

DEPREM BÖLGELERİNDEKİ HASTANE ASANSÖRLERİNDE MEYDANA GELEN HASARLAR

Cevat Erdem İmrak¹, Yusuf Ziya Kocabal², Adem Candaş³

Asansör Teknolojileri Laboratuvarı, Makina Fakültesi, İstanbul Teknik Üniversitesi^{1,2,3}
imrak@itu.edu.tr¹, kocabal@itu.edu.tr², candas@itu.edu.tr²

ÖZET

Hastaneler deprem sonrasında kullanılması kritik öneme sahip binalar arasındadır. Hasta ve yaralı tedavilerine devam edebilmek için hastane asansörlerin 7/24 çalışır durumda olması gerekir. Bu kapsamda 2023 Kahramanmaraş merkezli iki deprem neticesinde bir hastane binasında mevcut kurulu asansörler incelenmiştir. Asansörlerde meydana gelen deprem hasarları; kabin, halatlar, hareketli kablolar, kabin ve karşı ağırlık rayları, asansör kuyusu, karşı ağırlık, asansörün deprem esnasında hareketi, kabin içerisindeki kullanıcılar, makina alanları, asansör kuyusu konu başlıkları altında incelenmiştir.

1.GİRİŞ

Hastane asansörü sadece ulaşımın ortak amacı için değil, aynı zamanda hastanede ve diğer ilgili yerlerde hastaları ve cerrahi aletleri taşımak için kullanılan dikey taşıma ekipmanlarında da kullanılmaktadır. Amerikan Hastaneler Birliği tarafından yapılan bir araştırmaya göre, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki hastaneler yılda ortalama 36,5 milyon hasta kabulü kaydetmiştir ve sağlık ortamlarında güvenilir ve verimli asansör sistemlerine duyulan büyük ihtiyacın altını çizilmiştir. Hastane asansörleri, sağlık tesislerinde çok sayıda fayda sağlayan ve temel ihtiyaçları karşılayan çok önemli bir rol oynamaktadır. İlk olarak, hastaların, sağlık personelinin ve ekipmanın hastane genelinde hızlı ve sorunsuz bir şekilde hareket etmesini sağlayarak verimli dikey ulaşım sağlarlar. Bu, gecikmeleri azaltır, hasta bakımını artırır ve iş akışı verimliliğini artırır. Ayrıca hastane asansörleri sedye ve tekerlekli sandalyeleri barındıracak şekilde tasarlanarak hareket zorluğu çeken hastalar için güvenli ve konforlu ulaşım sağlanmaktadır [1-5].

2011 Van depremi ve 2023 Kahramanmaraş depremlerinden sonra saha çalışmalarında hastane binalarının depremden etkilendikleri, hastanelerde farklı maksatlarla kullanılan asansörlerin deprem sonrasında çalışır halde olmadıkları gözlemlenmiştir [6-8].

Bilindiği üzere, "TS EN 81-77 Asansörler - Yapım ve Montaj İçin Güvenlik Kuralları - Yolcu ve Yük Asansörleri İçin Özel Uygulamalar – Bölüm 77: Sismik Durumlara Tabi Asansörler" Standardı, Avrupa'da 2013 yılında yayınlanmasının ardından 13 Şubat 2014 yılında Türkiye'de kabul edilmiş, 03 Şubat 2020 yılında revize edilmiş ve halen 30 Eylül 2022 yılındaki revizyon görmüş hali geçerlidir. Ülkemizde meydana gelen 2011 Van depremi yaşandığında TS EN 81-77 standardı asansörler için uygulanmamakta iken 2023 Kahramanmaraş depremleri yaşandığında asansörlerin TS EN 81-77:2022 uygun olması kaçınılmazdır [9].

Bu çalışmada TS EN 81-77 standardı uygulanmadan önceki ve uygulandıktan sonraki dönemlerde deprem bölgelerindeki hastane asansörlerinin hasar durumları mukayeseli olarak incelenmiştir. Deprem bölgelerinde hastanelerin sadece yaralıların tedavisi için kullanılmadığı, aynı zamanda evsiz kalan halkın barınma amacıyla kullandığı da tespit edilmiştir. Bu durumda deprem sonrasındaki kritik binaların başında gelen hastane binalarında insan sirkülasyonunun aksamadan devam ettirilmesi hayati öneme sahip olduğu anlaşılmıştır.

2. HASTANE ASANSÖRLERİNİN ÖZELLİKLERİ VE FAYDALARI

Güvenilir hastane asansörleri, verimliliği ve güvenliği artıran bir dizi özellik ve avantaj sunar. Bu tür asansörler hasta taşımacılığını optimize eder, iş akışını kolaylaştırır ve güvenliği önceliklendirir, hastaların ve personelin refahını korurken etkili sağlık hizmeti sunumunu sağlar.

Pürüzsüz ve Hızlı: Sorunsuz hızlanma ve yavaşlama ile hastane asansörleri hasta konforuna öncelik verir ve rahatsızlık veya yaralanma riskini azaltır.

Düşük Gürültü: Hastane asansörleri, tesis içindeki gürültü seviyelerini en aza indirerek sessiz çalışacak şekilde tasarlanmıştır. Bu, hastalar için huzurlu ve iyileştirici bir ortamı teşvik ederek rahatlıklarını ve dinlenmelerini sağlar.

Düşük Bakım: Hastane asansörleri, dayanıklı ve güvenilir bileşenlerle inşa edilerek sık bakım ihtiyacını azaltır. Bu, kesinti süresini azaltır, kesintisiz hizmet sağlar ve hasta bakımındaki aksaklıkları en aza indirir.

Geniş Kabin Alanı: Hastane asansörleri, sedyeleri, tekerlekli sandalyeleri ve tıbbi ekipmanı barındırabilen geniş kabinlere sahiptir. Geniş alan, hastaların konforlu bir şekilde taşınmasını sağlar ve sağlık personelinin sorunsuz hareketini kolaylaştırır.

Çoklu Kapı Açma Yöntemleri: Hastane asansörleri kayar, katlanır veya otomatik kapılar gibi çeşitli kapı açma yöntemleri sunar. Bu çok yönlülük, sedye taşımacılığı, tekerlekli sandalye girişi ve acil durumlarda verimli personel akışı dahil olmak üzere farklı durumlar için kolay erişim sağlar.

Gerekli Atışman Tesisi: Hastane asansörlerindeki akıllı izleme ve acil durum iletişim düğmelerinin birleşimi, oluşabilecek anormallikleri veya arızaları tespit ederek ek bir güvenlik katmanı sağlar. Acil bir durumda, yolcular personeli uyarmak veya acil yardım çağırmak, hasta güvenliğini sağlamak için acil durum iletişim düğmelerine hızlı ve kolay bir şekilde erişebilir.

Güvenlik: Enfeksiyon kontrolü, sağlık tesislerinde en önemli önceliklerdir ve hastane asansörleri, kolay ve etkili enfeksiyon kontrol önlemlerini kolaylaştırmak için tasarlanmıştır. Bu asansörler, bakterilere dayanıklı, temizlenmesi ve dezenfekte edilmesi kolay malzeme ve yüzeylere sahiptir.

3. HASTANE ASANSÖRLERİ

Hastane bina formunun küçük bir ayak izine sahip olup olmadığı ve uzun olup olmadığı veya büyük bir ayak izine sahip olup olmadığı ve alçak olup olmadığı önemlidir. Asansörlerin birincil düzeyde transport sistemi olarak kullanıldığı ilk durumda, özellikle ameliyathane acil durumlarıyla uğraşırken düzgün çalışması hayati önem taşır. Çoğu şehir hastanesi yüksek katlı binalara sahip olmasına rağmen çoğu hastane orta yükseklikte tasarlanmıştır.

Ana koridorlar, yatak ve tekerlekli sandalye hareketlerine göre boyutlandırıldığında yaya hareketlerine imkan verirken, asansörler esas olarak yatağa bağlı hastaları yerden yere taşımak için bir araç olarak sağlanır. Asansör mühendisi bir tasarımı tamamlamadan önce hastanenin işleyiş şeklini anlaması ve personel sayısı ve vardiya düzeni, ziyaretçi sayısı ve ziyaret saatleri, ameliyathanelerin yeri, röntgen vb. yiyecek, içecek, malzeme dağıtımı ve teslimatı, atık bertarafı, hasta acil tahliyesi, taşıma vb. faktörler dikkate alınmalıdır. Çapraz enfeksiyonu önlemek için hasta yatağı asansörlerinin ziyaretçi ve personel asansörlerinden ayrı olması önemlidir.

Hastane asansörleri tekerlekli sandalye, yatak ve arabaları barındırabilmek için nominal yükü 1275 kg'dan 2500 kg'a kadar ve genellikle 1600 kg kapasite seçilmelidir. Ekipmanın hareketini sağlamak ve hastane yataklarının içine sığabilmesi için kabin boyutunun en az 1400 × 2400 mm olması ve kapıların 1100 mm ila 1400 mm aralığında olması gerekir. Tipik olarak, hastaneler daha fazla alan sağlamak için daha büyük kabin boyutlarına sahip olmayı seçerler. Hastane asansörleri için bazı yaygın boyutlar Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Çift katlı asansörlerin verimlilik gösterim tablosu

Kabin Ölçüleri (mm)	Kuyu Ölçüleri (mm)
1400 × 2400 × 2300	2400 × 3000 × 2300
1500 × 2700 × 2300	2400 × 3300 × 2300
1800 × 2700 × 2300	2700 × 3300 × 2300

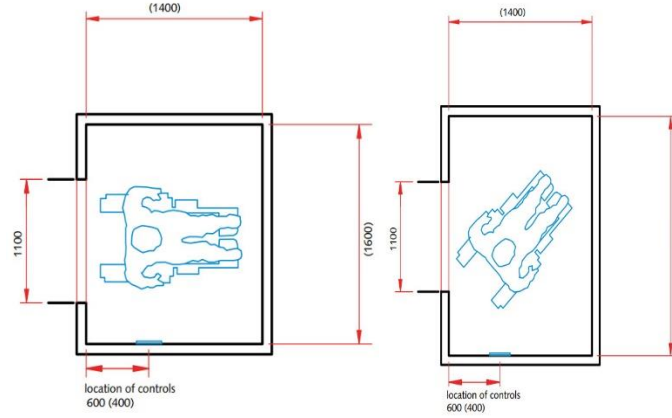
Hastane hizmetleri yelpazesindeki en küçük asansör (1275 kg) tekerlekli sandalye için tam manevra kabiliyetine izin verirken, taşınan gerçek yüklerin nominal yüklerden çok daha düşük olması muhtemel olmakla birlikte 2500

kg'lık asansör, tam katımlı yataklara ve çalışma arabalarına izin verdiğinden tercih edilmelidir. Hastane asansörleri için trafik tasarımı genellikle gerekli değildir. Gidiş dönüş sürelerinin hesaplanması bu durumda özellikle alakalı değildir.

Hastanelerde yer alan asansör tipleri fonksiyonlarına göre (a) Servis asansörleri, (b) Kat hizmetleri asansörleri, (c) Sedye asansörleri, (d) Yolcu asansörleri, (e) Yük asansörleri, (f) Yatak asansörleri olarak sınıflandırılabilir.

3.1 Genel Yolcu Asansörleri

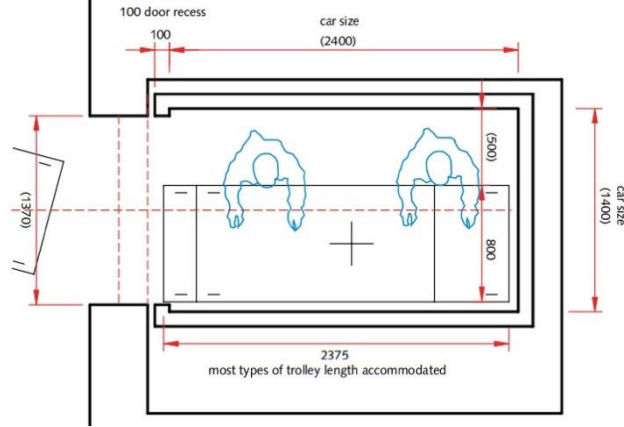
Genel bir yolcu asansörü için önerilen boyut, 1275 kg nominal yüke, 2000 mm genişliğinde ve 1400 mm derinliğinde bir kabin taban alanına ve 1100 mm açık kapı açma genişliğine sahip olanıdır (Şekil 1). Bu asansör, TS EN 12183 standardında açıklanan manuel tekerlekli sandalye veya elektrikle çalışan tekerlekli sandalye kullanan kişilere tam erişilebilirlik sağlar. Trafik taleplerinin daha düşük olduğu durumlarda, nominal yükü 1000 kg olan genel yolcu asansörleri de seçilebilir. Bu asansörde manuel tekerlekli sandalye ve beraberindeki kişi de taşınabilmektedir. Daha küçük sağlık binalarında (örneğin toplum hastaneleri, GP ameliyathaneleri ve gömme sağlık merkezleri) veya diğer özel durumlarda, 900 mm'lik açık bir kapı açma genişliğinin korunması koşuluyla nominal yükü 800 kg olan asansörler kurulabilir. Bu asansör, TS EN 12183 standardında açıklanan manuel tekerlekli sandalyeyi veya TS EN 12184 standardında açıklanan A veya B sınıfı elektrikle çalışan tekerlekli sandalyeyi ve beraberindeki bir kişiyi kullanan kişilere erişilebilirlik sağlamalıdır [10,11].



Şekil 1. Tekerlekli sandalyeye uygun kabin ölçüleri

3.2 Hastane Sedye Asansörleri

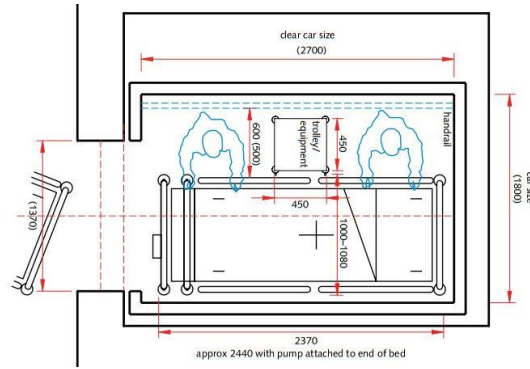
Bu asansörler, bir yolcunun (hastanın) bir kabinde (boyutlar: 800 mm'ye 2375 mm) veya bir hastanın gerekli personel ve ekipmanla birlikte bir sedyede veya boş bir uzatılmış standart hastane yatağında taşınması için tasarlanmıştır. Bir sedye asansörü, 1400 mm genişliğinde ve 2400 mm derinliğinde ve 1400 mm açık kapı açıklığı ile 1600 kg nominal yüke sahip olmalıdır (Şekil 2). Bu asansörlerin genel yolcu trafiği için kullanıldığı yerlerde, takılan korkuluklar açık platform alanına girmemelidir. Sedye asansörleri TS EN 81-70+A1 standardına uygun olmalıdır [12].



Şekil 2. Sedye asansörü ölçüleri

3.3 Hasta Yatağı Asansörleri

Bu asansörler, bir hastanın gerekli personel ve ekipmanla birlikte standart bir genişletilmiş yatakta taşınması için tasarlanmıştır. Bu asansörün nominal yükü 2500 kg olmalı, 1800 mm genişliğinde ve 2700 mm derinliğinde kabin taban alanı ve mümkün olan her yerde 1400 mm açık kapı açma genişliği ile yatak asansörleri TS EN 81-70 standardına uygun olmalıdır (Şekil 3). Klinik gereksinimlerle çelişebilecekleri durumlar dışında tercih edilmektedir.



Şekil 3. Hasta yatağı asansörü ölçüleri

3.4 Yük (Yolcu) Asansörleri

Bir yük asansörünün önerilen nominal yükü, 1800 mm genişliğinde, 2700 mm derinliğinde ve 1800 mm açık kapı açma genişliğinde kabin taban alanı ile 2500 kg'dır. Daha küçük sağlık binalarında nominal yük 1600 kg'a düşürülebilir.

3.5 Kat Hizmetleri Asansörleri

Bu asansörler posta, kırtasiye malzemeleri, tıbbi malzemeler, yiyecek, çarşaf vb. "Temiz" eşyaların hareketine yöneliktir. Bir temizlik asansörünün önerilen nominal yükü 1600 kg'dır.

4. DEPREM SONRASI HASTANE ASANSÖRLERİNİN DURUMU

Deprem sonrasında yoğun hizmet talep edilecek kamu binalarından olan hastanelerde Van 2011 depremi ve Kahramanmaraş 2023 depremleri sonrasında asansörlerde tespit edilen hasarların derlenmesi ve gözlemlenen aksaklıkları gidermeye yönelik tedbirler ortaya konulmuştur.

4.1. 2011 Van Depremi Sonrası Tespitler

23 Ekim 2011 günü Van'da meydana gelen Mw 7.2 büyüklüğündeki depremden sonra AFAD kaynaklarına göre 601 ölü, 4.152 yaralı vatandaşımız olduğu, 5.739 binanın oturulamaz ve 4.882 binanın hasarlı olduğu ve 2.262 binanın depremde yıkıldığı tespit edilmiştir.

Van depreminden sonra gerçekleştirilen saha çalışmasında Erciş, Edremit ve Şehir merkezi esas alınarak üç merkezde bulunan toplam 25 asansör incelenmiştir. İncelenen tüm asansörlerin TS EN 81-77 standardı öncesine ait tasarıma haiz oldukları görülmüştür. Hepsinde kabinlerin rijit patenlerle donatılmış olduğu, karşı ağırlıkların beton ağırlıklar oldukları ortak tespitlerdir.

Van İhtisas Hastanesinde bulunan hidrolik asansörde (640 kg kapasiteli, 0,63 m/s hızlı, 5 duraklı, yandan tahrikli) görülen bir hasar tespit edilmemiş, paraşüt tertibatının yerinde olduğu ancak servis dışı kaldığı görülmüştür (Şekil 4).



Şekil 4. Hidrolik asansörün deprem sonrası durumu

Van İhtisas Hastanesindeki makina dairesi 2 adet asansörde (900 kg kapasiteli, 1,0 m/s hızlı, 5 duraklı) gözle görülen bir hasar tespit edilmemekte birlikte kat kapılarında oluşan arıza nedeniyle çalışmadığı tespit edilmiştir (Şekil 5).

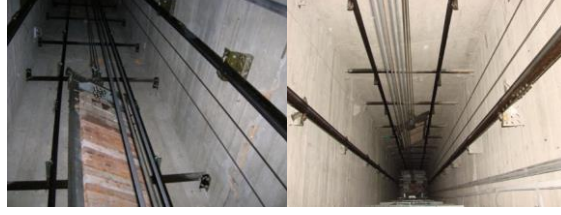


Şekil 5. Hastane asansörlerinin deprem sonrası durumu.

Medical Park Hastanesindeki makina dairesi asansörlerde (1600 kg kapasiteli, 1,0 m/s hızlı, 7 duraklı) karşı ağırlık karkası raydan çıktığı, kat kapılarının hasarlı olduğu (Şekil 6) ve diğer asansörlerde (320 kg kapasite, 1,0 m/s hız, 7 duraklı) karşı ağırlık karkasının raydan çıktığı, ray mesnetlerinin eğildiği, diğer incelenen asansörde (1000 kg kapasite, 1,0 m/s hız, 7 duraklı) karşı ağırlık karkasının raydan çıktığı ve makina dairesiz asansörlerde (1600 kg kapasite, 1,0 m/s hız, 7 duraklı) ise kat kapılarının çalışmadığı, karşı ağırlık karkasının raydan çıktığı, kuyu duvarının kabin üstüne düştüğü, ray mesnetlerinin eğildiği, halatların kasnaklardan çıktığı tespit edilmiştir (Şekil 6).



(a) 1600 kg kapasiteli asansör



(b) 320 kg kapasiteli asansör



(c) 1000 kg kapasiteli asansör



(d) 1600 kg kapasiteli MRL asansör

Şekil 6. Hastane asansörlerinin deprem sonrası durumu

4.2. 2023 Kahramanmaraş Depremleri Sonrası Tespitler

6 Şubat 2023 günü Kahramanmaraş'ın Pazarcık ve Elbistan ilçelerinde 9 saat arayla yaşanan 7,7 ve 7,6 Mw büyüklüklerindeki depremler 15 milyona yakın nüfusun yaşadığı Kahramanmaraş, Hatay, Gaziantep, Adıyaman, Malatya, Kilis, Şanlıurfa, Adana, Osmaniye, Diyarbakır, Elazığ'ı kapsayan 11 ilimizde 35 binden fazla binanın yıkımı ile 311 binden fazla binanın hasarıyla sonuçlanan büyük bir yıkıma ve 50 binden fazla can kaybına yol açmıştır [13]. Söz konusu depremlerin ardından büyüklüğü 6,7 Mw'e kadar ulaşan binlerce artçı sarsıntı meydana gelmiştir. Bölge hala sismik olarak aktif durumdadır. Deprem sonrasında etkilenen 11 ilden Malatya ilinde bulunan toplam 16 asansör üzerinde inceleme yapılmıştır. Genel olarak bakıldığında incelenen asansörlerde tespit edilen aksaklıklar Çizelge 2'de verilmiştir [8].

Çizelge 2. Malatya'da incelenen asansörlerde tespit edilen aksaklıklar

Asansör	Hasar
Makina daireli	Karşı ağırlığın rayından çıkması
	Karşı ağırlık patenlerin hasarı
	Kılavuz ray mesnet hasarları
	Karşı ağırlık dilimleri hasarı
	Kılavuz ray eğilmesi

Asansör	Hasar
Makina dairesiz	Karşı ağırlığın rayından çıkması
	Karışı ağırlık patenlerin hasarı
	Kılavuz ray mesnet hasarları
Hidrolik	Karşı ağırlık dilimleri hasarı
	Herhangi bir hasar gözlenmedi

Malatya Turgut Özal Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesinin farklı bloklarında toplam 51 ünite asansör bulunmakta olup, bu asansörlerden bir adedi heliport asansörü olup kullanım dışı vaziyettedir. Önemli bir kısmı ziyaretçilerin kullanımına ayrılmış makina dairesiz (MRL) tipi asansörler ile makina dairesiz ziyaretçi asansörleri ve sedye asansörleridir.

Hastanedeki asansörlerden 8 adet makina dairesiz asansörde (2500 kg kapasite, 1,6 m/s hız, 13 duraklı) ve 2 adet makina dairesiz asansörde (1600 kg kapasiteli, 1,6 m/s hızlı, 10 duraklı) sismik sensör bulunduğu ve deprem sonrasında aktif hale geçmiş olduğu, makina dairesiz asansörlerin kılavuz ray konsollarının bir kısmının deforme olduğu ve hasarlandığı, diğer asansörlerde kayda değer bir hasar tespit edilmediği, kasnaklardan askı halatının atması veya karşı ağırlık patenlerinin kırılması tespit edilmemiştir (Şekil 7).



(a) Makina dairesiz asansörler



(b) Makina dairesiz asansörler

Şekil 7. Hastane asansörlerinin deprem sonrası durumu.

4.3. Asansörlerde alınması gereken önlem ve iyileştirmeler

1. ve 2. derece deprem bölgelerinde bulunan binalarda çalışan asansörler için ön görülen düzenlemeler kapsam olarak aşağıdaki gibidir:

4.3.1. Asansör Kuyusu

Asansörlerin içinde çalışan betonarme kuyu içinde sallanan askı halatlarının, hız regülatör halatlarının, hareketli kabloların, dengeleme halatlarının ve zincirlerinin sabit donanımla dolaşmasını önlemek için, kuyuya monte edilen konsollar, eşikler, aygıtlar ve diğer donanımın oluşturduğu takılma noktaları uygun şekilde korunmalıdır.

4.3.2 Asansör Kabini

Asansör kabinlerinin deprem anında yerinden çıkmasını engelleyici ve darbeleri sönümleyici etkiye sahip olması için kauçuk tekerlekleri olan üç noktadan kılavuz raya temas eden makaralı patenler kullanılmalıdır.

4.3.3 Kabin acil durum kılavuzları

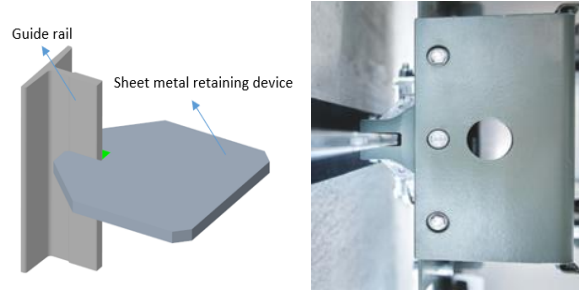
Asansör kategorileri 2 ve 3'teki asansörlerde, kabin çerçevesinde, çerçeveyi kılavuz raylar üzerinde tutabilen üst ve alt acil durum kılavuzları bulunmalıdır. Acil durum kılavuzları yükleri kılavuz patenlerine benzer bir şekilde dağıtmak üzere yerleştirilmelidir. Acil durum kılavuzları kılavuz patenlerinin sabitlemesine entegre edilmeli ya da yakınına yerleştirilmelidir (Şekil 8).



Şekil 8. Acil durum kılavuzları

4.3.4 Kılavuz raylar

Kabin veya karşı ağırlık yatay olarak $g/2$ sismik kuvvet tarafından etkilendiği durumlarda belirlenen braket boşluğu ve karşı ağırlık için belirlenen yükün %40'ından fazlası dikkate alınmalıdır. Asansör kabinin kılavuz raylardan çıkmasını önleyici plakalar konulmalıdır (Şekil 9).



Şekil 9. Kılavuz raydan çıkmayı önleyici plaka

4.3.5 Karşı Ağırlık

Karşı ağırlıklar ülkemizde genellikle beton dilimler halinde kullanılmakta olup, bu betonlar deprem anında dağılmakta veya yerinden çıkmaktadır. Bunun yerine darbe yükünde dağılmayacak malzemeden karşı ağırlıklar kullanılmalıdır. Karşı ağırlık dilimlerinin dizildiği çelik karkas yapıda ise dilimlerdeki deliklerden geçirilen tijler ile sabitlenmelidir.

Başka bir yöntem ise, karşı ağırlığa bağlı bir yer değiştirme halkası ve karşı ağırlığın yolunun yakınından geçen üstten alta doğru uzatılmış bir telin bulunduğu bir elektrikli dedektörün kurulmasıdır.

Karşı ağırlık çerçevesinin kılavuz raylardan çıkmasını engellemek için ağırlık merkezine göre hesaplanacak mesafede engelleyiciler konulmalıdır (Şekil 10).



Şekil 10. Karşı ağırlık çıkmasına engelleyici

4.3.6 Sismik Algılama Sistemi

Sismik asansör kategorisi 3'teki karşı ağırlıklı veya dengeleme ağırlıklı asansörler için bir sismik algılama sistemi sağlanmalıdır. Sismik sensör depremin gerçek gelişiminden 30 saniye öncesine kadar birincil (P) (uzunlamasına) sismik dalgaları algılayan sismik sensördür. Sismik sensörler bir depremin sarsıntılarını algılar ve asansörü en yakın katta güvenli bir şekilde durdurur. İlk titremleri algılayan bir P dalgası sensörü ve ana titremleri algılayan bir S dalgası sensörü vardır. Sismik sensörün etkinleştirilmesi üzerine kontrolör, yolcuları sesli ve görsel sinyallerle bilgilendiren ve güvenli bir şekilde tahliye etmek için aracı bir sonraki kata taşıyan bir otomasyonla donatılmaktadır.

4.3.7 Deprem Butonu

Deprem bölgelerindeki asansörlerde kabin içinde kalanların kullanımına ait deprem butonu uygulamasına uzak doğu ülkelerinde ve ABD'de rastlanılmaktadır (Şekil 11). Bu buton ile depreme asansör içinde yakalan yolcuların en yakın kata giderek asansörü terk etmeleri sağlanır. Deprem acil durum dönüşü (EER) (veya Deprem Çalışması), özel bir asansör modudur. Bu modda birincil ve/veya ikincil dalga sismik sensörlerinin aktivasyonu üzerine, yolcuların güvenli tahliyesini kolaylaştırmak için tüm kabinler en yakın katta durur ve kapıları açık olarak oraya park eder (Şekil 11).



Şekil 11. Kabin içi deprem butonu

5. SONUÇ

Bu çalışmada 2023 Kahramanmaraş depremi neticesinde hasar gören kritik öneme sahip kamu binalarından biri olan bir hastanenin asansörleri incelenmiştir. Yapılan incelemeler neticesinde deprem sonrasında meydana gelen asansör arızaları 2011 Van depremi ile karşılaştırılmış ve depreme dayanıklı asansör tasarımına dair öneriler paylaşılmıştır.

Bu çalışmada, deprem sonrasında yoğun hizmet talep edilecek kamu binalarından olan hastanelerde bulunan asansörlerin deprem sonrası çalışır vaziyette bulunmalarını sağlayacak asansör tasarım bileşenlerinin ve uygulama esaslarının araştırılması ve geliştirilmesi esas alınmıştır. Bu maksatla Van 2011 depremi ve Kahramanmaraş 2023 depremleri sonrasında bölgede bulunan hastanelerdeki asansörlerde tespit edilen hasarların derlenmesi ve gözlemlenen aksaklıkları gidermeye yönelik tedbirler ortaya konulmuştur.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Proje MÇAP-2023-44464 kod numarası ile İstanbul Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimince desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

- [1] **N. Achour, M. Miyajima**, 2016. Post-earthquake hospital functionality evaluation- the case of Kumamoto Earthquake 2016, Earthquake Spectra, 36 (4), 1670-694.
- [2] **Z. Que, F. Wang, X. Chen, X. Wang, Z. Zhou**, 2023. Rapid report of seismic damage to hospitals in the 2023 Turkey earthquake sequences, Earthquake Research Advances, 3 (2023) 100234
- [3] **S.Youance, M.J. Nollet, G.McClure**, 2012. Post-earthquake functionality of critical facilities- A hospital case study, 15 WCEE, Lisbon 2012, 1-10.
- [4] **C.H.Schults, K.L.Koening, R.J.Lewis**, 2003. Implication of hospital evacuation after the Northridge California Earthquake, The New England Journal of Medicine, 384 (14), 2003, 1349-1355
- [5] **J.Kubin, D.Kubin, A.Özmen, O.B.Şadan, E.Eroğlu, H.Sucuoğlu**, 2012. Seismic Retrofit of an existing multi-block hospital by seismic isolators, 15 WCEE, Lisbon 2012, 1-10.
- [6] **İmrak,C.E., Çelik,F.** (2014). Effect of 2011 Van earthquake on the elevators. Proceeding of ELEVCON 2014, Paris, 114-124.
- [7] **İmrak,C.E.** (2012). 2011 Van depremlerinin asansörler üzerindeki etkisi ile ilgili bir araştırma. Asansör Dünyası. 106: 114-128.
- [8] **Çelik, F., İmrak,C.E., Targıt, S.** (2023). A field study on the damage of elevators after Twin earthquakes. Proceeding of ELEVCON 2023, Prag, 49-57.
- [9] **TS EN 81-77** (2022). Asansörler – Yapım ve montaj güvenlik kuralları – Yolcu ve yük asansörleri için özel uygulamalar – Bölüm 77: Sismik durumlara tabi asansörler.
- [10] **TS EN 12183** (2022). Tekerlekli sandalyeler – El ile sürülen – kurallar ve deney metotları.
- [11] **TS EN 12184** (2022). Elektrik tahrikli tekerlekli sandalyeler – Skuterler ve şarj cihazları – özellikleri ve deney yöntemleri.
- [12] **TS EN 81-70+A1** (2022). Asansörlerin yapım ve montajı için güvenlik kuralları – Yolcu ve yük asansörleri için özel uygulamalar – Bölüm 70: Engelliler dahil yolcu asansörleri için erişilebilirlik.
- [13] **TMMOB** (2023). 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremleri raporu. https://www.tmmob.org.tr/sites/default/files/tmmob_deprem_raporu_18agustos_revize-part1_compressed.pdf