



ASANSÖR MONTAJ İŞLEMLERİNİN ERGONOMİK YÖNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

Turgay ŞEREN¹, Erdal ÖZ^{2*}

¹ Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İş Güvenliği Ana Bilim Dalı, İzmir, Türkiye
² Ege Üniversitesi, Ege Meslek Yüksekokulu, İzmir, Türkiye

Anahtar Kelimeler	Öz
Asansör, Montaj, Ergonomi, Risk Postür	Asansör montaj işlemleri dar alanda çalışma, eğilme, çömelme, uzanma ve baş üstü çalışma gibi birçok ergonomik risk faktörü içermektedir. Bu alanda çalışanların çalışma duruşlarını ve ergonomik etkilenme düzeylerini belirleyen erişilebilen literatürde bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada asansör montaj işlemlerinin ergonomik yönden değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma İzmir iline bağlı 8 ilçede 20 şantiyede gerçekleştirilmiştir. Gözlem ve görüntü kaydı ile elde edilen veriler taşıma işleri için MAC, statik işler için RULA ve REBA yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Sonuçlar taşıma işlemlerinde işçilerin kabul edilebilen limitlerin üzerinde zorlandığını, 30 kilogramın üstündeki yükleri tek başlarına taşımak zorunda kaldıklarını ortaya koymuştur. Çalışma duruşları açısından yapılan değerlendirmelerde 50 farklı montaj işleminin 28' inin Yüksek-Çok Yüksek risk grubunda yer aldığı belirlenmiştir. Mesleki eğitim düzeyinin düşük olması, çalışmaların çok küçük gruplarla gerçekleştirilmesi, iş organizasyonunun yetersiz olması temel sorunlar olarak belirlenmiştir.

EVALUATION OF ELEVATOR INSTALLATION OPERATIONS IN TERMS OF ERGONOMICS

Keywords	Abstract
Elevator, Installation, Ergonomics, Risk, Posture	Elevator installation operations include many risk factors such as working in confined spaces, bending, squatting, reaching and overhead working. There are no studies in the accessible literature that determine the working posture and ergonomic exposure levels of installation workers. In this research it was aimed to evaluate of elevator installation operations in terms of ergonomics. The study conducted in 20 building sites in 8 districts located at İzmir. Data obtained with observations and records were evaluated with MAC for manual handling operations, RULA and REBA for static operations. The results have shown that workers were exposed above the acceptable limits while transport to parts, carrying more than 35 kg individually. Evaluations made in terms of working postures in 28 of 50 different installation operations were found in High-Very High risk groups. Low level of vocational training, working with very small groups and insufficient work organization were determined as major problems.

Alıntı / Cite

Şeren, T., Öz, E., (2018). Asansör Montaj İşlemlerinin Ergonomik Yönden Değerlendirilmesi, *Journal of Engineering Sciences and Design*, 6(ÖS: Ergonomi2017), 40-48

Yazar Kimliği / Author ID (ORCID Number)

Turgay Şeren, 0000-0001-6817-4689
Erdal Öz, 0000-0001-6497-7329

Makale Süreci / Article Process

Başvuru Tarihi / Submission Date	09.12.2017
Revizyon Tarihi / Revision Date	08.05.2018
Kabul Tarihi / Accepted Date	08.06.2018
Yayın Tarihi / Published Date	24.12.2018

* İlgili yazar / Corresponding author: erdal.oz@ege.edu.tr, 90-232-311-1910/27
Çalışma, yüksek lisans tez çalışmasından türetilmiştir.

1. Giriş

Asansörler günümüzde son derece geniş kullanım alanına sahip insan ve yük taşıma amacıyla üretilmiş taşıma araçlarıdır. Ülkemizde asansör sektörü oldukça dinamik bir yapıya sahiptir. Yılda yaklaşık 50000 asansörün hizmete alındığı sektörde montaj ve aksam imalatları 2285 firma tarafından gerçekleştirilmektedir (BSTB, 2017).

Asansör üretim ve montaj işleri inşaat sektörünün yapısıyla doğrudan ilişkilidir. Türkiye’de son yıllarda hızlı bir gelişme gösteren inşaat sektörüne paralel olarak özellikle asansör montaj işlerinin giderek yoğunlaştığı göze çarpmaktadır (BSTB, 2017). Çoğalan iş taleplerinin yerine getirilmesinde kalifiye eleman eksikliği, taşeronlaşma, iş baskısı gibi nedenlerle çalışanların güvenliği çoğunlukla ihmal edilmektedir.

İş Yerleri Tehlike Sınıfı Tebliği’ne göre asansör montaj işleri Çok Tehlikeli işkolu olarak değerlendirilmektedir (RG, 2013). Bu bağlamda gerek ülkemizde gerekse diğer ülkelerde sektörü iş güvenliği yönünden değerlendiren ve öneriler sunan bir çok çalışma bulunmaktadır (Lowery vd., 2000; Ünal ve Aykaç, 2010; Müngen, 2011; Cıçık, 2016).

Bir asansörün hizmete alınma aşamasına kadar ellinin üzerinde işlemin tamamlanması gerekmektedir. Bu işlemlerin yaklaşık üçte ikisi montaj işlemleri olup birbirini takip eder niteliktedir. Diğer bir deyişle bir işlem tamamlanmadan diğer işleme geçilmesi söz konusu olamamaktadır. Asansör montaj işlemleri dar alanda çalışmayı gerektirmektedir. Bu alanlarda gerçekleştirilen çalışmalarda güvenliğin yanı sıra ergonomik anlamda da çok sayıda risk söz konusudur. Gelişmiş ülkelerde bu anlamda çeşitli önlemler alınmış olmakla birlikte yapılan işin ergonomik prensipleri zorlar nitelikte kabul edildiği göze çarpmaktadır (WSDLI, 1996; Lowery vd., 2000). Asansörlerin montaj işlerini ergonomik yönden değerlendiren sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Ülkemizde ise bu yönde bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu noktadan hareketle bu çalışmada asansör montaj işlerinin ergonomik yönden değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda mevcut risklerin ortaya konulması ve maruziyetlerin belirlenmesi hedeflenmiş, çözüme yönelik önerilerde bulunulmuştur.

2. Bilimsel Yazın Taraması

Asansör montaj işleri ölüm oranlarının yüksekliği ile dikkat çekmektedir. McCann (2013), ölümlü asansör kazalarının %42’sinin montaj ve bakım işlemlerinde meydana geldiğini ortaya koymuştur. Benzer duruma ülkemizde de rastlanmaktadır. Asansör ve Yürüyen Merdiven Sanayicileri Derneği’nin verilerine göre 2006-2014 yılları arasında montaj ve bakım sırasında

meydana gelen 56 kazasında 38 çalışanın hayatını kaybettiği ifade edilmiştir (AYSAD, 2015). Bu kazalar yaralanma ve çalışma günü kaybı açısından da önem arz etmektedir. Lowery vd. (2000), asansör montaj işlemlerinin kayıp çalışma zamanı açısından inşaat alanlarında gerçekleştirilen işler arasında ilk sırada yer aldığını belirlemiş, bu kazalar sonucu ortalama 46 gün işten uzak kalılabildiğini ortaya koymuşlardır.

Dünya genelinde kas iskelet sistemi hastalıklarının yaklaşık üçte birinin işe bağlı olduğu belirlenmiştir (Önal, 2007; EASHW, 2010; BLS, 2016). Ülkemizde SGK ve Türkiye İstatistik Kurumu verileri detay sunamamakla birlikte kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının meslek hastalıkları içerisinde yaklaşık %4’lük bir paya sahip olduğunu ortaya koymaktadır (TUİK, 2014; SGK, 2016).

Asansör montaj işleri dar alanlarda çalışmanın yanı sıra kaldırma, taşıma, uygun olmayan beden duruşları, baş üstü çalışmalar ve tekrarlı hareketler gibi ergonomik açıdan maruziyet yaratacak çeşitli riskler içerir. Amerika Birleşik Devletleri’nde yapılan bir çalışmada asansör montajcılarının inşaat işlerinde çalışanlar arasında dar alanda biçimsiz çalışma pozisyonları açısından ilk üç sırada yer aldığı belirlenmiştir (CPWR, 2013). Aynı çalışmada diz çökerek, çömelerek, oturarak ve emekleyerek çalışma biçimi açısından söz konusu işçilerin ilk sıralarda yer aldığı ortaya konmuştur. Cıçık (2016), asansör montaj işlemleri içerisinde uygun olmayan çalışma duruşlarının ikinci sırada yer aldığını belirlemiştir.

Kaldırma ve taşıma işleri diğer iş kollarında olduğu gibi asansör montaj alanında da önemli bir risk faktörü olarak ortaya çıkmaktadır. Araştırmalar fiziksel risk faktörleri içerisinde ilk sırada yük kaldırma ve taşıma olduğunu göstermektedir (Cıçık, 2016).

Söz konusu işlemlerin yarattığı ergonomik maruziyetler ortaya konulmakla birlikte bunun gözlemsel ya da doğrudan ölçüm yöntemleri ile ortaya konulduğu erişilebilen literatürde bir çalışma bulunmamaktadır. Bu doğrultuda bu çalışmada söz konusu işlemleri gerçekleştiren çalışanların etkilenme düzeylerinin gözlemsel ergonomik değerlendirme yöntemleri kullanılarak ortaya konulması hedeflenmiştir.

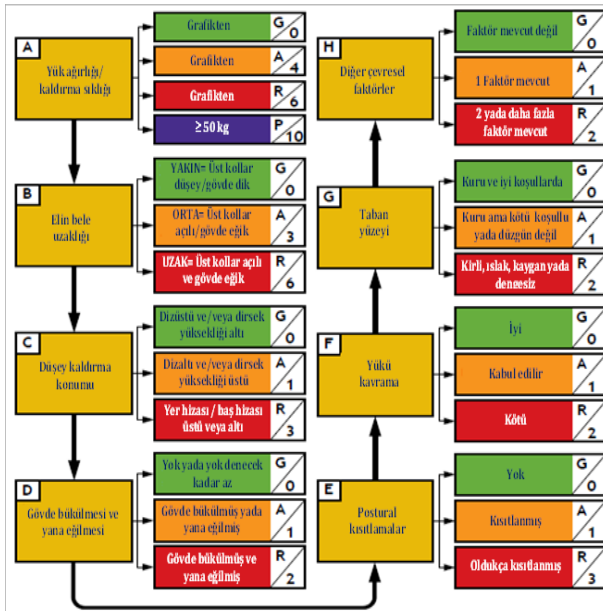
3. Materyal ve Yöntem

Çalışma İzmir iline bağlı 8 ilçede 20 adet şantiyesinde gerçekleştirilmiştir. Montajı değerlendirilen asansörlerin tamamı elektrikli tipte olup 4-16 durak sayılı ve 400-1000 kg kapasitelidir. Gözlem yapılan şantiyelerde toplam 25 işçinin öncelikle demografik özellikleri ve çalışma deneyimleri ile ilgili bilgiler derlenmiş, daha sonra en az 15 dakikalık görüntü kaydı alınarak çalışma duruşları değerlendirilmiştir..

Çalışma duruşlarının belirlenmesinde taşıma işleri

için MAC (Manual Handling Assessment Charts), statik işler için RULA (Rapid Upper Limbs Assessment) ve REBA (Rapid Entire Body Assessment) yöntemleri kullanılmıştır.

MAC, İngiliz Sağlık ve Güvenlik İdaresi (HSE) tarafından geliştirilmiş bir ergonomik değerlendirme yöntemidir. Skorlama sistemi ve trafik ışığı yaklaşımı ile tasarlanan yöntemde risklerin büyüklüğü skorların yanı sıra mor, kırmızı, sarı ve yeşil renklerle tanımlanmıştır (HSE, 2014). Yöntemde tekli kaldırma, tekli taşıma ve ekip halinde taşıma işlemleri ayrı ayrı değerlendirilebilmektedir. Bu doğrultuda kaldırılan ağırlığa bağlı kaldırma ya da taşıma sıklığı, elin bele uzaklığı, düşey kaldırma yüksekliği, gövde asimetrisi, postür kısıtlamaları, yükü kavrama, yer yüzeyi, taşıma mesafesi, hattaki engeller, iletişim ve eşgüdüm ve diğer çevresel faktörler gibi parametreler standart akış tabloları yardımıyla belirlenmektedir (Şekil 1).



Şekil 1. Tekli kaldırma işi için MAC akış Tablosu (HSE, 2014)

Kaldırmanın yanı sıra taşımının da değerlendirilebilmesi, NIOSH Kaldırma Eşitliği'nde bulunan kısıtların bulunmaması ve uygulamanın hızlı ve pratik olması bu yöntemin bu çalışmada tercih edilmesinin gerekçeleri olarak sıralanabilir. Yöntemin uygulaması sonucu ortaya çıkan risk grupları Şekil 2'de yer almaktadır.



Şekil 2. MAC yönteminde tüm işlemler için ortak risk grupları (HSE, 2014)

RULA yöntemi McAtamney ve Corlett (1993) tarafından geliştirilmiş çalışma duruşlarını üst ekstremiteler (boyun, gövde, kol, el bilekleri) temelinde değerlendiren bir gözlemsel değerlendirme yöntemidir. Bu yöntemde söz konusu organlarda gözlenen zorlanmalar sayısal kodlarla belirlenir ve birbirleri ile ilişkisi çapraz eşleştirmelerle belirlenerek bir risk skoru oluşturulur.

REBA yöntemi Hignett ve McAtamney (2000) tarafından geliştirilmiştir. RULA yöntemine son derece benzeyen bu yöntemde üst ekstremitelerin yanı sıra ayak duruşları, iş ile organların eşleştirilmesi ve aktivite gibi parametreler de değerlendirmeye alınır. Yöntemin uygulama şekli RULA yöntemi ile aynıdır.

RULA ve REBA yöntemlerinde çalışma duruşlarına göre risk grupları Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1. RULA ve REBA yöntemlerinde risk grupları

RULA		REBA	
Skor	Risk	Skor	Risk
1 - 2	Kabul edilebilir	1	Önemsiz risk
3 - 4	Detaylı inceleme, değişiklik gerekebilir	2 - 3	Düşük risk, değişiklik gerekebilir
5 - 6	Detaylı inceleme, değişiklik acil	4 - 7	Orta risk, detaylı inceleme, değişiklik acil
7	Yeniden değerlendirme, uygulama değişikliği	8 - 10	Yüksek risk, yeniden değerlendirme, uygulama değişikliği
		>11	Çok yüksek risk, uygulama değişikliği

Bu çalışmada söz konusu iki yöntemin seçilme nedenleri asansör montaj işlerinin dar alanda, çoğunlukla statik ve üst bedenin zorlanmasına yönelik işlemler içermesi olarak sıralanabilir.

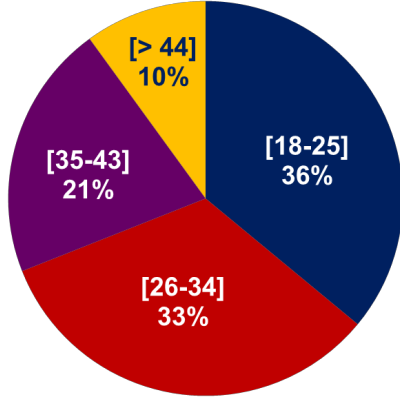
Tüm şantiyelerde tek kişi tarafından gerçekleştirilen gözlemler sonucu ortalama risk skorları belirlenmiştir

4. Araştırma Bulguları

4.1. Demografik Özellikler ve Çalışma Deneyimi

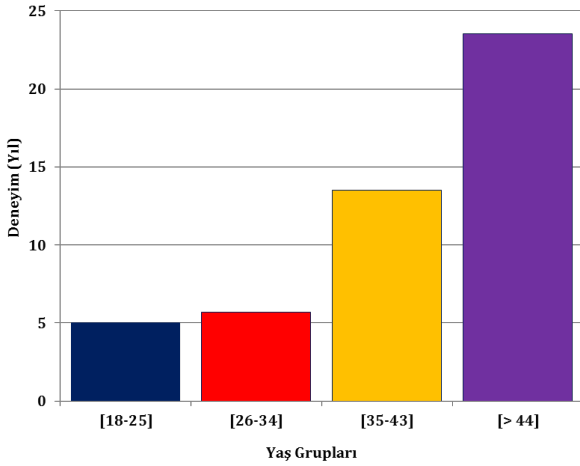
Çalışanların yaş gruplarına göre dağılımı incelendiğinde %68'inin genç yaş grubunda (18-34

yaş) yer aldığı belirlenmiştir (Şekil 3).



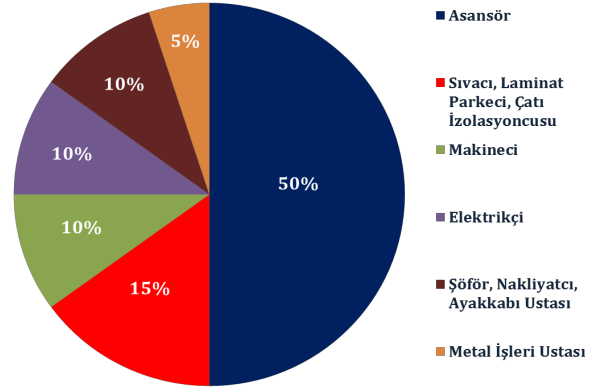
Şekil 3. Yaş gruplarına göre çalışanların dağılımı

18-25 yaş aralığında yer alan çalışanların çalışma deneyiminin az olacağı göz önüne alınarak 26-34 yaş aralığında yer alanların deneyim açısından ön planda olacakları varsayılabilir. Ne var ki elde edilen bulgular bu yönde bir eğilim göstermemiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Çalışanların yaş gruplarına göre çalışma deneyimi

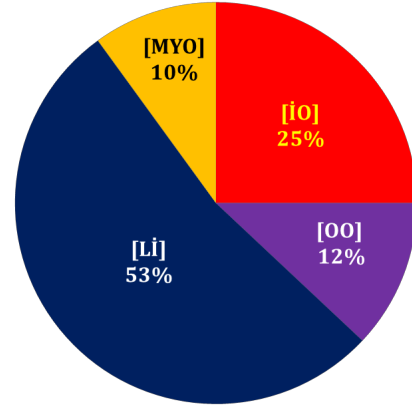
Şekilden de görülebileceği gibi 35-43 yaş aralığı ile 44 yaş üzerindeki çalışanların daha deneyimli oldukları göze çarpmaktadır. Deneyimin az olmasının nedeninin önemli ölçüde iş sirkülasyonundan kaynaklandığı düşünülmektedir. Diğer bir deyişle sık aralıklarla farklı işlerde görev almanın etkisi olduğu ifade edilebilir. Nitekim çalışanların ancak yarısının önceki mesleğinin de asansör montajı olduğu, diğerlerinin büyük bir kısmının ilgisiz mesleklerden bu alana geçiş yaptığı belirlenmiştir (Şekil 5).



Şekil 5. Çalışanların asansör montajından önce yaptığı işler

Elektrikçi ve makineci olanlar bir tarafa bırakılırsa çalışanların %30'unun daha önce şoförlük, kunduracılık, parkecilik gibi tamamen ilgisiz meslek dallarında çalıştığı gözlenmektedir.

Çalışanların eğitim düzeyi incelendiğinde ise lise mezunlarının ağırlıkta olduğu belirlenmiştir (Şekil 6).



Şekil 6. Çalışanların eğitim düzeylerine göre dağılımı (iO: İlkokul; OO: Ortaokul; Li: Lise; MYO: Meslek Yüksekokulu)

Çalışanların büyük oranda lise eğitimini tamamlamış kişilerden oluşması olumlu olarak nitelendirilebilir. Bununla birlikte genel eğitim seviyesi ile güvenli çalışma arasında bir ilişki kurulabilmesi için mesleki eğitim ve güvenliğe yönelik eğitimlerin de göz önünde tutulması gerektiği ifade edilebilir. Elde edilen sonuçlar çalışanların yaklaşık yarısının (%48) İSG eğitimi almadığını, üçte ikisinin (%60) ise Mesleki Yeterlilik Belgesi'nin bulunmadığını ortaya koymuştur. Bu açıdan nispeten yüksek düzeyde eğitim almış olmalarının tek başına bir anlam ifade etmediğini söylemek hatalı olmayacaktır.

4.2. Taşıma İşlemlerinin Ergonomik Yönden Değerlendirilmesi

Asansör montajı sırasında irili ufaklı çok sayıda taşıma işlemi gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmada yapılan gözlemlere dayanarak 5 taşıma işleminin ergonomik açıdan ciddi anlamda risk oluşturduğu belirlenmiştir. Bu işlemler aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- Karşı ağırlıkların asansör kuyusuna taşınması,
- Karşı ağırlıkların kuyu içinde yerleştirilmesi
- Rayların taşınması,
- Kabin tabanının taşınması,
- Kabin panellerinin taşınması.

Bu işlemlerden, karşı ağırlıkların kuyuya taşınması ve kuyu içinde yerleştirilmesi tek kişi tarafından gerçekleştirilirken, diğer işlemler iki kişi tarafından yerine getirilmektedir. Bu bağlamda öncelikle 35 kg ağırlığındaki karşı ağırlıklar bir işçi tarafından 10 m boyunca taşınıp kuyu yakınına yerleştirilmektedir. Diğer bir işçi ise her bir karşı ağırlığı yaklaşık 5 m taşıyarak kuyu içerisinde montajını gerçekleştirmektedir. Taşıma ve montaj işleri yaklaşık 10' ar dakikalık süreler içinde tamamlanmaktadır (Şekil 7).



Şekil 7 Karşı ağırlıkların kuyu yakınına ve kuyu içine taşınması

Gözlem yapılan şantiyelerde söz konusu işleme ilişkin MAC ergonomik risk değerlendirme yöntemi kullanılarak belirlenen risk skorları Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2. Karşı ağırlıkların taşınma ve montaj işlemlerinin ergonomik değerlendirilmesi

Risk Faktörleri	KARŞI AĞIRLIKLAR			
	Kuyu yakınına taşıma		Kuyu içine taşıma ve montaj	
	Kaldırma	Taşıma	Kaldırma	Taşıma
Yük ağırlığı/ Kaldırma Frekans	6*	6	10	10
Elin bele uzaklığı	6	6	6	6
Düşey Kaldırma Bölgesi	1	Değerl. Yapılmaz	3	Değerl. Yapılmaz
Gövde Bükülmesi, Eğilmesi	2	2	2	2
Postural Kısıtlar	1	1	1	1
Yükü Kavrama	2	2	2	2
Yer Düzlemi	2	2	1	1
Diğer Çevresel Faktörler	1	1	1	1
Taşıma Mesafesi	Değerl. Yapılmaz	1	Değerl. Yapılmaz	1
Hatta Engeller	Değerl. Yapılmaz	3	Değerl. Yapılmaz	1

(Riskin sayısal değeridir. Mor: Çok yüksek; Kırmızı: Yüksek; Amber: Orta risk)

MAC yönteminde sayısal skorlar kullanılsa da RULA, REBA ve diğer bazı yöntemlerde olduğu gibi toplam skora göre bir değerlendirme yapılmamaktadır. Değerlendirme çoğunlukla riskleri sembolize eden renklerin dağılımına göre yapılır.

Sonuçlar bu açıdan değerlendirildiğinde her iki işlem için de yük ağırlığı/kaldırma frekansı, düşey kaldırma bölgesi, gövde bükülmesi-eğilmesi, yükü kavrama, yer düzlemi ve hatta engeller gibi incelenen parametrelerin yüksek riskler sergilediği gözlenmektedir. Ağır yüklerin 10-15 metre gibi uzak mesafelerde tek kişi tarafından taşınması doğal olarak riskleri arttırmaktadır. Kuyu içindeki montajda karşılaşılan en büyük güçlüğün ise işlemin merdiven üzerinde gerçekleştirilmesi olduğu ifade edilebilir.

Ekip olarak taşınan 10 adet rayın ağırlığı her biri için 90 kg, kabin tabanının ağırlığı 110 kg, 3 adet kabin panelinin ağırlığı ise her biri 85 kilogramdır. Bu parçaların taşınma mesafeleri sırasıyla 15 m, 6 m ve 10 m olup taşıma sırasında diğer ekipmanların arasından geçme ve merdiven çıkma gibi güçlüklere olduğu belirlenmiştir (Şekil 8).



Şekil 8. Ray, kabin tabanı ve panellerinin taşınması

Söz konusu taşıma işlerine ilişkin MAC ergonomik risk değerlendirmesi Tablo 3’de yer almaktadır.

Tablo 3. Ray, kabin tabanı ve panellerin taşıma ve montaj işlemlerinin ergonomik değerlendirilmesi

Risk Faktörleri	Raylar			Kabin Tabanı			Kabin Paneli		
	Kal.	Taş.	Ekip	Kal.	Taş.	Ekip	Kal.	Taş.	Ekip
Yük ağırlığı/ Kaldırma Frekansı	10	10	10	10	10	10	6	6	6
Elin bele uzaklığı	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Düşey Kaldırma Bölgesi	1	DY	1	1	DY	1	3	DY	3
Gövde Bükülmesi, Eğilmesi	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Postural Kısıtlar	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Yükü Kavrama	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Yer Düzlemi	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Diğer Çevresel Faktörler	1	1	YOK	1	1	1	YOK	1	YOK
Taşıma Mesafesi	DY*	1	DY	DY	1	DY	DY	1	DY
Hatta Engeller	DY	3	DY	DY	3	DY	DY	2	DY
İletişim ve Koordin.	DY	DY	1	DY	DY	1	DY		1

DY: Değerlendirme yapılmaz

Tablo 3 incelendiğinde özellikle rayların ve kabin tabanının taşınması sırasında riskin çok yüksek düzeylerde olduğu göze çarpmaktadır. Bu düzeylere ulaşılmasında kaldırılan yükün ağırlığının yanı sıra çalışma alanındaki dağınıklığın ve çeşitli engellerin de etkisi olduğunu ifade etmek hatalı olmayacaktır.

4.3. Çalışma Duruşlarının Ergonomik Yönden Değerlendirilmesi

Asansör montajı 50 farklı işlemin yürütülmesi ile tamamlanmaktadır. Bu işlemlerden kaynaklanan riskler, RULA ve REBA yöntemleri ile değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler sonucunda 28 işlemin **YÜKSEK-ÇOK YÜKSEK RİSKLİ**, 11 işlemin ise **ORTA-YÜKSEK RİSKLİ** olduğu belirlenmiştir. Her

iki yöntemde göre çok riskli olarak belirlenen 4 işlem aşağıdaki gibidir;

- Makine taşıma (MT),
- Karşı ağırlık karkas montajı (KAKM),
- Kabin montajı (KM),
- Karşı ağırlık tamamlama (KAT).

Bu işlemlere ilişkin çalışma duruşları Şekil 9’da yer almaktadır.



Şekil 9. Makine taşıma, karkas ve kabin montajına ilişkin duruşlar

Söz konusu işlemlere ilişkin RULA ve REBA ergonomik değerlendirmesi Tablo 4’ de yer almaktadır.

Tablo 4. Çok yüksek risk düzeyine sahip dört işlemin ergonomik değerlendirilmesi

	Değerlendirme Skorları	İşlemler			
		MT	KAKM	KM	KAT
RULA	A Skoru (Kol ve Bilek)	5	5	5	4
	B Skoru (Boyun, Gövde, Bacak)	5	7	5	6
	C Skoru (A-B interaksyonu)	7	7	7	6
	Toplam Skor	7	7	7	7
REBA	A Skoru (Boyun, Gövde, Bacak)	7	8	7	8
	B Skoru (Kol ve Bilek)	5	6	7	6
	C Skoru (A-B interaksyonu)	11	10	12	12
	Toplam Skor	12	11	12	12

Tablo 4’de görülebileceği üzere, söz konusu dört işlem her iki değerlendirme yönteminde de en yüksek risk skoru değerlerini almıştır. Bu değerler uygulamanın genel anlamıyla hatalı olduğunu, çalışanların etkilenme düzeyinin çok yüksek olduğunu ifade etmektedir.

YÜKSEK-ÇOK YÜKSEK risk skoruna sahip başlıca işlemlere ilişkin RULA ve REBA değerlendirme sonuçları, Tablo 5’de yer almaktadır.

Tablo 5. Yüksek-çok yüksek riskli işlemlere ilişkin risk skorları ve risk kategorileri

İŞLEMLER	RULA	REBA
Ray Montajı	7 (Çok Yüksek)	10 (Yüksek)
Makine Sehpa Montajı	6 (Yüksek)	10 (Yüksek)
Makine Montajı	7 (Çok Yüksek)	10 (Yüksek)
Tampon Montajı	6 (Yüksek)	10 (Yüksek)
Kumanda Panosu Montajı	7 (Çok Yüksek)	10 (Yüksek)
Kabin Tabanı Montajı	6 (Yüksek)	9 (Yüksek)
Kabin Üstü Montaj	6 (Yüksek)	10 (Yüksek)
Regülatör Montajı	7 (Çok Yüksek)	8 (Yüksek)
Kabin Elektrik İşleri	6 (Yüksek)	9 (Yüksek)

RULA yönteminin ağırlıklı olarak üst bedeni değerlendirmesi nedeniyle uzanarak ve eğilerek gerçekleştirilen işlerin skorlarının **ÇOK YÜKSEK** düzeyde olduğu göze çarpmaktadır. REBA yönteminde yapılan değerlendirmelerde ise **ÇOK YÜKSEK** risk skorlarına ulaşılmadığı gözlenmektedir. Bunun nedeninin söz konusu yöntemin çalışma sırasında ayakların yere basma şeklini de değerlendirmesinden kaynaklandığı ifade edilebilir. Tabloda listelenen çalışmaların kıvrılıp bükülmemiş iki ayak üzerinde gerçekleştirilmesi nedeniyle REBA skorları bir alt kategoride yer almıştır.

5. Sonuç ve Tartışma

Ülkemizde asansör montaj işlemlerine ilişkin çalışmalar konuya salt iş güvenliği yönünden yaklaşmaktadır. Çalışanların sağlığını ve güvenliğini doğrudan etkileyen kas iskelet sistemi ile ilgili risklere ise genellikle satır aralarında değinilmektedir. Bu çalışma sektörteki durumu etkilenme düzeylerini de ortaya koyması bakımından ilk çalışma niteliğindedir.

Elde edilen sonuçlar asansör montaj işlerinin ergonomik yönden çok ciddi düzeyde riskler içerdiğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda mevcut sorunları ve çözüm önerilerinin iş organizasyonu ve sektör temelinde irdelenmesi yerinde olacaktır.

Yapılan görüşmelerde 10 katlı bir binada asansör montajının yaklaşık 10-15 günde tamamlandığı ifade edilmiştir. Ne var ki, söz konusu işlerin genellikle 2-3 kişi tarafından yürütüldüğü, çalışmaların bireysel olarak gerçekleştirildiği, taşıma işleri dışında ekip çalışmasının olmadığı belirlenmiştir. Bu yapı nedeniyle çalışanlar kısıtlı bir süre içerisinde ray montajı ya da makine montajı gibi bazıları uzun süreli,

yorucu ve güç gerektiren birden fazla işlemi gerçekleştirmek zorunda kalmaktadır. Ekip çalışmasının olmaması zaman baskısının da etkisiyle çalışanların ergonomik çalışma ilkelerini göz ardı etmelerine neden olmaktadır. Görüşülen işçilerin tamamının iş günü sonunda ciddi bel ağrıları çektiğini belirtmesi sorunun açık bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Bu bağlamda iş güvenliği uzmanlarına ya da şantiye mühendislerinin düzenli ve yerinde gerçekleştireceği denetimlerin sorunun önlenmesinde fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Çalışanlara verilecek eğitimlerde ergonomik çalışma koşullarının önemine vurgu yapılması önemli bir husustur. Bu konuda ELA ve OSHA gibi uluslararası kuruluşların direktiflerinden yararlanılarak işletmeye özel çözümler oluşturulabilir.

İş organizasyonunun söz konusu işlerde sorunun temelini oluşturduğu ifade edilebilir. Yapılan gözlemler bu konuda işletmelerin gerek risk önleme gerekse eğitim açısından oldukça yetersiz olduğunu ortaya koymuştur. Bu kapsamda ortaya çıkan sorunlar lojistik yönetim ve kuyu içi çalışmalar olmak üzere iki ana başlıkta değerlendirilebilir. Gözlem yapılan işletmelerde çoğunlukla asansörü oluşturan parçaların ayrı ayrı şantiyeye getirildiği, aynı zamanda montajı da gerçekleştiren çalışanlar tarafından sahaya taşındığı gözlenmiştir. Bu durum çalışanların 35-110 kg arasında değişen yükleri tek başlarına ya da iki kişi taşımalarına neden olmaktadır. Gelişmiş ülkelerde olduğu gibi parçaların şantiyeye önceden bir araya getirilmiş şekilde ulaştırılması, nakliye araçlarından şantiye sahasına ise yatay ve dikey taşıma araçları ile taşınması sorunu büyük oranda çözebilir.

Kuyu içi çalışmalarda temel sorunun iskele üzerinde gerçekleştirilmesi gereken işlemler için duvara dayandırılan seyyar merdivenler üzerinde gerçekleştirilmesi olduğu ortaya çıkmıştır. TS EN 81-20 standardı kuyu içi çalışmalarda merdiven kullanımı ile ilgili yükümlülükler getirmektedir. Ancak ziyaret edilen şantiyelerin yaklaşık %70'inde standardın bu yönde önerdiği hükümlerin göz ardı edildiği gözlenmiştir. İskele kurmak işletme açısından önemli bir maliyet unsuru olmamakla birlikte yapılan görüşmelerde kısıtlı teslim süreleri bahane edilerek bundan kaçınıldığı belirlenmiştir. Esasen merdiven üzerinde çalışma şeklinin montaj sırasında karşılaşılan çoğu zorlanmaların ana kaynağı olduğunu ifade etmek yanlış olmayacaktır. Standartlara uygun olmayan çalışma platformları çalışanların eğilme, bükülme vb. bedeni olumsuz yönde etkileyecek unsurlarla sık sık karşı karşıya kalmasına neden olmaktadır. Merdiven üzerinde çalışmanın aynı zamanda çalışanların güvenlik riskleri ile karşılaşmalarına da neden olduğu ifade edilebilir. Yetersiz ya da eksik kişisel koruyucu donanımlarla çalışan işçiler sık sık kayma ve yüksekten düşme gibi tehlikelere maruz kalmaktadırlar. Bu konudaki temel çözümün iskele kurulmasa dahi en azından standardın önerdiği koşulların yerine getirilmesinden geçtiği

ifade edilebilir. Bu doğrultuda işverenden çalışana dek tüm tarafların bilinçlendirilmesi, sıkı denetim ve caydırıcı cezaların olumlu yönde yarar sağlayacağı düşünülmektedir.

Çalışmada elde edilen sonuçlar sektör temelinde irdelendiğinde denetim eksikliğinin ön plana çıktığı ifade edilebilir.

Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın yayınladığı raporda asansör sektörünün sürekli bölünerek çoğalan bir yapıya sahip olduğuna vurgu yapılmıştır (BSTB, 2017). Bu yapının az sayıda eleman çalıştıran genellikle ufak çaplı işletmelerin ortaya çıkmasına neden olduğu, bu işletmelerin pazardan pay alabilmek için kıyasıya bir rekabet içerisine girdiği ifade edilebilir. Söz konusu rekabet nedeniyle çoğunlukla aralıksız çalışarak birden fazla işi yerine getirmek zorunda kalan çalışanların hem iş güvenliği hem de ergonomik açıdan olumsuz yönde etkilenecekleri açıktır.

Çalışma şartlarının denetlenmesi konusunda genellikle ilk akla gelen sorumlu iş güvenliği uzmanlarıdır. Ancak birden fazla yerde çalışan bir iş güvenliği uzmanının her an çalışanları gözetmesi mümkün olamayacaktır. Bu açıdan işverenin güvenli ve sağlıklı çalışma koşullarının yaratılması ve çalışma koşullarının denetlenmesi açıdan birinci derecede sorumlu olduğunu ifade etmek yanlış olmayacaktır. Nitekim 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Yasası da bu konularda işverenin yükümlü olduğunu açıkça ifade etmiştir.

Asansör montaj çalışmalarının ergonomik yönden değerlendirilmesini hedefleyen bu çalışma, sektördeki durumun çalışanların ciddi kas iskelet sistemi rahatsızlıkları ile karşı karşıya kalma riski barındırdığını ortaya koymuştur. Çalışmanın sadece İzmir ilinin bir kısmında yapıldığı hatırdan çıkarılmamalıdır. Ülke çapındaki durumun da buna paralel olabileceği tahmin edilmektedir.

Şüphesiz her işletmede olumsuz çalışma koşullarının varlığından söz edilemez. Bununla birlikte bakanlık raporunda da vurgulandığı gibi rekabet ve ufulan işletmelerin mali kaygıları ön plana alarak ihmalkâr davranabilecekleri olasıdır. Bu konuda işveren ve iş güvenliği uzmanlarının yanı sıra TMMOB gibi sivil toplum kuruluşlarının da taraf olması gerektiği düşünülmektedir. Asansör denetimleri konusunda tam yetkili olan Makine Mühendisleri Odası'nın denetimlerini çalışma koşullarını da içerecek şekilde genişletmesinin çalışma şartlarının iyileştirilmesine önemli ölçüde katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu çalışmada elde edilen bulgular doğrultusunda asansör bakım onarım işlerinin de değerlendirilmesi hedeflenmektedir.

Conflict of Interest / Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

No conflict of interest was declared by the authors.

Kaynaklar

- AYSAD, 2015. Basın Bülteni. 13 Ocak 2015. Asansör ve Yürüyen Merdiven Sanayicileri Derneği
- BLS, 2016. Employer-Reported Workplace Injuries and Illnesses. United States Department of Labor. Bureau of Labor Statistic. <http://data.bls.gov>
- BTSB, 2017. Asansör Sektörü Raporu. TC. Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. Sanayi Genel Müdürlüğü. Sektörel Raporlar ve Analizler Serisi. 17s.
- Cıcık, S., 2016. Asansör Montaj İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Faktörlerinin Değerlendirilmesi. İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi. T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü. 107s
- CPWR, 2013. The Construction Chart Book. The U.S. Construction Industry and Its Workers. 5th Edition. The Center for Construction Research and Training. 146p
- EASHW, 2010. OSH in Figures: Work-Related Musculoskeletal Disorders in the EU — Facts and Figures. European Agency for Safety and Health at Work. European Risk Observatory Report. 184p.
- Hignett, S. and McAtamney, L., 2000. Rapid Entire Body Assessment (REBA). Technical note. Applied Ergonomics 31, 201-205.
- HSE, 2014. Manual Handling Assessment Charts (the MAC tool). Health and Safety Executive. 15p
- Lowery, JT, Glazner, J., Borgerding, JA, Bondy, J., Lezotte, DC, Kreiss, K., 2000. Analysis of Construction Injury Burden by Type of Work. American Journal of Industrial Medicine 37: 390-399
- McAtamney, L Corlett, EN., 1993. RULA: a Survey Method for The Investigation of Work-Related Upper Limb Disorders. Applied Ergonomics. (2), 91-99.
- McCann, M., 2013. Deaths and Injuries Involving Elevators and Escalators. CPWR – The Center for Construction Research and Training. 29p.
- Müngen, M., 2011. İnşaat Sektörümüzdeki Başlıca İş Kazası Tipleri. Türkiye Mühendislik Haberleri Dergisi. 469: 32-39
- Önal, B., 2007. Kas İskelet Sistemi Hastalıklarının Ülkemizdeki Durumu ve İlgili Yasal Düzenlemeler, İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, 34: 15-19

- RG., 2013. İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları. Resmi Gazete. 28 Mart 2013. Sayı: 28602
- SGK., 2016. İş Kazası ve Meslek Hastalığı İstatistikleri. Sosyal Güvenlik Kurumu. <http://sgk.gov.tr>
- TUİK, 2014. İş Kazaları ve İşe Bağlı Sağlık Problemleri Araştırma Sonuçları 2013. Türkiye İstatistik Kurumu. İşgücü ve Yaşam Koşulları Daire Başkanlığı. İşgücü İstatistikleri Grubu. 27s.
- Ünal, MÖ Aykaç S., 2010. Yapı İşlerinde Asansör Kazaları ve Güvenlik Önlemleri. International Journal of Engineering Research and Development. Vol. 2, No.2. 13-19
- WSDLI, 1996. Work-Related Musculoskeletal Disorders . Washington State Summary 1992–1994. Washington State Department of Labor and Industries