

## Asansör emniyetinden ödün mü veriyoruz?

**Dr. F. Celik**  
Blain Hydraulics

### Özet

Asansör sektöründe en önemli tasarım kriteri emniyettir. Emniyet, hem yolcuların hemde servis personelinin emniyetini içerir. En emniyetli asansör sistemi, mevcut çalışma şartları göz önüne alınarak belirlenmelidir. Doğru asansör seçimi yapıldıktan sonra tasarımının detaylarına geçilebilir.

Bu makalede emniyet ve güvenilirlik başlıkları, hidrolik ve makina dairesiz asansörler (MDA) açısından değerlendirilmektedir.

### Emniyet

Asansör emniyeti üç ana başlık içerir. Bunlar;

- 1- **Operasyon emniyeti**, ki yolcuların seyirden önce, seyir sırasında ve sonrasındaki emniyeti içerir.
- 2- **Kurtarma emniyeti**, ki acil durumlarda yolcuların ve kurtarma personelinin emniyetini içerir.
- 3- **Teknik eleman emniyeti**, ki bakım ve tamir sırasında servis elemanlarının emniyetini içerir.

Emniyetli bir asansör sisteminin oluşturulması açıkça insani, hukuki ve ekonomik nedenlere dayanır. Bu zorunlulukları gerçekleştirmek için asansör sistemlerinde aktif bir kaza önleme sistematığının uygulanması gereklidir. Kaza, yaralanmalara (özürlülük, acı ve sıkıntı), hasarlara (ekipman ve binalara) ve kayıplara (yaşam, kazanç, zaman ve imaj) neden olabilen, planlanmayan, kontrol edilemeyen veya istenmeyen bir olaydır. Kaza nedeni, o olmaksızın kazanın meydana gelmeyeceği, kontrol edilemeyen bir tehlikedir. Bu nedenle, kaza önleme sistematığı içerisinde mümkün bütün kaza nedenleri değerlendirilmelidir.

Asansör kazaları hemen meydana gelmez. Gerçekte, kaza olma potansiyeli bilinen, ihmal edilebilir tehlikelerin uzantısıdır. Günlük hayatta görülebilen, yaşanan veya tahmin edilebilen kaza nedenlerini gelecekte ortadan kaldırmak için bu nedenlerle ciddiyle ilgilenilmelidir. Asansör tahrik sistemleri göz önüne alınarak, kaza nedenlerini aşağıdaki başlıklarda sınıflandırabiliriz;

**Bina-** ör. eski binaların ekstra düşey yüklere maruz bırakılması veya sağlam olmayan kuyular kaza riskini arttırmaları.

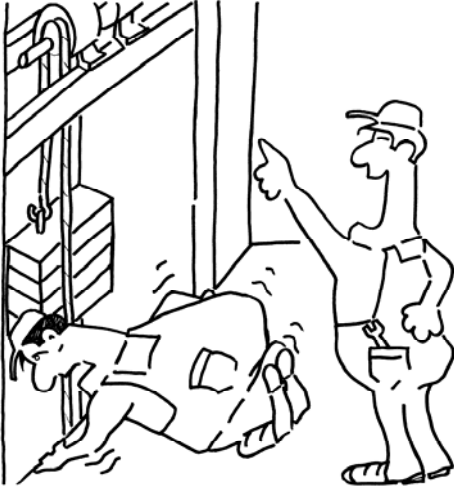
**Ekipman-** ör. doğru olmayan ekipman kullanımı ve kurulum metodları, kötü erişim koşulları, karşı ağırlığın mevcudiyeti.

**Çevre-** ör. tehlikeli çalışma şartları, elektronik ve mekanik komponentler için zararlı çalışma koşulları, yüksek gürültü, yetersiz ışıklandırma.

**İnsan-** ör. dikkatsiz, deneyimsiz, aşırı stresli.

**İşletim sistemi-** ör. eksik uygulamalar, kötü bakım.

Asansör sanayinde her birey, sonuçları tamamen şansa kalmış kazaları önlemek amacıyla, sağlıklı ve emniyetli çalışma koşullarını oluşturacak ve devamlılığını sağlayacak katkıda bulunmak durumundadır. Kaza nedenlerinin ortadan kaldırılması veya kaza nedenlerinin kontrolü olarak tanımlayabileceğimiz **kaza önleme programları** ancak ürünün '**bozulmaya dayanıklı**' (fail-safe) tasarım özelliklerine uygun olması durumunda başarılı olabilir.



*Daha önce bir şirkette çalışırken çok iyi,  
işte kontrol edeceğim makine orada...*

1995 yılına kadar pazarda sadece makina odası ile hizmet veren ve bu nedenle kurulumları, servisleri ve kurtarma operasyonları emniyetli bir şekilde ve kolayca gerçekleştirilebilen halatlı ve hidrolik asansörler yer almaktaydı. Makina dairesiz asansörlerin (MDA) ortaya çıkmasıyla bozulmaya dayanıklı tasarım kriterinden ödün verilmiş yani, makina odası terk edilmiş ve makina kuyu içerisine, çoğunlukla kuyu tavanına bazen de kuyu tabanına yerleştirilmiştir. Sonuç olarak, asansör makinasına erişim karmaşık ve emniyetsiz hale gelmiştir. Böylece asansörlerin kurulumu veya servisi sırasında ciddi kazaların oluşabilme olasılığı artmıştır. Kabinin sıkıştığı ve hareket edemediği durumlarda, emniyetli olmayan metodlara başvurmak zorunluluğu doğabilecektir. Bunun yanında, her bir MDA makinasına müdahale farklı deneyim gerektirdiğinden, acil bir durumda yolcuların kurtarılması problemlili hale gelecektir. MDA, sadece anormalliklerin hiç yaşanmayacağı, ideal çalışma şartlarında kullanılmaya uygun gibi

gözükmektedir. Bu tip asansörlerin sismik bölgelerde kullanılması açıkça riskleri artırır. MDA, doğal afetler sırasında sadece daha fazla ölümlere sebep olmakla kalmaz, aynı zamanda motor bloğunun kuyu içinde askıda olması ve karşı ağırlık nedeniyle de daha fazla hasara ve onarım masrafına sebep olur.

Makina odası terk edilerek emniyetten ödün verildiği halde aksine, asansör direktifleri değiştirilerek MDA asansör kurulumları legal hale getirilmektedir. Daha az emniyetli asansör kurulumlarının sertifikalandırılması mazur görülemez. Makina odasının önemi bilinmektedir. Bu nedenle, asansör firmalarının, uzmanların ve kural koyanların sorumlulukları, daha emniyetli asansörlerin teşviki noktasında ihmal edilemez.

Diğer bir yandan, hidrolik asansörler bozulmaya dayanıklı asansörlerdir ve 50 yıldan bu yana kendilerini alçak katlı binalarda kanıtlamışlardır. Bunun nedeni onların yapısal tasarımları ve direk olarak bina tabanından destek almalarından kaynaklanmaktadır.

### **Güvenilirlik**

Günümüzde, maliyetleri azaltma baskısı ve artan kompleks tasarıma doğru yönelim, ürünün tahmin edilen ömrü içinde bozulma olasılığı arttırmaktadır. Güvenilirlik, rekabet için artan bir öneme sahip olduğundan, **güvenilirliği ürün tasarımına taşımak** bir ihtiyaç haline almıştır. Bir tasarımın güvenilirliğini test etmek çok güç, bazen de imkansızdır ve bu nedenle tasarımcı, bir kısım pratik tasarruflarla tasarımı garanti altına almalıdır. Tasarımın güvenilirliğini sağlayacak bazı metodlar:

- (a) Kendini ispatlamış tasarımların kullanılması.
- (b) Mümkün olan en basit tasarımın kullanılması: komponent sayısı azaldıkça tasarım basitleşir ve toplam bozulma olasılığı azalır.
- (c) Bilinen komponentlerin veya büyük olasılıkla uzun ömre sahip komponentlerin kullanılması.
- (d) 'Bozulmaya dayanıklı' tasarım uygulanması.
- (e) Test edilmiş imalat metodlarının kullanılması.

Bütün bu yöntemler asansörler için de geçerlidir. Yukarıdaki kuralların aksine, MDA ler daha karmaşıktır, daha fazla parça içerirler ve kurulumları daha zordur.

Bir asansör tahrik ünitesinin güvenilirliği, iki hata/bozulma arasındaki ortalama zaman cinsinden belirli bir zaman periodu için ölçülerek değerlendirilebilir. Hatasız çalışma veya minimum hata şartları iki yol ile sağlanabilir:

- 1- Asansör sisteminin maliyetini arttıracak daha güvenilir bir tasarım vasıtasıyla,
- 2- Hataların/bozulmaların erken teşhisi için sık sık yapılan servisler vasıtasıyla, ki bu uygulama sık parça değişimi ve işçilik ücretleri nedeniyle asansörlerin yıllık giderlerini tırmandırır.

Bu nedenle, sık sık servis alarak kesintisiz çalışma durumu temin edilen bazı asansörlerdeki düşük hata/bozulma kayıtları, asansörün direk olarak güvenilir veya emniyetli olduğuna işaret etmeyebilir.



*Merak etmeyin, sizi yarına kadar oradan çıkaracağız...*

tarafından gerçekleştirilen forumda yapılan 'kullanım tavsiyelerinin' çoğunun MDA lerin sorgulanmaya açık emniyet şartlarını iyileştirmeye yönelik olduğu görülmektedir. Bu tavsiyeler daha önce yayınlanmış olan teknik makalelerdeki benzer eleştirilerle de örtüşmektedir. Ayrıca, Heilbronn da Ekim 2006 da gerçekleşen Avrupa Asansör Kongresinde, Bay Miles tarafından yapılan ve kullanım tavsiyelerini içeren sunumda MDA lerin emniyet açısından zafiyetleri açıkça dile getirilmiştir<sup>(1)</sup>.

Bu noktalara işaret edildiğinde, MDA imalatçıları tatmin edici cevaplar verememekte, bunun yerine, makina odasından sağlanan kazanç, daha az enerji sarfiyatı ve çevresel faktörler gibi MDA lerin diğer kazançlarını seslendirmektedirler. Bu belirtilen noktalar söylendiği kadar avantaj sağlamazlar ve kesinlikle asansör emniyeti ile direk olarak ilişkilendirilemezler. Şimdi bu noktaları inceleyelim.

MDA ile öne sürülen yer kazancı bir abartmadır. Hidrolik asansörler zaten bina üzerindeki makina dairesi alanını kazanmaktadır. Dahası, karşı ağırlık ihtiyaçlarından dolayı halatlı asansörler, hidrolik asansörlere kıyasla daha geniş alana ihtiyaç duyarlar, her kat seviyesinde kapladıkları pahalı alan, bodrum katında maliyeti düşük ve çok daha pratik makina odası ile kıyaslanamaz.

Makina odasının kaldırılmak istenmesinin ana nedenleri; yerel oteriteler tarafından getirilen bina yüksekliği sınırlamaları ve mimari argumanlardır. Fahat bu nedenler, daha az emniyetli asansörlerin kullanımını mazur gösteremezler. Karşılaştırsak, hidrolik asansörler en iyi emniyet kayıtlarına sahiptir ve makina odasının alt katlarda istenilen yere yerleştirilmesinden doğan esneklikle otomatik olarak diğer şartları da sağlarlar.

(1) M. Miles, 'European Horizontal Co-ordination of Notified Bodies – Lifts', 2. European Lift Congress, October, 17-18, 2006, Heilbronn.

Asansör tahrik ünitesinin tasarım kriterleri arasında yer alan enerji tüketimi, binanın toplam enerji sarfiyatının %4 ila %6 arasında mütevazî bir değerdedir. Diğer bir gerçek ise, asansörün hareket halinde harcamış olduğu enerji maliyeti, servisten doğan maliyetler yanında çok düşüktür. Bu nedenle, servis ve yedek parça fiyatlarının önceden bilinmesi çok önemlidir. Bir parçanın fiyatı, bu parçanın imalatı sırasında harcanan enerji ile doğru orantıdır. Bu nedenle, farklı asansör tipleri arasında enerji sarfiyatına dönük hesaplar yaparken, parça sayıları ve parça fiyatlarının karşılaştırılması daha gerçekçi sonuçlar verecektir. MDA lerde en pahalı yedek parça fiyatı toplam asansör fiyatının %30 u civarındayken bu rakam, hidrolik asansörler için %6 civarındadır.



*Bizi MDA koruyucu bakımdan kim koruyacak?*

Kârlılıklarını servis stratejilerine dayandıran asansör firmaları, kendi servis metodlarını 'koruyucu bakım' adı altında dayatmakta ve başka firmaların asansör sahiplerine servis verme olanaklarını sınırlamaktadır. Bu strateji, orijinal parça kullanımı şeklinde direktiflerde gizlenmiştir. 'Koruyucu bakım', 1960 larda Japonyada temelleri atılan 'Toplam Üretken Bakım-TÜB' in bir parçasıdır. Bu filozofide, sistemlerin çalışma şartları standart hale getirilerek, bozulmalar gerçekleşmeden önce öngörülebilme ve üretkenlik en yüksek seviyede tutulmaktadır. TÜB in başarılı olabilmesi için gerekli şartlar; sürekliliği sağlanabilir bir imalat ortamı temin etmek, parça tasarımlarını basitleştirmek, kolay erişim ve kolay değiştirilebilirlik sağlamaktır. Bu gelişmeler sağlanmadığı takdirde koruyucu bakımın varlığından söz edilemez. Bu sadece, koruyucu bakım ismini kullanarak, sık sık yapılan servis ziyaretleri ve parça

değişimlerini mazur göstermek amacıyla yapılan bir adım olarak yorumlanabilir.

MDA propagandasının aksine, hidrolik asansörlerin çevre etkileri son derece düşüktür. Genellikle tankta bulunan 100 ila 400 litre hidrolik yağ yaklaşık 10 senede bir değiştirilir. Kullanılan yağ geri dönüşüm için toplanarak minimum miktarda atık verilir. Yağın çevreye sızma tehlikesi de tankı sızdırmaz beton havuzlara yerleştirilerek ve bütün sızıntıları tanka drene ederek minimuma indirilir. Bu durumu, kamyon, tren, araba ve uçak gibi vasıtaların uygun koşullarda veya suistimal ederek kullandıkları yağ ile ve dikkatsiz denizcilik uygulamaları dolayısıyla özellikle denizlerin kirlenmesiyle karşılaştıramayız.

### **Hidrolik ve MDA asansörlerin karşılaştırılması**

Aşağıdaki tabloda hidrolik ve MDA tipleri alçak katlı binalarda çeşitli tasarım özelliklerine göre karşılaştırılmıştır. Toplam değerlendirme notu olan 3 her bir tasarım özelliği için iki asansör sistemi arasında paylaşılmış ve emniyet, maliyet, diğer ve toplam yüzde puanlar grafik halinde verilmiştir. Değişik özellikler için verilen puanlar değerlendirme yapanlar arasında bir miktar farklılık gösterebilirdi, genel eğilimin değişme olasılığı azdır.

# Karşılaştırma: Hidrolik – Makina dairesiz asansörler

## Ofis, apartman ve evlerde en sık kullanılan asansör tipi: 4 kişilik – 2 ilâ 4 duraklı

Emniyet Özelliği	Puan	Hidrolik	Puan	MDA
Kurulum ve Bakım	2	Kompak makina odasına güç ünitesinin yerleştirilmesi emniyetli ve kolaydır	1	Motor montajı kuyu içinde veya en üst kat koridorunda gerçekleşir. Çevre sakinleri ve çalışanlar tehlike altındadır.
Kurtarma operasyonu	3	Basitçe kumanda edilen alçaltma vanası veya el pompası yardımıyla kurtarma operasyonu emniyetli ve hızlı bir şekilde iki yönde de yapılabilir.	0	Yetkili asansör teknisyeni bulunarak olay mahaline yönlendirilmeli. Kuyu içinde emniyetli olmayan kurtarma metodlarına başvurmak zorunluluğu doğabilir. Önemli zaman kaybı oluşur.
Deprem ve Yangın	3	Asansör, kuyu tabanına bağlı silindir tarafından taşınır. Makina odasına ulaşım en alt kattan güvenli bir şekilde yapılabilir.	0	Ünite kuyu üzerine tehlikeli bir şekilde yerleştirilmiştir. Salınan karşı ağırlık tehlikeyi artırır.
<b>Emniyet karşılaştırması</b>	<b>8</b>	<b>%89</b>	<b>1</b>	<b>%11</b>
Maliyet Özelliği	Puan	Hidrolik	Puan	MDA
Ekipman	2	4 duraklı, 4 kişilik tipik bir asansörün maliyeti yaklaşık olarak 16,000€ dur.	1	Servis sırasında elde edilecek kar nedeniyle fiyatlar düşük tutulmadığı takdirde, eşdeğer bir MDA %10 ila %30 daha pahalıdır.
Kurulum	2	Makina odasının uygun konumundan ve azaltılmış işçilikten dolayı kurulum maliyetleri daha düşüktür.	1	Motor ünitesinin uygun olmayan konumundan dolayı kurulum maliyetleri %25 daha fazladır.
Bakım	3	Makina odası ile güvene alınmış motor-pompa ünitesinin ideal şartlarda (yağ içinde) çalışmasından dolayı bakım gereksinimi azdır.	0	Ekipmanın ulaşılması zor bir şekilde montajı ekstra hazırlık ve bakım zamanı gerektirir. Yedek parçalar pahalıdır.
Enerji	1	Bir yıllık enerji maliyeti yaklaşık 60 ila 130 € dur.	2	MDA lerin yıllık enerji maliyetleri 40 ila 80 € civarındadır. Bir aile otomobilinin yıllık enerji maliyeti 3000€ nun üzerindedir.
Çevre	1,5	En fazla enerji sarfiyatı silindir imalatından kaynaklanır. Hidrolik yağ yaklaşık 10 yıl kullanıldıktan sonra geri dönüşüme tabi tutulur. Çevreye verilen zarar önemsenecek seviyededir.	1,5	Komponent sayısı ve karmaşıklığı artırılmıştır. Önemli miktarda enerji, ekstra parçaların ve karşı ağırlık raylarının imalatı için harcanır. Yağlamanın çevre üzerinde etkisi önemsenecek seviyededir.
<b>Maliyet karşılaştırması</b>	<b>9,5</b>	<b>%63</b>	<b>5,5</b>	<b>%37</b>
Diğer Özellikler	Puan	Hidrolik	Puan	MDA
Gürültü	1,5	Güç ünitesinden kaynaklanan gürültünün büyük kısmı makina odası tarafından sönmülenir.	1,5	MDA lerin kuyu içindeki gürültü seviyesi makina odasına yerleştirildikleri duruma göre daha yüksektir.
Sürüş konforu	1,5	MDA ile aynıdır.	1,5	Hidrolikler ile aynıdır.
Hız	1	4 kişilik, 4 duraklı bir asansörün ideal hızı 0.4 – 0.6 m/s. aralıktadır (maks. 1 m/s).	2	MDA lerin ideal hızı 0.6 – 1.0 m/s aralıktadır (maks. 1.6 m/s).
Kabin alanı	2	Aynı büyüklükteki bir kuyuya daha büyük bir kabin sığar.	1	Karşı ağırlıktan dolayı kabin daha küçüktür.
Tekniker tercihi	2	Teknik elemanlar %90 oranında hidrolik asansörün çalışma koşullarını tercih ederler.	1	Popüler değildir.
<b>Karşılaştırma</b>	<b>8</b>	<b>%53</b>	<b>7</b>	<b>%47</b>
<b>Toplam Puan</b>	<b>25,5</b>	<b>%65</b>	<b>13,5</b>	<b>%35</b>

