatörü 12.12.2019	21,6	90	7	2-propanol
					etilasetat
					sikloheksan
					n-heptan
					etanol
					etilbenzen
					p+m ksilen
					toluen
					n-heksan
					aseton
					metilsikloheksan

38	Ü3 Vakslama Giriş Operatörü 12.12.2019	19,3	90	7	2-propanol
					n-bütülasetat
					etilbenzen
					p+m ksilen
39	Arge Polyester Tamir Operatörü 12.12.2019	17,9	90	7	2-propanol
					n-bütülasetat
					n-heptan
					stiren
40	Boyahane Alt Gri Hazırlık Zımpara Operatörü 12.12.2019	19,8	90	7	toluen
					etilasetat
					n-heptan
					metilsikloheksan
					n-heksan
					etilbenzen
					p+m ksilen
					toluen
					o-ksilen
41	O2C Kimyasal Boya Ambarı Ambar Görevlisi 12.12.2019	17,9	90	7	1,2,4 Trimetilbenzen
					izobütanol
					n-bütülasetat
					etilbenzen
					p+m ksilen

Ek-6 2019 yılı fabrika VOC solunabilir organik bileşik ölçüm sonuçları.

No	Parametre	Sonuç (mg/m ³)	Sınır Değerler (mg/Nm ³)				
			KMÇ	COSHM	OSHA	NIOSH	ACGIH
1	2-propanol	7,25	*	999	980	980	491
	n-bütülasetat	34,17	*	724	710	710	713
	etilbenzen	4	442	441	435	435	88
	p+m ksilen	14,07	442	440	870	870	868
	o-ksilen	4,66	221	220	435	435	434
	npropilbenzen	1,79	*	*	*	*	*
	1,3,5 Trimetilbenzen	2,21	100	125	125	120	125
	1,2,4 Trimetilbenzen	8,4	100	125	125	120	125
	toluen	43,63	192	191	822	375	190
2	etilbenzen	0,81	442	441	435	435	88
	p+m ksilen	2,54	442	440	870	870	868
	stiren	3,71	*	430	465	215	85
	o-ksilen	0,91	221	220	435	435	434
	toluen	1,05	192	191	822	375	190
3	etilbenzen	0,9	442	441	435	435	88
	p+m ksilen	2,55	442	440	870	870	868
	o-ksilen	0,93	221	220	435	435	434
	toluen	3,75	192	191	822	375	190
4	p+m ksilen	1,47	442	440	870	870	868
	toluen	3,29	192	191	822	375	190
5	p+m ksilen	2,02	442	440	870	870	868
	toluen	3,64	192	191	822	375	190
6	2-propanol	72	*	999	980	980	491
	n-bütülasetat	59,97	*	724	710	710	713
	aseton	205,67	1210	1200	2400	590	594
	etilbenzen	48,04	442	441	435	435	88
	p+m ksilen	130,25	442	440	870	870	868
	o-ksilen	54,62	221	220	435	435	434
	o-ksilen	3,7	100	125	245	245	246
	n-propilbenzen	13,8	*	*	*	*	*
	1,3,5 Trimetilbenzen	21,32	100	125	125	120	125
	1,2,4 Trimetilbenzen	96,53	100	125	125	120	125
	s-bütüldenzen	0,89	*	*	*	*	*
	toluen	16,39	192	191	822	375	190

10	izobütanol	66,89	*	154	300	150	152
	2-propanol	4,28	*	999	980	980	491
	n-bütilasetat	5,3	*	724	710	710	713
	etilbenzen	49,53	442	441	435	435	88
	p+m ksilen	130,11	442	440	870	870	868
	o-ksilen	44,73	221	220	435	435	434
	izopropilenbenzen	1,3	100	125	245	245	246
	npropilbenzen	2,87	*	*	*	*	*
	2-klor toluen	1,57	*	*	205	250	259
	1,3,5 Trimetilbenzen	3,19	100	125	125	120	125
	1,2,4 Trimetilbenzen	12,36	100	125	125	120	125
	toluen	17,91	192	191	822	375	190
11	n-heptan	2,35	2085	2085	2000	350	1640
	etilbenzen	1,72	442	441	435	435	88
	p+m ksilen	4	442	440	870	870	868
	o-ksilen	1,58	221	220	435	435	434
	1,2,4 Trimetilbenzen	2,56	100	125	125	120	125
	toluen	1,86	192	191	822	375	190
12	n-heptan	1,27	2085	2085	2000	350	1640
	etanol	0,88	*	1920	1900	1900	1880
	p+m ksilen	1,26	442	440	870	870	868
	stiren	1,58	*	430	465	215	85
	1,2,4 Trimetilbenzen	0,91	100	125	125	120	125
	toluen	2,41	192	191	822	375	190
13	n-bütilasetat	4,12	*	724	710	710	713
	p+m ksilen	1,69	442	440	870	870	868
	1,2,4 Trimetilbenzen	1,22	100	125	125	120	125
	toluen	2,41	192	191	822	375	190

14	izobütanol	17,55	*	154	300	150	152
	2-propanol	1,3	*	999	980	980	491
	etilasetat	0,88	*	787	1400	1400	1440
	n-bütülasetat	1,35	*	724	710	710	713
	n-heptan	3,26	2085	2085	2000	350	1640
	metilsikloheksan	1,62	*	*	2000	1610	1610
	etanol	1,12	*	1920	1900	1900	1880
	etilbenzen	14,62	442	441	435	435	88
	p+m ksilen	45,06	442	440	870	870	868
	o-ksilen	13,9	221	220	435	435	434
	npropilbenzen	0,98	*	*	*	*	*
	1,3,5 Trimetilbenzen	1,16	100	125	125	120	125
	1,2,4 Trimetilbenzen	4,3	100	125	125	120	125
	toluen	3,86	192	191	822	375	190
15	etilasetat	0,89	*	787	1400	1400	1440
	n-bütülasetat	1,14	*	724	710	710	713
	n-heptan	3,2	2085	2085	2000	350	1640
	metilsikloheksan	1,61	*	*	2000	1610	1610
	etanol	3,31	*	1920	1900	1900	1880
	aseton	5,21	1210	1200	2400	590	594
	p+m ksilen	1,28	442	440	870	870	868
	toluen	2,15	192	191	822	375	190
16	2-propanol	0,25	*	999	980	980	491
	etilasetat	0,25	*	787	1400	1400	1440
	n-heptan	0,81	2085	2085	2000	350	1640
	etanol	0,77	*	1920	1900	1900	1880
17	n-heptan	0,62	2085	2085	2000	350	1640
	metilsikloheksan	0,49	*	*	2000	1610	1610
	p+m ksilen	0,42	442	440	870	870	868
18	2-propanol	1,48	*	999	980	980	491
	n-heptan	2,81	2085	2085	2000	350	1640
	metilsikloheksan	1,37	*	*	2000	1610	1610
	etanol	7,46	*	1920	1900	1900	1880
	toluen	1,86	192	191	822	375	190
19	2-propanol	0,65	*	999	980	980	491
	n-bütülasetat	2,2	*	724	710	710	713
	p+m ksilen	0,66	442	440	870	870	868
	toluen	7,54	192	191	822	375	190

20	2-propanol	7,16	*	999	980	980	491
	n-bütülasetat	8,09	*	724	710	710	713
	p+m ksilen	1,03	442	440	870	870	868
	toluen	40,93	192	191	822	375	190
21		VOC tespit edilmemiştir. (<0,33 mg/m ³)					
22	n-bütülasetat	1,44	*	724	710	710	713
	toluen	5,7	192	191	822	375	190
23		VOC tespit edilmemiştir. (<0,33 mg/m ³)					
24	2-propanol	11,54	*	999	980	980	491
	n-bütülasetat	24,74	*	724	710	710	713
	toluen	125,23	192	191	822	375	190
25	2-propanol	1,59	*	999	980	980	491
	n-bütülasetat	1,12	*	724	710	710	713
	p+m ksilen	1,47	442	440	870	870	868
26	izobütanol	1,03	*	154	300	150	152
	2-propanol	18,2	*	999	980	980	491
	etilasetat	1,99	*	787	1400	1400	1440
	sikloheksan	12,31	700	350	1050	1050	334
	n-heptan	157,61	2085	2085	2000	350	1640
	metilsikloheksan	86,87	*	*	2000	1610	1610
	etanol	1,89	*	1920	1900	1900	1880
	etilbenzen	8,97	442	441	435	435	88
	p+m ksilen	27,76	442	440	870	870	868
	o-ksilen	8,02	221	220	435	435	434
	toluen	2,26	192	191	822	375	190
	metilenklorür	1,04	*	350	95	*	174
27	2-propanol	0,82	*	999	980	980	491
	n-heptan	0,72	2085	2085	2000	350	1640
	metilsikloheksan	0,45	*	*	2000	1610	1610
	etanol	0,41	*	1920	1900	1900	1880
	p+m ksilen	0,92	442	440	870	870	868
	toluen	0,51	192	191	822	375	190
	etilbenzen	0,44	442	441	435	435	88

28	2-propanol	29,45	*	999	980	980	491
	etilasetat	1,34	*	787	1400	1400	1440
	n-bütilasetat	3,28	*	724	710	710	713
	n-heptan	3,71	2085	2085	2000	350	1640
	metilsikloheksan	1,97	*	*	2000	1610	1610
	etanol	2,96	*	1920	1900	1900	1880
	etilbenzen	4,94	442	441	435	435	88
	p+m ksilen	14,34	442	440	870	870	868
	o-ksilen	4,55	221	220	435	435	434
	toluen	18,8	192	191	822	375	190
29	etilbenzen	1,5	442	441	435	435	88
	p+m ksilen	6,2	442	440	870	870	868
	o-ksilen	1,62	221	220	435	435	434
	toluen	2,56	192	191	822	375	190
30	n-bütilasetat	1,94	*	724	710	710	713
	2-propanol	1,86	*	999	980	980	491
	etilasetat	22,72	*	787	1400	1400	1440
	sikloheksan	6,32	700	350	1050	1050	334
	n-heptan	83,49	2085	2085	2000	350	1640
	metilsikloheksan	42,12	*	*	2000	1610	1610
	etanol	6,13	*	1920	1900	1900	1880
	etilbenzen	3,4	442	441	435	435	88
	p+m ksilen	10,93	442	440	870	870	868
	o-ksilen	2,7	221	220	435	435	434
	toluen	2,99	192	191	822	375	190
31	2-propanol	2,34	*	999	980	980	491
	etilasetat	1,99	*	787	1400	1400	1440
	sikloheksan	4,03	700	350	1050	1050	334
	n-heptan	28,95	2085	2085	2000	350	1640
	metilsikloheksan	21,38	*	*	2000	1610	1610
	etanol	2,01	*	1920	1900	1900	1880
	etilbenzen	1,3	442	441	435	435	88
	p+m ksilen	2,78	442	440	870	870	868
	o-ksilen	0,94	221	220	435	435	434
	toluen	2,34	192	191	822	375	190
	n-heksan	1,05	72	72	1800	180	176

32	2-propanol	9,48	*	999	980	980	491
	etilasetat	16,56	*	787	1400	1400	1440
	sikloheksan	2,78	700	350	1050	1050	334
	n-heptan	18,11	2085	2085	2000	350	1640
	etanol	9,07	*	1920	1900	1900	1880
	etilbenzen	0,88	442	441	435	435	88
	p+m ksilen	1,78	442	440	870	870	868
	toluen	2,35	192	191	822	375	190
	n-heksan	15,86	72	72	1800	180	176
	n-bütilasetat	1,89	*	724	710	710	713
	metilsikloheksan	13,12	*	*	2000	1610	1610
33	toluen	1,24	192	191	822	375	190
34	2-propanol	1,55	*	999	980	980	491
	n-bütilasetat	16,35	*	724	710	710	713
	aseton	4,63	1210	1200	2400	590	594
	etilbenzen	4,58	442	441	435	435	88
	p+m ksilen	13,78	442	440	870	870	868
	o-ksilen	3,99	221	220	435	435	434
	1,2,4 Trimetilbenzen	2,67	100	125	125	120	125
	toluen	3,42	192	191	822	375	190
35	n-bütilasetat	0,71	*	724	710	710	713
	etilbenzen	0,39	442	441	435	435	88
	p+m ksilen	0,79	442	440	870	870	868
	toluen	1,25	192	191	822	375	190
36	n-bütilasetat	1,07	*	724	710	710	713
	n-heptan	2,48	2085	2085	2000	350	1640
	metilsikloheksan	1,63	*	*	2000	1610	1610
	etanol	0,97	*	1920	1900	1900	1880
	p+m ksilen	1,68	442	440	870	870	868
	toluen	6,2	192	191	822	375	190

37	2-propanol	3,45	*	999	980	980	491
	etilasetat	1,23	*	787	1400	1400	1440
	sikloheksan	1,88	700	350	1050	1050	334
	n-heptan	4,43	2085	2085	2000	350	1640
	etanol	6,2	*	1920	1900	1900	1880
	etilbenzen	0,67	442	441	435	435	88
	p+m ksilen	1,37	442	440	870	870	868
	toluen	53,94	192	191	822	375	190
	n-heksan	21,06	72	72	1800	180	176
	aseton	2,37	1210	1200	2400	590	594
	metilsikloheksan	3,56	*	*	2000	1610	1610
38	2-propanol	0,95	*	999	980	980	491
	n-bütilasetat	2,98	*	724	710	710	713
	etilbenzen	0,92	442	441	435	435	88
	p+m ksilen	2,93	442	440	870	870	868
39	2-propanol	2,12	*	999	980	980	491
	n-bütilasetat	2,05	*	724	710	710	713
	n-heptan	1,27	2085	2085	2000	350	1640
	stiren	9,34	*	430	465	215	85
	toluen	9,56	192	191	822	375	190
40	etilasetat	1,1	*	787	1400	1400	1440
	n-heptan	3,77	2085	2085	2000	350	1640
	metilsikloheksan	3,58	*	*	2000	1610	1610
	n-heksan	2,43	72	72	1800	180	176
	etilbenzen	1,57	442	441	435	435	88
	p+m ksilen	4,03	442	440	870	870	868
	toluen	6,33	192	191	822	375	190
	o-ksilen	1,35	221	220	435	435	434
	1,2,4 Trimetilbenzen	0,98	100	125	125	120	125
41	izobütanol	3,07	*	154	300	150	152
	n-bütilasetat	23,26	*	724	710	710	713
	etilbenzen	2,04	442	441	435	435	88
	p+m ksilen	4,31	442	440	870	870	868

Ek-7 Aydınlatma ölçüm standartlarının kapsadığı alan, iş veya faaliyet tipleri.

Standart No	Ref .No.	Alan İş veya Faaliyet Tipi	Sınır Değer (Lux)
TS EN 12464-1 (Kapalı Alan)	5.1.1	Binaların içindeki trafik bilgileri dolaşım alanları ve koridorlar	100
	5.1.4	Yükleme rampaları / peronları	150
	5.2.2	Dinlenme odaları	100
	5.2.4	Vestiyerler, Lavabolar, Banyolar, Tuvaletler	200
	5.3.1	Binaların içindeki genel alanlar - Kontrol odaları / Makine daireleri, kontrol düzeni olan alanlar	200
	5.4.1	Depo ve ambarlar	100
	5.5.2	Binaların içindeki genel alanlar - Saklama alanları, İnsanlı geçiş yolları	150
	5.18.3	Endüstriyel faaliyet ve zanaatlar - Metal işi ve işlenmesi / Kaynak yapma	300
	5.18.5	Endüstriyel faaliyet ve zanaatlar - Metal işi ve işlenmesi / Hassas makinede işleme, taşlama : toleranslar <0,1mm	500
	5.18.11	Endüstriyel faaliyet ve zanaatlar - Metal işi ve işlenmesi / Kaba Montaj	200
	5.24.2	Taşıt yapımı ve tamir / Boyama; püskürtme odası, cilalama odası	750
	5.24.3	Taşıt yapımı ve tamir / Boyama; rötuş, muayene	100
	5.24.6	Taşıt yapımı ve tamir / Genel taşıt hizmetleri, tamir ve deney	300
TS EN 12464-2 (Açık Alan)	5.1.1	Yayalara özel yürüme yolları	5
	5.1.2	Bisikletler, kamyonlar ve kazı makinesi gibi yavaş hareket eden taşıtlar için trafik alanları (en fazla 10km/h)	10
	5.1.3	Düzenli taşıt trafiği (en fazla 40km/h)	20
	5.7.1	Büyük birimlerin ve kaba malzemelerin kısa süreli kullanımı, katı ambalajsız malların yüklenmesi ve boşaltılması	20
	5.9.1	Az yoğun trafik, örneğin dükkanların, teraslı evler ve apartmanların park alanları, bisiklet park alanları	5

Ek-8 2019 yılı fabrika Gündüz aydınlatma ölçüm sonuçları.

Gündüz Aydınlatma Ölçüm Sonuçları							
No	Ölçüm Yapılan Bölüm / Görev	Ölçülen Değer (Lux)	Snr. Değer (Lux)	TS EN 12464-1 Ref. No.	TS EN 12464-2 Ref. No.	Aydınlatma Kaynağı	Doğal Aydınlatma Etkisi
1	Soyunma Odası	802	200	5.2.4	Yok	Açık	Var
2	Yaya yolu	540	150	5.1.1	Yok	Açık	Var
3	A61-A62 Hat arası	347	300	5.18.3	Yok	Açık	Var
4	Ü1 Sundurma Alanı	715	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
5	TWC	423	300	5.18.3	Yok	Açık	Var
6	A85 Ön taban	356	300	5.18.3	Yok	Açık	Var
7	A05 İç Saclama	370	300	5.18.3	Yok	Açık	Var
8	A04 Kabin İç	522	300	5.18.3	Yok	Açık	Var
9	A03 Kabin İç	432	300	5.18.3	Yok	Açık	Var
10	A06 İç Saclama	412	300	5.18.3	Yok	Açık	Var
11	A07 İç Saclama	423	300	5.18.3	Yok	Açık	Var
12	A86 Arka Taban	423	300	5.18.3	Yok	Açık	Var
13	A87 Arka Taban	362	300	5.18.3	Yok	Açık	Var
14	A02 İskelet	272	300	5.18.3	Yok	Açık	Var
15	A01 İskelet	347	300	5.18.3	Yok	Açık	Var
16	A63 Şase	337	300	5.18.3	Yok	Açık	Var
17	İskelet İndirme Alanı	366	300	5.18.3	Yok	Açık	Var
18	3D Ölçüm Kabini	276	300	5.18.3	Yok	Açık	Var

19	A79 Tavan Ters Kaynak	341	300	5.18.3	Yok	Açık	Var
20	A74 Yan Duvar Kontrol	297	300	5.18.3	Yok	Açık	Var
21	A77 Tavan Kaynak	374	300	5.18.3	Yok	Açık	Var
22	A67 Sağ-Sol Yan Duvar	354	300	5.18.3	Yok	Açık	Var
23	A66 Belediye Tavan	341	300	5.18.3	Yok	Açık	Var
24	A67 Belediye Sağ-Sol Yan Duvar	284	300	5.18.3	Yok	Açık	Var
25	Eksik Tamamla ma	414	300	5.18.3	Yok	Açık	Var
26	GPI Kontrol Noktası	388	300	5.18.3	Yok	Açık	Var
27	A14 Tavan Yan Sac	330	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
28	A11 Yan Duvar Scı	242	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
29	B51 Sac Kesme	274	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
30	B10 Ön Grup - Kapak - Arka Grup	288	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
31	Polyester Finish Booth Kabini	1143	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
32	B03 Tavan Sac	417	300	5.24.6	Yok	Açık	Var

33	B01 - B02 Mastik Arası	373	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
34	Mekanik Montaj D62	467	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
35	Mekanik Montaj D3 - D5 Arası	497	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
36	1M Malzeme Ambarı Giriş Önü	351	100	5.4.1	Yok	Açık	Var
37	1M Malzeme Ambarı 08-09 Arası	257	100	5.4.1	Yok	Açık	Var
38	Mekanik Montaj D77 İstasyonu	1059	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
39	Mekanik Montaj D6-D7 İstasyonu Arası	621	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
40	Mekanik Montaj D1 İstasyonu	510	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
41	Mekanik Montaj D75 İstasyonu	413	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
42	Magem Altı	910	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
43	Aks Hazırlık	355	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
44	Montaj Eksik Tamamla ma (GP4)	758	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
45	GP Bölgesi Kalite Kontrol	3438	1000	5.24.6	Yok	Açık	Var

46	G14 İstasyonu	938	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
47	GP6 Montaj Süsleme	816	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
48	G9 Montaj Süsleme	865	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
49	D11 İstasyonu	811	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
50	G06 Montaj Süsleme İstasyonu	749	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
51	G81 Döşeme Hazırlık	436	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
52	G92 Ayırma Duvarı Hazırlık	339	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
53	D16 Cam Montaj	821	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
54	D16 Cam Montaj	775	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
55	D21 Cam Montaj	857	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
56	D21 Cam Montaj	710	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
57	D70 Cam Hazırlık	593	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
58	G03 Kapsel	469	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
59	Parça Pasta Polish	344	750	5.24.2	Yok	Açık	Var
60	Sac Yıkama	503	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
61	Ana Boyahane Finish	2135	1000	5.24.3	Yok	Açık	Var
62	Boya Hazırlık 1	1347	750	5.24.2	Yok	Açık	Var

63	Boya Hazırlık 2	1676	750	5.24.2	Yok	Açık	Var
64	Alt Gri Boya Hazırlama	1306	750	5.24.2	Yok	Açık	Var
65	Profil İçi Vaks	1116	750	5.24.2	Yok	Açık	Var
66	Yoklama ve Zımpara	1489	750	5.24.2	Yok	Açık	Var
67	Gramolit	350	750	5.24.2	Yok	Açık	Var
68	Boya Deposu	558	100	5.4.1	Yok	Açık	Var
69	Boya Hazırlama	1714	750	5.24.2	Yok	Açık	Var
70	Dürr Son Kat Kabin	1134	750	5.24.2	Yok	Açık	Var
71	VIG Son Kat	1543	750	5.24.2	Yok	Açık	Var
72	Elsemann Astar	1246	750	5.24.2	Yok	Açık	Var
73	Lutro 1 Kabin	1898	750	5.24.2	Yok	Açık	Var
74	Lutro 2 Kabin	1771	750	5.24.2	Yok	Açık	Var
75	Boyahane Araç Transfer Yolu	479	750	5.24.2	Yok	Açık	Var
76	Botersan 2 Kabin	957	750	5.24.2	Yok	Açık	Var
77	Yeni Profil İçi Vaks	1016	750	5.24.2	Yok	Açık	Var
78	Yeni UBS Kabini	942	750	5.24.2	Yok	Açık	Var
79	1A Ambarı OK133 Kapı Girişi	190	100	5.4.1	Yok	Açık	Var
80	1A Ambarı OK243 Kapı Girişi	146	100	5.4.1	Yok	Açık	Var

81	1A Ambarı Orta Alan	190	100	5.4.1	Yok	Açık	Var
82	Yedek Parça Ambarı (Alt Kat)	208	100	5.4.1	Yok	Açık	Var
83	KTL Yükleme Giriş Meydanı	370	150	5.1.4	Yok	Açık	Var
84	KTL Havuz Bölgesi Üst Kat	345	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
85	KTL Yükleme Alanı	392	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
86	KTL İndirme Alanı	410	150	5.1.4	Yok	Açık	Var
87	KTL Tır İndirme Alanı	369	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
88	Yol Bakım	1021	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
89	Ar-Ge Araç Atölye	996	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
90	Aks Ölçme	852	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
91	Montaj D28 İstasyonu	1101	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
92	Montaj D29 İstasyonu	1054	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
93	Montaj D26 İstasyonu	1157	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
94	Montaj D30 İstasyonu	943	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
95	Boruhane Boru Bükme	831	300	5.24.6	Yok	Açık	Var

96	Boruhane Boru Paketleme	726	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
97	Boruhane Boru Test Havuzu	624	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
98	Boruhane Oksijen Kaynak	670	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
99	WAP	1351	1000	5.24.3	Yok	Açık	Var
100	Freen Testi Bölümü	456	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
101	Ürün Audit	2558	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
102	Boya Onay	1745	1000	5.24.3	Yok	Açık	Var
103	Vaks Bölümü Ön	552	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
104	Vaks Bölümü Orta	346	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
105	Vaks Bölümü Arka	640	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
106	Boya Hazırlama (Fırın)	1203	750	5.24.2	Yok	Açık	Var
107	Boya Hazırlama Çıkış	831	750	5.24.2	Yok	Açık	Var
108	Boya Hazırlama Giriş	664	750	5.24.2	Yok	Açık	Var
109	Ü2 Su testi	948	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
110	Kablo Hazırlık	424	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
111	Kablo Kesim 2	621	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
112	Kablo Uçlama	1249	300	5.24.6	Yok	Açık	Var

113	Yeni Podest Altı	524	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
114	Kalite Kontrol Noktası	659	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
115	Kalıphane Montaj	684	200	5.18.11	Yok	Açık	Var
116	Kalıphane Torna	633	500	5.18.5	Yok	Açık	Var
117	Ü3 Final Boya	2883	1000	5.24.3	Yok	Açık	Var
118	Ü3 Final Boya	1326	1000	5.24.3	Yok	Açık	Var
119	Ü3 Müşteri Merkezi	1593	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
120	Cam Montaj G01-G02 Arası	596	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
121	Cam Ambarı	751	100	5.4.1	Yok	Açık	Var
122	Tesellüm Ambarı	777	100	5.4.1	Yok	Açık	Var
123	04C/D Ambarı	582	100	5.4.1	Yok	Açık	Var
124	04C/D Ambarı	155	100	5.4.1	Yok	Açık	Var

Ek-9 2019 yılı fabrika Gece aydınlatma ölçüm sonuçları.

Gece Aydınlatma Ölçüm Sonuçları							
No	Ölçüm Yapılan Bölüm / Görev	Ölçülen Değer (Lux)	Snr. Değer (Lux)	TS EN 12464-1 Ref. No.	TS EN 12464-2 Ref. No.	Aydınlatma Kaynağı	Doğal Aydınlatma Etkisi
1	Soyunma Odası	766	200	5.2.4	Yok	Açık	Yok
2	Yaya yolu	252	150	5.1.1	Yok	Açık	Yok
3	A61-A62 Hat arası	277	300	5.18.3	Yok	Açık	Yok
4	Ü1 Sundurma Alanı	270	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
5	TWC	186	300	5.18.3	Yok	Açık	Yok
6	A85 Ön taban	237	300	5.18.3	Yok	Açık	Yok
7	A05 İç Saclama	297	300	5.18.3	Yok	Açık	Yok
8	A04 Kabin İçi	520	300	5.18.3	Yok	Açık	Yok
9	A03 Kabin İçi	433	300	5.18.3	Yok	Açık	Yok
10	A06 İç Saclama	371	300	5.18.3	Yok	Açık	Yok
11	A07 İç Saclama	338	300	5.18.3	Yok	Açık	Yok
12	A86 Arka Taban	265	300	5.18.3	Yok	Açık	Yok
13	A87 Arka Taban	244	300	5.18.3	Yok	Açık	Yok
14	A02 İskelet	189	300	5.18.3	Yok	Açık	Yok
15	A01 İskelet	198	300	5.18.3	Yok	Açık	Yok
16	A63 Şase	268	300	5.18.3	Yok	Açık	Yok

17	İskelet İndirme Alanı	207	300	5.18.3	Yok	Açık	Yok
18	3D Ölçüm Kabini	280	300	5.18.3	Yok	Açık	Yok
19	A79 Tavan Ters Kaynak	219	300	5.18.3	Yok	Açık	Yok
20	A74 Yan Duvar Kontrol	294	300	5.18.3	Yok	Açık	Yok
21	A77 Tavan Kaynak	219	300	5.18.3	Yok	Açık	Yok
22	A67 Sağ-Sol Yan Duvar	197	300	5.18.3	Yok	Açık	Yok
23	A66 Belediye Tavan	294	300	5.18.3	Yok	Açık	Yok
24	A67 Belediye Sağ-Sol Yan Duvar	245	300	5.18.3	Yok	Açık	Yok
25	Eksik Tamamlama	285	300	5.18.3	Yok	Açık	Yok
26	GPI Kontrol Noktası	313	300	5.18.3	Yok	Açık	Yok
27	A14 Tavan Yan Sac	234	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
28	A11 Yan Duvar Scı	408	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
29	B51 Sac Kesme	234	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
30	B10 Ön Grup - Kapak - Arka Grup	213	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
31	Polyester Finish Booth Kabini	1136	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
32	B03 Tavan Sac	467	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
33	B01 - B02 Mastik Arası	236	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok

34	Mekanik Montaj D62	338	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
35	Mekanik Montaj D3 - D5 Arası	393	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
36	1M Malzeme Ambarı Giriş Önü	228	100	5.4.1	Yok	Açık	Yok
37	1M Malzeme Ambarı 08-09 Arası	133	100	5.4.1	Yok	Açık	Yok
38	Mekanik Montaj D77 İstasyonu	371	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
39	Mekanik Montaj D6-D7 İstasyonu Arası	400	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
40	Mekanik Montaj D1 istasyonu	360	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
41	Mekanik Montaj D75 İstasyonu	368	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
42	Magem Altı	913	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
43	Aks Hazırlık	275	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
44	Montaj Eksik Tamamlama (GP4)	782	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
45	GP Bölgesi Kalite Kontrol	3706	1000	5.24.6	Yok	Açık	Yok
46	G14 İstasyonu	774	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
47	GP6 Montaj Süsleme	809	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
48	G9 Montaj Süsleme	1120	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
49	D11 İstasyonu	585	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok

50	G06 Montaj Süsleme İstasyonu	1117	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
51	G81 Döşeme Hazırlık	281	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
52	G92 Ayırma Duvarı Hazırlık	263	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
53	D16 Cam Montaj	512	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
54	D16 Cam Montaj	785	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
55	D21 Cam Montaj	813	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
56	D21 Cam Montaj	352	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
57	D70 Cam Hazırlık	238	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
58	G03 Kapsel	597	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
59	Parça Pasta Polish	329	750	5.24.2	Yok	Açık	Yok
60	Sac Yıkama	499	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
61	Ana Boyahane Finish	2142	1000	5.24.3	Yok	Açık	Yok
62	Boya Hazırlık 1	1336	750	5.24.2	Yok	Açık	Yok
63	Boya Hazırlık 2	1657	750	5.24.2	Yok	Açık	Yok
64	Alt Gri Boya Hazırlama	1282	750	5.24.2	Yok	Açık	Yok
65	Profil İçi Vaks	1098	750	5.24.2	Yok	Açık	Yok
66	Yoklama ve Zımpara	1473	750	5.24.2	Yok	Açık	Yok
67	Gramolit	353	750	5.24.2	Yok	Açık	Yok
68	Boya Deposu	560	100	5.4.1	Yok	Açık	Yok
69	Boya Hazırlama	1679	750	5.24.2	Yok	Açık	Yok

70	Dürr Son Kat Kabin	1133	750	5.24.2	Yok	Açık	Yok
71	VIG Son Kat	1540	750	5.24.2	Yok	Açık	Yok
72	Elsemann Astar	1247	750	5.24.2	Yok	Açık	Yok
73	Lutro 1 Kabin	1887	750	5.24.2	Yok	Açık	Yok
74	Lutro 2 Kabin	1763	750	5.24.2	Yok	Açık	Yok
75	Boyahane Araç Transfer Yolu	476	750	5.24.2	Yok	Açık	Yok
76	Botersan 2 Kabin	957	750	5.24.2	Yok	Açık	Yok
77	Yeni Profil İçi Vaks	1012	750	5.24.2	Yok	Açık	Yok
78	Yeni UBS Kabini	946	750	5.24.2	Yok	Açık	Yok
79	1A Ambarı OK133 Kapı Girişi	143	100	5.4.1	Yok	Açık	Yok
80	1A Ambarı OK243 Kapı Girişi	171	100	5.4.1	Yok	Açık	Yok
81	1A Ambarı Orta Alan	176	100	5.4.1	Yok	Açık	Yok
82	Yedek Parça Ambarı (Alt Kat)	209	100	5.4.1	Yok	Açık	Yok
83	KTL Yükleme Giriş Meydanı	161	150	5.1.4	Yok	Açık	Yok
84	KTL Havuz Bölgesi Üst Kat	190	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
85	KTL Yükleme Alanı	392	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
86	KTL İndirme Alanı	146	150	5.1.4	Yok	Açık	Yok

87	KTL Tır İndirme Alanı	338	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
88	Yol Bakım	341	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
89	Ar-Ge Araç Atölye	474	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
90	Aks Ölçme	400	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
91	Montaj D28 İstasyonu	1380	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
92	Montaj D29 İstasyonu	519	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
93	Montaj D26 İstasyonu	988	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
94	Montaj D30 İstasyonu	569	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
95	Boruhane Boru Bükme	249	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
96	Boruhane Boru Paketleme	218	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
97	Boruhane Boru Test Havuzu	223	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
98	Boruhane Oksijen Kaynak	292	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
99	WAP	1333	1000	5.24.3	Yok	Açık	Yok
100	Freen Testi Bölümü	379	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
101	Ürün Audit	2242	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
102	Boya Onay	1695	1000	5.24.3	Yok	Açık	Yok
103	Vaks Bölümü Ön	499	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
104	Vaks Bölümü Orta	343	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
105	Vaks Bölümü Arka	521	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok

106	Boya Hazırlama (Fırın)	1213	750	5.24.2	Yok	Açık	Yok
107	Boya Hazırlama Çıkış	728	750	5.24.2	Yok	Açık	Yok
108	Boya Hazırlama Giriş	631	750	5.24.2	Yok	Açık	Yok
109	Ü2 Su testi	399	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
110	Kablo Hazırlık	422	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
111	Kablo Kesim 2	441	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
112	Kablo Uçlama	736	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
113	Yeni Podes Altı	531	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
114	Kalite Kontrol Noktası	659	300	5.24.6	Yok	Açık	Yok
115	Kalıphane Montaj	253	200	5.18.11	Yok	Açık	Yok
116	Kalıphane Torna	275	500	5.18.5	Yok	Açık	Yok
117	Ü3 Final Boya	1705	1000	5.24.3	Yok	Açık	Var
118	Ü3 Final Boya	1347	1000	5.24.3	Yok	Açık	Var
119	Ü3 Müşteri Merkezi	1437	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
120	Cam Montaj G01-G02 Arası	461	300	5.24.6	Yok	Açık	Var
121	Cam Ambarı	622	100	5.4.1	Yok	Açık	Var
122	Tesellüm Ambarı	461	100	5.4.1	Yok	Açık	Var
123	04C/D Ambarı	108	100	5.4.1	Yok	Açık	Var
124	04C/D Ambarı	95	100	5.4.1	Yok	Açık	Var
125	1A Ambarı Önü	68	20	Yok	5.7.1	Açık	Yok

126	Tesellüm Bina Önü	271	20	Yok	5.7.1	Açık	Yok
127	Kalıphane Önü Yaya Yolu	21	5	Yok	5.1.1	Açık	Yok
128	Hurdalık Önü	52	20	Yok	5.7.1	Açık	Yok
129	Montaj - Cam Montaj Arası	61	10	Yok	5.1.2	Açık	Yok
130	Arıtma Önü	24	10	Yok	5.1.2	Açık	Yok
131	KTL Bina Önü Yürüyüş Yolu	25	5	Yok	5.1.1	Açık	Yok
132	Ön Otopark	48	5	Yok	5.1.1	Açık	Yok
133	Ü3 Önü Yürüyüş Yolu	61	5	Yok	5.1.1	Açık	Yok
134	Ü2 Önü Yürüyüş Yolu	33	5	Yok	5.1.1	Açık	Yok
135	Ü1 Önü Yürüyüş Yolu	45	5	Yok	5.1.1	Açık	Yok
136	Ü2 Kablo Demet Yanı Araç Yolu	14	10	Yok	5.1.2	Açık	Yok
137	Benzin İstasyonu Önü	52	20	Yok	5.1.3	Açık	Yok
138	Arge Önü Yürüyüş Yolu	32	5	Yok	5.1.1	Açık	Yok
139	Otobüs Yıkama Alanı Yanı Park Alanı	22	5	Yok	5.1.1	Açık	Yok
140	Ü2-Ü3 Arası Park Alanı	20	5	Yok	5.1.1	Açık	Yok

Ek-10 2019 yılı fabrika gürültü ölçüm verileri.

No	Ölçüm Yapılan Bölüm / Görev / Tarih	Gürültü Tipi	Ölçüm Süresi	Ölçüm Değerleri	
				Birim	Sonuç
1	İskelet A63 Operatör 15.10.2019	Kararsız	07:38	Lex dB(A)	91,4
				Ptepe dB(C)	142,1
2	İskelet A86 Operatör 15.10.2019	Kararsız	07:27	Lex dB(A)	99,8
				Ptepe dB(C)	140,9
3	İskelet A06 Operatör 15.10.2019	Kararsız	07:33	Lex dB(A)	93,4
				Ptepe dB(C)	142,9
4	İskelet A11 Operatör 15.10.2019	Kararsız	07:32	Lex dB(A)	97
				Ptepe dB(C)	143,2
5	İskelet A13 Operatör 15.10.2019	Kararsız	07:04	Lex dB(A)	96
				Ptepe dB(C)	144
6	İskelet A77 Operatör 15.10.2019	Kararsız	07:14	Lex dB(A)	93,7
				Ptepe dB(C)	143,2
7	İskelet A75 Operatör 15.10.2019	Kararsız	06:59	Lex dB(A)	90,5
				Ptepe dB(C)	141,9
8	İskelet A79 Operatör 15.10.2019	Kararsız	07:25	Lex dB(A)	90,1
				Ptepe dB(C)	136,3
9	İskelet A73 Operatör 15.10.2019	Kararsız	07:06	Lex dB(A)	91,2
				Ptepe dB(C)	143,5

10	İskelet A74 Operatör 15.10.2019	Kararsız	07:18	Lex dB(A)	92,7
				Ptepe dB(C)	141,1
11	Boyahane Mixroom Operatör 16.10.2019	Kararsız	07:49	Lex dB(A)	83
				Ptepe dB(C)	142,4
12	Boyahane 2.Zımpara Operatör 16.10.2019	Kararsız	08:20	Lex dB(A)	90,6
				Ptepe dB(C)	142,1
13	Boyahane Hazırlık Kabin 3 Operatör 16.10.2019	Kararsız	08:20	Lex dB(A)	101,5
				Ptepe dB(C)	143,7
14	Boyahane Hazırlık Kabin 2 Operatör 16.10.2019	Kararsız	08:20	Lex dB(A)	107,1
				Ptepe dB(C)	143,9
15	Boyahane Hazırlık Kabin 1 Operatör 16.10.2019	Kararsız	08:21	Lex dB(A)	100,1
				Ptepe dB(C)	144,1
16	Boyahane Konveyör Meydan Operatör 16.10.2019	Kararsız	08:19	Lex dB(A)	93,3
				Ptepe dB(C)	142,9
17	Boyahane Gri Hazırlık Operatör 16.10.2019	Kararsız	08:18	Lex dB(A)	89,4
				Ptepe dB(C)	142,9
18	Boyahane Fırın Çıkış Meydan Operatör 16.10.2019	Kararsız	08:22	Lex dB(A)	90,1
				Ptepe dB(C)	143,1
19	Boyahane 1.Zımpara Operatör 16.10.2019	Kararsız	08:16	Lex dB(A)	93,3
				Ptepe dB(C)	143,8

20	Boyahane Macun Uygulama Operatör 16.10.2019	Kararsız	08:07	Lex dB(A)	87,8
				Ptepe dB(C)	143,9
21	Boyahane L02 Kabin Astar Uygulama Operatör 17.10.2019	Kararsız	07:13	Lex dB(A)	82,9
				Ptepe dB(C)	142,5
22	Boyahane L01 Kabin Astar Hazırlık Operatör 17.10.2019	Kararsız	07:05	Lex dB(A)	90,6
				Ptepe dB(C)	140,8
23	Kataforez Yükleme Alanı Araç Bağlama Operatör 17.10.2019	Kararsız	06:39	Lex dB(A)	82,6
				Ptepe dB(C)	125,1
24	Kataforez Havuz Bölgesi Operatör 17.10.2019	Kararsız	06:36	Lex dB(A)	83,4
				Ptepe dB(C)	141,7
25	Kataforez Araç İndirme Alanı Operatör 17.10.2019	Kararsız	06:33	Lex dB(A)	83,3
				Ptepe dB(C)	137,1
26	Dış Saclama B01 Dolgu Operatör 17.10.2019	Kararsız	06:10	Lex dB(A)	25,3
				Ptepe dB(C)	139,5
27	Dış Saclama B03 Alt Mastik Operatör 17.10.2019	Kararsız	06:13	Lex dB(A)	82,4
				Ptepe dB(C)	134,5
28	Dış Saclama B05 Tahta Hazırlama Operatör 16.10.2019	Kararsız	06:11	Lex dB(A)	86,1
				Ptepe dB(C)	143,5
29	Dış Saclama B04 Pegolit İstasyonu Operatör 16.10.2019	Kararsız	06:12	Lex dB(A)	87,4
				Ptepe dB(C)	142

30	Dış Saclama B09 Fiber Zımpara Kabini Operatör 16.10.2019	Kararsız	06:09	Lex dB(A)	97,9
				Ptepe dB(C)	142
31	Boyahane Finish Operatör 16.10.2019	Kararsız	07:20	Lex dB(A)	85,5
				Ptepe dB(C)	141,1
32	Boyahane Gramolit Maskeleme Operatör 16.10.2019	Kararsız	07:02	Lex dB(A)	85,4
				Ptepe dB(C)	134,4
33	Boyahane Gri-Siyah Gramolit Kabin Operatör 16.10.2019	Kararsız	07:02	Lex dB(A)	81,6
				Ptepe dB(C)	140,7
34	Boyahane Dürr Kabin Operatörü 16.10.2019	Kararsız	07:35	Lex dB(A)	96,1
				Ptepe dB(C)	141,3
35	Boyahane 2.Astar Kabin Operatör 09.12.2019	Kararsız	07:07	Lex dB(A)	89,5
				Ptepe dB(C)	140,5
36	Boyahane Gri Siyah Kabin Operatör 09.12.2019	Kararsız	08:04	Lex dB(A)	89,2
				Ptepe dB(C)	140,9
37	Boyahane Lutro 1.Kabin Operatör 09.12.2019	Kararsız	07:36	Lex dB(A)	90,8
				Ptepe dB(C)	141,7
38	Boyahane VİG Kabin Operatörü Operatör 09.12.2019	Kararsız	07:38	Lex dB(A)	89,4
				Ptepe dB(C)	141,5
39	Boyahane Lutro 2.Kabin Operatör 09.12.2019	Kararsız	07:06	Lex dB(A)	95,3
				Ptepe dB(C)	142,7

40	Boyahane Finish Operatör 09.12.2019	Kararsız	07:20	Lex dB(A)	85,1
				Ptepe dB(C)	141,5
41	Mekanik Montaj D01 İstasyonu Operatör 10.12.2019	Kararsız	07:11	Lex dB(A)	86,7
				Ptepe dB(C)	142,7
42	Mekanik Montaj Aks Montaj Operatör 10.12.2019	Kararsız	07:53	Lex dB(A)	93,6
				Ptepe dB(C)	143,3
43	Mekanik Montaj G11 Baş Kesme İstasyonu Operatör 10.12.2019	Kararsız	07:29	Lex dB(A)	90,2
				Ptepe dB(C)	143
44	Mekanik Montaj G07 İstasyonu Operatör 10.12.2019	Kararsız	07:42	Lex dB(A)	91,8
				Ptepe dB(C)	143,8
45	Mekanik Montaj G09 Koltuk Montaj Operatör 10.12.2019	Kararsız	07:28	Lex dB(A)	86,8
				Ptepe dB(C)	142
46	İskelet Ofisi İSG Uzmanı 10.12.2019	Kararsız	07:54	Lex dB(A)	63,3
				Ptepe dB(C)	109
47	Boyahane - Dış Saclama Wax Kabin Operatörü 10.12.2019	Kararsız	08:08	Lex dB(A)	78,5
				Ptepe dB(C)	142
48	Boyahane - Dış Saclama UBS Kabin Operatörü 10.12.2019	Kararsız	08:08	Lex dB(A)	89,9
				Ptepe dB(C)	143,5
49	Araç Bitiş BP6 Temizlik Görevlisi 10.12.2019	Kararsız	08:17	Lex dB(A)	81,1
				Ptepe dB(C)	127,8

50	Montaj GP4 Operatörü 10.12.2019	Kararsız	07:53	Lex dB(A)	92,1
				Ptepe dB(C)	142,9
51	Cam Montaj G01 İstasyon Operatörü 11.12.2019	Kararsız	07:48	Lex dB(A)	89,2
				Ptepe dB(C)	141,8
52	Mekanik Montaj D83 İstasyonu Taban Ray Operatörü 11.12.2019	Kararsız	07:34	Lex dB(A)	90,6
				Ptepe dB(C)	143,4
53	Metal Bakım Atölyesi Kaynak Operatörü 11.12.2019	Kararsız	07:16	Lex dB(A)	83,6
				Ptepe dB(C)	140,8
54	Kazan Dairesi Bakım Onarım Operatörü 11.12.2019	Kararsız	07:26	Lex dB(A)	79,3
				Ptepe dB(C)	137,7
55	Ü2 Boruhane Yıkama Operatörü 11.12.2019	Kararsız	07:16	Lex dB(A)	87,6
				Ptepe dB(C)	142,4
56	İskelet A03 İstasyonu Doğrultma Kabini Operatörü 11.12.2019	Kararsız	08:22	Lex dB(A)	95,8
				Ptepe dB(C)	142,8
57	Ü1 1M Ambar RT Operatörü 11.12.2019	Kararsız	08:32	Lex dB(A)	83,1
				Ptepe dB(C)	136
58	Ü1 GP6 Finish Kalite Operatörü 11.12.2019	Kararsız	08:00	Lex dB(A)	86,2
				Ptepe dB(C)	139,7
59	Ü1 16D İstasyonu Tahta Zımpara Operatörü 11.12.2019	Kararsız	07:40	Lex dB(A)	109,7
				Ptepe dB(C)	144,3

60	Cam Montaj D21 İstasyonu Operatörü 11.12.2019	Kararsız	08:02	Lex dB(A)	89,2
				Ptepe dB(C)	139,7
61	Ü3 Fren Testi Operatörü 12.12.2019	Kararsız	07:59	Lex dB(A)	81,1
				Ptepe dB(C)	131,6
62	Ü3 Yol Bakım Operatörü 12.12.2019	Kararsız	07:52	Lex dB(A)	95
				Ptepe dB(C)	144,3
63	Ü2 Arge Atölye Tezgah Operatörü 12.12.2019	Kararsız	07:27	Lex dB(A)	79,2
				Ptepe dB(C)	142,6
64	Tesellüm Ambarı RT Operatörü 12.12.2019	Kararsız	07:25	Lex dB(A)	80,8
				Ptepe dB(C)	138,2
65	1A Ambarı RT Operatörü 12.12.2019	Kararsız	07:45	Lex dB(A)	82,1
				Ptepe dB(C)	138,4
66	BEM Öğretim Sorumlusu 12.12.2019	Kararsız	08:23	Lex dB(A)	62,6
				Ptepe dB(C)	109
67	Montaj Ü2 D25 Hava Kanalı Operatörü 12.12.2019	Kararsız	08:16	Lex dB(A)	84,9
				Ptepe dB(C)	141
68	Kablo Komax Kablo Kesim Makinesi Operatörü 12.12.2019	Kararsız	08:13	Lex dB(A)	78,1
				Ptepe dB(C)	143,3
69	Ü2 Su Testi Test Personeli 12.12.2019	Kararsız	08:14	Lex dB(A)	81,4
				Ptepe dB(C)	135,6

70	Ü2 Aks Ölçme Operatörü 12.12.2019	Kararsız	08:03	Lex dB(A)	77,8
				Ptepe dB(C)	139
71	1A Ambarı Üst Kat Ofis Çalışanı 13.12.2019	Kararsız	05:08	Lex dB(A)	67,8
				Ptepe dB(C)	128,8
72	Ü3 Final Boya Operatörü 13.12.2019	Kararsız	04:56	Lex dB(A)	83,6
				Ptepe dB(C)	133,7
73	Ü3 Ofis Çalışanı 13.12.2019	Kararsız	04:53	Lex dB(A)	63,8
				Ptepe dB(C)	114,8
74	Ana Güvenlik Ofis Çalışanı 13.12.2019	Kararsız	05:04	Lex dB(A)	67,9
				Ptepe dB(C)	124,9
75	Personel Binası Ofis Çalışanı 13.12.2019	Kararsız	04:44	Lex dB(A)	63,9
				Ptepe dB(C)	131,3
76	1M Ambarı Ofis Çalışanı 13.12.2019	Kararsız	04:55	Lex dB(A)	66,3
				Ptepe dB(C)	128,2
77	Montaj Ofis Çalışanı 13.12.2019	Kararsız	04:53	Lex dB(A)	68
				Ptepe dB(C)	134,8

Ek-11 2019 yılı fabrika Tnw, Tg, Ta, Pr, RH, Va ve Tr termal konfor ölçüm sonuçları

No	Ölçüm Yapılan Bölüm / Görev / Tarih	Personelin Kıyafetleri	Ölçüm Değerleri						
			Tnw	Tg	Ta	Pr	RH	Va	Tr
1	İskelet A02 Kaynak Operatörü 15.10.2019	İç Çamaşırı, Hafif Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Tulum, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	14,66	21,93	21,42	911,96	24,6	0,32	22,52
2	İskelet A78 İstasyonu Operatörü 15.10.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Tulum, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	17,09	24,81	24,85	911,6	22,18	0,17	25,79
3	Dış Saclama P1 KTL Çıkışı Operatörü 15.10.2019	İç Çamaşırı, Kısa Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	17,81	26,47	26,22	909,91	20,54	0,13	26,62
4	Dış Saclama B10-B11 Operatörü 15.10.2019	İç Çamaşırı, Hafif Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	18,21	26,91	26,62	909,25	19,63	0,04	27,02
5	Dış Saclama B07-B08 Operatörü 15.10.2019	İç Çamaşırı, Kısa Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	18,93	26,73	26,51	908,81	23,53	0,01	26,8

6	Dış Saclama B08 Boyahane Girişi Operatörü 16.10.2019	İç Çamaşırı, Kısa Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	14,27	20,32	20,07	909,82	28,35	0,09	20,47
7	Boyahane Hazırlık Operatörü 16.10.2019	İç Çamaşırı, Hafif Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	15,16	21,26	21,24	909,86	27,82	0,12	21,3
8	Boyahane Boya Hazırlama 1 Operatörü 16.10.2019	İç Çamaşırı, Kısa Kollu Tişört, Yelek, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	17,02	23,86	24,07	909,89	23,73	0,04	23,79
9	Boyahane Boya Hazırlama 2 Operatörü 16.10.2019	İç Çamaşırı, Kısa Kollu Tişört, Yelek, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	17,43	24,52	24,85	909,57	22,6	0,07	24,35
10	Boyahane Yoklama - Zımpara Operatörü 16.10.2019	İç Çamaşırı, Kısa Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	19,01	25,94	26,08	908,88	27,05	0,06	25,88
11	Boyahane Boya Hazırlık Mixroom Operatörü 16.10.2019	İç Çamaşırı, Hafif Uzun Kollu Tişört, Yelek, Pantolon, Tulum, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	18,56	24,4	24,57	908,36	29,78	0,02	24,33

12	Boyahane Desen Hazırlık Operatörü 16.10.2019	İç Çamaşırı, Hafif Uzun Kollu Tişört, Yelek, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	19,18	25,98	25,68	908,26	30,51	0,04	26,09
13	Boyahane Parça Hazırlık Holü Takım Lideri 16.10.2019	İç Çamaşırı, Kısa Kollu Tişört, Ceket, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	19,16	25,48	25,49	908,02	32,59	0,05	25,48
14	Boyahane Fırın Sonu Kontrol Operatörü 17.10.2019	İç Çamaşırı, Kısa Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	16,49	22,29	22,17	910,4	32,42	0,19	22,39
15	Boyahane Macun - Zımpara Operatörü 17.10.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	16,31	21,31	21,13	910,41	37,06	0,19	21,49
16	Boyahane Sac Yıkama Operatörü 17.10.2019	İç Çamaşırı, Kısa Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	18,67	24,14	24,18	910,06	32,96	0,08	24,12
17	Boyahane UBS Kabini Operatörü 17.10.2019	İç Çamaşırı, Kısa Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	18,33	22,9	22,79	909,7	38,67	0,07	22,95

18	Boyahane Profil İçi Vaks Operatörü 17.10.2019	İ amaşıırı, Kısa Kollu Tişırt, Tulum, Pantolon, orap, Ayakkabı, Eldiven	19,35	24,54	24,63	909,23	34,67	0,022	24,51
19	İskelet Ofis evre Mühendisi 09.12.2019	İ amaşıırı, Hafif Uzun Kollu Tişırt, Pantolon, orap, Ayakkabı	16,34	25,22	25,39	906,93	26,85	0,04	25,15
20	Lojistik Ofisi Yönetici Asistanı 09.12.2019	İ amaşıırı, Uzun Kollu Tişırt, Pantolon, orap, Ayakkabı	16,85	24,22	24,82	906,62	29,32	0,03	24
21	Siparişı Merkezi Yönetimi CCR 09.12.2019	İ amaşıırı, Uzun Kollu Tişırt, Pantolon, orap, Ayakkabı, Eldiven	16,79	24,66	24,9	906,32	27,8	0,03	24,57
22	İskelet Belediye Şase Takım Lideri 09.12.2019	İ amaşıırı, Uzun Kollu Tişırt, Pantolon, orap, Ayakkabı, Eldiven	12,47	18,79	18,5	905,76	29,69	0,12	18,97
23	İnsan Kaynakları Ofis Eğitim Uzmanı 09.12.2019	İ amaşıırı, Uzun Kollu Tişırt, Pantolon, orap, Ayakkabı	15,4	22,84	23,38	905,58	24,86	0,01	22,63

24	Personel Ofis Taşeron Yönetim Uzmanı 09.12.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı	15,97	23,62	23,79	905,67	26,65	0,02	23,57
25	Üst Kat İç İletişim Uzman Yardımcısı 09.12.2019	İç Çamaşırı, Hafif Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı	16,65	24,13	24,53	905,51	26,01	0,01	24
26	KTL Havuz Alt Bölge Takım Lideri 10.12.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	15,98	23,87	23,76	905,95	14,56	0,39	24,09
27	KTL Havuz Üst Bölge Operatörü 10.12.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	19,76	28,43	28,42	905,93	24,48	0,1	28,44
28	KTL Tır İndirme Alanı Operatörü 10.12.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	15,15	22,88	22,12	905,66	27,23	1,18	24,84
29	IT Ofis IT Uzmanı 10.12.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	17,73	24,39	25,26	905,1	22,3	0,01	24,06

30	Kalite Laboratuvarı Kimya Teknisyeni 10.12.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	20,87	23,74	24	904,46	21,99	0,11	23,6
31	Boru Bükme Operatörü 10.12.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	11,21	19,61	19,38	904,47	26,84	0,1	19,81
32	Boruhane Havuz Bölgesi Boru Yıkama Operatörü 10.12.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	11,64	19,69	19,29	904,55	27,44	0,08	19,91
33	Boruhane Boru Test Operatörü 11.12.2019	İç Çamaşırı, Hafif Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	10,76	18,16	18,04	906,43	26,76	0,05	18,22
34	Montaj D26 Çıta Montaj Operatörü 11.12.2019	İç Çamaşırı, Hafif Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	14,38	19,52	19,16	906,41	28,19	0,17	19,83
35	Montaj D86 İstasyonu Operatörü 11.12.2019	İç Çamaşırı, Hafif Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	16,77	20,23	19,82	905,81	28,13	0,04	20,4

36	Montak D29 Hazırlık Operatörü 11.12.2019	İç Çamaşırı, Hafif Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	17,7	21,38	20,83	905,27	29,11	0,03	21,6
37	BEM Atölyesi Boya Uygulama Öğrenci 11.12.2019	İç Çamaşırı, Hafif Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	19,07	22,42	22,27	904,89	26,06	0,1	22,51
38	Ü2 WAP Kapak Operatörü 11.12.2019	İç Çamaşırı, Hafif Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	16,81	19,81	19,33	904,68	31,95	0,14	20,54
39	Satınalma Ofisi Yönetici Asistanı 11.12.2019	İç Çamaşırı, Hafif Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	20,44	23,6	24,06	904,26	28,76	0,02	23,42
40	Ü3 Parça Boya Hazırlık Boya Operatörü 13.12.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	13,96	22,09	21,83	900,43	30,91	0,08	22,23

41	Vaks Maskeleme Operatörü 12.12.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	17,08	20,47	20,04	899,99	34,05	0,28	20,99
42	Vakslama Ü3 Vaks Operatörü 12.12.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	23,52	26,18	27,33	899,46	23,15	0,13	25,61
43	Ü1 Soyunma Odaları Boya Operatörü 12.12.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	18,31	21,12	20,16	898,5	43,28	0,03	21,5
44	Malzeme Yönetimi Lojistik Koordinasyon Personeli 12.12.2019	İç Çamaşırı, Kazak, Pantolon, Çorap, Ayakkabı	21,51	24,69	24,83	898,09	33,09	0,02	24,64
45	Ü1 Kalite Ofisi Kalite Mühendisi 12.12.2019	İç Çamaşırı, Hafif Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı	21,45	23,73	23,92	897,78	38,57	0,04	23,67

46	Mekanik Montaj D13 Radyatör Montaj Operatörü 12.12.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Yelek, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	17,42	19,98	19,53	897,66	42,88	0,21	20,4
47	1A Ambar Ofisi Kayıt Görevlisi 12.12.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı	20,02	22,98	23,36	897,1	36,46	0,01	22,8
48	Boyahane Hazırlama 2. Zımpara Operatörü 12.12.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	20,17	23,57	23,56	898,06	30,82	0,03	23,57

Ek-12 2019 yılı fabrika WBGT, clo, M, PMV ve PPD termal konfor ölçüm sonuçları.

No	Ölçüm Yapılan Bölüm / Görev / Tarih	Personelin Kıyafetleri	Ölçüm Değerleri					Değerlendirme
			WBGT	PMV	PPD	clo	M	
1	İskelet A02 Kaynak Operatörü 15.10.2019	İç Çamaşırı, Hafif Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Tulum, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	16,84	0,37	8,14	1,28	90,1	Normal
2	İskelet A78 İstasyonu Operatörü 15.10.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Tulum, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	19,41	0,9	22,29	1,28	90,1	Ilık
3	Dış Saclama P1 KTL Çıkışı Operatörü 15.10.2019	İç Çamaşırı, Kısa Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	20,41	0,7	15,53	0,63	90,1	Ilık
4	Dış Saclama B10-B11 Operatörü 15.10.2019	İç Çamaşırı, Hafif Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	20,82	0,89	21,78	0,68	90,1	Ilık

5	Dış Saclama B07-B08 Operatörü 15.10.2019	İç Çamaşırı, Kısa Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	21,28	0,85	20,25	0,63	90,1	Ilık
6	Dış Saclama B08 Boyahane Girişi Operatörü 16.10.2019	İç Çamaşırı, Kısa Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	16,09	-0,52	10,77	0,63	90,1	Normal
7	Boyahane Hazırlık Operatörü 16.10.2019	İç Çamaşırı, Hafif Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	16,99	-0,26	6,93	0,68	90,1	Normal
8	Boyahane Boya Hazırlama 1 Operatörü 16.10.2019	İç Çamaşırı, Kısa Kollu Tişört, Yelek, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	19,07	0,42	9,04	0,75	90,1	Normal
9	Boyahane Boya Hazırlama 2 Operatörü 16.10.2019	İç Çamaşırı, Kısa Kollu Tişört, Yelek, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	19,56	0,52	10,77	0,75	90,1	Ilık

10	Boyahane Yoklama - Zımpara Operatörü 16.10.2019	İç Çamaşırı, Kısa Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	21,09	0,72	15,83	0,63	90,1	Ilık
11	Boyahane Boya Hazırlık Mixroom Operatörü 16.10.2019	İç Çamaşırı, Hafif Uzun Kollu Tişört, Yelek, Pantolon, Tulum, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	20,32	1	26,05	1,35	90,1	Ilık
12	Boyahane Desen Hazırlık Operatörü 16.10.2019	İç Çamaşırı, Hafif Uzun Kollu Tişört, Yelek, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	21,22	0,87	21,11	0,8	90,1	Ilık
13	Boyahane Parça Hazırlık Holü Takım Lideri 16.10.2019	İç Çamaşırı, Kısa Kollu Tişört, Ceket, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	21,06	0,81	18,96	0,88	77,3	Ilık
14	Boyahane Fırın Sonu Kontrol Operatörü 17.10.2019	İç Çamaşırı, Kısa Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	18,23	-0,2	6,5	0,63	90,1	Normal

15	Boyahane Macun - Zımpara Operatörü 17.10.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	17,81	-0,23	6,51	0,73	90,1	Normal
16	Boyahane Sac Yıkama Operatörü 17.10.2019	İç Çamaşırı, Kısa Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	20,31	0,34	8,17	0,63	90,1	Normal
17	Boyahane UBS Kabini Operatörü 17.10.2019	İç Çamaşırı, Kısa Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	19,71	0,09	5,5	0,63	90,1	Normal
18	Boyahane Profil İç Vaks Operatörü 17.10.2019	İç Çamaşırı, Kısa Kollu Tişört, Tulum, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	20,91	0,85	20,27	1,03	90,1	Ilık
19	Iskelet Ofis Çevre Mühendisi 09.12.2019	İç Çamaşırı, Hafif Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı	19,01	0,45	9,52	0,63	77,3	Normal

20	Lojistik Ofisi Yönetici Asistanı 09.12.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı	19,05	0,34	7,51	0,68	77,3	Normal
21	Sipariş Merkezi Yönetimi CCR 09.12.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	19,15	0,,28	6,63	0,59	77,3	Normal
22	İskelet Belediye Şase Takım Lideri 09.12.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	14,37	-1,34	42,89	0,59	77,3	Serin
23	İnsan Kaynakları Ofis Eğitim Uzmanı 09.12.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı	17,63	0,24	6,83	0,59	92,5	Normal
24	Personel Ofis Taşeron Yönetim Uzmanı 09.12.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı	18,27	0,15	5,52	0,68	77,3	Normal
25	Üst Kat İç İletişim Uzman Yardımcısı 09.12.2019	İç Çamaşırı, Hafif Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı	18,9	0,07	6,18	0,54	77,3	Normal

26	KTL Havuz Alt Bölge Takım Lideri 10.12.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	18,34	0,2	9,45	0,68	92,5	Normal
27	KTL Havuz Üst Bölge Operatörü 10.12.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	22,36	1,24	37,26	0,73	90,1	Ilık
28	KTL Tır İndirme Alanı Operatörü 10.12.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	17,47	-0,48	23,85	0,73	90,1	Serin
29	IT Ofis IT Uzmanı 10.12.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	19,73	0,23	6,97	0,59	77,3	Normal
30	Kalite Laboratuvarı Kimya Teknisyeni 10.12.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	21,73	0,49	10,9	0,73	92,5	Ilık

31	Boru Bükme Operatörü 10.12.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	13,72	-0,5	10,76	0,73	90,1	Normal
32	Boruhane Havuz Bölgesi Boru Yıkama Operatörü 10.12.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	14,05	-0,59	12,54	0,67	90,1	Serin
33	Boruhane Boru Test Operatörü 11.12.2019	İç Çamaşırı, Hafif Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	12,99	-0,82	19,29	0,68	90,1	Serin
34	Montaj D26 Çıta Montaj Operatörü 11.12.2019	İç Çamaşırı, Hafif Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	15,92	-0,6	12,9	0,73	90,1	Serin

35	Montaj D86 İstasyonu Operatörü 11.12.2019	İç Çamaşırı, Hafif Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	17,81	-0,33	7,43	0,73	90,1	Normal
36	Montak D29 Hazırlık Operatörü 11.12.2019	İç Çamaşırı, Hafif Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	18,8	-0,11	5,33	0,73	90,1	Normal
37	BEM Atölyesi Boya Uygulama Öğrenci 11.12.2019	İç Çamaşırı, Hafif Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	20,08	0,24	6,52	0,73	92,6	Normal
38	Ü2 WAP Kapak Operatörü 11.12.2019	İç Çamaşırı, Hafif Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	17,7	-0,39	12,62	0,78	90,1	Normal

39	Satınalma Ofisi Yönetici Asistanı 11.12.2019	İç Çamaşırı, Hafif Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	21,39	0,04	6,67	0,59	77,3	Normal
40	Ü3 Parça Boya Hazırlık Boya Operatörü 13.12.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	16,39	0,09	5,68	0,73	90,1	Normal
41	Vaks Maskeleme Operatörü 12.12.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	18,09	-0,61	13,67	0,68	90,1	Serin
42	Vakslama Ü3 Vaks Operatörü 12.12.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	24,31	0,81	23,93	0,68	90,1	Ilık
43	Ü1 Soyunma Odaları Boya Operatörü 12.12.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	19,15	-0,21	7,55	0,68	90,1	Normal

44	Malzeme Yönetimi Lojistik Koordinasyon Personeli 12.12.2019	İç Çamaşırı, Kazak, Pantolon, Çorap, Ayakkabı	22,46	0,11	5,46	0,47	77,3	Normal
45	Ü1 Kalite Ofisi Kalite Mühendisi 12.12.2019	İç Çamaşırı, Hafif Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı	22,14	0,56	11,7	0,67	92,5	Ilık
46	Mekanik Montaj D13 Radyatör Montaj Operatörü 12.12.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Yelek, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	18,19	-0,31	7,48	0,85	90,1	Normal
47	1A Ambar Ofisi Kayıt Görevlisi 12.12.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı	20,92	0,76	18,1	0,68	109,9	Ilık
48	Boyahane Hazırlama 2. Zımpara Operatörü 12.12.2019	İç Çamaşırı, Uzun Kollu Tişört, Pantolon, Çorap, Ayakkabı, Eldiven	21,18	0,37	7,9	0,73	90,1	Normal

Ek-13 2019 yılı fabrika üç eksenli titreşim maruziyet ölçüm değerleri.

No	Ölçüm Yapılan Bölüm / Görev / Tarih	Titreşim Türü	Maruziyet Süresi (Saat)	Ölçüm Değeri (m/s ²)			
				No	X	Y	Z
1	Çevre Birimi Atık Sahası Jungheinrich (FL3008) Şarjlı Forklift Operatörü 15.10.2019	Vücut	8	1	0,452	0,471	0,482
				2	0,414	0,38	0,47
				3	0,384	0,452	0,389
2	1A Ambarı Reach Truck (RT1605) Operatörü 15.10.2019	Vücut	8	1	0,151	0,239	0,229
				2	0,117	0,208	0,36
				3	0,105	0,191	0,076
3	Tesellüm Ambarı FL2006 Şarjlı Forklift Operatörü 15.10.2019	Vücut	8	1	0,293	0,462	0,249
				2	0,343	0,52	0,329
				3	0,321	0,462	0,24
4	1A Ambarı Tool Truck (TT7001) Operatörü 15.10.2019	Vücut	8	1	0,231	0,361	0,742
				2	0,135	0,201	0,363
				3	0,205	0,321	0,54
5	1M Ambarı Tool Truck (TT7004) Operatörü 15.10.2019	Vücut	8	1	0,203	0,249	0,337
				2	0,194	0,24	0,33
				3	0,169	0,225	0,296
6	1M Ambarı TReach Truck (RT1608) Operatörü 15.10.2019	Vücut	8	1	0,357	0,469	0,226
				2	0,371	0,527	0,247
				3	0,352	0,376	0,191
7	O4C/D Lojistik Ambarı Reach Truck (RT1611) Operatörü 15.10.2019	Vücut	8	1	0,216	0,25	0,247
				2	0,275	0,352	0,383
				3	0,22	0,279	0,278
8	O4C/D Lojistik Ambarı FL2003 Şarjlı Forklift Operatörü 15.10.2019	Vücut	8	1	0,326	0,446	0,236
				2	0,206	0,26	0,538
				3	0,29	0,36	0,226
9	O4C/D Lojistik Ambarı Tool Truck (TT7007) Operatörü 15.10.2019	Vücut	8	1	0,197	0,297	0,408
				2	0,252	0,32	0,187
				3	0,244	0,355	0,407
10	Ü3 Fren Testi Körüklü belediye otobüsü 1. Aks Operatörü 16.10.2019	Vücut	1	1	0,118	0,346	0,096
				2	0,114	0,306	0,077
				3	0,111	0,261	0,074

11	Ü3 Fren Testi Körüklü belediye otobüsü 2. Aks Operatörü 16.10.2019	Vücut	1	1	0,046	0,107	0,052
				2	0,066	0,156	0,046
				3	0,078	0,197	0,056
12	Ü3 Fren Testi Körüklü belediye otobüsü 3. Aks Operatörü 16.10.2019	Vücut	1	1	0,073	0,162	0,057
				2	0,127	0,177	0,06
				3	0,155	0,245	0,065
13	Boyahane 2. Zımpara Kabini Operatörü Festool Marka Havalı Zımpara Elpic Guardy65 eldiven ile 16.10.2019	El - Kol (sağ el)	6	1	11,246	5,502	3,02
				2	4,487	4,529	3,52
				3	6,577	5,218	4,555
14	Boyahane Hazırlık Kabini 2 Operatörü Festool Marka Havalı Zımpara Elpic Guardy65 eldiven ile 16.10.2019	El - Kol (sağ el)	6	1	11,79	2,642	3,296
				2	16,088	3,315	30,27
				3	8,864	2,887	2,469
15	Boyahane Hazırlık Kabini 1 Operatörü Festool Marka Havalı Zımpara Elpic Guardy65 eldiven ile 16.10.2019	El - Kol (sağ el)	6	1	2,044	1,943	1,998
				2	2,032	2,663	2,028
				3	2,63	3,334	2,497
16	Boyahane Hazırlık Kabini 3 Operatörü Festool Marka Havalı Zımpara Elpic Guardy65 eldiven ile 16.10.2019	El - Kol (sağ el)	6	1	16,501	5,284	2,056
				2	13,047	4,651	2,118
				3	11,885	4,38	2,396
17	Boyahane L04 Macun / Zımpara Operatörü Festool Marka Havalı Zımpara Elpic Guardy65 eldiven ile 16.10.2019	El - Kol (sağ el)	6	1	5,041	4,102	2,822
				2	5,483	3,273	3,42
				3	6,339	2,082	3,137
18	Boyahane L01 Astar Boya Hazırlama Sac Yıkama Operatörü Festool Marka Havalı Zımpara Elpic Guardy65 eldiven ile 16.10.2019	El - Kol (sağ el)	1	1	1,521	5,821	3,597
				2	1,542	3,793	3,262
				3	1,702	5,111	3,707

19	Dış Saclama / Tahta Alıştırma Operatörü Festool marka Elektrikli Planya Görev1 Honeywell PU First eldiven ile 16.10.2019	El - Kol (sağ el)	2	1	1,172	1,044	1,046
				2	0,663	0,724	0,686
				3	0,481	0,802	0,752
20	Dış Saclama / Tahta Alıştırma Operatörü Görev2 Hilti marka elektrikli dekupaj 16.10.2019	El - Kol (sağ el)	2	1	2,007	2,921	1,77
				2	2,063	1,72	1,365
				3	1,671	2,636	1,585
21	İskelet Zımpara Operatörü Atlas marka havalı zımpara Makinesi MaxiCut Ultra DT eldiven ile 16.10.2019	El - Kol (sağ el)	2	1	4,477	2,073	1,472
				2	3,922	1,83	1,294
				3	3,577	1,789	1,708
22	İskelet Zımpara Operatörü Atlas marka havalı zımpara Makinesi MaxiCut Ultra DT eldiven ile 16.10.2019	El - Kol (sağ el)	1,5	1	0,913	1,314	0,757
				2	0,843	0,837	687
				3	0,671	0,831	0,545
23	İskelet Zımpara Operatörü Atlas marka havalı zımpara Makinesi MaxiCut Ultra DT eldiven ile 16.10.2019	El - Kol (sol el)	1,5	1	1,357	1,26	1,257
				2	0,999	1,3	1,086
				3	0,927	1,122	0,992
24	G08 İstasyonu Koltuk Montaj Operatörü Atlas Copco Havalı Sıkma Tabancası MaxiCut Ultra DT eldiven ile 17.10.2019	El - Kol (sağ el)	0,3	1	2,344	2,126	1,875
				2	2,449	2,023	1,776
				3	2,828	2,148	1,629
25	Ön Aks Montaj Operatörü Görev1 Atlas Copco Havalı Sıkma Tabancası LMS38 MaxiCut Ultra DT eldiven ile 17.10.2019	El - Kol (sağ el)	1,8	1	3,281	2,402	1,369
				2	6,152	3,94	2,518
				3	8,11	3,544	2,175

26	Ön Aks Montaj Operatörü Görev2 Atlas Copco Havalı Sıkma Tabancası LMS57 MaxiCut Ultra DT eldiven ile 17.10.2019	El - Kol (sağ el)	1,8	1	2,742	3,177	2,764
				2	2,35	3,051	2,452
				3	2,278	2,497	1,943
27	Ön Aks Montaj Operatörü Görev1 Atlas Copco Havalı Sıkma Tabancası LMS38 MaxiCut Ultra DT eldiven ile 17.10.2019	El - Kol (sol el)	1,8	1	2,999	6,745	2,655
				2	3,354	4,898	3,635
				3	4,3	6,615	4,966
28	Ön Aks Montaj Operatörü Görev2 Atlas Copco Havalı Sıkma Tabancası LMS57 MaxiCut Ultra DT eldiven ile 17.10.2019	El - Kol (sol el)	1,8	1	5,029	5,272	4,55
				2	3,648	3,986	3,3
				3	4,498	4,107	2,165
29	Ü3 Binası Boya Hazırlık Zımpara Operatörü Festool marka havalı zımpara Elpic Guardy65 eldiven ile 17.10.2019	El - Kol (sağ el)	5	1	4,694	5,578	4,462
				2	5,643	5,489	3,361
				3	4,111	4,683	2,655

Ek-14 2019 yılı fabrika Titreşim maruziyet ölçüm sonuçları.

No	Ölçüm Yapılan Bölüm / Görev / Tarih	Titreşim Türü	Sonuç (m/s ²)	Sınır Değerler(m/s ²)		Değerlendirme
				MSD	MED	
1	Çevre Birimi Atık Sahası Jungheinricjh (FL3008)Şarjlı Forklift Operatörü 15.10.2019	Vücut	0,608	1,15	0,5	Çalışanın titreşime maruziyetinden kaynaklanabilecek riskler kontrol altına alınmalı.
2	1A Ambarı Reach Truck (RT1605) Operatörü 15.10.2019	Vücut	0,298	1,15	0,5	Uygun
3	Tesellüm Ambarı FL2006 Şarjlı Forklift Operatörü 15.10.2019	Vücut	0,674	1,15	0,5	Çalışanın titreşime maruziyetinden kaynaklanabilecek riskler kontrol altına alınmalı.
4	1A Ambarı Tool Truck (TT7001) Operatörü 15.10.2019	Vücut	0,548	1,15	0,5	Çalışanın titreşime maruziyetinden kaynaklanabilecek riskler kontrol altına alınmalı.
5	1M Ambarı Tool Truck (TT7004) Operatörü 15.10.2019	Vücut	0,333	1,15	0,5	Uygun
6	1M Ambarı TReach Truck (RT1608) Operatörü 15.10.2019	Vücut	0,64	1,15	0,5	Çalışanın titreşime maruziyetinden kaynaklanabilecek riskler kontrol altına alınmalı.
7	O4C/D Lojistik Ambarı Reach Truck (RT1611) Operatörü 15.10.2019	Vücut	0,411	1,15	0,5	Uygun

8	O4C/D Lojistik Ambarı FL2003 Şarjlı Forklift Operatörü 15.10.2019	Vücut	0,497	1,15	0,5	Uygun
9	O4C/D Lojistik Ambarı Tool Truck (TT7007) Operatörü 15.10.2019	Vücut	0,454	1,15	0,5	Uygun
10	Ü3 Fren Testi Körüklü belediye otobüsü 1. Aks Operatörü 16.10.2019	Vücut	0,151	1,15	0,5	Uygun
11	Ü3 Fren Testi Körüklü belediye otobüsü 2. Aks Operatörü 16.10.2019	Vücut	0,076	1,15	0,5	Uygun
12	Ü3 Fren Testi Körüklü belediye otobüsü 3. Aks Operatörü 16.10.2019	Vücut	0,096	1,15	0,5	Uygun
13	Boyahane 2. Zımpara Kabini Operatörü Festool Marka Havalı Zımpara Elpic Guardy65 eldiven ile 16.10.2019	El - Kol (sağ el)	8,577	5	2,5	Çalışan bu seviyede bir titreşime kesinlikle maruz bırakılmamalı.
14	Boyahane Hazırlık Kabini 2 Operatörü Festool Marka Havalı Zımpara Elpic Guardy65 eldiven ile 16.10.2019	El - Kol (sağ el)	11,22	5	2,5	Çalışan bu seviyede bir titreşime kesinlikle maruz bırakılmamalı.
15	Boyahane Hazırlık Kabini 1 Operatörü Festool Marka Havalı Zımpara Elpic Guardy65 eldiven ile 16.10.2019	El - Kol (sağ el)	3,554	5	2,5	Çalışan bu seviyede bir titreşime kesinlikle maruz bırakılmamalı.

16	Boyahane Hazırlık Kabini 3 Operatörü Festool Marka Havalı Zımpara Elpic Guardy65 eldiven ile 16.10.2019	El - Kol (sağ el)	12,8	5	2,5	Çalışan bu seviyede bir titreşime kesinlikle maruz bırakılmamalı.
17	Boyahane L04 Macun / Zımpara Operatörü Festool Marka Havalı Zımpara Elpic Guardy65 eldiven ile 16.10.2019	El - Kol (sağ el)	6,265	5	2,5	Çalışan bu seviyede bir titreşime kesinlikle maruz bırakılmamalı.
18	Boyahane L01 Astar Boya Hazırlama Sac Yıkama Operatörü Festool Marka Havalı Zımpara Elpic Guardy65 eldiven ile 16.10.2019	El - Kol (sağ el)	2,214	5	2,5	Uygun
19	Dış Saclama / Tahta Alıştırma Operatörü Festool marka Elektrikli Planya Görev1 Honeywell PU First eldiven ile 16.10.2019	El - Kol (sağ el)	1,873	5	2,5	Uygun
20	Dış Saclama / Tahta Alıştırma Operatörü Görev2 Hilti marka elektrikli dekupaj 16.10.2019	El - Kol (sağ el)		5	2,5	
21	İskelet Zımpara Operatörü Atlas marka havalı zımpara Makinesi MaxiCut Ultra DT eldiven ile 16.10.2019	El - Kol (sağ el)	2,336	5	2,5	Uygun

22	İskelet Zımpara Operatörü Atlas marka havalı zımpara Makinesi MaxiCut Ultra DT eldiven ile 16.10.2019	El - Kol (sağ el)	0,627	5	2,5	Uygun
23	İskelet Zımpara Operatörü Atlas marka havalı zımpara Makinesi MaxiCut Ultra DT eldiven ile 16.10.2019	El - Kol (sol el)	0,861	5	2,5	Uygun
24	G08 İstasyonu Koltuk Montaj Operatörü Atlas Copco Havalı Sıkma Tabancası MaxiCut Ultra DT eldiven ile 17.10.2019	El - Kol (sağ el)	0,725	5	2,5	Uygun
25	Ön Aks Montaj Operatörü Görev1 Atlas Copco Havalı Sıkma Tabancası LMS38 MaxiCut Ultra DT eldiven ile 17.10.2019	El - Kol (sağ el)	3,949	5	2,5	Çalışanın titreşime maruziyetinden kaynaklanabilecek riskler kontrol altına alınmalı.
26	Ön Aks Montaj Operatörü Görev2 Atlas Copco Havalı Sıkma Tabancası LMS57 MaxiCut Ultra DT eldiven ile 17.10.2019	El - Kol (sağ el)				

27	Ön Aks Montaj Operatörü Görev1 Atlas Copco Havalı Sıkma Tabancası LMS38 MaxiCut Ultra DT eldiven ile 17.10.2019	El - Kol (sol el)	5,065	5	2,5	Çalışan bu seviyede bir titreşime kesinlikle maruz bırakılmamalı.
28	Ön Aks Montaj Operatörü Görev2 Atlas Copco Havalı Sıkma Tabancası LMS57 MaxiCut Ultra DT eldiven ile 17.10.2019	El - Kol (sol el)				
29	Ü3 Binası Boya Hazırlık Zımpara Operatörü Festool marka havalı zımpara Elpic Guardy65 eldiven ile 17.10.2019	El - Kol (sağ el)	6,293	5	2,5	Çalışan bu seviyede bir titreşime kesinlikle maruz bırakılmamalı.

ÖZGEÇMİŞ

Ad & Soyad : Koray AL
Unvan : Uzman Mühendis
Yabancı Dil : İngilizce
Öğrenim Durumu : Yüksek Lisans
E-Posta : korayal89@gmail.com

Eğitim Düzeyi	Program	Okul
Lisans	Bilgisayar Mühendisliği	Yakın Doğu Üniversitesi
Yüksek Lisans	İş Güvenliği	Marmara Üniversitesi