



**T.C.
ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

**ASANSÖR MONTAJ İŞLERİNDE
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ RİSK FAKTÖRLERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

SEYİTHAN CİCİK

(İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi)

ANKARA-2016

**T.C.
ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

**ASANSÖR MONTAJ İŞLERİNDE
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ RİSK FAKTÖRLERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

SEYİTHAN CİCIK

(İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi)

**Tez Danışmanı
Burak ÖZDEMİR**

ANKARA-2016

T.C.
Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü

O N A Y

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü İş Sağlığı ve Güvenliği Uzman Yardımcısı Seyithan CİCIK'ın Burak ÖZDEMİR danışmanlığında başlığı "Asansör Montaj İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Faktörlerinin Değerlendirilmesi" olarak teslim edilen bu tezin savunma sınavı 18/05/2016 tarihinde yapılarak aşağıdaki jüri üyeleri tarafından "**İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi**" olarak kabul edilmiştir.

Dr. Serhat AYRIM
Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
Müsteşar Yardımcısı
JÜRİ BAŞKANI

Kasım ÖZER
İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürü
ÜYE

Dr. H. N. Rana GÜVEN
İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdür Yrd.
ÜYE

Yavuz Sultan Selim EKER
Daire Başkanı
ÜYE

Prof. Dr. Kürşad DÜNDAR
Öğretim Üyesi
ÜYE

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Kasım ÖZER
İSGGM Genel Müdürü

TEŞEKKÜR

Çalışma hayatım ve tez hazırlama sürecim boyunca kıymetli bilgi ve deneyimlerinden istifade ettiğimiz ve her konuda desteklerini bizden esirgemeyen Genel Müdürüm Sayın Kasım ÖZER başta olmak üzere, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdür Yardımcılarımız Sayın Dr. H. N. Rana GÜVEN, Sayın İsmail GERİM, Sayın Sedat YENİDÜNYA ve Daire Başkanımız Sayın Furkan YILDIZ'a teşekkürlerimi sunarım. Değerli bilgi ve deneyimleriyle tez çalışmamda bana verdiği büyük katkılarından dolayı tez danışmanın İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı Sayın Burak ÖZDEMİR'e ve yardımlarından dolayı tüm çalışma arkadaşlarıma ve dostlarıma teşekkürü bir borç bilirim. Tez çalışmam kapsamında saha çalışması amacıyla ziyaret ettiğim işyerlerinde bize kapılarını açan, yardımlarını esirgemeyen ve çalışma için gerekli bilgi ve tecrübelerini paylaşmaktan geri durmayan dostum Makine Mühendisi Enes DÜNDAR başta olmak üzere, Makine Mühendisi Şener BAYSAL ile tüm işyeri yöneticileri ve çalışanlarına teşekkür ederim. Son olarak bu zorlu süreçte hep yanımda olup bana güç veren kıymetli eşim Ayşegül CİCIK'a ve desteklerini her an hissettiğim, bizlerin bugünlere gelmesinde büyük emekleri olan aileme en kalbi duygularıyla minnet ve şükranlarımı sunarım.

ÖZET

Seyithan CİCIK

Asansör Montaj İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Faktörlerinin Değerlendirilmesi

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü

İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi

Ankara, 2016

Ülke ekonomisine ve istihdama en çok katkı yapan ve aynı zamanda da en çok ölümlü iş kazalarının yaşandığı inşaat sektörü, hızla büyümeye devam etmektedir. İnşaat sektörünün alt kollarından olan asansör montaj işleri, bu çalışma kapsamında iş sağlığı ve güvenliği (İSG) yönünden ele alınmıştır. Çok tehlikeli işler sınıfında yer alan asansör montaj işlerinde, inşaat sektöründeki ölümlü iş kazalarının ana nedenlerinden olan yüksekte çalışmalar her gün yapıldığı gibi diğer birçok tehlikeli çalışma koşullarına maruz kalınmaktadır. Asansör montaj işlerindeki bu risk faktörleri çok ölçütlü karar verme (ÇÖKV) yöntemlerinden biri olan analitik hiyerarşi prosesi (AHP) tekniğiyle değerlendirilmiştir. Ankara ve Malatya illerinde yapımı devam etmekte olan beş ayrı inşaat projesindeki asansör montaj işlerinde yapılan gözlemler neticesinde risk faktörleri belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan tekniğin hiyerarşi yapısındaki karar kriterlerini oluşturan dört ana risk faktörü ve yirmi beş alt risk faktörünün analitik hiyerarşi prosesi ile ağırlıklandırması yapılmıştır. Kriterlerin ağırlık puanlarının oluşturulmasında kullanılan risk faktörlerinin ikili karşılaştırmaları, sektörde yetkin beş kişilik uzman bir ekip tarafından yapılmıştır. Bulunan genel ağırlık puanlarına göre çalışma koşullarını etkilemesi ve ortaya çıkardığı sonuçları bakımından hangi risk faktörünün daha önemli olduğunu gösteren önem sıralaması yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda, belirlenip derecelendirilen risk faktörleri için çözüm önerileri getirilmiştir ve sektöre katkı yapması öngörülen bir kontrol listesi hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: İş Sağlığı ve Güvenliği, Asansör Montaj İşleri, Risk Faktörü, AHP, ÇÖKV.

ABSTRACT

Seyithan CICIK

Evaluation of Occupational Health and Safety Risk Factors in Elevator Installation Works

Ministry of the Labor and Social Security, Directorate General of Occupational Health and Safety

Thesis for Occupational Health and Safety Expertise

Ankara, 2016

Construction sector that makes a significant contribution to the national economy and employment and that is also experienced the most fatal work-related accidents has been growing rapidly. Elevator installation works which are one of the sub-branches of the construction sector have been discussed in terms of occupational safety and health (OHS) within the scope of this study. In the elevator assemblies that are classified as highly hazardous works is not only being worked at height every day but it is also exposed to many other dangerous working conditions. These risk factors in the elevator installation works have been evaluated by the analytic hierarchy process (AHP) technique, one of the multi-criteria decision making (MCDM) methods. Elevator installation risk factors have been determined in the five different ongoing construction projects where are continued in Ankara and Malatya provinces. Four main risk factors and twenty-five sub-risk factors have been weighted by analytic hierarchy process which is the decision criteria in the hierarchy structure of used technique. Pairwise comparisons of the risk factors used in the formulation of the criteria weights have been conducted by five-person team of experts who are competent in the sector. According to the global weights, importance ranking that shows which risk factor is more important in terms of affecting the work conditions and results have been established. As a consequence of this study, some solution recommendations have been introduced for identified and rated risk factors and a checklist has been prepared to contribute to the sector.

Keywords: Occupational Health and Safety, Elevator Installation Works, Risk Factor, AHP, MCDM

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEŞEKKÜR	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
RESİMLEMELER LİSTESİ	vi
SİMGE VE KISALTMALAR.....	viii
1.GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. ASANSÖR VE ASANSÖR SEKTÖRÜ HAKKINDA BİGİLER.....	3
2.1.1. Asansör	3
2.1.2. Asansör Tarihçesi	3
2.1.3. Türkiye’de Asansör Sektörü.....	4
2.1.4. Asansör Çeşitleri	6
2.2. ASANSÖR MONTAJI VE AŞAMALARI.....	9
2.2.1. Asansör Montajı İle İlgili Terimler	10
2.2.2. Montaj aşamaları	12
2.3. ASANSÖR SEKTÖRÜNDE İSG	19
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	25
3.1. TEZ ÇALIŞMASININ İŞ AKIŞ ŞEMASI.....	25
3.2. ARAŞTIRMANIN AMACI	27
3.3. ARAŞTIRMA HAKKINDA BİLGİ	27
3.4. İŞYERİ BİLGİLERİ.....	27
3.5. ARAŞTIRMADA KULLANILACAK YÖNTEM	28
3.5.1. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri	28

3.5.2. Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP).....	29
3.6. YÖNTEMİN UYGULAMASI.....	32
3.6.1. AHP Hiyerarşi Yapısı.....	32
3.6.2. İkili Karşılaştırmalar.....	32
3.6.3. Kriterlerin Önceliklerini Hesaplama	34
3.6.4. Tutarlılık Oranının Hesaplanması	35
3.6.5. Sentezi Sonlandırma.....	38
4. BULGULAR	39
4.1. ANA RİSK FAKTÖRLERİ	39
4.2. FİZİKSEL RİSK FAKTÖRLERİ.....	41
4.3. KİMYASAL RİSK FAKTÖRLERİ.....	45
4.4. MAKİNE VE EKİPMANLARIN KULLANIMINDAN KAYNAKLANAN FAKTÖRLER.....	46
4.5. ÇALIŞMA ORTAMININ GENEL YAPISINDAN KAYNAKLANAN FAKTÖRLER.....	50
5. TARTIŞMA.....	61
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	65
KAYNAKLAR.....	73
ÖZGEÇMİŞ.....	76
EKLER	77

RESİMLEMELER LİSTESİ

ŞEKİLLER

Şekil.....	Sayfa
Şekil 2.1. Halatlı Asansör	7
Şekil 2.2. Asansör montajı akış şeması	20
Şekil 3.1. İş Akış Şeması	26
Şekil 3.2. AHP uygulaması, excel ekran çıktısı	36
Şekil 3.3. AHP hiyerarşi ağacı	37
Şekil 4.1. Ana kriterler matrisi, excel ekran çıktısı	40

RESİMLER

Resim	Sayfa
Resim 2.1. Asansör kuyusu iskelesi	13
Resim 2.2. Hareketli platform/personel taşıma vinci - tirak	14
Resim 2.3. Kılavuz ray taşınması ve montajı	17
Resim 4.1. Portatif aydınlatma	43
Resim 4.2. Tüm kuyu aydınlatma.....	43
Resim 4.3. Kapı montajı sırasında uygun olmayan postür	44
Resim 4.4. Kaynak işleri sırasında oluşan gazlar	46
Resim 4.5. Montaj sırasında hareketli halatlar	48
Resim 4.6. Spiral kesme makinesi ile metal malzeme kesimi.....	49
Resim 4.7. Çekiç ile metal bir cisme vurularak yapılan çalışma.....	49
Resim 4.8. Hareketli platform üstünde çalışma.....	51
Resim 4.9. Asansör montajı yapılan tahta iskele örnekleri	52
Resim 4.10. Uygun şekilde kapatılmamış asansör kuyusu girişi	53
Resim 4.11. Uygun şekilde kapatılmış asansör kuyusu girişleri	54
Resim 4.12. Asansör kuyusuna gerilmiş güvenlik ağları	55
Resim 4.13. Düzensiz çalışma ortamı	56
Resim 4.14. Yan yana çalışan iki kabin arasına çekilmiş tel kafes	57
Resim 4.15. Temiz olmayan kuyuda çalışma	58
Resim 4.16. Asansör kuyusunda temizlenmemiş boru parçaları ve demir filizleri.....	59
Resim 4.17. Asansör kuyusu dibinde su.....	60

GRAFİKLER

Grafik	Sayfa
Grafik 2.1. Mesleğe göre yüksekte çalışma sıklıkları	21
Grafik 2.2. Mesleğe göre tehlikeli çalışma koşullarına maruziyet	22
Grafik 2.3. Dar alanda ve uygun olmayan pozisyonlarda çalışma durumu.....	23
Grafik 2.4. 2006-2014 yılları arasında Türkiye'de meydana gelen asansör kazaları.....	24
Grafik 2.5. 2006-2014 yılları arası Türkiye'de meydana gelen asansör kazalarındaki ölüm sayısı	24
Grafik 2.6. 2013 yılında ELA üyesi 18 ülkede'ki 835 iş kazası sonucu ölüm sayıları	24
Grafik 4.1. Ana risk faktörlerinin ağırlıklarının yüzdesel gösterimi	40
Grafik 4.2. Fiziksel risk faktörlerinin ağırlıklarının yüzdesel gösterimi	42
Grafik 4.3. Kimyasal risk faktörlerinin ağırlıklarının yüzdesel gösterimi	45
Grafik 4.4. Makine ve ekipmanların kullanımdan kaynaklanan risk faktörleri sıralaması	47
Grafik 4.5. Çalışma ortamının genel yapısından kaynaklanan risk faktörleri	50

TABLolar

Tablo	Sayfa
Tablo 3.1. Öncelik puanlama skalası.....	31
Tablo 3.2. Asansör montajındaki risk faktörleri.....	33
Tablo 3.3. Asansör montajındaki ana risk faktörlerinin ikili karşılaştırma formu	34
Tablo 3.4. AHP standart matrisi	35
Tablo 3.5. RI (Random Consistency Index), rastlantısal tutarlılık indeksi	36
Tablo 4.1. Asansör montaj işlerindeki risk faktörleri nihai sıralaması.....	41

SİMGE VE KISALTMALAR

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AHP	Analytic Hierarchy Process (Analitik Hiyerarşi Süreci)
AYSAD	Asansör ve Yürüyen Merdiven Sanayicileri Derneği
CI	Consistency Index (Tutarlılık İndeksi)
CPWR	The Center for Construction Research and Training (İnşaat Eğitim ve Araştırma Merkezi)
CR	Consistency Ratio (Tutarlılık Oranı)
ÇKKV	Çok Kriterli Karar Verme
ÇÖKV	Çok Ölçütlü Karar Verme
ELA	European Lift Association (Avrupa Asansör Derneği)
EMO	Elektrik Mühendisleri Odası
GSMH	Gayri Safi Milli Hasıla
İLO	International Labour Organization (Uluslararası Çalışma Örgütü)
İNTES	Türkiye İnşaat Sanayicileri İşveren Sendikası
İSG	İş Sağlığı ve Güvenliği
KKD	Kişisel Koruyucu Donanım
MDCA	Multi Decision Criteria Analysis (Çok Kriterli Karar Analizi)
RCI	Random Consistency Index (Rastsal Tutarlılık İndeksi)
TMMOB	Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
TSE	Türk Standartları Enstitüsü

1.GİRİŞ

Gelişmekte olan ve gelişen ülkelerde inşaat sektörü de büyük bir ivmeyle büyümeye devam etmektedir. Kentleşmenin de etkisiyle Türkiye’de de inşaat sektörü büyük bir hızla büyümeye devam etmekte olup doğrudan ve dolaylı olarak inşaat sektörüne katkısı olan diğer sektörlerin girdileriyle beraber gayri safi mili hasıla (GSMH) içindeki payı %30 seviyelerine dayanmaktadır [1].

İnşaat sektöründeki büyümeye paralel olarak asansör sektörü de gittikçe artan bir büyüme ve gelişme göstermektedir. İnşaat sektöründeki bu gelişmeye bağlı olarak asansör sektörünün de kaçınılmaz olarak büyümeye devam edeceği de aşikârdır [2].

Ülke ekonomisinin lokomotifi konumunda olan inşaat sektörü iş sağlığı ve güvenliği açısından birçok problemi barındırmaktadır. Uluslararası Çalışma Örgütü (İLO) verilerine göre inşaatta çalışan işçiler diğer sektörlerde çalışan işçilere göre 3-6 kat daha fazla iş kazası geçirme riski taşımaktadır [3].

İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlikeli Sınıfları Tebliğine göre inşaat işleri çok tehlikeli sınıfa girmektedir. İnşaat işlerinin alt kollarından olan “asansörlerin, yürüyen merdivenlerin, yürüyen yolların, otomatik ve döner kapıların bakım ve onarımı dahil kurulum işleri” de çok tehlikeli sınıfa girmektedir [4]. Dolayısıyla bu çalışma kapsamında incelenecek olan asansör montaj işleri çok tehlikeli işler sınıfında yer almaktadır.

Bu çalışmada, hızla büyüyen inşaat sektörüne paralel olarak gelişen ve işin doğası gereği çok tehlikeli işler sınıfına giren asansör sektöründeki montaj/kurulum aşamasında karşılaşılan iş sağlığı ve güvenliği risk faktörlerinin çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden (ÇÖKV) biri olan AHP (Analytic Hierarchy Process) ile derecelendirilmesi ve irdelenmesi hedeflenmiştir. Saha gözlemleri ve uzman görüşleri sonucu asansör montaj işlerindeki her aşamada karşılaşılan tehlikeler ele alınarak risk faktörleri derecelendirilmiştir. Önem sıralaması yapılan risk faktörleri için çözüm önerileri getirilmiştir.

Asansör ve sektör ile ilgili bilgiler, asansör kurulum aşamaları, konu ile ilgili literatür araştırmalarına genel bilgiler bölümünde değinilmiştir. Çalışmanın yapıldığı işletmeler ve

kullanılacak yöntem ile hakkındaki bilgilerden gereç ve yöntemler bölümünde bahsedilmiştir. Çalışmanın sonucunda elde edilen çıktılar ve saha çalışmasında karşılaşılan durumlar ile ilgili bilgiler bulgular bölümünde ele alınmıştır. Literatürdeki benzer çalışmalar ve sonuçları ile bu tezde yapılan çalışma tartışma bölümünde mukayese edilerek yorumlanmıştır. Çalışmanın ana bulguları ışığında sonuçlardan ve çalışmanın yapıldığı sektöre ve ileride yapılabilecek çalışmalara dair önerilerden sonuçlar ve öneriler bölümünde bahsedilmiştir. Önem sıralaması yapılan risk faktörlerini içeren bir kontrol listesi de bu çalışma kapsamında hazırlanıp çalışmanın ekine konulmuştur.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. ASANSÖR VE ASANSÖR SEKTÖRÜ HAKKINDA BİGİLER

2.1.1. Asansör

Asansör, konutlarda veya diğer yapılarda dikey olarak insan ve yük taşıyamaya yarayan bir kaldırma aracıdır. Asansör yönetmeliği mevzuatında ise asansör tanımı şöyle yapılmaktadır:

“Belirli seviyelerde hizmet veren, esnek olmayan ve yatay düzlemle 15°’den fazla bir açı oluşturan kılavuzlar boyunca hareket eden bir taşıyıcıya sahip olan ve

1. İnsanların,
2. İnsanların ve yüklerin,
3. Taşıyıcıya girilebiliyorsa, yani bir kişi zorlanmadan taşıyıcıya girebiliyorsa ve taşıyıcı içine ya da taşıyıcı içindeki bir kişinin kolayca ulaşabileceği şekilde yerleştirilmiş kontrollerle teçhiz edilmiş ise, sadece yüklerin taşınmasına yönelik bir tertibatı ifade eder” [5].

Dilimize Fransızcadan geçen bir kelime olup İngilizcede karşılık olarak ‘elevator’, ‘lift’ gibi kelimeler kullanılmaktadır. Asansörler genellikle elektrik motoru ile desteklenmiş bir halat ve dengeyi sağlayan karşı ağırlıktan oluşacağı gibi hidrolik bir pompa yardımıyla silindirik pistonları iten hidrolik asansörler de mevcuttur. Yukarıda geçen tanımlara göre mevcut birçok asansör sınıflandırılması yapılmıştır.

2.1.2. Asansör Tarihçesi

İnsanlık tarihinin en eski problemlerinden biri de yüklerin veya insanların düşey doğrultuda kaldırılması olmuştur. Bu serüven çok eskilere dayanmaktadır. Tarihte ilk asansörün M.Ö. 282 yılında insan gücüyle çalışan bir kaldıraç kullanarak yapıldığı ve bunun Roma saraylarında kullanıldığı bilinmektedir. 13. yüzyıl ortalarına kadar kullanılan bu tip asansörler insan, hayvan veya su gücü ile çalışmaktaydı. 19. Yüzyılın ortalarından itibaren kömür madenleri başta olmak üzere işletmelerde buhar gücü ile çalışan asansörlerin kullanılmaya başlanmıştır. 1846 yılında Sir William Armstrong hidrolik vinci geliştirmiştir ve bu sistem

asansörlerde kullanılmaya başlamıştır. 1853 yılında Amerikalı mucit Elisha Otis iki kat arasında çalışan bir yük asansörü yapmış ve halatın kopmasına karşı geliştirdiği güvenlik sistemini sergilemiştir. Bu sistem günümüzde de kullanılmaktadır. 1867 yılında Paris'te Leon Edouux tarafından yapılan bir hidrolik asansör ilk defa 'Ascenceur' adıyla tanıtılmıştır. 1880 yılında Almanya'da Werner von Siemens tarafından elektrikle çalışan asansörün bulunması ve elektrik motorlarının kullanımının yaygınlaşması ile hidrolik asansörlerin yerini elektrikli asansörler almaya başlamıştır [6].

Türkiye'de ise ilk asansör sistemi 1895 yılında İstanbul Beyoğlu'ndaki Pera Palace Otel'de yapılmıştır [7]. Bu ilk asansörden sonra 1907 yılında İzmir'de, özellikle yaşlı ve engellilerin kullanması için su buharı ile çalışan bir asansör yapılmıştır. Bu asansör daha sonra restore edilerek elektrikli hale getirilmiştir ve şu an İzmir'in simgelerinden biri olan tarihi asansör olarak adlandırılmıştır. Aynı dönemlerde Beyoğlu'nda yapılan birçok tarihi asansör daha sonraları yıkılmıştır ve günümüzde varlığını sürdürememiştir [8].

2.1.3. Türkiye'de Asansör Sektörü

Ülkemizde asansör sektörü gelişimi ve etkinliği itibariyle genç bir sektör sayılabilir. 1950'li yıllardan sonra ivme kazanmış ve tamamen ithalat yoluyla üretimin yapıldığı bir yapıdan sıyrılarak 1990'lardan sonra kademeli olarak yerli üretimin arttığı bir sektöre dönüşmüştür [8]. Son yıllarda artan konut ihtiyacı ve buna bağlı olarak yükselen inşaat faaliyetleri neticesinde asansör imalatı da büyük bir artış göstermiştir. Ülkemizde asansör sektörü, aksam imalatı, montaj ve bakım-onarım işlerini kapsamaktadır. Asansör aksamlarının imalatı, tamamen makine imalatının bir uzmanlık alanı olarak değerlendirilmektedir. Montaj işleri, mühendislik ve müteahhitlik hizmetlerini kapsamakta olup; çeşitli fabrikalarda üretilen aksamlar kullanılarak asansörün monte edilmesi sürecinin gerçekleştirilmesidir. Son yıllarda, yurtdışında montaj, paket asansör satışı gibi alanlarda da Türk firmalarının çalışmalar yaptığı görülmektedir.

Asansörün ana bileşenleri olan kabin, makina - motor grubu, tam ve yarı otomatik kabin ve kat kapıları, halat, kumanda kartı, kumanda panosu, kılavuz ray, gösterge elemanları, kata getirme sistemi, kat ve kabin butonları, aşırı yük sistemi, kabin ve karşı ağırlık süspansiyonları, hidrolik silindir, dişlisiz makina, fotosel, hız kontrol cihazları, kumanda

sistemleri, paten, sensor, ray konsolları, denge zinciri, şalter, VVVF invertor, halat aparatları, kasnak, sistemler (makina dairesiz sistemler) gibi kısımlar ve hız regülatörü, fren bloğu, hidrolik ve yaylı tamponlar, kapı kilit tertibatları gibi önemli güvenlik aksamalarının tamamı yerli olarak üretilmektedir. Ancak hidrolik asansörlerde kullanılması zorunlu olan boru kırılma valfinin tedariki dışa bağımlıdır. Genel itibarıyla, Türk asansör sektörünün aksam imalatına bakıldığında elektrik tahrikli bir asansörün tesis edilebilmesinde dışa bağımlılık söz konusu değil iken, hidrolik tahrikli bir asansörün tesis edilebilmesinde ise dışa bağımlılık söz konusu olmaktadır. Hidrolik tahrikli bir asansörün imalatına bakıldığında önemli bir üretim unsuru olan hidrolik güç ünitelerinin %90'ı paket ünite olarak ülkemize ithal edilmektedir [2].

İmalat, montaj ve bakım-onarım olarak faaliyet gösteren asansör sektörünün işyeri sayısı ve istihdamı ise oldukça yüksektir. 6948 sayılı “Sanayi Sicil Kanunu” gereği, sanayi sicil kaydı bulunan asansör montaj ve asansör aksam imalat firması sayısı 1065 adettir. Ayrıca yıllık işletme cetveli veren asansör montaj ve asansör aksam imalat firma sayısı da 859 adettir. Sanayi sicil uygulamaları kapsamında asansör montaj firmalarınca Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'na iletilen yıllık işletme cetveli baz alındığında idari personel ile birlikte sektörde çalışan kişi sayısı toplam 18 701 kişi olarak görülmektedir. Sektörde çalışan toplam teknik personel sayısı ise 16 138'dir [9].

Türkiye'de yaklaşık olarak 477 386 adet asansör tesis edilerek hizmete açılmış olup, bugün itibarıyla eski ve yeni olarak tanımlanan bu asansörlerin büyük bir bölümü halen kullanılmaktadır. Asansör sektörü faaliyetleri kapsamında yeni asansör montajına ilişkin olarak bir değerlendirme yapılırsa, 2008 yılına kadar artış gösteren yeni asansör montaj sayısı küresel krizin etkisiyle 2009 yılında düşüş eğilimi içerisine girmiş olup, 2013 yılı itibarıyla yeniden yükselişe geçmiş bulunmaktadır. 2014 yılında yapı kullanma izin belgesi alan bina sayısından hareketle, bu yıl içerisinde monte edilen asansör sayısının toplamda 43 323 adet olduğu, TÜİK verileri esas alınarak tespit edilmiştir [9]. Ayrıca Türk Standartları Enstitüsü'nden alınan veriler ışığında, TSE Hizmet Yeterlilik Belgesi yürürlükte olan asansör montaj firması sayısı 1566'dır. 2014 yılı ihracat ve ithalat rakamlarına bakıldığında; 2014 yılı için dış ticaret hacmi toplamda 330 milyon (\$) seviyesinde olmuştur. Türk asansör sektörünün faaliyet alanı dikkate alındığında, montaj, belgelendirme hizmetleri, aksam üretimi ve bakım hizmetleri genelinde yaklaşık 400 milyon (\$) seviyelerinde bir ciroya sahip olduğu tahmin edilmektedir [10]. Firma sayısı ve istihdam edilen kişi sayıları göz önünde

bulundurulduğunda yüksek bir istihdam oranına sahip olması ve daha çok da bölgesel istihdama katkılarından dolayı asansör sektörü stratejik bir yere sahiptir. Türk asansör sektörü, yerine getirdiği işlev, geniş halk kitlelerinin asansörü en yaygın dikey ulaşım aracı olarak tercih etmesi nedeniyle, ülke sanayisi ve ekonomisi açısından önemli bir faaliyet alanıdır.

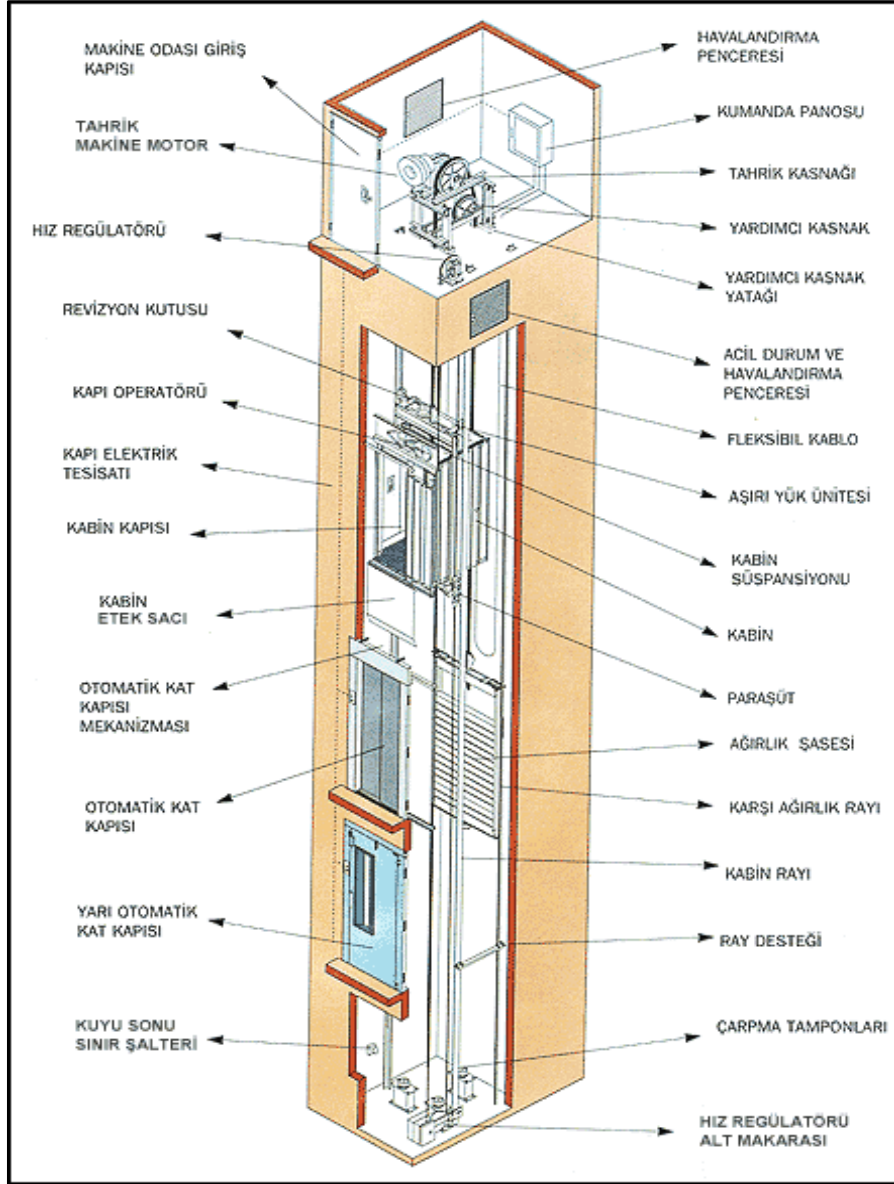
2.1.4. Asansör Çeşitleri

Asansörler çalışma prensibine (konstrüksiyon ve tahrik yöntemi) ve kullanım amaçlarına göre sınıflara ayrılmıştır.

2.1.4.1 Konstrüksiyon ve tahrik yöntemine göre asansörler

2.1.4.1.1. Elektrikli / Halatlı asansör

Sabit olarak monte edilmiş, tahrik kasnaklı, tamburlu veya zincirli tahrik düzeneği olan, belli duraklara hizmet eden, düşeyde 15° den fazla eğimli olmayan kılavuz raylar arasında halat veya zincirle asılı olarak hareket eden, insan veya yük taşımak için tasarlanmış bir kabini olan asansörlerdir [11]. Bu asansörler makine dairesindeki tahrik motorunun kumanda panosundan aldığı komut vasıtasıyla harekete geçip, kabini istenilen yöne hareket ettirmesi yoluyla çalışır. Kabin, karşı ağırlıkla müşterek çalışır. Aralarındaki çelik halatın tahrik kasnağı ile sürtünmesinden kaynaklanan bir hareket vasıtasıyla yukarı aşağı hareket ederler. Kabin ve karşı ağırlık birbirleri ile yaklaşık eşit ağırlıktadırlar. Bu sebeple enerjiden tasarruf edilmiş olmaktadır. Bu tür tahrik makinelerine sürtünme tahrikli asansörler denir. Ayrıca halat veya zincirin tahrik kasnağı üzerine sarılması ile çalışan asansörlerde mevcuttur. Bu şekilde çalışan asansörlere de tamburlu asansörler denir [12]. Halatlı asansör düzeneği Şekli 2.1.' de gösterilmektedir.



Şekil 2.1. Halatlı Asansör

2.1.4.1.2. Hidrolik Asansör

Doğrudan veya dolaylı olarak kabinin üzerinde etkili olan bir hidrolik kaldırma ünitesi tertibatına (çoklu motorlar, pompalar ve/veya hidrolik piston ve silindir tertibatları kullanılabilir) hidrolik akışkanı ileten elektrikle tahrik edilen bir pompadan kaldırma gücünü alan asansörlerdir [11]. Bu sistemler, daha çok yapının içerisinde makine dairesinin olmadığı ve kullanıcı sayısının az olduğu konutlarda, alışveriş merkezlerinde ve fabrikalarda kullanılır [14].

2.1.4.1.3. Kremayerli ve vidalı asansör

Vidalı asansör, bir vidalı mil aracılığı ile krikoya benzer şekilde, kabinin hareketinin sağlandığı küçük kaldırma yükseklikleri ve düşük hızlarda çalışan asansörlerdir. Vidalı mildeki otomatik blok sisteminden dolayı, kabinin aşağı düşme tehlikesi yoktur. Kremayerli asansörler ise, daha çok inşaat işlerinde dış cephe ile ilgili çalışmalar için kullanılmaktadır. Kremayerli kısım istenildiği boyda ayarlandığından, inşaat yüksekliği arttıkça asansörün seyir mesafesi ayarlanabilmektedir [14].

2.1.4.1.4. Eğimli (Tırmanan) Asansör

İnsan ve yük taşımada kullanılacak asansörlerin 90 dereceden farklı konumda çalıştırıldığı asansör tesisleridir. Eğimli binalarda, açık alanda dik yamaçlarda kullanılan eğimli asansörlerde konvansiyonel asansörlere oranla daha fazla alan ve özel donanım gerekmektedir. 7° eğimi aşan yerlerde ayaktaki yolcuların kalkış/duruş hareketlerinden etkilendiğinden hız sınırlıdır [14].

2.1.4.1.5. Paternoster (Sürekli Çalışan) Asansör

Birbirine arka arkaya bağlı kabinleri sürekli hareket halinde iken binilip/inilerek kullanılan asansör tesisidir. Bina katlarında kapıların bulunmadığı paternosterlerde, kabinler 1 veya 2 kişilik olup 4 m - 4,5 m aralıklarla kılavuzlar içine alınmış lamelli zincirlere bağlıdır. Çıkış ve iniş tarafı kabinleri katlardan yan yana geçerler. Hız en fazla 0,3 m/s'dir. Paternosterler daha çok katlar arasında trafiğin yoğun ve sürekli olduğu, devlet daireleri, idare binaları, endüstri kuruluşları gibi yerlerde kullanılmaktadır. 60 metre yüksekliğe kadar yapılabilir. Taşıma kapasiteleri ortalama saatte 500 kişidir [14].

2.1.4.2. Kullanım amaçlarına göre asansörler

2.1.4.2.1. İnsan asansörleri

Özellikle insan taşımak için tasarlanmış, kullanım kolaylığı ve rahatlığı ön planda olan asansörlerdir [14].

2.1.4.2.2. Yük asansörleri

Daha çok yük taşımak için kullanılan, bazı tiplerinde insan da taşımaya müsaade edilen, daha basit yapılı ve yavaş asansörlerdir [14].

2.1.4.2.3. Servis Asansörleri

Maksimum 1500 kg. kadar kapasitesi olan servis asansörleri, sağlık kuruluşları, lokantalar, bürolar, alışveriş merkezleri, bankalar, kütüphaneler, hastaneler, oteller, evlerde kullanılmaktadır. Bir insanın sığamayacağı boyutta olan ve tamburlu bir tahrik sistemi ile çalışan asansrdr [14].

2.1.4.2.4. Maden Kuyusu Asansörleri

Madenlerde elde edilen kömür vb. maddelerin düşey doğrultuda açılmış maden kuyusu boyunca taşınarak yeryüzüne çıkarılması amacıyla tasarlanan, bazı yerlerde insan da taşınan yüksek hızlı ve sade asansörlerdir [14].

2.1.4.2.5. Yatay Asansörler

Hastane ve niversite kampüslerinde, havaalanlarında kullanılan insan taşıma sistemleridir. Yatay asansörler, raylı yollar üzerine monte edilmiş, tek veya birkaç taşıma biriminden oluşan otomatik sürücüsüz taşıma sistemleridir. Bu sistemler saatte 2000 ila 25 000 kadar ulaşan yolcu taşıma kapasitesine sahiptirler [14].

2.2. ASANSÖR MONTAJI VE AşAMALARI

İmalat, montaj ve bakım-onarım olarak faaliyet gösteren asansör sektörünün montaj ve kurulum kısmı en çok iş gücü ve zaman isteyen faaliyet alanıdır. Türk Standartları Enstitüsü'nden alınan veriler işığında, TSE Hizmet Yeterlilik Belgesi yürürlükte olan asansör montaj firması sayısı 1566'dır [10]. Çok tehlikeli işler sınıfında yer alan asansör montaj işleri çoğunlukla bölgesel olarak faaliyet gösteren taşeron montaj firmaları tarafından

yapılmaktadır. Günde ortalama 50 milyon kişinin kullandığı ve her yıl 20 – 25 bin asansörün hizmete girdiği ülkemizde asansör kurulum işleri büyük önem arz etmektedir [15].

2.2.1. Asansör Montajı İle İlgili Terimler

TSE EN 81-20 standardında [11] tanımlanan asansör montajı ilgili terimler şöyledir.

Asansör montajını gerçekleştiren: Asansör için binada ayrılmış nihai yere asansörü kurmak ve çalıştırmak için sorumluluk alan gerçek veya tüzel kişidir.

Ani frenlemeli güvenlik tertibatı: Kılavuz raylar üzerindeki tam kavrama hareketinin yaklaşık olarak anlık gerçekleştiren tertibata denir.

Güvenlik tertibatı: Hız veya askı tertibatının kopması halinde devreye girerek kılavuz raylar üzerinde kabin, karşı ağırlık veya dengeleme ağırlığını sabit tutan ve aşağı yöndeki hareketini durdurmak için mekanik bir tertibattır.

Kuyu: Kabin, karşı ağırlık veya dengeleme ağırlığının içinde hareket ettiği boşluğa denir. Bu boşluk; genellikle kuyu alt boşluğu zemini, duvarları ve tavanı ile sınırlanmıştır.

Beyan hızı: Donanımın tesis edilmesi için kabinin, metre/saniye olarak ifade edilen kabin hızıdır.

Beyan yükü: Taşıma tertibatlarını içerebilen ve normal çalışmayı gerçekleştirilmesini sağlamak için tasarlanmış yük miktarına denir.

Dengeleme ağırlığı: Kabin ağırlığının tümünü veya bir kısmını dengeleyerek enerji tasarrufu yapan kütleye denir.

Kabin Eteği: Kabin girişi veya alt durak kapısı eşiğinden aşağı doğru düşey doğrultuda uzanan düzgün kısma denir.

Hız regülatörü: Asansör, önceden belirlenmiş hıza ulaştığında asansörün durmasına neden olan ve gerektiğinde güvenlik tertibatını çalıştıran bir ünedir.

İskelet: Askılama tertibatıyla bağlanmış ve kabin, karşı ağırlık veya dengeleme ağırlığını taşıyan metal çerçevedir. Bu iskelet, kabin duvarları ile bütünleşik olabilir.

Kabin: İnsanları ve/veya diğer yükleri taşıyan asansör ünitesidir.

Kullanılabilir kabin alanı: Asansörün çalışması sırasında insan ve yükler için kullanılabilir olan kabinin alanına denir.

Kabinle hareket eden kablo: Kabin ile sabit bir bağlantı noktası arasındaki çoklu ince kabloları içeren esnek elektrik kablosudur.

Karşı ağırlık: Sürtünme ile tahriki sağlayan kütleye denir.

Kılavuz raylar: Kabin, karşı ağırlık veya dengeleme ağırlığına kılavuzluk eden sabit asansör bileşenlerine denir.

Kuyu alt boşluğu: Kabinin gidebildiği en alt durak seviyesinin altında bulunan asansör kuyusu kısmıdır.

Kuyu üst boşluğu: Kabinin gittiği en üst durak seviyesi ile kuyunun tavanı arasındaki asansör kuyusu kısmıdır.

Makara dairesi: Makaraların yerleştirildiği ve hız regülâtörünün de bulunduğu ancak tahrik makinasının bulunmadığı odaya denir.

Makine dairesi: Tavan, duvarlar, zemin ve giriş kapı/kapıları ile tam olarak sınırlandırılan ve makinanın bütün veya kısmi olarak yer aldığı makina alanıdır.

Makine alanı: Asansör kuyusu içinde veya dışında makinayla ilişkili çalışma alanları dâhil makinaların tümünün veya bir bölümünün yerleştirildiği hacim/hacimlerdir.

Makine: Kumanda pano/panoları, tahrik sistemi, asansör tahrik makinası, ana anahtar/anahtarlar ve acil durum müdahaleleri için tertibatlar gibi donanımlara denir.

Güvenlik halatı: Askı tertibatının arızası durumunda güvenlik tertibatını çalıştırmak için kabine, karşı ağırlığa veya dengeleme ağırlığına bağlanmış yardımcı halata denir.

Halat tahrikli asansör: Kaldırma halatlarının, makinanın harekete geçirme makarasının kanalları içinde sürtünme ile harekete geçirildiği asansöre denir.

Tahrik makinesi: Asansörü hareket ettiren ve durduran, herhangi bir motor, dişli, fren, kasnak/zincir dişlileri ve tamburu (halat tahrikli veya pozitif tahrikli asansör) içeren veya pompa, pompa motoru ve kumanda vanalarını (hidrolik tahrikli asansörde) ihtiva eden ünedir.

Tahrik kumanda sistemi: Asansörün çalışmasını kumanda eden ve izleyen sisteme denir.

Tampon: Akışanların veya yayların (veya benzer diğer vasıtaların) kullanıldığı bir frenleme tertibatı vasıtası içeren ve hareket sonundaki durdurma tamponudur.

Pozitif tahrikli asansör: Tambur ve halatlar veya dişliler ve zincirler ile doğrudan tahrik edilen (sürtünmeye bağlı olmayan) asansöre denir.

Kullanıcı: Asansör içinde bulunan, kabinin durağa gelmesini bekleyen ve yetkili kişiler dâhil asansörün montajını, servisini ve kullanımını yapan kişilerdir.

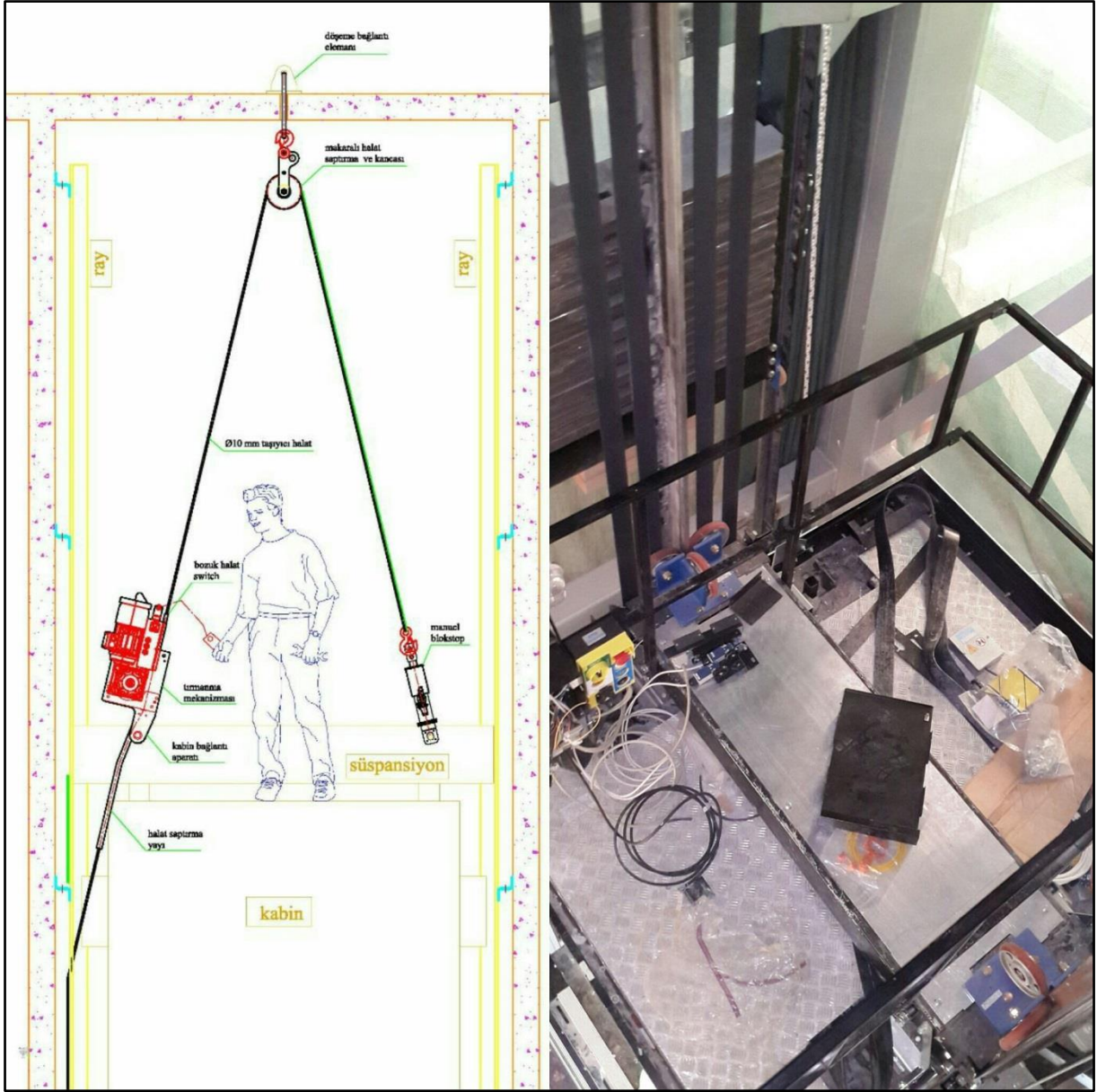
2.2.2. Montaj aşamaları

Montaj işlemi, asansörün ortaya çıkmasını sağlayan, bina temelinden itibaren asansör için bırakılan asansör kuyusuna standartların öngördüğü şekilde asansörün kurulumunun tamamlanması, başka bir deyişle inşasının yapılması işlemidir. Bu işlem belli bir iş akışı içerisinde ve şantiye şartları göz önünde bulundurularak tamamlanır. Asansör montaj işlemi, şantiyelerdeki kaba inşaat bittikten sonra başlar. Binanın kat sayısına, monte edilecek asansör ünitesi miktarına ve taahhüt edilen bitirme zamanına göre değişik sürelerde tamamlanır.

Asansör montaj işleminde yapılacak işler ve sıralaması aynı olmak üzere iki farklı yöntem kullanılır. Bu yöntemlerden birincisi klasik iskele ile montajdır. Bu sistemde asansör montaj ekibi faaliyete başlamadan önce, şantiye müteahhidi tarafından asansör boşluğuna Resim 2.1.'de gösterilen iskele benzeri bir iskele kurulur ve montaj ekibi bu iskeleler yardımıyla katlara asansör aksamını monte ederler. Diğer yöntemde ise Resim 2.2.'de gösterilen personel taşıma vinci ya da kısaca tirak denilen hareketli iskele/platform kullanılır. Tirak; limitsiz halat ile çalışabilen motorize taşınabilir vinçlerdir. Geniş maçlı malzeme taşıma işlerinde kullandığı gibi sonsuz halatlı vinç olarak da kullanılır. Günümüzde yeni yapılan konut, iş merkezi vb. yapıların çok katlı olarak inşa edilmesi, iskele ile montaj yöntemini imkânsız kılmaktadır. Önde gelen asansör firmaları montaj işlerinde hareketli platformları tercih etmektedir. İskeleli montaj yöntemi ise daha çok yerelde faaliyet gösteren ve az katlı yapılara çalışan asansör montaj firmaları tarafından kullanılmaktadır.



Resim 2.1. Asansör kuyusu iskelesi



Resim 2.2. Hareketli platform/personel taşıma vinci - tirak

Resim 2.2.'de gösterilmekte olan fotoğraflardan soldaki tirak vincinin genel yapısı ve çalışma prensibini ifade etmektedir [16]. Sağdaki fotoğrafa ise bu vinç ile hareket eden ve saha çalışmasında gözlemlenen platform gösterilmektedir.

2.2.2.1. Montaj öncesi

Asansörün montajını yapacak ekip asansör kuyusuna girmeden önce şantiye müteahhidi tarafından yapılması gereken işler ve ön gereksinimler şu şekildedir:

- Asansör kuyusu ve makine dairesi standartlara uygun olarak oluşturulmuş olmalıdır.
- Asansör kuyusu ile kuyu dibi temizlenmiş, varsa kuyu içindeki su tahliye edilmiş olmalıdır. Ayrıca kuyu dibinin su geçirmez olması gerekmektedir.
- Asansör kuyusu gerektiği kadar havalandırılmalıdır.
- Asansör kuyusu sadece asansör için tahsis edilmiş olmalı, asansör ile ilgili olmayan her türlü teçhizattan arındırılmış olmalıdır.
- Asansör kuyusu aydınlatmasının standartlara uygun olarak yapılmış olması lazımdır.
- İskeleli montaj yapılacak ise kuyuya gerekli şartları iskelenin kurulmuş olması gerekmektedir.
- Çalışma alanında ve makine mekânlarında standartlardaki gereksinimleri karşılayacak elektrik tesisatı bulunmalıdır.
- Şantiyedeki nakliye güzergâhları asansör kuyusuna mümkün olduğunca yakın olmalıdır.
- Teslim edilecek malzemeler ve montaj esnasında kullanılacak aletler tam olmalı ve şantiyede hazır bulundurulmalıdır.
- Montaj aletleri için uygun bir depolama alanı hazır bulunmalıdır.
- Personelin kullanacağı tüm kişisel koruyucu donanımlar hazır bulundurulmalıdır.
- Asansör kuyusuna açılan tüm kat girişleri, erişim noktaları ve acil çıkış kapıları için giriş koruması yapılmış olmalıdır.
- Makine dairesi ve asansör kuyusu arasında açıklık kapatılmış olmalıdır.
- Atık maddelerin uygun şekilde bertaraf edilmesi mümkün olmalıdır [17].

2.2.2.2. Montaj işleri

Asansörler genelde bir asansör ünitesinin inşaatında iki montaj elemanı çalışacak şekilde monte edilirler. Montaj işlemi yapılırken takip edilecek iş sırasına göre aşamalar saha çalışmalarından ve ziyaret edilen montaj firmalarından elde edilen bilgiler doğrultusunda tespit edilmiştir ve aşağıda aşamalar hakkında açıklamalar yapılmıştır.

Yük boşaltma ve dağıtım: Montaj edilecek olan asansör ünitesine ait malzemelerin çalışma alanına getirilmesi, açılması ve konumlandırılması işlemidir. Bu malzemeler makine, kılavuz raylar, asansör kuyusu ekipmanları, sapanlar ve güvenlik ekipmanları, dolgu uçları, kabin

aksamları, elektrik sistemleri, sinyalizasyon donanımları, kapılar, kapı operatörü, elektrikli aksesuarlar, halatlar ve yapısal bina elemanlarıdır.

Şakülleme: Monte edilecek olan asansör ölçülerine göre misina veya lazer kullanarak ölçü almak ve kuyudaki en dar yerleri belirlemektir.

Personel taşıma vincinin (tirak), emniyet ipi ve aşırı hız regülatörünün montajı: Daha sonra yapılacak personelin taşınması ve malzemelerin kuyuya indirilmesi gibi tüm işlemlerde bu vincin kullanılacak olmasından dolayı ilk olarak montajı yapılır. Emniyet ipi ankraj noktası en üst kata monte edilir ve geçici aşırı hız regülatörünün montajı yapılır.

Kuyuda mekanik montaj: İlk olarak kuyu dibine erişimi sağlayacak olan kuyu dibi merdiveni yerleştirilir. Monte edilecek olan kılavuz raylar ve konsollar kuyu dibine indirilir. Kuyu dibindeki alan yetersiz ise rayların kalanları diğer katlara indirilir. İlk kılavuz rayların montajı yapılır. Kabin ve karşı ağırlık tamponlarının montajı tamamlanır. Karşı ağırlık çerçevesi monte edilir. Aşırı hız regülatörü germe ağırlığı monte edilir.

Kabin montajı: Kabin çerçevesinin montajı yapılır. Kabinin kuyu üstünde belli bir noktaya kadar gitmesini sağlayan kabin tamponu monte edilir. Ani durumlarda aşırı hız regülatörüne bağlı olarak devreye girecek olan paraşüt mekanizması denilen güvenlik tertibatı monte edilir. Kabin montajı bu aşamada yapılacağı gibi montaj metoduna göre daha sonra da yapılabilir.

Vincin kabine bağlanması: Personel taşıma vinci vasıtasıyla montaj yapan firmalardan bazıları asansör kabinini ilk olarak kurarlar ve kabinin üstünde oluşturdukları platformda yükselerek çalışırlar. Bazı firmalar ise oluşturdukları özel platformların üstünde çalışırlar, kabin montajını en son yaparlar. Kabin üzerinde çalışarak montaj yapılan yerlerde, oluşturulan kabin kanca ile vince bağlanılır ve hareketli bir platform oluşturulmuş olur.

Kılavuz rayların montajı: Hareketli platformun oluşturulması ile beraber kuyu dibine ve katlara yerleştirilen birbirine geçmeli kılavuz raylar vinç yardımıyla kaldırılır ve platform üzerindeki montajcılar tarafından monte edilerek en üst kata kadar çıkılır (Resim 2.3.).

Kuyu üstünde mekanik montaj: Bu etapta makine dairesinde mekanik montaj işlemleri yapılır. Aşırı hız regülatörü nihai pozisyonuna sabitlenir. Tahrik makinesi yerleştirilir. Halatların bağlanacağı makaralar ve kılavuz ray bağlantı noktaları monte edilir.



Resim 2.3. Kılavuz ray taşınması ve montajı

Halatların takılması: Halatların takılması işlemine gelindiğinde artık personel taşıma vinci kullanımdan çıkarılacaktır. Asansör kabini ve karşı ağırlık çerçevesi kuyunun orta yerinde konumlandırılır. Halatın bir ucu karşı ağırlığa diğer ucu da kabine bağlanır. Karşı ağırlık çerçevesine dolgu ağırlıklarının bir kısmı eklenir.

Kat kapısı montajı: Kat ve kabin kapıları monte edilir.

Asansör kuyusu elektrifikasyonu: Asansör kuyusu elektrifikasyonu ağ modülleri (kablolar vb.) içerir. Sinyalizasyon ve diğer işler için kuyuya döşenen ağ modülleri kat sayısına göre değişiklik arz eder. Asansör kuyusuna ve katlara kablo tesisatı döşenir, kuyu aydınlatması monte edilir ve topraklama işleri yapılır.

Kabin elektrifikasyonu: Kabinin ii aydınlatma, havalandırma, aşırı yük sensörü, anons tesisatı vb. için elektrik tertibatı döşenir.

Sinyalizasyon sistemi montajı: Firmaların kendi sinyalizasyon sistemleri veya dışarıdan temin ettikleri paket sistemlerin kurulumu yapılır. Kabin ve kat ii çağırma butonları, ekranlar vb. otomasyon işlemleri yapılır.

Kabin iç montajı: Kabin içi küpeştelere, aynalar, cam duvar, zemin, tavan vb. gibi kabin içi aksamlar monte edilir.

Nominal hızda devreye alma için dengeleme ve hazırlık: Asansörü işletmeye almadan önce asansör kuyusu montajı, makine montajı, kabin ve kapı montajları, halatların montajı, elektrifikasyon ve sinyalizasyon işlemleri yapılmış olmalıdır. Personel taşıma vinci yerinden sökülmüş ve kabin ile karşı ağırlık dengelenmiş olmalıdır. Karşı ağırlığın kalan dolguları bu etapta karşı ağırlık çerçevesine yerleştirilir. Aşırı hız regülatörü nihai yerine monte edilmiş ve paraşüt mekanizmasının ile aşırı hız regülatörünün çalışır durumda olduğu kontrol edilmiş olmalıdır.

Nominal hızda işletmeye alma (Revizyon): Ön hazırlıklar tamamlandıktan sonra asansör nominal hızda işletmeye alınır. Nominal hız monte edilecek asansörün tipine göre değişiklik gösterir. Asansör normal hızından daha düşük bir hızda çalıştırılır. Bu aşamaya revizyon aşaması denir. Bu aşamada asansörün çalışır vaziyette iken kontrolleri yapılır.

Son adımlar ve kuyunun temizlenmesi: Bu aşamada asansörün hassasiyeti ve güvenlik tertibatı gibi hususlar kontrol edilir. Kabin içerisinde yüksüz, yarım yüklü, tam yüklü ve aşırı yüklü testler gerçekleştirilir. Kılavuz rayların yağlama işlemleri yapılır. Son olarak kuyu ve kat temizliği yapılır ve atık maddeler bertaraf edilir. Kabin içi ve üstü temizlenip kullanıma hazır hale getirilir.

Devir teslim: Güvenlik denetimleri yapılmış ve kalite kontrol işleminden geçirilmiş olan asansörlerin teslimat işlemleri gerçekleştirilir.

İskeleli montaj: Yukarıda bahsedildiği gibi diğer bir montaj yöntemi de iskele ile yapılan montajdır. Burada montaj ekibini tirak adı verilen bir vinç aracılığıyla taşıyan platform yerine iskele kullanılır. İşçiler iskele üzerinde yukarıya doğru montajı gerçekleştirirler. Çok katlı binalarda iskele kurulumu daha zor olacağı için bu sistem genelde az katlı binalarda kullanılır. Ayrıca iskeleli montaj yöntemi, personel taşıma vinci marifetiyle yapılan montaja göre daha az maliyetli olduğundan ve daha az teknoloji gerektirdiğinden küçük firmalar tarafından tercih edilmektedir. İskele kurarak yapılan montajda yapılan işler ve sıralaması çok değişmeyecektir.

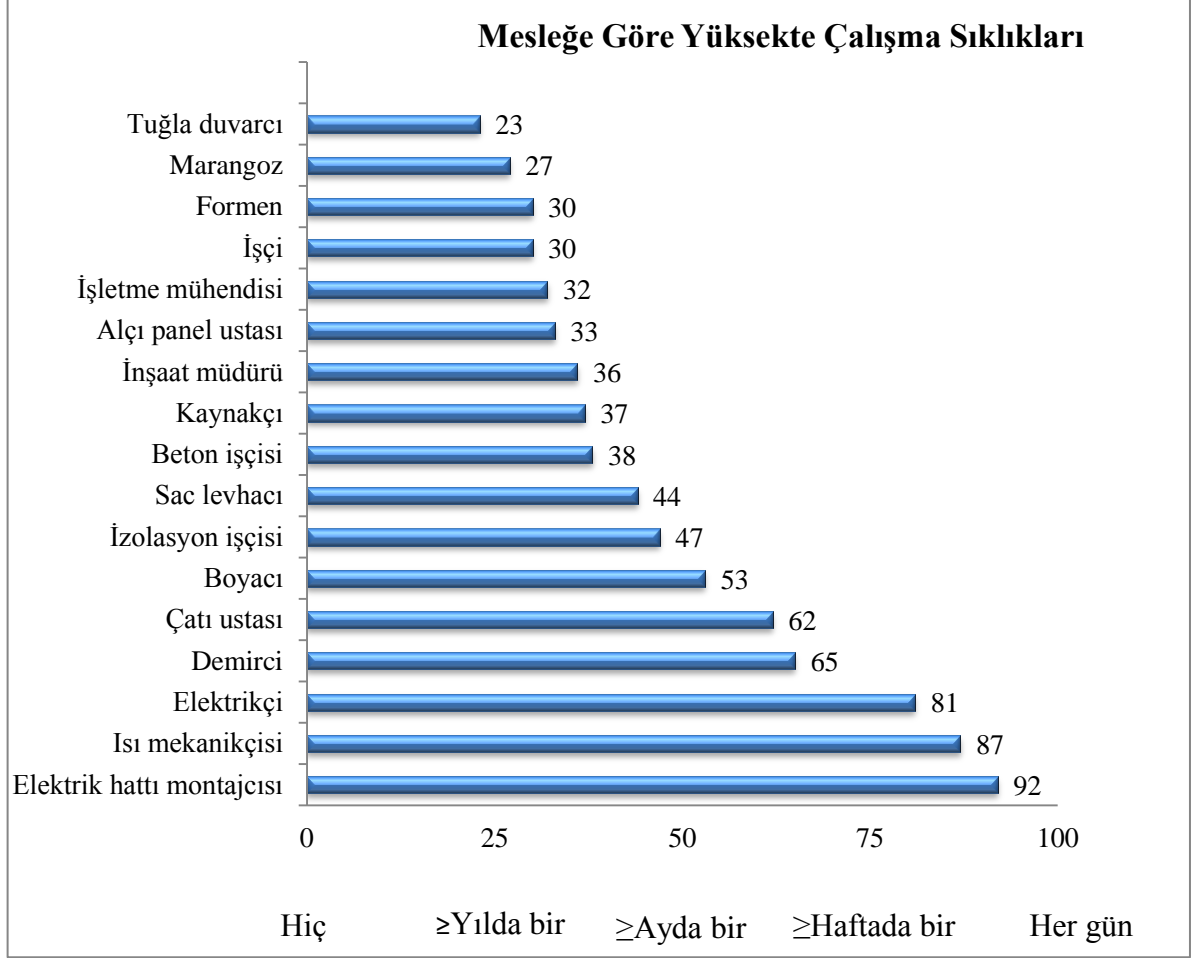
Asansör montaj aşamalarını gösteren iş akış şeması Şekil 2.2.'de gösterilmiştir.

2.3. ASANSÖR SEKTÖRÜNDE İSG

İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlikeli Sınıfları Tebliği'ne göre asansörlerin, yürüyen merdivenlerin, yürüyen yolların, otomatik ve döner kapıların bakım ve onarımı dâhil kurulum işleri” de çok tehlikeli sınıfa girmektedir [4]. Montaj, bakım, onarım ve periyodik kontrol işleri bu sebepten dolayı spesifik riskler barındırmaktadır. ABD’de faaliyet gösteren İnşaat Eğitim ve Araştırma Merkezinin (CPWR) verilerine göre 1992 ve 2010 arasında yılda ortalama 730 insan inşaat işlerindeki kazalarda hayatını kaybetmiştir. Bu kazaların dört ana sebebi: yüksekten düşme, elektrik çarpması, şantiyedeki trafik kazaları ve nesne çarpması olarak sıralanmıştır. Asansör sektörü, şantiyedeki trafik kazaları dışındaki diğer üç faktöre doğrudan maruz kalmaktadır. Amerikan İş Merkezi (American Job Center) ortak kuruluşu olan Mesleki Bilgi Ağı (Occupational Information Network) verilerine göre inşaat işleri her gün yüksekte çalışma, merdivenlere ya da iskelelere çıkma gibi eylemleri gerektirir. Bu şartlarda çalışmalar düşmeye bağlı yaralanmalara ve ölüme sebebiyet verebilmektedir. Ek olarak asansör montaj işçileri elektrik, vinç vb. gibi ekipmanlar ve el aletleri ile çalışma kaynaklı tehlikelere maruz kalmaktadır. Bu tehlikeler elektrik çarpması, nesnelere çarpması ve diğer ağır yaralanmalı veya ölümlü kazalara yol açmaktadır. Dar alanlarda ve uygun olmayan pozisyonlarda çalışmak uzun süreli yaralanmalara ve belde rahatsızlıklara yol açabilmektedir [18].

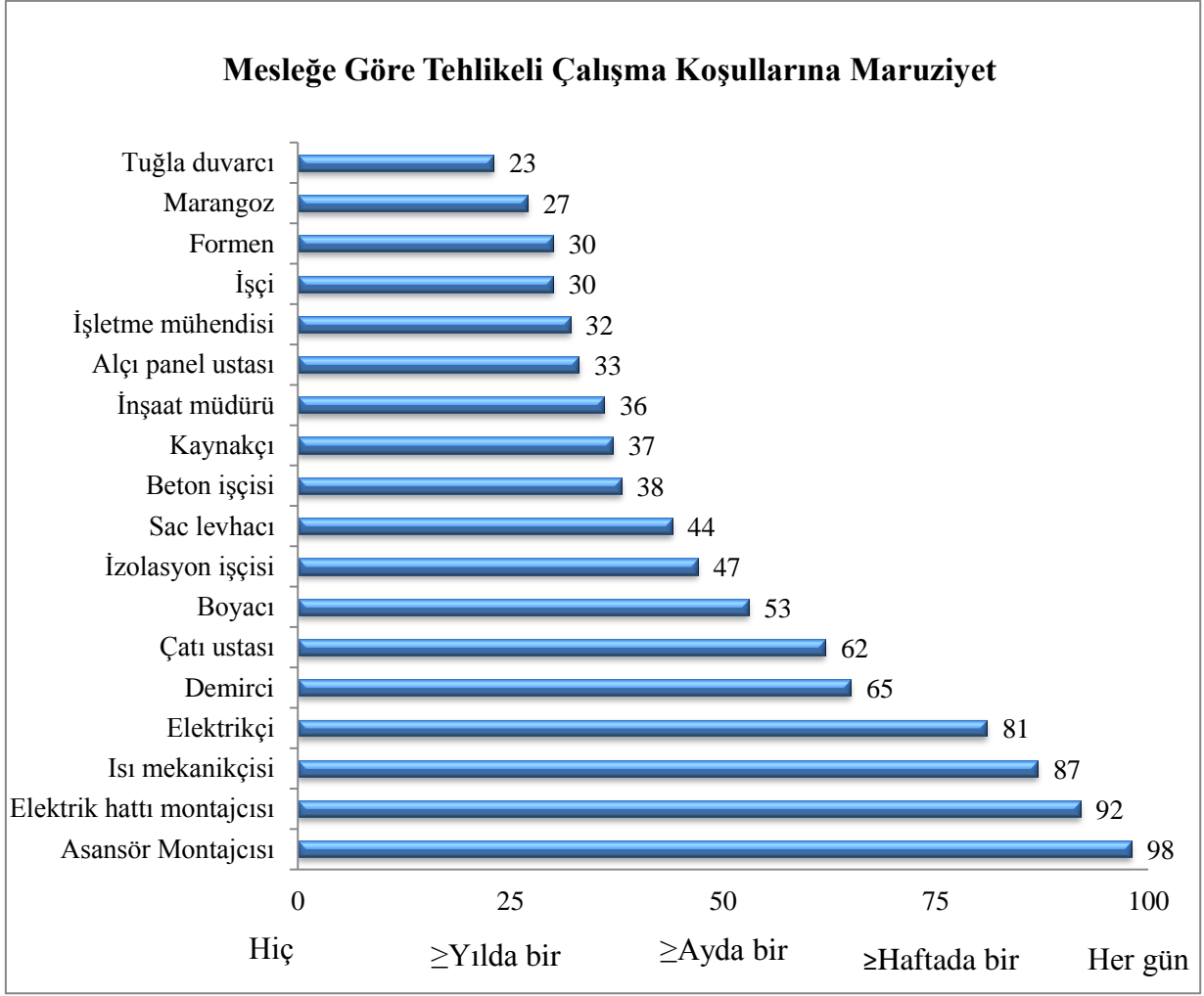


Şekil 2.2. Asansör montajı akış şeması



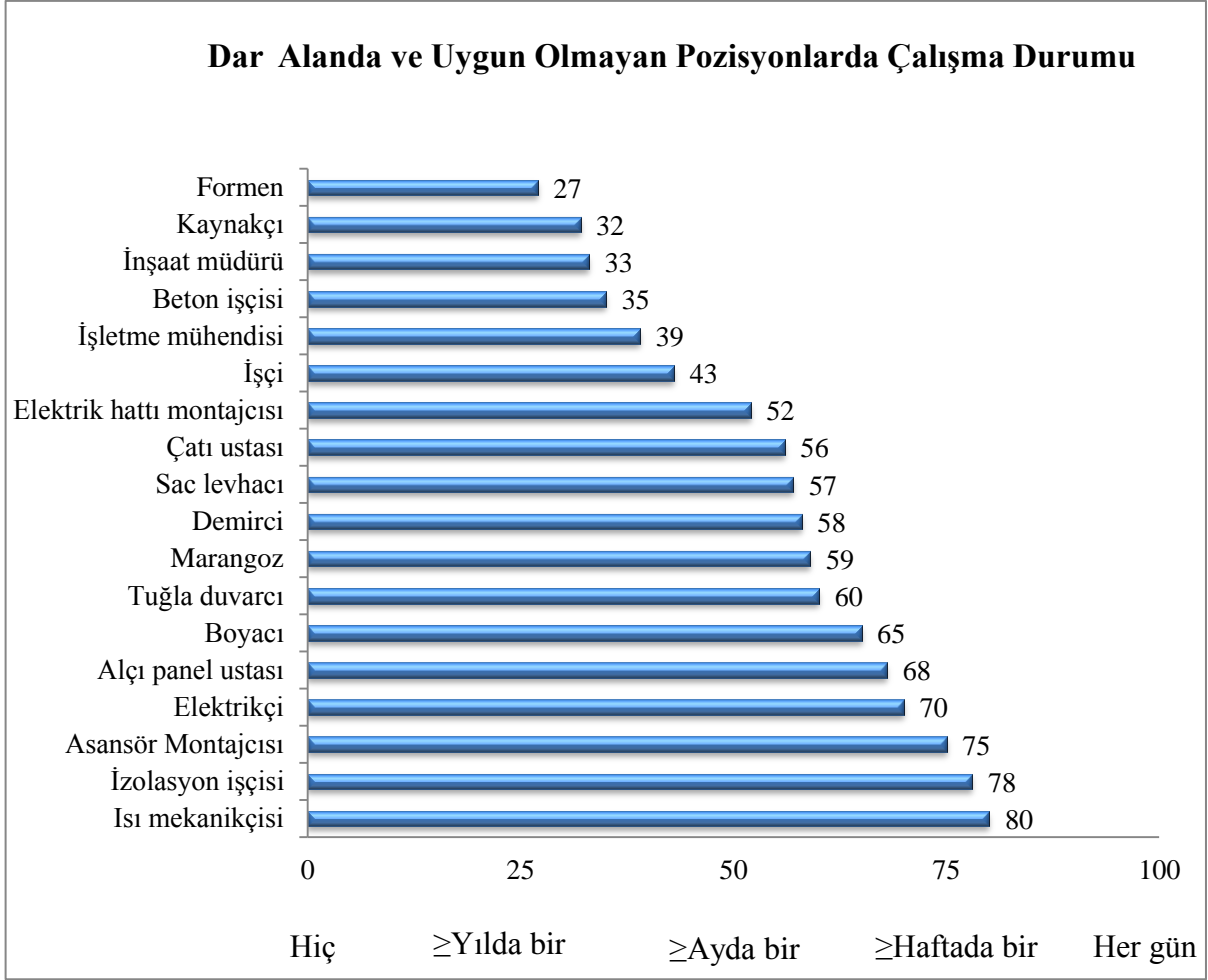
Grafik 2.1. Mesleğe göre yüksekte çalışma sıklıkları

İNşaat sektöründeki farklı mesleklerin, işin doğası gereği yüksekte çalışma sıklıkları Grafik 2.1.'de gösterilmiştir [19]. Buna göre asansör montaj işçileri her gün yüksekte çalışmak mecburiyetindedir.



Grafik 2.2. Mesleğe göre tehlikeli çalışma koşullarına maruziyet

İNşaat işlerindeki farklı meslekler arasında tehlikeye en çok maruz kalınan iş Grafik 2.2.'ye göre asansör montaj işi olmaktadır [19].

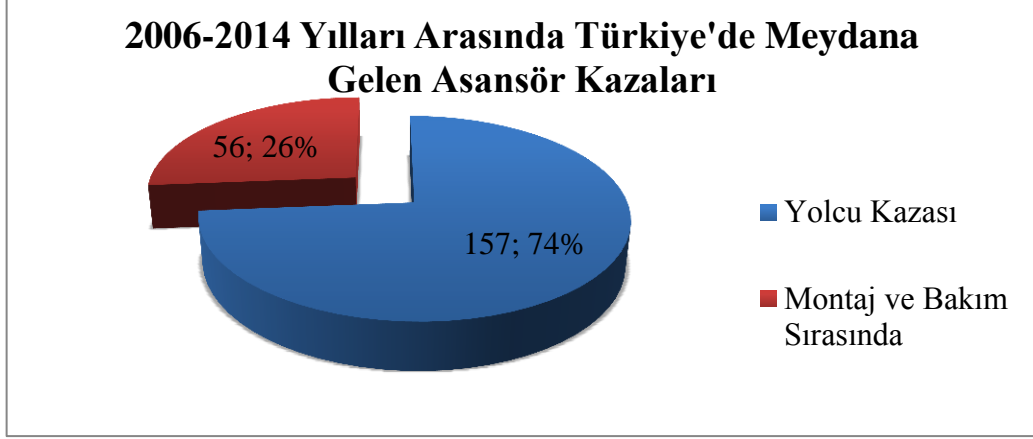


Grafik 2.3. Dar alanda ve uygun olmayan pozisyonlarda çalışma durumu

Dar alanlarda ve uygun olmayan pozisyonlarda çalışma koşullarına bakıldığında asansör montaj işçilerinin ilk üçte olduğu Grafik 2.3.'te görülmektedir [19].

2015 Şubat ayında yayımlanan Asansör ve Yürüyen Merdiven Sanayicileri Derneği (AYSAD) basın bültenindeki verilere göre son 8 yılda ülkemizde meydana gelen 213 asansör kazasında 93 kişi yaşamını yitirmiştir. 2013 yılında, Türkiye'nin de içinde olduğu ELA (European Lift Association: Avrupa Asansör Derneği) üyesi 18 Avrupa ülkesinde yaşanan toplam 835 kazada meydana gelen 17 ölümden 12'si ülkemizde gerçekleşmiştir. (Grafik 2.6.) 2006 – 2014 yılları arasında ülkemizde meydana gelen toplam 213 kazanın 157'si asansör yolcu kazası, 56'sı ise montaj ve bakım sırasında gerçekleşen kazadır (Grafik 2.4.). 157 asansör yolcu kazasında 55 asansör kullanıcısı yaşamını yitirirken, 181 yolcu da yaralanmıştır (Grafik 2.5.). Ölümle sonuçlanan bu kazaların temel nedenlerini; kabin kapısı olmaması, problemlili kat kapısı kilitleri ve kontrolsüz kabin hareketleri olarak sıralanırken, aynı dönemde

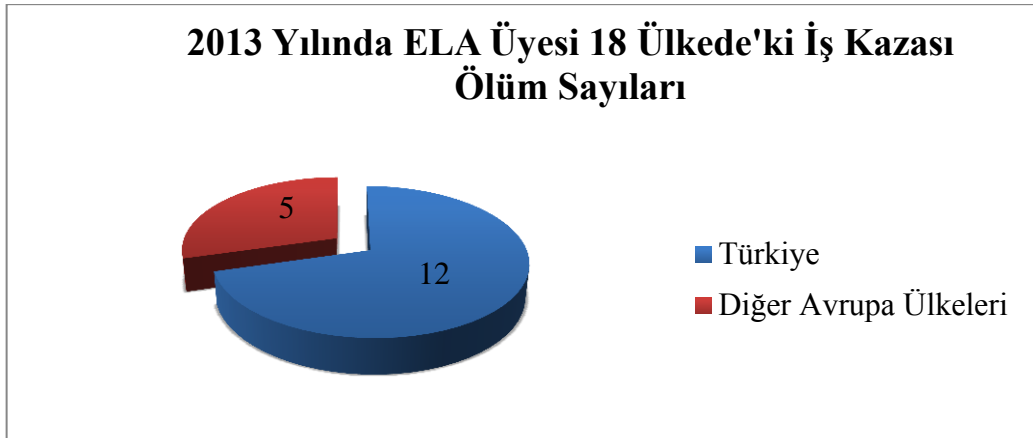
montaj ve bakım sırasında meydana gelen 56 iş kazasında ise 38 çalışanın, (Grafik 2.5.) yeterli emniyet tedbirlerinin alınmaması nedeniyle hayatını kaybetmiştir [15].



Grafik 2.4. 2006-2014 yılları arasında Türkiye'de meydana gelen asansör kazaları



Grafik 2.5. 2006-2014 yılları arası Türkiye'de meydana gelen asansör kazalarındaki ölüm sayısı

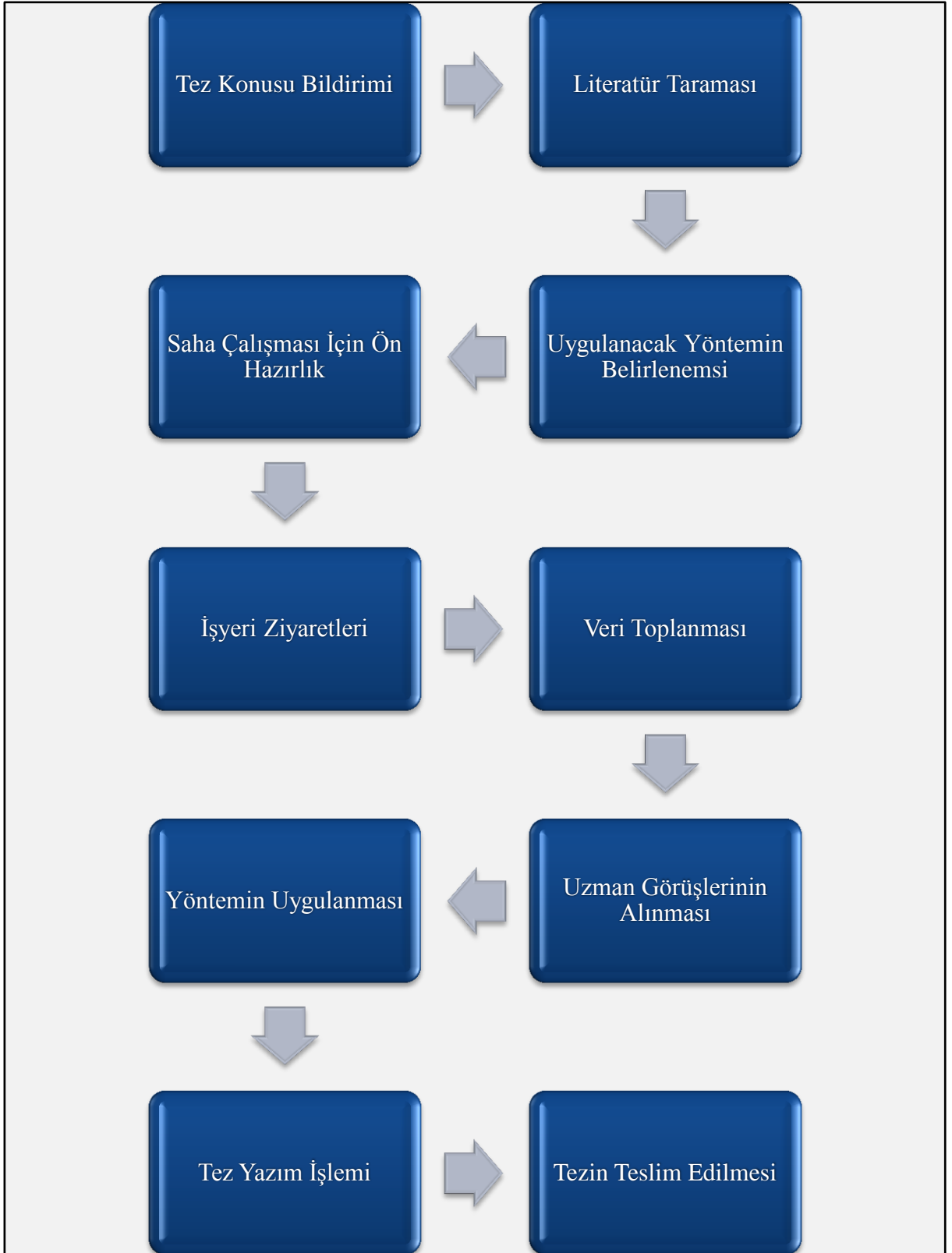


Grafik 2.6. 2013 yılında ELA üyesi 18 ülkede'ki 835 iş kazası sonucu ölüm sayıları

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1. TEZ ÇALIŞMASININ İŞ AKIŞ ŞEMASI

Tez konusu belirlendikten sonra konu ile ilgili literatür taraması yapılmış ve uygulanacak yöntem belirlenmiştir. Yöntem belirlendikten sonra çalışmanın saha ayağı için görüşmeler yapılmıştır ve uygulamanın yapılacağı işyerleri belirlenmiştir. Belirlenen işyerlerine ziyaretler sırasında sahada gözlemler yapılarak veriler toplanmıştır. Elde edilen veriler asansör montaj alanında uzman olan makine mühendisi, elektrik-elektronik mühendisi, montaj teknisyeni, montaj süpervizörü ve iş güvenliği uzmanından oluşan beş kişilik ekibin görüşleri ışığında değerlendirilmiştir. Bu veriler kullanılarak tez için seçilen çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden olan AHP ile sahada gözlemlenen İSG risk faktörleri değerlendirilip bulgular ortaya konulmuştur. Elde edilen sonuçlar ile ilgili analizler yapıp mevcut literatür ile karşılaştırılmıştır. Son olarak sonuçlar ortaya konulup tez yazım süreci tamamlanmıştır. Tez çalışmasının iş akış şeması Şekil 3.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. İş Akış Şeması

3.2. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu çalışmada, çok tehlikeli sınıfta yer alan ve en çok ölümlü iş kazasının yaşandığı inşaat işlerinin bir alt kolu olan asansör montaj işlerinde karşılaşılan iş sağlığı ve güvenliği risk faktörlerinin ÇÖKV yöntemi ile değerlendirilerek puan bazlı derecelendirmesi ve önem sıralaması yapılan bu risk faktörleri için çözüm önerileri getirilmesi hedeflenmiştir.

3.3. ARAŞTIRMA HAKKINDA BİLGİ

Bu çalışma, tezin konusu olan asansör montaj işlerinin yürütüldüğü farklı inşaat şantiyelerinde yapılan saha çalışması ve gözlemlere dayanarak yapılmıştır. Bu çalışmada montaj işlerine ve montaj işlerinde karşılaşılan İSG risk faktörlerine değinilecek olan asansörler, günlük hayatta hemen hemen herkesin kullandığı, sayıları 400 bine yakın olan, günde ortalama 50 milyon yolcu taşıyan ve büyük çoğunluğu elektrikli/halatlı tahrik sistemi ile çalışan insan asansörlerdir. TS EN 81-20 standardında kapsam içine alınmayan bina içerisinde teleferik tipi durmaksızın yavaş hareket eden yük taşıyıcı açık kabinlerinin (paternoster), maden asansörlerinin, tiyatro asansörlerinin, otomatik depolama cihazları, taşıma kafesleri türündeki taşıma cihazlarının, gemilerin yük kaldırıncılarının, denizde arama veya sondaj platformları için asansörler ve yük kaldırıncılarının, inşaat ve bakım cihazlarının veya rüzgâr türbinlerindeki asansörlerinin, kılavuz rayların düşeyle yaptığı açının 15°'yi geçtiği tesislerin ve beyan hızı $\leq 0,15$ m/s olan asansörlerin montaj işlerine değinilmeyecektir.

3.4. İŞYERİ BİLGİLERİ

Asansör montaj işlerini gözlemleyip riskleri değerlendirecek olan bu araştırma Ankara ilinde yapımı süren üç farklı inşaat sahasında ve Malatya ilinde bulunan iki farklı inşaat sahasında yürütülmüştür. Bu sahalardan bir tanesi Ankara'nın büyük projelerinden biri olan kompleks bir yapıdır. 30 metre yüksekliğinde, 178 bin metrekare kapalı alan ve bodrum katlar dâhil toplam sekiz kattan oluşan projede otel, ofis, alışveriş merkezi, restoranlar, kapalı ve açık otoparklar inşa edilmektedir. Bu projede toplam 56 adet asansör ünitesi montajı yapılmaktadır.

Gözlem yapılan diğer iki saha ise çok katlı konut projeleridir. Bu projelerden birincisi 28 ve 35 katlı iki bloktan oluşan ve Ankara'nın hızla kentselen bölgelerinden olan Ümitköy - İncek

Bulvarı arasında yer alan çok katlı lüks konut projesidir. Diğer proje ise yine Ankara'nın yeni yapılaşan bölgelerinden olan Eskişehir yolu üzerinde yer alan 26 katlı lüks konut projesidir. Malatya ilinde saha çalışması yapılan diğer iki şantiye ise 10 ve 12 kattan oluşan konut projeleridir.

3.5. ARAŞTIRMADA KULLANILACAK YÖNTEM

Bu çalışmada, saha ziyaretleri sonucundan tespit edilen asansör montaj işlerindeki İSG risk faktörlerinin ÇÖKV tekniklerinden olan AHP ile değerlendirilip ağırlıklandırması yapılmıştır. Belirlenen faktörler için oluşturulan ikili karşılaştırma tabloları uzman görüşlerden yararlanılarak doldurulmuş ve faktörlerin ağırlıkları belirlenmiştir.

3.5.1. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri

Çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri yıllardır birçok kişi tarafından farklı alanlarda kullanılmakta olan ve geliştirilen yeni tekniklerle kullanılmaya devam eden bir yöneyem araştırması tekniğidir [20]. ÇKKV teknikleri potansiyel seçeneklerden arasından soyut veya somut olabilen belli amaçlar veya ölçütler doğrultusunda en iyi alternatifini seçmek için kullanılır [21]. Başarmak istenilen birden çok hedefin veya sıralanmak istenilen alternatiflerin bulunduğu problemlerde bu teknikler kullanılır [22]. ÇKKV teknikleri, değerlendirilecek seçeneklerin doğası gereği farklılık göstermektedirler. Seçeneklerin sürekli veya kesikli nitelikte olmasına göre bu teknikleri iki grupta toplamak mümkün olmaktadır. Süreklilik arz eden karar verme metotları en uygun miktarı ya da sonucu belirlemek için oluşturulan sonsuz değişkenli karar verme problemleri kullanılması suretiyle gerçekleştirilir. Kesikli karar verme teknikleri ise belli ölçütler altında seçilecek sonlu alternatiflerin olduğu durumlarda kullanılmaktadır [23].

Sürekli niteliklerin olduğu ve matematiksel denklemler yardımıyla en iyilime yapıldığı ÇKKV yöntemleri çok amaçlı karar verme (ÇAKV) teknikleri diye sınıflandırılırken, kesikli özellik gösteren seçeneklerin bulunduğu ve belli kıstaslar altında seçim, sıralama gibi işlemlerinin yapıldığı teknikler ise çok ölçütlü karar verme teknikleri (ÇÖKV) olarak gruplandırılmaktadır [24]. ÇAKV tekniklerinden bazıları şunlardır: Hedef Programlama, Veri Zarflama Analizi, Geoffrion, Dyer ve Feinberg" Yöntemi, Zionts ve Wallenius Yöntemi,

Yedek Değer İkame Yöntemi. ÇÖKV tekniklerinden bazıları ise AHP, Analytic Network Process (ANP), TOPSIS, ELECTRE ve PROMETHEE olarak sınıflandırılmaktadır [21].

Bu çalışmada kullanılan ÇÖKV ile risklerin değerlendirilmesi tekniğine, TSE EN 31010 Risk Yönetimi-Risk Değerlendirme Teknikleri standardında bir risk değerlendirmesi tekniği olarak çok kriterli karar analizleri (MDCA) başlığı altında değinilmektedir [25].

3.5.2. Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP)

Bu çalışmada kullanılan AHP yöntemi nesnel değerlendirmeleri sayısal skorlara veya ağırlıklara dönüştürerek alternatifler arasında seçim yapmayı amaçlayan bir yöntemdir [26]. Bu yöntem 1980 yılında Thomas L. Saaty tarafından geliştirilmiştir [27]. Matematik ve psikolojinin bir araya getirilmesiyle seçilecek alternatifler arasında karar yapısını etkileyen faktörlerin o alternatif altındaki değerlerin hesaplanmasıyla en iyi alternatifin hangisinin olduğunu bulmaya çalışarak sıralama yapar [28]. AHP yöntemiyle hangi sonuçların diğerlerine göre daha ağır bastığının veya hangi hedeflerin diğerlerinden daha önemli olduğunun cevapları aranır [29]. AHP tekniğinin en temel yaklaşımı büyük problemleri parçalayarak çözülmesi daha kolay küçük problemlere dönüştürmektir. AHP'nin diğer tekniklerden ayrılan önemli bir başka özelliği de; birbirinden farklı nicel veya nitel faktörleri en iyi şekilde derecelendirmesi ve ortaya net, sayısal bir sonuç çıkarmasıdır [30].

3.5.2.1. AHP'nin adımları

AHP yönteminin adımları şu şekildedir: (1) Problemi amacı, kriteri ve alternatifi olan hiyerarşik bir forma getirme. (2) Karar vericinin kriterler ve alternatifler için vereceği göreceli değerlendirmelere göre yargılar ortaya çıkarma ve bu yargıları sayılarla ifade etme. (3) Yargıların dönüştürüldüğü sayıları kullanarak kriterler ve alternatifler için öncelikleri hesaplamak. (4) Çıkan sonuçları kullanarak sentezi tamamlamak ve en iyi alternatifi seçme. [31]. Fakat bu çalışmada seçilecek bir alternatif olmayacaktır ve sadece belirlenen risk faktörleri sıralanıp hangisinin diğerinden daha üstün olduğu sonucu ortaya çıkarılacaktır. Dolayısıyla alternatif seçme adımı bu çalışmada kullanılmayacaktır.

3.5.2.1.1. Hiyerarşiyi oluşturmak

AHP yöntemini geliştiren kişi olan Thomas L. Saaty hiyerarşiyi oluştururken şu adımların takip edilmesini önermektedir: (1) Genel amacı tanımlamak. (2) Genel amacın altındaki alt amaçları tanımlamak. (3) Amaçları karşılayacak kriterleri belirlemek 4) Her bir kriterin alt kriterini tanımlamak [32].

3.5.2.1.2. Değerlendirmeler ve ikili karşılaştırmalar

Hiyerarşiyi oluşturduktan sonra karar vericiler her seferinde bir kıstası diğeriyle karşılaştırmak suretiyle sistematik bir şekilde derecelendirirler. İkili karşılaştırmalarda çoğunlukla kişi değerlendirmeleri kullanılır [33]. Değerlendirme veya karşılaştırma işlemi aynı kriter altındaki iki elementin ilişkilerinin numerik gösterimidir. Tüm bu ikili karşılaştırma kümeleri bir kare matris içerisinde hesaplanır. Matrisin satırlarına ve sütunlarına birbirleriyle karşılaştırılacak kriterler yerleştirilir. Hangi unsurun diğerdan derece olarak daha önemli olduğunu bulmak için Tablo 3.1.'de gösterilen 1-9 çizelgesi kullanılmaktadır [29]. Bu işlemi gerçekleştirirken öncelikle belirlenen üst kriterlerin ikili karşılaştırması yapılır daha sonra da her bir kriterin altındaki alt kriterlerin ikili karşılaştırılması yapılır [30].

3.5.2.1.3. Kriterlerin önceliklerini hesaplama

Bu aşamada ikili karşılaştırma matrisleri kullanılarak her bir kriterin ağırlığı belirlenir. Kriterlerin için uzmanlardan alınan Tablo 3.1.'de gösterilen 1-9 çizelgesindeki değerler kare matrise yerleştirilir. Her sütun toplanır ve her satırdaki element toplanan sütun değerine bölünür. Ortaya çıkan yeni satır sonuçlarının aritmetik ortalaması alınır ve nihai sonuçlar sağdaki sütuna yazılır. Bu işleme normalizasyon denir [29]. Bu işlem kriterler ve alt kriterler için ayrı ayrı yapılır.

Tablo 3.1. Öncelik puanlama skalası

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit önemde	İki seçenekte eşit öneme sahip.
3	Biraz önemli	Tecrübe ve yargı bir unsuru diğerine karşı az bir farkla üstün kılmakta.
5	Fazla önemli	Tecrübe ve yargı bir unsuru diğerine karşı oldukça üstün kılmakta.
7	Çok fazla önemli	Bir kriter diğerine göre çok üstün sayılmakta, ve üstünlük pratikte görülmekte.
9	Aşırı derecede önemli	Bir kriterin diğerine üstün olduğunu gösteren kanıt çok yüksek bir güvenilirliğe sahip.
2,4,6,8	Ara değerler	Uzlaşma gerektiğinde kullanılmak üzere verilen ardışık iki değer arasındaki sayılar.

3.5.2.1.4 AHP tutarlılık oranının hesaplanması

AHP temel olarak karar vericinin oluşturduğu ikili karşılaştırma sonuçlarını kullanarak kriterler ve alternatifler arasındaki öncelikleri belirlemek üzerine kurulmuş bir yöntemdir. AHP yönteminde uygulanan normal prosedür Tablo 3.1.'de gösterilen öncelik çizelgesi marifetiyle uzman görüşler tarafından doldurulan ikili karşılaştırma matrisleri geliştirmektir. Fakat bu noktada değerlendirmelerine başvuru alan kişiler 4 veya daha fazla karşılaştırma yapmak durumunda kaldığında, önceki karşılaştırmaları aklında tutamayıp dikkati dağılabilmektedir. AHP bu görüşler üzerine bina edildiğinden bu kişilerin hassas değerlendirmeler yapması ve yanıtlarının tutarlı olması gerekmektedir. Bu sebeple her bir ikili karşılaştırma kümesi diğerleriyle tutarlı olmak durumundadır [34]. Özetle, ağırlıklandırması yapılan faktörlerin kişiler tarafından nesnel bir şekilde değerlendirilip değerlendirilmediğinin

kontrol edildiği adımdır. Eğer görüşlerine başvuru alan uzman kişiler nesnel davranmamışsa ikili karşılaştırma formları tekrar doldurulur [28].

3.5.2.1.5. Sentezi sonlandırma

İkili karşılaştırmalar ve normalizasyon işlemi sonrasında ortaya çıkan kriter ve alt kriterler matrisi çarpılarak her bir risk faktörü için ağırlıklar ortaya çıkarılır ve faktörlerin nihai sıralaması yapılır.

3.6. YÖNTEMİN UYGULAMASI

3.6.1. AHP Hiyerarşi Yapısı

Asansör montaj işlerinde iş kazasına ve meslek hastalığına sebep olacak İSG risk faktörleri belirlenirken sektörde yapılan önceki risk değerlendirmeleri, karşılaşılan ramak kala olayları ve asansör işlerinde iş sağlığı ve güvenliği ile alakalı literatür göz önünde bulundurulmuştur [35]. Çalışma kapsamında saha ziyareti yapılan iş yerlerindeki iş güvenliği uzmanları, asansör montaj süpervizörleri ve montaj işini gerçekleştiren teknisyenlerin de katkısıyla 4 ana kriter altında toplam 25 İSG risk faktörü belirlenmiştir. Belirlenen risk faktörleri Tablo 3.2.'de gösterilmiştir. AHP hiyerarşi ağacı ise Şekil 3.3.'te gösterilmektedir.

3.6.2. İkili Karşılaştırmalar

Hiyerarşiyi oluşturduktan sonra hangi kriterin diğerinde daha önemli olduğunu belirlemek için ikili karşılaştırma tabloları oluşturulmuştur. Oluşturulan ikili karşılaştırma tabloları asansör montaj işlerinde uzman olan 5 kişi tarafından Tablo 3.1.'de gösterilen önem skalasının uyarınca ayrı ayrı doldurulmuştur ve bu kişilerin verdikleri değerlerin geometrik ortalaması alınmıştır. Uzmanlardan tarafından verilen değerlerin geometrik ortalamasının alınmasını Saaty önermiştir [29]. İkili karşılaştırmalar ana kriterler için ayrı, alt kriterler için ayrı yapılmıştır. İkili karşılaştırmalar yapılırken “Montaj işlerindeki hangi risk faktörü çalışma koşulları etkilemesi ve sonuçları bakımından diğerinden daha önceliklidir?” sorusunun cevabı aranmıştır. Ana kriterler için uygulanan ikili karşılaştırma formu Tablo 3.3'de yer almaktadır.

Ana kriterlerin ve ana kriterlerin altındaki alt kriterlerin karşılaştırıldığı ikili karşılaştırma formları Ek-1’ de gösterilmiştir.

Tablo 3.2. Asansör montajındaki risk faktörleri

Ana Faktörler	Alt Faktör no	Alt Faktörler
Fiziksel Faktörler	1.1	Uygun olmayan aydınlatma
	1.2	Yük kaldırma ve taşıma
	1.3	Uygun olmayan postür
	1.4	Gürültü
	1.5	Aşırı sıcak/soğuk
	1.6	Titreşim
Kimyasal Faktörler	2.1	Asansör kuyusu duvarlarında asbest
	2.2	Makine yağları
	2.3	Boyalar
	2.4	Kaynak işlemlerinde oluşan gazlar
Makine ve Ekipmanların Kullanımından Kaynaklanan Risk Faktörleri	3.1	Asansör Ekipmanlarından Kaynaklanan Elektrik Tehlikesi
	3.2	El Aletlerinden Kaynaklanan Elektrik Tehlikesi
	3.3	Hareketli halatlara temas/yakalanma
	3.4	Taşıyıcı halatların/mekanik kaldırma ekipmanlarının arızalanması
	3.5	Fırlayan nesnelere
	3.6	Geçici köprüleme kablolarının hatalı kullanımı
Çalışma Ortamının Genel Yapısından Kaynaklanan Faktörler	4.1	Tek başına çalışma
	4.2	Kayma, ayağın takılması
	4.3	Asansör kuyusu girişlerinin muhafaza edilmemesi
	4.4	Merdivenlerle çalışma
	4.5	Malzemelerin ayaklara/kafaya düşmesi
	4.6	Asansör kuyusunda tehlikeli atık/keskin cisimler
	4.7	Hareketli platform (tirak) veya iskele üzerinde çalışma
	4.8	Yan yana çalışan asansör kabini, karşı ağırlık ile temas
	4.9	Asansör kuyusu dibinde su

Tablo 3.3. Asansör montajındaki ana risk faktörlerinin ikili karşılaştırma formu

İKİLİ KARŞILAŞTIRMA FORMU																		
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Fiziksel Faktörler																		Kimyasal Faktörler
Fiziksel Faktörler																		Makine ve Ekipmanların Kullanımından Kaynaklanan Risk Faktörleri
Fiziksel Faktörler																		Çalışma Ortamının Genel Yapısından Kaynaklanan Faktörler
Çalışma Ortamının Genel Yapısından Kaynaklanan Faktörler																		Kimyasal Faktörler
Çalışma Ortamının Genel Yapısından Kaynaklanan Faktörler																		Makine ve Ekipmanların Kullanımından Kaynaklanan Risk Faktörleri
Kimyasal Faktörler																		Makine ve Ekipmanların Kullanımından Kaynaklanan Risk Faktörleri

3.6.3. Kriterlerin Önceliklerini Hesaplama

İkili karşılaştırma formlarından elde edilen değerler Tablo 3.4.'de gösterilen AHP standart matrisine yerleştirildikten sonra kriterlerin ağırlıkların bulunması için normalizasyon işlemi yapılmıştır. Kriterlerin ağırlıklarını bulmak için Saaty tarafından matematiksel olarak ifade edilen aşağıdaki formül kullanılmıştır [27].

$$w_i = \frac{1}{n} \times \sum_{j=1}^n \frac{a_{ij}}{\sum_{k=1}^n a_{kj}} \quad (3.1)$$

w_i : i satırındaki normalleştirilmiş değerlerin ortalaması

n: karşılaştırma matrisi eleman sayısı

i: karşılaştırma matrisi satır numarası

j: karşılaştırma matrisi sütun numarası

a_{ij} : i satırı ve j sütunundaki değer

a_{kj} : normalleştirilmiş k satırı ve j sütunundaki değer.

(i, j, k = 1,2,...,n)

Yukarıdaki formül ile kriterlerin ağırlıklarının bulunduğu matris formatı ise şu şekildedir:

Tablo 3.4. AHP standart matrisi

	R1	R2	R3	Rn
R1	a_{11}				a_{1n}
R2					
R3					
⋮					
Rn	a_{n1}				a_{nn}

Yukarıdaki matematiksel işlem ile her bir sütun toplanır ve o sütunda bulunan hücrelerdeki değerlere bölünür. Daha sonra da yeni çıkan değerler için her bir satırın aritmetik ortalaması alınarak her bir kriter için ağırlık değerleri bulunur. AHP'nin adımları ve hesaplamaları için bu çalışmada Microsoft Excel programınının yararlanılmıştır. Ana kriterler için yapılmış işlemleri gösteren ekran alıntısı Şekil 3.2.'de gösterilmektedir.

3.6.4. Tutarlılık Oranının Hesaplanması

Oluşturulan ikili karşılaştırma tablolarının her bir değerlendirici için ayrı ayrı tutarlılık hesaplamaları yapılmıştır. Tutarlılık oranının hesaplanmasında denklem 3.2.'de gösterilen formül kullanılmıştır [29]. Formülde kullanılan λ_{max} simgesi karşılaştırma matrisin öz değerini (Eigenvalue), n ise matrisin boyutunu temsil etmektedir. Eğer $\lambda_{max} = n$ ise tutarlılık oranı sifira eşit olmakta ve matris tam tutarlı denmektedir. Formülde gösterilen CI (consistency index) terimi tutarlılık indeksini göstermekte ve hesaplanmasında denklem 3.3. kullanılmaktadır. RI (random index) ise rastlantısal değerler sonucu elde edilmiş bir indekstir.

CR (consistency ratio) ise bulunmaya çalışılan tutarlılık oranıdır. RI değerleri matrisin boyutuna göre seçilmekte olup Tablo 3.5.'te gösterilmektedir. Eğer $CR < 0,1$ bulunursa matris tutarlı sayılmaktadır ve kabul edilmektedir. Aksi takdirde tekrar değerlendirmelere başvurulacaktır [36].

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (3.2)$$

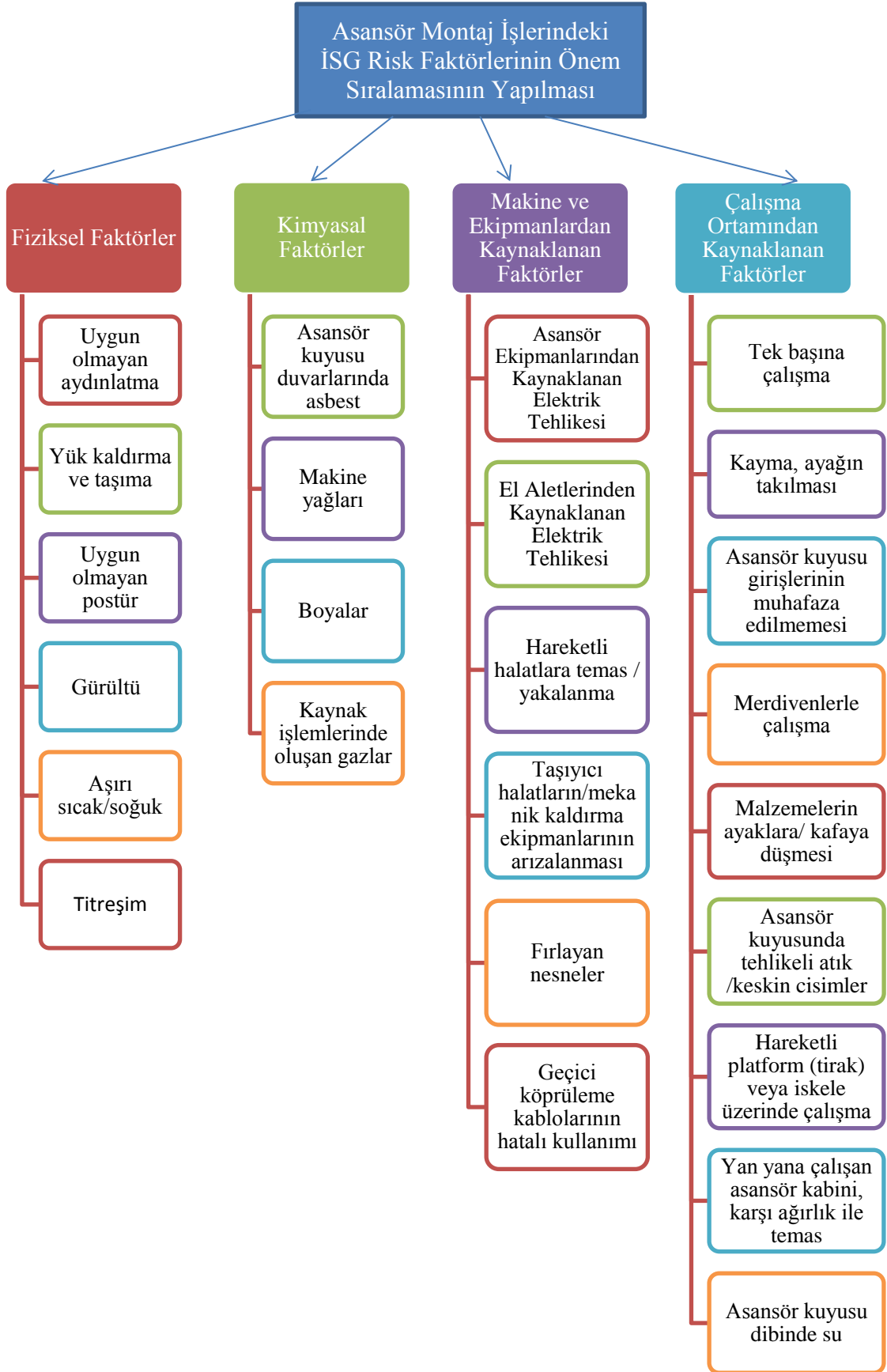
$$CI = \frac{\partial_{max} - n}{n-1} \quad (3.3)$$

Tablo 3.5. RI (Random Consistency Index), rastlantısal tutarlılık indeksi

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,40	1,45	1,49

Excel çıktısı örneği.xlsx - Microsoft Excel												
Dosya Giriş Ekle Sayfa Düzeni Formüller Veri Gözden Geçir Görünüm ABBYY FineReader 12												
N28												
1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
2	Soru:	Asansör montajındaki hangi risk faktörü daha önemlidir?										
3		Ana Kriterler										
4	R1	Fizikse Faktörler										
5	R2	Kimyasal Faktörler										
6	R3	Makine ve Ekipmanların Kullanımında Kaynaklanan Faktörler										
7	R4	Çalışma Ortamının Genel Yapısından Kaynaklanan Faktörler										
8												
9		Karşılaştırma Matrisi (Uzman 1)										
10												
11			R1	R2	R3	R4						
12		R1	1	5	1/3	1/6						
13		R2	1/5	1	1/7	1/9						
14		R3	3	7	1	1/2						
15		R4	6	9	2	1						
16		sütun toplamı	10,20	22,00	3,48	1,78						
17												
18		Normalize Matris										
19												
20		Ana Faktörler	R1	R2	R3	R4	Ortalama Değer	Tutarlılık Analizi				
21		R1	0,10	0,23	0,10	0,09	0,13					
22		R2	0,02	0,05	0,04	0,06	0,04	μ(max)	4,147			
23		R3	0,29	0,32	0,29	0,28	0,30	CI	0,049			
24		R4	0,59	0,41	0,58	0,56	0,53	RC	0,900 (n=4)			
25		sütun toplamı	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	CR	0,054 (CR=CI/RC)			
26												
27									CR<0,10	→ OK	✓	
28												

Şekil 3.2. AHP uygulaması, excel ekran çıktısı



Şekil 3.3. AHP hiyerarşi ağacı

3.6.5. Sentezi Sonlandırma

Uygulamanın son adımımda ana kriterleri ve alt kriterler için ayrı ayrı bulunan ağırlıklar her bir alt kritere indirgenerek risk faktörlerinin nihai sıralaması yapılmıştır.

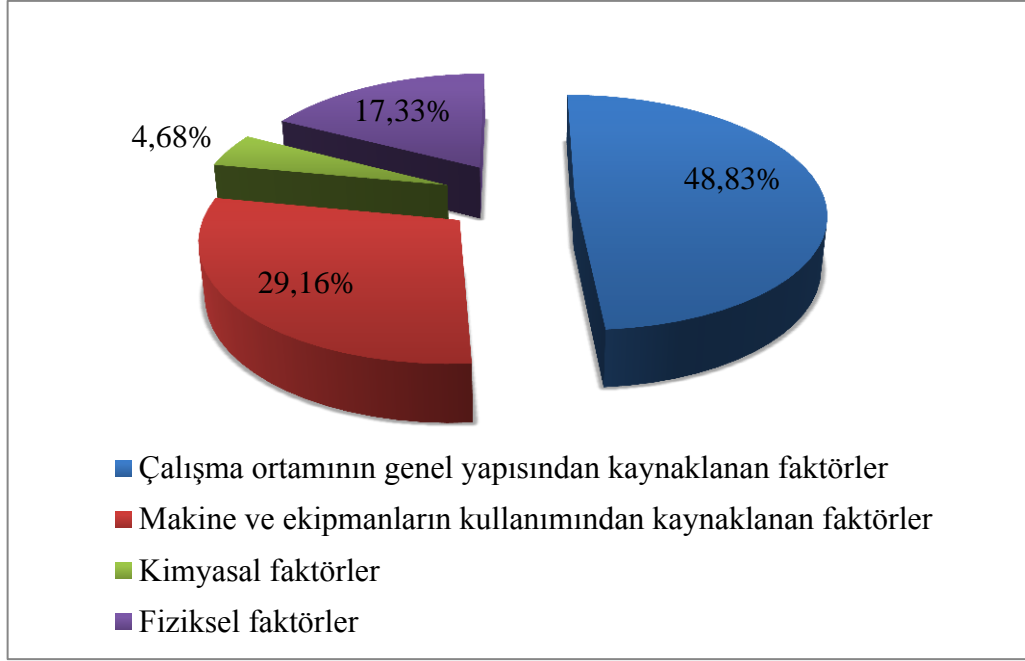
4. BULGULAR

Asansör montaj işleri İSG yönünden incelenmiş ve karşılaşılan riskler ÇÖKV yöntemlerinde biri olan AHP ile değerlendirilmiştir. Dört ana risk faktörü altında toplam yirmi beş alt risk faktörü literatürden, geçmişte yapılan risk değerlendirmelerinden ve saha çalışmalarından elde edilen verilerle belirlenmiştir. Belirlenen bu risk etmenleri AHP yöntemi uygulaması doğrultusunda alanında uzman kişilerce değerlendirilip ikili karşılaştırma formları doldurulmuştur. Uzmanların subjektif değerlendirilmelerinin tutarlı olup olmadığı ile ilgili analizler yapıldıktan sonra geometrik ortalaması alınan değerler ile matrisler oluşturulup risklerin önem sıralaması yapılmıştır. Yapılan önem sıralaması neticesinde önce ana kriterlerin ağırlıkları daha sonra da her bir ana kriter altındaki alt kriterlerin kendi içindeki ağırlıkları hesaplanmıştır. Son olarak bulunan ağırlıklar dört ana kriter altındaki toplam 25 kritere indirgenmiştir ve bulunan risk faktörlerinin nihai sıralaması Tablo 4.1.'de gösterilmiştir.

4.1. ANA RİSK FAKTÖRLERİ

Dört ana kriter altında incelenen asansör montajında karşılaşılan İSG risk faktörlerinin AHP ile önceliklendirilmesi neticesinde ana kriterler arasında birinci sırayı %48,83 ile çalışma ortamının genel yapısından kaynaklanan risk faktörleri almıştır. Grafik 4.1.'de görüldüğü ikinci sırayı %29,16 ile makine ve ekipmanların kullanımdan kaynaklanan risk faktörleri alırken bunları %17,33 ile fiziksel risk etmenleri takip etmiştir. Kimyasal risk faktörleri %4,68'de kalarak ise en az öneme sahip faktör olarak bulunmuştur.

Beş farklı uzmandan gelen ikili değerlendirmeler neticesinde elde edilen AHP standart matrislerinin tutarlılık analizleri yapıp hepsi tutarlı bulunduktan sonra beş ayrı ikili karşılaştırma matrisi değerlerinin geometrik ortalaması alınarak tek matrise indirildiğinden gereç ve yöntemler bölümünde bahsedilmiştir. Bunun sonucunda elde edilen yeni matrislerle yapılan normalizasyon işlemleri sonucunda nihai sıralamalar bulunurken, tutarlılık analizlerinin her bir matris için uygulanmasına devam edilmiştir. Grafik 4.1.'de gösterilen sonuçlar için tutarlılık analizi yapılmıştır. Şekil 4.1.'deki excel çıktısında görüldüğü üzere bulunan değer 0,033 olmuştur ve bu değer 0,1 den küçük olduğundan AHP matrisi tutarlıdır.



Grafik 4.1. Ana risk faktörlerinin ağırlıklarının yüzdesel gösterimi

Asansör Montaj İşlerindeki İSG Riskleri - AHP Uygulama - Microsoft Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Soru:	Asansör montajındaki hangi risk faktörü diğerinden daha önemlidir ?												
2		Ana Kriterler												
3		R1 = Fiziksel Faktörler												
4		R2 = Kimyasal Faktörler												
5		R3 = Makine ve Ekipmanlardan Kaynaklanan Faktörler												
6		R4 = Çalışma Ortamının Genel Yapısından Kaynaklanan Faktörler												
7														
8		Karşılaştırma Matrisi (Uzman 1)												
9														
10			R1	R2	R3	R4								
11		R1	1,00	5,35	0,45	0,31								
12		R2	0,19	1,00	0,16	0,13								
13		R3	2,22	6,26	1,00	0,49								
14		R4	3,28	7,82	2,05	1,00								
15		sütun toplamı		6,68	20,42	3,66	1,92							
16														
17			Normalize Matris											
18			R1	R2	R3	R4								
19		R1	0,15	0,26	0,12	0,16		Ortalama Değer		Tutarlılık analizi				
20		R2	0,03	0,05	0,04	0,07		0,173		μ (max)	4,090			
21		R3	0,33	0,31	0,27	0,25		0,292		CI (tutarlılık)	0,030			
22		R4	0,49	0,38	0,56	0,52		0,488		RC (rastsal)	0,900	(n = 4)		
23		sütun toplamı		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00		CR (tutarlılık)	0,033	(CR = CI/RC)		
24														
25														
26														
27														
28														
29														
30														
31														

CR < 0.10 → OK ✓

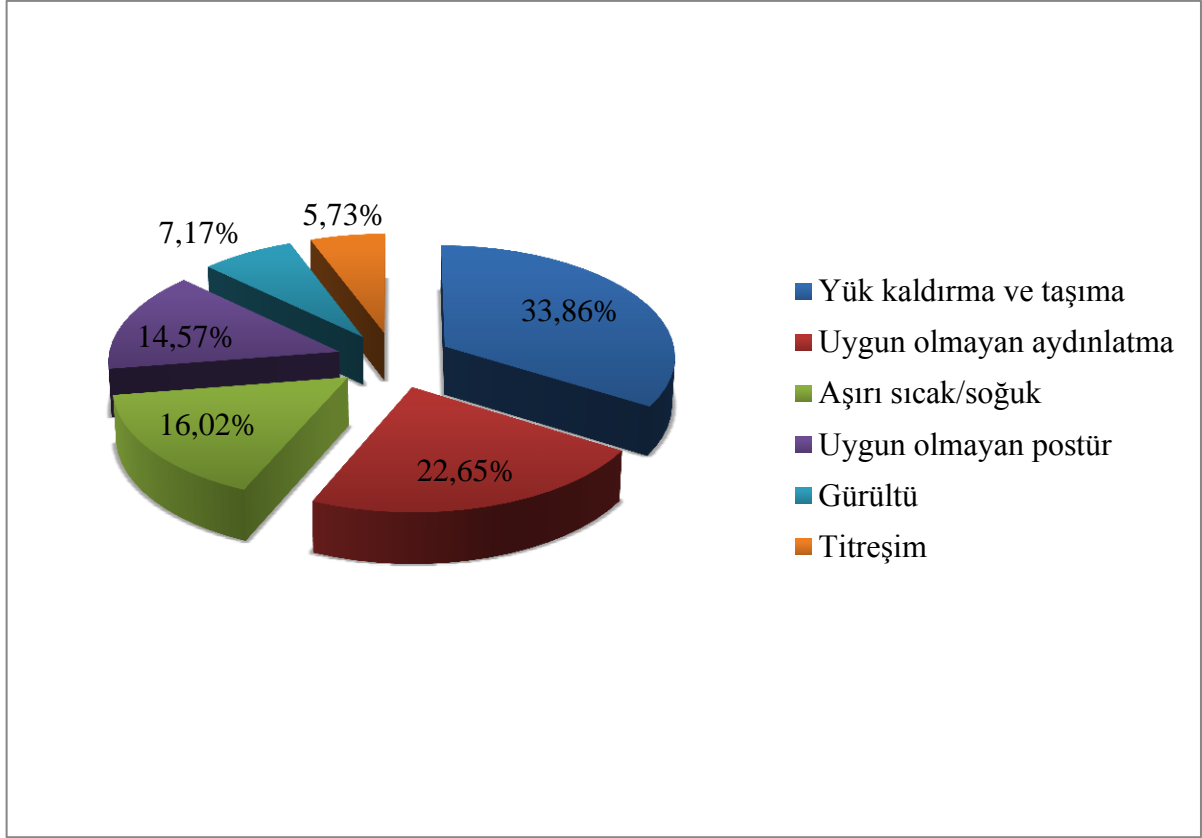
Şekil 4.1. Ana kriterler matrisi, excel ekran çıktısı

Tablo 4.1. Asansör montaj işlerindeki risk faktörleri nihai sıralaması

Sıralama	Risk Faktörü	Yüzde
1	Hareketli platform (tirak) veya iskele üzerinde çalışma	11,25%
2	Hareketli halatlara temas/yakalanma	10,27%
3	Asansör kuyusu girişlerinin muhafaza edilmemesi	7,79%
4	Malzemelerin ayaklara/kafaya düşmesi	6,31%
5	Merdivenlerle çalışma	6,06%
6	Yük kaldırma ve taşıma	5,87%
7	Kayma, ayağın takılması	5,54%
8	Geçici köprüleme kablolarının hatalı kullanımı	5,43%
9	El aletlerinden kaynaklanan elektrik tehlikesi	4,69%
10	Asansör ekipmanlarından kaynaklanan elektrik tehlikesi	4,54%
11	Yan yana çalışan asansör kabini, karşı ağırlık ile temas	4,12%
12	Uygun olmayan aydınlatma	3,93%
13	Tek başına çalışma	3,68%
14	Kaynak işlemlerinde oluşan gazlar	3,05%
15	Aşırı sıcak/soğuk	2,78%
16	Uygun olmayan postür	2,52%
17	Asansör kuyusunda tehlikeli atık/keskin cisimler	2,44%
18	Fırlayan nesnelere	2,38%
19	Taşıyıcı halatların/mechanik kaldırma ekipmanlarının arızalanması	1,85%
20	Asansör kuyusu dibinde su	1,64%
21	Gürültü	1,24%
22	Titreşim	0,99%
23	Makine yağları	0,84%
24	Boyalar	0,48%
25	Asansör kuyusu duvarlarında asbest	0,31%

4.2. FİZİKSEL RİSK FAKTÖRLERİ

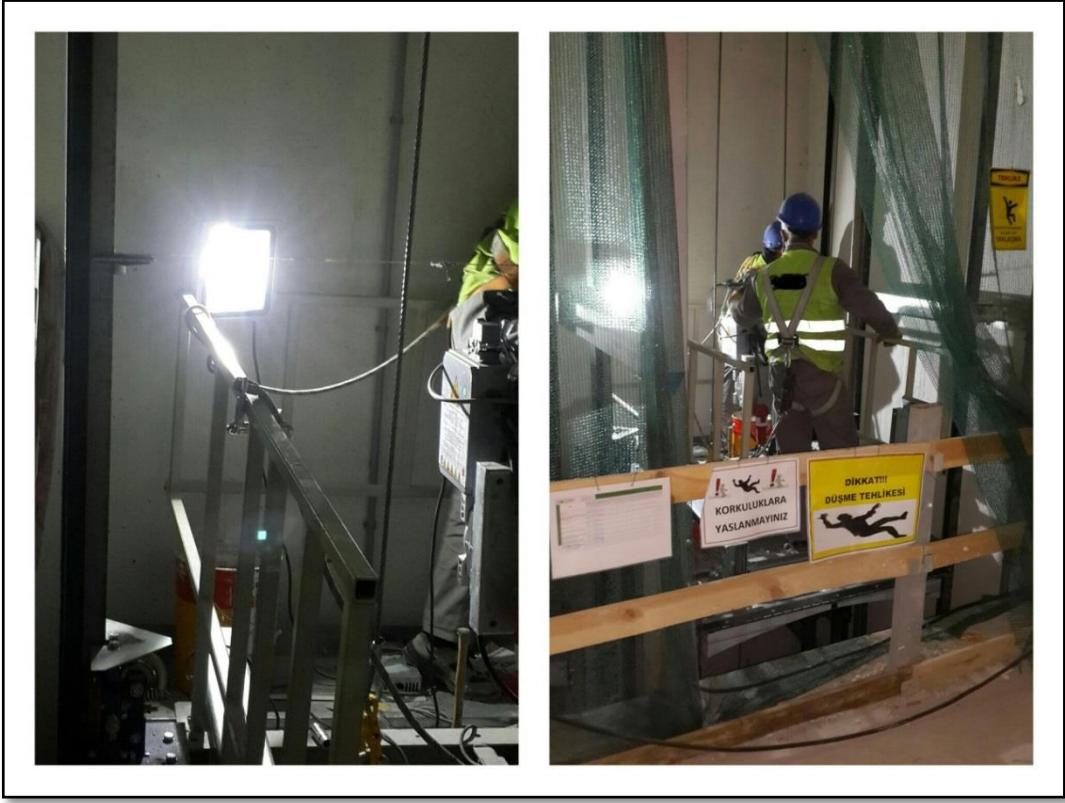
Asansör montajında karşılaşılan İSG risk faktörlerinin 4 ana ögesinden biri olan fiziksel risk faktörleridir. Ana kriterlerin karşılaştırılması sonucunda %17,33 ile üçüncü sırayı alan fiziksel risk faktörlerinin kendi içinde karşılaştırılması neticesinde, en öncelikli etmenler sıralamasında yük kaldırma ve taşıma birinci sırayı alırken uygun olmayan aydınlatma ise ikinci sırada bulunmuştur. Grafik 4.2.'de görüldüğü üzere diğer önemli iki faktör ise aşırı sıcak/soğuk ve uygun olmayan postür olarak dikkat çekmiştir. Gürültü ve titreşim ise son sıraları paylaşmıştır.



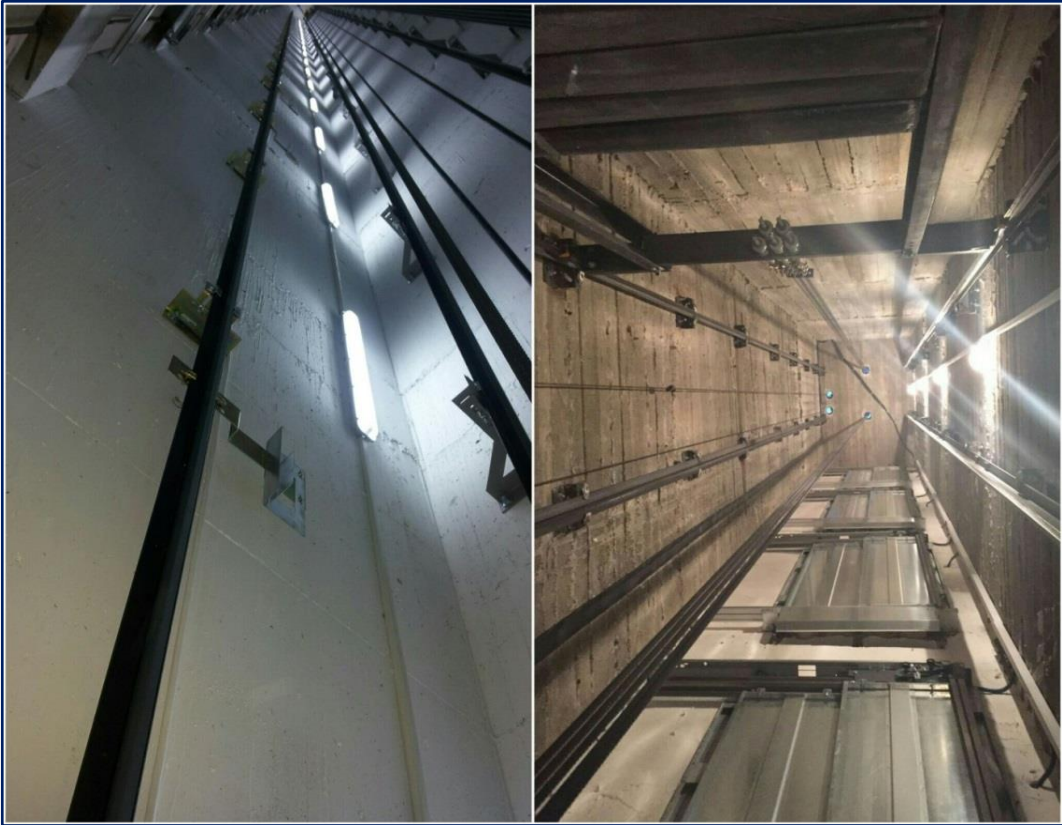
Grafik 4.2. Fiziksel risk faktörlerinin ağırlıklarının yüzdesel gösterimi

Fiziksel risk faktörleri bazında yapılan sıralamada %33,86 ile en çok önem arz eden yük kaldırma ve taşıma işleri olmuştur. Asansör montajı sırasında her ne kadar yükleme boşaltma işleri taşınma ekipmanları kullanımı ile azaltılmaya çalışılırsa da, asansör teknisyenleri tarafından yapılan kaldırma faaliyetleri sıkça karşılaşılan yüksek riskli bir faktör olarak öne çıkmaktadır. Yük kaldırma ve taşıma risk faktörünün ağırlığı genel sıralamada ise %5,87 ile altıncı sırada yer almıştır. Asansör ve yürüyen merdiven yol işlerinde çalışan işçilerin en fazla maruz kaldığı mesleki hastalık ergonomik sebeplerle meydana gelen kas iskelet hastalıklarından olan bel rahatsızlıklarıdır [35].

Yük kaldırma ve taşımadan sonra %22,65 ile ikinci en önemli fiziksel risk faktörü olan uygun olmayan aydınlatma olmuştur. Montaj işlerinin güvenli bir şekilde yapılması için aydınlatmanın yeterli olması ve tüm kuyunun aydınlatmasının yapılması gerekmektedir [11]. Genel sıralamada ise %3,93'lük ağırlık ile 13. önemli fiziksel faktör olan uygun olmayan aydınlatma ile ilgili saha çalışmasından elde edilen fotoğraflar Resim 4.1. ve Resim 4.2.'de gösterilmiştir.



Resim 4.1. Portatif aydınlatma



Resim 4.2. Tüm kuyu aydınlatma

Fiziksel faktörlerin sıralamasında üçüncü önemli faktör ise %16,02 ile aşırı sıcak/soğuk ortamlar olmuştur. Genel sıralamada ise %2,78 ile 15. önemli risk faktörü olmuştur. Günümüzde inşaat işlerinin yılın on iki ayı da devam ettiğini göz önüne alırsak kışın çok soğuk günlerde ve yazın da aşırı sıcak altında inşaat işlerinde imalatın devam etmesi söz konusudur. Uygun olmayan postür dediğimiz montaj sırasındaki ergonomik olmayan çalışma duruşları da termal şartlardan hemen sonra gelerek %14,57 ağırlık değerine sahip olmuştur. Genel risk faktörleri sıralamasında da yine aşırı sıcak/soğuk faktörünün hemen ardından %2,52'lik bir ağırlığa sahip olan uygun olmayan postüre örnek Resim 4.3.'te gösterilmiştir.

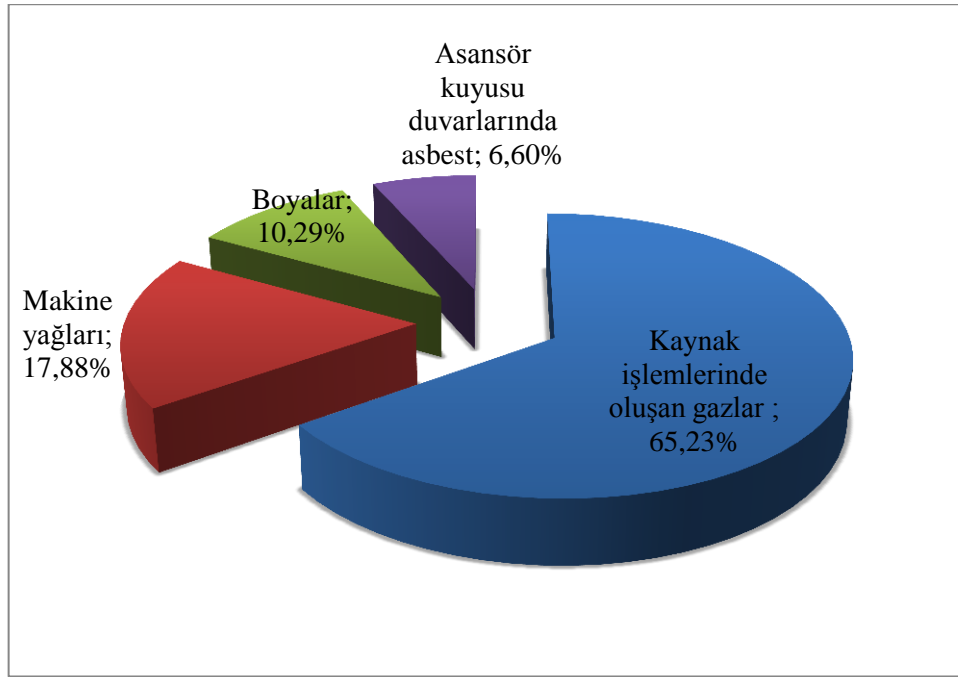


Resim 4.3. Kapı montajı sırasında uygun olmayan postür

Fiziksel risk faktörleri sıralamasında son iki sırayı %7,17 ve %5,37'lik düşük önem dereceleriyle gürültü ve titreşim almıştır. İnşaat işlerinde makinelerin çalışmasında ve kullanılan cihazlardan/el aletlerinden kaynaklı gürültülü maruziyeti olabilmektedir. Montaj işler sırasında titreşime maruziyet ise daha çok el aletleri ile çalışırken meydana gelmektedir. Montaj teknisyenleri montaj işlemi sırasında, matkap ve çekiç gibi titreşim seviyesi yüksek el aletlerinden yararlanmaktadır.

4.3. KİMYASAL RİSK FAKTÖRLERİ

Asansör montaj işlerindeki bir diğer risk faktörü grubu ise kimyasal risklerdir. Ana kriterler arasında %4,68 ile çalışma koşullarını en az etkileyen faktör olarak bulunan kimyasal risk faktörleri kaynak işleri, makine yağların kullanımı, boyalar ve özellikle eski binalarda olma ihtimali olan kuyu duvarlarında asbest bulunması kaynaklı faktörler olarak gruplandırılmıştır. Grafik 4.3.'te bu risk faktörlerinin ağırlıkları gösterilmektedir.



Grafik 4.3. Kimyasal risk faktörlerinin ağırlıklarının yüzdesel gösterimi

Kimyasal risk faktörlerin kıyaslanması neticesinde en etkin risk faktörü %65,23 ile kaynak işlemlerinde oluşan gazlar olmuştur. Montaj sırasında özellikle kılavuz rayların montajı ve kapı montajı gibi farklı aşamalarda gerçekleştirilen ve genel sıralamada %3,05'lik bir ağırlık değeri ile 14. sırayı alan kaynak işleri sırasında oluşan tehlikeler Resim 4.4.'te gösterilmektedir.

Kaynak işlerinden sonra ikinci sırayı %17,88 ile makine yağları almıştır. Montaj teknisyenleri makine aksamaları ve rayların yağlanması işlerini yaparken kullanılan kimyasal içerikli yağlara maruz kalmaktadır. Önem sıralamasında montaj sırasında kullanılan boyalar %10,29 ile üçüncü olurken kuyu duvarlarında asbest bulunmasının ağırlığı ise %6,60 ile son sırada yer

almıştır. Kaynak işlerinden sonra gelen diğer üç kimyasal faktör için de düşük ağırlık değerleri bulunmuştur ve genel sıralamada %1'in altında değerler almışlardır.



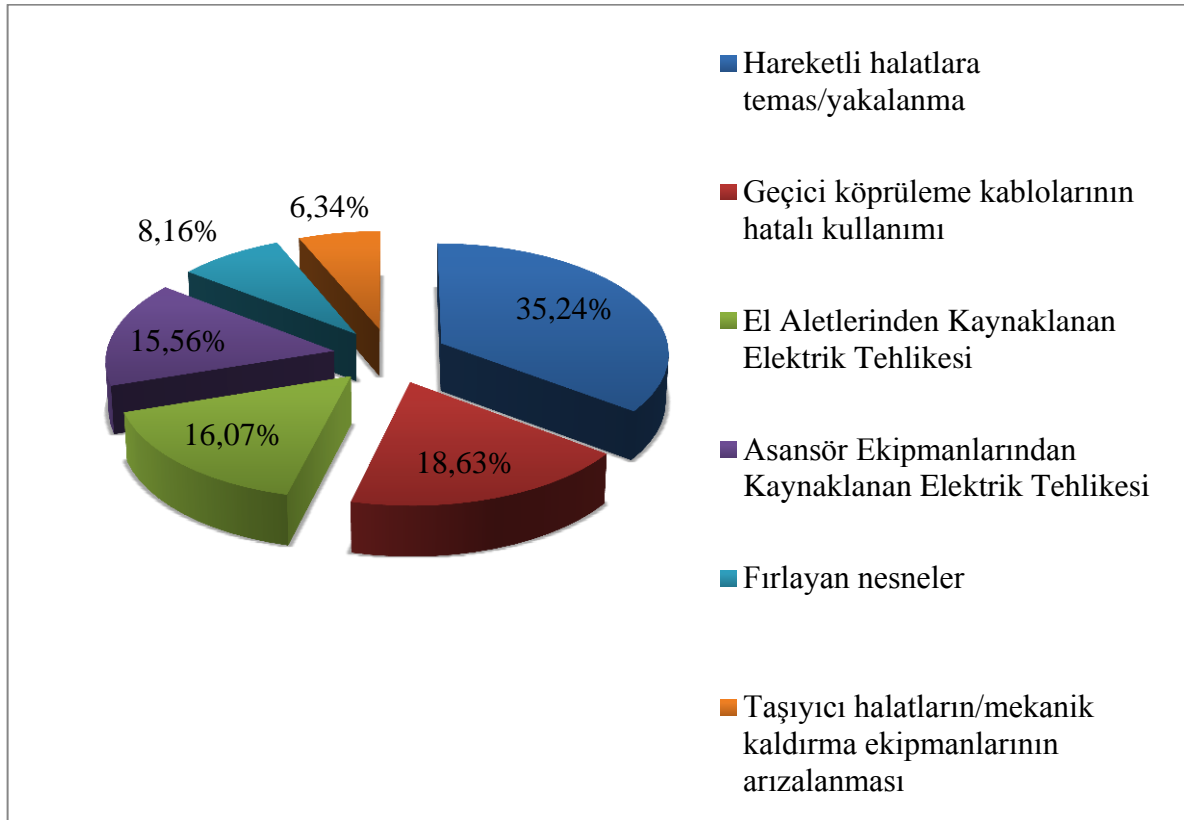
Resim 4.4. Kaynak işleri sırasında oluşan gazlar

Asbeste maruz kalma durumu asbest kullanımının yasaklandığı 1970'li yılların ortalarından önceki bina duvarlarında bulunabileceği için zayıf bir olasılığa sahiptir. 1970'li yılların ortalarına kadar yapılan binalarda yangın önleme, gürültü engelleme ve yalıtım amacıyla asbest lifleri kullanılabilirdi [37]. Ülkemizde ise her türlü asbest kullanımı Çevre ve Şehircilik Bakanlığının 26/12/2008 yılında yayımladığı “Zararlı Maddelerin ve Karışımların Kısıtlanması Hakkındaki Yönetmelik” [38] ve Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından 25/01/2013 yılında yayımlanan “Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkındaki Yönetmelik” [39] hükümleri doğrultusunda yasaklanmıştır.

4.4. MAKİNE VE EKİPMANLARIN KULLANIMINDAN KAYNAKLANAN FAKTÖRLER

Asansör montaj işlerindeki bir diğer önemli ana risk faktörü ise makine ve ekipmanların kullanımından kaynaklanan risk faktörleridir. Ana risk faktörleri içerisinde %29,16 ile öncelik

sıralamasında ikinci olmuştur. Montaj teknisyenlerinin sık sık maruz kaldığı, gerek monte ettikleri ve kullandıkları asansör ekipmanlarından gerek de kullandıkları el aletlerinden kaynaklanan risk faktörleri mevcuttur. Bu risk faktörleri Grafik 4.4.'te görüleceği üzere hareketli halatlara temas/yakalanma, geçici köprüleme kablolarının hatalı kullanımı, el aletlerinden ve asansör ekipmanlarından kaynaklanan elektrik tehlikeleri, fırlayan nesnelere ve taşıyıcı halatların/mekanik kaldırma ekipmanlarının arızalanması olarak altı adet alt kriter belirlenmiştir.



Grafik 4.4. Makine ve ekipmanların kullanımdan kaynaklanan risk faktörleri sıralaması

Makine ve ekipmanların kullanımı sırasında ortaya çıkan risk faktörlerinin AHP ile değerlendirilmesi neticesinde ilk sırayı %35,24 ile hareketli halatlara temas/yakalanma almıştır. Tüm risk faktörleri içinde yapılan sıralamada da %10,27 ağırlık puanı ile ikinci önemli risk faktörü olan asansör montajı sırasında kullanılan tirak vinci veya kaldırma ekipmanlarının halatlarına (Resim 4.5.) temas/yakalanma riski her zaman bulunmaktadır ve ciddi yaralanmalara/uzuv kaybına sebebiyet verebilmektedir.



Resim 4.5. Montaj sırasında hareketli halatlar

Bu kategoride halatlara temastan sonra birbirine yakın değerlerle iki, üç ve dördüncü sıraları alan risk faktörleri ise elektrik maruziyetinden kaynaklanan etmenler olmuştur. Montaj sırasında ve bitimindeki revizyon işleminde asansörü çalıştırabilmek veya hatalı ekipmanları belirleyebilmek amacıyla geçici bir elektrik bağlantısı sağlamak için köprüleme kabloları kullanılmaktadır. Bu kabloların hatalı kullanılmasından kaynaklanan risk faktörü %18,63 ağırlık değeri ile ikinci önemli faktör olurken genel sıralamada da %5,43 ile 8. önemli faktör olmuştur. El aletlerinden ve asansör ekipmanlarından kaynaklanan elektrik tehlikeleri ise sırasıyla %16,07 ve %15,56 önem puanına sahip olurken tüm risk faktörleri içerisinde de %4,69 ve % 4,54 ile 9 ve 10. sıralara yerleşmiştir.

Makine ve ekipmanların kullanımı sırasında maruz kalınabilecek risk faktörlerinin değerlendirilmesinde son iki sırayı % 8,16 ile fırlayan nesnelere ve % 6,34 ile taşıyıcı halatların/mekanik kaldırma ekipmanlarının arızalanması almıştır. Malzemeler kesilirken, (Resim 4.6.) metale vurularak veya metali delerek çalışma yapıldığında (Resim 4.7.)

parçacıkların/malzemelerin fırlaması durumu tüm risk faktörleri içerisinde % 2,38 ile 18. sırayı almıştır. Asansör kurulumu sırasında kullanılan hareketli çalışma platformunu (tirak) taşıyan halatların ve mekanik kaldırma ekipmanların arızalanması risk faktörü de tüm risk faktörü içerisinde %1,85 ile 19. önemli etmen olmuştur.



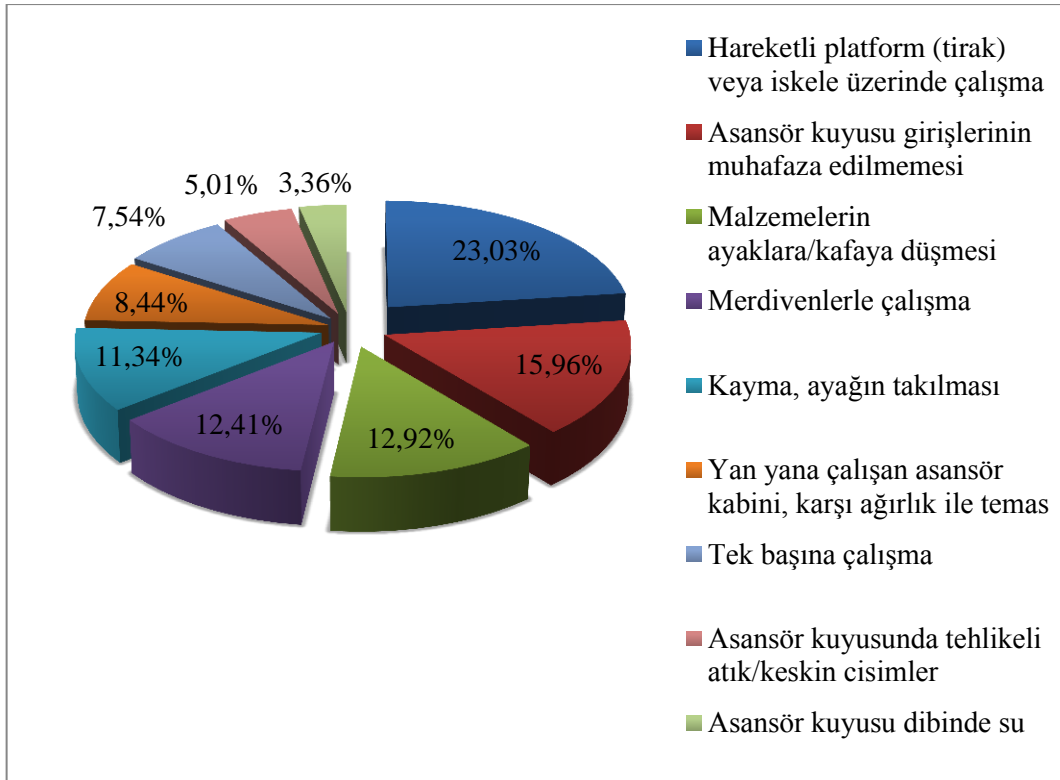
Resim 4.6. Spiral kesme makinesi ile metal malzeme kesimi



Resim 4.7. Çekiç ile metal bir cisme vurularak yapılan çalışma

4.5. ÇALIŞMA ORTAMININ GENEL YAPISINDAN KAYNAKLANAN FAKTÖRLER

Ana risk faktörleri arasında yapılan karşılaştırmalar sonucu bulunan %48,83 ağırlık puanı ile çalışma ortamından kaynaklanan faktörler en fazla öneme sahip grup olmuştur. Asansör montaj işinin ve genel olarak inşaat işlerinin doğası gereği çalışma ortamı birçok risk barındırmaktadır. En başta yüksekte çalışma faktörü ve buna bağlı olarak düşme riski en çok karşılaşılan problem olarak öne çıkmaktadır. Montaj işleri sırasında sahada yapılan gözlemler ve geçmiş veriler ışığında bu risk faktörleri dokuz başlığa ayrılmıştır. Grafik 4.5.'te ağırlıkları gösterilen risk faktörleri genelde yüksekte çalışma ve düzensiz çalışma ortamı kaynaklı faktörler olarak dikkat çekmiştir.



Grafik 4.5. Çalışma ortamının genel yapısından kaynaklanan risk faktörleri

Asansör montajı yapılan binalar genelde çok katlı binalardır ve onlarca kat süren bir çalışma hattı mevcuttur. Bu hatta çalışırken ya iskele üzerinden ya da tirak denilen hareketli platformlar vasıtasıyla kılavuz raylar, kuyu kablo donanımı vs. gibi asansör aksamaları monte edilmektedir. Bu sebeple neredeyse sürekli yüksekte çalışma durumu ve bunun sonucunda düşme riski söz konusu olmaktadır.

Çalışma ortamının genel yapısından kaynaklanan risk faktörleri arasında en önemli risk faktörü %23,03 ile hareketli platform veya iskele üstünde çalışma olmuştur. Tüm risk faktörleri içinde de %11,25'lik ağırlık puanı ile en öncelikli risk faktörü olmuştur. Montajın büyük bir kısmını gerçekleştirmek için iskelelere veya hareketli platformlara ihtiyaç duyulmaktadır. İskele kurarak çalışma çoğunlukla az katlı binalarda ve küçük işletmeler tarafından yapılmaktayken, çok katlı binalarda hareketli platformlar daha büyük avantaj sağlamaktadır. Standartlara uygun olmayan uydurma iskeleler ve korkulukları olmayan ya da yetersiz olan hareketli platformlarda KKD'siz çalışma düşme riskini artırmaktadır. Saha çalışmalarında karşılaşılan hareketli platformlar (Resim 4.8.) İSG açısından genel olarak uygunken, iskele örnekleri (Resim 4.9.) için aynı şeyi söylemek mümkün olmamıştır.



Resim 4.8. Hareketli platform üstünde çalışma

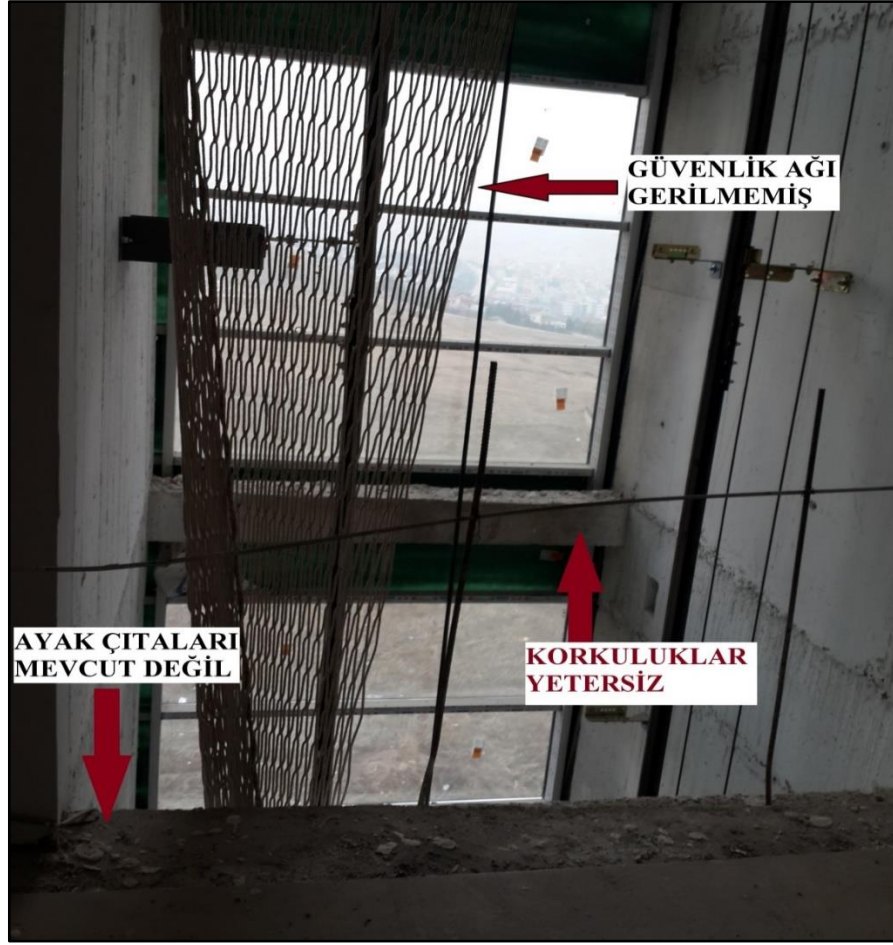
Resim 4.8.'de görülmekte olan hareketli platform örnekleri İSG açısından uygundur. Etrafı uygun korkuluklar ile çevrelenmiş ve platform ile kuyu duvarı arasında boşluk olduğu durumlar için de emniyet kemeri kullanılmıştır.



Resim 4.9. Asansör montajı yapılan tahta iskele örnekleri

İskele ile montaj yapılan şantiyelerden elde edilmiş Resim 4.9.'daki üç ayrı tahta iskelenin de standartlara uygun olmayan derme çatma yapılar olduğu görülmektedir. Özellikle küçük ölçekli işletmelerde bu tip yapılara sıkça rastlamak mümkün olmaktadır ve bu iskeleler üzerinde montaj işlemi yapılmaktadır.

İskele veya hareketli platform (tirak) veya iskele üzerinde çalışma risk faktöründen sonra ikinci en önemli çalışma ortamı kaynaklı risk faktörü de %15,96 ağırlık skoru ile asansör kuyusu girişlerinin muhafaza edilmemesi olmuştur. Tüm riskler içinde de % 7,79 ile üçüncü en tehlikeli risk faktörü olan asansör kuyusu girişlerinin muhafaza edilmemesi de montaj işlerinde karşılaşılan temel problemlerden bir tanesidir. Asansör kuyularının bütün girişleri uygun şekilde korunmamış olması veya kapatılmaması asansör sahanlığından kuyuya düşme riskine davetiye çıkarmaktadır.



Resim 4.10. Uygun şekilde kapatılmamış asansör kuyusu girişi

Resim 4.10.'da uygun olarak muhafaza edilmemiş bir asansör kuyusunun kat girişi görülmektedir. Düşmeyi önlemek için kuyu girişine kurulması barikatlar yetersiz ve ayak çitaları (topuk levhası, tekmelik) mevcut değildir. Sürekli çalışmanın yapıldığı ve katlarda başka insanların bulunduğu inşaatlarda uygun bir engel ile (güvenlik ağı vb.) kapatılması gereken kuyu girişinin de yetersiz bir şekilde kapatılmaya çalışıldığı gözlemlenmektedir.



Resim 4.11. Uygun şekilde kapatılmış asansör kuyusu girişleri

Resim 4.11.'de uygun şekilde kapatılmış asansör kuyusu girişleri gösterilmektedir. Tüm kuyu girişleri uygun barikatlar ile kapatılmış ve tamamen izole edilmiştir.

Çalışma ortamında kaynaklanan bir başka risk faktörü olan malzemelerin düşmesi %12,92 ile bu kategoride üçüncü önemli faktör olarak bulunmuştur. Montaj işleminin asansör kuyusu içerisinde gerçekleşmesi ve koruyucu önlem alınmadığı takdirde kuyu açıklıklarından çalışanların üzerine malzeme, nesne düşme olasılığı yüksek olmaktadır. Geçmiş risk değerlendirmelerinden ve ramak kala olaylarından alınan bilgilerde de üst katlardan diğer çalışanların aşağı atması sonucu veya başka sebeplerden ötürü kuyu boşluğuna malzeme düşmesi vakaları sonucu iş kazaları yaşanmaktadır. Bununla beraber özellikle yük kaldırma

ve taşıma işlemi yapılırken ayaklara malzeme düşmesi durumları da olabilmektedir. İki faktörün beraber değerlendirilmesi ile malzemelerin ayaklara/kafalara düşmesi risk faktörü tüm riskler arasında da %6,31 ile dördüncü önemli risk faktörü olmuştur. Resim 4.12.'de kuyu boşluğunu kapatmak için kullanılan güvenlik ağı ve düşen malzemelerin ağ tarafından nasıl yakalandığı görülmektedir.



Resim 4.12. Asansör kuyusuna gerilmiş güvenlik ağı

Asansör montajı sırasında kullanılan merdivenlerle çalışma risk faktörü çalışma ortamı kaynaklı risk faktörleri içerisinde % 12,41 ile dördüncü önemli faktör olarak bulunmuştur. Özellikle kuyu dibinde yapılacak çalışmalar için erişimi sağlamak amacıyla seyyar merdivenler kullanılmaktadır. TSE EN 81-20 standardında kuyu derinliğinin 2,5 m'yi aşmadığı durumlarda (2,5 m'yi aşıyorsa kapı girişi konulmalı) kuyu dibine giriş için yine bu

standartta özellikleri belirtilen merdivenlerin kullanılmasından bahsedilmiştir. Merdivenlerle çalışma faktörü tüm risk faktörleri arasında da %6,06 ağırlık puanı ile beşinci sırayı almıştır.

Bir diğer çalışma ortamı kaynaklı risk faktörü olan kayma ve ayağın takılması bu sınıf içerisinde %11,34 ile beşinci sıraya, tüm faktörler arasında da %5,54 ile yedinci sıraya yerleşmiştir. Sistematik bir şekilde yapılmayan çalışmaların sebep olduğu temiz ve düzenli olmayan çalışma ortamları, ayakların yerdeki cisimlere takılması veya zeminde bulunan özellikle temizlenmemiş makine yağları vb. kaygan maddeler nedeniyle kayması sonucu düşmeye sebebiyet vermektedir. Resim 4.13.'te görülmekte olan dağınık çalışma ortamı ve asansör kuyusu girişindeki temizlenmiş hafriyat bu tip kazalara neden olabilmektedir.



Resim 4.13. Düzensiz çalışma ortamı

Çalışma ortamının genel yapısından kaynaklanan risk faktörleri içerisinde değerlendirilen ve özellikle bitişik olan yani aynı kuyu içerisinde birden fazla monte edilen asansör ünitesi olduğu durumlarda karşılaşılabilecek olan yan yana çalışan asansör kabini veya karşı ağırlık

ile temas risk faktörü %8,44 ile öncelik sıralamasında altıncı olmuştur. Genel değerlendirmede de %4,12 ile öncelik sıralamasında 11. önemli risk faktörü olarak bulunan yan yana çalışan asansör kabini veya karşı ağırlık ile teması önlemek için asansör kuyularında kabinler arasına kuyu boyunca Resim 4.14.'te gösterilen tel kafes yelleştirilmektedir.

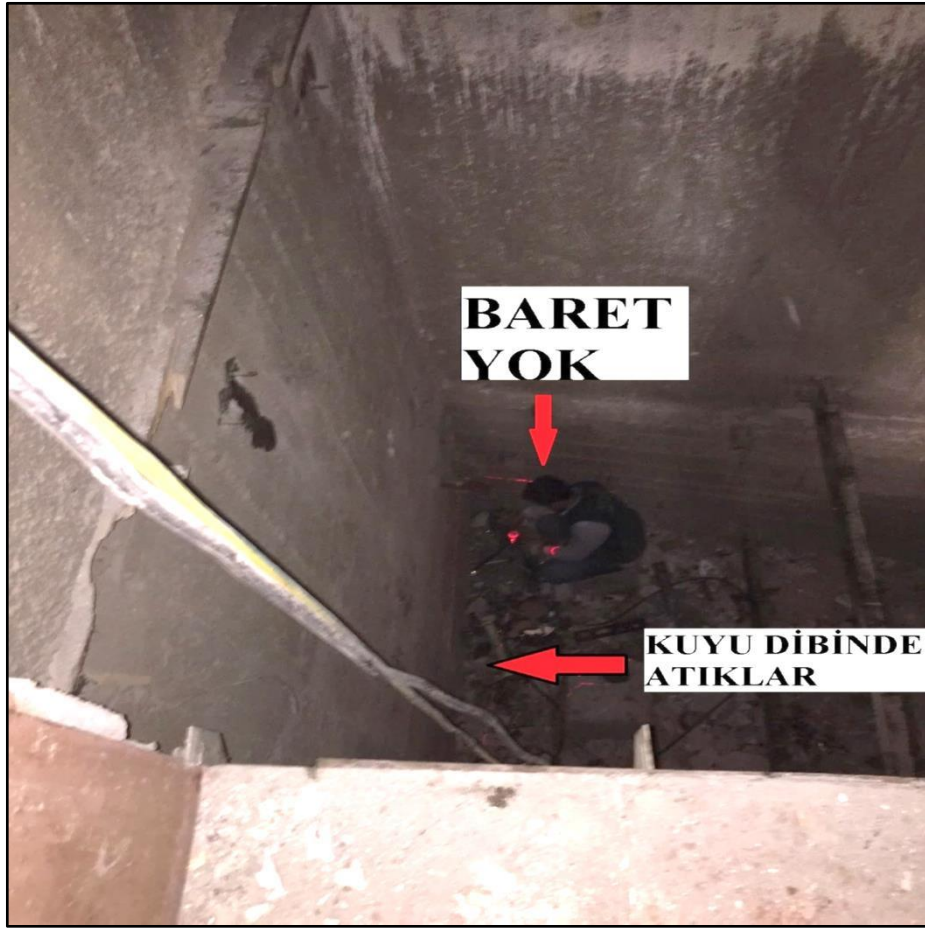


Resim 4.14. Yan yana çalışan iki kabin arasına çekilmiş tel kafes

Çalışanların tek başlarına yaptığı çalışmalar sonucu oluşan tehlikeli durum % 7,54 ile yedinci önemli risk faktörü olurken genel sıralamada da % 3,68 ağırlık puanı ile 13. önemli risk faktörü olmuştur. Asansör montaj işlerinde bir kabinde iki kişiden fazla kişinin çalışmasına eğer zaruri bir durum yoksa müsaade edilmediği gibi tek başına çalışmalara da montaj işinin barındırdığı yüksek risklerden dolayı izin verilmemektedir.

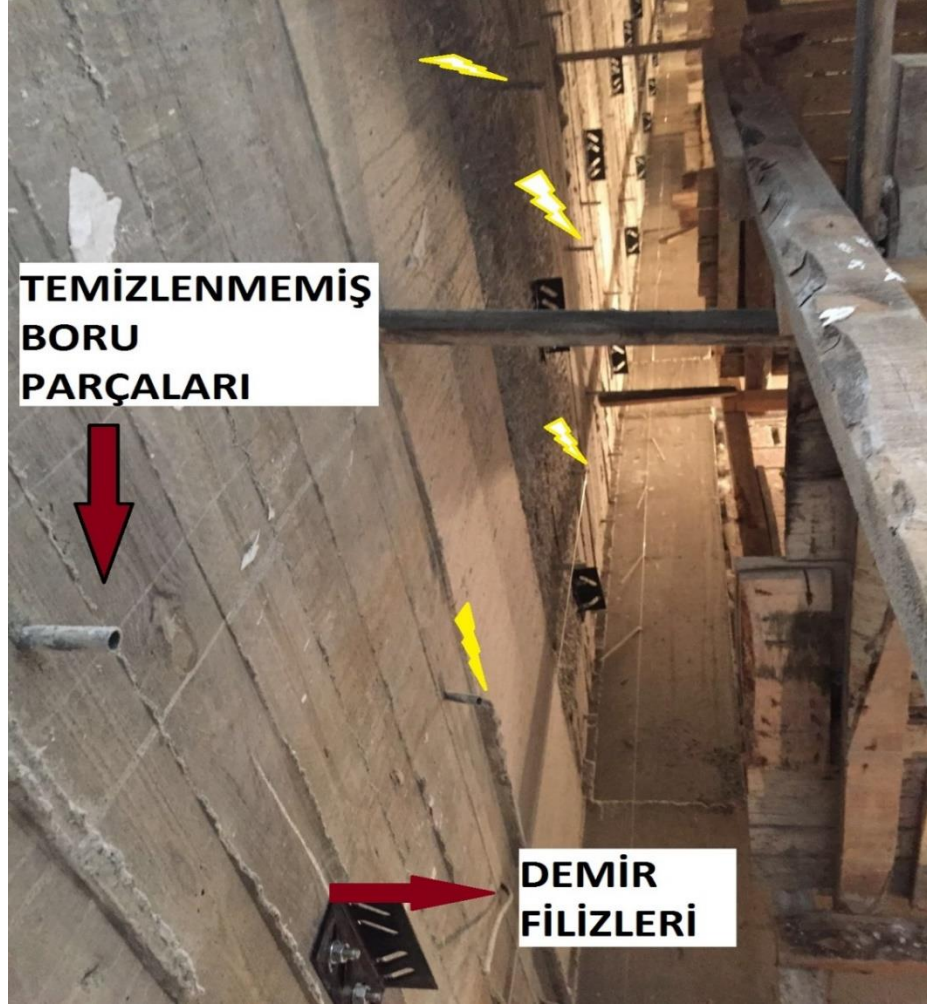
Çalışma ortamının genel yapısından kaynaklanan bir başka risk faktörü olarak belirlenen asansör kuyusu dibinde tehlikeli atık ve keskin cisimler bulunması bu grup içerisindeki dokuz risk faktörü arasında yapılan değerlendirme sonucunda % 5,01 ile sondan ikinci olmuştur. Asansör kuyuları bir inşaatın genelde en dip ve karanlık noktası olmaktadır ve maalesef şantiyelerin atık deposu olarak kullanılma durumları ortaya çıkmaktadır. Her ne kadar asansör montaj ekibi montaja başlamadan önce, ana yüklenici tarafından asansör kuyusunun temizlenmiş olması gerekse de yine de kuyu dibinde enfeksiyon vb. gibi biyolojik riskler oluşturabilecek atık ve keskin cisimler bulunabilmektedir. Özellikle saha çalışmasında yapılan

gözlemler ve çalışanlar ile yapılan görüşmelerde her zaman temiz kuyular ile karşılaşılmadığı sonucuna varılmıştır. Bu tip durumlarda montaj ekibinin kuyunun temizlenmesi isteyip montaja başlamazlar. Bununla beraber temiz olarak girilen asansör kuyusu yukarıda bahsedilen şantiye içindeki olumsuz davranışlar ve alışkanlıklar yüzünden kirletilmektedir ve bu da montaj teknisyenleri için risk oluşturabilmektedir. Asansör kuyusunda tehlikeli atık/keskin cisimler bulunması risk faktörü tüm risk faktörleri arasında da %2,44 ile 17. olmuştur.



Resim 4.15. Temiz olmayan kuyuda çalışma

Resim 4.15.'te temiz olmayan bir kuyu dibinde korumasız bir şekilde ölçü alma işlemi yapan ve aynı zamanda baret takmadan çalışarak başka risklere fırsat veren bir çalışan görülmektedir. Burada da görüldüğü üzere montaj işlemi başlamış kuyunun temiz olamayabileceği şartlarda çalışma yapma ihtimali bulunmaktadır.



Resim 4.16. Asansör kuyusunda temizlenmemiş boru parçaları ve demir filizleri

Resim 4.16.'da ise asansör kuyusunun duvarlarında inşaat işlemlerinden kalmış boru parçaları ve demir filizleri görülmektedir. Bu da montaj ekibi için tehlike oluşturmaktadır ve ana yüklenici tarafından kuyunun tamamının temiz hale getirilmesi gerekmektedir.

Asansör kuyusu dibinde su bulunması risk faktörü de çalışma ortamının genel yapısından kaynaklanan risk faktörleri arasında yapılan değerlendirme de %3,36 ile sonuncu sırayı almıştır. Yukarıda da belirtildiği üzere asansör kuyusu montaja başlanmadan önce ana yüklenici tarafından temiz bir şekilde montaj ekibine teslim edileceği gibi kuyu dibinde su da bulunmaması gerekmektedir. Eğer kuyu dibinde su varsa o su tahliye edilmeden montaj ekibi çalışmaya başlamamaktadır. Fakat asansör kuyuları şantiyenin seviyesi en düşük yerlerinden olduğu için yağmur suları vb. nedenlerle kuyu dibine su dolabilmekte veya zeminden su çıkabilmektedir. Saha çalışmalarında yapılan gözlemlerde, montaj sırasında kuyu dibinde su

bulunan asansör kuyularının bulunduğu Resim 4.17.'de görülmektedir. Bu tip durumların farkına varıldığında suyun tahliyesinin yapılmasını beklemek gerekmektedir.



Resim 4.17. Asansör kuyusu dibinde su

5. TARTIŞMA

Tez çalışması kapsamında, Ankara ve Malatya illerinde bulunan beş farklı inşaat projesinde yapımı devam etmekte olan asansör montaj işlerindeki İSG risk faktörlerinin bir çok ölçütlü karar verme tekniği olan AHP ile değerlendirilerek, hangi etmenin ortaya çıkardığı sonuçları bakımından diğerinden daha öncelikli olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu değerlendirmeyi yapmak için kullanılan AHP yönteminin bir gereksinimi olan ikili karşılaştırma formları sektörde uzman olan beş ayrı kişi (makine mühendisi, elektrik-elektronik mühendisi, montaj süpervizörü, montaj teknisyeni ve iş güvenliği uzmanı) tarafından doldurulmuştur.

Asansör sektörünün önemli bir bölümünü oluşturan ve çok tehlikeli işler sınıfına giren montaj işlerinin İSG yönünden incelenmesi ile alakalı ciddi bir çalışma yapılmamış olması ve bu alanın zayıf bırakıldığı bu çalışma kapsamında fark edilmiştir. Yapılan işin doğası gereği çalışma şartlarının ağır olduğu ve çalışanların ciddi tehlikelere maruz kaldığı asansör montaj işleri bu çalışmada AHP tekniği ile İSG yönünden incelenirken, tespit edilen risk faktörlerinin önem sırasına göre derecelendirmesi yapılmıştır. ABD’de faaliyet gösteren İnşaat Eğitim ve Araştırma Merkezi’nin (CPWR) yaptığı araştırmada [19], asansör montaj teknisyenlerinin en fazla ölümlü iş kazasının yaşandığı yüksekte yapılan çalışmalara neredeyse her gün maruz kaldığı belirtilmiştir. Önem sıralaması yapılan risk faktörlerine bakıldığında en önemli ilk beş tanesinden dördününün yüksekte çalışmaya bağlı faktörler olduğu görülmektedir. Yine aynı araştırmada asansör montaj teknisyenlerinin her gün tehlikeli çalışma koşullarına maruz kaldığı ve sektörde en çok yaşanan meslek hastalıklarından bel rahatsızlıklarının sebebi olan dar ve uygun olmayan alanlarda çalışmak mecburiyetinde kaldığı ortaya konulmaktadır. Fiziksel risk etmenlerinden uygun olmayan postürün de fiziksel risk faktörleri arasında dördüncü önemli etmen olduğu görülmektedir. Bu tez çalışmasında bulunan sonuçlar da başta yüksekte çalışma olmak üzere diğer tehlikeli çalışma koşullarına bağlı riskleri ön plana çıkarmıştır.

Çalışmada kullanılan analitik hiyerarşi prosesi tekniği, kısa adıyla AHP, iş sağlığı ve güvenliği risk değerlendirme tekniklerinden olan ÇÖKV tekniklerinden bir tanesidir. TSE EN 31010 Risk Yönetimi-Risk Değerlendirme Teknikleri standardında [25] çok kriterli karar analizi (MDCA) başlığı altında ÇÖKV yöntemleri ele alınmaktadır. Standartta, ÇÖKV

yöntemi ile risk değerlendirmesi yapmanın güçlü yanlarından bahsedilirken; verimli bir karar verme prosesi olduğu, sonuçları basit bir biçimde sunduğu ve çözülmesi zor karmaşık karar problemleri yönetilebilir bir hale getirdiği vurgulanmaktadır. Bununla beraber; belirlenen karar kriterlerinin yetersiz olması ihtimali ve kişisel değerlendirmelerdeki ön yargıların sonucu etkileyebilir olması, birçok MDCA probleminin tek ya da bağlayıcı bir çözümünün olamayabileceği ve kullanılan algoritmaların bazen işin özünü anlaşılamaz hale getirebileceği gibi durumlar ile de karşılaşılabilir. Bunlardan da bu tekniğin zayıf yanları olarak bahsedilmektedir. Tez çalışmasının çıktıları göz önüne alındığında sonuçların basit ve anlaşılır biçimde sunulduğu ve dört ana kriter altındaki 25 kriterli hiyerarşi yapısı ile problemin çözümlenebilir bir yapıya kavuşturulduğu bu çalışmada da benzer bir şekilde gözlemlenmiştir. ÇÖKV teknikleriyle risk değerlendirmesi yapmanın zayıf yanlarından olan karar kriterlerinin yetersiz olması ve kişisel değerlendirmelerdeki ön yargıların sonucu etkileyebilmesi durumu, saha çalışması ve gözlemlerin iyi yapılması ve kişisel değerlendirmelerin alındığı uzman ekibin alanında yetkin kişilerden oluşması ile bir engel olmaktan çıkmıştır.

Literatür araştırmaları nihayetinde asansör montaj işlerinde yapılmış benzer bir çalışma ile karşılaşılmağı olsa da bu tez çalışmasında kullanılan gereç ve yöntemler paralelinde farklı sektörlerde çalışmalar mevcut bulunmaktadır. Özellikle asansör montaj işlerinde karşılaşılan tehlikelere benzer tehlikelerin yaşandığı inşaat işlerinde AHP tekniği kullanılarak yapılan risk analizi çalışmaları ile karşılaşmıştır. Aynı teknik kullanılarak yapılan risk analizi çalışmalarında, bu tekniğin uygulanabilirlik seviyesinin yüksek olduğu ve elde edilen sonuçların tutarlı olduğu görülmesi bu tez çalışmasını destekler niteliktedir. Bu çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Shapira ve Simcha [30] tarafından inşaat sahalarında kule vinçlerle yapılan çalışmalarda iş sağlığı ve güvenliğini etkileyen risk faktörlerinin AHP ile ağırlıklandırılması çalışmasında tehlikelerin önem sıralaması yapılmıştır. Bu çalışmada İSG uzmanları ve inşaat alanında yetkin kişilerden oluşan 19 kişilik bir uzman ekip ile görüşülerek ikili karşılaştırma formları doldurulmuş ve AHP uygulanmıştır. Saha koşulları, çevresel faktörler, insan faktörü ve güvenlik yönetimi ana kriterleri altında 21 alt kriter belirlenerek hiyerarşi yapısının oluşturulduğu çalışmada, saha düzeyinde güvenlik yönetimi faktörü ve operatörün uzmanlık seviyesi ön plana çıkan iki risk faktörü olmuştur. Çalışmanın sonucunda ortaya çıkan risk

faktörlerin derecelendirilmesi ile inşaat sektöründe ve benzer faaliyetlerin yürütüldüğü işyerlerinde uygulanabilir bir yöntem ortaya konulduğundan bahsedilmiştir. Bu tez kapsamında yapılan çalışma ile benzer olarak yukarıdaki çalışma da inşaat alanında gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte seçilen ana karar kriterlerinin bu tezde belirlenen karar kriterleri ile benzer olduğu görülmüştür. Shapira ve Simcha'nın [30] çalışmalarında belirlediği saha koşulları faktörü, bu çalışmada çalışma ortamından kaynaklanan risk faktörleri olarak karşılık bulmuştur. Risk faktörlerinin önem sıralaması yapılırken AHP metodolojisi kullanıldığı görülmüştür. Tekniğin uygulama kısmında da yine bu tez çalışmasında olduğu gibi uzman bir ekip tarafından risk faktörlerinin ikili karşılaştırmaları yapılmış ve ilk olarak ana kriterler daha sonra da alt kriterler için ağırlık değerleri bulunmuştur. Son olarak da yukarıda bahse konu olan çalışmada belirtildiği gibi bu tez çalışmasının sonucunda da sektör için uygulanabilir bir yöntem ortaya koyularak asansör montaj işlerindeki İSG risk faktörleri ve öncelikleri hakkında genel bir fikir oluşturulması düşünülmüştür.

Shi ve ark. [41] bulanık analitik hiyerarşi süreci kullanarak yüksekten düşme neticesinde oluşan kazalarının risk değerlendirmesini yaptıkları çalışmalarında; personel niteliği, üretim ekipmanları, çevresel şartlar ve güvenlik yönetimi olarak belirlenen dört ana kriter altında toplam 23 alt kriterin sıralamasını yapmışlardır. Çalışma sonucunda yüksekten düşmeye neden olan temel faktörlerin detaylı analizi yapılmış ve benzer çalışmalar için uygulanabilir bir model oluşturulduğundan bahsedilmiştir. Bu tez kapsamında incelenen asansör montaj işlerinde, en çok karşılaşılan ve en çok önem arz eden tehlikelerin yüksekte çalışma kaynaklı olduğu göz önüne alınırsa Shi ve ark. [41] tarafından yapılan çalışma ile bu çalışmanın, irdelenen iş sağlığı ve güvenliği risk faktörleri yönünden benzerlik gösterdiği görülmektedir. Bununla birlikte, yüksekte çalışma kaynaklı tehlikelerin ön plana çıktığı benzer çalışmalarda AHP tekniğinin uygulanabilirliği bu iki çalışmanın mukayesesinde de görülebilmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma ile asansör montaj işleri, iş sağlığı ve güvenliği yönünden incelenmiş ve çalışanların maruz kaldığı tehlikeler, sahada yapılan gözlemler, geçmişte yapılan risk değerlendirmeleri, ramak kala olayları ve literatür aracılığıyla belirlenmiştir. Risk faktörlerinin değerlendirilmesi için AHP tekniği kullanılmış ve tekniğin gereği olarak riskler bir hiyerarşi yapısı içinde ifade edilmiştir.

Hiyerarşi yapısındaki karar kriterlerini oluşturan risk faktörlerinin çalışmada kullanılan teknik uyarınca ikili karşılaştırmaları yapılmıştır. Bu ikili karşılaştırmalar asansör sektöründe uzmanlaşmış, makine mühendisi, elektrik-elektronik mühendisi, montaj süpervizörü, montaj teknisyeni ve iş güvenliği uzmanından oluşan beş kişilik bir ekip tarafından yapılmıştır.

Fiziksel, kimyasal, makine ve ekipmanların kullanımından kaynaklanan ve çalışma ortamının genel yapısından kaynaklanan faktörler olmak üzere belirlenen dört ana karar kriteri ve bu kriterler altında toplam 25 alt karar kriteri ile ilgili uzman ekipten gelen değerlendirmeler AHP metodolojisi kullanılarak ağırlıklandırılmıştır ve önem sıralaması yapılmıştır. AHP tekniğinin uygulanmasında Microsoft Excel programı kullanılmıştır. Önce ana kriterlerin karşılaştırması daha sonra da alt kriterlerin karşılaştırılması yapılarak yerel ağırlık değerleri bulunmuştur. Daha sonra ise her bir ana kriterin ağırlık değerinin kendi alt kriterlerine indirgenmesiyle genel ağırlıklar bulunmuş ve risk faktörlerinin büyükten küçüğe doğru nihai sıralaması yapılmıştır. Tez çalışmasında elde edilen sonuçlardan öne çıkanlar aşağıda ifade edilmiştir:

- Ana risk faktörleri ile ilgili bulunan sonuçlar:
- ❖ Risk faktörlerinin dağılımına bakıldığında en fazla tehlike etmeninin dokuz kriter ile çalışma ortamının genel yapısından kaynaklandığı, en az tehlikeli durumun da dört kriter ile kimyasal faktörler kaynaklı olduğu tespit edilmiştir.
- ❖ Ana risk faktörleri içerisinde en fazla önem arz eden faktör %48,83 ağırlık değeri ile çalışma ortamının genel yapısından kaynaklanan durumlar olmuştur. Yapılan işin doğası gereği çok tehlikeli şartlarda icra ediliyor olması ve en fazla risk faktörünün de

bu ana kriter altında tespit edilmesi bu sonucu destekler niteliktedir. Genel sıralamada en önemli beş risk faktöründen dördünü bu grupta yer alan faktörler oluşturmuştur.

- ❖ Makine ve ekipmanların kullanımından kaynaklanan risk faktörleri de %29,16 ile ana kriterler bazında en fazla önem arz eden ikinci ana kriter olmuştur. Asansörün kurulumu boyunca birçok makine ve alet kullanılmaktadır ve bunların kullanımının doğurduğu tehlikeli durumlar ile çokça karşılaşmaktadır. Bu grupta yer alan altı adet faktörünün dördü ilk 10 sırada yer almıştır.
- ❖ Fiziksel risk faktörleri ise %17,33'lük ağırlık değeriyle önem sıralamasında üçüncü olmuştur. Asansör montaj işleri de diğer inşaat işleri gibi nihayetinde zor fiziki koşullarda yürütülmeye devam etmektedir. Çalışanlar her gün farklı fiziksel riskler ile yüzleşmek durumunda kalmaktadır.
- ❖ Ana risk etmenleri içerisinde son sırada bulunan kimyasal risk faktörleri ise %4,68'lik ağırlık değerine sahip olmuştur. Asansör montaj aşamalarında kullanılan kimyasalların azlığı ve çok tehlikeli kimyasallar kullanılmaması bu sonucun nedenlerindedir.
- Alt risk faktörleri için bulunan sonuçlar:
 - ❖ Montaj işleminin yapılırken kullanılan hareketli platformlar veya iskeleler üzerinde çalışmadan kaynaklanan tehlikeler bu çalışmada tespit edilen en önemli risk etmeni olmuştur.
 - ❖ Montaj sırasında kullanılan kaldırma ekipmanlarının ve hareketli platformun halatlarına temas/yakalanma ikinci önemli tehlikeli durum olarak tespit edilmiştir.
 - ❖ Asansör kuyusu girişlerinin muhafaza edilmemesi önem sıralamasında üçüncü sırayı almıştır.
 - ❖ Malzemelerin ayaklara/kafaya düşmesi ve montaj sırasında kullanılan merdivenlerle çalışma risk faktörleri birbirine yakın değerler alarak dördüncü ve beşinci sıralarda yer almıştır.
 - ❖ Montaj teknisyenlerinin sık karşılaştığı sorunlardan biri olan bel rahatsızlıklarının ana nedenlerinden olan yük kaldırma ve taşıma en önemli altıncı etmen olarak tespit edilmiştir.
 - ❖ En önemli ilk on risk faktörü arasında diğer faktörler ise birbirlerine yakın değerler alarak kayma, ayağın takılması ile elektrik kaynaklı diğer üç risk etmeni olmuştur.

- ❖ En az öneme sahip son beş risk faktörü ise %1 ve altında değerler olarak gürültü, titreşim, makine yağları, boyalar ve asansör kuyusu duvarında asbest olmuştur.

Elde edilen sonuçlara göre önem sıralaması yapılan risk faktörleri için sahada yapılan gözlemler, asansör montaj işlerinde geçmişte yapılan İSG çalışmaları, asansör montajı yapan firmalar tarafından oluşturulmuş güvenlik talimatları, mevzuat ve literatürden elde edilen bilgiler doğrultusunda geliştirilen çözüm önerileri önem sıralamasına göre aşağıda belirtilmiştir.

1) Hareketli platform (tirak) veya iskele üzerinde çalışma:

- ❖ Hareketli platformun taşınması gereken azami yükün ağırlığı nedeniyle karşı ağırlıkla uygun şekilde dengelenmelidir.
- ❖ Kuyu duvarına dik 0,30 m üzerinde bir açıklık bulunduğunda, platformun yanlarına ve arkasına korkuluklar ve ayak çiteleri monte edilmelidir [11].
- ❖ Montaj sırasında kullanılacak iskeleler standartlara uygun olarak monte edilmelidir.
- ❖ Düşmelere karşı koruma amacıyla başka tedbir alınmadığı takdirde emniyet kemeri kullanılmalıdır.

2) Hareketli halatlara temas/yakalanma:

- ❖ Kaldırma makinelerinde veya yakınında çalışırken sıkışma riskini engellemek için halatlar fiziksel olarak korunmalıdır.
- ❖ Koruyucular çıkarılırken özel dikkat gösterilmelidir.
- ❖ Halatlar incelenirken koruyucu eldiven giyilmelidir.

3) Asansör kuyusu girişlerinin muhafaza edilmemesi:

- ❖ Asansör kuyusu boşluğunun bütün girişleri standartlara uygun korkuluklar ve güvenlik ağı ile korunmalıdır.
- ❖ Korkuluklar en az bir metre yüksekliğinde olmalı, platforma bitişik en az 15 cm yüksekliğinde topuk levhası olmalı ve herhangi bir yönden gelecek 125 kg yüke dayanıklı olmalıdır [42].

4) Malzemelerin ayaklara/kafaya düşmesi:

- ❖ Mecbur kalmadıkça ağır malzemelerin taşınmasından kaçınılmalıdır.
- ❖ Montaj ekibinin baş hizası üzerinde çalışılıyor ve bu diğer çalışanlar için tehlike arz ediyorsa çalışılmamalıdır.

- ❖ Düşen malzemeleri, aletleri vs. durdurmak amacıyla çalışma alanının üzerine ve kat girişlerine güvenlik ağıları yerleştirilmelidir.

5) Merdivenlerle çalışma:

- ❖ Merdivenlerin basamakları kaymaz malzemeden olmalı, yeterli sağlamlıkta olmalı ve basamakları, kolları vs. çatlamış veya yıpranmış olmamalıdır.
- ❖ Merdivenlerin yerleştirilmesinde yatayda bir birim düşeyde dört birim (4'e 1 kuralı) kuralı kullanılmalıdır ve merdiven üst dayanma noktasından sonra 1 m daha devam etmelidir [43].
- ❖ Merdivenlere iniş ve çıkışlarda üç noktadan (İki el, bir ayak) temas sağlanmalıdır [43].

6) Yük kaldırma ve taşıma:

- ❖ Mümkün olduğu durumlarda taşıma ekipmanları kullanılmalıdır
- ❖ Ağır bir cisim kaldırılacağı veya taşınacağı zaman cismin taşınacağı alan ve yol kontrol edilip kaymaya ve takılmaya neden olacak şeylerden temizlenmelidir.
- ❖ Cisim tutmadan önce kontrol edilmelidir, keskin kenarlar, çıkık çivi uçları vb. tehlikeler bulunmadığından emin olunmalıdır.
- ❖ Elleri korumak için uygun eldiven giyilmelidir.
- ❖ Yük kaldırma ve taşıma ile ilgili talimatlar hazırlanmalı ve bunlara uyulmalıdır.

7) Kayma, ayağın takılması:

- ❖ Çalışma sistematik bir şekilde yapılmalıdır, çalışma alanı temiz ve düzenli tutulmalıdır.
- ❖ Zeminde bulunan çıkıntı, hafriyat vs. kaldırılmalı veya yeri değiştirilmelidir.
- ❖ Bir sıvı döküldüğünde hemen temizlenmeli veya bir uyarı levhası koyulmalıdır.

8) Geçici köprüleme kablolarının hatalı kullanımı:

- ❖ İşlemler sadece deneyimli ve eğitilmiş teknisyenler tarafından yapılmalıdır.
- ❖ Sadece şirket tarafından verilen köprüleme kabloları kullanılmalıdır.

9) El aletlerinden kaynaklanan elektrik tehlikesi:

- ❖ Mümkünse pille veya aküyle çalışan aletler kullanılmalıdır. Eğer değilse düşük gerilimli ekipmanlar kullanılmalıdır.
- ❖ Taşınabilir bütün elektrikli ekipmanlar düzenli denetlenmeli ve testleri yapılmalıdır.
- ❖ Uzatma kablolarının kullanımı mümkün olduğunca önlenmelidir.
- ❖ Bütün elektrikli el aletleri bir kaçak akım koruma cihazı (GFCI) ile birlikte kullanılmalıdır. Çalışma esnasında uygun KKD'ler kullanılmalıdır.

10) Asansör ekipmanlarından kaynaklanan elektrik tehlikesi:

- ❖ Tüm ekipmanların topraklaması uygun olarak yapılmalıdır.
- ❖ Açıkta duran ve elektrik içeren üniteler standartlara uygun şekilde korunmalıdır.
- ❖ Sigortalar ve devre kesiciler kullanılmalıdır.
- ❖ Islak ve nemli ortamlarda azami dikkat gösterilmelidir.
- ❖ Uygun KKD'ler kullanılmalıdır.
- ❖ Kilitleme/etiketleme prosedürlerine uyulmalıdır.

11) Yan yana çalışan asansör kabini, karşı ağırlık ile temas:

- ❖ Bitişik asansör kuyularında yapılan montaj işleminde hareketli platformun karşı ağırlığı ile teması önlemek için kuyu boyunca tel kafes yerleştirilmelidir.

12) Uygun olmayan aydınlatma:

- ❖ Güvenli çalışma koşullarının sağlanması için asansör kuyusu boyunca aydınlatma yapılmalıdır.
- ❖ Uygun durumlar için asansör teknisyenlerine el feneri tedarik edilmelidir.

13) Tek başına çalışma:

- ❖ Çalışanların kendi başlarına yüksek risk içeren bir çalışmayı yapmasına izin verilmemelidir.

14) Kaynak işlemlerinde oluşan gazlar:

- ❖ Bütün kaynak işlemleri sırasında uygun gözlük, kaynak maskesi veya kaynak kalkanı kullanılmalıdır.
- ❖ Kaynak işleminin yapılacağı zemin boya vb. maddelerden arındırılmalıdır.
- ❖ Kullanılan kaynak elektrotları için bir malzeme güvenlik bilgi formu (MSDS) oluşturulmalıdır
- ❖ Zehirli gazların alandan uzaklaştırılması için yeterli havalandırma yapılmalıdır.

15) Aşırı sıcak/soğuk:

- ❖ Termal şartlara uygun kıyafet giyilmelidir.
- ❖ Çalışanların dinlenme yerleri, soyunma odaları, duş/tuvaletler vb. gibi ortamlarda ve çalışma alanlarında çalışanları rahatsız etmeyecek, fiziksel ve psikolojik durumlarını olumsuz etkilemeyecek termal konfor şartları sağlanmaya çalışılmalıdır.
- ❖ Isıtma veya soğutma amacıyla kullanılacak cihazlar tehlike oluşturmayacak ve çalışanları rahatsız etmeyecek şekilde konumlandırılmalıdır.
- ❖ Sürekli olarak çok sıcak veya çok soğuk bir ortamda çalışıldığı durumlarda, çalışanları fazla sıcak veya soğuktan koruyucu standartlara uygun tedbirler alınmalıdır.

16) Uygun olmayan postür:

- ❖ Çalışma sırasında ve haricinde vücudun duruşu iyi ayarlanmalıdır, sırt düz tutulmalı ve baş yüksekte tutulmalıdır.
- ❖ Kullanılacak ekipmana mümkün olduğunca yakın durulmalıdır, ayak düz tutulmalı ve uzanmaya çalışılmamalıdır.
- ❖ Yere yakın seviyelerde çalışılırken dizler bükülmelidir, eğilmekten kaçınılmalıdır.
- ❖ Sırt ve vücudu güçlendirecek egzersizler yapılmalıdır.

17) Asansör kuyusunda tehlikeli atık/keskin cisimler:

- ❖ Asansör kuyusunda atık malzeme, çöp ve başka pislikler bulunmamalıdır, bulunuyorsa ana yüklenici tarafından temizletilmesi istenilmelidir ve çalışmaya başlanılmamalıdır.
- ❖ Kuyuda ve kuyu dibinde yapılan çalışmalarda uygun koruyucu eldiven kullanılmalıdır.

18) Fırlayan nesnelere:

- ❖ Delme, taşlama veya yontma gibi işlemler sırasında koruyucu gözlükler takılmalıdır.
- ❖ Başkalarını tehdit eden fırlayan nesnelere engellemek için pano veya ekranlar kullanılmalıdır veya diğer insanların bulunmadığı alanlarda çalışılmalıdır.

19) Taşıyıcı halatların/mechanik kaldırma ekipmanlarının arızalanması:

- ❖ Asansör kabini veya hareketli platform kullanılırken asansör güvenlik tertibatı (hız regülatörü vs.) ve frenleme sistemi tamamıyla çalışır durumda olmalıdır.

20) Asansör kuyusu dibinde su:

- ❖ Kuyuda su varsa su tahliye edilinceye kadar çalışmaya başlanmamalıdır.
- ❖ Kuyu dibinde çalışmaya başlamadan önce, kullanılacak bütün elektrikli cihazlar nem koşullarından dolayı izole edilmelidir.

21) Gürültü:

- ❖ Ses şiddetinin maruziyet sınır değerlerinin üstüne çıkmasına izin verilmemelidir.
- ❖ Gürültünün kaynağında yok edilmesi veya azaltılması sağlanmalıdır.
- ❖ Kulak koruyucuları hazır bulundurulmalıdır ve maruziyet sınır değerlerinin üstüne çıktığında takılmalıdır.

22) Titreşim:

- ❖ Titreşime maruziyetten kaynaklanan riskler kaynağında yok edilmeli veya azaltılmalıdır.
- ❖ Maruziyet sınır değerlerinin aşılması halinde teknik ve organizasyona yönelik önlemler oluşturulmalı ve uygulamaya koyulmalıdır.

23) Makine yağları:

- ❖ Yağlar dökülürken koruyucu eldiven takılmalıdır, ellere yağ bulaşmışsa yıkanmalıdır.
- ❖ Cilt ile temastan kaçınılmalı ve çalışma giysilerine yağ bulaşmasına müsaade edilmemelidir.
- ❖ Sıçrama olasılığına karşın koruyucu gözlükler kullanılmalıdır.

24) Boyalar:

- ❖ Tüm çalışanlar fazla miktarda boya ve yapışkan kullanılan yerler hakkında bilgilendirilmelidir.
- ❖ Çalışma alanı boya dumanları ve buharlara karşı iyi havalandırılmalı ve uygun KKD kullanılmalıdır.

25) Asansör kuyusu duvarlarında asbest:

- ❖ Eğer çalışma alanında asbest kullanıldığından şüphe ediliyorsa madde analiz edilene ve alan temizlenene kadar çalışma durdurulmalıdır.

Sonuç olarak bu çalışma ile daha önce üzerinde İSG yönünden ciddi bir çalışma yapılmamış olan asansör montaj işleri ele alınmıştır ve çalışma koşullarını etkileyen risk faktörleri irdelenmiştir. Çok tehlikeli işler sınıfına giren, birçok kişiye istihdam olanağı sağlayan ve hızla büyüyen inşaat sektörüyle beraber gelişmesini sürdürecektir olan asansör sektörü özelinde asansör montaj işleri için bu çalışma ile bir farkındalık oluşturulacaktır. AHP tekniğiyle önem sıralaması yapılan riskler için getirilen çözüm önerileri sektöre katkı yapacaktır. Çalışmanın ekinde yer alan ve önem sırasına göre sıralanan risklerin yer aldığı kontrol listesi de asansör montaj işlerinde kullanılabilir bir kaynak olacaktır.

Asansör montaj sektörü için ileride yapılacak çalışmalara bu çalışmanın ışık tutması beklenmektedir. AHP tekniği günümüzde birçok alanda kullanıldığı gibi risk analizi çalışmalarında da kullanılmaya devam etmektedir. Sonraki çalışmalarda burada kullanılan AHP tekniği geliştirilerek bulanık mantık temelli AHP veya başka bir ÇÖKV yöntemi uygulanabilir.

KAYNAKLAR

- [1] Türkiye İnşaat Sanayicileri İşveren Sendikası (İNTES), *İnşaat Sektörü Raporu*, Ankara, 2014.
- [2] T.C. Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, *Asansör Sektörü Raporu (2013/2)*, Ankara, 2013.
- [3] Ceylan H., Türkiye'de İnşaat Sektöründe Meydana Gelen İş Kazalarının Analizi, *International Journal of Engineering Research and Development*, Sayı: 6, Sayfa: 1-6, 2014.
- [4] *İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği*. R.G: 28509
Tarih:26/12/2012.
- [5] *Asansör Yönetmeliği*, R.G:26420, Tarih: 31/07/2007.
- [6] <https://en.wikipedia.org/wiki/Elevator> (Erişim Tarihi: 12/12/2015).
- [7] <http://www.elektrikrehberiniz.com/asansor/asansor-tarihcesi-2813/> (Erişim Tarihi: 14/12/2015).
- [8] TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası Ankara Şubesi, *Asansör Meslek Alanı ve EMO*, Ankara, 2014.
- [9] T.C. Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, *Asansör Sektörü Raporu (2015/2)*, Ankara, 2015.
- [10] T.C. Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, *Asansör Sektörü Raporu (2015/1)*, Ankara, 2015.
- [11] Türk Standartları Enstitüsü, *TS EN 81-20 Asansörler- Yapım ve Montaj İçin Güvenlik Kuralları - Bölüm 20: İnsan ve Yük Asansörleri*, 2014.
- [12] <http://www.ozaslan.com.tr/urun/insan-asansorleri-6/> (Erişim Tarihi: 16/12/2015).
- [13] <http://www.izlift.com.tr/page/elektrikli-asansor/> (Erişim Tarihi: 17/12/2015).
- [14] İmrak, C., E., *Düşey Transport Sistemleri*,
<http://transport.itu.edu.tr/PDF/mak540/MAK540-1.pdf>, (Erişim Tarihi: 19/12/2015).
- [15] Aysad, *Aysad Basın Bülteni*,
http://www.aysad.org.tr/Document/NoticeDocumentGalery/AYSAD_Bas%C4%B1nB%C3%BClteni_13012015.pdf (Erişim Tarihi: 21/12/2015).
- [16] <http://aedteknik.com/Sayfa.aspx?Pid=22&Lang=TR> (Erişim Tarihi: 22/12/2015).
- [17] http://www.megerlift.com/asansor_montaj_firmalari.html (Erişim Tarihi: 25/12/2015).
- [18] <http://safety.elevatorworld.com> (Erişim Tarihi: 27/12/2015)

- [19] The Center of Construction Research and Training, *Construction Chart Book - The U.S. Construction Industry and Its Workers* (Fifth Edition), CPWR, Maryland, 2013.
- [20] Velasquez, M. ve Hester, P. T., An Analysis of Multi-Criteria Decision Making Methods, *International Journal of Operation Research*, Sayı: 2, Sayfa: 56-66, 2013.
- [21] Cho, K., T., Multicriteria Decison Methods: An Attempt to Evaluate and Unify, *Mathematical and Computer Modelling*, Sayı: 37, Sayfa: 1099-1119, 2003.
- [22] Taylor III, B., W., *Introduction to management science* (Fifth edition), Pearson Prentice Hall, Sayfa: 390, New Jersey, 2006.
- [23] Ananda J. ve Herath, G., A critical review of multi-criteria decision making methods with special reference to forest management and planng, *Ecological Economics*, Sayı: 68, Sayfa: 2535-2548, 2009.
- [24] Özdemir, B., *Tekstil Atölyelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Koşullarının Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemiyle Değerlendirilmesi*, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Sayfa: 13-14, Ankara, 2014.
- [25] Türk Standartları Enstitüsü, *TS EN 31010 Risk Yönetimi-Risk Değerlendirme Teknikleri*. 2010
- [26] Department for Communities and Local Goverment, *Multi-Criteria Analysis: A Manual*, http://eprints.lse.ac.uk/12761/1/Multi-criteria_Analysis.pdf (Erişim Tarihi: 02/01/2016).
- [27] Saaty, T., L., *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*, McGraw-Hill, New York, 1980.
- [28] Kısa, Y., *Döküm Atölyelerindeki İş Sağlığı ve Güvenliği Koşullarının Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleriyle Değerlendirilmesi*, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Sayfa: 28-29, Ankara, 2014.
- [29] Saaty, T., L., How to Make a Decision: Analytic Hierarchy Process, *Interfaces*, Sayı: 24, Sayfa: 19-43, 1994.
- [30] Shapira A. ve Simcha M., AHP-Based Weighting of Factors Affecting Safety on Construction Sites with Tower Cranes, *Journal of Construction Engineering and Management*, Sayı: 135, Sayfa: 307-318, 2009.
- [31] Mau-Crimmins, T., de Steiguer, J., Dennis, D., AHP as a means for improving public participation: a pre-post experiment with university students, *Forest Policy and Economics*, Sayı: 7, Sayfa: 501-514, 2005.

- [32] Saaty, T. L., *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process-Volume 6 of the AHP Series* (First Edition), RWS Publications, Pittsburgh 2000.
- [33] Saaty, T., L., Relative Measurement and its Generalization in Decision Making: Why Pairwise Comparisons are Central in Mathematics for the Measurement of Intangible Factors The Analytic Hierarchy/Network Process, *RACSAM (Review of the Royal Spanish Academy of Science, Series A, Mathematics)*, Sayı: 102, Sayfa: 251-318, 2008.
- [34] Taylor III, B., W., *Introduction to management science* (Fifth edition), Pearson Prentice Hall, Sayfa: 411, New Jersey, 2006.
- [35] Kavukçu, M., *Asansör ve Yürüyern Merdiven İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği*, AYSAD, 2015.
- [36] Saaty, T., L., How to make a decision: Analytic Hierarchy Process, *European Journal of Operational Research*, Sayı: 48, Sayfa: 9-26, 1990.
- [37] NEII Field Employee Safety Committee, *Elevator Industry Field Employees' Safety Handbook*, Elevator World, Alabama, 2015.
- [38] *Zararlı Madde ve Karışımların Kısıtlanması ve Yasaklanması Hakkında Yönetmelik*, R.G:27092, Tarih: 26/12/2008.
- [39] *Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik*, R.G:28539, Tarih: 25/01/2013.
- [40] Melemez, K., Risk factor analysis of fatal forest harvesting accidents: A case study, *Safety Science*, Sayı: 79, Sayfa: 369-378, 2015.
- [41] Shi, S., Jiang, M., Liu Y., Li, R., 2012 International Symposium on Safety Science and Technology Risk assessment on falling from height based on AHP-fuzzy, *Procedia Engineering*, Sayı: 45, Sayfa: 112-118, 2012.
- [42] *Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği*, R.G:28786, Tarih: 05/10/2013.
- [43] HSE, *Safe Use of Ladders and Stepladders*,
http://www.hseni.gov.uk/indg402_safe_use_of_ladders.pdf (Erişim Tarihi: 20/02/2016)

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

SOYADI, Adı : CİCİK, Seyithan
Doğum tarihi ve yeri : 12.12.1988, Malatya
Telefon : 0 (312) 296 68 44
E-Posta : seyithan.cicik@csgb.gov.tr



Eğitim

Derece	Okul	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	Gaziantep Üniversitesi / Endüstri Müh.	Devam Ediyor
Lisans	Gaziantep Üniversitesi / Endüstri Müh.	2012
Lise	Yeşilyurt Kolukısa Anadolu Lisesi	2006

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2012- 2013	Gaziantep Gençlik ve Spor İl Md. / Gençlik Merkezi	Gençlik Lideri
2013- (Halen)	Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı	İSG Uzman Yrd.

Yabancı Dil

İngilizce (YDS-2014: 72,5)

Yayımlar

-

Mesleki İlgi Alanları

Yöneylem Araştırması, Çok Ölçütlü Karar Verme, Risk Değerlendirmesi, Ergonomi

Hobiler

Futbol, Basketbol, Masa tenisi, Doğa sporları, Satranç, Müzik, Bağlama, Kitap, Sinema

EKLER

EK-1: İKİLİ KARŞILAŞTIRMA FORMLARI

EK-2: KONTROL LİSTESİ

EK-1: İKİLİ KARŞILAŞTIRMA FORMLARI

Tablo 1: Ana risk faktörlerinin ikili karşılaştırma formu

İKİLİ KARŞILAŞTIRMA FORMU																		
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Fiziksel Faktörler																		Kimyasal Faktörler
Fiziksel Faktörler																		Makine ve Ekipmanların Kullanımından Kaynaklanan Risk Faktörleri
Fiziksel Faktörler																		Çalışma Ortamının Genel Yapısından Kaynaklanan Faktörler
Çalışma Ortamının Genel Yapısından Kaynaklanan Faktörler																		Kimyasal Faktörler
Çalışma Ortamının Genel Yapısından Kaynaklanan Faktörler																		Makine ve Ekipmanların Kullanımından Kaynaklanan Risk Faktörleri
Kimyasal Faktörler																		Makine ve Ekipmanların Kullanımından Kaynaklanan Risk Faktörleri

Tablo 3: Kimyasal risk faktörleri

İKİLİ KARŞILAŞTIRMA FORMU																		
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Asansör kuyusu duvarlarında asbest																		Makine yağları
Asansör kuyusu duvarlarında asbest																		Boyalar
Asansör kuyusu duvarlarında asbest																		Kaynak işlemlerinde oluşan gazlar
Makine yağları																		Boyalar
Makine yağları																		Kaynak işlemlerinde oluşan gazlar
Boyalar																		Kaynak işlemlerinde oluşan gazlar

Tablo 4: Makine ve ekipmanların kullanımından kaynaklanan risk faktörleri

İKİLİ KARŞILAŞTIRMA FORMU																		
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Asansör Ekipmanlarından Kaynaklanan Elektrik Tehlikesi																		El Aletlerinden Kaynaklanan Elektrik Tehlikesi
Asansör Ekipmanlarından Kaynaklanan Elektrik Tehlikesi																		Hareketli halatlara temas/yakalanma
Asansör Ekipmanlarından Kaynaklanan Elektrik Tehlikesi																		Taşıyıcı halatların/mekanik kaldırma ekipmanlarının arızalanması
Asansör Ekipmanlarından Kaynaklanan Elektrik Tehlikesi																		Fırlayan nesnelere
Asansör Ekipmanlarından Kaynaklanan Elektrik Tehlikesi																		Geçici köprüleme kablolarının hatalı kullanımı
El Aletlerinden Kaynaklanan Elektrik Tehlikesi																		Hareketli halatlara temas/yakalanma
El Aletlerinden Kaynaklanan Elektrik Tehlikesi																		Taşıyıcı halatların/mekanik kaldırma ekipmanlarının arızalanması
El Aletlerinden Kaynaklanan Elektrik Tehlikesi																		Fırlayan nesnelere
El Aletlerinden Kaynaklanan Elektrik Tehlikesi																		Geçici köprüleme kablolarının hatalı kullanımı
Hareketli halatlara temas/yakalanma																		Taşıyıcı halatların/mekanik kaldırma ekipmanlarının arızalanması
Hareketli halatlara temas/yakalanma																		Fırlayan nesnelere
Hareketli halatlara temas/yakalanma																		Geçici köprüleme kablolarının hatalı kullanımı

Tablo 4: Makine ve ekipmanların kullanımından kaynaklanan risk faktörleri (Devam)

İKİLİ KARŞILAŞTIRMA FORMU																		
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Taşıyıcı halatların/meکانیک kaldırma ekipmanlarının arızalanması																		Fırlayan nesnelər
Taşıyıcı halatların/meکانیک kaldırma ekipmanlarının arızalanması																		Geçici köprüleme kablolarının hatalı kullanımı
Fırlayan nesnelər																		Geçici köprüleme kablolarının hatalı kullanımı

Tablo 5: Çalışma ortamının genel yapısından kaynaklanan risk faktörleri

İKİLİ KARŞILAŞTIRMA FORMU																		
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Tek başına çalışma																		Kayma, ayağın takılması
Tek başına çalışma																		Asansör kuyusu girişlerinin muhafaza edilmemesi
Tek başına çalışma																		Merdivenlerle çalışma
Tek başına çalışma																		Malzemelerin ayaklara/kafaya düşmesi
Tek başına çalışma																		Asansör kuyusunda tehlikeli atık/keskin cisimler
Tek başına çalışma																		Hareketli platform (tirak) veya iskele üzerinde çalışma
Tek başına çalışma																		Yan yana çalışan asansör kabini, karşı ağırlık ile temas
Tek başına çalışma																		Asansör kuyusu dibinde su
Kayma, ayağın takılması																		Asansör kuyusu girişlerinin muhafaza edilmemesi
Kayma, ayağın takılması																		Merdivenlerle çalışma
Kayma, ayağın takılması																		Malzemelerin ayaklara/kafaya düşmesi
Kayma, ayağın takılması																		Asansör kuyusunda tehlikeli atık/keskin cisimler
Kayma, ayağın takılması																		Hareketli platform (tirak) veya iskele üzerinde çalışma
Kayma, ayağın takılması																		Yan yana çalışan asansör kabini, karşı ağırlık ile temas

Tablo 5: Çalışma ortamının genel yapısından kaynaklanan risk faktörleri (Devam)

İKİLİ KARŞILAŞTIRMA FORMU																		
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Kayma, ayağın takılması																		Asansör kuyusu dibinde su
Asansör kuyusu girişlerinin muhafaza edilmemesi																		Merdivenlerle çalışma
Asansör kuyusu girişlerinin muhafaza edilmemesi																		Malzemelerin ayaklara/kafaya düşmesi
Asansör kuyusu girişlerinin muhafaza edilmemesi																		Asansör kuyusunda tehlikeli atık/keskin cisimler
Asansör kuyusu girişlerinin muhafaza edilmemesi																		Hareketli platform (tirak) veya iskele üzerinde çalışma
Asansör kuyusu girişlerinin muhafaza edilmemesi																		Yan yana çalışan asansör kabini, karşı ağırlık ile temas
Asansör kuyusu girişlerinin muhafaza edilmemesi																		Asansör kuyusu dibinde su
Merdivenlerle çalışma																		Malzemelerin ayaklara/kafaya düşmesi
Merdivenlerle çalışma																		Asansör kuyusunda tehlikeli atık/keskin cisimler
Merdivenlerle çalışma																		Hareketli platform (tirak) veya iskele üzerinde çalışma
Merdivenlerle çalışma																		Yan yana çalışan asansör kabini, karşı ağırlık ile temas
Merdivenlerle çalışma																		Asansör kuyusu dibinde su
Malzemelerin ayaklara/kafaya düşmesi																		Asansör kuyusunda tehlikeli atık/keskin cisimler

Tablo 5: Çalışma ortamının genel yapısından kaynaklanan risk faktörleri (Devam)

İKİLİ KARŞILAŞTIRMA FORMU																		
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Malzemelerin ayaklara/kafaya düşmesi																		Hareketli platform (tirak) veya iskele üzerinde çalışma
Malzemelerin ayaklara/kafaya düşmesi																		Yan yana çalışan asansör kabini, karşı ağırlık ile temas
Malzemelerin ayaklara/kafaya düşmesi																		Asansör kuyusu dibinde su
Asansör kuyusunda tehlikeli atık/keskin cisimler																		Hareketli platform (tirak) veya iskele üzerinde çalışma
Asansör kuyusunda tehlikeli atık/keskin cisimler																		Yan yana çalışan asansör kabini, karşı ağırlık ile temas
Asansör kuyusunda tehlikeli atık/keskin cisimler																		Asansör kuyusu dibinde su
Hareketli platform (tirak) veya iskele üzerinde çalışma																		Yan yana çalışan asansör kabini, karşı ağırlık ile temas
Hareketli platform (tirak) veya iskele üzerinde çalışma																		Asansör kuyusu dibinde su
Yan yana çalışan asansör kabini, karşı ağırlık ile temas																		Asansör kuyusu dibinde su

EK-2: KONTROL LİSTESİ

ASANSÖR MONTAJ İŞLERİ İÇİN KONTROL LİSTESİ



AMAÇ

- ◆ Bu kontrol listesi, 20/6/2012 tarihli ve 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile 29/12/2012 tarihli ve 28512 sayılı Resmi Gazete`de yayımlanarak yürürlüğe giren İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği uyarınca asansör montaj işlerinde için risk değerlendirmesinin gerçekleştirilmesi sürecinde yol göstermek amacıyla hazırlanmıştır.
- ◆ Kontrol listesi doğru bir şekilde uygulanıp, uygun olmadığını değerlendirdiğiniz konularda gerekli önlemler alındığı takdirde işyerleriniz, sadece çalışanlar için değil müşteriler için de sağlıklı ve güvenli hale gelecektir.
- ◆ Bu kontrol listesinin ihtiyaca göre geliştirilip doldurulması belirli aralıklarla güncellenmesi ve alınması öngörülen tedbirlerin yerine getirilmesi bakımından faydalı olacaktır.

İZLENECEK YOL

1. Bu kontrol listesi, risk değerlendirmesi çalışmalarınıza yön vermek üzere hazırlanmış olup ihtiyaca göre detaylandırılabilir. İşyerinizi ilgilendirmeyen kısımları, kontrol listesinden çıkarabilir veya farklı tehlike kaynakları olması halinde ise ilaveler yapabilirsiniz.
2. Kontrol listesinde, asansör montaj işlerinde iş sağlığı ve güvenliği açısından olması/yapılması gerekenler konu başlığı ile birlikte cümleler halinde verilmiştir. Cümledeki ifade; işyerinizde gözlemlediğiniz duruma uyuyorsa "evet", uymuyorsa "hayır" kutucuğunu işaretleyiniz. "Hayır" kutucuğunu işaretleyerek doğru olmadığını düşündüğünüz her bir durum için alınması gereken önlemleri ilgili satırdaki karşılığına yazınız. Alınması gereken önlem ile ilgili sorumlu kişiler ve tamamlanacağı tarihi belirtiniz.
3. Çalışanlar, temsilcileri ve başka işyerlerinden çalışmak üzere gelen çalışanlar ve bunların işverenlerini; asansör montaj işi yapan işyerlerindeki sağlık ve güvenlik riskleri ile düzeltici ve önleyici tedbirler hakkında bilgilendiriniz.
4. Alınması gereken önlemlere karar verirken; risk faktörünün tamamen bertaraf edilmesi, tehlikelinin, tehlikeli olmayanla veya daha az tehlikeli olanla değiştirilmesi ve risk faktörleri ile kaynağında mücadele edilmesi gerekmektedir.
5. Önlemler uygulanırken toplu korunma önlemlerine, kişisel korunma önlemlerine göre öncelik verilmeli ve uygulanacak önlemlerin yeni tehlikelere neden olmaması sağlanmalıdır.

Asansör Montaj İşleri İçin Kontrol Listesi

Unvanı:

Adresi:

DEĞERLENDİRMENİN YAPILDIĞI TARİH

GEÇERLİLİK TARİHİ

Konu Başlığı	Kontrol Listesi	Evet 😊	Hayır 😞	Alınması Gereken Önlem	Sorumlu Kişi	Tamamlanacağı Tarih
HAREKETLİ PLATFORM (TİRAK) VEYA İSKELE ÜZERİNDE ÇALIŞMA	Hareketli platform karşı ağırlık ile uygun şekilde dengelenmiştir.					
	Platformun yanlarına ve arkasına korkuluklar ve topuk levhaları monte edilmiştir.					
	Montaj sırasında kullanılacak iskeleler standartlara uygun olarak monte edilmiştir.					
	Düşmelere karşı başka tedbir alınmadığı durumlarda emniyet kemeri kullanılmıştır.					
HAREKETLİ HALATLARA TEMAS / YAKALANMA	Kaldırma makinalarında veya yakınında çalışırken sıkışma riskini engellemek için halatlar fiziksel olarak korunmuştur.					
	Koruyucular çıkarılırken özel dikkat gösterilmektedir.					
	Halatlar incelenirken koruyucu eldiven giyilmektedir.					

Konu Başlığı	Kontrol Listesi	Evet 😊	Hayır 😞	Alınması Gereken Önlem	Sorumlu Kişi	Tamamlanacağı Tarih
ASANSÖR KUYUSU GİRİŞLERİNİN MUHAFAZA EDİLMEMESİ	Asansör kuyusunun bütün girişleri standartlara uygun korkuluklar ve güvenlik ağırları ile korunmuştur.					
	Korkuluklar en az 1 m yüksekliğinde, platforma bitişik en az 15 cm yüksekliğinde topuk levhasına sahip ve herhangi bir yönden gelecek 125 kg yüke dayanıklıdır.					
MALZEMELERİN AYAKLARA /KAFAYA DÜŞMESİ	Mecbur kalmadıkça ağır malzemeler taşınmamaktadır.					
	Montaj ekibinin baş hizası üzerinde tehlike arz eden bir çalışma var ise montaj teknisyenleri çalışmamaktadır.					
	Düşen malzemeleri, aletleri vs. durdurmak amacıyla çalışma alanının üzerine ve kat girişlerine güvenlik ağırları yerleştirilmiştir.					
MERDİVENLERLE ÇALIŞMA	Merdivenlerin basamakları kaymaz malzemedan yapılmış, yeterli sağlamlıkta ve basamakları, kolları vs. çatlamış veya yıpranmamış durumdadır.					
	Merdivenler yatayda bir birim düşeyde dört birim (4'e 1 kuralı) kuralına göre yerleştirilmiştir ve merdiven üst dayanma noktasından sonra 1 m daha devam etmektedir.					
	Merdivenlere iniş ve çıkışlarda üç noktadan (İki el, bir ayak) temas sağlanmaktadır.					

Konu Başlığı	Kontrol Listesi	Evet 😊	Hayır 😞	Alınması Gereken Önlem	Sorumlu Kişi	Tamamlanacağı Tarih
YÜK KALDIRMA VE TAŞIMA	Mümkün olduğu durumlarda taşıma ekipmanlarından yararlanılmaktadır.					
	Ağır bir cisim kaldırılacağı veya taşınacağı zaman cismin taşınacağı alan ve yol kontrol edilip kaymaya ve takılmaya neden olacak şeylerden temizlenmektedir.					
	Cisim tutulmadan önce keskin kenarlar, çıkık çivi uçları vb. tehlikelerin kontrolü sağlanmaktadır.					
	Elleri korumak için uygun eldiven giyilmektedir.					
	Yük kaldırma ve taşıma ile ilgili talimatlar hazırlanmıştır ve bunlara uyulmaktadır.					
KAYMA, AYAĞIN TAKILMASI	Çalışma sistematik bir şekilde yapılmaktadır ve çalışma alanı temiz ve düzenlidir.					
	Zeminde bulunan çikinti, hafriyat vs. kaldırılmıştır.					
	Yere dökülen kaygan sıvılar hemen temizlenmekte veya bir uyarı levhası koyulmaktadır.					
GEÇİCİ KÖPRÜLEME KABLOLARININ HATALI KULLANIMI	İşlemler sadece deneyimli ve eğitimli teknisyenler tarafından yapılmaktadır.					
	Sadece şirket tarafından verilen köprüleme kitleri kullanılmıştır.					

Konu Başlığı	Kontrol Listesi	Evet 😊	Hayır ☹️	Alınması Gereken Önlem	Sorumlu Kişi	Tamamlanacağı Tarih
EL ALETLERİNDEN KAYNAKLANAN ELEKTRİK TEHLİKESİ	Mümkünse pille veya aküyle çalışan aletler kullanılmaktadır. Eğer değilse düşük gerilimli ekipmanlar kullanılmaktadır.					
	Taşınabilir bütün elektrikli ekipmanlar düzenli denetlenmekte ve testleri yapılmaktadır.					
	Uzatma kablolarının kullanımı mümkün olduğunca önlenmiştir.					
	Bütün elektrikli el aletleri bir kaçak akım koruma cihazı (GFCI) ile birlikte kullanılmaktadır.					
	Çalışma esnasında uygun KKD'ler kullanılmaktadır.					
ASANSÖR EKİPMANLARINDAN KAYNAKLANAN ELEKTRİK TEHLİKESİ	Tüm ekipmanların topraklaması uygun olarak yapılmıştır.					
	Açıkta duran ve elektrik içeren üniteler standartlara uygun şekilde korunmaktadır.					
	Sigortalar ve devre kesiciler kullanılmıştır.					
	Islak ve nemli ortamlarda azami dikkat gösterilmektedir.					
	Uygun KKD'ler kullanılmaktadır.					
Şirket tarafından düzenlenen kilitleme/etiketleme prosedürlerine uyulmuştur.						

Konu Başlığı	Kontrol Listesi	Evet 😊	Hayır 😞	Alınması Gereken Önlem	Sorumlu Kişi	Tamamlanacağı Tarih
YAN YANA ÇALIŞAN ASANSÖR KABİNİ, KARŞI AĞIRLIK İLE TEMAS	Bitişik asansör kuyularında yapılan montaj işleminde hareketli platformun karşı ağırlığı ile teması önlemek için kuyu boyunca tel kafes yerleştirilmiştir.					
UYGUN OLMAYAN AYDINLATMA	Güvenli çalışma koşullarının sağlanması için asansör kuyusu boyunca aydınlatma yapılmıştır.					
	Uygun durumlar için asansör teknisyenlerine el feneri tedarik edilmektedir.					
TEK BAŞINA ÇALIŞMA	Çalışanların kendi başlarına yüksek risk içeren bir çalışmayı yapmasına izin verilmemektedir.					
KAYNAK İŞLEMLERİNDE OLUŞAN GAZLAR	Bütün kaynak işlemleri sırasında uygun gözlük, kaynak maskesi veya kaynak kalkanı kullanılmaktadır.					
	Kaynak işleminin yapılacağı zemin boya vb. maddelerden arındırılmıştır.					
	Kullanılan kaynak elektrotları için bir malzeme güvenlik bilgi formu (MSDS) oluşturulmuştur.					
	Zehirli gazların alandan uzaklaştırılması için yeterli havalandırma yapılmaktadır.					

Konu Başlığı	Kontrol Listesi	Evet 😊	Hayır 😞	Alınması Gereken Önlem	Sorumlu Kişi	Tamamlanacağı Tarih
AŞIRI SICAK / SOĞUK	Termal şartlara uygun iş kıyafetleri çalışanlara temin edilmektedir.					
	Dinlenme yerleri, soyunma odaları, duş/tuvaletler vb. gibi ortamlarda ve çalışma alanlarında çalışanları rahatsız etmeyecek, fiziksel ve psikolojik durumlarını olumsuz etkilemeyecek termal konfor şartları sağlanmaktadır.					
UYGUN OLMAYAN POSTÜR	Çalışma sırasında ve haricinde vücudun duruşunun iyi ayarlanması, sırtın düz tutulması ve başın yüksekte tutulması sağlanmaktadır.					
	Kullanılacak ekipmana mümkün olduğunca yakın durulması, ayakların düz tutulması ve uzanmaya çalışılmaması sağlanmaktadır.					
	Sırt ve vücudu güçlendirecek egzersizler yapılmaktadır.					
	Yere yakın seviyelerde çalışılırken dizler bükülerek çalışılmakta ve eğilmekten kaçınılmaktadır.					
ASANSÖR KUYUSUNDA TEHLİKELİ ATIK/KESKİN CİSİMLER	Asansör kuyusunda atık malzeme, çöp ve başka pislikler bulunmamaktadır. Bulunuyorsa ana yüklenici tarafından temizletilmesi istenilip çalışmaya başlanılmamaktadır.					

Konu Başlığı	Kontrol Listesi	Evet 😊	Hayır 😞	Alınması Gereken Önlem	Sorumlu Kişi	Tamamlanacağı Tarih
ASANSÖR KUYUSUNDA TEHLİKELİ ATIK/KESKİN CİSİMLER	Kuyuda ve kuyu dibinde yapılan çalışmalarda uygun koruyucu eldiven kullanılmaktadır.					
FIRLAYAN NESNELER	Delme, taşlama veya yontma gibi işlemler sırasında koruyucu gözlükler takılmaktadır. Başkalarını tehdit eden fırlayan nesnelere engellemek için pano veya ekranlar kullanılmıştır veya diğer insanların bulunmadığı alanlarda çalışmaya özen gösterilmiştir.					
TAŞIYICI HALATLARIN / MEKANİK KALDIRMA EKİPMANLARININ ARIZALANMASI	Asansör kabini veya hareketli platform kullanılırken asansör güvenlik tertibatı (hız regülatörü vs.) ve frenleme sistemi tamamıyla çalışır durumdadır.					
ASANSÖR KUYUSU DİBİNDE SU	Kuyuda su varsa su tahliye edilinceye kadar çalışmaya başlanmamaktadır. Kuyu dibinde çalışmaya başlamadan önce, kullanılacak bütün elektrikli cihazlar nem koşullarından dolayı izole edilmektedir.					

Konu Başlığı	Kontrol Listesi	Evet 😊	Hayır 😞	Alınması Gereken Önlem	Sorumlu Kişi	Tamamlanacağı Tarih
GÜRÜLTÜ	Ses şiddetinin maruziyet sınır değerlerine üstüne çıkmasına izin verilmemektedir.					
	Gürültünün kaynağında yok edilmesi veya azaltılması için gerekli çalışmalar yapılmaktadır.					
	Kulak koruyucuları hazır bulundurulmaktadır ve maruziyet sınır değerlerini üstüne çıkıldığında kullanılması sağlanmaktadır.					
TİTREŞİM	Titreşime maruziyetten kaynaklanan riskler kaynağında yok edilmeli veya azaltılması için çalışmalar yapılmaktadır.					
	Maruziyet sınır değerlerinin aşılması halinde teknik ve organizasyona yönelik önlemler oluşturulmakta ve uygulamaya koyulmaktadır.					
MAKİNE YAĞLARI	Yağlar dökülürken koruyucu eldiven takılmaktadır. Eğer ellere yağ bulaşmışsa ellerin temizlenmesi sağlanmaktadır.					
	Cilt ile temastan kaçınılmakta ve çalışma giysilerine yağ bulaşmasına müsaade edilmemektedir.					
	Sıçrama olasılığına karşın koruyucu gözlükler kullanılmaktadır.					

Konu Başlığı	Kontrol Listesi	Evet 😊	Hayır 😞	Alınması Gereken Önlem	Sorumlu Kişi	Tamamlanacağı Tarih
BOYALAR	Tüm çalışanlar fazla miktarda boya ve yapışkan kullanılan yerler hakkında bilgilendirilmiştir.					
	Çalışma alanının boya dumanları ve buharlara karşı havalandırılması uygun olarak yapılmaktadır.					
	Uygun KKD kullanılmaktadır.					
ASANSÖR KUYUSU DUVARLARINDA ASBEST	Eğer çalışma alanında asbest kullanıldığından şüphe ediliyorsa madde analiz edilene ve alan temizlenene kadar çalışma yapılmamaktadır.					

*Bu kontrol listesi, 6331 sayılı Kanunun "İşverenin genel yükümlülüğü" başlıklı 4 üncü maddesi birinci fıkrasının (c) bendi uyarınca işverenlerin yapmak/yaptırmak ile yükümlü oldukları risk değerlendirmesi çalışması yerine geçmez ancak çalışma ortamının iyileştirilmesine yönelik adımlar içerir.