

İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KENTSEL DÖNÜŞÜM KAPSAMINDA BETONARME BİNALARIN RİSK  
DURUMLARININ TESPİTİ VE DEPREM PERFORMANSLARININ  
BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İbrahim ERGİN

İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

TEMMUZ 2019



**İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KENTSEL DÖNÜŞÜM KAPSAMINDA BETONARME BİNALARIN RİSK**  
**DURUMLARININ TESPİTİ VE DEPREM PERFORMANSLARININ**  
**BELİRLENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**İbrahim ERGİN**  
**(Y130104017)**

**İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı**

**Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Mutlu SEÇER**

**TEMMUZ 2019**



İKÇÜ, Fen Bilimleri Enstitüsünün Y130104017 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi İbrahim ERGİN, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “KENTSEL DÖNÜŞÜM KAPSAMINDA BETONARME BİNALARIN RİSK DURUMLARININ TESPİTİ VE DEPREM PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

**Tez Danışmanı :**

**Dr. Öğr. Üyesi Mutlu SEÇER**  
İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi

**Jüri Üyeleri :**

**Doç. Dr. Taner UÇAR**  
Dokuz Eylül Üniversitesi

**Dr. Öğr. Üyesi M. Alper ÇANKAYA**  
İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi

**Teslim Tarihi : 16.07.2019**  
**Savunma Tarihi : 31.07.2019**



*Tezin hazırlanması sırasında desteklerini esirgemeyen aileme teşekkür ederim.*





## ÖNSÖZ

Bu tezin hazırlanma sürecinde katkıları ve yol göstericiliği yardımlarını esirgemeyen ile ve karşılaştığım problemlerde çözümler üreten saygıdeğer hocam Dr. Öğr. Üyesi Mutlu SEÇER'e saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında statik verilerin elde edilmesinde yardımlarını esirgemeyen İnş. Yük. Müh. Feridun YARDIMOĞLU, İnş.Müh. Hasan ALINÇ, İnş.Müh. Ahmet KALE'ye teşekkür ederim.

Tez çalışmasında kullanılan kentsel dönüşüm dosya arşivi için gerekli izinleri veren Çevre ve Şehircilik Bakanlığı İzmir İl Müdürlüğü Altyapı ve Kentsel Dönüşüm Şube Müdürü Duran SARGUT'a teşekkürlerimi sunarım.

Tüm hayatım boyunca maddi ve manevi desteğini esirgemeyen aileme teşekkürü bir borç bilirim.

Temmuz 2019

İbrahim ERGİN



# İÇİNDEKİLER

## Sayfa

<b>ÖNSÖZ</b> .....	vii
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	ix
<b>KISALTMALAR</b> .....	xi
<b>TABLO LİSTESİ</b> .....	xiii
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	xv
<b>SEMBOL LİSTESİ</b> .....	xvii
<b>ÖZET</b> .....	xix
<b>ABSTRACT</b> .....	xxi
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
1.1 Amaç .....	5
1.2 Kapsam.....	5
1.3 Yöntem .....	6
1.4 Literatür İncelemesi.....	6
1.4.1 Literatür taraması .....	7
1.4.2 Literatür değerlendirmesi.....	13
<b>2. ÜLKEMİZDEKİ BETONARME BİNALARIN AFET YÖNETMELİKLERİ, YAPI MALZEMELERİ VE YAPI STOĞU AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ</b> .....	16
2.1 Afet Yönetmeliklerinin Tarihsel Gelişimi.....	16
2.2 Ülkemizdeki İnşaatlarda Kullanılan Beton ve Donatı Çeliğinin Tarihsel Gelişimi .....	17
2.3 Mevcut Bina Stoğu, Kentsel Dönüşüm ve İmar Barışı .....	21
2.3.1 Mevcut bina stoğu ve konu ile ilgili çalışmalar .....	22
2.3.2 Kentsel dönüşüm.....	24
2.3.3 İmar barışı .....	25
<b>3. BETONARME BİNALAR İÇİN PERFORMANS DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ</b> .....	30
3.1 RYTEİE 2013 Kapsamında Riskli Yapı Tespiti .....	33
3.1.1 RYTEİE 2013 hesap yöntemi .....	33
3.2 DBYBHY 2007 Kapsamında Doğrusal Elastik Yöntemle Performans Değerlendirmesi .....	37
3.2.1 Hesap yöntemi.....	37
<b>4. RYTEİE 2013 RİSKLİ YAPI TESPİTİ VE DBYBHY 2007 DOĞRUSAL ELASTİK YÖNTEMLE BETONARME BİNALARIN SAYISAL UYGULAMALAR İLE İNCELENMESİ</b> .....	42
4.1 Bina Bilgisi Tip Özet Formu .....	45
4.2 Betonarme Bina Analizi Tip Uygulaması .....	46
4.2.1 RYTEİE 2013 yönteminin seçilen betonarme binaya uygulanması .....	49
4.2.2 DBYBHY 2007 elastik yöntemin seçilen betonarme binaya uygulanması .....	53
4.3 İzmir İlinde Mevcut 160 Betonarme Bina için Bina Analiz Sonuçları .....	58
4.3.1 Kat sayısına göre ortalama beton basınç dayanımının değerlendirilmesi. ....	58
4.3.2 Kat sayısına göre ortalama kat ağırlığının değerlendirilmesi .....	60
4.3.3 Kat sayısına göre kolon boyuna donatı oranlarının değerlendirilmesi .....	62

4.3.4 Kolon alanları toplamının kat alanına oranının değerlendirilmesi.....	64
4.3.5 Kat sayısına göre doğal titreşim periyot değerlerinin değerlendirilmesi ..	67
4.3.6 Kat sayısına göre kritik kat kolon eksenel gerilme ortalamalarının değerlendirilmesi.....	69
4.3.7 Kat sayısına göre eksenel gerilme / $f_{cm}$ oranlarının değerlendirilmesi.....	71
4.3.8 Eksenel gerilme / $f_{cm}$ ile göçme oranı sınır değerinin karşılaştırılması.....	72
4.3.9 RYTEİE 2013 göçme oranlarının değerlendirilmesi .....	74
4.3.10 Binaların risk durumları .....	75
4.3.11 RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007 performans sonuçlarının uyumu.....	78
4.3.12 RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007 performanslarının karşılaştırması ...	81
4.3.13 İncelenen binaların göçme yönlerine göre değerlendirilmesi .....	83
4.4 İmar Barışı Analiz Sonuçları .....	85
<b>5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRMELER.....</b>	<b>88</b>
<b>REFERANSLAR.....</b>	<b>93</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>98</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>178</b>

## KISALTMALAR

<b>DBYBHY</b>	: Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik
<b>ABYYHY</b>	: Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik
<b>RYTEİE</b>	: Riskli Yapıların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslar
<b>TBDY</b>	: Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği
<b>TS 500</b>	: Betonarme Yapıların Tasarım ve Yapım Kuralları
<b>USGS</b>	: Amerika Birleşik Devletleri Jeolojik Araştırmalar Servisi
<b>TÜBİTAK</b>	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar Kurumu
<b>KHK</b>	: Kanun Hükmünde Kararname
<b>AB</b>	: Avrupa Birliği
<b>EN</b>	: European Norm
<b>ERMCO</b>	: Avrupa Hazır Beton Birliği
<b>THBB</b>	: Türkiye Hazır Beton Birliği
<b>FEMA</b>	: Federal Emergency Management Agency
<b>İMO</b>	: İnşaat Mühendisleri Odası
<b>TS</b>	: Türk Standardı
<b>CE</b>	: Conformance European
<b>MN</b>	: Minimum hasar sınırı
<b>GV</b>	: Güvenlik sınırı
<b>GÇ</b>	: Göçme sınırı
<b>ASCE</b>	: American Society of Civil Engineers
<b>SEI</b>	: Structural Engineering Institute



## TABLO LİSTESİ

### Sayfa

<b>Tablo 1.1</b> : Doğal afetlerin yol açtığı konut hasarları [3].....	2
<b>Tablo 2.1</b> : Türkiye’deki deprem afetiyle ilgili teknik dokümanlar.....	16
<b>Tablo 2.2</b> : Afet yönetmeliklerinde verilen beton ve donatı çeliği şartları. ....	18
<b>Tablo 3.1</b> : RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007’ye göre bilgi toplama .....	31
<b>Tablo 3.2</b> : RYTEİE 2013 perde ve kolon eksenel gerilme ortalamasına bağlı kat kesme kuvveti oranı sınır değerleri. ....	33
<b>Tablo 3.3</b> : RYTEİE 2013 kolon sınıflandırma tablosu. ....	34
<b>Tablo 3.4</b> : RYTEİE 2013 A grubu kolonlar için $m_{\text{sınır}}$ ve $(\delta / h)_{\text{sınır}}$ değerleri. ...	35
<b>Tablo 3.5</b> : RYTEİE 2013 B grubu kolonlar için $m_{\text{sınır}}$ ve $(\delta / h)_{\text{sınır}}$ değerleri. ...	35
<b>Tablo 3.6</b> : RYTEİE 2013 C grubu kolonlar için $m_{\text{sınır}}$ ve $(\delta / h)_{\text{sınır}}$ değerleri. ...	35
<b>Tablo 3.7</b> : Perde sınıflandırma tablosu. ....	35
<b>Tablo 3.8</b> : A grubu perdeler için $m_{\text{sınır}}$ ve $(\delta / h)_{\text{sınır}}$ değerleri. ....	36
<b>Tablo 3.9</b> : B grubu perdeler için $m_{\text{sınır}}$ ve $(\delta / h)_{\text{sınır}}$ değerleri.....	36
<b>Tablo 3.10</b> : DBYBHY 2007 bilgi düzeyi katsayıları. ....	38
<b>Tablo 3.11</b> : Betonarme kirişler için hasar sınırlarını tanımlayan etki/kapasite oranları ( $r_s$ ). ....	39
<b>Tablo 3.12</b> : Betonarme kolonlar için hasar sınırlarını tanımlayan etki/kapasite oranları ( $r_s$ ). ....	39
<b>Tablo 3.13</b> : Göreli kat ötelemesi sınırları.....	39
<b>Tablo 4.1</b> : Binaların yapım dönemleri. ....	43
<b>Tablo 4.2</b> : Kat sayısına göre bina adedi. ....	44
<b>Tablo 4.3</b> : 56 Nolu Bina bilgileri .....	48
<b>Tablo 4.4</b> : Kat kesme kuvvetleri. ....	49
<b>Tablo 4.5</b> : SZ03 kolonu için kesme kuvveti oranları. ....	49
<b>Tablo 4.6</b> : Kolon sınıflandırması. ....	50
<b>Tablo 4.7</b> : Sınır değerlerin hesap edilmesi.....	50
<b>Tablo 4.8</b> : SZ03 sınır değer kontrolü. ....	51
<b>Tablo 4.9</b> : Kritik kat eksenel basınç gerilmeleri ve kesme kuvvetleri. ....	52
<b>Tablo 4.10</b> : Kat kesme kuvveti oranı sınır değerinin hesaplanması. ....	53
<b>Tablo 4.11</b> : Bina risk değerlendirmesi .....	53
<b>Tablo 4.12</b> : Kat kesme kuvvetleri. ....	54
<b>Tablo 4.13</b> : S301–S201–S101–SZ01 kolon hasar durumu. ....	54
<b>Tablo 4.14</b> : Genel analiz sonuçları (+EX yönü). ....	56
<b>Tablo 4.15</b> : 1998 öncesi inşa edilmiş binaların ortalama beton basınç dayanımları. ....	59

<b>Tablo 4.16</b> : 1998 sonrası inşa edilmiş binalarda ortalama proje hedef beton basınç dayanımları.....	60
<b>Tablo 4.17</b> : 1998 öncesi inşa edilmiş binaların ortalama kat ağırlıkları. ....	61
<b>Tablo 4.18</b> : 1998 sonrası inşa edilmiş binaların ortalama kat ağırlıkları. ....	61
<b>Tablo 4.19</b> : 1998 öncesi inşa edilmiş binaların kolon boyuna donatı oranları.....	62
<b>Tablo 4.20</b> : 1998 sonrası inşa edilmiş binaların kolon boyuna donatı oranları. ....	63
<b>Tablo 4.21</b> : 1998 öncesi inşa edilmiş binaların kolon alanları toplamı / kat alanı..	65
<b>Tablo 4.22</b> : 1998 sonrası inşa edilmiş binaların kolon alanları toplamı / kat alanı..	65
<b>Tablo 4.23</b> : 1998 öncesi inşa edilmiş binaların ortalama doğal titreşim periyot değerleri.....	67
<b>Tablo 4.24</b> : 1998 sonrası inşa edilmiş binaların ortalama doğal titreşim periyot değerleri.....	68
<b>Tablo 4.25</b> : 1998 öncesi inşa edilmiş binalarda kritik kat kolon eksenel gerilme ortalamaları.....	69
<b>Tablo 4.26</b> : 1998 sonrası inşa edilmiş binalarda kritik kat kolon eksenel gerilme ortalamaları.....	70



## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 1.1 : 1980 – 2017 arası meydana gelen afetlerde ölüm oranı endeksi [2].	1
Şekil 1.2 : Avrupa Sismik Tehlike Haritası [6].	3
Şekil 1.3 : 1900 – 2017 Türkiye haritası ve komşularındaki depremler [1].	4
Şekil 1.4 : Afetler ve afetlerde meydana gelen can kayıpları [1].	4
Şekil 2.1 : Zümrüt Apartmanı – 2004 [59].	26
Şekil 2.2 : Alkan 1 Apartmanı – 2007 [60].	27
Şekil 2.3 : Huzur Apartmanı – 2007 [61].	28
Şekil 2.4 : Zeytinburnu’nda çöken bina – 2017 [62].	28
Şekil 2.5 : Yeşilyurt Apartmanı – 2019 [63].	28
Şekil 2.6 : Mersin’de çöken bina – 2019 [64].	29
Şekil 3.1 : DBYBHY 2007 kesit hasar bölgeleri [8].	37
Şekil 3.2 : DBYBHY 2007 [8] performans düzeyleri.	40
Şekil 4.1 : Kat sayısına göre bina adedi.	44
Şekil 4.2 : Yapı bilgi formu.	45
Şekil 4.3 : 56 nolu bina kalıp planı.	46
Şekil 4.4 : 56 nolu bina 3 boyutlu bilgisayar modeli.	47
Şekil 4.5 : İncelenen betonarme binalar için beton basınç dayanımları.	58
Şekil 4.6 : 1998 öncesi inşa edilmiş binaların beton basınç dayanımı.	59
Şekil 4.7 : 1998 sonrası inşa edilmiş binaların beton basınç dayanımı.	60
Şekil 4.8 : 1998 öncesi inşa edilmiş binaların ortalama kat ağırlığı.	61
Şekil 4.9 : 1998 sonrası inşa edilmiş binaların ortalama kat ağırlığı.	62
Şekil 4.10 : 1998 öncesi inşa edilmiş binaların kolon boyuna donatı oranları.	63
Şekil 4.11 : 1998 sonrası inşa edilmiş binaların kolon boyuna donatı oranları.	64
Şekil 4.12 : 1998 öncesi inşa edilmiş binaların kolon alanları toplamı / kat alanı. ...	65
Şekil 4.13 : 1998 sonrası inşa edilmiş binaların kolon alanları toplamı / kat alanı. ..	66
Şekil 4.14 : 1998 öncesi inşa edilmiş binaların ortalama doğal titreşim periyot değerleri (sn).	68
Şekil 4.15 : 1998 sonrası inşa edilmiş binaların ortalama doğal titreşim periyot değerleri (sn).	68
Şekil 4.16 : 1998 öncesi inşa edilmiş binalarda kritik kat kolon eksenel gerilme ortalaması değerleri.	69
Şekil 4.17 : 1998 sonrası inşa edilmiş binalarda kritik kat eksenel gerilme değerleri.	70
Şekil 4.18 : 1998 öncesi inşa edilmiş binalarda kolon eksenel gerilme ortalaması/ $f_{cm}$ .	71
Şekil 4.19 : 1998 sonrası inşa edilmiş binalarda kolon eksenel gerilme ortalaması/ $f_{cm}$ .	72

<b>Şekil 4.20</b> : 1998 öncesi inşa edilmiş binaların eksenel gerilme / $f_{cm}$ – kat kesme kuvveti oranı sınır değerleri. ....	72
<b>Şekil 4.21</b> : 1998 sonrası inşa edilmiş binaların eksenel gerilme / $f_{cm}$ – kat kesme kuvveti oranı sınır değeri.....	73
<b>Şekil 4.22</b> : 1998 öncesi inşa edilmiş binaların RYTEİE 2013 göçme oranları. ....	74
<b>Şekil 4.23</b> : 1998 sonrası inşa edilmiş binaların RYTEİE 2013 göçme oranları. ....	75
<b>Şekil 4.24</b> : İncelenen 160 betonarme binanın analiz sonuçları. ....	76
<b>Şekil 4.25</b> : 1998 öncesi inşa edilmiş binaların analiz sonuçları. ....	76
<b>Şekil 4.26</b> : 1998 öncesi inşa edilmiş 2 kat ve üzeri binaların analiz sonuçları.....	77
<b>Şekil 4.27</b> : 1998 öncesi inşa edilmiş ve tek katlı olan binaların analiz sonuçları.....	77
<b>Şekil 4.28</b> : 1998 sonrası inşa edilmiş binaların risk durumu. ....	78
<b>Şekil 4.29</b> : İncelenen binaların tamamının RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007 analiz sonuçlarının uyum durumu.....	79
<b>Şekil 4.30</b> : 1998 öncesi inşa edilmiş binaların tamamının RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007 analiz sonuçlarının uyum durumu. ....	79
<b>Şekil 4.31</b> : 1998 öncesi inşa edilmiş ve 2 kat ve üzerinde kat adedine sahip binaların RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007 analiz sonuçlarının uyum durumu. ....	80
<b>Şekil 4.32</b> : 1998 öncesi inşa edilmiş ve tek katlı olan binaların RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007 analiz sonuçlarının uyum durumu. ....	80
<b>Şekil 4.33</b> : 1998 sonrası inşa edilmiş binaların tamamının RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007 analiz sonuçlarının uyum durumu. ....	81
<b>Şekil 4.34</b> : İncelenen tüm binaların RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007 performanslarının karşılaştırılması.....	81
<b>Şekil 4.35</b> : 1998 öncesi inşa edilmiş binaların RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007 performanslarının karşılaştırılması.....	82
<b>Şekil 4.36</b> : 1998 sonrası inşa edilmiş binaların RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007 performanslarının karşılaştırılması.....	82
<b>Şekil 4.37</b> : İncelenen tüm binalarda tek yönde veya her iki yönde Riskli–Can Güvenliği performansını sağlamayan bina adedi. ....	84
<b>Şekil 4.38</b> : 1998 öncesi inşa edilmiş binalardan tek yönde veya her iki yönde Riskli–Can Güvenliği performansını sağlamayan bina adedi.....	84
<b>Şekil 4.39</b> : 1998 sonrası inşa edilmiş binalardan tek yönde veya her iki yönde Riskli–Can Güvenliği performansını sağlamayan bina adedi. ....	85
<b>Şekil 4.40</b> : Kat ilavesi yapılmadan 6 ve daha az sayıda kat adedine sahip binaların risk ve performans durumları .....	86
<b>Şekil 4.41</b> : İmar barışı kapsamında bir kat ilavesi yapıldığı varsayılan durum için binaların risk ve performans durumları. ....	86
<b>Şekil 4.42</b> : İmar barışı kapsamında iki kat ilavesi yapıldığı varsayılan durum için bina risk ve performans durumları. ....	87

## SEMBOL LİSTESİ

$A_c$	: Kolonun veya perde uç bölgesinin brüt enkesit alanı
$\sum A_{kn}$	: Kritik katta değerlendirilmenin yapıldığı doğrultudaki kapı ve pencere boşluk oranı %5'i geçmeyen ve köşegen uzunluğunun kalınlığına oranı 40'dan küçük olan dolgu duvarların kat planındaki toplam alanı
$A_p$	: Kritik katın plan alanı
$A_{sh}$	: s enine donatı aralığına karşı gelen yükseklik boyunca, kolonda veya perde uç bölgesindeki tüm etriye kollarının ve çirozların enkesit alanı değerlerinin göz önüne alınan $b_k$ 'ya dik doğrultudaki izdüşümlerinin toplamı
$b_w$	: Kirişin gövde genişliği
$b_k$	: Birbirine dik yatay doğrultuların her biri için kolon veya perde uç bölgesi çekirdeğinin enkesit boyutu(en dıştaki enine donatı eksenleri arasındaki uzaklık)
$d$	: Kirişin ve kolonun faydalı yüksekliği
$E$	: Deprem etkisi
$E_{cm}$	: RYTEİE 2013'e göre mevcut beton elastisite modülü
$(EI)_o$	: Çatlamamış kesite ait etkin eğilme rijitliği
$(EI)_e$	: Çatlamış kesite ait etkin eğilme rijitliği
$F_x$	: Bina X yönü hesaplanan kat kesme kuvveti
$F_y$	: Bina Y yönü hesaplanan kat kesme kuvveti
$f_{ck}$	: Betonun karakteristik silindirik basınç dayanımı
$f_{ctm}$	: DBYBHY 2007 Bölüm 7.2'ye göre tanımlanan mevcut betonun çekme dayanımı
$f_{cm}$	: DBYBHY 2007 Bölüm 7.2 veya RYTEİE 2013'e göre hesaplanan mevcut beton basınç dayanımı
$f_{ym}$	: DBYBHY 2007 Bölüm 7.2 veya RYTEİE 2013'e göre hesaplanan boyuna donatı mevcut akma dayanımı
$f_{yw}$	: DBYBHY 2007 Bölüm 7.2'ye göre hesaplanan mevcut enine donatı akma dayanımı
$f_{yw,m}$	: RYTEİE 2013 mevcut enine donatı akma dayanımı
$G$	: Sabit yük etkisi
$h_{ji}$	: Binanın i'inci katının kat yüksekliği
$H_w$	: Temel üstünden veya kritik kat (DBYBHY 2007'de zemin kat) döşemesinden itibaren ölçülen toplam perde yüksekliği
$I$	: Bina önem katsayısı
$l_w$	: Perdenin veya bağ kirişli perde parçasının plandaki uzunluğu
$M_{G+Q+E}$	: RYTEİE 2013'e göre sabit yükler, katılım katsayısı ile çarpılmış hareketli yükler ve deprem yüklerinin ortak etkisi altında hesaplanan eğilme momenti

$M_K$	: DBYBHY Bölüm 7.2 veya RYTEİE 2013'e göre hesaplanan mevcut malzeme dayanımları ile hesaplanan eğilme moment kapasitesi
$m$	: RYTEİE 2013 etki/kapasite oranı
$N_D$	: Deprem hesabında esas alınan toplam kütlelerle uyumlu düşey yükler altında kolon veya perdede oluşan eksenel kuvvet
$N_K$	: DBYBHY 2007 Bölüm 7.2 veya RYTEİE 2013'e göre tanımlanan mevcut malzeme dayanımları ile hesaplanan moment kapasitesine karşı gelen eksenel kuvvet
$Q$	: Hareketli yük etkisi
$R_a$	: Deprem yükü azaltma katsayısı
$r$	: Etki/kapasite oranı
$r_s$	: Etki/kapasite oranı sınır değeri
$s$	: Enine donatı aralığı
$V_e$	: Kolon, kiriş ve perdede eninde donatı hesabında esas alınan kesme kuvveti
$V_r$	: Kolon, kiriş veya perdenin TS-500'den hesaplanan kesme kapasitesi
$W$	: Ağırlık
$\beta_v$	: Perdede kesme kuvveti dinamik büyütme katsayısı
$\phi$	: Donatı çapı
$\delta / h$	: Kat etkin görelî kat ötelemesi oranı
$\delta_{ji}$	: Binanın $i$ 'inci katında hesaplanan etkin görelî kat ötelemesi
$\eta_{bi}$	: Burulma düzensizliği
$\rho$	: Kiriş mesnedinde üstteki veya alttaki çekme donatısı oranı
$\rho_b$	: Dengeli donatı oranı
$\rho$	: Basınç donatısı oranı

## KENTSEL DÖNÜŞÜM KAPSAMINDA BETONARME BİNALARIN RİSK DURUMLARININ TESPİTİ VE DEPREM PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ

### ÖZET

Türkiye geçmişten günümüze yıkıcı depremler yaşamış ve bu nedenle büyük can ve mal kayıpları meydana gelmiştir. Ülkemizdeki mevcut bina stokunun önemli bir kısmının deprem etkisi altında Can Güvenliği performans seviyesini sağlayamaması üzerine bu tür binaların hızlı bir şekilde tespitinin yapılarak yenilenmesi ihtiyacı doğmuştur. Bu ihtiyaç doğrultusunda 2012 yılında Kentsel Dönüşüm Kanunu ve 2013 yılında Riskli Yapıların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslar (RYTEİE) yayınlanmıştır. Bu sayede, betonarme binaların sadece kritik katında tahribatlı ve tahribatsız muayene yapılarak hızlı bir şekilde performans değerlendirmesi yapılmıştır. Bu binaların yüksekliği 25 m ve kat adedi 8 ile sınırlandırılmıştır. Bu kapsamda, günümüze kadar 200.000'den fazla yığma, betonarme ve çelik binanın risk tespiti yapılmıştır. Bu çalışmada, İzmir İli için yapı stokunun genel karakterini temsil eden 160 adet betonarme bina seçilerek incelenmiştir. Bu binalar için RYTEİE 2013 kapsamında riskli yapı tespitleri yapılmış ve DBYBHY 2007 doğrusal elastik yöntem ile performans analizleri uygulanmıştır. Ayrıca, incelenen betonarme binaların beton basınç dayanımları, ortalama kat ağırlıkları, kolon boyuna donatı oranları, kolon alanlarının kat alanına oranları, doğal titreşim periyot değerleri, kolon aksel gerilme ortalamaları, aksel gerilme /  $f_{ck}$  oranları, aksel gerilme /  $f_{ck}$  oranı ile göçme oranı sınır değeri arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007 bina analiz sonuçları ile hedef performans seviyelerinin ne kadar sağlandığı, her iki yaklaşımın birbirleri ile olan uyum oranı ve aralarındaki farkların görülmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında incelenen diğer bir konu, 2018'de yürürlüğe giren imar barışı kanunundan yararlanmış betonarme binaların yapısal performansında meydana getirdiği değişimlerdir. Bu amaçla, betonarme binaların üzerine bir veya iki kat eklendiği varsayılmış ve yapı performansları hesaplanmıştır. İlave katlar nedeniyle Riskli olarak tespit edilen ve Can Güvenliği hedef performansını karşılamayan bina sayısında artış olduğu belirlenmiştir.



# **RISK ASSESSMENT AND EARTHQUAKE PERFORMANCE EVALUATION OF RC BUILDINGS WITHIN THE SCOPE OF URBAN RENEWAL**

## **ABSTRACT**

Turkey experienced catastrophic earthquakes from past to present and therefore a great loss of life and property occurred. Since the significant portion of the existing building stock in our country cannot provide life safety performance level under the effect of earthquake, the need for rapid detection and renewal of such buildings arose. In accordance with this need, the Urban Transformation Law and the Principles for Determination of Risky Structures (RYTEIE) were published in 2012 and in 2013, respectively. In this way, rapid performance evaluation has been made considering only the critical floor of reinforced concrete buildings using destructive and non-destructive tests. The height of these buildings is limited to 25 m and the max. number of floors is 8. In this context, until today more than 200.000 risk assessment was made on masonry, reinforced concrete and steel buildings. In this study, 160 reinforced concrete buildings representing the general character of the building stock were selected and examined for İzmir. For these buildings, risky structure assessments have been performed within the scope of RYTEIE 2013 and performance analyzes have been made with the DBYBHY 2007 using linear elastic method. In addition, concrete compressive strengths, average floor weights, column reinforcement ratios, ratio of column areas to floor area, natural period values, average axial stresses of columns, axial stress /  $f_{ck}$  ratios, relationship between axial stress /  $f_{ck}$  ratio and failure rate limit value were investigated. Due to the results of RYTEIE 2013 and DBYBHY 2007 building analysis, it is aimed to determine how much the target performance levels are achieved, the compliance ratio between the two approaches and the differences between them. Another topic examined within the scope of the study is the changes in the structural performance of reinforced concrete buildings benefiting from the Unlicensed building peace law that came into force in 2018. For this purpose, it was assumed that one or two floors were added on the reinforced concrete buildings and the building performances were calculated. Due to the additional floors, it has been determined that there is an increase in the number of risky buildings and that do not provide the Life Safety target performance.

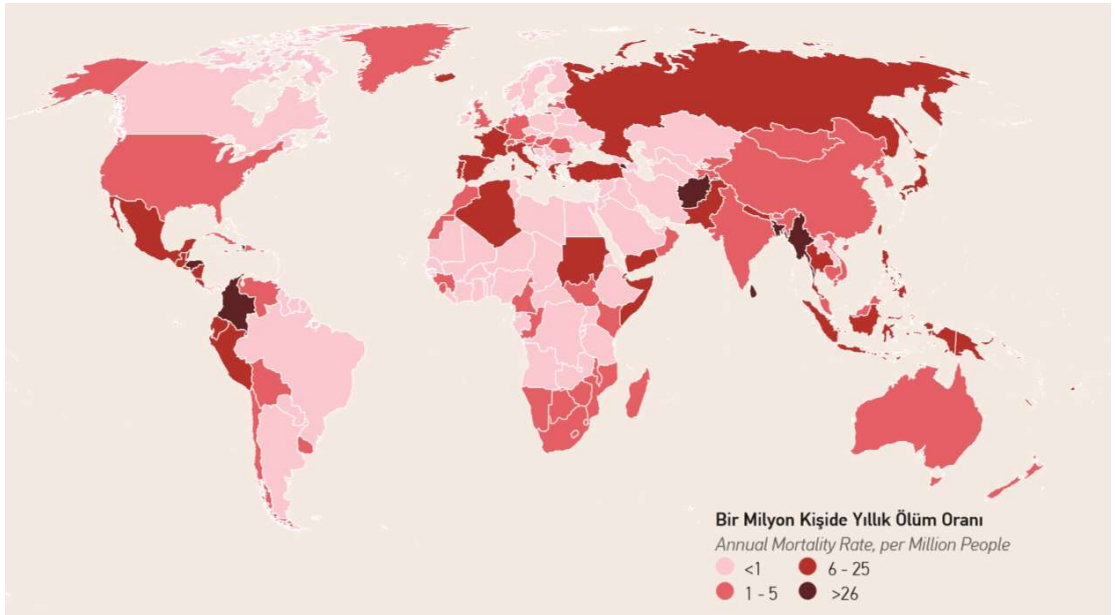




## 1. GİRİŞ

Dünyada meydana gelen doğa kaynaklı büyük afetlerin ülkelerin ekonomisini sekteye uğrattığı, afet sonrasında afet bölgesine yapılan kaynak aktarımı nedeniyle bütçe giderlerini artırarak ekonomi üzerinde olumsuz etkiler yarattığı, ülkedeki yatırımcıların yatırım planlarını durdurduğu veya askıya aldığı, fabrikalarda ve işyerlerinde meydana gelen hasar nedeniyle üretim ve stok kayıplarına neden olduğu, ürün azlığı ve fiyat artışlarına neden olarak işsizlik ve mali dengelerin bozulmasına neden olduğu, afet sonrası nüfus hareketlerine yol açtığı, kalkınmayı olumsuz yönde etkilediği ve sosyal düzenin bozulmasına neden olabildiği bilinmektedir.

Meydana gelen afetlerden elde edilen verilerle oluşturulan risk yönetimi endeksine göre Türkiye, Küresel Risk Endeksi'nde 191 ülke arasında 45'inci sırada yer almakta ve 5,0 endeks puanı ile ilgili endekse göre "yüksek risk" grubundaki ülkeler arasında bulunmaktadır [1]. Şekil 1.1'de 1980 – 2017 yılları arasında meydana gelen doğal afetler nedeniyle Türkiye'de bir milyon kişi başına yılda ortalama 6 – 25 kişinin hayatını kaybettiği görülmektedir [2].



Şekil 1.1 : 1980 – 2017 arası meydana gelen afetlerde ölüm oranı endeksi [2].

Ülkemiz, Avrupa ile Asya kıtası arasında yer alan 780.000 km<sup>2</sup>'lik bir ülkedir. Jeolojik, meteorolojik ve topoğrafik yapıdan dolayı Türkiye, doğal afetlere maruz kalan bir coğrafyada konumlanmıştır. Bu nedenle Türkiye’de başta depremler olmak üzere, heyelan, su baskını, kaya düşmesi ve çığ gibi çeşitli afetler meydana gelmektedir. Bu afetlerden elde edilen veriler doğrultusunda, Tablo 1.1’de doğal afet sebebiyle yıkılmış ünite sayısı gösterilmekte olup, depremin doğal afetler arasında en fazla yıkıcı etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir [3].

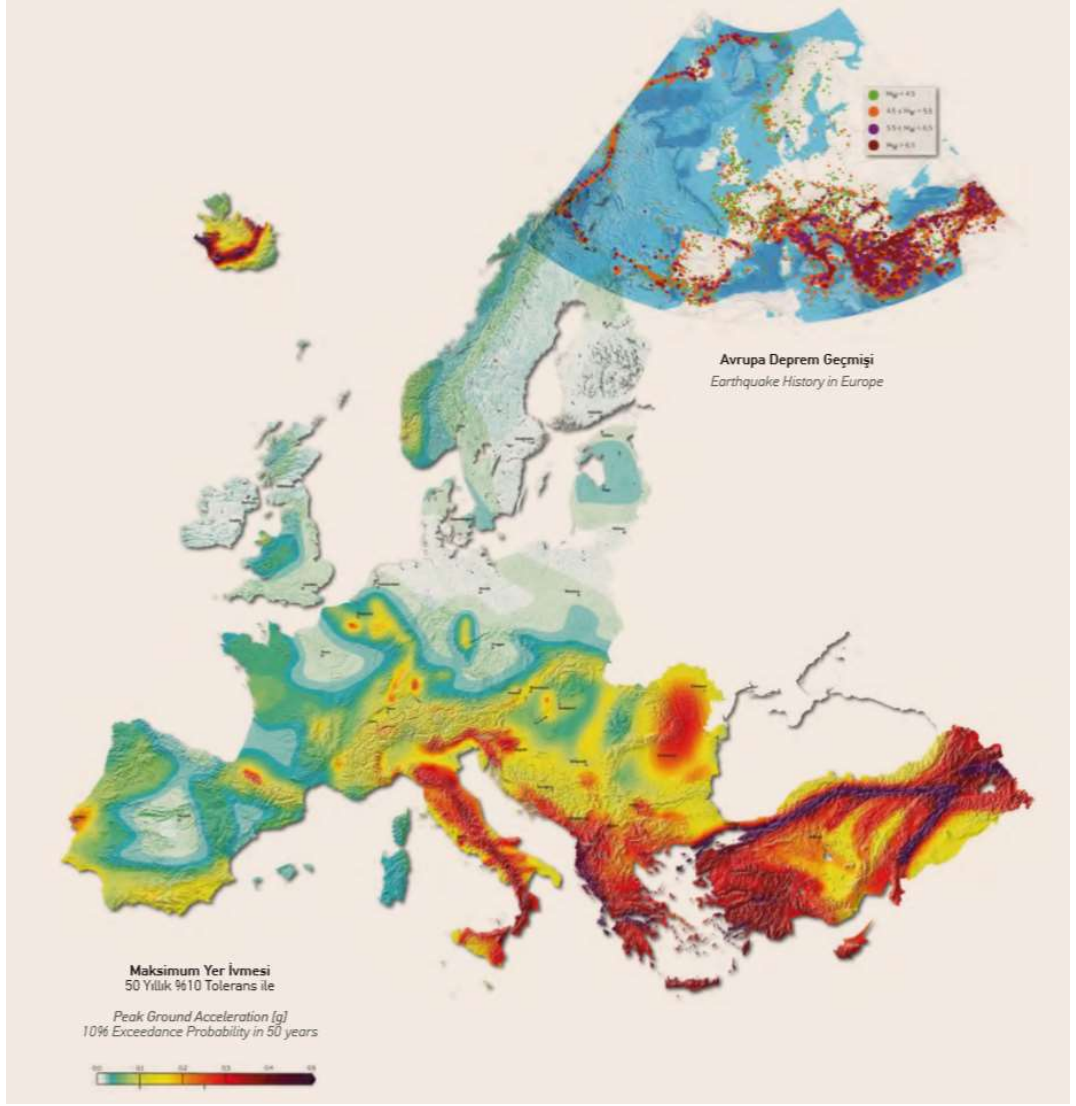
**Tablo 1.1 : Doğal afetlerin yol açtığı konut hasarları [3].**

Doğal Afet Türü	Yıkılmış Ünite Sayısı	Oranı
Depremler	495.000	%76
Heyelanlar	63.000	%10
Su Baskınları	61.000	%9
Kaya Düşmeleri	26.500	%4
Düşmeleri	5.154	%1
Toplam	650.654	%100

Ülkemizde afet kaynaklı can kayıplarının %60’lık kısmı deprem afetinden kaynaklanmaktadır [4]. USGS verilerine göre dünyada her yıl 500.000 civarında ölçülebilir deprem meydana gelmekte ve bu depremlerin sadece %20’si insanlar tarafından hissedilebilmesiyle birlikte bu depremlerin yaklaşık 100 kadarı hasara neden olmaktadır [4].

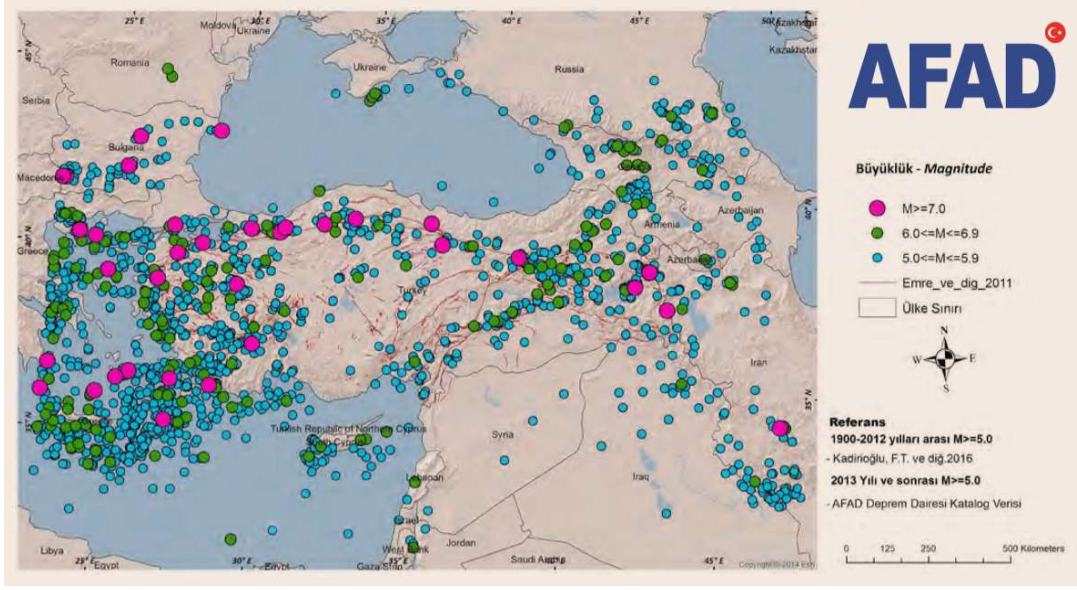
Türkiye, bulunduğu coğrafya itibariyle en etkin deprem kuşaklarından biri olan Alp – Himalaya kuşağı üzerinde yer almaktadır. Bu kuşak, dünyadaki depremlerin yaklaşık %20’sinin meydana geldiği ve Türkiye’de her yıl büyüklüğü 5,0 ila 6,0 arasında değişen ve en az bir deprem üreten aktif bir kuşaktır. Ayrıca, 1900’den günümüze kadar meydana gelen büyük depremler incelendiğinde, Türkiye 77 deprem ile dünyada Çin, Endonezya ve İran’dan sonra dördüncü sırada yer almaktadır [5].

Türkiye’nin de içinde bulunduğu coğrafyanın depremler açısından ne kadar tehlikeli bir bölge olduğu Şekil 1.2’de sunulan Avrupa Sismik Tehlike Haritası’ndan görülmektedir [6]. Avrupa kıtasının büyük kısmı tektonik olarak az tehlikeli bir coğrafyada olmasına karşın özellikle İtalya, Yunanistan ve Türkiye’nin bulunduğu bölge yüksek deprem tehlikesi barındırmaktadır [6].



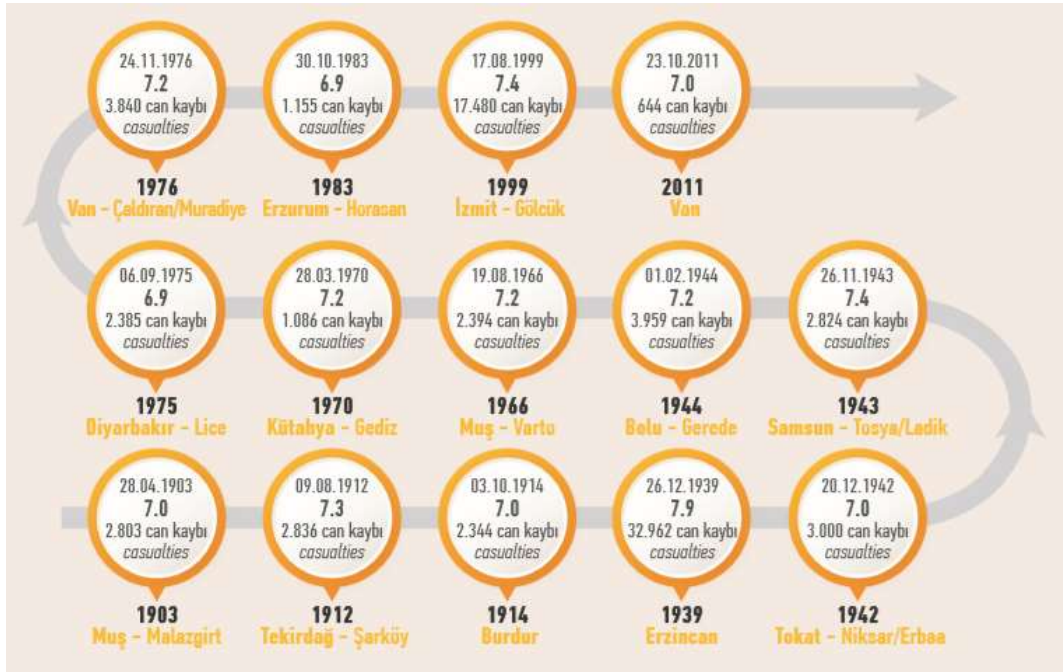
Şekil 1.2 : Avrupa Sismik Tehlike Haritası [6].

Şekil 1.3'te verilen haritada, 1900 – 2017 yılları arasında Türkiye ve komşularında meydana gelen depremler sunulmuştur [1].



Şekil 1.3 : 1900 – 2017 Türkiye haritası ve komşularındaki depremler [1].

Şekil 1.4'te afetlerde meydana gelen can kayıpları gösterilmiş olup 1900 – 2017 yılları arasında büyüklüğü en az 6,0 olan 210 adet deprem meydana gelmiş, bu depremler sonucunda 86.802 kişi hayatını kaybetmiş ve 597.865 konut ağır hasar görmüştür [1].



Şekil 1.4 : Afetler ve afetlerde meydana gelen can kayıpları [1].

## 1.1 Amaç

Bu çalışmanın amacı, İzmir il sınırları içerisinde yer alan ve yapı stokunun genel karakterini temsil eden farklı kat yüksekliklerine sahip 160 adet betonarme binanın RYTEİE 2013 [7]'e göre risk durumlarını belirlemek ve DBYBHY 2007 [8]'e göre performans seviyelerini incelemektir. Çalışmada incelenen betonarme binaların ortalama beton dayanımları, ortalama kat ağırlıkları, kolon boyuna donatı oranları, kolon alanlarının kat alanına oranları, periyot değerleri, kolon eksenel gerilme ortalamaları, eksenel gerilme /  $f_{ck}$  oranları, eksenel gerilme /  $f_{ck}$  oranı ile göçme oranı sınır değeri arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Ayrıca, incelenen binaların RYTEİE 2013 [7]'e göre Riskli veya Risksiz olması ile DBYBHY 2007 [8]'e göre en az Can Güvenliği performans seviyesini sağlayıp sağlamaması arasındaki uyum oranı incelenmiştir. Bu incelemelerin yanı sıra, mevcut yapıların imar barışı uygulamasından faydalanması durumundaki yapı performanslarının tespit edilebilmesi amacıyla, çalışmada dikkate alınan betonarme binaların bir kısmının üzerine bir veya iki kat eklendiği varsayılarak betonarme binaların risk durumları ve performans seviyelerinde meydana gelen değişimler değerlendirilmiştir.

## 1.2 Kapsam

Tez çalışması kapsamında, İzmir il sınırları içerisinde yer alan ve yapı stokunun genel karakterini temsil eden mevcut betonarme binalardan zemin kat dahil en fazla 8 kat adedine sahip olan ve yüksekliği 25 m'yi geçmeyen 160 adet bina seçilmiş, RYTEİE 2013 [7] kapsamında risk durumları incelenmiş ve DBYBHY 2007 [8] kapsamında performans analizleri uygulanmıştır. İncelenen binalar, inşa edildiği tarihlere göre 1998 yılı öncesi ve sonrası yapılmış olmak üzere iki bölümde gruplandırılmıştır. Bu gruplamanın nedenleri; ABYYHY 1998'in [9] 1998 yılında yayınlanmış olması ve ABYYHY 1975'e [10] göre büyük değişiklikler içermesi, İzmir özelinde 2000 yılında hazır beton kullanımının zorunlu hale gelmesi ve 2001 yılında yürürlüğe giren yapı denetim sistemi pilot illerinden seçilen İzmir'de yapı denetim sisteminin uygulanmaya başlanmış olmasıdır. Çalışmada, 1998 öncesi inşa edilmiş 120 adet bina için yerinde tahribatlı ve tahribatsız malzeme deneyleri yapılmış ve hesaplarda bu değerler dikkate alınmıştır. 1998 sonrası inşa edilmiş 40 adet bina için ise yapı denetiminin uygulanmış ve hazır beton kullanılmış olması nedeniyle proje hesap değerlerinin yerinde uygulandığı kabulü yapılmıştır. Ayrıca,

yapım yılları dikkate alındığında yapı stokunun önemli bir kısmının 6 ve daha az sayıda katlı olması nedeniyle, bu binaların üzerine bir veya iki kat eklenerek imar barışından faydalanıldığı varsayılarak RYTEİE 2013'e [7] göre risk durumu incelenmiş ve DBYBHY 2007 [8]'e göre performans seviyesinde meydana gelen değişimler araştırılmıştır.

### **1.3 Yöntem**

Tez çalışmasında incelenen betonarme binalar inşa yılları dikkate alınarak 1998 öncesi ve sonrası olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. 1998 öncesi inşa edilmiş binalar için taşıyıcı sistem projesi mevcut olmayan veya önemli derecede aykırılık bulunan yapılar için röleve çalışması yapılmıştır. Taşıyıcı sistem projeleri ve röleveler dikkate alınarak binalar kat adedine göre sınıflandırılmıştır. Bu binalar hakkında bilgi toplamak amacıyla İzmir Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü kontrolündeki lisanslı kurum ve kuruluşlarca tahribatlı ve tahribatsız muayene yapılmış olup mevcut beton basınç dayanımını belirlemek için test çekici ve karot numune alımı, mevcut donatı düzenini belirlemek için kolonun pas payını açmak suretiyle sıyırma işlemi ve kolonun dışından görüntüleme (tarama) işlemi yapılmıştır. 1998 sonrası inşa edilen binalar için ise; binaların yapı denetim hizmeti almış olmaları ve hazır beton kullanılarak inşa edilmeleri nedenleriyle, proje malzeme bilgileri doğrudan dikkate alınmış ve kat adetlerine göre binalar sınıflandırılmıştır. Tez çalışmasında incelenen 160 adet betonarme binanın taşıyıcı sistem projeleri ve röleveler dikkate alınarak İdeCAD 8.62 [11] analiz programında bilgisayar modelleri oluşturulmuştur. Bina modellerinin tamamlanmasının ardından RYTEİE 2013 [7] kapsamında riskli yapı analizi ve DBYBHY 2007 [8]'e göre doğrusal elastik yöntem kullanılarak performans analizleri uygulanmış, elde edilen sonuçlar grafikler ile tablolar kullanılarak karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır.

### **1.4 Literatür İncelemesi**

Mevcut betonarme binaların deprem performanslarının belirlenmesine ilişkin tahribatlı muayene yapılmak suretiyle doğrusal elastik veya doğrusal olmayan analizler yapılarak binaların hedef performans düzeyini karşılayıp karşılamadığının tespit edilmesiyle ilgili çeşitli çalışmalar literatürde yer almaktadır. Ayrıca, tahribatlı muayene yapılmadan hızlı tarama yöntemiyle binaların deprem riski açısından

durumlarının değerlendirildiği çalışmalar da literatürde bulunmaktadır. Bu bölümde, literatürde yer alan farklı yöntemlerle yapılmış çalışmalar incelenmiş ve sunulan yaklaşımlar değerlendirilmiştir.

#### **1.4.1 Literatür taraması**

Hassan ve Sözen [12] tarafından 1997 yılında yapılan çalışmada; betonarme, az katlı, monolitik binaların sismik hasar görebilirliklerine göre sınıflandırılabilmesi için pratik bir yöntem sunulmuştur. Çalışmada sunulan yöntem, 1992 Erzincan depreminde çeşitli seviyelerde hasar gören bir bina grubu kullanılarak incelenmiştir. Bu yöntemin gözlenen hasarı tatmin edici şekilde yansıttığının görüldüğü belirtilmiştir.

Sucuoğlu ve Yazgan [13] tarafından 2003 yılında yapılan çalışmada, iki aşamalı risk tespiti yapılmıştır. Birinci aşamada FEMA-154 (1988)'de geliştirilen sismik değerlendirme yöntemine benzer olarak sokak incelemesinde tabi zemin üzerindeki kat sayısı, yumuşak kat durumu, beton parapeti olan balkonlar gibi ağır çıkmaların mevcudiyet durumu, kısa kolon durumu, bitişik binalar arasındaki mesafe durumu, görünür yapı kalitesi, yerel zemin sınıfı ve topoğrafik etkiler dikkate alınmıştır. İkinci aşamada ise Düzce depreminden elde edilen veritabanı ile arasında korelasyon yapılmış, binalar içerisinde orta veya yüksek hasar görme riski bulunanlar belirlenmiştir. Bu işlemde sonra binanın içerisinde yaklaşık 2 saat sürdüğü ifade edilen bir çalışma ile plan düzensizliği, artıklık oranı ve dayanım indeksi hesaplamaları yapılmıştır. Bu iki aşamalı incelemenin ardından yerel zemin koşulları vb. dikkate alınarak bina performans puanı hesaplanmıştır.

Aydoğan [14] tarafından 2004 yılında yapılan çalışmada, betonarme binaların yatay etki altında hasar görebilirliğinin tahmini için istatistiksel bir analiz metodu geliştirilmiş olup bu amaçla 1999 Kocaeli ve Düzce depremleri sonrası elde edilen hasar tespit sonuçları bu çalışmada kullanılmıştır. Binalarda meydana gelen hasarın tahmini için binanın kat sayısı, minimum normalize edilmiş yanal rijitlik ve dayanım indeksleri, normalize edilmiş planda düzenlilik puanı, yumuşak kat indeksi ve çıkma oranı gibi etkenler seçilerek bu etkenlere bağlı fonksiyonlar çıkarılmıştır. Düzce veritabanıyla elde edilen değerlendirme sonuçları; az, orta ve ağır hasar sınırlarına göre belirlenerek binaların hasar tahmini yapılmıştır. Ayrıca, bu yöntemin geçerliliği için Erzincan ve Afyon şehirlerinde meydana gelen depremlerden elde edilen hasar

veri tabanlarına uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlarda yöntemin tahmin kabiliyetini desteklediğinin görüldüğü ifade edilmiştir.

Yakut ve arkadaşları [15] tarafından 2004 yılında yapılan çalışmada, mevcut betonarme binaların muhtemel sismik performansını hızla değerlendirmek için bir ön inceleme yöntemi sunulmuştur. Bu yöntemde, yanal yük taşıyıcısı yapı sistemi içeren bileşenlerin yönleri, büyüklüğü ve malzeme özellikleri dikkate alınarak bir Kapasite Endeksi hesaplanmıştır. Bu endeks daha sonra işçilik ve yapı malzemelerin kalitesini ve mimari detayları dikkate alan katsayılar kullanılarak değiştirilmiştir. Bu yöntemin afet sonrası yapılan hasar çalışmaları da dikkate alınarak kalibre edildiği belirtilmiştir.

Bal [16] tarafından 2005 yılında yapılan çalışmada, hızlı görsel tarama yöntemleri daha önce deprem nedeniyle az, orta veya ağır hasar alan 23 adet binaya uygulanmıştır. Beton basınç dayanımı 22 adet binada 10 MPa ve donatı sınıfı S220 olarak belirlenmiştir. Seçilen binalar için ABYYHY 1998'de [9] tanımlanan eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi uygulanmış olup özellikle görelî kat ötelemeleri ve en elverişsiz durumdaki kolonların kapasite ve talep oranları incelenmiştir. Binalar dolgu duvarlı ve dolgu duvarsız olarak ayrı ayrı bilgisayar programında modellendiği, görelî kat ötelemesi oranları ve kritik kattaki moment kapasite ve talep oranlarının belirlendiği ifade edilmiştir. Dolgu duvarsız analiz sonuçlarından elde edilen görelî kat ötelemeleri hasar durumlarıyla uyumsuz sonuç verdiği, dolgu duvarlı olan analiz sonuçlarından elde edilen görelî kat ötelemelerinin hasar durumlarıyla uyumlu olduğu belirtilmiştir. Kullanılan değerlendirme yöntemine göre başarı oranının %65 ile %91 arasında değiştiği belirtilmiştir. Ayrıca, Hassan ve Sözen [12] tarafından 1997 yılında yapılan çalışmadaki yöntemin göçme riskini net olarak belirleyemediği, Yakut ve arkadaşları [15] tarafından 2004 yılında önerilen yöntemin gerçek hasarlarla uyumlu olduğu ifade edilmiştir.

Yakut ve arkadaşları [17] tarafından 2006 yılında yapılan çalışmada, Türkiye'deki depremlerden elde edilen istatistikî veriler kullanılarak düşük ile orta katlı mevcut betonarme bina stokuna yönelik hızlı ve güvenilir tespit yapabilmek amacıyla hızlı sismik performans değerlendirme yöntemi geliştirilmiştir. Bu yöntemde, mevcut bina stokunun büyük depremler karşısında sergilediği performans ile yapının bulunduğu yere ait bilinen zemin parametreleri ve binanın faya uzaklığı gibi etmenler dikkate alınmış ve ampirik bir yaklaşım ile yüksek risk bölgeleri ile hassas bölgeler belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada, deprem sırasında hasara neden olan 6 tip



parametre değerlendirilmiştir. Bu yöntemin uygulanmasıyla İstanbul Zeytinburnu'nda yüksek riskli alanlar ve acil müdahale gerektiren yüksek binaların tespitinin mümkün hale geldiği belirtilmiştir.

Sucuoğlu ve arkadaşları [18], Türkiye'de üç – altı katlı, standardın altında beton kalitesine sahip binalar için pratik hızlı görsel tarama yöntemi önermiştir. Yöntem, 1999 Düzce depreminden sonra derlenen saha verileriyle kalibre edilmiş olup kat sayısına ve deprem bölgesine bağlı olarak her farklı betonarme çerçeve için puan belirlenmiştir. Hassasiyet katsayısının yumuşak kat durumu, görünür yapı kalitesi ve ağır çökmelerin varlığını da göz önünde bulundurarak tespit edildiği belirtilmiştir. Çalışmada, Türkiye'de 1999 Düzce depreminden sonra incelenen 454 hasarlı binadan oluşan bir veri tabanı kullanılarak, belirlenen performans puanına verilen hasarın hassasiyetini ölçmek için çeşitli istatistiksel korelasyonlar araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, önerilen hızlı tarama yönteminin önemli hasar riski olan binaları seçmek için pratik ve etkili bir yöntem olduğu ifade edilmiştir.

Altın [19], 1999 Kocaeli depreminde orta hasar görmüş betonarme bir binaya hızlı görsel tarama yöntemlerinden Kapasite–Talep Oranı Yöntemi, Japon Sismik İndeks, Kanada Sismik Tarama ve P25 yöntemleri uygulamıştır. Hızlı değerlendirme yöntemleri arasında en kısa sürede sonuç veren yöntemin Kapasite–Talep Oranı yöntemi olduğu [17] ve yaklaşık 1 saat içerisinde uygulanabildiği anlaşılmıştır.

Koyuncu [20] tarafından 2009 yılında yapılan çalışmada, betonarme yapıların performanslarının değerlendirilmesi için yapay zeka tabanlı bir yöntem geliştirilmiştir. Bu amaçla, yapı performansını etkilediği düşünülen 23 parametreye göre 4 ila 10 kat arasında kat sayısına sahip 66 adet yapı değerlendirilmiş ve elde edilen sonuçlar DBYBHY 2007 [8] elastik yöntem sonuçlarıyla kıyaslanmıştır. Yapılan hesaplamalar neticesinde bu yöntemin bina performansını %80 doğrulukla tespit ettiği ifade edilmiştir.

Jain ve arkadaşları [21], 2001 Bhuj Depreminden sonra meydana gelen hasar anketlerine dayanarak Hindistan'daki betonarme binalar için hızlı görsel tarama yöntemi geliştirmiştir. Önerilen yöntemde altı güvenlik parametresi kullanılmış olup bunlar, bodrum katın varlığı, kat sayısı, görünür yapı kalitesi, açık kat düzensizlikleri ve kısa kolonlar olup bina performans puanı için ayrıca bölgenin sismik durumu ve zemin tipi de dikkate alınmıştır.

Sucuoğlu ve arkadaşları [22] tarafından 2012 yılında yapılan çalışmada, depreme karşı dayanıksız betonarme kamu binalarının sismik açıdan önceliklendirilmesi amacıyla bir yöntem geliştirilmiştir. Bu kapsamda, her il için doldurulması gereken bir form oluşturulmuştur. Ayrıca, yöntemin depremde hasar gören yapılar dikkate alınarak kalibre edildiği anlaşılmıştır.

Işık ve Kutanis [23] tarafından 2013 yılında yapılan çalışmada, P25 hızlı görsel tarama yöntemi birinci derece deprem bölgesinde yer alan Bitlis il sınırları içerisindeki 94 adet betonarme binaya uygulanmış olup binaların %4'ünün göçme riski taşıdığı, %46'sı için daha detaylı analiz yapılması gerektiği ve %50'sinin mevcut durumda risk taşımadığının anlaşıldığı grlmştir. Çalışmada dikkat çekici olan detay, kat sayısı arttıka bina için hesaplanan puanının azaldığı ve bu nedenle risk oranının arttığı grlmştir. Özellikle kat adedi 4 kat ve üzeri olduğunda, binadaki diğer olumsuzluklarla beraber risk durumunun daha da artacağı çalışmada belirtilmiştir.

zelik ve arkadaşları [24] tarafından 2013 yılında yapılan çalışmada, İzmir il sınırları içerisinde yer alan Balçova ve Seferihisar ilçelerinde yapı stoku envanteri çıkartılmış ve deprem güvenliği n değerlendirmesi yapılmıştır. Çalışma kapsamında deprem sonrası oluşacak kayıpları tahmin etmek, afet öncesi ve sonrası çalışmaları planlamak, deprem riski taşıyan binaları öncelik sıralamasına koymak amacıyla deprem kayıp modeli oluşturulmuştur. Deprem kayıp modeli oluşturabilmek için sismik tehlikenin ve zemin şartlarının belirlenmesi, bina stoku ve altyapı envanterinin çıkartılması ile bu bina stokunun hasar görebilirlik karakterinin belirlenmesine ihtiyaç olduğu belirtilmiştir. Deprem kayıp modeli kullanılarak bölgenin sismik tehlikesi ile yapı stokunun kırılmalığı ilişkilendirilerek hasar dağılımı tahmin edilmiştir. Bu amaçla İzmir Büyükşehir Belediyesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İnaşat Mühendisleri Odası İzmir şubesi, Balçova ve Seferihisar Belediye Başkanlıkları bir araya gelerek protokol imzalanmış ve Balçova sınırları içerisinde yer alan 6500 adet bina ile Seferihisar merkezinde yer alan 3000 adet binanın envanteri oluşturularak bu binalar deprem riski açısından değerlendirilmiştir. Çalışmada bina tipine (yığma, betonarme, ahşap–kerpiç vb.) göre veri derleme formları oluşturulmuştur. Sahadan ve arşiv çalışmasından elde edilen binanın kimlik bilgileri (adres ve ruhsat durumu vb.) ile binaya ait teknik bilgiler (kat adedi, bina yüksekliği, kullanım amacı, döşeme sistemi, kısa kolon ve ağır konsol mevcudiyeti,

etriye çapı ve aralığı, taşıyıcı eleman eksenlerinin paralel olmaması durumu, zemin kat alanı ve bina toplam alanı, zemin sınıfı ve temel bilgileri (zemin sınıfı ve grubu, temel derinliği), malzeme bilgileri (beton sınıfı, boyuna ve enine donatı türü), düzensizlik durumları (plandaki ve düşey doğrultudaki düzensizlikler), kolon, perde ve duvar eleman boyutları (en, boy) ile genel kalite değerlendirmesi, olası hasar durumu (binanın görünen kalitesi, donatı korozyon, dış cephe betonarme elemanlarında çatlak, aşırı sehim durumu vb.), yapı nizamı (yan binadan yüksek olup olmadığı, ayrık/bitişik nizam vb.) bilgileri bu formlara işlenmiştir. Tüm bu elde edilen bilgilerin İzmir Büyükşehir Belediyesi envanter sistemine ve kent rehberine işlendiği belirtilmiştir.

Perrone ve arkadaşları [25] tarafından 2015 yılında yapılan çalışmada, deprem sonrası hastanelerdeki yapısal olmayan elemanlar ve ekipmanlar için hızlı görsel tarama yöntemiyle emniyet indeksi önerilmiştir. Bu yöntem görsel tarama sırasında binaların hasar durumunu etkileyen parametrelerin geliştirilmesini amaçlamıştır. Yöntem, farklı sismik bölgelerde bulunan iki İtalyan hastanesine uygulanmış ve sonuçlar statik itme analizinden elde edilen benzer bir endeksle karşılaştırılmıştır. Ayrıca, önerilen bu hızlı tarama yöntemi 2009 L'Aquila ve 2012 Emilia depremi sırasında hasar gören iki hastaneye de uygulanmıştır. Yöntemde, yapısal ve yapısal olmayanların hasar durumu için farklı sorular mevcuttur.

Arslan [26] tarafından 2017 yılında yapılan çalışmada, hızlı görsel tarama yöntemlerinden P25 Hızlı Değerlendirme Yöntemi, Yakut Yöntemi, Tübitak İçtag YMAÜ İ574, Japon Sismik İndeks Yöntemi, Kolon ve Duvar İndeksleri Yöntemi ve 111M119 Numaralı Tübitak Projesinde Önerilen Yaklaşım yöntemi 10 adet konut tipi bina modeli üzerine uygulanmıştır. Modellemesi yapılan binalarda iki durum incelenmiş olup bunlardan ilki, nervürlü demir kullanıldığı, beton basınç dayanımının 20 MPa ve etriye aralığının 10 cm (sargılı) olduğu durum ve ikincisi, nervürsüz donatı kullanıldığı, beton basınç dayanımının 10 MPa ve etriye aralığının 20 cm (sargısız) olduğu durumdur. Hızlı görsel tarama yöntemleriyle incelenen binalar aynı zamanda DBYBHY 2007'de yer alan Doğrusal Elastik Yöntem kullanılarak deprem performansları belirlenmiştir. Analiz sonuçlarında dolgu duvarın olup olmasının performansı önemli ölçüde değiştirdiği ifade edilmiştir. Ayrıca, Tübitak İçtag yönteminde, DBYBHY 2007 elastik yöntem analiz sonuçlarına benzer sonuçlar elde edilmediği ve dolgu duvarın olup olmasının performans sonucunu

etkilemediği belirtilmiştir. Yakut Yöntemi, Kolon Endeksi yöntemi, Duvar Endeksi Yöntemi ve 111M119 numaralı Tübitak projesindeki hızlı görsel tarama yöntemlerinin diğer analiz sonuçlarına benzer olduğu ifade edilmiştir.

Okur [27] tarafından 2007 yılında yapılan çalışmada İstanbul'un Bakırköy ilçesinde bulunan bir bina DBYBHY 2007'de bulunan doğrusal elastik ve doğrusal olmayan statik yöntemlerle değerlendirilmiştir. Buna ek olarak, bina yapısal sistemine perde duvarlar eklenerek güçlendirilmiş ve aynı değerlendirme yöntemleri uygulanmıştır. Son durumda ise bina, DBYBHY 2007'ye göre yeniden tasarlanmış ve değerlendirilmiştir. Karşılaştırmalı neticeler ve çalışmanın sonuçları incelendiğinde, DBYBHY 2007 doğrusal ve doğrusal olmayan değerlendirme yöntemlerinin, genel bina performansları için benzer sonuçlar ortaya koyduğu belirtilmiştir. Ancak, çalışmada DBYBHY 2007 doğrusal elastik yöntemin diğerlerinden daha muhafazakâr olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca, en muhafazakâr olmayan sonuçların FEMA 356 yönteminden elde edildiği gösterilmiştir.

Şahin ve Kasap [28] tarafından 2009 yılında yapılan çalışmada, ABYBHY 1975'e göre tasarlanmış ve 1999 Kocaeli depreminde yıkılmış olan bir betonarme yapının DBYBHY 2007 doğrusal elastik yöntemle analizi yapılmış ve binanın Can Güvenliği hedef performans düzeyini sağlayamadığı ve Göçme durumunda olduğu tespit edilmiştir. Yapı, depremde göçtüğü için bilgi düzeyi ve diğer bilgilere ait veri toplanamadığından tasarımda belirtilen beton sınıfı, donatı sınıfı ve taşıyıcı sistem projesi dikkate alınarak 3 farklı bilgi düzeyi için ayrı hesaplama yapılmış ve hepsinde de yapının Göçme performans seviyesinde olduğu görülmüştür. Deprem sonrası yapının göçmesi ile DBYBHY 2007 doğrusal elastik hesap sonucu elde edilen Göçme durumunun uyumlu olduğu belirtilmiştir.

Aktekin [29] tarafından 2009 yılında yapılan çalışmada, ABYYHY 1975'e göre tasarlanmış 6 katlı bir betonarme yapının DBYBHY 2007'ye göre deprem performansı ve güvenliği saptanmış olup ABYYHY 1975'e göre tasarlanmış yapının DBYBHY 2007'ye göre Can Güvenliği hedef performans düzeyini sağlamadığı ve Göçme durumunda olduğu ifade edilmiştir.

Üstün [30]; 1961, 1968, 1975, 1997 ve 2007 yıllarında yürürlüğe giren deprem ile ilgili yönetmeliklerdeki hesap esasları ve gelişmeleri incelemiştir. Tez çalışmasında, betonarme bir yapının, betonarme yapı tasarımı üzerine Türkiye'de yürürlüğe girmiş

yönetmelikler ve şartnameler çerçevesinde taşıyıcı sistemleri oluşturulmuştur. İncelenen betonarme yapı, 1 bodrum, 1 zemin ve 9 normal kat olmak üzere toplam 11 katlıdır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda kat deplasmanları, kat ağırlıkları, zemin kat düşey taşıyıcı eleman beton ve donatı metraj değerleri karşılaştırılmıştır.

Binici ve arkadaşları [31] tarafından 2015 yılında yapılan çalışmada, hasarsız ve orta hasarlı 10 adet betonarme bina kentsel dönüşüm kapsamında RYTEİE 2013 riskli bina analizi ile DBYBHY 2007’de verilen doğrusal ve doğrusal olmayan analizlere tabi tutulmuştur. Binalardan 7 tanesi düz donatı, 3 tanesi nervürlü donatı inşa edilmiştir. Düşük deformasyon seviyelerinde yığma dolgu duvarların yararları da incelenmiştir. Binalardan 4 tanesi yeni tasarıma sahip ve DBYBHY 2007’ye göre tasarlanmış, 4 tanesi geçmiş depremlerde hasar almış, 2 tanesi de mevcutta olan hasarsız binalardır. DBYBHY 2007’ye uygun olarak yapılan yapılar RYTEİE 2013’te Risksiz olarak hesaplanmış ve DBYBHY 2007’ye göre de Can Güvenliği performansını karşıladığı görülmüştür. Elde edilen sonuçlar, RYTEİE 2013’te kritik binaların tespiti için önerilen usullerin uygunluğunu ve verimliliğini kanıtladığı ifade edilmiştir. RYTEİE 2013 prosedürleri hızlı ve kolay bir şekilde tespit sağladığı, DBYBHY 2007’nin doğrusal olmayan prosedürlerinin sonuçları kadar kabul edilebilir sonuçlar verdiği çalışmada belirtilmiştir.

#### **1.4.2 Literatür değerlendirmesi**

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, deprem performanslarının artımsal itme veya zaman tanım alanında hesap yöntemleri kullanılarak yapıldığı ve bu nedenle, çalışmalarda incelenen bina sayısının sınırlı olup birtakım varsayımlarla idealize edildiği görülmüştür. Ayrıca, birçoğunda gerçek modeller yerine fiktif binalar tasarlandığı ve incelendiği anlaşılmıştır. Statik itme analizi için binanın modellenmesinde kritik kesitlerin moment–eğrilik ilişkilerinin tanımlanması, plastik mafsalların modellenmesi vb. işlemler gerektirmektedir. Bu modellemelerin yapılabilmesi için bilgili ve tecrübeli inşaat mühendislerine ihtiyaç duyulmakta ve bu yöntemler ile modelleme, analiz yapılması uzun zaman gerektirmektedir.

Bu tip detaylı analiz içeren çalışmaların yanı sıra hızlı görsel tarama yöntemleri ile pratik bir şekilde hızlı tarama yapılabildiğinden, geniş bina portföyleri uygun maliyetli bir şekilde değerlendirilebileceği literatürde yer almaktadır. Hızlı görsel tarama yöntemleri, yapısal çizim ve hesap içermediğinden deprem dayanımının

belirlenmesi hakkında bina tipi, geometrik düzensizlikler ve zemin koşullarıyla ilgili genel düşüncelere dayanır. Ayrıca, çok sayıda binanın taraması yapıldığından hata yapılması kaçınılmazdır. Hızlı tarama yöntemleriyle çok sayıda binanın incelendiği çalışmalarda, binaların özellikle boyuna donatı oranı, donatı türü, beton sınıfı ve kolon alanları toplamı gibi bulguların mevcut statik projeden elde edilmiş olduğu ve binada herhangi bir tahribatlı muayene yapılmadığı anlaşılmaktadır. Ülkemizdeki en önemli sorunlardan birisi de ruhsatsız yapılaşmadır. Bu çalışmalardaki yöntemler ruhsatsız olarak inşa edilmiş olan ve taşıyıcı sistem projesi olmayan yapılara uygulanmak istendiğinde ruhsatsız olarak inşa edilmiş yapılarda boyuna donatı oranı, donatı türü, beton sınıfı, kolon alanları toplamı vb. kriterlerin elde edilebilmesi için yapıda tahribatlı muayene yapılması ve röleve çıkartılması gerekmektedir. Ayrıca, taşıyıcı sistem projesi olan ancak 2001'de yürürlüğe giren yapı denetim sisteminden [32] önce inşa edilmiş binalardaki denetim eksikliği düşünüldüğünde ve yapım tarihi eski olan yapıların taşıyıcı sistem projeleri mevcut olsa dahi yerindeki uygulamada birtakım eksikler olabileceği dikkate alındığında, bu yöntemden elde edilen sonuçların güvenilirliği şüphelidir. Bu nedenle hızlı tarama yöntemlerinin uygulama alanı geniş olmakla birlikte sonuçların güvenilirliği nedeniyle yöntemin uygulanmasında bazı sakıncalar mevcuttur. Ülkemizde 1998 öncesi 1975 Afet Yönetmeliği [10] dikkate alınarak inşa edilmiş binalarda hazır beton kullanılmadığı düşünüldüğünde, birçok binanın projede belirtilen beton basınç dayanımını sağlamayacağı öngörülmektedir. İzmir ili içerisinde 1998 öncesi inşa edilmiş 18 bin adet betonarme binada tahribatlı muayene ile inceleme yapılmış ve bu binaların çok büyük bir oranda projede verilen hedef beton basınç dayanım değerini sağlamadığı görülmüştür [33].

Hızlı tarama yöntemlerinde birtakım kabuller yapılmakta olup bu yöntemler ön inceleme için kullanılabilir olsa da bir binanın can güvenliği riskini taşıması nedeniyle tahliye edilmesi ve yıkımının ya da güçlendirmesinin sağlanması konusunda idari yaptırım kararı verilmesi için sahadan gerçek veriler elde edilerek performans analizi yapılması daha uygun olacağı düşünülmektedir. Bu noktada, sahadan veri toplanarak (karot alımı ile beton basınç dayanımının tespiti, sıyırma ve görüntüleme ile donatı tespiti, röleve ile mevcut durumun bilgisayar ortamında aktarılması vb.) modelleme, analiz ve değerlendirme yapılması ile gerçeğe nispeten daha yakın sonuçlar elde edilebilir. Ayrıca, bazı yöntemlerde hızlı tarama yapmak

için binaya gidildiğinde ekiplerin yaklaşık 2 saatlik bir çalışma yapması gerekmekte olup [13] bu ekiplerin binada hızlı tarama işlemi tamamlayacağı sürede, özel bir laboratuvar ekibinin aynı veya daha kısa süre içerisinde karot alımı, sıyırma vb. tahribatlı ve tahribatsız muayeneleri yapabileceği düşünülmektedir.

Literatürde yer alan çalışmaların ışığında, tez çalışması kapsamında RYTEİE 2013 riskli yapı tespiti ve DBYBHY 2007 doğrusal elastik yöntem dikkate alınarak, İzmir İli için yapı stoğunun genel karakterini temsil eden 160 bina ayrı ayrı incelenmiş, elde edilen sonuçlar çeşitli başlıklar altında tartışılmıştır.

## 2. ÜLKEMİZDEKİ BETONARME BİNALARIN AFET YÖNETMELİKLERİ, YAPI MALZEMELERİ VE YAPI STOĞU AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu kısımda ülkemizde deprem afetine yönelik teknik dokümanlar ve binalarımızda kullanılan beton ile inşaat demirinin kullanımına yönelik bilgiler incelenmiştir. Ayrıca, ülkemizdeki mevcut bina stoğunun kentsel dönüşüm, imar barışı hususlarını da dikkate alan genel bir değerlendirmesi yapılmıştır. Burada sunulan bilgiler, inşaat mühendisliği açısından tarihsel gelişimi de gösteren kısa bir durum değerlendirmesidir.

### 2.1 Afet Yönetmeliklerinin Tarihsel Gelişimi

Ülkemizde meydana gelen büyük depremlerden sonra yapılar için çeşitli kurallar getirilmiş ve afet yönetmelikleri düzenlenmiştir. Bu yönetmeliklerin yürürlükte oldukları dönemde meydana gelen her büyük depremden sonra yetersiz kaldıkları konular anlaşılmış ve birtakım ek düzenlemeler yapılarak daha sıkı önlemler alınmıştır. Ülkemizde bugüne kadar deprem afetiyle ilgili 10 adet teknik doküman yürürlüğe girmiş olup bunlar sırasıyla Tablo 2.1’de gösterilmiştir.

**Tablo 2.1 :** Türkiye’deki deprem afetiyle ilgili teknik dokümanlar.

Yıl	Yönetmelik
1940	Zelzele Mıntıklarında Yapılacak İnşaaata Ait İtalyan Yapı Talimatnamesi
1944	Zelzele Mıntıkları Muvakkat Yapı Talimatnamesi
1949	Türkiye Yersarsıntısı Bölgeleri Yapı Yönetmeliği
1953	Yersarsıntısı Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik
1962	Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik (ABYYHY)
1968	Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik (ABYYHY)



**Tablo 2.1 (devam):** Türkiye’deki deprem afetiyle ilgili teknik dokümanlar.

1975	Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik (ABYYHY)
1998	Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik (ABYYHY)
2007	Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik (DBYBHY)
2013	Riskli Yapıların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslar (RYTEİE)
2018	Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (TBDY)
2019	Riskli Yapıların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslar (RYTEİE)

Betonarme yapıların donatı ve boyutlandırmasına ilişkin ilk olarak ABYYHY 1968’de [34] birtakım hükümler getirilmiştir. Bu yönetmeliğin daha önce yürürlüğe giren yönetmeliklerden farkı, betonarme taşıyıcı elemanların tasarım kurallarını içermesi ve depreme dayanıklı yapı tasarımının daha detaylı olmasıdır.

Deprem yönetmeliğinde belirtilen tasarım şartlarında birtakım iyileşmelerin yapılması, yaşanan depremlerden sonra ülkemiz için zorunluluk haline gelmiştir. Yaşanılan depremlerden sonra, en son yenilikler ve bilimsel yaklaşımlar depreme dayanıklı yapı tasarım sürecine dahil edilmeye çalışılmıştır.

2007 yılında yürürlüğe giren DBYBHY 2007 [8] büyük ölçüde ABYYHY 1998’e [9] benzemekte olup mevcut binaların performans değerlendirmesi ve güçlendirilmesi konuları ilave edilmiştir. 2018 yılında yürürlüğe giren TBDY 2018’de ise [35] DBYBHY 2007’ye [8] göre önemli tasarım değişiklikleri mevcuttur. Özellikle binanın bulunduğu coğrafi konum dikkate alınarak spektrum eğrisinin oluşturulması ve bina yükseklik sınıfı gibi birtakım ilave detaylar eklenmiş olup kapsamlı bir değişiklik söz konusudur.

## **2.2 Ülkemizdeki İnşaatlarda Kullanılan Beton ve Donatı Çeliğinin Tarihsel Gelişimi**

Betonarme binalarda kullanılan beton ve donatı çeliğinin özellikleri ve minimum koşullarına ilişkin afet yönetmeliklerinde günümüze kadar olan gelişmeler Tablo 2.2’de gösterilmiştir.

**Tablo 2.2 :** Afet yönetmeliklerinde verilen beton ve donatı çeliği şartları.

Afet Yönetmeliği	Kolonlardaki Nervür Koşulu		Sıklaştırma Koşulu	135° Kanca	Kolon Min. Donatı Oranı	Hazır Beton Koşulu
	Boyuna Donatı	Enine Donatı				
1968	-	-	√	-	%0,25	-
1975	-	-	√	√	%1,00	-
1998	-	-	√	√	%1,00	-
2007	√	-	√	√	%1,00	-
2018	√	√	√	√	%1,00	-

Ülkemizdeki inşaatlarda kullanılan betona ilişkin; ABYYHY 1975 [10] Madde 6.3.3'te “Birinci ve ikinci derece deprem bölgelerinde B 225 den düşük nitelikte beton kullanılmaz, tüm deprem bölgelerinde vibratörsüz ve betoniersiz beton yapılamaz.” hükmü yer almakta olup 1975 Yönetmeliğinde henüz hazır beton zorunluluğu getirilmediği anlaşılmaktadır.

ABYYHY 1998 [9] , Madde 1.2'de “Afet bölgelerinde yapılacak yapılar, gerek malzeme ve gerekse işçilik bakımından Türk Standartlarına ve Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Genel Teknik Şartnamesi kurallarına uygun olacaktır.” hükmü ve ABYYHY 1998 [9] Madde 7.2.5.2'de “Tüm deprem bölgelerinde, TS-500'deki tanıma göre beton kalite denetimi olmaksızın beton üretimi ve vibratörsüz beton yerleştirmesi yapılmayacaktır.” hükmü yer almakta olup; 2000 yılında yayımlanan TS 500 [36] Madde 3.3'te ise “Kullanıcı tarafından şantiyede tasarımcı tarafından verilmiş özelliklere göre önceden belirlenmiş karışım elemanları miktarlarının otomatik tartımla harmanlanıp makineyle karıştırılmasıyla üretilen veya TS 11222 e uygun hazır beton kullanılmalıdır.” ifadesi yer aldığından betoniyer ile beton dökümü veya hazır beton kullanılması şartı getirildiği anlaşılmaktadır.

2001 yılında yürürlüğe giren 4708 sayılı Yapı Denetimi Hakkında Kanun [32], hazır beton kullanımına ilişkin herhangi bir ilave zorunluluk getirmemiş ancak binada kullanılacak malzemenin ilgili standartlara uygun olmasını istemiştir. Bu amaçla, şantiyeye gelen beton ve demirden numune alınarak laboratuvar ortamında deneye tabi tutulması zorunlu hale getirilmiştir. Alınan numuneler, beton için TS EN 206-1 [37], inşaat demiri için TS 708 standartlarında [38] belirtilen özellikleri sağlaması durumunda imalatın devam etmesi için onay verilmiş, denetim adımları yapı

imalatlarına yansıtılmaya başlamıştır. Ayrıca, ürün güvenliğine ilişkin Dış Ticaret Müsteşarlığınca 2001 yılında 4703 sayılı Ürünlere İlişkin Teknik Mevzuatın Hazırlanması ve Uygulanmasına Dair Kanun [39] yürürlüğe girmiş ve piyasaya arz edilen ürünlerin güvenli ürün olması hedeflenmiştir. Bu kapsamda teknik düzenlemede yer alan uygunluk işareti, ürünün gerekli uygunluk değerlendirmesi işlemlerine tabi tutulduğunu göstermekte olup ürün güvenliğinin denetimi için de yetkili kuruluşlar tarafından piyasa gözetimi ve denetimi yapılmaya başlanmıştır. Yapı malzemelerinin denetlenmesi için ise 2002 yılında Yapı Malzemeleri Yönetmeliği [40] yürürlüğe girmiş ve bu kapsamda yapı malzemelerinin denetim görevi Bayındırlık ve İskan Bakanlığına verilmiştir.

2002 yılında yürürlüğe giren TS EN 206-1 [37] Madde 1’de “*Beton, şantiyede hazırlanmış beton, hazır beton veya ön yapımlı beton elemanlar için tesiste imal edilmiş beton olabilir.*” hükmü yer almakta olup buna göre ülkemizde 2002 yılında dahi henüz hazır beton zorunluluğu tam olarak vurgulanmamıştır.

Yapı stoğunun büyük bölümünün betonarme olduğu ülkemizde, hazır beton kullanımı Bayındırlık ve İskan Bakanlığı’nın 20.04.2004 tarih ve 248 sayılı genelgesi [41] ile zorunlu hale getirilmiştir. Ancak İzmir özelinde; tüm bunlardan önce 2000 yılında İzmir Valiliğinin talimatı ile İzmir’deki inşaatlarda hazır beton kullanımı zorunlu hale getirilmiştir [42,43].

DBYBHY 2007 Madde 3.2.5.1’de [8], inşa edilecek binalarda kullanılacak betona ilişkin “*Deprem bölgelerinde yapılacak tüm betonarme binalarda C20’den daha düşük dayanımlı beton kullanılamaz.*” hükmü ve DBYBHY 2007 Madde 3.2.5.2’de [8] “*Tüm deprem bölgelerinde, TS-500’deki tanıma göre kalite denetimli, bakımı yapılmış ve vibratörle yerleştirilmiş beton kullanılması zorunludur.*” hükmü yer almaktadır.

Hazır beton kullanımının ülke genelinde 2004 yılında zorunlu olmasından sonra yapı malzemeleri piyasa gözetim ve denetimine yönelik 2011 yılında 644 sayılı Çevre ve Şehircilik Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin [44] yürürlüğe girmesi ile yapı malzemelerinin denetimi ve uygunluk değerlendirmesine ilişkin iş ve işlemler Çevre ve Şehircilik Bakanlığı bünyesinde toplanmıştır. Ayrıca yapı denetim sisteminin oluşturulması da bu KHK ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığına verilmiştir. Böylelikle yapı denetimi ve yapı malzemelerinin

denetimi tek bir elde toplanmıştır. 2013 yılında ise Yapı Malzemeleri Yönetmeliği [45] yürürlüğe girmiştir.

TBDY 2018 [35] Madde 7.2.5.1'de *“Bu Yönetmelik kapsamında yapılacak tüm betonarme binalarda C25'ten daha düşük dayanımlı beton kullanılamaz.”* hükmü ve TBDY 2018 Madde 7.2.5.2'de [35] *“Bu Yönetmelik kapsamında yapılacak tüm betonarme binalarda, TS 500'deki tanıma göre nitelik denetimli, bakımı yapılmış ve vibratörle yerleştirilmiş beton kullanılması zorunludur. Ancak, kendiliğinden yerleşen beton da kullanılabilir.”* hükmü yer almaktadır.

Tüm bu gelişmelerle ve ülkemizdeki nüfus artışına paralel olarak ülkemizde son yıllarda inşaat yapımlarının da artması sonucu hazır betona olan talep de artmış olup Avrupa Hazır Beton Birliğinin (ERMCO) paylaştığı 2017 yılı hazır beton sektörü verilerine [46] göre yıllık 115 milyon m<sup>3</sup> beton üretimi ile Türkiye bu tarihten önceki 10 yılda Avrupa'da birinci, dünyada ise Amerika ve Çin'den sonra üçüncü konumda yer almaktadır. Avrupa Hazır Beton Birliğinden (ERMCO) alınan 2017 yılı verilerine göre tüm Avrupa Birliği üyesi ülkelerin toplam hazır beton üretim miktarı 235,2 milyon m<sup>3</sup> iken, Türkiye tek başına 115 milyon m<sup>3</sup> beton üretmektedir [46]. Almanya 51,7 milyon m<sup>3</sup> üretim ile ikinci, Fransa 38,7 milyon m<sup>3</sup> üretim ile üçüncüdür [46]. Türkiye, Avrupa'da en fazla beton üreten ikinci ülkenin iki katından fazla beton üretmektedir. AB ülkelerinde ortalama kişi başı hazır beton üretimi 0,5 m<sup>3</sup> iken Türkiye'de kişi başı hazır beton üretimi 1,5 m<sup>3</sup>'tür. Sadece miktar açısından değil kullanılan betonların dayanım sınıflarında da Türkiye öndedir. Kullanılan betonların dayanım sınıflarına bakıldığında; C25/30–C30/37 dayanım sınıflarında %69 ile Türkiye, %62,9 olan AB ortalamasının üstündedir. C35/45 ve üstü dayanım sınıflarında ise Türkiye %22 ile %11,6 olan AB ortalamasının üstündedir [46].

Ülkemizdeki inşaatlarda kullanılan donatı çeliğiyle ilgili olarak; ABYYHY 1975 [10] Madde 6.9.2'den de görüleceği üzere, binanın taşıyıcı elemanlarında nervürlü ve nervürsüz donatı çeliği kullanılabilmekteydi.

Donatı çeliğine ilişkin ABYYHY 1975'ten [10] 23 yıl sonra yürürlüğe giren ABYYHY 1998 [9] Madde 7.2.5.3'te *“Aşağıda 7.2.5.4'te belirtilen elemanlar hariç olmak üzere, betonarme taşıyıcı sistem elemanlarında S420'den daha yüksek dayanımlı donatı çeliği kullanılmayacaktır. Kullanılan donatının kopma birim uzaması %10'dan az olmayacaktır.”* ve aynı yönetmelik Madde 7.2.8.1'de

*“Kancaların boyu kıvrımdaki en son teğet noktasından itibaren, düz yüzeyli çubuklarda 10φ ve 100 mm’den, nervürlü çubuklarda ise 6φ ve 80 mm’den az olmayacaktır.”* ifadesi yer almakta olup bu hükümler gereği 1998 yılında yönetmelik inşaatlarda nervürlü ve nervürsüz donatı çeliği kullanılmasına izin vermektedir.

ABYYHY 1998’den [9] sonra yürürlüğe giren DBYBHY 2007 [8] Madde 3.2.5.3’te *“Etriye ve çiroz donatısı ile döşeme donatısı dışında, nervürsüz donatı çeliği kullanılamaz.”* hükmü yer almakta olup bu hüküm gereği etriye, çiroz ya da döşeme donatısı haricinde nervürlü demir kullanılmasını zorunlu hale getirmiştir.

TBDY 2018 [35] Madde 7.2.5.3’te deprem etkisini karşılayacak betonarme elemanlarda“ *b) TS 708’de verilen B420C ve B500C nervürlü donatı çelikleri kullanılacaktır. TS 708’de verilen koşullara ek olarak, çekme dayanımı / akma dayanımı oranının 1,35 değerinden küçük olması (  $R_m / R_e < 1,35$  ) ve eşdeğer karbon oranının %0,55’i geçmemesi koşulu ile S420 beton çeliği de kullanılabilir.”* hükmü ve TBDY 2018 Madde 13.1.7’de [35] *“Yüksek bina betonarme taşıyıcı sistemlerinde sadece B420C veya B500C kalitesinde nervürlü donatı çelikleri kullanılacaktır.”* hükmü yer almaktadır.

Betonarme taşıyıcı elemanlarda boyuna donatıda nervürlü demir kullanma zorunluluğu ilk defa DBYBHY 2007’de [8] yer almış olup bu zorunluluk TBDY 2018’de [35] devam etmiştir.

### **2.3 Mevcut Bina Stoğu, Kentsel Dönüşüm ve İmar Barışı**

Binaların inşa edildiği tarihte yürürlükte olan afet yönetmeliğinde belirtilmeyen hususlar ve tasarımda meydana gelen eksikliklerin yanında, yaşanan depremler bize göstermiştir ki depreme dayanıklı yapı tasarımı kadar bu tasarımın şantiyede uygulanmasını sağlamak da oldukça önemlidir. Depremde ağır hasar gören veya göçen binalara bakıldığında, statik–betonarme projenin şantiyede uygulanmasında yaşanan eksiklikler büyük rol oynamaktadır. Bu eksiklikler genel olarak; donatı kanca detayları ile sıklaştırma hataları, kolon–kiriş birleşim bölgesi detaylarındaki eksiklikler, donatı bindirme boyunun tam olarak uygulanmaması, yeterli paspayının bırakılmaması, beton dökümü esnasında vibratör kullanımındaki hatalar, döküm sonrası kütleme eksikliği, betonun sığağa ve soğuga karşı korumasının yapılmaması, kalıp sızıntıları nedeniyle betonda ayrışma meydana gelmesi, kolon diplerindeki

talaşların temizlenmemesi, döküm planının düzgün yapılmaması, betonun şantiyeye geç gelmesi ve dolayısıyla plansız soğuk derz oluşması şeklindedir.

Depremlerin hemen sonrasında gündeme genellikle, malzeme kalitesizliği, yapım hataları ve yönetmeliklerin yetersizliği gibi konular gelmektedir. Düşünülmesi gereken en önemli konulardan biri de, yönetmelik ve standartlara ne kadar uygun tasarım yapıldığıdır. Deprem performansının belirlenmeye çalışıldığı binaların büyük bir kısmının inşa edildiği tarihte yürürlükte bulunan yönetmeliklere uygun olmadığı veya önemli tasarım eksikliklerinin bulunduğu tespit edilmiştir [47]. Ayrıca, binaların önemli bir kısmının yatay yük dayanımı sağlayan sürekli bir yapısal çerçeve sistemine sahip olmadığı görülmüştür [48].

Burada, bir örnek olması açısından; İMO Diyarbakır Şubesinde 2007 yılında yapılan çalışmaya [49] göre; 2007 yılında kendiliğinden göçen Alkan 1 Apartmanı dikkate alınabilir. Bu binanın projesine uygun olarak inşa edilmediği ve üzerine projesine aykırı şekilde 4 kat daha ilave edildiği, beton basınç dayanımının olması gereken değer çok altında olduğu, donatıdaki yetersizlikler ve işçilik hatalarının binanın kendiliğinden göçmesine neden olduğu belirtilmiştir.

En önemli hasar nedenlerinden biri de yapı stokumuzdaki mevcut betonarme binaların beton kalitesinin düşük olmasıdır. Ülkemizde riskli yapı olarak değerlendirilebilecek betonarme binaların beton dayanımları 5–15 MPa arasında değişmektedir [50]. Tasarım ve uygulama noktasındaki hatalar kadar binada kullanılan malzeme kalitesi ve dayanımı da büyük önem arz etmektedir. Bu noktada, özellikle hazır beton ve inşaat demirinin üretimine ilişkin yönetmelik ve standartlar statik açıdan büyük önem arz etmektedir.

### **2.3.1 Mevcut bina stoğu ve konu ile ilgili çalışmalar**

Ülkemizdeki bina stoğu genel itibariyle 3 ila 6 katlı betonarme binalardan meydana gelmekte olup binalarda kullanılan malzeme kalitesi düşük seviyededir [51]. Bu nedenle, yapı stoğunun hızlı değerlendirme yöntemleri ile önceliklendirilmesi, ardından binanın performansının incelenerek deprem sonrası hasar görülebilirliğinin belirlenmesi can ve mal güvenliğimiz için önem arz etmektedir. Bina stoğunun mevcut durumunun tespiti ile ilgili çalışmalarda [13; 15; 24] bina stoku ile çeşitli tespitler ifade edilmiştir.

Yakut [15]'un 131 adet betonarme bina kat adedine göre sınıflandırıldığında, yaklaşık %30'unun 1–2 katlı yapılardan oluştuğu, yaklaşık %58'inin ise 4–5–6 katlı yapılardan oluştuğu görülmüştür.

Sucuoğlu ve Yazgan [13] tarafından geliştirilen hızlı görsel tarama yönteminde, Özcebe ve arkadaşları [52] tarafından İstanbul'un 32 ilçesi arasında en yüksek sismik tehlikeye sahip olan [48] ve pilot bölge olarak seçilen Zeytinburnu ilçe sınırları içerisinde yer alan 13.885 adet betonarme binaya uygulanmıştır. Çalışmada, betonarme binalar kat adedine göre sınıflandırıldığında %14'ünün 1–2 katlı yapılardan oluştuğu, %67'sinin 4–5–6 katlı yapılardan oluştuğu görülmüştür [52].

Bal ve arkadaşları [53], 1998 Adana–Ceyhan depreminin gerçekleşmesiyle orta veya ağır hasar almış 221 adet betonarme binanın envanteri çıkartmış ve 3–4 katlı yapıların ağırlıkta olduğu ve bölgede en çok 8 kata kadar bina bulunduğu, orta hasarlı yapılardaki ortalama beton basınç dayanımının ise 10,8 MPa olarak tespit edilmiş belirtilmiştir.

Ö. Özçelik ve arkadaşları [24] Balçova ve Seferihisar ilçelerinde 6352 adet betonarme ve 4.198 adet yığma bina incelenmiş olup toplamda 10.550 adet binanın hızlı tarama yöntemiyle tespiti yapıldığı raporlanmıştır. İncelenen 6.352 adet betonarme binadan 5.312 tanesinin (%84) projeli ve 1.040 tanesinin (%16) projersiz–ruhsatsız olduğu tespit edilmiştir. Balçova ilçesinde incelenen betonarme binalar kat adedine göre sınıflandırıldığında binaların yaklaşık %72'sinin 4–5–6 katlı olduğu ve bunun da %88'inin 1975 ve sonrası inşa edildiği, %3'nün tek katlı, %7'sinin 2 katlı, %10'unun 3 katlı ve geri kalan %8'inin de 7 kat ve üzerinde kat adedine sahip olduğu belirtilmiştir. Balçova İlçesindeki tüm betonarme binalar dikkate alındığında, %84'ünün 1975 ve sonrası, %16'sının 1975 yılı ve öncesinde inşa edildiği, %12'sinin de 2003 yılı ve sonrası inşa edildiği ifade edilmiştir. 1975 ile 2002 yılları arasındaki yapı stoku mevcut binaların %72'lik kısmını kapsamaktadır. İncelenen çalışmalardan elde edilen bilgilere göre; çalışmaların Marmara, Ege ve Akdeniz bölgesinde yoğunlaştığı, hızlı görsel tarama yöntemiyle inceleme yapılan yapı sayısının yaklaşık toplam 25.000 olduğu, bunlardan yaklaşık 14.000 tanesinin İstanbul'da, 10.500 tanesinin İzmir'de, 221 tanesinin de Adana'da olduğu anlaşılmıştır. Burada, yapı stokunun yaklaşık %70'inin 4–5 katlı yapılardan oluştuğu görülmüş ve bu binaların yaklaşık %90'ının 1975 sonrasında inşa edildiği anlaşılmıştır.

### 2.3.2 Kentsel dönüşüm

Ülkemizdeki mevcut yapı stoğunun doğal afetlerden zarar görme ihtimalinin yüksek olması nedeniyle kentsel dönüşümün en kısa sürede sonuçlanacak şekilde uygulanması zorunlu hale gelmiştir. Bu amaçla, 2012 yılında 6036 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun [54] Resmi Gazete’de yayınlanmıştır. Kanunun amacı; afet riski altındaki alanlar ile bu alanlar dışındaki riskli yapıların bulunduğu arsa ve arazilerde, fen ve sanat norm ve standartlarına uygun, sağlıklı ve güvenli yaşama çevrelerini teşkil etmek üzere iyileştirme, tasfiye ve yenilemelere dair usul ve esasları belirlemektir. Birinci derece deprem bölgesinde yer alan bina stokunun kentsel dönüşümünün kısa sürede ve az maliyetle yapılmasının can güvenliği noktasında büyük önem arz ettiği düşünüldüğünde, bu kanunun yürürlüğe girmesi bu açıdan oldukça önemlidir.

6306 sayılı “Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun” [54] ile mevcut binaların tasarım depremi altında Riskli olup olmadığı kısa ve pratik bir yöntemle belirlenebilmektedir. 6306 sayılı Kanunun Ek’inde gelen Riskli Yapıların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslar (RYTEİE 2013) [7] ile betonarme binalar için DBYBHY 2007’de [8] belirtilen binanın tüm katlarında kolon ve kirişlerde muayene yapılması yerine binanın sadece kritik katındaki kolonlarda tahribatlı ve tahribatsız muayene yapılarak binanın mevcut beton basınç dayanımı ve donatı oranının hesaplanmasını sağlamaktadır. Bu nedenle, 2013’te yürürlüğe giren Riskli Yapıların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslar (RYTEİE 2013) [7] mevcut binaların depreme karşı dayanımlarını hali hazırdaki DBYBHY 2007’ye [8] göre daha kısa zamanda, daha az enerji ve maliyetle hızlı şekilde belirlenmesini sağlamaktadır.

6306 sayılı Kentsel Dönüşüm Kanunu kapsamında [54] binada yapılan muayeneler ve hesaplamalar neticesinde tasarım depremi, DBYBHY 2007’de [8] Can Güvenliği performans düzeyi için tanımlanan 50 yılda aşılma olasılığı %10 olan deprem etkisi altında analiz yapıp Riskli olarak belirlenen binaların maliklerine binayı yıkmaları için 60 günlük süre verilmektedir. Riskli olarak belirlenen binayı malikler isterse güçlendirme yapma seçeneği sunulmaktadır. Ancak binanın yıkılmasına karar verdikleri takdirde, yeni binanın yapımı esnasında ödenen ruhsat, otopark, satış vb. harçlardan muafiyet sağlanmaktadır. Ayrıca, yıkılan binalarda oturan maliklere 18 ay boyunca geri ödemesiz kira yardımı ve kiracılara da taşınma yardımı verilmektedir.



İzmir ilinde Kentsel Dönüşüm Kanunu yürürlüğe girdiği 2012 yılından Mart 2019 tarihine kadar geçen süre içerisinde betonarme, yığma ve taşıyıcı özelliği olmayan malzemedan inşa edilmiş yapılar dahil olmak üzere toplam 18.400 adet riskli yapı tespiti yapılmış ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca onaylanmıştır [33]. Onaylanan yapılar içerisinde 400 tanesine itiraz edilmiş ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca oluşturulan Teknik Heyet tarafından bu itirazlar nihai karara bağlanmıştır. Riskli yapı olarak tespit edilen 18.400 yapıdan yaklaşık 16.000'inin yıkımı gerçekleştirilmiş olup 37.500 adet konut ve 5.500 adet işyeri olmak üzere toplam 43.000 adet bağımsız bu kanundan faydalanmıştır. İzmir ilinde 21.380 adet malik kira yardımı almış ve 2.227 adet kiracı ise taşınma yardımından faydalanmıştır. Kentsel Dönüşüm Kanunu çerçevesince yapılan teşviklerle, birçok binanın yenilemesine karar vermiş ve ülkemizde Can Güvenliği performansını sağlamayan 200 binden fazla yığma, betonarme bina yıkılarak yerlerine yenileri yapılmıştır [33].

### **2.3.3 İmar barışı**

Kentsel dönüşümün yanı sıra bir başka yasal düzenleme de imar barışıdır. Konut ve işyerleriyle birlikte Türkiye'de 26 milyon 358 bin bağımsız birim olduğu ve en az 13 milyon adet yapının başvurması beklenen [55] imar barışı Haziran 2018'de yürürlüğe girmiştir. Yapı kayıt belgesi almak ve imar affından yararlanmak için son tarih 31 Ekim 2018 olarak belirlenmiştir [56]. Ancak başvuruların yoğunluğu nedeniyle bu süre önce 31 Aralık 2018'e ardından 15 Haziran 2019'a kadar olmak üzere toplamda 8 ay daha uzatılmıştır. Başvurunun ilk ayında 2 milyondan fazla başvuru yapılmıştır [57]. Hem mevcut durumun tespiti hem de kaçak yapıların elektrik, su bağlanmasında yaşanan problemlerin giderilmesi, yerel idarelerin ruhsatsız yapılara uygulamış olduğu yaptırım kararları ile para cezalarının iptali ve mahkemelerde devam eden davaların sonuçlandırılarak mahkemelerdeki yükün azaltılması hedeflenmiştir.

1999 Kocaeli ve Düzce depremlerinden sonra, kaçak yapılan binalara imar affi ile ruhsat verilmesi sonucunda bölgede ağır hasar ve can kaybının meydana geldiğinin görüldüğü ifade edilmiştir [58]. Bu nedenle imar barışının kapsam ve sınırlarının dikkatli şekilde belirlenmesi önem taşımaktadır. Ülkemizdeki mevcut yapı stokuna ilişkin bir diğer durum ise kendi düşey ağırlığını taşıyamayacak düzeyde olan binaların mevcut olmasıdır. Şekil 2.1'de 1994 yılında inşa edilmiş olan ve 2004

yılında Konya’da kendiliğinden göçen ve 92 kişinin yaşamını yitirdiği 11 katlı betonarme Zümrüt Apartmanı [59], Şekil 2.2’de 1993 yılında inşa edilmiş olan ve 2007 yılında Diyarbakır’da kendiliğinden göçen ve 5 kişinin yaşamını yitirdiği 4 katı ruhsatlı olan 8 katlı betonarme Alkan 1 Apartmanı [60], Şekil 2.3’te 1980’li yıllarda inşa edilmiş olan ve 2007 yılında İstanbul Zeytinburnu’nda kendiliğinden göçen ve 2 kişinin yaşamını yitirdiği 5 katlı betonarme Huzur Apartmanı [61], Şekil 2.4’te 1993 yılında inşa edilmiş olan ve 2017 yılında İstanbul Zeytinburnu’nda kendiliğinden göçen ve 2 kişinin yaşamını yitirdiği 9 katlı betonarme bina [62], Şekil 2.5’te 1994 yılında inşa edilmiş olan ve 2019 yılında İstanbul Kartal’da kendiliğinde göçen ve 21 kişinin yaşamını yitirdiği 8 katlı betonarme Yeşilyurt Apartmanı [63] ile Şekil 2.6’da 1987 yılında ilk 2 katı inşa edilen ve üzerine 3 kat inşa edilirken 2019 yılında kendiliğinden çöken Mersin’deki 5 katlı betonarme bina [64] gösterilmiştir. Ülkemizin birçok farklı bölgesindeki bu örnekler bize göstermektedir ki 2000’li yılların başında dahi inşa edilen binalarımızda beton kalitesi ve inşaatın denetiminde çok ciddi sorunlar bulunmaktadır. Binalarımızın bir kısmı düşey yük altında dahi ayakta duramayarak kendiliğinden göçmektedir. Bununla birlikte, mevcut halde ayakta duran ancak kaçak kat ilave edilmeye devam edilen bu yapılar, deprem etkisi dahi yokken kendi ağırlığını taşıyamamaktadır. Deprem etkisi altında bu tür yapıların göçerek büyük çapta can ve mal kaybı olacağından endişe edilmektedir.



Şekil 2.1 : Zümrüt Apartmanı – 2004 [59].



**Şekil 2.2** : Alkan 1 Apartmanı – 2007 [60].

Örneğin Diyarbakır’da çöken Alkan 1 Apartmanının 1993 yılında ruhsat aldığı, ruhsat aldığı dönemde ABYYHY 1975 yönetmeliğinin geçerli olduğu ancak bina yıkılmadan 1 yıl kadar önce 2006 yılında İMO Diyarbakır Şubesi tarafından Alkan 1 Apartmanı ile ilgili rapor düzenlendiği görülmüştür. Gözlemsel inceleme sonucunda hazırlanan bu raporda [49], zemin katta bulunan 3 adet kolonda hasar meydana geldiği ve bu kolonlarda güçlendirme amacıyla mantolama yapıldığı ancak herhangi bir mühendislik hizmetine dayanılmadan bu mantolamanın yapıldığı, ruhsatında bodrum+zemin+4 normal kat olarak tasarlanan yapının yerinde bodrum+zemin+8 kat olarak inşa edildiği, aksenal yük nedeniyle zemin ve 1. kattaki kolonlarda basınç ezilmesinin meydana geldiği, sarılma bölgesindeki etriyelerde sıklaştırma yapılmadığı ve 35–45 cm aralığında konulduğu, bazı kirişlerde kesme çatlaklarının meydana geldiği, donatılarda korozyon gözlemlendiği, binada kullanılan betonun segregasyona uğradığı ve elle dokunulduğunda ufak parçalara ayrıldığı, binadan alınan karot numunelerinden ortalama beton basınç dayanımının 6,2 MPa olduğu belirtilmiştir [49]. Bu raporun ardından yapı boşaltılmış ancak binanın göçtüğü yoldan geçen vatandaşlarımız hayatını kaybetmiştir.



Şekil 2.3 : Huzur Apartmanı – 2007 [61].



Şekil 2.4 : Zeytinburnu'nda çöken bina – 2017 [62].



Şekil 2.5 : Yeşilyurt Apartmanı – 2019 [63].



**Şekil 2.6 :** Mersin’de çöken bina – 2019 [64].

Mühendislik hizmeti almış olsa dahi ruhsatsız olarak kat ilavesi yapılması sonucu kolonlardaki aksenal yükün ve depremden gelen kuvvetlerin artmasına bağlı olarak taşıyıcı elemanlara kapasite sınırını aşan ilave yükler meydana gelmektedir. Bu nedenle olası bir depremde bu binaların göçmesi muhtemeldir ve acilen bir önlem alınması gerekmektedir.

Depremde hasar gören binaların performansları incelendiğinde, yıkılan veya hasar gören yapıların Deprem Yönetmeliğine uygun olarak tasarlanmadığı, tasarım sürecinde inşaat mühendisinden minimum ölçüde faydalandığı, işçiliğin yetersiz ve malzeme kalitesinin düşük olduğu, hedeflenen beton basınç dayanımının sağlanmadığı, yapısal düzensizlikler mevcut olduğu, simetrik olmayan tasarım, ağır kapalı çıkmalar, kolon–kiriş birleşim bölgesindeki zayıf detaylandırma, zayıf kolon–güçlü kiriş, yumuşak–zayıf kat, kısa kolon, komşu binalar arası yetersiz mesafe yetersiz enine donatının mevcut olduğu ve kanca detayının düzgün uygulanmadığı belirtilmiştir. Ayrıca, binaların bir kısmının ruhsatsız olarak inşa edildiği ve statik projesinin bulunmadığı, statik projesi bulunan yapıların bir kısmının da yetersiz durumda olduğu ve projesine göre inşa edilmediği, statik projesi olan yapıların çoğunda da detay ve etriye çizimlerinin yer almadığı, literatürde yer alan çeşitli çalışmalarda ifade edilmiştir [65–71].

Bu nedenlerle, imar barışının etkilerini görmek amacıyla tez kapsamında incelenen 6 kattan az katlı 144 adet betonarme bina için uygulandığı varsayımı yapılarak bir vaka oluşturulmuştur. Altı kat ve daha az katlı bu binalara bir veya iki kat ilave edildiği varsayılmış, analizler tekrarlanmış ve elde edilen sonuçlar Bölüm 5’te değerlendirilmiştir.

### 3. BETONARME BİNALAR İÇİN PERFORMANS DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

Mevcut betonarme binaların yapısal performanslarının değerlendirilmesinde, doğrusal elastik hesaba dayanan iki adet yöntem bulunmakta olup bunlar, kentsel dönüşüm kanunu [54] kapsamında riskli yapı tespiti amacıyla 2013 yılında yürürlüğe giren RYTEİE 2013 [7] ve DBYBHY 2007'daki doğrusal elastik [8] yöntemidir. Bu yöntemlerde Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi veya Mod Birleştirme Yöntemi kullanılabilir.

Konut türü yapılar incelendiğinde, her iki yöntemde de 50 yılda aşılma olasılığı %10 olan tasarım depremi altında Can Güvenliği performans düzeyi hedeflenmektedir. İki yöntemin bilgi düzeyleri ve bilgi toplama süreçlerinde birtakım farklılıklar bulunmaktadır. RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007 Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi'nde 8 kata kadar olan binalar değerlendirilmekte olup bu tür binalar sismik değerlendirmeye ihtiyaç duyan Türkiye konut yapı stokunun yaklaşık %80'ini oluşturmaktadır [31].

RYTEİE 2013'te asgari ve kapsamlı bilgi düzeyleri yer alırken DBYBHY 2007'de sınırlı, orta ve kapsamlı bilgi düzeyleri mevcuttur. Bu bilgi düzeylerine karşılık gelen bilgi düzeyi katsayıları da farklılık göstermektedir. Örneğin RYTEİE 2013'te asgari bilgi düzeyinde bilgi düzeyi katsayısı 0,9 iken DBYBHY 2007'de bu katsayı 0,75 olarak belirlenmiştir. RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007'de belirtilen bilgi düzeyleri dikkate alınarak binalarda yapılacak tahribatlı ve tahribatsız muayene işlemleri Tablo 3.1'de gösterilmiştir.

**Tablo 3.1 : RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007'ye göre bilgi toplama**

YAPILACAK İŞLEM	BİLGİ DÜZEYİ		BİLGİ DÜZEYİ		BİLGİ DÜZEYİ	
	ASGARİ - SINIRLI		ORTA		KAPSAMLI	
	RYTEİE 2013	DBYBHY 2007	RYTEİE 2013	DBYBHY 2007	RYTEİE 2013	DBYBHY 2007
BİLGİ DÜZEYİ KATSAYISI	0,90	0,75	-	0,90	1,00	1,00
SIYIRMA KOLON-PERDE	Zemin katta en az 3 adet olmak üzere kolonların %10'u	Her katta en az 1 adet olmak üzere kolonların %10'u	-	Her katta en az 2 adet olmak üzere kolonların %20'si	Zemin katta en az 3 adet olmak üzere kolonların %10'u	Her katta en az 2 adet olmak üzere kolonların %20'si
SIYIRMA KİRİŞ	-	Her katta en az 1 adet olmak üzere kirişlerin %5'i	-	Her katta en az 2 adet olmak üzere kirişlerin %10'u	-	Her katta en az 2 adet olmak üzere kirişlerin %10'u
TARAMA KOLON-PERDE	Zemin katta en az 3 adet olmak üzere kolonların %10'u	Geri kalan elemanların %20'si	-	Geri kalan elemanların %20'si	Zemin katta en az 3 adet olmak üzere kolonların %10'u	Geri kalan elemanların %20'si
TARAMA KİRİŞ	-	Geri kalan elemanların %20'si	-	Geri kalan elemanların %20'si	-	Geri kalan elemanların %20'si
BETON BASINÇ DAYANIMI	Zemin katta kolon ve perdelerin en az 10 tanesinde tahribatsız muayene, en düşük değer veren 5 tanesinde tahribatlı muayene (karot). 400 m <sup>2</sup> 'yi aşan her 80 m <sup>2</sup> için bir adet tahribatlı muayene.	Her katta kolon veya perdelerde en az 2 adet tahribatlı muayene.	-	Her katta kolon veya perdelerden en az 3 adet olmak üzere ve binada toplam 9 adetten az olmamak üzere her 400 m <sup>2</sup> alan için bir adet tahribatlı muayene.	Kolon ve perdelerin en az 10 tanesinde tahribatsız muayene, en düşük değer veren 5 tanesinde tahribatlı muayene (karot). 400 m <sup>2</sup> 'yi aşan her 80 m <sup>2</sup> için bir adet tahribatlı muayene.	Her katta kolon veya perdelerde en az 3 adet olmak üzere ve binada toplam 9 adetten az olmamak üzere her 200 m <sup>2</sup> alan için bir adet tahribatlı muayene.

RYTEİE 2013'te binanın taşıyıcı sistem projeleri mevcut ve yerinde kontrol edilen taşıyıcı sistem özellikleri proje ile uyumluysa kapsamlı bilgi düzeyi seçilir. Binanın taşıyıcı sistem projeleri yerinde belirlenen taşıyıcı sistem özellikleri ile uyumlu değil veya taşıyıcı sistem projesi mevcut değilse asgari bilgi düzeyi seçilir. Binada tahribatlı ve tahribatsız muayene işlemleri asgari veya kapsamlı bilgi düzeyinde aynı sayıda uygulanır. Binanın kritik katında (etrafı bodrum perdeleriyle tutulmayan binanın en alt katı—genellikle zemin kat) en az 10 adet test çekici ve en düşük geri tepme değeri veren 5'inden sertleşmiş beton numunesi (karot) alınarak binanın ortalama beton basınç dayanımı tespit edilir. Mevcut donatı düzenini belirlemek için 6 adetten az olmamak üzere yarısı tahribatlı (sıyırma) ve yarısı tahribatsız muayene (görüntüleme) olmak üzere kolonların en az %20'sinde donatı tespiti yapılması gerekmektedir.

DBYBHY 2007'de öncelikle bina bilgi düzeyi belirlenir. Binanın betonarme taşıyıcı sistem projesi veya uygulama çizimleri yoksa, bina sınırlı bilgi düzeyine göre değerlendirilir ve binanın hesap modelinin oluşturulması için saha çalışması ile taşıyıcı sistem rölevesi çizilir. Taşıyıcı sistem projesi var ise projedeki boyutlar ile yerindeki ölçüler kontrol edilir. Ölçüler birbirine uyumluysa, bina kapsamlı bilgi düzeyine göre değerlendirilir. Eğer ölçümlerde önemli derecede fark varsa bina orta bilgi düzeyine göre değerlendirilir. DBYBHY 2007'de sınırlı, orta veya kapsamlı bilgi düzeyinin her birinde belirtilen sayıda tahribatlı ve tahribatsız muayene yapılarak elde edilen verilerle binanın mevcut donatı durumu ve beton basınç dayanımı belirlenir.

Taşıyıcı sistem projesi veya sahadan elde edilen röleve ile üç boyutlu analiz programında binanın taşıyıcı sistemi modellenir. Saha çalışmasından elde edilen donatı durumu ve beton basınç dayanımı taşıyıcı sistem modeline tanımlanır ve performans analizi uygulanır.



### 3.1 RYTEİE 2013 Kapsamında Riskli Yapı Tespiti

6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanunun Uygulama Yönetmeliği EK-2’de yer alan RYTEİE 2013 [7], doğrusal elastik yöntem ile risk hesabına dayanmakta olup 8 kata kadar olan yapılar ile yüksekliği 25 m’yi geçmeyen yapılar için uygulama sınırları ile kullanılmaktadır.

#### 3.1.1 RYTEİE 2013 hesap yöntemi

Binanın statik analiz modeli kritik kat rölevesi dikkate alınarak elde edilebilir. Ancak, binada DBYBHY 2007’de [8] tanımlanmış olan plan veya düşeyde düzensizlikler varsa bunlar da modelde dikkate alınmalıdır. Risk değerlendirmesi sadece kritik kat için yapılmakta olup yapılan analiz sonucunda hesaplanan en büyük kat ötelenme oranı başka bir katta oluşuyorsa, bu kat için de sadece kat ötelenme sınır değerleri kontrol edilerek değerlendirme yapılmaktadır. Herhangi bir katın Riskli olarak tespit edilmesi durumunda bina Riskli olarak kabul edilir.

Doğrusal elastik analizde iç kuvvetlerin yeniden dağılımı yapılmadığından performans limitlerini aşmasına izin verilen kolon sayısından bir miktar esneklik sağlanmıştır. Kritik kattaki kat kesme kuvveti oranı sınır değeri Tablo 3.2’de verilmiş olup [7] düşey yüklerden elde edilen kolon aksenal gerilme ortalaması  $0,65f_{cm}$ ’yi aştığında herhangi bir kolon veya perde performans sınırını aşarsa bina Riskli olarak kabul edilir. Eğer aksenal gerilme ortalaması  $0,1f_{cm}$ ’ye eşit veya altındaysa, performans sınırlarını aşan perde ve kolonlara gelen kesme kuvvetlerinin kata gelen toplam kat kesme kuvvetine oranı %35’i aşarsa bina Riskli olarak kabul edilir ve ara değerler için enterpolasyon yapılır.

**Tablo 3.2 :** RYTEİE 2013 perde ve kolon aksenal gerilme ortalamasına bağlı kat kesme kuvveti oranı sınır değerleri.

<i>Perde ve kolon aksenal gerilme ortalaması (=Perde ve kolon gerilmelerinin toplamı / Perde ve kolon sayısı)</i>	<i>Kat kesme kuvveti oranı sınır değerleri</i>
$\geq 0,65f_{cm}$	0
$0,1f_{cm} \geq$	0,35

Bu yaklaşımdaki kolon sınıflandırmalarının Pujol ve arkadaşları [73], Sezen [74], Elwood, [72], ASCE/SEI 41-06 Ek 1 [75] ve Ergüner'in [76] önerileri dikkate alınarak yapıldığı bilinmektedir. Buna göre kolonlar  $V_e/V_r$  oranı ile sargılama koşulları dikkate alınarak gruplandırılır. Burada,  $V_e$  hesabı ASCE / SEI 41-06'dan [75] farklı olarak kolon ve kiriş uçlarında şekillenen plastik mafsallara dayanarak hesaplanan en küçük kesme kuvvetidir. Kolon kesme taleplerinin fazla büyümemesi için böyle bir yöntem tercih edilmiştir. RYTEİE 2013'te [7] C sınıfı kolonlar herhangi bir deformasyon olmadan kesme göçmesine maruz kalacağı beklenir ve bu kolonlar için kayma kapasitesi oranı 1 olarak belirlenmiştir.

RYTEİE 2013'te [7] kolonlar ( $V_e/V_r$ ) ve sarılma bölgesindeki donatı detayına göre üç gruba ayrılmış olup Tablo 3.3'te gösterilmiştir. Nihai durumda A grubu kolonların eğilme göçmesine, B grubu kolonların eğilme-kesme göçmesine ve C grubu kolonların ise kesme göçmesine maruz kalacağı kabul edilir. Ayrıca, A grubu perdelerin eğilme göçmesine ve B grubu perdelerin eğilme-kesme veya kesme göçmesine maruz kalacağı dikkate alınır.

**Tablo 3.3 :** RYTEİE 2013 kolon sınıflandırma tablosu.

$V_e / V_r$	Aralığı $s \leq 100mm$ olan, her iki ucunda $135^\circ$ kancalı etriyesi bulunan ve toplam enine donatı alanı $A_{sh} \geq 0,06sb_k(f_{cm}/f_{ywm})$ denklemini sağlayan kolonlar	Diğer durumlar
$V_e / V_r \leq 0.7$	A	B
$0.7 < V_e / V_r \leq 1.1$	B	B
$1.1 < V_e / V_r$	B	C

$V_r$  değeri ( $G+nQ\pm E/6$ ) yükleme kombinasyonundan elde edilen  $N_K$  değeri için kolon orta bölgesindeki etriye donatısı temel alınarak hesaplanır. Betonarme elemanların hasar düzeylerinin belirlenmesinde kolon ve perde kesitlerinin deprem etkisi altında hesaplanan kesit momentinin kesit moment kapasitesine bölünmesi ile elde edilen Etki/Kapasite Oranı ( $m=M_{G+nQ\pm E}/M_K$ ) kullanılır.  $M_K$  değeri ( $G+nQ\pm E/6$ ) yükleme kombinasyonundan elde edilen  $N_K$  değeri için hesaplanır. İncelenen kat veya katlardaki kolon ve perde  $m$  değerleri ve kat öteleme oranı ( $\delta/h$ ) değerleri, kolon ve perde sınıflarına bağlı Tablo 3.4, Tablo 3.5, Tablo 3.6, Tablo 3.8 ve Tablo 3.9'da verilen risk sınır değerleri ( $m_{sınır}$ ) ile kat öteleme oranı sınır değerleri  $(\delta/h)_{sınır}$  ile kıyaslanır. Herhangi bir sınır değerinin aşılması durumunda elemanın risk sınırını

aştığı kabul edilir. Tablo 3.4, Tablo 3.5, Tablo 3.6, Tablo 3.8 ve Tablo 3.9’da ara değerler için interpolasyon uygulanır [7].

RYTEİE 2013 [7] geliştirilirken Solmaz [77], Bae ve Bayrak [78], ASCE / SEI 41-06 Ek-1 [75] ve Eurocode 8’den [79] yararlanılmıştır. RYTEİE 2013’teki [7] A, B ve C sınıfı kolonlar için performans limitleri Tablo 3.4–Tablo 3.6’da verilmiştir.

**Tablo 3.4 :** RYTEİE 2013 A grubu kolonlar için  $m_{\text{SINIR}}$  ve  $(\delta / h)_{\text{SINIR}}$  değerleri.

$N_K / (f_{cm} A_c)$	$m_{\text{SINIR}}$	$(\delta / h)_{\text{SINIR}}$
$\leq 0,1$	5,0	0,035
$\geq 0,6$	2,5	0,0125

**Tablo 3.5 :** RYTEİE 2013 B grubu kolonlar için  $m_{\text{SINIR}}$  ve  $(\delta / h)_{\text{SINIR}}$  değerleri.

$N_K / (f_{cm} A_c)$	$A_{sh} / (s b_k)$	$m_{\text{SINIR}}$	$(\delta / h)_{\text{SINIR}}$
$\leq 0,1$	$\leq 0,0005$	2,0	0,01
	$\geq 0,006$	5,0	0,03
$\geq 0,6$	$\leq 0,0005$	1,0	0,005
	$\geq 0,006$	2,5	0,0075

**Tablo 3.6 :** RYTEİE 2013 C grubu kolonlar için  $m_{\text{SINIR}}$  ve  $(\delta / h)_{\text{SINIR}}$  değerleri.

$m_{\text{SINIR}}$	$(\delta / h)_{\text{SINIR}}$
1,0	0,005

RYTEİE 2013’te [7] perdeler,  $(V_e / V_r)$  ve  $(H_w / \ell_w)$  oranlarına göre gevrek veya sünek olmak üzere iki gruba ayrılmış olup Tablo 3.7’de gösterilmiştir. A grubu perdelerin eğilme göçmesine ve B grubu perdelerin eğilme–kesme veya kesme göçmesine maruz kalacağı kabul edilir.  $V_r$  değeri  $(G+nQ\pm E/6)$  yükleme kombinasyonundan elde edilen  $N_K$  değeri için kolon orta bölgesindeki etriye temel alınarak hesaplanır.

**Tablo 3.7 :** Perde sınıflandırma tablosu.

$H_w / \ell_w$	$V_e / V_r < 1.0$	$1.0 \leq V_e / V_r$
$2.0 \leq H_w / \ell_w$	A	B
$H_w / \ell_w < 2.0$	B	B

RYTEİE 2013 hazırlanırken A sınıfı perdelerin veritabanını genişletmek için Kazaz ve arkadaşlarının [80] sayısal simülasyon sonuçlarının da dahil edildiği bilinmektedir. Düşük aksel yük seviyeleri için seçilen performans limitleri, deneysel veri noktalarına dayanılarak %50 aşılma olasılığına karşılık gelir. Yüksek aksel yükler için deneysel veri olmadığından kayma kapasitesi oranı limitleri simülasyon sonuçlarından daha düşük sınırlar seçilmiştir. DBYBHY 2007'ye [8] uyumlu perde duvarlara sahip olan binalarda yapılan inceleme sonucu, katlar arası kayma oranı talebinin %2'den az olması halinde Risksiz olarak belirlenmesi sağlanmıştır.

B sınıfı perdeler için performans limitleri %30 aşılma olasılığı için seçilmiş ve aksel kuvvete bağımlılıkları ihmal edilmiştir. Kazaz ve arkadaşlarının [80] B tipi perdeler için performans limitlerinin aksel yük oranlarına bağımlı olmasının pratikte önemli olmadığı belirtilmiştir. RYTEİE 2013'teki [7] A ve B sınıfı perdeler için performans limitleri Tablo 3.8–Tablo 3.9'da verilmiştir.

**Tablo 3.8 :** A grubu perdeler için  $m_{\text{sınır}}$  ve  $(\delta/h)_{\text{sınır}}$  değerleri.

$N_K / (f_{cm} A_c)$	$V_e / (b_w d f_{ctm})$	Başlık bölgesi(*)	$m_{\text{sınır}}$	$(\delta/h)_{\text{sınır}}$
< 0,1	$\leq 0,9$	Var	6,0	0,030
		Yok	4,0	0,015
	$\geq 1,3$	Var	3,5	0,015
		Yok	2,0	0,0075
> 0,25	$\leq 0,9$	Var	3,5	0,020
		Yok	2,0	0,010
	$\geq 1,3$	Var	2,0	0,010
		Yok	1,5	0,005

(\*) **DBYBHY 3.6.5**'te verilen perde uç bölgelerinde uygulanacak donatı koşullarının sağlanması durumunda başlık bölgesi "var" olarak kabul edilecektir.

**Tablo 3.9 :** B grubu perdeler için  $m_{\text{sınır}}$  ve  $(\delta/h)_{\text{sınır}}$  değerleri.

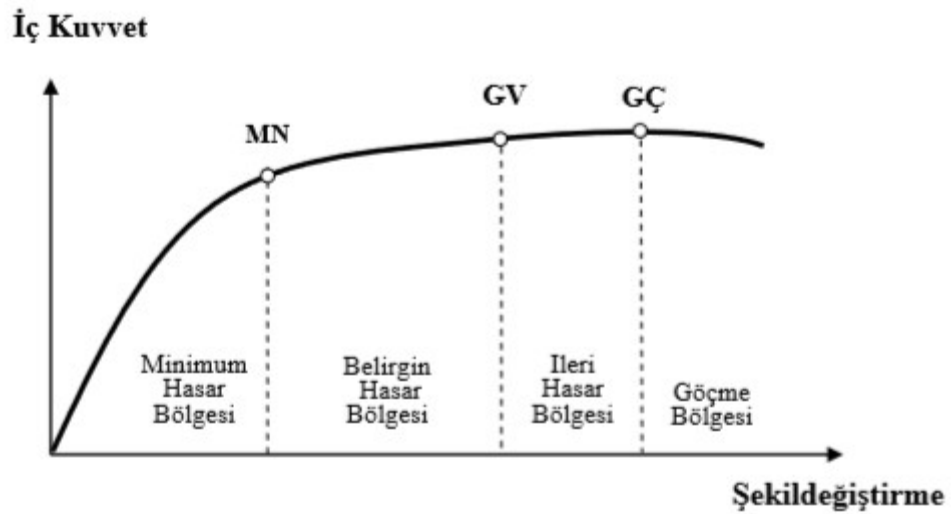
$V_e / (b_w d f_{ctm})$	$m_{\text{sınır}}$	$(\delta/h)_{\text{sınır}}$
$\leq 0,9$	4,0	0,020
$\geq 1,3$	2,0	0,010

### 3.2 DBYBHY 2007 Kapsamında Doğrusal Elastik Yöntemle Performans Değerlendirmesi

DBYBHY 2007 doğrusal elastik yöntem ile değerlendirmede, incelenecek bina hakkında bilgi toplanır, varsa taşıyıcı sistem projesi elde edilir ve saha çalışmasından elde edilen verilerle birleştirilerek DBYBHY 2007’de belirtilen doğrusal elastik yöntemle yapının performans seviyesi belirlenir. DBYBHY 2007’de konutlar için hedeflenen performans, tasarım depreminin (50 yılda aşılma olasılığı %10 olan deprem) yaşanması durumunda Can Güvenliği performansının sağlanmasıdır. Can Güvenliği performans seviyesinde, bina hasar olsa dahi binada göçme meydana gelmeyeceği öngörülmüştür.

#### 3.2.1 Hesap yöntemi

DBYBHY 2007’de [8] eleman bazında 4 adet hasar türü belirlenmiştir. Bunlar Şekil 3.1’de gösterildiği üzere Minimum Hasar, Belirgin Hasar, İleri Hasar ve Göçme bölgesidir.



Şekil 3.1 : DBYBHY 2007 kesit hasar bölgeleri [8].

Taşıyıcı elemanlar, sünek veya gevrek olarak ikiye ayrılır. Sünek olmaları için kritik kesitinde eğilme kapasitesine bağlı olarak hesap edilen kesme kuvveti  $V_e$ , TS-500 [36]’de belirtilen şekilde hesaplanan kesme kapasitesi  $V_r$ ’yi aşmamalıdır.  $V_e$ ’nin hesabı kolonlar için DBYBHY 2007 Madde 3.3.7 [8], kirişler için DBYBHY 2007 Madde 3.4.5’e [8] ve perdeler için DBYBHY 2007 Madde 3.6.6’da [8] belirtildiği

şekilde yapılır. Kesme kuvveti hesabında DBYBHY 2007'deki [8] bilgi düzeyine göre Tablo 3.10'da belirtilen mevcut beton  $f_{cm}$  ve çelik  $f_{ym}$  dayanım değeri kullanılır.

**Tablo 3.10 : DBYBHY 2007 bilgi düzeyi katsayıları.**

Bilgi Düzeyi	Bilgi Düzeyi Katsayısı
Sınırlı	0,75
Orta	0,90
Kapsamlı	1,00

Beton maksimum basınç birim şekil değiştirmesi 0,003 ve donatı çeliğinin maksimum birim şekil değiştirmesi 0,01 alınır. Eğilme etkisi altında olan taşıyıcı elemanlarda çatlamış kesit etkin eğilme rijitlikleri  $(EI)_e$  kullanılır. Kolon ve perdelerde Denklem 3.1'deki şekilde hesap yapılır.

$$N_D / (A_c f_{cm}) \leq 0,10 \text{ olması durumunda: } (EI)_e = 0,40 (EI)_o$$

$$N_D / (A_c f_{cm}) \leq 0,40 \text{ olması durumunda: } (EI)_e = 0,80 (EI)_o \quad (3.1)$$

Kirişlerde ise denklem 3.2'de belirtildiği şekilde hesap yapılır.

$$(EI)_e = 0,40 (EI)_o \quad (3.2)$$

Sünek eleman koşullarını sağlamayan betonarme elemanlar, gevrek olarak hasar gören elemanlar olarak tanımlanacaktır. Sünek kiriş, kolon ve perde kesitlerinin etki/kapasite oranı, deprem etkisi altında  $R_a = 1$  alınarak hesaplanan kesit momentinin kesit artık moment kapasitesine bölünmesi ile elde edilir.

Doğrusal elastik hesap yöntemleri ile betonarme sünek elemanların hasar düzeylerinin belirlenmesinde kiriş, kolon ve perde elemanlarının ve güçlendirilmiş dolgu duvarı kesitlerinin etki/kapasite oranları ( $r$ ) olarak ifade edilen sayısal değerler kullanılır.

Hesaplanan kiriş, kolon ve perde kesitlerinin etki/kapasite oranları ( $r$ ), Tablo 3.11–Tablo 3.12'de verilen sınır değerler ( $r_s$ ) ile karşılaştırılarak elemanların hangi hasar bölgesinde olduğuna karar verilir.

**Tablo 3.11 :** Betonarme kirişler için hasar sınırlarını tanımlayan etki/kapasite oranları ( $r_s$ ).

Sünek Kirişler			Hasar Sınırı		
$\frac{\rho - \rho'}{\rho_b}$	Sargılama	$\frac{V_e}{b_w d f_{ctm}}$	MN	GV	GÇ
$\leq 0,0$	Var	$\leq 0,65$	3	7	10
$\leq 0,0$	Var	$\geq 1,30$	2,5	5	8
$\geq 0,5$	Var	$\leq 0,65$	3	5	7
$\geq 0,5$	Var	$\geq 1,30$	2,5	4	5
$\leq 0,0$	Yok	$\leq 0,65$	2,5	4	6
$\leq 0,0$	Yok	$\geq 1,30$	2	3	5
$\geq 0,5$	Yok	$\leq 0,65$	2	3	5
$\geq 0,5$	Yok	$\geq 1,30$	1,5	2,5	4

**Tablo 3.12 :** Betonarme kolonlar için hasar sınırlarını tanımlayan etki/kapasite oranları ( $r_s$ ).

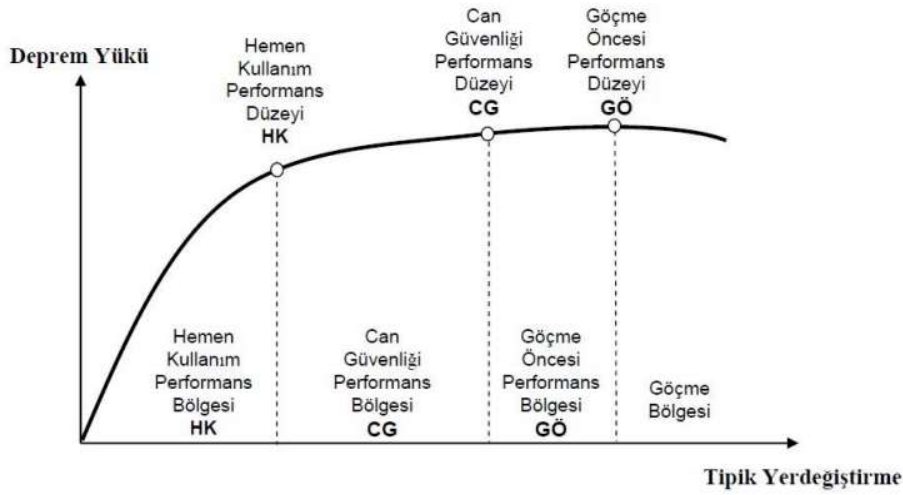
Sünek Kolonlar			Hasar Sınırı		
$\frac{N_K}{A_c f_{cm}}$	Sargılama	$\frac{V_e}{b_w d f_{ctm}}$	MN	GV	GÇ
$\leq 0,1$	Var	$\leq 0,65$	3	6	8
$\leq 0,1$	Var	$\geq 1,30$	2,5	5	6
$\geq 0,4$ ve $\leq 0,7$	Var	$\leq 0,65$	2	4	6
$\geq 0,4$ ve $\leq 0,7$	Var	$\geq 1,30$	1,5	2,5	3,5
$\leq 0,1$	Yok	$\leq 0,65$	2	3,5	5
$\leq 0,1$	Yok	$\geq 1,30$	1,5	2,5	3,5
$\geq 0,4$ ve $\leq 0,7$	Yok	$\leq 0,65$	1,5	2	3
$\geq 0,4$ ve $\leq 0,7$	Yok	$\geq 1,30$	1	1,5	2
$\geq 0,7$	-	-	1	1	1

DBYBHY 2007'de belirtilen görelî kat ötelemesi sınır oranları Tablo 3.13'te verilmiştir.

**Tablo 3.13 :** Görelî kat ötelemesi sınırları.

Görelî Kat Ötelemesi Oranı	Hasar Sınırı		
	MN	GV	GÇ
$\delta_{ji} / h_{ji}$	0,01	0,03	0,04

DBYBHY 2007’de [8] mevcut betonarme binaların performansının belirlenmesinde üç ayrı performans düzeyi mevcuttur. Bunlar, Hemen Kullanım (HK), Can Güvenliği (CG) ve Göçme Öncesi performans düzeyi (GÖ)’dir. Hemen Kullanım performans düzeyinde taşıyıcı elemanlarda oluşabilecek hasar çok sınırlıdır. Can Güvenliği performans düzeyinde, taşıyıcı elemanlarda oluşabilecek hasar, can güvenliğini sağlayacak şekilde sınırlı düzeydedir. Göçme Öncesi performans düzeyinde, taşıyıcı elemanlarda ileri derecede hasar meydana gelmiş ancak yapı henüz göçmemiştir. Yapının kullanımı can güvenliği açısından sakıncalıdır. Can Güvenliği ve Hemen Kullanım performans düzeylerinde can güvenliği açısından yapının güvenli olduğu kabul edilir. Şekil 3.2’deki grafikte DBYBHY 2007’deki performans düzeyleri gösterilmiştir [8].



Şekil 3.2 : DBYBHY 2007 [8] performans düzeyleri.

Hemen Kullanım performans düzeyinde; herhangi bir katta uygulanan her bir deprem doğrultusu için yapılan hesap sonucunda kirişlerin en fazla %10’u Belirgin Hasar Bölgesi’ne geçebilir, ancak diğer taşıyıcı elemanlarının tümü Minimum Hasar Bölgesi’ndedir.

Can Güvenliği performans düzeyinde, herhangi bir katta kirişlerin en fazla %30’u İleri Hasar bölgesine geçebilir. İleri Hasar Bölgesi’ndeki kolonların, her bir katta kolonlar tarafından taşınan kesme kuvvetine toplam katkısı %20’nin altında olmalıdır. Diğer taşıyıcı elemanların tümü Minimum Hasar Bölgesi veya Belirgin Hasar Bölgesi’ndedir. Ancak, herhangi bir katta alt ve üst kesitlerinin ikisinde birden Minimum Hasar Sınırı aşılmış olan kolonlar tarafından taşınan kesme kuvvetlerinin,



o kattaki tüm kolonlar tarafından taşınan kesme kuvvetine oranının %30'u aşmaması gerekir.

Göçme Öncesi performans düzeyinde; kirişlerin en fazla %20'si Göçme bölgesine geçebilir. Diğer taşıyıcı elemanların tümü Minimum, Belirgin veya İleri Hasar Bölgesindedir. Ancak, herhangi bir katta alt ve üst kesitlerinin ikisinde birden Minimum Hasar Sınırı aşılmış olan kolonlar tarafından taşınan kesme kuvvetlerinin, o kattaki tüm kolonlar tarafından taşınan kesme kuvvetine oranının %30'u aşmaması gerekir. Binanın mevcut durumunda kullanımı can güvenliği bakımından sakıncalıdır.

Bina, Göçme Öncesi performans düzeyini sağlayamıyorsa Göçme durumundadır. Binanın mevcut durumunda kullanımı can güvenliği bakımından sakıncalıdır.

#### **4. RYTEİE 2013 RİSKLİ YAPI TESPİTİ VE DBYBHY 2007 DOĞRUSAL ELASTİK YÖNTEMLE BETONARME BİNALARIN SAYISAL UYGULAMALAR İLE İNCELENMESİ**

Bu tez çalışması kapsamında İzmir il sınırları içerisinde yer alan ve 8 kat ve daha az kat adedine sahip olan toplam 160 adet bina seçilmiş, RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007 hükümleri dikkate alınarak deprem performansları incelenmiştir. Çalışmada, binalar 1998 öncesi ve sonrası olarak ayrıca gruplanmış ve bu şekilde değerlendirilmiştir. Bunun nedeni, 1998 yılında yürürlüğe giren ABYYHY 1998'de [9] ABYYHY 1975'e [10] göre önemli değişiklikler yapılması, 2001 yılında 19 pilot ilde Yapı Denetim Kanunu'nun yürürlüğe girmesi [32] ve bu kanunun uygulanmasıyla birlikte ruhsatlı olarak inşa edilen betonarme yapıların tamamının yapı denetimli olarak yapılmasıdır. Ayrıca, Bayındırlık ve İskan Bakanlığının 2004 yılında yayımladığı genelgeyle yeni yapılan binalarda hazır beton kullanma zorunluluğu gelmiştir [42;43]. Bu nedenlerden dolayı, 1998 sonrasında inşa edilen binalar, 1998 öncesinde inşa edilen binalardan yönetmelik ve tasarım kuralları, denetim mekanizması, malzeme cinsi ve kalitesi bakımından önemli farklara sahip olduğu varsayılmıştır. Çalışmada, 1998 sonrası İzmir'de inşa edilen binaların tamamında hazır beton kullanıldığı, yapı denetimli olmaları nedeniyle projesine uygun olarak imal edildikleri kabulü yapılmıştır. Tüm bu bilgiler ışığında, bilgi toplama aşamasında ve analiz sonuçları değerlendirilirken incelemeye alınan 160 adet bina 1998 öncesi ve 1998 sonrası inşa edilenler olarak ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Çalışmada incelenen binalardan 120 tanesi 1998 öncesi inşa edilmiş ve kentsel dönüşüm kanunu kapsamında binanın kritik katında (genellikle zemin kat) tahribatlı ve tahribatsız muayeneler yapılarak mevcut beton basınç dayanımı ve donatı düzeni belirlenmiştir. Bu 120 adet binanın içinde ruhsatlı ve yapıldığı dönemde statik projesi mevcut olanlarda, donatı gerçekleşme oranı hesaplanarak analiz modeline yansıtılmıştır. Statik projesi olmayanlarda ise tahribatlı ve tahribatsız muayeneden

elde edilen ortalama donatı miktarı hesaplanarak statik modellere yansıtılmıştır. Ayrıca, ruhsatsız veya projersiz olarak yapılan ya da ruhsat ve projesi olan ancak yerinde farklı inşa edilen binaların rölevesi çıkartılmış, plandaki ve düşeydeki düzensizlikler rölevelere işlenmiştir. Mevcut statik projesi olan ve yerinde uygulanan binalar için ise mevcut projesi ile statik analiz modeli oluşturulmuştur.

1998 öncesi inşa edilmiş 120 adet binanın tamamında donatı çeliği nervürsüz olup bu nedenle donatı sınıfı S220 kabul edilmiştir. Binaların taşıyıcı sistem projelerinin olmadığı veya mevcut olanlarda projesine aykırılık bulunduğu için Bilgi Düzeyi Katsayısı 0,90 olarak dikkate alınmıştır. 1998 sonrası inşa edilmiş 40 adet bina ise, ruhsatlı, projeli, yapı denetimli ve hazır beton kullanılarak inşa edilmiş binalardır. Bu nedenle, statik projelerinde belirtilen donatı düzenine ve beton sınıfına uyulduğunun varsayılarak Bilgi Düzeyi Katsayısı 1,00 olarak kabul edilmiş ve çalışmada doğrudan bina taşıyıcı sistem projeleri üzerinden RYTEİE 2013 riskli bina analizi ve DBYBHY 2007 doğrusal elastik yöntemle performans analizi uygulanmıştır.

Binaların modelleme, analiz ve raporlaması İdeCAD Statik versiyon 8.62 ile yapılmıştır. Bina analizlerinde, tam rijit diyafram modeli kullanılmış ve mod birleştirme yöntemi ile analiz uygulanmıştır. Zemin sınıfı için binanın bulunduğu bölgede yer alan bir zemin etüt raporundan faydalanılmıştır ve her binanın zemin sınıfı bulunduğu bölgeye göre belirlenmiştir. Binaların hepsi konut türü yapılar olduğu için bina önem katsayısı 1,0 olarak seçilmiştir.

İncelenen 160 adet betonarme binanın inşa edildiği döneme göre sayısal olarak dağılımı ve inşa edildiği tarihte geçerli olan yönetmelikler Tablo 4.1’de verilmiştir.

**Tablo 4.1 :** Binaların yapım dönemleri.

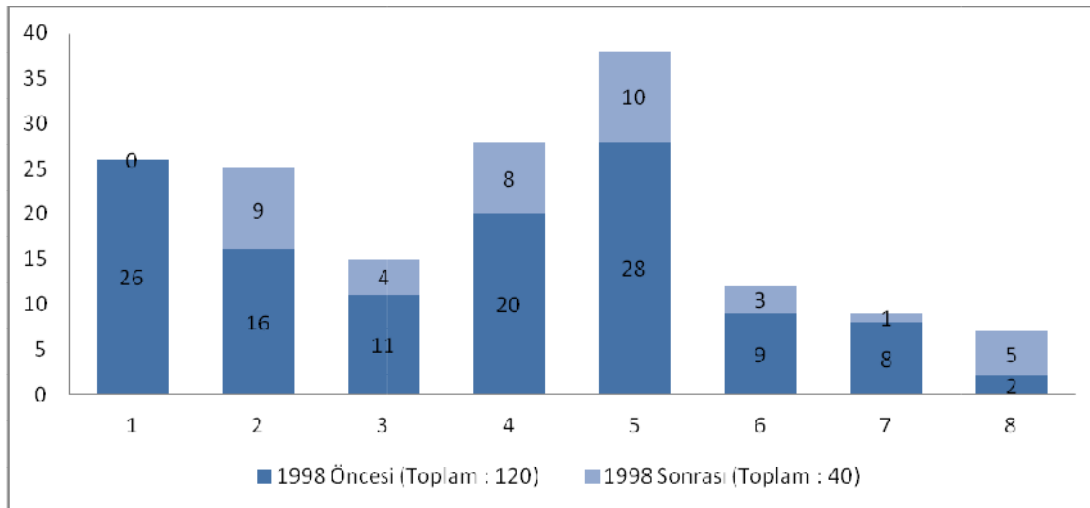
İnşa Edildiği Dönem	Geçerli Yönetmelik	İncelenen Bina Adedi
2007–2018	2007	38
1998–2007	1998	2
1975–1998	1975	92
1968–1975	1968	11
1962–1968	1962	9
1953–1962	1953	6
1949–1953	1949	1
1940–1944	1940	1
Toplam :		160

Bu çalışmada incelenen binaların yapım dönemleri dikkate alındığında, İzmir ilinde seçilen 160 adet betonarme binanın %82'sinin (132 adet) 1975 yılı ve sonrasında inşa edildiği tespit edilmiştir. Benzer şekilde, Özçelik ve arkadaşları [24] tarafından yapılan gözlemsel tespite dayanan çalışmada, Balçova ilçesinde hızlı tarama yöntemiyle incelenen 4968 adet betonarme binanın %84'ünün de 1975 yılı ve sonrasında yapıldığı tespit edilmiştir [24].

Çalışmada incelenen 160 adet binanın kat adedine göre dağılımı Tablo 4.2 ve Şekil 4.1'de gösterilmiştir.

**Tablo 4.2 :** Kat sayısına göre bina adedi.

Kat Sayısı	Bina Adedi
1	26
2	25
3	15
4	28
5	38
6	12
7	9
8	7
Toplam	160



**Şekil 4.1 :** Kat sayısına göre bina adedi.

Çalışma kapsamında incelenen 160 adet binanın kat adedi dikkate alındığında, 5 kat adedine kadar olan binaların %82 oranla çoğunlukta olduğu görülmüştür. Benzer şekilde, G. Özcebe ve arkadaşları tarafından 2006 yılında yapılan çalışmada [52],

İstanbul Zeytinburnu ilçesinde hızlı görsel tarama yöntemiyle incelenen 13885 adet betonarme binadan yaklaşık %75'inin 5 kat ve altında kat adedine sahip olduğu, Ö. Özçelik ve arkadaşları [24] tarafından 2013 yılında yapılan çalışmada da Balçova ilçesinde yer alan 5312 adet betonarme binadan yaklaşık %85'inin 5 kat ve altında kat adedine sahip olduğu görülmüştür. Bu durum, tez çalışması kapsamında seçilen binaların yapı stokunu temsil edebilecek nitelikte bilgi sağladığı kanaatini oluşturmuştur.

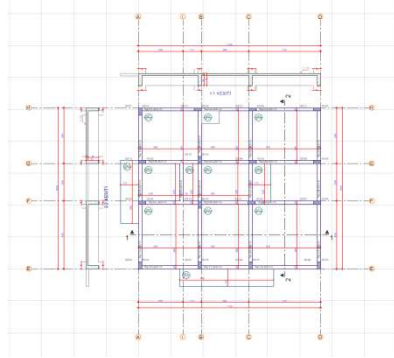
#### 4.1 Bina Bilgisi Tip Özet Formu

Tez çalışmasından incelenen 160 adet binanın özet bilgileri ile kalıp planı ve üç boyutlu analiz görünüşünün yer aldığı Yapı Bilgi Formlarının tamamı detay bilgileri ile birlikte EK'ler bölümünde verilmiştir. Örnek olması amacıyla dört katlı "56" numaralı binanın Yapı Bilgi Formu Şekil 4.2'de görüldüğü gibi verilmiştir.

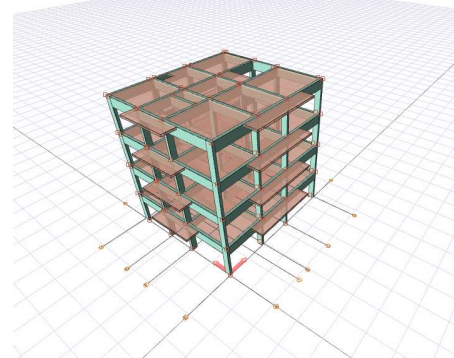
#### YAPI BİLGİ FORMU

BİNA BİLGİLERİ					
Bina Adı	56	Yapım Yılı	1976	Adres	İzmir

TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ			
En x Boy (m)	11,30 x 10,20	Kat Adedi	4
Beton Dayanımı (MPa)	9,28	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



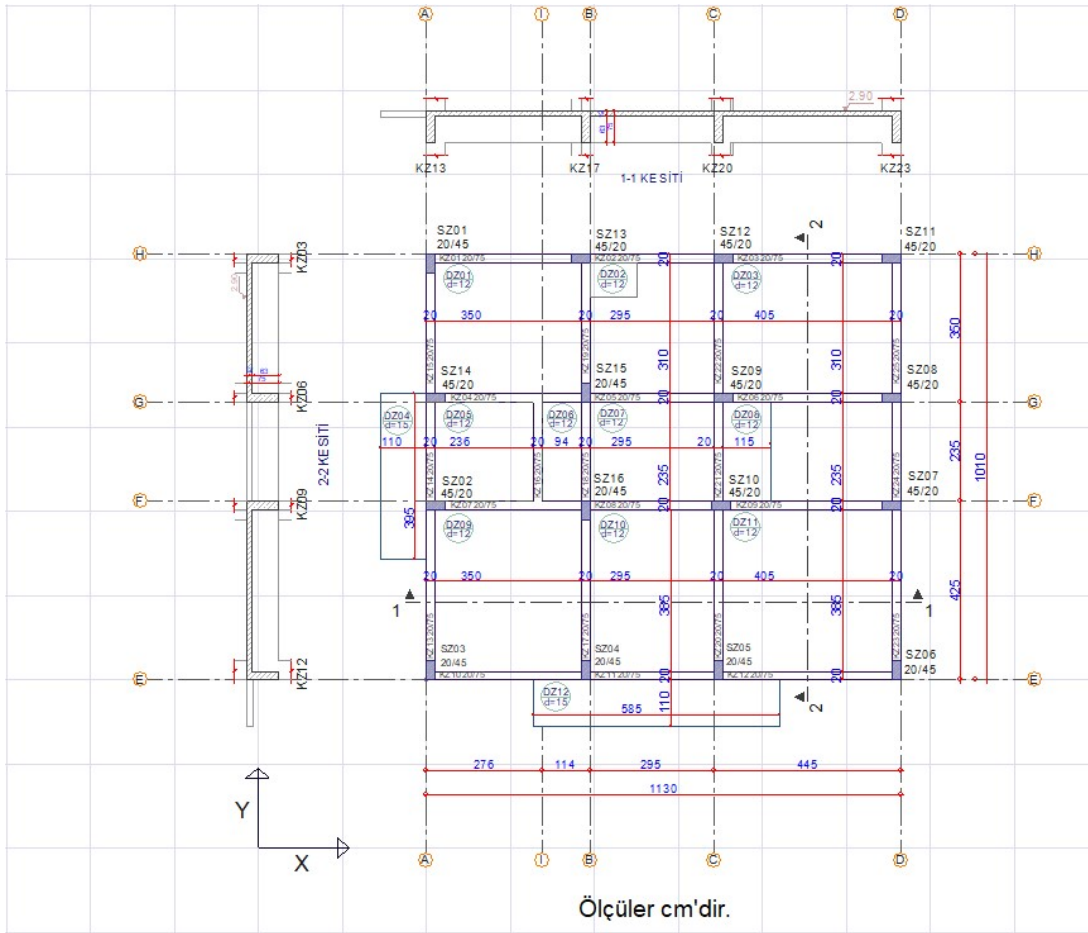
Üç Boyutlu Görünüş

ANALİZ SONUCU			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Göçme

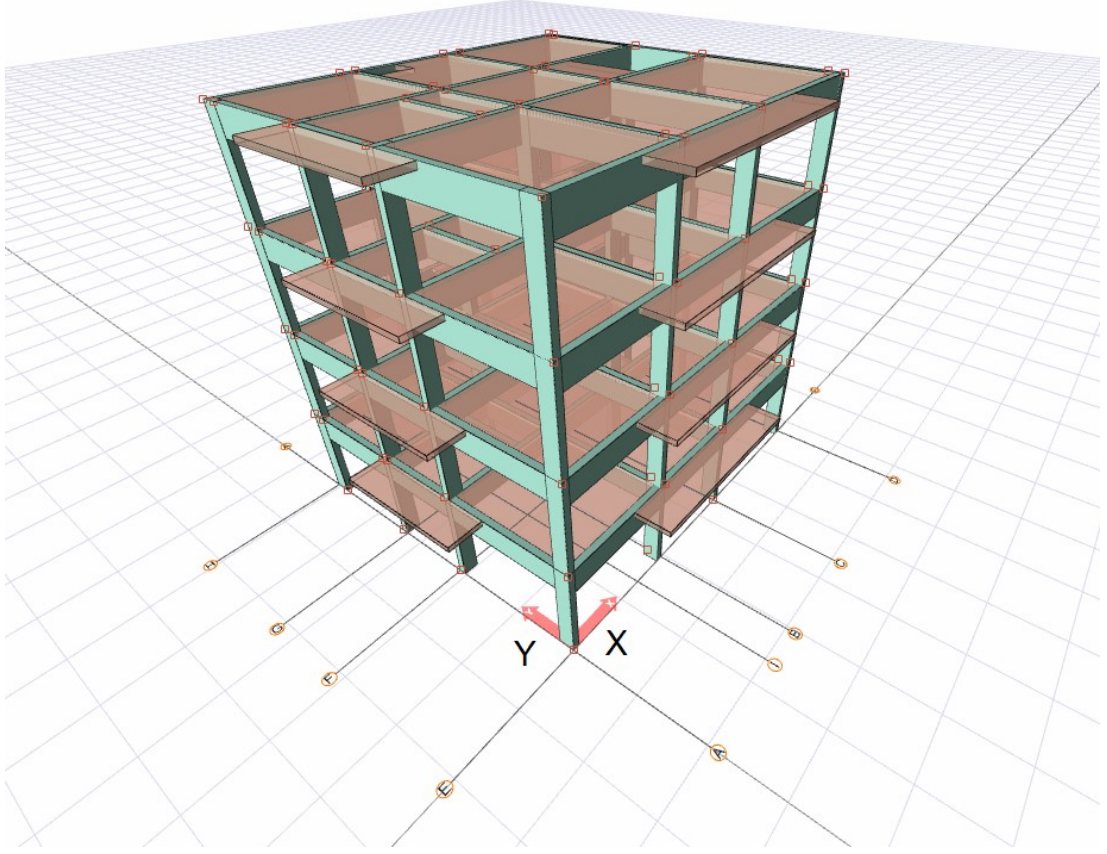
Şekil 4.2 : Yapı bilgi formu.

## 4.2 Betonarme Bina Analizi Tip Uygulaması

Tez çalışmasında RYTEİE 2013 [7] ve DBYBHY 2007 [8] kapsamında değerlendirilen 160 adet binadan 1976 yılında inşa edilmiş 56 numaralı binanın RYTEİE 2013'e göre performans değerlendirmesi Bölüm 4.2.1 ve DBYBHY 2007 elastik yöntemle göre performans değerlendirmesi Bölüm 4.2.2'de gösterilmiştir. İncelenen örnek 56 numaralı binanın kat kalıp planı ile 3 boyutlu modeli ise Şekil 4.3–Şekil 4.4'te verilmiştir.



Şekil 4.3 : 56 nolu bina kalıp planı.



Şekil 4.4 : 56 nolu bina 3 boyutlu bilgisayar modeli.

Örnek olarak incelenen 56 numaralı betonarme binaya ilişkin bilgiler Tablo 4.3'te özetlenmiştir. 160 adet betonarme bina ile ilgili bilgiler EK'ler bölümünde ayrıca sunulmuştur.

**Tablo 4.3 : 56 Nolu Bina bilgileri**

En x boy (m)	11,30 x 10,20	Hedeflenen performans düzeyi	Can Güvenliği
Kat yüksekliği (m)	2,90	Kolon ebatları (m)	0,20 x 0,45
Kat alanı (m <sup>2</sup> )	119,13	Paspayı (cm)	1,5
Bina yüksekliği (m)	11,60	Kolon boyuna donatı düzeni (mm)	4 $\phi$ 16
Beton basınç dayanımı (MPa)	9,28	Kolon enine donatı düzeni (mm)	$\phi$ 6 / 30
Kritik kat	Zemin kat	Deprem bölgesi	1
Donatı türü	S220 (Nervürlü)	Süneklik düzeyi	Yüksek
Bilgi düzeyi katsayısı	0,9 (Asgari)	Etkin yer ivme katsayısı (g)	0,40
Bina önem katsayısı	1	Beton güvenlik katsayısı	1
Zemin tipi	Z3	Çelik güvenlik katsayısı	1
Düşey Yük Kombinasyonu	1,4G + 1,6Q	Beton birim hacim ağırlığı (kN/m <sup>3</sup> )	24,52
Döşeme hareketli yük (kN/m <sup>2</sup> )	2,00 – 3,50	RYTEİE 2013 Kiriş ve perdeler için etkin eğilme rijitliği	$(EI)_e = 0,30(E_{cm}I)_o$
Duvar yükü (kN/m)	6,25 – 8,00	RYTEİE 2013 Kolonlar için etkin eğilme rijitliği	$(EI)_e = 0,50(E_{cm}I)_o$
Hareketli yük katılım katsayısı	0,30	DBYBHY 2007 Kirişler için etkin eğilme rijitliği	$(EI)_e = 0,40 (EI)_o$
X Doğrultusu Dolgu Duvar Alanı (m <sup>2</sup> ) $\Sigma A_{kn}$	8,94	DBYBHY 2007 Kolon ve perdeler için etkin eğilme rijitliği	$(EI)_e = 0,80 \sim 0,40 (EI)_o$
Y Doğrultusu Dolgu Duvar Alanı (m <sup>2</sup> ) $\Sigma A_{kn}$	6,04	Yapı serbest ağırlığı (G+0,3Q) kN	5001,24
Deprem aşılma olasılığı	50 yılda %10	Hesap Yöntemi	Mod birleştirme



#### 4.2.1 RYTEİE 2013 yönteminin seçilen betonarme binaya uygulanması

Dolgu duvarın deprem etkisi altında fayda sağlayıp sağlayamayacağı aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

X Doğrultusu  $\Sigma A_{kn} / \Sigma A_p : 0,0749 \geq 0,008$  (0,002N) ve  $\delta/h : 0,0057 < 0,015$

Y Doğrultusu  $\Sigma A_{kn} / \Sigma A_p : 0,0507 \geq 0,008$  (0,002N) ve  $\delta/h : 0,0065 < 0,015$

Yukarıda yapılan hesap gereği X ve Y doğrultusunda deprem yükü azaltma katsayısı 0,75 olarak uygulanacak olup kat kesme kuvvetleri Tablo 4.4'te %25 oranında azaltılmıştır.

**Tablo 4.4 : Kat kesme kuvvetleri.**

Kat Kesme Kuvvetleri (0,75 ile çarpılmış)	$F_x$ (kN)	$F_y$ (kN)
3. Kat	469,11	515,61
2. Kat	561,13	595,76
1. Kat	394,36	417,22
Zemin Kat	231,91	248,98

Burada, SZ03 için hesap yapılmış olup diğer kolonlar da aynı şekilde hesap yapılabilir. SZ03 için  $V_e/V_r$  oranları Tablo 4.5'te verilmiştir.

**Tablo 4.5 : SZ03 kolonu için kesme kuvveti oranları.**

SZ03	$V_e$ (kN)	$V_r$ (kN)	$V_e / V_r$
+X	22,75	47,66	0,48
-X	23,24	47,66	0,49
+Y	60,99	57,56	1,06
-Y	60,89	57,56	1,06

SZ03 için Tablo 3.3 dikkate alınarak Tablo 4.6'da kolon sınıflandırması yapılmıştır.

**Tablo 4.6 : Kolon sınıflandırması.**

SZ03	$V_e / V_r$	$s \leq 100$ mm şartı	Her iki ucunda 135° kanca şartı	$A_{sh} \geq 0,06 s b_k (f_{cm} / f_{ywm})$ denkleme şartı	Sınıf
+X	$0,48 \leq 0,7$	300 mm (Sağlan mıyor)	(Sağlanmıyor)	$A_{sh} : 0,56 < 3,57$ (Sağlanmıyor)	B
-X	$0,49 \leq 0,7$	300 mm (Sağlan mıyor)	(Sağlanmıyor)	$A_{sh} : 0,56 < 3,57$ (Sağlanmıyor)	B
+Y	$0,7 < 1,06$ $\leq 1,1$	300 mm (Sağlan mıyor)	(Sağlanmıyor)	$A_{sh} : 0,56 < 3,57$ (Sağlanmıyor)	B
-Y	$0,7 < 1,06$ $\leq 1,1$	300 mm (Sağlan mıyor)	(Sağlanmıyor)	$A_{sh} : 0,56 < 3,57$ (Sağlanmıyor)	B

SZ03 kolonu B grubu olduğundan Tablo 3.5'teki  $m_{sınır}$  ve  $\delta/h_{sınır}$  değerleri kullanılmış olup Tablo 4.7'de sınır değerler hesaplanmıştır.

**Tablo 4.7 : Sınır değerlerin hesap edilmesi.**

SZ03	$N_K / (f_{cm} A_c)$	$A_{sh} / (s b_k)$	$m_{sınır}$	$\delta/h_{sınır}$
+X	$0,1 \leq 0,33 \leq 0,6$	$0,0005 \leq 0,0021 \leq 0,0060$	2,23	0,0113
-X	$0,1 \leq 0,33 \leq 0,6$	$0,0005 \leq 0,0021 \leq 0,0060$	2,23	0,0113
+Y	$0,1 \leq 0,40 \leq 0,6$	$0,00049 \leq 0,00050$	1,40	0,0070
-Y	$0,1 \leq 0,39 \leq 0,6$	$0,00049 \leq 0,00050$	1,42	0,0071

Deprem kuvvetinden hesaplanan  $m$  ve  $\delta/h$  değerleri  $m$  sınır ve  $\delta/h$  sınır değerler ile Tablo 4.8’de kıyaslanarak +X, -X, +Y, -Y yönlerinde kontrol yapılmıştır.

**Tablo 4.8 : SZ03 sınır değer kontrolü.**

SZ03	$m$ etki momenti / kapasite momenti	Kontrol	$m$ sınır	$\delta/h$	Kontrol	$\delta/h$ sınır	Sonuç
+X	$7,04/2,37 = 2,96$	>	2,23	0,0057	<	0,0113	<b>Riskli</b>
-X	$7,15/2,5 = 2,86$	>	2,23	0,0057	<	0,0113	<b>Riskli</b>
+Y	$24,85/5,72 = 4,34$	>	1,40	0,0047	<	0,0070	<b>Riskli</b>
-Y	$25,23/6,59 = 3,83$	>	1,42	0,0047	<	0,0071	<b>Riskli</b>

Tablo 4.8’den de görüleceği üzere SZ03 kolonu kat öteleme oranı sınır değerini aşmamakla birlikte  $m_{sınır}$  değerini aştığı için +X, -X, +Y,- Y yönleri için de Riskli olarak tespit edilmiştir. Eleman bazında yapılan kontrollerde binadaki geri kalan 15 adet kolon da dahil olmak üzere 16 adet kolonun tamamı Riskli olarak tespit edilmiştir.

İdeCAD programı [11] kullanılarak yapılan RYTEİE 2013 [7] analizi sonucunda eleman bazında elde edilen aksenal basınç gerilmeleri ve kesme kuvvetleri Tablo 4.9’da gösterilmiştir. Ayrıca kesme kuvvetleri toplamı ile aksenal basınç gerilmeleri ortalaması da verilmiştir.

RYTEİE 2013’te Tablo 3.2 gereği kritik kat kolon ve perdelerin aksenal gerilme ortalaması  $0,65f_{cm}$ ’den büyükse kat kesme kuvveti oranı sınır değeri 0, aksenal gerilme ortalaması  $0,1f_{cm}$ ’den küçükse kat kesme kuvveti oranı sınır değeri 0,35 olarak belirlenmektedir. Kritik kat aksenal basınç gerilmeleri ortalaması Tablo 4.9’da hesaplanmış olup  $3473,03 \text{ kN/m}^2$  ( $3,473 \text{ MPa}$ ) olarak belirlenmiştir. Bu değere karşılık gelen kat kesme kuvveti oranı sınır değeri Tablo 3.2 gereği enterpolasyon yöntemiyle kat 0,149 olarak hesaplanmış olup Tablo 4.10’da gösterilmiştir.

**Tablo 4.9** : Kritik kat aksenal basınç gerilmeleri ve kesme kuvvetleri.

Eleman Durumları		Kesme Kuvvetleri			
Eleman Adı	Aksenal Basınç Gerilmesi (kN/m <sup>2</sup> )	±EX (kN)		±EY (kN)	
SZ03	2319,38	46,70		150,98	
SZ04	4001,89	49,93		185,02	
SZ05	4660,73	49,74		193,45	
SZ06	2461,82	46,50		210,03	
SZ02	3895,35	160,10		42,77	
SZ10	5013,20	188,25		53,27	
SZ07	3172,26	164,22		59,74	
SZ08	2657,33	144,31		56,21	
SZ09	4537,81	164,91		50,62	
SZ01	1998,40	29,92		155,98	
SZ11	2044,01	116,05		54,05	
SZ12	3385,73	138,62		48,85	
SZ14	3231,61	141,26		42,48	
SZ15	4399,20	39,04		209,44	
SZ13	3162,65	131,85		46,11	
SZ16	4627,18	45,03		218,57	
Ortalama	3473,03	Toplam	1656,42	Toplam	1777,57

**Tablo 4.10 :** Kat kesme kuvveti oranı sınır değerinin hesaplanması.

$0,1f_{cm}$ (MPa)	Kritik Kat Eksenel Basınç Gerilmeleri Ortalaması (MPa)	$0,65f_{cm}$ (MPa)
0,849	3,473	5,516

Binadaki 16 adet kolonun tamamı eleman bazında risk sınırını aştığı için risk sınırını aşan kolonların kesme kuvvetleri toplamı ve kat kesme kuvvetine oranı Tablo 4.11’de 1 olarak hesaplanmıştır. RYTEİE 2013 [7] Madde 3.6.2 gereği risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamının toplam kat kesme kuvvetine oranı enterpolasyon yöntemi ile hesaplanan sınır değer 0,149 ile Tablo 4.11’de kıyaslanmış, bina her iki yönde de sınır oranını aştığı için Riskli olarak belirlenmiştir.

**Tablo 4.11 :** Bina risk değerlendirmesi

Yön	Risk sınırını aşan kolonların kesme kuvvetleri toplamı (kN)	Toplam kat kesme kuvveti (kN)	Oran	Kontrol	Sınır	Sonuç
±X	1656,42	1656,42	1,000	>	0,149	<b>Riskli</b>
±Y	1777,57	1777,57	1,000	>	0,149	<b>Riskli</b>

Yapılan inceleme neticesinde 56 no’lu binanın RYTEİE 2013’ye göre Riskli olduğu tespit edilmiştir.

#### **4.2.2 DBYBHY 2007 elastik yöntemin seçilen betonarme binaya uygulanması**

DBYBHY 2007 doğrusal elastik yöntemi örnek olarak seçilen 56 no’lu betonarme binaya uygulanmıştır. Kat kesme kuvvetleri Tablo 4.12’deki gibi hesaplanmış olup RYTEİE 2013’te yer alan dolgu duvarın hesaplara etkisi DBYBHY 2007’de dikkate alınmamaktadır. Bu nedenle kat kesme kuvvetlerine herhangi bir azaltma katsayısı uygulanmamıştır.

**Tablo 4.12 : Kat kesme kuvvetleri.**

Kat Kesme Kuvvetleri	$F_x$ (kN)	$F_y$ (kN)
3. Kat	851,02	923,12
2. Kat	987,96	1044,47
1. Kat	666,79	708,09
Zemin Kat	354,93	382,69

Burada örnek olması amacıyla, incelenen 56 nolu binanın S301-S201-S101-SZ01 kolonlarının DBYBHY 2007 [8] elastik yöntemle incelenmesi Tablo 4.13'te detaylı şekilde sunulmuştur.

**Tablo 4.13 : S301–S201–S101–SZ01 kolon hasar durumu.**

Kolon Adı	Yük	$N_K / A_c f_{cm}$	Sargı	$V_c / b_w d f_{ctm}$	Görelî Öte.	$r$	Hasar Sınırları			Hasar
							MN	GV	GÇ	
S301	+EX	0,06	Var	0,13	0,004	1,21	3	6	8	Minimum ( $r < 3$ )
	-EX	0,05	Var	0,15	0,004	1,5				Minimum ( $r < 3$ )
	+EY	0,04	Var	0,37	0,005	2,79				Minimum ( $r < 3$ )
	-EY	0,04	Var	0,37	0,005	2,18				Minimum ( $r < 3$ )
S201	+EX	0,17	Var	0,2	0,008	1,99	2,78	5,55	7,55	Minimum ( $r < 3$ )
	-EX	0,16	Var	0,19	0,008	2,43	2,81	5,62	7,62	Minimum ( $r < 3$ )
	+EY	0,13	Var	0,49	0,011	4,66	2,89	5,77	7,77	Belirgin (Gör.Öte.>0,01)
	-EY	0,14	Var	0,49	0,011	3,87	2,86	5,73	7,73	Belirgin (Gör.Öte.>0,01)
S101	+EX	0,31	Var	0,24	0,011	2,3	2,32	4,63	6,63	Belirgin (Gör.Öte.>0,01)
	-EX	0,29	Var	0,24	0,011	2,65	2,38	4,76	6,76	Belirgin (Gör.Öte.>0,01)
	+EY	0,25	Var	0,58	0,014	5,18	2,5	5,01	7,01	İleri ( $r > 5,01$ )
	-EY	0,26	Var	0,59	0,014	4,54	2,47	4,95	6,95	Belirgin (Gör.Öte.>0,01)
SZ01	+EX	0,46	Var	0,25	0,011	2,46	2	4	6	Belirgin (Gör.Öte.>0,01)
	-EX	0,46	Var	0,25	0,011	2,56	2	4	6	Belirgin (Gör.Öte.>0,01)
	+EY	0,91	Var	0,08	0,015	1,2	1	1	1	Göçme ( $r > 1$ )
	-EY	0,92	Var	0,07	0,015	1,14	1	1	1	Göçme ( $r > 1$ )

Minimum  
İleri



Belirgin  
Göçme



Tablo 4.13'te S301-S201-S101-SZ01 kolonlarına ait analiz sonuçları verilmiş olup aşağıda değerlendirilmiştir.

S201-S101-SZ01'de hesaplanan görelî yer değıştirme değeri 0,01'in üzerinde olduğundan dolayı bu kolonlar İleri Hasar bölgesinde yer almıştır. Ancak, bu değerler 0,03 değerini aşmadığı için görelî yer değıştirme nedeniyle bu kolon İleri Hasar bölgesine geçmemiştir. S301 kolonunun hasar sınırları dikkate alındığında,  $N_K / A_c f_{cm}$  değeri 0,1'in altında hesaplanmış,  $V/b_w d f_{ctm}$  değeri ise 0,65'ten küçük olduğu için hasar sınırları Belirgin Hasar için 3, İleri Hasar için 6, Göçme Hasar seviyesi için 8 olarak belirlenmiştir. +X, -X, +Y, -Y yönlerinde hesaplanan Etki/Kapasite Oranı ( $r$ ) değerleri < 3 olduğu için S301 kolonu Minimum Hasar bölgesinde yer almıştır.

S201 kolonunun hasar sınırları dikkate alındığında, +X, -X yönlerinde hesaplanan Etki/Kapasite Oranı ( $r$ ) değeri Minimum Hasar sınırını aşmadığı için Minimum Hasar bölgesinde, +Y, -Y yönlerinde ise Minimum Hasar sınırını aştığı için Belirgin Hasar bölgesinde yer almıştır. Benzer şekilde, S101 kolonunun hasar sınırları dikkate alındığında, +X yönünde hesaplanan Etki/Kapasite Oranı ( $r$ ) değeri Minimum Hasar sınırını aşmadığı için Minimum Hasar bölgesinde, -X ve -Y yönlerinde Minimum Hasar sınırını aştığı için Belirgin Hasar bölgesinde yer almıştır. Ancak +Y yönünde Belirgin Hasar sınırını aştığı için İleri Hasar bölgesinde yer almıştır.

SZ01 kolonunun hasar sınırları dikkate alındığında, +X ve -X yönlerinde hesaplanan Etki/Kapasite Oranı ( $r$ ) değeri Minimum Hasar sınırını aştığı için Belirgin Hasar bölgesinde yer almıştır. Ancak +Y ve -Y yönlerinde İleri Hasar sınırını aştığı için Göçme bölgesinde yer almıştır.

Tüm sonuçlar bir araya getirildiğinde; S301 kolonunun Minimum Hasar, S201 kolonunun Belirgin Hasar, S101 kolonunun İleri Hasar ve SZ01 kolonunun Göçme bölgesinde olduğu tespit edilmiştir. Bu şekilde tüm kolonlar değerlendirildiğinde elde edilen genel analiz sonuçları Tablo 4.14'te gösterilmiştir.

Burada dikkat çeken kısım  $N_K / A_c f_{cm}$  değerinin arttıkça kolon hasar sınır değerinin azalmasıdır. Bu nedenle üst katlardan alt kata indikçe beton basınç dayanımı ve kolon kesitleri sabit olmasına karşın eksenel yük arttığı için hasar sınırı azalmış ve alt katlara doğru kolonun hasar seviyesi artmıştır. DBYBHY 2007 elastik yöntemdeki bu durum, benzer şekilde RYTEİE 2013'te de mevcut olup sonuçlar kolonlar için Tablo 3.4 – Tablo 3.6 ve perdeler için Tablo 3.8 – Tablo 3.9'da sunulmuş olup burada  $N_K / A_c f_{cm}$  oranı arttıkça aynı şekilde kolon hasar sınır değerinin ( $m_{sınır}$ ) azalmaktadır.

**Tablo 4.14 : Genel analiz sonuçları (+EX yönü).**

Kat	Eleman Tipi	Minimum Hasar Bölgesi	Belirgin Hasar Bölgesi	İleri Hasar Bölgesi	Göçme Bölgesi	Açıklama
3	Kirişler	11 (%92)	1 (%8)			Kirişler İleri Hasar bölgesine geçmemiştir.
3	Kolonlar	16 (%100)				Kolonlar Min. Hasar bölgesindedir.
3	Kolon Kesme Kuv.(kN)	704,46 (%100)				Kolonlar İleri Hasar bölgesine geçmemiştir.
3	Alt ve üst kesitlerin ikisinde birden minimum hasar sınırını aşmış kolonlar tarafından taşınan kesme kuvveti : 0,00 kN (%0)					Kesme kuvveti oranı %30'u aşmamıştır.
2	Kirişler	4 (%33)	5 (%42)	3 (%25)		İleri Hasardaki kiriş oranı %30'u aşmamıştır.
2	Kolonlar	1 (%6)	15 (%94)			Kolonlar Min. ve Belirgin hasar bölgesindedir.
2	Kolon Kesme Kuv.(kN)	29,63 (%2)	1551,94 (%98)			Kolonlar İleri Hasar bölgesine geçmemiştir.
2	Alt ve üst kesitlerin ikisinde birden minimum hasar sınırını aşmış kolonlar tarafından taşınan kesme kuvveti : 899,97 kN (%57)					Kesme kuvveti oranı %30'u aşmıştır.
1	Kirişler	2 (%17)	6 (%50)	4 (%33)		Kirişler Göçme bölgesinde değildir.
1	Kolonlar		7 (%44)		9 (%56)	Kolonlar Göçme bölgesindedir.
1	Kolon Kesme Kuv.(kN)		428,89 (%19)		1778,36 (%81)	Kolonlar Göçme bölgesindedir.
1	Alt ve üst kesitlerin ikisinde birden minimum hasar sınırını aşmış kolonlar tarafından taşınan kesme kuvveti : 428,89 kN (%19)					Kesme kuvveti oranı %30'u aşmamıştır.
Zemin	Kirişler	3 (%25)	2 (%17)	7 (%58)		Kirişler Göçme bölgesinde değildir.
Zemin	Kolonlar		3 (%19)	3 (%19)	10 (%63)	Kolonlar Göçme bölgesindedir.
Zemin	Kolon Kesme Kuv.(kN)		170,69 (%7)	211,70 (%8)	2184,49 (%85)	Kolonlar Göçme bölgesindedir.
Zemin	Alt ve üst kesitlerin ikisinde birden minimum hasar sınırını aşmış kolonlar tarafından taşınan kesme kuvveti : 1364,87 kN (%53)					Kesme kuvveti oranı %30'u aşmıştır.



Göçme  
Can Güvenliği



Göçme Öncesi  
Hemen Kullanım



Tablo 4.14'te incelenen örnek analize ait +EX yönü için genel analiz sonuçları verilmiş olup aşağıda değerlendirilmiştir.

Binanın üçüncü katında kirişlerin %8'i Belirgin Hasar bölgesine geçmiş ve bu oran %10'u aşmadığı için ve kolonların tamamı Minimum Hasar bölgesinde yer aldığı ve İleri Hasar bölgesine geçmemiş olduğundan üçüncü katın performans düzeyi Hemen Kullanım olarak tespit edilmiştir.

Binanın ikinci katında kirişlerin %25'i İleri Hasar bölgesine geçmiş ancak bu oran %30'u aşmadığı için İleri Hasar bölgesindeki kolonlar tarafından taşınan kesme kuvvetine herhangi bir katkısı olmadığı belirlenmiş, kolonlar Minimum ve Belirgin Hasar bölgesinde yer aldığı için performans düzeyi Can Güvenliği olarak tespit edilmiştir. Ancak alt ve üst kesitlerin ikisinde birden Minimum Hasar sınırını aşmış kolonlar tarafından taşınan kesme kuvveti 899,97 kN (%57) olarak hesaplanmış ve bu oran %30'dan büyük olduğu için ikinci katın performans düzeyi Göçme olarak tespit edilmiştir.

Binanın birinci katında kirişlerin %33'ü İleri Hasar bölgesine geçmiş ve bu oran %30'u aştığı için performans düzeyi Göçme Öncesi olarak belirlenmiş ancak kolonların %56'sı Göçme bölgesinde yer aldığı için performans düzeyi Göçme olarak tespit edilmiştir. Alt ve üst kesitlerin ikisinde birden Minimum Hasar sınırını aşmış kolonlar tarafından taşınan kesme kuvveti 428,89 kN (%19) olarak hesaplanmış ve bu oran %30'dan küçük olsa da diğer nedenlerle birinci katın performans düzeyi Göçme olarak tespit edilmiştir.

Binanın zemin katında kirişlerin %58'i İleri Hasar bölgesine geçmiş ve bu oran %30'u aştığı için performans düzeyi Göçme Öncesi olarak belirlenmiş ancak kolonların %63'ü Göçme bölgesinde yer aldığı için performans düzeyi Göçme olarak tespit edilmiştir. Alt ve üst kesitlerin her ikisinde birden Minimum Hasar sınırını aşmış kolonlar tarafından taşınan kesme kuvveti 1364,87 kN (%53) olarak hesaplanmış ve bu oran %30'dan büyük olduğu için ve diğer nedenlerle zemin katın performans düzeyi Göçme olarak tespit edilmiştir.

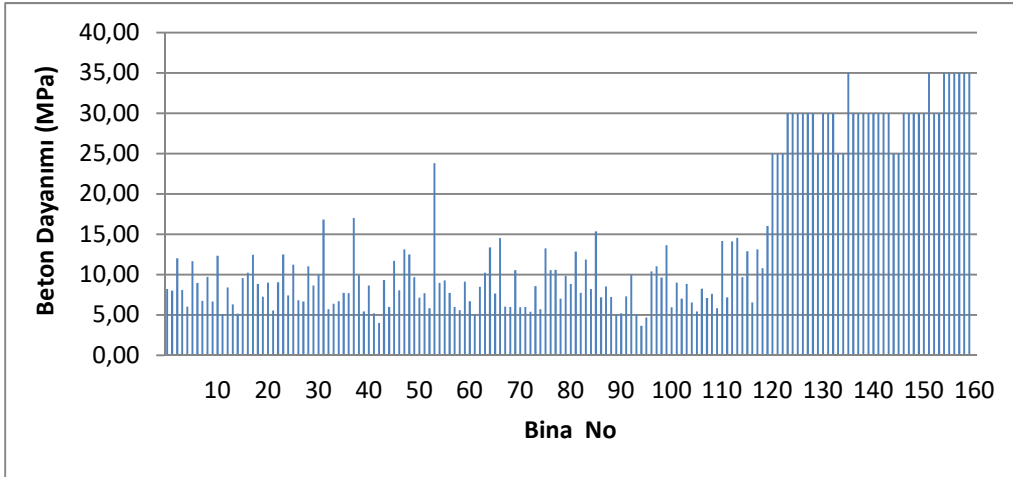
DBYBHY 2007 elastik yöntem gereği herhangi bir katta elde edilen en düşük performans bina performansı olarak belirlenmektedir. Bu nedenle bu yapının +EX yönünde Can Güvenliği hedef performans düzeyini sağlayamadığı ve Göçme durumunda olduğu tespit edilmiştir.

### 4.3 İzmir İlinde Mevcut 160 Betonarme Bina için Bina Analiz Sonuçları

Sayısal uygulama kapsamında 160 adet betonarme bina RYTEİE 2013 [7] ve DBYBHY 2007'de [8] sunulan yöntemler kullanılarak incelenmiştir. Binalar kat adetleri de dikkate alınarak gruplandırılmıştır. Çalışmada ortalama beton dayanımları, ortalama kat ağırlıkları, kolon boyuna donatı oranları, kritik kat kolon alanları toplamının kat alanına oranları, periyot değerleri, kritik kat kolon aksenal gerilme ortalamaları, aksenal gerilme /  $f_{ck}$  oranları, aksenal gerilme /  $f_{ck}$  oranı ile göçme oranı sınır değeri arasındaki ilişkiler de incelenmiştir. Burada verilen tüm sonuçlar İzmir İl sınırları içerisinde seçilmiş 160 adet bina için olup çalışmanın yapı stoku ile ilgili genel fikir vermesi amaçlanmıştır.

#### 4.3.1 Kat sayısına göre ortalama beton basınç dayanımının değerlendirilmesi

Ülkemizdeki mevcut binaların beton basınç dayanımlarının 5 MPa ile 15 MPa arasında değiştiği görülmüştür [50]. Bu tez çalışması kapsamında incelenen 160 adet betonarme binanın beton basınç dayanımı, kat adedinden bağımsız olarak bina numarasına göre sıralanmış halde Şekil 4.5'de gösterilmiş olup 160 adet binanın ortalama beton basınç dayanımı 14,17 MPa olarak hesaplanmış ve standart sapma değeri 9,72 MPa olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.5 : İncelenen betonarme binalar için beton basınç dayanımları.

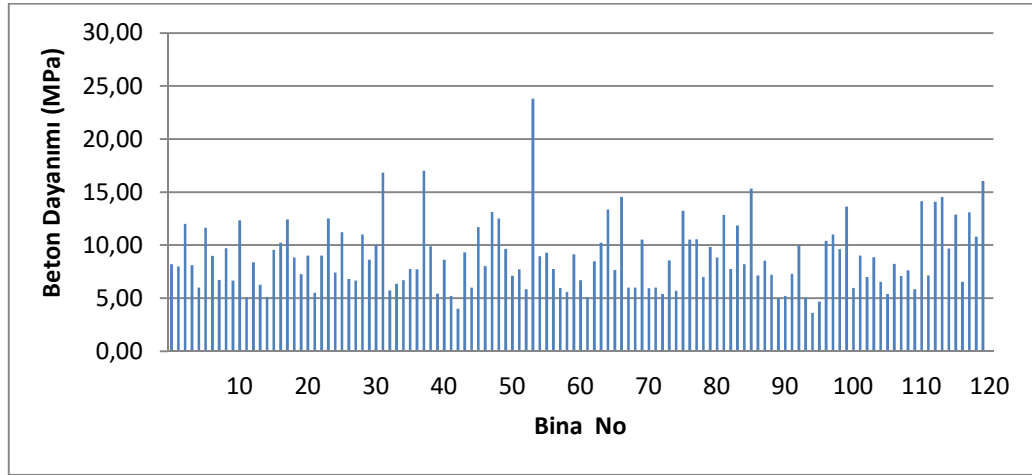
Şekil 4.5'teki ilk 120 bina 1998 öncesi inşa edilmiş ve sonraki 40 bina ise 1998 sonrası inşa edilmiş binalardır. 1998 öncesi inşa edilmiş binaların beton basınç dayanımı saha incelemesi ve laboratuvar deneylerinden, 1998 sonrası inşa edilmiş 40 binanın beton basınç dayanımı ise taşıyıcı sistem projesinden elde edilmiştir. 1998

öncesi inşa edilmiş binaların kat adedine göre ortalama beton basınç dayanımı Tablo 4.15 ve Şekil 4.6’da gösterildiği gibidir.

**Tablo 4.15 :** 1998 öncesi inşa edilmiş binaların ortalama beton basınç dayanımları.

Kat Adedi	Basınç Dayanımı Ortalamaları (MPa)	Standart Sapma (MPa)
1	8,7	2,3
2	8,8	3,6
3	8,6	2,9
4	8,8	4,4
5	8,7	3,0
6	7,3	1,3
7	11,5	3,3
8	13,4	3,7

Tez çalışmasında incelenen 1998 öncesi inşa edilmiş binalarda ise Tablo 4.15 ve Şekil 4.6’dan görüleceği üzere basınç dayanımı 8 ile 13 MPa arasında değişmekte olup ABYYHY 1975’te [10] beton için öngörülen minimum tasarım değeri B 160 (C14) değerinin altındadır.

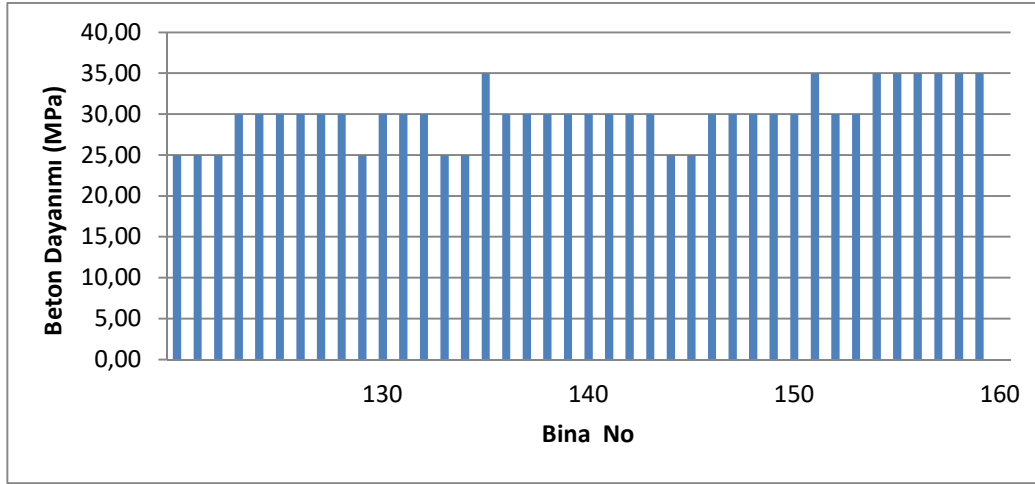


**Şekil 4.6 :** 1998 öncesi inşa edilmiş binaların beton basınç dayanımı.

1998 sonrası inşa edilmiş binaların kat adedine göre ortalama proje hedef beton basınç dayanımı Tablo 4.16 ve Şekil 4.7’de gösterildiği gibidir.

**Tablo 4.16 :** 1998 sonrası inşa edilmiş binalarda ortalama proje hedef beton basınç dayanımları.

Kat Adedi	Basınç Dayanımı Ortalamaları (MPa)	Standart Sapma (MPa)
1	-	-
2	28,3	2,5
3	28,8	2,5
4	29,4	3,2
5	29,0	2,1
6	31,7	2,9
7	35,0	-
8	35,0	0,0



**Şekil 4.7 :** 1998 sonrası inşa edilmiş binaların beton basınç dayanımı.

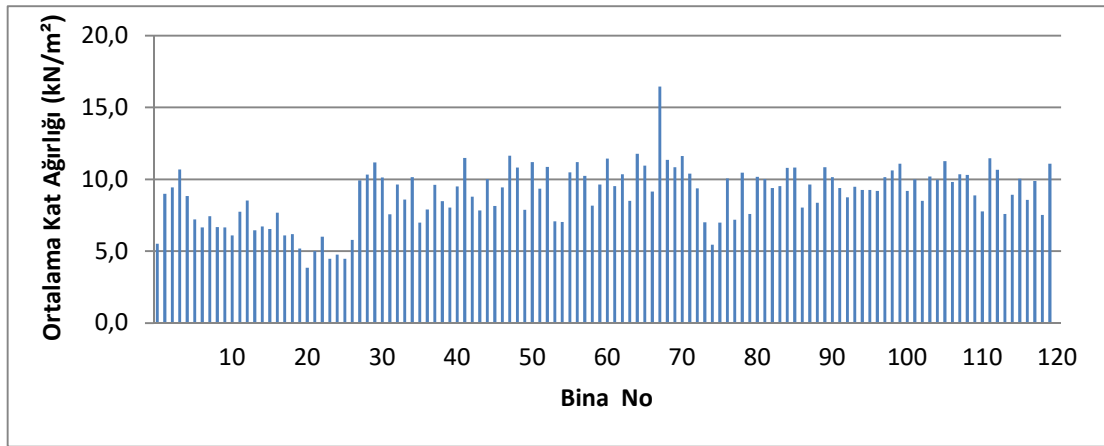
1998 öncesi ve sonrası inşa edilmiş 160 adet binanın ortalama beton basınç dayanımları incelendiğinde, Şekil 4.6 – Şekil 4.7 ve Tablo 4.15 – Tablo 4.16’dan da görüleceği üzere kat adedi 7 ve 8 kat olduğunda beton basınç dayanımının arttığı gözlenmiştir. 7 ve 8 katlı binalarda beton basınç dayanımı, 1998 öncesi inşa edilmiş binalarda 8,7 MPa seviyesinden 11,5 MPa seviyesine yükseldiği (%30’luk bir artış olduğu) ve 1998 sonrası inşa edilmiş binalarda ise 31,7 MPa seviyesinden 35 MPa seviyesine yükseldiği (%10’luk bir artış olduğu) gözlenmiştir.

#### 4.3.2 Kat sayısına göre ortalama kat ağırlığının değerlendirilmesi

1998 öncesi inşa edilmiş binalarda ortalama kat ağırlığı Tablo 4.17 ve Şekil 4.8’de gösterilmiş olup 9–10 kN/m<sup>2</sup> arasında olduğu görülmüştür.

**Tablo 4.17 :** 1998 öncesi inşa edilmiş binaların ortalama kat ağırlıkları.

Kat Adedi	Kat Ağırlığı Ortalamaları (kN/m <sup>2</sup> )	Standart Sapma (kN/m <sup>2</sup> )
1	6,7	1,7
2	9,1	1,5
3	9,6	1,4
4	10,3	2,0
5	9,2	1,4
6	9,9	0,8
7	9,4	1,4
8	9,3	2,5

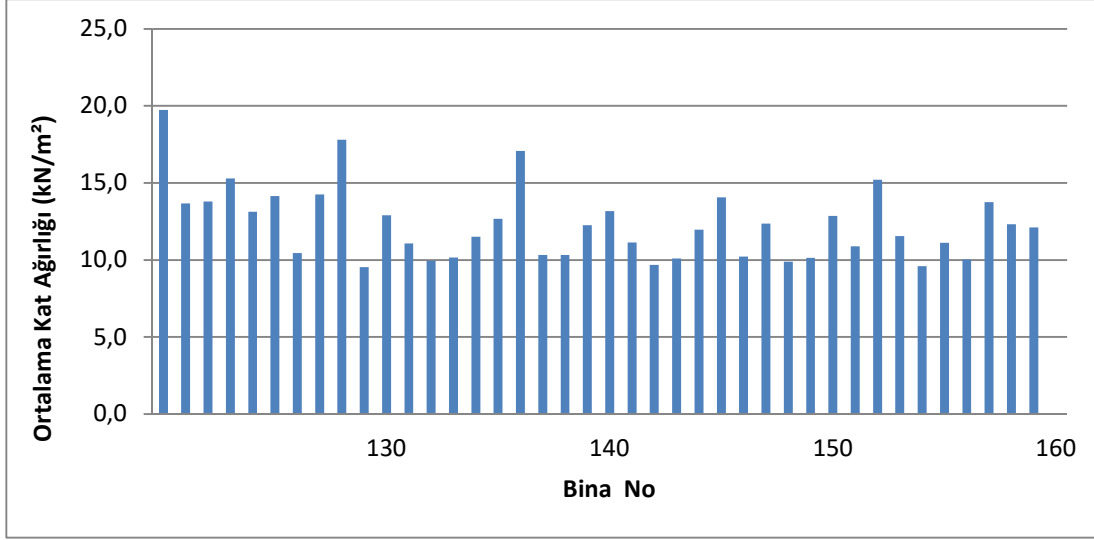


**Şekil 4.8 :** 1998 öncesi inşa edilmiş binaların ortalama kat ağırlığı.

1998 sonrası inşa edilmiş binalarda ise ortalama kat ağırlığı Tablo 4.18 ve Şekil 4.9’da gösterilmiş olup 10–14 kN/m<sup>2</sup> arasında olduğu tespit edilmiştir. Bu durum 1998 sonrası inşa edilmiş yapılarda taşıyıcı eleman kesitlerinin arttığını ve binaların da daha ağır tasarlandığını göstermektedir.

**Tablo 4.18 :** 1998 sonrası inşa edilmiş binaların ortalama kat ağırlıkları.

Kat Adedi	Kat Ağırlığı Ortalamaları (kN/m <sup>2</sup> )	Standart Sapma (kN/m <sup>2</sup> )
1	-	-
2	14,7	2,7
3	10,9	1,5
4	12,2	2,3
5	11,2	1,5
6	12,5	2,3
7	9,6	-
8	11,9	1,4



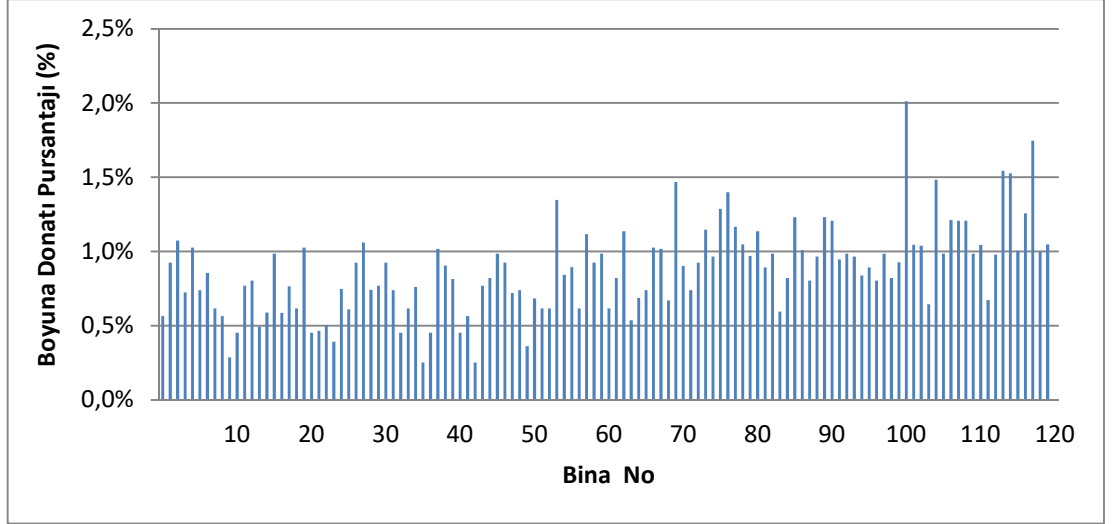
Şekil 4.9 : 1998 sonrası inşa edilmiş binaların ortalama kat ağırlığı.

#### 4.3.3 Kat sayısına göre kolon boyuna donatı oranlarının değerlendirilmesi

1998 öncesi inşa edilmiş binaların kolon boyuna donatı oranları incelendiğinde, kat sayısı arttıkça binanın taşıyıcı elemanlarındaki boyuna donatı oranının arttığı Tablo 4.19 ve Şekil 4.10’da görülmektedir.

Tablo 4.19 : 1998 öncesi inşa edilmiş binaların kolon boyuna donatı oranları.

Kat Adedi	Boyuna Donatı Oranı Ortalamaları	Standart Sapma
1	%0,68	%0,21
2	%0,72	%0,23
3	%0,68	%0,22
4	%0,90	%0,24
5	%1,04	%0,26
6	%1,09	%0,23
7	%1,22	%0,36
8	%1,02	%0,03



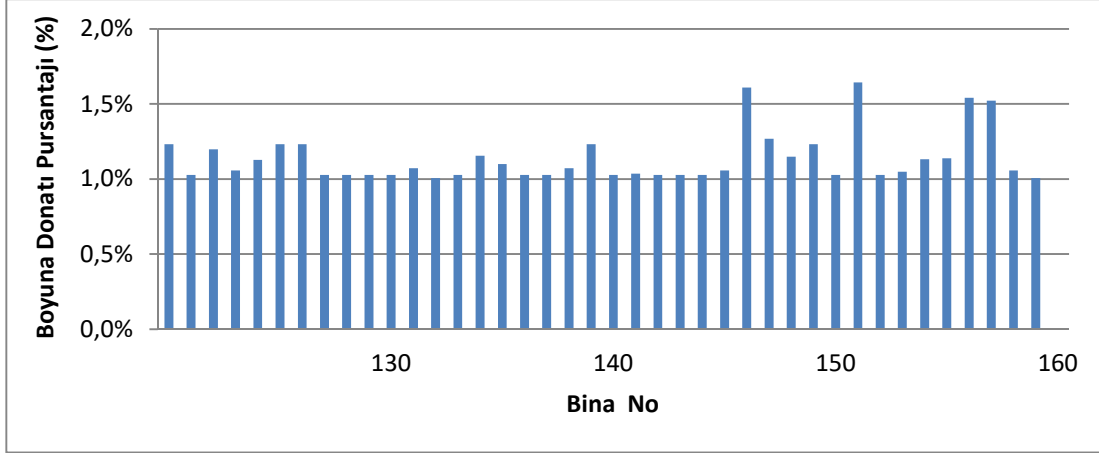
**Şekil 4.10 :** 1998 öncesi inşa edilmiş binaların kolon boyuna donatı oranları.

ABYYHY 1975 Madde 6.6.3'te [10] boyuna donatı oranı minimum %1 zorunlu olmasına rağmen 1975 yönetmeliği döneminde yapılan 92 adet binadan 66 tanesinde yani %72'sinde kolon boyuna donatı oranı %1'in altındadır.

Kolon boyuna donatı oranı %1'in altında olan 66 adet binanın 64 tanesi (%97'si) RYTEİE 2013'te performans sonucu Riskli ve 57 tanesi (%86'sı) DBYBHY 2007'de Can Güvenliği performans düzeyini sağlamadığı hesaplar sonucu belirlenmiştir. Burada, DBYBHY 2007 [8] elastik yöntemde Can Güvenliği performansını sağlayan 9 adet bina ve RYTEİE 2013'te [7] analiz sonucu Risksiz olan 2 adet bina tek katlıdır. Bu durum donatı oranının önemini açıkça göstermektedir.

**Tablo 4.20 :** 1998 sonrası inşa edilmiş binaların kolon boyuna donatı oranları.

Kat Adedi	Boyuna Donatı Oranı Ortalamaları	Standart Sapma
1	-	-
2	%1,13	%1,13
3	%1,03	%1,03
4	%1,08	%1,08
5	%1,15	%1,15
6	%1,24	%1,24
7	%1,13	%1,13
8	%1,25	%1,25



**Şekil 4.11** : 1998 sonrası inşa edilmiş binaların kolon boyuna donatı oranları.

1998 sonrası inşa edilmiş binaların kolon boyuna donatı oranları dikkate alındığında, incelenen 40 adet binanın tamamı ABYYHY 1998 [9] ve DBYBHY 2007’de [8] belirtilen minimum %1 oranında boyuna donatı koşulunu sağladığı Tablo 4.20 ve Şekil 4.11’de görülmüştür.

Bunun sebebinin 2001 yılında İzmir’inde içinde bulunduğu 19 pilot ilde uygulamaya geçilen yapı denetim sistemi ve özellikle 2000 sonrası gelişen bilgisayar yazılımı kullanımı nedeniyle olduğu düşünülmektedir. Bilgisayarların aktif olarak bina modelleme ve statik analizde kullanılmaya başlamasıyla birlikte statik yazılımlar Afet Yönetmeliklerinde yer alan minimum koşullar sağlanmadığı takdirde uyarı vererek kullanıcı statik mühendisi yönetmelik şartlarına uymaya zorlamıştır.

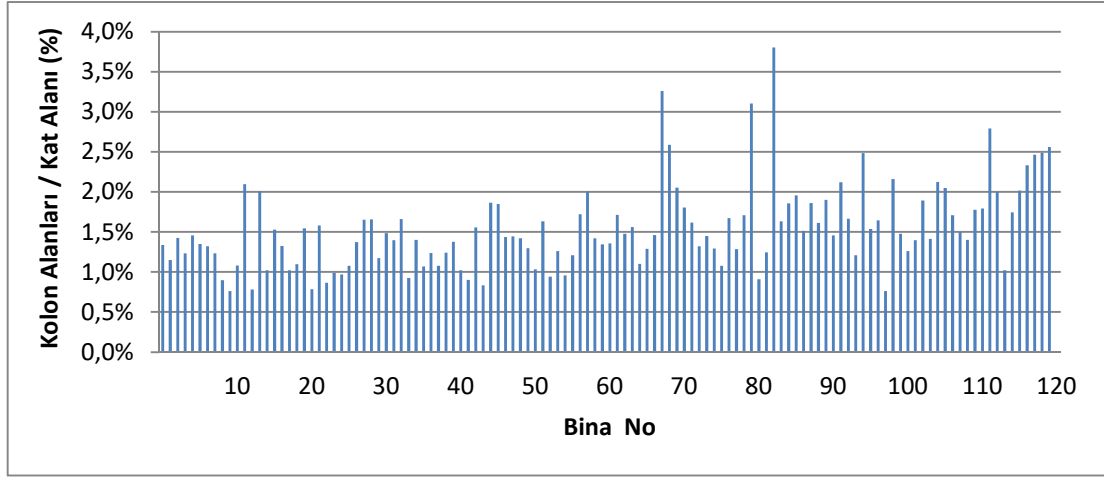
#### **4.3.4 Kolon alanları toplamının kat alanına oranının değerlendirilmesi**

1988 öncesi inşa edilmiş binaların kritik kat kolon alanları toplamının kritik kat alanına oranları Tablo 4.21 ve Şekil 4.12’de gösterilmiş olup kat sayısı arttıkça bu oran arttığı görülmüştür. 1998 öncesi inşa edilmiş tek katlı binalarda %1,2 seviyelerinde olan bu oran, kat sayısı 8 olduğunda %2,5 seviyelerine yükselmiştir. Eksenel yük ve deprem kuvvetlerinin artmasına bağlı olarak kolon kesitlerinin proje ve imalatlarda arttığı görülmüştür.



**Tablo 4.21** : 1998 öncesi inşa edilmiş binaların kolon alanları toplamı / kat alanı.

Kat Adedi	Kolon Alanları Toplamının Kat Alanına Oranı Ortalamaları	Standart Sapma
1	%1,23	%0,34
2	%1,29	%0,25
3	%1,39	%0,34
4	%1,63	%0,54
5	%1,70	%0,63
6	%1,70	%0,28
7	%2,02	%0,54
8	%2,52	%0,05



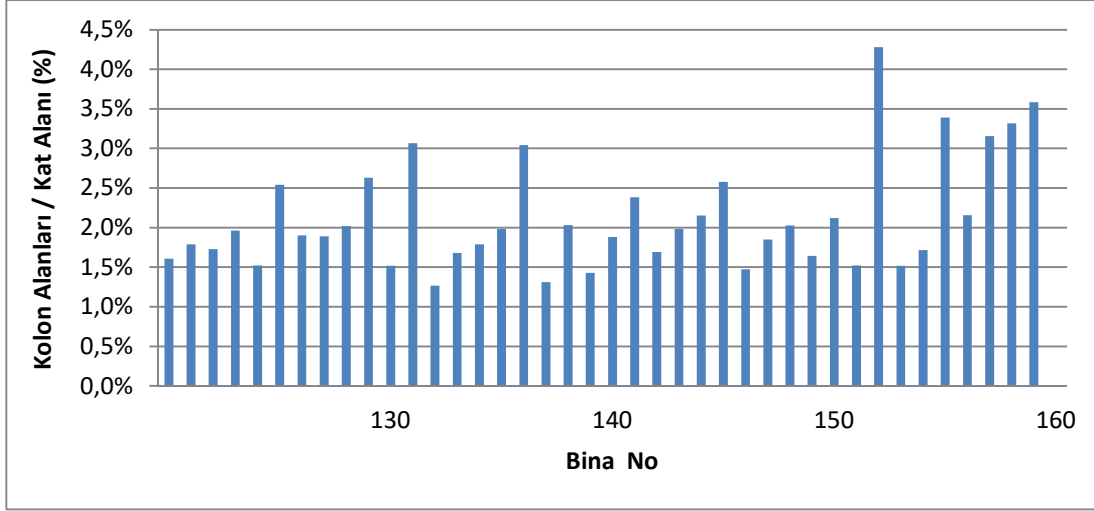
**Şekil 4.12** : 1998 öncesi inşa edilmiş binaların kolon alanları toplamı / kat alanı.

1988 sonrası inşa edilmiş binaların kritik kat kolon alanları toplamının kritik kat alanına oranları Tablo 4.22 ve Şekil 4.13’de gösterilmiş olup kat sayısı arttıkça bu oranın arttığı görülmüştür.

**Tablo 4.22** : 1998 sonrası inşa edilmiş binaların kolon alanları toplamı / kat alanı.

Kat Adedi	Kolon Alanları Toplamının Kat Alanına Oranı Ortalamaları	Standart Sapma
1	-	-
2	%1,88	%0,30
3	%2,12	%0,87
4	%1,89	%0,53
5	%1,99	%0,34
6	%2,44	%1,59
7	%1,72	-
8	%3,12	%0,56

1998 sonrası inşa edilmiş iki katlı binalarda %1,88 seviyelerinde olan bu oranın, kat sayısı 8 olduğunda %3,12 seviyelerine yükseldiği tespit edilmiştir. 1998 öncesi inşa edilmiş binalarda olduğu gibi eksenel yükün ve deprem kuvvetlerinin artmasına bağlı olarak kolon kesitlerinin arttığı görülmüştür.



Şekil 4.13 : 1998 sonrası inşa edilmiş binaların kolon alanları toplamı / kat alanı.

Ayrıca, 1998 öncesi ve sonrası inşa edilmiş binalarda kolon alanlarının kat alanına oranları kat adedine göre kıyaslandığında; 1998 öncesi inşa edilmiş binalarda %1,2 – %2,5 seviyelerinde olan kolon alanları toplamı/kat alanı oranı 1998 sonrası inşa edilmiş binalarda %1,8–%3,1 seviyelerinde olduğu görülmüştür. Bu sebeple, aynı kat alanına sahip olan 1998 öncesi inşa edilmiş binalar ile 1998 sonrası inşa edilmiş binalar arasında kolon alanlarında %25 – %50 arasında artış olduğu anlaşılmaktadır.

Ayrıca, ABYYHY 1975 Madde 6.6.2’de [10] minimum kolon enkesiti 25 cm x 25 cm iken ABYYHY 1998 Madde 7.3.1.1 [9] ve DBYBHY 2007’de [8] minimum kolon boyutu 25 cm ve enkesit alanı 750 cm<sup>2</sup> şeklindedir. Yönetmeliklerde minimum kolon enkesit alanı 625 cm<sup>2</sup>’den 750 cm<sup>2</sup>’ye çıkmış olup %20 oranında artış mevcuttur. Bununla birlikte hesaplama yöntemleri ve diğer koşullarda meydana gelen değişikliklerle birlikte binanın kat sayısı, beton sınıfı, düzensizlikleri ve diğer durumları dikkate alındığında kolon kesitlerinde artış meydana gelecektir. Tez çalışmasında elde edilen 1998 öncesi inşa edilmiş binalar ve 1998 sonrası inşa edilmiş binaların kolon kesit alanlarında meydana gelen %25 – %50 artış, afet yönetmeliklerindeki meydana gelen %20 oranında artışa benzerdir. Bu durum, afet yönetmeliklerinin gelişimini ve kolon alanlarında meydana gelen artışı

göstermektedir. İncelenen binalarda %50'ye varan artış ise binadaki düzensizlik, narinlik, düzgün plan geometrisi olmaması ve benzeri etkilerin hesaplarda daha detaylı şekilde dikkate alınmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

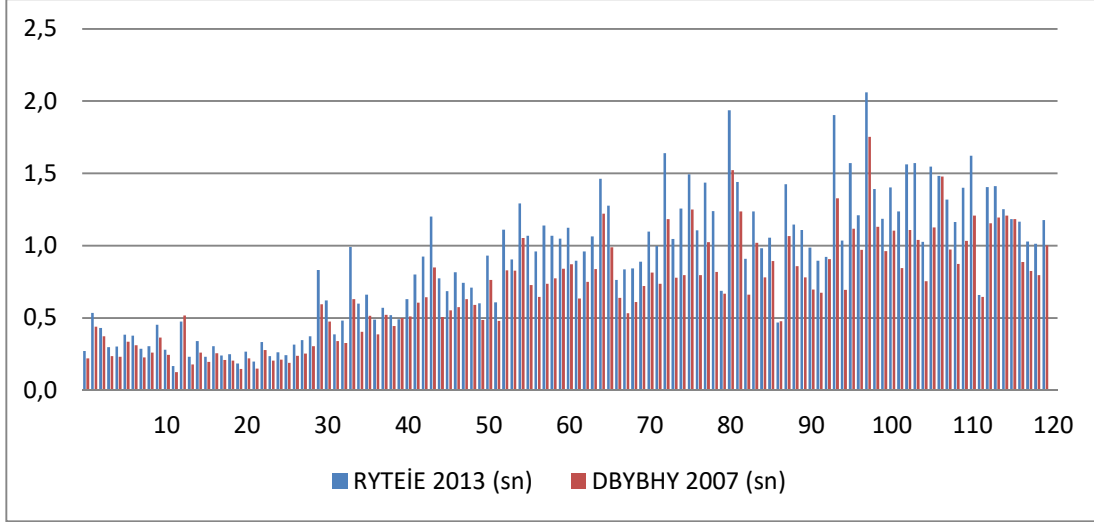
Binalarımızın statik projelendirmelerinde meydana gelen iyileşmeler afet yönetmelikleri, yapı denetim kanunundaki zorlayıcı şartlar ve bilgisayar modellemelerinin yaygın olarak kullanılmaya başlanması sayesinde olmuştur. Bu nedenle, yasal zorunluluklar ve teknolojik gelişmeler binalarımızın depreme karşı dayanımı, dolayısıyla can ve mal güvenliğimiz açısından büyük önem arz etmektedir.

#### 4.3.5 Kat sayısına göre doğal titreşim periyot değerlerinin değerlendirilmesi

1998 öncesi ve sonrası inşa edilmiş binaların kat adedine göre doğal titreşim periyot değerleri sırasıyla RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007 değerleri Tablo 4.23 – Tablo 4.24 ve Şekil 4.14 – Şekil 4.15'te verilmiştir. Kat adedine göre binaların ortalama doğal titreşim periyot değerleri karşılaştırıldığında, 1998 sonrasında inşa edilmiş binaların doğal titreşim periyot değerlerinin azaldığı görülmüştür. Binada yatay rijitlikler artarken kütle de arttığı için periyotlar sınırlı mertebede azalmıştır. RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007'de verilen etkin eğilme rijitliği kabulleri farklı olduğundan aynı binaya ait doğal titreşim periyot değerleri arasında bir miktar fark bulunmaktadır.

**Tablo 4.23 :** 1998 öncesi inşa edilmiş binaların ortalama doğal titreşim periyot değerleri.

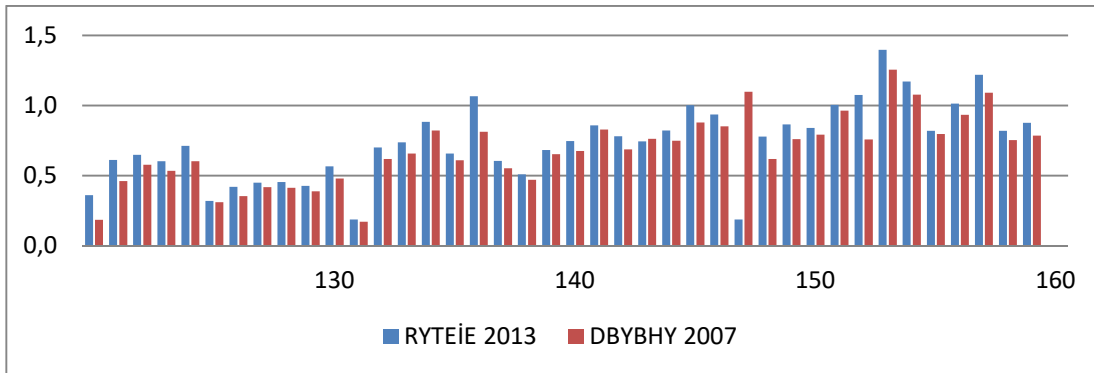
Kat Adedi	RYTEİE 2013 (sn)	Standart Sapma (sn)	DBYBHY 2007 (sn)	Standart Sapma (sn)
1	0,30	0,09	0,25	0,09
2	0,57	0,19	0,44	0,12
3	0,83	0,20	0,63	0,13
4	1,07	0,22	0,81	0,18
5	1,23	0,36	0,96	0,28
6	1,37	0,19	1,03	0,21
7	1,22	0,29	1,04	0,22
8	1,09	0,12	0,90	0,15



**Şekil 4.14** : 1998 öncesi inşa edilmiş binaların ortalama doğal titreşim periyot değerleri (sn).

**Tablo 4.24** : 1998 sonrası inşa edilmiş binaların ortalama doğal titreşim periyot değerleri.

Kat Adedi	RYTEİE 2013 (sn)	Standart Sapma (sn)	DBYBHY 2007 (sn)	Standart Sapma (sn)
1	-	-	-	-
2	0,51	0,14	0,43	0,13
3	0,47	0,22	0,41	0,19
4	0,74	0,17	0,66	0,12
5	0,78	0,22	0,80	0,13
6	1,16	0,21	0,99	0,25
7	1,17	-	1,08	-
8	0,95	0,17	0,87	0,14



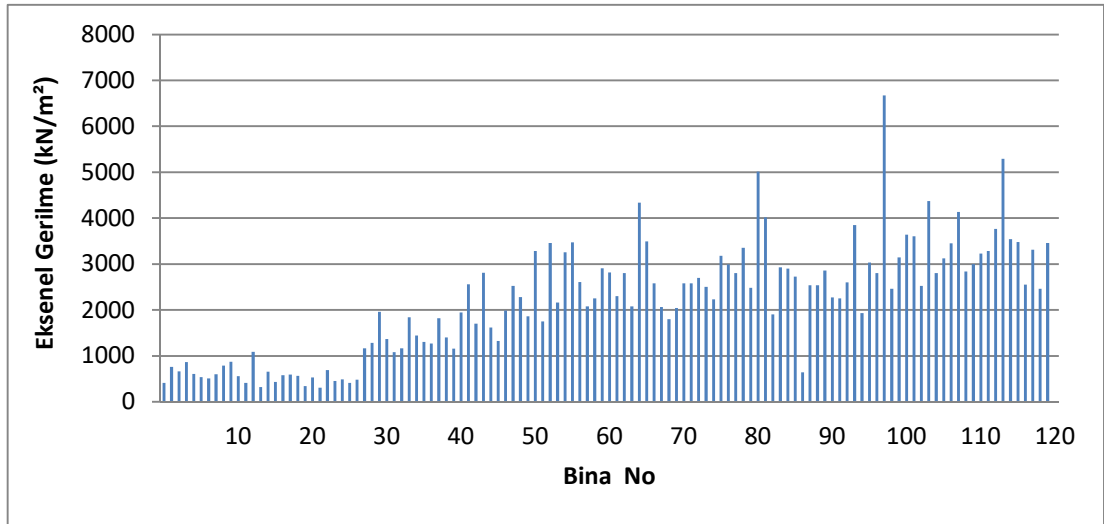
**Şekil 4.15** : 1998 sonrası inşa edilmiş binaların ortalama doğal titreşim periyot değerleri (sn).

#### 4.3.6 Kat sayısına göre kritik kat kolon aksenal gerilme ortalamalarının değerlendirilmesi

1998 öncesi ve sonrası inşa edilmiş binalarda, kat adedine göre kritik kat kolon aksenal basınç gerilme ortalamaları Tablo 4.25 – Tablo 4.26 ile Şekil 4.16 – Şekil 4.17’de verilmiştir. Kat sayısı arttıkça bina kütlelerinin artmasına paralel olarak kolon aksenal basınç gerilmelerinin de arttığı görülmüştür.

**Tablo 4.25 :** 1998 öncesi inşa edilmiş binalarda kritik kat kolon aksenal gerilme ortalamaları.

Kat Adedi	Eksenel Gerilme Ortalamaları (kN/m <sup>2</sup> )	Standart Sapma (kN/m <sup>2</sup> )
1	578	186
2	1453	478
3	2236	703
4	2645	622
5	2938	1071
6	3316	627
7	3556	785
8	2963	705

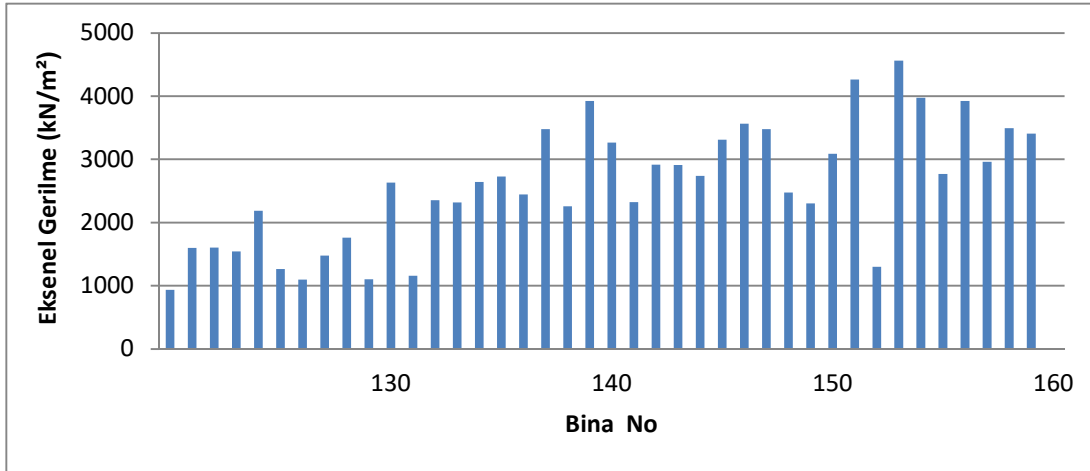


**Şekil 4.16 :** 1998 öncesi inşa edilmiş binalarda kritik kat kolon aksenal gerilme ortalaması değerleri.

Tablo 4.25 ve Tablo 4.26 değerlendirildiğinde, aynı kat adedine sahip binalarda 1998 öncesi ve sonrasında kritik kat kolon eksenel gerilme ortalamalarının benzer seviyelerde olduğu görülmüştür.

**Tablo 4.26 :** 1998 sonrası inşa edilmiş binalarda kritik kat kolon eksenel gerilme ortalamaları.

Kat Adedi	Eksenel Gerilme Ortalamaları (kN/m <sup>2</sup> )	Standart Sapma (kN/m <sup>2</sup> )
1	-	-
2	1496	372
3	1811	794
4	2883	606
5	2911	457
6	3376	1803
7	3975	-
8	3312	456



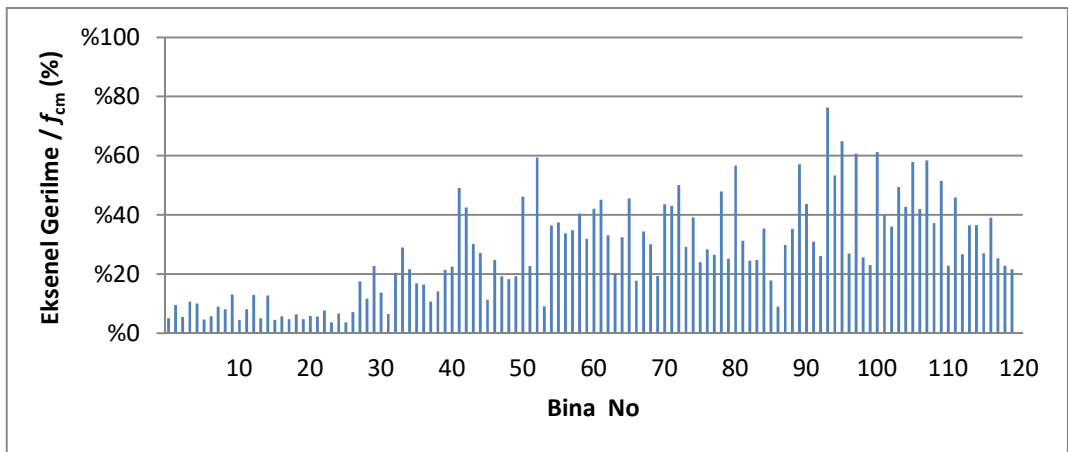
**Şekil 4.17 :** 1998 sonrası inşa edilmiş binalarda kritik kat eksenel gerilme değerleri.

Bölüm 4.3.4'te aynı kat alanına sahip olan 1998 öncesi inşa edilmiş bina ile 1998 sonrası inşa edilmiş bina arasında kolon alanlarında %25 – %50 arasında artış olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle, kolon eksenel gerilme ortalamalarının düşmesi beklenebilir. Benzer şekilde, Bölüm 4.3.1'de 1998 öncesi incelenen binalarda 6 – 17 MPa arasında değişen beton basınç dayanımının ( $f_{ck}$ ) 1998 sonrası incelenen binalarda 25 – 35 MPa değerleri arasında olduğu görülmüş olup aynı kat adedine

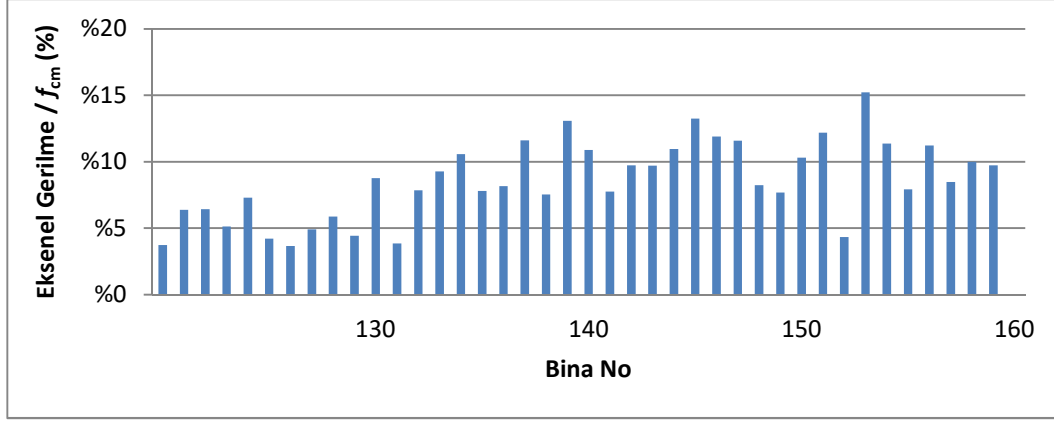
sahip binalarda beton basınç dayanımının ( $f_{ck}$ ) yükselmesi nedeniyle aksel gerilme ortalamalarının düşmesi beklenebilir. Ancak, Bölüm 4.3.2'den görüleceği üzere, 1998 öncesi binalarda 9 – 10 kN/m<sup>2</sup> arasında olan ortalama kat ağırlığının 1998 sonrası binalarda 10 – 14 kN/m<sup>2</sup> arasında olduğu tespit edilmiştir. 1998 sonrası inşa edilmiş binalarda taşıyıcı eleman kesitlerinin arttığı ve binaların daha ağır tasarlandığı Bölüm 4.3.2'de ifade edilmiştir. Tüm bu nedenlerle; kolon alanları ve beton basınç dayanımlarında artış meydana gelmesine rağmen ortalama kat ağırlığının artması nedeniyle kolon aksel gerilme ortalamalarının 1998 öncesi ve sonrası inşa edilen binalarda benzer seviyelerde olduğu görülmüştür.

#### 4.3.7 Kat sayısına göre aksel gerilme / $f_{cm}$ oranlarının değerlendirilmesi

1998 öncesi inşa edilmiş binalarda kolonların ortalama aksel gerilmesinin beton basınç dayanımına oranı Şekil 4.18'de gösterilmiş olup DBYBHY 2007 Madde 3.3.1.2'de [8] belirtilen “*aksel gerilmenin  $0,50 \times f_{ck}$  dan küçük olması*” koşulunun 120 adet binadan 12 tanesinde sağlanmadığı ve bu değer aşıldığı görülmüştür. Bu koşulu sağlamayan 12 adet binanın tamamının RYTEİE 2013'te Riskli, DBYBHY 2007'de ise Can Güvenliği performans seviyesini sağlamadığı tespit edilmiştir. 1998 sonrası inşa edilmiş binalarda kolonların ortalama aksel gerilmesinin beton basınç dayanımına oranı Şekil 4.19'da gösterilmiş olup en yüksek oranın %15 seviyelerinde olduğu görülmüştür. Bu nedenle, bu binaların tamamı DBYBHY 2007 [8] Madde 3.3.1.2'de belirtilen “*aksel gerilmenin  $0,50 \times f_{ck}$  dan küçük olması*” koşulunu sağlamaktadır.



Şekil 4.18 : 1998 öncesi inşa edilmiş binalarda kolon aksel gerilme ortalaması/ $f_{cm}$ .

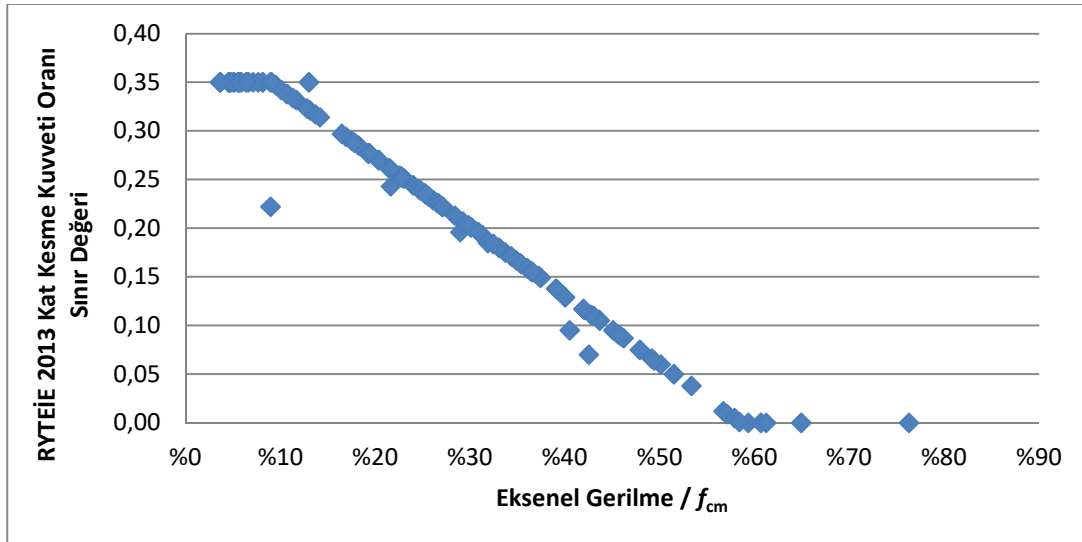


Şekil 4.19 : 1998 sonrası inşa edilmiş binalarda kolon eksenel gerilme ortalaması/ $f_{cm}$ .

Bir önceki bölümde eksenel gerilme seviyeleri kıyaslanmış, 1998 öncesi inşa edilmiş binalar ile 1998 sonrası inşa edilmiş binaların eksenel gerilmelerinin benzer seviyelerde olduğu tespit edilmiştir. Burada, 1998 sonrası inşa edilmiş binalarda, beton basınç dayanımlarının yükselmesi nedeniyle, eksenel gerilme /  $f_{cm}$  değerinin 1998 öncesi inşa edilmiş binalara göre azaldığı tespit edilmiştir.

#### 4.3.8 Eksenel gerilme / $f_{cm}$ ile göçme oranı sınır değerinin karşılaştırılması

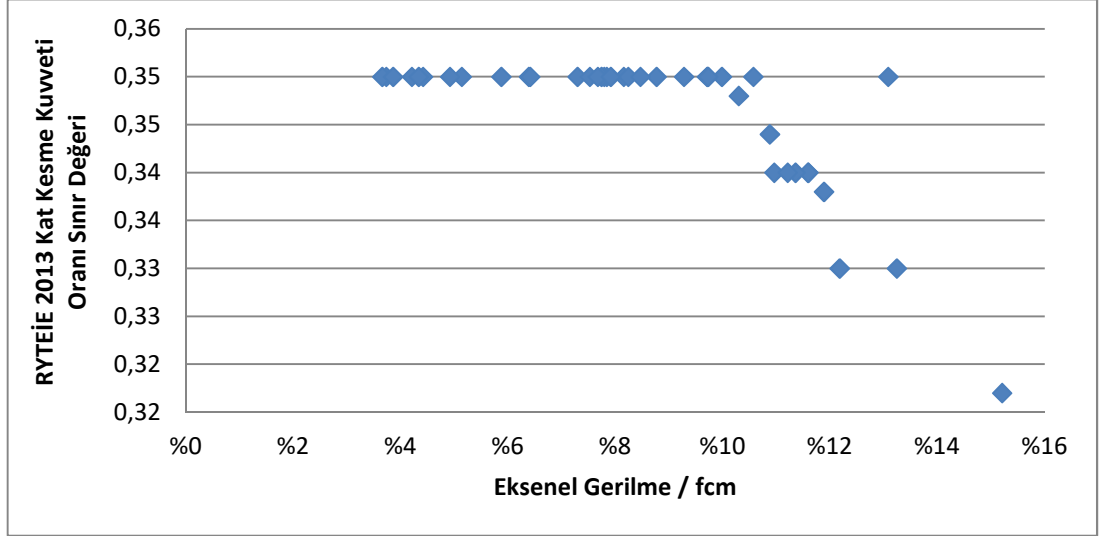
1998 öncesi inşa edilmiş binalarda, kolonların ortalama eksenel gerilmesinin beton basınç dayanımına ( $f_{cm}$ ) oranı ile RYTEİE 2013 [7] göçme oranı sınır değeri arasındaki ilişki Şekil 4.20’de gösterilmiştir.



Şekil 4.20 : 1998 öncesi inşa edilmiş binaların eksenel gerilme /  $f_{cm}$  – kat kesme kuvveti oranı sınır değerleri.



RYTEİE 2013'te [7] kat kesme kuvveti oranı sınır değeri belirlenirken Bölüm 3.2.2'de bahsedilen ve Tablo 3.2'de verilen formüller 1998 öncesi ve sonrası inşa edilmiş binalara uygulandığında, 1998 öncesi inşa edilmiş binalarda Şekil 4.20'deki sonuçlar elde edilmiş ve 1998 sonrası inşa edilmiş binalarda ise Şekil 4.21'deki sonuçlar elde edilmiştir.



Şekil 4.21 : 1998 sonrası inşa edilmiş binaların eksenel gerilme /  $f_{cm}$  – kat kesme kuvveti oranı sınır değeri.

Şekil 4.20'de 1998 öncesi inşa edilmiş binalarda, eksenel gerilme arttıkça Tablo 3.2'de verilen formül gereği RYTEİE 2013 [7] kat kesme kuvveti oranı sınır değerinde azalma meydana gelmiştir. Eksenel gerilme /  $f_{cm}$  oranı %65 seviyelerine ulaştığında kat kesme kuvveti oranı sınır değerinin sıfır olduğu görülmüştür. RYTEİE 2013'te [7] bu oran %65'i aştığında, eksenel gerilmenin en fazla olduğu kritik katta herhangi bir kolonun risk sınırını aşması durumunda binayı Riskli olarak kabul etmektedir.

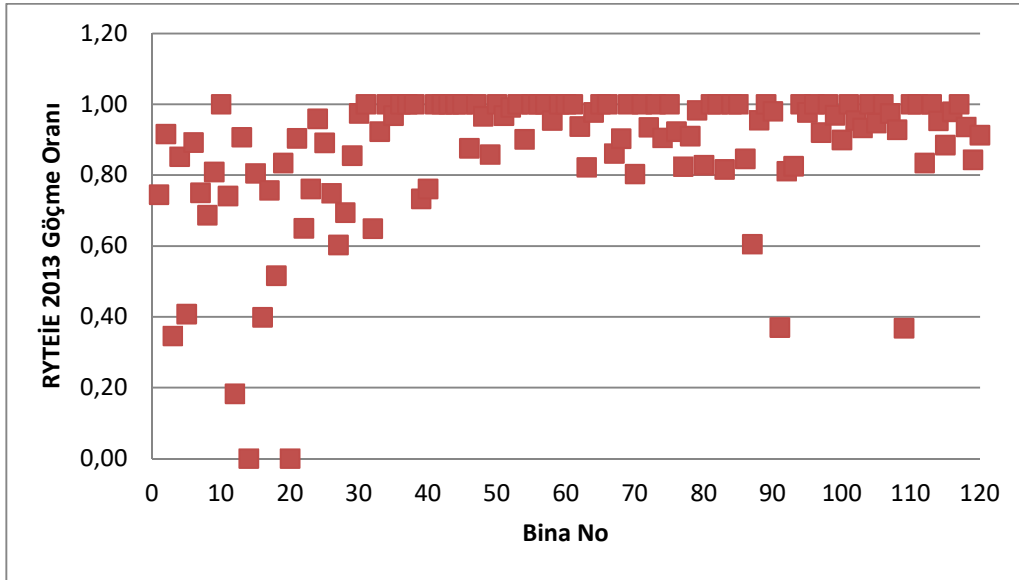
1998 sonrası inşa edilmiş binalarda, kolonların ortalama eksenel gerilmesinin beton basınç dayanımına ( $f_{cm}$ ) oranı ile RYTEİE 2013 [7] göçme oranı sınır değeri arasındaki ilişki Şekil 4.21'de gösterilmiştir. Bölüm 4.3.6'da bahsedildiği üzere kolon eksenel gerilme ortalamalarının 1998 öncesi ve sonrası inşa edilen binalarda benzer seviyelerde olması ve Bölüm 4.3.1'de bahsedildiği üzere 1998 sonrası inşa edilenlerde, mevcut beton basınç dayanımının ( $f_{cm}$ ) artması nedeniyle eksenel gerilme /  $f_{cm}$  oranı %16 seviyesini aşmamıştır. Şekil 4.21'den de görüleceği üzere, %10 seviyesine kadar kat kesme kuvveti oranı sınır değerinin 0,35 değerinde olduğu

ancak %10'u aştıktan sonra Tablo 3.2'deki formül gereği 0,35'ten daha küçük olduğu anlaşılmıştır.

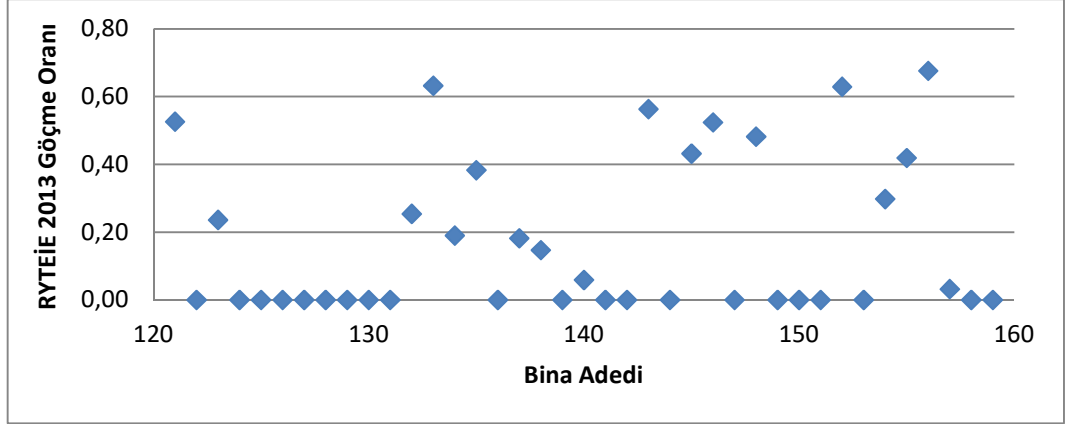
RYTEİE 2013'teki [7] hesap yöntemi gereği, kat adedine ve kolon enkesit alanına bağlı eksenel gerilme arttıkça ve beton basınç dayanımı azaldıkça, eksenel gerilme /  $f_{cm}$  oranı artacağı için binanın risk değerlendirmesinde kullanılan kat kesme kuvveti oranı sınır değeri azalacaktır. Bu formül, düşük beton basınç dayanımına ve yüksek kat adedine sahip olan ve aynı zamanda kolon enkesit alanı az olan ve bu nedenle eksenel gerilme seviyesi yüksek olan binaların Riskli tespit edilme ihtimalini artırmaktadır. Bu nedenle kat adedi fazla olan ve narin kolon kesitlerine sahip binaların eksenel yük seviyesi fazla olacağı için bir an evvel risk tespitinin yapılması önerilebilir.

#### 4.3.9 RYTEİE 2013 göçme oranlarının değerlendirilmesi

İncelenen 160 adet binanın tamamına ilişkin RYTEİE 2013 [7] göçme oranları Şekil 4.22 – Şekil 4.23'te gösterilmiş olup, 1998 öncesi inşa edilmiş olan 120 adet binanın göçme oranı ortalaması 0,87 (standart sapması 0,20) olarak hesaplanmıştır. Göçme oranları 0,8–1,0 aralığında yoğunlaşmaktadır.



Şekil 4.22 : 1998 öncesi inşa edilmiş binaların RYTEİE 2013 göçme oranları.



Şekil 4.23 : 1998 sonrası inşa edilmiş binaların RYTEİE 2013 göçme oranları.

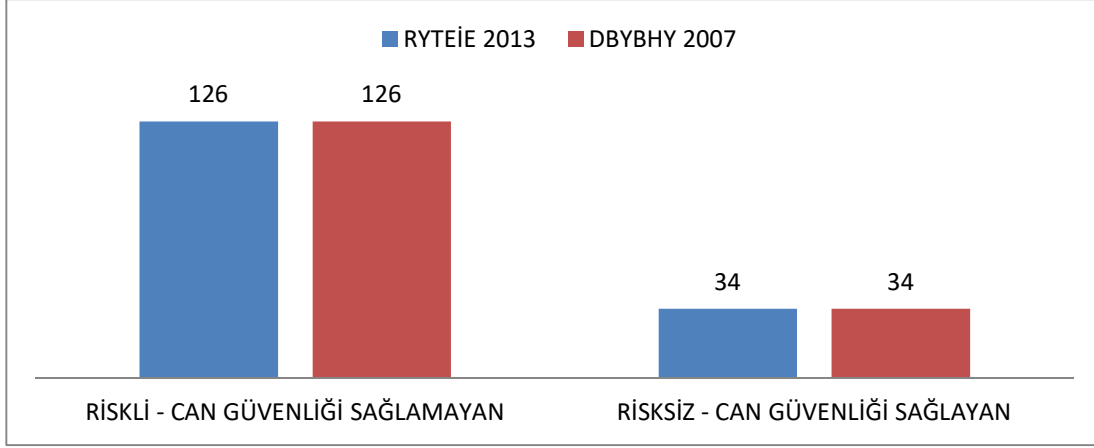
1998 sonrası inşa edilmiş binaların RYTEİE 2013 [7] göçme oranı ortalaması 0,17 (standart sapması 0,23) olarak hesaplanmıştır. Göçme oranları 0,0–0,6 aralığında yoğunlaşmaktadır. DBYBHY 2007’de [8] analiz sonuçları Göçme ve Göçme Öncesi performansını olarak nitelendirilmekte olup RYTEİE 2013’teki [7] şekilde binaya ait göçme oranı bulunmamaktadır.

İncelenen binaların göçme oranları incelendiğinde, 1998 öncesi inşa edilmiş binalarda göçme oranı ortalaması 0,87 ve 1998 sonrası inşa edilmiş binalarda ise 0,17 olarak hesaplanmıştır. Bu durum binaların taşıyıcı sistemlerinde meydana gelen iyileşmelerin risk durumlarını azaltıcı yönde etkilediğini göstermektedir.

#### 4.3.10 Binaların risk durumları

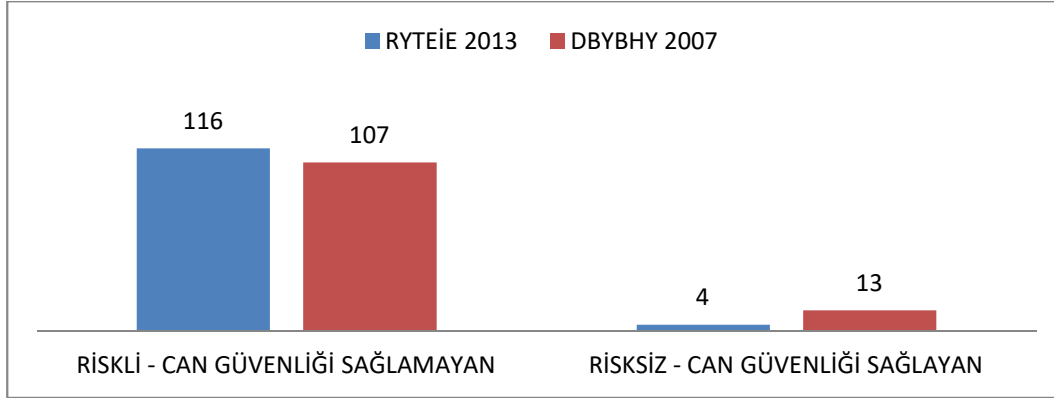
Tasarım depremi altında yapılan analiz sonucunda elde edilen performans durumları, RYTEİE 2013’te [7] Riskli veya Risksiz, DBYBHY 2007’de [8] Can Güvenliği performansını sağlayan veya sağlamayan olarak belirlenmiştir.

İncelenen binaların tamamına ilişkin analiz sonuçları Şekil 4.24’te gösterilmiş olup 160 adet binadan 126 tanesinin RYTEİE 2013 Riskli veya DBYBHY 2007’de Can Güvenliği performans düzeyini sağlamadığı tespit edilmiştir.



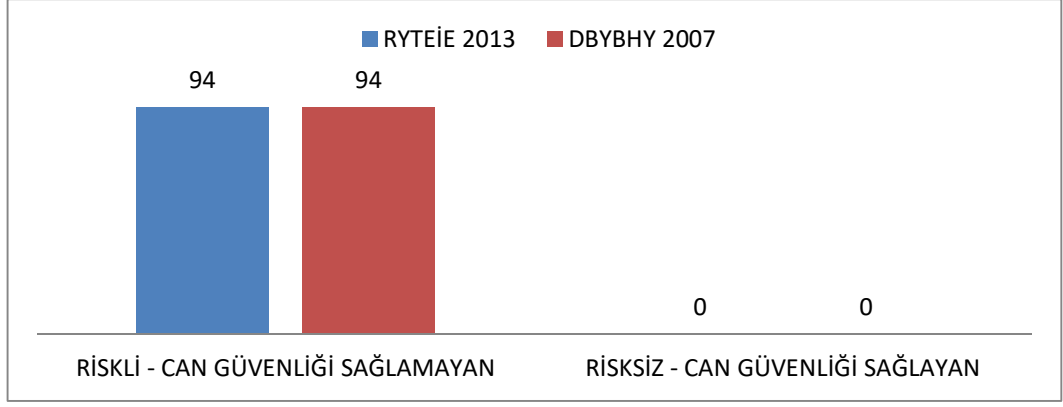
**Şekil 4.24 :** İncelenen 160 betonarme binanın analiz sonuçları.

160 adet bina içerisinde 1998 öncesi inşa edilmiş binaların tamamına ilişkin analiz sonuçları Şekil 4.25'te gösterilmiş olup 120 adet binadan 116 tanesi RYTEİE 2013'te Riskli olarak tespit edilmiş ve 107 tanesinin de DBYBHY 2007'de Can Güvenliği performans düzeyini sağlamadığı belirlenmiştir.



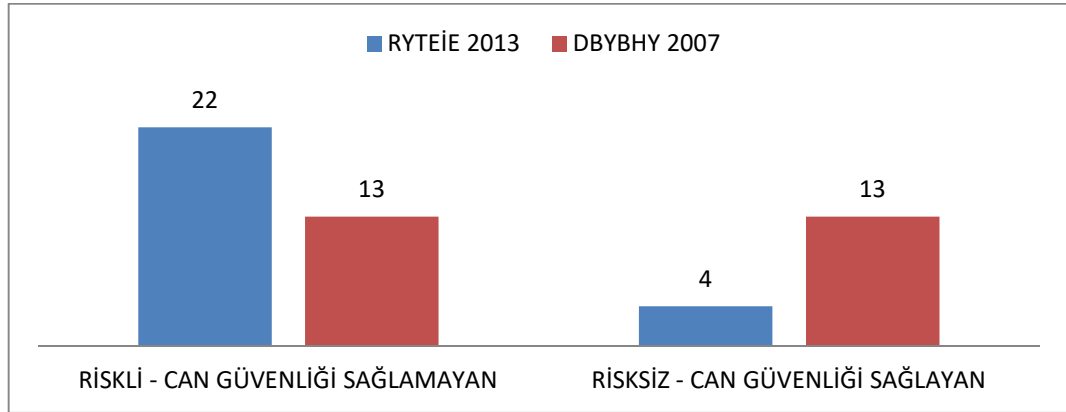
**Şekil 4.25 :** 1998 öncesi inşa edilmiş binaların analiz sonuçları.

160 adet bina içerisinde 1998 öncesi inşa edilmiş ve 2 kat ve üzerinde kat adedine sahip binalara ilişkin analiz sonuçları Şekil 4.26'da gösterilmiş olup 94 adet binanın tamamı hem RYTEİE 2013'te Riskli olarak tespit edilmiş hem de DBYBHY 2007'de Can Güvenliği performans düzeyini sağlamadığı tespit edilmiştir.



**Şekil 4.26 :** 1998 öncesi inşa edilmiş 2 kat ve üzeri binaların analiz sonuçları.

160 adet bina içerisinde 1998 öncesi inşa edilmiş ve tek katlı olan binalara ilişkin analiz sonuçları Şekil 4.27’de gösterilmiş olup 26 adet binadan 22 tanesi RYTEİE 2013’te Riskli olarak tespit edilmiş ve 13 tanesinin de DBYBHY 2007’de Can Güvenliği performans düzeyini sağlamadığı tespit edilmiştir.

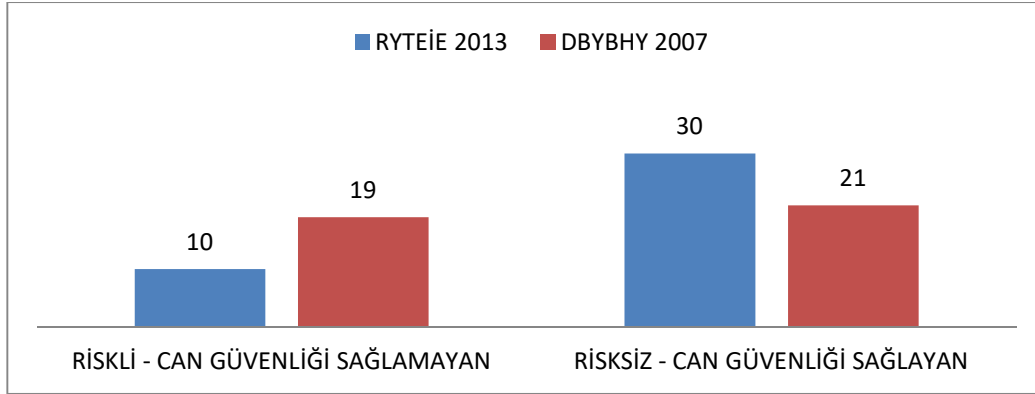


**Şekil 4.27 :** 1998 öncesi inşa edilmiş ve tek katlı olan binaların analiz sonuçları.

Ayrıca, 160 adet bina içerisinde 1998 öncesi inşa edilmiş ve tek katlı olan binalarda, DBYBHY 2007 analiz sonuçlarında Can Güvenliği performans düzeyini sağlamayan 13 adet yapının tamamının RYTEİE 2013’te de Riskli olduğu tespit edilmiştir. Ancak tam tersi geçerli değildir. RYTEİE 2013’te Riskli olarak tespit edilen 22 adet yapıdan 9 tanesinin DBYBHY 2007’de Can Güvenliği performans düzeyini sağladığı tespit edilmiştir. Bu durum, RYTEİE 2013’teki hesap yönteminin bir miktar daha muhafazakâr olduğunu ve DBYBHY 2007’ye göre daha fazla sayıda binanın Can Güvenliği performansını sağlamadığı incelenen örnekler için tespit edilmiştir.

160 adet bina içerisinde 1998 sonrası inşa edilmiş binalara ilişkin analiz sonuçları Şekil 4.28’de gösterilmiş olup 40 adet binadan 10 tanesi RYTEİE 2013’te Riskli

olarak tespit edilmiş ve 19 tanesi de DBYBHY 2007’de Can Güvenliği performans düzeyini sağlamadığı görülmüştür. 1998 sonrası inşa edilmiş binaların performans durumları karşılaştırıldığında, DBYBHY 2007’nin RYTEİE 2013’e göre bir miktar daha muhafazakâr olduğu incelenen örnekler için görülmüştür.

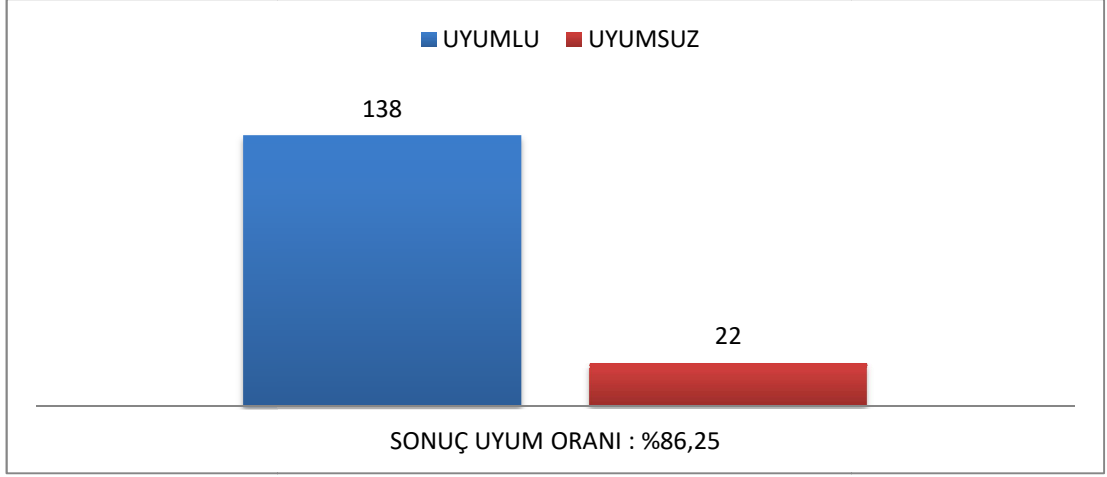


Şekil 4.28 : 1998 sonrası inşa edilmiş binaların risk durumu.

#### 4.3.11 RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007 performans sonuçlarının uyumu

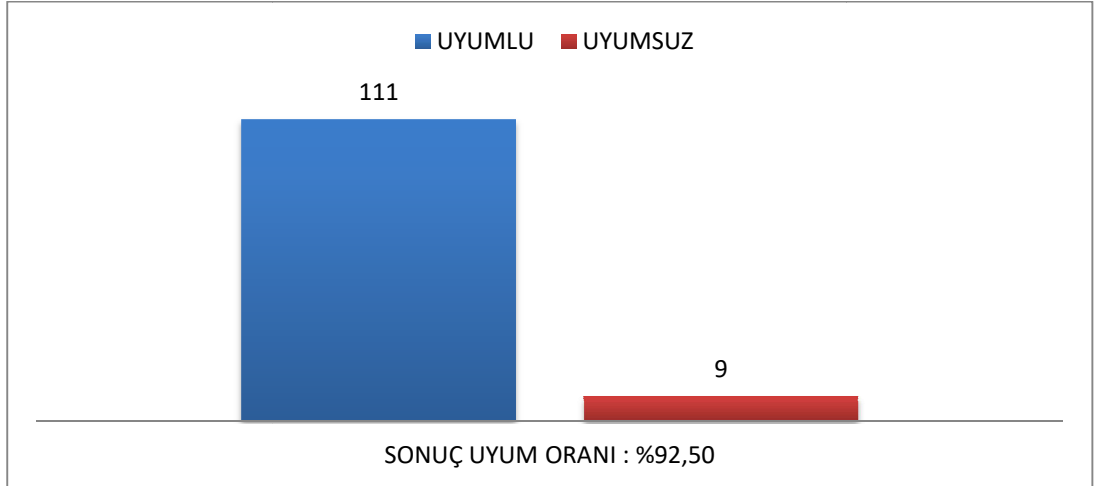
RYTEİE 2013 [7] ve DBYBHY 2007’de [8] tasarım depremi altında hedef performans düzeyleri ikisinde de Can Güvenliği olarak hedeflenmiştir. RYTEİE 2013’te performans sonucu Riskli veya Risksiz olarak tanımlanırken DBYBHY 2007’de Can Güvenliği performansını sağlayan veya sağlamayan olarak ifade edilebilir. Her bir binaya ait performans sonuçlarında, RYTEİE 2013’te Riskli ve DBYBHY 2007’de Can Güvenliği performansını sağlamayan veya RYTEİE 2013’te Risksiz ve DBYBHY 2007’de Can Güvenliği performansını sağlayan binalar bu çalışma kapsamında “uyumlu” olarak tanımlanmıştır.

İncelenen 160 adet binanın tamamına ilişkin RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007 performans sonuçları arasındaki uyum durumu Şekil 4.29’da gösterilmiş olup 160 adet binadan 138 tanesinin RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007’de benzer performans sağladığı tespit edilmiştir. RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007 performans sonuçları arasında %86 oranında uyum elde edilmiştir.



**Şekil 4.29 :** İncelenen binaların tamamının RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007 analiz sonuçlarının uyum durumu.

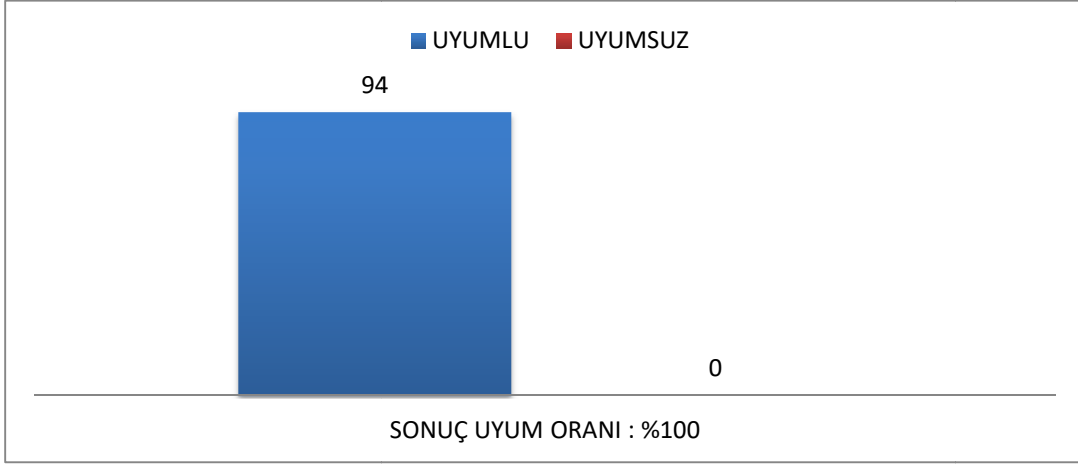
Aynı uyum durumu 160 adet bina içerisinde 1998 öncesi inşa edilmiş 120 adet binada da incelenmiş ve analiz sonuçları arasındaki uyum durumu Şekil 4.30'da gösterilmiştir. 120 binadan 111 tanesinin RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007 analiz sonuçlarının uyum gösterdiği tespit edilmiştir. 1998 öncesi inşa edilmiş binaların RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007 analiz sonuçları arasında %92 oranında uyum elde edilmiştir.



**Şekil 4.30 :** 1998 öncesi inşa edilmiş binaların tamamının RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007 analiz sonuçlarının uyum durumu.

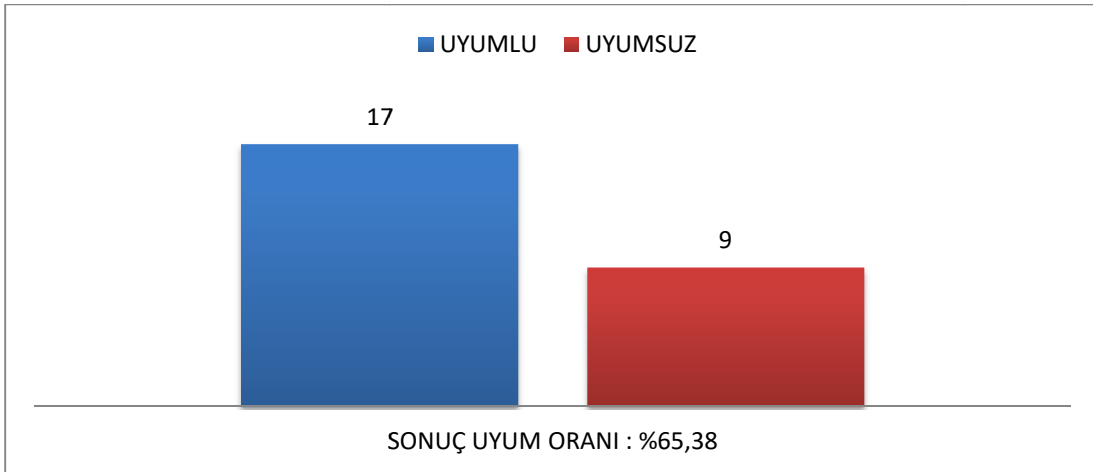
160 adet bina içerisinde 1998 öncesi inşa edilmiş ve 2 kat ve üzerinde kat adedine sahip binalara ilişkin analiz sonuçları arasındaki uyum durumu Şekil 4.31'de gösterilmiş olup 94 adet binanın tamamının RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007'de benzer performans gösterdiği tespit edilmiştir. 1998 öncesi inşa edilmiş 2 kat ve

üzerinde kat adedine sahip binaların RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007 analiz sonuçları arasında %100 oranında uyum vardır.



**Şekil 4.31 :** 1998 öncesi inşa edilmiş ve 2 kat ve üzerinde kat adedine sahip binaların RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007 analiz sonuçlarının uyum durumu.

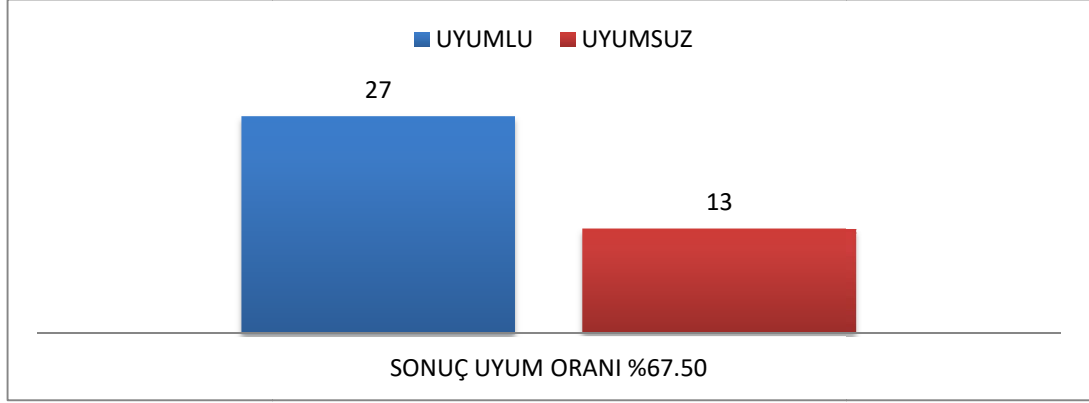
160 adet bina içerisinde 1998 öncesi inşa edilmiş ve tek katlı olan binalara ilişkin performans sonuçları arasındaki uyum durumu Şekil 4.32’de gösterilmiş olup 26 adet binadan 17 tanesinin RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007’de benzer performans gösterdiği tespit edilmiştir. 1998 öncesi inşa edilmiş ve tek katlı olan binaların RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007 performans sonuçları arasında %65 oranında uyum elde edilmiştir.



**Şekil 4.32 :** 1998 öncesi inşa edilmiş ve tek katlı olan binaların RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007 analiz sonuçlarının uyum durumu.



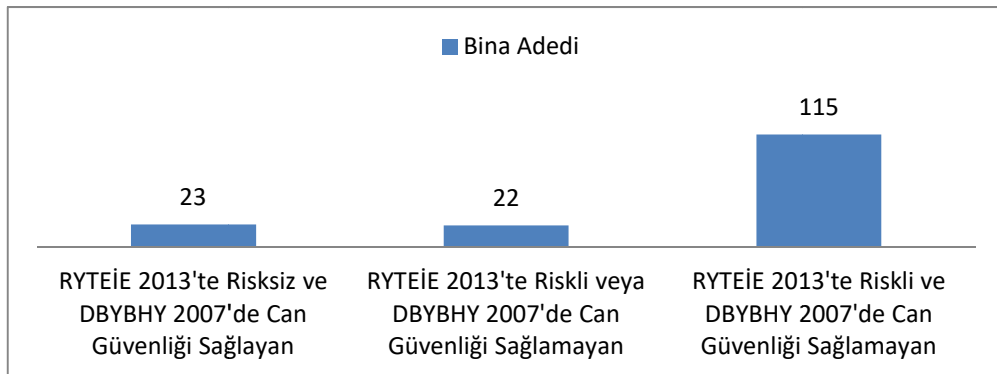
160 adet bina içerisinde 1998 sonrası inşa edilmiş 40 adet binanın tamamına ilişkin analiz sonuçları arasındaki uyum durumu Şekil 4.33'de gösterilmiş olup 40 adet binadan 27 tanesinin RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007'de benzer performans gösterdiği tespit edilmiştir. 1998 sonrası inşa edilmiş binaların RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007 performans sonuçları arasında %67 oranında uyum elde edilmiştir.



**Şekil 4.33 :** 1998 sonrası inşa edilmiş binaların tamamının RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007 analiz sonuçlarının uyum durumu.

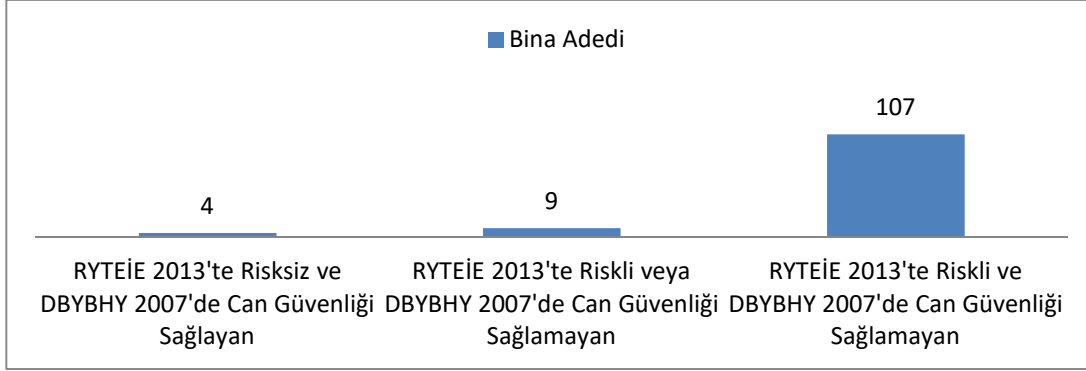
#### 4.3.12 RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007 performanslarının karşılaştırması

160 adet binanın tamamına ilişkin RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007 performanslarının karşılaştırılması Şekil 4.34'te gösterilmiş olup 160 adet binadan 23 tanesinin RYTEİE 2013'te Risksiz ve DBYBHY 2007'de Can Güvenliği performans düzeyini sağladığı, 22 tanesinin RYTEİE 2013'te Riskli veya DBYBHY 2007'de Can Güvenliği performans düzeyini sağlamadığı ve 115 tanesinin RYTEİE 2013'te Riskli ve DBYBHY 2007'de Can Güvenliği performans düzeyini sağlamadığı görülmüştür.



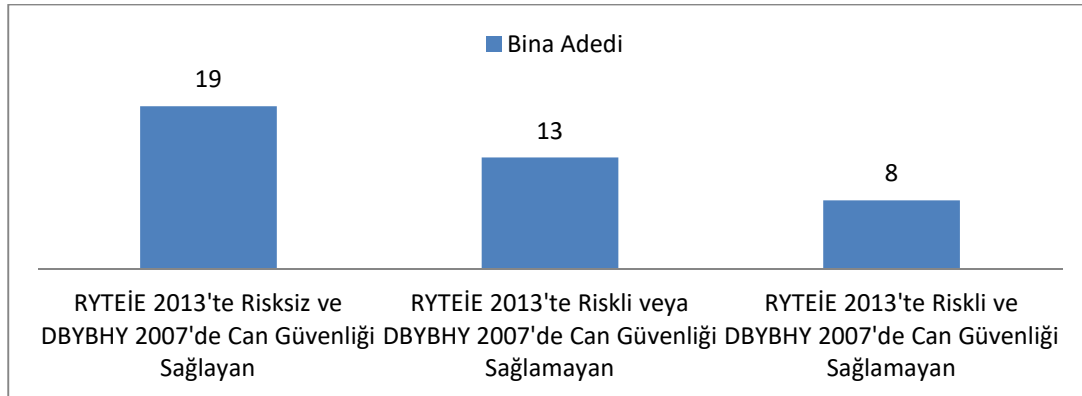
**Şekil 4.34 :** İncelenen tüm binaların RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007 performanslarının karşılaştırılması.

160 adet bina içerisinde 1998 öncesi inşa edilmiş 120 adet binanın tamamına ilişkin RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007 performanslarının karşılaştırılması Şekil 4.35'te gösterilmiş olup 120 adet binadan 4 tanesinin RYTEİE 2013'te Risksiz ve DBYBHY 2007'de Can Güvenliği performans düzeyini sağladığı, 9 tanesinin RYTEİE 2013'te Riskli veya DBYBHY 2007'de Can Güvenliği performans düzeyini sağlamadığı ve 107 tanesinin RYTEİE 2013'te Riskli ve DBYBHY 2007'de Can Güvenliği performans düzeyini sağlamadığı tespit edilmiştir.



**Şekil 4.35 :** 1998 öncesi inşa edilmiş binaların RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007 performanslarının karşılaştırılması.

160 adet bina içerisinde 1998 sonrası inşa edilmiş 40 adet binanın tamamına ilişkin RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007 performanslarının karşılaştırılması Şekil 4.36'da gösterilmiş olup 40 adet binadan 19 tanesinin RYTEİE 2013'te Risksiz ve DBYBHY 2007'de Can Güvenliği performans düzeyini sağladığı, 13 tanesinin RYTEİE 2013'te Riskli veya DBYBHY 2007'de Can Güvenliği performans düzeyini sağlamadığı ve 8 tanesinin RYTEİE 2013'te Riskli ve DBYBHY 2007'de Can Güvenliği performans düzeyini sağlamadığı tespit edilmiştir.



**Şekil 4.36 :** 1998 sonrası inşa edilmiş binaların RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007 performanslarının karşılaştırılması.

RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007 performans sonuçları karşılaştırılarak Şekil 4.34–Şekil 4.36’da gösterilmiş olup elde edilen sonuçlar aşağıda değerlendirilmiştir.

İncelenen 160 adet binadan 115 tanesinde her iki yöntemden elde edilen performanslarının benzer olduğu, binaların %72’sinin RYTEİE 2013’te Riskli olduğu ve DBYBHY 2007’de Can Güvenliği performans düzeyini sağlamadığı tespit edilmiştir.

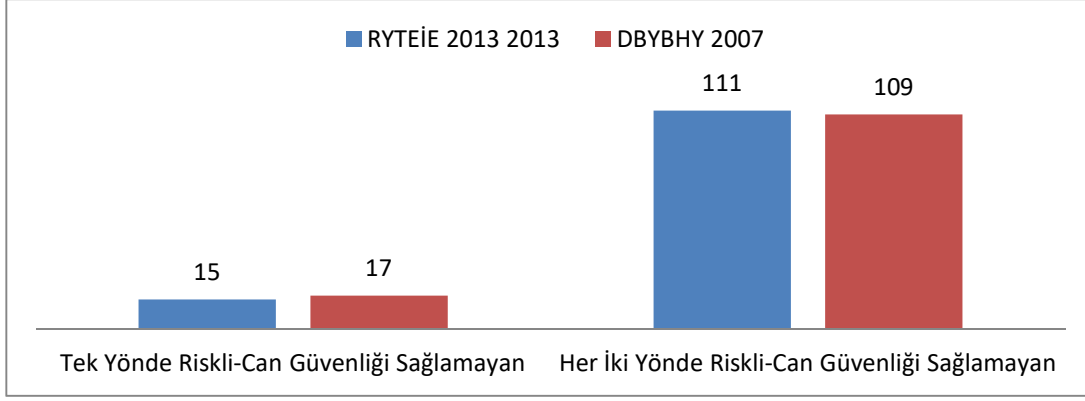
1998 öncesi inşa edilmiş 120 adet binadan 107 tanesinde her iki yöntemden elde edilen performansların benzer olduğu, 1998 öncesi inşa edilmiş binaların %89’unun RYTEİE 2013’te Riskli olduğu ve DBYBHY 2007’de Can Güvenliği performans düzeyini sağlamadığı tespit edilmiştir.

1998 sonrası inşa edilmiş 40 adet binadan 8 tanesinde her iki yöntemden elde edilen performansların benzer olduğu, 1998 sonrası inşa edilmiş binaların %20’sinin RYTEİE 2013’te Riskli olduğu ve DBYBHY 2007’de Can Güvenliği performans düzeyini sağlamadığı tespit edilmiştir.

Bu karşılaştırma sonucunda, 1998 öncesi inşa edilmiş binalarda RYTEİE 2013’te Riskli olan ve DBYBHY 2007’de Can Güvenliği performansını sağlamayanların oranı %89 iken 1998 sonrası inşa edilmiş binalarda bu oran %20 olarak tespit edilmiştir. Bu durum binalarda meydana gelen performans iyileşmesini göstermektedir. Aynı zamanda 1998 sonrası inşa edilmiş %20 oranında binanın da hedef performans düzeyini karşılayamadığını göstermektedir.

#### **4.3.13 İncelenen binaların göçme yönlerine göre değerlendirilmesi**

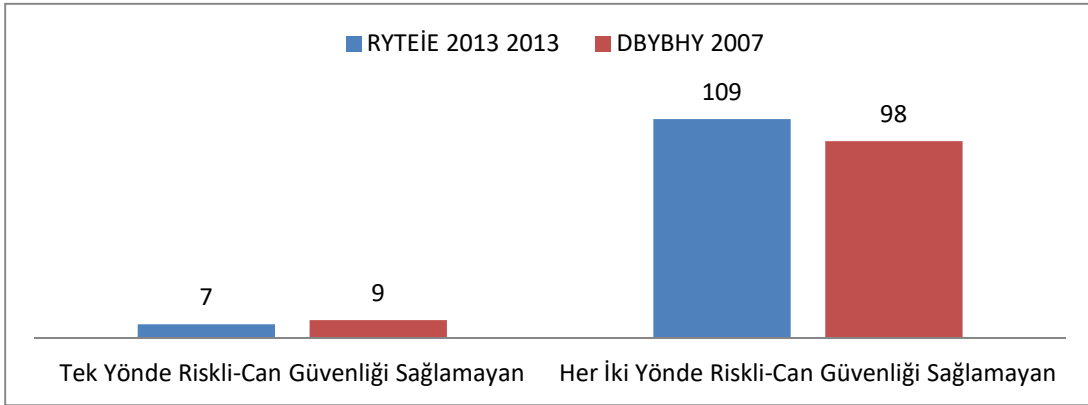
İncelenen 160 adet bina içerisinde RYTEİE 2013’te Riskli olan veya DBYBHY 2007’de Can Güvenliği performansını sağlamayan 126 adet binanın performans sonuçlarında tek yönde veya her iki yönde Riskli olan – Can Güvenliği sağlamayan bina adedi Şekil 4.37’de gösterilmiştir.



**Şekil 4.37 :** İncelenen tüm binalarda tek yönde veya her iki yönde Riskli-Can Güvenliği performansını sağlamayan bina adedi.

İncelenen 160 adet bina içerisinden Riskli olan veya Can Güvenliği performansını sağlamayan 126 adet binanın %88'i (111 adet) RYTEİE 2013'te ve %86'sı (109 adet) DBYBHY 2007'de her iki yönde de Riskli – Can Güvenliği performansını sağlamadığı görölmüştür.

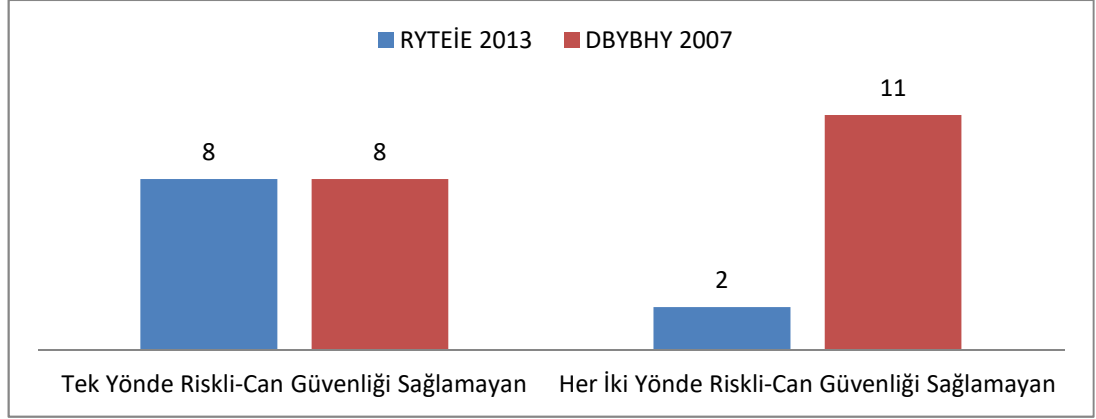
1998 öncesi inşa edilmiş 120 adet binadan RYTEİE 2013'te Riskli olan 116 adet bina ve DBYBHY 2007'de Can Güvenliğini sağlamayan 107 adet binanın performans sonuçlarında tek yönde veya her iki yönde Riskli – Can Güvenliğini sağlamayan bina adedi Şekil 4.38'de gösterilmiştir.



**Şekil 4.38 :** 1998 öncesi inşa edilmiş binalardan tek yönde veya her iki yönde Riskli-Can Güvenliği performansını sağlamayan bina adedi.

1998 öncesi inşa edilmiş binalar içerisinden Riskli olan veya Can Güvenliği performansını sağlamayan 116 adet binanın %94'ü (109 adet) RYTEİE 2013'te ve 107 adet binanın %92'si (98 adet) DBYBHY 2007'de her iki yönde de Riskli – Can Güvenliği performansını sağlamadığı görölmüştür.

1998 sonrası inşa edilmiş 40 adet binadan RYTEİE 2013'te Riskli olan 10 adet bina ve DBYBHY 2007'de Can Güvenliğini sağlamayan 19 adet binanın performans sonuçlarında tek yönde veya her iki yönde Riskli – Can Güvenliğini sağlamayan bina adedi Şekil 4.39'da gösterilmiştir.



**Şekil 4.39 :** 1998 sonrası inşa edilmiş binalardan tek yönde veya her iki yönde Riskli-Can Güvenliği performansını sağlamayan bina adedi.

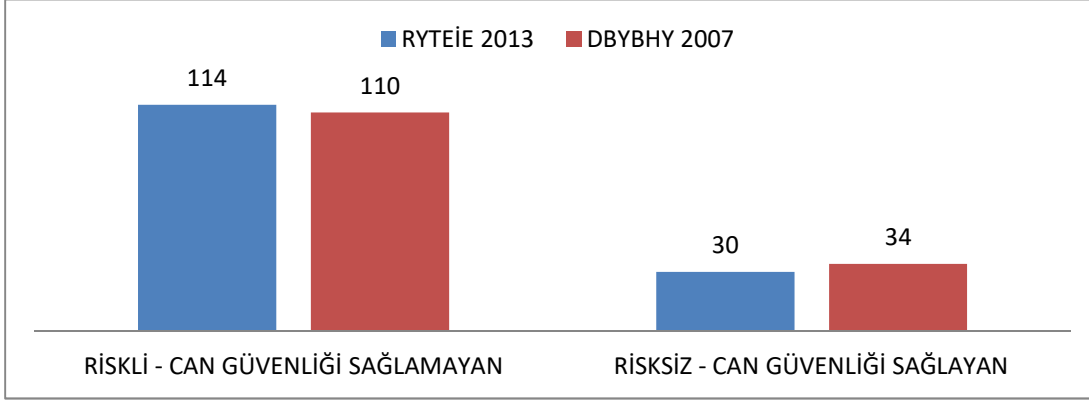
1998 sonrası inşa edilmiş binalar içerisinde Riskli olan veya Can Güvenliği performansını sağlamayan 10 adet binanın %20'si (2 adet) RYTEİE 2013'te ve 19 adet binanın %58'i (11 adet) DBYBHY 2007'de her iki yönde de Riskli-Can Güvenliği performansını sağlamadığı görülmüştür.

Şekil 4.37-Şekil 4.39 incelendiğinde, 1998 öncesi inşa edilmiş binaların %94'ünün her iki yönde de RYTEİE 2013'e göre Riskli olarak tespit edilmesi veya DBYBHY 2007'e göre Can Güvenliği performansını sağlamaması, 1998 öncesi inşa edilmiş yapı stokunun deprem performansı açısından olumsuz durumunu bir başka açıdan göstermektedir.

#### 4.4 İmar Barışı Analiz Sonuçları

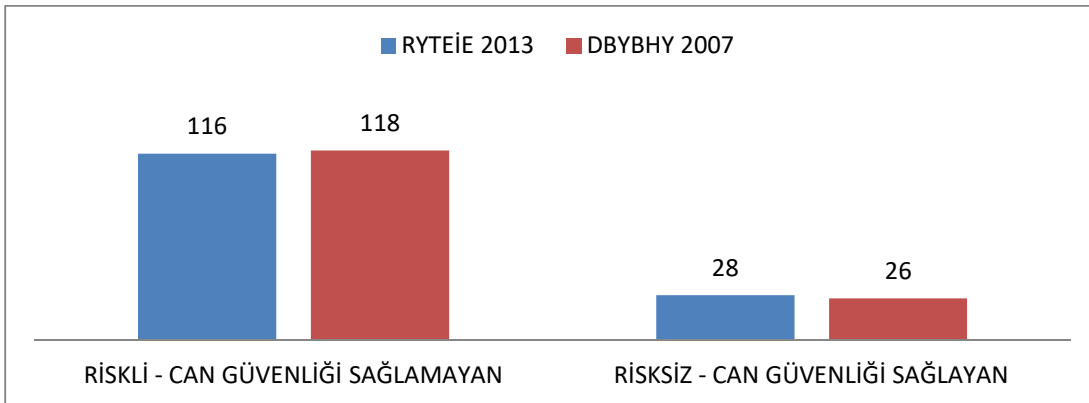
06 Haziran 2018 yılında Yapı Kayıt Belgesi Verilmesine İlişkin Usul ve Esaslar kapsamında [56] imar barışından faydalanan mevcut betonarme binaların davranışlarını incelemek amacıyla, tez kapsamında İzmir ili sınırları içerisinde seçilmiş olan 160 adet bina içerisinde 6 kat ve daha az kat adedine sahip 144 adet binaya bir veya iki kat eklenerek yapı performansları araştırılmıştır. Burada, 6 kata kadar olan binaların dikkate alınmasının nedeni, mevcut yapı stokunun genel olarak 6 ve daha az katta yoğunlaşmış olmasıdır [24; 51; 52]. Bu nedenle, 6 kat ve daha az kat adedine sahip binalar seçilmiş ve üzerlerine bir veya iki kat ilave edildiği

varsayılarak her iki yöntemle risk ve performans durumları incelenmiştir. Herhangi bir kat ilavesi yapılmamış bina risk ve performans durumları Şekil 4.40'da görülmekte olup 6 kat ve altında kat adedine sahip 144 adet binanın 114 tanesinin RYTEİE 2013'te Riskli ve 110 tanesinin DBYBHY 2007'de Can Güvenliği performans seviyesini sağlamadığı tespit edilmiştir.



**Şekil 4.40 :** Kat ilavesi yapılmadan 6 ve daha az sayıda kat adedine sahip binaların risk ve performans durumları

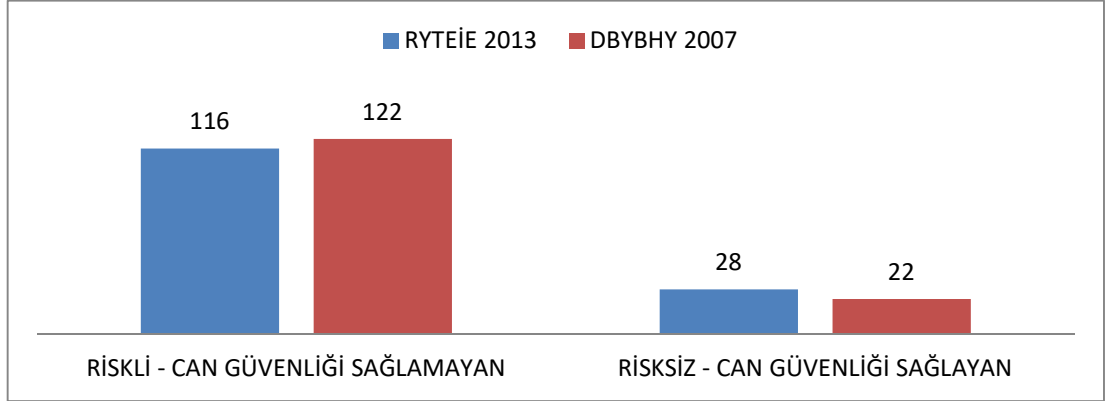
Çalışmada, 6 ve daha az sayıda kat adedine sahip 144 adet betonarme binanın üzerine bir kat ilave yapıldığında elde edilen sonuçlar Şekil 4.41'de gösterilmiştir. RYTEİE 2013 ile yapılan analizde Riskli yapı sayısı 114'ten 116'ya yükselmiş, DBYBHY 2007 doğrusal elastik yöntemle yapılan analizde de Can Güvenliğini sağlamayan yapı sayısı 110'dan 118'e yükselmiştir.



**Şekil 4.41 :** İmar barışı kapsamında bir kat ilavesi yapıldığı varsayılan durum için binaların risk ve performans durumları.

Benzer şekilde, 144 adet betonarme binanın üzerine iki kat ilave yapıldığı varsayıldığında elde edilen sonuçlar Şekil 4.42'de gösterilmiştir. RYTEİE 2013 ile yapılan analizde Riskli yapı sayısında herhangi bir değişiklik görülmemiş, DBYBHY

2007 doğrusal elastik yöntemle yapılan analizde Can Güvenliğini sağlamayan yapı sayısı 118'den 122'ye yükselmiştir.



**Şekil 4.42 :** İmar barışı kapsamında iki kat ilavesi yapıldığı varsayılan durum için bina risk ve performans durumları.

Çalışmada incelenen 160 adet bina çeşitli kat sayılarında ve farklı yıllarda inşa edildiğinden yapı performansları farklı seviyelerdedir. Burada incelenen örnekler arasında; 1975 – 1998 arasında inşa edilen 92 adet bina içerisinde 66 tanesinin (%72) ABYYHY 1975 ile verilen minimum boyuna donatı oranı %1 koşulunun dahi sağlanmadığı görülmüştür. Bu örnek durum yapı stoku niteliği hakkında genel bilgi vermektedir. Ayrıca, 1998 öncesi inşa edilmiş iki kat ve üzerinde kat adedine sahip 94 adet binanın tamamının DBYBHY 2007'ye göre Can Güvenliği performans seviyesini sağlamadığı ve RYTEİE 2013'e göre de Riskli olduğu görülmüştür. Burada, imar barışı kapsamında bir veya iki kat eklendiğinde nispeten iyi performans gösteren yapıların büyük çoğunluğunun 1998 sonrası inşa edilmiş yapılar olduğu görülmüştür.

İmar barışı kapsamında incelenen 144 adet bina için iki kat ilave edilmesi durumunda dahi binaların %19'unun RYTEİE 2013'e göre Risksiz olduğu ve %15'inin DBYBHY 2007'ye göre Can Güvenliği performans seviyesini sağladığı görülmüştür. Bu oranlar dikkate alındığında, imar barışı vb. uygulamalar ile yapıların kayıt altına alınması konusunda İnşaat Mühendislerinin binalar için hazırlayacağı teknik raporların önemli ve gerekli şart olduğu açıkça görülmüştür.

## 5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRMELER

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, İzmir ili için yapı stokunun genel karakterini temsil eden 160 adet betonarme bina ile sınırlı olup çalışmada yapı stoku hakkında genel bir fikir vermek amaçlanmıştır. İzmir il sınırları içerisinde farklı kat yüksekliklerine sahip 160 adet betonarme binanın RYTEİE 2013 [7] kapsamında risk durumları incelenmiş ve DBYBHY 2007 [8] elastik yöntem kapsamında deprem performans analizleri yapılmış olup aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

- İncelenen 160 adet betonarme bina değerlendirildiğinde, 126 tanesinin hem DBYBHY 2007’de Can Güvenliği performansını sağlayamadığı hem de RYTEİE 2013’de Riskli olduğu tespit edilmiştir. 1998 öncesi inşa edilmiş 120 adet binanın 107 tanesinin DBYBHY 2007’de Can Güvenliği performansını sağlayamadığı ve 116 tanesinin de RYTEİE 2013’de Riskli olduğu tespit edilmiştir. 1998 öncesi inşa edilmiş 2 kat ve üzerinde kat adedine sahip binaların tamamı DBYBHY 2007’de Can Güvenliği performansını sağlamadığı ve aynı zamanda RYTEİE 2013’de Riskli olduğu tespit edilmiştir. 1998 öncesi inşa edilmiş tek katlı 26 adet binadan 13 tanesinin DBYBHY 2007’de Can Güvenliği performansını sağlayamadığı ve 22 tanesinin RYTEİE 2013’te Riskli olduğu tespit edilmiştir. 1998 sonrası inşa edilmiş 40 adet binadan 19 tanesi DBYBHY 2007’de Can Güvenliği performans düzeyini sağlamadığı ve 10 tanesinin RYTEİE 2013’te Riskli olduğu tespit edilmiştir.
- RYTEİE 2013 riskli yapı analizi ve DBYBHY 2007 doğrusal elastik yöntem performans sonuçları değerlendirildiğinde, incelenen 160 bina için %85 oranında uyum olduğu görülmüştür. 1998 öncesi inşa edilmiş 120 adet binanın tamamı değerlendirildiğinde ise uyum oranının %92 olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde, 1998 öncesi inşa edilmiş 2 kat ve üzeri 94 adet bina değerlendirildiğinde ise uyum oranının %100 olduğu, 1998 öncesi tek katlı 26 adet bina değerlendirildiğinde uyum oranının %65 olduğu ve 1998



sonrası inşa edilmiş 40 adet bina değerlendirildiğinde ise benzer şekilde uyum oranının %67 olduğu görülmüştür. RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007 mevcut binaları farklı yöntemlerle değerlendirdiğinden özellikle 1998 öncesi tek katlı olan ve performans düzeyi Can Güvenliği ile Göçme seviyesi arasında bulunan binaların analiz sonuçları arasında farklılıklar oluşmuş ve uyum oranı azalmıştır. Bu nedenle, tek katlı yapıların analizinde her iki yöntem ayrı ayrı değerlendirilmesi önerilmektedir.

- İncelenen binaların ortalama kat ağırlığı incelendiğinde, 1998 öncesi inşa edilmiş binalarda 9 – 10 kN/m<sup>2</sup> arasında, 1998 sonrası inşa edilmiş binalarda ise 10 – 14 kN/m<sup>2</sup> arasında olduğu görülmüştür. Bu durum, yeni yapılarda taşıyıcı eleman kesitlerinin büyüdüğünü ve binaların daha ağır tasarlandığını göstermektedir.
- İncelenen betonarme binalar için beton basınç dayanımının minimum 3,62 MPa ve maksimum 35 MPa olduğu görülmüştür. 1998 öncesi inşa edilmiş binalarda ortalama beton basınç dayanımının 8 MPa ile 13 MPa arasında değiştiği, 1998 sonrası inşa edilmiş binalarda ise ortalama tasarım beton basınç dayanımının 28 MPa ile 35 MPa arasında değişmekte olduğu görülmüştür. 1998 öncesi inşa edilmiş betonarme binaların ortalama beton basınç dayanımlarının hedeflenen tasarım değerlerinin oldukça altında olduğu tespit edilmiştir.
- ABYYHY 1975'te boyuna donatı oranı minimum %1 zorunlu olmasına rağmen 1998 öncesi 1975 yönetmeliği döneminde inşa edilmiş binaların (92 adet) %72'sinde (66 adet) kolon boyuna donatı oranı %1'in altındadır. Bunun sebebinin denetim ve uygulamadaki eksiklik olduğu düşünülmektedir. Boyuna donatı oranı %1'in altında olan binaların %97'si (64 adet) RYTEİE 2013'te Riskli olarak tespit edilmiş ve %86'sının (57 adet) DBYBHY 2007'de Can Güvenliği performansını sağlamadığı belirlenmiştir. RYTEİE 2013'te Risksiz olarak belirlenen 2 adet bina ile DBYBHY 2007'de Can Güvenliği performans düzeyini sağlayan 9 adet bina tek katlı olan yapılardır. 1998 sonrası inşa edilmiş binaların betonarme proje kolon donatı oranları dikkate alındığında, incelenen 40 adet binanın tamamında minimum boyuna donatı oranının en az %1 olması koşulunun sağlandığı görülmüştür.

- Kritik kat kolon alanları toplamının kritik kat alanına oranları incelendiğinde, incelenen binalarda kat sayısı arttıkça bu oranın da arttığı tespit edilmiştir. Eksenel yük ve deprem kuvvetlerinin artmasına bağlı olarak kolon kesitlerinin arttığı görülmüştür. 1998 öncesi inşa edilmiş binalarda %1,2 – %2,5 seviyelerinde olan kolon alanları toplamı/kat alanı oranınının 1998 sonrası inşa edilmiş binalarda %1,8 – %3,1 seviyelerinde olduğu görülmüştür. Bu sebeple, aynı kat alanına sahip olan 1998 öncesi inşa edilmiş betonarme bina ile 1998 sonrası inşa edilmiş betonarme bina arasında kolon alanlarında %25 – %50 arasında artış olduğu anlaşılmaktadır ve bu oran daha önce yapılan çalışmalardaki orana benzerdir. Ayrıca, ABYYHY 1975 ile ABYYHY 1998 yönetmelikleri arasında sadece minimum kolon enkesit alanında dahi %20 oranında artış mevcuttur. Tez çalışmasında incelenen binalarda, kolon enkesit alanlarında elde edilen %25 – %50 arasında artış afet yönetmeliklerindeki meydana gelen artışa benzer şekildedir.
- İncelenen binaların kat adedine göre ortalama doğal titreşim periyot değerleri karşılaştırıldığında, 1998 sonrası inşa edilmiş binaların doğal titreşim periyot değerlerinin 1998 öncesi inşa edilmiş binalara göre azaldığı görülmüştür. Binada yatay rijitlikler artarken kütle de arttığı için periyot değerleri sınırlı mertebede azalmıştır. Ayrıca, RYTEİE 2013 ve DBYBHY 2007’de verilen etkin eğilme rijitliği kabulleri farklı olduğundan aynı binaya ait doğal titreşim periyot değerleri arasında bir miktar fark bulunmaktadır.
- Kritik kat kolon eksenel gerilme seviyeleri kat adedine göre değerlendirildiğinde, 1998 öncesi ve sonrasında inşa edilmiş aynı kat adedine sahip binaların kritik kat kolon eksenel gerilme ortalamalarının benzer seviyelerde olduğu görülmüştür. Kolon kesit alanları ve beton basınç dayanımlarında artış meydana gelmesine karşın ortalama kat ağırlığının artması nedeniyle kolon eksenel gerilme ortalamalarının benzer seviyelerde olduğu görülmüştür.
- 1998 öncesi inşa edilmiş binalarda kolonların ortalama eksenel gerilme /  $f_{cm}$  oranı incelendiğinde, DBYBHY 2007’de belirtilen “*eksenel gerilmenin 0,50 x  $f_{ck}$  dan küçük olması*” koşulunun 120 adet binadan 12 tanesinde sağlanmadığı ve bu binaların tamamının RYTEİE 2013’te Riskli, DBYBHY 2007’de ise Can Güvenliğini sağlamadığı tespit edilmiştir. 1998 sonrası inşa edilmiş

binalarda ise bu oranın %15 seviyelerinde olduğu ve bu nedenle binaların tamamının DBYBHY 2007'deki “*eksenel gerilmenin  $0,50 \times f_{ck}$  dan küçük olması*” koşulunu sağladığı görülmüştür. RYTEİE 2013'teki hesap yöntemi gereği eksenel gerilme /  $f_{cm}$  oranı arttıkça kat kesme kuvveti oranı sınır değeri azaldığından düşük beton basınç dayanımına ve yüksek katlı ve kolon enkesit alanları toplamı az olan binaların eksenel gerilme seviyesi yüksek olacağı için bu tür binaların Riskli tespit edilme ihtimalini artırmaktadır. Bu nedenle, kat adedi fazla olan ve narin kolon kesitlerine sahip binaların eksenel yük seviyesi fazla olacağı için bir an evvel tahribatlı muayene yapılarak risk tespitinin yapılması önerilir.

- İncelenen binaların RYTEİE 2013 göçme oranları incelendiğinde, 1998 öncesi inşa edilmiş binalarda göçme oranı ortalaması 0,87 ve 1998 sonrası inşa edilmiş binalarda ise 0,17 olarak hesaplanmıştır. Bu durum, binaların tasarlanmasında yıllar içerisinde meydana gelen iyileşmelerin risk durumlarını azalttığını göstermektedir.
- 1998 öncesi inşa edilmiş binalarda RYTEİE 2013'te Riskli olan ve DBYBHY 2007'de Can Güvenliği performansını sağlamayanların oranı %89 iken, 1998 sonrası inşa edilmiş binalarda bu oran %20 olarak tespit edilmiştir. Bu durum binalarda meydana gelen performans iyileşmesini göstermektedir. Aynı zamanda, 1998 sonrası inşa edilmiş %20 oranında binanın da hedef performans düzeyini karşılayamadığını göstermektedir.
- 1998 öncesi inşa edilmiş olan 2 kat ve üzeri yapıların tamamının RYTEİE 2013'te Riskli olduğu ve DBYBHY 2007'de Can Güvenliği performans düzeyini karşılamadığı, ayrıca 1998 öncesi inşa edilmiş 2 kat ve üzerindeki binaların analiz sonuçları arasında %100 oranında uyum bulunmaktadır. Bu nedenle, tek katlı yapılar hariç 1998 öncesi inşa edilmiş binaların acil şekilde incelenmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Ülkemizdeki mevcut bina stokunun durumu ve binaların inşa edildiği tarihteki tasarım ve uygulamadaki eksikler değerlendirildiğinde, sadece kritik katta tahribatlı muayene yapılmasına imkân veren RYTEİE 2013'ün uygulamaya konulmuş olması çok önemli bir adımdır. Ayrıca, binaların risk tespiti yapılmasına yönelik teşviklerin artması da binalarda yapılan risk tespit sayısını artıracak ve Riskli olarak tespit edilen binaların yıkılarak yerine yenilerinin yapılmasına imkân verecektir.

- İmar barışı kapsamında 6 kat adedine kadar olan 144 adet binanın üzerine ruhsatsız olarak bir veya iki kat ilave edilmesi durumunda binaların risk ve performans seviyelerinde meydana gelen değişim incelendiğinde, binalara bir kat ilavesi yapıldığında, RYTEİE 2013'te Riskli yapı sayısı 114'ten 116'ya yükselmiş, DBYBHY 2007 doğrusal elastik yöntemde ise Can Güvenliğini sağlamayan yapı sayısı 110'dan 118'e yükselmiştir. Binalara iki kat ilavesi yapıldığında ise, RYTEİE 2013'te Riskli yapı sayısında herhangi bir değişiklik görülmemiş, DBYBHY 2007 doğrusal elastik yöntemde ise Can Güvenliğini sağlamayan yapı sayısı 118'den 122'ye yükselmiştir. İmar barışı kapsamında bir veya iki kat eklendiğinde nispeten iyi performans gösteren yapıların 1998 sonrası inşa edilmiş yapılar olduğu görülmüştür. Bu durum, 1998 öncesi inşa edilmiş binaların önemli bir kısmının inşa edildiği tarihteki yönetmelik koşullarını tam olarak sağlamadığı ve tasarım açısından da eksiklikler bulunduğu düşünüldüğünde elde edilen bu sonuçlar beklendiği gibidir. Ayrıca, imar barışının yürürlüğe girdiği ilk 1 ay içerisinde 2 milyon başvurunun yapıldığı düşünüldüğünde binaların hızlı ve hassas bir biçimde değerlendirilmesinin önemi ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, imar barışı vb. uygulamalar ile yapıların kayıt altına alınması konusunda inşaat mühendislerinin binalar için hazırlayacağı teknik raporların gerekli olduğu açıkça görülmüştür.
- Binaların deprem performanslarında meydana gelen gelişmeler; afet yönetmeliklerinin gelişmesi, yapı denetim kanunundaki zorlayıcı hükümler, üç boyutlu bilgisayar modellemelerinin yaygın olarak kullanılmaya başlanması ve deprem mühendisliğindeki gelişmeler gibi çeşitli nedenlerle oluşmaktadır. Dayanıma göre tasarımdan şekil değiştirmeye göre tasarıma geçiş adımlarının atıldığı ve taşıyıcı sistem düzenlemelerinde daha ağır şartların bulunduğu TBDY (2018) 1 Ocak 2019 itibariyle yürürlüğe girmesi, 2019 yılı itibariyle hazır beton denetiminde çipli beton uygulanması ve yapı denetim sisteminde havuz sistemi getirilmesi gibi düzenlemeler geleceğe dönük umut verici adımlar olup depremden kaynaklanan can kaybının yaşanmadığı ve mal kaybının minimuma indiği günlerin hedeflendiğinin bir göstergesidir.

## REFERANSLAR

- [1] Inform Report 2019 (2019), Shared evidence for managing crises and disasters. [www.inform-index.org](http://www.inform-index.org) adresinden alındı.
- [2] Natural catastrophe know-how for risk management and research. <http://natcatservice.munichre.com> adresinden alındı.
- [3] Ergünay, O. (2007). Türkiye'nin afet profili. Ankara: Mattek.
- [4] Türkiye'de Afet Yönetimi ve Doğa Kaynaklı Afet İstatistikleri (2018). *Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı*, Ankara.
- [5] Strongest earthquakes worldwide according to measurements on the Richter scale, as of 2019. <http://www.statista.com>, Id:269648.
- [6] European Seismic Hazard Map (2013). [http://www.efehr.org/export/sites/efehr/.galleries/dwl\\_europe2013/v6.2.SHARE\\_ESHM.pdf](http://www.efehr.org/export/sites/efehr/.galleries/dwl_europe2013/v6.2.SHARE_ESHM.pdf) adresinden alındı.
- [7] 6306 Sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanunun Uygulama Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik, EK-2 Riskli Yapıların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslar (2013). *Çevre ve Şehircilik Bakanlığı*, Ankara.
- [8] Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik (2007). *Bayındırlık ve İskan Bakanlığı*, Ankara.
- [9] Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik (1997, 1998). *Bayındırlık ve İskan Bakanlığı*, Ankara.
- [10] Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik (1975). *İmar ve İskan Bakanlığı*, Ankara.
- [11] ideCAD Statik V8.62 (2019). *ideYAPI Bilgisayar Destekli Tasarım Mühendislik Danışmanlık Taahhüt A.Ş.*, İstanbul.
- [12] Hassan, A.F. & Sozen, M.A. (1997). Seismic vulnerability assessment of low rise buildings in regions with infrequent earthquakes. *ACI Structural Journal*, 94(1), 31-9.
- [13] Sucuoğlu, H. & Yazgan, U. (2003). Simple survey procedures for seismic risk assesment in urban building stocks. *Seismic Assesment and Rehabilitation of Existing Buildings*, 29, 97-118.
- [14] Aydoğan, V., Yucemen, M. S. & Özcebe, G. (2004). Statistical seismic vulnerability assessment of existing reinforced concrete buildings in Turkey on a regional scale. *Journal of Earthquake Engineering*, 8(5), 749-773.
- [15] Yakut, A. (2004). Preliminary seismic performance assesment procedure for existing RC buildings. *Engineering Structures*, 26, 1447-1461.
- [16] Bal, İ. E. (2005). Deprem Etkisindeki Betonarme Binaların Göçme Riskinin Hızlı Değerlendirme Yöntemleri İle Belirlenmesi (Yüksek lisans tezi). <https://polen.itu.edu.tr/bitstream/11527/8783/1/3457.pdf> adresinden alındı.

- [17] Yakut, A., Ozcebe, G. & Yucemen, M.S. (2006). Seismic vulnerability assessment using regional empirical data. *Earthquake Engineering and Structural Dynamics*, 35, 1187-1202.
- [18] Sucuoğlu, H., Yazgan, U. & Yakut, A. (2007). A screening procedure for seismic risk assesment in urban building stocks. *Earthquake Spectra*, 23(2), 441–458.
- [19] Altiner, M. (2008). Deprem Etkisindeki Betonarme Binaların Göçme Riskinin Saptanması İçin Hızlı Değerlendirme Yöntemleri (Yüksek lisans tezi). <http://openaccess.iku.edu.tr/bitstream/handle/11413/587/MEC%c4%b0T%20ALTINER.pdf?sequence=1&isAllowed=y> adresinden alındı.
- [20] Koyuncu, T. (2009). Mevcut betonarme binaların deprem yükleri altında performanslarının hızlı olarak belirlenebilmesi için yeni bir değerlendirme yöntemi (Yüksek lisans tezi). <http://acikerisimarsiv.selcuk.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/8244/245790.pdf?sequence=1&isAllowed=y> adresinden alındı.
- [21] Jain, S. K., Mitra, K., Kumar, M. & Shah, M. (2010). A proposed rapid visual screening procedure for seismic evaluation of RC-Frame buildings in India. *Earthquake Spectra*, 26(3), 709–729.
- [22] Sucuoğlu, H., Yakut, A., Kubin, J. & Ozmen, A. (2012). Seismic risk prioritization of RC public buildings in Turkey. *15th World Conference on Earthquake Engineering*, September 24-28, Lisbon.
- [23] Işık, E. & Kutanis, M. (2013). Bitlis İlindeki betonarme binaların P25 hızlı tarama yöntemi ile değerlendirilmesi (Yüksek lisans tezi). <http://fbed.balikesir.edu.tr/index.php/dergi/article/download/75/67> adresinden alındı.
- [24] Özçelik, Ö., Mısır, İ. S., Baran, T. & Kahraman, S. (2013). Balçova ve Seferihisar İlçelerinde gerçekleştirilen yapı stoğu envanter ve deprem güvenliği ön değerlendirmesi projesi sonuçları. *TMMOB 2. İzmir Kent Sempozyumu*, 29 Kasım-1 Aralık, İzmir.
- [25] Perrone, D., Aiello, M. A., Pecce, M. & Rossi, F. (2015). Rapid visual screening for seismic evaluation of RC hospital buildings. *Structures*, 3, 57–70.
- [26] Arslan, E. (2017). Betonarme binaların deprem güvenliklerinin doğrusal elastik yöntem ve hızlı değerlendirme yöntemleri ile incelenmesi (Yüksek lisans tezi). [https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=7lOJX8w\\_8PRQU1mSHU6-jqJbIo9Skv2igd9W91ExplqpWVXuL3VbMiNnTVZITFZ6](https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=7lOJX8w_8PRQU1mSHU6-jqJbIo9Skv2igd9W91ExplqpWVXuL3VbMiNnTVZITFZ6) adresinden alındı.
- [27] Okur, A. (2007). Comparison of seismic assessment procedures in the current Turkish code (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=biL2P3cCsPgUNjVdV2BsGL87fk5HJaDIjjSVLX-4pGtsAuQ3oTFNZY5e8ZtHj3X1> adresinden alındı.
- [28] Şahin, Ö. & Kasap, H. (2015). 1975 Yönetmeliği'ne göre yapılmış yapıların Türkiye 2007 Deprem Yönetmeliğine göre performans değerlendirmesi. *Isites 2015*, Jun 3-5, Valencia.
- [29] Aktekin, B. (2009). 1975 Türk Deprem Yönetmeliği'ne göre boyutlandırılmış bir yapının güncel deprem yönetmeliğine göre deprem güvenliğinin belirlenmesi (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=NtBAevXNhYaNqJFo>

*AcdBdii-JcNiV1gh26awdzp6NJKJS5FeEZAaiHOvSdqE91CH* adresinden alındı.

- [30] Üstün, M. (2013). Betonarme bir binanın davranışının eski ve güncel tasarım yönetmeliklerine göre incelenmesi (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=Izw6GvYMe-q3Hf6HR-3US9C417QYdtgeHd9KLM7EvqdfllOCRDT7XUmRTF-YbKHM> adresinden alındı.
- [31] Binici, B., Yakut, A., Ozcebe, G. & Erenler, A. (2015). Provisions for the seismic risk evaluation of existing RC buildings in Turkey under Urban Renewal Law. *Earthquake Spectra*, 31 (3), 1353-1370.
- [32] 4708 sayılı Yapı Denetimi Hakkında Kanun (2001). *Bayındırlık ve İskan Bakanlığı*, Ankara.
- [33] A.R.A.A.D.NET. *Bilgi Sistemi*. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara.
- [34] Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik (1968). *İmar ve İskan Bakanlığı*, Ankara.
- [35] Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (2018). *Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı*, Ankara.
- [36] TS 500/Şubat 2000 (2000). Betonarme Yapıların Tasarım Ve Yapım Kuralları. *ICS 91.080.40, Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.
- [37] TS EN 206-1/Nisan 2002 (2002). Beton – Bölüm 1 : Özellik, Performans, İmalat ve Uygunluk. *ICS 91.100.30, Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.
- [38] TS 708/Nisan 2010 (2010). Çelik – Betonarme İçin – Donatı Çeliği. *ICS 77.140.60, Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.
- [39] 4703 sayılı Ürünle İlişkin Teknik Mevzuatın Hazırlanması ve Uygulanmasına Dair Kanun (11.07.2001). *Dış Ticaret Müsteşarlığı*, Ankara.
- [40] Yapı Malzemeleri (89/106/EEC) Yönetmeliği (2002). *Bayındırlık ve İskan Bakanlığı*, Ankara.
- [41] Beton Dökümü ve Bakımında Uyulması Gereken Hususlar (2004). *Bayındırlık ve İskan Bakanlığı*, Ankara
- [42] <http://www.hurriyet.com.tr/ege/izmir-de-hazir-beton-zorunlu-39188990>.
- [43] <http://arsiv.ntv.com.tr/news/36176.asp>.
- [44] Çevre ve Şehircilik Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname (2011). *Bakanlar Kurulu*, Ankara.
- [45] Yapı Malzemeleri (305/2011/AB) Yönetmeliği (2013). *Çevre ve Şehircilik Bakanlığı*, Ankara.
- [46] Ready-Mixed Concrete Industry Statistics Year 2017 (2018). *European Ready Mixed Concrete Organization*, p.4/20. [www.ermco.eu](http://www.ermco.eu) adresinden alındı.
- [47] Alyamaç, K. E. & Erdoğan, A. S. (2005). Geçmişten günümüze afet yönetmelikleri ve uygulamada karşılaşılan tasarım hataları. *Deprem Sempozyumu*, 23-25 Mart, Kocaeli.
- [48] Ikenishi, N. (2002). A disaster prevention/mitigation basic plan in Istanbul including seismic microzonation (Final Report). Istanbul: PCI
- [49] Yine Diyarbakır Yine Apartman Faciası (2007, 15 Şubat). *Teknik Güç*, s.3/8.
- [50] Er, Ş.B., Aykac, S. & Can, H. (2014). Behaviour of reinforced concrete weak column-beam connections. *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 29 (3), 537-547.
- [51] Şengöz, A. & Sucuoğlu, H. (2009). 2007 Deprem Yönetmeliğinde yer alan “Mevcut Binaların Değerlendirilmesi” yöntemlerinin artıları ve eksileri. *İMO Teknik Dergi*, 4609-4633, Yazı 304.

- [52] Ozcebe, G., Sucuoglu, H., Yucemen, M.S., Yakut, A. & Kubin, J. (2006). Seismic risk assesment of existing building stock in Istanbul a pilot application in Zeytinburnu district, *8th U.S. National Conference on Earthquake Engineering*, April 18-22, San Fransisco.
- [53] Bal, İ. E. Gülay, F. & Görgülü, O. (2007). Adana bölgesindeki B/A yapı stoğu karakteristiklerinin hasar kayıp tahmin modelleri açısından incelenmesi. *Altıncı Ulusal Deprem Mühendisliği Konferansı*, 17-22 Ekim, İstanbul.
- [54] 6306 Sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun (2012). *Çevre ve Şehircilik Bakanlığı*, Ankara.
- [55] <http://www.hurriyet.com.tr/ekonomi/bakan-ozhasekiden-imar-barisi-aciklamasi-40859613>.
- [56] Yapı Kayıt Belgesi Verilmesine İlişkin Usul Ve Esaslar (2018). *Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı*, Ankara.
- [57] <https://www.cnnturk.com/ekonomi/turkiye/bakan-ozhasekiden-imar-barisi-ve-yayla-evleri-aciklamasi>.
- [58] Mutman, A. (1999) (10/66, 67, 68, 69, 70) Esas Numaralı Meclis Araştırması Komisyonu Raporu (Sayı : A.01.1.GEÇ.10/66,67,68,69,70-93). Ankara: TBMM
- [59] <https://www.ntv.com.tr/turkiye/anit-yerine-yeni-apartman,AvPa8gnATUWjxzKgpHjJ5Q>.
- [60] <https://www.mynet.com/diyarbakirdaki-8-katli-bina-coktu-110100271273>.
- [61] <http://www.hurriyet.com.tr/gundem/bu-cezayla-kimsenin-huzur-u-kacmaz-18765640>
- [62] <http://www.hurriyet.com.tr/gundem/son-dakika-zeytinburnunda-bina-coktu-40335549>.
- [63] <https://www.trthaber.com/haber/gundem/kartalda-coken-binada-kurtarmacalismalari-devam-ediyor-403995.html>.
- [64] [https://www.ntv.com.tr/turkiye/mersinde-5-katli-bina-coktu,bkm9VXRB\\_k6KNkZjHGoNcA](https://www.ntv.com.tr/turkiye/mersinde-5-katli-bina-coktu,bkm9VXRB_k6KNkZjHGoNcA).
- [65] Arslan, M.H. & Korkmaz, H.H. (2007). What is to be learned from damage and failure of reinforced concrete structures during recent earthquakes in Turkey? *Engineering Failure Analysis*, 14, 1-22.
- [66] Doğangün, A. (2004). Performance of reinforced concrete buildings during the May 1, 2003 Bingöl earthquake in Turkey. *Engineering Structures*, 26, 841-856.
- [67] Bayraktar, A., Altunişik, A.C. & Pehlivan, M. (2013). Performance and damages of reinforced concrete buildings during the October 23 and November 9, 2011 Van, Turkey, earthquakes. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 53, 49-72.
- [68] Ates, S., Kahya, V., Yurdakul, M. & Adanur, S. (2013). Damages on reinforced concrete buildings due to consecutive earthquakes in Van. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 53, 109-118.
- [69] Romão, X., Costa, A.A., Paupério, E., Rodrigues, H., Vicente, R., Varum, H. & Costa, A. (2013). Field observations and interpretation of the structural performance of constructions after the 11 May 2011 Lorca earthquake. *Engineering Failure Analysis*, 34, 670-692.
- [70] Tapan, M., Comert, M., Demir, C., Sayan, Y., Orakcal, K. & Ilki, A. (2013). Failures of structures during the October 23, 2011 Tabanlı (Van) and November 9, 2011 Edremit (Van) earthquakes in Turkey. *Engineering Failure Analysis*, 34, 606-628.



- [71] Dogan, M. (2013). Failure of structural (RC, masonry, bridge) to Van earthquake. *Engineering Failure Analysis*, 35, 489-498.
- [72] Elwood, J.K. (2003). Shake table tests and analytical studies on the gravity collapse of reinforced concrete frames (Ph.D. dissertation). [https://peer.berkeley.edu/sites/default/files/0301\\_k\\_elwood\\_j\\_moehle.pdf](https://peer.berkeley.edu/sites/default/files/0301_k_elwood_j_moehle.pdf) adresinden alındı.
- [73] Pujol, S., Sözen, M. & Ramírez, J. (2000). Transverse reinforcement for columns of RC frames to resist earthquakes. *Journal of Structural Engineering*, 126(4), 461-466.
- [74] Sezen, H. (2002). Seismic behavior and modeling of the reinforced concrete building columns (Ph.D. dissertation). <http://oskicat.berkeley.edu/search/?searchscope=1&searchtype=o&searcharg=892830088> adresinden alındı.
- [75] Seismic Rehabilitation Standard (2007). *Seismic Rehabilitation of Existing Buildings, ASCE 41-06, Supplement 1*, Virginia.
- [76] Ergüner, K. (2009). Analytical examination of performance limits for shear critical reinforced concrete columns (Master's thesis). <http://etd.lib.metu.edu.tr/upload/3/12611220/index.pdf> adresinden alındı.
- [77] Solmaz, T. (2010). Evaluation of performance based displacement limits for reinforced concrete columns under flexure (Master's thesis). <https://etd.lib.metu.edu.tr/upload/12612323/index.pdf> adresinden alındı.
- [78] Bae, S. & Bayrak, O. (2009). Drift capacity of reinforced concrete columns. *ACI Structural Journal*, 106(4), 405-415.
- [79] CEN. Eurocode 8, Design Provisions for Earthquake Resistance of Structures, European Prestandard ENV- Part 3: Assessment and Retrofitting of Existing Buildings (2005). *Comité Européen de Normalisation*, Brussels.
- [80] Kazaz, I., Gülkan, P. & Yakut, A. (2012). Deformation limits for structural walls with confined boundaries. *Earthquake Spectra*, 28 (3), 1019–1046.

## EKLER

### EK A: Yapı Bilgi Formları

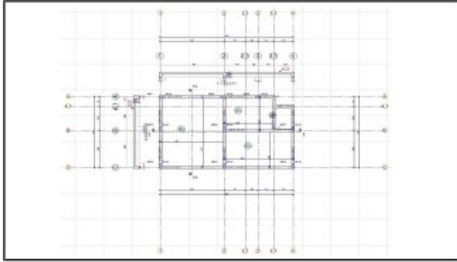
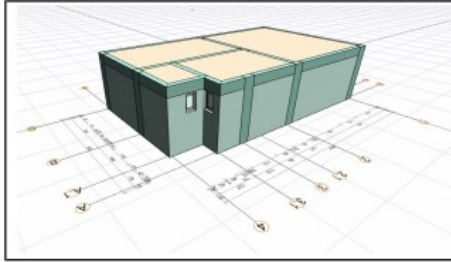
A.1 : 1 nolu bina yapı bilgi formu.

BİNA BİLGİLERİ					
Bina No	1	Yapım Yılı	1983	Adres	İzmir

TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ			
En x Boy (m)	9,34 x 5,47	Kat Adedi	1
Beton Dayanımı (MPa)	8,20	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)

	
--	---

Kalıp Planı Üç Boyutlu Görünüş

ANALİZ SONUCU			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Göçme

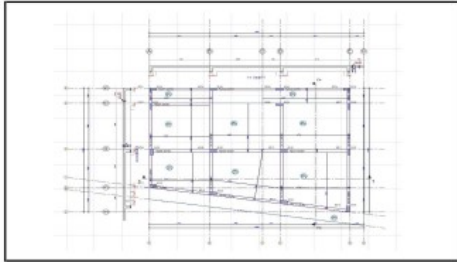
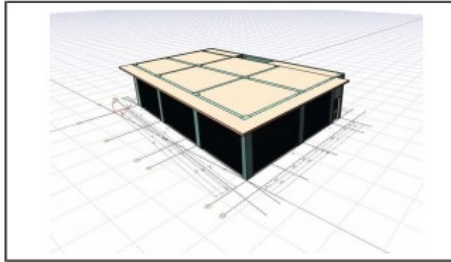
A.2 : 2 nolu bina yapı bilgi formu.

BİNA BİLGİLERİ					
Bina No	2	Yapım Yılı	1980	Adres	İzmir

TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ			
En x Boy (m)	14,65 x 10,60	Kat Adedi	1
Beton Dayanımı (MPa)	8,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)

	
---	--

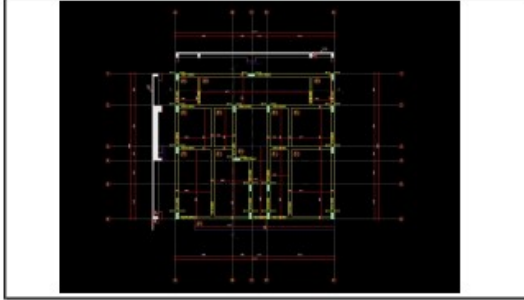
Kalıp Planı Üç Boyutlu Görünüş

ANALİZ SONUCU			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Göçme

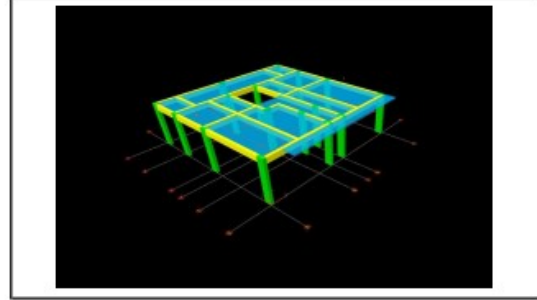
A.3 : 3 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	3	Yapım Yılı	1970	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	12,77 x 12,96	Kat Adedi	1
Beton Dayanımı (MPa)	12,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



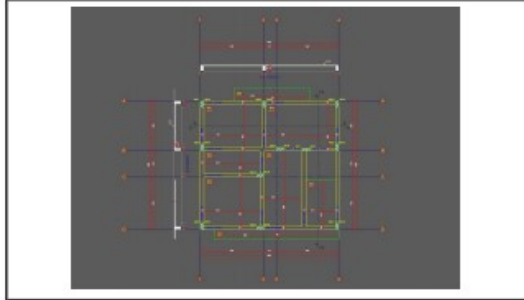
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Risksiz</b>	DBYBHY 2007	<b>Can Güvenliği</b>

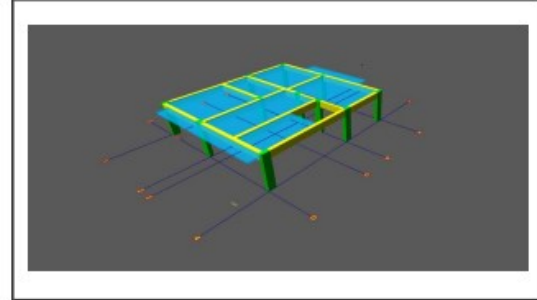
A.4 : 4 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	4	Yapım Yılı	1988	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	10,25 x 9,95	Kat Adedi	1
Beton Dayanımı (MPa)	8,09	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



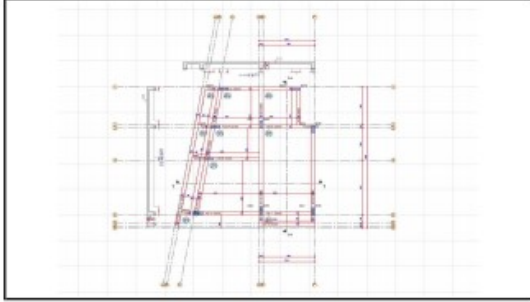
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

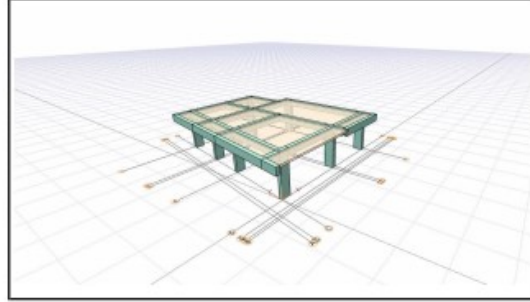
A.5 : 5 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	5	Yapım Yılı	1980	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	6,65 x 9,95	Kat Adedi	1
Beton Dayanımı (MPa)	6,00	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



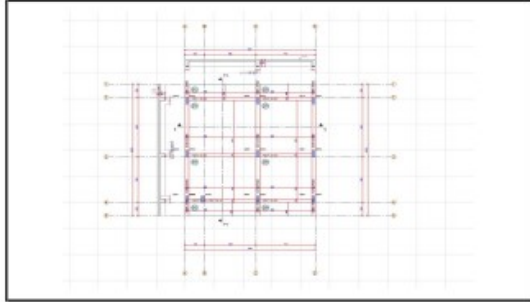
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Can Güvenliği</b>

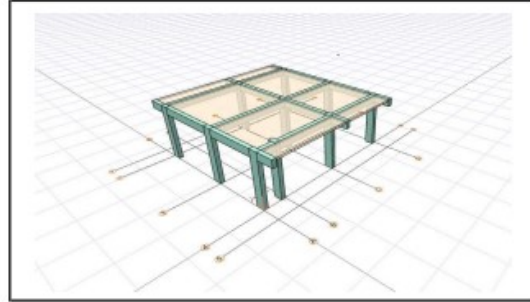
A.6 : 6 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	6	Yapım Yılı	1980	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	9,00 x 8,10	Kat Adedi	1
Beton Dayanımı (MPa)	11,65	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



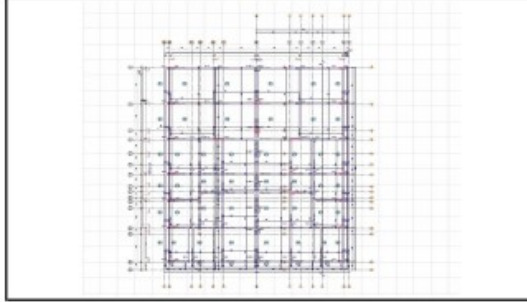
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Can Güvenliği</b>

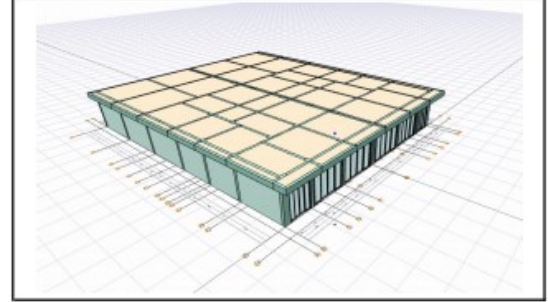
**A.7 : 7 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	7	Yapım Yılı	1980	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	20,00 x 25,00	Kat Adedi	1
Beton Dayanımı (MPa)	8,97	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



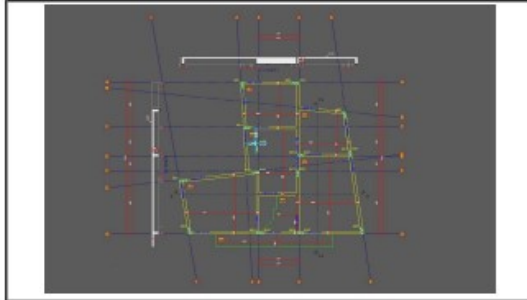
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Göçme

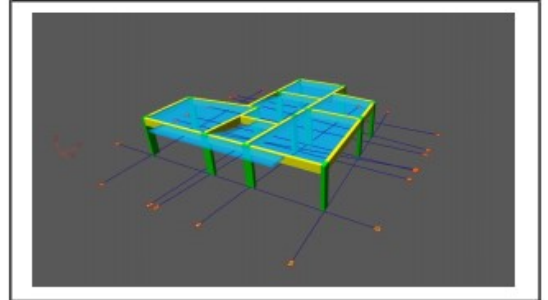
**A.8 : 8 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	8	Yapım Yılı	1960	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	12,10 x 11,45	Kat Adedi	1
Beton Dayanımı (MPa)	6,72	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



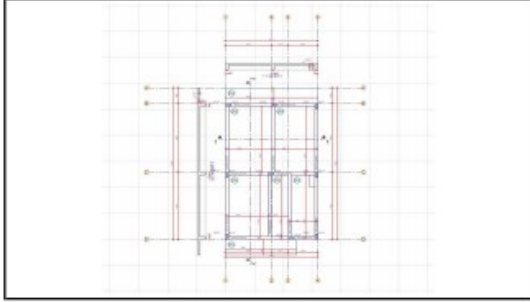
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Can Güvenliği

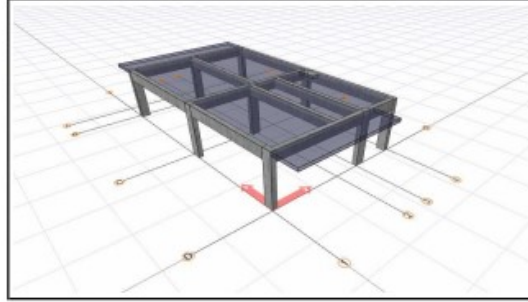
**A.9 : 9 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	9	Yapım Yılı	1974	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	5,40 x 12,85	Kat Adedi	1
Beton Dayanımı (MPa)	9,70	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



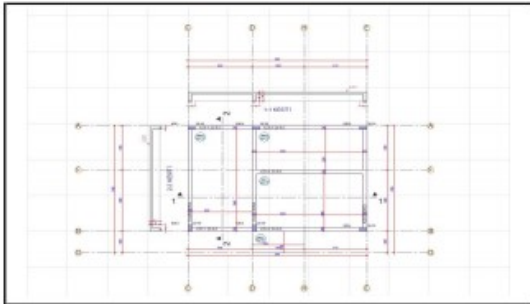
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

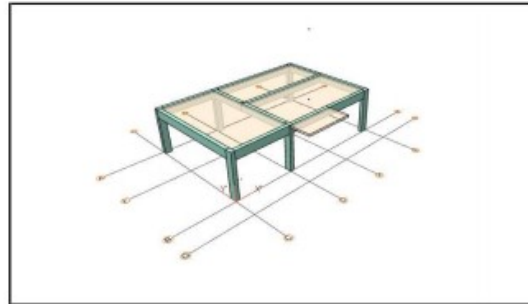
**A.10 : 10 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	10	Yapım Yılı	1985	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	8,90 x 5,85	Kat Adedi	1
Beton Dayanımı (MPa)	6,65	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



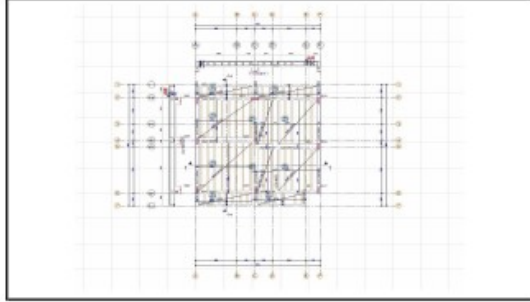
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

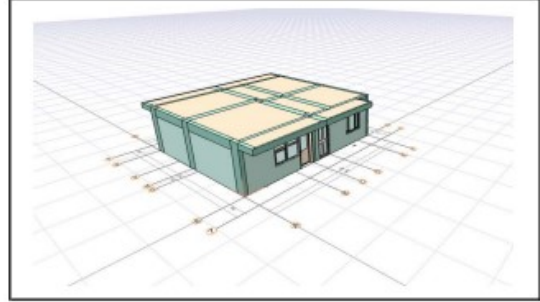
**A.11 : 11 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	11	Yapım Yılı	1985	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	8,85 x 7,60	Kat Adedi	1
Beton Dayanımı (MPa)	12,32	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



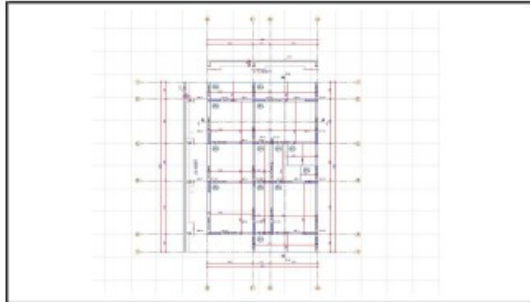
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

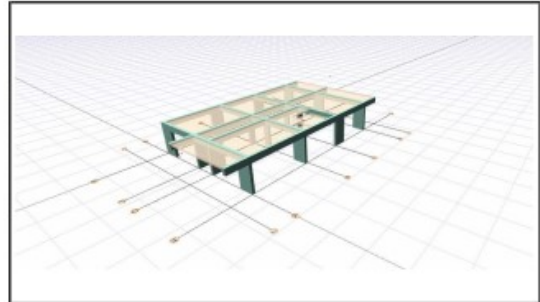
**A.12 : 12 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	12	Yapım Yılı	1986	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	8,60 x 11,80	Kat Adedi	1
Beton Dayanımı (MPa)	5,10	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



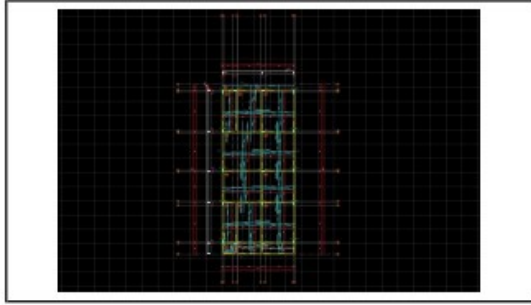
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Risksiz</b>	DBYBHY 2007	<b>Can Güvenliği</b>

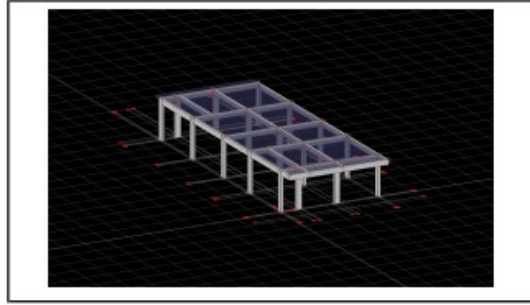
**A.13 : 13 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	13	Yapım Yılı	1982	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	9,10 x 22,90	Kat Adedi	1
Beton Dayanımı (MPa)	8,38	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



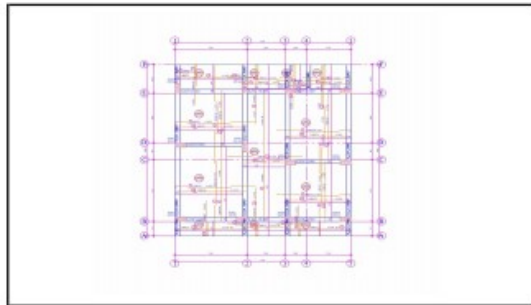
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Can Güvenliği</b>

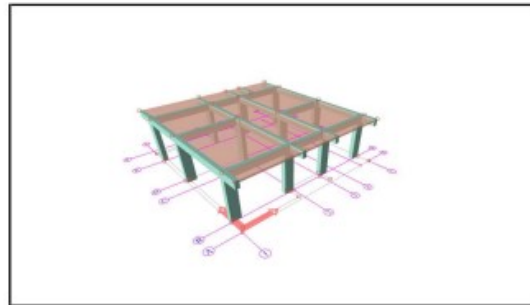
**A.14 : 14 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	14	Yapım Yılı	1993	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	8,30 x 9,00	Kat Adedi	1
Beton Dayanımı (MPa)	6,28	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



Üç Boyutlu Görünüş

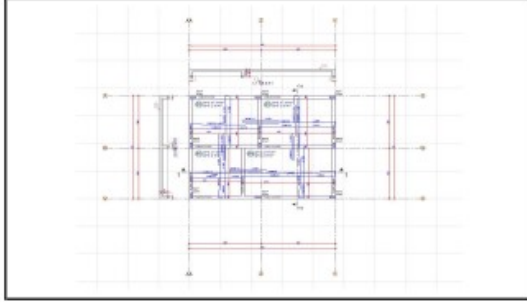
<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Risksiz</b>	DBYBHY 2007	<b>Can Güvenliği</b>



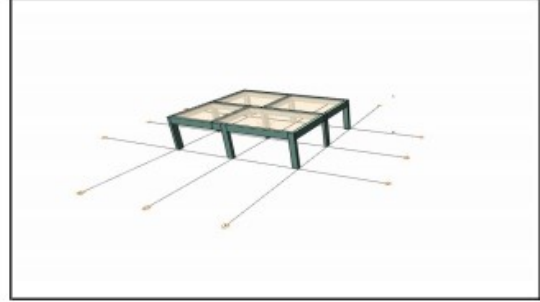
**A.15 : 15 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	15	Yapım Yılı	1985	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	9,45 x 7,45	Kat Adedi	1
Beton Dayanımı (MPa)	5,13	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



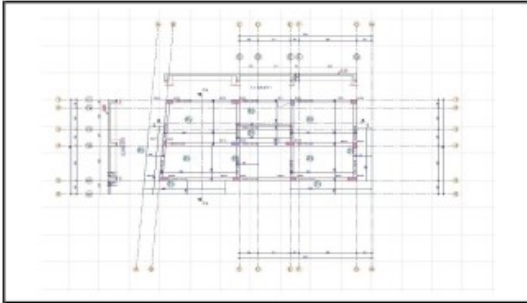
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Göçme

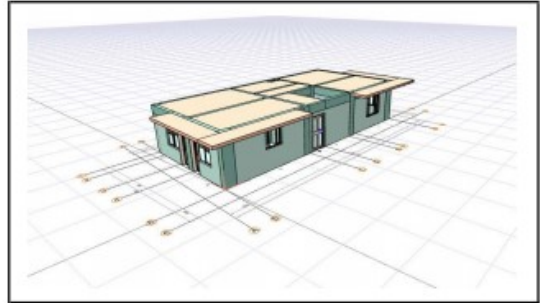
**A.16 : 16 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	16	Yapım Yılı	1986	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	13,04 x 6,00	Kat Adedi	1
Beton Dayanımı (MPa)	9,56	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



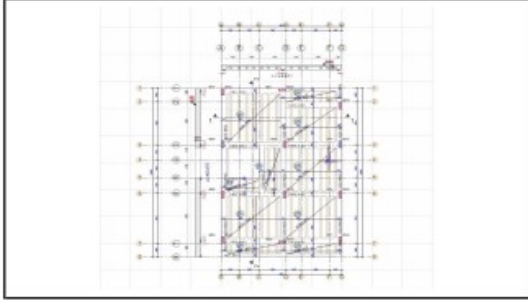
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Can Güvenliği

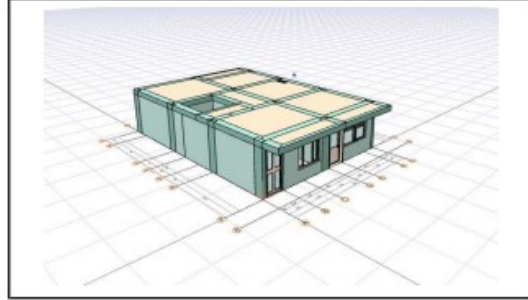
**A.17 : 17 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	17	Yapım Yılı	1992	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	8,00 x 11,50	Kat Adedi	1
Beton Dayanımı (MPa)	10,22	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



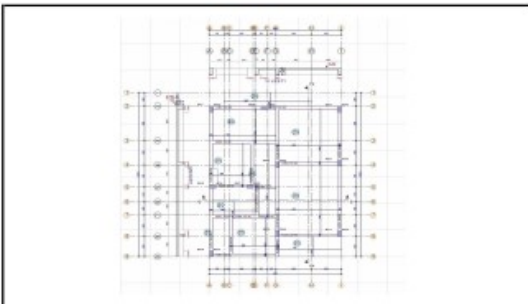
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

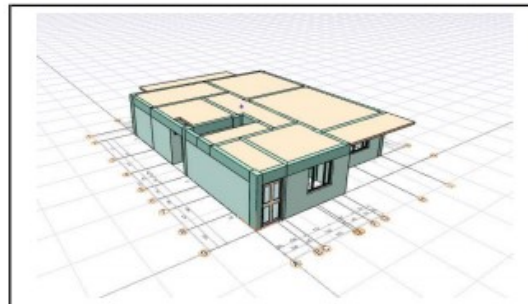
**A.18 : 18 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	18	Yapım Yılı	1986	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	8,90 x 11,30	Kat Adedi	1
Beton Dayanımı (MPa)	12,43	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



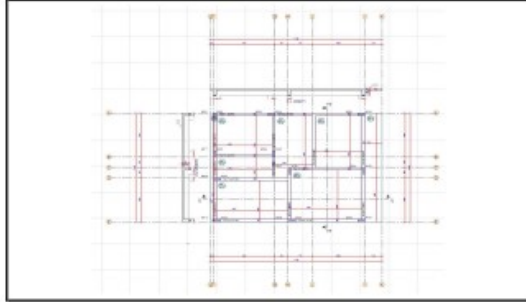
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Can Güvenliği</b>

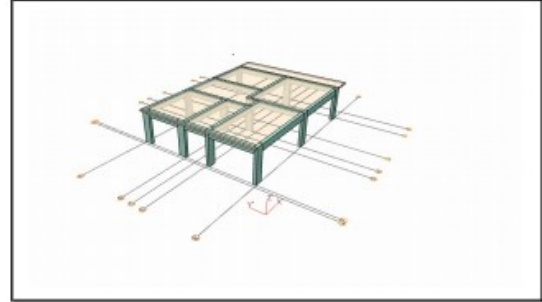
**A.19 : 19 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	19	Yapım Yılı	1985	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	10,55 x 8,40	Kat Adedi	1
Beton Dayanımı (MPa)	8,83	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



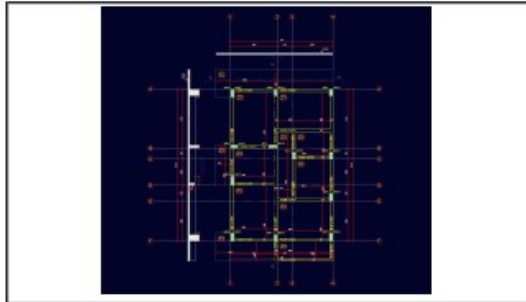
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Göçme

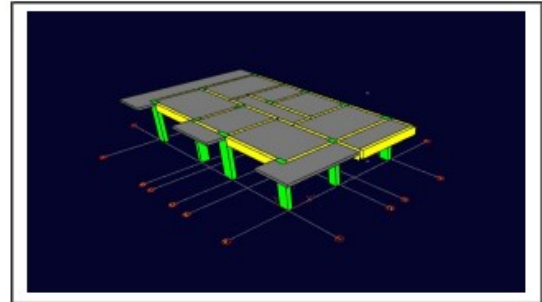
**A.20 : 20 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	20	Yapım Yılı	1998	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	7,00 x 11,45	Kat Adedi	1
Beton Dayanımı (MPa)	7,25	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



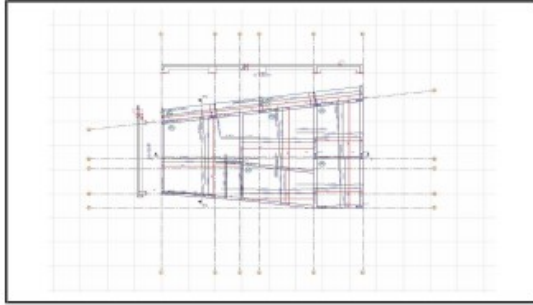
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Risksiz	DBYBHY 2007	Can Güvenliği

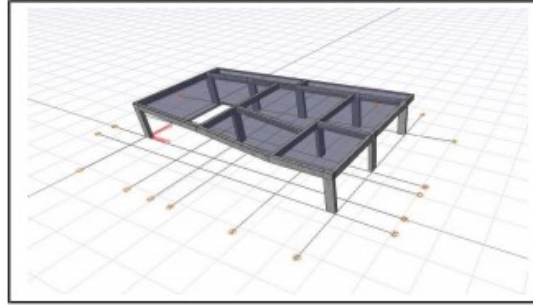
A.21 : 21 nolu bina yapı bilgi formu.

BİNA BİLGİLERİ					
Bina No	21	Yapım Yılı	1980	Adres	İzmir

TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ			
En x Boy (m)	15,10 x 9,10	Kat Adedi	1
Beton Dayanımı (MPa)	9,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



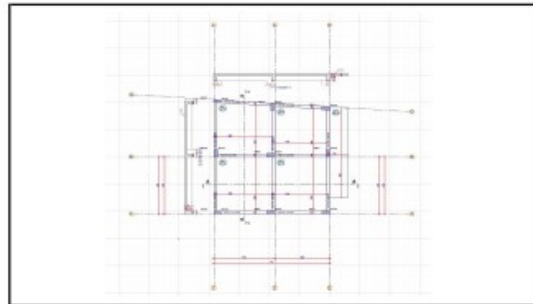
Üç Boyutlu Görünüş

ANALİZ SONUCU			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Göçme

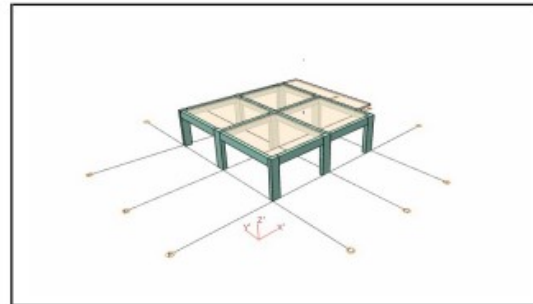
A.22 : 22 nolu bina yapı bilgi formu.

BİNA BİLGİLERİ					
Bina No	22	Yapım Yılı	1985	Adres	İzmir

TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ			
En x Boy (m)	7,70 x 8,40	Kat Adedi	1
Beton Dayanımı (MPa)	5,52	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



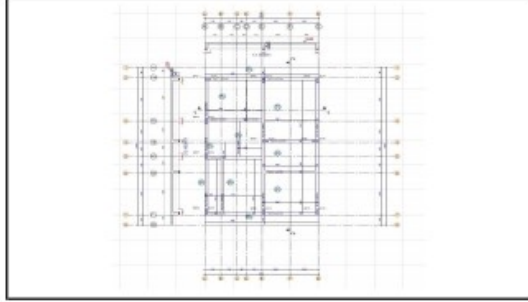
Üç Boyutlu Görünüş

ANALİZ SONUCU			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Can Güvenliği

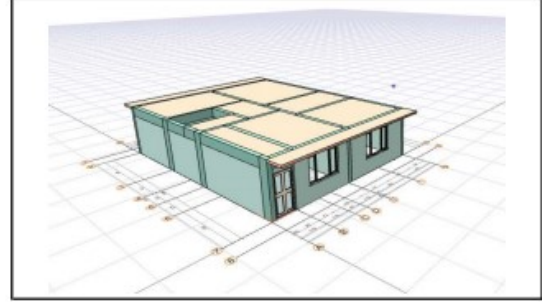
**A.23 : 23 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	23	Yapım Yılı	1987	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	8,05 x 10,90	Kat Adedi	1
Beton Dayanımı (MPa)	9,02	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



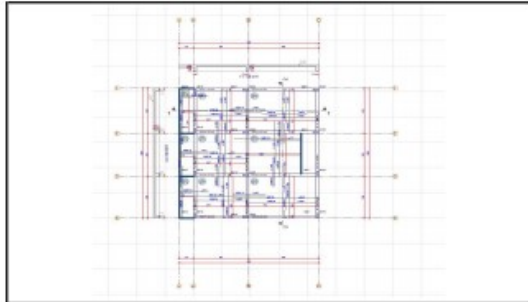
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Göçme

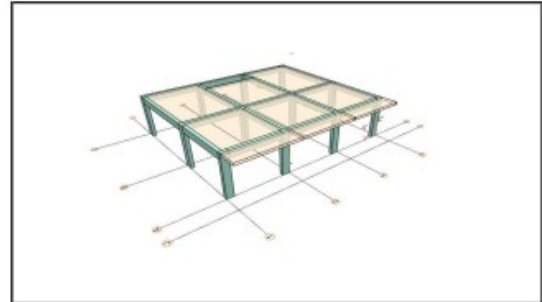
**A.24 : 24 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	24	Yapım Yılı	1983	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	8,80 x 10,25	Kat Adedi	1
Beton Dayanımı (MPa)	12,50	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



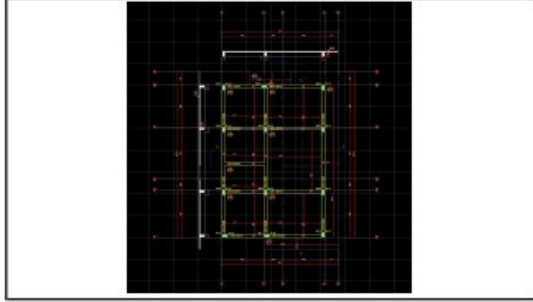
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Can Güvenliği

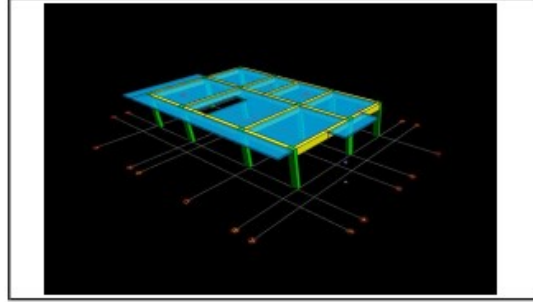
A.25 : 25 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	25	Yapım Yılı	1988	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	8,35 x 14,00	Kat Adedi	1
Beton Dayanımı (MPa)	7,40	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



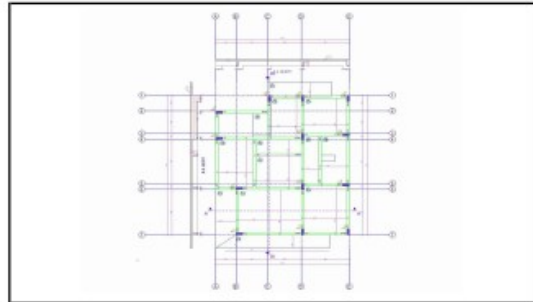
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Can Güvenliği</b>

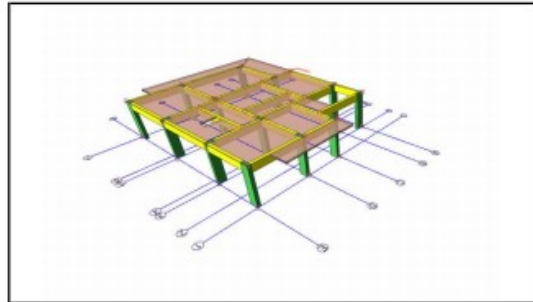
A.26 : 26 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	26	Yapım Yılı	1982	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	10,00 x 11,70	Kat Adedi	1
Beton Dayanımı (MPa)	11,20	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



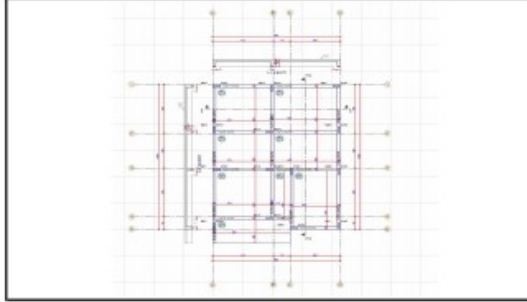
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme Öncesi</b>

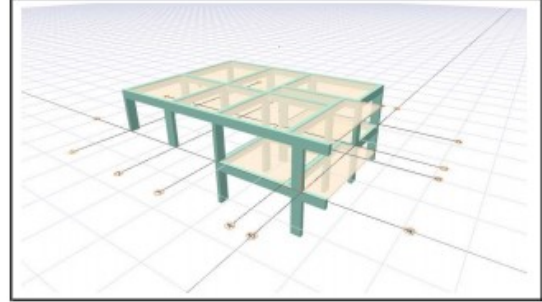
A.27 : 27 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	27	Yapım Yılı	1997	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	8,60 x 11,00	Kat Adedi	2
Beton Dayanımı (MPa)	6,80	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



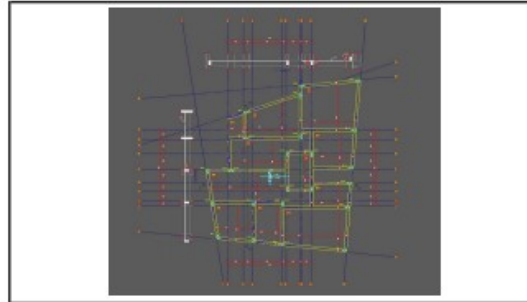
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme Öncesi</b>

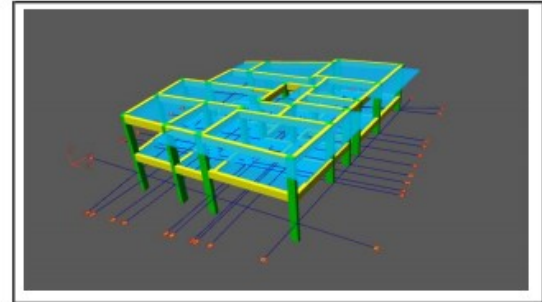
A.28 : 28 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	28	Yapım Yılı	1977	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	11,76 x 15,39	Kat Adedi	2
Beton Dayanımı (MPa)	6,66	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



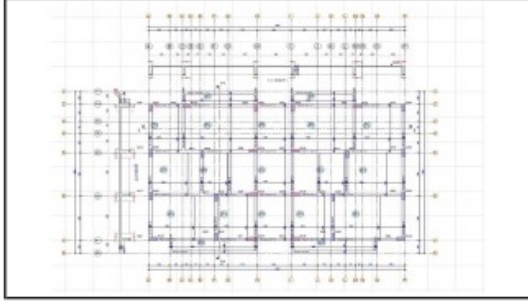
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

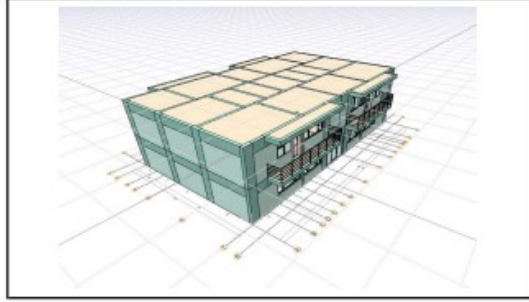
A.29 : 29 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	29	Yapım Yılı	1975	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	18,40 x 11,00	Kat Adedi	2
Beton Dayanımı (MPa)	11,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



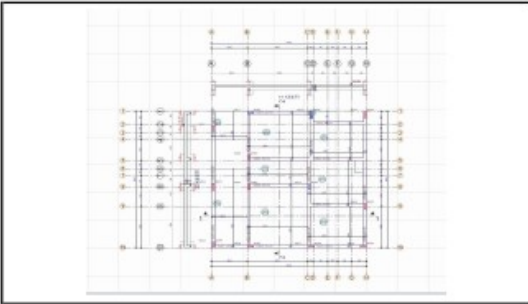
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

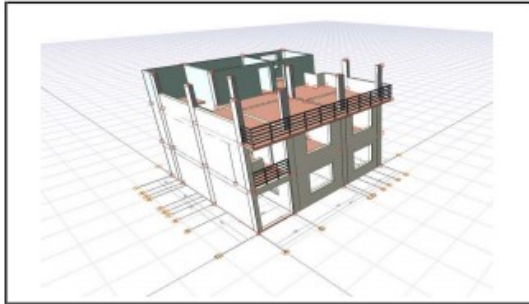
A.30 : 30 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	30	Yapım Yılı	1982	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	10,00 x 10,00	Kat Adedi	2
Beton Dayanımı (MPa)	8,63	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



Üç Boyutlu Görünüş

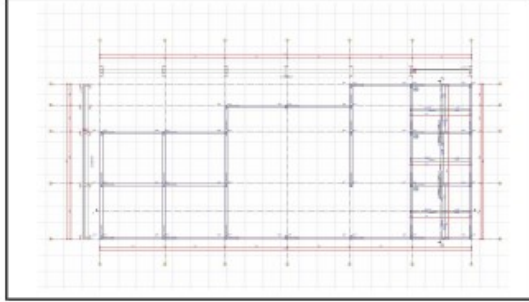
<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>



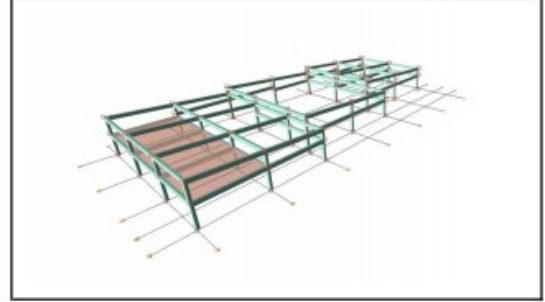
**A.31 : 31 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	31	Yapım Yılı	1980	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	41,05 x 19,25	Kat Adedi	2
Beton Dayanımı (MPa)	10,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Göçme

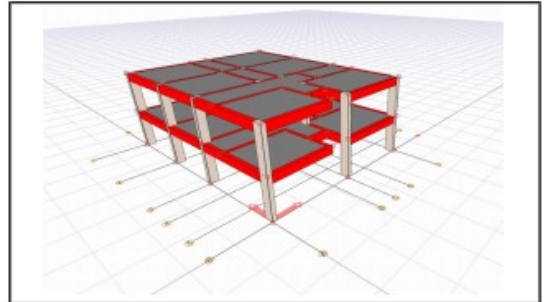
**A.32 : 32 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	32	Yapım Yılı	1987	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	10,05 x 13,30	Kat Adedi	2
Beton Dayanımı (MPa)	16,82	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



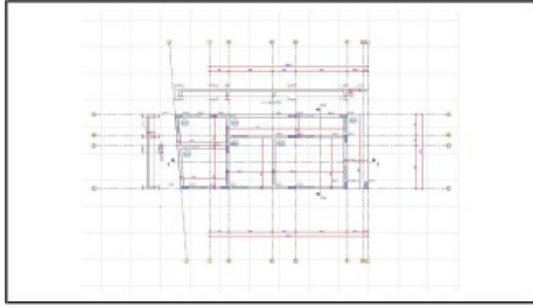
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Göçme Öncesi

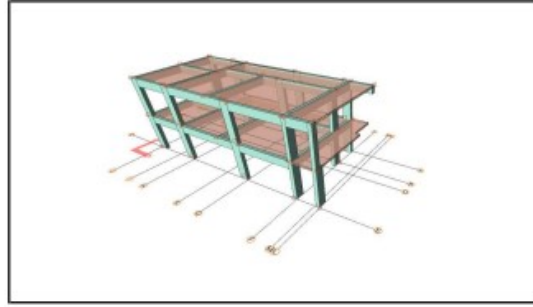
A.33 : 33 nolu bina yapı bilgi formu.

BİNA BİLGİLERİ					
Bina No	33	Yapım Yılı	1985	Adres	İzmir

TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ			
En x Boy (m)	11,58 x 5,60	Kat Adedi	2
Beton Dayanımı (MPa)	5,71	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



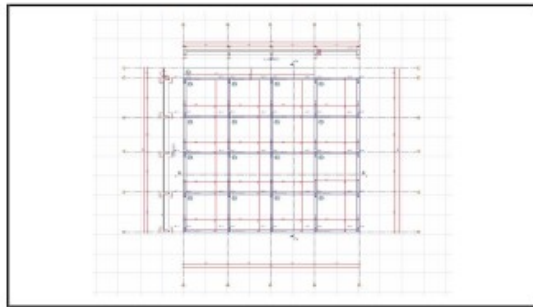
Üç Boyutlu Görünüş

ANALİZ SONUCU			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Göçme

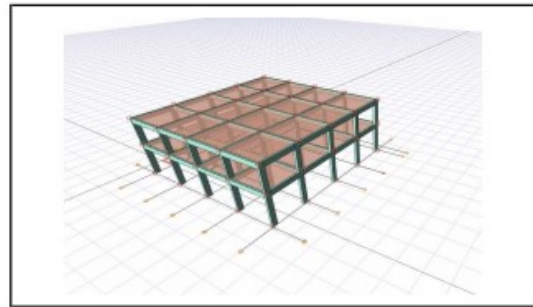
A.34 : 34 nolu bina yapı bilgi formu.

BİNA BİLGİLERİ					
Bina No	34	Yapım Yılı	1980	Adres	İzmir

TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ			
En x Boy (m)	16,10 x 16,80	Kat Adedi	2
Beton Dayanımı (MPa)	6,37	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



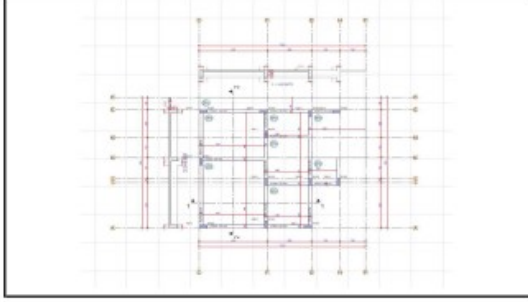
Üç Boyutlu Görünüş

ANALİZ SONUCU			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Göçme

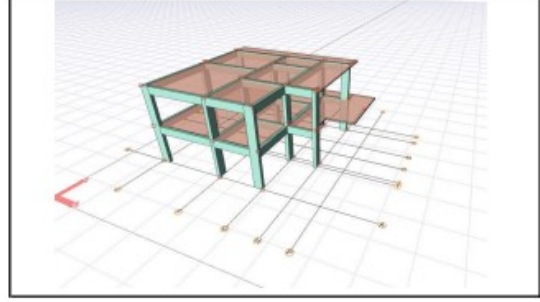
**A.35 : 35 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	35	Yapım Yılı	1980	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	10,52 x 9,32	Kat Adedi	2
Beton Dayanımı (MPa)	6,69	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



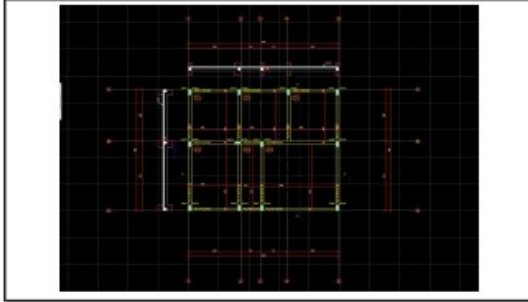
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Göçme

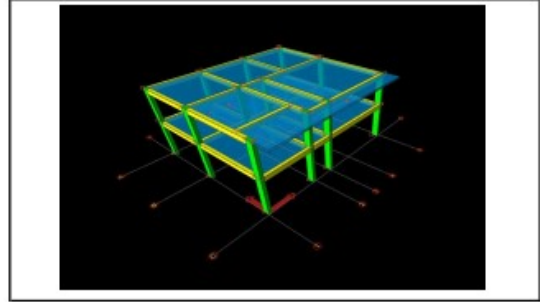
**A.36 : 36 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	36	Yapım Yılı	1970	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	9,98 x 9,00	Kat Adedi	2
Beton Dayanımı (MPa)	7,73	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



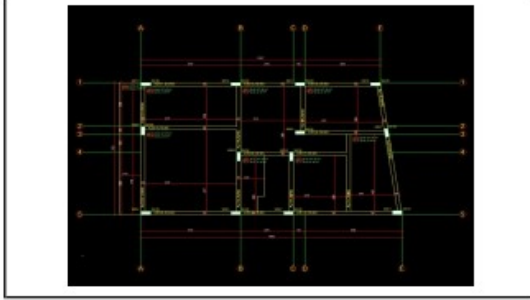
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Göçme

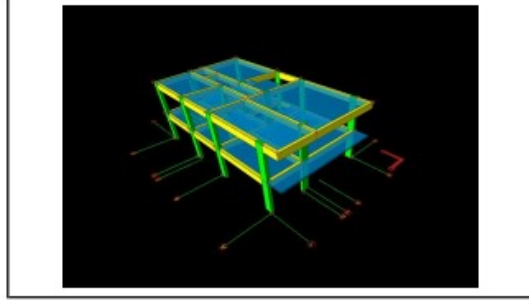
**A.37 : 37 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	37	Yapım Yılı	1981	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	13,00 x 7,75	Kat Adedi	2
Beton Dayanımı (MPa)	7,70	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



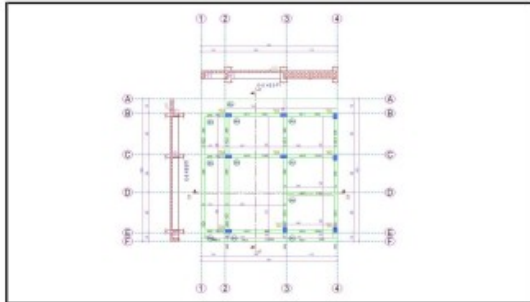
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Göçme

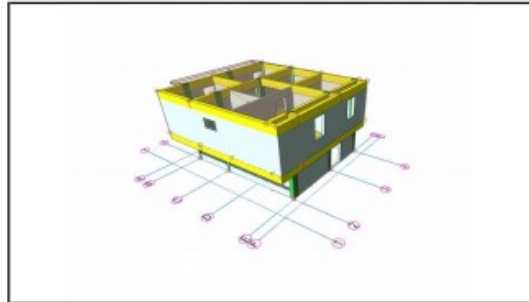
**A.38 : 38 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	38	Yapım Yılı	1986	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	7,00 x 8,40	Kat Adedi	2
Beton Dayanımı (MPa)	17,00	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



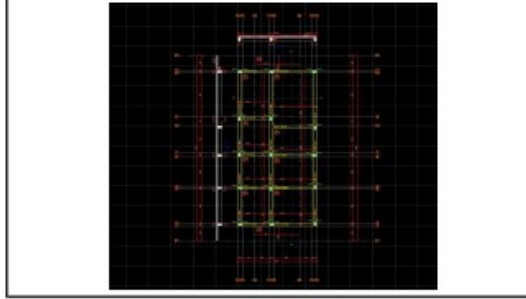
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Göçme

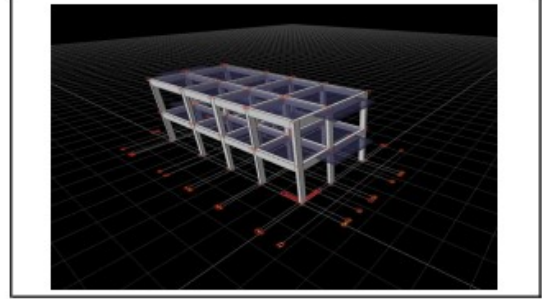
**A.39 : 39 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	39	Yapım Yılı	1979	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	7,00 x 15,55	Kat Adedi	2
Beton Dayanımı (MPa)	9,90	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



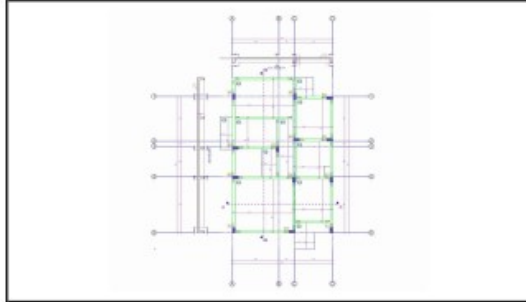
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Göçme

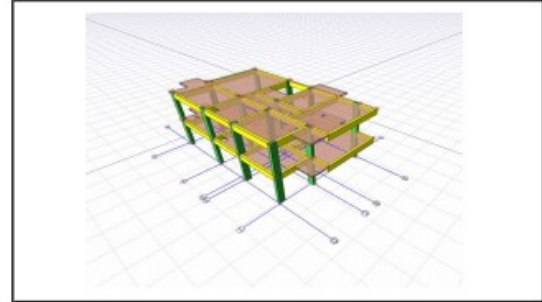
**A.40 : 40 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	40	Yapım Yılı	1986	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	8,40 x 12,70	Kat Adedi	2
Beton Dayanımı (MPa)	5,42	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



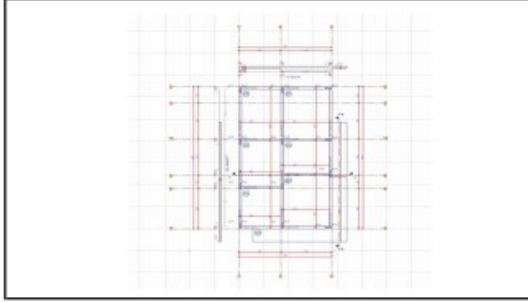
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Göçme

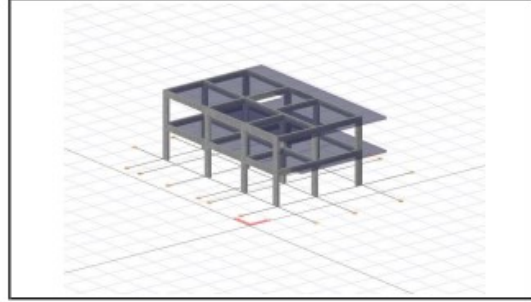
A.41 : 41 nolu bina yapı bilgi formu.

BİNA BİLGİLERİ					
Bina No	41	Yapım Yılı	1980	Adres	İzmir

TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ			
En x Boy (m)	7,50 x 12,90	Kat Adedi	2
Beton Dayanımı (MPa)	8,63	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



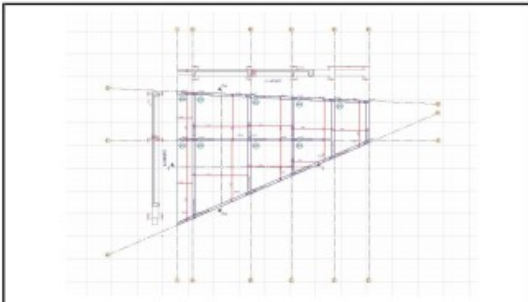
Üç Boyutlu Görünüş

ANALİZ SONUCU			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Göçme

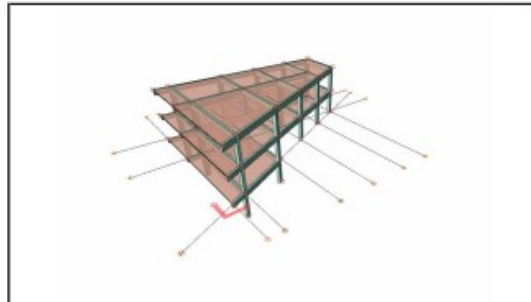
A.42 : 42 nolu bina yapı bilgi formu.

BİNA BİLGİLERİ					
Bina No	42	Yapım Yılı	1985	Adres	İzmir

TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ			
En x Boy (m)	15,32 x 7,61	Kat Adedi	2
Beton Dayanımı (MPa)	5,20	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



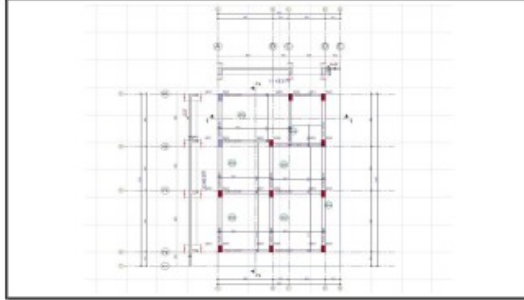
Üç Boyutlu Görünüş

ANALİZ SONUCU			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Göçme

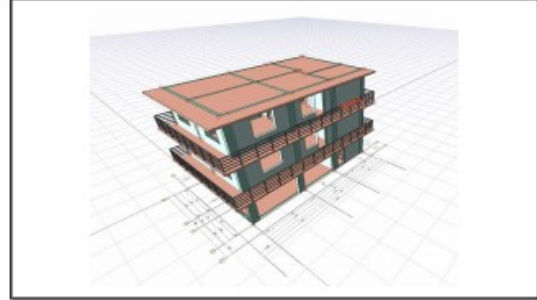
A.43 : 43 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	43	Yapım Yılı	1996	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	7,00 x 11,56	Kat Adedi	3
Beton Dayanımı (MPa)	4,00	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



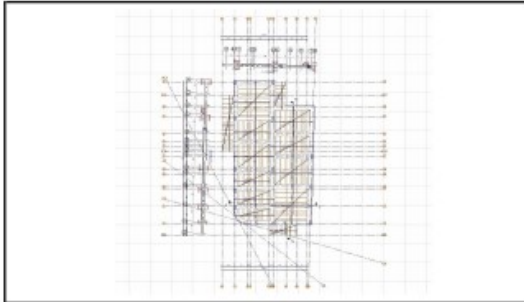
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Göçme

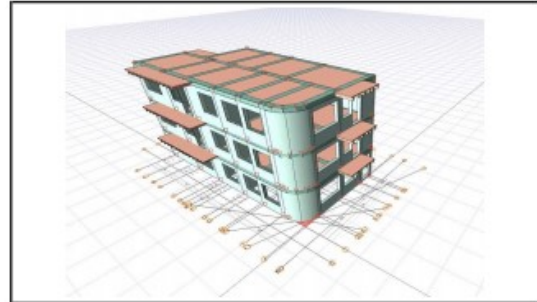
A.44 : 44 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	44	Yapım Yılı	1983	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	7,46 x 15,10	Kat Adedi	3
Beton Dayanımı (MPa)	9,32	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



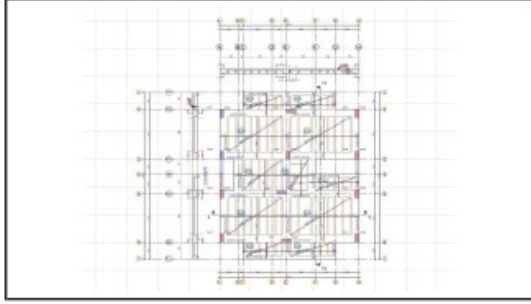
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Göçme

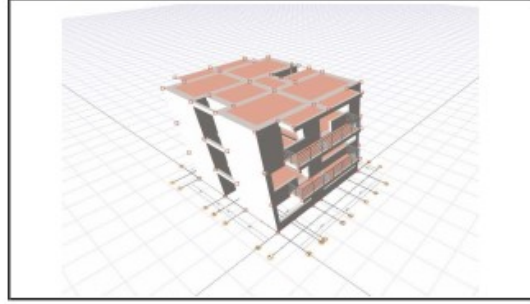
A.45 : 45 nolu bina yapı bilgi formu.

BİNA BİLGİLERİ					
Bina No	45	Yapım Yılı	1976	Adres	İzmir

TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ			
En x Boy (m)	9,00 x 9,60	Kat Adedi	3
Beton Dayanımı (MPa)	5,98	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



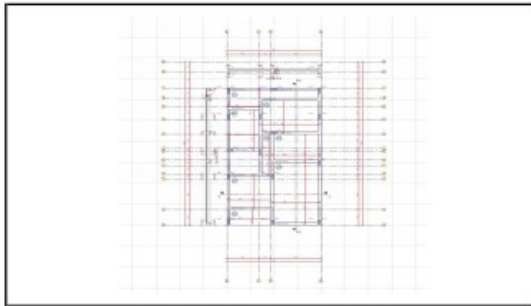
Üç Boyutlu Görünüş

ANALİZ SONUCU			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Göçme

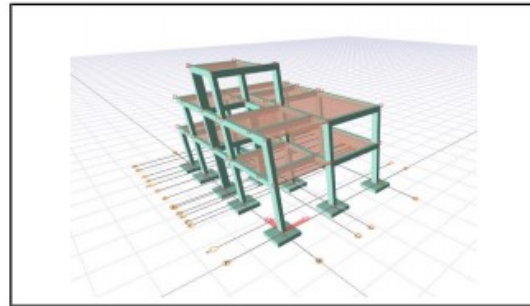
A.46 : 46 nolu bina yapı bilgi formu.

BİNA BİLGİLERİ					
Bina No	46	Yapım Yılı	1979	Adres	İzmir

TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ			
En x Boy (m)	8,01 x 13,10	Kat Adedi	3
Beton Dayanımı (MPa)	11,70	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



Üç Boyutlu Görünüş

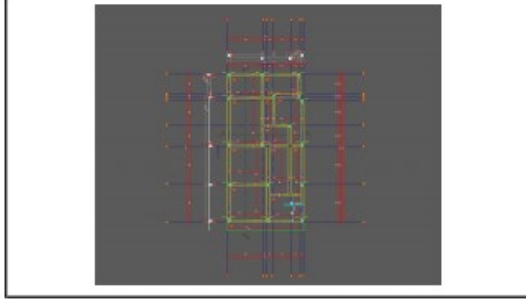
ANALİZ SONUCU			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Göçme



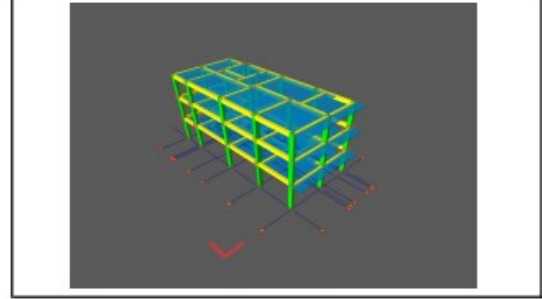
A.47 : 47 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	47	Yapım Yılı	1976	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	7,10 x 15,70	Kat Adedi	3
Beton Dayanımı (MPa)	8,03	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



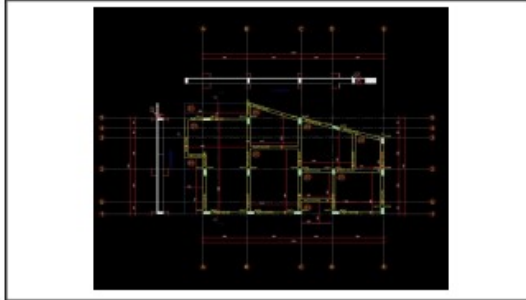
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

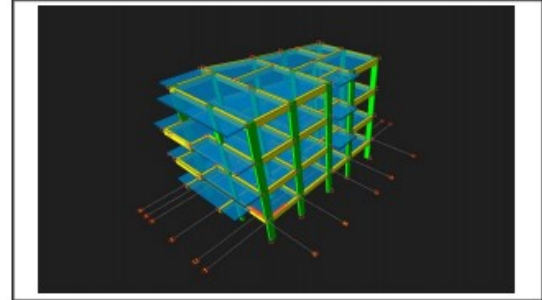
A.48 : 48 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	48	Yapım Yılı	1982	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	11,80 x 6,87	Kat Adedi	3
Beton Dayanımı (MPa)	13,12	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



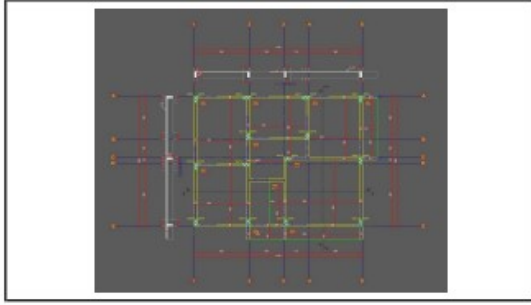
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

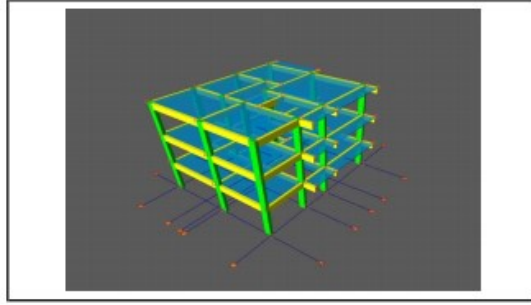
A.49 : 49 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	49	Yapım Yılı	1983	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	11,45 x 10,00	Kat Adedi	3
Beton Dayanımı (MPa)	12,50	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



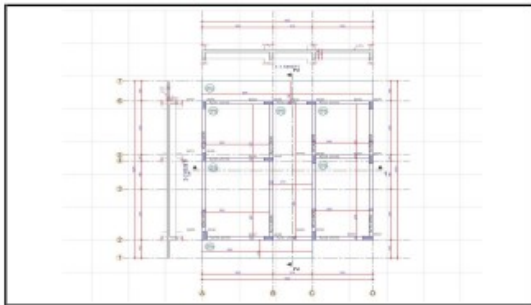
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

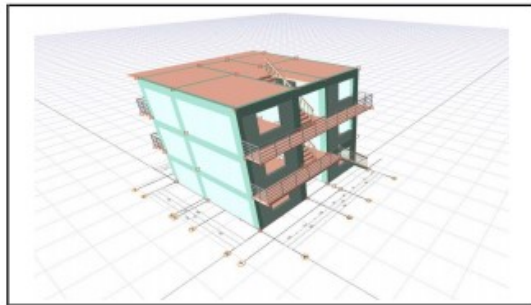
A.50 : 50 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	50	Yapım Yılı	1986	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	9,25 x 8,45	Kat Adedi	3
Beton Dayanımı (MPa)	9,66	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



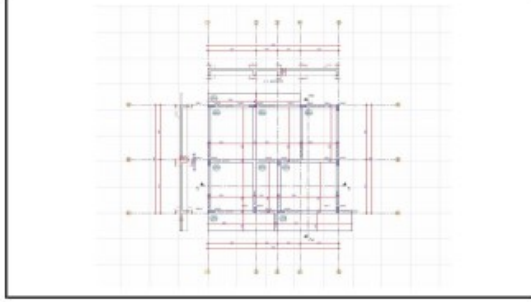
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

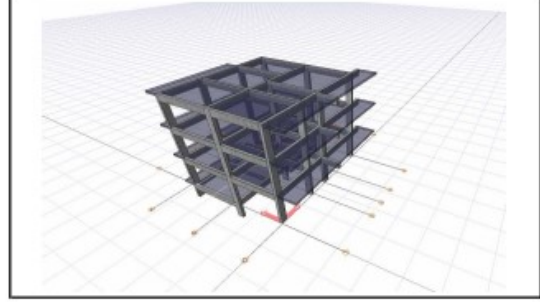
A.51 : 51 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	51	Yapım Yılı	1981	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	9,05 x 8,40	Kat Adedi	3
Beton Dayanımı (MPa)	7,11	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



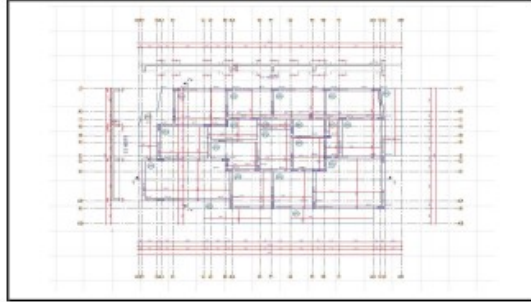
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

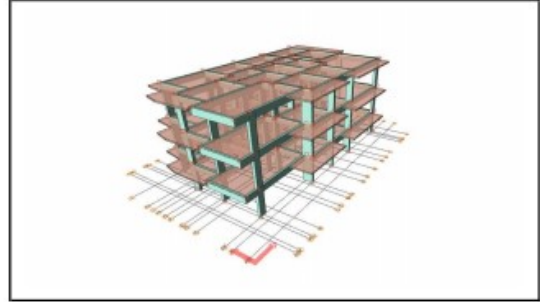
A.52 : 52 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	52	Yapım Yılı	1985	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	16,20 x 9,60	Kat Adedi	3
Beton Dayanımı (MPa)	7,70	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



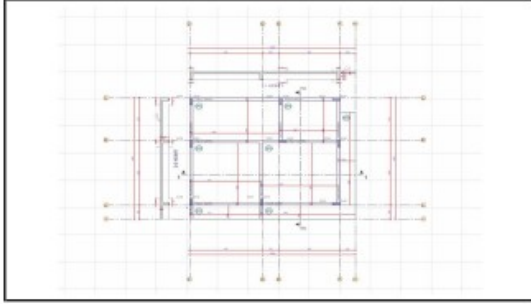
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

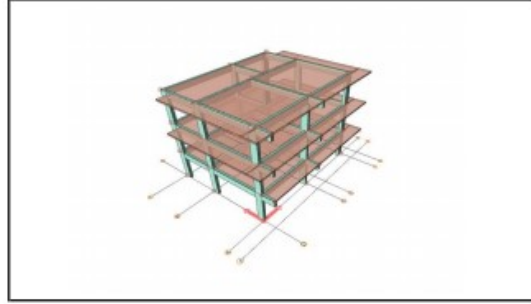
A.53 : 53 nolu bina yapı bilgi formu.

BİNA BİLGİLERİ					
Bina No	53	Yapım Yılı	1985	Adres	İzmir

TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ			
En x Boy (m)	10,85 x 8,90	Kat Adedi	3
Beton Dayanımı (MPa)	5,83	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



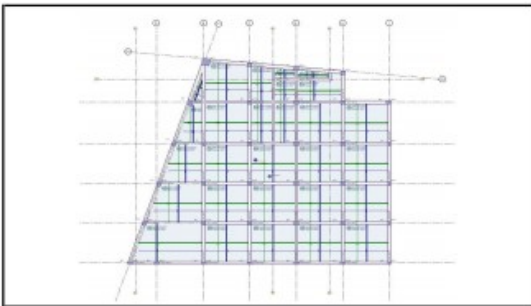
Üç Boyutlu Görünüş

ANALİZ SONUCU			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

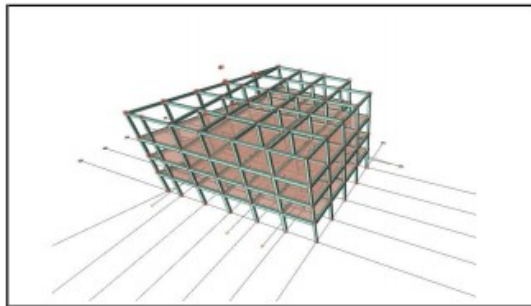
A.54 : 54 nolu bina yapı bilgi formu.

BİNA BİLGİLERİ					
Bina No	54	Yapım Yılı	1940	Adres	İzmir

TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ			
En x Boy (m)	22,00 x 20,30	Kat Adedi	4
Beton Dayanımı (MPa)	23,81	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



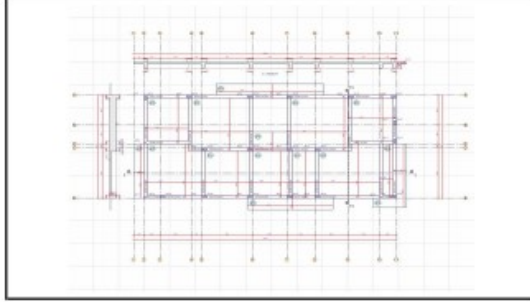
Üç Boyutlu Görünüş

ANALİZ SONUCU			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

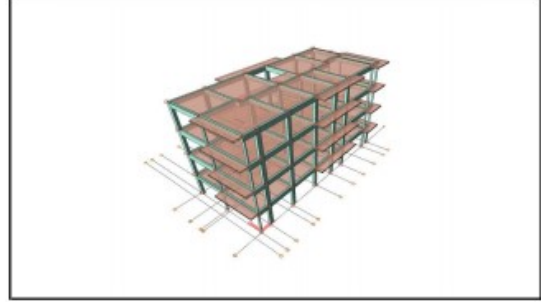
A.55 : 55 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	55	Yapım Yılı	1962	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	19,85 x 9,10	Kat Adedi	4
Beton Dayanımı (MPa)	8,94	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



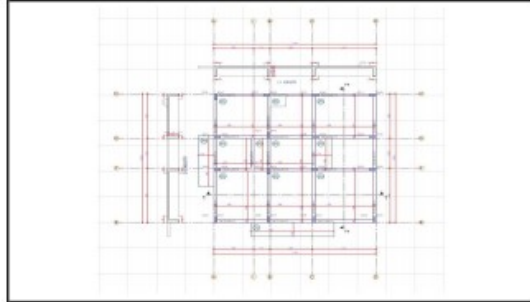
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

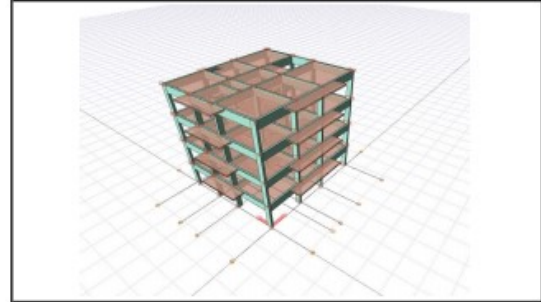
A.56 : 56 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	56	Yapım Yılı	1976	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	11,30 x 10,20	Kat Adedi	4
Beton Dayanımı (MPa)	9,28	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



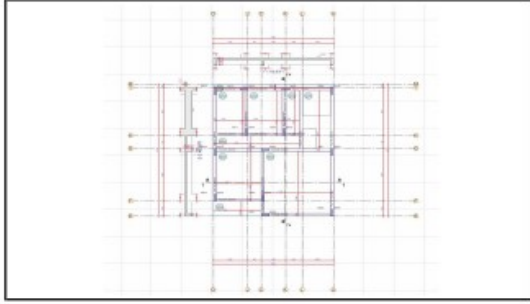
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

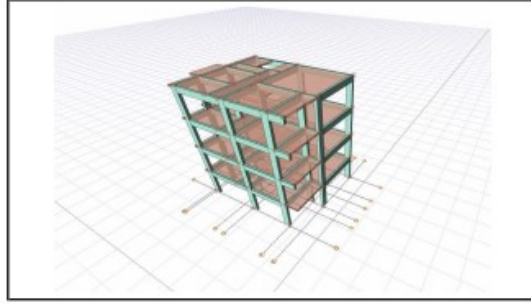
A.57 : 57 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	57	Yapım Yılı	1981	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	7,85 x 11,90	Kat Adedi	4
Beton Dayanımı (MPa)	7,73	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



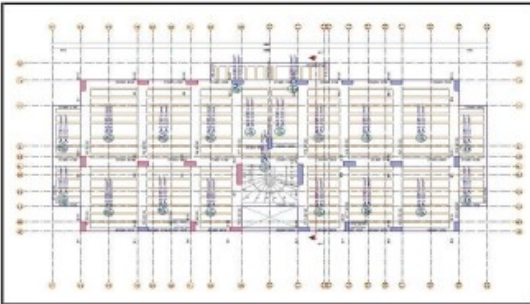
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

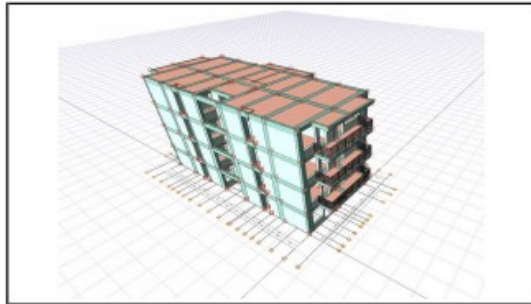
A.58 : 58 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	58	Yapım Yılı	1978	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	9,00 x 20,00	Kat Adedi	4
Beton Dayanımı (MPa)	5,97	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



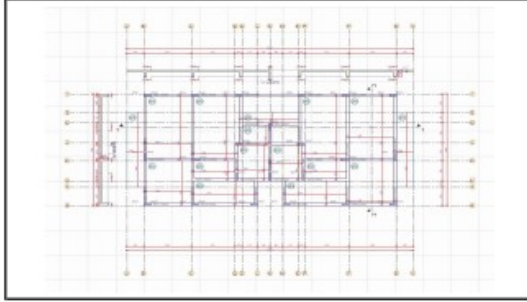
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

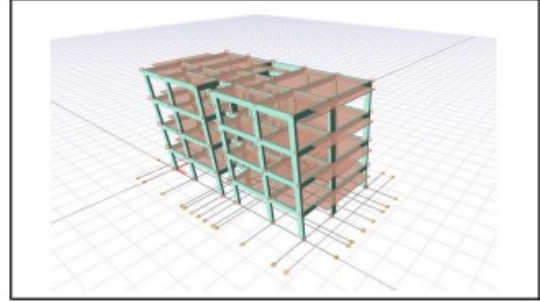
**A.59 : 59 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	59	Yapım Yılı	1972	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	20,50 x 9,00	Kat Adedi	4
Beton Dayanımı (MPa)	5,56	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



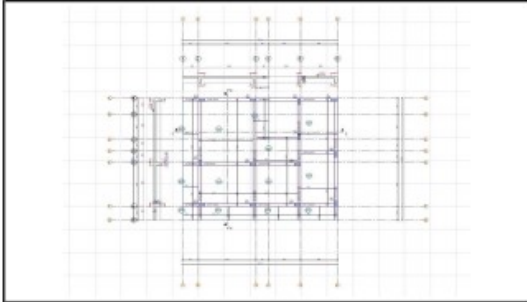
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

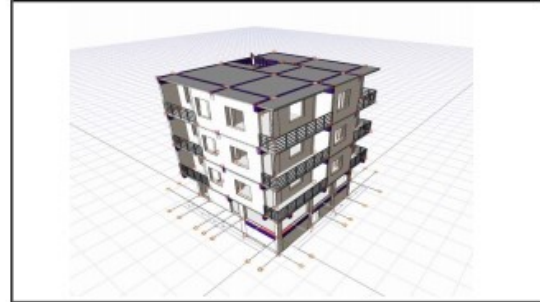
**A.60 : 60 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	60	Yapım Yılı	1985	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	12,00 x 10,60	Kat Adedi	4
Beton Dayanımı (MPa)	9,12	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



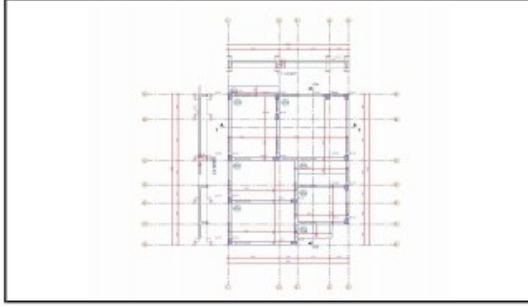
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

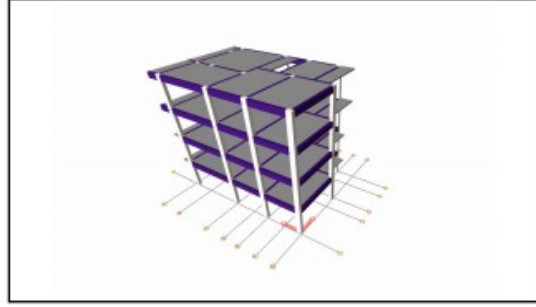
A.61 : 61 nolu bina yapı bilgi formu.

BİNA BİLGİLERİ					
Bina No	61	Yapım Yılı	1964	Adres	İzmir

TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ			
En x Boy (m)	8,00 x 11,20	Kat Adedi	4
Beton Dayanımı (MPa)	6,70	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



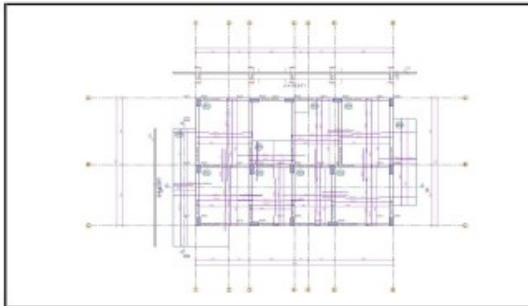
Üç Boyutlu Görünüş

ANALİZ SONUCU			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Göçme

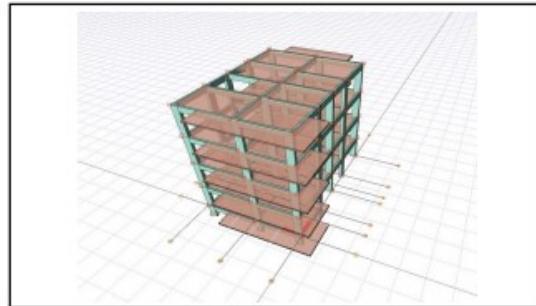
A.62 : 62 nolu bina yapı bilgi formu.

BİNA BİLGİLERİ					
Bina No	62	Yapım Yılı	1971	Adres	İzmir

TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ			
En x Boy (m)	12,75 x 9,30	Kat Adedi	4
Beton Dayanımı (MPa)	5,10	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



Üç Boyutlu Görünüş

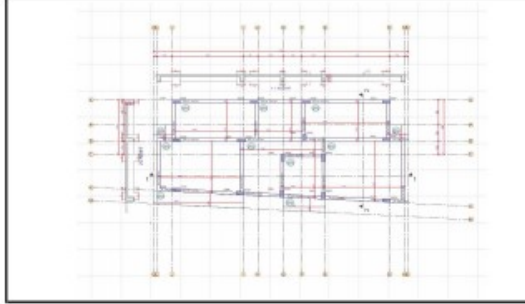
ANALİZ SONUCU			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Göçme



A.63 : 63 nolu bina yapı bilgi formu.

BİNA BİLGİLERİ					
Bina No	63	Yapım Yılı	1985	Adres	İzmir

TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ			
En x Boy (m)	17,05 x 7,25	Kat Adedi	4
Beton Dayanımı (MPa)	8,48	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



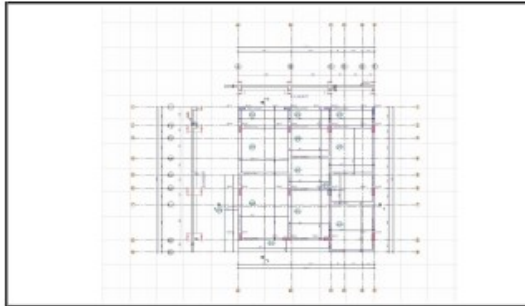
Üç Boyutlu Görünüş

ANALİZ SONUCU			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Göçme

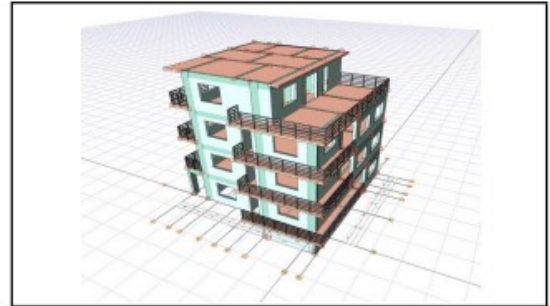
A.64 : 64 nolu bina yapı bilgi formu.

BİNA BİLGİLERİ					
Bina No	64	Yapım Yılı	1968	Adres	İzmir

TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ			
En x Boy (m)	10,10 x 12,00	Kat Adedi	4
Beton Dayanımı (MPa)	10,22	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



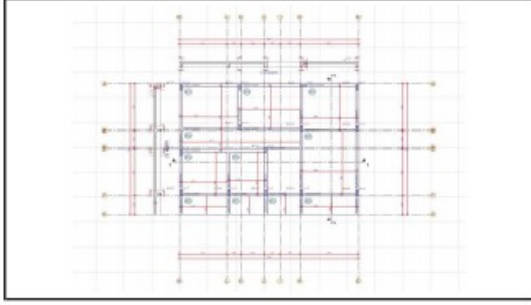
Üç Boyutlu Görünüş

ANALİZ SONUCU			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Göçme

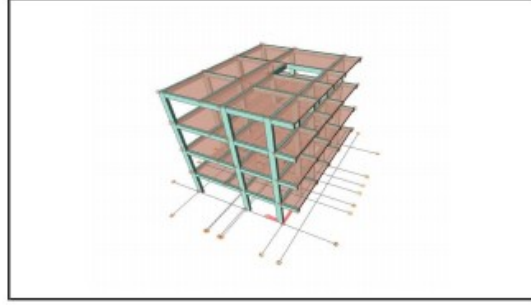
**A.65 : 65 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	65	Yapım Yılı	1985	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	12,80 x 10,45	Kat Adedi	4
Beton Dayanımı (MPa)	13,37	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



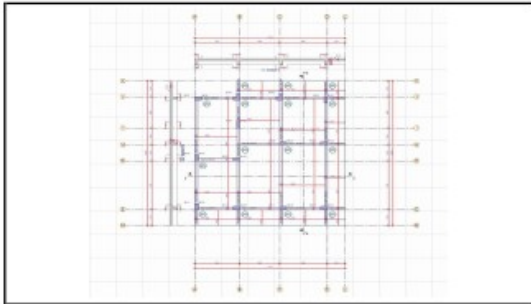
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

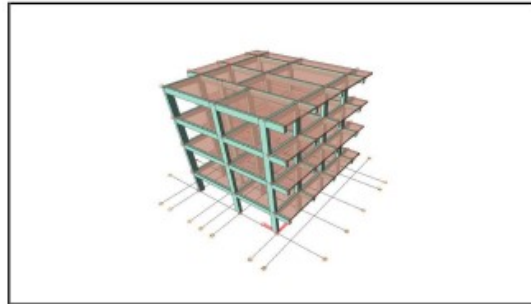
**A.66 : 66 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	66	Yapım Yılı	1985	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	11,40 x 12,30	Kat Adedi	4
Beton Dayanımı (MPa)	7,66	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



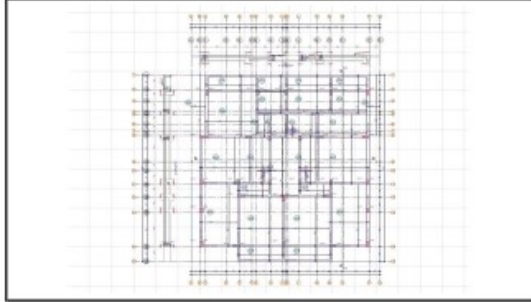
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

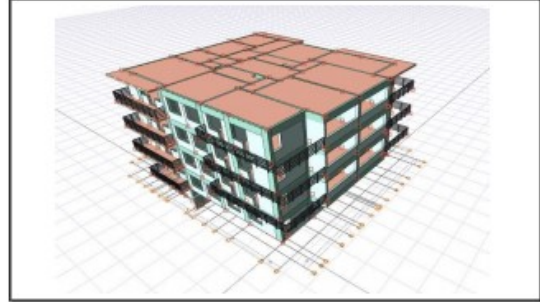
**A.67 : 67 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	67	Yapım Yılı	1981	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	17,15 x 19,10	Kat Adedi	4
Beton Dayanımı (MPa)	14,52	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



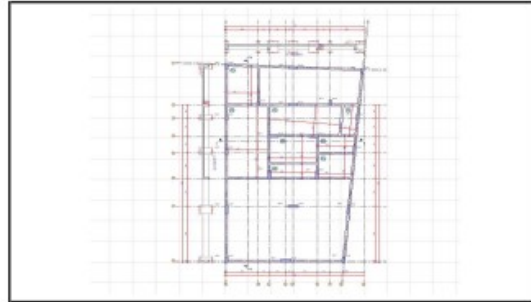
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

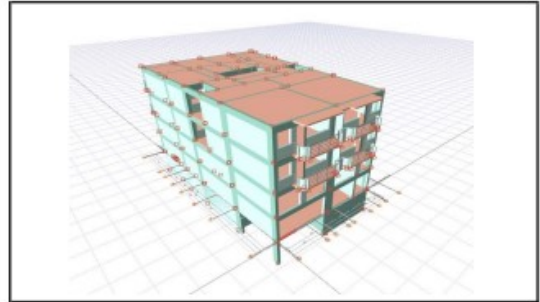
**A.68 : 68 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	68	Yapım Yılı	1993	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	11,25 x 19,00	Kat Adedi	4
Beton Dayanımı (MPa)	6,00	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



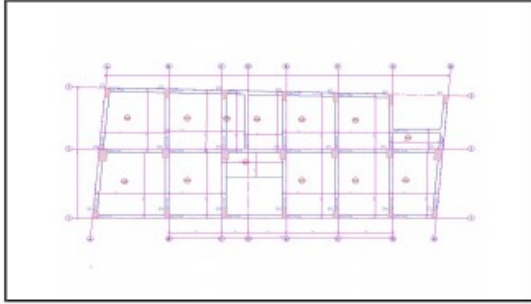
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

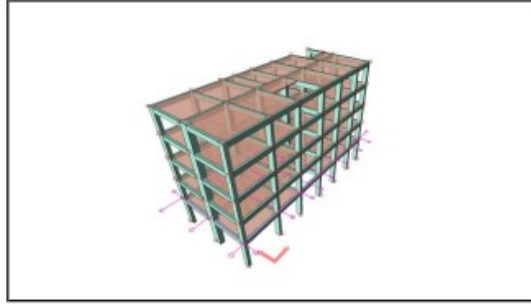
**A.69 : 69 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	69	Yapım Yılı	1990	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	21,25 x 8,95	Kat Adedi	4
Beton Dayanımı (MPa)	5,99	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



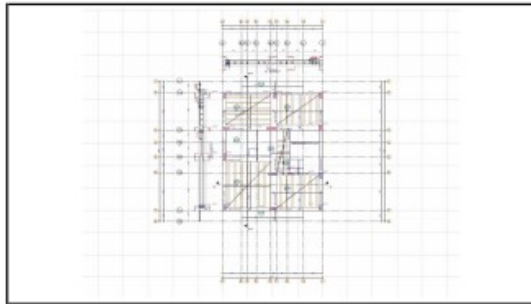
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

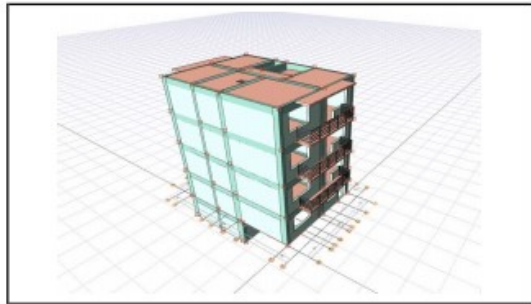
**A.70 : 70 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	70	Yapım Yılı	1992	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	8,00 x 11,60	Kat Adedi	4
Beton Dayanımı (MPa)	10,53	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



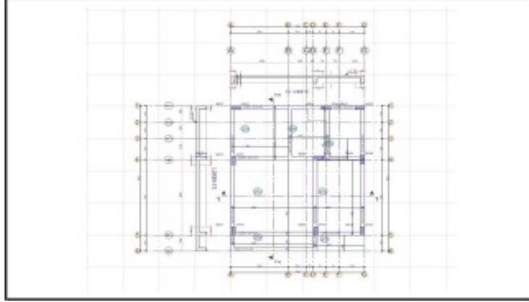
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

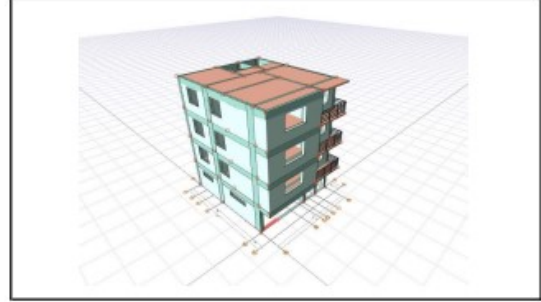
A.71 : 71 nolu bina yapı bilgi formu.

BİNA BİLGİLERİ					
Bina No	71	Yapım Yılı	1991	Adres	İzmir

TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ			
En x Boy (m)	7,45 x 9,05	Kat Adedi	4
Beton Dayanımı (MPa)	5,92	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



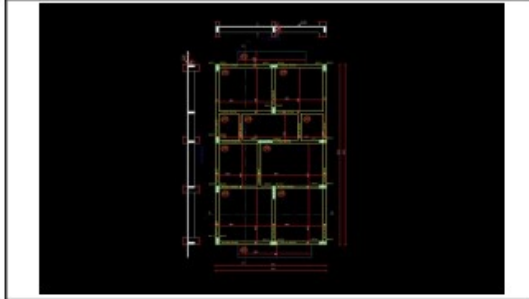
Üç Boyutlu Görünüş

ANALİZ SONUCU			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

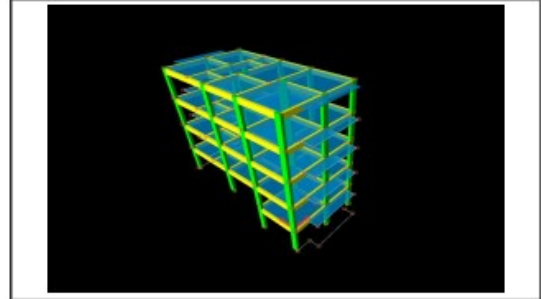
A.72 : 72 nolu bina yapı bilgi formu.

BİNA BİLGİLERİ					
Bina No	72	Yapım Yılı	1986	Adres	İzmir

TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ			
En x Boy (m)	7,45 x 13,50	Kat Adedi	4
Beton Dayanımı (MPa)	5,99	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



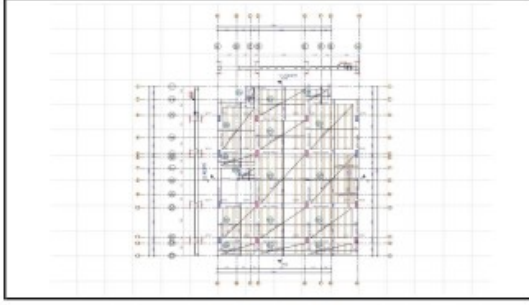
Üç Boyutlu Görünüş

ANALİZ SONUCU			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

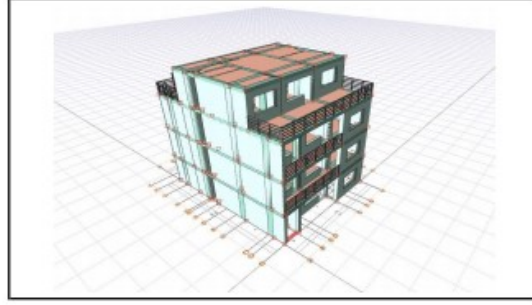
A.73 : 73 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	73	Yapım Yılı	1963	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	10,00 x 12,20	Kat Adedi	4
Beton Dayanımı (MPa)	5,39	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



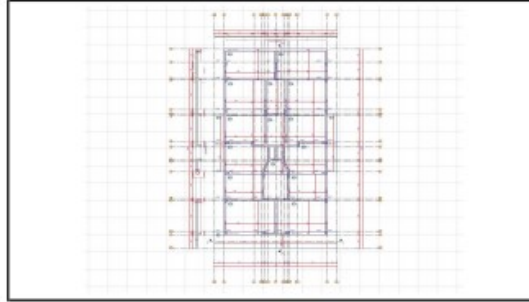
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Göçme

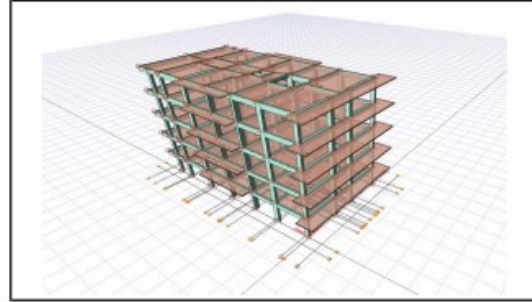
A.74 : 74 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	74	Yapım Yılı	1983	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	10,65 x 20,00	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	8,57	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



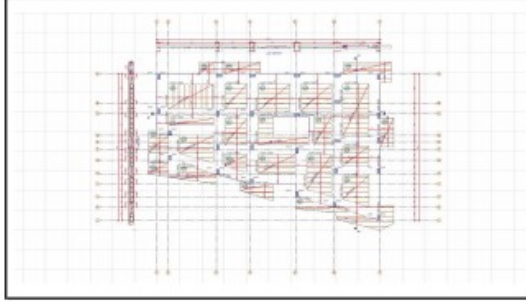
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Göçme

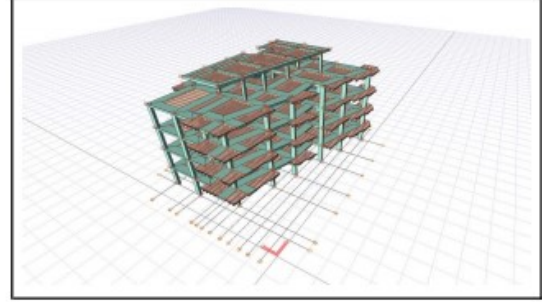
A.75 : 75 nolu bina yapı bilgi formu.

BİNA BİLGİLERİ					
Bina No	75	Yapım Yılı	1968	Adres	İzmir

TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ			
En x Boy (m)	20,00 x 14,81	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	5,69	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



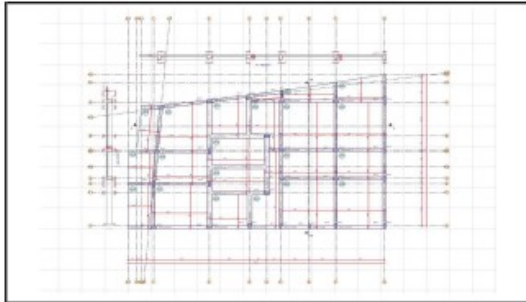
Üç Boyutlu Görünüş

ANALİZ SONUCU			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Göçme

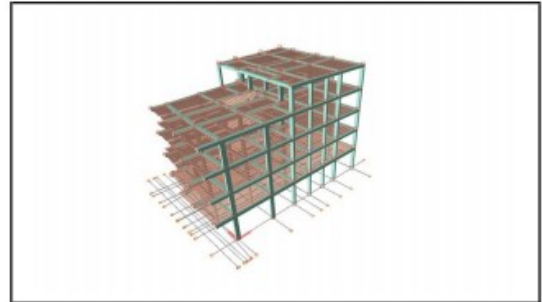
A.76 : 76 nolu bina yapı bilgi formu.

BİNA BİLGİLERİ					
Bina No	76	Yapım Yılı	1954	Adres	İzmir

TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ			
En x Boy (m)	20,10 x 13,30	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	13,24	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



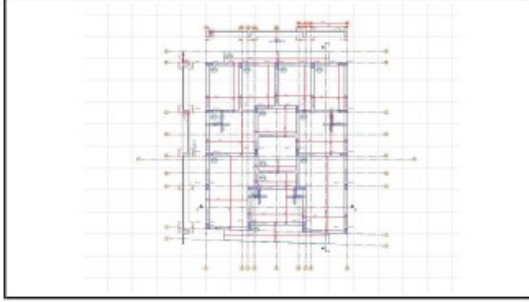
Üç Boyutlu Görünüş

ANALİZ SONUCU			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Göçme

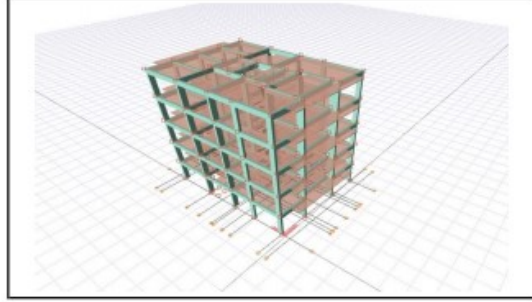
**A.77 : 77 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	77	Yapım Yılı	1975	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	11,50 x 16,60	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	10,53	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



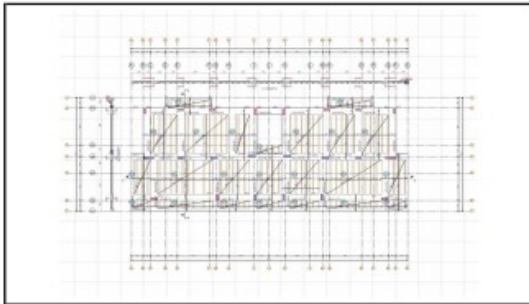
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Göçme

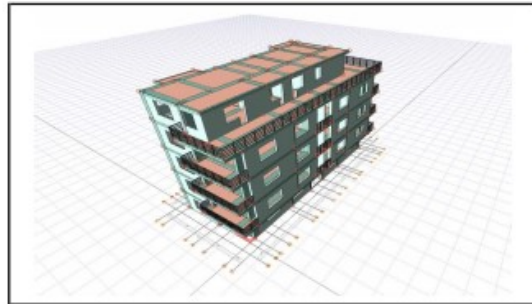
**A.78 : 78 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	78	Yapım Yılı	1969	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	22,00 x 9,00	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	10,56	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



Üç Boyutlu Görünüş

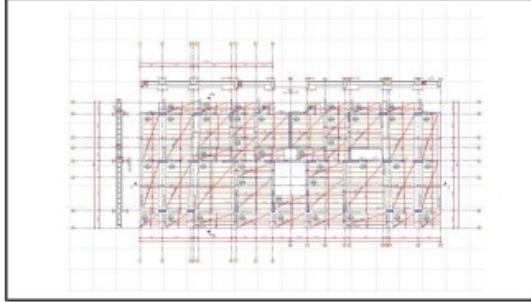
<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Göçme



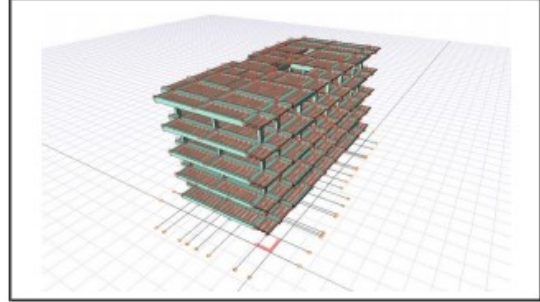
**A.79 : 79 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	79	Yapım Yılı	1975	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	25,50 x 12,00	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	7,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



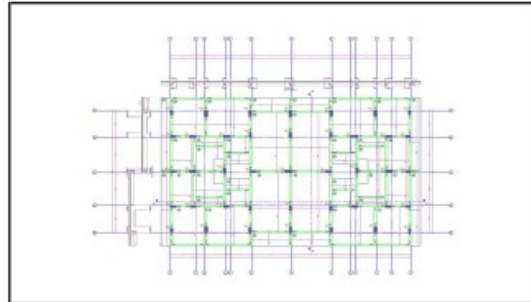
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

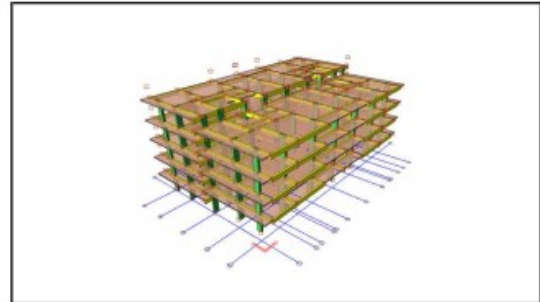
**A.80 : 80 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	80	Yapım Yılı	1987	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	25,30 x 14,40	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	9,83	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



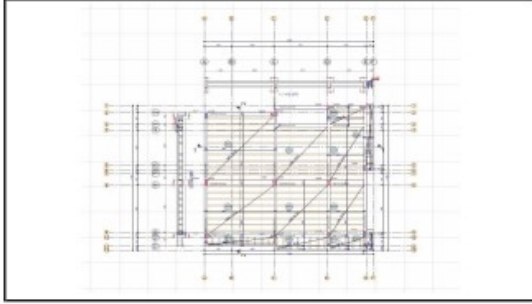
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

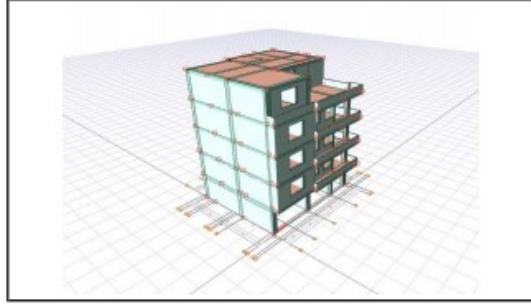
**A.81 : 81 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	81	Yapım Yılı	1988	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	11,30 x 10,30	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	8,84	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



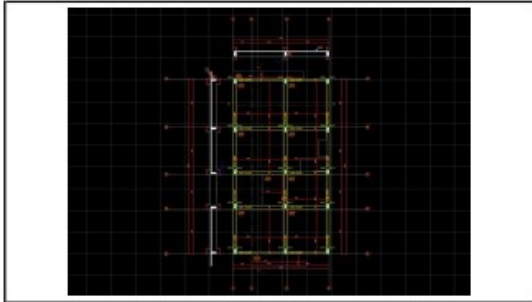
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

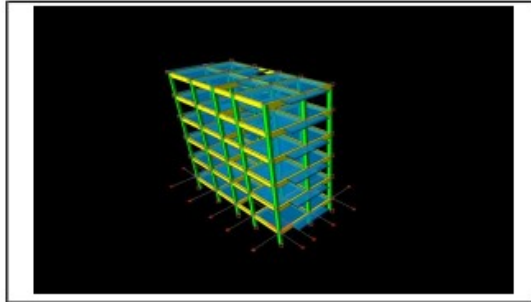
**A.82 : 82 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	82	Yapım Yılı	1972	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	7,80 x 16,10	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	12,85	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



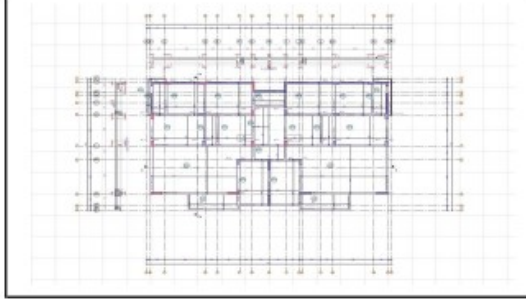
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

**A.83 : 83 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	83	Yapım Yılı	1998	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	20,60 x 10,55	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	7,73	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



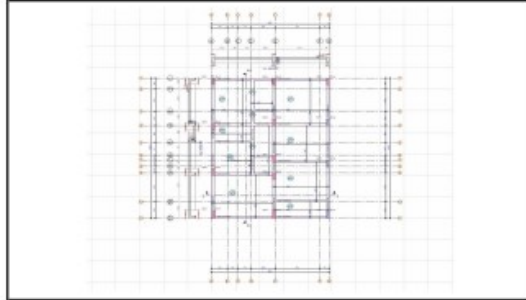
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

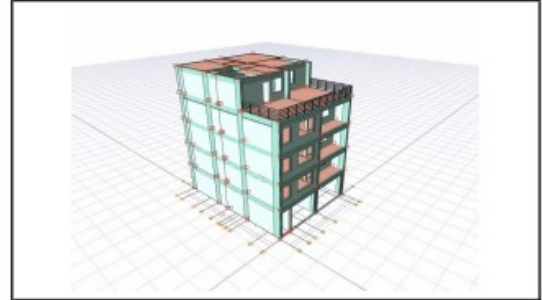
**A.84 : 84 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	84	Yapım Yılı	1975	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	9,80 x 13,00	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	11,84	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



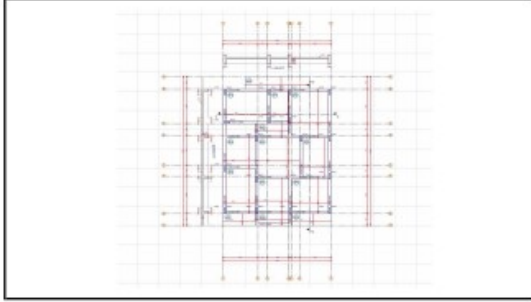
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

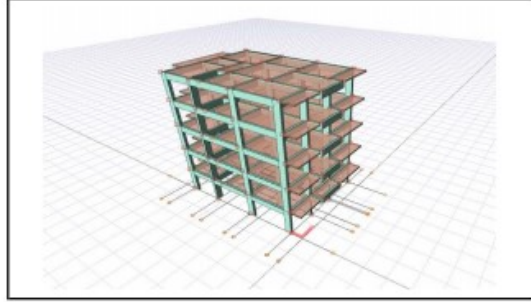
**A.85 : 85 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	85	Yapım Yılı	1989	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	10,00 x 13,00	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	8,20	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



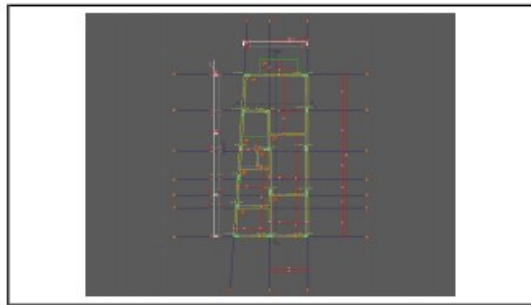
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

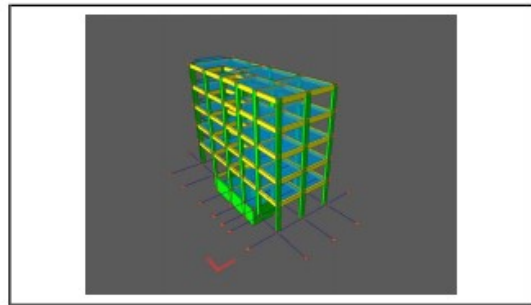
**A.86 : 86 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	86	Yapım Yılı	1992	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	6,45 x 16,85	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	15,32	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



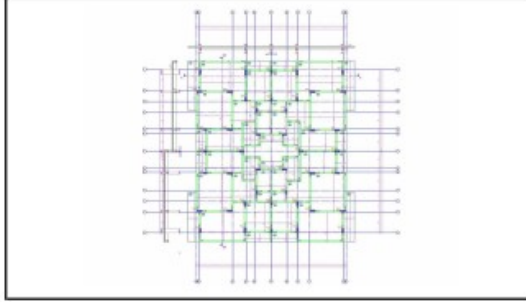
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

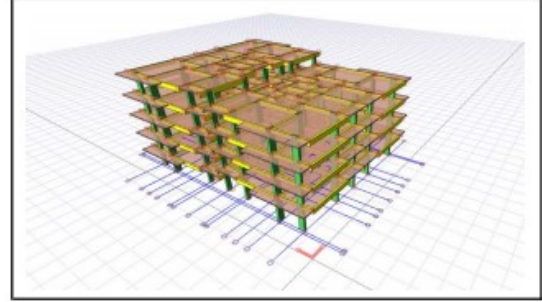
**A.87 : 87 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	87	Yapım Yılı	1994	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	18,00 x 22,00	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	7,15	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



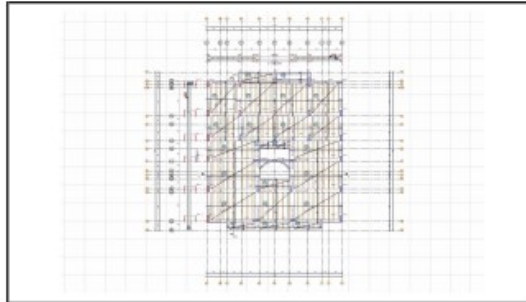
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

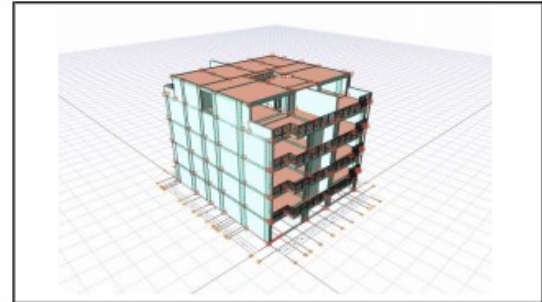
**A.88 : 88 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	88	Yapım Yılı	1969	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	13,35 x 15,65	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	8,52	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



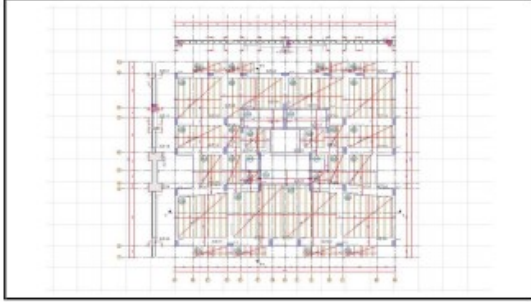
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

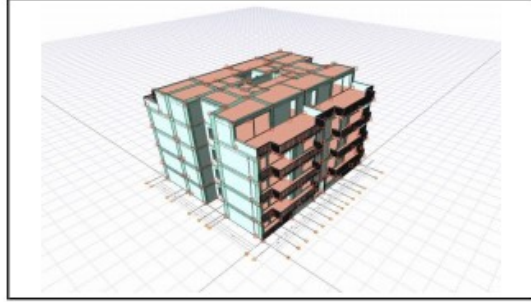
A.89 : 89 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	89	Yapım Yılı	1968	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	18,10 x 16,00	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	7,20	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



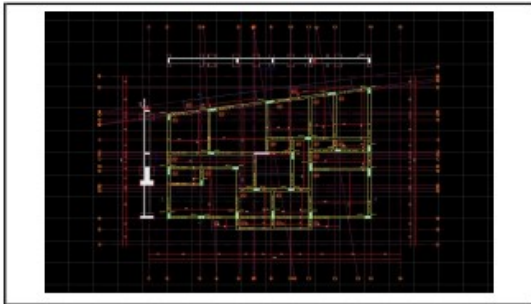
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

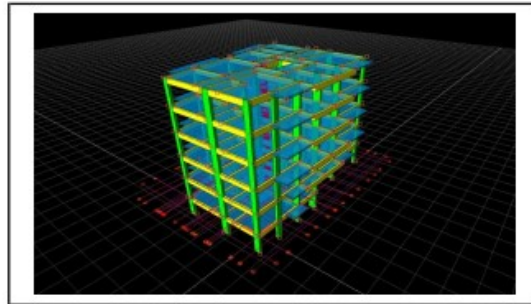
A.90 : 90 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	90	Yapım Yılı	1986	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	16,50 x 10,75	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	5,01	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



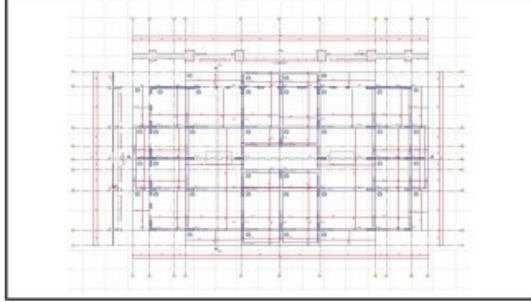
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

A.91 : 91 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	91	Yapım Yılı	1996	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	24,00 x 14,90	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	5,20	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

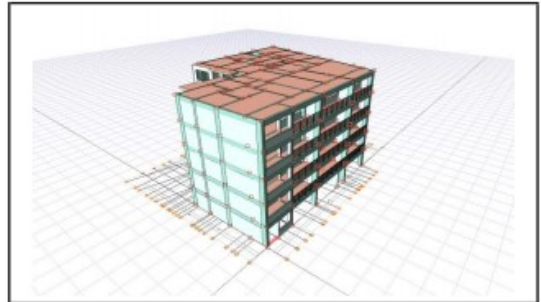
A.92 : 92 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	92	Yapım Yılı	1986	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	20,00 x 17,65	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	7,29	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



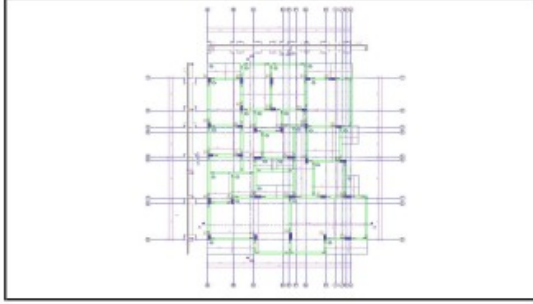
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

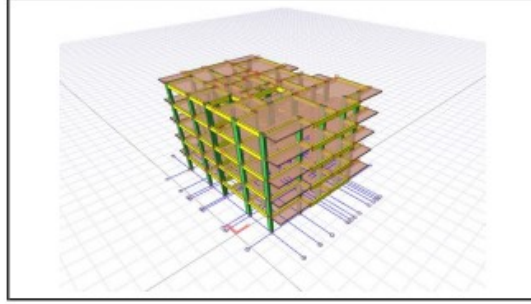
A.93 : 93 nolu bina yapı bilgi formu.

BİNA BİLGİLERİ					
Bina No	93	Yapım Yılı	1985	Adres	İzmir

TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ			
En x Boy (m)	13,20 x 16,75	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	9,97	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



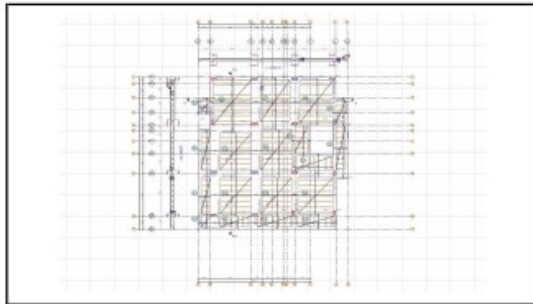
Üç Boyutlu Görünüş

ANALİZ SONUCU			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Göçme

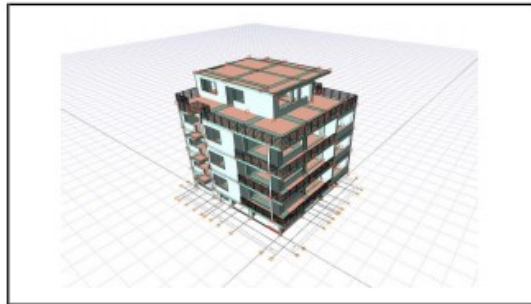
A.94 : 94 nolu bina yapı bilgi formu.

BİNA BİLGİLERİ					
Bina No	94	Yapım Yılı	1968	Adres	İzmir

TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ			
En x Boy (m)	10,50 x 13,00	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	5,05	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



Üç Boyutlu Görünüş

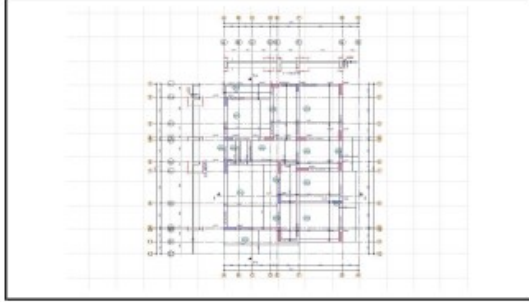
ANALİZ SONUCU			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Göçme



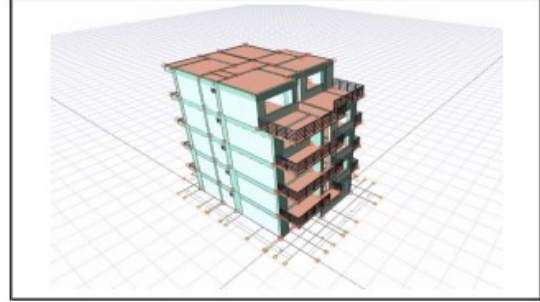
**A.95 : 95 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	95	Yapım Yılı	1975	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	8,75 x 13,10	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	3,62	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



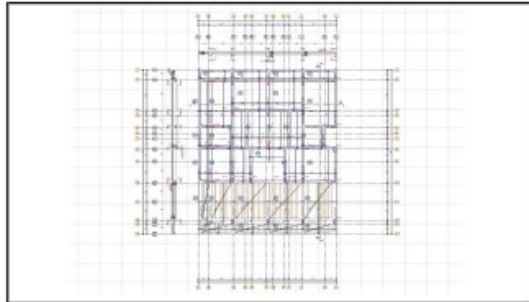
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

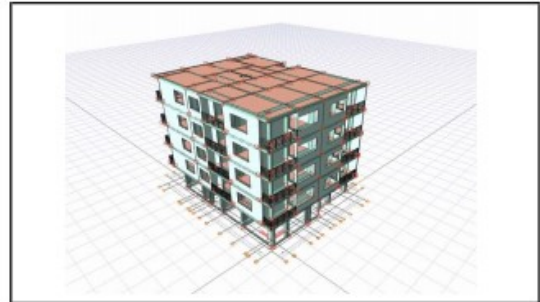
**A.96 : 96 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	96	Yapım Yılı	1995	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	11,70 x 15,00	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	4,67	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



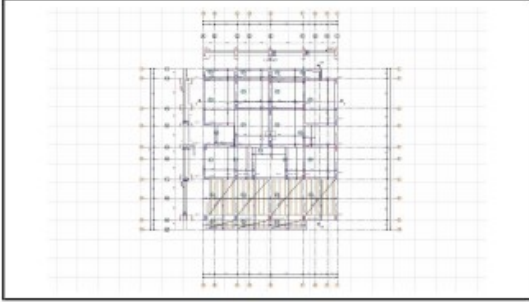
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

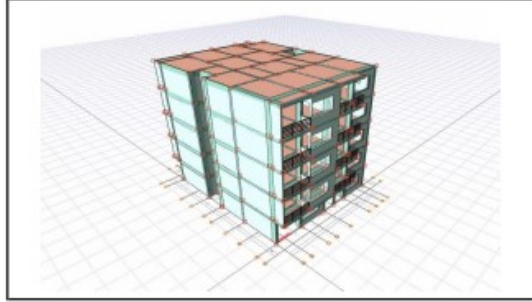
A.97 : 97 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	97	Yapım Yılı	1969	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	12,70 x 15,00	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	10,39	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



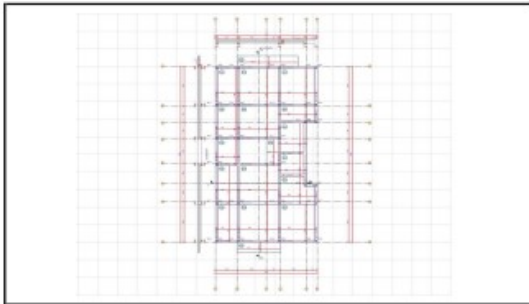
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

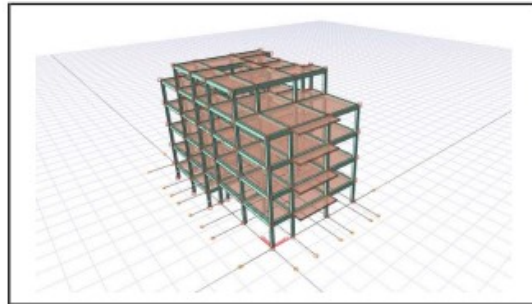
A.98 : 98 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	98	Yapım Yılı	1982	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	10,40 x 20,00	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	11,00	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



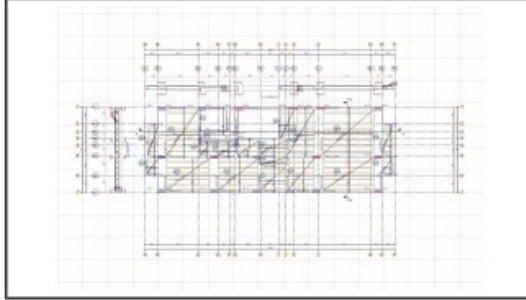
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

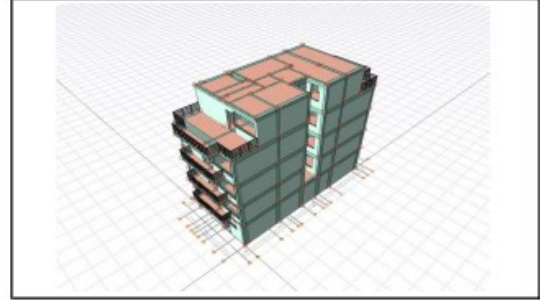
**A.99 : 99 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	99	Yapım Yılı	1967	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	17,85 x 7,65	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	9,62	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



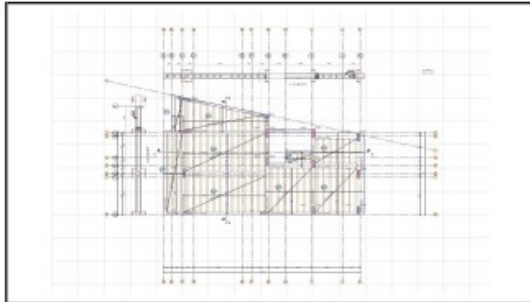
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

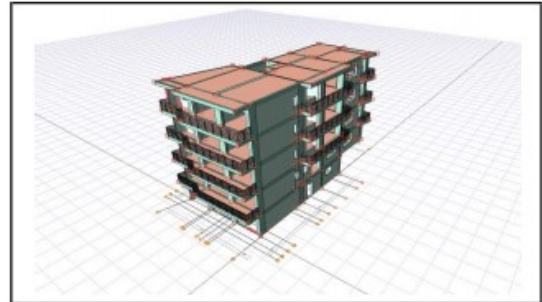
**A.100 : 100 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	100	Yapım Yılı	1964	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	13,60 x 8,50	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	13,63	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



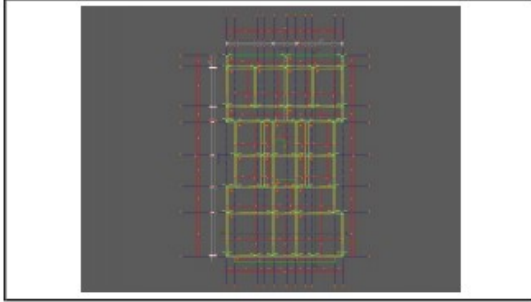
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

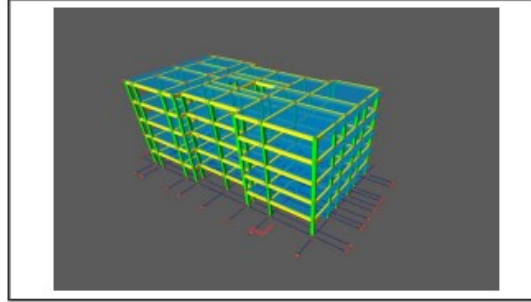
**A.101 : 101 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	101	Yapım Yılı	1950	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	14,05 x 26,95	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	5,95	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



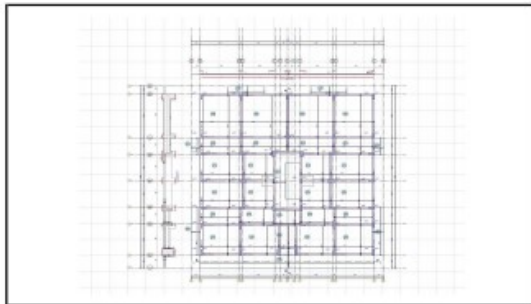
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Riskli	2007	Göçme

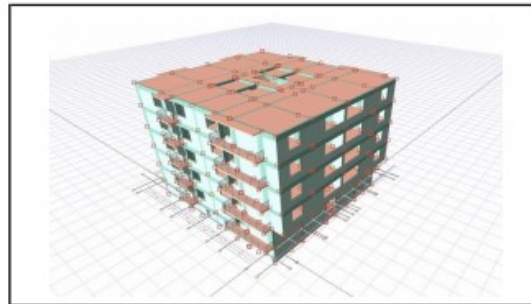
**A.102 : 102 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	102	Yapım Yılı	1971	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	19,20 x 21,50	Kat Adedi	6
Beton Dayanımı (MPa)	9,00	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



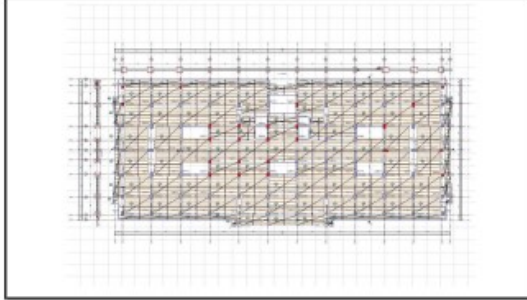
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Riskli	2007	Göçme

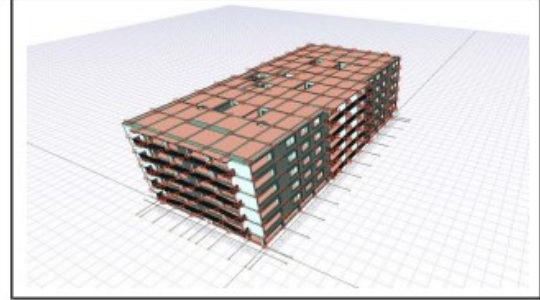
**A.103 : 103 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	103	Yapım Yılı	1962	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	46,55 x 21,00	Kat Adedi	6
Beton Dayanımı (MPa)	7,00	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



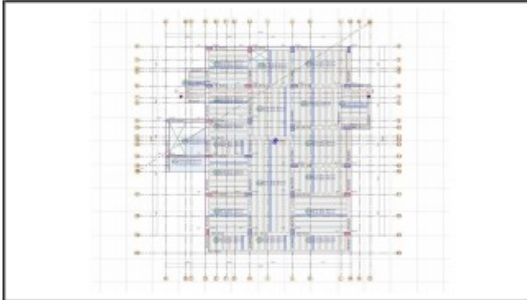
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	2007	<b>Göçme</b>

**A.104 : 104 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	104	Yapım Yılı	1958	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	14,00 x 16,00	Kat Adedi	6
Beton Dayanımı (MPa)	8,85	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



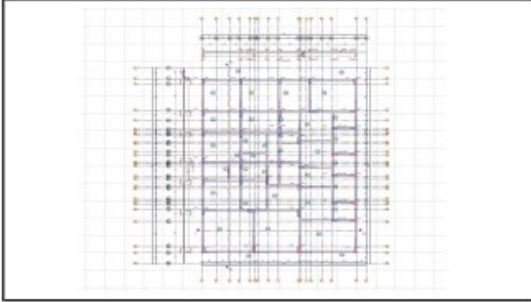
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	2007	<b>Göçme</b>

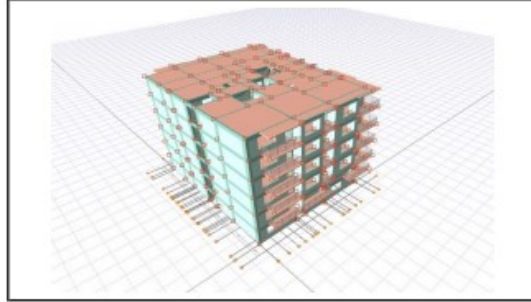
**A.105 : 105 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	105	Yapım Yılı	1981	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	16,00 x 20,00	Kat Adedi	6
Beton Dayanımı (MPa)	6,55	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



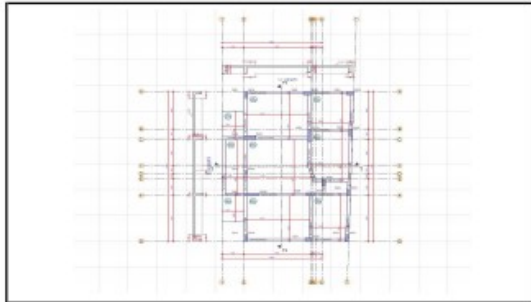
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Riskli	2007	Göçme

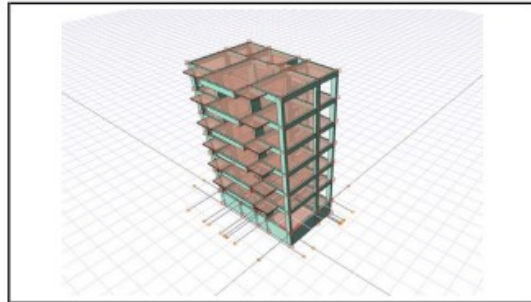
**A.106 : 106 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	106	Yapım Yılı	1989	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	7,40 x 11,55	Kat Adedi	6
Beton Dayanımı (MPa)	5,40	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



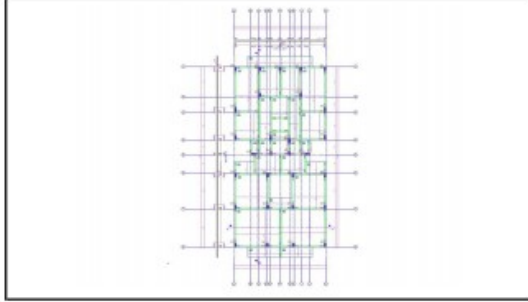
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Riskli	2007	Göçme

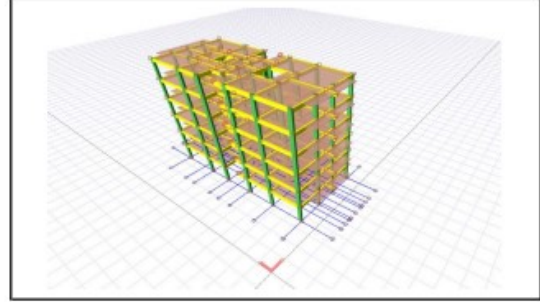
**A.107 : 107 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	107	Yapım Yılı	1970	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	10,00 x 22,00	Kat Adedi	6
Beton Dayanımı (MPa)	8,23	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



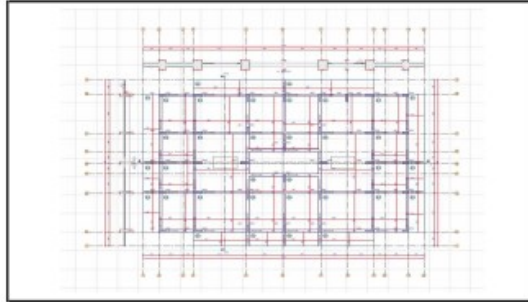
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	2007	<b>Göçme</b>

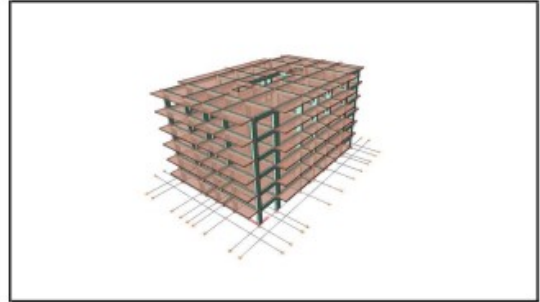
**A.108 : 108 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	108	Yapım Yılı	1997	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	24,00 x 14,90	Kat Adedi	6
Beton Dayanımı (MPa)	7,08	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



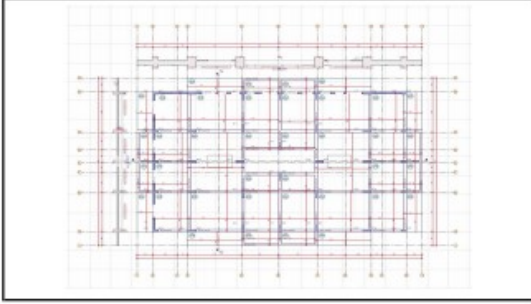
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	2007	<b>Göçme</b>

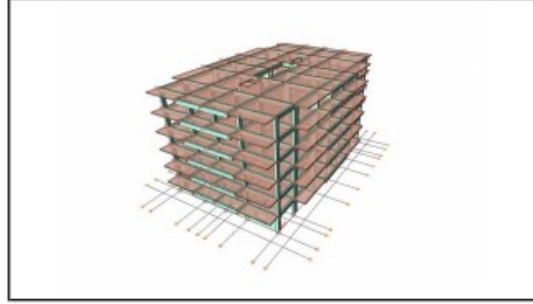
**A.109** : 109 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	109	Yapım Yılı	1996	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	24,00 x 14,90	Kat Adedi	6
Beton Dayanımı (MPa)	7,62	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



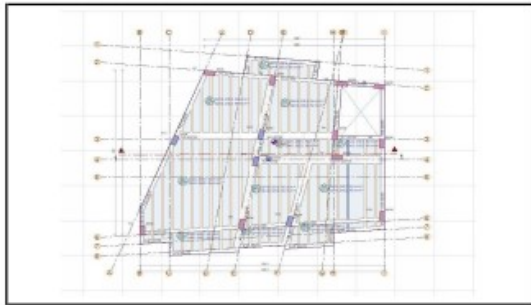
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Riskli	2007	Göçme

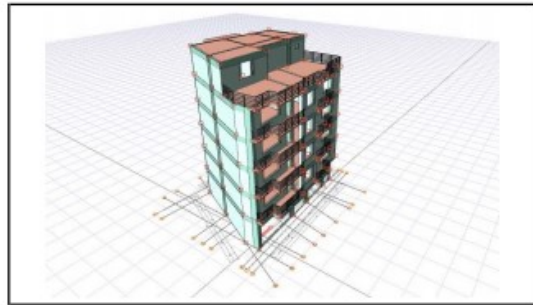
**A.110** : 110 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	110	Yapım Yılı	1981	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	12,50 x 8,50	Kat Adedi	6
Beton Dayanımı (MPa)	5,83	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



Üç Boyutlu Görünüş

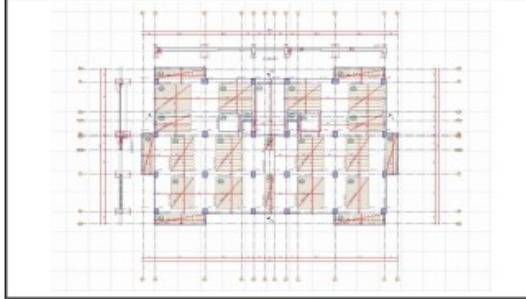
<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Riskli	2007	Göçme



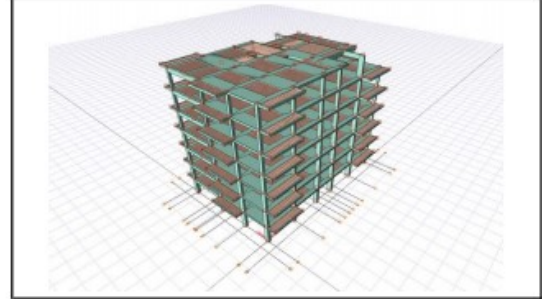
**A.111 : 111 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	111	Yapım Yılı	1961	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	20,75 x 13,60	Kat Adedi	7
Beton Dayanımı (MPa)	14,14	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



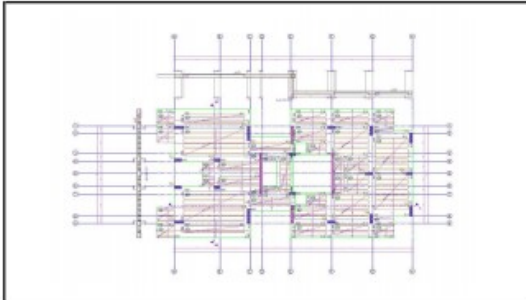
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	2007	<b>Göçme</b>

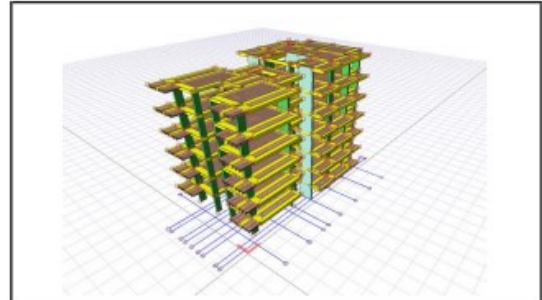
**A.112 : 112 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	112	Yapım Yılı	1975	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	20,55 x 9,40	Kat Adedi	7
Beton Dayanımı (MPa)	7,15	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



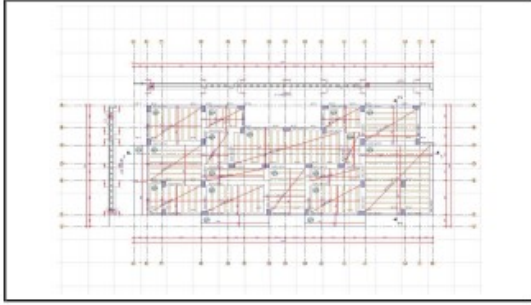
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	2007	<b>Göçme</b>

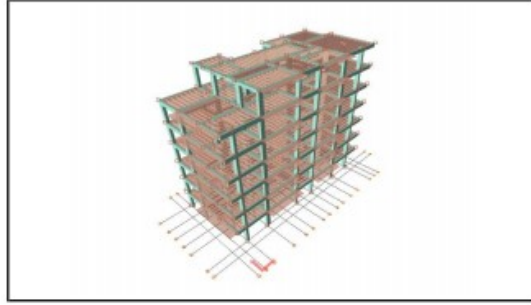
**A.113 : 113 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	113	Yapım Yılı	1967	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	20,90 x 9,40	Kat Adedi	7
Beton Dayanımı (MPa)	14,09	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



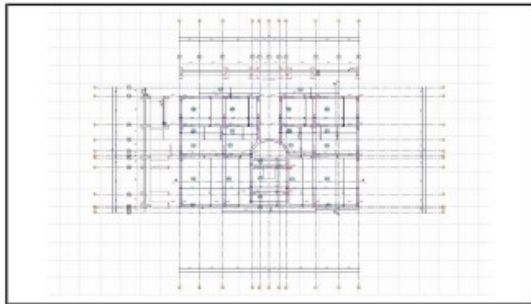
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	2007	<b>Göçme</b>

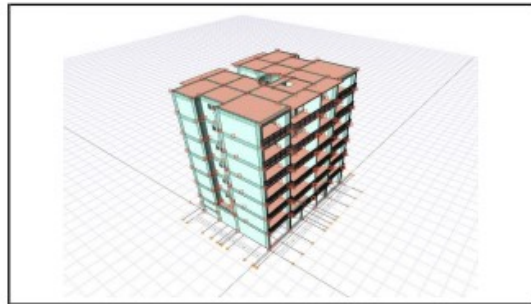
**A.114 : 114 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	114	Yapım Yılı	1956	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	18,00 x 12,50	Kat Adedi	7
Beton Dayanımı (MPa)	14,54	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



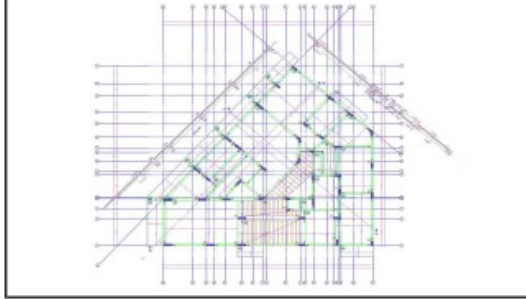
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	2007	<b>Göçme</b>

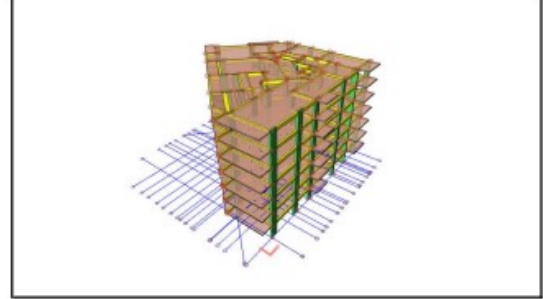
**A.115 : 115 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	115	Yapım Yılı	1975	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	21,20 x 14,80	Kat Adedi	7
Beton Dayanımı (MPa)	9,68	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



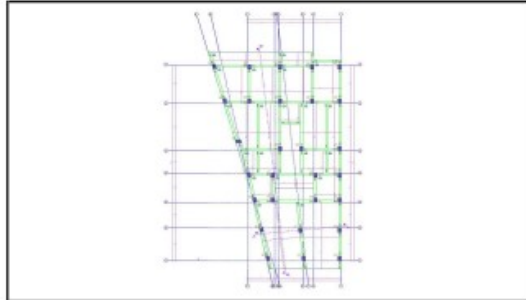
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	2007	<b>Göçme</b>

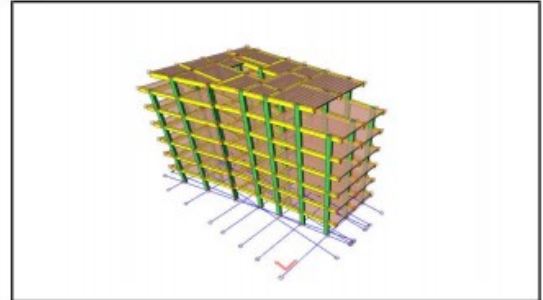
**A.116 : 116 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	116	Yapım Yılı	1964	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	10,65 x 22,80	Kat Adedi	7
Beton Dayanımı (MPa)	12,86	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S220)



Kalıp Planı



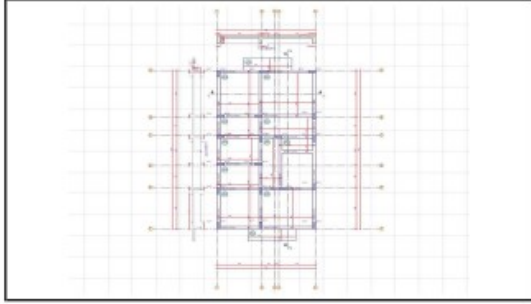
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	2007	<b>Göçme</b>

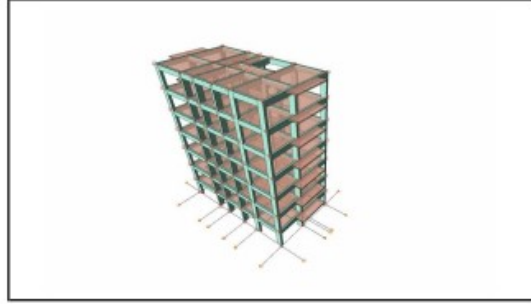
**A.117 : 117 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	117	Yapım Yılı	1975	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	8,25 x 15,00	Kat Adedi	7
Beton Dayanımı (MPa)	6,54	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



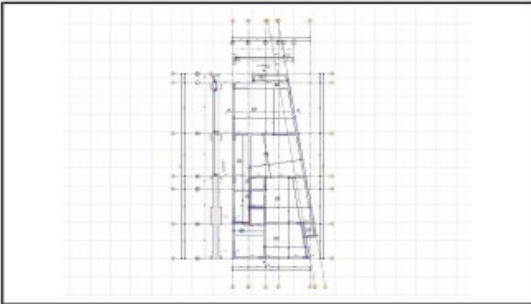
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	2007	<b>Göçme</b>

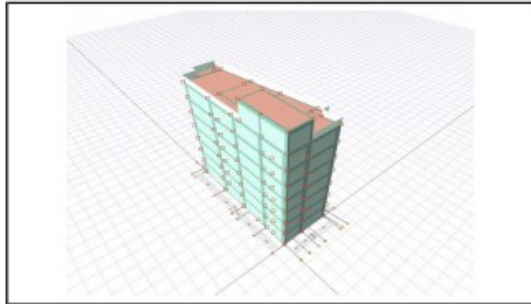
**A.118 : 118 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	118	Yapım Yılı	1986	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	7,20 x 19,45	Kat Adedi	7
Beton Dayanımı (MPa)	13,10	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



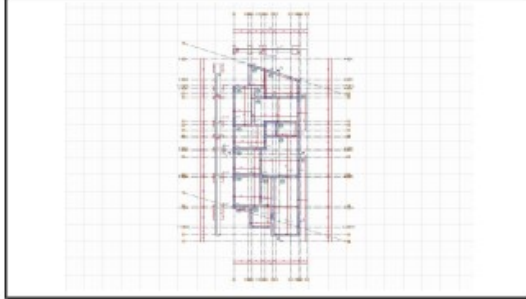
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	2007	<b>Göçme</b>

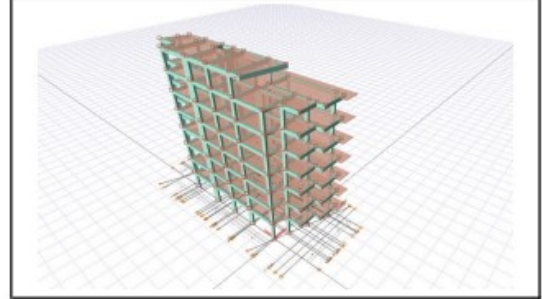
**A.119 : 119 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	119	Yapım Yılı	1971	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	7,65 x 17,80	Kat Adedi	8
Beton Dayanımı (MPa)	10,79	Donatı Sınıfı	Nervürsüz (S220)



Kalıp Planı



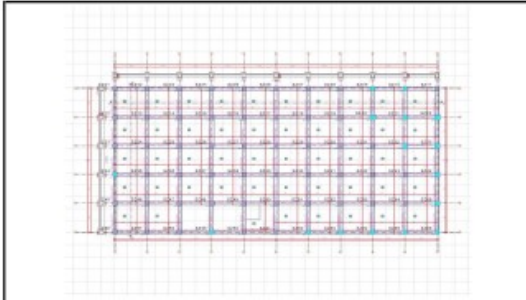
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	2007	<b>Göçme</b>

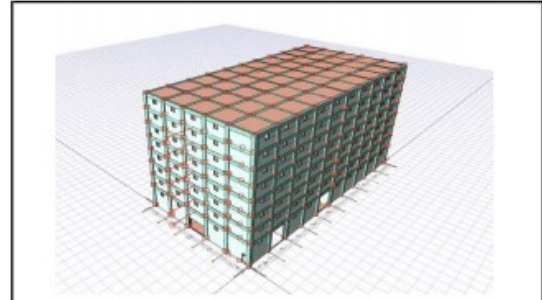
**A.120 : 120 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	120	Yapım Yılı	1982	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	47,65 x 24,05	Kat Adedi	8
Beton Dayanımı (MPa)	16,03	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



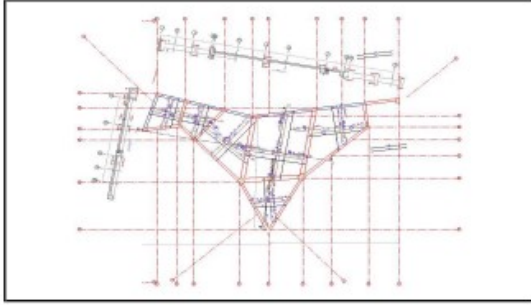
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	2007	<b>Göçme</b>

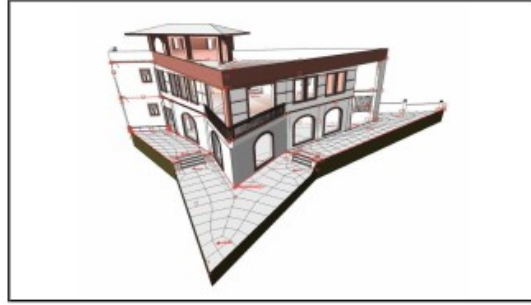
**A.121 : 121 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	121	Yapım Yılı	2017	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	24,50 x 12,00	Kat Adedi	2
Beton Dayanımı (MPa)	25,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



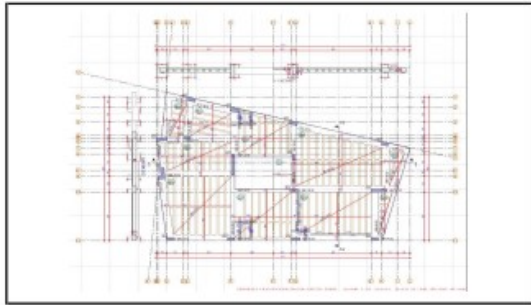
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Risksiz</b>	DBYBHY 2007	<b>Can Güvenliği</b>

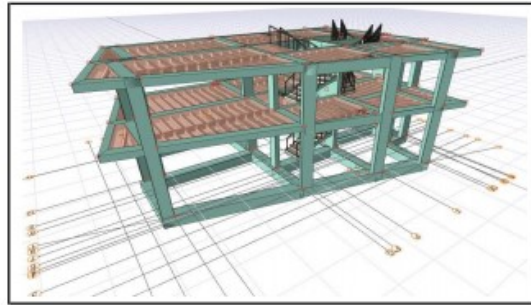
**A.122 : 122 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	122	Yapım Yılı	2018	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	17,00 x 9,40	Kat Adedi	2
Beton Dayanımı (MPa)	25,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



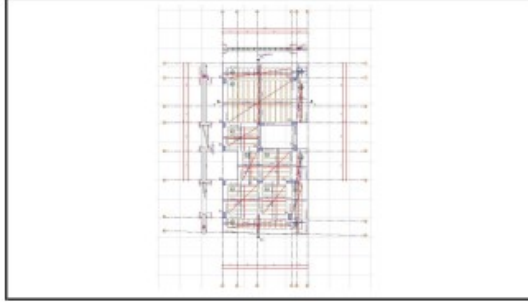
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme Öncesi</b>

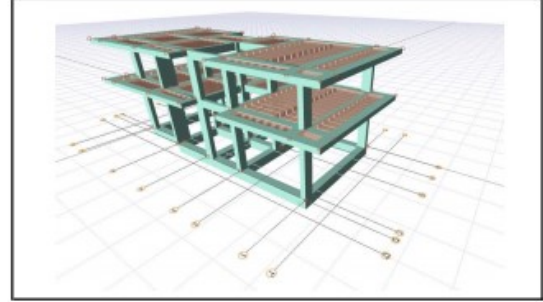
A.123 : 123 nolu bina yapı bilgi formu.

BİNA BİLGİLERİ					
Bina No	123	Yapım Yılı	2018	Adres	İzmir

TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ			
En x Boy (m)	8,00 x 15,00	Kat Adedi	2
Beton Dayanımı (MPa)	25,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



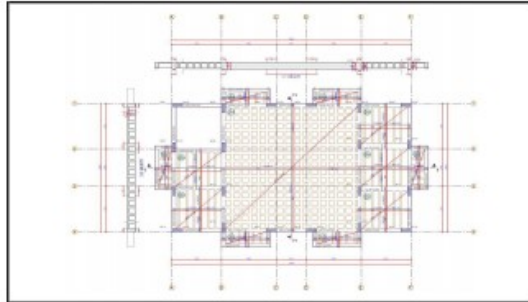
Üç Boyutlu Görünüş

ANALİZ SONUCU			
RYTEİE 2013	Risksiz	DBYBHY 2007	Can Güvenliği

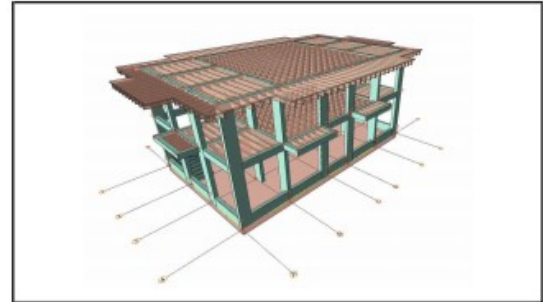
A.124 : 124 nolu bina yapı bilgi formu.

BİNA BİLGİLERİ					
Bina No	124	Yapım Yılı	2012	Adres	İzmir

TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ			
En x Boy (m)	16,60 x 10,00	Kat Adedi	2
Beton Dayanımı (MPa)	30,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



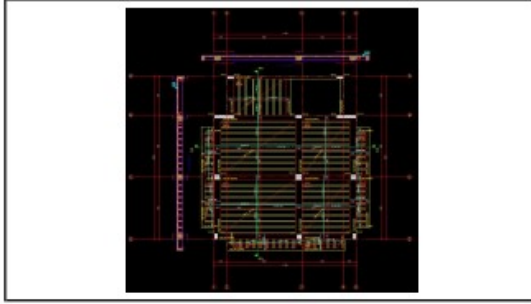
Üç Boyutlu Görünüş

ANALİZ SONUCU			
RYTEİE 2013	Risksiz	DBYBHY 2007	Can Güvenliği

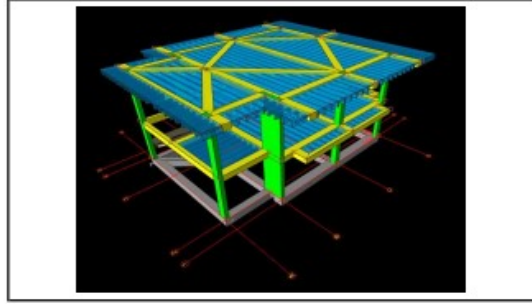
**A.125 : 125 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	125	Yapım Yılı	2012	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	11,00 x 14,20	Kat Adedi	2
Beton Dayanımı (MPa)	30,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



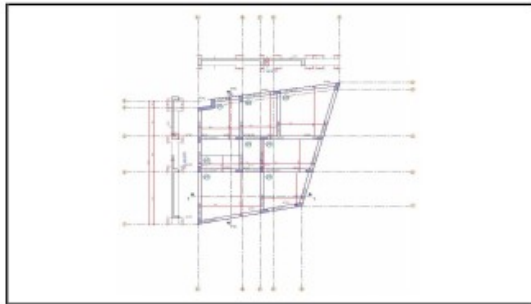
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Risksiz	DBYBHY 2007	Can Güvenliği

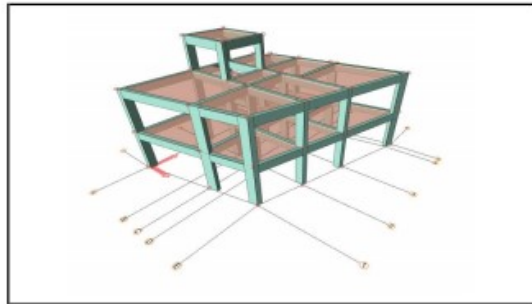
**A.126 : 126 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	126	Yapım Yılı	2011	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	9,40 x 9,30	Kat Adedi	2
Beton Dayanımı (MPa)	30,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



Üç Boyutlu Görünüş

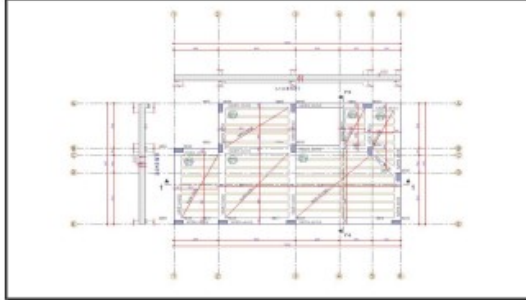
<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Risksiz	DBYBHY 2007	Can Güvenliği



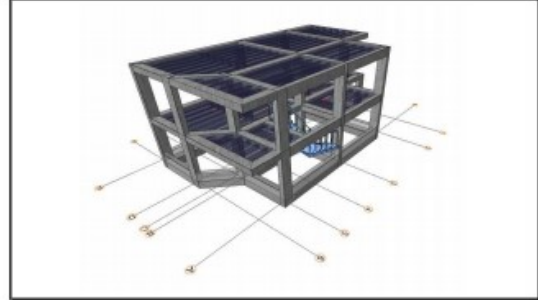
**A.127 : 127 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	127	Yapım Yılı	2016	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	12,40 x 7,40	Kat Adedi	2
Beton Dayanımı (MPa)	30,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



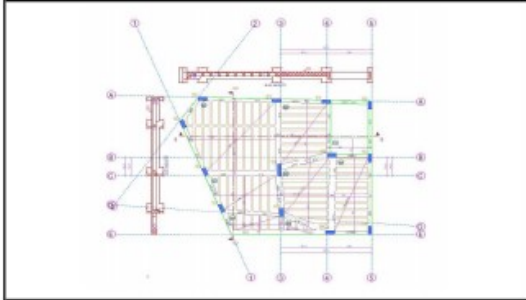
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Risksiz</b>	DBYBHY 2007	<b>Can Güvenliği</b>

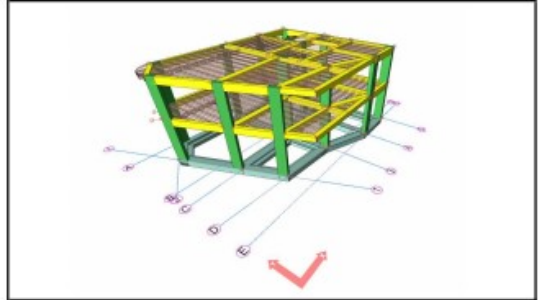
**A.128 : 128 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	128	Yapım Yılı	2018	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	11,40 x 10,00	Kat Adedi	2
Beton Dayanımı (MPa)	30,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



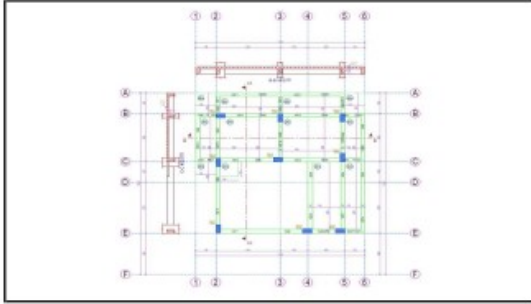
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Risksiz</b>	DBYBHY 2007	<b>Can Güvenliği</b>

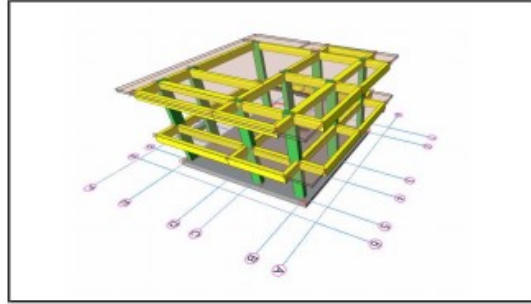
**A.129** : 129 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	129	Yapım Yılı	2018	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	8,40 x 8,70	Kat Adedi	2
Beton Dayanımı (MPa)	30,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Risksiz</b>	DBYBHY 2007	<b>Can Güvenliği</b>

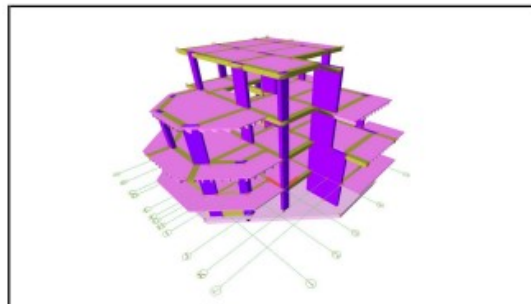
**A.130** : 130 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	130	Yapım Yılı	2009	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	11,75 x 13,40	Kat Adedi	3
Beton Dayanımı (MPa)	25,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



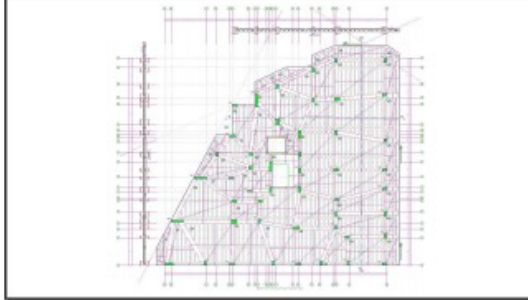
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Risksiz</b>	DBYBHY 2007	<b>Can Güvenliği</b>

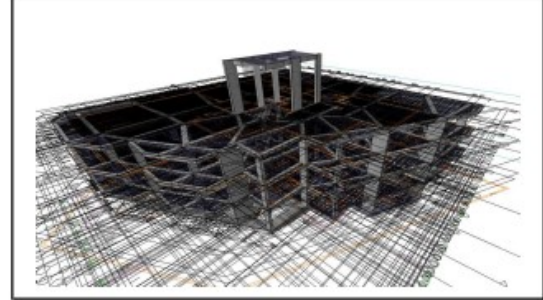
A.131 : 131 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	131	Yapım Yılı	2018	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	27,60 x 28,85	Kat Adedi	3
Beton Dayanımı (MPa)	30,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



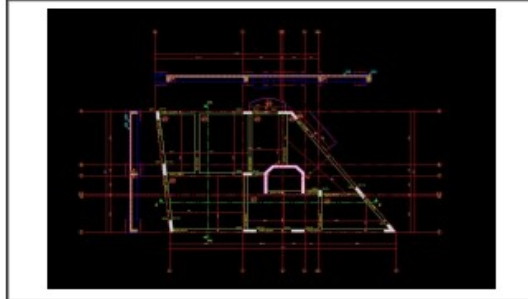
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Risksiz	DBYBHY 2007	Göçme

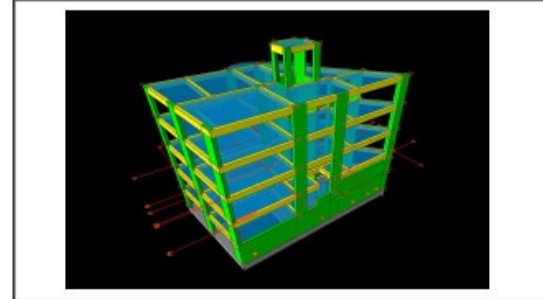
A.132 : 132 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	132	Yapım Yılı	2011	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	16,70 x 9,95	Kat Adedi	3
Beton Dayanımı (MPa)	30,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



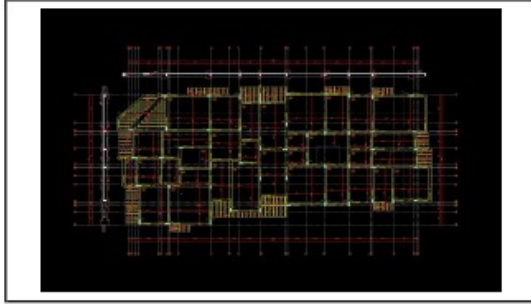
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Risksiz	DBYBHY 2007	Can Güvenliği

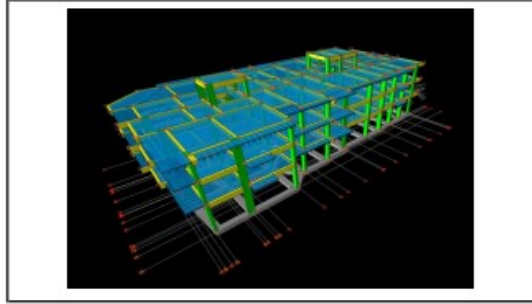
**A.133 : 133 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	133	Yapım Yılı	2013	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	35,85 x 18,50	Kat Adedi	3
Beton Dayanımı (MPa)	30,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



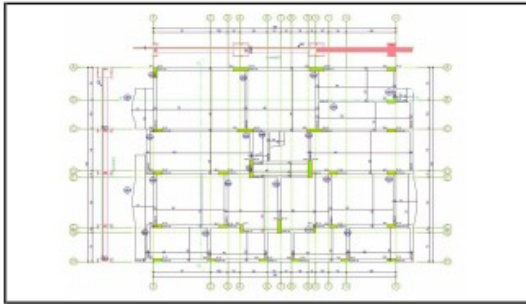
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Risksiz	DBYBHY 2007	Can Güvenliği

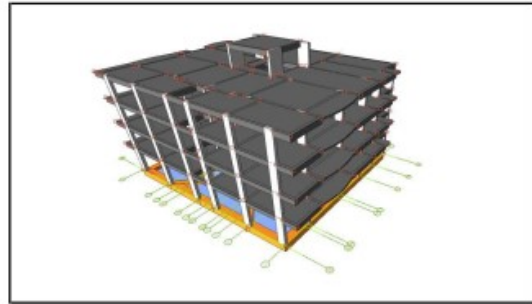
**A.134 : 134 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	134	Yapım Yılı	2007	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	20,00 x 17,90	Kat Adedi	4
Beton Dayanımı (MPa)	25,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



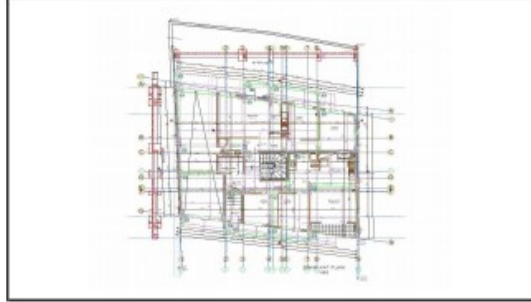
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Can Güvenliği

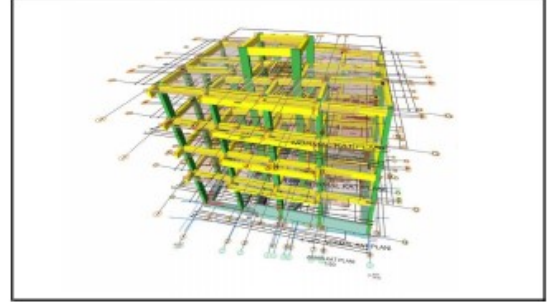
**A.135 : 135 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	135	Yapım Yılı	2012	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	15,50 x 12,10	Kat Adedi	4
Beton Dayanımı (MPa)	25,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



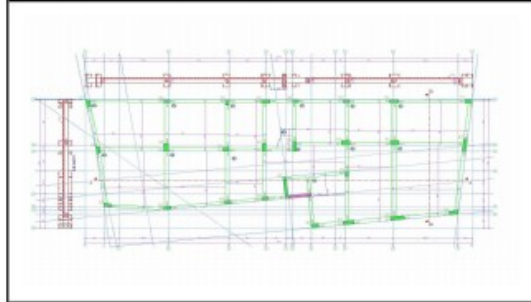
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Risksiz</b>	DBYBHY 2007	<b>Can Güvenliği</b>

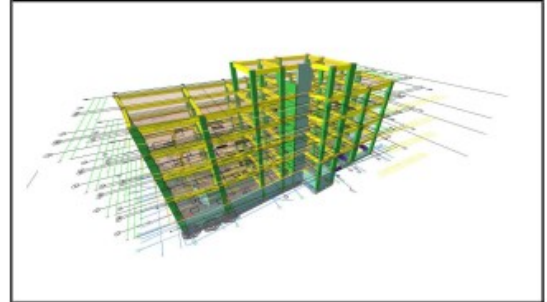
**A.136 : 136 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	136	Yapım Yılı	2013	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	32,10 x 11,95	Kat Adedi	4
Beton Dayanımı (MPa)	35,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



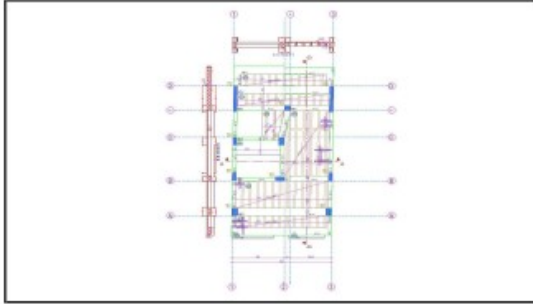
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

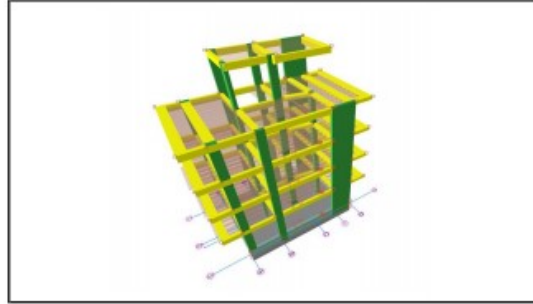
**A.137 : 137 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	137	Yapım Yılı	2015	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	6,90 x 10,00	Kat Adedi	4
Beton Dayanımı (MPa)	30,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



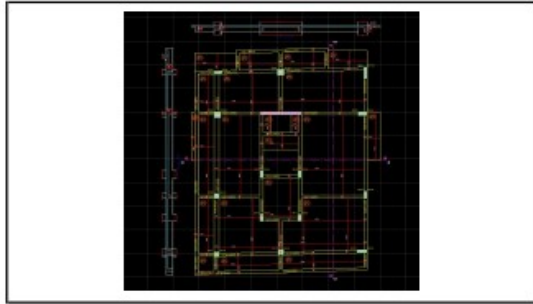
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Risksiz	DBYBHY 2007	Can Güvenliği

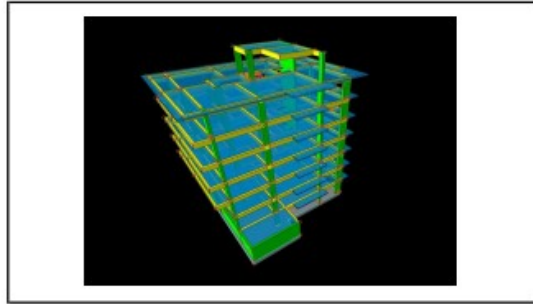
**A.138 : 138 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	138	Yapım Yılı	2015	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	11,85 x 15,75	Kat Adedi	4
Beton Dayanımı (MPa)	30,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Risksiz	DBYBHY 2007	Göçme

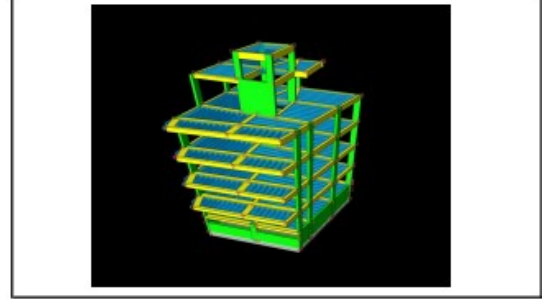
**A.139 : 139 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	139	Yapım Yılı	2010	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	12,50 x 11,05	Kat Adedi	4
Beton Dayanımı (MPa)	30,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



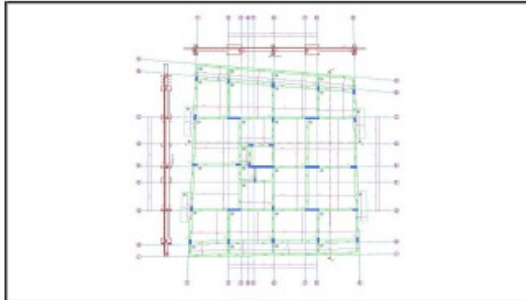
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Risksiz	DBYBHY 2007	Can Güvenliği

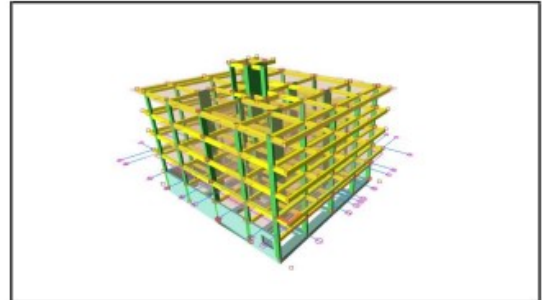
**A.140 : 140 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	140	Yapım Yılı	2017	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	19,10 x 18,90	Kat Adedi	4
Beton Dayanımı (MPa)	30,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Risksiz	DBYBHY 2007	Göçme

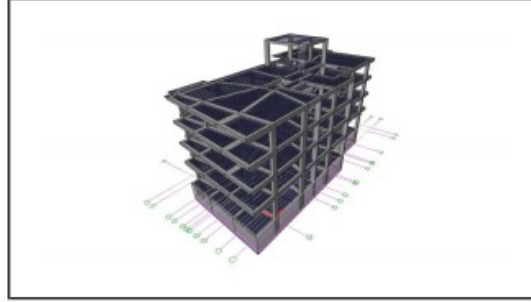
A.141 : 141 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	141	Yapım Yılı	2017	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	27,20 x 13,70	Kat Adedi	4
Beton Dayanımı (MPa)	30,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Risksiz</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

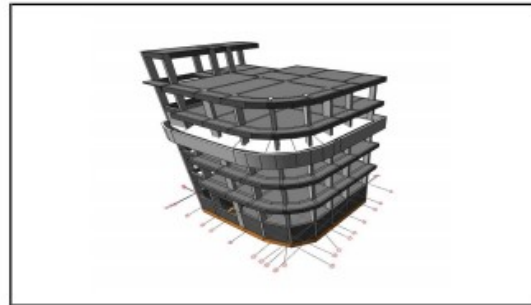
A.142 : 142 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	142	Yapım Yılı	2004	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	16,65 x 13,55	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	30,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



Üç Boyutlu Görünüş

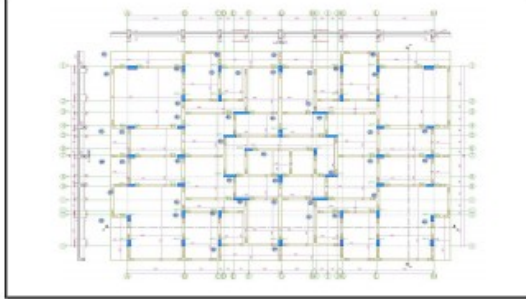
<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Risksiz</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme Öncesi</b>



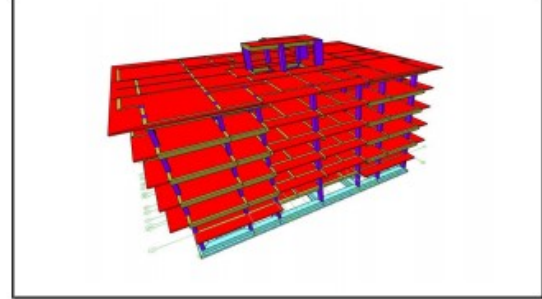
**A.143 : 143 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	143	Yapım Yılı	2008	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	28,50 x 19,00	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	30,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



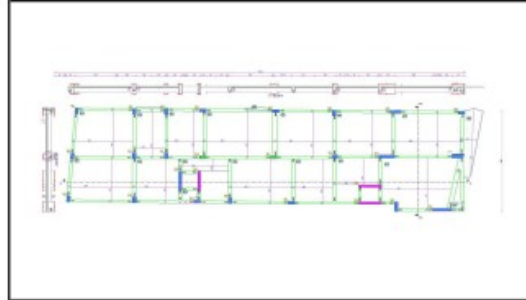
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Risksiz</b>	DBYBHY 2007	<b>Can Güvenliği</b>

**A.144 : 144 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	144	Yapım Yılı	2010	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	37,80 x 10,40	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	30,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



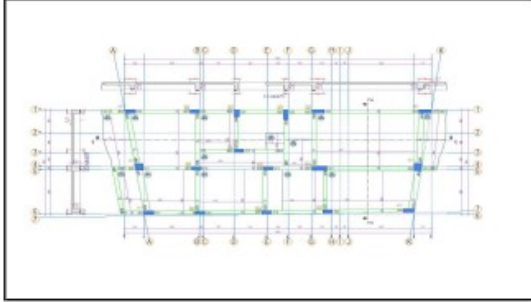
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

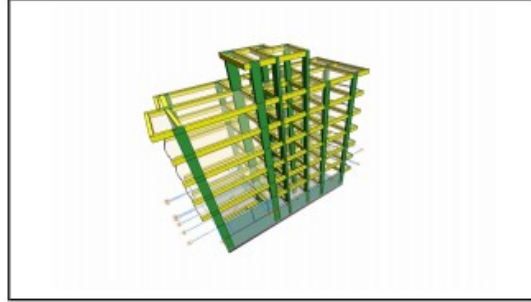
**A.145 : 145 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	145	Yapım Yılı	2011	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	19,80 x 7,55	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	25,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



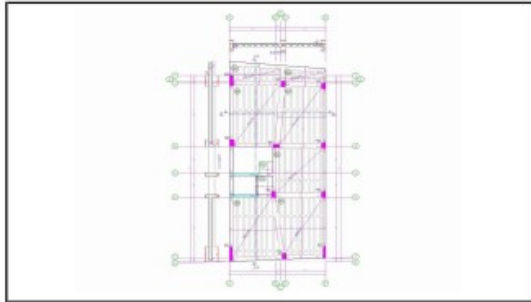
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Risksiz</b>	DBYBHY 2007	<b>Can Güvenliği</b>

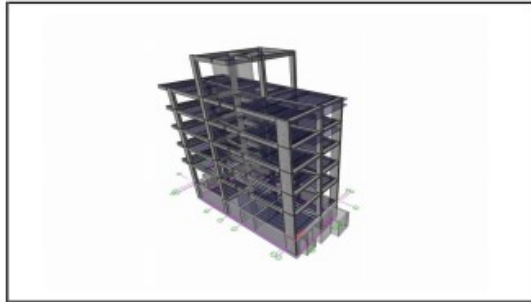
**A.146 : 146 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	146	Yapım Yılı	2017	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	8,90 x 18,25	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	25,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



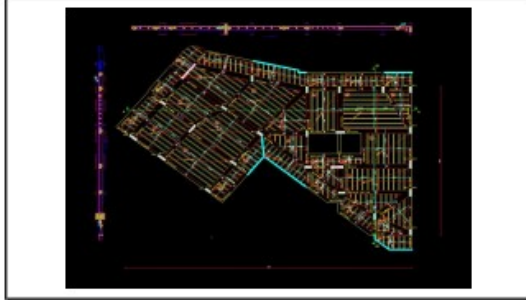
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

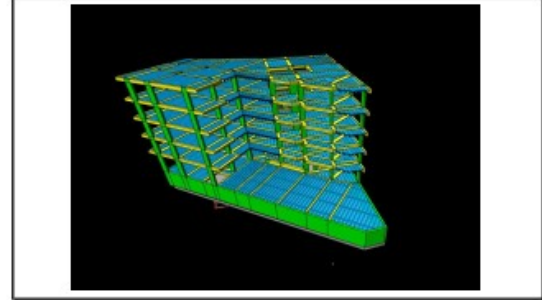
A.147 : 147 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	147	Yapım Yılı	2015	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	27,40 x 16,00	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	30,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



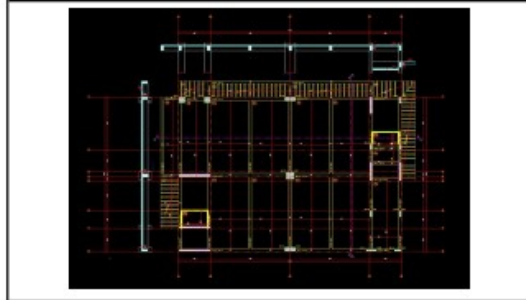
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

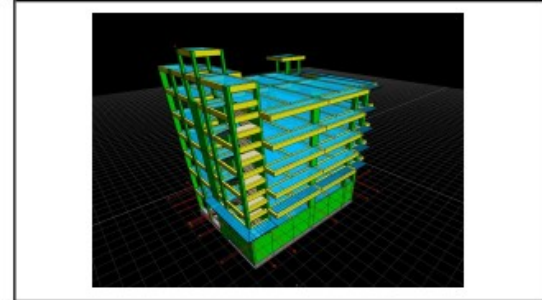
A.148 : 148 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	148	Yapım Yılı	2016	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	25,10 x 19,50	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	30,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



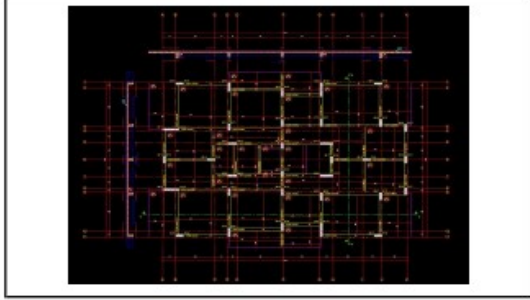
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Risksiz</b>	DBYBHY 2007	<b>Can Güvenliği</b>

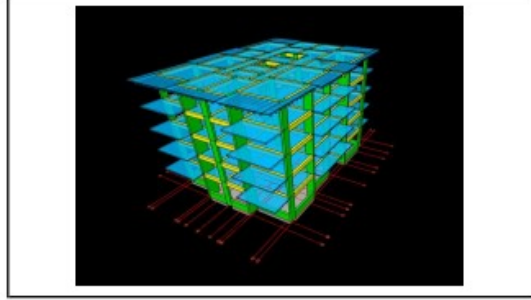
**A.149 : 149 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	149	Yapım Yılı	2014	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	21,35 x 15,10	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	30,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



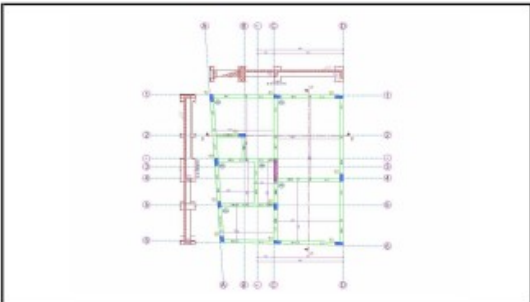
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme Öncesi</b>

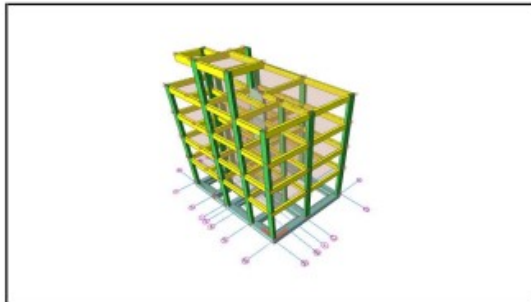
**A.150 : 150 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	150	Yapım Yılı	2018	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	9,10 x 12,40	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	30,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



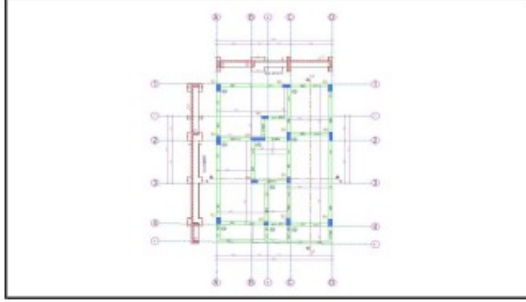
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Risksiz</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

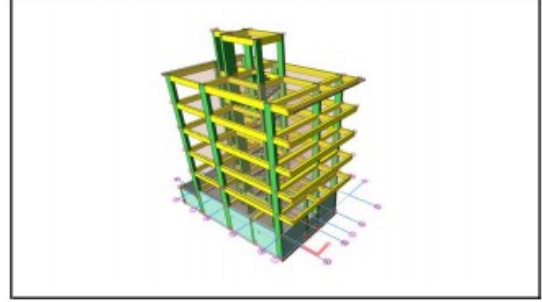
**A.151 : 151 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	151	Yapım Yılı	2018	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	8,85 x 11,95	Kat Adedi	5
Beton Dayanımı (MPa)	30,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



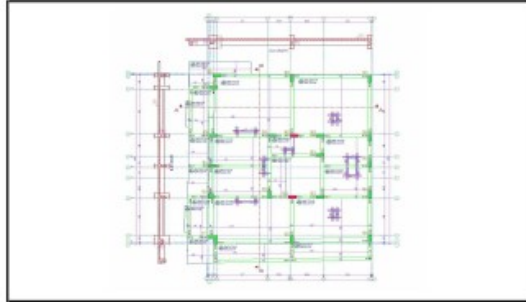
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Risksiz</b>	DBYBHY 2007	<b>Can Güvenliği</b>

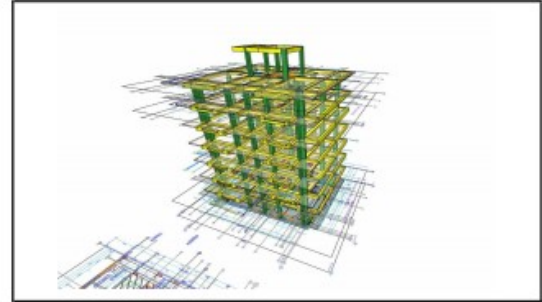
**A.152 : 152 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	152	Yapım Yılı	2012	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	12,30 x 14,10	Kat Adedi	6
Beton Dayanımı (MPa)	35,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



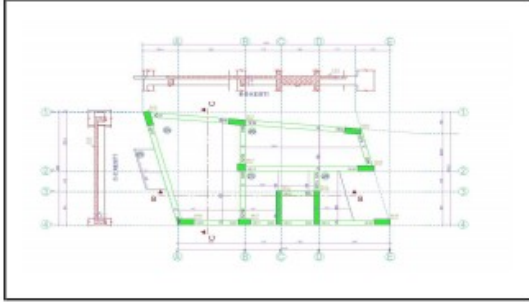
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Risksiz</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme Öncesi</b>

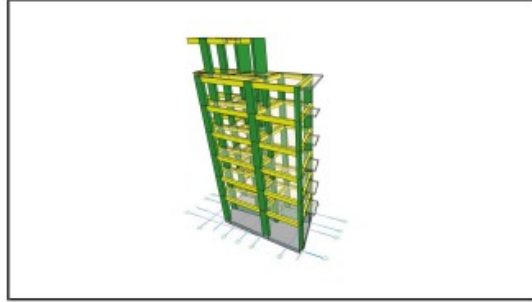
**A.153** : 153 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	153	Yapım Yılı	2014	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	10,35 x 6,15	Kat Adedi	6
Beton Dayanımı (MPa)	30,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



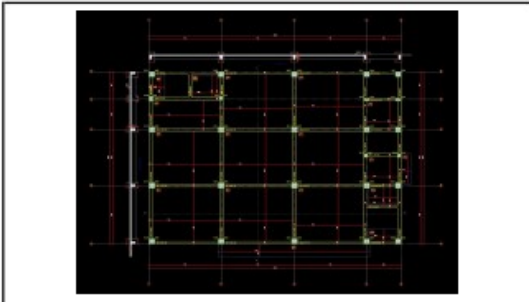
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Can Güvenliği</b>

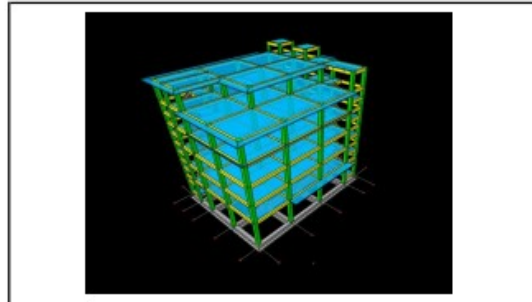
**A.154** : 154 nolu bina yapı bilgi formu.

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	154	Yapım Yılı	2009	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	26,20 x 20,05	Kat Adedi	6
Beton Dayanımı (MPa)	30,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



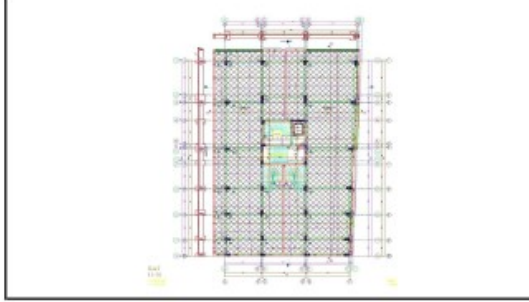
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Risksiz</b>	DBYBHY 2007	<b>Can Güvenliği</b>

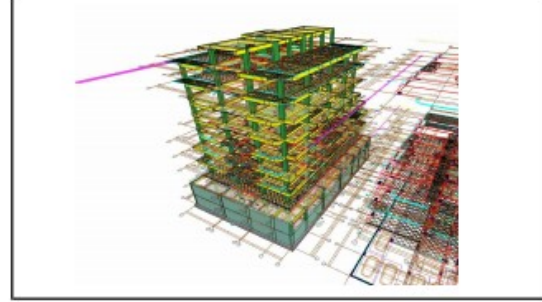
**A.155 : 155 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	155	Yapım Yılı	2013	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	16,30 x 28,60	Kat Adedi	7
Beton Dayanımı (MPa)	35,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



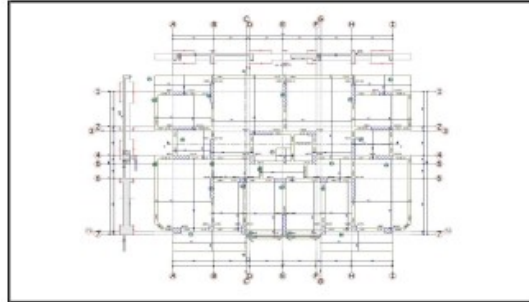
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Risksiz	DBYBHY 2007	Göçme Öncesi

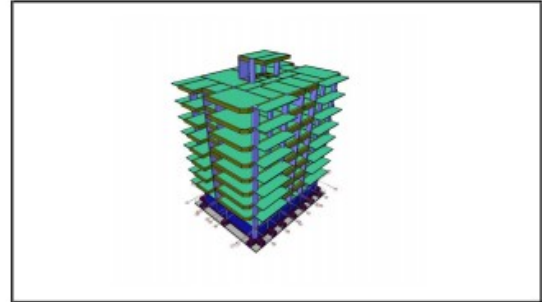
**A.156 : 156 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	156	Yapım Yılı	2005	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	17,90 x 13,00	Kat Adedi	8
Beton Dayanımı (MPa)	35,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



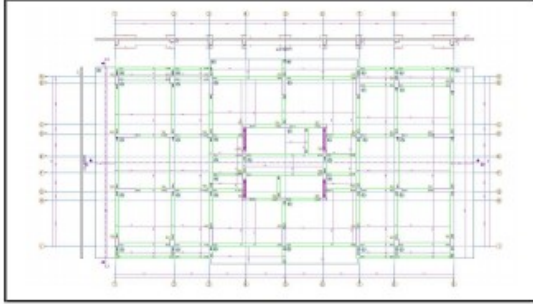
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	Riskli	DBYBHY 2007	Göçme

**A.157 : 157 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	157	Yapım Yılı	2011	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	29,35 x 16,50	Kat Adedi	8
Beton Dayanımı (MPa)	35,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



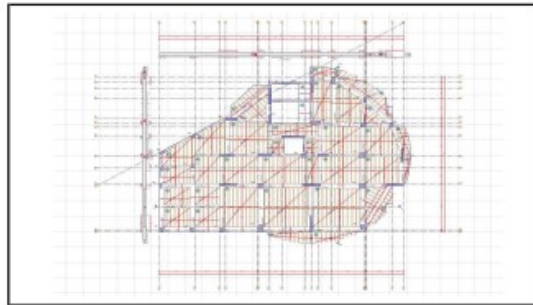
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Riskli</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

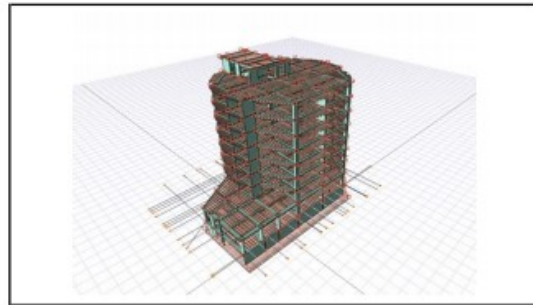
**A.158 : 158 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	158	Yapım Yılı	2016	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	28,75 x 20,35	Kat Adedi	8
Beton Dayanımı (MPa)	35,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



Üç Boyutlu Görünüş

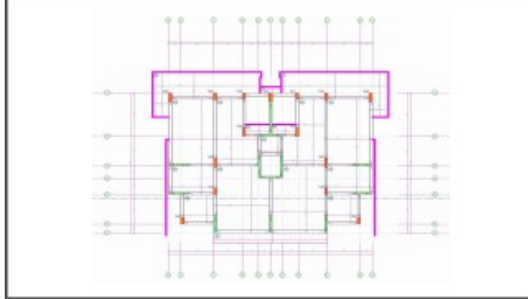
<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Risksiz</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>



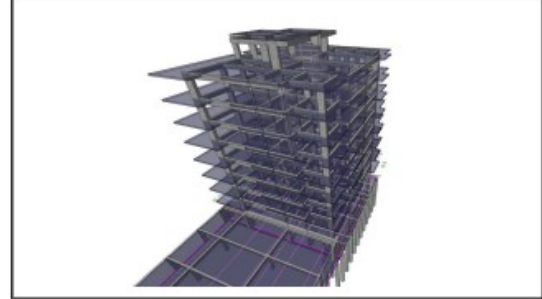
**A.159 : 159 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	159	Yapım Yılı	2017	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	21,00 x 16,25	Kat Adedi	8
Beton Dayanımı (MPa)	35,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



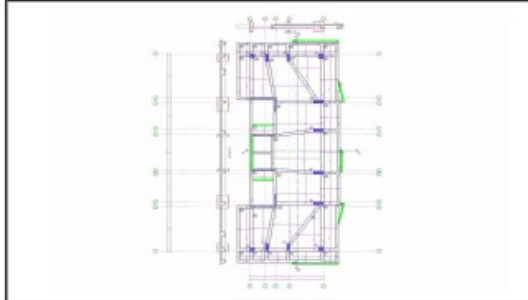
Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Risksiz</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

**A.160 : 160 nolu bina yapı bilgi formu.**

<b>BİNA BİLGİLERİ</b>					
Bina No	160	Yapım Yılı	2018	Adres	İzmir

<b>TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
En x Boy (m)	8,70 x 26,20	Kat Adedi	8
Beton Dayanımı (MPa)	35,00	Donatı Sınıfı	Nervürlü (S420)



Kalıp Planı



Üç Boyutlu Görünüş

<b>ANALİZ SONUCU</b>			
RYTEİE 2013	<b>Risksiz</b>	DBYBHY 2007	<b>Göçme</b>

## **ÖZGEÇMİŞ**

**Ad Soyad** : İbrahim ERGİN  
**Doğum Yeri ve Tarihi** : İzmir – 19/03/1987  
**E–posta** : iergin@gmail.com

## **ÖĞRENİM DURUMU**

Lisans: 2008, Kırıkkale Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü

## **MESLEKİ DENEYİM**

2008–2009 Yağmur Yapı Denetim Ltd. Şti. – Statik proje ve saha denetiminden sorumlu Yardımcı Kontrol Mühendisi olarak görev almıştır.

2010–2012 İzmir İl Özel İdaresi, Altyapı ve Çevre Daire Başkanlığı, Plan ve Proje Müdürlüğünde yol, köprü ve istinat duvarı vb. altyapı inşaatlarının tasarımından sorumlu İnşaat Mühendisi olarak görev almıştır.

2013–Halen Çevre ve Şehircilik Bakanlığı İzmir İl Müdürlüğü'nde Altyapı ve Kentsel Dönüşüm Şube Müdürlüğünde Teknik Heyet üyesi ve Yapı Malzemeleri ve Piyasa Gözetim Denetim Şube Müdürlüğünde Piyasa Gözetim ve Denetiminden Sorumlu İnşaat Mühendisi olarak görevine devam etmektedir.