

# HİDROLİK YÜK ASANSÖRLERİ, UYULMASI GEREKLİ KURALLAR VE DİKKAT EDİLMESİ GEREKLİ NOKTALAR

Öğr. Gör. Dr. Mustafa KARAMOLLA<sup>(1)</sup>

Öğr. Gör. Dr. Halit DOĞAN<sup>(2)</sup>

Celal Bayar Üniversitesi Mühendislik Fakültesi

Makine Mühendisliği Bölümü Muradiye kampüsü 45140 Manisa

Tel: (0236) 2412151-2412152 / 251

e-posta: <sup>(1)</sup> mustafa.karamolla@bayar.edu.tr <sup>(2)</sup> halit.dogan@bayar.edu.tr

## ÖZET

Günümüz dünyasında birçok değişik kullanım alanına sahip düşey taşıma araçları, günlük yaşamın ayrılmaz bir parçası durumuna gelmiş olup, onlarsız bir şehirleşme yaşamı adeta düşünülemez hale gelmiştir. Düşey taşıma araçları bu gereksinimlerden dolaydır ki, son derece hızlı bir gelişme göstermiş, şehirleşmenin de ötesinde sanayi ve ticaretin çok önemli bir unsuru durumuna gelmişlerdir. Tahrik gücü olarak hidrolik gücün kullanıldığı hidrolik asansörler de bu gelişmelerden payına düşeni almışlardır. Bu konudaki gelişmeler, hidrolik asansörlerin maliyetlerini aşağılara çekmiş ve gerek yolcu, gerekse de yük taşımacılığında çok geniş bir kullanım alanında kullanılmaya başlanmıştır. İlk yatırım maliyetlerinin yüksek olmasına karşın, bakım ve işletme maliyetlerinin düşük olması, daha az arıza ortaya çıkarması ve makine dairesi gereksinimlerinin daha esnek olarak ayarlanabilmesi, birçok tesiste tercih edilmesine neden olmaktadır. Endirekt sistem kullanılarak hızlarının artırılması ve daha yüksek iletim mesafelerinde kullanılabilmesi, son dönemlerde bu asansörlerin kullanım alanlarını artırmıştır.

Hidrolik asansörler ve tamburlu asansörlerde çalışma prensibi olarak benzer yapılar kullanılmasına rağmen, her iki sistem birbirinden farklı özelliklere ve güvenlik sistemlerine sahiptirler. Bu çalışmada, hidrolik yük asansörlerinin özellikleri ve tasarım ve kullanımlarında dikkat edilmesi gerekli noktalar belirtilmiştir.

## 1. ASANSÖR STANDARTLARI:

Sınıf-1 Asansörleri:

Özellikle insan taşımak amacıyla tasarlanmış asansörlerdir.

Sınıf-2 Asansörleri:

Esas olarak insan taşımak için tasarlanan ancak gerektiğinde yük de taşınabilen asansörlerdir.

Sınıf-3 Asansörleri:

Esas olarak sağlık tesislerinde kullanılmak üzere tasarlanmış asansörlerdir.

Sınıf-4 Asansörleri:

Esas olarak yüklerin şahıslar refakatinde taşınması için tasarlanmış asansörlerdir.

Sınıf-5 Asansörleri:

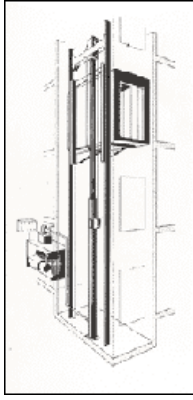
Boyutları ve şekli itibarıyla insanların giremeyeceği bir kabini olan küçük yüklerin taşınması için tasarlanmış asansörlerdir.

Sınıf-6 Asansörleri:

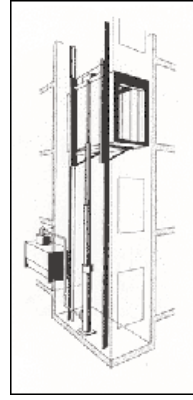
Yüksek katlı trafikli binalar için tasarlanmış 2.5 m/sn ve üstü hızlarda hareket eden asansörlerdir. [1]

## 2. HİDROLİK ASANSÖR UYGULAMA YÖNTEMLERİ

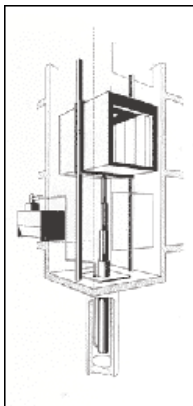
1. Endirekt Piston Uygulaması
2. Direkt Piston Uygulaması
3. Merkez Piston Uygulaması
4. Çift Piston-Tandem Uygulaması
5. Endirekt (Sırtçantalı) Uygulama
6. Direkt (Sırtçantalı) Uygulama [2]



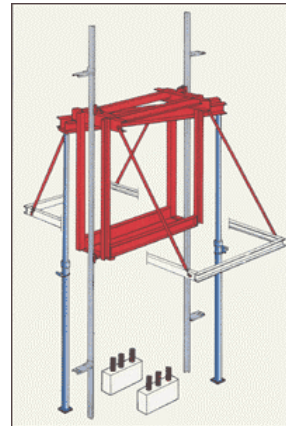
Şekil 1.1. Endirekt Piston Uygulaması



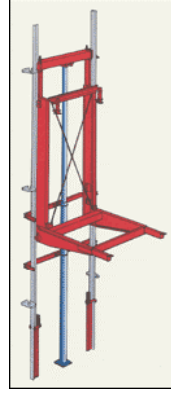
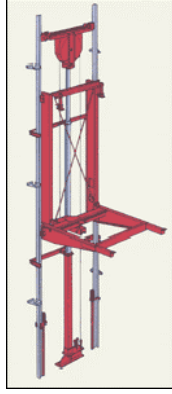
Şekil 1.2. Direkt Piston Uygulaması



Şekil 1.3. Merkez Piston Uygulaması



Şekil 1.4. Çift Piston-Tandem Uygulaması  
Direkt veya Endirekt Kabin Karkasları



Şekil 1.5. Endirekt (Sırtçantalı) Uygulama

Şekil 1.6. Direkt (Sırtçantalı) Uygulama

### 3. HİDROLİK AKIŞKAN

Kaldırma işi, hidrolik akışkan sıvısının, kabini doğrudan veya dolaylı olarak etkileyen bir kaldırıcıya sevk eden ve elektrikle tahrik edilen bir pompa vasıtasıyla gerçekleşen asansörlerdir. Bu asansörlerde aşağı yön hareketi, kabinin kendi ağırlığı ile gerçekleşmektedir.

Hidrolik asansörlerde makine dairesi genel olarak, ilk durak seviyesinde bulunur. Burada bir hidrolik akışkan tankı ve bunun üzerinde hidrolik güç sistemi(düzeneği), kumanda panosu ve hidrolik sıvısının içinden geçtiği hortumlar bulunmaktadır.

Asansör kuyusu içinde; Kabin, varsa denge ağırlığı, silindir piston sistemi, askı tertibatı ve tamponlar bulunmaktadır.

Hidrolik asansörler elektriğin tahrik ettiği pompanın, hidrolik akışkanı itmesiyle pistonların kabini kaldırması esasına göre çalışır. Pompalanan yağ, hidrolik güç ünitesinden belirli şartları yerine getirerek geçip, borular vasıtasıyla silindiri harekete geçirir. Silindir kabine doğrudan veya dolaylı olarak bağlanmış olabilir. Silindirin ittiği kabin, sisteme verilen kumanda komutları ile, genel olarak otomatik kontrollü bir şekilde gerekli kata taşınır.

Hidrolik asansörler genellikle; konutlarda, villa ve evlerde, tadilat gören binalarda; bina statğine ek yük getirilmesinin istenmediği durumlarda (örneğin eski eser tadilatı), fabrikalarda, alışveriş merkezlerinde panoramik olarak kullanılırlar.

Hidrolik asansörler 7 veya daha az katlı trafiği çok yoğun olmayan binalarda kullanılmaktadır. Makine dairesi aşağıda, sessiz çalışan ve yumuşak kalkışlı hidrolik asansörler, tek piston, çift piston, 1:1, 2:1 gibi tahrik seçenekleriyle insan, yük, servis ve panoramik asansörlerinde uygun bir çözüm olarak tavsiye edilmektedir. [3]

### 4. HİDROLİK ASANSÖR ANA EKİPMANLARI

#### 4.1. GÜÇ ÜNİTESİ:

Hidrolik asansör sistemlerinin güç üniteleri olarak genelde elektronik kontrollü olan güç kontrol sistemleri kullanılır. Elektronik kontrol sayesinde;

- hidrolik akışkan ısısında büyük tolerans,
- daha düşük enerji giderleri ve daha yüksek güç kapasitesi,
- vites yollarının kısa tutulması sayesinde, toplam hareket zamanının kısaltılması,
- iniş hızının ek maliyet gerektirmeden ve konfordan taviz vermeden %50'ye kadar yükseltilmesi,
- yük ve ısı değişikliklerinin kompanze edilebilmesi kolaylıkla sağlanabilmektedir

#### 4.2. SİLİNDİR :

Hidrolik asansörlerde kullanılan silindirler, genelde tahriğin sadece yukarı çıkışta olması nedeniyle tek etkili olup, itme veya çekme yönünde ve yalnızca dikey çalışmaya uygun özelliktedirler. Bu silindirlerin genel özellikleri şu şekildedir:

4.2.1. Tek kademeli silindirler: Endirekt tahrik sistemlerinde (Şekil 1.1 ve 1.5) kullanılan silindirler plunger (dalğıç) tipindedir. Bu silindirlerde yalnızca boğaz kısmında sızdırmazlık takımı bulunmaktadır ve de yalnızca bu kısımda keçeler ile piston kolunun honlanmış dış yüzeyi temas halindedir. Basit yapısı nedeniyle bu silindirlerde bakım son derece kolay ve ucuzdur. Seyir mesafesi yüksek olan yerlerde nakliye ve montaj problemine karşı iki veya çok parçalı olarak imal edilebilirler.

4.2.2. Çok kademeli (teleskop ) silindirler: Direkt tahrikli sistemlerde (Şekil 1.2 ve 1.6) ise seyir mesafesine bağlı olarak 2 veya 3 kademeli teleskobik silindirler kullanılmaktadır. Asansörlerde kullanılan teleskobik silindirlerin kademeleri sanayide kullanılan silindirlerin aksine senkron çalışmak mecburiyetindedirler. Kademeler aynı anda ve eşit ölçülerde çıkar ve iner.

4.2.3. Çekme silindirler: Çekme silindirler yüksek seyir mesafeli asansörlerde kullanılmaktadırlar. Çekme yönünde çalıştıklarından dolayı flambaj sorunu bulunmamaktadır. Bu silindirler de nakliye ve montaj problemine karşı iki veya çok parçalı olarak imal edilebilirler.

#### 5. PATLAK BORU EMNİYET VALFİ (DEBİ SINIRLAMA VALFİ) :

Hidrolik asansörlerde güç ünitesi ile silindir arasındaki hidrolik bağlantı, özel 2 veya 4 kat çelik örgülü basınç hortumları ile yapılmaktadır. Bu hortumların patlama basınçları işletme basınçlarının çok üzerindedir ve normal çalışmada patlamaları olanaksızdır. Ancak yük taşınan bir hidrolik yük asansörünün, aynı zamanda insan taşınan bir sistem olması nedeniyle, oldukça yüksek türde emniyet tedbirleri alınmak zorundadır. Hortumların hasar görmesine veya bağlantı yerlerinde olabilecek hasarlara karşı silindir girişine bir emniyet valfi öngörülmelidir. Bu valf yalnız iniş yönünde etkili hidro-mekanik ve ayarlanabilir bir emniyet valfidir. Ayar parametresi asansör hızına orantılı olan yağ akış miktarıdır. Asansörün nominal hızını 1,35 kat aşması durumunda bu valf dinamik basınç etkisiyle kendini kilitler ve silindirin aşağı yönde hareketini yumuşak bir şekilde durdurur. Bu valfin yeniden devreye girmesi ancak asansörün yukarı yönde çalıştırılmasıyla mümkün olur.

## 6. KUMANDA TABLOSU :

Kumanda sistemi, asansörü imal eden firma tarafından hidrolik asansör standartlarında talep edilen şartları yerine getirmekte ve asansörün işletme şartlarına göre programlanabilmektedir. Genel özellikleri ise şu şekilde sayılabilir:

- Mikroişlemci tekniği, kontaklı (rölesiz ) kumanda,
- Asansörde olası bir arıza halinde (enerji kesilmesi, fazlardan birinin gitmesi, motorun aşırı ısınması vs. ) otomatik olarak bir alt durağa gelmesi ve kapısını açması,
- Kabinin katta durma hassasiyeti  $\pm 3$ mm,
- Faz eksilmesi, aşırı ısınma ve yüklemeye karşı önlemler,
- Her iki yönde sürekli otomatik seviyelendirme,
- Park seferi,
- Hareket kontrol,

## 7. SOFT STARTER:

Hidrolik asansör tahriklerinde demeraj akımının azaltılması ve gerilim düşmesini önlemek için, motora yol verilmesi yıldız / üçgen bağlantısıyla gerçekleştirilebilir. Ancak, yıldız / üçgen bağlantısı, sanayi motorlarında elde edilen etkiyi, yağ içinde çalışan hidrolik asansör motorlarında göstermez. Üçgene geçişte motor devri, volan olmaması ve içinde çalıştığı yağın sürtünme direnci nedeniyle önemli ölçüde düşer ve direk kaldırmaya yakın bir demeraj akımı meydana getirilir. Kontaktörler ile gerçekleştirilen yıldız / üçgen bağlantısı, ayrıca elektriksel olarak kısa süreli yüksek akım piklerine sebep olmaktadır. Akım pikleri kumanda sisteminde kullanılan diğer elektronik devrelere de zarar verebilmektedir. Mekanik bir ürün olan kontaktör sınırlı bir ömre sahip olup, gürültülü çalışmakta ve periyodik bakım gerektirmektedir. Bazı asansör firmaları, büyük tahrik motorları gerektiren yüksek kapasiteli asansörlerde, motorun kalkışını elektronik Softstarter ile gerçekleştirmektedir. Elektronik Softstarter, güç ünitesi üzerinde klemens kutusu üzerine monte edilmiş bir şekilde olup, kullanımda, kontaktörlerin getireceği tüm olumsuzlukları önlemektedir.

## 8. OTOMATİK SEVİYELERME EK TAHRİK GRUBU

Hidrolik asansör standartlarına göre kat seviyelerinde yükleme ve boşaltma esnasında ve olası akışkan kaçağında meydana gelebilecek sapmalar, otomatik olarak kompanze edilmelidir. Otomatik seviyelendirme esnasında kabin hızı maksimum 0,3 m/s olmalıdır ve bu hız kontrol altında tutulmalıdır. Bazı üretici firmalar, otomatik seviyelendirmeyi, büyük tahrik motorları gerektiren yüksek kapasiteli asansörlerde, ana tahrik motoru ile değil, küçük güçte (1,5-4 kW) ilave bir tahrik grubu ile gerçekleştirmektedir. Bu tahrik grubu ünite üzerine monte edilmekte ve sadece yukarı seviyelendirme esnasında devreye girmektedir. Burada amaç ana motoru devreye sokmadan, normal anma akımının takriben %10'u kadar bir akımla ve kontrollü hızla ve de çok kısa reaksiyon süresinde, kattan kaçan kabini tekrar kat seviyesine getirmektir. Otomatik seviyelendirme ek tahrik grubu sayesinde kabinin kat ayarı  $\pm 3$  mm hassasiyetinde gerçekleştirilebilmekte ve ana

tahrik grubunun kullanılmaması nedeni ile büyük ölçüde enerji tasarrufu sağlanmaktadır. [4]

## 9. HİDROLİK ASANSÖRLERDE ALINMASI GEREKLİ GÜVENLİK ÖNLEMLERİ VE UYULMASI GEREKEN STANDARTLAR

Hidrolik asansörlerde uygulanan güvenlik kuralları, TS EN 81-2 standardında belirtildiği gibi, tüm hidrolik asansörler için geçerli olup, tümünde de aynı kurallara uyulmaktadır. Bu güvenlik kuralları genel bir çerçevede şöyle sıralanabilir:

- 1) Kuyunun duvarları, kuyu tabanı ve kuyu tavanı için,
- 2) Kabin girişine bakan asansör kuyusu duvarları ve durak kapıları için,
- 3) Kuyu üst ve alt boşluğu için,
- 4) Asansör kuyusu aydınlatması için,
- 5) Durak kapılarının boyutları, kılavuzlar, bakım çalışmaları yapılırken korunma ve kapıların kilitli olması durumu için,
- 6) Kabin duvarları, tabanı ve tavanı, kabin kapıları ve imdat çıkış kapakları, imdat geçiş kapıları ve kabin üst kısmı için,
- 7) Askı tertibatı, makara, halat, kasnak ve zincir mekanizmaları için,
- 8) Kabin kütlesi etkisiyle kabin hareketinin aşağı yönde oluşması ile ilgili halatla ve kolla çalıştırma için,
- 9) Kılavuz raylar ve tamponlar için,
- 10) Sınır güvenlik kesicisi için,
- 11) Kaldırıcılar, boru düzeneği, hidrolik kumanda sistemi ve bunun güvenlik tertibatı, tahrik sistemindeki koruma için alınması gerekli emniyet tedbirleri ile ikaz levhaları ve işaretlemelerdir.

### 9.1. KABİN VE HİDROLİK KALDIRMA SİSTEMİ

#### 9.1.1. KABİN/PİSTON-SİLİNDİR BAĞLANTISI

Direkt tahrikli asansörlerde kabin ile piston-silindir arasındaki bağlantı rijit değil esnek olmalıdır.

Kabin ile piston-silindir arasındaki bağlantı, piston-silindir ağırlığı yanında, sistemin hareketi esnasında oluşacak olan ek dinamik kuvvetleri karşılayabilecek şekilde tasarlanmış olmalıdır. Bağlantı elemanlarının kendiliğinden gevşememesi için koruma tedbirleri öngörülmelidir.

Birden fazla kısımdan meydana gelen pistonlarda kısımlar arasındaki bağlantılar, asılı piston kısımlarının ağırlığı ile oluşan dinamik kuvvetleri karşılayabilecek bir biçimde tasarlanmış olmalıdır.

Endirekt tahrikli asansörlerde piston-silindir başı kılavuzlanmış olmalıdır. Bu asansörlerde piston-silindir başı kılavuz sistemi, kabin tavanının düşey izdüşümünde yer almamalıdır.

#### 9.1.2. PİSTON STROKUNUN SINIRLANDIRILMASI

Asansör sisteminde mutlaka pistonu uygun bir konumda tampon etkisiyle durdurabilecek düzenek mevcut olmalıdır. Bu strok sınırlaması, esnek bir durdurucuyla sağlanmalı veya kaldırma elemanına gelen hidrolik sıvı akımının, kaldırıcı ile hidrolik kontrol valfi arasındaki mekanik bir bağlantı ile kesilmesi yoluyla gerçekleştirilmelidir.

Esnek durdurucu, kaldırma sisteminin tümleşik bir parçası olmalı veya kaldırıcının ve kabin izdüşümünün dışında, kuvvetlerin bileşke elemanı kaldırıcının nötr ekseninde olacak bir biçimde, bir veya birden fazla sayıda elemanla gerçekleştirilerek tasarlanmış olmalıdır.

### 9.1.3. KORUMA ÖNLEMLERİ

Kaldırıcı, zeminden içeriye uzanıyorsa, bir koruma borusunun içine alınmalıdır. Ayrıca kaldırıcı başka hacimlere uzanıyorsa yine aynı şekilde yeterli bir şekilde koruma altına alınmalıdır. Aynı şekilde, boru kırılma valf(ler)i / debi sınırlama valf(ler)i; kaldırıcı ile boru kırılma valf(ler)i / debi sınırlama valf(ler)i arasındaki rijit boru bağlantıları; boru kırılma valf(ler)i ile debi sınırlama valf(ler)i arasındaki rijit boru bağlantıları korunmalıdır.

Sızan ve silindir başında biriken hidrolik akışkan toplanmalıdır.

Kaldırıcıda bir hava tahliye düzeneği bulunmalıdır.

## 9.2. İKAZ LEVHALARI, İŞARETLEMELER VE İŞLETME TALİMATI

### 9.2.1. GENEL KURALLAR

Bütün etiketler, uyarı levhaları ve işletme yönergeleri, (gerekirse işaret ve semboller yardımıyla) silinmez, okunaklı ve kolay anlaşılabilir olmalıdır. Bunlar kolay görülebilir konumlarda, yırtılmaz ve dayanıklı bir malzemedен yapılmış olmalı ve asansörün uygulandığı ülke dilinde (ya da eğer gerekiyorsa çok kullanılan birkaç dilde) yazılmış olmalıdır.

### 9.2.2. KABİNLE İLGİLİ KURALLAR

Eğer hidrolik asansör, yük asansörü olarak tasarlanmışsa, yük asansörlerinin kabinlerinin durak kapılarında, durağın yükleme alanından her zaman görülebilecek şekilde asansörün beyan yükünü ve taşıyabileceği insan / yük kapasitesini kg veya ton olarak belirten, gerektiğinde ışıklı etiketler bulunmalıdır.

Kabinde imalatçı firmanın adı ve asansör seri numarası belirtilmelidir.

### 9.2.3. KABİN ÜSTÜ

Kabin üstünde belirtilen şu bilgiler bulunmalıdır:

1. Durdurma anahtarının üstünde veya yakınında, durdurma konumunun karıştırılması riskini ortaya çıkarmayacak bir biçimde “DUR“ ifadesi,
2. Bakım kumandası anahtarının üstünde veya yakınında, “NORMAL“ ve “BAKIM“ ifadeleri ,
3. Bakım kumandası butonlarının üstünde veya yakınında, hareket yönü işaretleri,
4. Korkuluk üzerinde uyarı levhası veya yazısı bulunmalıdır.

### 9.2.4. KUYU

Kuyu dışındaki bakım kapılarının yakınlarında mutlaka “Asansör kuyusu – Tehlike Yetkili olmayan giremez“ ikaz levhaları bulunmalıdır.

El ile açılan durak kapılarında, buna bitişik haldeki diğer kapılarla karıştırılma olasılığı varsa “ASANSÖR“ ifadesi yazılı uyarı levhaları bulunmalıdır.

#### 9.2.5. KAT NUMARALARI

Yeterince görülebilen yazı veya göstergeler, kabinde bulunanların, asansörün hangi katta durduğunu anlayabilecekleri biçimde tasarlanmalıdır.

#### 9.2.6. ALARM DÜZENEGİ

Kabinden yardım talebinde devreye giren zil veya benzeri başka bir düzenek, "ASANSÖR ALARMI" yazısıyla açık bir şekilde belirtilmelidir.

Birden fazla sayıda asansör sistemi mevcutsa, imdat çağrısının hangi asansörün kabininden yapıldığı, kesin bir şekilde belirlenebilmelidir.

#### 9.2.7. GÜVENLİK DÜZENEGİ

Bu düzenekte şu bilgilerin belirtildiği bir bilgilendirme levhasının olması gerekir.

- Güvenlik düzeneğini imal eden yapımcı firmanın adı,
- Tip kontrolü ile ilgili işaretler ve referanslar [6]

### 10. SONUÇ

Günümüzde hidrolik asansörler, düşük üretim, işletme ve bakım onarım maliyetleri, kolay yapılabilen mukavemet ve dayanım hesaplamaları, yüksek taşıma ve iletim kapasiteleri, sessiz, hassas ve hızlı çalışabilme özellikleriyle, otomatik seviyeleme, darbesiz kalkış ve duruş olanakları ile pek çok yapı ve tesiste kullanım alanı bulmuştur. Ülkemizde de hidrolik asansörlerin, sanayileşmiş ve gelişmiş ülkeler düzeyinde olmasa bile, ülke ekonomisinin istikrarlı bir biçimde gelişmesi sonucu, çok yakın bir gelecekte belli bir kullanım ve pazar payına sahip olacağı açıktır. Ancak bu tip asansörlerin daha verimli ve etkin tasarlanması ve kullanılabilmesi için daha detaylı bilgilere ve daha çok sayıda bu işi bilen makine mühendisine gereksinim vardır. Bu şekilde günümüz yaşam koşullarında vazgeçilemeyecek bir yer edinecek bu teknoloji, daha üst düzeylere çıkarılabilecektir.

### KAYNAKÇA

1. C. Erdem İMRAK, İsmail GERDEMELİ, Asansör ve yürüyen merdivenler, Birsen Yayınevi, İstanbul, 2000
3. <http://www.gtsasansor.com.tr/tr/hidrolikAsansor.asp>
4. [http://www.sayfaasansor.com/sayfa\\_elevator/index.php?page=pages/sayfa\\_teknik.php&elevator=sayfa&step=1](http://www.sayfaasansor.com/sayfa_elevator/index.php?page=pages/sayfa_teknik.php&elevator=sayfa&step=1)
5. [http://www.aceasansor.com/teknik\\_bilgiler/hidrolik.htm](http://www.aceasansor.com/teknik_bilgiler/hidrolik.htm)
6. TS EN 81-2, Asansörler- Yapım ve Montaj İçin Güvenlik Kuralları- Bölüm 2: Hidrolik Asansörler, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, Mart 2002