

İ.Ü. CERRAHPAŞA TIP FAKÜLTESİ EĞİTİM HASTANESİ A3 BLOĞU ÖN İNCELEMESİ

**Gebrail BEKDAŞ, Rasim TEMUR, Sinan ŞAHAN, Kemal ÇAVUŞ,
Haldun ÖZCAN, Elif ŞENER, Kadir DENİZ, Barış YILDIZLAR,
M. Gözde GÜRSOY, Namık Kemal ÖZTORUN, Tuncer ÇELİK**

İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Avcılar Kampusu, 34850
AVCILAR İSTANBUL

e-posta: gabrielbekdas@hotmail.com

ÖZET

Mevcut yapıların durum tespit çalışmaları günümüzde tartışılan konulardan biridir. Hızlı ve hassas bir çalışma olan durum tespiti için İ.Ü. Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümünde geliştirilen bilgisayar programı sayesinde yapıların mevcut durumları hızlı ve doğru olarak elde edilebilmektedir. Bu doğrultuda Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Eğitim Hastanesi binalarından olan A3 Bloğunun mevcut projesinden yola çıkılarak, rölevesi çıkartılmış binadaki kusurlar ve hasarlar tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular söz konusu DURTES isimli yapı durum tespit programına aktarılıp programın sonuçlarına uygun olarak güçlendirme önerileri sunulmuştur. Binanın mevcut durumu ve güçlendirildikten sonraki durumunu göz önüne alan program sonuçları kıyaslanmış ve bir takım öneriler getirilmiştir.

1. YAPININ TEKNİK ÖZELLİKLERİ

Cerrahpaşa Eğitim Hastanesi binası 1975 yılında hastane olarak inşaa edilmiş ve hala aynı amaçla kullanılmaktadır. Toplam 10 bloktan oluşan hastane binasının A3 bloğu, 6 normal ve 1 bodrum kattan oluşmaktadır. 6. normal kat sonradan ilave edilmiştir. Kat yüksekliği 2.8 m iken bodrum katın yüksekliği, içerisinde bulunan kazan ve eşanjör daireleri sebebiyle 5.6 m 'ye yükselmektedir. Normal katlarda farklı ana bilim dallarına hizmet veren hasta yatakhaneleri, laboratuvarlar ve araştırma merkezleri bulunmaktadır. Binanın diğer bloklarla olan dilatasyonu yeterli olup kat seviyesi farkı yoktur. Binada katlar arası geçiş diğer bloklardaki merdivenlerden sağlanmakta, içerideki mevcut betonarme merdiven ise yangın merdiveni olarak kullanılmakta ve blok içerisinde katlar arası geçiş amacıyla kullanılmasına izin verilmemektedir.

Taşıyıcı sistem kolon ve perde duvarlardan oluşmakta, boyutları üst katlara doğru azalmaktadır. Perde duvarlar bina yüksekliği boyunca devam etmeyip, en üst katı sadece kolonlar taşımaktadır. Temel sistemi sürekli

temeldir. Bodrum dış duvarları çoğunlukla betonarme perde olup sadece zemin etkilerini taşımaktadır. Bu da binanın dış kolonlarının çoğunda kısa kolon etkisi yaratmaktadır (Şekil 1). Bodrum kattaki kirişlerin genişliği, kolonların genişliğine eşit olup, üst katlara çıkıldıkça kolon kesitlerinin azalması ve kiriş kesitlerinin sabit kalması sebebiyle güçlü kiriş-zayıf kolon problemi oluşmaktadır.



Şekil 1 – Bodrum Kat Dış Duvarları

İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi A3 Bloğu Ön İncelemesi

A3 bloğu, 586 m² 'lık bir alana oturmaktadır. Normal katların alanı ise 615 m² 'dir. Çıkma oranı düşük olup, çıkma uzunlukları şartnameye uygundur (Şekil 2).

Kullanım amacı sebebiyle kat yüksekliği fazla olan bodrum katın bir kısmı araştırma merkezi ve laboratuvar için tahsis edilmiştir. Bu bölümler 2.8 m yüksekliğinde iki kata ayrılmıştır. Bu iki kat arasındaki döşeme bodrum katın diğer bölümlerinde devam etmediği için deprem şartnamesindeki döşeme sürekliliği şartını yerine getirememektedir. Bodrum katta döşeme kalınlıkları değişkendir. Katın yapısı itibariyle yumuşak kat etkisi oluşmaktadır.

2. YAPININ MEVCUT DURUMU

Yapılan ölçümlerde beton basınç dayanımının 211 Kg/cm² olduğu tespit edilmiştir. Bina genelinde beton işçilik kalitesi iyi olmakla beraber özellikle kiriş ve döşemelerde gerekli pas

payları bırakılmamıştır. Bu durum kiriş donatılarının korozyona uğrama sürecini hızlandırmıştır. Pek çok kirişte kabuk betonun atması sonucu donatı oldukça zarar görmüş ve donatı çaplarında azalma meydana gelmiştir. Bina genelinde meydana gelen hasarda korozyon etkisi önemli bir rol oynamaktadır. Kirişlerdeki etriye sıklaştırması orta, kolonlarda ise kötüdür. Etriyelerin bağlanma detayları ise deprem şartnamesine uygun değildir.

3. BİNANIN ANALİZİNDE KULLANILAN METOD

Elde edilen bulgulardan yola çıkarak binanın ön analizini yapmak için, İstanbul Üniversitesi İnşaat Mühendisliği bölümü bünyesinde hazırlanan ve mevcut yapıların durum tespitini yapan DURTES programı kullanılmıştır. Girilen bilgiler sonucu programın hazırladığı raporun bir bölümü aşağıda sunulmaktadır.

MEVCUT MALZEME DETAY VE İŞÇİLİK KUSURLARI

	YETERSİZ DAYANIM	YETERSİZ RİJİTLİK	YETERSİZ SÜNEKLİK	YETERSİZ MALZEME	YANLIŞ DETAY	KÖTÜ MALZEME	KÖTÜ İŞÇİLİK
BİNA GENELİNDE	[X]	[X]	[X]	[]	[X]	[]	[]
BOYUNA DONATI	[X]	[X]	[X]	[]	[X]	[]	[]
ETRİYELERDE	[X]	[X]	[X]	[]	[X]	[]	[X]
BETON KISIMDA	[X]	[X]	[X]	[]	[]	[]	[]

BİNADA GÖZLEMLENEN DÜZENSİZLİK KUSURLARI

A1[] A21[X] A22[] A23[X] A3[] A4[]
B1[] B2[X] B3[]

9-) KUSUR BELİRLEME :

KISA KOLON PROBLEMİ TESPİT EDİLMİŞTİR.
GÜÇLÜ KİRİŞ ZAYIF KOLON PROBLEMİ TESPİT EDİLMİŞTİR.
ASMA KAT VARDIR.
KAT ALANLARI BELİRLENİRKEN NORMAL KAT ALANINA KIYASLA 1.05 ORANINDA ÇIKMA KAT TESPİT EDİLMİŞTİR.
ETRİYE SIKLAŞTIRMASI KOLONLARDA KÖTÜDÜR. KİRİŞLERDE İSE VASATTIR.

10-) SONUÇ VE ÖNERİLER :

HASARLA İLGİLİ OLASI NEDENLER HAKKINDA UZMAN GÖRÜŞÜ AŞAĞIDA VERİLMİŞTİR.

- 1-) DENETİM YETERSİZLİĞİ
- 2-) YÖNETMELİK YETERSİZLİĞİ

GebraİL BEKDAŞ, Rasim TEMUR, Sinan ŞAHAN, Kemal ÇAVUŞ, Haldun ÖZCAN, Elif ŞENER, Kadir DENİZ, Barış YILDIZLAR, M.Gözde GÜRSOY, Namık Kemal ÖZTORUN, Tuncer ÇELİK

İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi A3 Bloğu Ön İncelemesi

'KOROZYON' ŞEKLİNDE EK GÖRÜŞ BELİRTİLMİŞTİR.

YAPI GÜVENLİĞİ HAKKINDA UZMAN GÖRÜŞÜ (ÖNERİLER) AŞAĞIDA VERİLMİŞTİR.

BİNANIN GÜVENLİĞİ YETERLİ GÖRÜLMEKTEDİR VE MUHTEMELEN ACİL BİR ÖNLEM ALINMASINA GEREK YOKTUR.

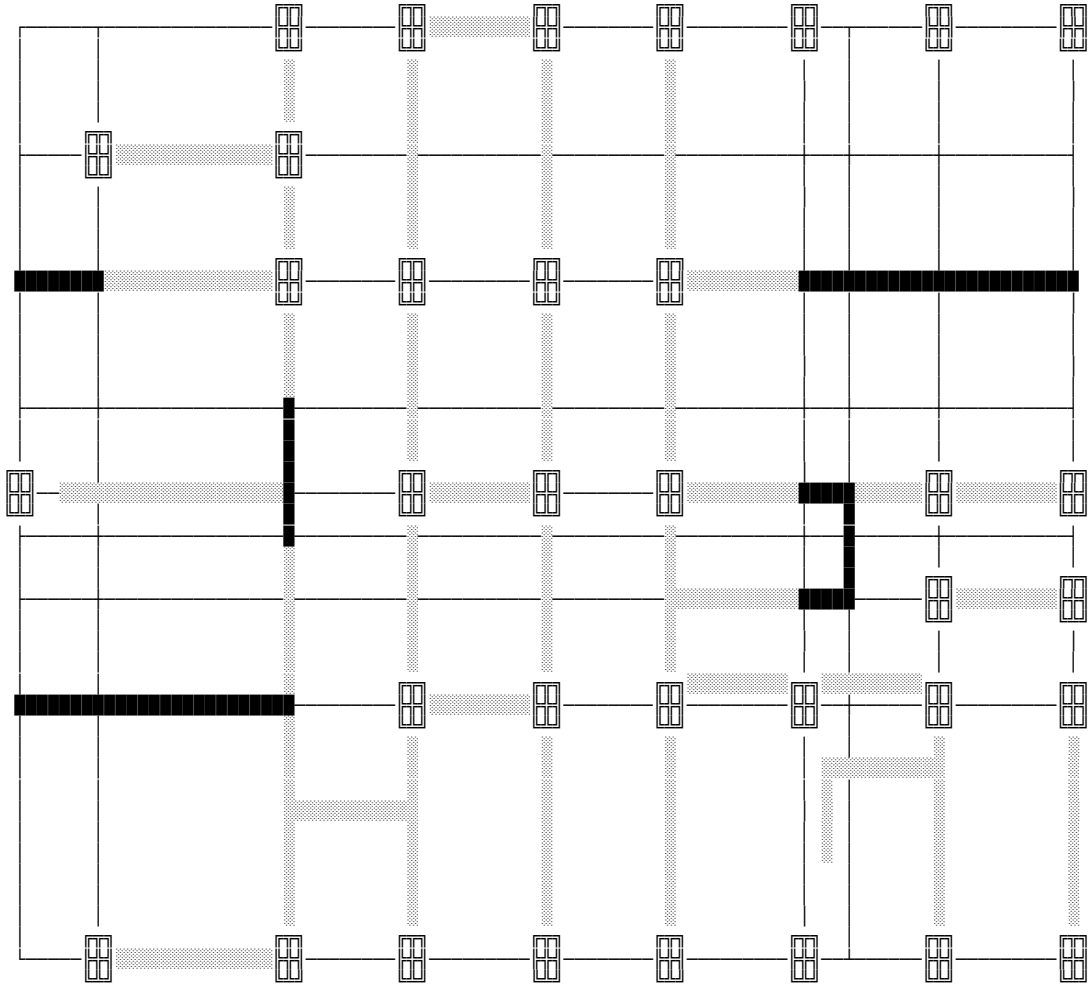
ONARIM/GÜÇLENDİRME KONUSUNDA UZMAN GÖRÜŞÜ (ÖNERİLER) AŞAĞIDA VERİLMİŞTİR.

- 1-) YÜK TAŞIYICI DUVAR (DOLGU ÇERÇEVE) YAPILABİLİR.
- 2-) KİRİŞ ONARIMI GEREKLİDİR.
- 3-) DÖŞEME ONARIMI GEREKLİDİR.

BİNANIN ŞEMATİK KAT PLANI AŞAĞIDA GÖRÜLMEKTEDİR. ŞEKİLDE YALNIZCA KOLON PERDE DUVAR VE DOLGU DUVARLAR GÖSTERİLMİŞTİR. SÖZ KONUSU ŞEKİL DÜZENSİZ BİNALAR İÇİN YALNIZCA EŞDEĞER KONUMU GÖSTERMEKTEDİR.

LEJANT:

KOLONLAR: , PERDELER: , DUVARLAR: , AKSLAR: 



İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi A3 Bloğu Ön İncelemesi

ŞEKİLDE GÖRÜLEN PLAN GİRİŞ KATTAN ALINMIŞTIR.

DÜŞEY ELEMANLARIN KESME KUVVETİ TAŞIYABİLECEK ALAN MİKTARLARI m2

DUVARLARIN

X EKSENİ YÖNÜNDE $D_{Avx} = 5.965m^2$

Y EKSENİ YÖNÜNDE $D_{Avy} = 11.675m^2$

PERDELERİN

X EKSENİ YÖNÜNDE $P_{Avx} = 5.400m^2$

Y EKSENİ YÖNÜNDE $P_{Avy} = 1.785m^2$

KOLONLARIN

HER İKİ YÖNDE $K_{Avy} = 8.800m^2$

BİNANIN TOPLAM TABAN KESME KUVVETİ TAŞIYABİLECEK ALAN MİKTARI m2
(PERDELER+KOLONLAR+0.15*DUVARLAR)

X EKSENİ YÖNÜNDE $A_{vx} = 15.095m^2$

Y EKSENİ YÖNÜNDE $A_{vy} = 12.336m^2$

BİNANIN TOPLAM TABAN KESME KUVVETİ TAŞIMA KAPASİTESİ ton.

X EKSENİ YÖNÜNDE $V_x = 981.159ton.$

Y EKSENİ YÖNÜNDE $V_y = 801.856ton.$

OLARAK BELİRLENMİŞTİR.

YAKLAŞIK OLARAK BİNANIN DİNAMİK KARAKTERİSTİKLERİ

Ct-----	0.05
T1 BİRİNCİ DOĞAL PERİYOD-----	0.41
DEPREM BÖLGESİ-----	1.00
A0 DEPREM BÖLGESİ KATSAYISI-----	0.40
BİNA ÖNEM KATSAYISI-----	1.50
TA SPEKTRUM KARAKTERİSTİK PERİYODU---	0.10
TB SPEKTRUM KARAKTERİSTİK PERİYODU--	0.30
TAŞIYICI SİSTEM DAVRANIŞ KATSAYISI--	3.00
S(T) İVME SPEKTRUMU-----	1.93
Ra(T) DEPREM YÜKÜ AZALTMA KATSAYISI--	3.00
A(T) SPEKTRAL İVME KATSAYISI-----	1.16
KAT ALANI-----	586.00 m2.
TOPLAM AĞIRLIĞI-----	4395.00 Ton.
TOPLAM YÜKSEKLİĞİ-----	16.80 m.
MİNİMUM TABAN KESME KUVVETİ-----	263.70 Ton.
EŞDEĞER TABAN KESME KUVVETİ-----	1695.37 Ton.
X YÖNÜ KAPASİTESİ-----	981.16 Ton.
Y YÖNÜ KAPASİTESİ-----	801.86 Ton.

OLARAK BELİRLENMİŞTİR.

GRUPLANDIRMA DEĞERLERİ

YAPININ GİRİŞ KATI ALANI-----	586.00 m2.
OLUŞAN TABAN KESME KUVVETİ-----	1695.37 Ton.
OLUŞAN TABAN KESME KUVVETİ/KAT ALANI---	2.89 Ton./m2.
MALZEMENİN ORTALAMA BASINÇ GERİLMESİ--	211.11 kG/Cm2.
MALZEMENİN ORTALAMA KAYMA GERİLMESİ---	10.00 kG/Cm2.
YAPIDA GEREKLİ KESME ALANI/100 m2-----	4.45 m2.
GÖRECELİ PUAN (100) ÜZERİNDEN-----	29.00

OLARAK HESAPLANMIŞTIR.

İncelenen A3 bloğu konut olarak kullanılsaydı kullanım amacı itibariyle olası bir depremden yeterli güvenliğe sahip olabilirdi. Ancak sonra ilk kullanılacak binaların başında yer

İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi A3 Bloğu Ön İncelemesi

alması ve kesinlikle hasar görmemesi gerektiği düşünülürse yapının yeterli güvenliğe sahip olmadığı sonucuna varılır. Yukarıdaki DURTES sonuçlarında da görüldüğü gibi binanın yaklaşık taban kesme kuvveti kapasitesi binaya gelen kesme kuvvetini karşılayamamaktadır ve binanın takviye edilmesi gerekmektedir.

4. ÖNERİLER

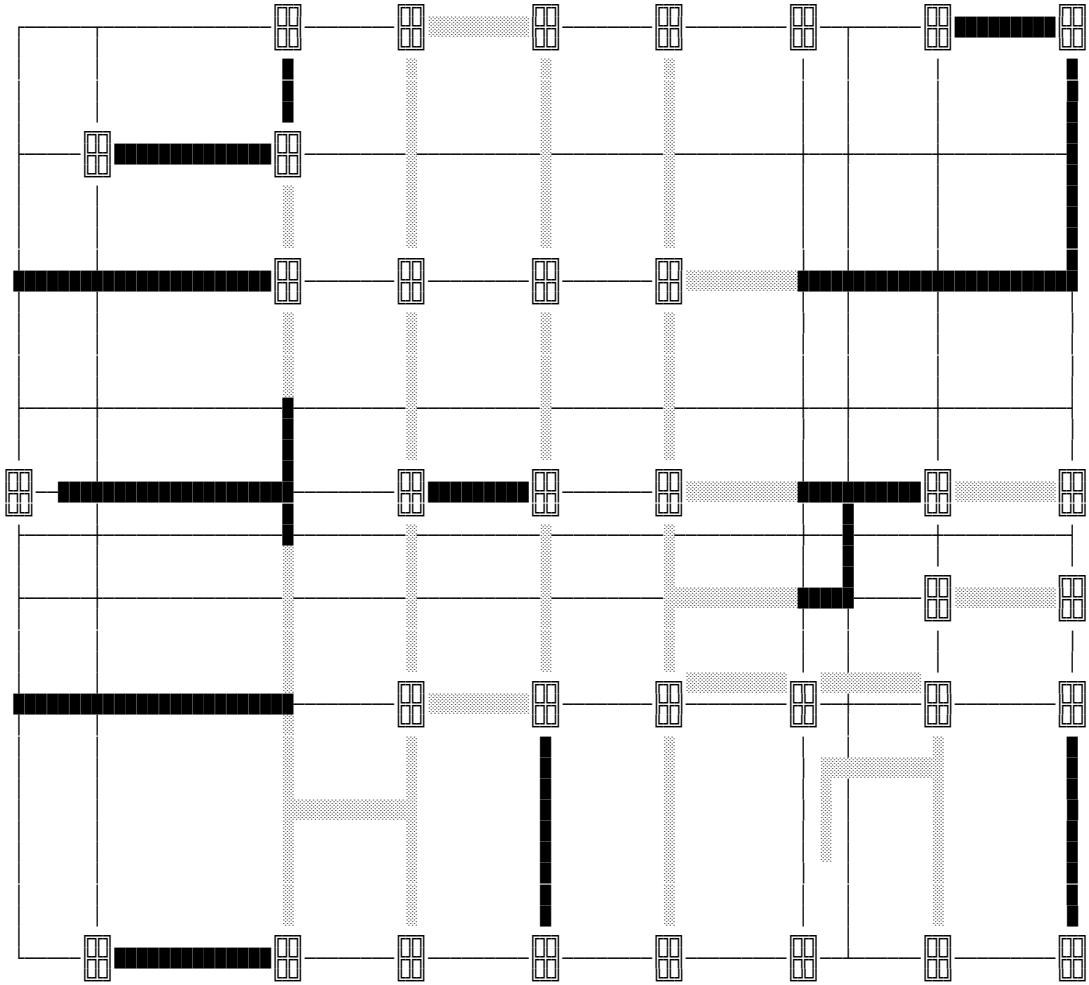
Bina, hastane binası olması nedeniyle takviye inşaatı sırasında kullanıma devam edilmesi gerektiği düşünülürse, olabildiğince hızlı ve tüm güvenlik tedbirleri alınmak zorundadır. Kolon, kirişlerdeki hasar ve binanın kesme kuvveti kapasitesinin yetersizliği göz önünde

bulundurulduğunda bina için en uygun takviye sistemi ilave perde duvar yapımıdır. Perde duvarların bağlanacakları kolon ve kirişleri içine alacak şekilde tasarlanması ve üst katlarda da sürekli olması gerekmektedir. Tesisat, taşınmaz makine, ve laboratuvarlar sebebiyle perde yapılacak yerlerin seçiminde özen gösterilmeli, perde yapılamayacak olan sorunlu bölgelerde giriş onarımı ve kolon beton mantolama gibi çözümler getirilebilir.

Binanın perde duvarlarla güçlendirilmesi ve dataların DURTES programına girilmesi durumunda sonuçlar aşağıdaki gibi elde edilmektedir.

LEJANT :

KOLONLAR: , PERDELER: , DUVARLAR: , AKSLAR: 



İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi A3 Bloğu Ön İncelemesi

ŞEKİLDE GÖRÜLEN PLAN GİRİŞ KATTAN ALINMIŞTIR.

DÜŞEY ELEMANLARIN KESME KUVVETİ TAŞIYABİLECEK ALAN MİKTARLARI m2

DUVARLARIN

X EKSENİ YÖNÜNDE $D_{Avx} = 7.690m^2$

Y EKSENİ YÖNÜNDE $D_{Avy} = 18.750m^2$

PERDELERİN

X EKSENİ YÖNÜNDE $P_{Avx} = 13.770m^2$

Y EKSENİ YÖNÜNDE $P_{Avy} = 8.685m^2$

KOLONLARIN

HER İKİ YÖNDE $K_{Avy} = 8.800m^2$

BİNANIN TOPLAM TABAN KESME KUVVETİ TAŞIYABİLECEK ALAN MİKTARI m2
(PERDELER+KOLONLAR+0.15*DUVARLAR)

X EKSENİ YÖNÜNDE $A_{vx} = 23.724m^2$

Y EKSENİ YÖNÜNDE $A_{vy} = 20.298m^2$

BİNANIN TOPLAM TABAN KESME KUVVETİ TAŞIMA KAPASİTESİ ton.

X EKSENİ YÖNÜNDE $V_x = 1542.028ton.$

Y EKSENİ YÖNÜNDE $V_y = 1319.338ton.$

OLARAK BELİRLENMİŞTİR.

YAKLAŞIK OLARAK BİNANIN DİNAMİK KARAKTERİSTİKLERİ

Ct-----	0.05
T1 BİRİNCİ DOĞAL PERİYOD-----	0.41
DEPREM BÖLGESİ-----	1.00
A0 DEPREM BÖLGESİ KATSAYISI-----	0.40
BİNA ÖNEM KATSAYISI-----	1.50
TA SPEKTRUM KARAKTERİSTİK PERİYODU--	0.10
TB SPEKTRUM KARAKTERİSTİK PERİYODU--	0.30
TAŞIYICI SİSTEM DAVRANIŞ KATSAYISI--	3.00
S(T) İVME SPEKTRUMU-----	1.93
Ra(T) DEPREM YÜKÜ AZALTMA KATSAYISI--	3.00
A(T) SPEKTRAL İVME KATSAYISI-----	1.16
KAT ALANI-----	586.00 m2.
TOPLAM AĞIRLIĞI-----	4395.00 Ton.
TOPLAM YÜKSEKLİĞİ-----	16.80 m.
MİNİMUM TABAN KESME KUVVETİ-----	263.70 Ton.
EŞDEĞER TABAN KESME KUVVETİ-----	1695.37 Ton.
X YÖNÜ KAPASİTESİ-----	1542.03 Ton.
Y YÖNÜ KAPASİTESİ-----	1319.34 Ton.

OLARAK BELİRLENMİŞTİR.

GRUPLANDIRMA DEĞERLERİ

YAPININ GİRİŞ KATI ALANI-----	586.00 m2.
OLUŞAN TABAN KESME KUVVETİ-----	1695.37 Ton.
OLUŞAN TABAN KESME KUVVETİ/KAT ALANI--	2.89 Ton./m2.
MALZEMENİN ORTALAMA BASINÇ GERİLMESİ--	211.11 kG/Cm2.
MALZEMENİN ORTALAMA KAYMA GERİLMESİ---	10.00 kG/Cm2.
YAPIDA GEREKLİ KESME ALANI/100 m2-----	4.45 m2.
GÖRECELİ PUAN (100) ÜZERİNDEN-----	67.00

OLARAK HESAPLANMIŞTIR.

Raporlardan anlaşıldığı gibi, binanın uygun yerlerine perde duvar yapılması sonucu bina, taban kesme kuvvetini emniyetle taşıyabilmektedir. DURTES programı sadece bir kısım etkileri dikkate alır. Binanın mutlaka daha ayrıntılı bir analizinin de yapılması gerekmektedir.



Şekil 2 – Binada Bulunan Çıkmalar

Sadece korozyon hasarı bile bir yapıyı emniyetsiz hale getirebilir. Taşıyıcı sistemin maruz kaldığı korozyon etkisinin yapıya önemli ölçüde zarar verdiği gerçeği göz önüne alındığında, yapı elemanlarında pas payı artırılmalı ve detaylara özen gösterilmelidir.

Pas payında yapılan işçilik hatalarının, Cerrahpaşa Eğitim Hastanesi binası A3 bloğunda oluşturduğu sorunlar, “Bakırköy İlçesi Zemin Yapı Etkileşimine Bağlı Risk Analizi” projesi kapsamında incelenen binaların birçoğunda benzerlik göstermiştir.



Şekil 3 – Binanın Diğer Bloklarla Bağlantısı

Mevcut deprem şartnamesinde belirtilen pas payı miktarı doğru uygulandığı takdirde yeterli olmakla beraber, incelenen A3 bloğunda

meydana gelen hasarlar ve “Bakırköy İlçesi Zemin Yapı Etkileşimine Bağlı Risk Analizi” projesi kapsamında incelenen binalardan edinilen deneyimler göstermiştir ki yapıların inşaatı sırasında gerekli pas payı bırakılmamaktadır. Mevcut şartlar göz önünde bulundurularak pas payının bodrum katta ve zeminle temas halindeki kısımlarda 7 cm, dış ortam ile temas eden cephe elemanlarında 5 cm olması önerilmektedir.

5. REFERANSLAR

[1] Damcı,E., Yıldızlar,B., Gürsoy,G., Öztoran,N., Çelik,T., “İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Bloklarına Ait Temel Sisteminde Güçlendirme ve Onarım Tekniği”, Gümüşhane Yöresinin Kalkınması Sempozyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Gümüşhane Mühendislik Fakültesi, Gümüşhane Atatürk Kültür Merkezi, (23-25 Ekim, 2002).

[2] Yıldızlar,B., Gürsoy,G., Damcı,E., Öztoran,N., Çelik,T., “İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Bloklarında Uygulanmış Olan Üst Yapı Güçlendirme ve Onarım Tekniği”, Gümüşhane Yöresinin Kalkınması Sempozyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Gümüşhane Mühendislik Fakültesi, Gümüşhane Atatürk Kültür Merkezi, (23-25 Ekim, 2002).

[3] Yıldızlar,B., Gürsoy,G., Damcı,E., Öztoran,N., Çelik,T., “Mevcut Yapı Stoğunun Deprem Riski Açısından Durum Tespiti İçin Bir Yöntem ve Sonlu Elemanlar Yöntemi İle Kıyaslanması”, Gümüşhane Yöresinin Kalkınması Sempozyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Gümüşhane Mühendislik Fakültesi, Gümüşhane Atatürk Kültür Merkezi, (23-25 Ekim, 2002).

[4] Gürsoy,G., Yıldızlar,B., Damcı,E., Öztoran,N., Çelik,T., “Bakırköy İlçesi Yapı Stoğunun Deprem Riski Analizi”, Gümüşhane Yöresinin Kalkınması Sempozyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Gümüşhane Mühendislik Fakültesi, Gümüşhane Atatürk Kültür Merkezi, (23-25 Ekim, 2002).

[5] Afet bölgelerinde yapılacak yapılar hakkında yönetmelik, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Ankara 1997.

[6] TS500 Betonarme yapıların hesap ve yapım kuralları. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara 2000.

[7] TS498 Yapı elemanlarının boyutlandırılmasında alınacak alınacak yüklerin hesap değerleri