

T.C.  
BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ  
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ  
İnşaat Mühendisliği Bölümü

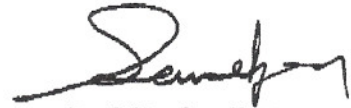
Kocaeli Büyükşehir Belediyesi  
İmar Daire Başkanlığı  
Zemin ve Deprem İnceleme Müdürlüğü  
Belsa Plaza, Kat: 5  
İzmit/KOCAELİ

11 Ocak 2007

Fax: 0262. 325 74 08

Sayı : 07 / 292 - ST  
İlgi : Teknik Şartname

Binaların depreme karşı değerlendirilmesi ve Güçlendirilmesi Teknik Şartnamesi,  
06/03/2007 tarihinde yürürlüğe girecek olan Türkiye Deprem Yönetmeliğinin ilgili hükümleri muvacehesinde incelenmiş ve çok güzel hazırlandığı veçhile uygun görülmüştür.  
Saygılarımızla,

  
Prof. Dr. Semih Tezcan

*Eki : Teknik Şartname*

**KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ**  
**İMAR VE ŞEHİRCİLİK DAİRE BAŞKANLIĞI**  
**Zemin ve Deprem İnceleme Müdürlüğü**

**BİNALARIN DEĞERLENDİRİLMESİ VE GÜÇLENDİRİLMESİ**  
**TEKNİK ŞARTNAMESİ**

**MADDE 1. KONU**

Bu teknik şartname, Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Tarafından yürütülen mevcut binalar ve kamu binalarının deprem tehlikesi dikkate alınarak incelenmesi, gerekenleri için güçlendirme projelerinin hazırlanması işinde uyulması gerekli asgari koşulları içermektedir.

**MADDE 2. YAPILACAK TESPİT VE DENEYLER**

**2.1 Proje ve Dökümanların Belirlenmesi ve İncelenmesi**

Mevcut olması durumunda, (yapılacak inceleme-analiz ve değerlendirme çalışmalarında kullanılmak üzere ) binaya ait mimari-betonarme proje çizimleri, ilgili hesaplar,zemin araştırma raporları,atasman defterleri, beton dayanımına ilişkin hasarsız incelemeler laboratuvar test raporları, vb. dökümanlar yükleniciye verilecektir.

**2.2 Bina Üzerinde Yapılacak Gözlem,İnceleme ve Deneyler**

Bina kullanım amacına göre bu şartnamede belirtilen hasar sınır durumları esas alınacak ve Deprem Bölgelerinde yapılacak yönetmelikte Madde 7.2.6 belirtilen "Kapsamlı Bilgi Düzeyi'nin gerektirdiği inceleme, etüt ve deneyler yapılacaktır. Bu çerçevede, yapının projesine uygun olarak yapılıp yapılmadığı ,projede öngörülmüş yapı malzemelerinin kullanılıp kullanılmadığı,yapının projelerinin mevcut olmaması durumunda ise rölevesi çıkartılarak yapının geometrik ve mekanik özellikleri bakımından mevcut durumu tespit edilecektir. Yapılacak tüm deney ve ölçümlerin yerleri,verilecek planlara referanslı olarak raporlarda yer alacaktır.

**2.1.2.1.Röleve Çalışmaları**

**a) Bina Geometrisi:**

Binanın mimarisi ve/veya betonarme projeleri mevcut ise, binada yapılacak ölçümlerle mevcut geometrinin mimari plana ve betonarme projesine uygunluğu kontrol edilip, Proje yoksa, saha çalışması ile binanın mimari ve taşıyıcı sistem rölevesi çıkarılır. Elde edilen bilgiler tüm betonarme elemanların ve bölme duvarların her kattaki yerinin, açıklıklarını , yüksekliklerini ve boyutlarını içermelidir. Bina geometrisi bilgileri, bina kütesinin hassas biçimde tanımlanması için gerekli ayrıntıları içermektedir.Binadaki kısa kolonlar kat planına işlenir. Binanın komşu binalarda ilişkisi (ayrık ,bitişik,derz var/yok)belirlenir. Yığma binalardan elde edilen bilgiler yığma duvarların her kattaki yerini, uzaklıklarını,kalınlıklarını,boşluklarını ve kat yüksekliklerini içermelidir.Temel sistemi açılacak en az iki adet kontrol çukuru ile kontrol edilir.



**b) Plan ve kesitler:**

Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik Madde 3.13 de betonarme uygulama projesi çizimlerine ilişkin kurallara uyularak, 1/100 ölçeğinde paftalar halinde düzenlenecek 1/50 proje safhasının gerektirdiği bilgileri içerecektir.

**c) Albüm**

Her bina için mevcut mimari ve taşıyıcı sistem planlarını içeren A2 boyutunda albüm yapılacaktır. Albümün kapak sayfası bulunacak ve kapak sayfası Üzerinde 1/500 ölçekli yönlendirilmiş ve usulüne uygun olarak çizilmiş vaziyet planı, blok isimleri, proje etiketi içeriği, pafta numarası ve ismi yer alacaktır. Her bina için en az iki cepheden fotoğraf çekilecektir.

**d) Temeller:**

Mevcut temel sistemi ve boyutları için yeterince bilgi üretilmediği ve temel sistemi kısıtlı bilgilerle tasarlandığı takdirde, temel röleve planına bu husus işaret edilecektir; bu durumda güçlendirme inşaatı sırasında mevcut temelin gerçek boyutlarına göre, gerekirse temel projesi revizyonu yapılacaktır.

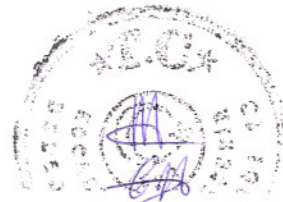
**e) Hasar röleveleri:**

Her bina için varsa mevcut hasarların işlendiği hasar röleveleri hazırlanacak, bu durum fotoğraflarla tespit edilecektir.

**2.1.2.2. Beton Kalitesinin ve Donatı Durumunun Belirlenmesi**

**a) Eleman Detayları:**

Betonarme projeler mevcut ise, uygulamanın proje ile uyumu kontrol edilir. Bu amaçla her katta en az birer adet olmak üzere kolon ve kirişlerin %5'inin iki komşu yüzündeki pas payları sıyrılarak donatı kontrolü yapılır. Proje ile uygulama arasında uyumsuzluk bulunması halinde, betonarme elemanlardaki mevcut donatının projede öngörülen donatıya oranını ifade eden "donatı gerçekleşme katsayısı" belirlenir. Eleman kapasitelerinin belirlenmesinde kullanılan bu katsayı birden büyük olamaz. Betonarme projeler veya imalat çizimleri mevcut değil ise, betonarme eleman detaylarının binanın yapıldığı tarihteki minimum donatı koşullarını sağladığı varsayılır. Bu varsayımın doğrulanması veya hangi oranda gerçekleştiğinin belirlenmesi için her katta en az birer adet olmak üzere kolonların her birinden %10' ve kirişlerin her birinden %5 oranında pas payları sıyrılarak donatı ve donatı bindirme boyu tespiti yapılacaktır. Sıyırma işlemi kolon ve kirişlerin uzunluğunun açıklık ortasındaki üçte birlik bölümde yapılmalı ancak donatı bindirme boyunun tespiti amacıyla en az üç kolonda bindirme bölgelerinde yapılmalıdır. Sıyrılan yüzeyler daha sonra yüksek dayanımlı tamir harcı ile kapatılacaktır. Ayrıca pas payı sınırlmayan elemanların %20'sinde enine ve boyuna donatı sayısı ve yerleşimi donatı tespit cihazları ile belirlenecektir. Donatı tespiti yapılan betonarme kolon ve kirişlerde bulunan mevcut donatının minimum donatıya oranını ifade eden *donatı gerçekleşme katsayısı* kolonlar ve kirişler için ayrı ayrı belirlenecektir. Bu katsayı donatı tespiti yapılmayan diğer tüm elemanlara uygulanarak donatı miktarları belirlenecektir. Yığma binalarda çatının türü, duvarlarla bağlantı şekilleri, hatıl ve lentoların durumu görsel olarak tespit edilir.



**b) Malzeme Özellikleri:**

Her kattaki kolonlardan veya perdelerden toplam üç adetten az olmamak üzere ve binada toplam 9 adetten az olmamak üzere her 400 m<sup>2</sup>'den bir adet beton örneği (karot) alınarak test edilecektir. Sünek elemanların kapasitelerinin hesaplanmasında örneklerden elde edilen ortalama basınç dayanımı değerleri, gevrek elemanların kapasite hesabında ise (ortalama - standart sapma) basınç dayanımı değerleri esas alınacaktır. Beton dayanımının binadaki dağılımı, karot test sonuçları (her katta en az 8, tüm binada en az 16 okuma alınarak) ile kalibre edilmiş beton çekici okumaları veya benzeri hasarsız inceleme araçları ile kontrol edilir. Donatı sınıfı, yukarıdaki paragrafta açıklandığı şekilde sıyrılan yüzeylerde yapılan görsel inceleme ile tespit edilecek, bu sınıftaki çeliğin tasarım dayanımı eleman kapasite hesaplarında esas alınacaktır. Donatılarında korozyon gözlenen elemanlar planda işaretlenir ve bu durum eleman kapasite hesaplarında dikkate alınır. Varsa, paslanma görülen katlarda paslı kolon ve kiriş ve görülen pas hasarının yapısal plan ve kesitler üzerinde bunların işaretlenmesi gerekir. İhtiyaç duyulması halinde kodlanmış noktalardan fotoğraflarla ya da çizimlerle bu tür bilgiler desteklenecektir. Yığma binalarda ise duvar malzemelerinin türü, duvar yüzeyinin bir bölümünün sıvası kaldırılarak gözle tespit edilir. Bina dayanımı hesaplarında, Deprem Bölgelerinde yapılacak Yönetmelik Bölüm 5'de her duvar türü için verilen duvar kesme dayanımları esas alınır.

**c) Diğer Ölçümler:**

İnşaat Mühendislerinin sorumluluğunda 2.1.2.2. Beton Kalitesinin ve Donatı Durumunun Belirlenmesi a) Eleman detayları, b) Malzeme özellikleri bölümlerinde inşaat mühendislerinin yapıda hasarsız ölçüm için belirledikleri yerlerde yapı malzemelerinin özelliklerinin, Betonun sismik(P,S) dalga hızları, elastisite modülü, poisson oranı, Beton Mukavemeti ve Kalitesi, homojenliği, nemliliği, tuzluluğu, kırık, çatlak ve derinliği, yayılım özellikleri, beton yapısında yangın ve diğer kimyasal olaylardan meydana gelen değişimler, sismik deneyler, donatı sürekliliği, donatı korozyonu, donatı yerleri, sayısı, çapı, paspayı, belirlenmesi, ve enine ve boyuna donatı sayısı ve görüntülenmesinin tespitinde (yapı radarı, ultrasonik puls cihazı, impact echo, rezistivite, ivme ölçer, covermeter v.b) kullanılacak hasarsız inceleme ölçüm ve değerlendirme sonuçları bu konuda tecrübeli jeofizik mühendisleri tarafından yapılarak İnşaat mühendislerine verilecektir.

**2.1.2.3. Geoteknik incelemeler**

a) Yapının üzerinde yer aldığı zemin tabakalarının cinsleri ve indeks özellikleri (zeminin; kuru, doymuş ve doğal birim hacim ağırlıkları, içsel sürtünme açısı, kohezyonu, sıkışma yüzdesi, porozitesi, su muhtevası, Atterberg Limitleri ve diğer zemin karakteristikleri ile tane dağılımı), yer altı su durumu, şev stabilitesi problemi olup olmadığı, zemin oturması ve sıvılaşma ihtimali ile yapılara etkileyecek deprem etkisini belirlemek üzere Deprem riski, Zemin ve yapı etkileşimi, Zemin büyütmesi ile rezonans tahkiklerinin yapılması Deprem Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelikte belirtilen zemin grubu ve yerel zemin sınıfı, Spektrum karakteristik periyotları (T<sub>a</sub>, T<sub>b</sub>) ile Zemin yatak katsayısı, Zemin hakim periyodu, Emniyetli taşıma gücü, Zemin yapı Etkileşimine esas kayma dalgası hızı (V<sub>s</sub>) belirlenerek jeoloji, jeofizik, geoteknik konusunda uzman inşaat mühendislerince birlikte "Zemin Etüt Raporu hazırlanacaktır. Belirtilen hükümler, Zemin araştırma raporu içeriğine yönelik asgari kurallar olmakla birlikte, raporu hazırlayanlar tarafından gerekli mesleki bilgiler ile ilgili standartlar ve güncel bilimsel çalışmaların göz önünde bulundurulması



zorunludur. Zemin raporunda verilen bilgiler, elastik zemine oturan temel modeli yapılabilmesi için yeterli olacaktır

- b) Sondaj çalışmaları ve zemin deneyleri TSE standartlarına uygun olarak gerçekleştirilmeli her yapı sahasında en az bir adet olmak üzere projede yer alan bina bloklarının köşe noktalarına ve bir tane de orta noktaya gelecek şekilde sondaj noktaları planlanmalıdır. Sıvılaşma riski taşıyan yerlerde sondajların derinliği 20 m'den az olmamalıdır. Hedeflenen sondaj derinliğinden önce kaya birimine rastlanması durumunda ise, kaya içerisinde 3 metre ilerledikten sonra sondaj bitirilmelidir. Deneyleri yapacak Laboratuvar Bayındırlık ve İskan bakanlığından onaylı TSE yeterlik belgesi olacaktır. 4708 sayılı yapı denetim hakkında kanun gereğince hazırlanan yapı denetimi uygulama usul ve esasları yönetmeliği uyarınca deneyi yapılacak numuneler standartlarda yazılı usullere göre laboratuvar görevlilerince alınır ve usulüne uygun teste tabi tutulur.

### MADDE 3. DEPREM DAYANIMININ DEĞERLENDİRİLMESİ VE GÜÇLENDİRME

#### 3.1. Mevcut Yapının Analizi

Binanın taşıyıcı sistem özelliklerinin belirlenmesinden sonra yapı önce düşey yüklere göre, daha sonra da deprem etkisine göre analiz edilecektir. Analizlerde kabul görmüş bilgisayar yazılımları kullanılarak, program girdileri, taşıyıcı sistem idealleştirmeleri ve kullanılan analiz yöntemleri verilecek raporlarda anlaşılır bir şekilde gösterilecektir.

#### 3.2. Karar

Yapılan analizler sonucu elde edilen sonuçlar irdelenecek, bu çalışmanın sonucunda yapının mevcut haliyle korunması veya takviye edilmesi veya yıkılması alternatifleri değerlendirilerek Firma görüşü, gerekçeleri ile birlikte, İdare onayına sunulacaktır.

### MADDE 4. GÜÇLENDİRME

#### 4.1. Güçlendirme Projesinin Hazırlanması

Firma, yapılan tahkik hesapları sonucuna göre yapının deprem dayanımının yeterli düzeye ulaştırılması için taşıyıcı sistemin bir bütün olarak ve/veya belirli elemanlar bazında güçlendirilmesi için öneriler geliştirecek; İdare uygun görüşünden sonra güçlendirilmesine karar verilen yapıların güçlendirme projeleri Firma tarafından hazırlanarak İdare onayına sunulacaktır. Firma, teknik bakımdan geçerli, bölge şartlarında yapımı mümkün ve yapının mimari işlevlerine en az müdahale içerecek tarzda tasarlayacağı güçlendirme sistemlerinin geliştirilip projelendirilmesini sağlayacaktır.

Gerekli tüm analiz ve tahkikler, yapıya etkiyebilecek tüm yükler göz önünde bulundurularak güçlendirilmiş durum için yeniden yapılarak elde edilen sonuçlar mevcut durumla karşılaştırılacak ve binanın yeterli güvenliğine ulaştığı gösterilecektir. Ayrıca, mevcut standart, şartname veya yönetmeliklerde yer almamakla birlikte, yapılan analiz ve hesaplarda kullanılan kriterler de belirtilecektir. Yapının güçlendirme projesine ilişkin çizimler, profesyonel mühendislik kuralları çerçevesinde yeterli ayrıntıda, anlaşılabilir ve uygulanabilir biçimde hazırlanacaktır. Güçlendirme ve onarım detayları her bir bina ve eleman bazında ayrı ayrı düzenlenecek olup kesinlikle tip detaylarla yetinilmeyecektir.

Projelendirme safhasında mevcut temellerle ilgili bilgilerin yeterince ortaya çıkarılmaması halinde, mevcut bilgilere göre düzenlenecek temel kalıp ve detayları, söz konusu yapının güçlendirme inşaatı

sirasında temel/erin açılması ile ortaya çıkan bilgilere göre, gerekirse, Firma tarafından İdare'ce kabul edilecek biçimde ücretsiz olarak revize edilecektir.

İş kapsamındaki bazı binalarda aynı projenin uygulanmış olması muhtemeldir. Bu durumda MADDE 2 ve MADDE 3'te belirtilen çalışmalar sonrası farklı malzeme özellikleri (beton mukavemetinde farklılık gibi) olmasına rağmen taşıyıcı sistem iyileştirmesi aynı şekilde tasarlanabilen; ancak eleman bazında (değişik temel uygulaması, kolon güçlendirmesi vb.) güçlendirmede farklılıklar içeren işler "Proje Tekrarı" olarak alınacaktır.

#### 4.2. Güçlendirme İşleri Yaklaşık Maliyetinin, Keşif ve Metrajların Hazırlanması

Firma tarafından hazırlanan güçlendirme projelerinde yer alan tüm imalatlar ile güçlendirme sebebiyle ortaya çıkacak tüm işleri (sıva, boya, kaplama vb.) metrajları yapılarak bu imalatlara ilişkin birim fiyat analizleri çıkarılacaktır. Ayrıca her bina için keşif düzenlenecek ve takviye projelerinde yer alan imalatların yapımını tarifleyen ayrıntılı bir "Teknik Şartname" hazırlanacaktır.

#### 4.3. Diğer İşler

Mekanik, elektrik, yalıtım, drenaj ve benzeri donanım ve tesisat; güçlendirme işleri esnasında kısmen veya tamamen tahrip olabilir; yenilenmeleri gerekebilir. Bu gibi hallerde, bu tür kısmi veya yenileme işleri için de gerekmesi halinde ayrıca uygulama projesi Firma tarafından, ilave bir bedel ödenmeksizin hazırlanacaktır.

### MADDE 5. PROJE VE RAPOR VERME YÜKÜMLÜLÜĞÜ

Firma tüm iş adımları ile ilgili olarak, işbu şartnamede açıkça yada zımnen belirtilen çeşitli rapor, hesap proje ve belgeleri İdare'ye sunacaktır. Bu dökümanlar onaydan sonra düzeltilmiş olarak ayrıca CD-ROM üzerinde verilecektir.

Bu rapor, hesap, proje ve diğer belgeler, aşağıdakiler dahil ancak, bunlarla sınırlı olmayan Firma hizmetlerini kapsayacaktır:

#### 5.1. Genel

Tüm raporların bir taslak nüshası, üzerinde görüşmek üzere önce İdare'ye sunulacaktır. Ardından Firma bu görüşmelerde yapılan değişiklikleri kapsayan nihai raporu hazırlayacaktır.

#### 5.1.2. İnceleme ve Analiz

Madde2.'de belirtilen röleve, inceleme, deney ve gözlem sonuçlarını içeren ve bu konularla ilgili Firma görüşlerini kapsayan rapor (incelenen binanın tüm cephelerini ve Madde 2.3e'de belirtilen hasar rölevelerine referanslı olmak üzere taşıyıcı eleman hasarlarına ilişkin yeterli sayı ve ayrıntı da fotoğrafları raporlara ekleyecektir), ve Madde3.1'de belirtilen hesapları içeren rapor.

#### 5.1.3. Güçlendirme Safhası Dökümanları

MADDE 4'de belirtilen güçlendirme sistemlerine ait özel detaylar, ilgili hesaplar; güçlendirilmiş durum röleveleri ve hesapları ile keşif-metraj ve Teknik Şartname.

