BEYAZIT KULESİ

Namık Kemal Öztorun [1]

[1] *Profesör, İnşaat Mühendisliği Bölümü, İstanbul Üniversitesi*
Email: kemal@istanbul.edu.tr

ÖZET:

Bu çalışmada İstanbul Üniversitesi Beyazıt Kampusu içinde bulunan Beyazıt Kulesi statik açıdan incelenmiş tir (Resim 1-7). Beyazıt Kulesi'nin inşaat yöntemi özel bir yöntem olup günümüzdeki konvansiyonel yapılarda kullanılan analiz yöntemlerinin ve deprem şartnamesinin kapsamı dışında kalmaktadır. Diğer taraftan kuleye değişik dönemlerde müdahale edilmiştir. Kule 1997 yılında başlayan yenileme çalışmalarından önce iki büyük onarım görmüştür. Birincisi 1894 depreminde kısmen hasar görmüş ve daha sonra aslına uygun olarak onarılmıştır. 1909 da yıldırım düşmesi sonucunda siperi saikası hasar görmüştür. 1997 yılından önce de yapıya küçük müdahalelerde bulunulmuştur. Ancak bu çalışmalar binayı orijinal emniyetine getirecek düzeyde değildir. Kaldı ki binanın orijinal emniyeti de 1894 depreminde yetersiz kalmıştır. Yetersiz kalmasının ana nedenlerinden biri, Mimar Senekerim Kalfanın orijinal tasarımındaki ilk katının üzerinde bulunan üstü kurşun kaplı, geniş saçaklı ahşap sivri külahın 1849 yılında kaldırılarak, üç katın ilave edilmiş olması söylenebilir. Söz konusu üç kâgir kat ilavesi ile kule yüksekliği kaynaklardan edinilen bilgiye göre 118 metreye ulaşmış, deprem emniyeti de büyük ölçüde azalmıştır. Çekme demirlerinin ve kamalarının (Resim 2) özellikle taş duvarlar arasındaki kısımlarının mukavemet kaybına uğramış olduğu söylenebilir. Orijinal tasarımında taş blokları arasında düşey çekme elamanlarının mevcudiyeti söz konusu olabilir ancak herhangi bir kanıt yoktur. Yatay elemanların bir kısmı tespit edilmiştir. Daha önceki hiç bir müdahale yapıyı orijinal dayanımına ulaştıracak veya orijinal tasarımına kıyasla ilave bir emniyet katacak uygulamalar değildir. Bu nedenle ***1894 depremine benzer bir depremde binanın en iyi olasılıkla büyük hasar göreceği söylenebilir.*** Kulenin tarihçesi (Bölüm 2) ve onarım ve restorasyonlar (Bölüm 4) ile ilgili bilgilerin tamamı kaynaklardan [1-6] alınmıştır.

ANAHTAR KELİMELER: Beyazıt Kulesi, Kule, Tarihi Yapılar, Yığma Yapılar

1. YAPISAL EMNİYET:

Beyazıt Kulesi'nin inşaat yöntemi özel bir yöntem olup günümüzdeki konvansiyonel yapılarda kullanılan analiz yöntemlerinin ve deprem şartnamesinin kapsamı dışında kalmaktadır. Özel yöntemlerle incelenebilmektedir. Özetle, Beyazıt Kulesi tarihi ve taş bir yapı olup, yeterli emniyeti sağlaması için üç ana kriter söz konusudur.

1- Özel çekme demiri ve kamaları hariç yapının hiçbir kısmında çekme gerilmeleri olmamalıdır.
2- Yalnızca basınç gerilmeleri olmalı ve bu gerilmeler emniyetli değerleri aşmamalıdır.
3- Kesit düzlemlerinde özellikle kat döşemelerinde göreceli düzlemsel deformasyonlar oluşmamalıdır.

Yapı analiz edildiğinde birinci ve üçüncü kriterler büyük ölçüde sağlanmakla birlikte ikinci kriter olası büyük depremler altında sağlanamamaktadır.

2. KULENİN TARİHÇESİ

Yangın kuleleri içinde en çok bilineni Beyazıt'ta İstanbul Üniversitesi merkez binası bahçesindeki Beyazıt Yangın Kulesidir. İkinci Bayezid zamanında (1509) "Küçük Kıyamet" olarak adlandırılan ve İstanbul'a büyük hasar veren depremin ardından, kentte ahşap binaların ve dolayısıyla yangınların da sayısı artmaya başlamıştır. Beyazıt Kulesi ilk kez bu yangınları gözleyebilmek için 1749'da Ağa Kapısı'nda ahşap bir

gözetleme kulesi olarak inşa edilmiştir. Ancak ahşap olması nedeniyle bu kule 1756 yılındaki büyük Cibali yangınında yanmıştır. Bunun üzerine İkinci Mahmut 1808'de bir yenisini yaptırmıştır. Bugünkü kulenin yerine yapılmış olan ikinci kule yine ahşaptan yapılmıştır. 1826'da Sultan II. Mahmut, Yeniçeri Ocağı'nı kaldırmış ve dolayısıyla Tulumbacı Ocağı'nı da dağıtmıştır. Beyazıt'taki ahşap yangın gözetleme kulesi de yıktırılmıştır. Aynı yıl çıkan "Hoca Paşa" yangınından sonra bir kez daha ahşap olarak yenilenmiştir. Fakat bu defa da yeniçeri yandaşları (yeniçeri ayaklanması sırasında) tarafından yakılmıştır.

Resim 1: Genel Görünüş, "taban" adı verilen kaide, II. Mahmut Tuğrası ve kitabe

Ahşap kuleler yangın, sultanın buyruğu ve isyanlarla yıkılmıştır. Tüm bu gelişmeler sonucunda II. Mahmut 1828 tarihinde bu kez kâgir bir kule inşa edilmesi için Senekerim Balya'yı görevlendirmiştir günümüzde İstanbul Üniversitesi'nin ana giriş kapısı olarak bilinen kapı, Bab-ı Seraskeri, yani ordu komutanlığının nizamiyesi 1827'de, II. Mahmut'un, Beyazıt'taki Eski Saray'ın yerine Harbiye Nezareti'ni yaptırdığı sıralarda tamamlanmıştır. Bugünkü Beyazıt Kulesi de 1828'de II. Mahmut'un buyruğu ile Serasker Hüseyin Paşa tarafından ''meremetçi'' yani ''onarımcı'' olarak anılan Bali Kalfanın oğlu Senekerim Kalfa' ya yaptırılmıştır. 19. yüzyılda Osmanlı'ya saraylar, köşkler, camiler yapan ünlü Balyan ailesinden Bali Kalfa, bu ailenin ilk mimarıdır. Senekerim de onun oğullarından biridir. Krikor Balyan olarak ta anılmaktadır. Senekerim Kalfanın yaptığı kule, bugünkü ilk katının üzerinde, üstü kurşun kaplı, geniş saçaklı ahşap sivri bir külahla sonlanmaktadır. Bu sistem 1849 da değiştirilerek, sekizgen planlı ve yuvarlak pencereli birbirinin üstünde ve orantılı bir biçimde küçülerek yükselen üç kat eklenmiş ve kule bu günkü duruma gelmiştir. Yüksekliği kaynaklarda belirtilmiş olan bilgilere göre 118 metreye ulaşmıştır. Zirvedeki 13 metre yüksekliğindeki demir gönder 1889'da dikilmiştir. Anten direkleri ise günümüzün katkısıdır. Kule, 1894 depreminde kısmen hasar görmüş ve daha sonra aslına uygun olarak onarılmıştır. 1909 da yıldırım düşmesi sonucunda siperi saikası hasar görmüştür. Ana duvarları taştan yapılmış olan kulenin iç merdivenleri ahşaptır. Beyazıt kulesi Cumhuriyet döneminde de kullanılmıştır. 1995 yılına kadar yangın gözetleme amacına ilave olarak ışıklarla hava durumu belirtilmiş, günümüzde olduğu gibi mavi – açık hava, yeşil-yağmur, sarı - sis ve kırmızı - kar yağışlı anlamına gelmiştir.

3. KULENİN MEVCUT DURUMU

Ana duvarları taştan yapılmış olan kulenin iç merdivenleri ahşaptır. Kulenin 85 metre yüksekliğindeki silindirik gövdesi, köşeleri yuvarlatılmış kesik piramit biçiminde "taban" adı verilen bir kaide üstünde yükselmektedir (Resim 1). Taban duvarlarından birinde II. Mahmut'un tuğrası ve kitabe bulunmaktadır. Gövdede halka görünümleri veren profilli kuşaklamalar vardır. Gövdeden ilk gözetleme katına geçişte ise konsol bölüm yer almaktadır. Dairesel biçimli gözetleme katı burasıdır. Kule gövdesinin üzerinde yer alan ve aşağıdan yukarıya doğru nöbet katı (gözetleme yeri), işaret katı, sepet katı ve sancak katı olmak üzere dört kat mevcuttur. Gözetleme yerine kadar 180 basamak ve gözetleme yerinden en üste kadar 76 basamak olmak üzere toplam 256 ahşap basamaktan ibarettir. Gövde içerisindeki, merdiven seren direği etrafında dönerek tüm kule boyunca yükselmektedir. Gözetleme katı yaklaşık 50 metrekare olan dairesel bir platformdan oluşmaktadır. Gözetleme katı tonozların yanı sıra pencere üstleri ve araları bitkisel kompozisyonlarla süslenmiştir.

4. KULEDE ONARIM VE RESTORASYONLAR

Kule 1997 yılında başlayan restorasyon çalışmalarından önce iki büyük onarım görmüştür. Birincisi 1894 depreminde kısmen hasar görmüş ve daha sonra aslına uygun olarak onarılmıştır. 1909 da yıldırım düşmesi sonucunda siperi saikası hasar görmüştür. 1997 yılında başlayan restorasyon çalışmalarına ait projeler 1998 yılı içinde uygulamaya geçilmiştir. Söz konusu restorasyon öncesinde dış cephe ile ilgili bazı onarımların yapıldığı, bu onarımlar esnasında balkon katlarının yivli ve motifli alanları, saçak altları ve gövdenin yivli bölümleri olmak üzere boğaz tarafına bakan kısmın tamamının ince kireç harcı ve çimento harcı ile kaplanmış olduğu kaynak bilgilerinden öğrenilmiştir. Kulenin taş yüzeylerinin yoğun bir kir tabakası ile kaplanmış olması nedeniyle, geçmiş dönemlerde tamirat amaçlı yapılan çalışmalarda yer yer yapının yüzeyinde ve merdivenkovasında çimento sıvalar kullanıldığı belirtilmektedir. Gergi demirleri, seren direği ve benzeri kısımlardaki korozyonun taş zemine ulaşmış olduğu ve bunların sonucunda, taş zeminlerde kavlama ve tozumaya varan tahribatlar başladığı belirtilmektedir. Kule içerisinde merdiven kovasında bilinmeyen bir nedenle tuğla örgülerin kırılmış olduğu kayıtlara geçmiştir. Yapıda 1997 yılında başlatılan restorasyon çalışması, taş ve duvar resimleri restorasyonu olarak iki grupta ele alınmaktadır.

4.1Taş restorasyonu

Yapı kireç, kum, saman ve organik malzeme 1 ile 5 cm sıvandığı ve üzerinin boyandığı, daha sonra iki kat kireç, kum sıvası yapıldığı belirtilmektedir. Seyir katı iç mekânında ise dökülen yerlerde diğer alanlarda olduğu gibi çimento harcı dolgular yapıldığı ve bütün alanın macun ve boya ile kapatıldığı anlatılmaktadır.

Uygulamalar dış cephe, merdivenkovası ve seyir katı olarak gruplandırılmaktadır. Dış cephede yapılan çalışmalar seren direğine ait gergi demirleri, taş yüzeylerin temizliği, taş eksiklerin tamamlanması, derzlerin yapımı, koruyucu uygulanması olarak tanımlanmaktadır. Seren direği ile ilgili restorasyon çalışmalarla ilgili olarak; demir gövdesi ve bakır aleminin temizliğinin mekanik yöntemlerle gerçekleştirildiği, daha sonra koruyucular uygulandığı, aynı uygulamanın gergi demirleri içinde gerçekleştirildiği belirtilmektedir. Taş yüzeylerinde daha önceki onarımlardan kalan malzemelerin alındığı, daha sonra korozyondan temizlendiği, bu amaçla hazırlanan solventler ile ***yüzey temizliğinin tamamlandığı*** belirtilmektedir. Eksik, kopmuş parçaların ya da bir şekilde değiştirilmiş taşların aynı malzemeden üretilip yerlerine montajlarının yapıldığı, yüzey koruyucu ve sağlamlaştırıcılar uygulandığı vurgulanmaktadır. Seyir katında mekanik ve kimyasal yöntemlerle temizlik yapıldığı, bozulma ve yanlış uygulamalara rötuş boyutuyla müdahale edildiği belirtilmektedir. Ayrıca merdiven ve diğer mekânlardaki ahşap malzemenin de kısmen değiştirildiği anlatılmaktadır. Kaynaklardan elde edilen bilgilere göre [1–6], kir tabakası oluşumları ve önceki onarımlardan kalan çimento ilaveleri, kulenin taşıyıcı sistemini oluşturan küfeki taşına zarar vermeden alınarak dış cephede yaklaşık 1700 m^2 yüzey temizliği, tozuyan ve kavlayan taş yüzeylere sertleştirme yapılmıştır. Daha önce kavlayıp dökülmüş olan bölümlere kireç harcı ile dolgu yapılmıştır. Çimento derzler temizlendikten sonra kireç harcı ile hazırlanan dolgu malzemesi bütün iç ve dış derzlerde kullanılmıştır. Tuğla olan bölümler eski görünümüne kavuşturulmuştur. Yapılan harcın içinde çimento esaslı malzeme ve kimyasal sertleştiriciler kullanılmamış doğal ve küfeki taşı ile uyumlu olan dolgular kullanılmıştır. Ancak tüm uygulamalar restorasyon ve kozmetik onarım kapsamında olup, kulenin taşıyıcı sisteminin emniyeti ile ilgili olarak, orijinal tasarımına ilave bir katkı getirmemektedir.

4.2 Duvar resimleri restorasyonu

Yine kaynaklardan [1–6] elde edilmiş olan bilgilere göre kulenin gözetleme katında yer alan duvar resimlerinin üzeri birçok defa yağlıboya ile boyandığı belirtilmektedir. Pencere hizasının altında kalan kısımlar ise, merdivenkovası tarafına itfaiyecilerin kalacağı kulübeler yapıldığından bu kısımların tamamının, dış kısımlarda ise büyük bölümünün yok olduğu belirtilmekte, yapılan restorasyon çalışmalarına yüzeydeki yağlıboya tabakalarının temizlenerek orijinal resimlere hiç bir zarar vermeden ortaya çıkarıldığı belirtilmektedir. Sıva tabakasının duvardan ayrıldığı bölümlerde ise sıva arkası enjeksiyon yapılarak bu bölümler duvara tekrar bağlandığı vurgulanmaktadır. Bu uygulamalar da yalnızca restorasyon ve kozmetik onarım kapsamında olup, kulenin orijinal taşıyıcı sistemine ilave bir katkı sağlamamaktadır.

Resim 2: Çekme kaması

Resim 3: Gözetleme katı

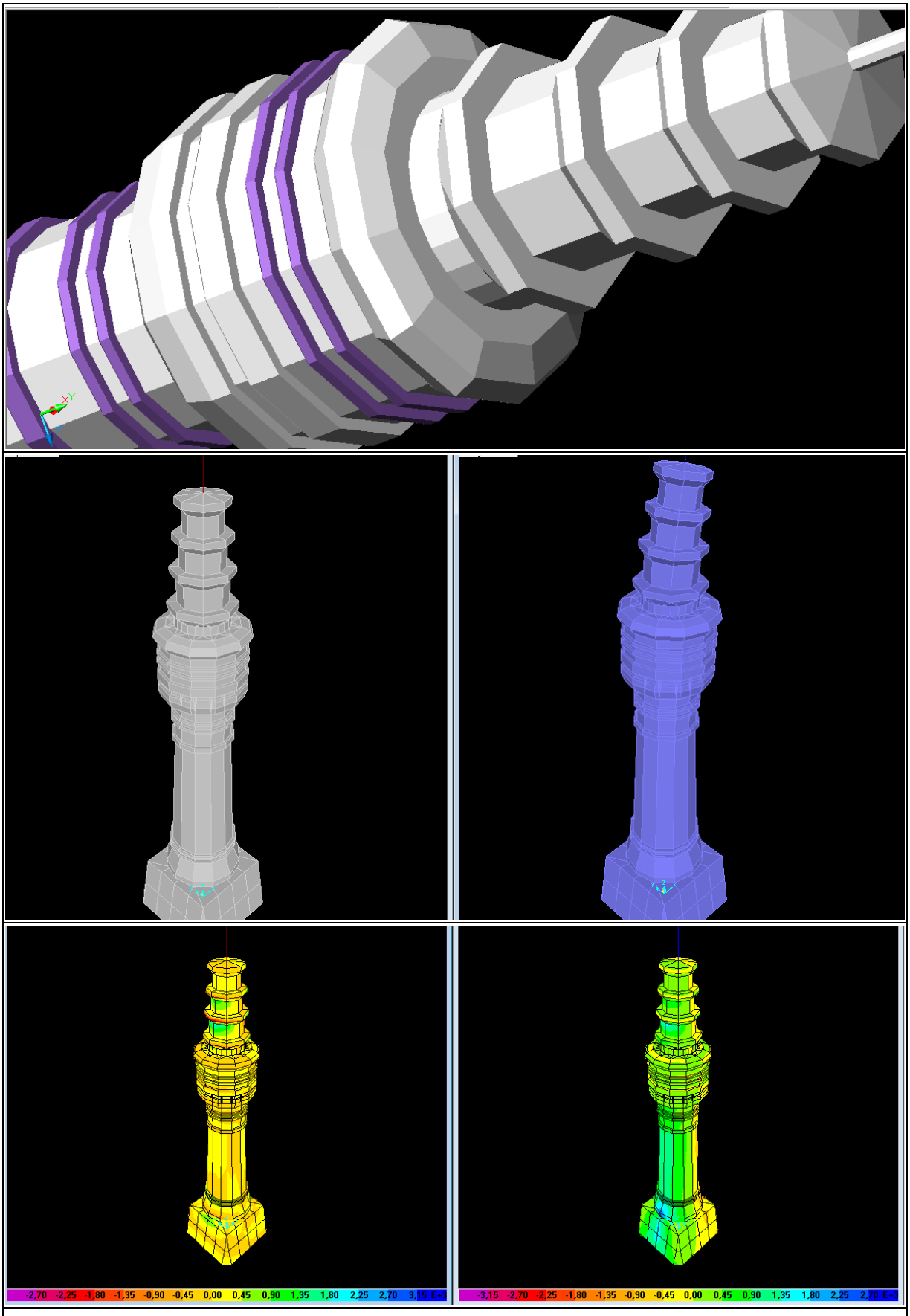
Resim 4: Gözetleme katı ve içeriden görünüşler

Resim 5: Seren Direği ve merdivenler

Resim 6 Seren direğinin sonu, ilave katlar ve duvarlar kalınlıkları

4. ANALİZLER

Taşıyıcı sistem göz önüne alındığında söz konusu yapı şartnamelerin kapsamında değildir. Ancak deprem yükleri deprem şartnamesindeki eşdeğer statik yük yöntemi ile yaklaşık olarak elde edilmiştir. Bina Kat Adedi.(N) = 7, Bina Önem Katsayısı.(I) = 1.5, Spektrum Karakteristik Periyodu.(Ta)= 0.15, (Tb)= 0.60 Saniye, Etkin Yer İvmesi Katsayısı.(Ao)= 0.40 olarak hesaba katıldığında toplam yatay yük (taban kesme kuvveti) 4200 kN olarak elde edilmiştir. Geliştirilmiş olan özel bir bilgisayar yardımı ile elde edilen kat yükleri Sap2000 yapı analiz modellerinde kullanılmıştır. Yapı geometrisi, kesit ve malzeme özellikleri ACAD ve Sap2000 programlarının etkileşimli kullanımıyla hazırlanmıştır. Bu programların ürettiği analiz sonuçları geliştirilmiş özel programlar yardımıyla değerlendirilmiştir.



Resim 7: Analizlerden örnekler (yer değiştirmeler F11, F22 gerilmeleri)

Özellikle çekme gerilmelerinin mevcudiyeti ve yerleri, basınç gerilmelerinin emniyetli sınırlar içerisinde kalıp kalmadığı, döşeme rijitlikleri ve göreceli yer değiştirmeler araştırılmıştır.

5. BULGULAR, ÖNERİLER VE SONUÇLAR

Kuleye değişik dönemlerde müdahale edilmiştir. Ancak ne onarımlar, ne restorasyon çalışmaları ne de kozmetik onarımlar binayı orijinal emniyetine getirecek düzeyde değildir. Yetersiz kalmasının ana nedenlerinden biri, orijinal tasarımındaki ilk katının üzerinde bulunan ahşap sivri külahın 1849 yılında kaldırılarak, üç katın ilave edilmiş olması söylenebilir. Söz konusu üç kâgir kat ilavesi ile kule yüksekliği kaynaklardan edinilen bilgiye göre 118 metreye ulaşmış, deprem emniyeti de büyük ölçüde azalmıştır. İlave üç katta düşey doğrultuda çekme gerilmelerinin oluştuğu ve bu gerilmelere karşı herhangi bir detay olmadığı tespit edilmiştir. Günümüzde ise yapı muhtemelen emniyetini daha da yitirmiştir. Ana nedenlerden biri korozyondur. Fotoğraflarda da görülen çekme demirlerinin ve kamalarının özellikle taş duvarlar arasındaki kısımlarının mukavemet kaybına uğramış olduğu söylenebilir. Daha önceki hiç bir müdahale yapıyı orijinal dayanımına ulaştıracak veya orijinal tasarımına kıyasla ilave bir emniyet katacak uygulamalar değildir. Bu nedenle ***1894 depremine benzer bir depremde binanın en iyi olasılıkla büyük hasar göreceği söylenebilir.*** Basınç gerilmeleri emniyetli sınırlar içerisindedir. Döşemelerin düzlemsel rijitliklerinin yeterli olduğu söylenebilir.

Son üç kat ile ilgili merdiven ve merdiven korkulukları onarılabilir. Narin ve estetiğe zarar vermeyen art çekme kabloları ile deprem esnasında oluşacak çekme gerilmelerini yok edecek ve basınç emniyet gerilmelerini aşmayacak şekilde sistem içerisinde ilave basınç gerilmelerinin oluşturulması uygun yöntem olarak önerilmektedir. Kuledeki telsiz haberleşme sistemlerinin bir kısmının üzeri kapatılmıştır ve altlarındaki tekerlek benzeri detayların cihazların sabitlenmemiş olabileceğini düşündürmektedir. Yaklaşık 40000 kN (veya daha fazla) ağırlığında olan ve yaklaşık 4200 kN yatay deprem yükü oluşturan bir yapıda, cihaz ağırlıklarının ve cihaz ağırlıkları nedeniyle deprem yüküne esas teşkil edecek ilave yatay kuvvetlerin, hesabı etkileyecek olumsuz bir etkisi olmayacağı söylenebilir ancak tüm cihazların sabitlenmesinde yarar vardır.

KAYNAKLAR

[1]. 2000-2002 Arkitera Bilgi Hizmetleri destek@arkitera.com

[2]. Mine ÜNSAL - Celal KÜÇÜK

[3]. Üstlenici firma: Başar İnşaat, Taşeron firma: Art Restorasyon

[4]. Prof. Dr. Abdurrahman Şeref Kılıç, E-Mail: akilic@akilic.com

[5]. Ayten GÖRGÜN, 16 Nisan 1999, Perşembe Hürriyet

[6]. "http://tr.wikipedia.org/wiki/Beyaz%C4%B1t_Kulesi"

[7]. Öztorun, N., K., "Beyazıt Kulesi", YapİstanbuI , İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü İnşaat Kulübü, Sayı 3, Mayıs 2008, Sayfa 10-13.

[8]. Öztorun, N., K., "Doğru Teşhis, Doğru Tedavi", YapİstanbuI , İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü İnşaat Kulübü, Sayı 5, Mayıs 2010, Sayfa 70,71.

[9]. SAP2000 Computers and Structures, Inc. University Avenue Berkeley, California, USA

[10]. Deprem Şartnamesi Bayındırlık ve İskân Bakanlığı Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik