

T.C.
İSTANBUL ESENYURT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANA BİLİM DALI

**BİR BELEDİYEDEKİ ÇÖP KONTEYNERLERİNİN BOŞALTILMASI
İŞLEMİNİN OWAS VE REBA ERGONOMİK RİSK
DEĞERLENDİRME**

YÖNTEMLERİ KULLANARAK ANALİZİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tezi Hazırlayan:

Hakan ERDOĞAN

İSTANBUL

MAYIS 2019

T.C.
İSTANBUL ESENYURT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANA BİLİM DALI

**BİR BELEDİYEDEKİ ÇÖP KONTEYNERLERİNİN BOŞALTIMASI
İŞLEMİNİN OWAS VE REBA ERGONOMİK RİSK DEĞERLENDİRME
YÖNTEMLERİ KULLANARAK ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZ

Tezi Hazırlayan:

Hakan ERDOĞAN

Öğrenci No:

1830100032

Danışman

Doç. Dr. Hüseyin GÜN

İSTANBUL

MAYIS 2019

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu davranış ve kuralların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Ad-Soyadı: Hakan ERDOĞAN

İmza:



KILAVUZA UYGUNLUK

“Bir Belediyedeki öp Konteynerlerinin Boşaltılması İşleminin OWAS Ve REBA Ergonomik Risk Değerlendirme Yöntemleri Kullanarak Analizi” adlı Yüksek Lisans Tezi, T.C. İstanbul Esenyurt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Tez ve Proje Yazım Kılavuzu’na uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Hakan ERDOĞAN

Danışman

Doç. Dr. Hüseyin GÜN

.....ABD Başkanı

KABUL VE ONAY

Doç. Dr. Hüseyin GÜN danışmanlığında Hakan ERDOĞAN tarafından hazırlanan ‘‘Bir Belediyedeki Çöp Konteynerlerinin Boşaltılması İşleminin OWAS ve REBA Ergonomik Risk Değerlendirme Yöntemleri Kullanarak Analizi adlı bu çalışma jürimiz tarafından T.C İstanbul Esenyurt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İş Sağlığı Ve Güvenliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

30.05/2019

JÜRİ:

Danışman: Doç. Dr. Hüseyin GÜN

Üye: Prof. Dr. Abdullah IŞIKLAR

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Alperen ŞAHİNOĞLU

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun tarih ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.


Dr. Öğr. Üyesi Selçuk YAZAR
Enstitü Müdürü

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “ *Bir Belediyedeki Çöp Konteynerlerinin Boşaltılması İşleminin OWAS Ve REBA Ergonomik Risk Değerlendirme Yöntemleri Kullanarak Analizi* ” başlıklı bu çalışmanın, bilimsel ahlak ve geleneklere uygun şekilde tarafımdan yazıldığını, yararlandığım eserlerin tamamının kaynaklarda gösterildiğini ve çalışmamın içinde kullanıldıkları her yerde bunlara atıf yapıldığını belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

30/05 /2019


Hakan ERDOĞAN

TEŞEKKÜR

İşsel ve işyerine bağlı risklerin tanımlanmasına önemli yere sahip olan ergonomik riskler özellikle kas iskelet sisteminde (KİS) rahatsızlıkların önlenmesi için önemlidir. Ergonomik risk değerlendirme metodlarının kullanılması özellikle işle ilgili kas iskelet sistemi rahatsızlıklarına karşı önleyici ve düzeltici tedbirlerin alınmasını olanaklı kılmaktadır.

Tez konusunun belirlenmesinden tezin son aşamasına gelene kadar bana yol gösteren, yoğun iş temposu arasında, çok değerli vakitlerini ayırarak bana destek ve yardımlarını esirgemeyen, akademik kariyerime başladığım günden beri tecrübeleriyle bana ışık tutan, Tez Danışmanı saygıdeğer hocam Doç. Dr. Hüseyin GÜN'e teşekkür ederim. Olumlu ve yapıcı eleştirileriyle beni yönlendiren değerli hocam, Dr. Selçuk YAŞAR'a, tecrübe ve bilgi birikimleriyle her zaman kendilerinden çok şeyler öğrendiğim, tez izleme komitesi üyeleri, çok değerli hocalarım, Prof. Dr. Abdullah IŞIKLAR'a ve Dr. Öğr. Üyesi Alperen ŞAHİNOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım. Tezimin başından sonuna kadar desteklerini esirgemeyen, tezimi okuyup gereken düzeltmeleri yapmamda yardımcı olan değerli eşim Doç. Dr. Esra ERDOĞAN 'a, kızım Nehir Naz ERDOĞAN'a ve oğlum Mert ERDOĞAN'a teşekkür ederim. Ayrıca, araştırmaya katılarak anketleri dolduran işletme yöneticilerine ve araştırmanın mali problemlerinin aşılmasında büyük katkı sağlayan Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkürlerimi sunarım.

Hakan ERDOĞAN

İstanbul 2019

ÖZET

Üretimde verimlilik, ürün kalitesi ve prosesin sürekliliğinde, çalışanların performansı önemli rol oynamaktadır. Çalışma duruşları, çalışma ortamının düzeni ve işin yapılış şekli verimliliği doğrudan etkilemektedir. Bu hususlardaki eksiklik ve yanlışlıklar çalışanların kas iskelete sistemi rahatsızlıklarına neden olmaktadır. Kas iskelet rahatsızlıklarının kalıcı olmasının önlemek için uygun olmayan duruşların değerlendirilmesi için ergonomik analizler yapılmaktadır. Düzeltici faaliyetlerin başlatılması ve risklerin azaltılması için çalışma duruşlarının analizi sonucu ortaya çıkacak verilere ihtiyaç vardır.

Endüstriyel üretimde ve iş hayatında çok yaygın olarak kullanılan farklı ergonomik risk değerlendirme metodolojileri mevcuttur. Çalışmamızda bir belediyenin çöp konteynırlarının araca boşaltılması süresindeki duruşlar Rapid Entire Body Assessment (REBA) ve Ovako Working Postures Analysing System (OWAS) ile değerlendirilmiştir. Sonuçlar açısından her iki metodoloji karşılaştırılmıştır. İlaveten uygulanan düzeltici ve önleyici faaliyetlerde ifade edilmiştir.

Her iki yöntem sonuçlarına göre faaliyetin risk puanı yüksek ve ivedilikle düzeltici işlemlerin yapılması sonucu ortaya çıkmıştır. İncelenen faaliyette teknik, eğitim ve idari tedbirlerin alınmasından sonra çalışanların rahatsızlıkları ile işe devamsızlıklarında azalma olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ergonomi, Ergonomik Risk Değerlendirmesi, Kas İskelet Rahatsızlıkları, REBA, OWAS

Analysis Of Emptying The Garbage Container Process With Using OWAS and REBA Ergonomic Risk Assessment In a Municipality

Hakan EROĞAN

İstanbul Esenyurt University

Institute of Science, Master of Science Program, May 2019

Supervisor: Doç.Dr. Hüseyin GÜN

ABSTRACT

Performance of employees play an important role on productivity in production, product quality and continuity of the process. Working postures , layout of the working environment and administration of work directly affect efficiency. Deficiencies and inaccuracies in these issues cause employees to have musculoskeletal disorders. To prevent permanent musculoskeletal disorders, ergonomic risk analysis' are performed for evaluation of inappropriate posture. For starting preventative action and reducing risks, we need results of postures analysis results.

There are different ergonomical risk assessment methods that are widely used in industrial production and business life. In this study, the attitudes of a municipality during unloading of garbage containers were evaluated with Rapid Entiree body Assessment (REBA) and Ovako Working Postures Analising system (OWAS). Both methods were compared in terms of results. In addition, it has been expressed in applied corrective and preventive actions.

According to the results of both methods, the risk score of the activity was high and immediate regenerative actions were taken as a result of the results of both methods. After taking technical, educational and administrative measures, it was determined that there was a decrease in the discomfort of the employees and their lack of attendance to the work.

Key words: ergonomics, ergonomics risk assessment, musculoskeletal disorders, REBA, OWAS

İÇİNDEKİLER	Sayfa
	No
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK SAYFASI.....	i
KILAVUZA UYGUNLUK SAYFASI.....	ii
KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
KISALTMALAR VE SİMGELER.....	x
GİRİŞ.....	1
1. LİTERATÜR BİLGİSİ 3	
1.1. Ergonominin AB ve Türkiye Mevzuatındaki Yeri... 3	1.2. KİS
Rahatsızlıklarının Oluşuma Neden Olabilecek Risk 4	
Faktörleri.....	
1.3. Ergonomik Risk Değerlendirme Yöntemleri..... 4	
1.4. OWAS ve REBA Yöntemleriyle İlgili Yapılmış Çalışmalar 8	
2. MATERYAL ve YÖNTEM 8	
2.1. Deney ve Test Grubu..... 8	
2.2. Yöntemler..... 10	
2.2.1. OWAS Yöntemi..... 10	
2.2.2. REBA Yöntemi..... 16	
2.3. Çöp Konteynırı Taşıma ve Döküm Faaliyetleri..... 24	
2.4. Metodolojilerin Uygulanması..... 24	
2.4.1. OWAS Ergonomik Risk Değerlendirmesinin 24	

	Uygulanması.....	
2.4.2.	REBA Ergonomik Risk Değerlendirmesinin	25
	Uygulanması.....	
3.	BULGULAR	26
4.	TARTIŞMA ve SONUÇ	27
	KAYNAKLAR.....	32
EKLER.....		36
ÖZGEÇMİŞ.....		51



TABLÖLAR LİSTESİ



	Sayfa No
Tablo 1. Gelişmiş Gözleme Dayalı Yöntemler.....	5
Tablo 2. Basit Gözleme Dayalı Yöntemler.....	6
Tablo 3. Kişisel Anket Yöntemleri.....	7
Tablo 4. Çalışan Sayısının Yaşlara Göre Dağılımı.....	9
Tablo 5. Rahatsızlıkların ve İş Göremezlik Günlerinin Yaşlara Göre Dağılımı.....	9
Tablo 6. OWAS Sisteminde Sırt Postürü İçin Dört Kodun Açıklaması	11
Tablo 7. OWAS Sisteminde Kol Postürü İçin Dört Kodun Açıklaması	12
Tablo 8. OWAS Sisteminde Bacak Postürü İçin Yedi Kodun Açıklaması.....	13
Tablo 9. OWAS Sisteminde Kuvvet / Yüklenme Kullanımı İçin Üç Kod.....	14
Tablo 10. OWAS Metodolojisi Eylem Durumları.....	15
Tablo 11. OWAS Metodolojisinde Belirlenmiş Her Bir Postür Birleşimi İçin Eylem Sınıfları.....	15
Tablo 12. OWAS Metodolojisinde Farklı Vücut Bölgelerinin Postürlerinin Göreli Oranları İçin Eylem Sınıfları.....	16
Tablo 13. REBA A Grubu Puanları (Gövde, Boyun Ve Bacaklar).....	18
Tablo 14. REBA B Grubu Puanları (Üst ve Alt Kol, Bilekler).....	19
Tablo 15. REBA Yük/Kuvvet, Kavrama ve Aktivite Puanları.....	20
Tablo 16. REBA A Tablosu Puanının Elde Edilmesi.....	20
Tablo 17. REBA B Tablosu Puanının Elde Edilmesi.....	21
Tablo 18. REBA C Tablosu Puanının Elde Edilmesi.....	21
Tablo 19. REBA Eylem Seviyesi.....	22
Tablo 20. OWAS ve REBA Puanlarının Karşılaştırması.....	27
Tablo 21. OWAS ve REBA Risk Yüzdelerinin Grafikselsel Gösterimi.....	27
Tablo 22. OWAS ve REBA Eylem Durumlarının Karşılaştırması.....	28
Tablo 23. Düzeltici/ Önleyici Faaliyetler Sonrasında Rahatsızlıkların ve İş Göremezlik Günlerinin Yaşlara Göre Dağılımı.....	30

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
No	
Şekil 1. Ergonomik Yaklaşım.....	2

Şekil 2.	OWAS Metodolojisi Kodlama Prosedürü.....	14
Şekil 3.	REBA Final Puanlaması.....	22
Şekil 4.	Çöp Konteynırının Taşınması, Araca Boşaltılması ve Yerine Konulması.....	24
Şekil 5.	Çöp Konteynırının Taşınması, Araca Boşaltılması ve Yerine Konulması.....	29

KISALTMALAR

AB Avrupa Birliği

ABD Amerika Birleşik Devletleri

ALLA Tarımsal Alt Ekstremitte Değerlendirmesi

ILO Uluslararası alışma Örgütü

İSG İş Sağlığı ve Güvenliği

KİS Kas İskelet Sistemi

KKE Kişisel Koruyucu Ekipman

ManTRA Elle Yapılan Görevler için Risk Değerlendirme Aracı

NIOSH Amerika Ulusal İş Güvenliği ve Sağlığı Enstitüsü

OWAS Ovako alışma Duruşları Analiz Sistemi

REBA Hızlı Tüm Vücut Değerlendirmesi

RULA Hızlı Üst Uzun Değerlendirmesi



GİRİŞ

Yunanca “Nomos (Hukuk)” ve “Ergon (İş)” sözcüklerinden ortaya çıkan ergonomi ifadesi, ilk defa literatürde Wojciech Jastrzębowski'nin bir bilimsel çalışmasında kullanılmıştır [1].

Uluslararası Ergonomi Derneği'ne göre (International Ergonomics Association-IEA) Ergonomi (veya insan faktörleri), çalışanlar ve bir sistemin diğer unsurlarının birbirleriyle etkileşimlerin anlaşılması için bilimsel disiplin olduğu şeklinde ifade edilmektedir. Bu bilim dalında teoriler, prensipler, veriler ve metotlarının uygulanmasıyla insan refahı ve sistem performansının artırılmasını sağlamaktadır [2]. Ergonomi, çalışanı fizyolojik, psikolojik, sosyolojik, anatomik ve antropometrik açıdan inceleyen, iş-insan uyumunu irdeleyen multi-disipliner bir bilim dalıdır [3].

Ergonominin (İş bilimi) amacı sadece meslek hastalığı, iş kazalarının ve zararların önlenmesi değil işçilerin fiziksel ve ruhsal iyilik durumlarının geliştirilmesi ve korunması için, çalışma ortamının, koşullarının ve kullanılan ekipmanların iyileştirilerek işçilere uyumlu hale getirilmesi olduğu kadar hem sağlık ve güvenliğin korunması hem de verimliliğin (performansın) artırılması ana hedefini oluşturmaktadır [4].

Belirli tehlikelere maruziyet sonucu ortaya çıkan birçok meslek hastalığının aksine kas iskelet sistemi rahatsızlıkları çok yönlü olabilmektedir [5]. İş sağlığı ve güvenliği açısından sürekli tekrarlanan hareketler, aşırı güç ve yanlış postürler (duruş), kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının ana nedenlerini oluşturmaktadır. Bilimsel çalışmalardan elde edilen bulgulara göre kas iskelet rahatsızlıklarının gelişmesinde iş ile ilgili önemli risk etmenlerinin; fiziksel [6], psikososyal /organizasyonel [7] ve kişisel etkenlere bağlı olarak geliştiği ifade edilmektedir[8].

Kas iskelet sistemi hastalıkları (KİS), ABD 'nde İş Sağlığı ve güvenliği yönünden istatistiki verilere bakıldığında iş ile ilgili en büyük on sağlık sorunu arasında yer almaktadır. KİS hastalıkları, insanların acı çekmesinin yanında ekonomik ve verim kayıpları oldukça yüksektir. İş sağlığı bakımından ABD'nde KİS hastalıkları, çalışma hayatında bir engellilik nedeni olmaktadır. Bu rahatsızlıklardan bel ağrıları ve

birikmiş travma bozuklukları başta olmak üzere ergonomik rahatsızlıkların yıllık maliyeti 27 milyar ABD dolarıdır. Yine bu ülkede KİS rahatsızlıkları işçi tazminat taleplerinin üçte birini oluşturmaktadır [9].



Şekil 1 . Ergonomik Yaklaşım [6- 8].

Ergonomik yaklaşımda çalışanın çevresiyle etkileşimi, üretim prosesi, algılama ve insan faktörü ele alınmaktadır. Bu etkenlerin iyileştirilmesi ve düzenlenmesi özellikle KİS rahatsızlıklarının azaltılmasında önemli rol oynamaktadır. Bu ancak ergonomik risk değerlendirmelerinin metodolojilerden birisinin veya birkaçının birlikte kullanılmasıyla yapılması sonucunda mümkün olacaktır. Bu çalışmada bir belediyedeki çöp konteynerlerinin boşaltılması işleminin OWAS ve REBA ergonomik risk değerlendirmesi kullanarak analizi yapılmıştır.

1.LİTERATÜR BİLGİSİ

1.1. Ergonominin Avrupa Birliği (AB) ve Türkiye Mevzuatındaki Yeri

1981 yılında Uluslararası Çalışma Örgütü (International Labour Organisation ILO) tarafından 155 sayılı İSG ve Çalışma Ortamına İlişkin Sözleşme kabul edilmiştir. Sözleşmeyle amaçlanan prosesin yapılması sürecinde ortaya çıkan veya yapılan işle ilişkili olan yaralanma ve kazaların iş ortamındaki tehlike kaynaklarının tespitiyle en az indirmektir [10].

1985 yılında ise ILO 161 sayılı Sağlık Hizmetlerine İlişkin Sözleşmeyi yayınlamıştır. Bu sözleşmede ise proses ile ilgili en uygun zihinsel ve fiziksel sağlık koşullarını karşılayacak seviyede, sağlıklı ve güvenli bir çalışma alanı oluşturma ve sürdürülebilirlik için ihtiyaçlar belirtilmiştir. Söz konusu bu sözleşmede yapılması gerekenler aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır:

- 1- Çalışma ortamındaki tehlikelerin tanımlanması ve risklerin değerlendirilmesi
- 2- Çalışma ortamında ve iş uygulamalarındaki faktörlerin gözetim uygulaması
- 3- İşin planlanması ve organizasyonu
- 4- İSG, ergonomi , hijyen , toplu koruma önlemleri ve Kişisel Koruyucu Ekipman (KKE) konularında tavsiyeler
- 5- Çalışanların sağlık gözetimlerinin yapılması
- 6- İş-İşçi uygunluğunun iyileştirilmesi
- 7- İSG ile ilgili öğretim ve eğitim tedarikinde işbirliği
- 8- Mesleki rehabilitasyon önlemlerine katkıda bulunma
- 9- Acil durum tedavileri ile ilk yardım faaliyetlerini planlama
- 10- Meslek hastalıklarının analizi ve iş kazalarının yüzey-kök sebep analizlerinin oluşturulması gibi ana başlıklar içermektedir[11].

AB tarafından 1989 yılında çalışma ortamlarına İSG faaliyetlerinin geliştirilmesini teşvik edecek uygulamaları tanıtan 89/391/EEC konsey direktifi kabul edilmiştir. Direktifte işçilerin meslek hastalıkları ve iş kazalarından korunmaları amacıyla önleyici tedbirlerin uygulanmasından bahsedilmektedir. İşverenlerin ve

işçilerin sorumlulukları genel önleme prensibi çerçevesinde vurgulanmaktadır. Ergonomik açıdan yayınlanan direktif incelendiğinde ise sadece üç ek direktif ilgilidir. Bu sebepten dolayı direktif sınırlı kalmıştır[12].

Ülkemizde ise gerek ILO sözleşmeleri gerekse de AB direktifleri kapsamında 28339 sayılı Resmi Gazete 'de 6331 sayılı İSG Kanun'unun 30 Haziran 2012 yılında yayımlanmasıyla ikincil mevzuat çalışmaları tamamlanmıştır. Söz konusu kanunda, çalışma ortamında dışarıdan gelebilecek ve ya var olan tehlikelerin tanımlanması, bu tehlikelerin riske dönüşmesine neden olabilecek faktörler ile tehlikelerden kaynaklanan risklerin analiz edilerek derecelendirilmesi ve alınacak kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması maksadıyla yapılması gerekli tüm çalışmaları risk değerlendirmesi olarak belirtmektedir[13] . Bu kapsamda “*İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği*” 29 Aralık 2012 tarihli 28512 sayılı Resmi Gazete 'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu Yönetmelik ile çalışma ortamında bulunan ergonomik tehlikelerin risk değerlendirmelerinde kullanılmasının gerekliliği ortaya konulmaktadır[14] .

1.2. KİS Hastalıklarının Oluşumuna Neden Olabilecek Risk Etkenleri

KİS hastalıklarının ortaya çıkmasına sebep olabilecek risk etmenleri kişisel, işsel ve çevresel olmak üzere üç ana başlık altında ele alınmaktadır.

1. İşsel risk etmenleri:

a. *Fiziksel Etkenler*; sabit postürler, uygun olmayan postürler ,titreşim, sürekli yenilenen hareketler

b. *Psikososyal risk etkenleri*; tek başına çalışma, yetersiz aile ve çalışma arkadaşı desteği, işle ilgili doyumsuzluk, rollerin belirsizliği, rollerin uygun olmaması , monoton çalışma ortamı, gece vardiyaları , ara dinlenme yetersizliği

2. Kişisel risk etmenleri: Tütün kullanımı, Fazla kilo, alkol tüketimi, yaşın çok ilerlemesi, bedensel yetersizlik, iş öncesinde rahatsızlık geçirmiş olmak

3. Çevresel risk etmenleri: Termal konfor, uygunsuz aydınlatma, gürültülü ortam, havalandırma yetersizliği olarak sınıflandırılmaktadır [15].

1.3. Ergonomik Risk Değerlendirme Yöntemleri

Kas iskelet sistemi rahatsızlıklarını değerlendirme amaçlı geliştirilen yöntemler genel olarak üç sınıfa ayrılmaktadır [16-18]: .

1-Direkt ölçüm yöntemleri: Postürleri analiz etmek için birçok direkt ölçüm metodu geliştirilmiştir. Bu ölçüm yönteminde; açıölçer, biyomekanik analiz araçları, elektromiyografi, açı sapmaları, kas faaliyetleri ve optik araçlar kullanılmaktadır.

2-Sistemik Gözlemlere Dayalı Yöntemler: KİS hastalıklarının oluşumundaki risklerin sistemik olarak tespiti ve kantitatif olarak değerlendirilmesi maksadıyla geliştirilmiş yöntemlerdir. Geliştirilmiş gözleme dayalı ve basit gözleme dayalı yöntemler şeklinde ikiye ayrılmaktadır

Tablo 1. Gelişmiş Gözleme Dayalı Yöntemler[16-18]

Human Builder Model	RAMSIS Model
SANTOS	ANYBODY
3DSSPP	The Visual Decision Platform (VDP)
HumanCAD	Boeing Human Modeling
Sammie Cad	OpenSIM
LifeMod	Pro Engineer Manikin
Ergo-Man	Jack Model
3D Match	Make Human
MADYMO	TRAC

Dinamik çalışmaların çokluk gösterdiği postürlerin değerlendirilmesinde videoya dayalı gözlemleri de içeren yöntemler gelişmiş gözlem yöntemleridir. Bu video görüntüleri geliştirilen özel bilgisayar yazımları vasıtasıyla analiz edilip değerlendirilmektedir. Gelişmiş gözleme dayalı yöntemler Tablo 1’de görülmektedir.

Tablo 2. Basit Gözleme Dayalı Yöntemler[16-18]

Hızlı Tüm Vücut Değerlendirmesi (Rapid Entire Body Assessment-REBA)	Ovako Çalışma Duruşları Analiz Sistemi (Ovako Working Posture Analyzing System-OWAS)
Anahtar Gösterge Yöntemi (Key Indicator Method-KIM)	Keyserling Kontrol Listesi (Keyserling Checklist)
El ile Taşıma Değerlendirme Çizelgeleri (Manual Handling Assessment Charts-MAC)	Psikofizik Tablolar (Psychophysical Tables)
Ergonomik Tehlikelerin Tanımlanmasına Yönelik Kontrol Listesi (Plan for Identifying av belastningsfaktorer-PLIBEL)	Mesleki Tekrarlamalı Hareketler Kontrol Listesi (Occupational Repetitive Actions Checklist-OCRA Checklist)
Snook Tabloları (Snook Tables)	Mital ve ark. Tabloları
Zorlanma İndeksi (The Strain Index-SI)	Hızlı Maruziyet Değerlendirme Yöntemi (Quick Exposure Check-QEC).
Amerikan Endüstriyel Hijyenistler Konferansı Yük Kaldırma Eşiği (American Conference of Industrial Hygienists Lifting TLV-ACGIH TLV)	Amerika Ulusal İş Güvenliği ve Sağlığı Enstitüsü Yük Kaldırma Endeksi (Revised National Institute for Occupational Health and Safety (NIOSH) Lifting Equation)
El Aktivitesi Düzeyi (Hand Activity Level-ACGIH HAL)	Hızlı Üst Uzuv Değerlendirmesi (Rapid Upper Limb Assesment-RULA)
Kümülatif Travma Rahatsızlığı İndeksi (The Cumulative Trauma Disorder Risk Index-CTD RAM)	Üst Vücut Yüklenmesi Analizi (Postural Loading on the Upper Body-LUBA)
Mesleki Tekrarlamalı Hareketler İndeksi (Occupational Repetitive Actions Index-OCRA)	El Yapılan Görevler için Risk Değerlendirme Aracı (Manual Tasks Risk Assessment Tool-ManTRA)
Üst Ekstremitte Tekrarlı Görevleri İçin Değerlendirme Aracı (Assessment Tool For Repititive Tasks of the Upper Limbs-ART)	Risk Filtresi ve Risk Değerlendirme Çalışma Sayfası (Risk Filter and Risk Assessment Worksheet)
SOBANE Gözlem Rehberi-KİSR (SOBANE Observation Guide –MSDs).	

Basit gözleme dayalı yöntemlerde önceden belirlenmiş tablolara göre gözlemlenen işle ilgili duruşlar değerlendirilmektedir. Video veya fotoğraf makinesi

verilerin değerlendirilmesi için özel yazılımlara ihtiyaç yoktur. Basit gözleme dayalı yöntemler Tablo 2’de gösterilmiştir. Bu çalışmada REBA ve OWAS yöntemleri kullanılmıştır.

3. Kişisel Anket Yöntemleri

KİS hastalıklarına neden olan risklerin değerlendirilmesi uygulanan çok sayıda kontrol çeklistleri ve özel anketler vardır. Etkatif olmaları, ucuz olmaları ve uygulama kolaylığı sağladığından sıkça tercih edilirler. Öte yandan KİS hastalıklarıyla ilgili söylemlere dayanan veriler şüphelidir. Kişisel anket yöntemlerine göre diğer metotlar daha kapsamlı ve güvenilir sonuçlar vermektedir. Kişisel anket yöntemlerinde kullanılan metotlar Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Kişisel Anket Yöntemleri[16-18]

Hissedilen çaba derecesine dayanan İsveç Mesleki Yorgunluk Envanteri (Swedish Occupational Fatigue Inventory, SOFI)	Standardize Edilmiş İskandinav KİS Anketi (Nordic Musculoskeletal Questionnaire-NMQ)
Vücut Rahatsızlık Haritası (Body Discomfort Map)	Hissedilen Çaba Derecesi (Rating of Perceived Exertion-RPE)
Alman KİSR Anketi (Dutch Musculoskeletal Discomfort Questionnaire).	Cornell Kas İskelet Sistemi Rahatsızlığı Taraması (Cornell Musculoskeletal Discomfort Survey)

Belirtilen üç yöntem incelendiğinde etkinlik , güvenilirlik ve gerçeklik kriterlerine göre gözlemler kişisel anket yöntemlerinden iyiyken direkt ölçümler gözlemlerden daha iyidir.

1.4. OWAS ve REBA Yöntemleriyle İlgili Yapılmış Çalışmalar

OWAS metoduyla birçok çalışma yapılarak uygun olmayan postürlerinin düzeltilmesi ve çalışma ortamının düzenlenmesi ile ilgili öneriler getirilmiştir. Bunlardan bazıları 1981 yılında yapılan endüstride çalışma duruşlarının gözlemlenmesi: OWAS endüstride postür uygulama örnekleriyle ilgili [19], 1995 yılında market çalışanlarının duruşları irdelenerek ergonomik önleyici tedbirlerle ilgili [20], yine 1995 yılında ambülansta çalışanların duruşlarına bağlı sorunlarıyla ilgili[21], 2001 yılında işçilerin postürlerinin gözlemlenerek çalışma ortamının tasarım

ve düzenlenmesine etkisi ile ilgili [22], 2007 yılında marangozların kas iskelet rahatsızlıkları incelenmiş yüklenmeden doğan zorlanmalara karşı tedbirler ile ilgili [23] yapılan çalışmalardır.

REBA yöntemiyle ilgili literatür taraması yapıldığı zaman farklı iş kollarında çalışmalar yapıldığı görülmektedir. KİS rahatsızlıkları ile ilişkili risk unsurlarını değerlendirmek için kullanılan sekiz yöntem sonuçlarının karşılaştırılması ile ilgili [24], KİS risk değerlendirmesi için kullanımı kolay yöntemlerde kavramların karşılaştırılması ile ilgili [25], diş hijyenistlerinde REBA skorları ile plantar basıncındaki farklılıklar ile ilgili [26], REBA metodu ile çalışanlarda gerginliğe neden olan duruşların ergonomik analizi ile ilgili [27], Cerrahi koğuştta çalışma koşullarının bilgisine dayalı ergonomik değerlendirilmesi ile ilgili [28], Bir kimya laboratuvarında numune hazırlama işi görevlerinin ergonomik bir değerlendirmesi ile ilgili [29] çalışmalara rastlanılmaktadır.

OWAS ve REBA'nın birlikte kullanıldığı yine pek çok çalışma da mevcuttur. Bu kıyaslama içeren çalışmaların 2019 yılında arttığı görülmüştür. Bunlardan bazıları ise OWAS, RULA ve REBA yöntemlerinin postür sınıflandırma şemalarıyla karşılaştırılmalarıyla ilgili [30], Tarım çalışmalarında ergonomik değerlendirme araçları olan ALLA, RULA, REBA ve OWAS'ın karşılaştırılması [31], Ormancılık kereste işlerinde OWAS ve REBA ergonomik risk değerlendirme çıktılarının karşılaştırılması [32], 119 Acil tıp teknisyenlerinin hasta kaldırma sırasındaki postürlerinin KİS bozuklukları açısından değerlendirilmesi [33] şeklindedir.

Çalışmamız olan "Bir Belediyedeki Çöp Konteynerlerinin Boşaltılması İşleminin OWAS Ve REBA Ergonomik Risk Değerlendirme Yöntemleri Kullanarak Analizi" konusuyula ilgili benzer bir çalışmaya literatür taramasında rastlanılmamıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Deney/ Test Grupları

Çalışmada Bursa ili Yıldırım İlçe Belediyesinin Temizlik İşleri Müdürlüğü'nde çöp kamyonu arkasında çalışan konteynır boşaltan işçiler baz alınmıştır.

Tablo 4. Çalışan Sayısının Yaşlara Göre Dağılımı

ÇALIŞAN SAYISI	
18-24 yaş grubu	87 kişi
24-34 yaş grubu	44 kişi
34 yaş üstü	37 kişi

Yıldırım İlçesi iki bölgeye ayrılmış olup ve 69 mahallede çöp toplama faaliyeti iki vardiya şeklinde yapılmaktadır. Her bir araçta iki kişi araç arkası olarak görevlendirilmektedir. Araç arkasında çalışan ve incelenen işi yapan işçi sayısı 138 kişidir. Benzer eğitimi alan ve sağlıksal sorunu olmayan yedek işçiler ile bu sayı 168 kişi olmaktadır. Dağılımı tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 5. Rahatsızlıkların ve iş göremezlik günlerinin yaşlara göre dağılımı

	18-24 yaş grubu	24-34 yaş grubu	34 yaş üstü	Geçici iş göremezlik günleri
Hafif bel ağrısı	6	5	6	11 gün
Şiddetli bel ağrısı	7	3	4	35 gün
Hafif el ve bacak ağrısı	4	2	5	5 gün
Şiddetli el ve bacak ağrısı	2	1	2	26 gün
Yumuşak doku yaralanması	5	3	4	31 gün
Toplam	24	14	21	108 gün

İş yeri hekimiyle yapılan çalışma sonucunda altı aylık revir kayıtları incelenmiştir. Postüre bağlı olduğu değerlendirilen rahatsızlıkların ve alınan raporlara

bağlı olarak iş göremezlik durumlarının yaşlara göre yansması Tablo 5’de verilmiştir. Kas iskelet rahatsızlıklarının işçilere dağılımı yıllık olarak 18-24 yaş grubunda %27.5, 24-34 yaş grubunda %31.8 ve 34 yaş üstünde ise %56.7 olmuştur. Yaş ilerledikçe rahatsızlıklarının arttığı görülmüştür. Yıllık iş göremezlik kaybı ise 108 gün ile %29.5 olmuştur yani yaklaşık bir yılın 1/3’ünde verim alınamamıştır. Toplam çalışanların şiddetli (ciddi) bel, el ve bacak ağrısı yaşayanların oranı ise %11 olmuştur. Veriler de gösteriyor ki ergonomik risk değerlendirmesi gerek çalışan sağlığının iyileştirilmesi için gerekse de performansın artırılması için çok önemlidir.

2.2. Yöntemler

Bu çalışmada deney ve test gruplarının çöp konteynerlerinin taşınarak boşaltılması prosesi sürecindeki postürleri OWAS ve REBA yöntemleri ile kullanılarak ergonomik risk değerlendirmesi yapıldı. Materyaller ise çalışanlar, çöp kamyonları ve çöp konteynirleridir. Ayrıca iş yeri hekiminin sağlık kayıtlarından da faydalanıldı.

2.2.1. OWAS Yöntemi





OWAS metodu Finlandiya metal sektöründe geliştirilen ve işçilerde kas iskelet sistemi rahatsızlıklarına neden olan uygun olmayan postürlerin gözleme dayalı değerlendirme metodudur. Çalışanların iş sürecindeki postürlerinin fotoğrafları bu yöntemde şematik olarak belirtilmiştir.

OWAS metodu tasarım aracı olarak kullanma maksadıyla tasarlanmış olup farklı postürlerin çalışma dilimindeki yüzdesine dayalı bir iş örneklemesidir [34] . Bacaklar, kollar, sırt ve yüklenmenin/kuvvet kullanımının kaydı 4 kod vasıtasıyla tutulmaktadır. Farklı postürler için frekans ve harcanan zaman da değerlendirmede yer almaktadır [35].

Her bir postür için harcanılan zaman ve o postürün frekansı (sıklığı) değerlendirilir. Değerlendirme de postürlerin kayıt edilmesi süresinde fotoğraflama veya videoya çekme yöntemleri kullanılabilir. Analiz sürecinde değerlendirilen işe

göre uzun süreli faaliyetlerde 15 saniye, kısa süreli faaliyetlerde ise 5 saniye ara il çalışma postürünün kaydedilip değerlendirilmesi önerilmektedir.



Tablo 6. OWAS Metodunda Dört Kodun Açıklaması (Sırt Postürü) [36].

	Tanımlama	Postür	Kodlar
	Dönme (omuzlar ile kalça arasındaki açı) , sırtının öne, yana eğilmesini (kalça-bacak ve baş arasındaki çizginin açısı) $< 20^\circ$	Düz	1
	Üst ekstremitelerinin öne ve arkaya eğilmesi $\geq 20^\circ$	Eğik	2
	Sırtın dönmesi veya yan taraflara eğilmesi $\geq 20^\circ$	Dönük	3
	Sırtın eğildiği ve eş zamanlı olarak dönmesi	Eğik ve dönük	4

Sırt postürüne göre dört farklı kod geliştirilmiştir. Dönme (omuzlar ile kalça arasındaki açı) , sırtının öne, yana eğilmesini (kalça-bacak ve baş arasındaki çizginin açısı) $< 20^\circ$ ise 1 puan ile değerlendirilmiştir. Üst ekstremitelerinin öne ve arkaya eğilmesi $\geq 20^\circ$ ise 2 puan ile değerlendirilmiştir. Sırtın dönmesi veya yan taraflara

eğilmesi $\geq 20^\circ$ ise 3 puan ile değerlendirilmiştir. Sırtın eğildiği ve eş zamanlı olarak dönmesi varsa 4 puan ile değerlendirilmiştir. Tüm değerlendirilmeler ve resim eşleşmeleri Tablo 6’da gösterilmiştir.





Tablo 7. OWAS Metodunda Kol Postürüde Üç Kodun Karşılıkları [36].



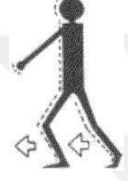
	Tanımlama	Postür	Kodlar
	Kolların tamamen omuz seviyesinden aşağıda olması	Kollar omuz seviyesinden aşağıda	1
	Herhangi bir kolun omuz seviyesinden yukarıda olması veya aynı seviyede olması	Bir kol omuz seviyesinden yukarıda veya aynı seviyede	2
	Her iki kolunda omuz seviyesinden yukarıda olması veya aynı seviyede olması	Her iki kolun iki numaralı kodda belirtildiği gibi olması	3

Kol postürüde üç kodun karşılıkları Tablo 7’de gösterilmiştir. Buna göre kolların tamamen omuz seviyesinden aşağıda olması hali 1 puan , herhangi bir kolun omuz seviyesinden yukarıda olması veya aynı seviyede olması hali 2 puan ve her iki kolunda omuz seviyesinden yukarıda olması veya aynı seviyede olması hali 3 puan ile değerlendirilmiştir.

Bacak postüründe yedi kodun açıklaması Tablo 8’de gösterilmiştir. Kalça üzerinde vücut ağırlığının desteklenmesi hali 1 puan, İki düz bacakla vücut ağırlığının desteklenmesi (diz açısı< 150°) hali 2 puan, herhangi bir bacağın düz pozisyonda olup ağırlığın bu bacakla desteklenmesi (diz açısı< 150°) hali 3 puan, dizlerin eğilmesine bağlı olarak vücut ağırlığının her iki bacağına binmesi (İki dizinde eğilmesi <150°) hali 4 puan, herhangi bir bacağına ağırlığın binmesi ile dizin eğilmesi hali (diz açısı< 150°) 5 puan, bir diz ya da iki diz üzerinde diz çökme hali 6 puan ve çalışma çevresi etrafına işçinin hareketliliği ise 7 puan ile değerlendirilmiştir.

Tablo 8. OWAS Metodunda Bacak Postüründe Yedi Kodun Açıklaması [36].

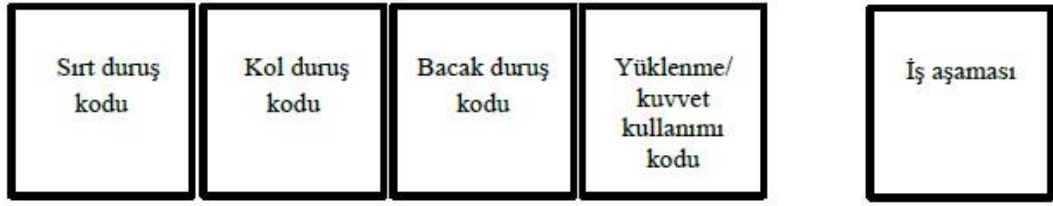
	Tanımlama	Postür	Kodlar
	Kalça üzerinde vücut ağırlığının desteklenmesi	Oturma postürü	1
	İki düz bacakla vücut ağırlığının desteklenmesi. Diz açısı< 150°	Düzayakta duruş	2
	Herhangi bir bacağın düz pozisyonda olup ağırlığın bu bacakla desteklenmesi. . Diz açısı< 150°	Bacak düz şekilde ayakta duruş	3
	Dizlerin eğilmesine bağlı olarak vücut ağırlığının her iki bacağına binmesi. İki dizinde eğilmesi <150°	Eğilmiş bacak üzerinde çömelmiş	4

	Herhangi bir bacağı ağırlığın binmesi ile dizin eğilmesi. Diz açısı < 150°	Eğilen bacak üzerinde ayakta durma veya çömelme postürü	5
	Bir diz ya da iki diz üzerinde diz çökme	Dizlerden Çökme	6
	Çalışma çevresi etrafına işçinin hareketliliği.	Yürüyüş	7

Tablo 9. OWAS Sisteminde Kuvvet / Yüklenme Kullanımı İçin Üç Kod [36].

Tanımlama	Kuvvet / yüklenme	Kod
Kaldırılan yük ya da gereksinim duyulan kuvvet ≤ 10 kg	≤ 10 kg	1
Yük veya gereksinim duyulan kuvvet 20 kg dan az 10 kg dan çoktur.	≤ 20 kg, > 10 kg	2
Yük veya gereksinim duyulan kuvvet 20 kg' dan çoktur.	> 20 kg	3

Kuvvet/yüklenme kullanımı için kullanılan kodlar Tablo 9'da gösterilmiştir. Kaldırılan yük ya da gereksinim duyulan kuvvet ≤ 10 kg ise 1 puan, yük veya gereksinim duyulan kuvvet 20 kg dan az 10 kg dan çoksa 2 puan ve yük veya gereksinim duyulan kuvvet 20 kg' dan çoksa 3 puan ile değerlendirilir.



Şekil 2. OWAS Metodolojisi Kodlama Prosedürü

OWAS metodolojisinde sistem şekil 2'deki kodlama prosedürüne göre yapılmaktadır. Nihai sonuç puanı bu sırayla elde edilmektedir.



Tablo 10. OWAS Metodolojisi Eylem Durumları [36].

Tanımlama	Eylem durumu	Kodlar
Eylem gerekmemekte	Kas iskelet sistemine zararlı etkisi olmayan doğal ve normal postür	C1
Yakın bir zamanda düzeltici eylem gerekmemekte	Kas iskelet sistemine bazı zararlı etkileri olan postür	C2
Kısa bir zamanda düzeltici eylem gerekmemekte	Kas iskelet sistemine zararlı etkilere sahip postür	C3
Düzeltilici eylemler acilen gerekmemekte	Kas iskelet sistemine ciddi etkilere sahip postür	C4

OWAS'a göre gözlemlenen postürler sınıflandırılmış tehlike gruplarına ayrılır. Bütün postürler açıklanan kodlama sınıflarından birisine girmektedir ve bu tehlike grupları Tablo 10'da belirtilmiştir.

Önceden tespit edilmiş postürlerin birleşimleri ve görelî oranı, düzeltici faaliyet gereksinimini ortaya koymak için 4 eylem kategorisi verilmiştir. Bu sonuçlar risk şiddetine göre seviyelerini belirlemektedir.

Tablo 11. OWAS Metodolojisinde Belirlenmiş Farklı Postür Birleşimi İçin Eylem Kategorileri[36].

Sırt	Kollar	1			2			3			4			5			6			7			Bacaklar			
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Kuvvet kullanımı			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	2	3	4			
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4			
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1			
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1			
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4			
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4			
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4			

OWAS metodolojisinde belirlenmiş farklı postür birleşimi için eylem kategorileri kuvvet (yük), bacak, kol ve sırt göz önünde bulundurularak tablo 11'de belirtilmiştir.

Tablo 12. OWAS Metodolojisinde Vücudun Farklı Kısımlarının Postürlerinin Görelî Oranları İçin Eylem Kategorileri[36].

SIRT POSTÜRÜ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	3	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3

	4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
KOLLARIN POSTÜRÜ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	3	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
BACAKLARIN POSTÜRÜ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
	3	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	5	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	6	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	7	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Çalışma zamanını % si	0	20	40	60	80	100					

OWAS metodolojisinde vücudun farklı kısımlarının postürlerinin görelî oranları için eylem kategorileri sırt kol ve bacaklar için tablo 12’de belirtilmiştir. Ayrıca Tablo 12 de çalışma süresinin yüzdelerle dilimi verilerek işin yapılma frekansı da göz önünde bulundurulmaktadır.

2.2.2. REBA Yöntemi

McAtamney ve Hignett, 1999 yılında öncelikli olarak sağlık sektörü olmak üzere diğer hizmet sektörlerinde var olan uygunsuz postürlere duyarlı olacak biçimde REBA yöntemi geliştirilmiştir. Hemşireler, terapistler ve ergonomi konusunda uzman kişilerde teşkil edilen ekiple, dinamik ve statik duruşsal kuvvet (yük) unsurları, yerçekimi destekli üst ekstremite pozisyonu ve kuvvet (yük)-insan ara yüzü terimlerini birleştiren yeni bir metodoloji ortaya çıkarmak amacıyla 600’den fazla vücut postür örnekleri toplanarak kodlanmıştır.

Yöntemin geliştirilmesinde hedeflenenler:

1. Farklı iş kollarında KİS rahatsızlıkları oluşumu tehlikesine duyarlı bir postür değerlendirme metodolojisinin iyileştirilmesi.
2. Vücudun tek tek kodlanarak bölgeler halinde gösterilmesi için hareket düzlemlerini referans alınması

3. Dinamik, statik ve ani değişen postürlerin neden olduğu kas hareketlerine puanlama yöntemi getirilmesi
4. Yüklerin(kuvvetin) elleçlenmesinde kavramının mühim olduğu fakat bunun sürekli elle yapılamayacağının gösterilmesi
5. Acil belirteçleriyle aksiyon durumunun tespiti
6. Az sayıda ekipman gerektiren bir metodoloji olması [37].

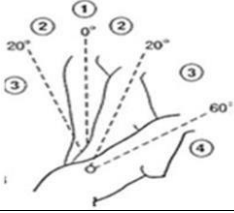

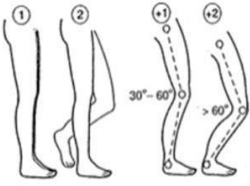
REBA metodolojisi geliştirilirken datalar, OWAS, RULA, NIOSH kaldırma eşitliği ve Uzun Rahatsızlık Anketi gibi yöntemlerden faydalanılmıştır. Kavrama, yük ve faaliyet puanı birleştirilerek bağımsız şekilde 144 duruş birleşimi kodlanarak risk ve eylem seviyeleri belirlenip REBA sonuç puanı elde edilmiştir.

REBA ile bir çalışma postüründe bacaklarda, boyunda, gövdede, alt-üst kollar ve bileklerde meydana gelen bükülme/esneme ve bu postürler sırasında işçinin maruz kaldığı kuvvet/yüklere bağlı olarak 1-15 arasında değişen bir skor elde edilmektedir.

Grup A değerleri bacak, boyun ve gövdeyi içerirken, grup B değerleri boyun, gövde ve bacakların her birinin ayrı ayrı skorlarını içermektedir.

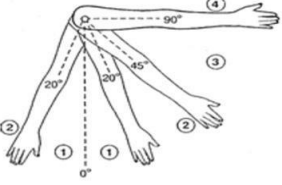
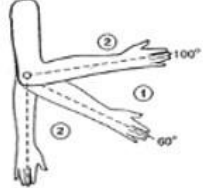
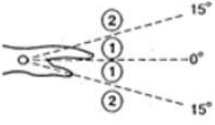
Tablo 13. REBA Grup A Puanları (Bacaklar, Gövde ve boyun)

A GRUBU			
Gövde	Postür/ Hareket	Puan	Puan İlavesi
	Duruşun dik olması	1	
	Fleksiyon: 0-20° Ekstansiyon: 0-20°	2	Şayet yana doğru dönme veya eğilme hareketi

	Fleksiyon: 20°-60° Ekstansiyon: >20°	3	oluşmuşsa +1
	Fleksiyon: >60°	4	
Postür/ Hareket			
 <p style="text-align: center;">Boyun</p>	Fleksiyon: 0-20°	1	Şayet yana doğru dönme veya eğilme hareketi oluşmuşsa +1
	Fleksiyon: >20° Ekstansiyon: >20°	2	
Postür / Hareket (Bilateral Wt Bearing)			
 <p style="text-align: center;">Bacaklar</p>	Oturma veya yürüme durumunda ağırlığın bacaklar üzerinde olması	1	Şayet dizlerde 30-60° fleksiyon oluşmuşsa: +1
	Ayaklar tek bacak üstünde, dengersiz durumda	2	Şayet >60° fleksiyon oluşmuşsa : +2 (ayakta durma durumunda)

REBA yönteminde A grubunun puanlaması Tablo 13’de gösterilmiştir. Grup A puanlaması bacak, gövde ve boyun duruş/hareketlerine göre hesaplanmaktadır. Gövde puanlamasında şayet yana doğru dönme veya eğilme hareketi oluşuyorsa bir puan eklenir. Boyun puanlamasında ise şayet yana doğru dönme veya eğilme hareketi oluşuyorsa bir puan eklenir. Bacakların genel puanlamasına ilave olarak eğer fleksiyon 30 ve 60 derece arasında bir puan, 60 dereceden yüksek ise iki puan ilave edilir.

Tablo 14. REBA B grubu Puanları (Üst ve alt kol, bilekler)

GRUP B				
ÜST	KOLLAR	Postür/ Hareket	Puan	Puan İlavesi
 <p>(OMUZLAR)</p>		Fleksiyon:0-20° Ekstensiyon: 0-20°	1	Şayet kol dışarı çekilmişse veya dönmüşse: +1 Omuz yükseltilmişse : +1 Şayet kol destekliyse : -1
		Fleksiyon:20-45° Ekstensiyon: :>20°	2	
		Fleksiyon: 45-90	3	
		Fleksiyon : >90°	4	
		Postür/ Hareket	Puan	Puan İlavesi
 <p>(DİRSEKLER)</p>		Fleksiyon:60-100°	1	İlave yok
		Fleksiyon: <60° Fleksiyon:>100°	2	
		Postür/ Hareket	Puan	Puan İlavesi
 <p>BİLEKLER</p>		Fleksiyon:0-15° Ekstensiyon: 0-15	1	Bilek dönmüş durumda: +1
		Fleksiyon: >15° Ekstensiyon: >15°	2	

REBA yönteminde B Grubunun puanlaması tablo 14’de gösterilmiştir. B grup puanlaması omuzlar (üst kollar) , dirsekler (alt kollar) ve bileklerin duruş/hareketlerine göre hesaplanmaktadır. Üst kolların puanlandırılmasında şayet kol dışarı çekilmişse veya dönmüşse bir puan, omuz yükseltilmiş durumdaysa bir puan eklenirken eğer kol desteklenmişse bir puan genel puandan düşülür. Alt kolların duruşları için herhangi bir ilave puan öngörülmemiştir.

Tablo 15. REBA Yük/Kuvvet, Kavrama Ve Aktivite Puanları

Yük/Kuvvet	Puan	İlave puan
<5 kg,<11 lb	0	Şok veya hızlı gelişme +1
5-10 kg,11-22 lb	1	
>10 kg,> 22 lb	2	
KAVRAMA	Puan	Sol ve sağ
İyi	0	İlave yok
Orta	1	
Zayıf	2	
Kabul edilemez	3	
AKTİVİTE		Puan
Bir yada daha çok vücut parçasının 1 dak. daha uzun süre statik kalması		+1
Dakikada 4'ten fazla küçük aralık hareketlerini tekrarlanması		+1
Duruş veya sabit olmayan tabandaki hızlı büyük değişiklikler		+1

REBA yönteminde maruz kalınan yük veya kuvvet için 10 kg, 5 kg ve 5-10 kg belirlenmiştir. Yük aniden veya hızlı geliyorsa bir puan daha eklenir. İşçinin yükü kavramasıyla ilgili de iyi, orta, zayıf ve kabul edilemez şeklinde dört durum tespit edilmiştir. Bir yada daha çok vücut parçasının 1 dakikadan daha uzun süre statik kalması halinde bir puan, dakikada 4'ten fazla küçük aralık hareketlerini tekrarlanması bir puan ve duruş veya sabit olmayan tabandaki hızlı büyük değişiklikler bir puan eklenir. REBA Yük/Kuvvet, kavrama ve aktivite puanları Tablo 15’de gösterilmiştir.

Tablo 16. REBA Tablo A Puanının Elde Edilmesi

TABLO A			Vücut Gövdesi				
			1	2	3	4	5
Boyun	1	Bacaklar					
		1	1	2	2	3	4
		2	2	3	4	5	6
		3	3	4	5	6	7
		4	4	5	6	7	8
		Bacaklar					
	2	1	1	3	4	5	6
		2	2	4	5	6	7
		3	3	5	6	7	8
		4	4	6	7	8	9
			Bacaklar				
	3	1	1	4	5	6	7
		2	2	5	6	7	8
		3	3	6	7	8	9
		4	4	7	8	9	9
			Bacaklar				

Tablo A değeri gövde, boyun ve bacak duruşları göz önüne alınarak tablo 16'da gösterildiği gibi elde edilmektedir.

Tablo 17. REBA Tablo B Puanının Elde Edilmesi

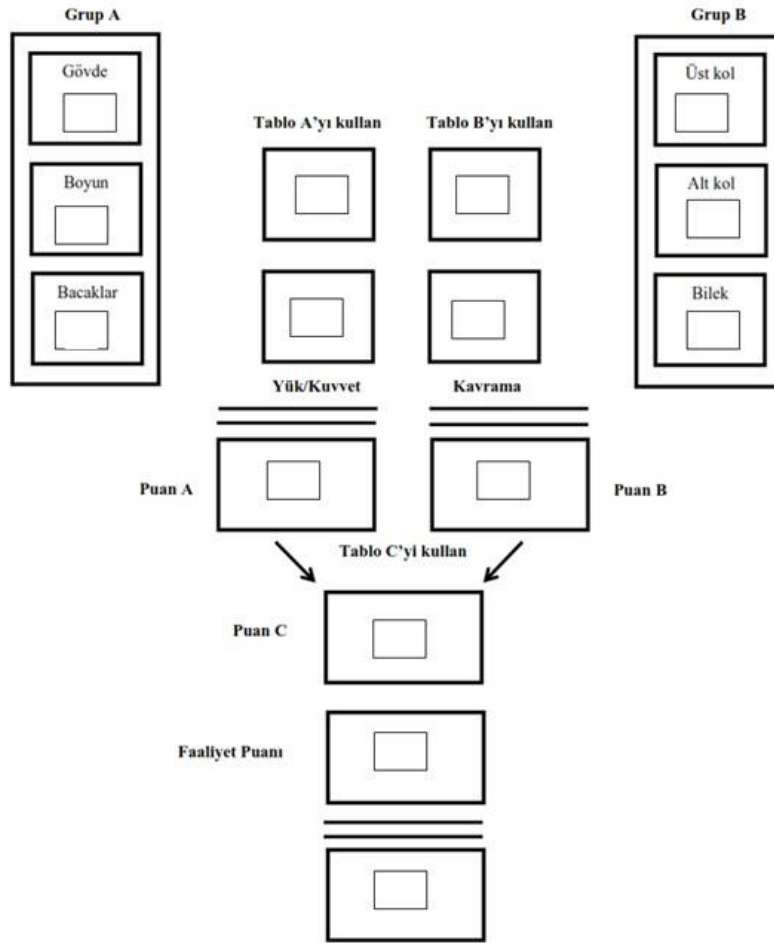
TABLO B			Üst kollar						
			1	2	3	4	5	6	
Alt kollar	1	Bilek							
		1	1	1	3	4	6	7	
		2	2	2	4	5	7	8	
		3	2	3	5	5	8	8	
	2	Bilek							
		1	1	2	4	5	7	8	
		2	2	3	5	6	8	9	
		3	3	4	5	7	8	9	
			Bilek						
		1	1	2	4	5	7	8	

Tablo B değeri üst kollar, alt kollar ve bileklerin duruşları göz önüne alınarak tablo 17'de gösterildiği gibi elde edilmektedir.

Tablo 18. REBA Tablo C Puanının Elde Edilmesi

C TABLOSU		A Puanı											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
B puanı	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

A puanı ile B puanı çaprazlanarak Tablo 18'de gösterilen C Tablo değeri bulunmuştur.



Şekil 3. REBA final puanlaması

A ve B Grup puanları, A ve B Tablo puanları ile C tablo puanı kullanılarak ve en sonra da faaliyet puanı eklenerek şekil 2’de gösterilen REBA final puanı elde edilir.

Tablo 19. REBA Eylem Seviyesi

Eylem seviyesi	REBA puanı	Risk seviyesi	Eylem (İleri değerlendirmeyi içeren)
0	1	İhmal edilebilir	Gerek yok
1	2-3	Düşük	Gerekli olabilir
2	4-7	Ortak	Gerekli
3	8-10	Yüksek	Kısa sürede gerekli
4	11-15	Çok yüksek	Hemen (şimdi) gerekli

Final REBA puanına göre eylem planı tespit edilir. Puan karşılık gelen risk seviyelerine göre alınması gereken düzeltici ve önleyici faaliyetler yapılır. REBA eylem seviyesi Tablo 19’da gösterilmiştir.

2.3. Çöp Konteynırı Taşıma ve Döküm Faaliyetleri

Yıldırım Belediyesi'nin Temizlik İşleri Müdürlüğü'nde görevli 138 işçinin konteyneri boşaltma faaliyetleri farklı mahallelerde üç ay boyunca gözlemlenmiştir. Çalışanların eylemi yaparken benzer ve aynı postürleri sergilediği görülmüştür. İncelenen duruş ve hareketler resimlerle şekil 4'de gösterilmiştir.





Şekil 4. Çöp Konteynirinin taşınması, araca boşaltılması ve yerine konulması

2.4. Metodolojilerin Uygulanması

2.4.1. OWAS Ergonomik Risk Değerlendirmesinin Uygulanması

Sırt postürü için çöp toplama faaliyetin puanlaması yapıldığında sırtın eğildiği ve eş zamanlı olarak döndüğü EK-1’de gösterildi. Buna karşılık elde edilen puan 4’dür (Eğik ve dönük 4).

Kol postürü için çöp toplama faaliyetin puanlaması EK-2'de gösterildi. Faaliyet irdelendiğinde kolların tümüyle veya bir kısmının omuz seviyesinin üzerinde olduğu gözlemlendi. Buna karşılık gelen puan değeri ise 3'tür.

Bacak postürü için çöp toplama faaliyetin puanlaması EK-3'de gösterildi. Vücudun ağırlığı bir bacakta olup ve dizden eğilerek konteyner itilmiştir. Diz açısı 150 dereceden düşüktür. Buna karşılık gelen puan değeri tabloya göre 5'tir.

Kuvvet / yüklenme kullanımı için çöp toplama faaliyetin puanlaması EK-4'de gösterildi. Kaldırılan yük ya da ihtiyaç duyulan kuvvet 20 kg'dan çoktur. Buna karşılık gelen puan değeri tabloya göre 3'tür. Çöp konteynirinin taşınması ve boşaltılması sürecinde belirlenmiş her bir postür birleşimi için eylem değeri EK-5'de gösterildi.

Farklı vücut bölgelerinin postürlerinin görelî oranları için eylem değerleri EK6'da gösterildi. Tablo sonuçları mesai süresince %50 aynı işi yaptıkları baz alınarak değerlendirilince sırt postürü için 3, kollar için 2 ve bacaklar için 3 olarak elde edildi.

2.4.2. REBA Ergonomik Risk Değerlendirmesinin Uygulanması

Çöp toplama faaliyetindeki gövde, boyun ve bacaklar için Grup A Puanlarının hesaplanması EK-7'de gösterildi. Gövde için fleksiyon değeri 20-60 derece arasında ve ekstansiyon değeri ise 20 dereceden fazladır. Bu postürün puan karşılığı 3'dür. Yana doğru eğilme ve dönme hareketi de olduğundan ilave 1 puan eklenmiştir. Gövde puanı toplam 4 olmuştur. Boyun için fleksiyon ve ekstansiyon değeri 20 dereceden fazladır. Bu postürün puan karşılığı 2'dir. Boyun için dönme ve yana eğilme hareketi yoktur. Bacaklarda ağırlık her iki bacağın üzerinde, yürüme durumundadır. Bu postürün puan karşılığı 1'dir. Dizlerde 30-60 derece arası fleksiyon olduğundan 1 puan ilave edilerek bacaklar için toplam puan 2 olarak bulundu.

Üst ve alt kol, bilekler için Grup B puanlarının çöp toplama faaliyetinde hesaplanması EK-8'de gösterildi. Üst kollar ile omuzlar için fleksiyonun 45-90 derece arasında olduğundan 3 puan ve kolun dönmesinden dolaysıda ilave 1 puan eklenerek toplamda 4 puan elde edildi. Alt kollarda (dirsekler) fleksiyon 60 dereceden az , ekstensiyonunda 100 dereceden fazla olmasından dolayı puan 2 olarak elde edildi. Alt kollar (dirsekler) için ilave puan metodolojide öngörülmedi. Bileklerde fleksiyon ve

ekstensiyon 15 dereceden büyük olduğundan 2 puan hesaplandı. Bileklerin de kısmen döndüğü görüldüğünden 1 puan eklenerek bilekler için toplam puan 3 puan elde edildi.

REBA Yük/Kuvvet, kavrama ve aktivite puanlarının çöp toplama faaliyetinde hesaplanması EK-9'da gösterildi. Uygulanan kuvvetin 10 kg dan fazla olması 2 puan, kavramanın orta olması 1 puan ve aktivitenin dakikada 4'ten fazla küçük aralık hareketlerini tekrarlanması ilave 1 puan olarak elde edildi.

Gövde, boyun ve bacak duruşları göz önüne alınarak EK-10'da gösterildiği gibi Tablo A değeri elde edilmektedir. Daha önce gövde 4 puan, boyun 2 puan ve bacaklar 2 puan bulunmuştu. Bu üç değer tabloda kesiştirildiği zaman Tablo A değerimizin 6 olduğu görülmektedir.

Tablo B değeri üst kollar, alt kollar ve bileklerin duruşları göz önüne alınarak tablo EK-11'de gösterildiği gibi bulunmuştur. Faaliyetimizde alt-kol değeri 2, bileğin değeri 3 ve üst kol değeri 4 bulundu. Bu değerlerin kesiştirilmesinden Tablo B değeri 7 olarak elde edildi.

Puan A değeri tablo A değeri ve yük/kuvvet değerinin toplamıyla elde edilir. Tablo A değerimiz 6 ve yük/kuvvet değerimiz 2 olduğundan Puan A değerimiz toplam 8 etti.

Puan B değeri ise Tablo B değeri ve kavrama puanının toplamıyla elde edilir. Tablo B değerimiz 7 ve kavrama puanımız 1 olduğundan Puan B değerimiz toplam 8 etti.

Tablo C değerimiz EK-12'de gösterildiği gibi Puan A ve Puan B değerlerinin kesiştirilmesiyle 10 bulundu.

3. BULGULAR

OWAS metodolojisinin uygulanmasını sonucunda EK-14'de gösterilen OWAS final puanı ve eylem durumu elde edildi. Bu sonuca göre yapılan işteki postürler kas iskelet sistemi ciddi etkilere sahiptir. Acilen düzeltici eylemler yapılmalıdır.

A ve B Grup puanları, A ve B Tablo puanları ile C puanı kullanılarak ve en sonra da faaliyet puanı eklenerek EK-13'de gösterilen REBA final puanı elde edilir. İncelenen çöp konteynerinin kamyonu boşaltılması faaliyetinde puanımız 11 olarak elde edildi. REBA final puanı ve eylem durumu EK-15'de gösterildi. Bu sonuca göre

risk seviyesi çok yüksek çıkmıştır. Eylem ise şimdi ivedilikle düzenleyici ve önleyici tedbirlerinin alınması gerekliliğini söylemektedir.

Araştırmamızın hedefine yönelik yapılan saha çalışması neticesinde elde edilen veriler

1. Metodolojilerin yük, postür ve tekrarlı risk faktörlerinin farklı birleşimlerinin öncelikli risk faktörü olarak gözlemlenerek önleyici faaliyetlerin tespiti ve böylece bu risk faktörlerine duyarlılıklarının belirlenmesi,

2. Metodolojilerinin süreklilik risk faktörüne karşı duyarlılıklarının tespiti,

3. Yıldırım İlçesi sokaklarında çöp toplama işinde KİS rahatsızlıklarının oluşumuna neden olabileceği düşünülen faaliyetlerin metodolojilerle değerlendirilmesi amaçları doğrultusunda sunuldu.

OWAS ve REBA metodolojilerinin final skorları ve eylem durumları karşılaştırması tek halde Tablo 20 ve Tablo 21’de gösterildi.

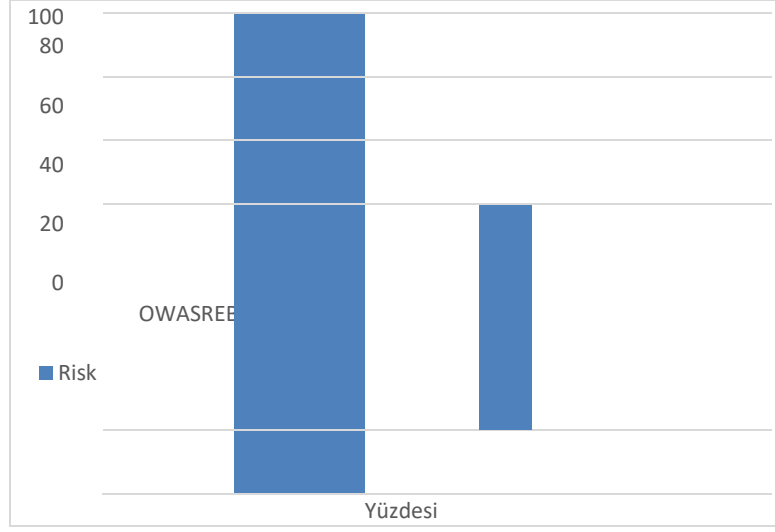
4. TARTIŞMA VE SONUÇ

REBA puanı tablosuna göre en büyük skor 15 iken gözlemlenen faaliyette 11 oldu. Risk yüzdesi %73 olarak hesaplanır. OWAS elde edilen sonuç puanı 4 iken olası en yüksek skor puanı 4’dür. O halde risk yüzdesi %100 olarak hesaplanır.

Tablo 20 . OWAS ve REBA Puanlarının Karşılaştırması

Metotlar	Bulanan sonuç puanları	Olası en büyük sonuç puanları	Bulunan Risk yüzdelik dilimi
REBA	11	15	%73
OWAS	4	4	%100

Tablo 21. OWAS ve REBA Risk Yüzdelerinin Grafikselsel Gösterimi



Tablo 22. OWAS ve REBA Eylem Durumlarının Karşılaştırması

Yöntemler	Elde edilen sonuç puanı	Risk yüzdesi
REBA	Risk sonuç puanı çok yüksek olarak hesaplandı. Önleyici ve düzeltici eylem hemen gerekmektedir.	%73
OWAS	KİS'e ciddi etkilere sahip portür olduğu görüldü. Düzeltici eylemler acilen gerekmektedir.	%100

OWAS ve REBA eylem durumlarının karşılaştırması Tablo 22'de gösterildi. REBA risk seviyesi %73 olarak çok yüksek risk değeri hesaplanmıştır. Önleyici ve düzeltici eylem hemen gerekmektedir. OWAS risk seviyesi %100 iken düzeltici eylemler acilen gerekmektedir sonucu elde edilmiştir. Her iki metodoloji sonucuna göre çöp toplama faaliyetinin KİS'e ciddi etkilere sahip portür olduğu görülmüştür. OWAS ve REBA ergonomik risk değerlendirmesinin her ikisinin sonucun da risk seviyesinin çok yüksek olduğu görülmüştür. Her ikisinde de düzeltici eylemlerin acilin alınması gerektiği verisi elde edilmiştir. Bu kapsamda çalışanların kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının azaltılması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Çalışma sonuçları mahalli yönetimle paylaşılmış ve altı ay süresince iş yeri hekimiyle koordineli şekilde sonuçlar izlenmiştir.

Bu kapsamda Yıldırım Belediyesi Temizlik İşleri Müdürlüğü olarak alınması gereken öncelikli idari tedbirler

1-Çalışanların ara dinlenme sürelerinin artırılması

2-1100 lt hacimli konteynırların 400 lt hacimlilerle değiştirilmesi

3-Araç arkasında çalışmaya uygun olmayanların mevkiici olarak çalışanlardan uygun olanlarla değiştirilmesi

4-Sağlık kontrollerinin sıklaştırılması

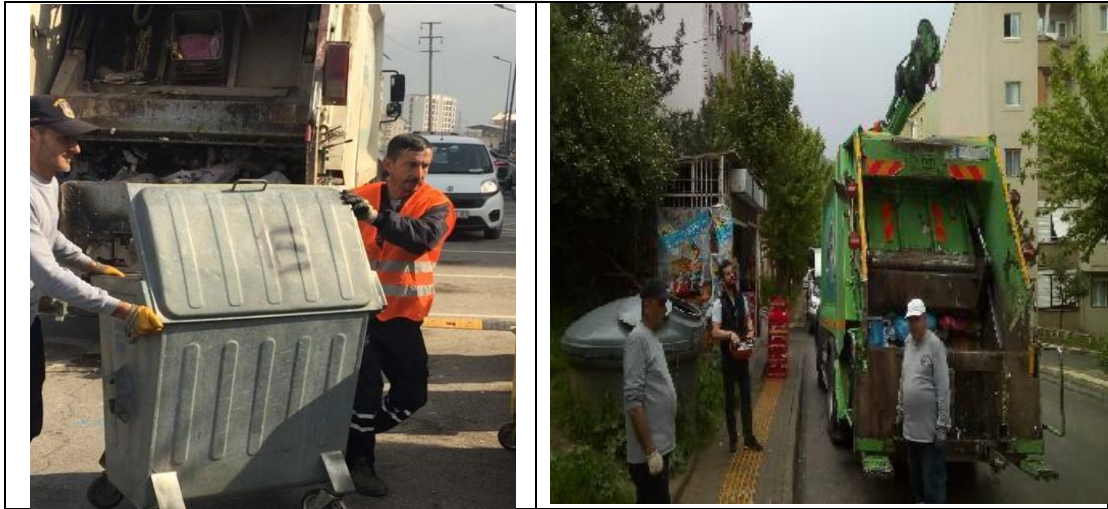
5-Çalışanlara uygun KKE sağlanması

6-İsg eğitimlerinin yapılan işe uygun hale getirilmesi

7-Kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının önlenmesi için uygun postürler ile ilgili eğitim verilmesi

8-Yer üstü konteynırlarının yer altına alınarak hidrolik/mekanik sistemlerin yaygınlaştırılması

9-Mevcut çöp kamyonlarına vinç takılarak kumanda ile kontrolle yer altı konteynırlarının boşaltılmasını sağlanması şeklinde bildirilmiştir.





Şekil 5. Çöp Konteynırının Taşınması, Araca Boşaltılması Ve Yerine Konulması
Tablo 23. Düzeltici/ Önleyici Faaliyetler Sonrasında Rahatsızlıkların Ve İş

Göremezlik Günlerinin Yaşlara Göre Dağılımı

	18-24 yaş grubu	24-34 yaş grubu	34 yaş üstü	Geçici iş göremezlik günleri
Hafif bel ağrısı	4	4	3	6 gün
Şiddetli bel ağrısı	3	1	2	24 gün
Hafif el ve bacak ağrısı	4	2	3	2 gün
Şiddetli el ve bacak ağrısı	1	-	1	12 gün
Yumuşak doku yaralanması	3	2	1	19 gün
Toplam	15	9	10	63 gün

Alınan tedbirler sonrasında çalışanların postürlerinde düzelme olduğu görülmüştür. Ayrıca iş yeri hekiminde altı aylık raporlar alınmıştır ve veriler Tablo 21’de gösterilmiştir. Genel olarak 108 gün olan geçici iş göremezlik raporlu gün sayısı 63 güne inerek %41’lik iş gücünde iyileşme sağlanmıştır.

Altı aylık süreçte sağlık kurumlarına giden sayısında 18-24 yaş grubunda %28,5 azalma, 24-34 yaş grubunda %35,7 ve 34 yaş üstü çalışanlarda ise %47,6 azalma olduğu görülmüştür. Hafif bel ağrısı çeken sayısında %35, şiddetli bel ağrısı çeken sayısında % 57, Hafif el ve bacak ağrısı çeken sayısında % 18, şiddetli el ve bacak ağrısı çekenlerde %60 ve yumuşak doku yaralanması çekenlerde ise %50 azalma olduğu tespit edilmiştir.

İSG, AB mevzuatlarına ile 6331 sayılı İSG kanuna göre yapılan işlerde risk değerlendirmesinin yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Ergonomik risk etmenlerine karşı önleyici ve düzeltici tedbirlerin tehlikelin tespiti sonucunda risk değerlendirmesi verilerine göre alınması özellikle kas iskelet sistemi rahatsızlıklarında azalmaya neden olacaktır. Çalışanların kaliteli yaşamı, işin sürekliliği ve performans açısından ergonomik risk değerlendirmesi önemli yere sahiptir.

Günümüzde ergonomik risk değerlendirme metodolojileri giderek yaygın kullanılmaya başlanılmıştır. Genel risk değerlendirme yöntemleri ergonomik riskleri kapsamamaktadır.

Bu çalışmada literatür araştırması sonucunda seçilen OWAS ve REBA yöntemi çöp konteynırının sokaktaki yerinden alınıp çöp kamyonuna itilmesi ve boşaltılması faaliyetlerindeki postürler incelendi. Yıldırım ilçesinde haftanın 6 günü düzenli çöp toplanmaktadır. Toplam 69 mahallede araç arkası işçisi olarak çalışan 138 işçi gözlemlendi. Tümünün çalışmada gösterilen benzer postürleri sergilediği fark edildi. Yapılan değerlendirmede gerek OWAS gerekse de REBA yönteminde risk seviyesi yüksek çıktığı görüldü. Risk puanlarına göre acilen önlem alınması gerekliliği sonucunda düzeltici faaliyetler öncelikli idari daha sonra teknik olmak üzere alındı. Alınan önlemler neticesinde KİS rahatsızlıklarında ve KİS'e bağlı işe devamsızlıklarda fark edilebilir düşmeler olduğu görüldü. Altı aylık gözlem sonucunda performans ve verimliliğinde arttığı sonucu ortaya çıktı.

KAYNAKLAR

- [1] An Introduction to Ergonomics and the Aim of This Hand Book [Editorial]. Elsevier Ergonomics Book Series 2002; 1-5.
- [2]International Ergonomic Association, [Çevrimiçi]. Available: <http://www.iea.cc/whats> [Erişildi: 28 Nisan 2019].
- [3] V. Hermans ve J. V. Peteghem. the Relation Between OSH and Ergonomics: A Mother-Daughter' or 'Sister-Sister' Relation?. Applied Ergonomics 2006; 37(4):451459.
- [4] An Introduction to Ergonomics and the Aim of This Hand Book [Editorial]. Elsevier Ergonomics Book Series 2002; 1-5.
- [5] Van der Beek A, Frings-Dressen M. Assessment of mechanical exposure in ergonomic epidemiology. Occup Environ Med 1998;55:291 –299.
- [6] Winkel J, Mathiassen S. Assessment of physical work in epidemiology studies: concepts, issues and operational considerations. Ergonomics 1994;37:979 –988 [7] Bongers P, de Winter C, Kompier M, Hildebrandt V. Psychosocial factors at work and musculoskeletal disease. Scand J Work Environ Health 1993;19:297 –312. [8]

Armstrong T, Buckle P, Fine L, et al. A conceptual model for work-related neck and upper limb musculoskeletal disorders. Scand J Work Environ Health 1993;19: 73–84.

[9] A. M. Genaidy, A. A. Al-Shedi, And R. L. Shell, Ergonomic Risk Assessment: Preliminary Guidelines For Analysis Of Repetition, Force And Posture, J. Human Ergol, 22: 45-55, 1993

[10] ILO, ‘155 No’lu İş Sağlığı ve Güvenliği ve Çalışma Ortamına İlişkin Sözleşme’[Çevrimiçi]. Available: https://www.ilo.org/ankara/conventions-ratifiedby-turkey/WCMS_377299/lang--tr/index.htm, [Erişildi: 23 Nisan 2019].

[11] ILO, ‘161 No’lu Sağlık Hizmetlerine İlişkin Sözleşme’[Çevrimiçi]. Available: https://www.ilo.org/ankara/conventions-ratified-by-turkey/WCMS_377304/lang-tr/index.htm, [Erişildi: 23 Nisan 2019].

[12] Directive 89/391/EEC - OSH Framework Directive, [Çevrimiçi]. Available: <https://osha.europa.eu/en/legislation/directives/the-osh-framework-directive/1>, [Erişildi: 23 Nisan 2019].

[13] 6331 sayılı İş Sağlığı Ve Güvenliği Kanunu, [Çevrimiçi]. Available: <http://www.mevzuat.gov.tr/Metin1.Aspx?MevzuatKod=1.5.6331&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=6331&Tur=1&Tertip=5&No=6331>, [Erişildi: 23 Nisan 2019].

[14]İSG Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, [Çevrimiçi]. Available: <http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.16925&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=>, [Erişildi: 23 Nisan 2019].

[15] E. Özcan. İş Yerinde Ergonomik Risklerin Değerlendirilmesi ve Hızlı Maruziyet Değerlendirme (HMD) Yöntemi. Mühendis ve Makine 2011; 52(616): 86-89.

[16] E. Özel ve O. Çetik. Mesleki Görevlerin Ergonomik Analizinde Kullanılan Araçlar ve Bir Uygulama Örneği. Dumlupınar Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 2010; Ağustos(22): 41-56.

[17] J. Malchaire, R. Gauthy, A. Piette ve F. Strambi, European Trade Union Institute, [Çevrimiçi]. Available: <https://www.etui.org/Publications2/Guides/Aclassification-of-methods-for-assessing->



[and-or-preventing-the-risks-ofmusculoskeletal-disorders,methods-for-assessing-and-or-preventing-the-risks-ofmusculoskeletal-disorders](#). [Erişildi: 23 Nisan 2019].



- [18] Virtual User Concept for Inclusive Design of Consumer Products and User Interfaces, [Çevrimiçi]. Available: http://vicon-project.eu/wpcontent/uploads/2013/06/VICON_D1_1_FINAL.pdf, [Erişildi: 23 Nisan 2019].
- [19] O. Karhu, R. Härkönen, P. Sorvali, P. Vepsäläinen, Observing working postures in industry: Examples of OWAS application. *Applied Ergonomics* Volume 12, Issue 1, March 1981, Pages 13-17.
- [20] Carrasco C., Coleman N., Healey S., Lusted M., 1995, Packing products for customers. An ergonomics evaluation of three supermarket checkouts. *Applied Ergonomics*. 26(2): 101-8.
- [21] Doormaal M.T., Driessen A.P., Landeweerd J.A., Drost M.R., 1995, Physical workload of ambulance assistants. *Ergonomics*. 38(2):361-76.
- [22] Olendorf M.R., Drury C.G., 2001, Postural discomfort and perceived exertion in standardized box-holding postures. *Ergonomics*. 44 (15): 1341- 67.
- [23] Gilkey D.P., Keefe T.J., Bigelow P.L., Herron R.E., Duvall K., Hautaluoma J.E., Rosecrance J.S., Sesek R., 2007, Low back pain among residential carpenters: ergonomic evaluation using OWAS and 2D compression estimation. *Int. J. Occup. Saf Ergon*. 13(3):305-21.
- [24] Chiasson, M. E., Imbeau, D., Aubry, K. ve Delisle, A., 2012, Comparing the results of eight methods used to evaluate risk factors associated with musculoskeletal disorders. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 42 (5), 478- 488. [25] Liu, D. R., 2014. Comparison of concepts in easy-to-use methods for MSD risk assessment. *Applied Ergonomics*, 45 (3), 420-427.
- [26] J. Kim, B. Park, S. Mun, J. Shim, E. Choi, H. Noh, Differences in plantar pressure by REBA scores in dental hygienists, published: 28 November 2018 <https://doi.org/10.1111/idh.12375>.
- [27] Atıcı H., Gönen D., Oral A., 2015. Ergonomic Analysis Of Postures Causing Strain On Employees With REBA Method, 3(3), 239-244.

- [28] Bartnicka, J., 2015. Knowledge-based ergonomic assessment of working conditions in surgical ward - A case study. *Safety Science*, 71, 178-188.
- [29] Mork, M. A. ve Choi, S. D., 2015. An ergonomic assessment of sample preparation job tasks in a chemical laboratory. *Journal of Chemical Health and Safety*, 22 (4), 23-32.
- [30] D.Kee, K, Park, Comparison of Posture Classification Schemes of OWAS, RULA and REBA, *Journal of the Korean Society of Safety* Volume 20, 2005- Issue 2 ,Pages 127-132.
- [31] Yong-Ku Kong, Sung-yong Lee, Kyung-Suk Lee & Dae-Min Kim, Comparisons of ergonomic evaluation tools (ALLA, RULA, REBA and OWAS) for farm work, *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics* ,Volume 24, 2018 - Issue 2, Pages 218-223.
- [32] K. Enez, S. Seçil Nalbantoğlu, Comparison of ergonomic risk assessment outputs from OWAS and REBA in forestry timber harvesting, *International Journal of Industrial Ergonomics* Volume 70, March 2019, Pages 51-57.
- [33] Jeong-Won Son, Evaluation of 119 emergency medical technicians' work related musculoskeletal disorders risk with regard to patient lifting procedures, *The Korean Journal of Emergency Medical Services* 2019; 23(1): 101-112.
- [34] D. Akay, M. Dağdeviren ve M. Kurt. Çalışma Duruşlarının Ergonomik Analizi. *Gazi Üni. Müh.-Mimarlık Fakültesi Dergisi* 2003; 18(3): 73-84.
- [35] W. Karwowski ve W. S. Marras. *The Occupational Ergonomics Handbook*. 1st. Edition, Florida: CRC Press , 1999.
- [36] N. L. Menegon, D. C. Q. Campos, L. A. Tonin, M. G. Sticca, J. B. G. d. Souza, L. A. Volpe ve T. N. Rossi. Posture Observer for Ergonomic Observation, Posture Analysis and Reconstruction. ABD Patent: US 20120265104 A1, 18 Ekim 2012.
- [37] S. Hignett ve L. McAtamney. Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Applied Ergonomics* 2000; 31(2): 201-205.

EKLER



EK-1. OWAS yöntemiyle sırt postürü için çöp toplama faaliyetin puanlaması


	Tanımlama	Postür	Kodlar
	Dönme (omuzlar ile kalça arasındaki açı) , sırtının öne, yana bükülmesi (baş-kalça ve bacak arasındaki oluşan çizgi açısı) $< 20^{\circ}$	Düz	1
	Üst ekstremitelerinin öne ve arkaya eğilmesi $\geq 20^{\circ}$	Eğik	2

	Sırtın dönmesi veya yan taraflara eğilmesi $\geq 20^\circ$	Dönük	3
	Sırtın eğildiği ve eş zamanlı olarak dönmesi	Eğik ve dönük	4




EK-2. OWAS yöntemiyle kol postürü için çöp toplama faaliyetin puanlaması






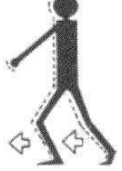
	Tanımlama	Postür	Kodlar
	Kolların tamamen omuz seviyesinden aşağıda olması	Kollar omuz seviyesinden aşağıda	1
	Herhangi bir kolun omuz seviyesinden yukarıda olması veya aynı seviyede olması	Kollardan birisi omuz seviyesinden yukarıda veya aynı seviyede	2

	<p>Her iki kolunda omuz seviyesinden yukarıda olması veya aynı seviyede olması</p>	<p>Her iki kolun iki numaralı kodda belirtildiği gibi olması</p>	<p>3</p>
---	--	--	----------



EK-3. OWAS sisteminde bacak postürü için çöp toplama faaliyetin puanlaması

	Tanımlama	Postür	Kodlar
	<p>Kalça üzerinde vücut ağırlığının desteklenmesi</p>	<p>Oturma postürü</p>	<p>1</p>

	İki düz bacakla vücut ağırlığının desteklenmesi. Diz açısı 150°	Düzayakta duruş	2
	Herhangi bir bacağın düz pozisyonda olup ağırlığın bu bacakla desteklenmesi. . Diz açısı 150°	Bacak düz şekilde ayakta duruş	3
	Dizlerin eğilmesine bağlı olarak vücut ağırlığının her iki bacağa binmesi. İki dizinde eğilmesi 150°	Eğilmiş bacak üzerinde çömelmiş	4
	Herhangi bir bacağa ağırlığın binmesi ile dizin eğilmesine bağlı diz açısı 150°	Eğilen bacak üzerinde ayakta durma veya çömelme postürü	5
	Bir diz ya da iki diz üzerinde diz çökme	Dizlerden Çökme	6
	İşçinin çalışma alanı etrafında hareket etmesi.	Yürüyüş	7

EK-4. OWAS metodunda kuvvet / yüklenme için çöp toplama faaliyetin puanlaması

Tanımlama	Kuvvet / yüklenme	Kod
Kaldırılan yük ya da gereksinim duyulan kuvvet ≤ 10 kg	≤ 10 kg	1

Yük veya gereksinim duyulan kuvvet 20 kg dan az 10 kg dan çöktür.	≤20 kg, >10 kg	2
Yük veya gereksinim duyulan kuvvet 20 kg' dan çöktür.	>20 kg	3



EK-5. OWAS metodolojisinde belirlenmiş her bir postür birleşimi için eylem değerinin bulunması

Sırt	Kol	1			2			3			4			5			6			7			Bacak Kuvvet uygulan ması			
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3				
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1

	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4



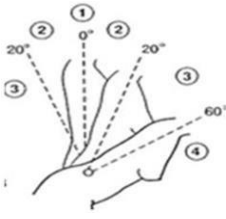
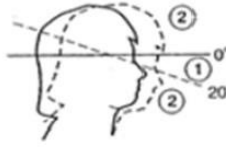
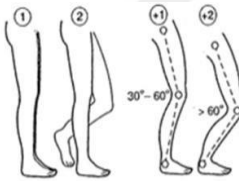
EK-6. OWAS metodolojisiinde vücudun farklı bölgelerinin postürlerinin görelî oranlarında eylem değeriinin bulunması

SIRT POSTÜRÜ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
	3	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3

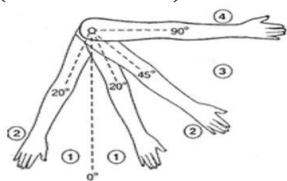
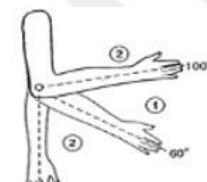
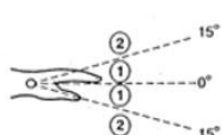
	4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
KOLLARIN POSTÜRÜ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	3	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
BACAKLARIN POSTÜRÜ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
	3	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	5	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	6	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	7	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Çalışma zamanını % si	0	20	40	60	80	100					

EK-7. REBA Grup A Puanlarının çöp toplama faaliyetinde hesaplanması(Gövde, boyun ve bacaklar)

GRUP A

Gövde		Postür/ Hareket	Puan	Puan İlavesi
		Dik duruş	1	Şayet yana doğru dönme veya eğilme hareketi oluşmuşsa +1
		Fleksiyon: 0-20° Ekstansiyon: 0-20°	2	
		Fleksiyon: 20°-60° Ekstansiyon: >20°	3	
		Fleksiyon: >60°	4	
Boyun		Postür/ Hareket	Puan	Puan İlavesi
		Fleksiyon: 0-20°	1	Şayet yana doğru dönme veya eğilme hareketi oluşmuşsa +1
		Fleksiyon: >20° Ekstansiyon: >20°	2	
Bacaklar		Postür / Hareket (Bilateral Wt Bearing)	Puan	Puan İlavesi
		Oturma veya yürüme durumunda ağırlığın bacaklar üzerinde olması	1	Şayet dizlerde 30-60° fleksiyon oluşmuşsa: +1
		Ayaklar tek bacak üstünde, dengersiz durumda	2	Şayet >60° fleksiyon oluşmuşsa : +2 (ayakta durma durumunda)

EK-8. REBA B grubu Puanları (Üst ve alt kol, bilekler)

GRUP B			
ÜST KOLLAR (OMUZLAR)	Postür/ Hareket	Puan	Puan İlavesi
	Fleksiyon:0-20° Ekstensiyon: 0-20°	1	Şayet kol dışarı çekilmişse veya dönmüşse: +1
	Fleksiyon:20-45° Ekstensiyon: :>20°	2	Omuz yükseltilmişse : +1
	Fleksiyon: 45-90	3	Şayet kol destekliyse : -1 Şayet kol dışarı çekilmişse veya dönmüşse: +1
	Fleksiyon : >90°	4	Omuz yükseltilmişse : +1
ALT KOLLAR (DİRSEKLER)	Postür/ Hareket	Puan	Puan İlavesi
	Fleksiyon:60-100°	1	İlave yok
	Fleksiyon: <60° Ekstensiyon:>100°	2	
BİLEKLER	Postür/ Hareket	Puan	Puan İlavesi
	Fleksiyon:0-15° Ekstensiyon: 0-15	1	Bilek dönmüş durumda: +1
	Fleksiyon: >15° Ekstensiyon: >15°	2	

EK-9. REBA Yük/Kuvvet, kavrama ve aktivite puanlarının çöp toplama faaliyetinde hesaplanması

Yük/Kuvvet	Puan	İlave puan
<5 kg,<11 lb	0	Şok veya gelişme +1 hızlı
5-10 kg,11-22 lb	1	
>10 kg,> 22 lb	2	
KAVRAMA	Puan	Sol ve sağ
İyi	0	İlave yok
Orta	1	
Zayıf	2	
Kabul edilemez	3	
AKTİVİTE		Puan
Bir yada daha çok vücut parçasının 1 dak. daha uzun statik kalması		+1
Dakikada 4'ten fazla küçük aralık hareketlerini tekrarlanması		+1
Duruş veya sabit olmayan tabandaki hızlı büyük değişiklikler		+1

EK-10. REBA A Tablosu puanının çöp toplama faaliyetinde hesaplanması

A TABLOSU			Gövde				
			1	2	3	4	5
Boyun	1	Bacaklar					
		1	1	2	2	3	4
		2	2	3	4	5	6
		3	3	4	5	6	7
		4	4	5	6	7	8
		Bacaklar					
	2	1	1	3	4	5	6
		2	2	4	5	6	7
		3	3	5	6	7	8
		4	4	6	7	8	9
			Bacaklar				
	3	1	1	4	5	6	7
		2	2	5	6	7	8
		3	3	6	7	8	9
		4	4	7	8	9	9

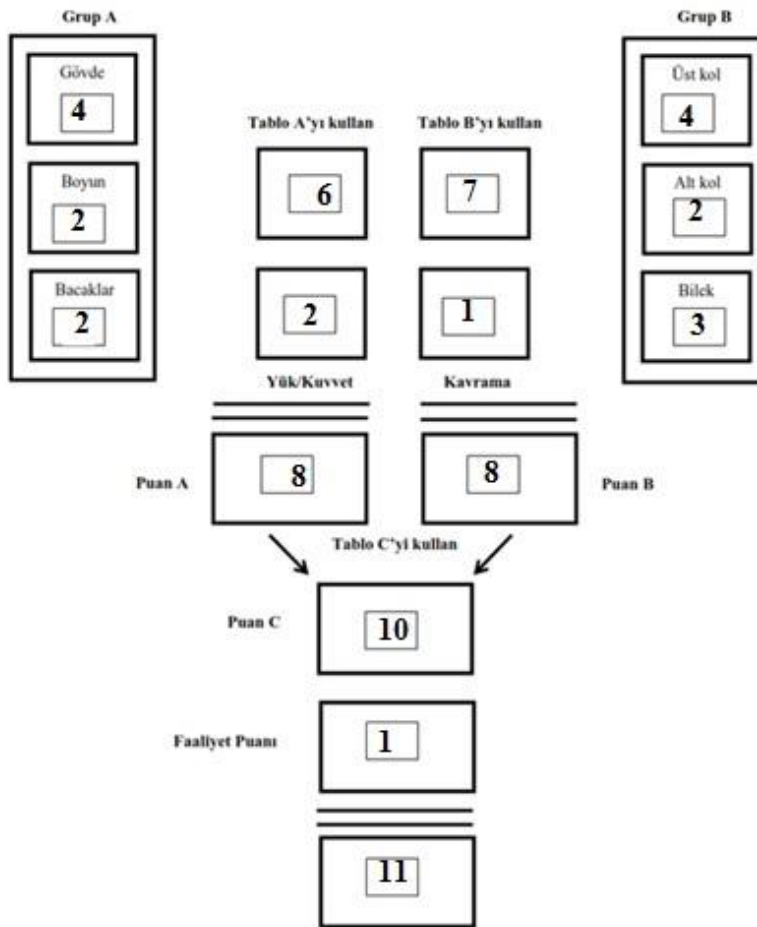
EK-11. REBA Tablo B puanının çöp toplama faaliyetinde hesaplanması

B TABLOSU			Üst kollar					
			1	2	3	4	5	6
Alt kollar	1	Bilek						
		1	1	1	3	4	6	7
		2	2	2	4	5	7	8
		3	2	3	5	5	8	8
	2	Bilek						
		1	1	2	4	5	7	8
		2	2	3	5	6	8	9
		3	3	4	5	7	8	9

EK-12. REBA Tablo C puanının çöp toplama faaliyetinde hesaplanması

C TABLOSU		A PUANI											
B PUANI		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

EK-13. REBA Final Puanı



EK-14. OWAS Final Puanı ve Eylem Durumu

Tanımlama	Eylem durumu	Kodlar
Eylem gerekmemekte	Kas iskelet sistemine zararlı etkisi olmayan doğal ve normal postür	C1
Yakın bir zamanda düzeltici eylem gerekmemekte	Kas iskelet sistemine bazı zararlı etkileri olan postür	C2
Kısa bir zamanda düzeltici eylem gerekmemekte	Kas iskelet sistemine zararlı etkilere sahip postür	C3
Düzeltilici eylemler acilen gerekmemekte	Kas iskelet sistemine ciddi etkilere sahip postür	C4

EK-15. REBA Final Puanı ve Eylem Durumu

Eylem seviyesi	REBA puanı	Risk seviyesi	Eylem (İleri değerlendirmeyi içeren)
0	1	İhmal edilebilir	Gerek yok
1	2-3	Düşük	Gerekli olabilir
2	4-7	Ortak	Gerekli
3	8-10	Yüksek	Kısa sürede gerekli
4	11-15	Çok yüksek	Hemen (şimdi) gerekli

ÖZGEÇMİŞ

- 1. Adı Soyadı** :HAKAN ERDOĞAN
- İletişim Bilgileri**
- Adres** Basın evleri Caddesi Emrah Mahallesi Gülhane Lojmanları (Sağlık Bilimleri Üniversitesi Lojmanları) Reider Paşa
Apartmanı 77/6 Etlik Keçiören/ANKARA
- Telefon** 0 545 7121499
- Mail** erdoganeng@gmail.com
- 2. Doğum Tarihi** 23.11.1977
Grad IOSH
NEBOSH Trainer
NEBOSH IGC
OSHA 30 HR Construction
- 3. Unvanı**
OSHA 30 HR General Industry
A Sınıfı İş Güvenliği Uzmanı
Makine Yüksek Mühendisi
Eğiticinin Eğitmeni
- 4. Öğrenim Durumu**
- | Derece | Alan | Üniversite | Yıl |
|--------|--|-----------------------|------|
| Lisans | Makine Mühendisliği
İş sağlığı ve güvenliği | Çukurova Üniversitesi | 2001 |

Yüksek Lisans	Uludağ-Işık Üniversitesi	2017 (Tezsiz) İş sağlığı ve güvenliği
Yüksek Lisans	Esenyurt Üniversitesi	2019 (Tezli)

5. Yüksek Lisans Tezleri

Bir belediye'deki çöp konteynerlerinin boşaltılması işleminin OWAS ve REBA ergonomik risk değerlendirmesi kullanarak analizi

6. Yayınlar

6.1. Uluslararası hakemli dergilerde yayınlanan makaleler

1-Analysis of Manually Cable Pulling Process in Construction Site on the Pipe Rack with REBA (Rapid Entire Body Assessment)- International Journal of Humanities Volume 2 № 2 2018, 66-78 and Social Development Research DOI: 10.30546/2523-4331.2018.2.2.66

2- Identification hazards in erection of Tower Crane- Elm və İnnovativ Texnologiyalar Jurnalı Nömrə 6, 2018. 84 -94
DOI: 10.5782/2616-4418.6.2018.84

3- Application Of Job Hazard Analysis (JHA) On Welding Process Inside Reactor Unit, International Journal of Humanities and Social Development Research, Volume 3 № 1 2019, 55-61, DOI: 10.30546/2523-4331.2019.3.1.55

6.2. Yazılan Uluslararası kitaplar veya kitaplarda bölümler.

1-İş Güvenliği Uzmanlığı Sınavlarına Hazırlık Deneme Testi Kitabı (ISBN 978-60569176-0-8)

2- İş Güvenliği Uzmanlığı Sınavlarına Hazırlık Konu Anlatımı Kitabı (ISBN 978-605-69176-1-5)

3-İş yeri Hekimliği ve Diğer Sağlık Personeli Sınavlarına Hazırlık Konu Anlatımı Kitabı

4- İş yeri Hekimliği ve Diğer Sağlık Personeli Sınavlarına Hazırlık Deneme Testi Kitabı (ISBN 978-605-68158-2-9)

6.3. Ulusal hakemli dergilerde yayınlanan makaleler

1- Haftalık İstatistik Raporu Nasıl Yapılır? Gerekli midir? Saha Uygulamasıyla Anlatım Ekoteknik İSG Dergisi ISSN: 2146 – 9407

2- İş Başı Konuşması Veya Toplantısı (Toolbox Talk-Toolbox Meeting)Nedir?

Nasıl Hazırlanır? Ekoteknik İSG Dergisi ISSN: 2146 – 9407

3- REBA (RAPID ENTIRE BODY ASSESSMENT) Yöntemi İle Ergonomik Risk Değerlendirmesi Ve Örnek Uygulama Ekoteknik İSG Dergisi ISSN: 2146 – 9407

7.Projeler

1- Volgograd Deep Conversion Project / Volgograd

2- Propane Dehydrogenation Unit (PDH) / Tobolsk

3- AB onaylı Aydın ilindeki Jeotermal Enerji Faaliyetlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği

Eğitim Koordinatörü (Valilik destekli)

8.Kongreler

1-Uluslararası robotik fuarında Makine Koruyucuları ile ilgili sunum

2- IOHS Expo İş Sağlığı ve Güvenliği Kongresi ve Fuarında sunum-İş sağlığı ve güvenliğinde modern eğitimler nasıl olmalıdır?

3- IOHS Expo İş Sağlığı ve Güvenliği Kongresi ve Fuarı- Genç oturum başkanlığı

9.Bilimsel Kuruluşlara Üyelikleri

1-IOSH (1945 yılında İngiltere’de kurulan iş sağlığı ve güvenliği resmi kurumu)

Graduate membership statüsü

2-TMMOB –Makine Mühendisleri Odası

10.Diğer yetkinlikler

1-NEBOSH Trainer-NEBOSH eğiticisi

2-NEBOSH IGC- Uluslararası geçerli iş sağlığı ve güvenliği belgesi

3-OSHA 30 HR Construction-Uluslararası geçerli Amerika Çalışma Bakanlığı

Onaylı iş sağlığı ve güvenliği belgesi

4- GradIOSH -IOSH tarafından verilen iş sağlığı ve güvenliği konusunda statüyü gösteren üyelik statüsü

5- OSHA 30 HR General Industry-Uluslararası geçerli Amerika Çalışma Bakanlığı

Onaylı iş sağlığı ve güvenliği belgesi

6-A sınıfı İş güvenliği Belgesi- Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı

7-Oil and Gas Safety and Health Professional 233 hours (ISHM ve NSMS onaylı OSHAcademy)

8- Occupational Safety and Health Professional general industry 132 hours (ISHM ve NSMS onaylı OSHAcademy)

9-Construction Safety and Health Professional 192 hours (ISHM ve NSMS onaylı OSHAcademy)



% **18**
BENZERLIK ENDEKSİ

% **17**
İNTERNET
KAYNAKLARI

% **9**
YAYINLAR

% **16**
ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BIRINCIL KAYNAKLAR

- 1** www.csgb.gov.tr
İnternet Kaynağı %4
- 2** www.mmo.org.tr
İnternet Kaynağı %3
- 3** ÜLKER, Onur and BURDURLU, Erol. "Panel mobilya imalatında kullanılan bazı makinelerde owas yöntemi ile eylemsel duruş analizi", Kastamonu Üniversitesi, 2012.
Yayın %1
- 4** Submitted to Istanbul Medipol Üniversitesi
Öğrenci Ödevi %1
- 5** occmed.oxfordjournals.org
İnternet Kaynağı %1

6

acikerisim.selcuk.edu.tr:8080

İnternet Kaynağı

%1

Submitted to Pennsylvania State System of Higher Education

Öğrenci Ödevi

<%1

8

Submitted to Trakya University

Öğrenci Ödevi

<%1

9

www.sevesogrup.com

İnternet Kaynağı

<%1

10

Submitted to Mersin Üniversitesi

Öğrenci Ödevi

<%1

11

scialert.net

İnternet Kaynağı

<%1

12

Submitted to University of Petroleum and

Energy Studies

Öğrenci Ödevi

<%1

13

www.irjet.net

İnternet Kaynağı

<%1

14

hal.archives-ouvertes.fr

İnternet Kaynağı

<% 1

15

www.cris.uns.ac.rs

İnternet Kaynağı

<% 1

16

www.josunas.org

İnternet Kaynağı

<% 1

17

dergipark.gov.tr

İnternet Kaynağı

<% 1

18

ocean.kisti.re.kr

İnternet Kaynağı

<% 1

Marta GÓMEZ-GALÁN, José PÉREZ-ALONSO, **19**
Ángel-Jesús CALLEJÓN-FERRE, Javier
LÓPEZ-MARTÍNEZ. "Musculoskeletal
disorders: OWAS review", INDUSTRIAL
HEALTH, 2017

Yayın

<% 1

20

onlinelibrary.wiley.com

İnternet Kaynağı

<% 1

21

www3.cs.gb.gov.tr

İnternet Kaynağı

<% 1

Submitted to Leeds Metropolitan University

22

Öğrenci Ödevi

<% 1

ekoteknikisg.com

23

İnternet Kaynağı

<% 1

Submitted to Bilkent University

24

Öğrenci Ödevi

<% 1

www.odakisguvenligi.com

25

İnternet Kaynağı

<% 1

Submitted to Kocaeli Üniversitesi

26

Öğrenci Ödevi

<% 1

www.tandfonline.com

27

İnternet Kaynağı

<% 1

nedenisguvenligi.com

28

İnternet Kaynağı

<% 1

Submitted to Ege Üniversitesi

29

Öğrenci Ödevi

<% 1

www.ejmanager.com

30

İnternet Kaynağı

<% 1

Alıntıları çıkart

Kapat

Eşleşmeleri çıkar

Kapat

Bibliyografyayı Çıkart

Kapat

