

# ANTALYA'DA CİDDİ BİR SORUN: YAPILARDA KAPALI ÇIKMALAR

Galip BÜYÜKYILDIRIM (\*)

## 1. YAPI VE TAŞIYICI SİSTEM

Bir yapıda aranan ilk ve vazgeçilmez özellik, ayakta durabilmesi, olası yükler altında çok büyük yer ve şekil değiştirmeler yapmamasıdır. Yapının ana işlevlerini yerine getirebilmesinin de ön koşulu olan bu özellik, taşıyıcı sistem ile sağlanır. İyi bir taşıyıcı sistem, depreme dayanıklı yapı elde edebilmenin önde gelen koşuludur.

Statik hesabın bilinmediği, çok yakın zamanlara değin uzanan bir tarihsel süreçte yapılar, binlerce yılın deneyimlerinden süzülerek oluşmuş sezgi, yöntem ve kurallara uyularak tasarlanmış, inşa edilmişlerdir. Geleneksel yapıların kemer, kubbe, tonoz, duvar gibi mimari öğeleri, aynı zamanda taşıyıcılık görevlerini de başarı ile yaparlar. Ülkemizde ve dünyada bu tür yapıların binlerce yıllık ve pek çok büyük depremi yıkılmadan atlatabilmiş örneklerine çok sayıda rastlıyoruz (Aspendos Tiyatrosu, Ayasofya, Süleymaniye.. gibi)<sup>1</sup>.



Günümüz yapılarında ise mimari öğelerin taşıyıcılık işlevi büyük ölçüde ortadan kalkmış (örneğin kemer ve duvarlar), yapıları ayakta tutma görevi 'karkas' adı verilen taşıyıcı sistemlere yüklenmiştir. Gelişen proje ve hesap yöntemleri ile karkas yapıların ayrıntılı statik, dayanım hesapları yapılabilmekte, taşıyıcı sistem açısından mimarlara eskiye oranla çok daha geniş olanaklar sunulmaktadır.

Yatay yüklerle göre statik hesabı yapılmamış, ancak iyi tasarlanmış ve inşa edilmiş karkas yapılar da depreme dayanıklı olabilir. Örneğin başta Antalya olmak üzere birçok büyük kentimizde 1990'lara değin deprem hesabı zorunluluğu yoktu. Ama o dönemde yapılan binalardan taşıyıcı sistemleri düzenli ve dengeli olanlar, yakın zamanlarda yapılmış binaların pek çoğundan daha

dayanıklı görünmekte ve son büyük depremde de bunu kanıtlamış bulunmaktadır.

## 2. EĞİTİM ve YÖNETMELİKLER

Yapı güvenliği açısından büyük önemine karşın, günümüzde taşıyıcı sistem tasarımı ve oluşturulması konuları üzerinde gerek mühendislik eğitimi gerekse yapı yönetmeliklerinde yeterince durulmamakta, bu alanda boşluk ve eksiklikler bulunmaktadır.

Mühendislik eğitiminde sınavlarda ya da proje çalışmalarında taşıyıcı sistem seçilmiş, idealize, edilmiş, çoğu zaman da boyutlandırılmış olarak, hazır verilir. Öğrenciden statik hesap, kesit tasarımı ve boyutlandırması yapması istenir. Yapı kolunda bitirme projesi yapan öğrencilerde bile durum çok değişmemektedir. Öğrencilik döneminde taşıyıcı sistem oluşturmanın yöntemlerini kurallarını öğrenmemiş, mimari projeler üzerinde taşıyıcı sistem araştırması, tartışması yapmamış bir mühendis piyasaya atılıp, yüksek yapı projelerine imza atmaya başlayınca bu işleri nereden öğrenecektir?

Konuya yönetmelikler ve kurallar açısından bakıldığında ise, taşıyıcı sistemin bütününden çok; hesap yöntemleri ve yapı elemanlarının ayrıntılarına ağırlık verildiğini görüyoruz. TS 500 ve deprem yönetmeliklerimizde kolon, kiriş ve döşemelerde minimum boyutlar; donatı oranları, çapları, aralıkları; pas payları, agrega dane çapları,...en ince ayrıntılarına değin kurallara bağlanmış



(\*) İnşaat Yük. Müh., DSİ XIII. Bölge Müdürlüğü, Proje Şube Müdürü - ANTALYA

bulunmakta ancak bunların bütünü kapsayan taşıyıcı sistemin oluşturulması konusunda yapısal (konstrüktif) kurallara çok az yer verilmektedir. Örneğin, deprem yönetmeliğimiz bu yazının ana konusunu oluşturan kapalı çıkmaları 'yapı düzensizlikleri' arasında bile saymamaktadır.

Son yıllardaki yayınlarda taşıyıcı sistem tasarımı konusunun giderek daha çok yer alması sevindirici bir gelişmedir<sup>2</sup>. Bu yayınlarda pek çok tasarım yanlısına değinilmekte, doğrusu belirtilmekte, yapısal kurallar ortaya konmaktadır. Ancak bunlar öneri niteliğinde olup uyulmasında zorunluluk bulunmamaktadır.

### 3. ÖZÜRLÜ TASARIM

Son 15~20 yılda ülkemizde rant ekonomisinin doymak bilmeyen istekleri ve özellikle yap-sat kesiminde bunlara bilinçsizce boyun eğilmesi sonucu, taşıyıcı sistem tasarımında kuralsızlık ve her şeyin yapılabileceği anlayışı egemen olmuş, 'yapı güvenliği' kavramı geri planlarda kalmış; uçan halı gibi katları, tek ayak üzerinde duran çerçeveleri ile taşıma özürli binalar kentlerimizi sarmıştır.

Gözden uzak tutulmamalıdır ki; geleneksel yapılar aynı zamanda taşıyıcı olan ağır gövdeleri ile depreme bir bütün olarak karşı koyarlar ve pek çok yapım ve

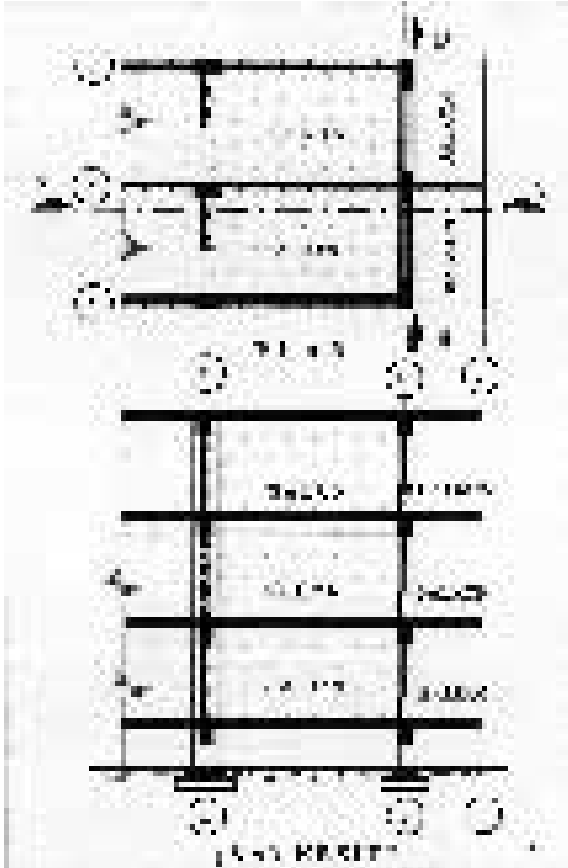
tasarım kusurunu başışlayabilirler. Narin ve yüksek karkas yapıların hoşgörüsü sınırları ise daha dardır.

**'Mimarisi ve taşıyıcı sistemi deprem açısından kötü tasarlanmış bir yapıyı iyi bir depreme dayanıklı yapıya dönüştürecek güç yoktur.'**<sup>2</sup>

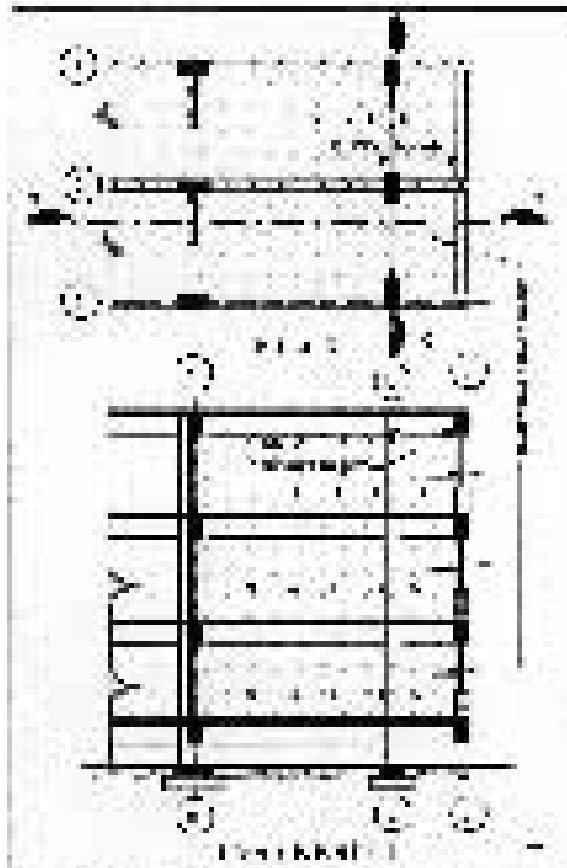
Bu bakımdan yapı gereç ve teknolojileri, hesap yöntemleri, bilgisayar programları ne denli gelişse de yapılarda doğru ve dengeli taşıyıcı sistem tasarımının önemi azalmamakta, tersine artmaktadır.

Etkileri yaşantımızdan silinmeyen 1999 büyük Marmara depremleri bu konuda en acı uyarıları yapmıştır. Bu depremlerde yıkılan, haritadan silinen kentlerdeki yapıların çoğunluğu projelidir. Deprem hesapları bilgisayarlarla yapılmış, yetkili kurum ve kuruluşlarca onaylanmıştır. Yapılarımızın böylesine kötü sınav vermesi, toplu yıkımlar, bu güne değin iyi bilinen nedenlerin yanı sıra yapı ve taşıyıcı sistem tür ve özelliklerini -yapı tipolojisi-; yapıdaki tasarım özürlerini bir bütün olarak gündeme getirmeyi gerektirmektedir.

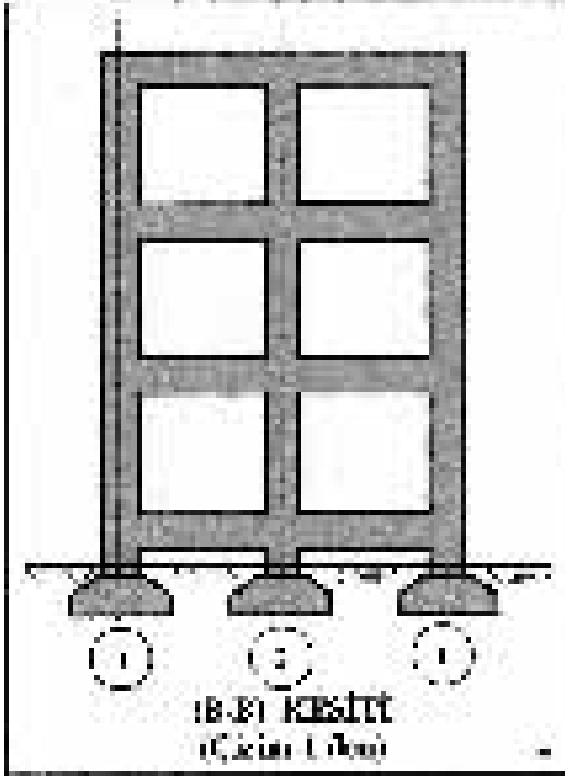
Bundan sonra da insanların beton tabutlarda sıkışarak ömemeleri için, 99 depremlerinden gerekli dersleri almak ve her şeyi sorgulayarak yeni baştan düzenlemek zorundayız. Bu konuda alınacak en küçük önlemlerin bile yaşam kurtarma derecesinde önemli olduğu unutulmamalıdır.



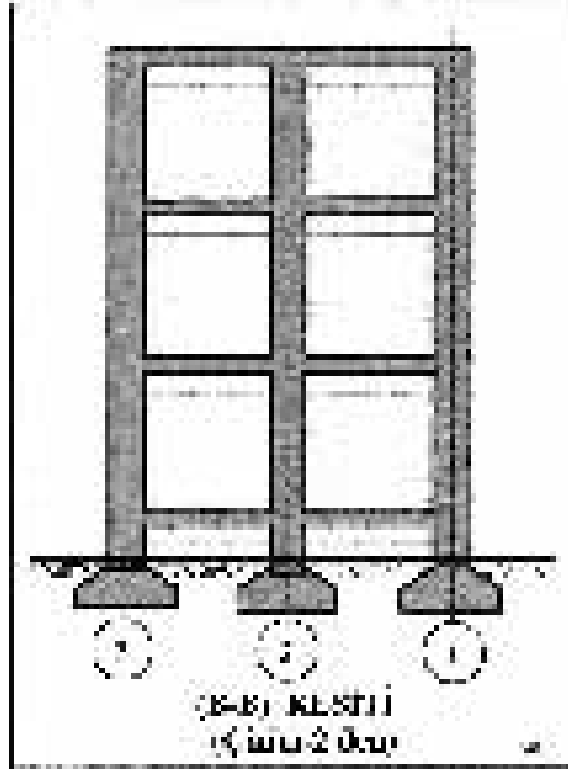
Çizim - 1: Açık Çıkma



Çizim - 2: Kapalı Çıkma



Çizim - 3: Çıkmasız Durum



Çizim - 4: Çıkmalı Durum

#### 4. KAPALI ÇIKMALAR

Yapılardaki kapalı çıkmalar, tasarım özürlülerinin en belirgin ve yaygın türlerindedir. Örneğin Antalya'da son yirmi yılda yapılan apartmanların büyük çoğunluğunda kapalı çıkmalar vardır. 1980'lerin başında kent merkezindeki yoğun yapılaşma ile başlayan bu uygulama zamanla ilçelerde ve kırsal alanlarda da yaygınlaşmış, giderek bir mimari biçim -usul- ve belirgin yapı türü özelliğini kazanmıştır.

Başka büyük kentlerimizde de çok sayıda örnekleri görülen kapalı çıkmaların betonarme yapılarda göçmeye ve ağır hasarlara yol açan tasarım ve yapım kusurlarının başında geldiği son büyük depremde de gözlenmiş ve yazılmıştır<sup>3</sup>.

##### 4.1. MİMARİ KONUM ve ORTAYA ÇIKIŞ GEREKÇELERİ

Yapı çıkmaları genel anlamda, bina kolonlarının planda belirlediği alanın dışına taşan kullanım hacimleri olarak tanımlanabilir.

(Çizim-1) de görülen balkonlar, yapı çıkmalarının tipik örnekleridir. 'Açık çıkma' olarak da adlandırılan, yapı statüğünde konsol ya da ankastre olarak bilinen bu yapı öğeleri, 'özürlü tasarım' kapsamında düşünülmemiştir. Çünkü bu tür konsolların yapılarda çerçeve oluşturulmasına engel bir konumu yoktur.

(Çizim-2) de, aynı yapının balkonunun salona katıldığı, (b, c) eksenleri arasında kapalı bir hacim yaratılmış olduğu görülmektedir. 'Kapalı çıkma' adı verilen bu

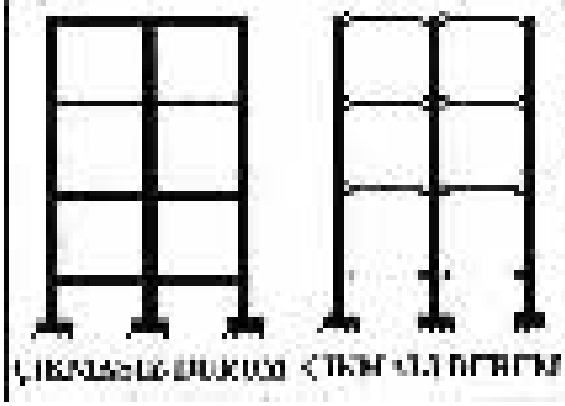
mimari birimler, depreme dayanıklı yapı tasarımında daha başlangıçta ortaya çıkan engeller olarak bu yazının ana konusunu oluşturmaktadır.

Kapalı çıkmaların ülkemizde yaygınlaşması evrelerine bir göz atmak, bunların mimari, toplumsal ve ekonomik gerekçelerinin de belirlenmesi açısından ilginç sonuçlar verecektir.

1- Başlangıçta bazı daire sahipleri haklarına razı olmayıp, balkonlarını cam, çerçeve ya da duvarlarla örerek salonlarına katmışlardır.

2- Belediyelerin göz yumması sonucu zamanla herkes





Çizim - 5: Taşıyıcı Çerçeve Şemaları

balkonlarını kapatarak dairelerini genişletmiştir. Böylece, (Çizim-6, 7) de taralı gösterilen alanda yapıma izni olan bu binalar normal katlarda, fiilen boyalı alanı işgal etmeye başlamışlardır.

Kaba bir örnek olarak:

$A_1 = 10 \times 17 = 170 \text{ m}^2$  yapı izni olan bir binada, her yönde 1.0 metre çıkma yapılırsa.

$A_2 = (10.0 + 2 \times 1.0) \times (17.0 + 2 \times 1.0) = 12.0 \times 19.0 = 228.0 \text{ m}^2$  yapı alanı elde edilebilmekte;

$(228.0 - 170.00) / 170.00 = 58.0 / 170.00 = \%34$  oranda bir alan artışı sağlanmış olmaktadır.

3- Bindokuzyüzdoksanlı yıllara gelindiğinde belediyeler bu fiili durumu resmen kabullenmişler ve imar yönetmeliklerinde yapılan düzenlemelerle binaların normal katlarında belli oranlarda kapalı çıkmalar yapılmasına izin verilmiştir<sup>4</sup>.

4- Bundan sonra, yapım aşamalarında salonda sarkan kirişler ortadan kaldırılmış ancak kolonlar yerinde kalmıştır. İmar yönetmeliği bina alanı olarak zemin katta, kolonlarla çevrelenmiş alanı esas almakta; üst katlardaki genişlemeyi görmezlikten gelmektedir. Böylece altı dar, üstü geniş binalar kentlerimizi süslemeye başlamıştır!

5- Başlangıçta imar yönetmeliklerine aykırı olmalarına karşın, çıkmalı yapıların yaygınlaşması ve zamanla yasallık kazanması, kentlerimizdeki gecekondulaşma sürecine de uyumlu ve paraleldir.

Mimarlık ve kent plancılığı açısından da haklı gerekçelere dayanmayan, kentlerde aşırı yoğunluk artışına yol açan kapalı çıkma uygulamalarının asıl sakıncası yapı güvenliği açısından ortaya çıkmakta; imar yönetmeliğinin kendisi 'depreme dayanıklı yapı tasarımını engeller' konuma düşmektedir.

#### 4.2. STATİK DURUM ve SAKINCALAR

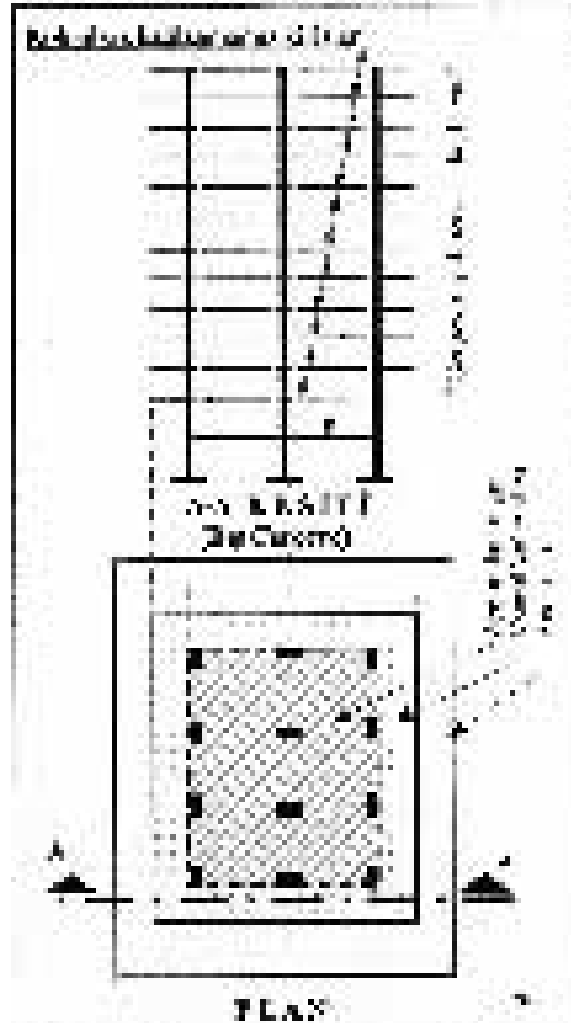
(Çizim-1) ile (Çizim-2) arasında temel fark, balkonla salon arasında sınır oluşturan kirişlerin (b-b) ekseninden (c-c) eksenine kaymış olmasıdır. Mimar ya da kullanıcı, salon tavanında kiriş sarkmasını istememiş, statik tasarımcı da bu isteğe uyarak kirişleri dış cephe duvarlarının

altına; (c-c) eksenine kaydırmıştır. Ancak yönetmeliğe aykırı düşeceği için (!) kolonları da bina dışına kaydıramadığından, kirişlerle kolonlar ayrı eksenlerde durmakta, sorun da burada başlamaktadır.

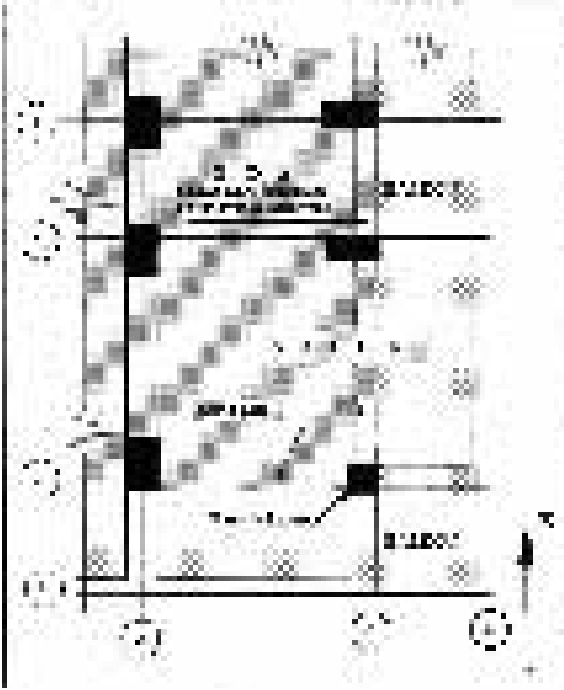
(b-b) eksenindeki kolon ve kirişlerden oluşan güçlü çerçeve (Çizim-3), kirişlerin ortadan kalkmasıyla (Çizim-4) deki zayıf konuma dönüşmektedir. Burada kolonlar arasında kalan ince döşemenin kiriş görevi yapması; kolonlarla moment alışverişinde bulunması beklenemez. Eğer böyle bir beklenti varsa yatay yüklerden döşemeye gelen momentlerin de hesaplanması ve kesit boyutlandırılmasında dikkate alınması gerekir<sup>5</sup>.

Bu yapılmaz ise çerçeve hesabında kat döşemelerini, kolonlara uçlarından mafsallı bağlı, yalnızca eksenel kuvvet iletebilen çubuk elemanlar olarak düşünmek gerekir ki; -(Çizim-5)- böyle bir çerçevenin, yatay yüklere dayanım açısından tam ankastre bir çerçeveye oranla çok güçsüz kalacağı kuşkusuzdur.

(Çizim-7) de serbest çıkmaların çok yaygın ve taşıyıcı sistem açısından en kötü örneklerinden biri



Çizim - 6: Çıkmalı Yapı Genel Durumu



Çizim - 7: Tipik Bir Çıkmalı Kat Planı

görülmektedir. Buradaki apartman dairesinin salonu, güney ve doğudaki balkonları içine alacak biçimde büyütülmüş (L biçimi salon!); (2) ve (B) eksenlerindeki kirişler yok edilmiştir. Salon dış köşelerinde yer alan kolonlar (B2), geometrik konumları bakımından düşey yüklerin en büyük kısmını ve tüm katlardaki çıkma kirişlerinin ankastrel momentlerini tek başlarına taşımak zorunda bulunmalarına karşın, komşu hiçbir kolona sağlam kirişlerle bağlanmayarak en zayıf durumda bırakılmışlardır. **'Zavallı kolon'** olarak adlandırdığımız bu kolonlar bir çerçeve elemanı olmadıkları için yatay yüklerin taşınmasına hemen hiçbir katkı yapmamaktadırlar.

Bu binanın güney yüzünde hiç çerçeve kalmamış olup bu yüzdeki bütün kolonlar zavallı konumdadırlar. Doğu yüzünde de süreklilik bozulmuştur. Yapıya gelen yatay yüklerin taşınması işi yalnızca iç bölgelerdeki birkaç çerçeve ya da çekirdeğe kalmaktadır. Bu durumda söz konusu elemanların aşırı derece zorlanmaları, 'gizli ya da açık' burulma sorunlarının ortaya çıkması kaçınılmazdır<sup>6</sup>.

Böylesine büyük statik sorunlarla uğraşmak yerine; yalancı pehlivan gibi ortada duran köşe kolonlarını kirişlerle bağlayarak güçlü çerçeveler oluşturmak ve bunlardan yararlanmak, yapı güvenliği açısından çok daha doğru ve akılcı bir yol olsa gerektir.



## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

- 1- Mimari istemlerden kaynaklanan kapalı çıkmalar, kolon ve perdelerin kirişlerle birbirine bağlanmasını engellemekte; yapılarda yatay yükleri taşıyacak çerçeveler oluşturulamamaktadır. Yapı statik sistemlerini bozan, binaları deprem etkileri karşısında güçsüz ve dayanıksız kılan nedenlerin başında gelen kapalı çıkma uygulamalarından bütünüyle vazgeçilmesi en yerinde davranış olacaktır.
- 2- İmar yönetmeliklerinde kapalı çıkmaları yasallaştıran, özendirici maddeler kaldırılmalıdır.
- 3- TS 500 ve Deprem Yönetmeliğine kapalı çıkmaların yapımını engelleyici, zorlaştırıcı kurallar konulmalıdır.
- 4- Her şeye karşın kapalı çıkma yapılacaksa; çok ayrıntılı statik, betonarme hesaplar istenmeli, uyulması zorunlu belirli yapısal koşullar konulmalıdır<sup>4</sup>.
- 5- Yapılarda taşıyıcı sistem tasarımı ve oluşturulması konusunda yönetmeliklere ayrıntılı ve belirleyici kurallar, yaptırımlar konulmalı; mühendislik ve mimarlık eğitiminde bu konuya daha çok ağırlık verilmelidir.

## KAYNAKLAR

- [1]-Büyükyıldırım G., 'Öldüren Deprem mi, Yapılar mı?' Cumhuriyet Bilim Teknik, Sayı:654, 2-Ekim-1999
- [2]-Bayülke N., 'Depreme Dayanıklı Betonarme ve Yığma Yapı Tasarımı', İMO İzmir Şubesi, No.27, İzmir-1998
- [3]-17 Ağustos 1999 Kocaeli Depremi Ön Değerlendirme Raporu. İTÜ. 24.8.1999
- [4]-Çelik O.C., Çılı F., Özgen K., 'Betonarme Yapılarda Konsol', Türkiye İnşaat Mühendisliği 14. Teknik Kongresi, 23- 25 Ekim 1997, s 979- 985.
- [5]-Özden K., Kumbasar N., 'Betonarme Yüksek Binalar,' İTÜ Rektörlüğü, Sayı:1510, İst.-1993
- [6]-Özmen G., Plan Geometrisinin Burulma Düzensizliğine Etkisi, TMH, Sayı:410, Ankara, 2001