

Sismik Bölgelerde Asansör Emniyeti

K. Ferhat Celik
Blain Hidrolik-Türkiye

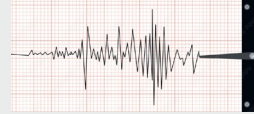
İçerik

➤ Doğru zemin + Doğru bina ➡ Kesintisiz oturma



Malatya

➤ Doğru asansör sistemi + TS EN81-77 ➡ Kesintisiz servis + Yüksek emniyet



ÖN ŞART: Yüksek dayanımlı ve emniyetli asansör seçimi



Doğru asansör seçimi?



- **Kriter 1:** Düşük hasarlanma riski
- **Kriter 2:** Emniyetli, basit ve hızlı kurtarma
- **Kriter 3:** Basitlik, kolay servis ve hızlı devreye alma

Hidrolik Asansör
Geleneksel Halatlı Asansör
MRL – Makine Dairesiz Asansör



EN81-77 + TS

Tasarım ivmesi kabulü?

Kuyu içi takılma noktaları >20m

Sismik anahtar → Sadece deprem kategorisi 3 (P dalgaları opsiyonel)

Acil kurtarma sırasında karşıağırlıktan kaçınma?

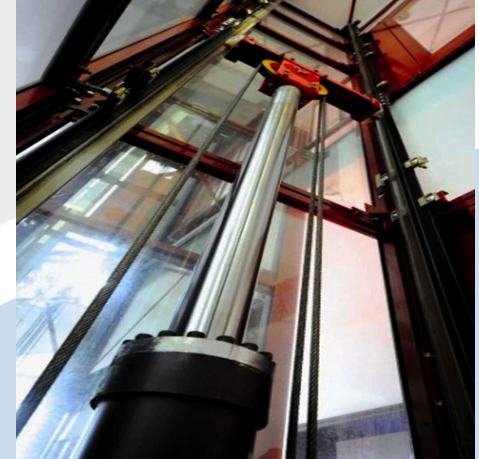
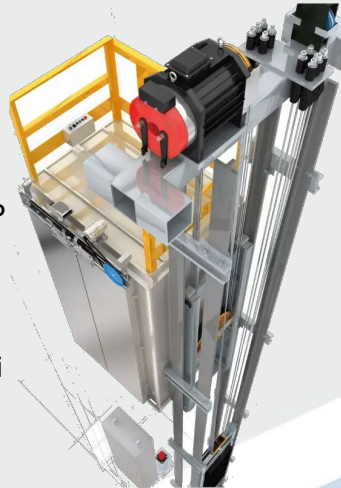
Batarya testi?

Kabinde tutucu aygıt → Tüm deprem kategorileri

Karşıağırlık plakalarının korunak altına alınması

Karşıağırlık sensörü?

Yay baskılı makaralı kılavuz kullanımı?





Kriter 1: Hasarlanma riski: Halatlı asansörler

Hasarlanma riskini arttıran şartlar nelerdir?

Karşıağırlık

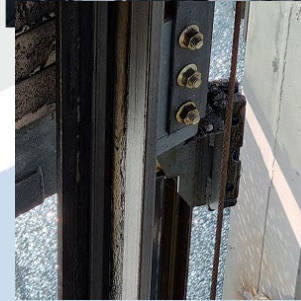
Ekim 2011

VAN

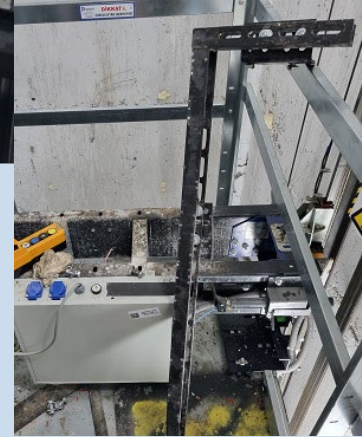
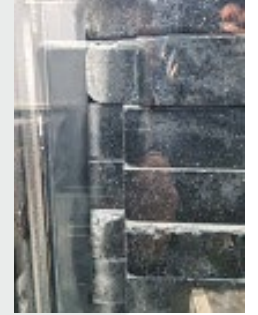


eral

MALATYA



Şubat 2023



Kriter 1: Hasarlanma riski: Halatlı asansörler

Karşıağırlık



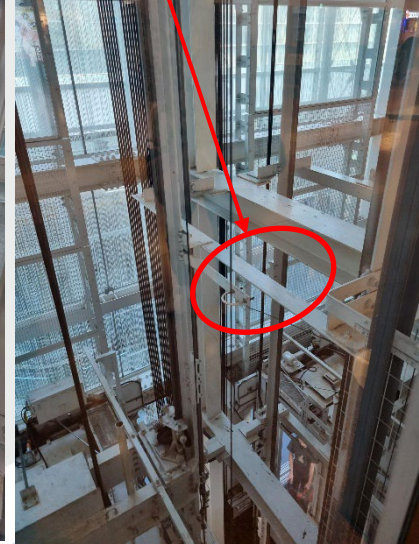
Sydney



Tutucu aygıt



Yay baskılı
makaralı
kılavuz ve
Tutucu aygıt



Hız rerülatorü
halat kuruması

Tokyo

TS EN81-77 = EN81-77 + Ek TS koşulları

Kriter 1: Hasarlanma riski: Hidrolik asansörler

Karşıağırlık riski mevcut değildir

VAN

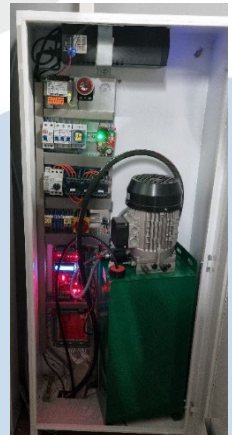


TS EN81-77 öncesi



Kriter 1: Hasarlanma riski: Hidrolik asansörler

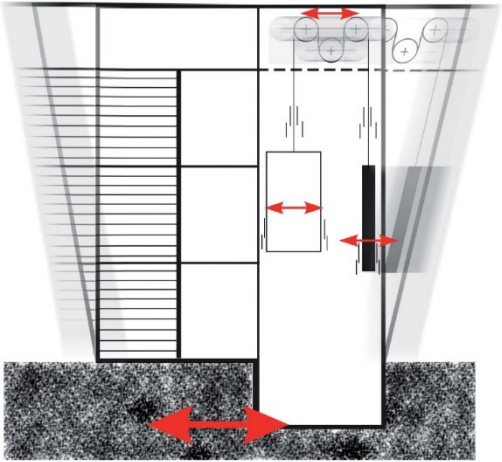
Karşıağırlık riski mevcut değildir



Kriter 1: Hasarlanma riski: Halatlı asansörler

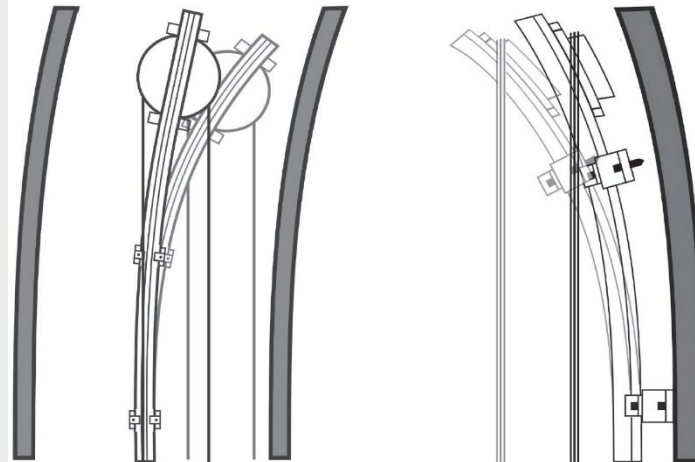
Motor grubu konumu

Geleneksel halatlı asansörler

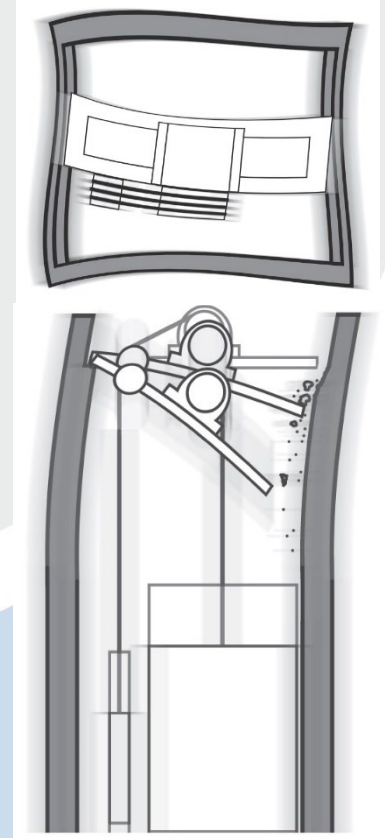


Motor grubu yüksek genlikli salınım ve şiddetli sarsıntılara maruz kalır ve hasarlanma riski artar.

Makine Dairesiz Asansörler



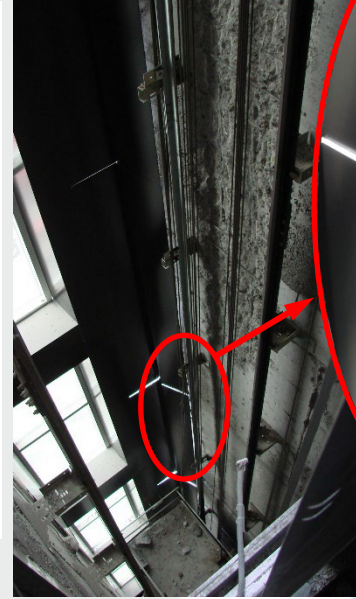
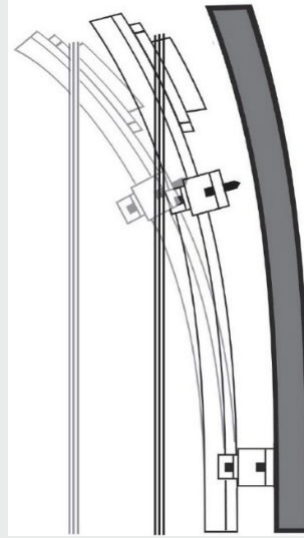
Motor grubunun kuyu içine asılması ise daha kritik bir durum yaratır. Titreşim frekanslarının farklılığı kuyu duvarı ile motor grubunun birbirini hasarlamasına neden olur.





Kriter 1: Hasarlanma riski: Halatlı asansörler

Motor grubu konumu - Makine Dairesiz Asansörler

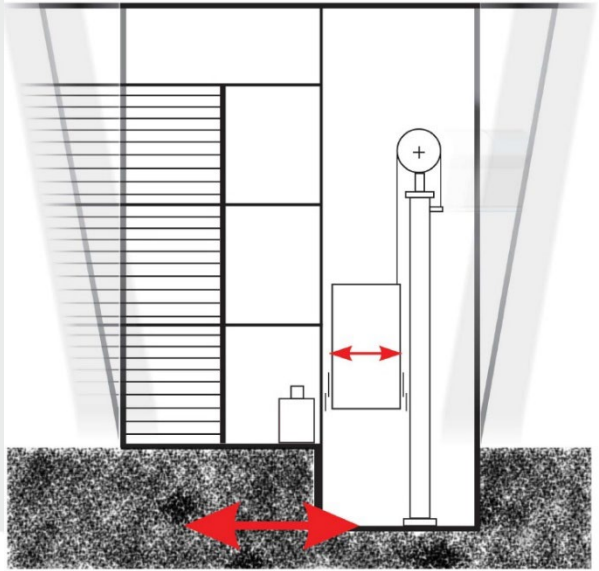


Kuyu duvarından kopan beton parçalarının ve karşıağırlık dilimlerinin kabin üzerine düşmesi.

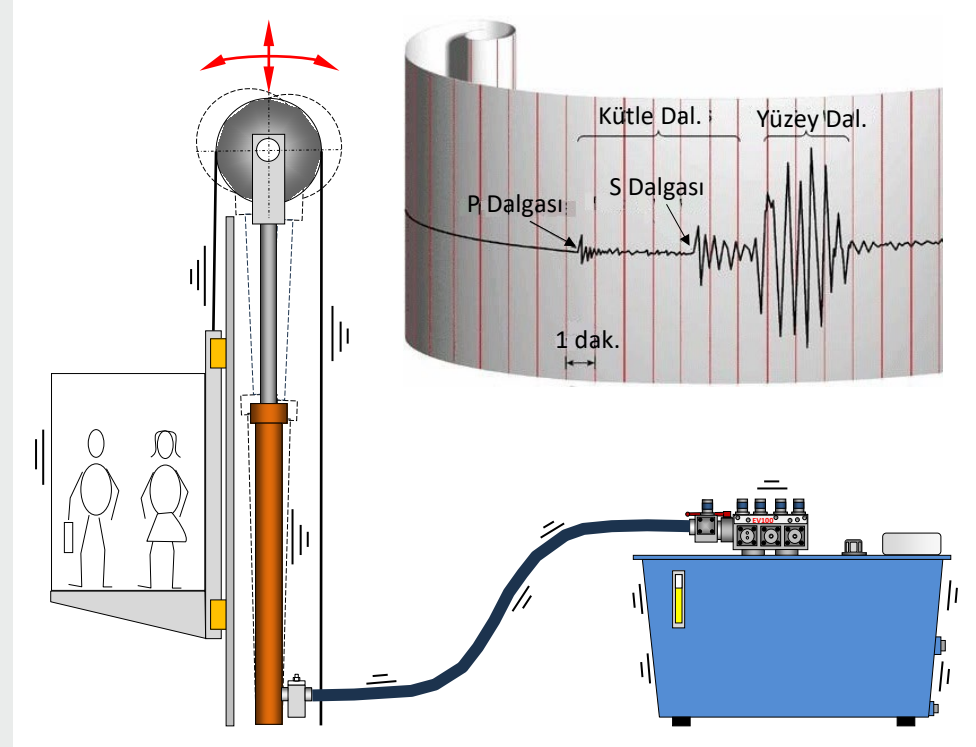
Halatların kuyu duvarlarına yakın seyretmesi dolayısıyla takılma ve halat kopması.

Kriter 1: Kassarlanma riski: Hidrolik asansörler

Motor grubu konumu

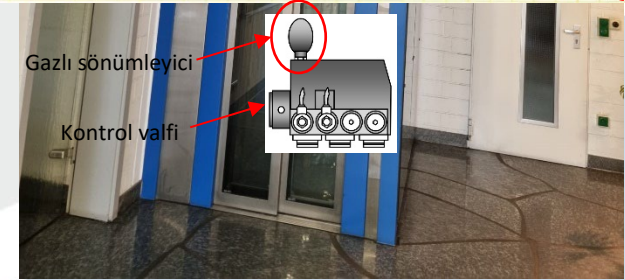
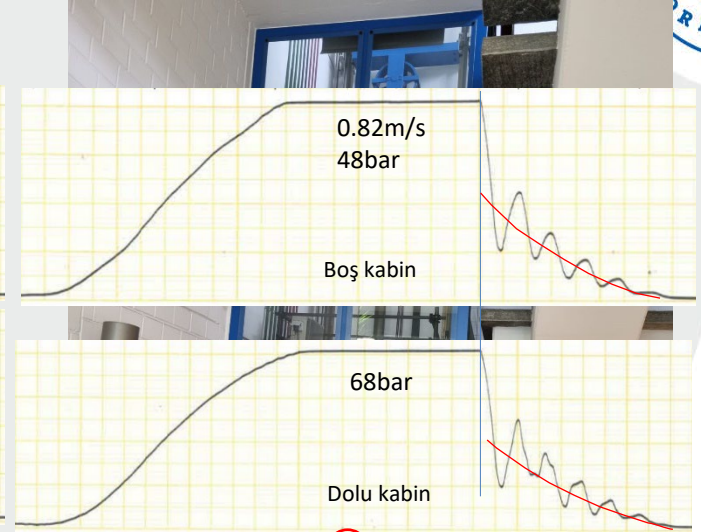
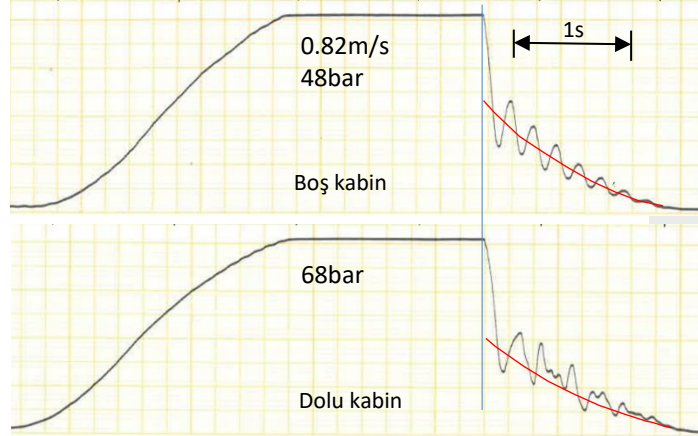
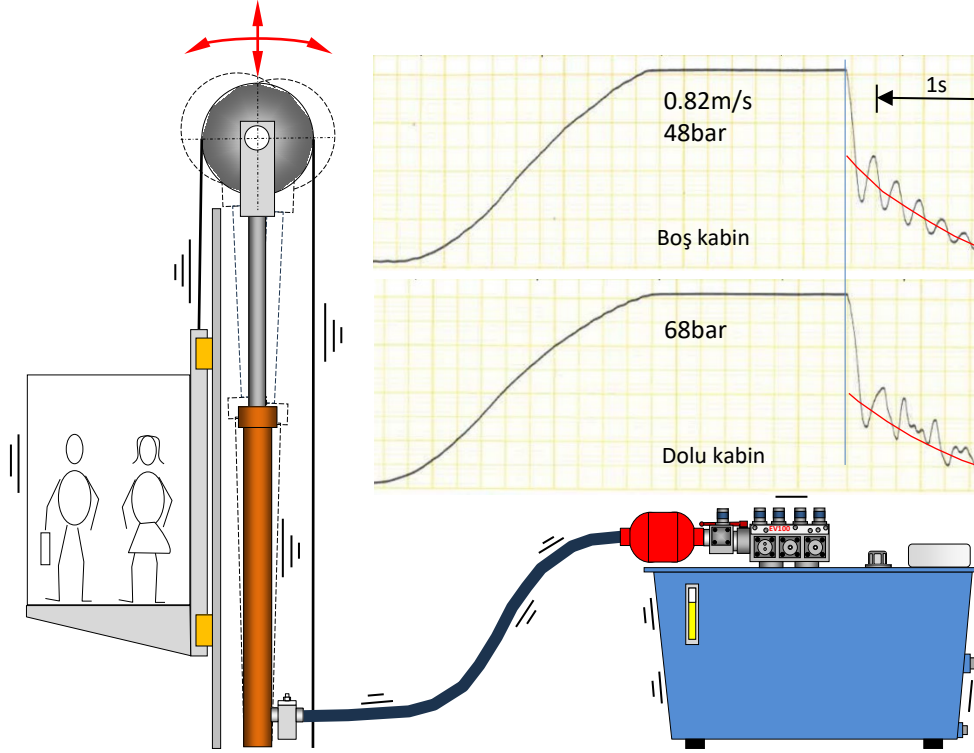


Hidrolik ünite ve tahrik silindiri zemin katta yer aldığından düşük genlikli salınım ve sarsıntılara maruz kalır. Hasarlanma riski düşüktür.



Hidrolik silindirin sarsıntıları sönmülmesi ve bağlantı elemanlarının sağlamış olduğu esnek yapı hasarlanma riskini önemli ölçüde azaltır.

Kriter 1: Hasarlanma riski / Risk of damage : Hidrolik asansörler



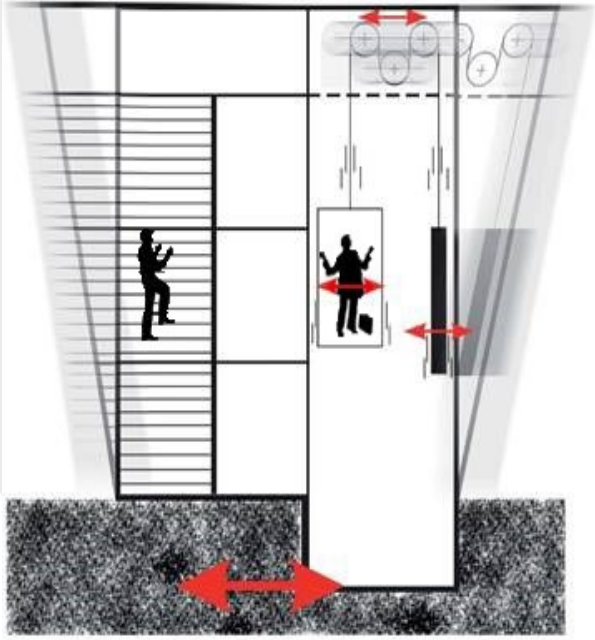
Sisteme esneklik veren 4 temel eleman:
Silindir, akışkan, hortlar ve hortum

Information Classification: General

Sarsıntılara karşı sönümlleme karakteristiği sisteme esneklik veren birimlerin oluşturdukları titreşim dalgalarının girişi sonucu oluşur.

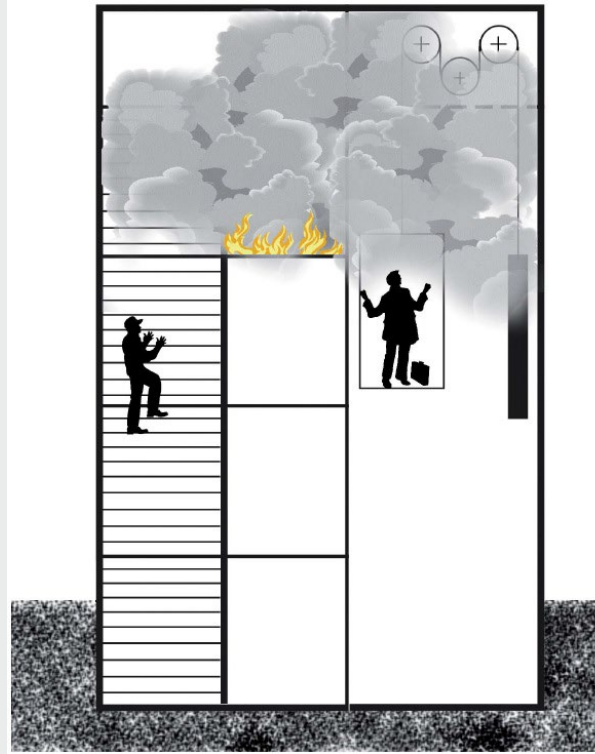
Kriter 2: Emniyetli, kolay ve hızlı kurtarma: Halatlı asansör

Makine grubunun kuyu
üzerinde veya içinde yer alması



Artçı depremler ve elektrik kesintileri sürerken bina üstündeki motor grubuna erişmekte yaşanacak güçlükler.

İnşaatın Çözümü: General



Yangın ve duman nedeniyle motor grubuna erişimin imkansızlaşması.

Güvencemiz: Batarya destekli otomatik kurtarma sistemi!!!

Özellikle halatlı asansörlerde batarya destekli kurtarma sisteminin 24 saatte bir batarya kullanılarak test edilmesi gereklidir.

Aksi taktirde kurtarma işlemi artçı deprem riski altında, deneyimli elemanlar tarafından yapılmak durumundadır.

Karşıağırlığın raylarından çıkması durumunu algılayabilecek bir sisteme de ihtiyaç vardır.

20m nin altındaki kuyularda da takılma noktalarına karşı tedbir alınmalıdır.

Kriter 2: Emniyetli, kolay ve hızlı kurtarma: Halatlı asansör

Kobe depremi (Japonya), 7.2 Richter, 5:46, 20 sn, Ocak 1995

Kabinde mahsur kalan yolcu sayısı	273
-----------------------------------	-----

Tohoku depremi (Japonya), 9 Richter, 14:46, 40 sn, Mart 2011

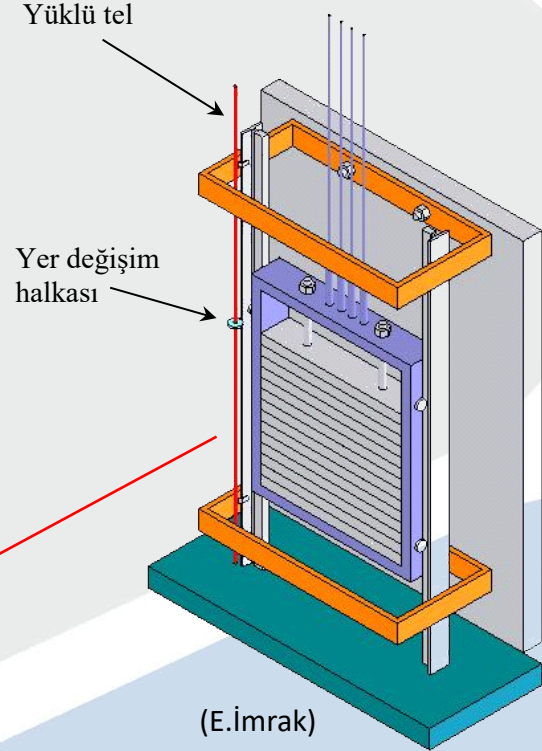
Kabinde mahsur kalan yolcu sayısı	257
-----------------------------------	-----

Artçı depremlerde kabinde mahsur kalan yolcu sayısı (2 hafta içinde)	654
--	-----

Christchurch depremi (Yeni Zelanda), 7.1 Richter, 4:35, 40 sn, Eylül 2010. Konut ≤ 6 kat, Ticari ≤ 28m, Karşıağırlık sensörü >15m

Kabinde mahsur kalan yolcu sayısı	0
-----------------------------------	---

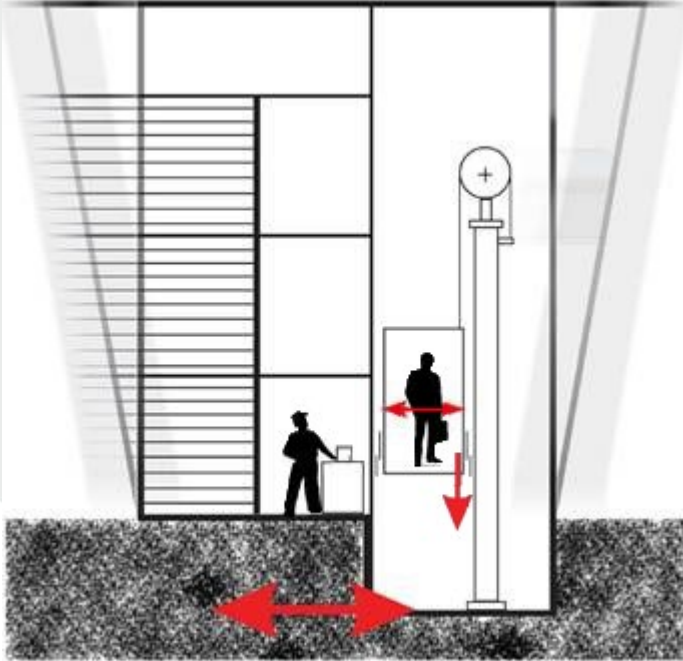
Artçı depremlerde kabinde mahsur kalan yolcu sayısı (2 hafta içinde)	15
--	----



Karşıağırlık sensörü: Raydan çıkma halinde en yakın katta otomatik servis dışı kalma.

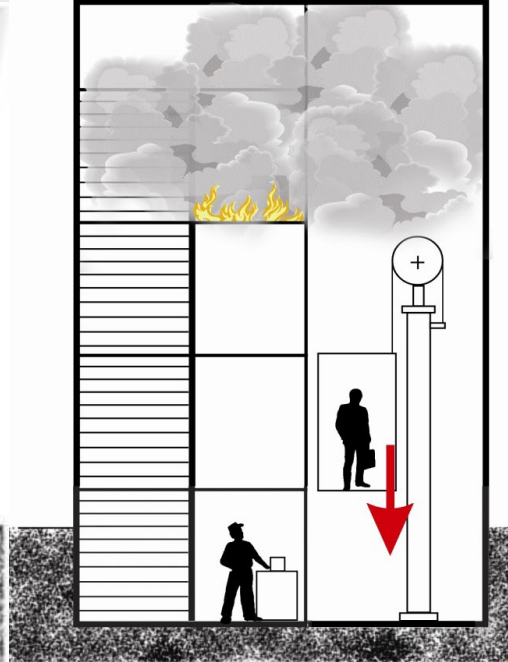
Kriter 2: Emniyetli, kolay ve hızlı kurtarma: Hidrolik asansör

Motor grubu bina giriş veya zemin katta bulunması



Artçı depremler sürerken giriş katındaki üniteye erişmek kolaydır.

Information Classification: General



Yangın ve dumana karşı operasyon riski düşüktür.

Güvencemiz:

Batarya destekli otomatik kurtarma operasyonu.
12Vdc/24Vdc ~26W

Manuel kabin içi kurtarma sistemi

MRL-H



Kriter 3: Basitlik, kolay servis ve kolay devreye alma / Simplicity, easy maintenance, and easy commissioning

Güvenilirlik



Güvenilirlik kurulumların sahip oldukları bileşen sayısı ile orantılı olarak azalır.
Tam hasarsızlık, yapısında yüksek riskli bileşenler taşıyan kurulumlar için maliyetlidir ve garanti edilemez.
Kompleks ve zor kurulum insan kaynaklı hata riskini artırır, güvenilirliği ve emniyeti azaltır.



Hidrolik Asansörler



KV2S

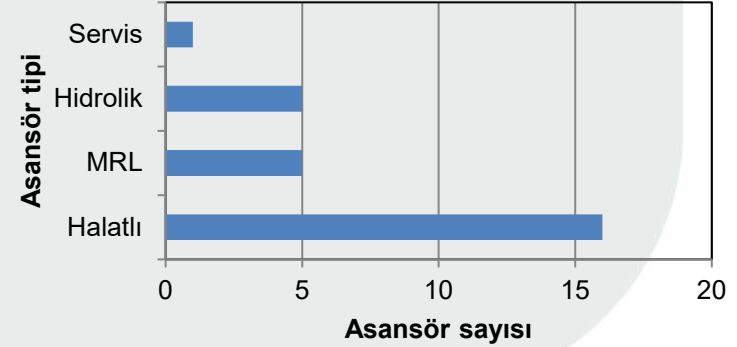


EV100

Seattle depremi (USA), 6.8 Richter, 04:35, 45 sn, 28 Şubat 2001, Deprem standardı A17.1 Bölüm 24 ile yenilenmiş, sismik ve **karşı-ağırlık dedektörü** içermekte

	İncelenen asansör sayısı	Hasarlı asansör sayısı	%
Hidrolik asansör	6,176	66	%1,07
Elektrikli asansör	4,472 (6,176)	504 (696)	%11,27

Van depremi, 7.2 Richter, 13:41, 25sn, Ekim 2011

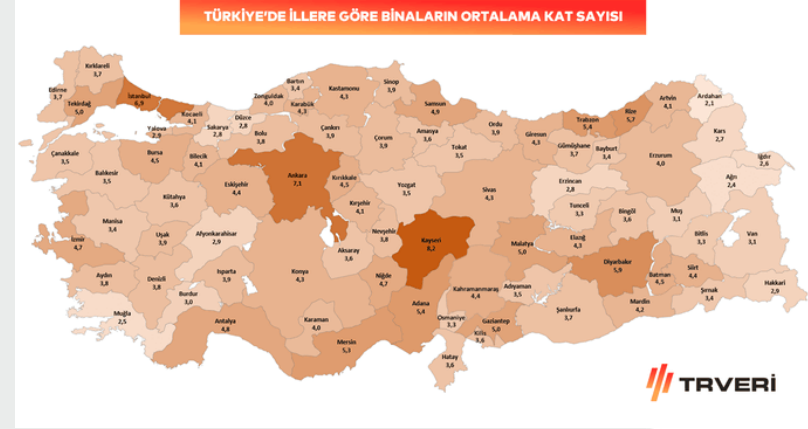


	Hasarlar				
Bakım firması	Karşı-ağırlığın raydan çıkması, %	Hasarlı patenler, %	Karşı-ağırlık parçalarının kabin üzerine düşmesi raydan çıkması, %	Ortalama kat sayısı	Servis verilen asansör sayısı
Ahtamara Asansör	%85	%75	Sık rastlanan hasar	5 – 7	170
Panoramik Asansör	%90	%80		6 – 7	32
Kaya Asansör	%70	%30		6 – 7	23
Biran Asansör	%80	%70		5 - 7	36

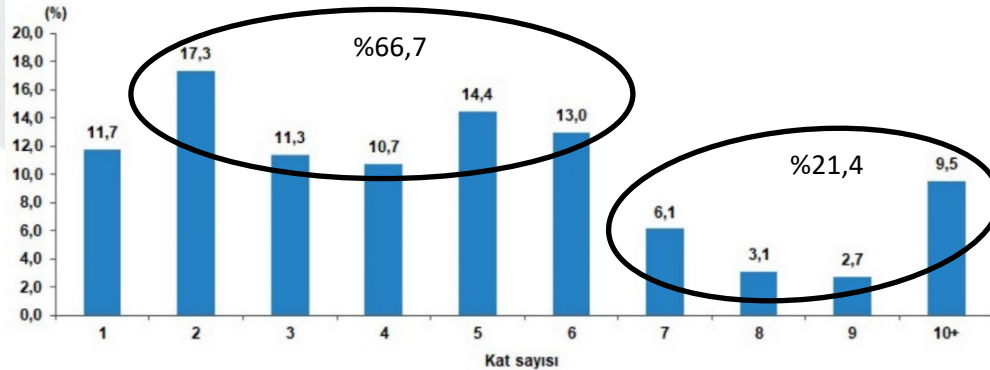
Kahramanmaraş depremleri, Malatya

Asansör tipi	Sayı
Makine dairesi	6
MRL	8
Hidrolik	2
Toplam	16

Türkiye’de bina stoğu



Hanehalklarının bina kat sayısına göre dağılımı, 2021- TÜİK



İBB bina stok verisi -2017 Toplam: 1,165,936 bina

	1-4 kat	5-9 kat	9+ kat
2017	766,616	372,011	27,309
1-5 katlı bina stok ortalaması %80			

Deprem yalıtımı / Seismic Isolation



Deprem izolatörü



Deprem yalıtımının uygulanamayacağı durumlar

- Deprem yalıtımı bitişik nizam yapılar için uygulanamaz.
- Deprem yalıtımının sıvılaşma riski olan yapılarda uygulanması doğru değildir.
- Deprem yalıtımının, çok yüksek ve kule tipi yapılarda (12-13 kat ve üzeri) tek başına uygulanması doğru değildir. Bu tip yapılarda uygulamalar ekstra sönümleyici cihazlar ile birlikte yapılmalıdır.

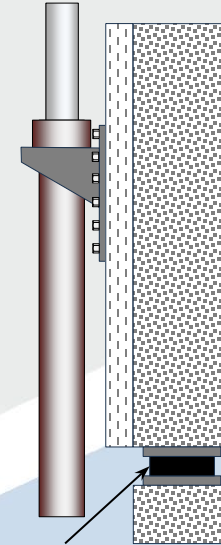
<https://www.tis.com.tr/deprem-yalitimi>



Sönümleyici



Maliyet
Bina karkas maliyetinin %7 - %12



İzolator



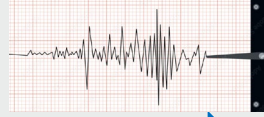
İzolatorlular binalara hidrolik silindir montajı.



Sonuçlar



Deprem bölgelerinde;



- Doğru asansör seçimi **+** **TS** EN81-77 ➡ Kesintisiz servis + Yüksek emniyet
 - 6 kata kadar binalarda Hidrolik Asansör (Özellikle, hastahane, güvenlik, valilik, okullar gibi stratejik binalarda)
 - 6+ katlı binalarda makine dairesi Halatlı Asansör (EN81-77 + **ek** TS koşulları)
 - MDA Asansörler (EN81-77 + **ekstra ek TS** koşulları).
- Kurulum, bakım ve deprem sonrası onarım maliyetleri...ve Türkiye ekonomisine etkisi **!**

Teşekkürler!



Blain USA

Blain Hydraulics Inc.
Aurora, CO · USA

Blain USA

HYDRASTAR
Fairfield, NJ · USA

Blain Brazil

DAIKEN ELEVADORES
Colombo · Brazil

Blain Germany

Blain Hydraulics GmbH
Heilbronn · Germany

Blain Turkey

Blain Hidrolik Ltd Sti
Istanbul · Turkey

Blain India

Blain India PVT LTD
Mumbai · India

Blain China

MAC Hydraulic Systems
Shanghai · China

BLAIN HYDRAULICS

*Designer and Manufacturer of the highest quality
control valves & safety components for hydraulic elevators*

İstatistikler

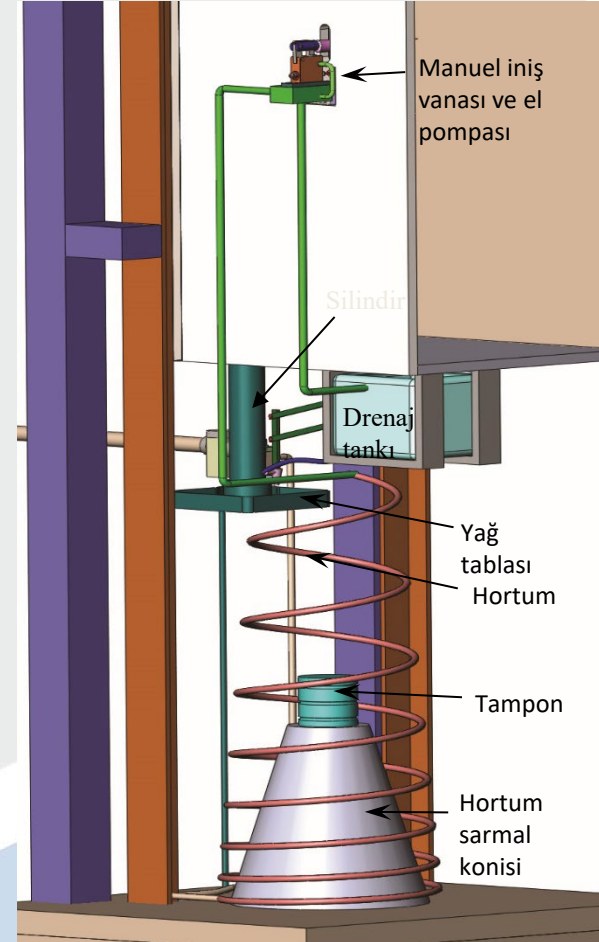
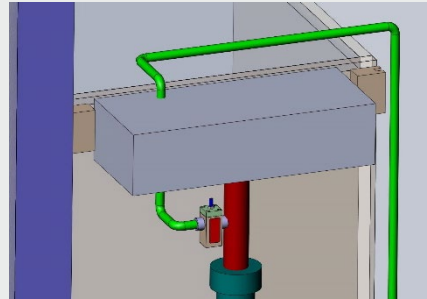
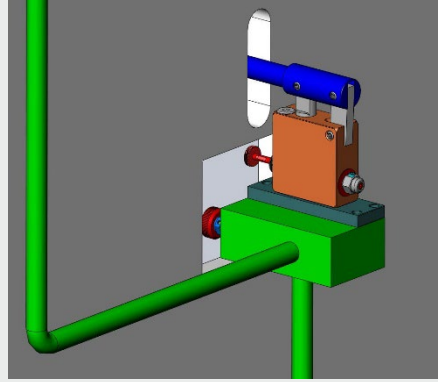
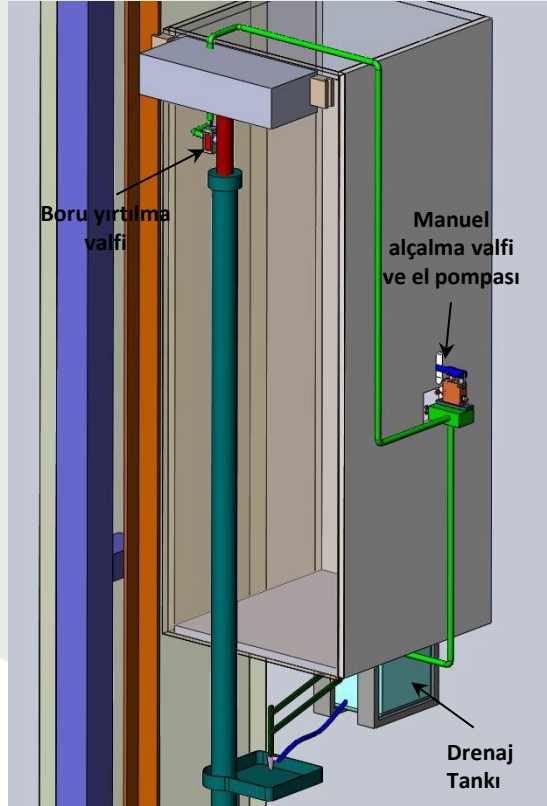
Kobe depremi sonrası JEA araştırma sonuçları

		Yeni Standart	Eski Standart	Σ
İncelenen asansör sayısı		4116	2416	6532
Kaymış, devrilmiş ve hasarlı makine		72	213	285
Devrilmiş ve hasarlı kontrol panosu		17	47	64
Devrilmiş ve hasarlı hız regülatörü		2	-	2
Halatlar	Yerinden çıkmış	10	3	13
	Takılmış, dolaşmış, hasar görmüş	59	45	104
Regülatör halatı	Yerinden çıkmış	1	11	12
	Takılmış, dolaşmış, hasar görmüş	130	169	299
Makine odasında yerinden çıkmış/hasarlı zincir		31	2	33
Karşıağırlık	Raydan çıkmış	131	256	387
	Yerinden çıkmış ve/veya düşmüş karşıağırlık blokları	23	40	63
Raydan çıkmış kabin		9	8	17
Ray hasarı	Kabin	13	20	33
	Karşıağırlık	38	116	154
Ray braket hasarı	Kabin	9	4	13
	Karşıağırlık	28	25	53
Ayrılmış ankraj cıvataları		4	8	12
Hasarlı patenler	Kabin	33	12	45
	Karşıağırlık	98	167	265
Takılmış, dolanmış, hasar görmüş/kopmuş	Kuyruk kordunu	100	18	118
	Kompensasyon zinciri ve halatı	35	10	45
	Çelik bantlar	15	32	46
Kaymış, düşmüş ve hasarlı ekipman	Kuyu içinde veya dibinde	68	73	141
	Kabin kapağı çevresinde	139	81	220
Kabin içine düşen ve kırılan ekipmanlar		10	3	13
Kabin üstünde ve altında hasarlı ekipman		59	60	119
Kaymış, devrilmiş tank		13	-	13
Tanktan yağ sızıntısı		41	8	49
Hidrolik borulama	Yağ sızıntısı	11	1	12
	Hasarlı veya deforme	3	1	4
Eğik, devrilmiş veya bükülmüş piston		2	2	4

	İncelenen asansör sayısı	Sismik sensör	Hasarlı asansör sayısı
Yeni Standart	4116	Var	1562
		Yok	2554
Eski Standart	2416	Var	218
		Yok	2198
Toplam	6532	Var	1780
		Yok	4752

Alçak yapılarda kuyu içinde takılma noktaları için koruyucu önlemlerin gerekli olmadığı kabulü?????

Hidrolik asansörlerde kabin içi kurtarma sistemi



Kabin içinden acil iniş vanası veya el pompası yardımıyla kurtarmaya yönelik uygulama.



Eleřtiri

Planlı Alanlar İmar Yönetmelięi: Tek asansörlü binalarda; asansör kabininin dar kenarı 1.20m ve alanı 1.80m² den az olamaz. → TS EN81 20 ye göre 10 kişilik asansöre karşılık gelmekte, kuyu alanı > 4m².

Asansör Sektör Raporu 2021 (Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı): Hidrolik asansörlerde tam bir dışa bağımlılıktan bahsedilmekte. Gerçekte ise hidrolik asansörlerde dışa bağımlılık %8 ile %17 arasında sadece komponent seviyesindedir. Diğer bütün asansör komponentler yerli olarak kullanılmaktadır. Türkiye de asansör sektöründe silindir ve güç ünitesi imalatı birçok firma tarafından yapılmaktadır. Raporda tamamı ithal edilen MDA asansörlere ve import edilen asansör makina techizatın da yer verilmesi, doğru bir karşılaştırma için önemlidir.



Sonuçlar

Deprem riski taşıyan bölgelerde

- Doğru zemin + Doğru bina + Doğru asansör seçimi + **TS** EN81-77 → Kesintisiz servis
- Bina stoğunun düşük katlı yapılardan oluşması bina hasarlanma riskini azaltmaktadır.
- Düşük katlı yapılarda hasarlanma olasılığı az olan hidrolik asansör kullanımı özellikle, hastahane, güvenlik, valilikler ve okullar gibi kamu binalarında tercih edilmelidir.
- Hidrolik asansörlerde kurtarma operasyonları binanın alt katından daha emniyetli bir şekilde yapılabilir.
- Karşı-ağırlığa sahip asansörlerin kullanılması halinde, ikincil sismik dalgaların beklenmesi durumunda karşı-ağırlığın mümkün olan optimum kat seviyesinde pozisyonlanması hasar riskinin azaltılması bakımından önemlidir.
- Hidrolik asansörlerin az katlı yapılarda tercih edilmesini sınırlayan, Planlı Alanlar Yönetmeliğinde değişikliğe gidilmelidir.
- Kamu kuruluşları ve sektör, hidrolik asansörler hakkında yetkin insan kaynakları yetiştirilmesi için daha fazla çaba sarfetmelidir.