

Yapı İşlerinde Asansör Kazaları ve Güvenlik Önlemleri

M. Özgür ÜNAL ve Bengi AYKAÇ

Fen Bilimleri Enstitüsü, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye.

İnşaat Mühendisliği Böl., Gazi Üniversitesi Müh. Fak., Ankara, Türkiye.

+90 (312) 424-0919; Fax: +90 (312) 424-0920, ozgur@kobigem.com, +90(312)5823216; Fax: +90(312)2319223, baykac@gazi.edu.tr

Abstract - This article deals with a model of including before and after accident risk management in the elevator accident. Primarily elevator accident was classified; the reasons of accident were investigated. A study of risk analysis was carried out for a sample elevator and determining availability of accident was evaluated. Also at the end of the study, significance of model of risk management supervision of public places and legal requirements were interpreted.

Index Terms—Elevator, elevator accident, elevator risk analysis, risk management

Özet - Bu çalışmada; asansör kazalarında kaza öncesi ve kaza sonrası kapsayan bir risk yönetimi modeli araştırılmıştır. Öncelikle asansör kazaları sınıflandırılmış, kaza nedenleri, incelenmiş ve yapı işlerinde asansörler için örnek bir risk yönetimi modeli oluşturulmuş, ikinci olarak örnek bir asansör için risk analizi çalışması gerçekleştirilerek kazanın tespit edilebilirliği değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonunda asansör kazalarında risk yönetimi modellerinin önemi, piyasa gözetimi ve yasal zorunluluklar yorumlanmıştır.

Anahtar Kelimeler - Asansör, asansör kazaları, asansör risk analizi, risk yönetimi

I. GİRİŞ

Tüm dünyada iş kazaları sonucunda, inşaat işçileri diğer sektörlerdeki işçilere oranla ortalama üç kat daha fazla hayatını kaybetmekte, iki kat daha fazla yaralanma tehlikesiyle karşı karşıya kalmaktadırlar. Ülkemizde inşaat sektörü iş kazası sayısı boyutunda ikinci, ölüm ve iş görmezlikle sonuçlanan iş kazaları boyutunda ise birinci sıradadır. Söz konusu kazaların göz ardı edilemeyecek kısmı da asansör inşa sahalarında montaj ve bakım-onarım işlemleri sırasında gerçekleşmektedir.

Asansörler günümüzde kullanım alanları geniş ulaşım araçları olarak kullanılmakta ve gelişmiş toplumların tamamı için vazgeçilmez olarak kabul edilmektedir. Ancak bu yoğun talebe rağmen ülkemizde diğer iş kazalarına gösterilen hassasiyet, toplumsal ve bilimsel anlamda ‘Yapı İşlerinde Asansör Güvenliği’ konusuna gösterilmemektedir.

Bu çalışma temel hedefi, inşaat sektöründe asansörler konusunda güvenlik riskleri, asansör kazalarının nedenleri, asansör kazası öncesi ve sonrasında gereklilikler hususlarına dikkat çekmek, örnek bir risk analizi çalışması ile bir asansör kazası arasındaki tespit edilebilirlik – sonuç ilişkisini göstermek ve yapı işlerinde asansör kazalarının önlenmesi için rehberlik etmektir.

II. İŞ GÜVENLİĞİ VE ASANSÖRLER

A. İş Güvenliği Tanımı ve Yapı İşlerinde İş Kazaları

İş kazalarını ve bunların neden oldukları kayıpları en aza indirmek amacıyla, bilimsel araştırmalara dayalı güvenlik önlemlerinin saptanması ve uygulanması doğrultusundaki çalışmalar kısaca “iş güvenliği” terimi içinde toplanmaktadır. Genel anlamda iş güvenliği kavramı çalışanların, işletmenin ve üretimin her türlü tehlike ve zararlardan korunmasını içermektedir.

İnsan hayatını esas alan bir yaklaşım esas alındığında, kavram için aşağıdaki tanım uygun görülmektedir:

“ İşyerinde, çalışma koşullarından kaynaklanan, çalışanlara yönelik tehlikelerin araştırılması ve önlenmesi amacıyla yapılan yöntemli çalışmaların tümüne iş güvenliği denir. ” [3]

B. Asansörler ve Asansör Kazaları

Günümüz teknolojisi elektrik tahrikli motorlar ve hidrolik sistemlerin kullanımı ile hızı dakikada 160-170 metreyi bulan asansörlerin inşasını mümkün kılmaktadır. Teknolojinin gelişimi asansörlerin daha hızlı ve daha konforlu yolculuk imkanı sağlaması yanında aynı paralelde güvenlik sorunlarında ki artışı da yanında getirmiştir. İnsan ve yük taşıyan, belirli seviyelerde hizmet veren, esnek olmayan ve yatay düzlemlerle 15°’den fazla bir açı oluşturan sabit raylar boyunca hareket eden bir kabine sahip olan teçhizatlar asansör olarak adlandırılır. [4]

Asansör işletmeye alınmadan önce asansör kuyusunda, makine dairesinde ve/veya asansör kabininde gerçekleşen kazalar iş kazası olarak değerlendirilir ve sorumluluk asansör taahhüt firmasının asansör kuyusunda çalıştığı zaman diliminde asansör taahhüt firmasında, kalan zaman diliminde ise yapı işini gerçekleştiren müteahhit firmadadır [1].

C. Asansör İş Kazalarının Sınıflandırılması

Genel olarak asansör kazaları ‘Kullanıcı Kazaları’ ve ‘İş Kazaları’ olarak ikiye ayırabiliriz. Konumuz olan yapı işlerinde asansör kazaları meydana geliş şekli incelendiğinde; ‘Montaj Sürecinde Asansör Kazaları’ ve ‘Bakım ve Periyodik Kontrol Sürecinde Asansör Kazaları’ başlıkları altında ikiye ayrılabilir. Görülmektedir.

i. Montaj sürecinde asansör kazaları

Müteahhit firma ile asansör montaj firması arasında sözleşmenin yapılması ile başlayan ve asansörün kullanıma açılması ile tamamlanan süreç asansör montaj süreci olarak adlandırılır. Bu süreçte asansör montaj firması ile müteahhit firma, iş güvenliği konusunda, sorumluluk paylaşımı yapmaktadır. İnşaat sahasında genel iş güvenliği önlemlerinden müteahhit firma sorumlu olduğu gibi, asansör kuyusunda ve kuyu etrafında montaj firmasının çalışma saatleri içinde sorumluluk montör firmaya aittir. Bu sorumluluk paylaşımı iş sözleşmesi yapılırken yazılı olarak kayıt altına alınmalıdır.

Asansör montaj sürecinde gerçekleşen iş kazaları incelendiğinde ağırlıklı olarak kuyuya düşme, sıkışma ve ezilme, asansör düşmesi, elektrik ile ilgili kazalar, cisim düşmesi ve makine/ekipman kaynaklı kazalar oldukları görülmektedir.

ii. Bakım ve periyodik kontrol sürecinde asansör kazaları

Asansörlerin yolcuların güvenli bir şekilde taşınması işlemini devam ettirebilmeleri için periyodik olarak bakımlarının yapılması ve en az yılda bir kez genel kontrolden geçirilerek revizyon gerekliliklerinin belirlenmesi gerekir. Yetersiz bakım ve kontrol asansör kullanıcı kazalarına neden olabileceği gibi kontrol ve bakım işlemlerine gereken özen ve önemin gösterilmemesi bu işlemler sırasında iş kazalarına da neden olmaktadır. Asansör bakım ve periyodik kontrol sürecinde; elektrik ile ilgili kazalar, sıkışma ve ezilme kazaları, makine/ ekipman kaynaklı kazalar ve kabin ile birlikte düşme kazaları daha çok sayıda görülmektedir.

D. Asansör Kazalarının Maliyetleri

Bütün kazalarda olduğu gibi, asansör kazalarının da maliyeti incelenmesi gereken bir husustur. Genel olarak, asansör kazalarının maliyetlerini görünen maliyetler ve görünmeyen maliyetler olarak iki grupta inceleyebiliriz. Asansör kazalarının görünen maliyetleri; can kayıpları, iş gücü kayıpları, tedavi masrafları, ölüm ve iş kaybı tazminatları, yeniden servise alma maliyetleri olarak sıralanabilir.

Asansör kazalarının görünmeyen maliyetleri ise; sektöre oluşan güvensizlik, psikolojik zararlar olarak sıralanabilir.

III. YAPI İŞLERİNDE ASANSÖR KAZALARININ NEDENLERİ

Asansör iş kazaları incelendiğinde kaza nedenleri genel olarak şöyle sıralanabilir :

- Kişisel Koruyucu Donanımların Yetersizliği

- Yetkisiz Müdahale
- Tehlikeli Hareketler ve Tehlikeli Durumlar
- Güvensiz Komponent Kullanımı
- Güvenlik Mesafelerine Uyulmaması
- Bakımsız Asansörler
- Denetim Eksiklikleri
- Eğitim Eksiklikleri

IV. YAPI İŞLERİNDE ASANSÖRLER İÇİN KAZA VE RİSK YÖNETİMİ

Risk yönetimi; insan hayatı ve çevre güvenliği ile ilgili risklerin değerlendirilmesi ve kontrol edilmesine yönelik olarak politikalar, tecrübeler ve kaynakların sistematik olarak uygulanmasıdır.

Yapı işlerinde asansör kazalarının önlenmesi için sistemli bir çalışmaya ihtiyaç vardır. Firma yapısına uygun bir iş güvenliği yönetim sistemi oluşturulmalı ve bu sistem yasal zorunlulukları da eksiksiz karşılamalıdır. Asansör montaj firmaları için kaza ve risk yönetimi konusunu kaza öncesi ve kaza sonrası yapılması gerekenleri kapsamalıdır.

Yapı işlerinde iş kazalarına karşı kaza öncesi çalışmalar yapılması gerekliliği maddi ve manevi kayıpların önüne geçilebilmesi için gerek şarttır. Yapı işyerlerinde alınacak asgari sağlık ve güvenlik şartları yönetmelikler ile de belirlenmiş ve uygulama zorunluluğu getirilmiştir.

Yüksekten düşme riskinin fazla olduğu işlerde işveren veya proje sorumlusu sağlık ve güvenlik konularında en az bir koordinatör atamakla yükümlüdür. İşveren veya proje sorumlusu, yapı işine başlamadan önce, yapı alanında yürütülen faaliyetleri dikkate alarak, uygulanacak kuralları belirleyen bir sağlık ve güvenlik planı hazırlayacak veya hazırlanmasını sağlayacaktır.

Sağlık ve güvenlik koordinatörlerinin sağlık ve güvenlik projelerini uygulama aşamasındaki görevleri “Yapı İşlerinde Sağlık ve Güvenlik Yönetmeliği” nde belirtilmiştir [6].

İşveren veya proje sorumlusu tarafından iş sağlığı ve güvenliği konusunda, bir veya birden fazla koordinatör atanması, bu kişilerin sorumluluklarını ortadan kaldırmaz. İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliğinde ki ‘İş Verenin Sorumluluğu’ prensibi sağlık ve güvenlik koordinatörlerinin varlığından etkilenmemektedir.

Asansör yapımında kazalarının önlenmesi için kaza öncesi ve organizasyonun önemi kadar kaza gerçekleşikten sonra yapılması gerekenler de kazanın etkilerinin mümkün olan en az zarara neden olması ve birbirini tetikleyen tehlikelerin önüne geçilmesi için önemlidir.

A. Ramak Kaldılar ve Değerlendirilmesi

İş kazasına neden olabilecek herhangi bir ortamda, kazanın eşliğinden dönülen anları ‘ramak kaldı’ olarak adlandırabiliriz. Bu anlar karşılaşılabilecek iş kazaları ve kazanın nedeni hakkında önemli bilgiler içermektedir ve kayıt altına alınarak değerlendirilmeleri gerekmektedir. Ramak kaldılar kayıt altına alınmaz ve değerlendirilerek kök nedenler bulunmaz ise er ya da geç kazaya dönüşecektir. İş veren, ramak kaldıların tespit edilmesi, kayıt altına alınması ve değerlendirilmesi için bir

yöntem oluşturmalarıdır. Uygun doküman yapısı hazırlanmalı ve sistemin işletilmesi için çalışacak organizasyon yapısı, görev ve sorumluluklar belirlenmelidir.

B. Risk Analizi

Teknolojideki gelişmeler iş sisteminde insana daha fazla değer vermeyi ve daha fazla yatırımı gerekli kılmıştır. İnsanların maruz kalabilecekleri kazaları önceden tahmin ederek alınacak tedbirler ile önlemek için, Risk Değerlendirme Metotları geliştirilmiştir. Genel anlamda, iş veren veya yetkili temsilcisi proje özellikleri, coğrafi koşullar, işçi ve iş makinelerinin özelliklerini de göz önünde bulundurarak gerçekleştirilecek iş ile ilgili olası riskleri uygun bir değerlendirme yöntemi ile boyutlarını belirlemeli, kabul edilemez risk derecesine sahip riskler için önleyici faaliyetler düzenlemelidir.

İyi bir risk analizi, doğabilecek kazalardan korunma açısından büyük değer taşır ve görünmeyen tehlikelerin ortaya çıkarılmasını, etkili güvenlik önlemlerinin alınmasını sağlar. Analizi yapılacak olası risklerin belirlenmesinde risk analizi için inşaat sektöründe asansörler için hazırlanmış standartlar kılavuz olarak kullanılabilir gibi kayıt altına alınan ramak kaidelerin incelenmesi de büyük önem arz etmektedir.

İki temel risk analizi yöntemi mevcuttur. Bunlar, kantitatif ve kalitatif yöntemlerdir. Kantitatif risk analizi, riski hesaplarırken sayısal yöntemlere başvurur. Tehdidin olma ihtimali, tehdidin etkisi gibi değerlere sayısal değerler verilir ve bu değerler matematiksel ve mantıksal metotlarla proses edilip risk değeri bulunur. Kalitatif risk analizinde ise, riski hesaplarırken ve ifade ederken nümerik değerler yerine; yüksek, çok yüksek gibi tanımlayıcı değerler kullanılır.

Risk = Tehdidin Olma İhtimali X Tehdidin Etkisi formülü kantitatif risk analizinin temel formülüdür.

Projenin risk toplamının büyüklüğü ve hassasiyet derecesine göre literatürde bilinen diğer risk analizi yöntemler kullanılabilir. Bu çalışmada yapı işlerinde asansör montaj firmaları için risk analizi iki aşamada aşağıdaki yöntemler gerçekleştirilerek değerlendirilecektir.

İlk aşamada, Birincil Risk Analizi (PRA) yapılarak, olası riskler belirlenmelidir. PRA yöntemi kullanıldıktan sonra tespit edilen risklerin boyutu Hata Modu ve Etkileri Analizi (FMEA) kullanılarak hesaplanmalı, gözden geçirilmesi gereken ve kabul edilemez riskler için düzeltici faaliyetler başlatılmalıdır. Düzeltici faaliyetlerin kapatılmasının ardından PRA yöntemiyle tespit edilen riskler için yeniden FMEA yöntemi kullanılarak risk boyutları hesaplanmalı ve tüm risklerin kabul edilebilir seviyeye getirildiği görülmelidir.

i. Birincil risk analizi (PRA)

Birincil risk analizi yöntemi'nin amacı, sistemin veya prosesin potansiyel tehlikeli parçalarını tespit etmek ve tespit edilen her bir potansiyel tehlike için az yada çok kaza ihtimallerini belirlemektir. Bu metot kapsamlı detaylar sağlamak amacıyla dizayn edilmemiştir. Bu metodun amacı daha çok muhtemel önemli problemlerin acele tespit edilmesidir. Bu nedenle PRA metodu bir projeyi yerine getirme aşamasından önceki "çevresel değerlendirmeden" öteye gidemez. PRA metodu sistemin kurulması ve kullanıma geçmesi aşamasında risklerin gözlemlenmesi için kullanılabilir.

PRA yapan bir analist, tehlikeli parçaları ve durumları gösteren kontrol listelerine güvenerek bu analizi yapar. Hazırlanan tehlikeli parça ve durumlar listesinden verimli sonuçlar alınabilmesi için, deneyimli uzmanlar tarafından hazırlanmış olması gereklidir. İş güvenliği uzmanı asansör montaj işi için, daha önce yaşanmış kazaları, kaza senaryolarını, ramak kaldı kayıtlarını ve işçilerin görüşlerini alarak, olası tehlikeli parça ve durumları belirler ve listeler. Daha sonra iş güvenliği kurulunu toplayarak mevcut proje için listedeki risklerin söz konusu olup olmadığını gözden geçirir. Çalışma sonun da mevcut proje için olası riskler, boyutları hesaplanmak üzere tespit edilmiş olur.

ii. Hata modu ve etkileri analizi (FMEA)

Hata Modu ve Etkileri Analizi, ürünlerin ve proseslerin geliştirilmesinde öncelikli olarak hata riskinin ortadan kaldırılmasına odaklanan ve bu amaçla yapılan faaliyetleri belgelendiren bir tekniktir. Bu analiz önleyici faaliyetlerle ilgilenebilir.

Öncelikli olarak PRA yöntemini kullanarak olası riskler belirlendiği için FMEA yöntemi ile direk bu belirlenen olası riskler derecelendirilir ve risk öncelik katsayıları (RÖS) hesaplanır. Risk öncelik katsayısı yüksek olan riskten düşük olan riske doğru alınacak önlemler sırasıyla belirlenir ve risk derecesi düşürülür.

P, S, D, RÖS, harfleriyle gösterilen sembollerin anlamları aşağıda verilmiştir:

P : Her bir zarar modunun oluşma olasılık değeri;

S : Zararın ne kadar önemli olduğunun değeri, şiddet, ciddiyet

D : Zarar meydana getirecek durumun keşfedilmesinin zorluk derecelendirilmesi,

RÖS: Risk öncelik sayısı

RÖS değeri P, S ve D değerlerinin çarpımıyla elde edilir.

$$RÖS = P(\text{olasılık}) \times S(\text{şiddet}) \times D(\text{fark edilebilirlik})$$

P, S ve D değerleri tablo olarak standartlaştırılmıştır ve bu tablolardan uygun olan değerler olası risk yapısına göre seçilir.

Bu ölçülere göre analizler yapılır ve sonuçlar risk tablosuna kaydedilir. Sonuçta kritik sayılar ortaya çıkarılır ve kritik olayların meydana gelmeleri önlenmeye çalışılır. Risk öncelik katsayısı'nın en büyük değerinden başlanarak önlemler alınır, çünkü en büyük zararlar risk öncelik katsayısının en büyük değerlerine isabet etmektedir.

FMEA metodu ile gerçekleştirilen bir çalışma çok yararlıdır çünkü, sistemin içindeki aksaklıkların neler olduğu ve sistemin çalışması hakkında bilgi sağlar. Alınan önlemler sonrası, yeni RÖS değerleri hesaplanır. Bu yeni değer kabul edilebilir olmalıdır. En büyük RÖS değeri 1000 (bin), en düşük RÖS değeri ise 1 (bir) dir. Kabul edilebilir RÖS sınırı işin yapısı, çalışanların tecrübesi, bütçe, çalışılan ülkeye ait yasalar ve benzeri kriterler göz önünde bulundurularak analist tarafından belirlenir ve üst yönetim tarafından onaylanarak kabul edilir.

TABLO 1
ZARARIN ŞİDDETİ DERECELENDİRME TABLOSU

Etki	Şiddetin Etkisi	Derece
Uyarısız Gelen Tehlike	Felakete yol açabilecek tehlikeye sahip ve uyarısız gelen potansiyel hata	10
Uyarısız Gelen Tehlike	Yüksek hasara ve toplu ölümlere yol açabilecek etkiye sahip ve uyarısız gelen potansiyel hata	9
Çok Yüksek	Sistemin tamamen hasar görmesini sağlayan yıkıcı etkiye sahip ağır yaralanmalara, 3. derece yanık, akut ölüm vb. etkiye sahip hata türü	8
Yüksek	Ekipman tamamen hasar görmesine sebep olan ve ölüme, zehirlenme, 3. derece yanık, akut ölümcül hastalık vb. etkiye sahip hata	7
Orta	Sistemin performansını etkileyen, uzuv ve organ kaybı, ağır yaralanma, kanser vb. yol açan hata	6
Düşük	Kırık, kalıcı küçük iş görmezlik, 2. derece yanık, beyin sarsıntısı vb. etkiye sahip hata	5
Çok Düşük	İncinme, küçük kesik ve sıyrıklar, ezilme vb. hafif yaralanmalar ile kısa süreli rahatsızlıklara neden olan hata	4
Küçük	Sistemin çalışmasını yavaşlatan hata	3
Çok Küçük	Sistemin çalışmasında kargaşaya yol açan hata	2
Yok	Etki yok	1

TABLO 2
ZARARIN OLUŞMA OLASILIĞI DERECELENDİRME TABLOSU

Hata Olasılığı	Hatanın İhtimali	Derece
Çok Yüksek: Kaçınılmaz Hata	1/2'den fazla	10
	1/3	9
Yüksek: Tekrar Tekrar Hata	1/8	8
	1/20	7
Orta: Ara Sıra Olan Hata	1/80	6
	1/400	5
	1/2000	4
Düşük: Nispeten Az Olan Hata	1/15000	3
	1/150000	2
Pek az : Olası Olmayan Hata	1/1500000'den düşük	1

C. Acil Hal Planları

İş Güvenliği koordinatörü veya bu vasıfta birisinin bulunmaması durumunda iş veren veya yetkili temsilcisi olası acil durumlar için eylem planları hazırlamalı ve bu planlarda görev yapacak çalışanların görev, yetki ve sorumluluklarını yazılı olarak tanımlamalıdır. Acil hal planları konusunda eğitimler ve tatbik çalışmaları gerçekleştirilerek acil durum müdahale prosedürleri verimliliği artırılabilir.

Acil hal planları öncelikle risk analizinde konu olan tehlikeler için hazırlanmalı ve dokümanite edilmelidir. Zarar potansiyeli yüksek olan diğer tehlikeleri ve hasarları önleyecek veya hafifletecek veya büyük bir felaket halinde işletmenin makul bir sürede yeniden eski haline dönme oluşumunu sağlayacak yönetim ve uygulamaları içermelidir.

TABLO 3
FARK EDİLEBİLİRLİK DERECELENDİRME TABLOSU

Fark edilebilirlik	Fark edilebilirlik Olasılığı	Derece
Fark Edilemez	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirliği mümkün değil	10
Çok az	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirliği çok uzak	9
Az	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirliği uzak	8
Çok Düşük	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirliği çok düşük	7
Düşük	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirliği düşük	6
Orta	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirliği orta	5
Yüksek Ortalama	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirliği yüksek ortalama	4
Yüksek	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirliği yüksek	3
Çok Yüksek	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirliği çok yüksek	2
Hemen Hemen Kesin	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirliği hemen hemen kesin	1

Risk analizinde tespit edilen tehlikeler dışında acil eylem gerektiren haller :

- Yangın
- Patlama
- Deprem
- Sel
- İnsan sağlığını tehdit edici bir olay
- Çevre sağlığına etki edici bir olay
- Büyük hasar, zarar ve ziyan yaratacak durumlar
- İnsan sağlığının hemen yada uzun vadede etkilenmesine neden olabilecek kimyasal madde/gaz ve zehirli maddelerin dökülmesine veya yayılmasına neden olan olaylar.

Acil durumlarda görevlendirilmek üzere her bölümde "Acil Durum Ekipleri" oluşturulur.

Acil Eylem Planı yapılırken yürüme ve koşma problemi olan fiziksel özurlüler özellikle dikkate alınmalı, alt işverenler ve ziyaretçiler de plana dahil edilmelidir.

Kaza meydana gelmesi durumunda, acil hal planlarında görevlendirilen personel kendi görev yerlerini almalı ve karışıklığa mahal vermeden hızlı bir şekilde uygulamaya geçmelidir.

Öncelikli görev, kaza yeri şartlarının olası yeni bir kazaya neden olmasının önlenmesi olmalıdır. Bir çok kazada, kaza sonrası önlemlerin yetersizliği ilk kazanın tetiklediği diğer kazalar ile kayıpları arttırmaktadır. Bu nedenle kesinlikle öncelikli olarak kaza yeri güvenliği sağlanmalı, hemen sonrasında kazazedelere müdahale edilmelidir.

Kaza yerinin güvenliğini sağlayacak personel yükümlülüklerini yerine getirirken, itfaiye, polis, ambulans ve benzeri aktörleri haberdar etmekle görevli olan çalışanlar da zaman kaybetmeden bilgilendirme yapmalıdır.

Çalışma sahasında bulunan sağlık personeli, sağlık personeli bulunmaması durumunda ilk yardım eğitimi almış personel kazazedelere ilk yardım işlemi uygulamalıdır.

İş kazalarında ilk müdahaleden sonra iş kazasına maruz kalan kişi veya kişiler hemen en yakın sağlık kuruluşuna sorumlu kişi yada kişilerce götürülür.

D. Düzeltici Faaliyetler ve Kaza Kayıtlarının Tutulması

Kaza sonrasında ilk müdahalenin yapılarak kaza alanını güvenli hale getirilmesini takiben kazazedelere ilk yardım yapıldıktan ve gerekli yardımcı aktörler haberdar edildikten sonra düzeltici faaliyetler başlatılmalıdır.

Öncelikle kaza yerinin çalışılabilir duruma getirilmesi için yapılması gerekenleri gösterir, akabinde kazanın kök nedenini bulmaya yönelik çalışmalarını planlayan düzeltici faaliyet veya faaliyetler başlatılmalıdır. Kazanın kök nedeni tespit edildiğinde, tekrarlanmasını önleyecek şekilde, bir iyileştirme çalışması gerçekleştirildikten sonra düzeltici faaliyet kapatılır. Düzeltici faaliyet kayıtları da istatistiksel olarak değerlendirileceğinden düzenli olarak tutulmalı ve muhafaza edilmelidir.

İş veren kaza ve kaza nedenlerini gösterir kaza tutanağını tutmalı ve ilgili mülki amir ve bakanlık kazadan haberdar edilmelidir.

E. Örnek Bir Risk Analizi Çalışması

Risk analizi konusunda detayların daha kolay anlaşılabilmesi için bir apartmanda işletilmesi düşünülen insan asansörü için yapılan risk analizi çalışması incelenmiştir. Tasarımı gerçekleştiren asansör özellikleri aşağıda sıralanmıştır.

Asansör İmal Yılı : 2009

Asansör Tipi : İnsan Asansörü

Asansör Beyan Hızı : 1 m/s

Asansör Beyan Yüğü : 480 kg (4 kişi)

Asansör Durak Sayısı: 6

Tahrik Türü : Makine / Motor

Güvenlik Tertibatı : Çift Yönlü Kaymalı Fren

Asansör montaj firması montaj işlemine başlamadan önce Asansör Tasarım Sorumlusu olası risklerle ilgili hazırladığı listeyi kullanarak inşaat alanında inceleme yapar ve Birincil Risk Değerlendirme (PRA) yöntemini kullanarak olası riskleri tespit eder.

Birincil risk değerlendirme tablosunda görüldüğü gibi önceden belirlenen olası riskler arasında, makine dairesi kapısının yeterli yükseklikte olmaması, makine dairesi alanının yeterli olmaması, kuyu çevresinde iş ile ilgisi olmayan malzemeler bulunduğu ve makine-motor fren tertibatında uygunsuzluk olduğu tespit edilmiştir.

TABLO 4
PRA TABLOSU

Birincil Risk Değerlendirme (PRA) Formu			
Tarih	01.01.2009	Sayfa No	01
Proje	ABC		
Formu Doldurana	M. Özgür ÜNAL	Görevi	Tasarım Sorumlusu
Tehlikeler		E	H
Asansör Makine Dairesi			
Makine dairesi giriş kapısı uygun mu ?		H	Kapı alçak (< 180 cm)
Makine dairesi çalışma alanı uygun mu ?		H	Elemanlar arasında 60 ar cm mesafe yok.
Makine dairesi merdivenleri güvenli mi ?	E		
Makine dairesi tabanı uygun mu ?	E		
Makine dairesi elektriksel tehlike var mı ?		H	
Makine dairesi aydınlatması uygun mu ?	E		
Makine dairesi havalandırma uygun mu ?	E		
Asansör Kuyusu			
Kuyu duvarları uygun mu ?	E		
Kuyu üst güvenlik mesafeleri uygun mu ?	E		
Kuyu alt güvenlik mesafeleri uygun mu ?	E		
Kuyu içinde gereksiz malzeme var mı ?		H	
Kuyu içi havalandırması uygun mu ?	E		
Kuyu içi aydınlatması uygun mu ?	E		
Kuyu içi elektriksel tehlike var mı ?		H	
Kişisel koruyucu donanımlar uygun mu ?	E		
Genel İnşaat Alanı			
Çalışma alanında gereksiz malzeme / alet edevat var mı ?	E		Katlarda kuyu çevresinde tuğla ve çimento torbaları
Elektriksel tehlike var mı ?		H	
Asansör kuyusu harici yükseklikten kaynaklı tehlike var mı ? (baca vb.)		H	
Diğer firmaların inşaat ile ilgili çalışmalarından kaynaklı risk paylaşımı söz konusu mu ?		H	
Güvenlik Komponentleri			
Makine motor uygun mu ?		H	Motor fren balataları bağımsız değil
Kabin frenleri uygun mu ?	E		
Kuyu dibi tamponları uygun mu ?	E		
Kapı kilitleri uygun mu ?	E		
Hız regülatörü uygun mu ?	E		
Kontrol panosu uygun mu ?	E		

Tespit edilen riskler Hata Türü ve Etkileri Analizi (FMEA) yöntemi ile değerlendirilerek derecelendirilmelidir. Risk öncelik puanı (RÖS) yüksek olandan düşük olana doğru alınacak önlemler belirlenir ve önlemler sonrası oluşan yeni risk öncelik puanı hesaplanır. Risk öncelik katsayısını kabul edilebilir seviyeye düşüreceği tespit edilen önlemler yerine getirildikten sonra işe başlanabilir. Yeni RÖS değeri istenilen seviyeye düşürülemediği ise hata risk analizi tablosuna yeniden işlenerek alınan önlemler revize edilir ve bu işlem RÖS değeri istenilen dereceye düşene kadar devam eder.

TABLO 5
HATA TÜRÜ VE ETKİLERİ ANALİZİ TABLOSU

No	Tanımlanmış Tehlikeler	Zarar	Risk Öncelik Sayısının Hesaplanması				Risk Azaltma Çalışması	Yeni RÖS				Risk Kabul Kriteri / Not
			P	S	D	RÖS		P	S	D	RÖS	
01	Makine-motor fren balataları birbirinden bağımsız değil, tek mil üzerinde ortak açılıp kapanıyorlar.	Makine-Motor fren milinin hasar görmesi durumunda fren balataları fonksiyonunu yitirir, kabin düşebilir.	3	8	9	216	Makine-motor'un mekanik aksamı değiştirilecek ve CE işareti taşıyan çift milli fren tertibatına sahip makine temin edilecek.	1	8	5	40	Risk azaltma çalışması yeterli
02	Makine dairesi çalışma alanı uygun değil. Makine/Motor ve kumanda panosu arasında 60 cm mesafe yok.	Dar çalışma alanı makine/motor makarasına hata ile temas sonucu ezilme, kopma kazalarına neden olabilir.	4	8	6	192	Makine motor makarası etrafına yeterli mukavemete sahip saçtan koruyucu separatör monte edilmelidir.	1	8	4	32	Risk azaltma çalışması yeterli
03	Katlarda kuyu etrafında çimento torbaları ve tuğlalar bulunuyor.	Takılma sonucu kuyuya düşme kazalarına neden olabilir.	4	7	5	140	Katlarda asansör kuyusu etrafında bulunan yabancı maddeler, malzeme ve araç gereç kaldırılacak.	1	7	4	28	Risk azaltma çalışması yeterli
04	Makine dairesi giriş kapısı uygun değil. (<180 cm)	Baş çarpması ile yaralanmalara neden olabilir.	5	5	5	125	Makine dairesi kapısı üst pervazına sünger destek yapılmalıdır.	5	1	4	20	Risk azaltma çalışması yeterli

Kabul edilebilir RÖS değerinin hesaplanması :

Kabul edilebilir olasılık, şiddet ve keşfedebilirlik değerlerinin tespit edilmesi analist tarafından gerçekleştirilir ve üst yönetim tarafından onaylanır.

Kabul edilebilir (RÖS) = Kabul edilebilir (P) x Kabul edilebilir (S) x Kabul edilebilir (D)

Bu çalışmada KE (P) = 4 , KE (S) = 3, KE (D) = 4 olarak seçilmiştir.

KE (RÖS) = 4 x 3 x 4 ise,

Kabul Edilebilir RÖS = 48 olarak hesaplanmıştır.

Örnek asansör için aşağıda Hata Türü ve Etkileri Analizi Tablosu kullanılarak Birincil Risk Değerlendirme yöntemi ile tespit edilen riskler Hata Türü ve Etkileri Analizi yöntemi ile değerlendirildi ve risk öncelik katsayıları hesaplandı. Risk öncelik katsayısı yüksek olan olası riskten başlanarak önlemler alındı ve risk öncelik katsayıları yeniden değerlendirildi.

Risk 01

96/16/AT asansör yönetmeliği kapsamında bulunan EN 81-1 standardına göre; makine-motor tahrikli asansörlerde kullanılan makine-motor fren tertibatının çift milli olması, fren balatalarının birbirinden bağımsız hareket etmesi, bir balatada sorun olsa bile diğer balatanın makineyi durdurabilecek kabiliyete sahip olması beklenmektedir [4]. Aksi durumlarda kabinin kontrolsüz hareketi yaralanmalara sebep olabilir. Kabin üzerinde bulunan aşırı hız fren tertibatının ayarlanması sürecinde veya arızalanması durumunda, kabinin kontrol hareketi ise, kabinin düşmesi sonucu ağır yaralanma ve/veya ölümlere neden olabilir. Makine-motor revize edilerek makine bölümünün çift milli fren tertibatı bulunduran başka bir model ile değiştirilmesi sağlanmıştır. Bu işlem, kazanın olma olasılığını düşürmüştü ve tek balatanın hasar görmesi veya

arızalanması durumunda ikinci balata işlemini sürdürürken bu hata durumunun fark edilebilirliğini yükseltmiştir. Bu şekilde 216 olan risk öncelik sayısı 40 a düşürülmüştür. Yeni değer kabul edilebilir RÖS değerinin altındadır.

Risk 02

Makine dairesinde hareketli parçalar ile elektriksel tehlike arz eden kısımlar arasında yeterli güvenli çalışma mesafeleri bulunmalıdır [4,5]. Makine dairesi alanının güvenli çalışma alanı sağlayacak yeterlilikte olmaması nedeni ile ortaya çıkan potansiyel kaza için risk öncelik sayısı 192 olarak hesaplandı. Risk derecesinin düşürülmesi için, makine dairesi içerisindeki hareketli parçaların separatör ile kafes içerisine alınmasıyla gerekli önlem sağlanmıştır. Alınan önlem sonrasında, riskin meydana gelme olasılığı ve fark edilebilirliği kriterlerinde iyileşme meydana gelmiş ancak, alınan önlem risk şiddetinin etkilememiştir. İlk hesaplamada 192 olarak hesaplanan risk öncelik sayısını 32'ye düşürmüştü ve bu değer kabul edilebilir seviyede olduğu düşünülmüştür.



Resim 1. Makine / Motor ve Separatör

Risk 03

Katlarda asansör kuyusu etrafında malzeme , araç ve gereç (takılarak düşmeye neden olabilecek nesnelere) uzaklaştırılması beklenmektedir [1]. Katlardaki asansör

kuyusu etrafında bulunan çimento torbalarının ve tuğlaların , çalışanların takılması sonucunda kuyuya düşerek ağır yaralanma ve/veya ölümlerine neden olabilir.

Katlarda kuyu çevresindeki gereksiz malzeme ve araç gereçlerin toplanması ve çevre temizliğinin yapılması sonucu, takılarak kuyuya düşme riski azaltılmıştır. Bu işlem kazanın olma olasılığını düşürmüş ve hata durumunun fark edilebilirliğini yükseltmiştir. Bu şekilde 140 olan risk öncelik sayısı 28'e düşürülmüştür. Yeni değer kabul edilebilir RÖS değerinin altındadır.

Risk 04

Yapılan analizde risk öncelik katsayısı hesaplanan bir diğer riskte makine dairesi kapısının güvenli yükseklikte olmayışıdır. Çalışanların makine dairesine giriş çıkışı sırasında çarpma ile yaralanmaları söz konusu olabilir. Bu risk için, risk öncelik katsayısı 125 olarak hesaplanmış ve önlem olarak, makine dairesi kapısı üst pervazına darbeleri yumuşatıcı özellikte sünger tampon yapılması kararlaştırılmıştır.

Bu önlem sonrasında risk öncelik katsayısının 20'ye düştüğü görülmüştür. Bu yeni değer de kabul edilebilir seviyede görülmüştür.

Risk Analizi Çalışmasının Değerlendirilmesi

Yapılan risk analizi çalışması sonucunda proje için dört adet risk tespit edilmiş ve risk öncelik katsayılarının hesaplanması sonucunda tespit edilen risklerin tamamının kabul edilemez derecede olduğu görülmüştür.

Kabul edilebilir risk öncelik sayısı hesaplandıktan sonra, başlatılan düzeltici faaliyetler ile risk öncelik katsayıları kabul edilebilir seviyeye düşürülmüştür.

Yapılan risk azaltma çalışmalarından sonra kalan riskler konusunda çalışanlar iş başı eğitimi ile bilgilendirilmiştir.

Gerçekleştirilen çalışmalar herhangi bir konunun gözden kaçırılmasını veya yanlışlık yapılmasını önlemek amacıyla raporlanmadan önce gözden geçirilmiştir. Bu gözden geçirme sırasında değerlendirilen her bir risk, riskle ilgili tahminler ve kabul kriterleri göz önünde bulundurulmuştur. Yapılan gözden geçirmeler sonrasında yukarıda belirtilen kontrollerle ilgili her hangi bir uygunsuzluğa rastlanmamıştır.

Sonuç olarak yapılan değerlendirme sonunda istenilen çalışma şartlarına uygun olarak hareket edilmesi durumunda; işçilere, iş verene, çevreye ve mallara zarar verecek bir tehlike oluşmamaktadır.

V. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapı işlerinde asansör iş kazaları maddi ve manevi kayıplara neden olmakta ve meydana gelen kazalar arasında gerek sayı olarak gerek kaza maliyeti olarak göz ardı edilemeyecek boyutlarda devam etmektedir. Yüksekten düşme kazaları çok sayıda görüldüğü için, meydana gelen kazaların şiddeti de büyük ölçülerdedir.

Bu çalışmada kazaların önlenmesi ve risk yönetimi konusunda sıralanan hususlar ve temel prensipler özellikle dikkat edilmesi gereken konulardır. Yasal zorunluluklar ile ilgili ayrıntıya girilmediğinden yasa, tüzük ve yönetmeliklerde

yer alan iş güvenliği önlemlerine bu kapsamda yer verme olanağı bulunamamıştır. Bu çalışma ışığında, ilgili yasal düzenlemelerin izlenip-uygulanması yetkili ve sorumlu teknik elemanlara ve ilgili diğer kadrolara düşen başlıca görevdir.

Asansör kazaları ile ilgili kayıtların düzenli olarak tutulması, kazaların önlenmesi için yapılan çalışmaların iyileştirilmesi için çok önemlidir. Bu konu da iş verenlere düşen sorumluluğun yanında gözetim ile yükümlü kurum ve kuruluşlara da yükümlülükler düşmektedir.

Türkiye'deki tüm iş yerlerinin yürürlükteki mevzuat çerçevesinde ve yeterli sıklıkta denetlenmesiyle, yararlı sonuçların elde edileceği anlaşılmaktadır. Zira, teftişlerle saptanan eksikliklerin ve mevzuata aykırı durumların giderilmemesi halinde, işin durdurulmasını ve gerektiğinde işyerinin kapatılmasını öngören yasal hükümler bulunmaktadır. Ancak müfettiş sayısındaki yetersizlik nedeniyle bir yılda iş yerlerinin en çok %10 'u denetlenebilmektedir. Asansör kazaları konusunda tecrübeli iş müfettişlerinin sayısının ve gözetim etkinliğinin artırılması kazaların engellenmesi konusunda büyük fayda sağlayacaktır.

Belediyelerce veya belediye hudutları dışındaki yapılar için; valiliklerce yapılması gerekli olan yıllık periyodik asansör denetimlerinin aksatılmaması, denetimlerin sürekliliğinin sağlanması da kazaya neden olabilecek durumların tespit edilmesini sağlayacak ve ihmali bulunan sorumlulara uygulanacak yaptırımlar, kaza ortamını yaratacak olayların tekrarını engelleyecektir.

Asansör montaj işçilerinin, sektör ile ilgili iş güvenliği konularında eğitimi kadar, iş verenlerin de iş güvenliği prensipleri ve iş güvenliği ile ilgili yönetim sistemleri konularında eğitilmesi önem arz etmektedir.

Asansör montaj sektöründe, çalışanların can güvenliği ve güvenli asansörlerin inşa edilmesi için CE işaretlemesi çalışmalarının önemi büyüktür. CE işaretlemesi ile ilgili sertifikalandırma sürecinin sağlıklı olarak yürütülmesinin sağlanması, sertifika düzenleme yetkisi olan Onaylanmış Kuruluşların yeterliliklerinin sürekli olarak takibi, yanlış ve/veya uygunsuz işaretleme yapan üreticilerin tespitinde zaman kaybedilmemesi daha güvenli asansörlerin montajını ve kullanımını paralelinde de daha az kazayı getirecektir.

İş güvenliğini sağlamaya yönelik çabaların, insan yaşamına verilen değerlerin bir ölçüsü olduğu, bazen çok basit ve masrafsız bir önlemin çalışan bir insanın yaşamını kurtardığı unutulmamalıdır.

VI. KAYNAKLAR

- [1] Asansör Yönetmeliği, Resmi Gazete, *T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı*, 2003
- [2] Makinelerde CE İşaretleme Uygulama Rehberi, *Makine Mühendisleri Odası*, Ankara, 107-113 (2003)
- [3] MÜNGEN U., İş Güvenliği Kurs Notları, *İTÜ İnşaat Fakültesi Yapı İşletmesi Anabilim Dalı*, İstanbul
- [4] TAVASOĞLU S., Asansörlerde Pratik Bilgiler, *TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası*, İzmir,30-41, 64-66 (2003)
- [5] TS 10922 EN 81-1, *Türk Standartları Enstitüsü*, 2001
- [6] TS EN 81-2, *Türk Standartları Enstitüsü*, 2001
- [7] Yapı İşlerinde Sağlık ve Güvenlik Yönetmeliği, Resmi Gazete, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2003