



GENEL SEKRETERLİK
Döner Sermaye İşletme Müdürlüğü

Sayı/Ref : B.30.2.KTÜ.0.81.00.00/422
Konu/Subj. : Rapor

26 03 / 2012

ZORLU GRAND HOTEL İŞLETMELERİ A.Ş.
Maraş Cad. No:9
TRABZON

İLGİ:30.12.2011 tarih ve 273 sayılı yazınız.

İlgi yazıdaki isteğiniz Üniversitemiz Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü öğretim üyeleri tarafından hazırlanmış olup, düzenlenen rapor yazımız ekinde sunulmuştur.

Bilgilerinize rica ederim.


Prof. Dr. Necati TÜYSÜZ
Rektör a.
Rektör Yardımcısı

Ek-1-1 Adet Rapor
2-1 Adet CD

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ



MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

ZORLU GRAND OTEL BİNASI

DEPREM GÜVENLİK RAPORU

Hazırlayan

Prof. Dr. Alemdar BAYRAKTAR
(İnşaat Yüksek Müh.)

Hazırlanma Tarihi

Mart 2012

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
1. GİRİŞ	3
2. OTEL BİNASININ ÖZELİKLERİ	4
2.1. Birinci Kısım.....	4
2.2. İkinci Kısım.....	5
2.3. Üçüncü Kısım.....	6
2.4. Dördüncü Kısım	7
2.5. Beşinci Kısım	8
2.6. Altıncı Kısım.....	8
2.7. Yedinci Kısım	9
3. YERİNDE YAPILAN İNCELEMELER.....	12
4. BETON BASINÇ DAYANIMI VE DONATI DÜZENİNİN BELİRLENMESİ	13
4.1. 2. Bodrum Kat (Kazan Dairesi) İncelenmesi	13
4.2. 1. Bodrum Kat İncelenmesi	16
4.3. Zemin Kat İncelenmesi	16
4.4. Ara Kat İncelenmesi.....	18
4.5. 2. Oda Katı İncelenmesi	19
4.6. 3. Oda Katı İncelenmesi	21
4.7. 4. Oda Katı İncelenmesi	22
5. ZEMİN ÖZELİKLERİ	24
6. ANALİZLER.....	25
6.1. Yükleme Grupları.....	26
6.2. 2007 Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmeliğe Göre Zorlu Grand Otel Binasının Üç Boyutlu Analizleri	26
6.3. 2007 Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmeliğe Göre Zorlu Grand Otel Binasının Performans Analizleri	27
6.4. Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	29
7. SONUÇLAR	40
EK 2007 Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmeliğe göre Zorlu Otel Binasının 1.-7. kısımları için gerçekleştirilen analizlere ait hesap sonuçları	

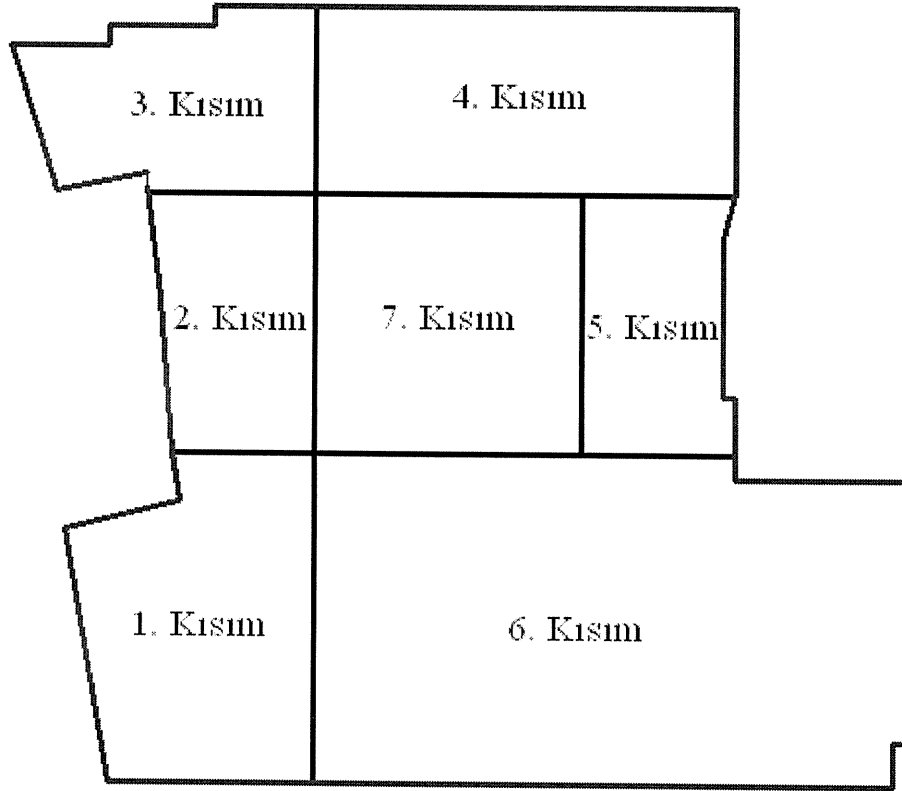
1. GİRİŞ

Trabzon İli, Merkez İlçesi, Kahramanmaraş Caddesinde faaliyet gösteren Zorlu Grand Otel tarafından, 30.12.2011 tarih ve 273 sayılı yazı ile söz konusu otel binasının deprem güvence raporunun hazırlanması için Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi'nden görevlendirme istenmiştir. Bunun üzerine, İnşaat Mühendisliği Bölümü öğretim üyelerinden Prof. Dr. Alemdar BAYRAKTAR bu iş için görevlendirilmiştir. Zorlu Grand Otel binasında 18.01.2012 ve 25.01.2012 tarihlerinde inceleme ve değerlendirmelerde bulunulmuştur. Bu inceleme ve değerlendirmeler ile söz konusu otel binasının deprem güvenliğinin belirlenebilmesi için yapılan çalışmalar aşağıda sıralanmıştır:

- a) Mevcut otel binası mimari ve taşıyıcı sistem bakımından kontrol edilmiş, otel binasının statik projeleri bulunmadığından röleve çalışmaları yapılmıştır.
- b) Otel binasının oturduğu zemin hakkında bilgiler alınmıştır.
- c) Beton dayanımının tespiti için söz konusu otel binasının taşıyıcı elemanlarından karot numuneler alınmış ve laboratuvar ortamında gerçekleştirilen deneysel çalışmalar sonucunda malzeme dayanımı belirlenmiştir. Ayrıca, Schmidt çekici ile beton sertlikleri incelenmiştir.
- d) Beton dayanımının yanında, otel binasının taşıyıcı elemanlarındaki donatı düzeni ve donatı çapları donatı tespit cihazı ile gerçekleştirilen ölçümlerle belirlenmiştir.
- e) Beton ve donatı parametreleri, proje ve rölevelere göre otel binasının deprem güvenliğine sahip olup olmadığının saptanması için otel binasının üç boyutlu analizi, 2007 Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir. Analizler için ideSTATİK V7.015 programı kullanılmıştır.
- f) Üç boyutlu analizler neticesinde bulunan kesit tesirleri ile elemanlardaki kesit boyutu ve donatı hesabı yapılmış, mevcut binaların 2007 Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmeliğe göre performansları araştırılmıştır.

2. OTEL BİNASININ ÖZELİKLERİ

Deprem güvence raporu hazırlanacak Zorlu Grand Otel binasının taşıyıcı sistemi betonarme çerçeve olup, otel binası belirli bölgelerde bırakılan derz boşluklarıyla birlikte 7 farklı kısma ayrılmıştır. Otel binasının derz boşluklarıyla birbirinden ayrılan 7 farklı kısmına (Şekil 1) ait genel özellikler aşağıda verilmiştir:



Şekil 1. Zorlu Grand Otel Binasının derz boşluklarıyla birbirinden ayrılan 7 farklı kısmının 2. Bodrum Kata ait planı görünüşü üzerinde gösterilimi

2.1. Birinci Kısım

Kat Alanları

2. Bodrum Kat Alanı	: 334.01m ²
1. Bodrum Kat Alanı	: 333.14m ²
Zemin Kat Alanı	: 335.10m ²
Ara Kat Alanı	: 346.28m ²
1. Oda Katı Alanı	: 346.28m ²

2. Oda Katı Alanı	: 346.28m ²
3. Oda Katı Alanı	: 346.28m ²
4. Oda Katı Alanı	: 346.28m ²

Kat Yükseklikleri

2. Bodrum Kat Yüksekliği	: 3.65m
1. Bodrum Kat Yüksekliği	: 3.20m
Zemin Kat Yüksekliği	: 3.50m
Ara Kat Yüksekliği	: 3.57m
1. Oda Katı Yüksekliği	: 2.72m
2. Oda Katı Yüksekliği	: 2.72m
3. Oda Katı Yüksekliği	: 2.72m
4. Oda Katı Yüksekliği	: 2.72m

Döşemeler

Binanın döşemeleri, kirişli düz döşeme olarak inşa edilmiştir.

Temeller

Otel Binasının temelleri, yerinde tespit edilememiştir.

2.2. İkinci Kısım

Kat Alanları

2. Bodrum Kat Alanı	: 196.57m ²
1. Bodrum Kat Alanı	: 193.50m ²
Zemin Kat Alanı	: 193.50m ²
Ara Kat Alanı	: 197.34m ²
1. Oda Katı Alanı	: 197.34m ²
2. Oda Katı Alanı	: 197.34m ²
3. Oda Katı Alanı	: 197.34m ²
4. Oda Katı Alanı	: 197.34m ²

Kat Yükseklikleri

2. Bodrum Kat Yüksekliği	: 3.65m
1. Bodrum Kat Yüksekliği	: 3.20m

Zemin Kat Yüksekliği	: 3.50m
Ara Kat Yüksekliği	: 3.57m
1. Oda Katı Yüksekliği	: 2.72m
2. Oda Katı Yüksekliği	: 2.72m
3. Oda Katı Yüksekliği	: 2.72m
4. Oda Katı Yüksekliği	: 2.72m

Döşemeler

Binanın döşemeleri, kirişli düz döşeme olarak inşa edilmiştir.

Temeller

Otel Binasının temelleri, yerinde tespit edilememiştir.

2.3. Üçüncü Kısım

Kat Alanları

2. Bodrum Kat Alanı	: 219.67m ²
1. Bodrum Kat Alanı	: 219.06m ²
Zemin Kat Alanı	: 214.00m ²
Ara Kat Alanı	: 236.93m ²
1. Oda Katı Alanı	: 236.93m ²
2. Oda Katı Alanı	: 236.93m ²
3. Oda Katı Alanı	: 236.93m ²
4. Oda Katı Alanı	: 236.93m ²

Kat Yükseklikleri

2. Bodrum Kat Yüksekliği	: 3.65m
1. Bodrum Kat Yüksekliği	: 3.20m
Zemin Kat Yüksekliği	: 3.50m
Ara Kat Yüksekliği	: 3.57m
1. Oda Katı Yüksekliği	: 2.72m
2. Oda Katı Yüksekliği	: 2.72m
3. Oda Katı Yüksekliği	: 2.72m
4. Oda Katı Yüksekliği	: 2.72m

Döşemeler

Binanın döşemeleri, kirişli düz döşeme olarak inşa edilmiştir.

Temeller

Otel Binasının temelleri, yerinde tespit edilememiştir.

2.4. Dördüncü Kısım

Kat Alanları

2. Bodrum Kat Alanı	: 365.31m ²
1. Bodrum Kat Alanı	: 365.31m ²
Zemin Kat Alanı	: 307.70m ²
Ara Kat Alanı	: 362.80m ²
1. Oda Katı Alanı	: 362.80m ²
2. Oda Katı Alanı	: 362.80m ²
3. Oda Katı Alanı	: 362.80m ²
4. Oda Katı Alanı	: 362.80m ²

Kat Yükseklikleri

2. Bodrum Kat Yüksekliği	: 3.65m
1. Bodrum Kat Yüksekliği	: 3.20m
Zemin Kat Yüksekliği	: 3.50m
Ara Kat Yüksekliği	: 3.57m
1. Oda Katı Yüksekliği	: 2.72m
2. Oda Katı Yüksekliği	: 2.72m
3. Oda Katı Yüksekliği	: 2.72m
4. Oda Katı Yüksekliği	: 2.72m

Döşemeler

Binanın döşemeleri, kirişli düz döşeme olarak inşa edilmiştir.

Temeller

Otel Binasının temelleri, yerinde tespit edilememiştir.

2.5. Beşinci Kısım

Kat Alanları

2. Bodrum Kat Alanı	: 184.57m ²
1. Bodrum Kat Alanı	: 184.67m ²
Zemin Kat Alanı	: 185.50m ²
Ara Kat Alanı	: 184.57m ²
1. Oda Katı Alanı	: 184.57m ²
2. Oda Katı Alanı	: 184.57m ²
3. Oda Katı Alanı	: 184.57m ²
4. Oda Katı Alanı	: 184.57m ²

Kat Yükseklikleri

2. Bodrum Kat Yüksekliği	: 3.65m
1. Bodrum Kat Yüksekliği	: 3.20m
Zemin Kat Yüksekliği	: 3.50m
Ara Kat Yüksekliği	: 3.57m
1. Oda Katı Yüksekliği	: 2.72m
2. Oda Katı Yüksekliği	: 2.72m
3. Oda Katı Yüksekliği	: 2.72m
4. Oda Katı Yüksekliği	: 2.72m

Döşemeler

Binanın döşemeleri, kirişli düz döşeme olarak inşa edilmiştir.

Temeller

Otel Binasının temelleri, yerinde tespit edilememiştir.

2.6. Altıncı Kısım

Kat Alanları

2. Bodrum Kat Alanı	: 907.81m ²
1. Bodrum Kat Alanı	: 907.81m ²
Zemin Kat Alanı	: 783.50m ²
Ara Kat Alanı	: 825.41m ²

1. Oda Katı Alanı	: 825.41m ²
2. Oda Katı Alanı	: 825.41m ²
3. Oda Katı Alanı	: 825.41m ²
4. Oda Katı Alanı	: 825.41m ²

Kat Yükseklikleri

2. Bodrum Kat Yüksekliği	: 3.65m
1. Bodrum Kat Yüksekliği	: 3.20m
Zemin Kat Yüksekliği	: 3.50m
Ara Kat Yüksekliği	: 3.57m
1. Oda Katı Yüksekliği	: 2.72m
2. Oda Katı Yüksekliği	: 2.72m
3. Oda Katı Yüksekliği	: 2.72m
4. Oda Katı Yüksekliği	: 2.72m

Döşemeler

Binanın döşemeleri, kırıklı düz döşeme olarak inşa edilmiştir.

Temeller

Otel Binasının temelleri, yerinde tespit edilememiştir.

2.7. Yedinci Kısım

Kat Alanları

2. Bodrum Kat Alanı	: 335.44m ²
1. Bodrum Kat Alanı	: 335.44m ²
Zemin Kat Alanı	: 335.44m ²
Ara Kat Alanı	: 335.44m ²
1. Oda Katı Alanı	: 335.44m ²
2. Oda Katı Alanı	: 335.44m ²
3. Oda Katı Alanı	: 335.44m ²
4. Oda Katı Alanı	: 335.44m ²

Kat Yükseklikleri

2. Bodrum Kat Yüksekliği	: 3.65m
--------------------------	---------

1. Bodrum Kat Yüksekliği	: 3.20m
Zemin Kat Yüksekliği	: 3.50m
Ara Kat Yüksekliği	: 3.57m
1. Oda Katı Yüksekliği	: 2.72m
2. Oda Katı Yüksekliği	: 2.72m
3. Oda Katı Yüksekliği	: 2.72m
4. Oda Katı Yüksekliği	: 2.72m

Döşemeler

Binanın döşemeleri, kaset döşeme olarak inşa edilmiştir.

Temeller

Otel Binasının temelleri, yerinde tespit edilememiştir.

Ayrıca, Zorlu Grand Otel binasının iç ve dış sıva ve boyası ile çatısı mevcuttur. Zorlu Grand Otel binasına ait bazı görünüşler Şekil 2’de verilmektedir.



Şekil 2. Zorlu Grand Otel Binasına ait bazı görüşler

3. YERİNDE YAPILAN İNCELEMELER

Zorlu Grand Otel Binasında yapılan incelemelerde aşağıdaki tespitler yapılmıştır:

- Otel Binası, 2 bodrum, 1 zemin, 1 ara ve 4 normal kat olmak üzere toplam 8 kattır.
- Otel Binasının mimari projeleri bulunduğu halde, statik projeleri tedarik edilememiştir. Bu sebeple, otel binasında mimari projeler üzerinden gerekli röleve çalışmaları gerçekleştirilmiştir.
- Otel Binasının statik projesi bulunmadığından temeller hakkında da bir bilgi sahibi olunamamıştır. Bununla birlikte, binanın bodrum katında yapılan incelemelerde herhangi bir çökmenin olmadığı, bina temellerinin düşey yükler altında yeterli olduğu kanaatine varılmıştır.
- Otel Binasında kullanılan donatı sınıfının S220 olduğu tespit edilmiştir.
- Otel Binasının herhangi bir kısmında su alma, rutubetlenme ve/veya çatlaklara rastlanılmamıştır.
- Otel Binasının kolon ve kirişlerinde etriye aralıkları incelenmiş olup, etriye aralıklarının ve etriye sıklaştırmasının genellikle uygun olduğu tespit edilmiştir.
- Otel Binasının döşemeleri kaset ve kirişli düz döşeme olup, döşeme kalınlıkları 12-15cm arasında değişmektedir.

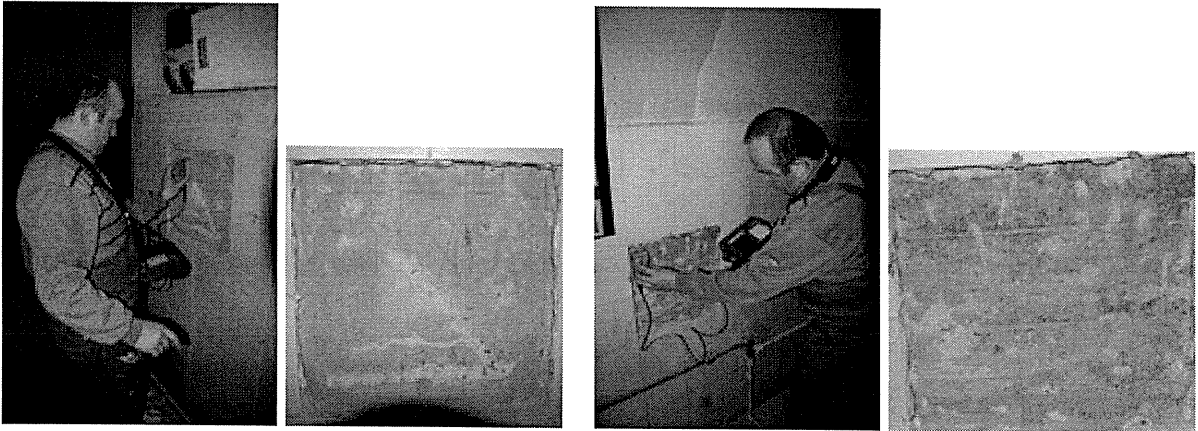
4. BETON BASINÇ DAYANIMI VE DONATI DÜZENİNİN BELİRLENMESİ

Betonarme yapı eleman güvenliğinin belirlenmesinde, beton malzemesinin basınç dayanımının olabildiğince doğru bir şekilde tespit edilmesi oldukça önemlidir. İdeal olan, yapım sırasında dökülen her parti betondan örnek alıp basınç dayanımı deneyi yapmak ve deney sonuçlarının kayıtlarını tutmaktır. Beton işleri tamamlanmış bir yapıda mevcut beton basınç dayanımının belirlenmesi, yapı güvenlik değerlendirmesinin en temel aşamalarından biridir. İnşaatı tamamen bitmiş veya kaba inşaatı, yani beton işleri tamamlanmış bir yapının taşıyıcı elemanlarındaki betonun basınç dayanımı hakkında bilgi karot alma ve/veya Schmidt çekici ile yerinde yapılan beton sertlik ölçümlerinden elde edilebilir.

Otel binası üzerindeki incelemeler bodrum katlarda ve normal katlarda gerçekleştirilmiştir. Her katta donatı düzeni, donatı çapları ve beton dayanımı (karot ve beton test çekici) belirlenmiştir. Toplam 8 adet karot beton numunesi alınmış ve laboratuvar ortamında basınç testleri gerçekleştirilmiştir.

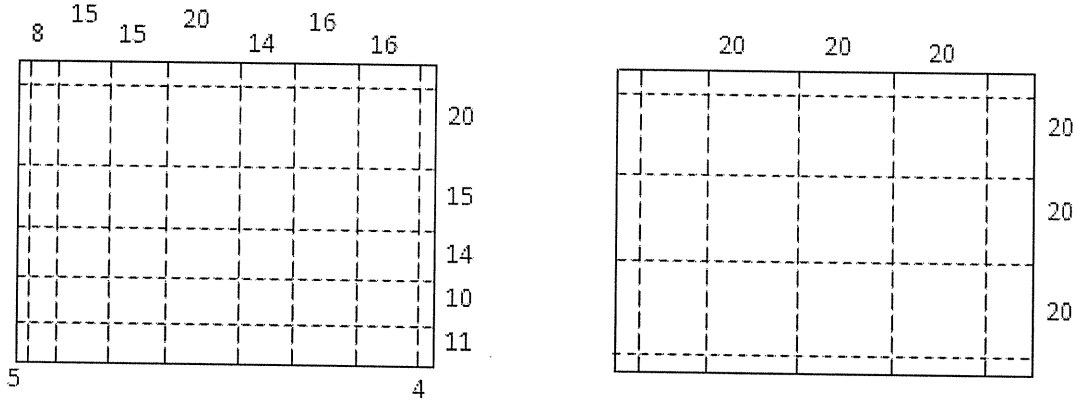
4.1. 2. Bodrum Kat (Kazan Dairesi) İncelemesi

Bu kattaki incelemeler bir kolon ve bir betonarme perde üzerinde gerçekleştirilmiştir. Öncelikle inceleme yapılacak bölgelerdeki donatı yerleşimi ve donatı çapları belirlenmiştir. Bu amaçla kolon ve perde yüzeylerindeki kalebodur ve sıva tabakası temizlenmiştir. Donatı tespit cihazı yardımıyla donatı yerleşimi belirlenmiştir. İncelenen kolon 110*50cm boyutlarında, betonarme perde ise yaklaşık 25cm kalınlığındadır. Şekil 3'te kolon ve betonarme perdedeki donatı düzeni tespitine ait görüntüler verilmektedir.



Kolon
Betonarme Perde
Şekil 3. 2. Bodrum katında (kazan dairesi) donatı tespiti

Kolon ve betonarme perde üzerindeki incelemeden elde edilen donatı düzeni Şekil 4'te verilmektedir. Kolonda boyuna donatıların $\phi 12-16$ çaplarında ve enine donatıların ise $\phi 10$ çapında olduğu; betonarme perdede ise boyuna ve enine doğrultularda $\phi 10$ çapında donatı kullanıldığı tespit edilmiştir. Kolonda alt uçlarda etriye sıklaştırması yapıldığı belirlenmiştir. Ayrıca açılan gözlem deliğinden donatıların düz donatı olduğu belirlenmiştir.

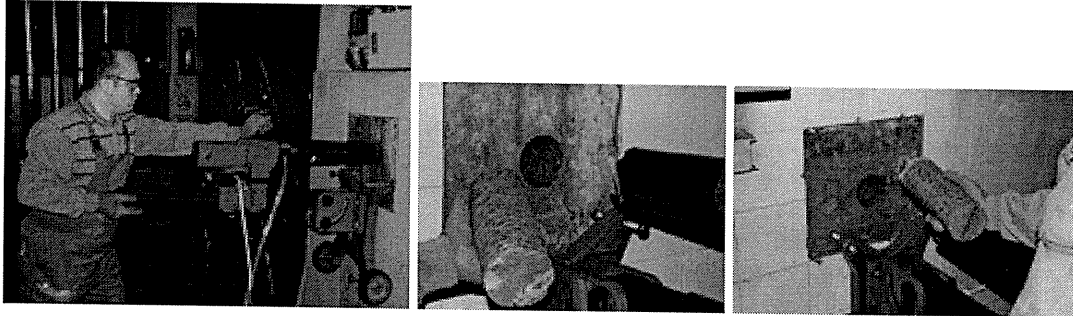


Kolonda donatı düzeni

Betonarme perdedeki donatı düzeni

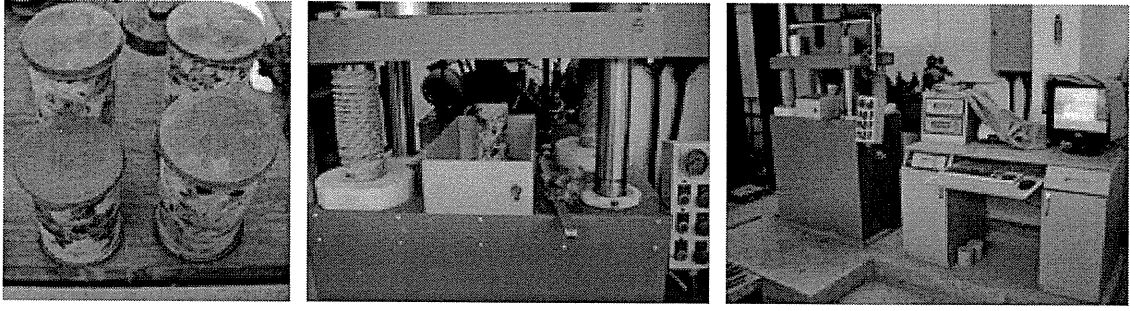
Şekil 4. 2. Bodrum katta (kazan dairesi) kolon ve betonarme perdedeki donatı düzeni

Kolondan ve betonarme perdeden birer adet karot numunesi alınmıştır. Karotlar donatısız bölgelerden alınmaya çalışılmıştır. Şekil 5'te karot numunesi alınmasına ve karot numunelerine ait görüntüler verilmektedir.



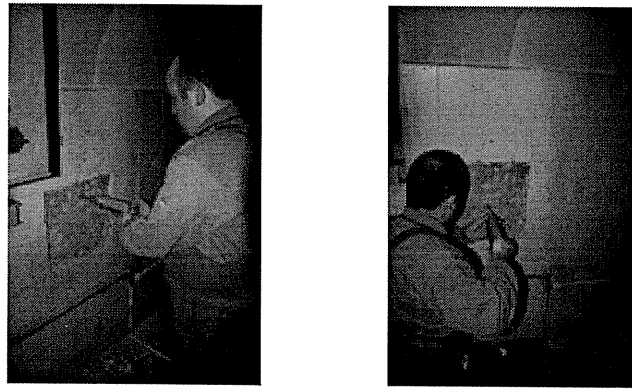
Şekil 5. 2. Bodrum katında kolon ve betonarme perdeden alınan karot numuneleri

Alınan beton numuneleri beton basınç testine tabi tutulmuştur. Şekil 6'da beton basınç testine ait görüntüler verilmektedir.



Şekil 6. Beton karot numuneler üzerinde beton basınç deneylerinin yapılması

Deneyler sonucunda kolondan alınan karot numunesinin basınç dayanımı 20.25N/mm^2 , betonarme perdeden alınan karot numunesinin basınç dayanımı 32.42N/mm^2 olarak ölçülmüştür (Tablo 1). Karot alınan bölgelerden beton test çekici yardımıyla 10 adet geri tepme değeri ölçülmüştür (Şekil 7). Geri tepme değerleri kullanılarak hesaplanan beton basınç dayanımı 19N/mm^2 düzeyindedir.



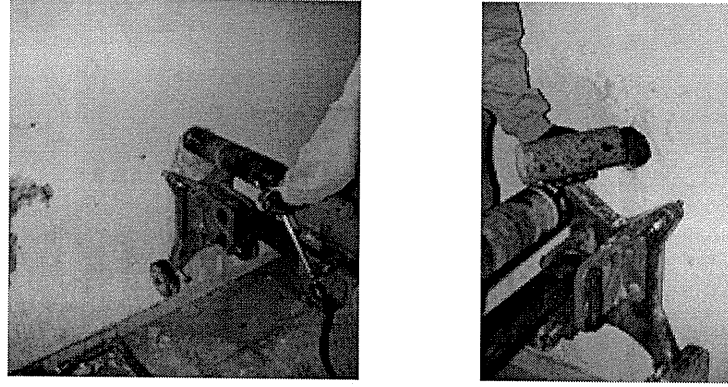
Şekil 7. Beton test çekici okumaları

Tablo 1. 2. Bodrum katında (kazan dairesi) kolon ve betonarme perdeden alınan karot numunelerinin test sonuçları

Numune	Boyut	Kırılma Yüğü (kN)	Basınç Gerilmesi (N/mm^2)
Kolon	9.5*19cm	143.6	20.25
Betonarme Perde	9.5*19cm	229.88	32.42

4.2. 1. Bodrum Kat (Kazan Dairesi) İncelemesi

Bu kattaki inceleme, bir betonarme perde üzerinde gerçekleştirilmiştir. Donatı incelemesinde beton örtü kalınlığının fazla olması sebebiyle donatı tespiti yapılamamıştır. Betonarme perdeden karot örneği alınarak değerlendirme yapılmıştır. Şekil 8’de betonarme perdeden karot alımı ve karot numunesine ait görüntüler verilmektedir.



Şekil 8. 1. Bodrum kattaki betonarme perdeden alınan karot numunesi

Alınan beton numuneleri daha önceki numunesi benzer şekilde beton basınç testine tabi tutulmuştur. Deneyler sonucunda betonarme perdeden alınan karot numunesinin basınç dayanımı 26.40N/mm^2 olarak ölçülmüştür (Tablo 2). Karot alınan bölgelerden beton test çekici yardımıyla 10 adet geri tepme değeri ölçülmüştür. Geri tepme değerleri kullanılarak hesaplanan beton basınç dayanımı 17N/mm^2 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 2. 1. Bodrum katında betonarme perdeden alınan karot numunesinin test sonuçları

Numune	Boyut	Kırılma Yüğü (kN)	Basınç Gerilmesi (N/mm^2)
Betonarme Perde	9.5*19cm	187.18	26.40

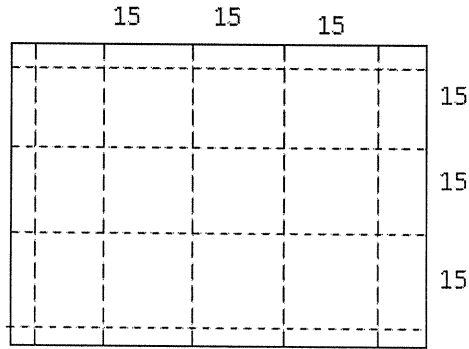
4.3. Zemin Kat İncelemesi

Bu kattaki inceleme, asansör etrafındaki betonarme perde üzerinde gerçekleştirilmiştir. İnceleme yapılacak bölgelerdeki sıva tabakası temizlenerek donatı tespit cihazıyla donatı yerleşimi ve donatı çapları belirlenmiştir. Betonarme perde kalınlığı yaklaşık 25cm olarak belirlenmiştir. Şekil 9’da zemin katta betonarme perdedeki donatı düzeni tespitine ait görüntüler verilmektedir.



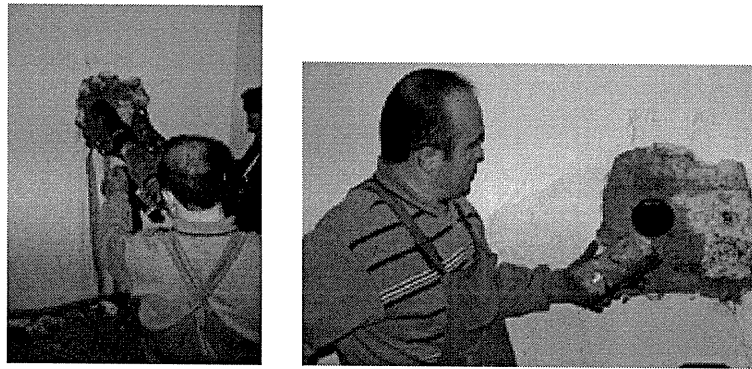
Şekil 9. Zemin kat betonarme perdede donatı tespiti

Zemin kattaki betonarme perdede boyuna ve enine doğrultularda $\phi 12$ çapında donatı kullanıldığı tespit edilmiştir (Şekil 10).



Şekil 10. Zemin kattaki betonarme perdedeki donatı düzeni

Betonarme perdede donatısız bölgeden bir adet karot numunesi alınmıştır. Şekil 11’de karot numunesi alımına ve karot numunesine ait görüntüler verilmektedir.



Şekil 11. Zemin kat betonarme perdesinden alınan karot numunesi

Alınan beton numunesi daha önceki numunelere benzer şekilde beton basınç testine tabi tutulmuştur. Deneyler sonucunda betonarme perdeden alınan karot numunesinin basınç dayanımı 27.73N/mm^2 olarak ölçülmüştür (Tablo 3). Karot alınan bölgelerden beton test

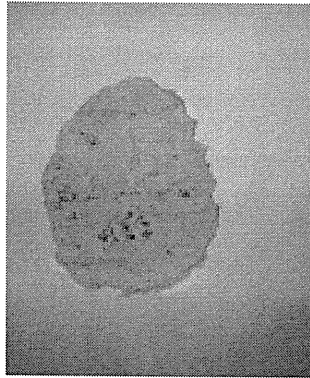
çekici yardımıyla 10 adet geri tepme değeri ölçülmüştür. Geri tepme değerleri kullanılarak hesaplanan beton basınç dayanımı **19N/mm²** olarak hesaplanmıştır.

Tablo 3. Zemin katında betonarme perdeden alınan karot numunesinin test sonuçları

Numune	Boyut	Kırılma Yüğü (kN)	Basınç Gerilmesi (N/mm ²)
Betonarme Perde	9.5*19cm	196.64	27.73

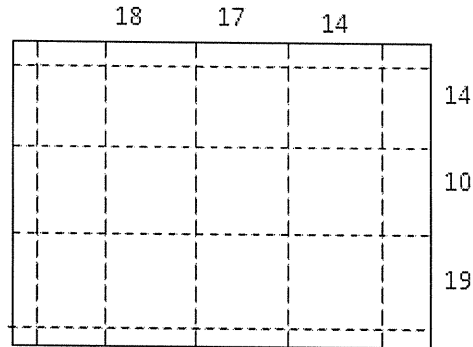
4.4. Ara Kat İncelemesi

Bu kattaki inceleme, asansör etrafındaki betonarme perde üzerinde gerçekleştirilmiştir. Öncelikle sıva tabakası kaldırılarak inceleme yapılacak bölgelerdeki donatı yerleşimi ve donatı çapları belirlenmiştir. Betonarme perde kalınlığı yaklaşık 25cm olarak belirlenmiştir. Şekil 12’de Ara katta betonarme perdedeki donatı düzeni tespitine ait görüntüler verilmektedir.



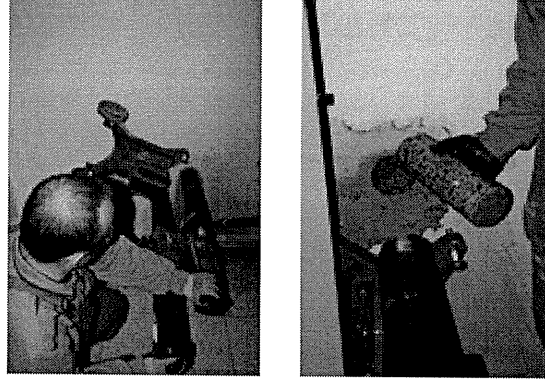
Şekil 12. Ara kattaki betonarme perdede donatı tespiti

Betonarme perdede boyuna ve enine doğrultularda $\phi 12$ çapında donatı kullanıldığı tespit edilmiştir (Şekil 13).



Şekil 13. Ara katta betonarme perdedeki donatı düzeni

Betonarme perdede donatısız bölgeden bir adet karot numunesi alınmıştır. Şekil 14'te karot numunesi alımına ve karot numunelerine ait görüntüler verilmektedir.



Şekil 14. Ara kattaki betonarme perdesinden alınan karot numunesi

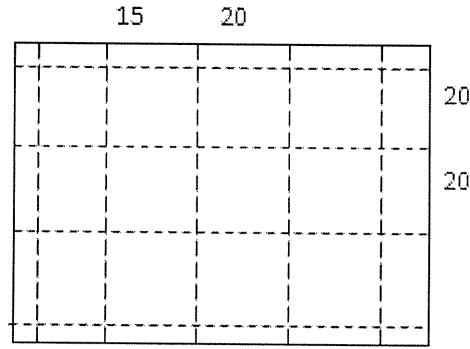
Alınan beton numuneleri daha önceki numunelere benzer şekilde beton basınç testine tabi tutulmuştur. Deneyler sonucunda betonarme perdeden alınan karot numunesinin basınç dayanımı 20.63N/mm^2 olarak ölçülmüştür (Tablo 4). Karot alınan bölgelerden beton test çekici yardımıyla 10 adet geri tepme değeri ölçülmüştür. Geri tepme değerleri kullanılarak hesaplanan beton basınç dayanımı 19N/mm^2 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4. Ara kattaki betonarme perdeden alınan karot numunesinin test sonuçları

Numune	Boyut	Kırılma Yüğü (kN)	Basınç Gerilmesi (N/mm^2)
Betonarme Perde	9.5*19cm	146.30	20.63

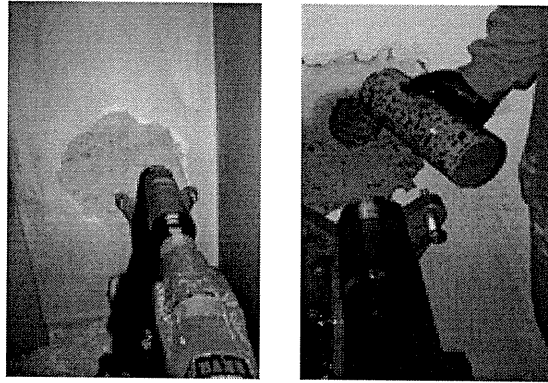
4.5. 2. Oda Katı İncelemesi

Bu kattaki inceleme, aynı aks üzerindeki asansör etrafındaki betonarme perdede gerçekleştirilmiştir. Öncelikle sıva tabakası kaldırılarak inceleme yapılacak bölgelerdeki donatı yerleşimi ve donatı çapları belirlenmiştir. Betonarme perde kalınlığı yaklaşık 25cm olarak belirlenmiştir. Betonarme perdede boyuna ve enine doğrultularda $\phi 12$ çapında donatı kullanıldığı tespit edilmiştir (Şekil 15).



Şekil 15. 2. Oda katta betonarme perdedeki donatı düzeni

Betonarme perdede donatısız bölgeden bir adet karot numunesi alınmıştır. Şekil 16’da karot numunesi alımına ve karot numunelerine ait görüntüler verilmektedir.



Şekil 16. 2. Oda kattaki betonarme perdesinden alınan karot numunesi

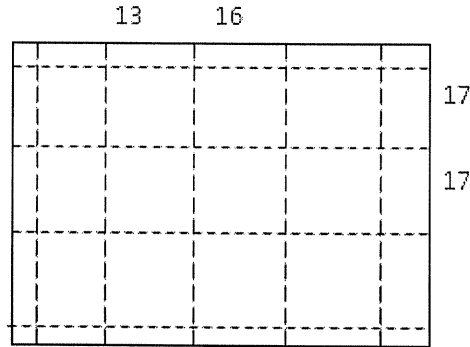
Alınan beton numunesi daha önceki numunelere benzer şekilde beton basınç testine tabi tutulmuştur. Deneyler sonucunda betonarme perdeden alınan karot numunesinin basınç dayanımı 20.63N/mm^2 olarak ölçülmüştür (Tablo 5). Karot alınan bölgelerden beton test çekici yardımıyla 10 adet geri tepme değeri ölçülmüştür. Geri tepme değerleri kullanılarak hesaplanan beton basınç dayanımı 20N/mm^2 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 5. 2. Oda kattaki betonarme perdeden alınan karot numunesinin test sonuçları

Numune	Boyut	Kırılma Yüğü (kN)	Basınç Gerilmesi (N/mm^2)
Betonarme Perde	9.5*19cm	107.84	15.21

4.6. 3. Oda Katı İncelemesi

Bu kattaki inceleme, aynı aks üzerindeki asansör etrafındaki betonarme perde üzerinde gerçekleştirilmiştir. Öncelikle sıva tabakası kaldırılarak inceleme yapılacak bölgelerdeki donatı yerleşimi ve donatı çapları belirlenmiştir. Betonarme perde kalınlığı yaklaşık 25cm olarak belirlenmiştir. Betonarme perdede boyuna ve enine doğrultularda $\phi 10$ çapında donatı kullanıldığı tespit edilmiştir (Şekil 17).



Şekil 17. 3. Oda katta betonarme perdedeki donatı düzeni

Betonarme perdede donatısız bölgeden bir adet karot numunesi alınmıştır. Şekil 18’de karot numunesi alımına ve karot numunesine ait görüntüler verilmektedir.



Şekil 18. 3. Oda kattaki betonarme perdesinden alınan karot numunesi

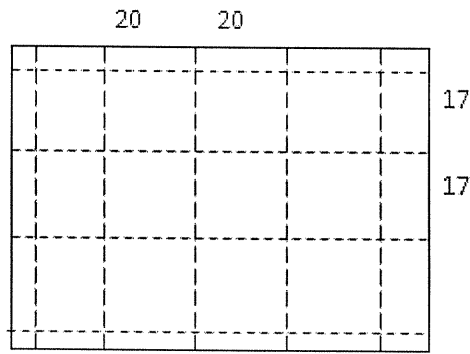
Alınan beton numunesi daha önceki numunelere benzer şekilde beton basınç testine tabi tutulmuştur. Deneyler sonucunda betonarme perdeden alınan karot numunesinin basınç dayanımı 16.11N/mm^2 olarak ölçülmüştür (Tablo 6). Karot alınan bölgelerden beton test çekici yardımıyla 10 adet geri tepme değeri ölçülmüştür. Geri tepme değerleri kullanılarak hesaplanan beton basınç dayanımı 18N/mm^2 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 6. 3. Oda kattaki betonarme perdeden alınan karot numunesinin test sonuçları

Numune	Boyut	Kırılma Yüğü (kN)	Basınç Gerilmesi (N/mm ²)
Betonarme Perde	9.5*19cm	114.19	16.11

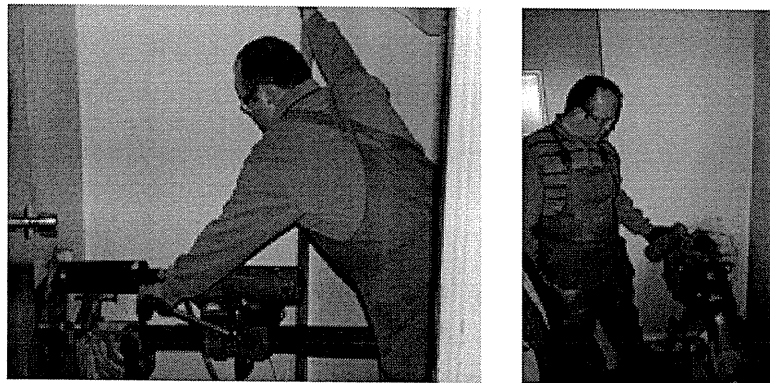
4.7. 4. Oda Katı İncelemesi

Bu kattaki inceleme, aynı aks üzerindeki asansör etrafındaki betonarme perdede gerçekleştirilmiştir. Öncelikle sıva tabakası kaldırılarak inceleme yapılacak bölgelerdeki donatı yerleşimi ve donatı çapları belirlenmiştir. Betonarme perde kalınlığı yaklaşık 25cm olarak belirlenmiştir. Betonarme perdede boyuna ve enine doğrultularda $\phi 10$ çapında donatı kullanıldığı tespit edilmiştir (Şekil 19).



Şekil 19. 4. Oda katta betonarme perdedeki donatı düzeni

Betonarme perdede donatısız bölgeden bir adet karot numunesi alınmıştır. Şekil 20'de karot numunesi alımına ve karot numunesine ait görüntüler verilmektedir.



Şekil 20. 4. Oda kattaki betonarme perdesinden alınan karot numunesi

Alınan beton numunesi daha önceki numunelere benzer şekilde beton basınç testine tabi tutulmuştur. Deneyler sonucunda betonarme perdeden alınan karot numunesinin basınç dayanımı **18.89N/mm²** olarak ölçülmüştür (Tablo 7). Karot alınan bölgelerden beton test çekici yardımıyla 10 adet geri tepme değeri ölçülmüştür. Geri tepme değerleri kullanılarak hesaplanan beton basınç dayanımı **20N/mm²** olarak hesaplanmıştır.

Tablo 7. 4. Oda kattaki betonarme perdeden alınan karot numunesinin test sonuçları

Numune	Boyut	Kırılma Yüğü (kN)	Basınç Gerilmesi (N/mm ²)
Betonarme Perde	9.5*19cm	133.95	18.89

Otel binasındaki incelemelerden her bir kattaki seçilen elemanlarda donatı düzeni, donatı çapları ve beton dayanımı (karot ve beton test çekici) belirlenmiştir. 8 adet karot beton numunesi üzerinde gerçekleştirilen beton basınç testlerinden testlerden elde edilen sonuçlar Tablo 8’de özetlenmektedir.

Tablo 8. Karot numunelerinin betona basınç dayanımı test sonuçları

Numune	Boyut	Kırılma Yüğü (kN)	Basınç Gerilmesi (N/mm ²)
2. Bodrum	9.5*19cm	143.6	20.25
2. Bodrum	9.5*19cm	229.88	32.42
1. Bodrum	9.5*19cm	187.18	26.40
Zemin Kat	9.5*19cm	196.64	27.73
Ara Kat	9.5*19cm	146.30	20.63
2. Oda Katı	9.5*19cm	107.84	15.21
3. Oda Katı	9.5*19cm	114.19	16.11
4. Oda Katı	9.5*19cm	133.95	18.89

Bu incelemeler sonucunda numunelerin ortalama basınç dayanımının **22.20N/mm²** düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Hesaplamalarda bina beton sınıfının ise beton test çekici ve karot dayanım sonuçları esas alınarak istatistiki değerlendirmeler sonucu **C18** düzeyinde alınabileceği kanaatine ulaşılmıştır. Tablo 8’den bodrum katlarda dayanımın daha yüksek üst katlarda ise daha düşük olduğu da görülmektedir. Ayrıca, alınan karot örneklerinden beton yoğunluğu ortalama **2450kg/m³** olarak hesaplanmıştır.

5. ZEMİN ÖZELLİKLERİ

Zorlu Grand Otel Binasının zemininden numune alınamamıştır. Bununla birlikte, binanın oturduğu zeminin sağlam özellikte ve yer yer kaya olduğu işyeri görevlileri tarafından ifade edilmiştir. Binanın bodrum katında yapılan incelemelerde herhangi bir çökmenin olmadığı gözlenmiştir. Hesaplara esas olacak zemin parametreleri aşağıdaki gibi seçilmiştir:

Zemin Emniyet Gerilmesi	$\sigma_{zem} = 15t/m^2$
Zemin Yatak Katsayısı	$k = 1500t/m^3$
Yerel Zemin Sınıfı	Z3

6. ANALİZLER

Malzeme özellikleri belirlendikten sonra, yerinde alınan rölelevelere göre Zorlu Grand Otel Binasının yeterli bir güvenceye sahip olup olmadığının saptanması için üç boyutlu analizler, 2007 Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik dikkate alınarak yapılmıştır. Üç boyutlu analizler neticesinde bulunan kesit tesirleri ile elemanlardaki kesit ve donatı hesabı yapılmış, mevcut kesit ve donatıların yönetmeliklere göre yeterli olup olmadığı araştırılmıştır.

Analizler, ideSTATİK programı ile gerçekleştirilmiştir. Bu program ile;

- Üç boyutlu çerçeve analizi, 12x12 eleman rijitlik matrisleri kullanılarak yapılır.
- Bodrum perdeleri, bir düğüm noktasında bilinmeyen olarak iki yerdeğiştirmesi olan 4 düğüm noktalı levha eleman olarak modellenerek yapı rijitlik matrisine eklenir. Düğüm noktalarında hesaplanan kuvvetler, perde üst, alt ve orta noktalara dönüştürülerek uç kuvvetleri hesaplanır.
- Döşeme boşlukları, noktasal ve çizgisel yükler dikkate alınarak o kattaki döşemelerin tümü birlikte sonlu elemanlar yöntemiyle modellenir. Hesabı ve çizimleri otomatik yapılır.
- Sürekli temeller, elastik zemine oturan kiriş teorisiyle, kirişli radye temel ve tekil temeller elastik zemine oturan plak teorisiyle hesaplanır ve çizimleri başarıyla gerçekleştirilir.
- Yerdeğiştirmeler, moment, kesme kuvveti ve normal kuvvetler, zemin çökmeleri, döşeme deformasyonları grafik olarak görüntülenebilir.
- Bütün çizim ve metrajlar kolaylıkla gerçekleştirilebilir.
- Hesaplar, 2007 Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmeliğe uygun olarak gerçekleştirilir.
- TS 500 “Betonarme Yapıların Hesap ve Yapım Kuralları” tam olarak hesaplara dahil edilir.

Burada gerçekleştirilen analizlerde kullanılan yönetmelik ve standartlar şunlardır;

- 2007 “Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik”
- TS 498 “Yapı Elemanlarının Boyutlandırılmasında Alınacak Yükler”
- TS 500 “Betonarme Yapıların Hesap ve Yapım Kuralları”
- TS 7046 “Yapıların Tasarımı İçin Esaslar - Çatılardaki Kar Yüklerinin Tespiti”

6.1. Yükleme Grupları

TS 500 “Betonarme Yapıların Hesap ve Yapım Kuralları” standardına göre; yapıların ve yapı elemanlarının tasarımında kullanılacak yüklerde olabilecek olağan dışı durumları karşılamak için verilen yük katsayıları;

Yapı elemanının kendi ağırlığı (G) için 1.4

Hareketli yük (Q) için 1.6

Rüzgar yükü (W) için 1.3

Deprem için (E) 1.0

olarak verilmektedir. Bu etkilerin birlikte olması durumunda ise dikkate alınacak yükleme grupları aşağıdaki şekilde olup analizlerde aynen dikkate alınmıştır:

$$F = 1.4 G + 1.6 Q$$

$$F = 1.0 G + 1.0 Q + 1.0 E$$

$$F = 0.9 G + 1.0 E$$

$$F = 0.9 G + 1.3 W$$

6.2. 2007 Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmeliğe Göre Zorlu Grand Otel Binasının Üç Boyutlu Analizleri

Zorlu Grand Otel Binasında yerinde yapılan incelemeler ve alınan rölemler doğrultusunda hazırlanan üç boyutlu sonlu eleman modelinin analizi, “6.1. Yükleme Grupları” bölümünde verilen yükleme grupları ve aşağıdaki parametreler dikkate alınarak 2007 Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmeliğe göre gerçekleştirilmiştir.

Otel Binasının 1.-7. Kısımları İçin:

Deprem Bölgesi	4. Derece
Yapı Önem Katsayısı	$I = 1.00$
Etkin Yer İvmesi	$A_0 = 0.10$
Spektrum Karakteristik Periyotları	$T_A = 0.15s$ $T_B = 0.60s$
Malzeme	C18-S220

Herbir kısma ait kalıp planları ve bina üç boyutlu sonlu eleman modeli Şekil 21-28’de verilmektedir. Burada gerçekleştirilen analizler ile, Zorlu Grand Otel Binasının dayanım, rijitlik, yerdeğiştirmeler, stabilite ve süneklilik yönünden yatay ve düşey yükler için 2007 Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmeliğe uygun olup olmadığı incelenmiştir.

Ayrıca, analizlerde;

- Hareketli yükler, TS 498 “Yapı Elemanlarının Boyutlandırılmasında Alınacak Yükler” yönetmeliğinden bütün katlarda $0.200t/m^2$ (normal döşemelerde ve koridorlarda) ve $0.500t/m^2$ (toplantı ve bekleme salonları ile büyük mutfaklar) olarak alınmıştır. Ayrıca, duvar yükleri hesaplanarak ilgili kırışlara aktarılmıştır.
- Çatı öz ağırlığı, TS 498 “Yapı Elemanlarının Boyutlandırılmasında Alınacak Yükler” yönetmeliğinden $0.150t/m^2$ alınmıştır. Çatı üzerine gelebilecek olan kar yükü ise, $0.075t/m^2$ olarak alınmıştır.
- Hareketli yük katılım katsayısı binanın kullanım amacına uygun olarak $n=0.30$ olarak dikkate alınmıştır.

6.3. 2007 Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmeliğe Göre Zorlu Grand Otel Binasının Performans Analizleri

2007 Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmeliğin “Mevcut Binaların Değerlendirilmesi ve Güçlendirilmesi” bölümüne göre deprem hesabının amacı, mevcut veya güçlendirilmiş binaların deprem performansını belirlemektir. Bu amaçla doğrusal elastik veya doğrusal elastik olmayan hesap yöntemleri kullanılabilir. Burada doğrusal elastik hesap yöntemi kullanılmıştır. Binaların deprem performansı, yapıya etkiyen düşey yüklerin ve deprem etkilerinin birleşik etkileri altında değerlendirilmiştir. Hareketli düşey yükler, deprem hesabında göz önüne alınan kütleler ile uyumlu olacak şekilde tanımlanmıştır.

Mevcut binaların taşıyıcı sistem elemanlarının kapasitelerinin belirlenmesinde ve deprem dayanımlarının değerlendirilmesinde kullanılacak eleman detayları ve boyutları, taşıyıcı sistem geometrisine ve malzeme özelliklerine ilişkin bilgiler, binaların projelerinden ve raporlarından, binada yapılacak gözlem ve ölçümlerden, binadan alınacak malzeme örneklerine uygulanacak deneylerden elde edilmektedir. Binaların incelenmesinden elde edilecek mevcut durum bilgilerinin kapsamına göre, her bina türü için bilgi düzeyi katsayıları tanımlanmaktadır. Bilgi düzeyleri sırasıyla sınırlı, orta ve kapsamlı olarak sınıflandırılmıştır. Elde edilen bilgi düzeyleri taşıyıcı eleman kapasitelerinin hesaplanmasında kullanılmaktadır.

Zorlu Grand Otel Binasının taşıyıcı sistem statik projeleri mevcut olmadığından bina **orta bilgi düzeyinde** değerlendirilmiştir. Bunun için otel binasında eleman kapasiteleri için uygulanan **bilgi düzeyi katsayısı 0.90** alınmıştır.

Binalar için hedeflenen performans düzeyleri belirlenirken, öncelikle 50 yılda aşılma olasılığı %10 olan deprem esas alınmaktadır. Bu deprem düzeyine ek olarak, mevcut binaların değerlendirilmesinde ve güçlendirme tasarımında kullanılmak üzere ayrıca aşağıda belirtilen iki farklı deprem düzeyi tanımlanmıştır:

- a) 50 yılda aşılma olasılığı %50 olan depremin ivme spektrumunun ordinatları, 50 yılda aşılma olasılığı %10 olan deprem spektrum ordinatlarının yaklaşık yarısı olarak alınacaktır.
- b) 50 yılda aşılma olasılığı %2 olan depremin ivme spektrumunun ordinatları ise 50 yılda aşılma olasılığı %10 olan deprem spektrum ordinatlarının yaklaşık 1.5 katı olarak alınacaktır.

Mevcut veya güçlendirilecek binaların deprem performanslarının belirlenmesinde esas alınacak deprem düzeyleri ve bu deprem düzeylerinde binalar için öngörülen minimum performans hedefleri Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Binaların deprem performanslarının belirlenmesinde esas alınacak deprem düzeyleri ve bu deprem düzeylerinde binalar için öngörülen minimum performans hedefleri

Binanın Kullanım Amacı ve Türü	Deprem Aşılma Olasılığı		
	50 yılda %50	50 yılda %10	50 yılda %2
Deprem Sonrası Kullanımı Gereken Binalar: Hastaneler, sağlık tesisleri, itfaiye binaları, haberleşme ve enerji tesisleri, ulaşım istasyonları, vilayet, kaymakamlık ve belediye yönetim binaları, afet yönetim merkezleri, vb.	-	HK	CG
İnsanların Uzun Süreli ve Yoğun Olarak Bulunduğu Binalar: Okullar, yatakhaneler, yurtlar, pansiyonlar, askeri kışlalar, cezaevleri, müzeler, vb.	-	HK	CG
İnsanların Kısa Süreli ve Yoğun Olarak Bulunduğu Binalar: Sinema, tiyatro, konser salonları, kültür merkezleri, spor tesisleri	HK	CG	-
Tehlikeli Madde İçeren Binalar: Toksik, parlayıcı ve patlayıcı özellikleri olan maddelerin bulunduğu ve depolandığı binalar	-	HK	GÖ
Diğer Binalar: Yukarıdaki tanımlara girmeyen diğer binalar (konutlar, i yerleri, oteller, turistik tesisler, endüstri yapıları, vb.)	-	CG	-

HK: Hemen Kullanım, CG: Can Güvenliği, GÖ: Göçme Öncesi

6.4. Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi

2007 Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmeliğin 7. Bölümündeki “Mevcut Binaların Değerlendirilmesi ve Güçlendirilmesi” başlığı altında verilen “Doğrusal Hesap Yöntemi ile Yapı Performansı” açısından

Otel Binasının 1. Kısım değerlendirildiğinde;

- 50 yılda aşılma olasılığı %10 olan bir deprem için “CAN GÜVENLİĞİ” istenirken, bu durum sağlanmaktadır.

Otel Binasının 2. Kısım değerlendirildiğinde;

- 50 yılda aşılma olasılığı %10 olan bir deprem için “CAN GÜVENLİĞİ” istenirken, bu durum sağlanmaktadır.

Otel Binasının 3. Kısım değerlendirildiğinde;

- 50 yılda aşılma olasılığı %10 olan bir deprem için “CAN GÜVENLİĞİ” istenirken, bu durum sağlanmaktadır.

Otel Binasının 4. Kısım değerlendirildiğinde;

- 50 yılda aşılma olasılığı %10 olan bir deprem için “CAN GÜVENLİĞİ” istenirken, bu durum sağlanmaktadır.

Otel Binasının 5. Kısım değerlendirildiğinde;

- 50 yılda aşılma olasılığı %10 olan bir deprem için “CAN GÜVENLİĞİ” istenirken, bu durum sağlanmaktadır.

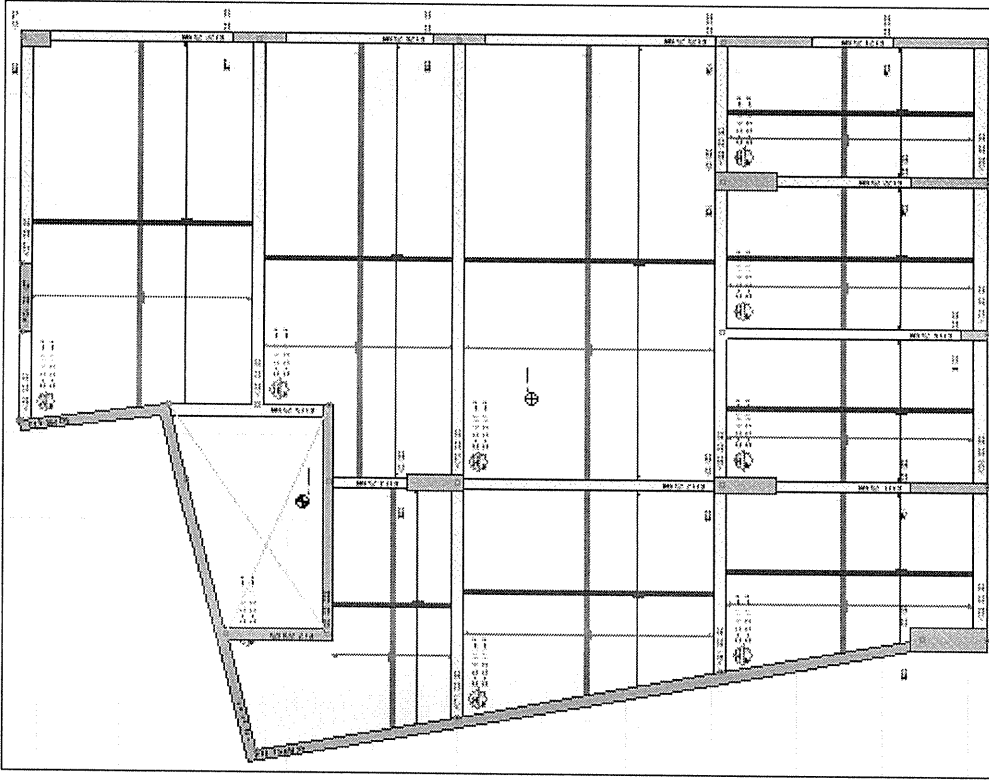
Otel Binasının 6. Kısım değerlendirildiğinde;

- 50 yılda aşılma olasılığı %10 olan bir deprem için “CAN GÜVENLİĞİ” istenirken, bu durum sağlanmaktadır.

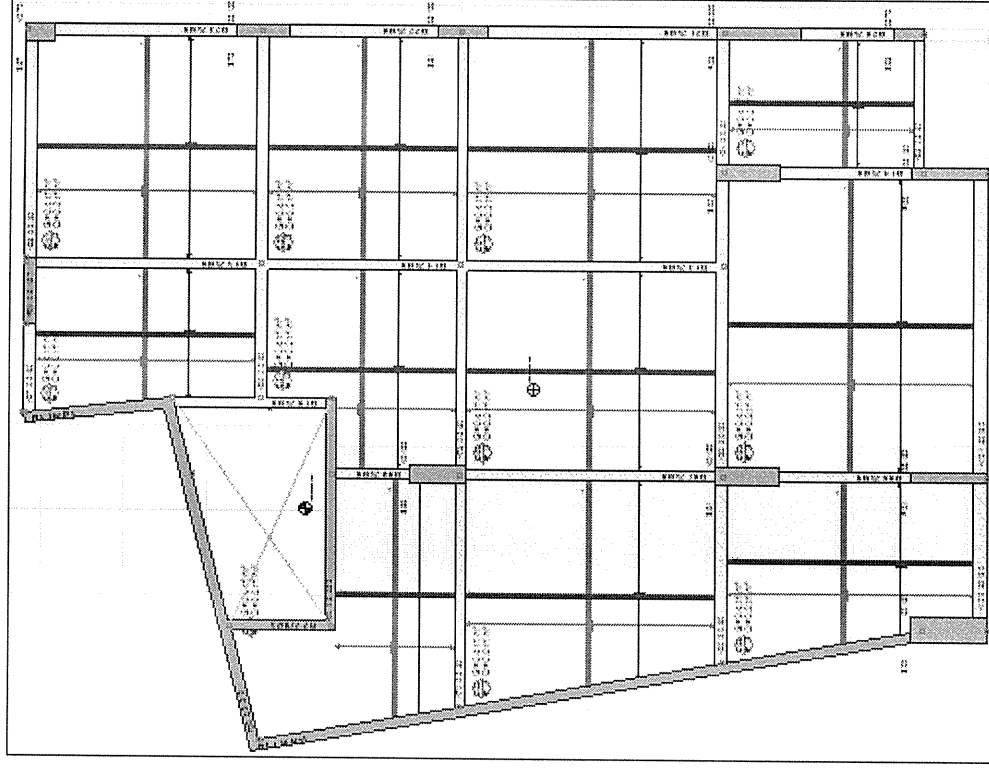
Otel Binasının 7. Kısım değerlendirildiğinde;

- 50 yılda aşılma olasılığı %10 olan bir deprem için “CAN GÜVENLİĞİ” istenirken, bu durum sağlanmaktadır.

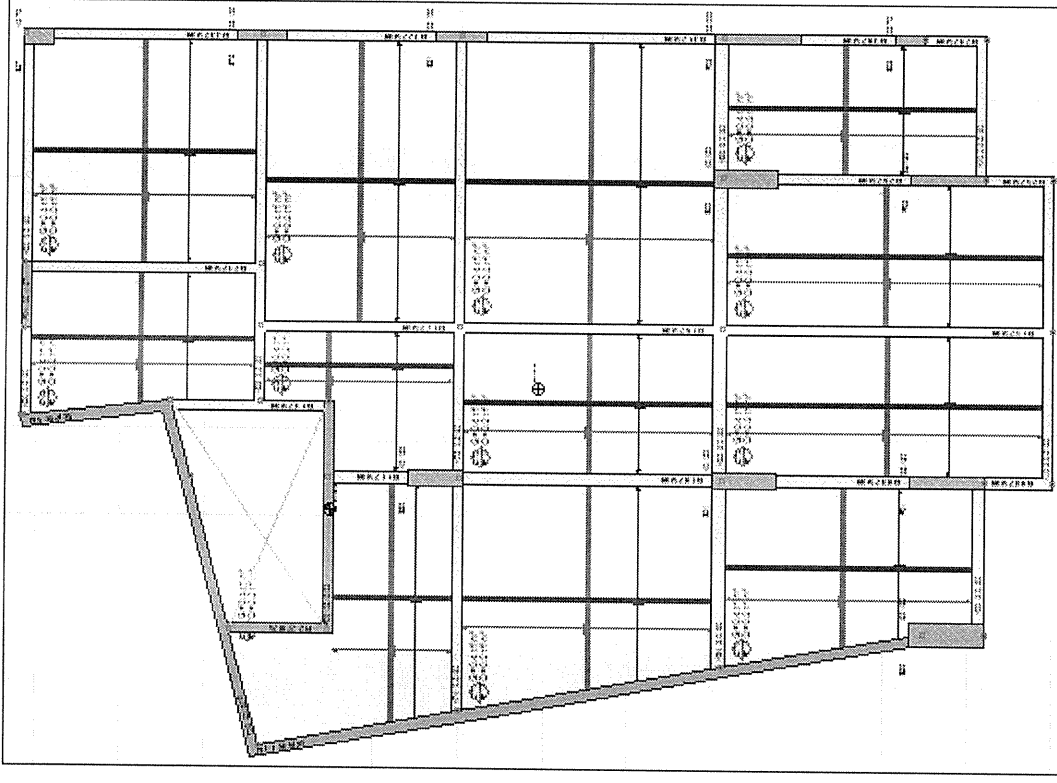
2007 Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmeliğe göre Zorlu Otel Binasının 1.-7. kısımları için gerçekleştirilen analizlere ait hesap sonuçları Ekteki CD’de sunulmuştur.



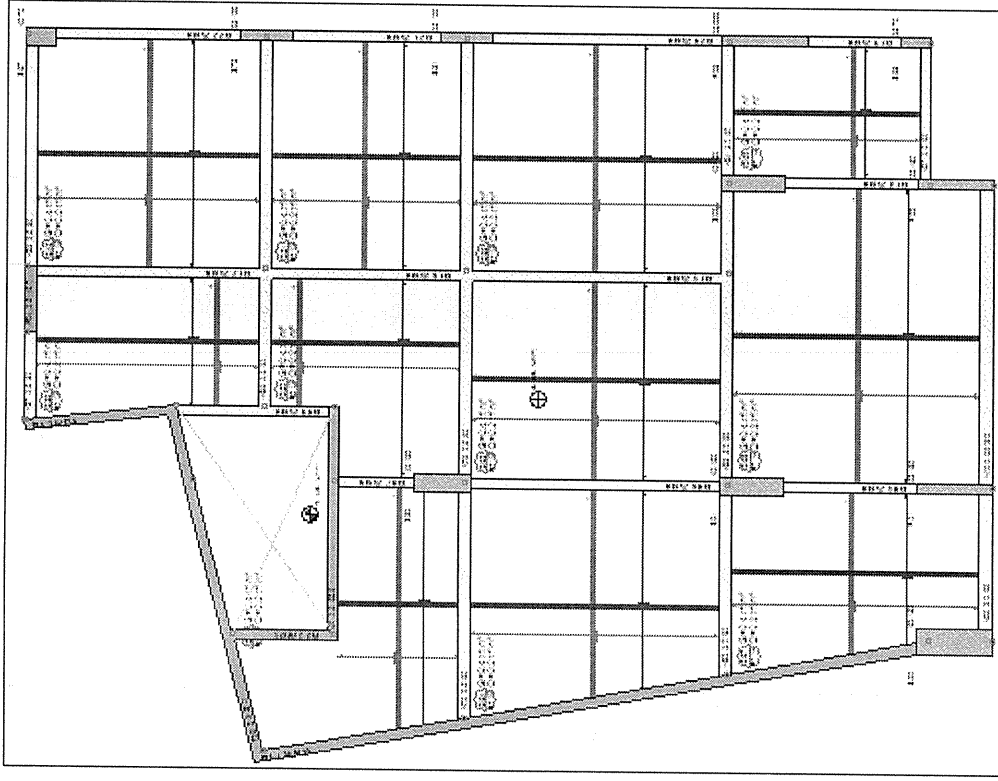
a). 2. Bodrum Kat kalıp planı



b). 1. Bodrum Kat kalıp planı

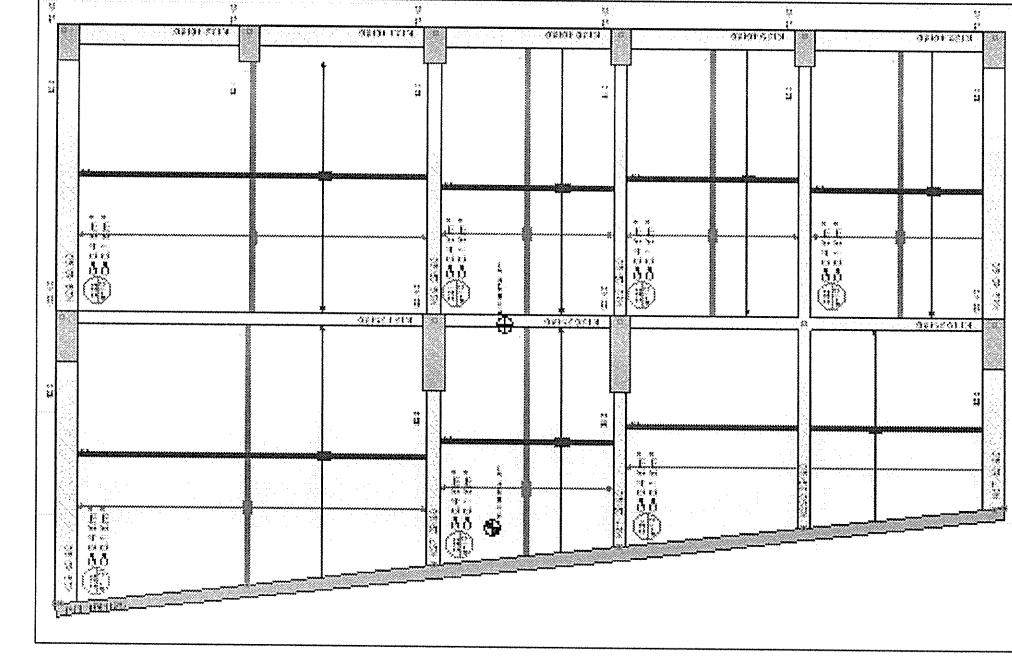


d). 1-4 Oda Kat kalıp planı

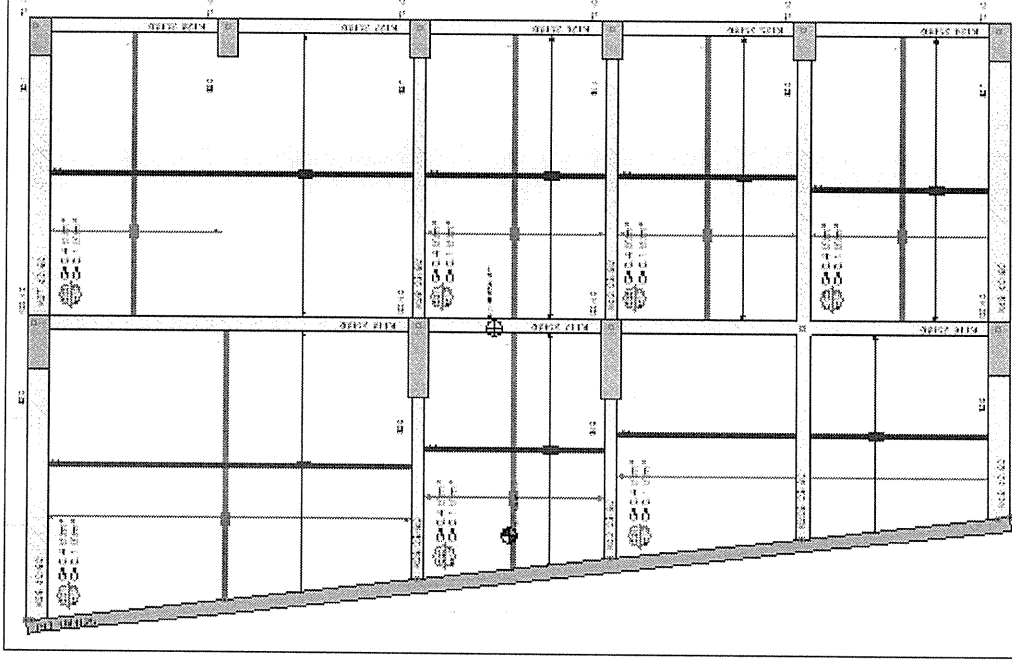


c). Zemin Kat kalıp planı

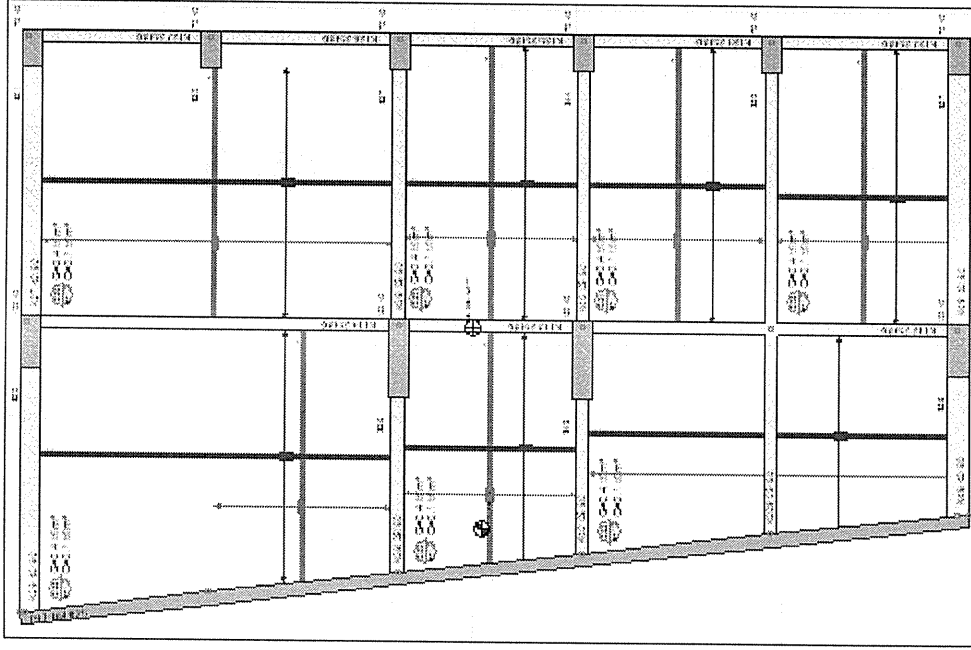
Şekil 21. Zorlu Grand Otel Binasının 1. Kısımın analizlerinde oluşturulan kalıp planları



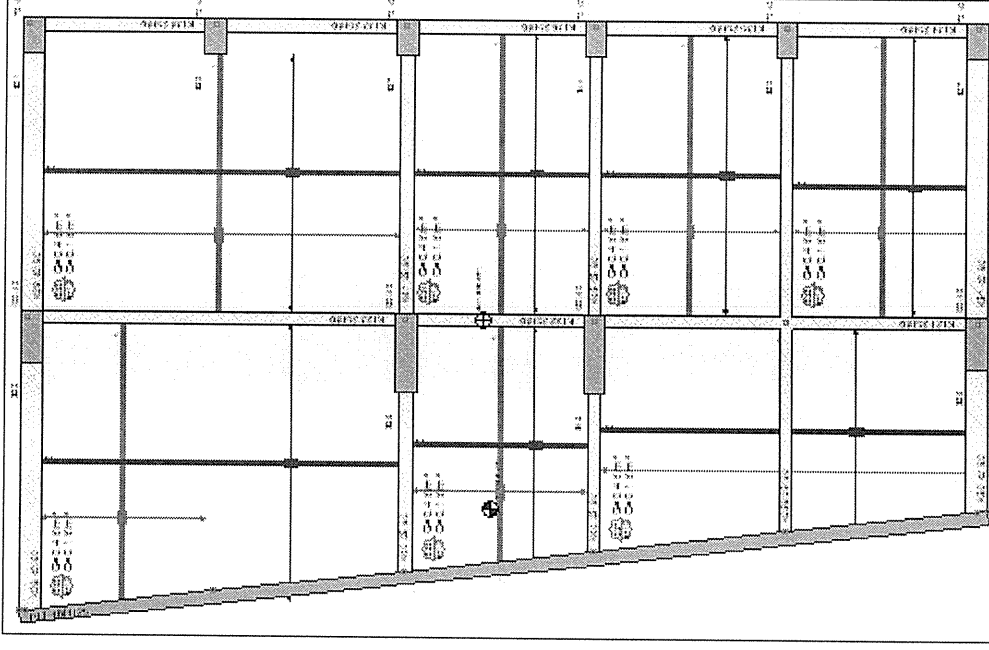
a). 2. Bodrum Kat kalıp planı



b). 1. Bodrum Kat kalıp planı

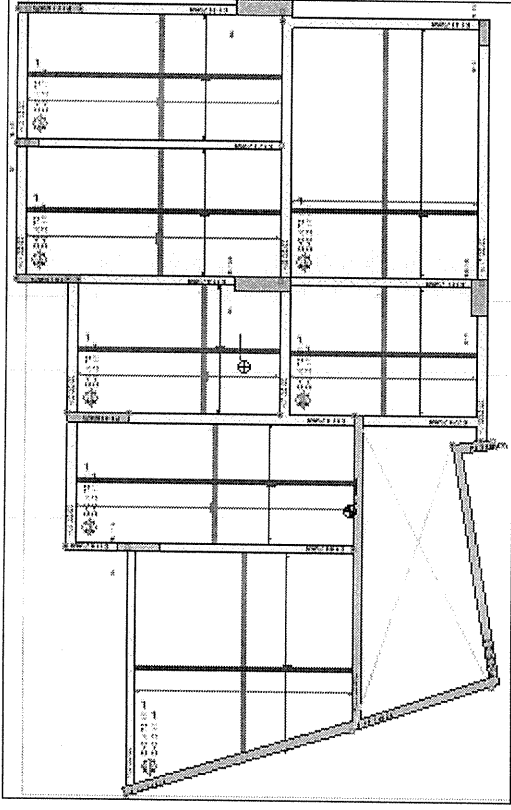


c). Zemin Kat kalıp planı

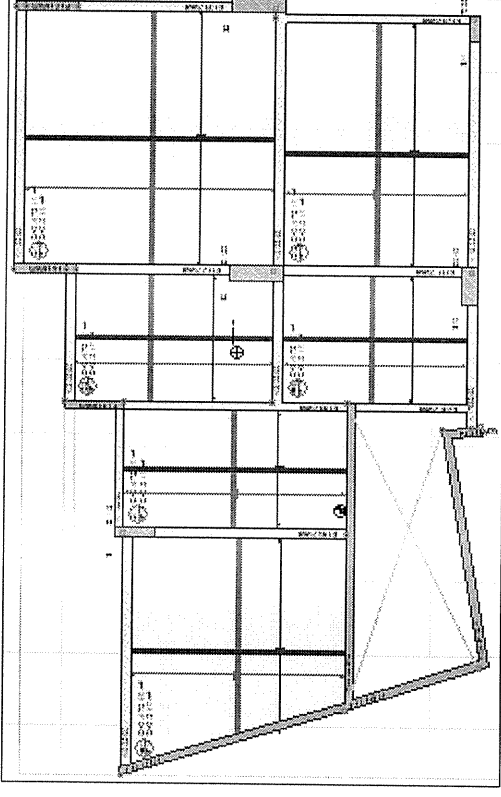


d). 1-4 Oda Kat kalıp planı

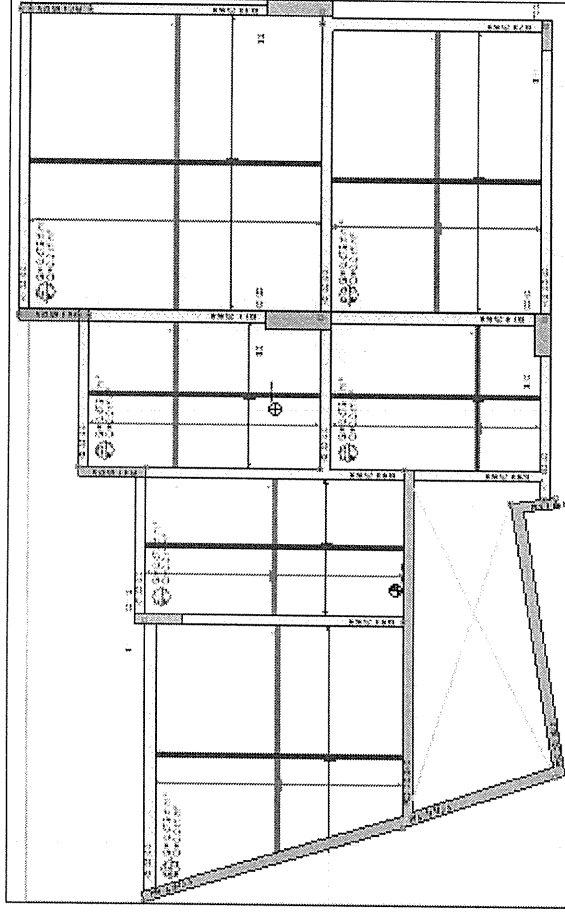
Şekil 22. Zorlu Grand Otel Binasının 2. Kısımın analizlerinde oluşturulan kalıp planları



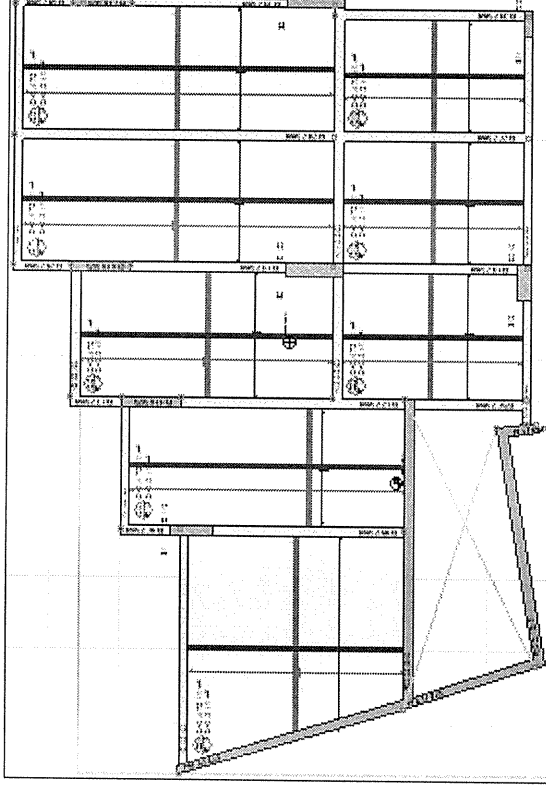
a). 2. Bodrum Kat kalıp planı



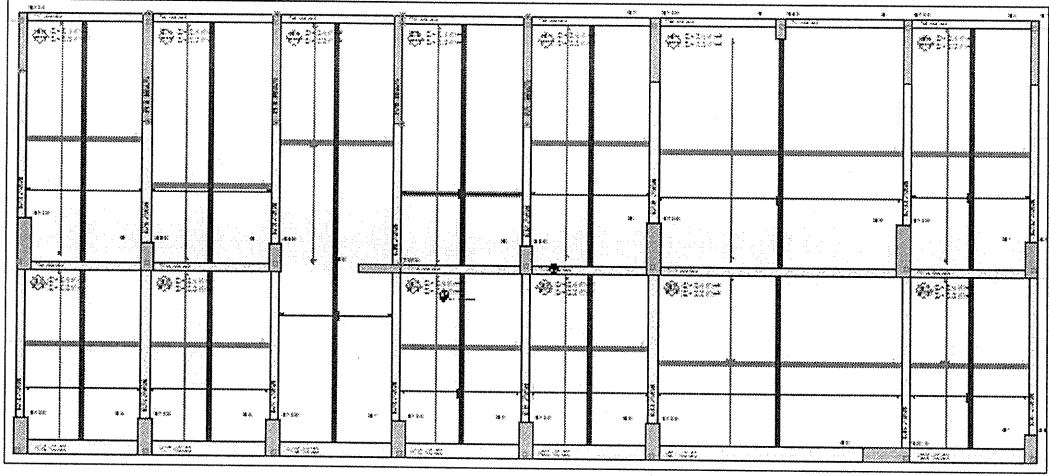
b). 1. Bodrum Kat kalıp planı



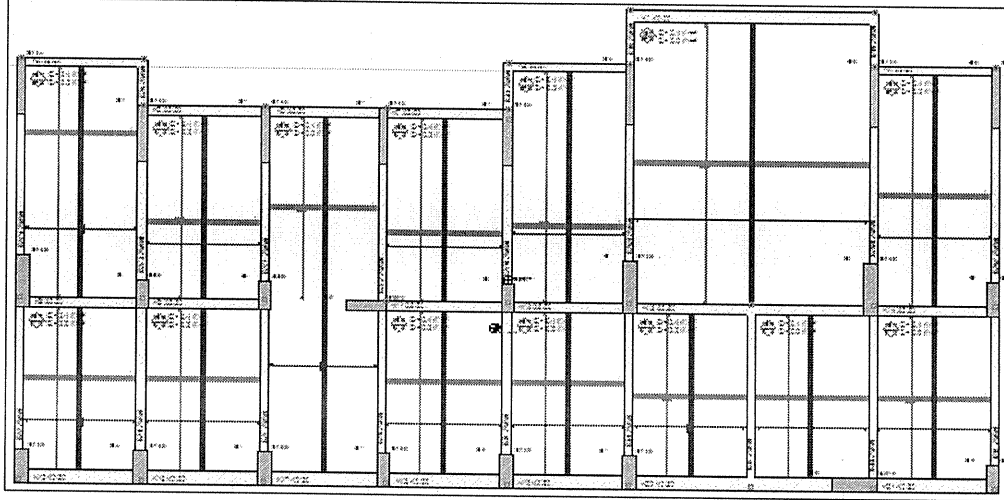
c). Zemin Kat kalıp planı



d). 1-4 Oda Kat kalıp planı
Şekil 23. Zorlu Grand Otel Binasının 3. Kısımın analizlerinde oluşturulan kalıp planları

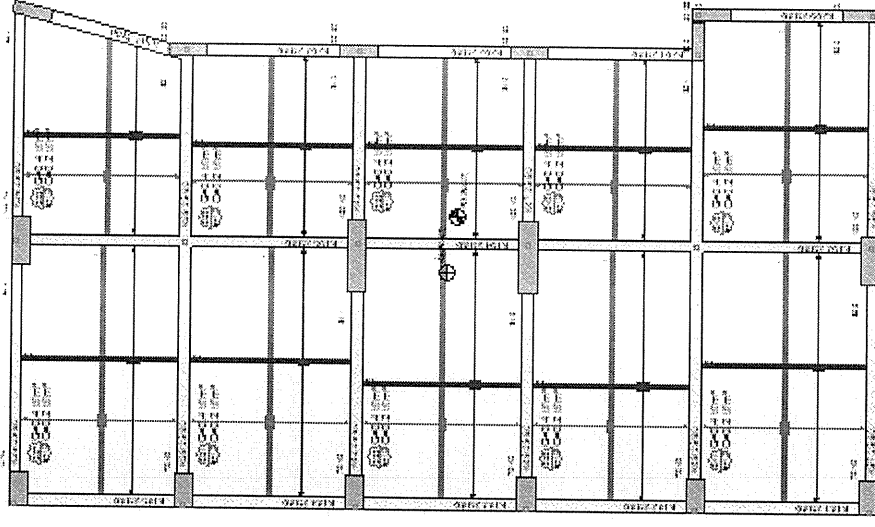
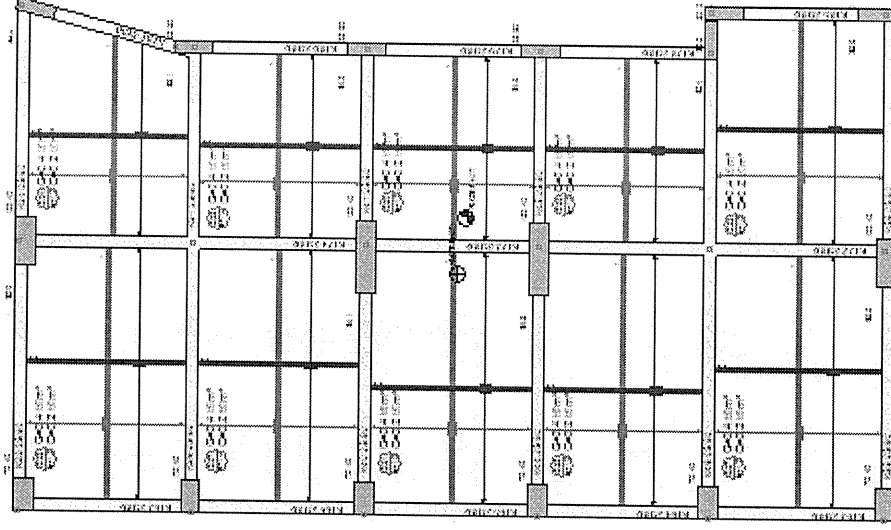
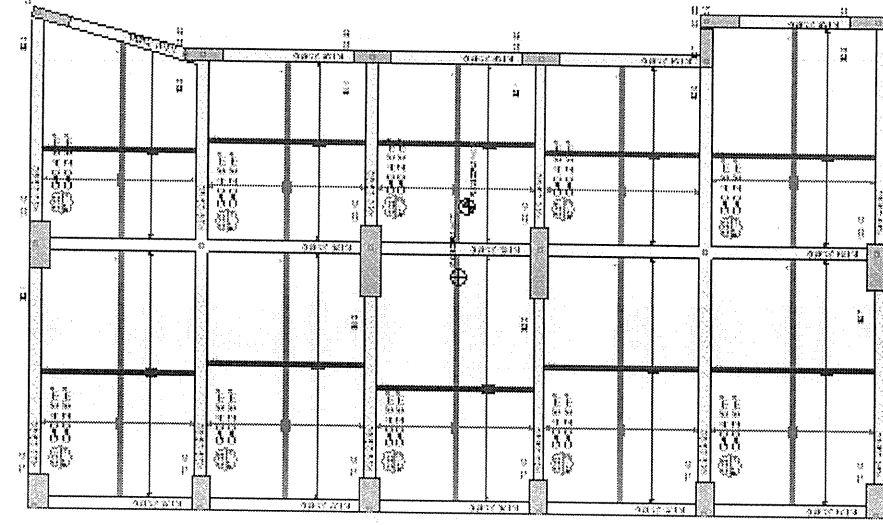


a). 2. Bodrum Kat kalıp planı

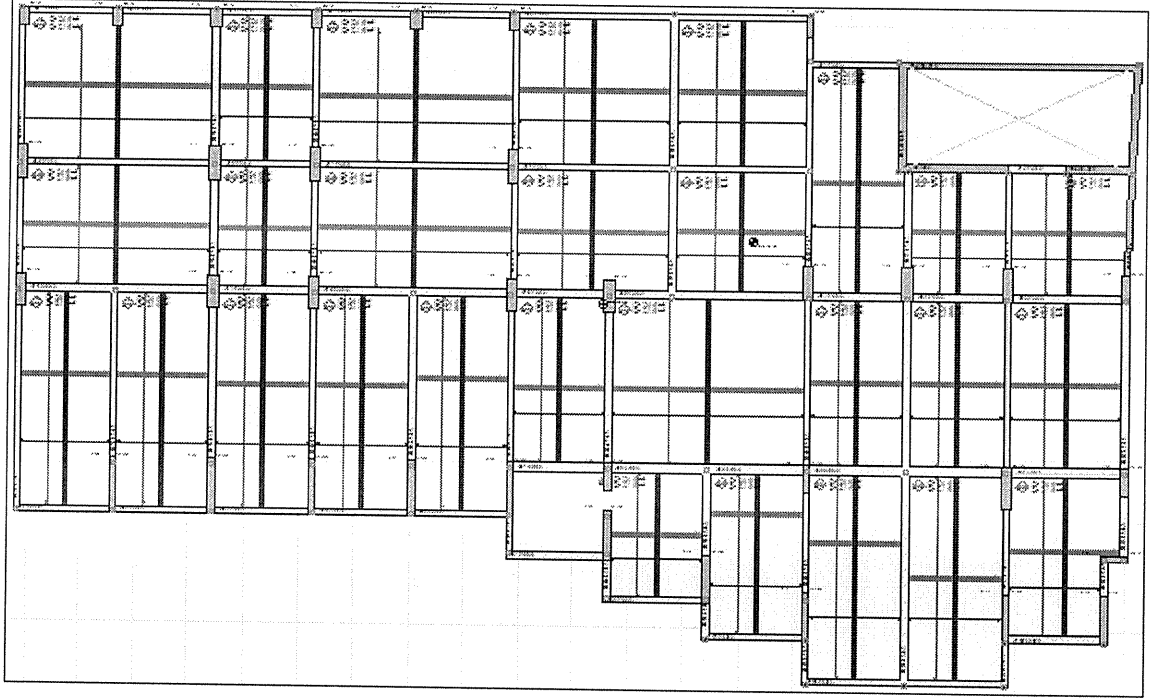


b). 1-4. Oda Katı kalıp planı

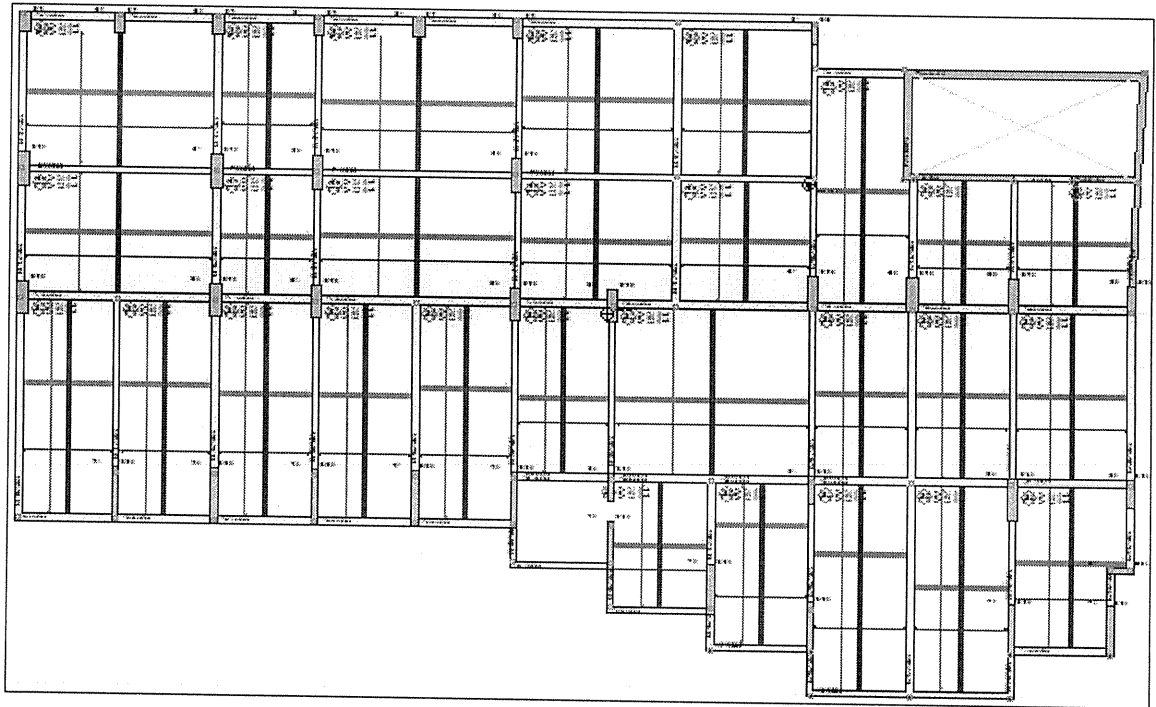
Şekil 24. Zorlu Grand Otel Binasının 4. Kısımının analizlerinde oluşturulan kalıp planları



Şekil 25. Zorlu Grand Otel Binasının 5. Kısımın analizlerinde oluşturulan katıp planları

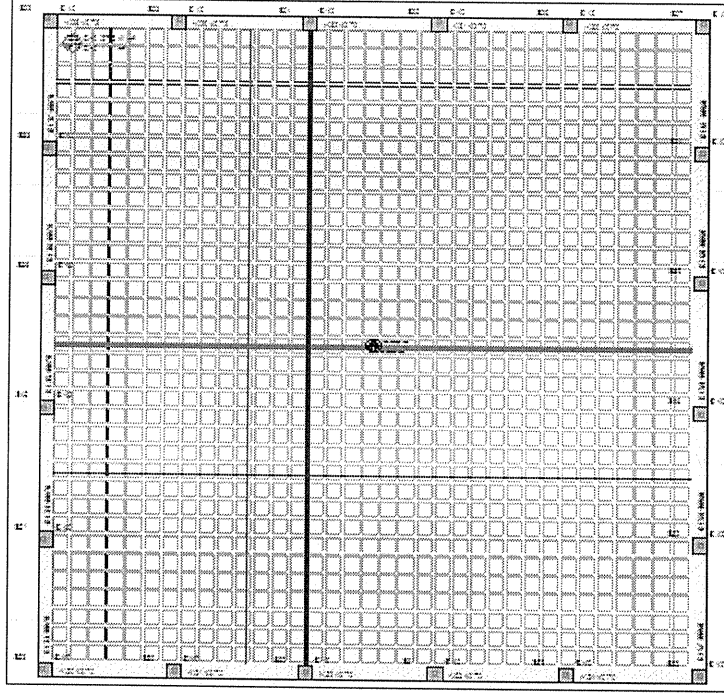


a). 2. Bodrum Kat kalıp planı

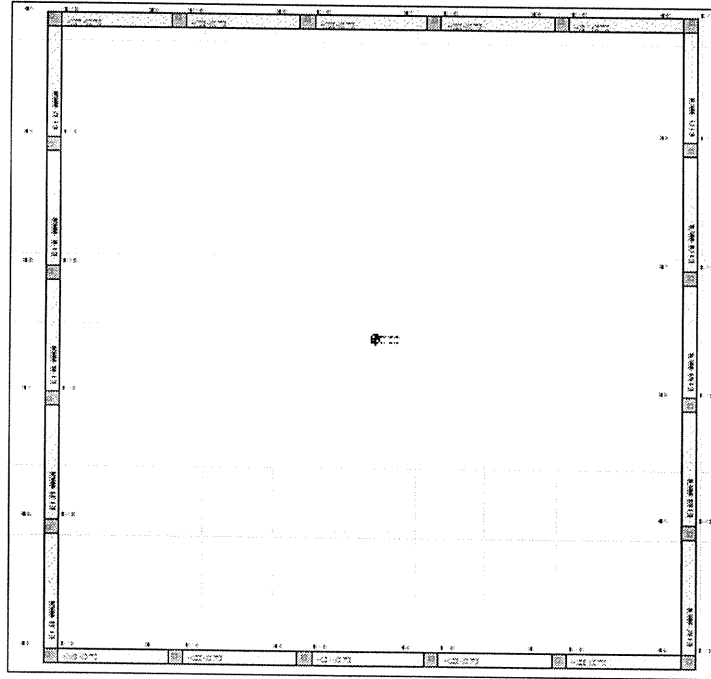


b). 1-4. Oda Katı kalıp planı

Şekil 26. Zorlu Grand Otel Binasının 6. Kısımının analizlerinde oluşturulan kalıp planları

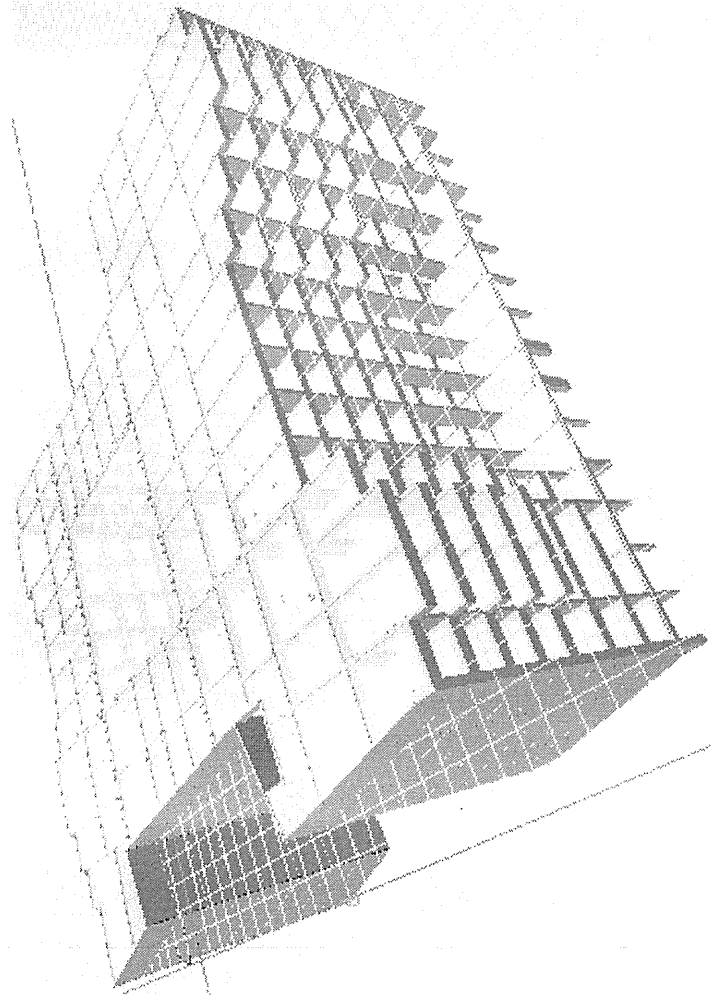
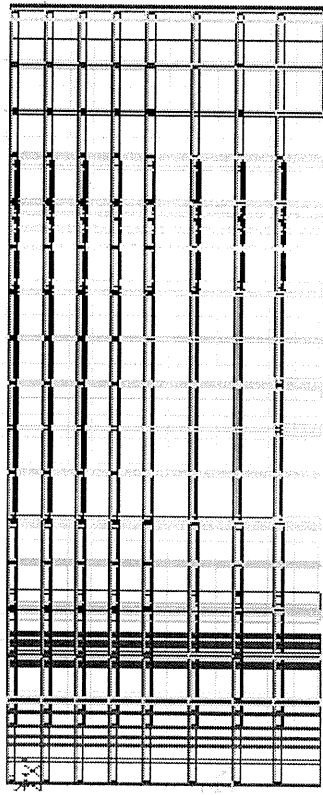
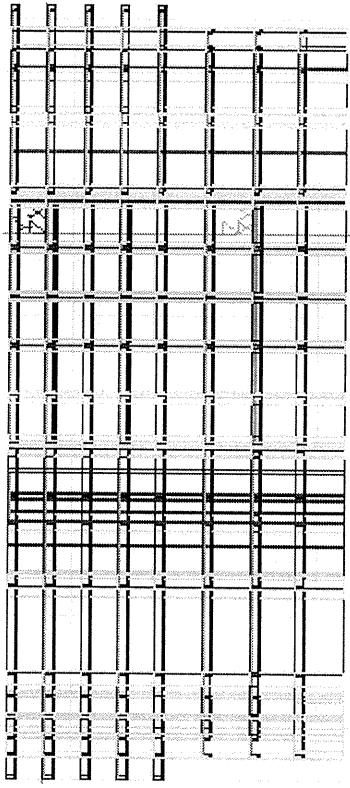


a). 1. Bodrum Kat kalıp planı



b). 1.-4. Oda kalıp planı

Şekil 27. Zorlu Grand Otel Binasının 7. Kısımının analizlerinde oluşturulan kalıp planları



Şekil 28. Zorlu Grand Otel Binasının üç boyutlu sonlu eleman modeli

7. SONUÇLAR

Zorlu Grand Otel Binasında yapılan incelemeler, araştırmalar ve üç boyutlu analizler neticesinde; 2007 Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmeliğe göre otel binalarının deprem güvenlikleri belirlenmiştir. Buna göre:

Otel Binasının 1. Kısmı değerlendirildiğinde;

- 50 yılda aşılma olasılığı %10 olan bir deprem için “CAN GÜVENLİĞİ” istenirken, bu durum sağlanmaktadır.

Otel Binasının 2. Kısmı değerlendirildiğinde;

- 50 yılda aşılma olasılığı %10 olan bir deprem için “CAN GÜVENLİĞİ” istenirken, bu durum sağlanmaktadır.

Otel Binasının 3. Kısmı değerlendirildiğinde;

- 50 yılda aşılma olasılığı %10 olan bir deprem için “CAN GÜVENLİĞİ” istenirken, bu durum sağlanmaktadır.

Otel Binasının 4. Kısmı değerlendirildiğinde;

- 50 yılda aşılma olasılığı %10 olan bir deprem için “CAN GÜVENLİĞİ” istenirken, bu durum sağlanmaktadır.

Otel Binasının 5. Kısmı değerlendirildiğinde;

- 50 yılda aşılma olasılığı %10 olan bir deprem için “CAN GÜVENLİĞİ” istenirken, bu durum sağlanmaktadır.

Otel Binasının 6. Kısmı değerlendirildiğinde;

- 50 yılda aşılma olasılığı %10 olan bir deprem için “CAN GÜVENLİĞİ” istenirken, bu durum sağlanmaktadır.

Otel Binasının 7. Kısmı değerlendirildiğinde;

- 50 yılda aşılma olasılığı %10 olan bir deprem için “CAN GÜVENLİĞİ” istenirken, bu durum sağlanmaktadır.

Analizler ve yapılan değerlendirmeler sonucunda, 2007 Deprem B6lgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Y6netmeliğe g6re Zorlu Grand Otel Binasının olası bir depremden sonra **can g6venliği** durumunu sağladığı g6r6ş6ne varılmıştır. Mart 2012



Prof.Dr. Alemdar BAYRAKTAR

Karadeniz Teknik 6niversitesi,
İnşaat M6hendislięi B6l6m6,
61080 TRABZON.

Tel: 0 462 3772653-3772701

Mobil: 0 533 6419693

Fax:0 462 3772606-3257405

e-mail: alemdar@ktu.edu.tr

alemdarbayraktar@hotmail.com

web: <http://www.muhfak.ktu.edu.tr/mf/abayraktar/>