

# YİNE O !... YA SORUMLULAR...?

Fotoğraflar: Uğur AYAN



**Şevket ÇORBACIOĞLU (\*)**

Ülkemiz topografik yapısıyla "Asya-Avrupa" arasında fay köprüsü konumunda, yani nüfusun %80'nin konuşlandığı önemli bir fay hattı... Ege Grabeninin (çöküntüsü) uzantısı olan Bolvadin-Çay-Sultandağı üçgeninde; Bilinen ve de beklenen gizemli felaketi bir kez daha yaşadık... Yaşattıkları yaşayacağımızın teminatı oldu adeta. Çünkü hiçbir teknolojinin, deprem gibi gizemli doğa gücünün geliş zamanı ve büyüklüğünü saptaması olası değildir. Belli ki bu evrensel felaketle iç-içe yaşayacağız. Önemli olan onunla yaşamasını öğrenmek. Bunun için; depremin zamanını ve şiddetini belirlemediğimizden, doğrusu onun yarattığı fiziki yıkım ve insan kaybını azaltmak ve bu bağlamda kalıcı

önlemler geliştirmek. Bunun temel kriteri de güvenli yapılar inşa etmek. Bu kriterleri belirleyecek evrensel kimlikli yasa ve yönetmelikler düzenlemek. Güçlü bir teknolojik gelişim süreci işletmek adına her ülkenin ayrı ayrı uğraşı vermesi, var olan kaotik (karışık) yapıyı daha da çıkmaza sokar. Özellikle depremin geliş zamanını ve gücünü saptamak adına ülkelerin teknoloji geliştirmesinin gereksizliğini vurgulamak isterim. Deprem evrenimizin, daha doğrusu gezegenimizin özgün doğasal sorunu. Ülkeler bunun için elbette ki zaman kaybetmemeli, aksine ülkeler dayanışma içinde "Dünya Deprem Fonu" oluşturup özdeksel katılımlarıyla "Evrensel Deprem Araştırma Merkezi" oluşturmalılar. Bu olguda gezegenimiz tek merkezli yüksek iletişim ağı ile çalışmalıdır. Dünya ülkeleri salt deprem

(\*) İMO Genel Sekreteri

büyüküğünün yarattığı fiziki ve tinsel kayıpların önüne geçecek önlemleri böylesi evrensel dayanışma ile gerçekleştirebilirler. İşte o zaman evrensel ilkeler bütününde disipline edilmiş güvenli yapı süreci optimize edilerek ivmelenebilir. Bu süreci tümleyen yapı malzeme/elemanlarının kalite ve standardizasyonundan, mühendis ve mimarların yetkinliğine, ilgili yasa ve yönetmeliğin iyileştirilmesine dek tüm olguların iyileştirme bağlamında gözden geçirilmesi gerektiğini söyleyebiliriz.

### **AFYON-SULTANDAĞI DEPREMİNİN SOMUTLANDIRDIKLARI**

İMO olarak deprem sonrası hemen oluşturduğumuz heyetle bölgeye birinci gün ulaştık. İncelememiz yapı denetim konusunda mühendislik bilimi ve disiplininin evrensel ilkeleri doğrultusunda yaptığımız uyarıları bir kez daha kanıtlamanın yanında, yeni somut gerçekleri de karşımıza çıkardı.

Deprem merkezi (Episantri) Sultandağı İlçesine ulaşmak için, Konya-Yunak-Akşehir yolunu izleyerek Ege Grabeni (çöküntüsü) uzantısında ilerliyoruz. Yunak, depremin sunduğu verimli tarım alanından çok Emirdağları yüksek topografyasının eteklerine doğru konuşlanmış. Burada zengin tarım alanı kent yapılaşmasına kapatılmış denebilir. Fakat Akşehir tümüyle tarım alanlarına inşa edilmiş. Günün erken saatlerinde Sultandağı ilçesindeyiz. İlçe Akşehir gibi düz tarım alanına konuşlanmış. Yörede ilçe evleri %70 kırsal yapı kültürü kerpiç ve yığma yapılardan oluşuyor. Deprem daha çok bu yapı tipolojilerinde etkinliğini gösterebilmiş. Betonarme yapılarda (genelde yumuşak katlarda) ancak yüzeysel -ki taşıyıcı sistem giriş/kolonlarda herhangi bir hasar yok- çatlamlar oluşturmuş. Binlerce yıl ayakta kalabilmiş tarihi Sahipata Kervansarayının duvarlarındaki yıkılmalar/dökülmeler yorulduğunun bir ifadesi olarak karşımıza çıkıyor. Yöre insanı Abdullah Öztekin'i en çok bu düşündürüyor. Belli ki üzgün de; "Binlerce yıl nice depremler gördü! Bugüne dek en ufak hasar görmemesi... O da yoruldu artık!..." diyerek gerçekleri çağırıştıran umutsuzluğa özdeş hayreti bizleri hüzünlendirirken düşündürdü de... Sahipata kervansarayını bütünleyen tarihi Taşambar Çifte Hamamı ve Çarşı Cami halka kapatılmış. Cami minaresi yıkıldı yıkılacak... Selçuklu mahallesine, hamam ve cami arasındaki yoldan geçerek ulaşıyoruz. İnsan kaybımızın yoğun olduğu bir bölge. Kerpiç evlerin %30'u yıkılmış. Geri kalan %70'in, %70'i hasarlı oturulmaz halde. Hatun bacının evini inceleyeceğiz. Sirtında yelek, ayağında terlik. Sinirleri laçka... Evden ilk fırladığı haliyle çırpınıyor. Dramatik duygu atmosferinden etkilenmememiz olası değil. Böylesi kaotik ambiyansın bizleri de duygu çemberine sokmasının yanında sinirlerimizi de örselendiriyor. Çekim makinesi elimde kerpiç evin üst katına tırmanıyoruz. Hatun bacı ilk kez bizimle evine giriyor. Ağlarken hem bizleri dinlemeye hem giyecekler toplamaya çalışıyor. Esat Yarar'ı uyarıyorum

"Yavaş yavaş inelim, çatırdamalar başladı, yıkılmasın ev başımıza!" Hatun bacı uyarımızı karşısında: "Ne olursunuz belli ki bir daha giremeyeceğim! Ne olur bekleyin biraz daha bir şeyler toparlayayım!" diye yalvarıyor... Yardım etmeye çalışıyoruz... Aşağıya indiğimizde çekiştiriliyoruz. Herkes evini göstermek istiyor. Birkaç evi de inceliyoruz... Çeşitli serzenişler, şikayetler alıyoruz. Fakat bunların biri var ki çok şey anlatıyor. Bir çiftin anlattıkları bir hayli düşündürdü: "Devlet bize para yardımı yapmasın. Konut yapsın bize... Biz parayla kendimize ev yapmıyoruz ya çocuğumuzu everiyoruz. Ya da başka bir sorunumuzu çözüyoruz. Anlayacağınız para ya sarı kıza ya da sarı ineğe gidiyor..." Bu yaklaşım çok şey anlatmanın ötesinde somut bir gerçeği de vurguladı. Şöyle ki; Esat Yarar anlatıyor: "Yıllar önce benim de bir zamanlar yer aldığım (1960-1970), şu an Afet İşleri Genel Müdürlüğü'nün sıradan birimi haline getirilen 'Deprem Araştırma Enstitüsü' fay zonlarındaki kırsal kesim evlerinin nasıl yapılması gerektiği konusunda (yığma ve özellikle kerpiç evlerin) teknik ayrıntılarını içeren resimli bilgilerini dağıtarak yerel halkı eğitmekteydi..."

Sultandağı İlçesinin, Selçuklu ve Çavuşoğlu mahallesini %80 ile kerpiç ve kısmi olarak yığma yapılardan oluşuyor. Kırsal yapı kültürü özündeki imece dayanışması içinde inşa edilen kerpiç evlerin ahşap karkasları tümünden işlevini yitirmiş. Çoğu kerpiç evler "Himış" (ahşap çatki arasına kerpiç/tuğla doldurularak yapılan dolma yapı) oldukları düşünülse de; yatay yükleri karşılayacak çapraz bağlantıların yetersizliği nedeniyle dayanımsız melez bir yapı işlevi kazandırılmış. Genelde iki katlı kerpiç evlerin çoğu ağır hasarlı. Orta hasarlı evlere de girilmemesi konusunda uyardık. Çünkü yukarıda betimlediğimiz gibi kerpiç evlerin çoğu kendi stresiyile yıkılacak konumda. Yıllar öncesinin (Deprem Araştırma Enstitüsü'nün) teknik uyarıları hiç dikkate alınmamış (DAE) -ki DAE, Afet İşleri Genel Müdürlüğü'ne bağlandıktan sonra (özellikle 1970'ler sonrası) kerpiç evlerin yapım tekniği konusundaki uyarılarına istenen ölçekte duyarlılık göstermemiş. Yığma yapılar az sayıda. Bunlardan sadece Çavuşoğlu mahallesinde 3 katlı yığma yapı 2 katlı kerpiç üstüne geçerek ilginç ve düşündürücü bir enkaz oluşturarak kendileriyle birlikte kendilerine sığınan insanlarımızı da yok etmişler.

Sultandağı'ndan ayrılırken Selçuklu mahallesinde 2 kerpiç evin daha çoktugü duyumunu aldık. Hatun bacının korku ve endişe kaosundaki dramatik durumu gözlerimin önüne geldi. Hatun bacı tüm eşyasını inşallah boşaltmaya kalkmamıştır diye de düşünmedim değil?!...

Betonarme yapıların en çok zarar gördüğü Çay İlçesindeyiz. Bu depremin adeta simgesi haline gelen Çay sanayi sitesi enkazını inceliyoruz. 1987 yılında inşa edilen sanayi sitesi utanç abidesi adeta. Değil mühendislik hizmeti müteahhlik hizmetinin bile en küçük yansıması yok. Ekonomik rant isteminin devasa bir ayıbı olarak da düşünebilirsiniz. Örnek bina dimdik



ayakta. Bu da iki yüzölçü göz boyamanın bir anı adeta. Projelendirme ve uygulamada mühendislik disiplinin tüm gerekli ilkeleri bu örnek binasında var. Fakat çöken diğer site binalarında mühendislik biliminin en ufak bir yansıması yok. Kolonların narınlığı, donatı (demir) eksikliği, beton mukavemetsizliği, kolonların temel ve kirişlerle olan bağlantısızlığı, aderans zayıflığı (beton ve demirin müşterek çalışması) zemin emniyet gerilmesinin belirsizliği... Tüm bunlar enkaza dönüşmüş sanayi sitesi inşaatındaki zayıf halkalardı... Bu yapıların enkaza dönüşmesini beklemek oluşturamadığınız zincirin kopmasını beklemek gibi bir şey... Çünkü zinciri (yapıyı) oluşturan halkaların tümü enkaz zaten...

Utanmamız gerektiğinin ezikliğini, utanmaları gerektiğinin öfkesiyle Eber'e, yani eskilerde av için gidilen ve şimdilerde beldeye dönüşerek depreme avlanan eskinin avlak yeri (sazlık alanı) Eber Beldesine doğru yol alıyoruz. İç içe geçmiş kerpiç duvarların arasında kendisine zor bela "yol" bulmuş daracık belde sokaklarından ilerleyerek kriz merkezine dönüştürülmüş Eber İlköğretim Okuluna ulaşıyoruz. 15 insanımızın yaşamını kaybettiği kerpiç evler sokağın her iki yakasında enkaz yığına dönüşmüş. Kurtarma ekipleri 'duygu' kaosu içinde olduklarını söylüyorlar. Çünkü enkaz altında umut bekleyen insan sesleri diğer doğal seslere karışmış. Enkaz altından başka canlıların çıkması onları sevinçle bütün duygu karmaşasına itmiş...

Eber'de kentleşme planlaması sıfır. Kerpiç evler son derece ilkel yöntem ve malzemelerden oluşturulmuş. Dokunsan yıkılacak durumdaki illiklik; 6 büyüklüğündeki depremi bahane ederek yerle bir etmiş kendisini. Tabi ki insanlarımızı da.... İnsanlarımızın geri gelmeyeceğini biliyoruz. Üzgünüz! Önemli olan yerle bir olan Eber illikliğinin bir daha gelmemesi...

Eğer Eber'de yeniden bir yapılaşma süreci başlatılacaksa -ki bu büyük olasılıkla betonarme olacak- yerleşim alanı sazlık'tan yani alüvyon alanlardan Sultandağı eteklerine doğru taşınmalıdır.

Son depremle, yaşananlar başımızın üstündeki Anadolumuzun bir kez daha önümüze koyup düşünmemiz gerektiğini göstermiştir.

### **ÖNLEMLER ..... ÖNLEMLER.....! ÖNERİLER.... ÖNERİLER.....!**

Depremi doğa gücü yapay insan gücü ile yok edilemez. Yapay insan gücü salt depremin şiddetini yani fiziki yıkımların ve insan kayıplarının önüne geçebilir. Bunun önüne geçmek için de bu bağlamda deprem öncesi ve sonrası kalıcı çözümler geliştirmek zorunludur.

Bilindiği gibi 17 Ağustos - 12 Kasım 1999 Marmara ve Düzce felaketleri sonrası; depremi salt depremlerde tartışan geleneğimizi kısmi de olsa öteleyen merkezi yönetim, deprem öncesi ve sonrası önlemler konusunda kalıcı çözümler geliştirecek çalışmaları ivmelendirmiş ve YAPI DENETİMİ yasası sürecini işletmeye başlatmıştı. Bu nedenle önce konuyla ilgili Yapı Denetimi ile ilgili 595 sayılı Kanun Hükmünde Kararname (KHK)'yı ve onun uygulama yönetmeliğiyle ilgili 601 sayılı KHK'yi yaşama geçirdi.

İnşaat Mühendisleri Odası (İMO) olarak yasal süreci evrensel bir gereklilik olarak gördük. Yapı Denetimi ile ilgili 595 sayılı KHK'nin İnşaat Mühendisleri Odasına göre en büyük eksikliği 595'in sadece özel yapıları içermesi, kamu yapılarını içermemesi idi. Diğer eksiklerinin zaman içerisinde iyileştirilebileceği düşüncesiyle böylesi KHK'nin yanında olduk ve katkı vermeye çalıştık. Çünkü İMO olarak kamu görevi yapan kamu kurumu bilincini taşıyorduk.

595 sayılı KHK 27 Pilot İl'de uygulamaya konmuştu. 595 sayılı KHK'yi Afyon bazında değerlendirdiğimizde, 27 pilot il uygulaması kapsamına AFYON'un alınmadığını gözlemledik. İMO olarak birinci derecede deprem hinterlandı içinde bulunan Afyon'un pilot il uygulamasına alınmasının zorunlu görülmesi konusunda yetkilileri uyarmamıza karşın uyarılarımız dikkate alınmadı. 595 sayılı KHK, Anayasa Mahkemesince 26 Mayıs 2001 tarihin de iptal edilince, Yapı Denetiminin etkin aktörleri olan üniversite, yerel yönetim ve meslek odaları (TMMOB ve bağlı odaları) dışlanarak 13 Ağustos 2001'de alelacele yaşama geçirilen "4708 sayılı Yapı Denetim Yasası"nda da Afyon pilot il uygulaması içine alınmadı. Üstelik pilot il uygulaması 27'den 19'a düşürülmüştü. Yani

Afyon gibi önemli deprem hinterlandı içinde olan iller örneğin Kütahya v.b., Pilot İl kapsamında -ki deprem deyince Erzincan akla gelen ülkemizde- Erzincan pilot il kapsamında çıkarılmıştır. Eskişehir ve benzer iller pilot il kapsamına alınmıştır....

Pilot iller dışında kalan illerde, yapı denetimi, 3194 sayılı imar yasasının ilgili hükümleriyle (fenni mesullük) sürdürülmektedir. Halbuki 4708 sayılı YDK'nın çıkış gerekçelerinden biri de 3194 sayılı yasanın ilgili hükümlerinin yapı denetiminde yetersiz oluşu idi...

Afyon ve çevre ilçeler için Yapı Denetim Yasasının nedenli zorunlu olduğunu ÇAY İlçesindeki Sanayi Sitesinin ve Yeni Çay Yapı Kooperatif binalarının %90'nın yıkılıp enkaza dönüşmesinde görüyoruz. Bolvadin Belediye Binası bunun bir diğer somut örneği...

Bu nedenle İMO olarak, Yapı Denetim Yasası Kamu yapılarını da kapsamak üzere birinci derece deprem hinterlandı içindeki tüm illerde yaygınlaştırılmalıdır diyoruz.

Eğer felaketlerin kapısını aralamak istemiyorsak; Deprem öncesi ve sonrası kalıcı önlemler için aşağıdaki diğer konularda da hükümetin duyarlılık (özellikle ilgili Bakanlığın) göstermesi gerektiğini düşünüyoruz:

**A.** Salt büyük kentlerin yapı stoğu değil, birinci derecedeki deprem bölgesindeki tüm kırsal kesim yapıları da iyileştirme sürecine sokulmalıdır. Bu bağlamda kişisel somut bir öneride bulunmak istiyorum:

- Türkiye nüfusunu 70 milyon olduğunu düşünürsek
- %30'unu köy nüfusu kabul edelim: 21 milyon
- Yarısı fay zonlarında yaşıyor: Yaklaşık 11 milyon
- Her evde 6 kişi yaşadığı varsayalım: Yaklaşık 2 milyon ev
- 50 yılda bitirilmesi amaçlansın: Yılda 40 bin adet üretilsin
- Bir evin maliyeti: 7 milyar olsun
- Devletin yılda 40 bin konut yenilemesi için harcayacağı miktar: Yaklaşık 300 trilyon

Düşünün! Devlet bu süreci Afyon ve çevresi için başlatsa idi Eber ve Sultandağındaki insan kayıplarımızın ve ulusal servet kaybının önüne geçmiş olmaz mıydı? Merkezi yönetimin kırsal kesimde örgütlü birimi KHGM'yi bu konuda yetkili kıldığınızda olguyu ivmelendirmiş olursunuz. Hatta gündemde olan Köy-Kent populizmi ile bütünleştirerek ülke genelinde daha disiplinler bir yaygınlık kazandırmış olursunuz...

**B.** 4708 sayılı YAPI Denetimi yasasıyla; Yapı Denetim kuruluşları üzerindeki tüm idari ve denetimsel yetkiler, merkezde Bakanlık düzeyinde kurulan YAPI DENETİM KOMİSYON'una verilmiştir. Bu yaklaşım Yapı Denetim Kuruluşları üzerinde yeterli ve etkin bir denetim sağlayamaz. Sürece kesinlikle 595 sayılı KHK'de olduğu gibi meslek Odaları katılmalıdır. Özellikle İl ve İlçeler düzeyindeki Yapı Denetim Komisyonları tekrar yaşama

geçirilmeli ve burda TMMOB'a bağlı ilgili Oda temsilcilerinin sayıları artırılmalıdır. Yapı denetim kuruluşlarında çalışan uygulamadaki denetim mühendisleri odaların üyeleridir. Bu nedenle üyelerini izleme ve sicillerini tutmada Odalar daha başarılı olacaklardır.

**C.** Odalara vize zorunluluğu getirmelidir. Çünkü Odalar uygulamadaki görevli denetçi üyelerini izleme ve sicillerin tutmada olduğu gibi, projeci üyelerini izleme ve sicillerini tutma olanağına da sahip olacaktır. Dolayısıyla her iki halde mesleki denetim yaygınlaşarak yapı denetiminin İl ve İlçe hatta belde bazında yaygınlaşması sağlanacaktır. Bu nedenle 4708'deki "..... ilgili idareler dışında başka kurum ve kuruluşun vize tabi tutulmayacağı ...." ibaresi kaldırılmalıdır. Eğer ulusal ve uluslararası standartlara uygun kaliteli yapı üretmek istiyorsak yapı üretim ve denetim sürecini böylesi bir bütünsellik içinde algılamamız gerekmektedir.

**D.** 595 sayılı KHK'de olduğu gibi mesleki yeterlilik meslek Odalarınca belirlenmeli, yani bizim "yetkin mühendislik" belgesi diye tanımladığımız uzman mühendislik belgeleri Meslek Odalarınca verilmelidir. 4708 sayılı yapı denetim yasası gereği ilgili Bakanlıkça verilen denetçi (Uzman) belge yetkisi kesinlikle tekrar TMMOB'ye bağlı meslek odalarına verilmelidir.

**E.** Depremde oluşmuş birinci sınıf tarım toprakları yapılaşmaya kapatılmalıdır.

**F.** Yapı sigortası kesinlikle zorunlu kılınarak yaygınlaştırılmalı ve disipline edilmelidir.

Son deprem olgusunu istemeyerek öykülendirip dramatik bir eksene konuşlandırdık. Depremi kendisi gizemini koruyan evrensel bir öykü olduğunu düşünürsek öyküsel yaklaşımın kaçınılmaz bir gerçeklik olduğunu görürüz.



# İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ AÇISINDAN 03.02.2002 AFYON-SULTANDAĞI ÇEVRESİ DEPREMİ HASAR RAPORU

Esat YARAR (\*)

## GİRİŞ

04.02.2002 tarihinde İMO olarak Sultandağı, Çay ilçeleri ile Eber Beldesi tarafımızdan incelendi:

Bu kadar zaman içerisinde bütün hasarlı yapıları görmemiz mümkün olmamakla birlikte, depremin niteliği ve yapıların davranışları hakkında bir fikir sahibi olabildik. Depremin büyüklüğü olası şiddet ve efektif ivmelerinin dışında, mühendislik yapıları, yığma yapılar ve kırsal tip yapıların nasıl davrandıklarını aşağıda ayrı ayrı irdeleyeceğiz.

## DEPREMİN ÖZELLİKLERİ

Tabii ki, bir parça mesleki sınırlımın dışına çıkar gibi olsa da, deprem konusunda sismoloji birçok mesleğin - ve bu arada - inşaat mühendislerinin de - ortak konusudur. Bilindiği gibi, bir depremin şiddeti, duyu organlarına hitap tarzı ve çeşitli binalardaki hasar biçimi ile ölçülür. Manyitüd veya büyüklük açığa çıkan enerji ile ilgili bir parametredir. Manyitüd, yüzey dalgalarına göre cisim dalgalarına göre, lokal manyitüd ve gözlemsel manyitüd olmak üzere dörde ayrılır. Burada ML = 6 olarak gösterilen, Lokal manyitüd (Diğer adıyla Richter Manyitüdü)'dür.

Maksimum şiddet ile Lokal manyitüd arasında ampirik formüllerle verilen bağı göre, depremin max, şiddeti (MM) ile  $I = 7.8$  civarındadır. Sultandağı'ı ise  $I = 7$  civarında etkimiş olduğu sonucuna vardık. Sebeplerini açıklamadan evvel MM cetveli'nin yani şiddet cetvelinin ne olduğunu açıklayalım: 1 ile 12 arasında değişen bir ölçektir MM (Modified Mercalli ). 1 şiddetini insanlar duymaz, ancak alet kaydeder. 12 şiddeti ise coğrafyayı değiştirecek kadar büyük varsayımsal bir depremdir. 5 şiddeti hasar yapmaya başlar, 7 şiddetinde ise ayakta durmak zorlaşır.

Sultandağı'da normal betonarme yapılarda yapısal hasara rastlayamadık. Ancak mm mertebesinde duvar çatlakları, sınır çatlakları v.s...vardı. Yıkılan binaların tümü kerpiç ve kırsal tip binalardı. Yaşayanlardan dinlediğimiz kadarıyla ayakta zor duruyormuş. Bu da bizi, yukarıda bahsettiğimiz gibi şiddetin Sultandağı'da  $I = 7$  olduğu kanısına götürdü.

Sultandağı, birinci derece deprem bölgesidir. Ancak bu deprem **ÜÇÜNCÜ DERECE BÖLGEDE DE GÖRÜLEBİLECEK BİR DEPREMDİR.**

(\*) İnşaat Yüksek Mühendisi, Afet İşleri Genel Müdürlüğü

## KIRSAL TİP VE YIĞMA YAPILARIN DAVRANIŞLARI

Hasar gören ve tamamen yıkılan kırsal tip yapılar, birden fazla katlı kerpiç yapılardır. İlk bakışta hımış oldukları aklı gelebilse de, çaprazların olmayışı veya yetersiz olması, yatay yüklerle karşı hiç bir koruyuculuk sağlamamış, yapıların tamamen kerpiç yapı gibi çalışmasına sebep olmuştur. Ayrıca birleşim yerlerinde yeterli takoz da kullanılmamıştır. Eski yapılar olduklarını da düşünürsek, yıkılmanın beklenmeyen bir şey olmayacağını söyleyebiliriz.

Yığma yapılar da genellikle ufak tefek hasarlarla olayı atlattılar. Ancak iki tanesi tamamen yıkılmış olduğundan, hasarın sebepleri hakkında bir fikir sahibi olmadık.

## BETONARME YAPILAR

Yukarıda da bahsettiğimiz gibi betonarme yapılarda yapısal hasar pek oluşmadı. Ancak Çay sanayi sitesindeki yapıların neredeyse tamamen tahrip olduğunu gördük. Bunun için fazla akademik bir sebep aramanın gereksiz olduğu kanısındayım. Ancak gözlemleyebildiğimiz bazı hataları sıralayalım :

- 1 - Kolonlar çok narin, donatı ise çok zayıftır.**
- 2 - Donatının zayıf olmasına rağmen, kırılma betonundan olmuştur. Bu betonun çok zayıf olduğunu gösterir.**
- 3 - Sistemde monolitiklik sağlanmamıştır. Kolonların ne temellerle ne kirişlerle bağlantısında ankastrelik yoktur. Sistem labildir, donatılarda bindirme payları yoktur.**
- 4 - Demir ve beton arasında aderans sağlanmamış, çok yerde ayrılmıştır. Bu da betonun siltli olduğunu gösterir.**
- 5 - Etriyeler seyrek olduğu gibi, bükülürken 135° yerine 90° bükülmüş, boyuna demirlerin burkulmasına sebep olmuştur.**
- 6 - Zeminin zayıf olması sebebiyle amplifikasyon (Titreşimdeki büyüme) artmış olabilir. Nitekim öyle olmuştur da. Ancak 3194 sayılı imar yasası her ne kadar zemin etüdünü zorunlu kılmamışsa da, böyle bir durumda zemin etüdünün yapılmamış olması, teknik elemanları sorumluluktan kurtarmaz.**
- 7 - Kolon - Kiriş rijitlik oranında, rijitlik kirişler lehinedir.**