

HİDROLİK ASANSÖRLERİN DÜNÜ, BUGÜNÜ VE YARINI

Dr. K. Ferhat ÇELİK

Blain Hydraulics GmbH, 74078-Heilbronn, Germany, +49-7131-282139

ferhat.celik@blain.de

ÖZET

Hidrolik asansörler düşük katlı binalarda yolcu ve yük asansörü olarak kullanılmaya uygundurlar. Bu asansörler düşük bakım maliyeti, bina tasarımında esneklik, yüksek emniyet, kolay ve ekonomik kurulum v.b. gibi üstün avantajlara sahiptirler. Sismik hareketlere karşı üstün güvenlik kayıtları hidrolik asansörleri düşük katlı binalarda kaçınılmaz hale getirmektedir. Çok uluslu firmalar tarafından geliştirilen makina dairesiz asansörlerin (MDA) ortaya çıkmasından sonra pazardaki %20 lik bir azalma, hidrolik asansörlerin gelecekte yok olacaklarına dair bazı yanlış yorumlara neden olmaktadır.

Bu makale hidrolik asansörlerin pazardaki yeri ve geleceği hakkında karşı görüşleri sunmakta ve aynı zamanda ‘Neden hidrolik asansörler ?’ sorusuna değişik açılardan yaklaşımda bulunmaktadı. Aynı zamanda asansör kontrol valf üretimi, asansör kurulumları hakkında istatistiksel bilgiler vermekte ve Avrupa ile Türkiye asansör pazarlarını irdelemektedir.

Asansör pazarının bir geçiş döneminde olduğu vurgulayarak, bu dönem aşıldığında hidrolik asansörlerin sabit bir pazar payıyla sektörde yerini koruyacağı; %70’i birinci ve ikinci sınıf deprem bölgesi içinde olan Türkiye de hidrolik asansörler kullanımının en emniyeti çözüm olduğu sonuçları çıkarılmaktadır.

1. GİRİŞ

Dünyada bir çok ülke ve özellikle Türkiye sıklıkla oluşan depremlere maruzdur. 1999 da Kuzey Anadolu Fay Hattında (KAFH) meydana gelen İzmit ve Düzce depremleri bunlara iki örnektir. Depremlerin ne zaman ve ne büyüklükte olacakları önceden tam olarak tahmin edilememekle birlikte çoğu deprem tehlikesi altındaki bölgenin haritası çıkarılmış olup, deprem oluşma istatistikleri ve yaklaşık büyüklükleri mevcuttur. Örneğin, Marmara denizi içinde, KAFH da yapılan incelemeler sonucunda metropolis İstanbul’da kuvvetli bir sallantı olma olasılığı 30 yıl içinde %62±15 ve 10 yıl içinde %32±12 olarak tahmin edilmektedir [1]. Planlamacılar ve mühendisler bu bilgileri kullanarak, depremlerin büyük felaketler haline dönüşmesini engelleme uğraşı içindedirler.

Teknolojinin gelişmesi ve refah seviyesinin yükselmesiyle binalarda asansör kullanımı bir ihtiyaç halini almış ve düşük katlı binalara da asansörler sıklıkla kurulmaya başlanmıştır. Fakat sismik bölgelerde doğru tip asansör seçimi konusunda bina sahipleri, mimar ve mühendisler gereken özeni göstermemektedirler.

Asansör seçiminde ilk belirleyici kriter emniyet faktörüdür. Emniyetten ödün veren kurulumlar ölümcül sonuçlara neden olabileceği gibi, orta büyüklükteki depremler sonrasında dahi asansör sisteminde ağır hasarlara ve büyük maddi kayıplara neden olabilirler. Bina sahipleri için ikinci önemli kriter maliyet olabilir. Bu nedenle, hatasız operasyon zamanı ve bakım-onarım maliyeti asansör tipinin seçiminde diğer kriterler olarak yerlerini alabilirler.

İnşaat mühendisleri büyük bir deprem sonrasında bütün binaların zarar görmeden iyi durumda olmalarını beklemezler. Genel beklenti, büyük depremler sonrasında binaların ayakta kalabilmesi ve bina sakinlerinin güvenle binadan çıkabilmelerini sağlayacak yapılar yapmaktır. Buna karşın belirlenen bir deprem büyüklüğüne göre inşaa edilmiş binalar (performansa dayalı tasarım), zarar görmeden bu depremlere dayanabilmeli ve aynı zamanda elektrik, gaz ve su hatlarıyla, asansör, yürüyen merdiven ve diğer bina ekipmanları deprem sonrası hasarsız durumda olmalıdır. Sonuç olarak, sismik olaylara karşı koruyucu ve önleyici tedbirler alınırken, binalarda kullanılan teknoloji ve ekipman seçimi de çok önemli hale gelmektedir. Özellikle Türkiye gibi %93'ü deprem riski altında bulunan bir ülke için asansör seçimi ayrı bir önem taşımaktadır.

1964 Alaska depreminden bu yana yürütülen bir seri çalışma sonucunda asansör tasarım kodu önemli oranda değiştirilmiştir [1]. Yapısal iyileştirmeler yeni ve mevcut asansörlere uygulanmış olmasına rağmen asansörler orta büyüklükteki depremlerde dahi kabul edilemeyecek derecede hasara uğramaktadırlar (6 ile 7.1 Richter ölçeği) [2]. Orta büyüklükteki depremlerde dahi asansörlerin hasarlanmasının nedenleri olarak;

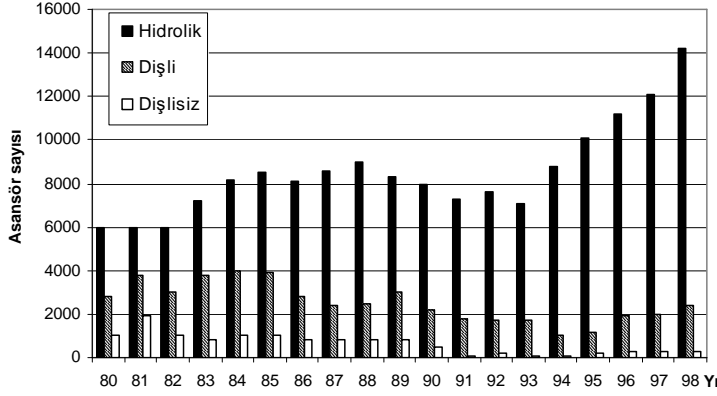
- 1- Mevcut emniyet şartlarının, sismik zonda yer alan asansörler için yeterli olmaması,
- 2- Sismik zonlarda yanlış tip asansörlerin kurulması,
- 3- Lokal otoritelerin sismik bölgelerde asansörlerin mevcut emniyet koduna göre kurulumları ile ilgili yaptırımcı görevlerini yerine getirmemeleri.

Gerçekte hasarların nedenleri bunlardan biri veya hepsi de olabilir. Mevcut emniyet şartları, asansör maliyetinin artacağı göz önünde bulundurularak geliştirilebilir. Lokal veya merkezi otoritelerin sorumlulukları ise bu noktada asansör mühendislerinin ilgileri dışında kalmaktadır. O halde sorun; sismik bölgelere en uygun asansör tipinin ne olduğunu belirlemek ve sonrasında en uygun asansör tipine göre asansör yönetmeliğini geliştirmektir. Burada bizi doğru cevaba yönlendirecek bazı karşılaştırmalar yapılmıştır.

2. ASANSÖR SANAYİNİN GELİŞİMİ

19. yüzyıldan beri halatlı asansörler ve aynı zamanda sulu hidrolik asansörler düşey transportta kullanılmıştır. 1950'lerde yağlı hidrolik asansörler Amerika ve Almanya'da aynı zamanda pazara girmişler ve kısa zamanda popüler olmuşlardır. Şekil 1 de görülen NEII (Amerikan Ulusal Asansör Sanayi) istatistiklerine göre, 1970'lerde firmalar dişli veya dişlisiz halatlı asansörlerden daha çok hidrolik asansör üretmişlerdir. 2000 yılına kadar hidrolik asansör üretimi halatlı asansörlere nazaran üç ile dört misli civarında

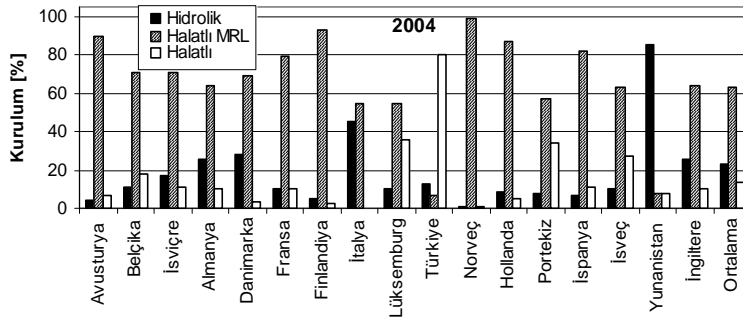
gerçekleşmiştir. Bu istatistikler sadece NEII firmaları içindir [3]. Hidrolik asansörlerin halatlı asansörlere karşı tercih edilmesine sebep olan ekonomik nedenler; asansör kuyusu yapımı, kurulum için ihtiyaç duyulan teçhizat ve işçü maliyetlerini içermektedir.



Şekil 1. NEII üyesi firmalar tarafından 1980 ve 1998 yılları arasında asansör üretimi [1].

1995'den itibaren çok uluslu asansör firmaları direkt olarak düşük ve orta katlı asansör pazarını hedefleyen yeni bir tahrik sistemini kullanıma geçirmişlerdir. Yeni sistem makina dairesiz (MDA) sistem olarak bilinmekte, hız düşürücü mekanizmayı ortadan kaldıran Sabit Mıknatıslı

Senkron (PMS) motor teknolojisi kullanarak, asansör makinasının ağırlığını ve boyutunu azaltmaktadır. Bu çözüm ile makina ve bazı durumlarda kontrol paneli kuyunun içerisine yerleştirilmekte böylece makina odası ihtiyacı ortadan kaldırılmaktadır. Buna bağlı olarak, binanın mimarı esnekliği de artmaktadır. Sonsuz vida-dişli grubundan kaynaklanan güç tüketimi ortadan kaldırılarak enerji tasarrufu elde edilmektedir. Kompak yapı, yağlamadan bağımsız tasarım ve düşük hızlarda yüksek tork bu sistemin diğer avantajları arasında sayılabilir.



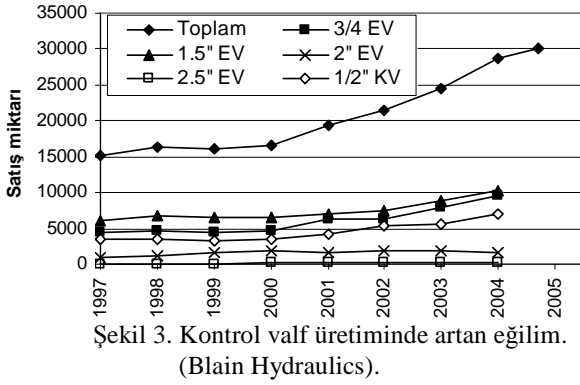
Şekil 2. 2004 yılı için Avrupa'da asansör kurulum yüzdeleri [4].

Makina dairesiz kurulumun sağladığı avantajlar inşaat mühendisleri ve mimarlar tarafından takdir görmüş ve MDA kurulum miktarı kısa zamanda artmıştır. Oldukça saygın, çok uluslu firmaların ünü de MDA'lerin genel anlamda kabul görmesi için diğer bir nedendir.

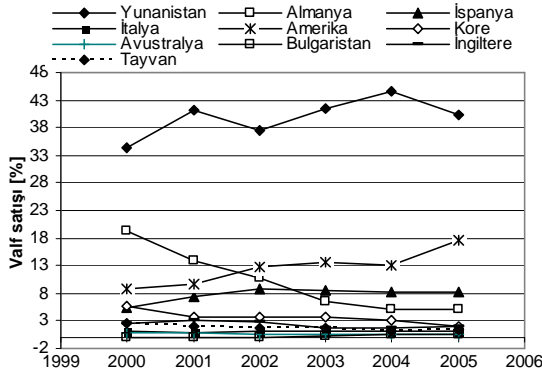
Açıklamalar dünya çapında hidrolik asansör payının %40'a düştüğünü ve 2010 yılında yeni asansörlerin üçte ikisinin MDA tipi olacağını öngörmektedir.

Şekil 2, 2004 yılında Avrupa'daki asansör kurulumlarının yüzdesini vermektedir. Buradan Türkiye ve Yunanistan dışında Avrupa pazarına halatlı MDA'lerin hakim olduğu görülebilir. Yunanistan'daki asansör kurulumlarının yüksek miktarı hidrolik tiptir (yaklaşık %85) oysa; Türkiye'de bu çoğunluk makina odalı halatlı tiptedir (%80.4). Hidrolik ve MDA asansör oranları Türkiye'de sırasıyla %12.9 ve %6.7' dir [4].

Ancak hidrolik asansör pazarının durumu algılandığı gibi ciddi bir yok olma noktasında değildir. Bunun göstergesi hidrolik kontrol valf üretiminin her yıl sürekli olarak artmasıdır. Örnek olarak, önemli kontrol valf üreticilerinden biri olan Blain Hidrolik 2004 yılında üretimini 2000 yılına nazaran %72 arttırmıştır (Şekil 3). Gelecek yıllarda halatlı asansör kurulumu hidrolik asansörlerden daha fazla olabilir, fakat bu durum yıllık hidrolik asansör kurulumdaki artışı olumsuz etkileyecek gibi görünmemektedir. İleriki yıllarda, gelişmekte olan ülkelerde hidrolik asansörlerin avantajları yeterince anlaşıldığında, hidrolik/halatlı asansör oranının gerçek değerine ulaşacağı söylenebilir.

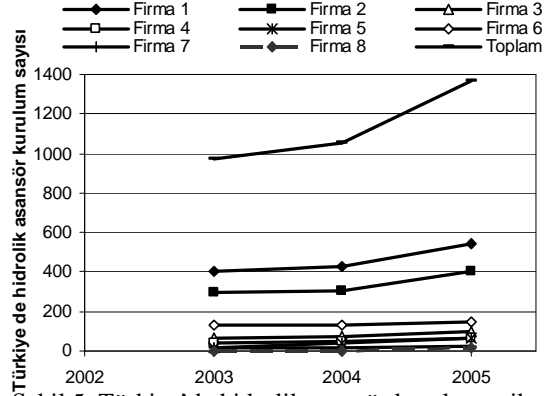


Şekil 4. Ünelere yapılan kontrol valfi satış yüzdeleri. (Blain Hydraulics).



Şekil 4. Ünelere yapılan kontrol valfi satış yüzdeleri. (Blain Hydraulics)

Şekil 4'de çeşitli ülkeler için kontrol valf satış miktarları yüzde cinsinden verilmiştir. Burada Almanya'daki mevcut durum ilgi çekicidir. Almanya'daki valf talebi MDA uygulamalarının genişlemesi ile ileride açıklanacağı üzere düşmektedir. Ancak, diğer ülkeler genel olarak kararlı eğilimler göstermektedir. En çok valf satışı Yunanistan ve ABD'ye yapılmaktadır. Türkiye'deki hidrolik asansör kurulumları ise 2005 yılında



Şekil 5. Türkiye'de hidrolik asansör kurulum sayısı. (Blain Hydraulics)

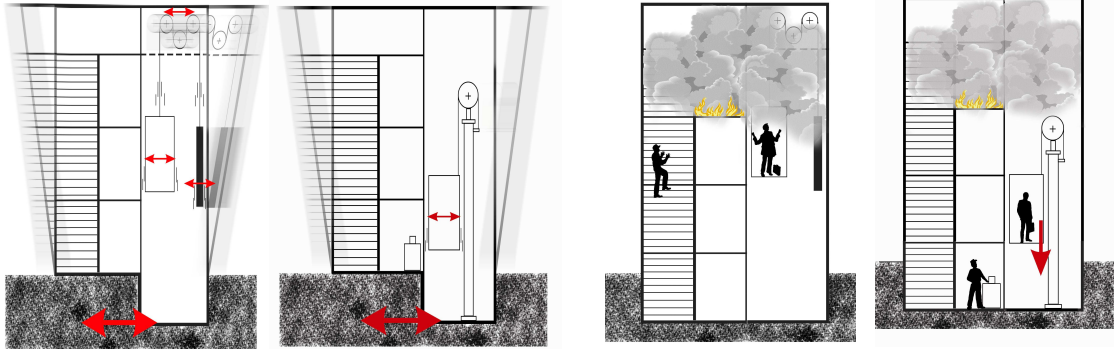
3. ASANSÖRLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

3.1 HALATLI ASANSÖRLER

Türkiye de %80 oranında kullanılan ve çokca bilinen halatlı tip asansörlerdir. Halatlı asansörleri alçak binalar için konvansyonel ve makina dairesiz (MDA) şeklinde sınıflandırabiliriz. Bunların genel özelliği, kabin ve yük ağırlığının % 40 ile %50'sine karşılık gelen karşı ağırlığa sahip olmalarıdır. Bu nedenle enerji tüketimleri azalmaktadır

[5]. Bu tip asansörlerde asansör makinası kuyu üzerinde özel olarak yapılmış bir oda içerisinde (konvansiyonel tip) veya direk olarak kuyu içinde (MDA) bulunur.

Deprem sırasında asansör makinasının bulunduğu üst kat, zemin kata nazaran daha yüksek genlikte sallandığından, asansör makinası ve ekipmanının binanın en üst katına monte edilmesi, özellikle MDA tiplerinde daha kritik bir durum yaratmaktadır. Halatlı asansörlerde; kabin rayları, karşı ağırlık rayları, bunların braketleri ve kılavuzlama gurupları en kolay hasara uğrayan yapılardır. Asansör sisteminin en ağır parçaları olan karşı ağırlık ve kabin, kütlelerinin büyük olması nedeniyle raylara büyük atalet kuvvetleri etkiler ve dolayısıyla hasara ve raydan çıkmalara neden olurlar. Karşı ağırlığın raydan çıkarak kuyu içinde salınması ve kabinle çarpışması en çok rastlanan hasarlardandır. Buna karşı bir seri koruyucu metod kullanılarak karşı ağırlığın raydan çıkması önlenmeye çalışılabilir [1,2]. Fakat bu metodlar karşı ağırlık hasarlarını durdurmayı çok zor garanti ederler, maliyeti artırırlar ve karşı ağırlığı olmayan bir sistemin sağladığı avantajlar ile kıyaslanamazlar. İzmir'in Çiğli beldesine 822 halatlı asansörde gerçekleştirilen kontrollerde, halatlı asansörleri karmaşıklaştıran karşı ağırlık sisteminden kaynaklanan olumsuzlukların, diğer 20 önemli nokta arasında ilk sırayı aldığı görülmektedir [6]. Kuyu duvarlarının kısmi veya tamamen yıkılması durumları (Seattle depremi, 2001) da sık rastlanan deprem hasarlarındandır. Halatlı tip asansörlerde asansör yükü genellikle asansör kuyusu veya bina tarafından taşındığından alınan risk, asansör yükü bina zemini tarafından taşınan hidrolik tiplere göre daha yüksektir (Şekil 6).



(a) Halatlı asansör (b) Hidrolik asansör
Şekil 6 (a) Binanın sallanması nedeniyle tahrik sistemi, kabin ve karşı ağırlıktan kaynaklanan büyük atalet yüklerinin oluşumu. Aşırı hasar ve yaralanma riski. (b) Asansör yükünün bina temeli tarafından taşınmasından dolayı atalet yükleri azalır. Hasar ve yaralanma olasılığı %90 oranında azalır [9].

(a) Halatlı asansör (b) Hidrolik asansör
Şekil 7. Yangın durumunda: (a) Bina üzerindeki üniteye ulaşmak zor olabilir. Frenlerin bırakılmasıyla, kabin aşağı yerine yukarı hareket edebilir. (b) Bina girişinde bulunan üniteye ulaşım kolaydır. Manuel alçaltma vanasıyla kabin her zaman aşağı yönde hareket eder. Kabin, istenirse el pompası yardımıyla yukarı yönde de hareket ettirilebilir [9].

Asansörler deprem sonrasında en azından kabinde kalan yolcuların kurtarma operasyonları tamamlanıncaya kadar aktif kalabilmelidir. Artçı sallantılar, yangın ve diğer sebeplerle kuyuya gaz dolması nedenleriyle yolcuların zaman geçirmeksizin kurtarılma zorunluluğu olabilir. Bu gibi durumlarda yolcuları kurtarmak için itfaiyenin veya sorumlu personelin gelmesini beklemek gerçekçi olmayacaktır. Bu nedenle, sismik

zon için asansör emniyet kodunun geliştirilmesi halinde, kabinde kapalı kalmış yolcuların kolayca kurtarılabilme şartına öncelik verilmelidir.

3.1.1 KONVANSİYONEL HALATLI ASANSÖRLER

Bu sistemler, enerji tüketimi ve hareket kalitesine etki eden, dişli kutulu veya dişlisiz olarak planlanabilirler. Kural olarak, ayrı bir makina odasına ihtiyaç duyulur ve oda, kuyu üstüne, yanına veya altına yerleştirilebilir. Önemli olan makina odasının direk olarak kuyunun yakınında olmasıdır. Bu sistemler için gerekli bütün parçalar yan sanayinden elde edilebildiğinden, sağlıklı bir rekabet ortamı yaratır [7]. Halatlı asansörlerin ana avantajları; 1) Yüksek hızlarda seyahat mümkündür, 2) Karşı ağırlık dolayısıyla enerji tüketimi daha azdır.

Diğer bir yandan, bu asansörlerde kurtarma operasyonları deneyimli personel tarafından yapılmalıdır, aksi takdirde frenler açıldığında karşı ağırlıktan dolayı kabin, yüke bağlı olarak aşağı veya yukarı yönde hareket edebilir ve istenmeyen sonuçlar doğabilir. Eğer kabin hareket etmiyor ve denge durumunda ise kabinin hareketi el kasnağı vasıtasıyla, zaman alıcı bir yöntemle yapılmak zorundadır. Ayrı bir makina odasının olması onarım ve servis durumlarında avantaj sağlar, fakat yangın ve dumanın kuyuya sızması durumlarında eğer makina odası uygun olmayan bir biçimde kuyunun üst kısımlarına yerleştirilmiş ise kurtarma operasyonları zorlaşabilir (Şekil 7).

3.1.2 MAKİNA DAİİRESİZ ASANSÖRLER – MDA

Tahrik ünitesi kuyu içerisine yerleştirilerek makina odası gereksinimi ortadan kaldırılan bu asansörler, alçak ve orta yükseklikteki binalarda artan bir oranda kullanılmaktadır. Bunların ana avantajları; 1) Makina odasına ihtiyaç göstermezler, 2) Enerji tüketimleri konvansiyonel halatlı asansörlere nazaran daha azdır.

MDA ler konvansiyonel asansörlerde olduğu gibi karşı ağırlığa sahiptir. Elevator World dergisi mesaj platformunda (Konu: MDA tehlikeli mi?) MDA genel olarak konvansiyonel halatlı asansörlere göre emniyetsiz bulunmaktadır. Bunun anlamı; asansörlerde emniyet koşullarını iyileştirmek adına çok fazla konuşulmakta fakat halen bunların çok azı, özellikle de deprem tehlikesi altındaki bölgelerde, idrak edilmiş bulunmaktadır. Asansör makinasının kurulumu ve servisi sırasında teknisyenlerin kuyu içinde çalışma zorunlulukları ve acil kurtarma hallerinde (özellikle asansör makinasına ulaşmak gerektiğinde) karşılaşılan güçlükler nedeniyle konvansiyonel halatlı asansörlere göre daha fazla risk taşırlar. Acil durumlarda itfaiyenin karşılaşacağı MDA kurulumları hakkında deneyimli olmaması çalışmalarını riske atılacak ve yolcuların kurtarılmaları daha zor hale gelecektir. Bunun yanında, kuyu içindeki sıcaklık ve nem şartları mekanik, elektro-mekanik ve elektrik/elektronik ekipmanlara zarar verici niteliklere ulaşabilmektedir. Özellikle sıcak ve nemli ortamların servis ihtiyacını arttırabileceği, motor ve elektrik sistemlerinde meydana gelebilecek kısa devre problemlerinin yolcuların kabinde kalma riskini güçlendireceği hatırlanmalıdır. Yangının kendisi öldürücü olmayabilir fakat oluşan duman kuyu içinde daha tehlikeli bir durum arz eder. Kuyu içindeki rutubet ve

kirlilik oranının, referans 6 da belirtilen bir araştırmada %81 civarında olduğu belirtilmektedir. Kontrol panelinin kuyu içine yerleştirilmesine y6nelik eğilimler, emniyet koşullarını yeterince dikkate almamakta ve y6ksek emniyet standardına sahip olması gereken asans6r end6strisi için bir ikilem oluşturmaktadır. MDA'ler deprem sırasında karşı ağırlıktan doğan olumsuzluklara da sahiptirler. Orta b6y6kl6kte bir deprem sonrası, MDA sistemi kuran firmaların çok yoğunluklu olarak meydana gelebilecek komplike kurtarma operasyonlarına servis vermekte yetersiz kalmaları emniyet Őartlarını riske atacaktır.

Çok uluslu firmalar tarafından makina odası terk edilerek geliştirien 6zel MDA tahrik 6nitelerinin kuyu içinde veya yanında kurulumları patentlenerek diğer nitelikli firmaların olası rekabet koşulları sınırlandırılmaktadır. Ayrıca y6netmeliklerde yer alan orijinal parça kullanma zorunluluğu bu firmaları tek tedarikçi durumuna getirmektedir. Bakım ve yedek parça için bu firmalara ciddi bir bağımlılık oluşmaktadır ki, bu durum fiyatlar 6zerinde kaygı verici etkiler oluşturabilecektir [7].

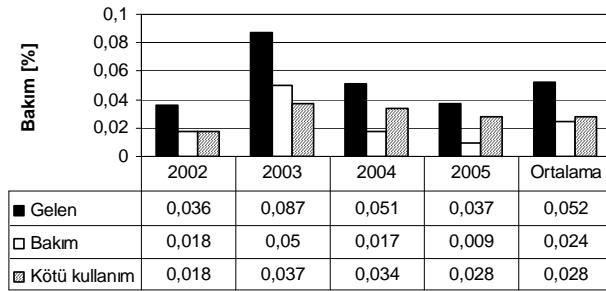
3.1.3 HİDROLİK ASANS6RLER

Genel olarak hidrolik asans6rler, imalatları, kurulumları ve servislerinin daha ekonomik olması ve diğer tiplere g6re kesin olarak daha iyi emniyet istatistiklerine sahip olmaları nedenleriyle d6şuk katlı asans6r pazarında pop6lerdirler. Şubat 2001 de meydana gelen Seattle depreminde halatlı asans6rlerin %11'i değişen oranlarda hasara uğrarken hidrolik asans6rlerin sadece %1'inin hasar g6rm6ř olması hidrolik asans6rlerin daha emniyetli bir seçenek olduğunu g6stermektedir.

Hidrolik asans6rler 6 kata kadar olan alçak binalar için uygundur ve genel olarak karşı ağırlıkları yoktur. Kabin, hidrolik g6 6nitesi vasıtasıyla tahrik edilen hidrolik piston tarafından direk veya indirek olarak hareket ettirilir. Genellikle ayrı bir makina odası kullanılır. Fakat bazı durumlarda g6 6nitesinin kuyu çukuruna veya asans6r kapısına yerleştirildiği makina dairesiz 6z6mler de tercih edilemektedir. Emniyetli makina odası hemen her zaman giriş veya birinci kat seviyesinde rahatlıkla oluşturulabilir. Direk olarak kuyunun yanında olmasına gerek yoktur. G6 6nitesinden kaynaklanabilecek g6r6lt6 6yrıca makina odası yardımıyla b6y6k 6l6de giderilir. Acil durumlarda kabinin kat seviyesine indirilmesi manuel alçaltma d6đmesi veya levyesi vasıtasıyla basitçe yapılabilir. K66k el pompası seçeneği ile istendiğinde kabin ayrıca yukarı kat seviyelerine y6kseltilebilir [8].

Hidrolik tahrik 6nitelerinin halatlı sistemlere g6re daha az sayıda parçaya sahip olması kurulumlarını basitleştirerek, kırılma veya bozulma riskini de azaltmaktadır. Gerekli b6tt6n parçalar hidrolik sanayinden hazır olarak elde edilebildiğinden, bu sistemlerin yedek parça tedarekinde ve servisinde sağlıklı bir rekabet ortamı vardır ve maliyet açısından uygundur [7].

Blain Hidrolik'in hidrolik kontrol valflerinin (m6şterilerden gelen) yıllık bakım y6zdeleri Şekil 8 de verilmiştir. 2003 yılında bakıma gelen valflerin servis veren toplam valflerin



Şekil 8. Toplam bakım ve kötü kullanım yüzdeleri (Blain Hydraulics).

(350,000) en çok % 0.078'i kadar olduğu, bunların %0.037'lik bir oranın ise valflerin kötü kullanımından (valf içerisindeki kirlenme, yanlış ayarlama, servisten sonra yanlış toplama, vb.) kaynaklandığı şekilden görülebilir. Bu sayılar 2005'te sırasıyla %0.037 ve %0.028'dir. Hidrolik sistemin anahtar elemanlarının bu kadar küçük hata yüzdesine sahip olması,

hidrolik asansör sistemlerinin halatlı sistemlerin sağlayamadığı, güvenilirlik standardına sahip olduğunu göstermektedir.

Hidrolik asansörlerin çevre dostu olmadığı ve yüksek enerji sarfettiği yönündeki söylemlere sıkça rastlanılmaktadır. Bu gibi amaçlı açıklamalar gerçekleri yansıtmamakta ve pazarı etkileme amacını taşımaktadır. Çevre dostu hidrolik asansörlerin kurulumu normlarla belirlenmiş olup kurulumları bu normlara göre yapılmaktadır. Çevreyi kirlettiği öne sürülen hidrolik yağ genellikle tamamen değiştirilmez, 10 yıl veya daha uzun periyotlarda filtre edilerek gerekli seviye tamamlanır. Hidrolik güç ünitesinde kullanılan 120-200 litrelik yağ miktarına eşdeğer miktarda yakıt, motorlu bir taşıtın sadece bir haftalık ihtiyacı olduğu gerçeğinden hareketle, sık arıza veren asansör sistemlerine verilen servisin bu anlamda daha fazla çevre kirliliği yaratacağı söylenebilir. Ayrıca, çevre dostu hidrolik akışkanlar geliştirilmiş olup artan oranlarda kullanılmaktadır [9].

Halatlı asansörlerin elektrik enerjisini her iki hareket yönünde buna karşılık, hidrolik asansörlerin sadece yukarı yönde kullandığı düşünülürse enerji sarfiyatları arasındaki fark, eğer hidrolik güç ünitesinin seçimi ve iniş-çıkış zamanlamaları doğru yapılmışsa çok büyük olmayacaktır. Bunun yanında, halatlı asansörlerin daha sık servise ihtiyaç duymaları nedeniyle artan yakıtsal enerji kullanımı, çevre ve enerji denklemini hidrolik sistemin lehine çevirmektedir [8]. Ayrıca servo elektronik valfler kullanılarak, devir-daim ve seviyeleme zamanları sınırlanarak önemli miktarda enerji tasarrufu sağlanabilir.

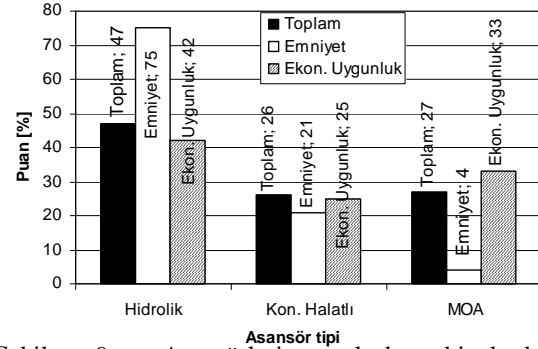
Tablo 1. Çıkış ve iniş hızlarının seyehat zamanı dengelenerek ayarlanması.

	İstenen hareket hızı [m/s]	Değiştirilmiş hızlar [m/s]		Motor gücünden kazanç [%]	Yıllık enerji sarfiyatı [kWh]	Toplam bina sarfiyatına oranı [%]
		Çıkış	İniş			
Durum 1	0.7	0.55	0.96	22	760	5.7
Durum 2	0.8	0.67	1.00	16	928	7.0
Durum 3	0.6	0.50	0.75	16	700	5.3
Durum 4	0.7	0.60	0.84	14	837	6.3

Hidrolik asansörler inişte enerji kullanmadığından, iniş hızları artırılıp çıkış hızları düşürülerek binaların asansör trafiği daha düşük kapasitede pompa-motor grupları ile kolayca denge haline getirilebilir. Bu durum Tablo 1 de 630kg lık, 4 duraklı, maksimum statik basıncı 32 bar olan ve günde 250 kez servis veren bir asansör için gösterilmiştir. Tabloda değişik hızlarda asansör enerji sarfiyatının toplam bina sarfiyatına göre %5 ile %7 arasında olduğu görülmektedir [10].

Tablo 2. Alçak binalarda asansörlerin değerlendirilmesi.

		Hidrolik	Konvans. Halatlı	MDA	Not	
Toplam Puan	Emniyet	Hız	0	2	1	
		Kurtarma	2,5	0,5	0	Yolcuların kolay kurtarılması
		Emniyet-bakım	2	1	0	
		Emniyet-kullanım	1,5	1	0,5	
		Depreme dayanım	3	0	0	
		Emniyet Puanı %	9	2,5	0,5	=12 puan =100
	Ekonomik Uygunluk	Enerji tüketimi	0	1	2	Kullanım sırasında
		Kurulum maliyeti	2	0	1	
		Servis maliyeti	2	1	0	
		Müşteri bağımlılığı	1,5	1,5	0	
Servis gereksinimi		2	0	1		
Çevre dostluğu		0	1	2	Yağ kirliliği	
Maliyet Puanı %		7,5	4,5	6	=18 puan =100	
Toplam Puan %	Kuyu içinde gürültü	1	1	1		
	Makina odası bağımlılığı	1	0	2	Pozisyon + gereklilik	
	Toplam Puan %	18,5	10	10,5	=39 puan =100	



Şekil 9. Asansörlerin alçak binalarda karşılaştırmaları.

Toplam Puan: Bütün özellikler

Emniyet: Kurtarma + Emniyet-bakım + Emniyet-kullanım + Depreme direnç

Ekonomik Uygunluk: Kurulum maliyeti + Seris maliyeti + Müşteri bağımlılığı + Servis gereksinimi + Enerji tüketimi + Çevre dostluğu

Hidrolik, konvansyonel halatlı ve MDA tip asansörler değişik tasarım özellikleri göz önünde bulundurularak tahrik üniteleri karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 2 de verilmiştir. Toplam değerlendirme puanı olan 3, her bir tasarım özelliği için üç asansör sistemi arasında bölüştürülmüş ve Toplam Puan, Emniyet ve Ekonomik Uygunluğa ait puanlar ve yüzde oranları Şekil 9 de verilmiştir.

Değişik özellikler için verilen puanlar değerlendirme yapanlar arasında bir miktar farklılık gösterebilirdi, genel eğilimin değişme olasılığı azdır. Tablo 2 ve Şekil 9 den görüleceği üzere, hidrolik asansörler toplam puanın %47 sini alırken, bunu %27 ile MDA ve %26 ile konvansyonel halatlı asansörler izlemektedir. Eğer *Kurtarma* +

Emniyet-bakım + Emniyet-kullanım + Depreme direnç şartlarından oluşan bir kombinasyon karşılaştırıldığında (Emniyet puanı) bu oranlar hidrolik, konvansyonel halatlı ve MDA asansörler için sırasıyla % 75, % 21 ve %4 olmaktadır. Ekonomik uygunluk göz önüne alındığında; hidrolik asansörler %42 ile en yüksek puanı alırken bunu MDA ve konvansyonel halatlı asansörler %33 ve %25 ile izlemişlerdir [9].

4. NEDEN HİDROLİK ASANSÖRLER ?

Hidrolik asansörlerin emniyet ve güvenilirlik yönünden temel avantajları aşağıda sıralanmıştır;

- a. Asansör yükü bina tabanı tarafından taşınmakta iken halatlı asansörlerde binanın kendisi tarafından taşınır (Şekil 1),
- b. Makina odası rahatlıkla giriş veya birinci katta oluşturulabilir. Kurulum sırasında kaza riski güvenli makina odası kullanımı ile daha azdır.
- c. Kurtarma operasyonu normal olarak bilgilendirilmiş bina fertleri tarafından bir kaç dakika içinde yapılabilir (Şekil 2), uzmana ihtiyaç yoktur. Acil durumlarda müdahale kuyuya inmeden veya en üst kata çıkmadan yapılabilir.
- d. Kurulum ve bakım maliyetlerinde daha ileri bir ekonomi göze çarpar. Alternatif firmalar sallantılar sonrası iyi ve uygun fiyatla servis verebilirler, yedek parça tedariki kolaydır ve servis için bağlayıcı firma baskısı yoktur.
- e. Deprem dolayısıyla oluşan hasarlar, halatlı asansörlerde oluşan hasarın yüzde değerleriyle ölçülür,
- f. Hidrolik asansörler, sallantılar sırasında hayatı tehdit eden karşı ağırlığa sahip değildirler.
- g. Hidrolik asansörler üniteleri daha az parçadan oluştuğundan halatlı asansörlerden daha az servise gereksinim duyarlar. Motor-pompa tahrik sistemi genellikle yağ içerisine bulunan hidrolik asansörler minimum aşınma ile problemsiz çalışırlar.
- h. Asansör kuyusunda ve makina odasında yer alan yangın fiskiyeleri ve söndürme sistemlerine daha az duyarlıdırlar.
- i. Yüksek kaldırma kapasitelerini en emniyetli şekilde sağlayan asansörler tipidir.

Hidrolik asansörler, MDA'ler gibi makina dairesiz olarak kullanılabilmenin yanı sıra mimar ve mühendislere daha etkin bina kullanma esneklik sağlarlar. Bunların başlıcaları;

- Hidrolik asansörlerde karşı ağırlık olmadığından halatlı sistemlere göre daha az kuyu alanı kullanırlar (630kg lık bir asansör için yaklaşık 0.5m² tasarruf sağlanır).
- Hidrolik asansörler bina üzerine düşey yük uygulamadığından, asansör kuyusu çevresinde kolon boyutları azaltılabilir.
- Makina odalı çözümlerde oda yerinin seçimine esneklik getirir
- Kuyu olmayan binalara kolaylıkla dışarıdan uygulanabilir, teras asansörü tasarımlarına uygundur.
- Eski binalara yapısal güçlendirmeye gerek duymaksızın kurulabilen en ekonomik çözümdür.
- Binaya ilave kat yapılması halinde hidrolik asansörler bu duruma iyi uyum sağlarlar.
- Aşağı hareket sırasında hidrolik güç ünitesi tarafından üretilen sınırlı miktardaki ısı, binanın tabanındaki düşük sıcaklığı hafifletmeye hizmet eder.

5. AVRUPA'DAKİ VE TÜRKİYE'DEKİ DURUM

Çok uluslu firmalar patentli MDA sistemleri ve güçlü pazar stratejileri ile Avrupa pazarında kısa zamanda kuvvetli hale gelmişlerdir. Bu firmalar yeni kurulumlar için oldukça rekabetçi fiyatlar önermekte ve daha sonra gelirini bakım ve yedek parçadan elde etmektedir. Bu stratejinin bir sonucu olarak örneğin Almanya'daki asansör iş hacminin %75'i birkaç çok uluslu firma arasında ve geri kalan %25 ise daha çok servis alanında faaliyet gösteren yaklaşık 400 küçük firma tarafından paylaşılmaktadır. Eğer bu eğilim artarsa, fiyatların makul değerlerde olmasında etken olan küçük asansör firmaları için pazarda yer kalmayacaktır.

Türkiye gibi gelişen ülkelerde, bina kalitesi iyileştikçe asansör kullanımı artmaktadır. Servis veren firmalar yanında, çoğunlukla halatlı asansör (makina odalı) piyasasına yönelik çok sayıda asansör ve parça üreten firma mevcuttur. Bu gibi firmaların birçoğu birkaç personel, sınırlı ekonomik ve teknolojik altyapı ile hayli küçüktür. Bunların asansör sistemleri ve teçhizatı her ne kadar asansör normları ile tam olarak uyuşmuyorsa da düşük fiyatları inşaatçıları ve bina sahiplerini etkilemektedir. ISO ve CE sertifikasyonları ile ödüllendirilen bu gibi firmalar hakkındaki duyular önemli bir çelişki noktasıdır. Hak edilmemiş sertifikasyonların varlığı düşük ve yüksek kaliteli ürünler arasında büyük fiyat farkları yaratmakta ve pazardaki rekabeti etkilemektedir. Diğer taraftan, müşteriler genellikle ihtiyaçlarına en uygun asansör sistemi hakkında bilinçli olmadığından, asansör sisteminin fiyatı tercihleri için önemli bir faktördür.

Hidrolik asansör Türkiye'de genellikle bilinmeyen bir konudur ve bundan dolayı az sayıda asansör firması hidrolik asansör önerme eğilimindedir. Bu durum hidrolik asansör fiyatlarını olumsuz etkilemektedir. Asansör endüstrisinde hidrolik mühendis ve teknisyenlerinin sayıca yetersizliği hidrolik asansör kurulumları ve aynı zamanda servis hizmetleri üzerinde olumsuz etkiler yapmaktadır. Küçük firmalar, daha iyi alternatiflere izin vermeden, daha kolay ve daha az uzmanlık gerektiren ve deneyim sahibi oldukları düşük kalitede halatlı asansörleri kurmak eğilimindedirler. Bu davranış, genellikle halatlı asansörlere göre daha iyi fiyat/performans oranına sahip olan hidroliğin avantajlarını kavrama sıkıntısından kaynaklanmaktadır.

Çok uluslu şirketler aynı zamanda MDA çözümleri ile Türkiye pazarında genişlemek istemektedirler. Ancak hidrolik ve halatlı asansörler ile karşılaştırıldığında Türkiye pazarı için elverişli değillerdir. Yine de, çok uluslu firmaların kanıtlanmış pazar stratejileri ile kendilerine Türkiye pazarında yer bulacakları kaçınılmazdır.

6. SONUÇ

Hidrolik asansörlerin pazardaki payı MDA'lerin ortaya çıkması ile dünya çapında yaklaşık olarak %20 azalmışsa da, artan asansör talebi ve sahip oldukları yenilemeyen özellikleri nedeniyle hidrolik asansör kurulumları yıldıan yıla artmaktadır.

Avrupa pazarı MDA sistemlerinin hakimiyetindedir. Diğer taraftan Türkiye ve diğer gelişmekte olan ülkelerde makina odalı halatlı asansörler lider durumdadır. Bu ülkelerde hidrolik asansörler genellikle bilinmemekte ve asansör firmaları teknik personel sıkıntısı çekmektedir. Sanayi hidrolik asansörlere aşına oldukça, MDA ve hidrolik asansör paylarının pazarda gerçekçi bir orana ulaşacağı beklenmektedir.

Düşey transport sistemlerinde belirleyici kriter emniyet olmalıdır ve güvenli olmayan çözümlere izin verilmemelidir. Asansör makinasının kuyunun içerisine, asansör çukuruna veya üst kısma yerleştirmekle emniyet koşullu olarak sağlanmaktadır [7]. Makinanın kuyunun içine asılması, sismik hareketlere karşı düşmeden durabileceğini hiçbir zaman garanti etmez. Doğal afetlerin sık sık ortaya çıktığı ülkeler doğrudan MDA uygulamalarını kabul etmeyi yeniden değerlendirmelidir. Bu durumda yönetmelikler belirli emniyet şartlarının açıkça anlaşılmasını sağlayıp koruyacak şekilde düzenlenmelidir. Müşteri hakları, pahalı servis ve parça maliyetlerine karşı korunması gereken diğer bir alandır.

Asansör sektörü deprem halinde halatlı tip asansörlerin hidrolik tiplere karşı daha riskli olduğunun farkındadır. Daha güvenli asansör sistemlerini desteklemek asansör yönetmeliğini hazırlayanlar ve diğer bütün asansör ile ilgili otoritelerin sorumluluğundadır. Gelecekteki felaketler onların kararlarına bağlı olarak daha fazla veya daha az zarar vereceklerdir.

7. REFERANSLAR

- 1: M. Özkirim, E. Imrak, 'Countermeasures for Elevators in the Seismic Risk Zone of Istanbul', *Proceedings of Elevcon 2004*, 14, p.183,IAEE, Tel-Aviv, 2004.
- 2: Galen Duchth, 'Eartquakes and Elevators', *Elevator World*, May 2004, pp.85, Birmingham, 2004.
- 3: D. Sedrak, 'Hydraulic Elevators: A look at the past, present and future', *Elevator World*, June 2000, pp.100, Birmingham, 2000.
- 4: E. Gemici, 'Europien Statistics of the Lift Industry' Sunum, *9th International Lift Technology & by-industries Fair*, 15 April 2005, Istanbul.
- 5: K. Subramaniam, 'Lift drive machines – A different approach', *Elevator World*, February 2004, pp.90, Birmingham, 2004.
- 6: Asansör Dünyası, 'Çiğli belediyesi belediye sınırları içindeki asansörlerin 2003 yılı kontrolleri', *Asansör Dünyası*, Kasım-Aralık 2004, p.108, Altan Matbaası, İstanbul, 2004.
- 7: W. H. Hundt, 'Series Production or Special Lift Systems?', *Lift Journal*, November 2004, pp.28, L. N. SCHaffrath GmbH, Bochum, 2004.
- 8: R. Blain, 'Hidrolik Asansörlerde Güvenlik ve Servis', *Asansör Dünyası*, Eylül-Ekim 2003, p.50, Altan Matbaası, İstanbul, 2003.
- 9: F. Çelik, 'Elevator Safety in Siesmic Regions', *Asansör Dünyası*, Mart-Nisan 2005, p.90, Altan Matbaası, İstanbul, 2005.
- 10: F. Çelik, 'Neden Hidrolik Asansörler Çok Popüler?', *Asansör Dünyası*, Ocak-Şubat 2006, Altan Matbaası, İstanbul, 2006.