

DEPREME DAYANIKLI YAPI TASARIMINDA MİMARİ PLANLAMANIN ÖNEMİ

Murat TAŞ*

ÖZET

Bu çalışmada, son yaşadığımız depremlerden sonra yapı üretim sürecinde mimari planlamanın ne kadar önemli olduğu açıklanmıştır. Meslek adamı olarak mimarların, geleceğin mimarları olacak mimarlık öğrencilerinin, yapı üretimi konusundaki diğer teknik elemanların ve tabii ki kullanıcıların bu konuda bilgi sahibi olmaları amaçlanmıştır. Ayrıca bu çalışmada 17 Ağustos İzmit ve 12 Kasım Düzce Depremlerinden sonraki gözlemlere dayanılarak, Depreme Dayanıklı Yapı Üretiminde Mimari Planlama Kriterlerinin ana hatları anlatılmaya çalışılmıştır.

ANAHTAR KELİMELER : Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı, Mimari Planlama, Yapı Üretimi

ABSTRACT

AN IMPORTANT OF ARCHITECTURE ON THE EARTHQUAKE RESISTANT BUILDING DESIGN

In this study, after we survived last earthquakes, It had been explained that architectural design is very important in the process of building production. It had been aimed that architects as businessman, architectural student who will be architects of future, the other technical employers who are studying about building production and of course user have information about this issue. In addition, in this study, by based on observations after earthquakes of The August 17 Izmit and The November 12 Duzce had been studied to being explained basic point of Principles of Architectural Design on The Earthquake Resistant Building Production .

KEYWORDS: Earthquake Resistant Building Design, Architectural Design, Building Production.

* Öğr.Gör.Y.Mimar, Uludağ Üniversitesi, Mühendislik - Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü 16059 Görükle Bursa

1. GİRİŞ VE KONUNUN ÖNEMİ

Deprem, yer kabuğundaki değişik katmanların, yerin derinliklerinde oluşan yüksek ısı değişimleri nedeni ile birbiri üzerine kayarak oluşan bir doğa olayıdır. Yeryüzünde konut, köprü, sanayi, baraj gibi değişik amaçlar için insan eliyle yapılan her türlü yapı depremin nedeni olduğu bu yer sarsıntısından etkilenmektedir. Oluşan bu yer sarsıntısının şiddetine göre yapılarda değişik hasarlar olmakta ve bunun sonucunda da büyük can kayıpları oluşmaktadır. Bu nedenle deprem olması muhtemel bir yerde yapılacak yapıların depreme dayanıklı olarak yapılması kaçınılmazdır. Türkiye dünyadaki iki önemli deprem kuşağından biri olan Alp-Himalaya (Alpid) Deprem Kuşağı üzerinde bulunması nedeni ile her an deprem olma riski yüksek bir ülkedir. Türkiye yakın geçmişte 1992 Erzincan, 1998 Adana, 17 Ağustos 1999 İzmit ve 12 Kasım 1999 Düzce de çok şiddetli deprem etkisinde kalıp, çok sayıda can ve mal kayıplarına uğramanın yanı sıra ulusal kalkınmamızı engelleyici pek çok sosyal olaylar dizisini de beraberinde getirmektedir. 17 Ağustos depreminin nedeni olduğu ekonomik kaybın 7 milyar dolar olduğu tahmin edilmektedir. Özellikle aşırı hızlı ve kontrolsüz bir kentsel gelişmenin yaşandığı büyük kentlerimizde depreme dayanıklı yapı yapmanın gerekliliği son derece önemli bir gerçektir.

Bir yapının tasarımı başta mimar olmak üzere, inşaat mühendisi, makine, elektrik-elektronik, jeoloji mühendisi gibi çeşitli meslek mensuplarının birlikte çalışmaları ile oluşan bir süreçtir. Ülkemiz alışkanlıkları nedeni ile ortak çalışan bu ekibin yönlendiricisi mimardır. Tasarıma yansımaya gereken her türlü bilgi, mimar tarafından ilgili meslek gruplarının proje üzerinde ortaya koydukları koşullar olarak tasarımı etkilemektedir. Mimari tasarım bu bilgiler doğrultusunda paralel olarak gelişmelidir. Ne yazık ki ülkemizde birkaç büyük yapı uygulaması dışında, gerekli bu koordinasyon sağlanmadan proje üretilmektedir. Eksik bilgi ile donatılmış projelerin yapım sırasında büyük sıkıntılar yarattığı bilinmektedir. Görünüşte yapı tamamlanmış, ayakta duruyor gibi gözükse de zaman içerisinde kullanım sırasında yapının hasara uğraması ve deprem gibi yer sarsıntılarının ortaya çıktığı durumlarda da maalesef felaketler ile karşı karşıya kalınmaktadır. Proje üretiminde mimar meslek grupları içerisinde bir koordinatör görevi yükleniyorsa, özellikle yapıyı ayakta tutan taşıyıcı sistem ve diğer mühendislik konuları ile ilgili yeterli bilgi ve deneyime sahip olmalıdır. Mimari tasarım tamamlandıktan sonra taşıyıcı sistemin bu tasarıma entegre edilmesi son derece kusurlu bir davranıştır. Çünkü yapının sağlamlık koşulunu yerine getiren taşıyıcı sistem mimarın düşünmek zorunda olduğu işlevsellik, ekonomiklik ve estetiklik gibi kavramlarla da örtüşmesi ve değerlendirilmesi gerekir. Yine ülkemizde birçok mimar taşıyıcı sistem konusundaki bilgilerinin yetersizliği nedeniyle inşaat

mühendislerine adeta teslim olmakta ve onları yapının sağlamlığı dışında düşünmek zorunda olduğu işlevsellik, ekonomiklik ve estetiklik konularında yönlendirememektedir.

Bugüne kadar gözlemlenen deprem hasarlarında, yapının deprem davranışında mimari tasarımın büyük rol oynadığı saptanmıştır. Yaşanan son depremlerde depreme uygun olmayan mimari biçimlenmeye sahip yapıların ağır hasar gördükleri ve hatta tamamen yıkıldıkları gözlenmiştir. Bu nedenle artık deprem dayanımının mimari tasarım aşamasında oluşmaya başladığı tüm çevrelere kabul edilmelidir.

Bu konuyu ele almamızın amacı, yapının deprem dayanımının oluşmasında önemli bir rol üstlenen mimarlara ve bu mesleğin eğitimini alan mimarlık öğrencilerine mimari tasarım sırasında depreme uygun olmayan mimari yaklaşımların neler olduğunu ve buna karşı alınabilecek önlemler hakkında fikir vermektir. Üniversitelerimizin mimarlık bölümlerinin birçoğunda bu konu ile ilgili eğitim verilmemesi önemli bir kayıp olmasına karşın, bazı mimarlık bölümlerinde bu konunun eğitimi ile ilgili dersler veriliyor olması da son derece güzel bir gelişmedir.

2. DEPREMİN ÖZELLİKLERİ VE YAPIYA ETKİSİ

Deprem yerin belli derinliklerinde bir şok dalgası olarak ortaya çıkar. Oluşan bu deprem dalgaları yeryüzüne ulaşmadan önce değişik zemin özellikleri taşıyan ortamlardan geçer. Bu ortamlar deprem dalgalarını etkileyerek onların yayılma özelliklerini değiştirir. Bu değişiklikler yapıları sallayan dalgaları daha etkisiz yapabileceği gibi, aksine yapıyı daha fazla etkileyecek kritik bir duruma da sokabilir. Zemin suyunun yüksek kotta olduğu ve taşıma gücü düşük gevşek zeminlerde yapılar bu dalgalardan olumsuz etkilenmekte, kaya türü sağlam zeminlerde ise yapı daha az etkilenmektedir.

Depremde zeminde oluşan dalgalar yapılarda titreşime neden olur. Depremün yapıya etkisi dinamik bir etkidir. Ancak rüzgar vb. dinamik etkilerden farklı olarak yapıda eylemsizlik kuvvetleri oluşur. Yapıda oluşan bu kuvvetler yapının ağırlığına, yapının geometrisine, yapıda kullanılan malzemeye ve taşıyıcı sistem dengesine bağlıdır. Yapıda oluşan titreşim yapının özelliklerine bağlı olarak sönümlenir.

3. DEPREME DAYANIKLI YAPI KAVRAMI VE TEMEL İLKELERİ



Depreme dayanıklı yapı kavramının ana amacı, dinamik bir yer hareketi olan depremin yapıda oluşturduğu yatay eylemsizlik kuvvetlerinin yapıda en az hasar oluşturacak biçimde, uygun ve sürekli bir taşıyıcı sistem aracılığı ile güvenli olarak zemine aktarılabilmesinin sağlanmasıdır. Bu nedenle deprem sırasında olması beklenen yapısal davranışlar şu şekilde olmalıdır:

1. Sık sık oluşabilecek düşük şiddetli depremlerde, yapı davranışı doğrusal elastik sınırlar içerisinde kalmalı ve yapıda hiçbir hasar olmamalıdır.
2. Orta sıklıkta oluşabilecek orta şiddetli depremlerde taşıyıcı sistemde hasar olmamalı, taşıyıcı olmayan elemanlarda da onarılabilecek ölçüde sınırlı hasar kabul edilebilmektedir.
3. Seyrek oluşabilecek şiddetli depremlerde ise yapının önemli bir hasar görse bile, tümü ile göçmesi ve can kaybına neden olması önlenmelidir.

Depremde yapıda olması beklenen yapısal davranışlar ancak şu üç koşulun yapıda sağlanması ile mümkündür:

- a. Dayanım
- b. Rijitlik
- c. Süneklik

DAYANIM

Dayanım yapıyı oluşturan elemanların ve bu elemanlarla oluşturulan yapının belirli bir taşıma gücüne sahip olmaları demektir. Özellikle yapıyı ayakta tutan kolon, kiriş, döşeme gibi taşıyıcı sistem elemanlarının kesitleri çok iyi hesaplanmalıdır. Ayrıca kesitleri belirlenen bu elemanların, bu kesitte maruz kalacakları yük etkisine dayanabilmeleri için kullanılan malzemelerinde (ahşap, betonarme, çelik) taşıma güçlerinin belirlenmesi gerekir. Bunun içinde taşıma gücü yüksek kaliteli beton, kaliteli donatı çeliği, kaliteli yapısal çelik ve kaliteli ahşap malzemeler kullanılmalıdır. Tabi yapıda kullanılan bu elemanların kaliteli bir işgücü ve uygun teknoloji ile uygulanmaları gerekmektedir.

RIJİTLİK

Rijitlik yapıyı oluşturan elemanların deprem vb. bir yük altında uğrayabilecekleri yer değiştirme ve dönme gibi deformasyonlara karşı koyabilmesidir. Deprem kuvvetleri etkisi ile yapılar

yatayda ötelenmeye çalışacaklardır. Bu ötelenmenin en aza indirgenmesi için yapının rijit olarak tasarlanması gerekir.

- Düşey taşıyıcıların rijit olabilmesi için noktasal kolonlar yerine yapıda yatay deprem kuvvetlerine karşı koyabilecek her iki doğrultuda perde taşıyıcılar kullanılmalıdır. Çelik ve ahşap sistemlerde düşey taşıyıcılar birbirlerine çapraz diyagonallerle bağlanmalıdır.
- Düşey taşıyıcılara yük aktaran giriş ve döşeme gibi yatay taşıyıcı elemanların da rijit biçimde tasarlanması gerekir. Düşey taşıyıcı ve girişlerle oluşturulan çerçeveler de rijitliğin sağlanması önemlidir. Bu da özellikle girişli döşeme sistemleri oluşturulabilmektedir. Asmolen ve girişsiz döşeme sistemleri büyük yanal ötelenmelere maruz kalmaktadır. Maalesef bu sistemler ülkemizde büyük uygulama olanakları bulmuştur. Asmolen ve girişsiz döşeme uygulamalarında yatay elemanların rijitlikleri çok düşük olduğundan yatay deprem kuvvetlerini alabilecek kapasitede perde vb. düşey taşıyıcılar düzenlenmelidir.
- Yatay deprem kuvvetlerinin düşey taşıyıcılara aktaran diğer bir eleman da döşemelerdir. Bu nedenle döşemeler de yeterli rijitlik dayanımına sahip olmalıdır. Döşemelerde oluşturulan büyük boşluklar döşemenin rijitliğini azaltarak sağlıklı görev yapmasına engel olurlar.
- Düşey taşıyıcıların plandaki konumları ve büyüklükleri tasarlanırken katlardaki rijitlik simetrisinin olabildiğince sağlanmasına dikkat edilmelidir. Bu durumda o kat için planda bir rijitlik merkezi oluşacaktır. Aynı zamanda yapının yerçekiminden kaynaklanan bir de ağırlık merkezi bulunmaktadır. Bu iki merkez, yapı yatay deprem kuvvetlerine maruz kaldığında burulma olmaması için mümkün olduğu kadar birbirine yakın tasarlanmalıdır.

SÜNEKLİK

Süneklilik bir malzemenin, yapı elemanının veya yapının etkisinde olduğu bir yük nedeni ile taşıma gücünde önemli bir azalma olmaksızın büyük deformasyon yapabilme özelliğidir. Düşey yüklerle karşı süneklilik çok önemli rol oynamakla birlikte deprem gibi yatay yükler söz konusu olunca süneklilik, dayanım ve rijitlik kadar önemli olmaktadır.

Depremde ayakta kalabilmenin koşulu yapının göçmeksizin belirli bir dayanımın bulunması ile birlikte enerji yutabilme kapasitesinin, diğer bir deyişle sünekliliğinin sağlanmış olmasına bağlıdır. Ancak bu yapısal davranışlar birbirinden bağımsız değil, birbirlerinin tamamlayıcısı

olduklarından birlikte düşünölmelidir. Dolayısıyla süneklik için önemli bir enerji yutabilme kapasitesine sahip bir yapı elemanın aynı zamanda yeterli dayanıma ve rijitliğe de sahip olması gerekmektedir.

Ölkemizdeki yapıların büyük bir kısmında uygulanan betonarme iskelet sistemlerde süneklik, doğru boyutlandırma, detaylandırma ve yeterli etriye ile sağlanabilmektedir. Bu sistemlerde sünekliği arttırabilmenin en etkin yolu sarmal türü enine donatılarla düşey (kolon, perde), yatay (kiriş) taşıyıcıların sargılanmasıdır. Özellikle şiddetli depremlerde mafsallaşmanın oluşabileceği düşey taşıyıcılar ve kirişlerin birleşme yerlerine yaklaşıldıkça etriye aralıkları sıklaştırılmalıdır. Etriyeler kesme ve kayma gerilmeleri altında açılmamaları için uç noktaları betonun içerisine girecek biçimde ve gerekli pas payı bırakılarak doğru detaylandırılmalıdır. Son yaşanan Kocaeli ve Düzce Depremleri'nde yaşanan hasarların büyük bir bölümünde bu detayın doğru uygulanmadığı tespit edilmiştir.

4. DEPREM DAYANIMINDA MİMARİNİN ÖNEMİ

Özellikle 17 Ağustos Kocaeli ve 12 Kasım Düzce Depremleri'nde hasar gören yapılar incelendiğinde hasar ve yıkılmaların iki önemli neden üzerinde yoğunlaştığı görölmüştür. Birincisi, zeminden kaynaklanan nedenler; ikincisi ise yapıdaki zayıflıklar ve noksanlıklardan kaynaklanan nedenlerdir. Konumuz uzmanlık alanımız gereği yapıdan kaynaklanan hasarlar üzerinedir. Yapıdan kaynaklanan hasarların büyük bir bölümünün nedeni ise başta mimari tasarım sırasında şekillenen yapı geometrisinin ve düşey taşıyıcıların yanlış düzenlenmesi, taşıyıcı yapı elemanlarının boyutlarının, malzeme kalitesinin, donatı detaylarının yanlış düzenlenmesi ve yapım sırasında gerekli denetimin yapılmamasından kaynaklandığı gözlemlenmiştir.

Görölüyor ki, yapıların deprem dayanımı büyük ölçüde mimari tasarım sırasında şekillenen yapı geometrisi ile başlamakta ve oluşmaktadır. Bu nedenle daha mimari tasarım noktasında deprem dayanımına ters düşen bir geometrik düzenlemenin yapılması büyük bir yanlışlıktır. Mimar tarafından hazırlanan proje üzerinden inşaat mühendisleri tarafından verilen verilen taşıyıcı sistem kararları da yapının deprem dayanımına ters düşen geometrisini düzeltmek üzerine olacağından ortaya anlamsız bir zorlama ve ekonomik olmayan çözümler çıkmaktadır. Nasıl ki, bir uçağın uçması için formunun aerodinamik kurallara ters düşmeyecek konumda olması gerekiyorsa, yapının geometrisinin de deprem dayanımına ters düşmeyecek konumda

tasarlanması kaçınılmazdır. Yapıda aranması gereken koşulun insanların can güvenliği olduğu düşünülürse mimarlara düşen sorumluluğun ne denli önemli olduğu da açıkça ortaya çıkacaktır.

5. DEPREME DAYANIKLI MİMARİ PLANLAMA İLKELERİ

5.1. YAPI PLANI İLE İLGİLİ DÜZENLEMELER VE FORM YAKLAŞIMLARI

Son depremlerde yaşanan yapısal hasarlar incelendiğinde geometrik bakımdan düzensiz olan yapıların düzenli ve asal formlara yakın yapılara oranla daha çok hasara uğradıkları gözlemlenmiştir. Formu düzensiz yapıların deprem davranışlarının düzeltilmesine çalışılarak yapılan taşıyıcı sistemin de depremde çözüm olmadığı gözlenmiştir. Bu nedenle mimari tasarımda geometrinin düzensizliğini azaltmak sağlıklı çözüm olarak gözükmektedir.

Planda simetrik çözümler genelde düzenli olarak kabul edilir. Ancak yapı simetrik olmasına karşın plandaki aşırı çıkıntılar köşe noktalarında yığılma gerilmeleri oluşturacağından düzensiz yapı olarak sınıflandırılırlar. Bu çıkıntılarının toplam yapı boyuna göre belirli bir oranda yapılmalı gerekir. Bu oranın üstüne zorunlu olduğu tasarımlarda yapı planda kritik noktalarından dilatasyon derzi ile ayrılmalıdır. Derz aralığı iki yapının depremde yatay deplasman yaparak birbirine çarpıp yıkılmasını önleyecek büyüklükte bırakılmalıdır. Ayrıca Bitişik nizam düzenlenen yapılarda birinin yatay taşıyıcılarının diğerinin düşey taşıyıcılarına denk gelecek biçimde düzenlenmemesine dikkat edilmelidir. Çünkü bu durum depremde birbirleriyle çarpışan yapılarda birinin yatay taşıyıcıları diğerinin düşey taşıyıcılarına vurarak kırılmasına neden olmaktadır. Son depremlerde pek çok bitişik nizam yapının bu sebeple yıkıldığı tesbit edilmiştir.

5.2. YAPIDA DÜŞEY DÜZENLİLİĞİN SAĞLANMASI

Yapılardaki yük iletimi yapının üst katlarından aşağı doğru artan bir özellik gösterir. Yüklerin zemine güvenli bir biçimde aktarılabilmesi için yapının düşeyde de düzenli tasarlanmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

- Yapılar depremde devrilme tehlikesi nedeni ile eni, boyu ve yüksekliği arasındaki oranın iyi belirlenmesi gerekir. Yüksekliği nedeni ile narin olarak tasarlanan yapıların adeta zemine ankastre bir kolon gibi çalışması gerektiği düşünülmelidir. Yaşadığımız son depremlerde

özellikle Adapazarı bölgesinde gevşek zemin özellikleri nedeni ile depremde zemin sıvılaşarak birçok yapının temeli ile beraber devrildiği gözlemlenmiştir.

- Yine yapıların düşey dengelerini zorlayacak üst katlara doğru gittikçe artan çıkıntılardan kaçınmak gerekmektedir. Bu tür yapılar uygulandıklarında ilk etapta her ne kadar ayakta duruyor gibi dengede gözükse de olası deprem kuvvetleri karşısında dengesi çok çabuk bozularak devrilmektedir.
- Yapılarda üst katlara gidildikçe ani daralmalar oluşuyorsa, bu da depremde yapıyı olumsuz olarak etkiler. Çünkü depremde yapının yüksek bölümü ağırlığı nedeni ile alçak bölümü ile ayrı ayrı oturmaya ve çalışmaya zorlanacaktır. Bu nedenle bu zorlamayı ortadan kaldırmak için yapı bu bölümden dilatasyon derzi ile ayrılmalıdır. Yine daha önce değindiğimiz dilatasyon derzi kurallarına dikkat edilmelidir. Bu konuda başka bir uygulama ise yapının düşeyde yükleri zemine emniyetli olarak aktarabilmek için bir takım oranlar içerisinde kalınarak yapının yükselmesini sağlamaktır.

6. MİMARİ PLANLAMA - TAŞIYICI SİSTEM - DEPREM İLİŞKİSİ

6.1. YAPI PLANINDA DÜŞEY TAŞIYICILARIN DÜZENLENMESİ

Yapı formları mimari tasarımda düzenli olarak tasarlanmış olsa bile özellikle yapının rijitliğini oluşturacak düşey taşıyıcı sistem elemanlarının da bu düzeni bozacak biçimde düzenlenmeleri gerekir.

Taşıyıcı sistem elemanlarının düzenlenmesi ile oluşan rijitlik merkezi yapının ağırlık merkezine yakın olmalıdır. Aradaki mesafenin büyük olması durumunda yapı depremde belirli bir nokta etrafında dönmeye, burulmaya zorlanır. Bunu engellemek için planda perde şeklinde düşey taşıyıcılar kullanarak gerekli denge kurulmalıdır. Perde taşıyıcılar ise yapının belirli noktalarına değil, yapının bütününde simetri oluşturarak denge sağlayacak biçimde tasarlanmalıdır. Perde taşıyıcı kullanılması zorunlu bölgelerde perde yapmaktan kaçınmamak, onu mutlaka bu sistemi dengeleyici perdeleri yapının diğer noktalarında tasarlamak gerekmektedir.

Yapıda perde şeklinde düşey taşıyıcılarla birlikte kolonlarda birlikte kullanılabilir. Yine perde taşıyıcılar burulmaya karşı daha etkili olması için yapının merkezi yerine dış yüzeylerine veya yakın bölgelere yerleştirilmelidir. Düşey taşıyıcılarda dikkat edilmesi gereken diğer önemli bir konu da kısa kolon etkisi yaratacak uygulamalardan kaçınmaktır. Depremde kısa kolonlar diğer kolonlara oranla yer değiştirmek için daha büyük kesme kuvvetleri almaya zorlanarak hasar görür.

6.2. YAPIDA DÜŞEY DOĞRULTUDA TAŞIYICI SİSTEM RİJİTLİĞİNİN SAĞLANMASI

Yapıların her katında oluşan rijitlik merkezinin belirli bir düşey doğrultu üzerinde olması istenir. Bu nedenle düşey taşıyıcıların sürekli olarak tasarlanmaları gerekir. Çoğu kez fonksiyonu gereği zemin katlardaki kat yüksekliği diğer katlardan daha fazla olur. Böyle durumlarda diğer katlardaki düşey taşıyıcılarla aynı boyutta tasarlanan düşey taşıyıcılar zemin katta yumuşak kat dediğimiz bir konuma neden olmaktadır. Yapılar depremde yumuşak kat olduğu bölgelerde mafsallaşarak geçmektedir. Bu durumun getirdiği sakıncayı gidermek için yumuşak kattaki düşey taşıyıcıların kesitleri artırılarak katlar arası rijitlikler dengelenmelidir.

Düşey taşıyıcılara yük aktaran giriş ve döşeme gibi yatay taşıyıcı elemanlarının da rijit olarak tasarlanması gerekir. Giriş doğrultularındaki rijitlik düzensizliklerinden kaçınılmalıdır. Düşey taşıyıcıların girişlere oturtulması gibi son derece yanlış uygulamalardan da kaçınılmalıdır. Düşey taşıyıcılara farklı eksenel kuvvetler yükleyecek farklı doğrultuda girişlerin bağlanmasından da mümkün olduğunca kaçınılmalıdır. Yine girişler üzerinde burulma oluşturabilecek girişe giriş saplanması uygulamaları yapılmamalıdır. Katlar arası rijitlik düzensizliklerine yol açacak çukurluklar da sakınca oluştururlar.

Katları birbirine bağlayan merdivenlerde de depremde oluşan deplasmanlarda katlar arasında fark olduğu için büyük hasarlar oluşmaktadır. Bu durumu engellemek için merdivenlerin katlara oturduğu noktaların kayıcı mesnet olarak düşünülmesi doğru olacaktır.

7. TAŞIYICI OLMAYAN YAPISAL ELEMANLARIN DÜZENLENMESİ

- **Bölme Duvarları:** Bölme duvarları düzenlendiği katlarda rijitliğe yardımcı olurlar. Bu nedenle katlar arası rijitlik düzensizliği oluşturacak farklı bölme duvarı uygulamaları mümkün olduğunca yapılmamalıdır. Çerçeve aralarında olmayıp döşeme üzerine oturan bölme duvarları deprem sarsıntısında kolaylıkla yıkılmaktadır. Bunlar çerçeve içerisine alınarak yıkılmaları güçleştirilebilir. Bölme duvarlarda duvar örgü kurallarına dikkat edilmelidir. Çok yüksek bölme duvarlarında belli aralıklarla yatay hatıllar yapılmalıdır. Dış duvarlarda yapılan ısı yalıtımı uygulamalarında iki duvar arası strapor uygulamasından vazgeçilmelidir. Depremde bu duvarlar iki farklı duvar gibi çalışarak yıkılmaktadır. Duvarlar konusunda diğer bir hususta duvar kaplamalarıdır. Deprem sırasındaki aşırı ötelenmelerden dolayı tuğla, mermer, granit, seramik vb. ağır duvar kaplamaları yerlerinden kurtularak düşüp can kayıplarına neden olmaktadır. Bu elemanların bağlantıları iyi yapılmalıdır.

- **Çatılar ve Bacalar:** Özellikle taşıyıcı sistemden bağımsız olarak tasarlanan çatılar yapının salınımına ayak uyduramayarak yıkılmaktadır. Çatılar depremde yapı ile birlikte hareket edebilecek biçimde detaylandırılmalıdır. Çatı üzerine çıkarılan bacalar narin olduklarından yine salınımına ayak uyduramayarak yıkılmaktadır. Bu elemanların sarsıntıda yıkılarak can kayıplarına neden olmayacak şekilde düzenlenmesi gerekir.
- **Giydirme cam cepheler ve pencereler:** Depremdeki ötelenmelerde ve burulmalarından olumsuz etkilenen önemli bir eleman da giydirme cam cepheleri taşıyan strüktürleri yapıya bağlandıkları noktada hareketli biçimde mesnetlenmelidir. Pencereler de ise camların patlayıp kırılmaması için camı taşıyan elemanlarla cam arasındaki esnemeyi öngörecektir detaylar uygulanmalıdır.
- **Asma Tavanlar:** Asma tavanlar depremde hasar görsen bile tamamen yerlerinden kurtularak düşmeleri engellenmelidir. Bağlantı elemanları sağlam olmalı ve detaylar doğru uygulanmalıdır.
- **Yüksek Mobilyalar:** Depremde sarsıntı nedeniyle devrilmesi muhtemel yüksek raflar, dolaplar, üst üste duran ev eşyaları vb. eşyaların buldukları yere sabitlenerek devrilmeleri ve düşmeleri engellenmelidir.

8. SONUÇ VE ÖNERİLER

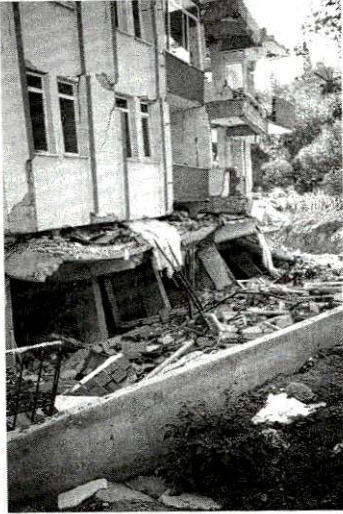
- Mimari planlamada deprem dayanımına ters düşecek geometrik formlardan kaçınılmalıdır.
- Mimarlar deprem konusunda hassas konularda başta inşaat mühendisleri olmak üzere diğer meslek mensupları ile birlikte çalışarak proje üretmelidirler.
- Deprem dayanımı için özellikle yapının dayanım, rijitlik, süneklik gibi koşullarının sağlanması gerekir.
- Yapının taşıyıcı sisteminin deprem dayanımını azaltacak hatalı uygulamalardan kaçınmak gerekmektedir.
- Taşıyıcı olmayan yapısal elemanların depremde hasar vermeyecek biçimde detaylandırılmaları sağlanmalıdır.
- Yöresel depremselliğin saptanarak zemin koşullarına uygun tasarım yapılmalıdır.
- Yapıda kaliteli malzemeler kullanılmalı ve bu malzemeler uygun bir yapım tekniği ile uzman kişiler tarafından uygulanmalıdır.
- Depremle ilgili yönetmelikler gözden geçirilerek son depremlerden edinilen tecrübeler mimar ve mühendislerin ortak çalışmaları sonucu güncelleştirilmelidir.
- Özellikle üniversitelerin mimarlık bölümlerinde eğitim gören mimarlık öğrencilerine bu konunun mimari tasarım açısından önemi vurgulanmalı ve bu konuda eğitim verecek dersler düzenlenmelidir.



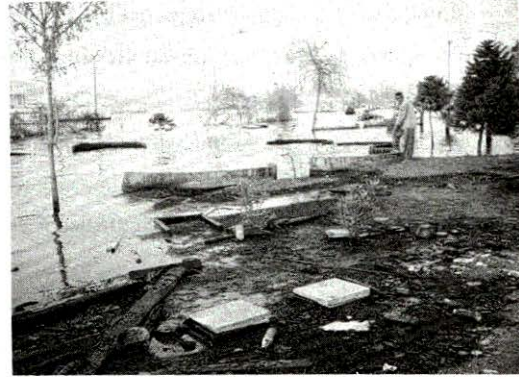
Tam göçme / BAHÇECİK



Çarpışmanın tüm dokuya ağır etkisi / GÖLCÜK



Yumuşak kat etkisi / ULAŞLI



Deniz kıyısı zemin ve yolun sular altında kalması / GÖLCÜK



Burulma ve üst üste göçme / ULAŞLI



Düzenlenmiş sahil şeridinin ve yapıların ağır hasarı / GÖLCÜK

Öğ.Gör.Y.Mim. Murat TAŞ arşivinden alınmıştır.