T.C.
AVRASYA ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

BETONARME BİNALARIN RİSKLİ YAPI TESPİT YÖNETMELİĞİNE GÖRE FARKLI PAKET PROGRAMLARDA DEĞERLENDİRİLMESİ

Yüksek Lisans Tezi

Ayşe BAYRAKDAR

Prof. Dr. Ümit UZMAN

TRABZON
2025

T.C.
AVRASYA ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

BETONARME BİNALARIN RİSKLİ YAPI TESPİT YÖNETMELİĞİNE GÖRE FARKLI PAKET PROGRAMLARDA DEĞERLENDİRİLMESİ

Yüksek Lisans Tezi

Ayşe BAYRAKDAR

Prof. Dr. Ümit UZMAN

TRABZON 2025

TEZ KABUL VE ONAYI

Ayşe BAYRAKDAR tarafından, **Prof. Dr. Ümit UZMAN** danışmanlığında hazırlanan "**Betonarme Binaların Riskli Yapı Tespit Yönetmeliğine Göre Farklı Paket Programlarda Değerlendirilmesi**" başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından **16.06.2025** tarihinde yapılan sınav sonucunda **oy birliği** ile başarılı bulunarak **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Başkan	: Prof. Dr. Ümit UZMAN	……
Üye	: Dr. Öğr. Üyesi Banu GÜVENÇ YAZICILAR	……
Üye	: Prof. Dr. Temel TÜRKER	……

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin Emre ENGİN
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Lisansüstü tez çalışması sürecinin her aşamasında özveri ve sabırla yol gösteren, her zaman ilgi ve hoşgörü ile yönlendiren, bilgi ve tecrübeleri ile bana rehberlik eden değerli hocalarım Prof. Dr. Ümit UZMAN ve Prof. Dr. Basri ERTAŞ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışması süreci içerisinde verdikleri destek için değerli arkadaşlarıma ve hayatım boyunca benden desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili aileme çok teşekkür ederim.

Ayşe BAYRAKDAR
Trabzon 2025

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım yüksek lisans/doktora/sanatta yeterlik tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklar'da gösterilenlerden oluştuğunu, her unsurun enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

Etik Kurul Gerekli mi?

Evet ☐ Hayır X

25/ 06 /2025

Ayşe BAYRAKDAR

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

Tez Başlığı: Betonarme Binaların Riskli Yapı Tespit Yönetmeliğine Göre Farklı Paket Programlarda Değerlendirilmesi

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 28.05.2025 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı: % 19

Tek kaynak oranı: % 3 çıkmıştır.

25/ 06 /2025

Ayşe BAYRAKDAR

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ ..... **iii**
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI ..... **iv**
TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI ..... **v**
İÇİNDEKİLER ..... **vi**
TABLOLAR DİZİNİ ..... **vii**
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **ix**
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ ..... **xi**
ÖZET ..... **xiv**
ABSTRACT ..... **xv**
1. GİRİŞ **1**
2. GENEL BİLGİLER **3**
2.1. Kentsel Dönüşüm Kavramı 3
2.2. Güçlendirme Kavramı 3
2.3. Konuyla İlgili Yapılan Çalışmalar 5
2.3.1. Dünyada Kentsel Dönüşüm Projesi Uygulamaları 7
2.4. Tezin Amacı ve İçeriği 16
2.5. Riskli Yapıların Tespit Yöntemi 18
2.5.1. Betonarme Yapılarda Risk Tespitinin Yapılması 18
2.5.2. Az Katlı Betonarme Binalarda İçin Risk Tespiti 19
2.5.3. Orta Katlı Betonarme Binalar için Risk Tespiti 24
2.5.4. Betonarme Yüksek Katlı Binalar için Risk Tespiti 24
2.5.5. Yığma Binalar için Risk Tespiti 25
2.5.6. Karma Binalar için Risk Tespiti 27
3. YAPILAN ÇALIŞMALAR **43**
3.1. Bina Hakkında Genel Bilgiler 43
3.2. Rölöve Alınması ve Yapıdan Bilgi Toplanması 45
3.3. Yapının Donatı Tespitine İlişkin Bilgiler 48
3.4. Yapının Mevcut Beton Dayanımının Belirlenmesi 55
3.5. Yap.Net Programında Hesaplama Adımları 60
3.6. Yap.Net Programı ile Binanın Analizi 62
3.7. Riskli Yapı Tespitinde ideCAD Uygulaması 76
3.8. Etriye Sıklaştırması Uygulama 84
3.9. Beton Sınıfının Değiştirilmesi 89
4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER **93**
KAYNAKLAR **95**
ÖZGEÇMİŞ **97**

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. Perde ve kolon eksenel basınç gerilme ortalamasına bağlı kat kesme kuvveti oranı sınır değerleri 19

Tablo 2.2. Kolon sınıflandırma tablosu 22

Tablo 2.3. Kolonlar için msınır ve δhsınır değerleri 23

Tablo 2.4. Yığma duvarlar için dayanım değerleri 26

Tablo 2.5. Taban ve yapısal sistem puanı tablosu 32

Tablo 2.6. Deprem tehlike bölgeleri 32

Tablo 2.7. Olumsuzluk parametre değerleri (Oi) 32

Tablo 2.8. Olumsuzluk parametre puan (OPi) Tablosu 33

Tablo 2.9. Olumsuzluk parametre değerleri (Oi) 40

Tablo 2.10. Taban puanı tablosu 40

Tablo 2.11. Mevcut durum ve kalite olumsuzluk puanları 41

Tablo 2.12. Planda olumsuzluk puanları 41

Tablo 2.13. Düşeyde olumsuzluk puanları 41

Tablo 2.14. Bina nizamı ve kat seviyesi olumsuzluk puanları 41

Tablo 3.1. Beton dayanımı ve elastisite modülü hesabı 60

Tablo 3.2. Donatı korozyon tablosu 60

Tablo 3.3. Kolon- kiriş kesit bilgisi 65

Tablo 3.4. Kolon donatı tablosu 66

Tablo 3.5. Kolon sınıflandırma tablosu 66

Tablo 3.6. Kolon risk tablosu 71

Tablo 3.7. Zemin kat risk değerlendirilmesi 76

Tablo 3.8. 1.Kat risk değerlendirilmesi 76

Tablo 3.9. 2.Kat risk değerlendirilmesi 76

Tablo 3.10. Zemin kat kesme kuvveti değerlendirmesi 79

Tablo 3.11. Zemin kat kolon sınır değerleri 81

Tablo 3.12. Zemin kat kolon sınır değerleri 81
Tablo 3.13. Zemin kat risk değerlendirilmesi..... 83
Tablo 3.14. Zemin kat risk değerlendirilmesi..... 83
Tablo 3.15. 1.kat risk değerlendirilmesi 84
Tablo 3.16. 2. kat risk değerlendirilmesi 84
Tablo 3.17. Bina için risk değerlendirilmesi 84
Tablo 3.18. Zemin kat kesme kuvveti değerlendirilmesi 85
Tablo 3.19. Zemin kat kolon sınır değerleri 86
Tablo 3.20. Zemin kat yapı risk değerlendirilmesi..... 87
Tablo 3.21. Zemin kat risk değerlendirilmesi..... 87
Tablo 3.22. 1. kat risk değerlendirilmesi 88
Tablo 3.23. 2. kat risk değerlendirilmesi 88
Tablo 3.24. Bina için risk değerlendirilmesi 88
Tablo 3.25. 2.kat kolonların sınır değerleri 89
Tablo 3.26. 2. kat yapı risk değerlendirilmesi 89
Tablo 3.27. 2. kat risk değerlendirilmesi 90
Tablo 3.28. 1. Kat kolon sınır değerleri..... 90
Tablo 3.29. Kat yapı risk değerlendirilmesi 91
Tablo 3.30. 1. kat risk değerlendirilmesi 91
Tablo 3.31. Zemin kat kolonların sınır değerleri..... 91
Tablo 3.32. Zemin kat yapı risk değerlendirilmesi..... 92
Tablo 3.33. Zemin kat risk değerlendirilmesi..... 92
Tablo 3.34. Bina için risk değerlendirilmesi 92

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Riskli yapı tespit akış şeması 2
Şekil 2.1. Hiroşima–Danbara Kenti 8
Şekil 2.2. Trafalgar Meydanı 11
Şekil 2.3. La Defense 12
Şekil 2.4. Guangzhou Pearl Nehri 14
Şekil 2.5. Solidere (Beyrut Tarihi Kent Merkezi) 16
Şekil 2.6. Kolon beton sıyırma örneği 20
Şekil 2.7. A-A kesiti 20
Şekil 2.8. B-B kesiti 21
Şekil 2.9. Kolon Beton pas payı sıyırma örneği 21
Şekil 2.10. Yığma duvar sıyırma örneği 26
Şekil 2.11. Betonarme binalar için veri toplama formu 30
Şekil 2.12. Yığma binalar için veri toplama formu 36
Şekil 3.1. Yapının cephe görüntüleri 44
Şekil 3.2. Zemin kat planı 46
Şekil 3.3. 1,2 kat planı 47
Şekil 3.4. Kesit, görünüş detayları 48
Şekil 3.5. Sıyırma detayları 49
Şekil 3.6. Röntgen sonucu-1 50
Şekil 3.7. Röntgen sonucu-2 51
Şekil 3.8. Röntgen sonucu-3 52
Şekil 3.9. Röntgen sonucu-4 53
Şekil 3.10. Röntgen sonucu-5 54
Şekil 3.11. Röntgen sonucu-6 55
Şekil 3.12. Karot çalışmaları 57
Şekil 3.13. Karot rapor sonucu 58

Şekil 3.14. Test çekici rapor sonucu 59
Şekil 3.15. İvme spekturumu 62
Şekil 3.16. YAP.NET model kat planı : kat 1 63
Şekil 3.17. YAP.NET model kat planı : kat 2 63
Şekil 3.18. YAP.NET model kat planı : kat 3 64
Şekil 3.19. Modelin üç boyutlu gösterimi 64
Şekil 3.20. Analiz özeti 65
Şekil 3.21. Binanın üçboyutlu İdeCAD modeli 77
Şekil 3.22. İdeCAD kat planı 78
Şekil 3.23. Etriye açılımı 82

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

A_c	Brüt kolon enkesit alanı [mm^2]
A_{sh}	Enine donatı aralığına karşı gelen yükseklik boyunca, kolonda veya perde başlık bölgesindeki tüm etriye kollarının ve çirozların enkesit alanı değerlerinin izdüşümlerinin toplamı [mm^2]
BAÇ	Betonarme çerçeve
BAÇP	Betonarme çerçeve ve perde
b_k	Birbirine dik yatay doğrultuların her biri için, kolon veya perde başlık bölgesi çekirdeğinin enkesit boyutu (en dıştaki enine donatı eksenleri arasındaki uzaklık) [mm]
b_w	Eleman genişliği [mm]
DD-1	50 yılda aşılma olasılığı %2 (tekrarlanma periyodu 2475 yıl) olan deprem yer hareketi düzeyi
DD-2	50 yılda aşılma olasılığı %10 (tekrarlanma periyodu 475 yıl) olan deprem yer hareketi düzeyi
E	Deprem Etkisi
E_m	Yığma duvar elastisite modülü [MPa]
E_{cm}	Mevcut beton elastisite modülü [MPa]
$(EI)_e$	Etkin eğilme rijitliği [Nmm^2]
$(EI)_m$	Yığma duvar eğilme rijitliği [Nmm^2]
$(EI)_p$	Eleman azaltılmış eğilme rijitliği [Nmm^2]
$(E_{cm}I)_o$	Brüt kesite ait eğilme rijitliği [Nmm^2]
F_S	Kısa periyot için yerel zemin etki katsayısı
F_1	1.0 saniye periyot için yerel zemin etki katsayısı
f_m	Yığma duvar basınç dayanımı [MPa]
f_{cm}	Mevcut beton basınç dayanımı [MPa]
$f_{dç}$	Yığma duvar diyagonal çekme dayanımı [MPa]
f_{karot}	Karot basınç dayanımı [MPa]
f_{kd}	Düzeltilmiş karot basınç dayanımı [MPa]
f_{ym}	Boyuna donatının mevcut akma dayanımı [MPa]

f_{ywm}	Enine donatının mevcut akma dayanımı [MPa]
G	Sabit yük etkisi
g	Yerçekimi ivmesi (9.81 m/s^2)
H_d	Yığma duvar (hatıl hariç) net yüksekliği [mm]
H_T	Bodrum katlar dâhil bina toplam yüksekliği [m]
h	Kat yüksekliği [m]
h_i	i'inci alt tabaka kalınlığı [m]
h_k	Kiriş derinliği [mm]
I	Atalet momenti [mm^4]
ℓ_d	Yığma duvar uzunluğu [mm]
ℓ_k	Kesme açıklığı [m]
ℓ_n	Kiriş net uzunluğu veya kolon net yüksekliği [m]
m	Etki / kapasite oranı
$m_{sınır}$	Etki / kapasite oranının sınır değeri
N_K	Düşey yükler ve azaltılmış deprem etkileri altında $(G + nQ + E/6)$ elde edilen kolon eksenel kuvveti [kN]
n	Hareketli yük azaltma katsayısı
n_k	Birleşim bölgesine bağlanan kiriş sayısı
n_{riskli}	Kattaki risk sınır değeri aşılan toplam kiriş sayısı
n_s	Bodrum katlar dâhil toplam kat sayısı
n_{sk}	Serbest kat sayısı
O_i	Olumsuzluk parametre değerleri
OP_i	Olumsuzluk parametre puanı
PP	Performans puanı
Q	Hareketli yük etkisi
$S_{ae}(T)$	Yatay elastik spektral ivme değeri [g]
S_{DS}	Kısa periyot spektral ivme katsayısı

S_{D1}	1.0 saniye periyot için spektral ivme katsayısı
S_S	Kısa periyot harita spektral ivme katsayısı
S_1	1.0 saniye periyot için harita spektral ivme katsayısı
s	Enine donatı aralığı [mm]
T	Doğal titreşim periyodu [s]
T_A	Yatay elastik ivme spektrumu köşe periyodu [s]
T_B	Yatay elastik ivme spektrumu köşe periyodu [s]
T_i	i'nci moda ait doğal titreşim periyodu [s]
TP	Taban puan
V	Yığma duvar kesme kuvveti [kN]
V_e	Düşey yükler ve deprem etkileri altında hesaplanan kesme kuvveti [kN]
V_r	Kolon, kiriş veya perde kesitinin kesme dayanımı
V_e/V_r	Deprem kesme kuvvetinin eleman kesme kapasitesine oranı
YSP	Yapısal sistem puanı
δ	Eleman kat yer değiştirmesi [mm]
δ/h	Etkin göreli kat ötelenmesi oranı, vektörel
$(\delta/h)_{sınır}$	Etkin göreli kat ötelenmesi oranının sınır değeri
γ	Kat kesme kuvveti oranı sınır değeri çarpanı
η	Serbest kat sayısıH_d/t oranına bağlı basınç dayanımı azaltma katsayısı
ζ	Kolon eksenel kuvvet çarpanı
Φ_{etr}	Etriye çapı

ÖZET

BETONARME BİNALARIN RİSKLİ YAPI TESPİT YÖNETMELİĞİNE GÖRE FARKLI PAKET PROGRAMLARDA DEĞERLENDİRİLMESİ

Ayşe BAYRAKDAR
Avrasya Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı
Yüksek Lisans, Mayıs/2025
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ümit UZMAN

Bu tez çalışmada farklı paket programlarda az katlı betonarme binalarda riskli yapı tespit analizi yapılarak elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Birinci bölümünde kentsel dönüşüm kavramı ele alınmış olup konuyla ilgili daha önce ülkemizde yapılmış çalışmalar ve dünya da yapılmış olan kentsel dönüşüm çalışmalardan bahsedilmiştir. Kentsel dönüşüm kavramı ile birlikte riskli yapı ve güçlendirme kavramı da ele alınmıştır. Hangi durumlarda riskli yapı tespit analizi ya da güçlendirme tercih edilmesi gerektiği üzerine değerlendirmeler yapılmıştır. Riskli yapı tespit sürecinden bahsedilerek dikkat edilmesi gereken hususlardan bahsedilmiştir. İkinci bölümünde ise az katlı betonarme binalar, orta katlı betonarme binalar, yüksek katlı betonarme binalar, yığma binalar ve karma binalarda riskli yapı tespit sürecinin nasıl gerçekleştiği, tespit süresince ne tür farklılıkların gerçekleştiği üzerine durulmuştur. Bu çalışmada az katlı betonarme binanın YAP.NET ve ideCAD programın da model oluşturulup riskli yapı tespit analizi gerçekleştirilmiştir. Her iki programda da analiz aşamasının nasıl gerçekleştirildiğinden bahsedilmiştir. Elde edilen veriler sonucunda kesme kuvvetleri, eksenel kuvvetler ile Etki/Kapasite Oranı Sınır Değeri veya Göreli Kat Öteleme Sınır Değerine göre değerlendirmeler yapılmıştır. İki program arasında elde edilen verilere göre değerlendirmeler yapılmıştır, hangi programda risk oranının daha az olduğu üzerine incelemeler yapılmıştır. Bir sonraki bölümünde etriye sıklaştırılmasının ve beton sınıfının sonuçlar üzerindeki etkileri incelenmiştir. Etriye aralığının değişimi ile kolon sınıfında oluşan değişiklik gözlemlenmiştir. Beton sınıfının değişmesi ile yapının risk durumu üzerindeki etkisi incelenmiştir. Son olarak sonuç ve öneriler kısmında beton sınıfı ve etriye aralığının yapılar üzerindeki etkisi hakkında değerlendirme yapılmış olup riskli yapı analizinde bu parametrelerin öneminden ve günümüzde yeni yapılacak olan binalarda beton sınıfının ve donatı yerleşiminin etkisinden bahsedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Riskli Yapı, Kentsel Dönüşüm, Etki/Kapasite Oranı, Göreli Kat Öteleme Oranı, YAP.NET, ideCAD.

ABSTRACT

EVALUATION OF REINFORCED CONCRETE BUILDINGS IN DIFFERENT PACKAGE PROGRAMS ACCORDING TO THE RISKY BUILDG DETECTION REGULATION

Ayşe BAYRAKDAR
Avrasya University
Graduate Education Institute
Civil Engireening Department
Master's Thesis, May/2025
Supervisor: Prof. Dr. Ümit UZMAN

In this thesis, the data obtained by performing risky stcruture detection analysis in low-rise reinforced concrete buildings in different programs were eveluated. In the first part, the concept of urban transformation is discussed and previous studies on the subject and urban transformation studies conducted around the world are mentioned. Along with the concept of urban transforation, the concept of risky structure and reinforcement was also discussed. Evaluations were made on in which cases risky structure detection analysis or reinforcement should be preferred. The risky structure detection process was mentioned and the issues to be considered were mentioned. In the second part, it is emphasized how the risky building detection process takes place in low-rise reinforced concrete buildings, medium-rise reinforced concrete buildilngs, hgh-rise reinforced bildings, masonry buildings and mixed buildings and what kind of differences occur during the detection process. In this study, a model of a low-rise reinforced concrete building was created in YAP.NET and ideCAD programs and risky structure detection analysis was performed. As a result of the data obtained, evaluations are made according to the shear forces, axial forces and the Impact/Capacity Ratio Limit Value or the Relative Story Drift Limit Value. Evaluations were made based on the data obtained between the two programs, and studies were conducted on which program had the lower risk rate. In the next section, the effects of stirrup density and concrete class on the results are examined. The change in the column class was observed with the change in the concrete class on the risk status of the structure was examined. Finally, in the conclusion and suggestions section and evaluation was made about the effect of concrete class and stirrup spacing on the structures, and the importance of these paraametres in risky structure analiysis and the effect of concrete class and reinforcement placement in newly construcred buildings were mentioned.

Keywords: Risky Structure, Urban Tranformation, Effect/ Capacity Ratio, Relative Story Drift Ratio, YAP.NET, ideCAD.

1. GİRİŞ

Tektonik hareketler sonucu meydana gelen depremler dünyada olduğu gibi ülkemizde de yapı sağlığını doğrudan etkilediği için özellikle işlevini yitirmiş, kullanılamayan yapılar için büyük bir önem arz etmektedir. Bu durumdan dolayı söz konusu mevcut yapılar belirlenen standartlar aralığında yenilenmekte veya güçlendirilmektedir. Yapıların yenilenme işlemleri kentsel dönüşüm süreci adı altında gerçekleştirilirken güçlendirme işlemleri ise performans analizine tabii tutularak maliyet hesapları göz önünde bulundurulması sonucu gerçekleştirilmektedir. Kentsel dönüşüm sürecinde ise bu durum riskli yapı analizi ile sağlanmaktadır.

Ülkemizde deprem tehlikesinin azaltılmasına yönelik olarak deprem riski yüksek olan binaların tespiti ve dönüşümü hedeflenmiştir. Binanın riskli olma sebebi; yapısal yetersizlikler, değişen yönetmelikler, artan deprem tehlikesi, ömrünü tamamlayan yapılar vb.

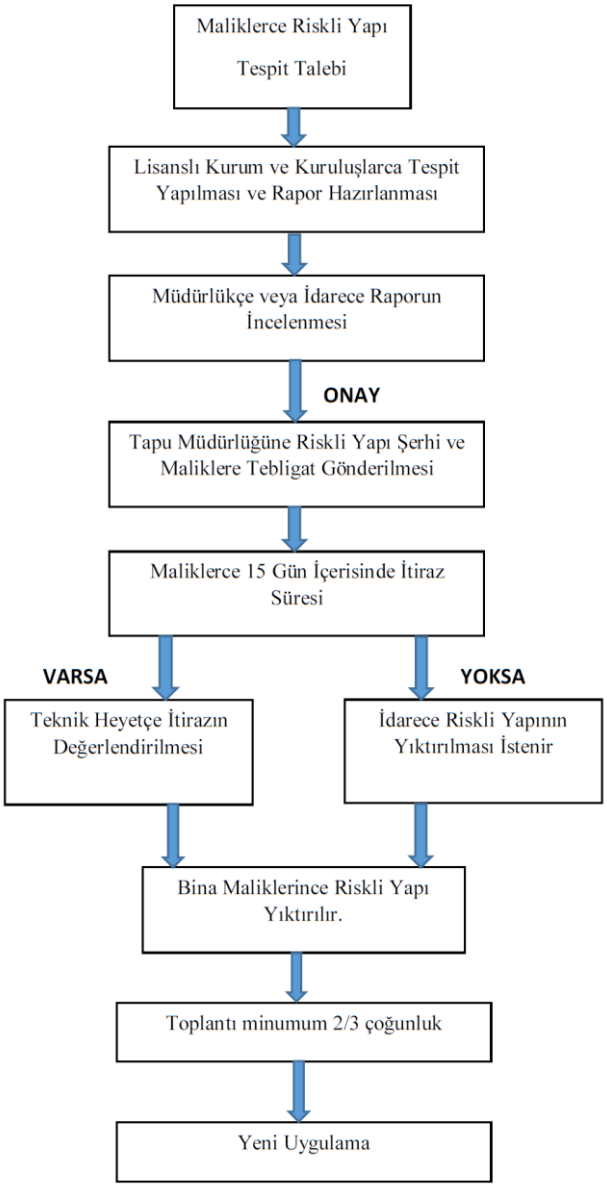
Kentsel dönüşüm özünde kentsel yoksunluğa dayanmaktadır. Kentsel yoksunluğu oluşturan faktörler ise eski konutlar, işlevsiz hale gelmiş mekanlar, yenilenme, onarım, değişim ile ifade edilebilir.

Riskli yapı analizi ise mevcut yapıların kimliğinin yapısını değiştirerek yenilenmesini sağlamaktadır. Özellikle içinde yaşayanlarında katkılarıyla, yaşayanların yaşam standartlarının yükseltilmesiyle, yapının güvenliğinin sağlanması amaçlamaktadır. Muhtemel bir afet anında yıkılma ve ağır hasar görme ihtimali bulunan ve bu nedenle içinde yaşayanların can güvenliği bakımından riski olan binaların tespitinin yapılarak, bu binalardan insanların tahliye edilmesini sağlayarak, bu binaların yerine insanların can ve mal güvenliğini temin edecek sağlıklı ve güvenli yapıların yapılmasını sağlamaktadır.

Riskli yapı; riskli alan bölgesinde olup ekonomik ömrünü tamamlamış olan ya da yıkılma veya ağır hasar görme riski taşıdığı teknik verilere dayanılarak tespit edilen yapılardır. Riskli yapı tespiti çevre şehircilik ve iklim değişikliği bakanlığı, çevre şehircilik il müdürlükleri, il özel idareleri, belediyeler ve lisanslandırılmış kurum ve kuruluşlar aracılığıyla yapılmaktadır.

Riskli yapı tespiti; kendi başına kullanılabilen, üstü örtülü ve insanların içinde yaşayıp, ihtiyaçlarını giderebilecekleri yapılar hakkında yapılabilir. İnşaat halinde

olup ikamet edilmeyen yapılar ile metrukluk veya başka bir sebeple statik açıdan yapı bütünlüğü bozulmuş yapılar riskli yapı tespitine dahil edilememektedir. Yapı maliklerinin lisanslı kurum ve kuruluşlara başvurusu üzerine yapılan tespitler sonucu binanın riskli çıkması durumunda hazırlanan dosya ilgili müdürlüğe sunulmasının ardından gerekli kontroller sağlanıp raporun incelenip onaylanması gerekmektedir. Herhangi bir eksiklik veya hataya rastlanılması durumunda geri bildirim yapılarak düzeltme yapılması sağlanmaktadır. Raporun onaylanması halinde tapu müdürlüğüne tebligat yoluyla bilgilendirilme yapılır ve maliklerin itiraz süreci (15 gün) değerlendirilir. İtiraz olmaması durumunda idarece yapının yıkılması istenir ve maliklerce riskli yapı yıkılmaktadır. Şekil 1.1'de riskli yapı tespit süreci verilmiştir.



Şekil 1.1 Riskli yapı tespit akış şeması

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kentsel Dönüşüm Kavramı

Kentsel dönüşüm, şehrin bir bölümünün veya ciddi anlamda büyük bir kısmının proje kapsamında sistematik bir şekilde mevcut yapı stoklarının olası depremlere karşı toprak zeminin ve üzerindeki yapının risk değerlerinin belirlenmesi, olası depremde yıkılması ve yıkılırken çevredeki diğer yapılara zarar vermesi olasılıklarının da içine katılarak, riskli toprak zemin ve riskli yapıların kullanım dışına çıkarılarak yerine toprak zeminin yapısına uygun temelli yapıların yapılması ve bu sayede olası depremlerde yaşanabilecek can ve mal kaybının en aza indirmek için yapılan kamusal çalışmalardan biridir.

Türk Dil Kurumu Türkçe Sözlüğü (1992), tanımına göre ‘‘Dönüşüm’’kelimesi: ‘‘Olduğundan başka bir biçime girme, başka bir durum alma, şekil değiştirme, tahavvül, inkılap, transformasyon’’şeklinde tanımlanmaktadır. ‘‘Kentsel Dönüşüm’’kelimesinin tanımı ise: ‘‘Kentin imar planına uymayan ruhsatsız binaların yıkılıp planlara uygun olarak toplu yerleşim alanlarının oluşturulması’’şeklinde tanımlanmaktadır.

Son yıllarda önem kazanmaya başlayan kentsel dönüşüm kavramının birçok tanımı bulunmaktadır. Tanımların farklılıkların sebebi, vurguladıkları vizyona, stratejiye, amaca ve yöntemlere göre değişiklik göstermesidir. Kentsel dönüşümün en genel tanımı, kentsel sorunlara çözüm sağlayan ve değişime uğrayan bölgelerin ekonomik, fiziksel, çevresel ve sosyal koşullarına kalıcı bir çözüm üretmeye çalışan kapsamı geniş bir vizyon ve sorunlu alanların yeniden üretilerek topluma kazandırma olarak tanımlanabilir (Thomas,2003).

2.2. Güçlendirme Kavramı

Bina güçlendirme, yapıların doğal afetlere ve zamanın yıpratıcı etkilerine karşı dayanıklılığını artırmayı amaçlayan bir mühendislik çalışmasıdır. Genellikle depreme dayanıklılığın artırılması amacıyla yapılan bu işlem, binanın mevcut taşıyıcı sistemlerinin güçlendirilmesini veya yeni destek sistemlerinin eklenmesini içerir. Bina güçlendirme süreci, yapının hem dayanıklılığını hem de güvenliğini artırarak can ve mal kaybı risklerini en aza indirmeyi hedefler. Bu nedenle özellikle deprem kuşağında yer alan ülkelerde bina güçlendirme, büyük bir öneme sahiptir.

Eski yapılarda, inşaat sırasında kullanılan malzemelerin yetersizliği veya yapı sistemlerinin güncel standartlara uygun olmaması nedeniyle güçlendirme ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Özellikle betonarme yapılarda, taşıyıcı kolon ve kirişlerin zamanla zayıflaması ya da yapının temelinde meydana gelen deformasyonlar binanın güvensiz hale gelmesine neden olmaktadır. Bina güçlendirme çalışmaları, bu sorunları ortadan kaldırarak binanın ömrünü uzatır ve güvenilir hale getirilmektedir.

Güçlendirme sürecinde yapı analizleri büyük önem taşımaktadır. Uzman mühendisler ve mimarlar tarafından yapılan değerlendirmeler sonucunda, binanın hangi bölümlerinde güçlendirme gerektiği ve bu işlemin nasıl yapılacağı belirlenmektedir. Böylece binanın mevcut yapısına en uygun güçlendirme teknikleri kullanılarak güvenlik ve dayanıklılık en üst seviyeye çıkarılmaktadır.

Konya İlinde yapılan tez çalışmasında betonarme binanın RYTE 2013 ve TDY 2007'ye göre riskli bina analizi karşılaştırılmıştır. Benzer çalışmada Sta4Cad programı kullanılmıştır. Benim çalışmamda bunlardan farklı olarak ideCad ve Yap.Net programını kullanarak bu programlar arasında değerlendirme yapılmıştır. Kendi çalışmamda iki program kullanma nedenim daha önce böyle bir çalışmanın yapılamamış olmasıdır. Böylelikle literatüre katkıda bulunulmuştur.

Isparta İlinde yapılan tez çalışmasında Tunceli İlinde Kentsel Dönüşüm örneğinde bahsedilmiştir. Yapılan çalışmada Araad.Net programı kullanılmıştır. Araad.Net Çevre Şehircilik Bakanlığının Yap.Net den önce hazırlamış olduğu programdır. Daha önce Yap.Net programında riskli yapı tespiti yapılan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Böylelikle ilk kez Yap.Net programında analizin nasıl gerçekleştiğine dair bilgilendirme yapılarak literatüre katkıda bulunulmuştur.

İstanbul İlinde yapılan tez çalışmasında Alanya İlçesinde Kentsel Dönüşüm Projelerinde Risk Tespit Değerlendirilmesi üzerine inceleme yapılmıştır. Bu tez çalışmasında Sta4Cad analiz programı kullanılmış olup az katlı betonarme binalar ve yığma binalar hakkında bilgi verilmiştir. Benim tez çalışmamda az katlı betonarme bina ve yığma binanın yanı sıra orta katlı betonarme bina, yüksek katlı betonarme bina, karma binalar hakkında bilgilendirme yapılarak literatüre katkı sağlanmıştır.

Niğde İlinde yapılan kentsel dönüşüm çalışması kapsamında RYTEİE-2013 yönetmeliği ile RYTEİE-2019 yönetmeliği karşılaştırılarak yapılan değişikliklerin binaların riskli olma durumlarına etkisi incelenmiştir. RYTEİE-2019 yönetmeliğinde

risk oranın daha az olduğu görülmüştür. Benim tez çalışmamda ise yapmış olduğum analizler neticesinde ideCAD programında risk oranının daha az olduğu tespit edilmiştir.

İstanbul İlinde yapılan tez çalışmasında Riskli Yapıların Risk Durumunun Gözlemsel ve Deneysel Analiz ile Tespitinde Kadıköy İncelmesi üzerine değerlendirmeler yapılmıştır. Gözlemsel analizin doğruluğu ile deneysel analizin doğruluğu karşılaştırılmıştır. Benim tez çalışmamda hem gözlemsel hem de deneysel değerlendirmeler yapılmıştır.

2.3. Konuyla İlgili Yapılan Çalışmalar

Gelişmiş Batı ülkelerindeki kentsel dönüşüm çalışmalarını, gelişmekte olan veya azgelişmiş ülkelerden farklı hususlara dayandığı açıkça gözlemlenir. Örneğin, 1850'lerin Avrupa'sında kırsal alanlardan şehirlere doğru yoğun bir göç başlamış ve bu göçle birlikte sağlık, yerleşim ve sosyal sorunlar ortaya çıkmış ve şehirlerin yapısal bütünlüğünün bozulmasına neden olmuştur. Bu dönemde, şehirlerdeki bozulmuş alanların yeniden düzenlenmesi ve daha sağlıklı yaşam alanları yaratılması amacıyla, 1870-1880 yılları arasında büyük şehirlerde kapsamlı şehir planlamaları başlamıştır. Bu planlarla birlikte modern şehir merkezlerinin temelleri atılmaya başlanmıştır. İlk dönüşüm dalgasının ardından, ikinci bir dalga ise II. Dünya Savaşı sonrasında yaşanmıştır. Savaşın yıkıcı etkileriyle harabe haline gelen kentlerin yeniden inşası, iyileştirilmesi ve canlandırılması, Avrupa'daki kentsel dönüşüm ihtiyacının en önemli sebeplerinden biri olmuştur.

Avrupa kentlerinde büyük yıkımların başlamasına önayak olan 1850'li yılların kırsal alandan şehre göçleri, Kuzey/Güney Amerika kentlerini de benzer bir şekilde etkilemiş; aynı deneyimlerden geçmek zorunda bırakmıştır. Hızlı kentleşmenin getirdiği sosyo-kültürel ve ekonomik sorunlar ile beraberinde gelen konut sorunları, kentlerde derin çöküntülerin başlamasına neden olmuştur.

Konut ve ticaret alanlarının merkezlerden çevre bölgelere doğru genişlemesi, yani 'kentsel saçaklanma'olgusu, ülkede köklü bir değişim sürecine öncülük etmiştir. Çevre bölgelere doğru yayılmanın hızlı artış göstermesi ve kentsel yayılma sorununun önemli bir tehlike halini alması, Amerika'da özellikle şehir merkezlerinin dönüşümünü kaçınılmaz yapmıştır. 1950'lerde metropol alanlarında yaşayan nüfusun yaklaşık %70'i şehir sınırları içinde iken, 1990'lara gelindiğinde bu oran

%60'düşmüş, merkez dışındaki yerleşimlerin artışı dikkat çeken bir trend olmuştur (World Development Report, 1999 / 2000).

Peru, Uruguay ve özellikle Meksika örnekleri incelendiğinde, çözüm arayışlarında dışarıdan ithal edilen modeller yerine, toplumsal hafızada kök salmış kooperatifçilik geleneğine dayanan yerel ve özgün deneyimlerin tercih edildiği görülmektedir. Bu bağlamda, yerel halkın katılımını teşvik eden, sürdürülebilir ve toplumsal bütünleşmeyi güçlendiren çözümler, daha uzun vadeli başarılar sağlamaktadır.

Bu amaçla, 1961 yılında kurulan ve kısa adı COPVP olan Konutlaşma ve Yerleşim İşlem Merkezi (Centro Operacional de Vivienda Poblamiento), başlangıçta yalnızca yerel topluluklara yönelik olarak, düşük gelirli bireylerin daha iyi yerleşim koşullarına erişimini sağlamak amacıyla teknik ve ekonomik destek sunmayı hedeflemiştir. Gösterilen tüm çabalar ise gerçek katılım hakkının, yayılma hakkı ile ilgili tüm taleplerin birbirini tamamlayıcı bir şekilde güçlendiğini ortaya koymuştur.

COPVP üyeleri, katılımcılığın, kaynakların daha iyi kullanılmasının bir çözümü olarak değil, politik zorunluluklar arasında öncelikli bir yer tutması gerektiğini vurgulamıştır. Onlara göre, katılımcılık sadece kaynakların dağıtımından daha önemli olup, bir tarafın etkin, diğerinin edilgen olduğu bir durumu doğurmaz. Katılımcıların haklarını güvence altına alan yasal düzenlemelerin, katılımcılara yönelik koruyucu bir özellik taşıdığı inancını sürekli olarak savunmuşlardır. Meksika örneğinin özgünlüğü, bu güçlü katılımcı yaklaşımda yatmaktadır. Bu süreçte üstlenilen görev, Meksika'da konut üretiminin büyük bir kısmını üstlenen halk sektörüne, politik ve yasal biz özne olma rolü kazandırmak olmuştur.

Bu tür bir yasal ve siyasal tanınma, halkın katılımını yalnızca daha güçlü ve etkili kılmakla kalmaz, aynı zamanda toplumsal dayanışmayı ve adaletin sağlanmasını da teşvik etmektedir. Yasal güvence altına alınmış katılım mekanizmaları, yerel toplulukların daha fazla söz hakkına sahip olmasını ve kendi yaşam alanları üzerinde daha fazla denetim kurmalarını sağlamaktadır. Böylece, konut inşaatı süreci yalnızca ekonomik bir faaliyet olmaktan çıkar, toplumsal eşitlik ve katılımın güçlendiği bir sürece dönüşmektedir. Bu bağlamda, halk sektörü ile devletin işbirliği, yerel düzeydeki ihtiyaçları daha iyi karşılamak ve sürdürülebilir çözümler üretmek adına kritik bir öneme sahiptir (Robert, 1999).

Türkiye'de Kentsel Dönüşüm uygulamalarının, özellikle büyükşehirlerde yaşayan göç ve plansız yapılaşma gibi unsurlar nedeniyle bir gereklilik haline geldiği söylenebilir. Bu gerekliliği temelinde, gecekondu bölgelerinin varlığı, kaçak yapılaşmanın artışı ve şehir merkezlerindeki yapısal bozulmalar yatmaktadır. Ayrıca Türkiye'nin deprem kuşağında yer alması, özellikle eski yapıların güvenlik sorunlarını gündeme getirmiştir. Bu bağlamda, kentsel dönüşüm hem toplumsal hem de çevresel açıdan bir zorunluluk halini almıştır (Özden, 2002).

Hem kavramın kendisinin hem de uygulamaların, ilgili çevreler tarafından artık çok daha detaylı bir şekilde sorgulanıyor olması, kentsel dönüşümün toplumsal, ekonomik ve çevresel etkilerinin daha geniş bir perspektifinden değerlendirilmeye başlanması adına önemli bir gelişmedir.

Günümüzde kent planlamasında öne çıkan en önemli konulardan biri haline gelen "kentsel dönüşüm", artık sadece gecekondu alanlarının iyileştirilmesiyle sınırlı kalmayıp; TOKİ ve büyükşehir belediyelerinin öncülüğünde, Avrupa Birliği ve Dünya Bankası gibi kuruluşların da destek arayışına girdiği, uluslararası sermaye ve gayrimenkul yatırım ortaklıklarının da dikkatini çeken büyük ölçekli projeleri (örneğin Dubai Towers İstanbul, Galataport) de kapsayan geniş bir yelpazede ele alınmaktadır (Gül ve Ergun, 2009).

2.3.1. Dünyada Kentsel Dönüşüm Projesi Uygulamaları

Hiroşima Danbara Kenti Kentsel Dönüşüm Projesi (Japonya)

6 Ağustos 1945'te Hiroşima şehrine atılan ilk atom bombası, 140.000 kişinin hayatının kaybetmesine ve 13 kilometrekarelik bir alanın tamamen yok olmasına yol açmıştır. Bu büyük yıkım, bölgeyi yeniden yapılandırmak ve restore etmek için kaçınılmaz bir zorunluluk olmuştur. Hiroşima'nın kentsel dönüşüm süreci, dünyanın en güzel ve sanayileşmiş şehirlerinden birini yaratma amacıyla başlanmıştır. Şehir doğası, nehirleri ve kültürel mirasıyla, dünya barışına katkı sağlayacak bir örnek yerleşim yeri olarak yeniden şekillendirilmiştir. Danbara bölgesindeki yeniden gelişim projesi ise, şehrin eski semtlerinde küçük ölçekli, yaratıcı ve etkin bir biçimde uygulanan yeniden doğuş sürecinin ilk adımıdır. Bu projede yalnızca fiziksel ve çevresel bir yenilenme değil, aynı zamanda endüstriyel ve kültürel bir kalkınma sağlamayı hedeflemiştir. Bölgenin hem yaşam hem de çalışma açısından daha çekici bir hale gelmesi amaçlanmıştır.

Proje 1973 yılında onaylanmış, 1983 yılında başlatılmış ve 1995 yılında tamamlanması hedeflenmiştir. Bu süre zarfında binaların yüzde 62'sinde çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Proje, kamu, özel sektör ve yerel halk işbirliği ile hayata geçirilmiştir. Dönüşüm alanındaki toplam 461 bina özel sektör tarafından inşa edilmiştir. Bu binalar genel olarak ana yollar üzerinde yer almakta olup, 7 ila 10 kat arasında değişen yüksekliğe sahip ve hem yerleşim hem de ticari amaçlarla kullanılmaktadır. Projenin toplam maliyeti 283.800.000 Amerikan dolardır. Bu maliyetin %38'i yerel yönetimlerden, %57'si Hiroşima Belediyesi'nden sağlanmıştır.

Danbara bölgesinde gençler ve yetişkinler için dinlenme alanlarına duyulan ihtiyaç, bölge planlamasında öncelikli hedeflerden biri olmuştur. Bu doğrultuda, 1995 yılı itibarıyla Danbara'da büyüklükleri 1000 ila 2500 metrekare arasında değişen 5 park alanı, 2 yeşil alan ve 13 çocuk oyun parkı hizmete sunulmuştur. Yeni park ve oyun alanlarının tümü, bölgenin geleneksel dokusunu yansıtacak şekilde tasarlanmıştır.

Ayrıca proje kapsamında ulaştırma altyapısının geliştirilmesi amacıyla, 4.761 metre uzunluğunda ana yol ve 10.457 metre uzunluğunda tali yol inşa edilmiştir.

Projeye halk tarafından kurulan örgütler de aktif olarak katılmıştır. Bu kapsamda 21 örgüt kurulmuş, bunların 12 si yapılan planların karar aşamasında etkin rol üstlenmiştir. Özellikle halk örgütlerinin karar aşamalarındaki yer alışı, fakir yerleşim alanlarında gerçekleştirilen çalışmalara estetik bir boyut kazandırmıştır. Şekil 2.1'de Hiroşima Kent örneği sunulmuştur.

Şekil 2.1. Hiroşima–Danbara Kenti

Trafalgar Meydanı Kentsel Dönüşüm Projesi (İngiltere)

Trafalgar meydanı, Londra'nın en canlı ve tanınan kamusal alanlarından biri olarak aynı zamanda şehrin kültürel ve sosyal yaşamının önemli bir parçasıdır. Ancak, meydanın çevresinde yoğun trafik akışının bulunması, hem estetik hem de fonksiyonel açıdan bir engel teşkil etmiştir. Trafikle çevrelenen bu alan, özellikle yaya geçişlerini zorlaştırmış, meydanla kentlerin ve turistlerin etkileşimini kısıtlamıştır. Bu durum, meydanın tarihi ve kültürel değerlerine gölge düşürürken, aynı zamanda halkın bu önemli alandan yeterince faydalanabilmesini de engellemiştir. Meydanın sunduğu potansiyelin tam anlamıyla değerlendirilmemesi, hem yerel halkın hem de ziyaretçilerin meydanla olan bağını zayıflatmıştır (Kayalar, J., 2006; Şişman ve Kibaroğlu).

Meydanın tüm yayalar tarafından kolayca erişilebilir olması, alanın farklı bölümlerinin dengeli bir şekilde kullanılması, yıl boyunca Londralılar ve ziyaretçiler tarafından günlük olarak değerlendirilmesi ve gelecekte meydana katkı sunacak kullanıcılar için yeterli kamusal alanın sağlanması amacıyla kapsamlı bir kentsel dönüşüm projesi hazırlanmıştır.

Projenin diğer hedefleri arasında, meydanın şehrin ana kamusal alanı olarak yeniden düzenlenmesi; bina, heykel ve açık alanlar yoluyla mekânsal bütünlüğün sağlanması; kamusal alanın işlevsel ve keyifli bir hale getirilmesi ve tarihi çevrenin kalıcı, çağdaş kentsel etkinliklerle zenginleştirilmesi yer almaktadır.

Projeyi Londra Ulaşım İdaresi ve Heritage Lottery Fund finanse etmiştir, ayrıca çeşitli yerel yönetimler, inşaat firmaları ve topluluk temsilcileri de projede aktif olarak yer almışlardır (Demirsoy M. S., 2006).

Proje, yarışma yoluyla elde edilen bir tasarımın kamu kurumları tarafından hayata geçirilmesiyle şekillenmiş, uygulama sürecinde halkın ve sivil toplum kuruluşlarının görüşleri dikkate alınarak, toplumsal katılım sağlanmıştır. Bu sayede, mekanın sosyal etkinliklere ve toplumsak etkilişime olanak tanıyacak şekilde yeniden düzenlenmesi hedeflenmiştir.

Postdam Meydanı Almanya'nın başkenti Berlin'de bulunan ve tarihi önemi büyük olan bir alandır. Bu meydan, II. Dünya Savaşı'nda büyük tahribatlara uğramış, savaş sonrası ise Berlin'in Doğu ve Batı arasında bölünmesinin simgesel noktalarından biri haline gelmiştir. Bu meydan, zaman içinde kentsel dönüşüm

projeleriyle yeniden şekillendirilmiş ve günümüzde modern şehircilik ile tarihi mirası birleştiren önemli bir noktaya dönüşmüştür.

Postdam Meydanı Projesi, Berlin'in tarihî ve kültürel mirasının bir parçası olmanın yanı sıra, şehrin modernleşme sürecine de önemli katkılarda bulunmayı amaçlamaktadır. Duvarın yıkılmasının ardından meydanın sunduğu geniş alan, hem bir simge hem de bir fırsat olarak değerlendirilmiştir. Meydanın yeniden şekillendirilmesi için gerçekleştirilen kentsel dönüşüm, şehirdeki sosyal, kültürel ve ekonomik dinamiklere yenilik getirmeyi hedeflemiştir. Bu projede, büyük ölçekli özel sektör yatırımlarının yanı sıra, kamu ve özel işbirliklerinin de rolü büyüktür. Daimler Benz ve Sony gibi dev şirketlerin katılımıyla, meydanın dönüşümü sadece fiziksel bir değişim değil, aynı zamanda küresel anlamda bir ekonomik ve kültürel etkileşimin zeminini hazırlamıştır.

Ayrıca, Postdam Meydanı'nda amaçlanan işlevsel çeşitlilik, günümüz kentsel yaşamının ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde tasarlanmıştır. Alışveriş, kültür, ofis ve konut alanlarının birleşimi, bu bölgenin gece-gündüz dinamik bir yaşam alanına dönüşmesini sağlamıştır. Böylece, hem yerel halkın hem de uluslararası ziyaretçilerin ilgisini çekecek, sürdürülebilir bir metropol merkezi yaratılmıştır. Bu dönüşüm, sadece bir mimari değişim değil, aynı zamanda Berlin'in küresel bir şehir olarak kimliğini yeniden inşa etme sürecinin de önemli bir parçasıdır (Demirsoy M. S., 2006).

Projede, özel sektör liderliğinde bir yönetim modeli benimsenmiştir. Bu model çerçevesinde, kamuya ait kentsel arsalar, kentsel tasarım yarışmasında belirlenen konsept doğrultusunda yeniden yapılandırılmıştır. Kamu, projenin yönlendirilmesi ve denetlenmesi görevini üstlenirken, meslek odaları ve sivil toplum kuruluşları da halkın çıkarlarını savunarak projede etkin rol oynamıştır (Demirsoy M.S., 2006). Kamusal alan olarak tasarlanan proje, özel sektör liderliğindeki örgütlenme modeliyle hayata geçirilmiş ve alan, özel sektöre devredilmiştir. Bu süreçte, uluslararası alanda tanınan büyük şirketler projenin finansmanını üstlenmiştir. Postdam Meydanı kentsel dönüşüm projesinde, 3500 kişilik bir sinema salonu, mağazalar, restoranlar, kafeler, tiyatro salonları ve oteller gibi çeşitli ekonomik işlevler yer almaktadır. Ayrıca, proje kapsamında, üst ve orta sınıfa hitap eden konutlar ve çok fonksiyonlu kentsel alanlar da oluşturulmuştur, böylece şehre

dinamik bir yaşam alanı kazandırılmıştır. Şekil 2.2'de Trafalgar Meydanı örneği verilmiştir.

Şekil 2.2. Trafalgar Meydanı

La Defense Kentsel Dönüşüm Projesi (Fransa)

La Défense bölgesi, Neuilly Köprüsü'nün uzantısında, eski banliyö merkezlerinden Courbevoie ile Puteaux arasında yer alan 130 hektarlık bir alanda kurulmuş olup, günümüzde bir üniversite kenti olan Nanterre'e kadar uzanmaktadır (Demirsoy, M.S., 2006). Bu bölgede uygulanan kentsel dönüşüm projesi; yüksek yapıların yaygınlaştırılması, geleneksel sokak dokusunun yeniden düzenlenerek ortadan kaldırılması ve yaya ile araç trafiğinin birbirinden ayrılması gibi üç temel ilke üzerine inşa edilmiştir (Ersoy M.,2004) .

La Défense Kentsel Dönüşüm Projesi kapsamında dönüştürülen alanda, Fiat, Manhattan, Gian, AGF, Orion, AXA ve Elf-Aquitaine gibi önde gelen şirketlerin gökdelenleri yer almaktadır. Bu bölge, Paris'in batısında, iş ve finans merkezine dönüşen önemli bir alan olarak öne çıkar. Alanda bulunan en dikkat çekici yapılar arasında, Danimarkalı mimar Joan Otto von Spreckelsen tarafından tasarlanan ve 1989 yılında hizmete açılan La Grande Arche bulunmaktadır. Modern mimarinin simgelerinden biri haline gelen bu yapı, Paris'in tarihi aksı boyunca yer alarak hem sembolik hem de mekânsal bir odak noktası oluşturur.

Bölgede öne çıkan bir diğer önemli yapı ise, mimarlar Zehrfuss, Camelot ve Mailly tarafından tasarlanan CNIT (Centre of New Industries and Technologies) binasıdır. Sırtüstü yatmış ve üç noktası yere değen bir deniz kabuğunu andıran bu

özgün mimari yapıda, yıl boyunca çok sayıda fuar ve etkinlik düzenlenmektedir. CNIT binası, sadece ticari bir merkez değil; aynı zamanda halkla etkileşim kurulan bir kamusal alan işlevi de görmektedir. Bu tür organizasyonlar aracılığıyla kamu ile doğrudan bir iletişim ağı oluşturulmaktadır (Kayalar J.,2004).

Proje, %70 kamu, %30 özel sektör oranında, kamu ve özel sektör ortaklığı ile gerçekleştirilmiştir. Projenin baslangıcında, kamu sektörü rol oynamış, ekonomik açıdan projenin kendi kendini finanse etmesi konusu önemsenmemiştir. Proje alanında, tarihi kentsel alan üzerinde, ekonomik aktivitelerin baskısını azaltarak yeni bir mekan yaratılmaya çalışılmıştır. Uzun soluklu bir sürece sahip olan proje ile Paris'in mevcut tarihi kent merkezi yitirilmeden yeni bir merkez oluşturulmaya ve bu yeni merkezin, eski merkez ile bağlantısının kurulmasına gayret edilmiştir. Şekil 2.3'de La Defense örneği verilmiştir.

Şekil 2.3. La Defense

Guangzhou Pearl Nehri Kentsel Dönüşüm Projesi (Çin)

Guangzhou kenti, dünyanın en hızlı kentleşen bölgelerinden biri olan Pearl Nehri Deltası'nın merkezinde yer alır ve aynı zamanda birçok endüstriye ev sahipliği yapmaktadır. Bu hızlı endüstrileşme süreci, kentsel dönüşümü beraberinde getirmiştir. Ancak bu dönüşüm, kentteki arazi kullanımını ve çevresel kaynakları büyük bir baskı altına sokmaktadır. Bu baskıların etkisini azaltmak ve sürdürülebilir bir gelişim sağlamak amacıyla, devlet bölgesel bir planlama süreci başlatmıştır. Bu

planlama çerçevesinde, Pearl Nehri boyunca uzanan 370 kilometrekarelik alanda, 65 kilometre uzunluğunda tarım alanları, köyler, tarihi bölgeler ve adalar oluşturulmuş, böylece bölgenin gelişimi daha koordineli bir şekilde yönetilmeye başlanmıştır (Sasaki, 2002).

Bu alanda gerçekleştirilen proje, öncelikli olarak koruma ve sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda şekillendirilmiştir. Amaç, Guangzhou kentinin kültürel mirasını ve tarihsel değerlerini ön plana çıkararak, bu zenginliğin geleceğe taşınmasını sağlamaktır.

Projenin amaçları şu şekildedir:

- 21. yy için sürdürülebilir kent yaratmak üzere hedeflerin belirlenmesi,
- Çin'in (Asya'nın) en modern stilini kurgulamak,
- 21. yy endüstrisi için yeni bir araştırma ve geliştirme merkezi kurmak, bu merkezdeki ekosistemi inceleyebilecek ve bu ekosistemden faydalanabilecek şirketleri bölgeye çekmek,
- Nehir, dağ, orman ve çeltik ekosistemlerinin birbiriyle bağlantılı, dünyanın en büyük eko koridorunu oluşturmak ve bunu bir sistem halinde sürdürmek,
- Nehir kenti olgusunu, Pearl River ve çevresindeki nehirleri kullanarak geliştirmek ve yaymak,
- Dünyanın birinci botanik bahçe eco sistemini ve su eco sistemini yaratmak,
- Tarımcılık ve kent arasındaki ortak yaşamı teşvik etmek,

Geleneksel tarım ve balıkçılıkla ilgili bir yazı yazabilir, bu faaliyetlerin su kaynaklarının verimli ve sürdürülebilir kullanımı üzerindeki etkilerini inceleyebilirsiniz. Ayrıca, bu faaliyetlerin yerel halk için nasıl ekonomik fırsatlar sunduğu ve suyun verimli kullanımının önemine değinebilirsiniz (Epöztürk, L., 2004).

Kamu önderlikli kentsel dönüşüm modelinin benimsenmesiyle, sürdürülebilir kentsel dönüşüm modelinin temel bileşenleri arasında yeni gelişim bölgeleri, turizm ve kültürel bölgeler, tarım alanları ile tarihi yapıları birbirine bağlayan yeşil akslar, halkın bölgeye çekilmesini sağlayacak ulaşım hatları (metro, otobüs, feribot) ve yeni endüstri alanları yer almaktadır.. Şekil 2.4 de Guangzhou Pearl Nehri örneği verilmiştir (Demirsoy M.S., 2006).

Şekil 2.4. GuangzhouPearl Nehri

Solidere (Beyrut Tarihi Kent Merkezi) Kentsel Dönüşüm Projesi (Lübnan)

Savaşın sona ermesinin ardından, Beyrut'un (ve Lübnan'ın) yeniden toparlanması için ilk adımlar atılır. Bu sürecin önemli bir parçası, savaş öncesinde Beyrut'un idari, ticari ve kültürel merkezini oluşturan Merkez bölgesinin yeniden inşa edilmesidir. 1994 yılında, Beyrut merkezinin gelişimi ve yeniden yapılanması amacıyla, mülk sahipleri ile yatırımcıların ortaklığında Solıdere (The Lebanese Company for Development and Reconstruction of the Beirut Central District S.A.L) adlı bir Lübnan anonim şirketi kurulmuştur (Tadmori K., 2004).

Beyrut'un savaş sonrası yeniden inşa sürecinde karşılaşılan en büyük zorluklardan biri, sadece fiziksel yapının değil, aynı zamanda sosyal yapının da büyük bir tahribata uğramış olmasıdır. Kentin geleneksel kimliğine aykırı bir biçimde, doğu ve batı bölgeleri arasındaki dini temelli ayrım, Lübnan'ın savaş sonrası ulusal birlik hedefleriyle çelişmektedir. Bu noktada, kentin sosyal dokusunun yeniden entegrasyonu, önemli bir öncelik haline gelmiştir. Kentin bu hedefe ulaşması için, merkezinin yenilenmesi ve doğu ile batı arasında bir bağ kurulması öngörülmüştür. Bu stratejinin, sadece ticaretin değil, sosyal ve kültürel etkinliklerin de merkezi haline gelen bir şehir merkezi yaratmayı amaçladığı, böylece tüm Beyrutluların bu alanda bir araya gelerek kentteki bölgesel farklılıkları aşmaları hedeflenmiştir (Eres Z., 2004).

Beyrut'un geleneksel kent merkezinin, 15 yıllık iç savaş sırasında büyük ölçüde tahrip olmuş veya tamamen yok olmuş bölgelerinin yeniden inşa edilmesi, ticaretin canlandırılması ve Lübnan'ın başkenti Beyrut'un yeniden şekillenmesi

amacıyla yapılan bu projede, şehrin yerel ve bölgesel rekabetteki rolü güçlendirilmek istenmektedir (Douaidy, M. ,2003). Projenin temel hedefleri aşağıdaki gibidir:

- Yeni yerleşim alanlarına yönelik kapsamlı kentsel tasarım prensiplerinin belirlenmesi,
- Proje alanı genelinde deniz manzarasının en üst düzeye çıkarılması, denizle doğrudan etkileşim sağlayan bir kentsel alan yaratılması,
- Denizle bağlantılı bir şehir alanı yaratılması,
- Kapsamlı ve modern altyapı sistemlerinin kurulması,
- Halka açık alanların geliştirilmesi, seyir noktalarının inşa edilmesi ve yaya yollarının yapılandırılması,
- İşyeri ve bu kurumlara ait yerleşkeler, kültürel etkinlikler ve rekreasyon imkanları gibi çok amaçlı kullanım alanları oluşturmak yerine,
- Sağlam kalmış binaları ve şehir manzarasını korumak,
- Modern ve geleneksel mimari arasında harmoni yaratmak, Şişman ve Kibaroğlu
- Şehrin dokusunu ve komşuluk ilişkileri yeniden kurmak,
- Sürekli yaşayan bir kentsel alan oluşumu,
- Pazarlama ve gelişme süreçleri çerçevesinde sürdürülebilir bir çevre oluşturmayı teşvik etmek ve bu hedefe ulaşmak için esnek çözümler sunmak,
- Şehir merkezinin yenilenmesi için mıknatıs etkisi gösteren cazibe olanakları yaratmak.

191 hektarın üzerinde bir alanı kapsayan ve 4.69 milyon metrekare inşaat alanına sahip olan proje, iki aşamalı olarak planlanmıştır. İlk aşama, 1994-2004 yıllarını kapsarken; ikinci aşama ise 2005-2020 yılları arasını kapsamaktadır. Her iki aşamanın uygulama süreçleri, Lübnan hükümeti tarafından kurulan, yarı özel ve özerk bir kuruluş olan Solidere şirketi tarafından yürütülmektedir (Demirsoy M. S., 2006).

Projede, öncelikle mevcut mülkiyet haklarının tespiti yapılmış ve bu tespit sonucunda bölgedeki toplam varlık değeri Solidere şirketinden 1.2 milyar Amerikan doları olarak belirlenmiştir. Bu değer, A grubu hisse senetlerine dönüştürülerek değerlendirilmeye alınmıştır. Kentsel dönüşümün hayata geçirilmesi ve bölgenin

imar sürecinin sağlanabilmesi için gerekli olan 650 milyon Amerikan doları ise B grubu hisse senetleri karşılığında yeni yatırımcılardan temin edilmiştir.

Bununla birlikte, projede yer alan bölgeye iç savaş döneminde yerleşmiş olan mülteci ve düşük gelirli bireylerin yasal hak sahibi olmamaları durumuna rağmen, sosyal dengeyi gözeten bir yaklaşım benimsenerek, tazminatlar ödenmiş ve işgal ettikleri alanları boşaltmaları sağlanmıştır (Demirsoy M. S., 2006).

Solidere kentsel dönüşüm projesi, tarihi kent merkezi ile yeni liman bölgesini birleştirerek güçlü bir finansal yapı oluşturmuş ve bu sayede proje kendi kendini finanse ederek kamuya ek bir mali yük getirmemiştir. Hem finansal sürdürülebilirliği hem de kullanılan organizasyonel modelin etkisiyle, proje sadece ekonomik açıdan başarılı olmakla kalmamış, aynı zamanda kaybolan kimlik değerlerinin yeniden kazanılmasının zorluğunu da gözler önüne sererek dünya çapında önemli bir örnek teşkil etmektedir. Şekil 2.5'de Solidere örneği verilmiştir.

Şekil 2.5. Solidere (Beyrut Tarihi Kent Merkezi)

2.4. Tezin Amacı ve İçeriği

Bu tez çalışmasında kentsel dönüşümün önemi ve amacından bahsedilmiş, kentsel dönüşüm sürecinde az katlı betonarme bir binada riskli bina analizi yapılacak olup iki farklı program olan Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının düzenlemiş olduğu Yap.Net programı ile ideCAD programının analiz sonuçlarının

değerlendirilmesi hedef alınmıştır. Bu amaçla öncelikle az katlı betonarme yapılarda riskli yapı tespit analizinin nasıl gerçekleştirildiği aşama aşama açıklanmıştır. Bununla birlikte orta katlı ve yüksek katlı betonarme binalardaki risk tespit analizindeki farklar belirtilmiştir.

Bu çalışmada az katlı betonarme bir bina üzerinde alınan rölöve ve numunelerle Yap.Net ve ideCAD programlarında analiz gerçekleştirilmiştir.

Bu analizlerden elde edilen;

- Etkin göreli kat ötelemesi oranı ve
- Etki/Kapasite oranı kat kesmen kuvveti değerleri

kontrol edilip risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamının toplam kat kesme kuvvetine oranı hesaplanmıştır. Kat kesme kuvveti oranının aşılıp aşılmadığı kontrol edilmiştir.

Bu çalışmada göz önüne alınan betonarme binanın her iki programa göre de riskli olduğu anlaşılmıştır. Her iki programda da farklı yükleme kombinasyonu kullanıldığı için elde edilen değerlerde farklılıklara rastlanmıştır.

Aynı binada ideCAD programı ile şu iki durumda değerlendirilmiştir.

- Kolonlarda etriyeler sık yerleştirilmiş olsaydı aynı binada risk durumunda ne tür değişiklikler görülecektir (Bölüm 3.8.)

Etriye sıklaştırılmasının analizde meydana getirdiği farklılıkların incelenmesi

- Eksenel Yük
- Kayma Gerilmesi
- Etki/Kapasite Oranı
- Göreli Öteleme Oranı

sonuçlarına bakılarak değerlendirmeler yapılmıştır.

- Beton sınıfı bir üst sınıf olarak üretilmiş olsaydı aynı binada risk durumu nasıl değişiklikler gerçekleşecektir. (Bölüm 3.9.)

Binanın risk durumu, binaya etkiyen yüklerin ve deprem etkilerinin birleşik etkileri altında planda her iki doğrultuda (x ve y) ve bu doğrultuların her iki yönü (+x, -x, +y, -y) dikkate alınarak belirlenmesi amaçlanmaktadır.

2.5. Riskli Yapıların Tespit Yöntemi

Riskli yapı tespitlerinde ilk olarak yapının zemin sınıfı belirlenmelidir. Zemin sınıfını belirlemek için jeoloji mühendisleri tarafından zemin etüdü düzenlenmelidir. Yapının zemininin zemin etüdü çalışması yapılmasına uygun olmaması durumunda yapının konumuna yakın, geçmiş dönemlerde yapılmış zemin etüdüne göre değerler ile belirlenmelidir.

Risk yapı tespit yöntemi için en üst kat alanı, eğer bir binanın, bodrum katlar haricindeki katlarının en küçüğü ise ve en üst kat alanının %25'inden daha küçükse, en üst katın yüksekliği ve kat sayısı hesaplamada dikkate alınmamaktadır. Bu binalarda, en üst kat yalnızca kütle ve düşey yük olarak kabul edilir ve modelleme işlemlerin de yer almamaktadır.

Bodrum katlar da dahil olmak üzere, toplam yüksekliği 30 metreyi geçmeyen veya 10 katı aşmayan betonarme binalar az katlı betonarme binalar olarak tanımlanır. Eğer bir bina 30 ila 50 metre arasında bir yüksekliğe sahipse ya da bodrum dahil toplamda 10 ila 17 katlıysa, bu bina orta katlı olarak değerlendirilmektedir. Ancak binanın yüksekliği 50 metreyi geçiyor ya da kat sayısı 17'yi aşıyor ise bina yüksek katlı bina olarak sayılmaktadır. Kat yüksekliği ve kat adetinin farklı bina sınıfına girmesi durumunda yüksek olan sınıfa göre değerlendirme yapılmaktadır. Karma Yapılar ise farklı taşıyıcı sistemlerin aynı binada bir arada kullanıldığı yapılardır; bu sistemler, katlarda betonarme ve yığma taşıyıcı elemanların birleşimi ile oluşturulabilir.

2.5.1. Betonarme Yapılarda Risk Tespitinin Yapılması

Tüm katlar risk değerlendirilmesine tabi tutulacaktır. Katlardan birinde risk durumu saptanması halinde, yapı bütünüyle riskli sayılacaktır.

İncelenen kat veya katlarda düşey taşıyıcı sistemlerde eksende oluşan basınç gerilmeleri hesaplanacaktır. Bir katta bulunan kolon ve perdelerde hesaplanan eksenel basınç gerilmelerinin ortalaması, bu elemanlarda elde edilen tüm eksenel basınç gerilmelerinin toplamının, söz konusu eleman sayısına bölünmesiyle hesaplanmaktadır.

İncelenen katta hesaplanan eksende oluşan basınç gerilmelerinin ortalaması %65 fcm değerinden büyükse, aynı katta herhangi bir perde veya kolon elemanının Risk Sınırı aşıldığında Tablo 2.1'e göre bina, Riskli Bina olarak kabul edilmektedir.

Risk Sınırını aşan düşey taşıyıcı elemanlarının kesme kuvvetlerinin toplamının kat kesme kuvvetine bölünmesiyle kat kesme kuvveti oranı hesaplanacaktır. Hesaplanan perde ve kolon eksenel gerilmesine bağlı olarak Tablo 2.1'de verilen kat kesme kuvveti oranı sınırlarını aşan bina, Riskli Bina olarak kabul edilecektir. Tablodaki ara değerler için doğrusal enterpolasyon uygulanacaktır. Tablo 2.1'de kolon eksenel basınç gerilme ortalamasına bağlı kat kesme kuvveti sınır değerler verilmiştir.

Tablo 2.1.Perde ve kolon eksenel basınç gerilme ortalamasına bağlı kat kesme kuvveti oranı sınır değerleri

Perde ve kolon eksenel basınç gerilme ortalaması (=Perde ve kolon gerilmelerinin toplamı / Perde ve kolon sayısı)	**Kat kesme kuvveti oranı sınır değerleri**
$\geq 0.65f_{cm}$	0
$0.1f_{cm} \geq$	0.35

2.5.2. Az Katlı Betonarme Binalarda İçin Risk Tespiti

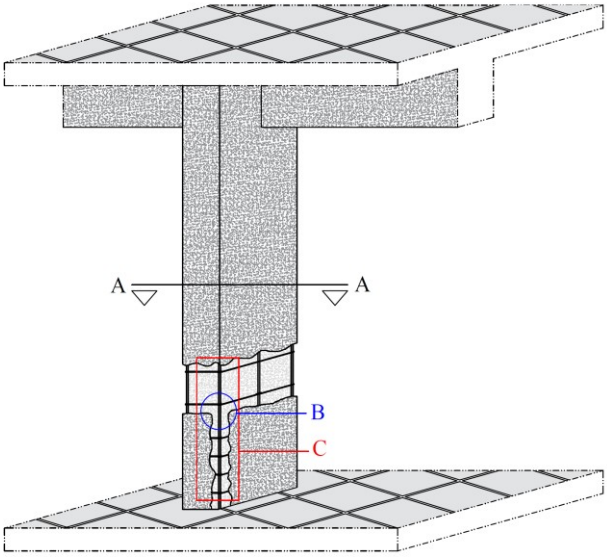
İnceleme katı ve tüm bodrum katlarda gerçekleştirilen rölöve çalışmalarıyla, yapının taşıyıcı sistemine ait özellikler ortaya konulacaktır. İnceleme katı, dört bir yanı açık olan ve binanın en alt katı olarak tasarlanmış katıdır. Taşıyıcı sistemde düşey eleman süreksizliği bulunan katlarda rölöve alınacaktır. Rölöve alınırken binanın geometrik yapısı, kolon, kiriş, perde ebatları, duvar kalınlığı, duvar tipi, döşeme kalınlığı, döşeme tipi gibi bilgiler belirtilmelidir.

Taşıyıcı sistem bilgi düzeyi, Asgari Bilgi Düzeyi (ABD) ve Kapsamlı Bilgi Düzeyi (KBD) olmak üzere ikiye ayrılır. Binanın taşıyıcı sistem projesinin mevcut olmaması durumunda ABD kabul edilirken taşıyıcı sistem projenin mevcut olması, eleman boyutları, donatı detaylarının uyması halinde ise taşıyıcı bilgi sistemi KBD olarak kabul edilmektedir.

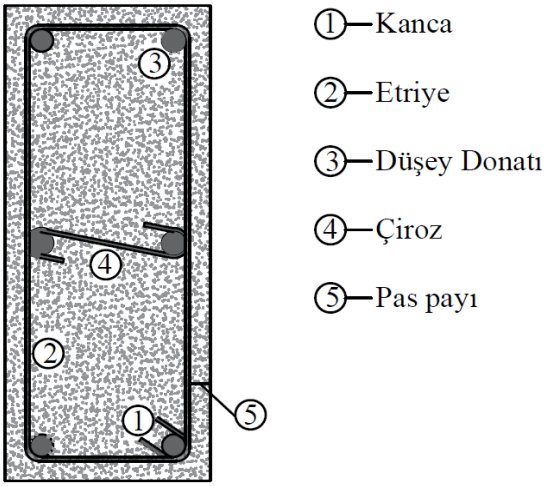
Rölöve alınırken donatı tespiti için her kat için toplam kolon sayısının %20 sinde, kolonlarda 6 taneden az olmamak şartıyla tespiti yapılmalıdır. Toplam kolon sayısının sağlamaması durumunda mevcut eleman sayısı kadar tespit yapılacaktır. Tespit yapılan kolon sayısının yarısında sıyırma işlemi yapılacaktır. Sıyırma işlemi yapılmayan elemanlar için tahribatsız yöntemlerle (röntgen) donatı tespiti yapılacaktır. Kolonlarda sarılma ve orta bölgelerinde etriye donatı çapı, kanca durumu, enine donatı aralığı, etriye donatı türü, boyuna donatı çapı, boyuna donatı

aralığı, boyuna donatı türü gibi detaylar belirlenmelidir. Tespiti yapılan kolonlardan elde edilen donatı oranı ortalama değerleri rölöve alınan her kat için tek tek değerlendirilmektedir. Donatı tespiti yapılmamış kolon ve perdeler için, bu kolonlar ve perdeler üzerinde yapılan analizlere dayalı olarak hesaplanan ortalama donatı oranı değerleri geçerli kabul edilmektedir.

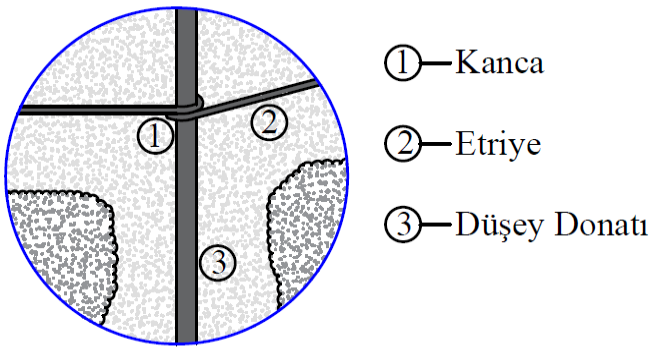
Sıyırma işleminin nasıl yapılması gerektiği Şekil 3.1'de verilmiştir.



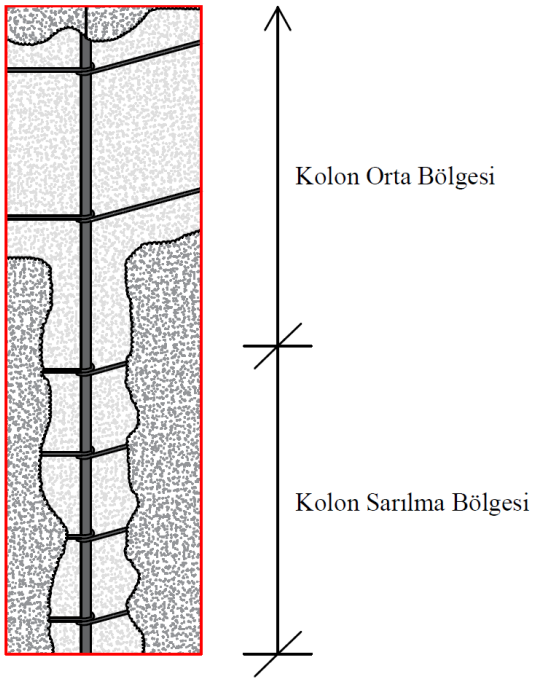
Şekil 2.6.Kolon beton sıyırma örneği



Şekil 2.7. A-A kesiti



Şekil 2.8. B-B kesiti



Şekil 2.9. Kolon beton pas payı sıyırma örneği

Sıyırma işlemi sırasında tespit edilen korozyon nedeniyle donatının çapındaki azalma miktarları belirlenir ve her bir kat için ayrı ayrı hesaplanmaktadır. Belirlenen bu azalma miktarları, ilgili katlardaki tüm elemanların kapasite hesaplamalarında dikkate alınacaktır.

Binanın kirişlerinde, alt açıklık bölgelerinde alt donatı ve mesnet bölgelerinde üst donatı kullanılması durumunda, taşıyıcı sistem çözümünde TS500 standardında belirtilen yük kombinasyonu olan (1.4G + 1.6Q) esas alınarak hesaplanan donatının yeterli olduğu kabul edilmektedir.

Beton dayanımını belirlemek için toplam kolon sayısının en az %20 sinde, kolonlarda 12 adetten az olmamak üzere tahribatsız yöntemler (test çekici) uygulanacaktır. Toplam kolon sayısının sağlanamaması durumunda mevcut kolon

sayısı kadar tespit yapılacaktır. En düşük değerlerin tespit edildiği kolon sayısının yarısından beton numunesi alınacaktır. Düzeltme işlemi uygulandıktan sonra elde edilen beton dayanımlarının ortalaması hesaplanır ve mevcut beton dayanımı, bu ortalamanın %85'i (0,85 katı) olarak belirlenecektir.

Taşıyıcı sistem analizlerinde eğilme rijitlikleri:

Kirişlerde : $(EI)_e = 0.3(E_{cm}I)_o$

Kolonlarda : $(EI)_e = 0.5(E_{cm}I)_o$

Tüm kolonlar, (V_e/V_r) düşey yükler ve deprem etkisi altında hesaplanan taban kesme kuvvetinin kolon ve kiriş kesitinin kesme dayanımına oranı, sarılma bölgesindeki donatı detayına göre üç gruba ayrılmaktadır. A grubu kolonların eğilme göçmesine, B grubu kolonların eğilme-kesme göçmesine, C grubu kolonların ise kesme gerilmesine maruz kaldığı kabul edilmektedir. RYTEİE-2019 yönetmeliğinden esas alarak Tablo 2.2'de Kolon Sınıflandırma tablosu verilmiştir.

Tablo 2.2. Kolon sınıflandırma tablosu

$\frac{V_e}{V_r}$	**Aralığı $s \leq 100$ mm olan, her iki ucunda 135° 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

Betonarme kolon veya perdenin düşey yükler ve deprem etkisi altındaki kesit momenti analiz ve kontrol süreci şu şekilde gerçekleştirilir:

1. Etki/Kapasite Oranı (m) Hesabı: Kesitte oluşan moment değerlerinin, kesitin taşıma kapasitesine oranlanması ile Etki/Kapasite Oranı (m) hesaplanmaktadır. Bu oran, kesitin güvenli çalışma sınırlarını değerlendirmek için kullanılmaktadır.
2. Düşey Yükler ve Deprem Etkisi Altında İki Eksenli Momentlerin Hesaplanması: İlk olarak, düşey yükler (G: sürekli yükler, Q: değişken yükler) ve deprem etkileri (E) birlikte değerlendirilerek, kesitte iki eksenli momentler (M_22e ve M_33e) hesaplanmaktadır. Buradaki momentler, farklı yönlerde oluşan eğilme etkilerini temsil etmektedir. Yük kombinasyonu şu şekildedir:

G+nQ±E

3. Azaltılmış Deprem Etkisi Altında Etkileşim Diyagramı Oluşturulması: Daha sonra, düşey yükler ve azaltılmış deprem etkileri kullanılarak yeni bir yük durumu değerlendirilir:

G+nQ±E/6

Bu durumda oluşan eksenel kuvvet Nk için, iki eksenli moment etkileşim diyagramı (M_22 - M_33) oluşturulur. Bu diyagram, kesitin taşıma kapasitesinin sınırlarını gösterir ve kesitin deprem gibi ekstrem durumlarda nasıl davranacağını anlamamıza yardımcı olmaktadır.

Bu diyagram üzerinde moment kapasitesi (M_{22p}, M_{33p}), iki eksenli kesit moment değerlerinin oranı ile uyumlu olarak hesaplanacaktır. Elde edilen kesit moment değerinin kesit moment kapasitesine bölünmesi ile m değeri belirlenecektir.

İncelenen katlardaki mevcut kolon ve perde kat ötelenme oranları (δ/h) ve m değerleri, kolon ve perde sınıflarına bağlı Tablo 2.3'de verilen risk sınır değerleri ile kıyaslanacaktır. Tablolarda ara değerler için enterpolasyon uygulanacaktır.

Elemanlarda hesaplanan (δ/h) ve m değerlerinin $(\delta/h)_{sınır}$ ve $m_{sınır}$ değerlerini aşması durumunda elemanın Risk Sınırını aştığı kabul edilecektir. RYTEİE-2019 yönetmeliğinden esas alınarak Tablo 2.3'de kolon için kullanılan $m_{sınır}$ ve $(\delta/h)_{sınır}$ değerleri verilmiştir.

Tablo 2.3.Kolonlar için $m_{sınır}$ ve $(\delta/h)_{sınır}$ değerleri

A grubu kolonlar			
$N_K/(f_{cm}A_c)$	$m_{sınır}$		$(\delta/h)_{sınır}$
≤ 0.1	5.0		0.035
≥ 0.6	2.5		0.0125
B grubu kolonlar			
$N_K/(f_{cm}A_c)$	$A_{sh}/(sb_k)$	$m_{sınır}$	$(\delta/h)_{sınır}$
≤ 0.1	≤0.0005	2.0	0.01
	≥0.006	5.0	0.03
≥ 0.6	≤0.0005	1.0	0.005
	≥0.006	2.5	0.0075
C grubu kolonlar			
$m_{sınır}$		$(\delta/h)_{sınır}$	
1.0		0.005	

2.5.3. Orta Katlı Betonarme Binalar için Risk Tespiti

Orta katlı betonarme binalarda risk tespiti yapılırken az katlı betonarme yapılardan farklı olarak rölöve işlemi tüm katlarda yapılacaktır. Bunun yanı sıra tüm katlarda düşey taşıyıcı elemanlarının donatılarında tespit yapılacaktır. Ayrıca kirişlerde her katta donatı tespiti yapılmalıdır. Bilgi düzeyi, donatı tipi, korozyon miktarı az katlı betonarme binalarla ile aynı şekilde olacaktır.

Donatı tespiti yapılırken tüm katlarda kolon ve perdeler için az katlı betonarme binalar için yapılan işlemlerin aynısı yapılırken kirişler için her katta 6 taneden az olmamak şartıyla kat da bulunan toplam kiriş sayısının %20'sinde sıyırma işlemi yapılacaktır. Tespiti yapılan kirişlerden elde edilen donatı oranı ortalama değerleri röleve alınan her kat için ayrı ayrı hesaplanacaktır. Donatı tespiti yapılamayan kirişlerde donatı oranları, hesaplanan ortalama değer olarak alınacaktır.

Mevcut beton dayanımını belirlerken az katlı betonarme binalardan farklı olarak tüm katlarda toplam kolon sayısının en az %10'unda kolonlarda 6 taneden az olmamak şartıyla üzere tahribatsız yöntemler (test çekici) kullanılacaktır. Toplam kolon sayısının yetersiz olması durumunda var olan kolon sayısı kadar işlem yapılacaktır. En düşük sonuçların çıktığı kolon sayısının yarısında karot alma işlemi yapılacaktır. Mevcut beton basınç dayanımı düzeltme sonrası elde edilen beton dayanımlarının ortalama değerinin *0.85 katı ile elde edilecektir.

Bina risk tespiti az katlı betonarme binalar ile aynıdır. Risk değerlendirilmesi tüm katlar için yapılacaktır. Herhangi bir katın riskli çıkması binanın Riskli olduğunu göstermektedir. Her kat için kat kesme kuvveti oranı sınır değeri hesaplanacaktır. Azaltılmış rijitlikler kullanılarak yapılan hesapta riskli bulunan elemanların taşıdığı kesme kuvvetlerinin toplamının, toplam kat kesme kuvvetine oranı hesaplanacaktır. Bu oran, kat kesme kuvveti oranı sınırlarını aşması durumunda bina Riskli Bina olarak kabul edilecektir.

2.5.4. Betonarme Yüksek Katlı Binalar için Risk Tespiti

Betonarme yüksek katlı binalar kat sayısı orta ve az katlı betonarme binalara göre daha fazla olduğu için rölöve, eleman boyutları ve malzeme dayanımlarında katlar arasında farklılık göstermektedir. Her katta, kolon, perde ve kirişlerde ayrı ayrı beton numunesi alınması gerektiği düşünülmüştür. Davranış ve hesap açısından daha özel kurallara göre tasarlandığından daha ayrıntılı yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır.

Rölöve ve bilgi toplama işlemi orta katlı betonarme binalar için yapılan işlemler ile aynı şekilde gerçekleşecektir. Donatı tespiti orta katlı betonarme binalar için yapılan işlemler ile aynı şekilde gerçekleşecektir.

Mevcut beton dayanımı hesaplanırken orta katlı betonarme binalar gibi kolonlarda aynı işlemler uygulanmaktadır farklı olarak her katta bulunan toplam kiriş sayısının en az %20'si kadar ve her katta en az 12 kiriş olacak şekilde, tahribatsız test yöntemleri uygulanmalıdır. İncelemeler sonucu minimum değerlerin test edildiği kirişlerin üçünden karot numunesi alınmaktadır. Binalarda kiriş bulunmaması durumunda tüm katlarda tabliyelerden 3 adet beton numunesi alınmaktadır.

Risk değerlendirilmesi her kat için yapılmaktadır ve katlardan birinde riskli durum saptanması halinde, yapı bütünüyle riskli sayılacaktır. Bir katta risk sınırını aşan kirişlerin sayısının, o kattaki toplam kiriş sayısının %50'sinden fazla olması durumunda, bina riskli yapı olarak değerlendirilmektedir.

2.5.5. Yığma Binalar için Risk Tespiti

Yığma yapılar: Çimento esaslı bir bağlayıcı ile düşey delikli tuğla, dolu tuğla, harman tuğlası, dolu briket, gazbeton veya taş kullanılarak duvarların oluşturulduğu binalardır.

Bina taşıyıcı sistem özellikleri az katlı betonarme binalar gibi inceleme katında ve tüm bodrum katlarında yapılan rölövelerle ile belirlenmektedir. Taşıyıcı sistemde yığma duvar süreksizliği bulunması halinde o katlardan da rölöve alınmalıdır. Rölöve alınırken katlarda düşey hatıl, yatay hatıl bulunup bulunmamasına, döşeme tipine ve döşeme yüksekliğine, yığma duvar malzeme türüne, kalınlığına ve kapı pencere boşluklarına dikkat edilmelidir. Binanın kat sayısı ve kat yükseklikleri de ölçülerek rölövede belirtilmelidir.

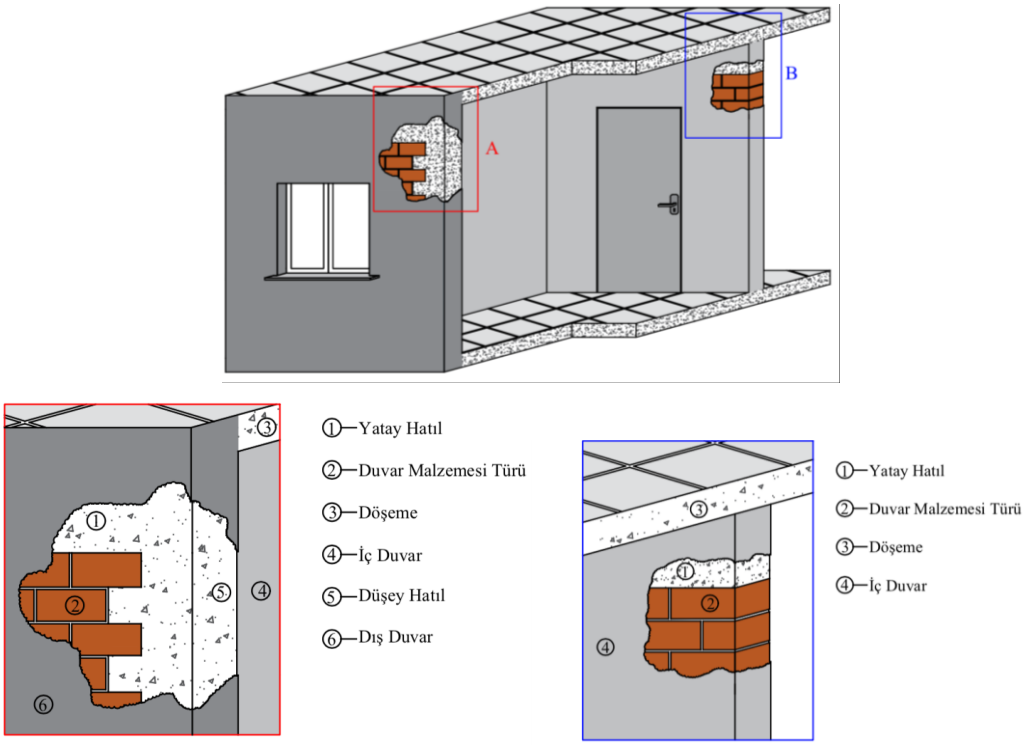
Yığma binalar için duvar kapasiteleri mevcut malzeme dayanımı ile hesaplanır asgari bilgi düzeyi katsayısı ile çarpılarak kullanılmaktadır. Duvar malzeme türünü belirleyebilmek için iç ve dış duvarların en az birer tanesinde, sıva kısmen kaldırılarak yapı elemanları kontrol edilmektedir. Çimento takviyeli harç ve kagir birimlerden oluşan duvarlara ait basınç, kayma, çekme dayanımları ve özgül ağırlık değerleri için tabloda verilenlere göre görünür kalite normal olarak belirtilen değerlere esas alınarak değerlendirilmektedir. Harç süreksizliği ya da yapısal

çatlaklıkların olduğu duvarlar içim görünür kalite Kötü olarak alınmaktadır. Tablo 2.4'de yığma duvarlar için dayanım değerleri verilmiştir.

Tablo 2.4.Yığma duvarlar için dayanım değerleri

Duvar Malzeme Türü	**Basınç Dayanımı (MPa), f_m**	**Özgül Ağırlık (kN/m^3)**	**Kayma Dayanımı (MPa), τ_0**		**Diyagonal Çekme Dayanımı (MPa), $f_{dç}$**	
			Görünür Kalite		**Görünür Kalite**	
			Kötü	**Normal**	**Kötü**	**Normal**
Düşey Delikli Tuğla	1.2	13	0.10	0.15	0.15	0.25
Dolu Tuğla veya Harman Tuğlası	1.4	18	0.10	0.15	0.12	0.18
Dolu Briket	1.2	15	0.12	0.18	0.15	0.25
Gazbeton	1.0	10	0.12	0.18	0.12	0.20
Taş Duvar	0.5	25	0.06	0.10	0.06	0.10

Riskli bina değerlendirilmesi her kat için ayrı ayrı yapılacaktır ve katlardan birinde riskli durum saptanması halinde, yapı bütünüyle riskli sayılacaktır. Eğer bir kattaki duvarlara etki eden toplam kesme kuvvetinin, o katın toplam kat kesme kuvvetine oranı %35'i geçerse, yapı riskli olarak değerlendirilir. Şekil 2.10'da yığma duvar sıyırma örneğinden bahsedilmiştir.



Şekil 2.10. Yığma duvar sıyırma örneği

2.5.6. Karma Binalar için Risk Tespiti

Karma Binalar: Aynı katta moment aktaran betonarme çerçeve ile yığma taşıyıcı sistemleri bir arada yatay yük taşıma kapasitesine katkıda bulunan veya farklı katkılarında betonarme ve yığma taşıyıcı sistemler bulunan binalardır.

Rölöve ve bilgi toplama aşamasında betonarme elemanlar için betonarme esaslara göre yığma elemanlar için ise yığma da belirtilen kurallara göre yapılacaktır. Karma binalar için ABD katsayısı kullanılacaktır.

Risk tespiti tüm katlarda yapılacak olup ve katlardan birinde riskli durum saptanması halinde, yapı bütünüyle riskli sayılacaktır. İlgili kat da sadece betonarme yapı elemanları var ise aynı katta risk yapı tespiti betonarmede belirtilen kurallara göre yapılacaktır. İlgili kat da sadece yığma duvarlar bulunuyorsa aynı katta risk tespiti yığmanın kurallarına göre gerçekleştirilecektir. İncelenen katın yığma ve betonarmeden oluşması halinde betonarme için kat kesme kuvveti oranı sınır değer α_b hesaplanır, yığma kısım için ise kat kesme kuvveti oranı sınır değeri α_y 0.35 alınacaktır. Karma binalar için kat kesme oranı sınır değer α_k ise aşağıda verilen değerle hesaplanır.

$$\alpha_k = \alpha_b \frac{V_{bm}}{V_{kat}} + \alpha_y \frac{V_{ym}}{V_{kat}}$$

Denklemde bulunan V_{bm} ve V_{ym} yapıdaki betonarme ve yığma elemanlarının ürettiği toplam kesme kuvveti, V_{kat} ise ilgili kattaki toplam kat kesme kuvvetini ifade etmektedir.

Tespit edilen riskli elemanlara ait toplam kesme kuvvetinin, kat toplam kesme kuvvetine oranı sınır değerin üzerinde ise yapı riskli yapı sınıfına girmektedir.

Betonarme Binalar için İnceleme Yöntemi:

Bu Yöntem az katlı betonarme yapılar için kullanılabilir. Yöntemin kullanılabilmesi için ilgili olan veriler aşağıdaki şekildedir.

1. Taşıyıcı sistem tipi: Yapının taşıyıcı sistemi analiz edilerek, betonarme çerçeve ya da betonarme çerçeve-perde sistemi olarak sınıflandırılmalıdır. Bodrum kat bulunuyorsa, sistemin değerlendirilmesi bodrum kat veya

dükkan içerisinden yapılmalıdır. Taşıyıcı sistemin doğrudan tespiti mümkün değilse, betonarme çerçeve sistemi esas alınmalıdır.

2. Kat sayısı: Serbest kat sayısı (n_{sk}) Şekil 2.11 den dikkate alınarak tespit edilmektedir.
3. Bina görsel durumu: Yapının görünen kalitesi kullanılan malzemenin niteliği, işçilik seviyesine ve binanın bakım durumuna bağlıdır. Bu kalite üç sınıfta değerlendirilir: iyi, orta ve kötü.
4. Yumuşak kat bulunması durumu: Katlar arası yükseklik farkı ile birlikte seviyedeki farklılıklarda dikkate alınarak, yapısal değerlendirme gözlemsel yöntemlerle gerçekleştirilir. Yumuşak kat durumunun tespiti Şekil 2.11 de gösterilir.
5. Katlar arası düzensizlik: Taşıyıcı elemanlardaki düşey süreksizlikler ve kat alanı farklılıkları göz önünde bulundurulacaktır. Yapı yüksekliği boyunca kesintisiz olmayan kolonlar, perdeler düşeydeki sürekli taşıyıcı sistemde düzensizliğe yol açmaktadır. Düşeyde düzensizlik durumunun tespiti Şekil 2.11'de gösterilmektedir.
6. Ağır çıkmalar: Zemin kat ile zemin üstü kat arasındaki fark tespit edilir. Ağır çıkma durumunun tespiti Şekil 2.11'de gösterilmektedir.
7. Plana bağlı düzensizlik: Simetri bozukluğu ve taşıyıcı elemanların uygun yerleştirilmemesi, plan düzleminde düzensizlik oluşturur ve bu durum yapısal güvenliği etkileyebileceği için değerlendirilmeye alınır. Planda Düzensizlik durumunun tespiti Şekil 2.11'de gösterilmektedir.
8. Kısa kolon davranışı: Bu durumda sadece dışarıdan gözlenen kısa kolonlar değerlendirmede dikkate alınır. Kısa kolon durumunun tespiti Şekil 2.11'de gösterilmektedir.
9. Bitişik binalarla döşeme seviyeleri: Bitişik binaların yerleşimleri olası çarpışmalar nedeniyle taşıma sisteminin davranışını etkileyebilir. Genellikle ortadaki binalar bu durumdan en fazla zarar görür. Eğer binaların döşeme seviyeleri farklı ise olumsuzluk daha da artar. Çarpışma riski olan durumlar haricinde, yapı nizamı ve bitişik binalarda döşeme seviyeleri dikkate alınarak yapılır ve değerlendirilir. Bitişik binalarla döşeme seviyeleri durumunun tespiti Şekil 2.11'de gösterilmektedir.

10. Zemin eğimi: Eğimli arazilerde inşa edilen yapılar için, arazi eğiminin 30º'yi aşması durumunda tepe yamaç etkisi dikkate alınır. Eğim 30º'nin altında ise tepe etkisi ihmal edilebilmektedir.

Yapıların incelenmesi sonucu toplanacak olan veriler Şekil 2.11'de verilen form kullanılarak sisteme işlenecektir.

DD-2 deprem yer hareketi düzeyi belirlenmiş olup ve parametre değeri (S_{DS}) güncel olan Türkiye Deprem Tehlike Haritasından alınır.

Görünen kalite ve yapı nizam durumu dışındaki olumsuzluk parametreleri için, her bir parametreye 'Var' veya 'Yok' şeklinde tespit edilecektir.

Görünen kalite ve yapı nizam durumu dışındaki olumsuzluk parametreleri için her bir parametre, **'Var'** veya **'Yok'** olarak tespit edilecektir.

- **'Var'** ise parametre değeri **1** olarak,
- **'Yok'** ise **0** olarak alınacaktır.

Görünen kalite değerlendirmesi üç düzeyde yapılacaktır:

- **İyi** ise parametre değeri **0**,
- **Orta** ise **1**,
- **Kötü** ise **2** olarak kabul edilecektir.

Yapı nizam durumu ise şu şekilde değerlendirilecektir:

- **Ayrık** ise parametre değeri **0**,
- **Bitişik** veya **Köşede Bitişik** ise **1** olarak alınacaktır.

Bina için performans puanı (PP) Denklem A2.1'nin uygulanması ile hesaplanacaktır.

$$PP = TP + \sum_{i=1}^{n}(O_i * OP_i) + YSP \qquad \text{(A2.1)}$$

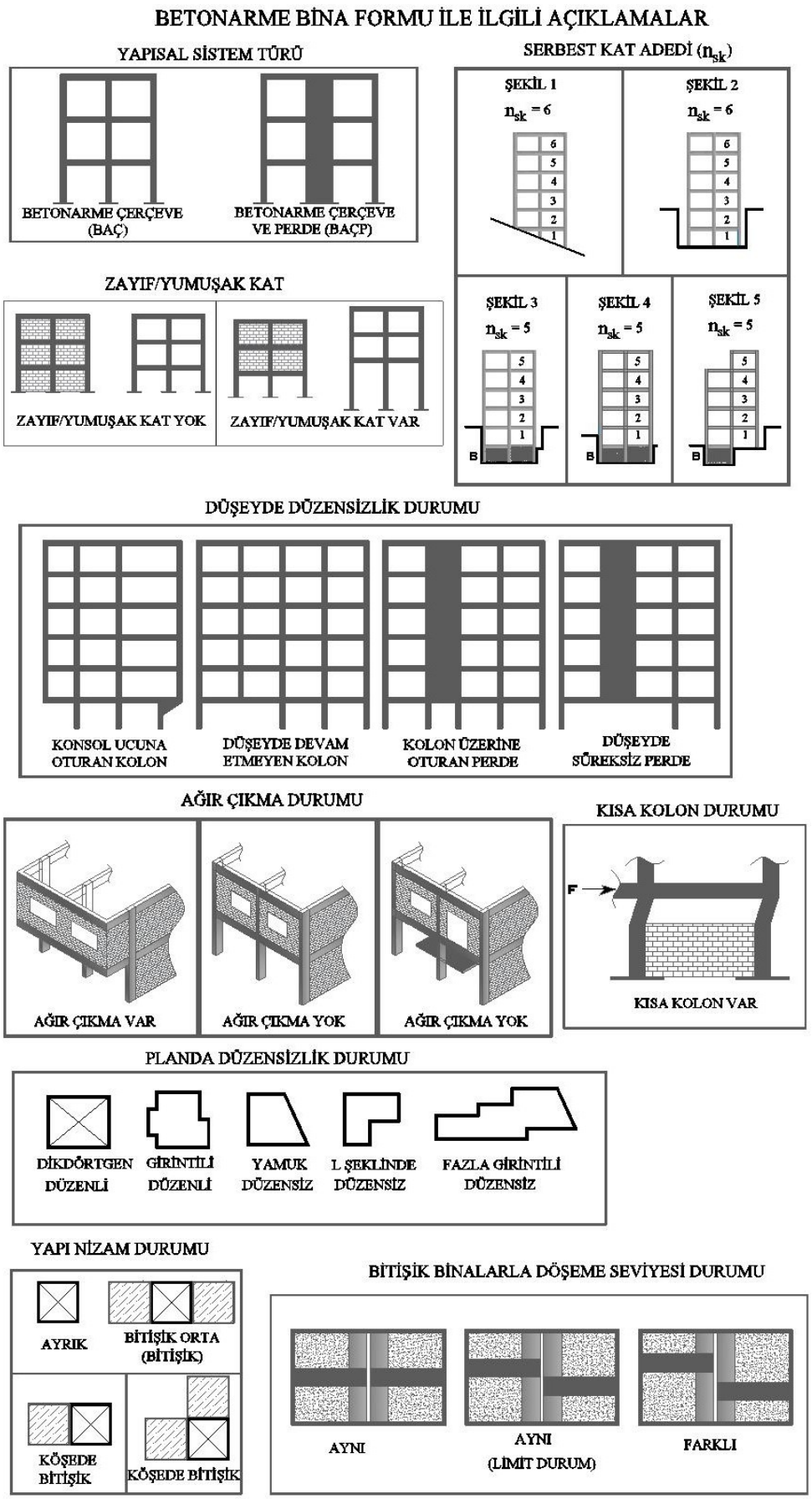
Denklem A2.1'de TP taban puanını (O_i) her bir olumsuzluk parametresini, OP_i olumsuzluk parametrelerine karşılık gelen puanları ve YSP olumlu parametre puanını göstermektedir.

Bu yöntem, bölgede bulunan her bir bina için uygulanır ve her bina için bir performans puanı (PP) hesaplanmaktadır.

Elde edilen performans puanları, yüksekten düşüğe doğru sıralanmaktadır.. Bu sıralama sayesinde, farklı bölgeler arasında risk önceliği belirlemek mümkün olur. Şekil 2.11 de betonarme binalar için veri inceleme formu sunulmuştur.

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU					
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ				Tarih:	
				Sıra:	
BİNA KİMLİK NO				BİNA FOTOĞRAF (BİNANIN ÖN CEPHESİNDEN VE BİNAYI TEMSİL EDEBİLECEK NET BİR FOTOĞRAF OLMALI)	
İL					
İLÇE					
MAHALLE					
CADDE / SOKAK					
DIŞ KAPI NO					
BİNA ADI					
PAFTA					
ADA					
PARSEL					
UAVT BİNA KODU					
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI					
COĞRAFİ KOORDİNATLARI	ENLEM:		BOYLAM:		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☐ KONUT	☐ TİCARET	☐ SANAYİ	☐ KAMU	☐ METRUK
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ					
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	☐ BA ÇERÇEVE			☐ BA ÇERÇEVE VE PERDE	
SERBEST KAT ADEDİ (ηsk)					
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İYİ	☐ ORTA		☐ KÖTÜ	
YUMUŞAK KAT / ZAYIF KAT	☐ VAR	☐ YOK			
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR	☐ YOK			
AĞIR ÇIKMALAR	☐ VAR	☐ YOK			
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR	☐ YOK			
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR	☐ YOK			
YAPI NİZAMI	☐ AYRIK	☐ BİTİŞİK		☐ KÖŞEDE BİTİŞİK	
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI	☐ FARKLI			
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☐ DÜZ	☐ EĞİMLİ (Eğim > 30°)			
ZEMİN SINIFI	☐ ZA	☐ ZB	☐ ZC	☐ ZD	☐ ZE
NOT:					

Şekil 2.11. Betonarme binalar için veri toplama formu



Şekil 2.11. Betonarme binalar için veri toplama formu (devamı)

Tablo 2.5, Tablo 2.6, Tablo 2.7'de ve Tablo 2.8'de parametre puanlama tabloları sunulmuştur.

Tablo 2.5. Taban ve yapısal sistem puanı tablosu

Toplam kat sayısı	**Taban puanı (TP)**				**Yapısal sistem puanı (YSP)**	
					Yapısal sistem	
	Tehlike bölgesi				**BAÇ**	**BAÇP**
	I	**II**	**III**	**IV**		
1 ve 2	90	120	160	195	0	100
3	80	100	140	170	0	85
4	70	90	130	160	0	75
5	60	80	110	135	0	65
6 ve 7	50	65	90	110	0	55

Tablo 2.6. Deprem tehlike bölgeleri

Tehlike bölgesi	**S_{DS}**	**Zemin sınıfı**
I	$S_{DS} \geq 1.0$	ZC/ZD/ZE
II	$S_{DS} \geq 1.0$	ZA/ZB
	$1.0 \geq S_{DS} \geq 0.75$	ZC/ZD/ZE
III	$1.0 \geq S_{DS} \geq 0.75$	ZA/ZB
	$0.75 \geq S_{DS} \geq 0.50$	ZC/ZD/ZE
IV	$0.75 \geq S_{DS} \geq 0.50$	ZA/ZB
	$0.50 \geq S_{DS}$	Tüm zeminler

Tablo 2.7. Olumsuzluk parametre değerleri (O_i)

Olumsuzluk parametre no	**Olumsuzluk parametresi**	**Durum 1**		**Durum 2**	
		Parametre tespiti	**Parametre değeri**	**Parametre tespiti**	**Parametre değeri**
1	Görünen kalite	İyi	0	Orta (Kötü)	1 (2)
2	Yumuşak kat	Yok	0	Var	1
3	Düşeyde düzensizlik	Yok	0	Var	1
4	Ağır çıkma	Yok	0	Var	1
5	Planda düzensizlik	Yok	0	Var	1
6	Kısa kolon	Yok	0	Var	1
7	Yapı Nizamı	Ayrık	0	Bitişik / Köşede bitişik	1
8	Tabii zemin eğimi	Yok	0	Var	1

Tablo 2.8. Olumsuzluk parametre puan (OP_i) tablosu

Toplam kat sayısı	Yumuşak kat	Görünen kalite	Ağır çıkma	Kat seviyesi/Bağımsız bina durumu				Düşeyde düzensizlik	Planda düzensizlik / Burulma	Kısa kolon	Tabii zemin etkisi
				Aynı		Farklı					
				Orta	Kenar	Orta	Kenar				
1, 2	-10	-10	-10	0	-10	-5	-15	-5	-5	-5	-3
3	-20	-10	-20	0	-10	-5	-15	-10	-10	-5	-3
4	-30	-15	-30	0	-10	-5	-15	-15	-10	-5	-3
5	-30	-25	-30	0	-10	-5	-15	-15	-10	-5	-3
6, 7	-30	-30	-30	0	-10	-5	-15	-15	-10	-5	-3

Yığma Binalar için İnceleme Yöntemi:

Bu yöntem yığma binalar için kullanılabilir. Yöntemin kullanılabilmesi için Şekil 3.7'de verilen veri inceleme formu kullanılabilir.

DD-2 deprem yer hareketi düzeyi belirlenmiş olup ve parametre değeri (S_{DS}) güncel olan Türkiye Deprem Tehlike Haritasından alınır.

Bu yöntem az katlı mevcut yığma binalar için kullanılabilir. Yöntemin kullanılabilmesi için ilgili olan veriler şu şekildedir.

1. Yığma bina türü: Yapının taşıyıcı sistemi tespit edildikten sonra, bu sisteme uygun olarak donatı sargılı yığma, donatılı yığma ya da karma sistemlerden biri tercih edilecektir. Yığma bina türünün tespiti Şekil 2.12'de gösterilir.
2. Serbest kat sayısı: Serbest kat sayısı (n_{sk}) tespit edilecektir.
3. Bitişik binalarla döşeme seviyeleri: Bitişik binaların yerleşimleri olası çarpışmalar nedeniyle taşıma sisteminin davranışını etkileyebilir. Genellikle ortadaki binalar bu durumdan en fazla zarar görür. Eğer binaların döşeme seviyeleri farklı ise olumsuzluk daha da artar. Çarpışma riski olan durumlar haricinde, yapı nizamı ve bitişik binalarda döşeme seviyeleri dikkate alınarak yapılır ve değerlendirilir. Bu kapsamda için beş farklı durum dikkate alınır:
   - Yapı, ayrık konumdadır.
   - Yapı, bitişik nizamda ve orta konumdadır; döşeme seviyesi aynıdır.
   - Yapı, bitişik nizamda ve orta konumdadır; döşeme seviyesi farklıdır.

- Yapı, bitişik nizamda ve kenarda yer almaktadır; döşeme seviyesi aynıdır.
- Yapı, köşe konumundadır ve döşeme seviyesi komşu yapıyla farklıdır.

Bitişik binalarla döşeme seviyeleri durumunun tespiti Şekil 2.12'de gösterilmektedir.

1. Binanın durumu ve görünen kalite: Yapının görünen kalitesi kullanılan malzemenin niteliği, işçilik seviyesine ve binanın bakım durumuna bağlıdır. İyi, orta ve kötü olarak üç gruba ayrılır. Ayrıca, mevcut hasar olup olmaması durumuna bakılır ve binada hasar Var veya Yok şeklinde değerlendirme yapılır.
2. Planda düzensizlik: Planda düzensizlik yapının geometrisine, yerleşimine göre Düzenli, Düzensiz ve Aşırı Düzensiz olarak üç gruba ayrılmaktadır. Planda düzensizlik tespiti Şekil 2.12'de belirtilmiştir.
3. Düşey boşluk düzensizliği: Binadaki kapı ve pencere boşluklarının düşey doğrultuda konumlarına göre yapılan değerlendirme, düzenli, az düzenli ve düzensiz olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır. Düşey boşluk düzensizliği tespiti Şekil 2.12'de belirtilmektedir.
4. Cepheye göre kat sayısı farklılığı: Binanın farklı cephelerinde farklı kat sayılarının olması durumu tespit edilir. Cepheye göre kat farklılığı tespiti Şekil 2.12'de belirtilmektedir.
5. Zayıf kat: Katlar arası yükseklik farkı ile birlikte seviyedeki farklılıklarda dikkate alınarak, yapısal değerlendirme gözlemsel yöntemlerle gerçekleştirilir. Zayıf kat durumunun tespiti Şekil 2.12'de gösterilmektedir.
6. Düzlem dışı davranış olumsuzlukları: Yığma binalarda, duvarlar temel olarak yüklere karşı *düzlem içinde* çalışması beklenen yapı elemanlarıdır. Ancak, çeşitli nedenlerle duvarların yükleri sadece kendi düzlemlerinde karşılaması yerine, bu düzlemden dışarı çıkacak şekilde farklı ve karmaşık deformasyonlar yapmaları mümkündür. Bu durum, düzlemsel olmayan davranış olarak adlandırılır. Yığma binalarda düzlem dışı davranışı tetikleyen davranışlar şu şekilde değerlendirilebilir:
   a. Duvarlar arası ve duvar-döşeme birleşim bölgelerindeki bağlantıların yetersizliği (çatlaklar, hasarlar veya hatıl eksikliği gözlemlenmesi).

b. Döşemelerin yatay yükleri rijit diyafram gibi davranarak dağıtamaması (yalnızca betonarme döşemeye sahip yığma yapılarda bu durum geçerli sayılır).
c. Harç kalitesinin çok düşük olması ya da hiç harç bulunmaması durumu (duvarın düzlem dışı yönde ayrışmasına neden olmaktadır).

7. Çatı malzemesi: Bu madde sadece toprak tavan döşemesi yığma binalar için değerlendirilecektir.

8. Deprem bölgeleri: Deprem yer hareketi düzeyleri ve zemin sınıfları ile uyumlu olarak dikkate alınacaktır.

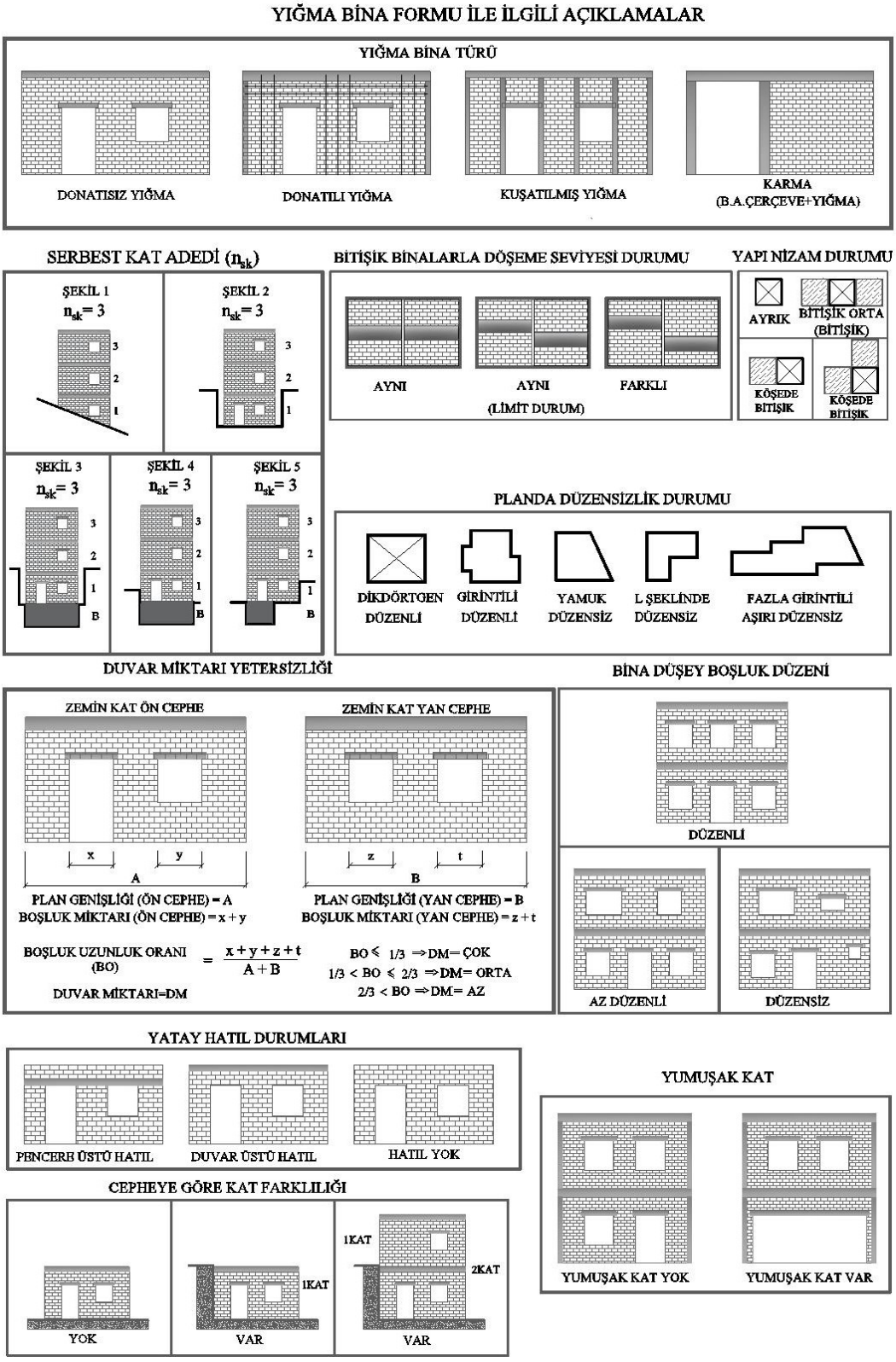
Şekil 2.12'de yığma binalar için veri toplama formu sunulmuştur.

YIĞMA BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU

BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		Tarih:	
		Sıra:	
BİNA KİMLİK NO		BİNA FOTOĞRAFI (BİNANIN ÖN CEPHESİNDEN VE BİNAYI TEMSİL EDEBİLECEK NET BİR FOTOĞRAF OLMALI)	
İL			
İLÇE			
MAHALLE			
CADDE / SOKAK			
DIŞ KAPI NO			
BİNA ADI			
PAFTA			
ADA			
PARSEL			
UAVT BİNA KODU			
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI			
COĞRAFİ KOORDİNATLARI	ENLEM :.....	BOYLAM :.....	
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☐ KONUT	☐ TİCARET	☐ SANAYİ
	☐ KAMU	☐ METRUK	

BİNA TEKNİK BİLGİLERİ				
TAŞIYICI DUVAR TİPİ	☐ DOLU TUĞLA	☐ DOLU BRİKET	☐ TAŞ DUVAR	☐ BOŞLUKLU BRİKET
	☐ DÜŞEY DELİKLİ TUĞLA	☐ GAZ BETON	☐ KERPİÇ	☐ YATAY DELİKLİ TUĞLA
YIĞMA BİNA TÜRÜ	☐ DONATISIZ YIĞMA		☐ KUŞATILMIŞ YIĞMA	
	☐ DONATILI YIĞMA		☐ KARMA (YIĞMA + B.A.)	
SERBEST KAT ADEDİ (n sk)				
YAPI NİZAMI	☐ AYRIK	☐ BİTİŞİK ORTA	☐ BİTİŞİK KÖŞE	
BİTİŞİK BİNA İLE DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI		☐ FARKLI	
YIĞMA DUVAR MALZEME KALİTESİ	☐ İYİ	☐ ORTA	☐ KÖTÜ	
YIĞMA DUVAR İŞÇİLİĞİ	☐ İYİ	☐ ORTA	☐ KÖTÜ	
MEVCUT HASAR	☐ YOK		☐ VAR	
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ DÜZENLİ	☐ DÜZENSİZ	☐ AŞIRI DÜZENSİZ	
YATAY HATIL	☐ PENCERE ÜSTÜ	☐ DUVAR ÜSTÜ	☐ YOK	
ZEMİN KAT PLAN GENİŞLİĞİ (ÖN CEPHE) (m)		ZEMİN KAT BOŞLUK MİKTARI (ÖN CEPHE) (m)		
ZEMİN KAT PLAN GENİŞLİĞİ (YAN CEPHE) (m)		ZEMİN KAT BOŞLUK MİKTARI (YAN CEPHE) (m)		
DÜŞEY BOŞLUK DÜZENSİZLİĞİ	☐ DÜZENLİ	☐ AZ DÜZENLİ	☐ DÜZENSİZ	
CEPHEYE GÖRE KAT FARKLILIĞI	☐ YOK		☐ VAR	
YUMUŞAK KAT / ZAYIF KAT	☐ VAR		☐ YOK	
DÖŞEME TİPİ	☐ BETONARME	☐ AHŞAP	☐ VOLTO	
HARÇ MALZEMESİ	☐ ÇİMENTO	☐ KİREÇ	☐ ÇAMUR	☐ YOK
DUVAR DUVAR BAĞLANTILARI	☐ İYİ		☐ KÖTÜ	
DUVAR DÖŞEME BAĞLANTILARI	☐ İYİ		☐ KÖTÜ	
ÇATI MALZEMESİ	☐ KİREMİT	☐ BETON	☐ SAC	☐ TOPRAK
ZEMİN SINIFI	☐ ZA	☐ ZB	☐ ZC	
	☐ ZD	☐ ZE		
NOT:				

Şekil 2.12. Yığma binalar için veri toplama formu



Şekil 2.12. (devamı)

Taşıyıcı sistem türünün etkisi olumlu puan olarak dikkate alınacaktır. Yapısal sistem puanı (YSP) binanın yapısal sistem türünün deprem performansı üzerindeki etkisini yansıtan parametreyi göstermektedir. Donatısız ve karma yığma binalar için

$YSP = 0$, kuşatılmış yığma binalar için $YSP = 30$ ve donatılı yığma binalar için ise $YSP = 60$ alınacaktır.

Bina, malzeme türü/kalite ve duvar işçiliği durumu aşağıdaki şekilde olumsuzluk parametresi (O_i) ile puanlandırılır.

İyi ise (O_i) = 0

Orta ise (O_i) = 1

Kötü ise (O_i) = 2

Mevcut hasar durumu ise şu şekilde değerlendirilir.

Hasar yok ise (O_i) = 0

Hasar var ise (O_i) = 1

Planda düzensizlik durumu:

Düzenli ise (O_i) = 0

Düzensiz ise (O_i) = 1

Aşırı düzensiz ise (O_i) = 2

Giriş katındaki yığma duvar miktarı:

Çok ise (O_i) = 0

Orta ise (O_i) = 1

Az ise (O_i) = 2

Yatay hatıl yetersizliği:

Duvar üstü veya pencere üstü hatıl var ise (O_i) = 0

Hatıl yok ise (O_i) = 1

Düşey doğrultudaki boşluk düzeni değerlendirmesi

Düzenli ise (O_i) = 0

Az Düzenli ise(O_i) = 1

Düzensiz ise (O_i) = 2

Binada cepheye göre kat farklılığı ve zayıf kat olumsuzluğunun değerlendirmesi

Yok ise olumsuzluk parametre değeri (O_i) = 0

Var ise (O_i) = 1

Binada toprak tavan döşemesi durumu değerlendirmesi

Yok ise olumsuzluk parametre değeri (O_i) = 0

Var ise (O_i) = 1

Yığma bina duvarlarının düzlem dışı davranış göstermesine yol açan olumsuzluklardan en az üç tanesinin binada bulunması halinde düzlem dışı doğrultuda zayıflık olduğu kabul edilecektir. Düzlem Dışı Davranış Olumsuzluğu, Tablo 2.10'da yer alan 11, 12, 13 ve 14 numaralı olumsuzluk parametre değerleri toplamının 3 veya daha üzerinde olması durumunda $O_i = 1$, aksi durumda $O_i = 0$ olarak hesaplanır.

Bitişik binalarla döşeme seviyeleri değerlendirmesinde;

Yapı nizam durumu Ayrık ise olumsuzluk parametre değeri (O_i) = 0

Bitişik veya Köşede Bitişik ise (O_i) = 1 alınır.

Bina için performans puanı (PP), Denklem A2.1'in uygulanması ile hesaplanacaktır. Yığma binalar için taban puanı Tablo 2.9'da verilmiştir. Tablo 2.10, 2.11, 2.12, 2.13 de bina olumsuzluk puanları verilmiştir.

Düzlem dışı davranış olumsuzluğunun tespit edilmesi durumunda olumsuzluk puanı 10 $(OP_i = -10)$ alınacaktır.

Toprak tavan döşemesi tespit edilmesi durumunda olumsuzluk puanı 10 $(OP_i = -10)$ alınacaktır.

Yöntemin uygulanmasıyla her bina için bir performans puanı elde edilir bu puanlar azalan sırayla sıralanarak analiz edilecek ve bu dağılım temel alınarak bölgeler arasında risk önceliği değerlendirilecektir. Tablo 2.9, Tablo 2.10, Tablo 2.11, Tablo 2.12 ve Tablo 2.13'de puanlama parametreleri verilmiştir.

Tablo 2.9. Olumsuzluk parametre değerleri (O_i)

Olumsuzluk parametre no	Olumsuzluk parametresi	Durum 1		Durum 2	
		Parametre tespiti	Parametre değeri	Parametre tespiti	Parametre değeri
1	Yapı Nizamı	Ayrık	0	Bitişik / Köşede Bitişik	1
2	Malzeme Kalitesi	İyi	0	Orta,(Kötü)	1,(2)
3	Duvar İşçiliği	İyi	0	Orta,(Kötü)	1,(2)
4	Mevcut Hasar	Yok	0	Var	1
5	Planda Düzensizlik	Düzenli	0	Düzensiz, (Aşırı Düzensiz)	1,(2)
6	Yatay Hatıl Yetersizliği	Duvar Üstü, Pencere Üstü	0	Yok	1
7	Duvar Miktarı Yetersizliği (DM)	Çok	0	Orta,(Az)	1,(2)
8	Düşey Boşluk Düzensizliği	Düzenli	0	Az Düzenli, (Düzensiz)	1,(2)
9	Cepheye Göre Kat Farklılığı	Yok	0	Var	1
10	Yumuşak Kat /Zayıf Kat	Yok	0	Var	1
11	Döşeme Tipi	Betonarme	0	Ahşap, Volto	1
12	Harç Malzemesi	Çimento	0	Kireç, Çamur, Yok	1
13	Duvar-Duvar Bağlantısı	İyi	0	Kötü	1
14	Duvar-Döşeme Bağlantısı	İyi	0	Kötü	1
15	Çatı Malzemesi	Kiremit, Sac, Beton	0	Toprak	1

Tablo 2.10. Taban puanı tablosu

Kat sayısı	Deprem Tehlike Bölgesi		
	Bölge I $S_{DS} \geq 1.0$	**Bölge II-III** $0.5 \leq S_{DS} < 1.0$	**Bölge IV** $S_{DS} < 0.5$
1	110	120	130
2	100	110	120
3	90	100	110
4	80	90	100
5	70	80	90

Tablo 2.11. Mevcut durum ve kalite olumsuzluk puanları

Malzeme kalitesi (0/1/2)	**Duvar işçiliği (0/1/2)**	**Mevcut Hasar (0/1)**
-10	-5	-5

Tablo 2.12. Planda olumsuzluk puanları

Geometri (0/1/2)	**Duvar miktarı (0/1/2)**	**Hatıl / Lento (0/1)**
-5	-5	-5
-10	-5	-5
-10	-10	-5
-15	-10	-5
-20	-15	-5

Tablo 2.13. Düşeyde olumsuzluk puanları

Kat adedi	**Boşluk düzeni (0/1/2)**	**Cepheye göre kat farklılığı (0/1)**	**Yumuşak kat/ zayıf kat (0/1)**
1	0	-5	0
2	-5	-5	-5
3	-5	-5	-5
4	-10	-5	-10
5	-10	-5	-10

Tablo 2.14. Bina nizamı ve kat seviyesi olumsuzluk puanları

Ayrık	**Bitişik Orta-Aynı**	**Bitişik Kenar-Aynı**	**Bitişik Orta-Farklı**	**Bitişik Kenar-Farklı**
0	0	-5	-5	-10

3. YAPILAN ÇALIŞMALAR

Az katlı betonarme binada seçilen ideCAD programı ve Yap.Net programı kullanılarak riskli yapı tespiti yapılmış elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır. Bununla birlikte etriye sıklaştırılması ve beton sınıfının değiştirilmesi gibi parametrelerde değiştirilerek elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır.

3.1. Bina Hakkında Genel Bilgiler

Yapı Giresun İli, Merkez İlçesi, Çınarlar Mahallesi, Dik Sokak, No:13 adresinde bulunan ve tapunu G-40-B-08-C-2D Pafta, 133 Ada, 38 Parsel üzerinde ve 40,91860327 enlem ve 38,39169265 boylamda yer almaktadır. Binanın tahmini yapım yılı 1970'dir. Bina zemin kat + 2 normal kattan oluşmaktadır. Binanın toplam yüksekliği 8.40 m iken kat yüksekliği 2.80 m'dir. Kullanım amacı konuttur. Binanın inceleme katı zemin kattır. Taşıyıcı sistem türü betonarmedir. Kat adedi 10'u geçmediği için ve bina yüksekliği 30 m'nin altında kaldığı için az katlı betonarme sınıfına girmektedir. Riskli Yapıların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslar (RYTEİE-2019) Yönetmeliği dikkate alınacaktır. Binanın mevcut projesi olmadığından dolayı Bilgi Düzeyi ''Asgari''kabul edilmekte olup katsayısı 0.9 olarak alınmıştır. Binanın yaklaşık boyutları 11.35*8.45 m2'dir. İnceleme kat alanı olan zemin kat alanı 86.16 m2 den oluşmaktayken toplam yapı alanı 262.72 m2 dir. Zemin parametreleri ise şu şekildedir:

Deprem Yer Hareketi Düzeyi	: DD-2
Kısa Periyot Harita Spektral İvme Katsayısı (S_s)	: 0,391
1 sn. Periyot için Harita Spektral İvme Katsayısı (S_1)	: 0,139
Kısa Periyot için Tasarım Spektral İvme Katsayısı (SDS)	: 0,508
1 sn. Periyot için Tasarım Spektral İvme Katsayısı (SDS)	: 0,209
Yerel Zemin Sınıfı	: ZC

Şekil 3.1'de binanın dış cephe fotoğrafları verilmiştir.

(a) (b)

(c) (d)

Şekil 3.1.Yapının cephe görüntüleri

Mevcut yapının riskli yapı tespitine ilişkin yapılan çalışmalar aşağıdaki şekildedir:

1. Rölöve çalışmaları Riskli Yapıların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslar'a (RYTEİE) uygun olarak yapılmıştır.

2. Tahribatlı ve tahribatsız yöntemlerle binanın mevcut beton dayanımı, donatı sınıfı, donatı çapı ve donatının kesitteki yerleşimi belirlenmiştir.
3. Yerinde yapılan teknik çalışmalar neticesinde analize esas hesap modeli RYTEİE'ye uygun olarak oluşturulmuştur.
4. Oluşturulan modele göre 3 Boyutlu analiz yapılmış ve yapının risk durumu belirlenmiştir.

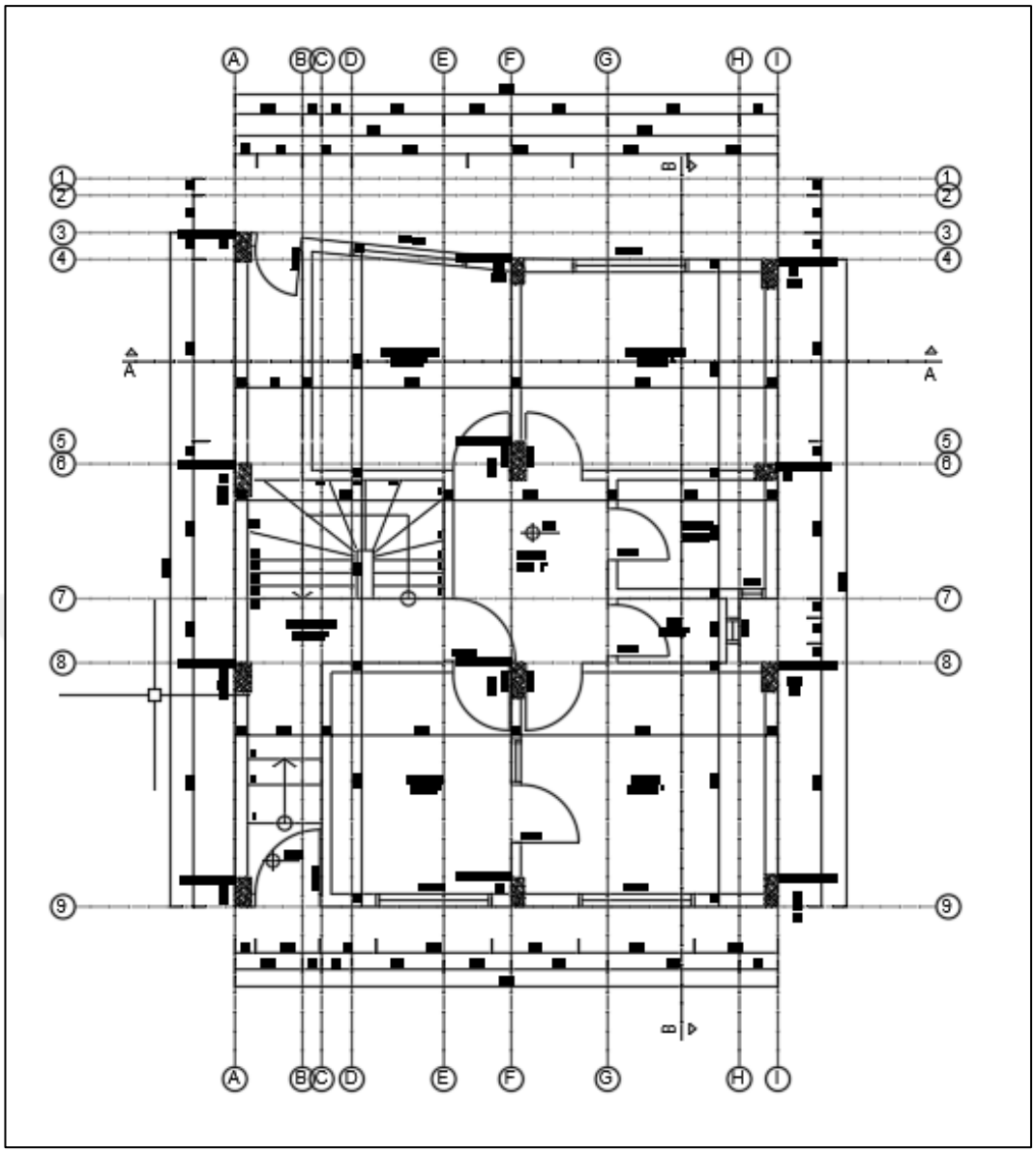
3.2. Rölöve Alınması ve Yapıdan Bilgi Toplanması

Rölöve çalışmaları doğrultusunda bu katlara ait bina geometrisi; tüm kolon, kiriş ve döşeme elemanlarının boyutları, yerleşimleri ve dolgu duvarlarının konumları, kalınlıkları belirlenmiştir. Binanın kat sayısı ve tüm kat yükseklikleri ölçülmüş ve rölövelerde belirtilmiştir. Binanın cephe görünüşleri ve rölöve alınan katların planları verilmiştir. Riskli yapı tespit analizi için yapılan rölöve çalışmalarında 2 adet kesit, 2 adet görünüş çizilmesi yeterli olmaktadır.

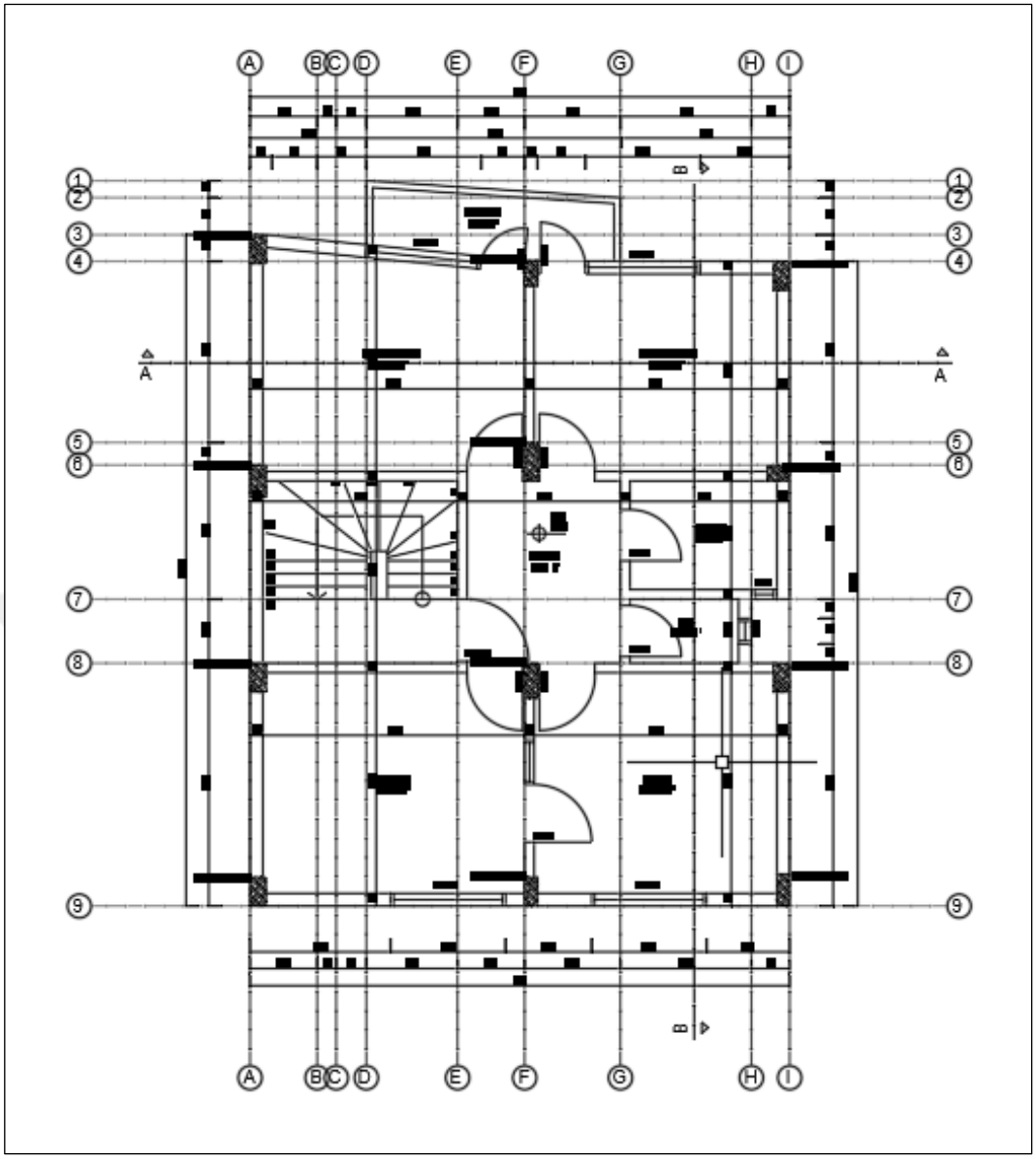
Yapının yerinde yapılan incelenmesinde tespit edilen düzensizlikler, olumsuzluklar (yapısal çatlaklar, kısa kolonlar, ağır çıkmalar vb.) ve yapının komşu yapılarla olan durumunu incelenmiştir. Yapısal çatlaklıklara rastlanmış olup donatılarda korozyon gözlenmiştir. Yapı komşularla köşede bitişik durumdadır, komşu binalarla döşeme seviyesi farklıdır, zemin durumu ise eğimlidir. Binada düşey düzensizlik (taşıyıcı sistemin devam etmemesi durumu), ağır çıkmalar, yumuşak kat ve kısa kolon etkisi yoktur.

Şekil 3.2’de binanın zemin kat planı, Şekil 3.3’de 1.ve 2. Kat planı verilmiştir.

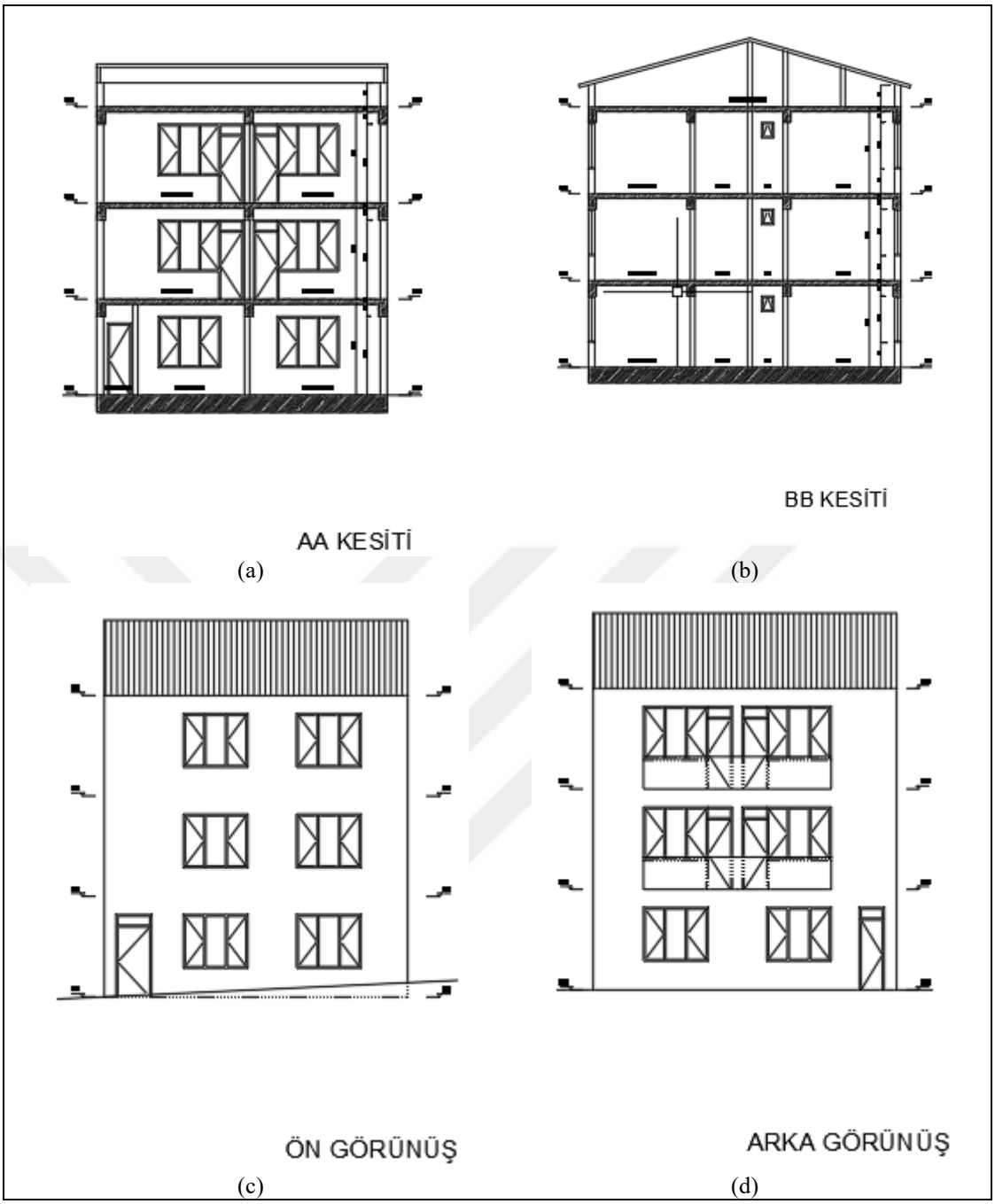
Şekil 3.4’de binanın kesit görünüş planları verilmiştir.



Şekil 3.2. Zemin kat planı



Şekil 3.3. 1,2 kat planı



Şekil 3.4 Kesit, görünüş detayları

3.3. Yapının Donatı Tespitine İlişkin Bilgiler

Yapının inceleme katında 12 adet kolon bulunmakta olup, bunlardan 3 adet kolon da sıyırma işlemi, 6 adet kolonda tahribatsız yöntemler kullanılarak donatı tespit işlemi yapılmıştır. Tahribatlı yöntem (sıyırma) ile donatı tespitine yönelik olarak S1001, S1005, S1008 kolonlarının kabuk betonlarında sıyırma işlemi yapılarak; donatıların nervürsüz olduğu tespit edilmiştir. Etriye donatısının cinsi,

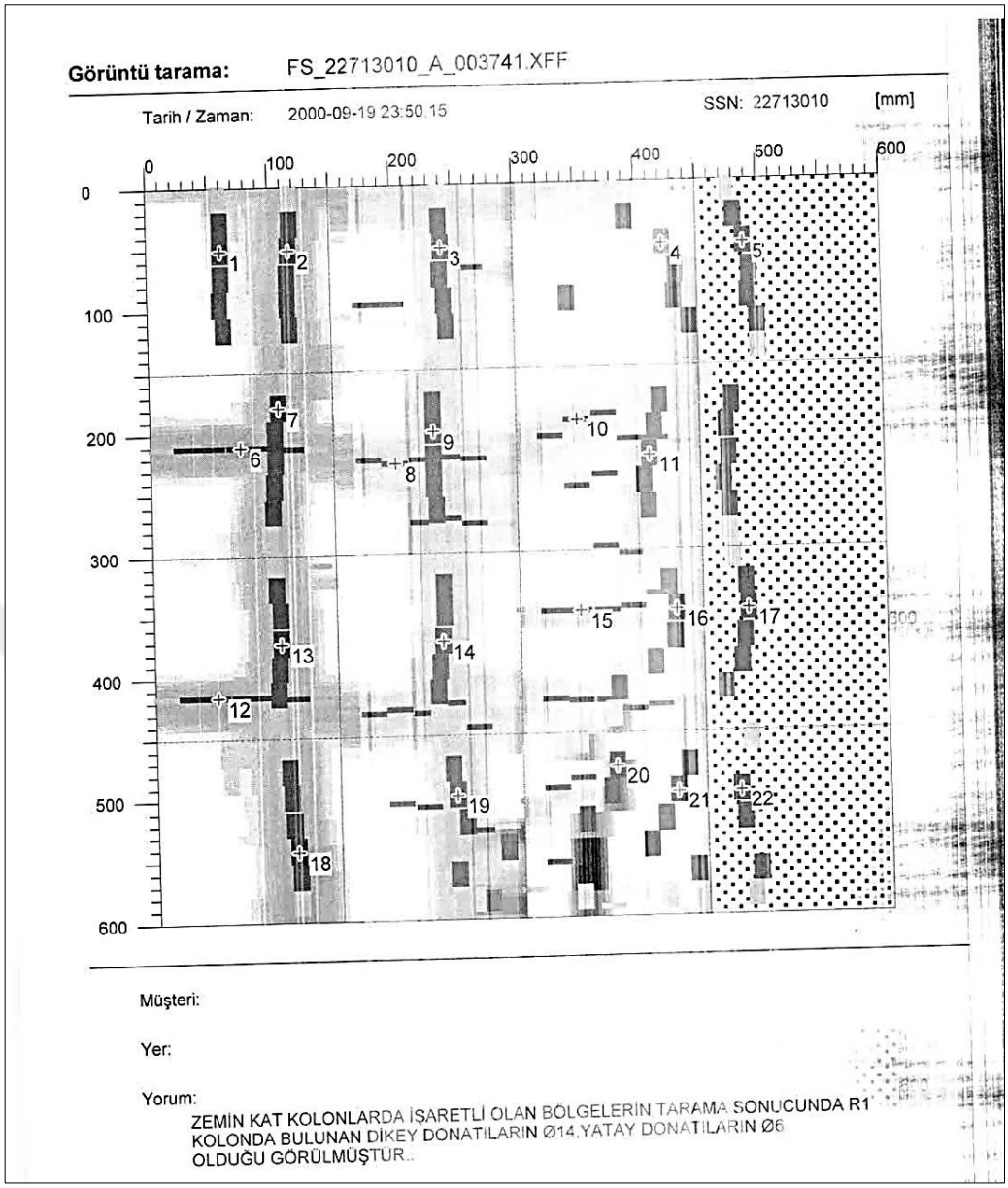
çapı, aralığı ve kanca bulunup bulunamaması ve düşey donatı türü, çapı ve korozyon durumu belirlenmiştir. Şekil 3.5'de sıyırma çalışmasının fotoğrafları verilmiştir.

(a) (b)

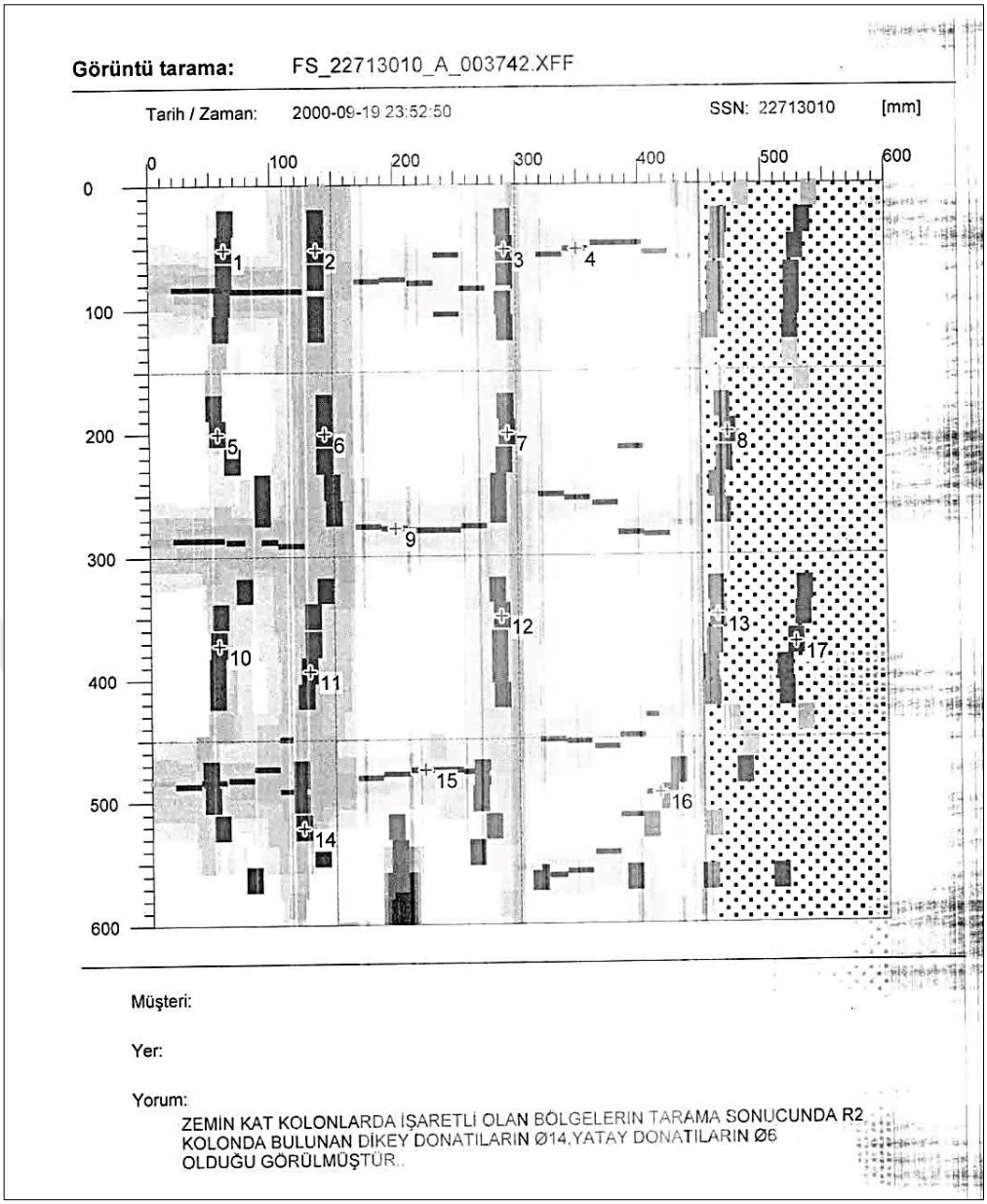
(c)

Şekil 3.5. Sıyırma detayları

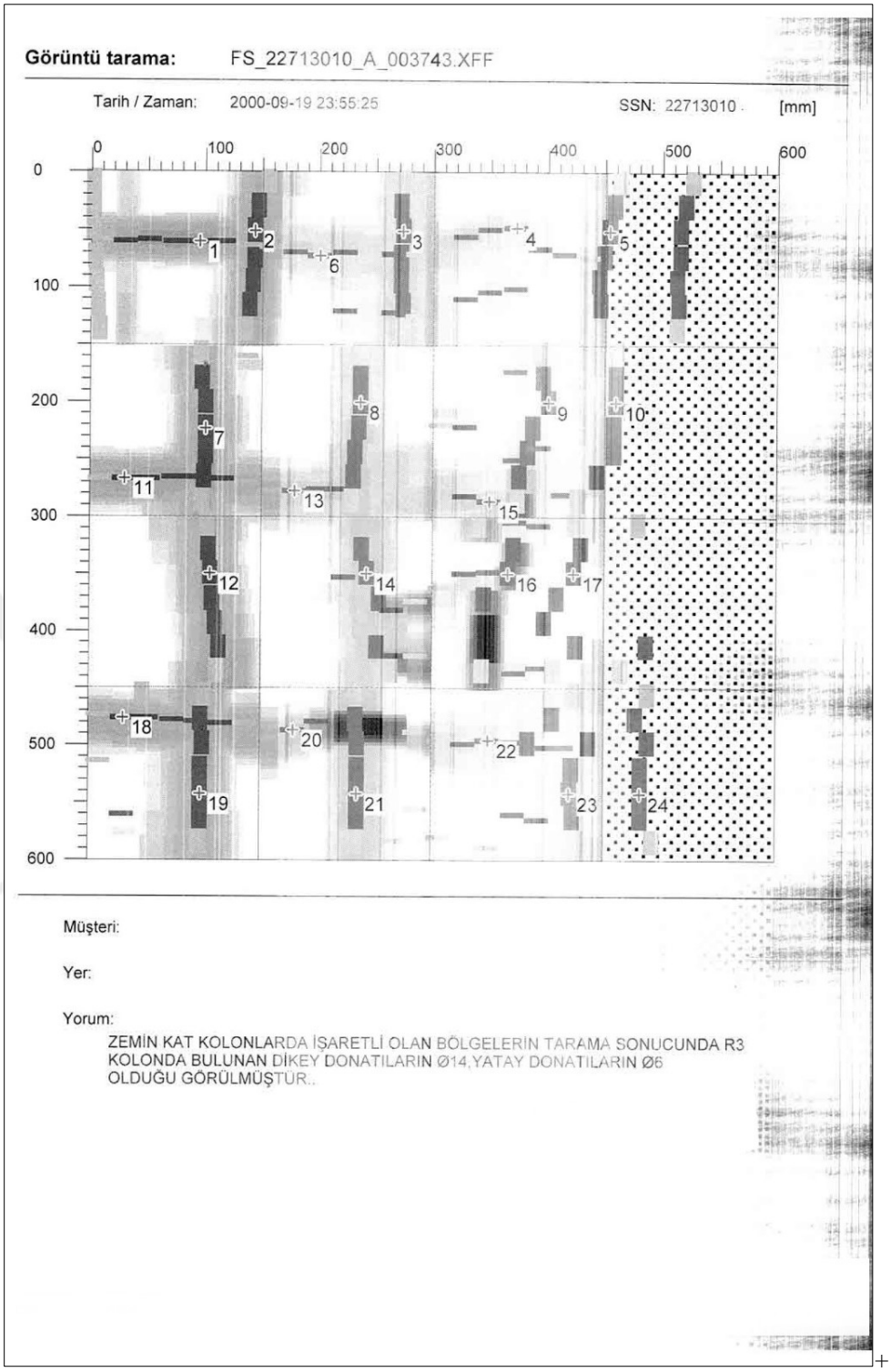
Tahribatsız yöntem (Röntgen) ile donatı tespitine yönelik olarak S1001, S1003, S1005, S1007, S1008, S1012 kolonlarının boyuna ve enine donatı aralığı belirlenmiştir. Şekil 3.6, Şekil 3.7, Şekil 3.8, Şekil 3.9, Şekil 3.10 ve Şekil 3.11'de röntgen sonuçları verilmiştir.



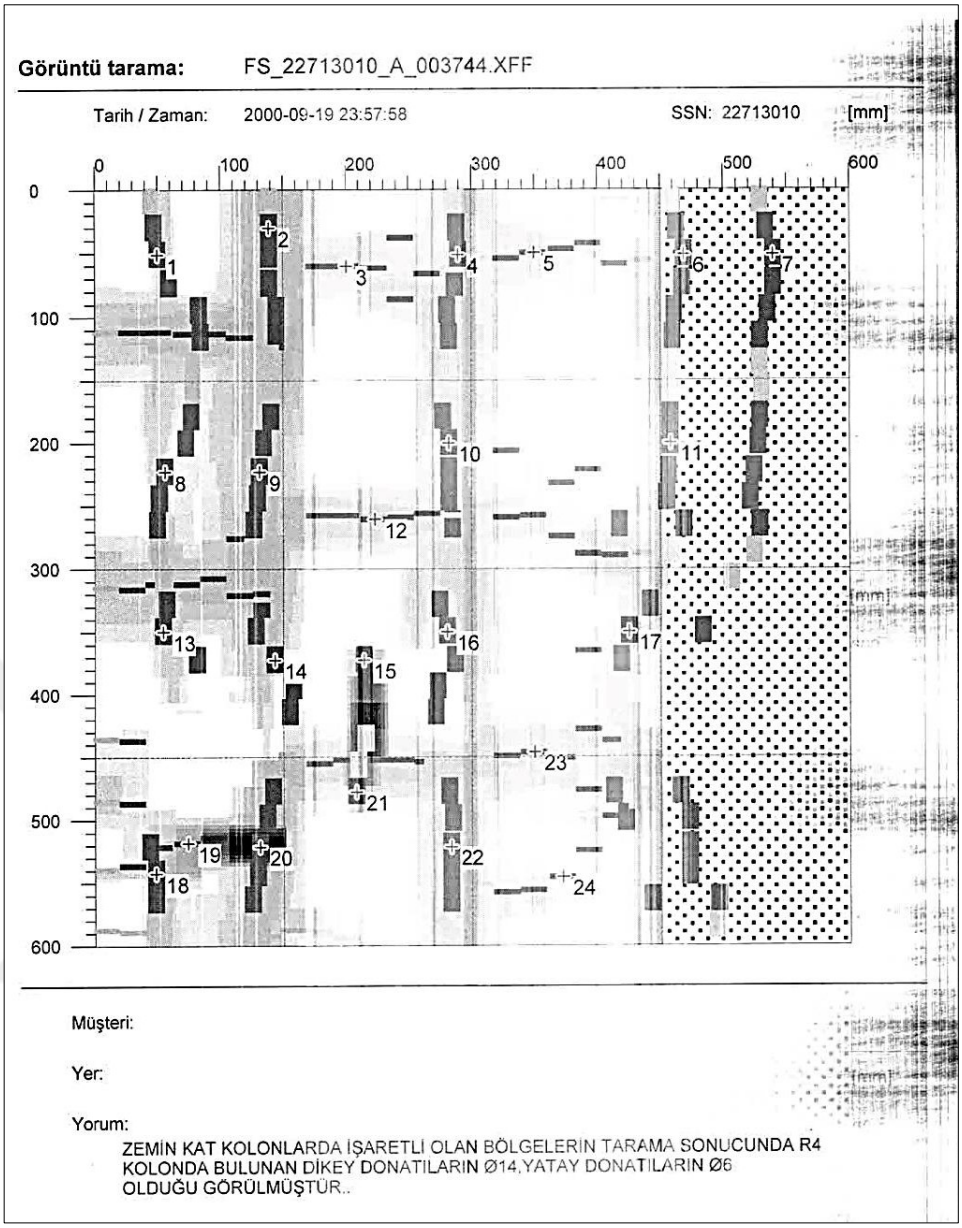
Şekil 3.6. Röntgen sonucu-1



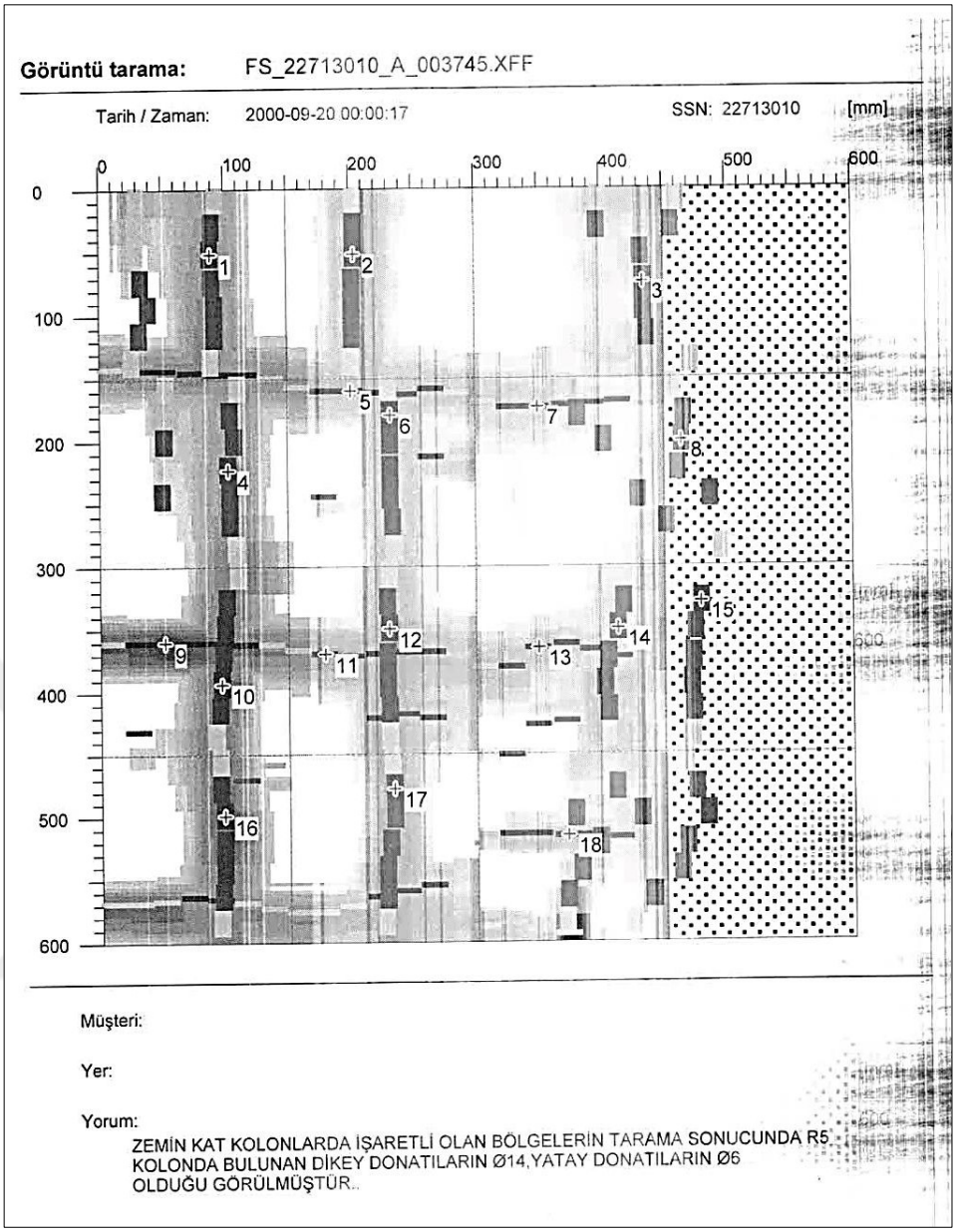
Şekil 3.7. Röntgen sonucu-2



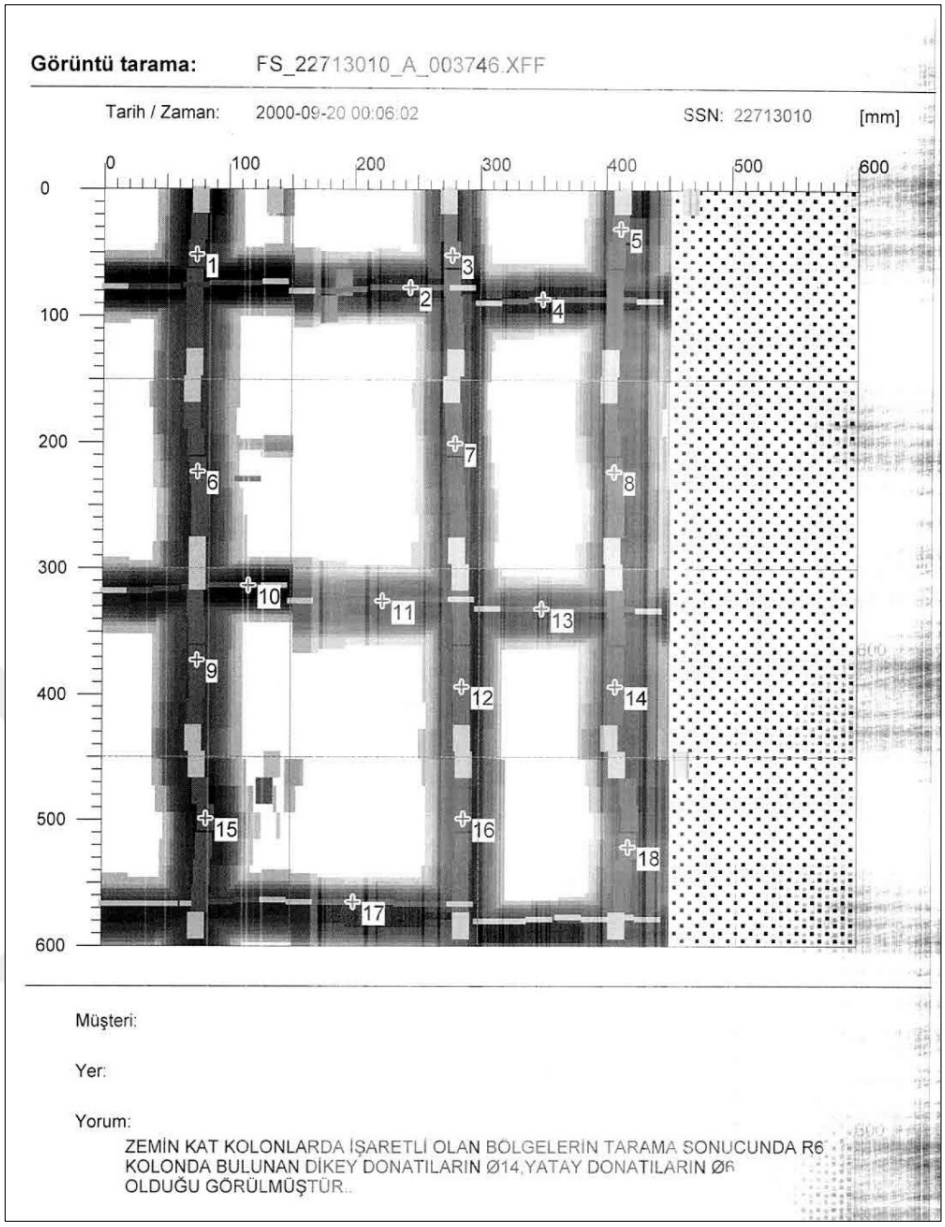
Şekil 3.8. Röntgen sonucu-3



Şekil 3.9. Röntgen Sonucu-4



Şekil 3.10. Röntgen sonucu-5



Şekil 3.11. Röntgen sonucu-6

3.4. Yapının Mevcut Beton Dayanımının Belirlenmesi

Yapının inceleme kat alanı 86,16 m2 olup, bu katta bulunan 12 adet kolonda tahribatsız yöntem (test çekici) kullanılarak beton dayanımı tespiti yapılmıştır, en düşük sonucun alındığı 6 adet kolondan karot numunesi alınmıştır. Mevcut beton dayanımının belirlenmesine yönelik olarak S1001, S1002, S1003, S1004, S1005, S1006, S1007, S1008, S1009, S1010, S1011, S1012 isimli 12 adet kolonda brüt beton üzerinden, tahribatsız yöntem ile beton dayanım testi yapılmıştır. Mevcut beton dayanımının belirlenmesine yönelik olarak tahribatsız yöntem ile 12 adet kolondan elde edilen değerlerin en düşük sonucun alındığı S1004, S1005, S1007,

S1008, S1010, S1012 isimli 6 adet kolonda tahribatlı yöntem ile karot numunesi alınmıştır. Karot numunelerinden elde edilen beton basınç dayanımı sonuçları karot düzeltme faktörleri kullanılarak 0,85 katsayısıyla çarpılarak analizde kullanılan mevcut beton dayanımı belirlenmiştir. Alınan karot değerlerine göre C8,55 basınç dayanımı elde edilmiştir. Şekil 3.12'de karot çalışmalarından bahsedilmiştir.

Şekil 3.13'de karot sonucu verilmiştir. Şekil 3.14'de test çekici raporu verilmiştir.

(a)

(b)

(c)

(d)

(e)

(f)

Şekil 3.12. Karot çalışmaları

KAROT BASINÇ DENEY RAPORU

Sayfa : 1

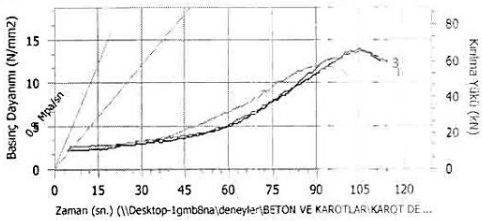
RAPOR BİLGİLERİ			
LABORATUVAR NO		BKN.RAPOR NO	
RAPOR NO		RAPOR TARİHİ	

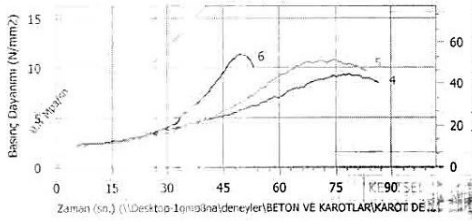
FİRMA VE ŞANTİYE BİLGİLERİ			
YAPI DENETİM FİRMASI			
MÜTEAHHİT FİRMA			
YAPI SAHİBİ			
ŞANTİYE ADRESİ			
PAFTA / ADA / PARSEL		YİBF NO	
İLGİLİ İDARE		NUMUNEYİ ALAN	İSHAK TAN

NUMUNE BİLGİLERİ							
NUMUNE ALINIŞ TARİHİ	22.01.2025	BETON YAŞI	1000	BETON MİKTARI(m³)		BETON SINIFI	KENTSEL DÖNÜŞÜM
NUMUNE BOYUTLARI (mm)	78/78	BETON FİRMASI	HAZIR BETON FİRMASI MEVCUT DEĞİLDİR		TAZE BETON BR NO		—

DENEY SONUÇLARI

NUMUNE ALINAN YAPI ELEMANI					Kırılma Yükü (N)	Basınç Mukavemeti (N/mm²)		Ort. Basınç Mukavemeti (N/mm²)
No	Bölge	Karot Alınan Yer	Yapı Elemanı	Kriter				
1	1	ZEMİN KAT	KOLON (S1010) T1		65900	13,79		11,84
2			KOLON (S1007) T2		57300	11,99		
3			KOLON (S1004) T3		66000	13,81		
4			KOLON (S1008) T5		44600	9,33		
5			KOLON (S1012) T7		51600	10,79		
6			KOLON (S1005) T8		54100	11,32		





Uygulama Kriterleri					
Toplam Beton Miktarı (m3)	Deney Bölgesindeki Beton Miktarı (m3)	En Düşük Basınç Dayanımı (fc,is endüşük 2 : 1) (N/mm²)	En Düşük Basınç Dayanımı Kriteri	Karot Basınç Dayanım Ortalaması (N/mm²)	Ortalama Basınç Dayanımı Kriteri
			-	11,84	

DENEYİ YAPAN

Notlar:
1-Her bir karot bölgesinde bulunan 1 Nolu karotlar, en düşük dolaylı test alanından alınan karot Mpa sonucudı
2-Her bir karot bölgesinde bulunan 2-3 Nolu karotlar, çekiç ortanca test alanlarından alınan karot Mpa sonucu
3-(Beton miktarı ? 30 m3) ise karot değerleri ortalaması dikkate alınmaz. fcis en düşük ? 0,85 * (fck,spec - 4) u
4-Boy/Çap oranı 1/1 olan karotlarda, CLF = *0,82 katsayısı kullanılarak, 2:1 silindir basınç dayanımına dönüştü
Bu deneyler Maksimal Yapı san.tic.ltd.şti.'de, TS EN ISO/IEC 17025 (Deney ve Kalibrasyon Laboratuvarlarının Yeterliliği İçin Genel Şartlar) standardına uygun olarak yapılmıştır. Laboratuvarımız; Çevre,Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın 2010 tarih ve 285 nolu izin belgesine sahiptir.

Şekil 3.13. Karot rapor sonucu

BETON TEST ÇEKİCİ DENEY RAPORU

Sayfa : 2

RAPOR BİLGİLERİ			
LABORATUVAR NO		BKN.RAPOR NO	
RAPOR NO		RAPOR TARİHİ	

FİRMA VE ŞANTİYE BİLGİLERİ			
YAPI DENETİM FİRMASI			
MÜTEAHHİT FİRMA			
YAPI SAHİBİ			
ŞANTİYE ADRESİ			
PAFTA / ADA / PARSEL			
İLGİLİ İDARE		YİBF NO	

NUMUNE BİLGİLERİ			
DENEY TARİHİ	22.01.2025	BETON YAŞI	1000

DENEY SONUÇLARI

Numune Alınan Yapı Elemanı				Vuruş Açısı	R Değeri (ORTALAMA)	Ortalama Basınç Dayanımı (N/mm²)
No	Bölge	Blok-Kat	Yapı Elemanı			
1	1	ZEMİN KAT	KOLON (S1010) T1	>	23	9,61
2		ZEMİN KAT	KOLON (S1007) T2	>	22	8,72
3		ZEMİN KAT	KOLON (S1004) T3	>	22	8,85
4		ZEMİN KAT	KOLON (S1001) T4	>	27	13,86
5		ZEMİN KAT	KOLON (S1008) T5	>	21	8,37
6		ZEMİN KAT	KOLON (S1011) T6	>	28	14,96
7		ZEMİN KAT	KOLON (S1012) T7	>	23	9,88
8		ZEMİN KAT	KOLON (S1005) T8	>	23	9,54
9		ZEMİN KAT	KOLON (S1006) T9	>	27	14,48
10		ZEMİN KAT	KOLON (S1002) T10	>	27	14,55
11		ZEMİN KAT	KOLON (S1003) T11	>	27	14,69
12		ZEMİN KAT	KOLON (S1009) T12	>	27	14,62

DENEYİ YAPAN

ONAYLAYAN

Notlar:
1-Her bir karot bölgesinde bulunan 1 Nolu karotlar, en düşük dolaylı test alanından alınan karot Mpa sonucudur.
2-Her bir karot bölgesinde bulunan 2-3 Nolu karotlar, çekiç ortanca test alanlarından alınan karot Mpa sonucudur.
3-(Beton miktarı ? 30 m3) ise karot değerleri ortalaması dikkate alınmaz. fcis en düşük ? 0,85 * (fck,spec - 4) uygulanır.
4-Boy/Çap oranı 1/1 olan karotlarda, CLF = *0,82 katsayısı kullanılarak, 2:1 silindir basınç dayanımına dönüştürülmüştür.
Bu deneyler Maksimal Yapı san.tic.ltd.şti.'de, TS EN ISO/IEC 17025 (Deney ve Kalibrasyon Laboratuvarlarının Yeterliliği İçin Genel Şartlar) standarı...
yapılmıştır. Laboratuvarımız; Çevre,Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın 2010 tarih ve 285 nolu izin belgesine sahiptir.

Şekil 3.14. Test çekici rapor sonucu

Tablo 3.1'de Beton Dayanımı ve Elastisite Modülü Hesabından, Tablo 3.2'de Donatı Korozyon Tablosundan bahsedilmiştir.

Tablo 3.1. Beton dayanımı ve elastisite modülü hesabı

Beton Dayanımı (N/mm²) ve Elastisite Modülü Hesabı										
Karot Numune Dayanımları	Kritik Kat	No	Karot Alınan Yapı Elemanı	Küp Dayanımı	Silindir Dayanımı	10,06	*0,85 Düzeltme Katsayısı (f_{cm})	**8,55**	Elastisite Modülü $E_{cm}=5000*(fcm)^{0,5}$	**14622,92**
	Zemin Kat	1	S1010	14						
		2	S1007	12						
		3	S1004	14						
		4	S1008	9						
		5	S1012	11						
		6	S1005	11						
100*100 Silindir Numuneler			**Ortalama**	**11,84**						

Tablo 3.2. Donatı korozyon tablosu

Kritik Kat	Kolon No	Proje Donatısı		Mevcut Donatı		Korozyon	F_{yk} (Mpa)	Etriye Donatısı
		Çap (mm)	Alanı (cm²)	Çap (mm)	Alanı (cm²)			
Sıyırma	S1001	14	1,54	18,11	2,57	-0,67181	220	Ø6/25
	S1008	14	1,54	17,68	2,45	-0,59336	220	Ø6/25
	S1005	14	1,54	13,04	1,33	0,13323	220	Ø6/25
				Ortalama Korozyon		**-0,42172**		
Kritik Kat	Kolon No	Proje Donatısı		Mevcut Donatı		Korozyon	F_{yk} (Mpa)	Etriye Donatısı
		Çap (mm)	Alanı (cm²)	Çap (mm)	Alanı (cm²)			
Sıyırma	S1001	14	1,54	18,11	2,57	-0,67181	220	Ø6/25
	S1008	14	1,54	17,68	2,45	-0,59336	220	Ø6/25
	S1005	14	1,54	13,04	1,33	0,13323	220	Ø6/25
				Ortalama Korozyon		**-0,37731**		

3.5. Yap.Net Programında Hesaplama Adımları

Tespit için kullanılan yöntem aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

1. Oluşturulan yapısal model için analiz yapılması: Risk tespit yönteminin ilk adımı yapı titreşim periyotlarının hesaplanmasıdır.
2. Etkin yatay yüklerin hesaplanması: Her bir mod için yatay ivme spektrumu ordinatı belirlenerek bu spekral ivme değeri ve mod şekilleri, kütle katılım oranı kullanılarak etkin taban kesme kuvveti ve her kata etki edecek etkin yatay yükler hesaplanmaktadır.
3. Düşey yük analizi: Ölü (G) ve azaltılmış hareketli (*n*Q) yükler kullanılarak düşey yükler altında üç boyutlu bina modeli üzerinde yapısal analiz

gerçekleştirilerek eleman iç kuvvetleri ve yer değiştirmeler hesaplanmaktadır.

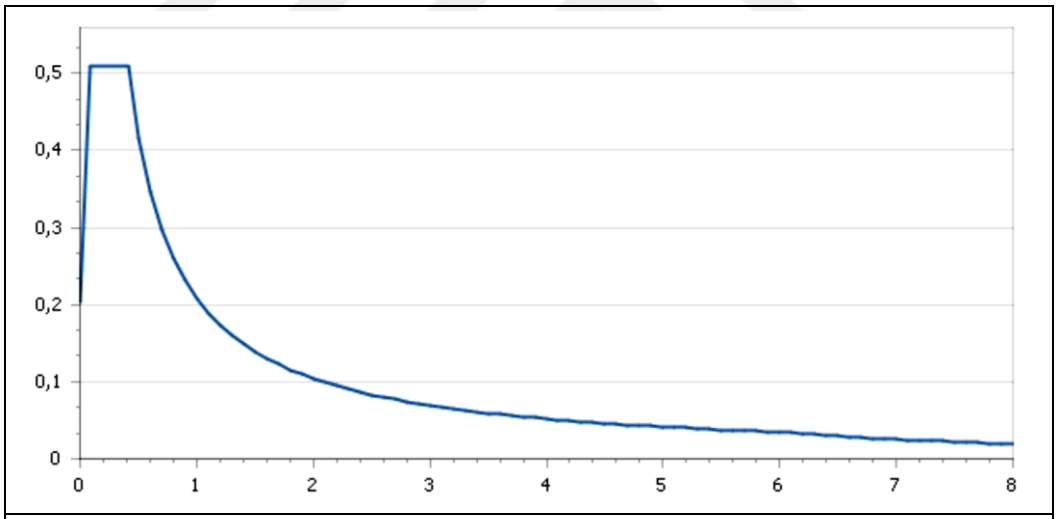
4. Yatay yük analizi: İkinci maddede her mod için hesaplanan etkin yatay yükler kullanılarak yapısal analiz gerçekleştirilmektedir.
5. Yük kombinasyonu ile etki değerlerinin hesaplanması: Yük birleşimi, binaya etki eden sabit yükler, geçici yükler ve deprem etkileri göz önünde bulundurularak (G+*n*Q±E) planda her iki doğrultuda ve bu doğrultuların her iki yönünde toplam yüklerin hesabı dikkate alınmaktadır. Buna göre, binanın X ve Y doğrultuları için G+*n*Q+Ex, G+*n*Q-Ex, G+*n*Q+Ey, G+*n*Q-Ey olmak üzere dört yük birleşimi için eleman iç kuvvetleri, yer değiştirmeler, kat ötelenmesi ve göreli kat ötelenmesi değerleri hesaplanmaktadır.
6. Eleman Sınıflandırması: Tüm kolonlar da etriye aralığı, miktarı, kanca durumu ve hesaplanan Ve/Vr değerine göre A (eğilme göçmesi), B (eğilme-kesme göçmesi) veya C grubu (kesme göçmesi) olarak sınıflandırılır.
7. Kapasite değerlerinin hesaplanması: Eleman kapasite değerleri mevcut malzeme dayanımları ve bilgi düzeyi dikkate alınarak hesaplanmaktadır. Hesaplamalarda, eksenel yük miktarı G+*n*Q±E/6 yük birleşiminden hesaplanan değer olarak alınmaktadır.
8. Etki-kapasite oranının hesaplanması: Betonarme kolonların deprem etkisi altında kesit moment değerinin, kesit kapasitesine bölünmesi ile etki-kapasite oranı (*m*) hesaplanmaktadır.
9. 9 - Etkin göreli kat ötelenmesinin hesaplanması: Yapısal sistem analizinde eleman uç deplasmanları, ilgili düğüm noktalarının yatay düzlemdeki yer değiştirmelerinin vektörel toplanması yoluyla hesaplanmaktadır. Kat öteleme oranı da eleman uç deplasman farkının kat yüksekliğine bölünmesiyle bulunmaktadır.
10. Risk değerlendirmesi: Tüm katlardaki tüm kolonlar için eksenel yük değeri ve Ash/sbk değerleri kullanılarak etki-kapasite oranı sınır ve kat ötelenme oranı sınır değerleri (*m*sınır ve (δ/h)sınır) hesaplanmaktadır. Elemanlarda hesaplanan etki-kapasite oranı ve kat ötelenme oranı değerlerinin herhangi birinin ilgili sınır değerleri geçmesi durumunda elemanın risk sınırını aştığı kabul edilmektedir. İlgili katta riskli bulunan elemanlarda hesaplanan

kesme kuvvetlerinin toplamının toplam kat kesme kuvvetine oranının kat kesme kuvveti oranı sınır değerini aşması durumunda bina riskli bina olarak kabul edilmektedir. İnceleme tüm katlar için yapılmaktadır.

Taşıyıcı sistemi ve yapıdan bilgi toplama işlemi yapılmış yapının 3 Boyutlu bina modeli oluşturulmuştur. YAP.Net programı ile yapısal analizi gerçekleştirilmiş ve risk değerlendirmesi yapılmıştır. Her kat için ayrı ayrı olmak üzere risk eşiğini geçen kolon kesme kapasitesi toplamının kat kesme kuvvetine bölünmesiyle kat kesme kuvveti oranı değeri hesaplanmıştır. YAP.NET programında Kat 1, Kat 2, Kat 3 şeklinde isimlendirilmiş katlarda hesaplanan kkk oranı değeri kkk oranı sınır değerini aştığından **"RİSKLİ BİNA"** olarak tespit edilmiştir.

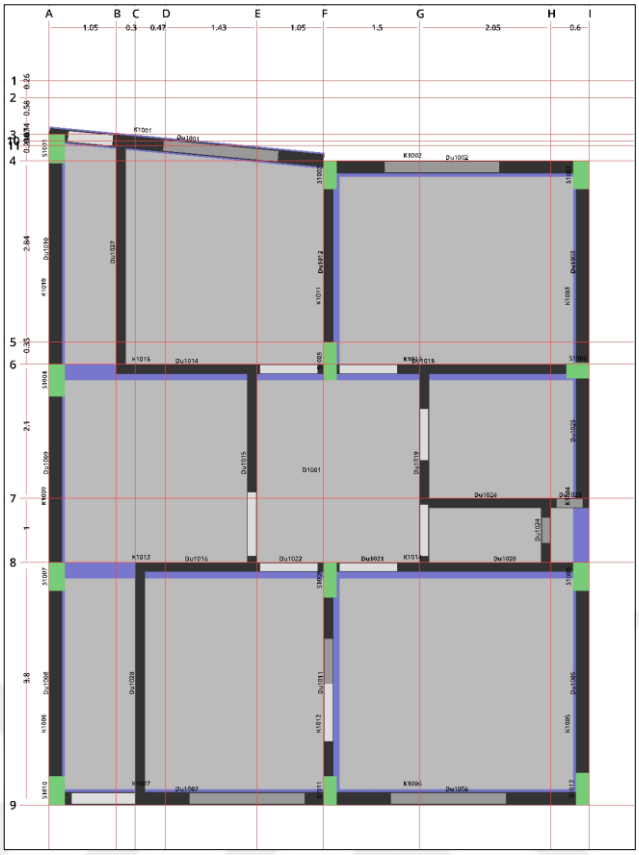
3.6. Yap.Net Programı ile Binanın Analizi

Şekil 3.15'de yatay ivme spekturumu verilmiştir. Şekil 3.16, Şekil 3.17 ve Şekil 3.18'de Yap.Net kat planları verilmiştir. Şekil 3.19'da binanın Yap.Net üç boyut görünümü verilmiştir.

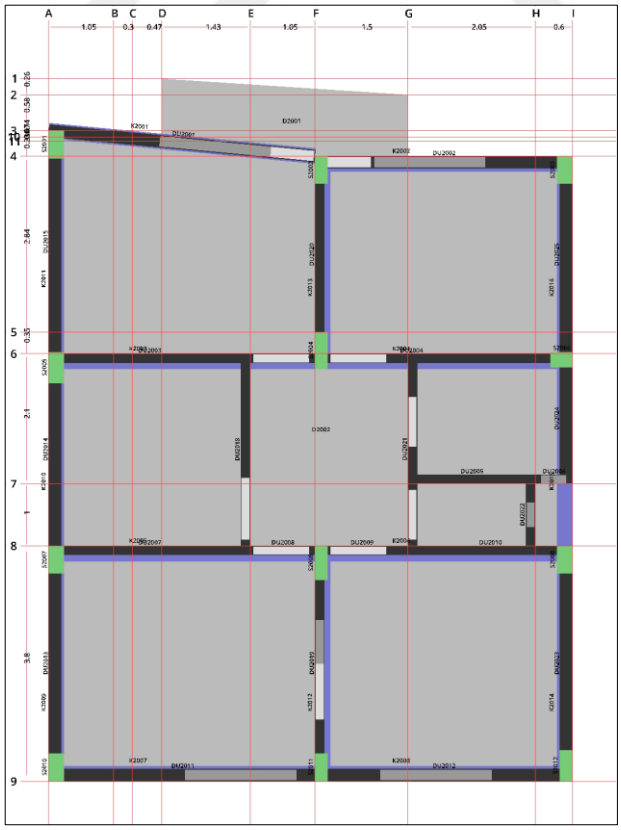


T (s) Yatay İvme Spektrumu

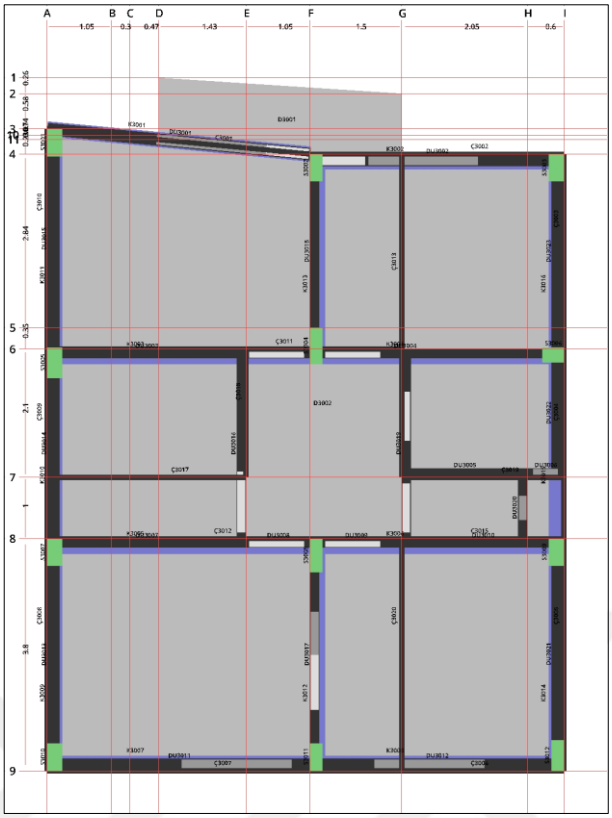
Şekil 3.15. İvme spekturumu



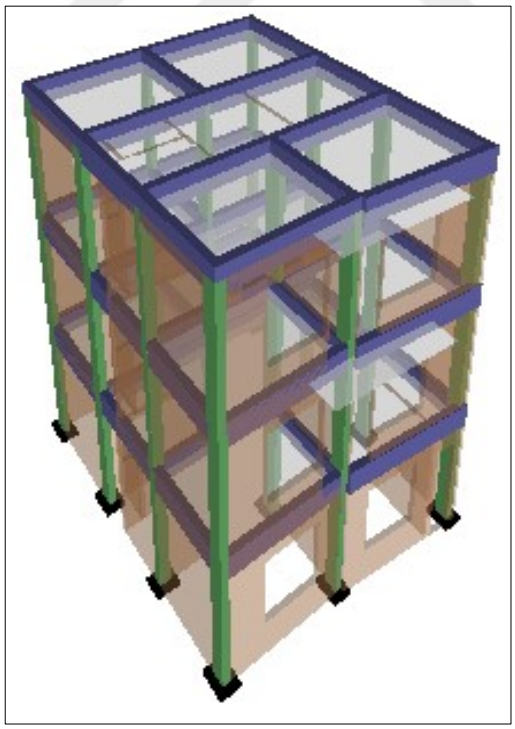
Şekil 3.16. YAP.NET model kat planı : kat 1



Şekil 3.17.YAP.NET model kat planı : kat 2



Şekil 3.18. YAP.NET model kat planı : kat 3



Şekil 3.19. Modelin üç boyutlu gösterimi

Analiz Özeti

Bina Adı	Ufuk Gürçağlar	Tespit Sonucuna Esas Kat	Kat 1
Yapı Kimlik No	303901	Bilgi Düzeyi	Asgari
Taşıyıcı Sistem Türü	Betonarme	Hareketli Yük Katsayısı	0.3
Bina Kullanım Amacı	2.b Konutlar, işyerleri, oteller vb.	Ss / S1	0,391 / 0,139
Analiz Süresi(dk.sn)	0.11	Sds / Sd1	
		Zemin Sınıfı	ZC
Bina Yüksekliği	8.40 m	Donatı Tipi	Nervursuz_S220
Ortalama Kat Yüksekliği	2.80 m	Donatı Korozyonu	Mevcut
Toplam Kat Adedi	3	Min. Kolon Donatı Oranı	0.0072
Bina Toplam Ağırlığı	325.43 ton	En Alt İnceleme Katı Toplam Kolon	12
Toplam Yapı Alanı	262.72 m^2	En Alt İnceleme Katı Toplam Perde	0
Mevcut Beton Dayanımı	9.58 MPa	Temel Titreşim Periyodu	1.09 s
Kombinasyon 1 Riskli Katlar	G+0,3Q+Ex Kat 1, Kat 2, Kat 3	Kombinasyon 2 Riskli Katlar	G+0,3Q-Ex Kat 1, Kat 2
Azami Kat Öteleme Oranı (%)	1.05	Azami Kat Öteleme Oranı (%)	1.04
Azami Eksenel Kapasite Oranı (%)	0.47	Azami Eksenel Kapasite Oranı (%)	0.47
Vd/VKat (Hesap)	1	Vd/VKat (Hesap)	1
Vd/VKat (Sınır)	0.255	Vd/VKat (Sınır)	0.255
Kombinasyon 3 Riskli Katlar	G+0,3Q+Ey Kat 1	Kombinasyon 4 Riskli Katlar	G+0,3Q-Ey Kat 1, Kat 2
Azami Kat Öteleme Oranı (%)	0.70	Azami Kat Öteleme Oranı (%)	0.68
Azami Eksenel Kapasite Oranı (%)	0.47	Azami Eksenel Kapasite Oranı (%)	0.47
Vd/VKat (Hesap)	0.424	Vd/VKat (Hesap)	0.425
Vd/VKat (Sınır)	0.255	Vd/VKat (Sınır)	0.255
	Bina Risk Durumu	**Riskli**	

Şekil 3.20. Analiz Özeti

Tablo 3.3'de Kolon- Kiriş Kesit Bilgisinden, Tablo 3.4'de Kolon Donatı Tablosundan, Tablo 3.5'de Kolon Sınıflandırma Tablosundan, Tablo 3.6'da Kolon Risk Tablosundan, Tablo 3.7'de Zemin Kat Risk Değerlendirilmesinden, Tablo 3.8'da 1.Kat Risk Değerlendirilmesinden ve Tablo 3.9'da 2.Kat Risk Değerlendirilmesinden sırasıyla bahsedilmiştir.

Tablo 3.3. Kolon-kiriş kesit bilgisi

Kesit Etiketi	Boyuna Donatı Adedi ve Çapı (mm) / Malzemesi	Etriye Çapı (mm) / Malzemesi	Alan (cm^2)	Atalet Momenti (cm^4) Iy / Iz	Burulma Sabiti J (cm^4)
250 / 450 Kolon - 1	6φ14 / S220	φ6 / S220	1125,0	1,898E5 / 5,859E4	1,530E5
200 / 450 Kolon - 1	6φ14 / S220	φ6 / S220	900,0	1,519E5 / 3,000E4	8,651E4
250 / 500 Kolon - 1	8φ14 / S220	φ6 / S220	1250,0	2,604E5 / 6,510E4	1,788E5
200 / 600 Kolon - 1	6φ14 / S220	φ6 / S220	1200,0	3,600E5 / 4,000E4	1,264E5
350 / 250 Kolon - 1	6φ14 / S220	φ6 / S220	875,0	4,557E4 / 8,932E4	1,020E5
200 / 550 Kolon - 1	6φ14 / S220	φ6 / S220	1100,0	2,773E5 / 3,667E4	1,131E5
200 / 500 Kolon - 1	6φ14 / S220	φ6 / S220	1000,0	2,083E5 / 3,333E4	9,981E4
250 / 450 Kolon - 2	6φ14 / S220	φ6 / S220	1125,0	1,898E5 / 5,859E4	1,530E5
200 / 450 Kolon - 2	6φ14 / S220	φ6 / S220	900,0	1,519E5 / 3,000E4	8,651E4
200 / 600 Kolon - 2	6φ14 / S220	φ6 / S220	1200,0	3,600E5 / 4,000E4	1,264E5
250 / 500 Kolon - 2	8φ14 / S220	φ6 / S220	1250,0	2,604E5 / 6,510E4	1,788E5
350 / 250 Kolon - 2	6φ14 / S220	φ6 / S220	875,0	4,557E4 / 8,932E4	1,020E5
200 / 550 Kolon - 2	6φ14 / S220	φ6 / S220	1100,0	2,773E5 / 3,667E4	1,131E5
200 / 500 Kolon - 2	6φ14 / S220	φ6 / S220	1000,0	2,083E5 / 3,333E4	9,981E4
250 / 450 Kolon - 3	6φ14 / S220	φ6 / S220	1125,0	1,898E5 / 5,859E4	1,530E5
200 / 450 Kolon - 3	6φ14 / S220	φ6 / S220	900,0	1,519E5 / 3,000E4	8,651E4
200 / 600 Kolon - 3	6φ14 / S220	φ6 / S220	1200,0	3,600E5 / 4,000E4	1,264E5
250 / 500 Kolon - 3	8φ14 / S220	φ6 / S220	1250,0	2,604E5 / 6,510E4	1,788E5
350 / 250 Kolon - 3	6φ14 / S220	φ6 / S220	875,0	4,557E4 / 8,932E4	1,020E5
200 / 550 Kolon - 3	6φ14 / S220	φ6 / S220	1100,0	2,773E5 / 3,667E4	1,131E5
200 / 500 Kolon - 3	6φ14 / S220	φ6 / S220	1000,0	2,083E5 / 3,333E4	9,981E4

Tablo 3.4 de kolonların pas payı, kol sayısı, etriye çapı, etriye aralığı bilgileri verilmiştir.

Tablo 3.4. Kolon donatı tablosu

Kolon Etiketi / Boyutu	Boyuna Donatı / Malzeme	Yöntem	Çap Azaltma Miktarı (mm)	Paspayı X / Y (mm)	Kol Sayısı X(o) / Y(o) X(s) / Y(s)	Etriye Çapı (mm) X(o) / Y(o) X(s) / Y(s)	Etriye Aralığı (mm) X(o) / Y(o) X(s) / Y(s)	Malzeme X(o) / Y(o) X(s) / Y(s)
S1001 / 25x45 cm	6φ14 / S220	Tahribatlı	0,47	50 / 50	2 / 2 2 / 2	6 / 6 6 / 6	250 / 250 250 / 250	S220 / S220 S220 / S220
S1003 / 25x45 cm	6φ14 / S220	Tahribats ız	0,47	50 / 50	2 / 2 2 / 2	6 / 6 6 / 6	250 / 250 250 / 250	S220 / S220 S220 / S220
S1005 / 20x60 cm	6φ14 / S220	Tahribatlı	0,47	50 / 50	2 / 2 2 / 2	6 / 6 6 / 6	250 / 250 250 / 250	S220 / S220 S220 / S220
S1007 / 25x45 cm	6φ14 / S220	Tahribats ız	0,47	50 / 50	2 / 2 2 / 2	6 / 6 6 / 6	250 / 250 250 / 250	S220 / S220 S220 / S220
S1008 / 20x55 cm	6φ14 / S220	Tahribatlı	0,47	50 / 50	2 / 2 2 / 2	6 / 6 6 / 6	250 / 250 250 / 250	S220 / S220 S220 / S220
S1012 / 20x50 cm	6φ14 / S220	Tahribats ız	0,47	50 / 50	2 / 2 2 / 2	6 / 6 6 / 6	250 / 250 250 / 250	S220 / S220 S220 / S220

Tablo 3.5 de kolonların yükleme tipi, boyutları, akma dayanımları, kesme kuvvetleri ve sınıflandırılmasından bahsedilmiştir.

Tablo 3.5. Kolon sınıflandırma tablosu

Kolon Etiketi	Yükleme Tipi	Kolon Boyut X / Y (cm)	Fywm22 / Fywm33 (MPa)	Ash22 / Ash33 (mm²)	s22 / s33 (mm)	bk22 / bk33 (mm)	Ve (kN)	Vr (kN)	Sınıf
S1001	(G)+0,3Q+(Ex+)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	10,5	60,0	B
S1001	(G)+0,3Q+(Ex-)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	13,1	62,1	B
S1001	(G)+0,3Q+(Ey+)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	21,9	74,9	B
S1001	(G)+0,3Q+(Ey-)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	19,3	72,9	B
S1002	(G)+0,3Q+(Ex+)	20 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 100	12,1	50,7	B
S1002	(G)+0,3Q+(Ex-)	20 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 100	12,2	50,9	B
S1002	(G)+0,3Q+(Ey+)	20 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 100	25,3	68,3	B
S1002	(G)+0,3Q+(Ey-)	20 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 100	23,9	67,3	B
S1003	(G)+0,3Q+(Ex+)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	13,6	63,0	B
S1003	(G)+0,3Q+(Ex-)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	11,7	61,4	B
S1003	(G)+0,3Q+(Ey+)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	22,9	75,0	B
S1003	(G)+0,3Q+(Ey-)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	20,6	74,4	B
S1004	(G)+0,3Q+(Ex+)	25 / 50	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	400 / 150	20,6	71,5	B

Tablo 3.5. (devam)

S1004	(G)+0,3Q+(Ex-)	25 / 50	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	400 / 150	29,4	72,6	B
S1004	(G)+0,3Q+(Ey+)	25 / 50	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	400 / 150	45,0	88,2	B
S1004	(G)+0,3Q+(Ey-)	25 / 50	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	400 / 150	42,9	86,6	B
S1005	(G)+0,3Q+(Ex+)	20 / 60	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	500 / 100	22,1	67,8	B
S1005	(G)+0,3Q+(Ex-)	20 / 60	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	500 / 100	21,7	67,8	B
S1005	(G)+0,3Q+(Ey+)	20 / 60	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	500 / 100	46,7	97,3	B
S1005	(G)+0,3Q+(Ey-)	20 / 60	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	500 / 100	48,0	98,6	B
S1006	(G)+0,3Q+(Ex+)	35 / 25	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	150 / 250	23,9	61,6	B
S1006	(G)+0,3Q+(Ex-)	35 / 25	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	150 / 250	18,2	60,6	B
S1006	(G)+0,3Q+(Ey+)	35 / 25	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	150 / 250	14,1	55,0	B
S1006	(G)+0,3Q+(Ey-)	35 / 25	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	150 / 250	11,8	53,6	B
S1007	(G)+0,3Q+(Ex+)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	16,3	64,9	B
S1007	(G)+0,3Q+(Ex-)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	20,8	65,7	B
S1007	(G)+0,3Q+(Ey+)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	28,9	78,2	B
S1007	(G)+0,3Q+(Ey-)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	28,2	79,7	B
S1008	(G)+0,3Q+(Ex+)	20 / 55	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	450 / 100	22,4	64,1	B
S1008	(G)+0,3Q+(Ex-)	20 / 55	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	450 / 100	20,7	64,3	B
S1008	(G)+0,3Q+(Ey+)	20 / 55	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	450 / 100	37,5	90,5	B
S1008	(G)+0,3Q+(Ey-)	20 / 55	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	450 / 100	35,5	90,5	B
S1009	(G)+0,3Q+(Ex+)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	21,7	66,3	B
S1009	(G)+0,3Q+(Ex-)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	17,4	66,2	B
S1009	(G)+0,3Q+(Ey+)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	29,5	79,8	B
S1009	(G)+0,3Q+(Ey-)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	30,7	78,5	B
S1010	(G)+0,3Q+(Ex+)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	13,5	62,0	B
S1010	(G)+0,3Q+(Ex-)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	17,4	62,7	B
S1010	(G)+0,3Q+(Ey+)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	22,2	73,2	B
S1010	(G)+0,3Q+(Ey-)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	23,0	76,3	B
S1011	(G)+0,3Q+(Ex+)	20 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 100	17,7	51,0	B
S1011	(G)+0,3Q+(Ex-)	20 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 100	17,2	50,9	B
S1011	(G)+0,3Q+(Ey+)	20 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 100	23,4	67,8	B
S1011	(G)+0,3Q+(Ey-)	20 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 100	24,8	68,7	B
S1012	(G)+0,3Q+(Ex+)	20 / 50	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	400 / 100	11,9	51,7	B
S1012	(G)+0,3Q+(Ex-)	20 / 50	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	400 / 100	9,5	51,3	B
S1012	(G)+0,3Q+(Ey+)	20 / 50	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	400 / 100	22,6	71,3	B
S1012	(G)+0,3Q+(Ey-)	20 / 50	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	400 / 100	23,5	70,6	B
S2001	(G)+0,3Q+(Ex+)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	1,3	68,9	B
S2001	(G)+0,3Q+(Ex-)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	4,0	70,0	B
S2001	(G)+0,3Q+(Ey+)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	3,4	72,8	B
S2001	(G)+0,3Q+(Ey-)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	2,2	61,0	B
S2002	(G)+0,3Q+(Ex+)	20 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 100	5,7	54,7	B
S2002	(G)+0,3Q+(Ex-)	20 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 100	4,8	49,4	B
S2002	(G)+0,3Q+(Ey+)	20 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 100	6,2	55,8	B

Tablo 3.5. (devam)

S2002	(G)+0,3Q+(Ey-)	20 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 100	5,1	49,0	B
S2003	(G)+0,3Q+(Ex+)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	5,3	73,6	B
S2003	(G)+0,3Q+(Ex-)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	1,8	73,0	B
S2003	(G)+0,3Q+(Ey+)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	6,4	73,8	B
S2003	(G)+0,3Q+(Ey-)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	2,1	73,3	B
S2004	(G)+0,3Q+(Ex+)	20 / 60	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	500 / 100	21,8	63,6	B
S2004	(G)+0,3Q+(Ex-)	20 / 60	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	500 / 100	20,9	63,9	B
S2004	(G)+0,3Q+(Ey+)	20 / 60	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	500 / 100	6,2	65,8	B
S2004	(G)+0,3Q+(Ey-)	20 / 60	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	500 / 100	7,2	89,8	B
S2005	(G)+0,3Q+(Ex+)	25 / 50	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	400 / 150	10,4	77,4	B
S2005	(G)+0,3Q+(Ex-)	25 / 50	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	400 / 150	23,5	72,9	B
S2005	(G)+0,3Q+(Ey+)	25 / 50	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	400 / 150	15,5	81,6	B
S2005	(G)+0,3Q+(Ey-)	25 / 50	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	400 / 150	21,3	70,2	B
S2006	(G)+0,3Q+(Ex+)	35 / 25	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	150 / 250	16,8	58,8	B
S2006	(G)+0,3Q+(Ex-)	35 / 25	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	150 / 250	5,9	57,3	B
S2006	(G)+0,3Q+(Ey+)	35 / 25	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	150 / 250	16,8	52,4	B
S2006	(G)+0,3Q+(Ey-)	35 / 25	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	150 / 250	9,6	53,8	B
S2007	(G)+0,3Q+(Ex+)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	5,8	67,3	B
S2007	(G)+0,3Q+(Ex-)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	14,0	63,8	B
S2007	(G)+0,3Q+(Ey+)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	14,9	63,5	B
S2007	(G)+0,3Q+(Ey-)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	6,3	67,9	B
S2008	(G)+0,3Q+(Ex+)	20 / 55	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	450 / 100	22,7	60,4	B
S2008	(G)+0,3Q+(Ex-)	20 / 55	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	450 / 100	20,0	60,8	B
S2008	(G)+0,3Q+(Ey+)	20 / 55	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	450 / 100	7,8	70,0	B
S2008	(G)+0,3Q+(Ey-)	20 / 55	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	450 / 100	2,6	69,9	B
S2009	(G)+0,3Q+(Ex+)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	15,6	64,9	B
S2009	(G)+0,3Q+(Ex-)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	9,5	72,4	B
S2009	(G)+0,3Q+(Ey+)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	9,4	72,1	B
S2009	(G)+0,3Q+(Ey-)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	18,0	66,2	B
S2010	(G)+0,3Q+(Ex+)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	3,6	60,5	B
S2010	(G)+0,3Q+(Ex-)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	10,8	60,8	B
S2010	(G)+0,3Q+(Ey+)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	11,6	60,3	B
S2010	(G)+0,3Q+(Ey-)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	3,9	61,0	B
S2011	(G)+0,3Q+(Ex+)	20 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 100	17,5	48,4	B
S2011	(G)+0,3Q+(Ex-)	20 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 100	16,4	48,4	B
S2011	(G)+0,3Q+(Ey+)	20 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 100	18,6	64,4	B
S2011	(G)+0,3Q+(Ey-)	20 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 100	21,5	64,1	B
S2012	(G)+0,3Q+(Ex+)	20 / 50	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	400 / 100	7,7	50,0	B
S2012	(G)+0,3Q+(Ex-)	20 / 50	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	400 / 100	3,0	53,7	B
S2012	(G)+0,3Q+(Ey+)	20 / 50	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	400 / 100	2,8	50,3	B
S2012	(G)+0,3Q+(Ey-)	20 / 50	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	400 / 100	8,4	50,8	B
S3001	(G)+0,3Q+(Ex+)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	0,9	67,5	B

Tablo 3.5. (devam)

S3001	(G)+0,3Q+(Ex-)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	2,6	67,8	B
S3001	(G)+0,3Q+(Ey+)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	2,3	71,7	B
S3001	(G)+0,3Q+(Ey-)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	1,5	60,3	B
S3002	(G)+0,3Q+(Ex+)	20 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 100	9,4	54,4	B
S3002	(G)+0,3Q+(Ex-)	20 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 100	6,9	47,3	B
S3002	(G)+0,3Q+(Ey+)	20 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 100	7,3	63,4	B
S3002	(G)+0,3Q+(Ey-)	20 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 100	3,1	58,3	B
S3003	(G)+0,3Q+(Ex+)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	9,5	65,8	B
S3003	(G)+0,3Q+(Ex-)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	3,2	65,6	B
S3003	(G)+0,3Q+(Ey+)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	9,0	65,1	B
S3003	(G)+0,3Q+(Ey-)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	3,0	64,9	B
S3004	(G)+0,3Q+(Ex+)	20 / 60	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	500 / 100	17,2	61,9	B
S3004	(G)+0,3Q+(Ex-)	20 / 60	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	500 / 100	15,2	61,8	B
S3004	(G)+0,3Q+(Ey+)	20 / 60	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	500 / 100	8,8	61,0	B
S3004	(G)+0,3Q+(Ey-)	20 / 60	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	500 / 100	8,1	82,7	B
S3005	(G)+0,3Q+(Ex+)	25 / 50	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	400 / 150	7,4	66,6	B
S3005	(G)+0,3Q+(Ex-)	25 / 50	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	400 / 150	19,9	71,7	B
S3005	(G)+0,3Q+(Ey+)	25 / 50	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	400 / 150	13,5	79,9	B
S3005	(G)+0,3Q+(Ey-)	25 / 50	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	400 / 150	17,0	69,0	B
S3006	(G)+0,3Q+(Ex+)	35 / 25	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	150 / 250	17,7	56,0	B
S3006	(G)+0,3Q+(Ex-)	35 / 25	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	150 / 250	7,3	54,2	B
S3006	(G)+0,3Q+(Ey+)	35 / 25	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	150 / 250	13,0	51,7	B
S3006	(G)+0,3Q+(Ey-)	35 / 25	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	150 / 250	9,6	50,4	B
S3007	(G)+0,3Q+(Ex+)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	7,0	66,0	B
S3007	(G)+0,3Q+(Ex-)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	15,0	60,1	B
S3007	(G)+0,3Q+(Ey+)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	21,2	71,2	B
S3007	(G)+0,3Q+(Ey-)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	6,8	66,1	B
S3008	(G)+0,3Q+(Ex+)	20 / 55	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	450 / 100	17,7	58,9	B
S3008	(G)+0,3Q+(Ex-)	20 / 55	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	450 / 100	15,5	60,4	B
S3008	(G)+0,3Q+(Ey+)	20 / 55	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	450 / 100	14,2	80,8	B
S3008	(G)+0,3Q+(Ey-)	20 / 55	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	450 / 100	3,8	64,1	B
S3009	(G)+0,3Q+(Ex+)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	15,7	60,4	B
S3009	(G)+0,3Q+(Ex-)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	6,8	61,2	B
S3009	(G)+0,3Q+(Ey+)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	11,9	70,4	B
S3009	(G)+0,3Q+(Ey-)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	22,6	71,7	B
S3010	(G)+0,3Q+(Ex+)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	3,9	58,9	B
S3010	(G)+0,3Q+(Ex-)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	11,8	59,0	B
S3010	(G)+0,3Q+(Ey+)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	11,3	58,8	B
S3010	(G)+0,3Q+(Ey-)	25 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 150	3,8	59,1	B
S3011	(G)+0,3Q+(Ex+)	20 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 100	13,5	45,9	B
S3011	(G)+0,3Q+(Ex-)	20 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 100	11,0	45,9	B
S3011	(G)+0,3Q+(Ey+)	20 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 100	11,4	62,1	B

Tablo 3.5. (devam)

S3011	(G)+0,3Q+(Ey-)	20 / 45	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	350 / 100	13,9	60,3	B
S3012	(G)+0,3Q+(Ex+)	20 / 50	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	400 / 100	9,0	48,6	B
S3012	(G)+0,3Q+(Ex-)	20 / 50	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	400 / 100	4,0	55,2	B
S3012	(G)+0,3Q+(Ey+)	20 / 50	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	400 / 100	3,0	49,3	B
S3012	(G)+0,3Q+(Ey-)	20 / 50	220 / 220	4,8E1 / 4,8E1	250 / 250	400 / 100	9,1	49,5	B

Kolonların sınıflandırılmasında Tablo 2.2 den V_e/V_r koşulu ve Aralığı $s \leq 100$ mm olan, her iki ucunda 135° kancalı etriyesi bulunan, toplam enine donatı alanı $A_{sh} \geq 0.06sb_k(f_{cm}/f_{ywm})$ denklemini sağlayıp sağlamaması durumundan kolonların B(kesme-eğilme göçmesi) grubu aralığında olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3.6. Kolon risk tablosu

Kolon Etiketi	Yükleme Tipi	Eksenel Yük (kN)	Kesme (kN)	Ve (kN)	Vr (kN)	Sınıf	Ash /(s*bk)	Nk /(fcm*Ac)	m hesap-alt / m hesap-üst / m sınır	(δ/h) hesap / (δ/h) sınır	Risk Durumu
S1001	(G)+0,3Q+(Ex+)	-90,2	-48,8	10,5	60,0	B	0,001	0,09	3,18 / 2,46 / 2,05	0,009 / 0,010	Riskli
S1001	(G)+0,3Q+(Ex-)	-136,9	51,3	13,1	62,1	B	0,001	0,14	2,94 / 2,39 / 2,04	0,009 / 0,010	Riskli
S1001	(G)+0,3Q+(Ey+)	-131,7	-84,0	21,9	74,9	B	0,001	0,14	2,88 / 1,93 / 2,33	0,006 / 0,012	Riskli
S1001	(G)+0,3Q+(Ey-)	-95,5	76,1	19,3	72,9	B	0,001	0,10	2,99 / 1,90 / 2,36	0,006 / 0,012	Riskli
S1002	(G)+0,3Q+(Ex+)	-267,9	-33,1	12,1	50,7	B	0,001	0,35	2,10 / 2,03 / 1,64	0,009 / 0,008	Riskli
S1002	(G)+0,3Q+(Ex-)	-278,3	32,4	12,2	50,9	B	0,001	0,36	2,07 / 1,97 / 1,60	0,009 / 0,008	Riskli
S1002	(G)+0,3Q+(Ey+)	-301,0	-51,5	25,3	68,3	B	0,002	0,39	1,55 / 1,14 / 1,99	0,005 / 0,010	Risksiz
S1002	(G)+0,3Q+(Ey-)	-245,1	48,4	23,9	67,3	B	0,002	0,32	1,52 / 1,08 / 2,18	0,005 / 0,011	Risksiz
S1003	(G)+0,3Q+(Ex+)	-160,8	-45,0	13,6	63,0	B	0,001	0,17	2,56 / 1,82 / 2,00	0,009 / 0,010	Riskli
S1003	(G)+0,3Q+(Ex-)	-133,8	42,6	11,7	61,4	B	0,001	0,14	2,63 / 1,76 / 2,01	0,009 / 0,010	Riskli
S1003	(G)+0,3Q+(Ey+)	-160,4	-46,4	22,9	75,0	B	0,001	0,17	1,91 / 0,96 / 2,24	0,005 / 0,012	Risksiz
S1003	(G)+0,3Q+(Ey-)	-134,2	44,6	20,6	74,4	B	0,001	0,14	1,89 / 0,87 / 2,30	0,005 / 0,012	Risksiz
S1004	(G)+0,3Q+(Ex+)	-244,1	-50,0	20,6	71,5	B	0,001	0,23	2,17 / 1,53 / 1,87	0,009 / 0,009	Riskli
S1004	(G)+0,3Q+(Ex-)	-274,5	57,1	29,4	72,6	B	0,001	0,25	2,27 / 1,79 / 1,82	0,009 / 0,009	Riskli
S1004	(G)+0,3Q+(Ey+)	-251,5	-114,6	45,0	88,2	B	0,001	0,23	2,23 / 1,45 / 2,13	0,006 / 0,011	Riskli
S1004	(G)+0,3Q+(Ey-)	-267,1	120,6	42,9	86,6	B	0,001	0,25	2,27 / 1,67 / 2,05	0,005 / 0,011	Riskli
S1005	(G)+0,3Q+(Ex+)	-442,5	-45,8	22,1	67,8	B	0,000	0,43	2,27 / 2,21 / 1,43	0,009 / 0,007	Riskli
S1005	(G)+0,3Q+(Ex-)	-446,7	44,2	21,7	67,8	B	0,000	0,43	2,19 / 2,08 / 1,42	0,009 / 0,007	Riskli
S1005	(G)+0,3Q+(Ey+)	-430,6	-116,2	46,7	97,3	B	0,002	0,42	1,80 / 1,18 / 1,98	0,004 / 0,010	Risksiz
S1005	(G)+0,3Q+(Ey-)	-458,6	112,8	48,0	98,6	B	0,002	0,44	1,72 / 1,09 / 1,93	0,004 / 0,009	Risksiz
S1006	(G)+0,3Q+(Ex+)	-256,1	-68,1	23,9	61,6	B	0,001	0,34	2,91 / 2,03 / 1,92	0,009 / 0,010	Riskli
S1006	(G)+0,3Q+(Ex-)	-225,5	62,2	18,2	60,6	B	0,001	0,30	2,83 / 1,79 / 2,01	0,009 / 0,010	Riskli
S1006	(G)+0,3Q+(Ey+)	-242,9	-24,7	14,1	55,0	B	0,001	0,32	1,36 / 1,31 / 1,81	0,004 / 0,009	Risksiz
S1006	(G)+0,3Q+(Ey-)	-238,7	23,9	11,8	53,6	B	0,001	0,32	1,27 / 1,18 / 1,76	0,004 / 0,009	Risksiz
S1007	(G)+0,3Q+(Ex+)	-243,1	-46,1	16,3	64,9	B	0,001	0,25	2,24 / 1,56 / 1,81	0,009 / 0,009	Riskli
S1007	(G)+0,3Q+(Ex-)	-269,7	53,6	20,8	65,7	B	0,001	0,28	2,35 / 1,87 / 1,76	0,009 / 0,009	Riskli
S1007	(G)+0,3Q+(Ey+)	-250,6	-90,4	28,9	78,2	B	0,001	0,26	2,35 / 1,72 / 2,05	0,006 / 0,011	Riskli
S1007	(G)+0,3Q+(Ey-)	-262,2	91,7	28,2	79,7	B	0,001	0,27	2,29 / 1,70 / 2,06	0,005 / 0,011	Riskli
S1008	(G)+0,3Q+(Ex+)	-449,1	-43,4	22,4	64,1	B	0,001	0,47	2,07 / 2,09 / 1,37	0,009 / 0,007	Riskli

Tablo 3.6. (devam)

S1008	(G)+0,3Q+(Ex-)	-448,5	41,6	20,7	64,3	B	0,001	0,47	2,03 / 1,98 / 1,38	0,009 / 0,007	Riskli
S1008	(G)+0,3Q+(Ey+)	-450,8	-81,2	37,5	90,5	B	0,002	0,48	1,74 / 0,95 / 1,83	0,004 / 0,009	Risksiz
S1008	(G)+0,3Q+(Ey-)	-446,9	88,0	35,5	90,5	B	0,002	0,47	1,79 / 1,16 / 1,85	0,004 / 0,009	Risksiz
S1009	(G)+0,3Q+(Ex+)	-278,1	-52,0	21,7	66,3	B	0,001	0,29	2,29 / 1,76 / 1,76	0,009 / 0,009	Riskli
S1009	(G)+0,3Q+(Ex-)	-249,3	45,9	17,4	66,2	B	0,001	0,26	2,21 / 1,55 / 1,84	0,009 / 0,009	Riskli
S1009	(G)+0,3Q+(Ey+)	-266,0	-63,9	29,5	79,8	B	0,001	0,27	1,70 / 1,08 / 2,05	0,004 / 0,011	Risksiz
S1009	(G)+0,3Q+(Ey-)	-261,4	65,5	30,7	78,5	B	0,001	0,27	1,72 / 1,25 / 2,02	0,004 / 0,010	Risksiz
S1010	(G)+0,3Q+(Ex+)	-155,9	-45,5	13,5	62,0	B	0,001	0,16	2,67 / 1,79 / 1,95	0,009 / 0,010	Riskli
S1010	(G)+0,3Q+(Ex-)	-178,8	51,5	17,4	62,7	B	0,001	0,18	2,72 / 2,05 / 1,91	0,009 / 0,010	Riskli
S1010	(G)+0,3Q+(Ey+)	-149,4	-65,8	22,2	73,2	B	0,001	0,15	2,52 / 1,37 / 2,23	0,006 / 0,012	Riskli
S1010	(G)+0,3Q+(Ey-)	-185,3	66,9	23,0	76,3	B	0,001	0,19	2,29 / 1,16 / 2,20	0,006 / 0,011	Riskli
S1011	(G)+0,3Q+(Ex+)	-284,2	-36,5	17,7	51,0	B	0,001	0,37	2,27 / 2,24 / 1,58	0,009 / 0,008	Riskli
S1011	(G)+0,3Q+(Ex-)	-280,3	35,1	17,2	50,9	B	0,001	0,36	2,21 / 2,14 / 1,59	0,009 / 0,008	Riskli
S1011	(G)+0,3Q+(Ey+)	-260,2	-46,4	23,4	67,8	B	0,002	0,34	1,50 / 1,01 / 2,14	0,005 / 0,011	Risksiz
S1011	(G)+0,3Q+(Ey-)	-304,4	47,5	24,8	68,7	B	0,002	0,39	1,50 / 1,13 / 1,98	0,005 / 0,010	Risksiz
S1012	(G)+0,3Q+(Ex+)	-157,4	-32,8	11,9	51,7	B	0,001	0,18	2,42 / 1,99 / 1,93	0,010 / 0,010	Riskli
S1012	(G)+0,3Q+(Ex-)	-138,9	29,5	9,5	51,3	B	0,001	0,16	2,34 / 1,79 / 1,98	0,009 / 0,010	Riskli
S1012	(G)+0,3Q+(Ey+)	-132,9	-51,4	22,6	71,3	B	0,002	0,15	1,90 / 0,87 / 2,59	0,005 / 0,014	Risksiz
S1012	(G)+0,3Q+(Ey-)	-163,4	50,7	23,5	70,6	B	0,002	0,19	1,84 / 1,03 / 2,45	0,005 / 0,013	Risksiz
S2001	(G)+0,3Q+(Ex+)	-48,0	-39,0	1,3	68,9	B	0,001	0,05	2,65 / 2,85 / 2,31	0,010 / 0,012	Riskli
S2001	(G)+0,3Q+(Ex-)	-80,5	41,7	4,0	70,0	B	0,001	0,08	2,65 / 2,71 / 2,31	0,010 / 0,012	Riskli
S2001	(G)+0,3Q+(Ey+)	-71,6	-72,1	3,4	72,8	B	0,001	0,07	2,42 / 2,65 / 2,38	0,008 / 0,013	Riskli
S2001	(G)+0,3Q+(Ey-)	-56,8	60,1	2,2	61,0	B	0,001	0,06	2,21 / 2,44 / 2,14	0,008 / 0,011	Riskli
S2002	(G)+0,3Q+(Ex+)	-192,3	-31,7	5,7	54,7	B	0,001	0,25	2,22 / 2,19 / 2,09	0,010 / 0,011	Riskli
S2002	(G)+0,3Q+(Ex-)	-198,5	31,6	4,8	49,4	B	0,001	0,26	2,19 / 2,19 / 1,88	0,010 / 0,009	Riskli
S2002	(G)+0,3Q+(Ey+)	-209,3	-46,4	6,2	55,8	B	0,001	0,27	1,39 / 1,44 / 2,06	0,007 / 0,011	Risksiz
S2002	(G)+0,3Q+(Ey-)	-181,6	43,6	5,1	49,0	B	0,001	0,23	1,33 / 1,45 / 1,93	0,006 / 0,010	Risksiz
S2003	(G)+0,3Q+(Ex+)	-107,8	-32,7	5,3	73,6	B	0,001	0,11	1,83 / 2,01 / 2,36	0,010 / 0,012	Risksiz
S2003	(G)+0,3Q+(Ex-)	-92,5	28,7	1,8	73,0	B	0,001	0,10	1,66 / 1,84 / 2,36	0,010 / 0,012	Risksiz
S2003	(G)+0,3Q+(Ey+)	-107,8	-31,9	6,4	73,8	B	0,001	0,11	1,16 / 1,33 / 2,37	0,007 / 0,012	Risksiz
S2003	(G)+0,3Q+(Ey-)	-92,4	28,7	2,1	73,3	B	0,001	0,10	0,97 / 1,16 / 2,37	0,006 / 0,012	Risksiz
S2004	(G)+0,3Q+(Ex+)	-297,7	-44,6	21,8	63,6	B	0,000	0,29	2,48 / 2,47 / 1,68	0,010 / 0,008	Riskli

Tablo 3.6. (devam)

S2004	(G)+0,3Q+(Ex-)	-300,0	42,5	20,9	63,9	B	0,001	0,29	2,34 / 2,34 / 1,68	0,010 / 0,008	Riskli
S2004	(G)+0,3Q+(Ey+)	-291,7	-101,0	6,2	65,8	B	0,001	0,28	1,48 / 1,56 / 1,81	0,006 / 0,009	Risksiz
S2004	(G)+0,3Q+(Ey-)	-306,0	94,8	7,2	89,8	B	0,002	0,30	1,32 / 1,41 / 2,19	0,006 / 0,011	Risksiz
S2005	(G)+0,3Q+(Ex+)	-165,7	-34,6	10,4	77,4	B	0,001	0,15	1,47 / 1,60 / 2,16	0,010 / 0,011	Risksiz
S2005	(G)+0,3Q+(Ex-)	-182,7	46,4	23,5	72,9	B	0,001	0,17	1,90 / 1,99 / 2,05	0,010 / 0,010	Risksiz
S2005	(G)+0,3Q+(Ey+)	-170,1	-98,0	15,5	81,6	B	0,001	0,16	1,77 / 1,91 / 2,21	0,007 / 0,011	Risksiz
S2005	(G)+0,3Q+(Ey-)	-178,4	103,8	21,3	70,2	B	0,001	0,17	2,02 / 2,07 / 2,00	0,007 / 0,010	Riskli
S2006	(G)+0,3Q+(Ex+)	-169,1	-48,2	16,8	58,8	B	0,001	0,22	1,94 / 2,14 / 2,17	0,010 / 0,011	Risksiz
S2006	(G)+0,3Q+(Ex-)	-152,2	38,9	5,9	57,3	B	0,001	0,20	1,57 / 1,79 / 2,17	0,010 / 0,011	Risksiz
S2006	(G)+0,3Q+(Ey+)	-161,8	-29,4	16,8	52,4	B	0,001	0,21	1,89 / 1,88 / 2,02	0,006 / 0,010	Risksiz
S2006	(G)+0,3Q+(Ey-)	-159,5	27,6	9,6	53,8	B	0,001	0,21	1,68 / 1,68 / 2,06	0,006 / 0,011	Risksiz
S2007	(G)+0,3Q+(Ex+)	-165,5	-31,8	5,8	67,3	B	0,001	0,17	1,55 / 1,70 / 2,09	0,010 / 0,011	Risksiz
S2007	(G)+0,3Q+(Ex-)	-180,4	44,3	14,0	63,8	B	0,001	0,19	2,10 / 2,20 / 1,97	0,010 / 0,010	Riskli
S2007	(G)+0,3Q+(Ey+)	-169,6	-80,0	14,9	63,5	B	0,001	0,17	2,13 / 2,21 / 1,99	0,007 / 0,010	Riskli
S2007	(G)+0,3Q+(Ey-)	-176,2	83,4	6,3	67,9	B	0,001	0,18	2,08 / 2,16 / 2,07	0,007 / 0,011	Riskli
S2008	(G)+0,3Q+(Ex+)	-302,2	-42,8	22,7	60,4	B	0,001	0,32	2,31 / 2,30 / 1,69	0,010 / 0,008	Riskli
S2008	(G)+0,3Q+(Ex-)	-301,9	40,0	20,0	60,8	B	0,001	0,32	2,17 / 2,17 / 1,71	0,010 / 0,009	Riskli
S2008	(G)+0,3Q+(Ey+)	-302,8	-64,2	7,8	70,0	B	0,001	0,32	1,13 / 1,24 / 1,94	0,006 / 0,010	Risksiz
S2008	(G)+0,3Q+(Ey-)	-301,3	74,7	2,6	69,9	B	0,001	0,32	1,37 / 1,46 / 1,94	0,005 / 0,010	Risksiz
S2009	(G)+0,3Q+(Ex+)	-186,9	-41,8	15,6	64,9	B	0,001	0,19	1,94 / 2,06 / 1,98	0,010 / 0,010	Riskli
S2009	(G)+0,3Q+(Ex-)	-170,8	31,6	9,5	72,4	B	0,001	0,18	1,52 / 1,66 / 2,16	0,010 / 0,011	Risksiz
S2009	(G)+0,3Q+(Ey+)	-179,9	-58,9	9,4	72,1	B	0,001	0,19	1,45 / 1,51 / 2,13	0,006 / 0,011	Risksiz
S2009	(G)+0,3Q+(Ey-)	-177,7	61,3	18,0	66,2	B	0,001	0,18	1,64 / 1,71 / 2,04	0,005 / 0,010	Risksiz
S2010	(G)+0,3Q+(Ex+)	-105,6	-30,2	3,6	60,5	B	0,001	0,11	1,69 / 1,88 / 2,05	0,010 / 0,010	Riskli
S2010	(G)+0,3Q+(Ex-)	-118,3	39,9	10,8	60,8	B	0,001	0,12	2,18 / 2,32 / 2,01	0,010 / 0,010	Riskli
S2010	(G)+0,3Q+(Ey+)	-101,9	-42,8	11,6	60,3	B	0,001	0,11	1,52 / 1,73 / 2,03	0,008 / 0,010	Risksiz
S2010	(G)+0,3Q+(Ey-)	-122,0	45,2	3,9	61,0	B	0,001	0,13	1,25 / 1,48 / 2,02	0,008 / 0,010	Risksiz
S2011	(G)+0,3Q+(Ex+)	-192,9	-36,1	17,5	48,4	B	0,001	0,25	2,51 / 2,51 / 1,78	0,010 / 0,009	Riskli
S2011	(G)+0,3Q+(Ex-)	-190,7	33,8	16,4	48,4	B	0,001	0,25	2,36 / 2,37 / 1,82	0,010 / 0,009	Riskli
S2011	(G)+0,3Q+(Ey+)	-179,5	-37,1	18,6	64,4	B	0,002	0,23	1,24 / 1,29 / 2,37	0,007 / 0,012	Risksiz
S2011	(G)+0,3Q+(Ey-)	-204,1	39,4	21,5	64,1	B	0,002	0,26	1,40 / 1,44 / 2,26	0,006 / 0,012	Risksiz
S2012	(G)+0,3Q+(Ex+)	-105,6	-28,2	7,7	50,0	B	0,001	0,12	2,21 / 2,29 / 2,00	0,010 / 0,010	Riskli

Tablo 3.6. (devam)

S2012	(G)+0,3Q+(Ex-)	-95,2	22,4	3,0	53,7	B	0,001	0,11	1,78 / 1,89 / 2,27	0,010 / 0,012	Risksiz
S2012	(G)+0,3Q+(Ey+)	-91,8	-35,5	2,8	50,3	B	0,001	0,11	1,04 / 1,20 / 2,11	0,007 / 0,011	Risksiz
S2012	(G)+0,3Q+(Ey-)	-109,0	34,7	8,4	50,8	B	0,001	0,13	1,28 / 1,38 / 2,08	0,006 / 0,011	Risksiz
S3001	(G)+0,3Q+(Ex+)	-31,1	-25,4	0,9	67,5	B	0,001	0,03	1,86 / 2,01 / 2,29	0,006 / 0,012	Risksiz
S3001	(G)+0,3Q+(Ex-)	-40,4	29,8	2,6	67,8	B	0,001	0,04	2,04 / 2,37 / 2,29	0,006 / 0,012	Riskli
S3001	(G)+0,3Q+(Ey+)	-39,3	-50,5	2,3	71,7	B	0,001	0,04	1,66 / 2,15 / 2,38	0,005 / 0,013	Risksiz
S3001	(G)+0,3Q+(Ey-)	-32,3	35,5	1,5	60,3	B	0,001	0,03	1,33 / 1,74 / 2,14	0,005 / 0,011	Risksiz
S3002	(G)+0,3Q+(Ex+)	-104,0	-21,9	9,4	54,4	B	0,001	0,13	1,74 / 1,83 / 2,40	0,006 / 0,013	Risksiz
S3002	(G)+0,3Q+(Ex-)	-105,3	22,4	6,9	47,3	B	0,001	0,14	1,78 / 1,84 / 2,15	0,006 / 0,011	Risksiz
S3002	(G)+0,3Q+(Ey+)	-108,9	-29,7	7,3	63,4	B	0,002	0,14	0,92 / 1,11 / 2,64	0,004 / 0,014	Risksiz
S3002	(G)+0,3Q+(Ey-)	-100,4	30,9	3,1	58,3	B	0,002	0,13	0,98 / 1,19 / 2,51	0,004 / 0,013	Risksiz
S3003	(G)+0,3Q+(Ex+)	-52,8	-24,9	9,5	65,8	B	0,001	0,05	1,56 / 1,93 / 2,25	0,006 / 0,012	Risksiz
S3003	(G)+0,3Q+(Ex-)	-47,8	19,0	3,2	65,6	B	0,001	0,05	1,20 / 1,47 / 2,25	0,006 / 0,012	Risksiz
S3003	(G)+0,3Q+(Ey+)	-52,9	-18,9	9,0	65,1	B	0,001	0,05	0,71 / 1,13 / 2,23	0,004 / 0,012	Risksiz
S3003	(G)+0,3Q+(Ey-)	-47,7	14,5	3,0	64,9	B	0,001	0,05	0,39 / 0,79 / 2,23	0,004 / 0,012	Risksiz
S3004	(G)+0,3Q+(Ex+)	-160,2	-31,2	17,2	61,9	B	0,001	0,15	2,08 / 2,17 / 2,05	0,006 / 0,010	Riskli
S3004	(G)+0,3Q+(Ex-)	-161,1	29,5	15,2	61,8	B	0,001	0,16	1,95 / 2,02 / 2,04	0,006 / 0,010	Risksiz
S3004	(G)+0,3Q+(Ey+)	-158,8	-68,0	8,8	61,0	B	0,001	0,15	1,07 / 1,44 / 2,01	0,004 / 0,010	Risksiz
S3004	(G)+0,3Q+(Ey-)	-162,5	56,5	8,1	82,7	B	0,002	0,16	0,86 / 1,18 / 2,48	0,004 / 0,013	Risksiz
S3005	(G)+0,3Q+(Ex+)	-87,5	-21,4	7,4	66,6	B	0,001	0,08	1,03 / 1,21 / 2,08	0,006 / 0,011	Risksiz
S3005	(G)+0,3Q+(Ex-)	-93,1	36,2	19,9	71,7	B	0,001	0,09	1,67 / 1,98 / 2,19	0,006 / 0,011	Risksiz
S3005	(G)+0,3Q+(Ey+)	-88,8	-63,8	13,5	79,9	B	0,001	0,08	1,26 / 1,62 / 2,32	0,005 / 0,012	Risksiz
S3005	(G)+0,3Q+(Ey-)	-91,9	66,4	17,0	69,0	B	0,001	0,09	1,39 / 1,79 / 2,14	0,004 / 0,011	Risksiz
S3006	(G)+0,3Q+(Ex+)	-83,3	-37,9	17,7	56,0	B	0,001	0,11	1,77 / 2,24 / 2,41	0,006 / 0,013	Risksiz
S3006	(G)+0,3Q+(Ex-)	-77,9	24,9	7,3	54,2	B	0,001	0,10	1,17 / 1,49 / 2,34	0,006 / 0,012	Risksiz
S3006	(G)+0,3Q+(Ey+)	-80,8	-20,4	13,0	51,7	B	0,001	0,11	1,65 / 1,73 / 2,28	0,004 / 0,012	Risksiz
S3006	(G)+0,3Q+(Ey-)	-80,4	17,8	9,6	50,4	B	0,001	0,11	1,40 / 1,44 / 2,24	0,004 / 0,012	Risksiz
S3007	(G)+0,3Q+(Ex+)	-85,3	-19,5	7,0	66,0	B	0,001	0,09	1,14 / 1,34 / 2,23	0,006 / 0,012	Risksiz
S3007	(G)+0,3Q+(Ex-)	-90,0	34,9	15,0	60,1	B	0,001	0,09	1,96 / 2,31 / 2,06	0,006 / 0,010	Riskli
S3007	(G)+0,3Q+(Ey+)	-86,9	-50,3	21,2	71,2	B	0,001	0,09	1,53 / 1,88 / 2,32	0,005 / 0,012	Risksiz
S3007	(G)+0,3Q+(Ey-)	-88,4	56,9	6,8	66,1	B	0,001	0,09	1,60 / 1,98 / 2,23	0,004 / 0,012	Risksiz
S3008	(G)+0,3Q+(Ex+)	-159,5	-30,2	17,7	58,9	B	0,001	0,17	2,08 / 2,17 / 2,09	0,006 / 0,011	Riskli

Tablo 3.6. (devam)

S3008	(G)+0,3Q+(Ex-)	-159,4	27,5	15,5	60,4	B	0,001	0,17	1,90 / 1,98 / 2,14	0,006 / 0,011	Risksiz
S3008	(G)+0,3Q+(Ey+)	-159,3	-36,7	14,2	80,8	B	0,002	0,17	0,65 / 0,92 / 2,63	0,004 / 0,014	Risksiz
S3008	(G)+0,3Q+(Ey-)	-159,6	53,2	3,8	64,1	B	0,001	0,17	0,99 / 1,38 / 2,23	0,004 / 0,012	Risksiz
S3009	(G)+0,3Q+(Ex+)	-94,6	-33,0	15,7	60,4	B	0,001	0,10	1,81 / 2,17 / 2,07	0,006 / 0,010	Riskli
S3009	(G)+0,3Q+(Ex-)	-89,3	19,5	6,8	61,2	B	0,001	0,09	1,11 / 1,32 / 2,12	0,006 / 0,011	Risksiz
S3009	(G)+0,3Q+(Ey+)	-92,5	-37,1	11,9	70,4	B	0,001	0,10	1,01 / 1,31 / 2,30	0,004 / 0,012	Risksiz
S3009	(G)+0,3Q+(Ey-)	-91,4	40,5	22,6	71,7	B	0,001	0,09	1,21 / 1,57 / 2,33	0,003 / 0,012	Risksiz
S3010	(G)+0,3Q+(Ex+)	-54,8	-19,1	3,9	58,9	B	0,001	0,06	1,20 / 1,45 / 2,04	0,007 / 0,010	Risksiz
S3010	(G)+0,3Q+(Ex-)	-59,0	31,3	11,8	59,0	B	0,001	0,06	1,90 / 2,32 / 2,03	0,006 / 0,010	Riskli
S3010	(G)+0,3Q+(Ey+)	-53,5	-25,0	11,3	58,8	B	0,001	0,06	0,96 / 1,45 / 2,03	0,005 / 0,010	Risksiz
S3010	(G)+0,3Q+(Ey-)	-60,3	28,0	3,8	59,1	B	0,001	0,06	0,74 / 1,19 / 2,04	0,005 / 0,010	Risksiz
S3011	(G)+0,3Q+(Ex+)	-103,5	-25,6	13,5	45,9	B	0,001	0,13	2,06 / 2,11 / 2,01	0,007 / 0,010	Riskli
S3011	(G)+0,3Q+(Ex-)	-102,7	23,2	11,0	45,9	B	0,001	0,13	1,88 / 1,92 / 2,03	0,006 / 0,010	Risksiz
S3011	(G)+0,3Q+(Ey+)	-99,0	-23,2	11,4	62,1	B	0,002	0,13	0,80 / 0,97 / 2,63	0,004 / 0,014	Risksiz
S3011	(G)+0,3Q+(Ey-)	-107,1	25,0	13,9	60,3	B	0,002	0,14	1,01 / 1,15 / 2,54	0,004 / 0,014	Risksiz
S3012	(G)+0,3Q+(Ex+)	-53,4	-21,9	9,0	48,6	B	0,001	0,06	1,89 / 2,18 / 2,04	0,007 / 0,010	Riskli
S3012	(G)+0,3Q+(Ex-)	-50,2	14,1	4,0	55,2	B	0,001	0,06	1,23 / 1,38 / 2,36	0,006 / 0,012	Risksiz
S3012	(G)+0,3Q+(Ey+)	-48,9	-20,4	3,0	49,3	B	0,001	0,06	0,46 / 0,87 / 2,13	0,005 / 0,011	Risksiz
S3012	(G)+0,3Q+(Ey-)	-54,7	18,7	9,1	49,5	B	0,001	0,06	0,95 / 1,24 / 2,13	0,004 / 0,011	Risksiz

Hesaplanan veriler sonucunda deprem yükleri sonucu oluşan iç momentin, kesit taşıma kapasitesi ile karşılaştırılması sonucu belirlenen etki-kapasite oranı $m_{\text{sınır}}$ değeri ve eleman uç deplasmanları, eleman uç deplasman farklarının kat yüksekliğine bölünmesi ile bulunan etkin göreli kat ötelemesi sınır değerlerinin (δ/h) aşılması durumunda riskli çıkan kolonlara rastlanmıştır.

Tablo 3.7. Zemin kat risk değerlendirilmesi

Risk Değerlendirilmesi – Zemin Kat	
Eksenel basınç gerilmesi ortalaması:	253.779 tf/m²
Risk sınırı aşan eleman sayısı	12
Toplam eleman sayısı	12

Tablo 3.8. 1.kat risk değerlendirilmesi

Risk Değerlendirilmesi – 1. Kat	
Eksenel basınç gerilmesi ortalaması:	166.787 tf/m²
Risk sınırı aşan eleman sayısı	8
Toplam eleman sayısı	12

Tablo 3.9. 2.kat risk değerlendirilmesi

Risk Değerlendirilmesi – 2. Kat	
Eksenel basınç gerilmesi ortalaması:	89.427 tf/m²
Risk sınırı aşan eleman sayısı	4
Toplam eleman sayısı	12

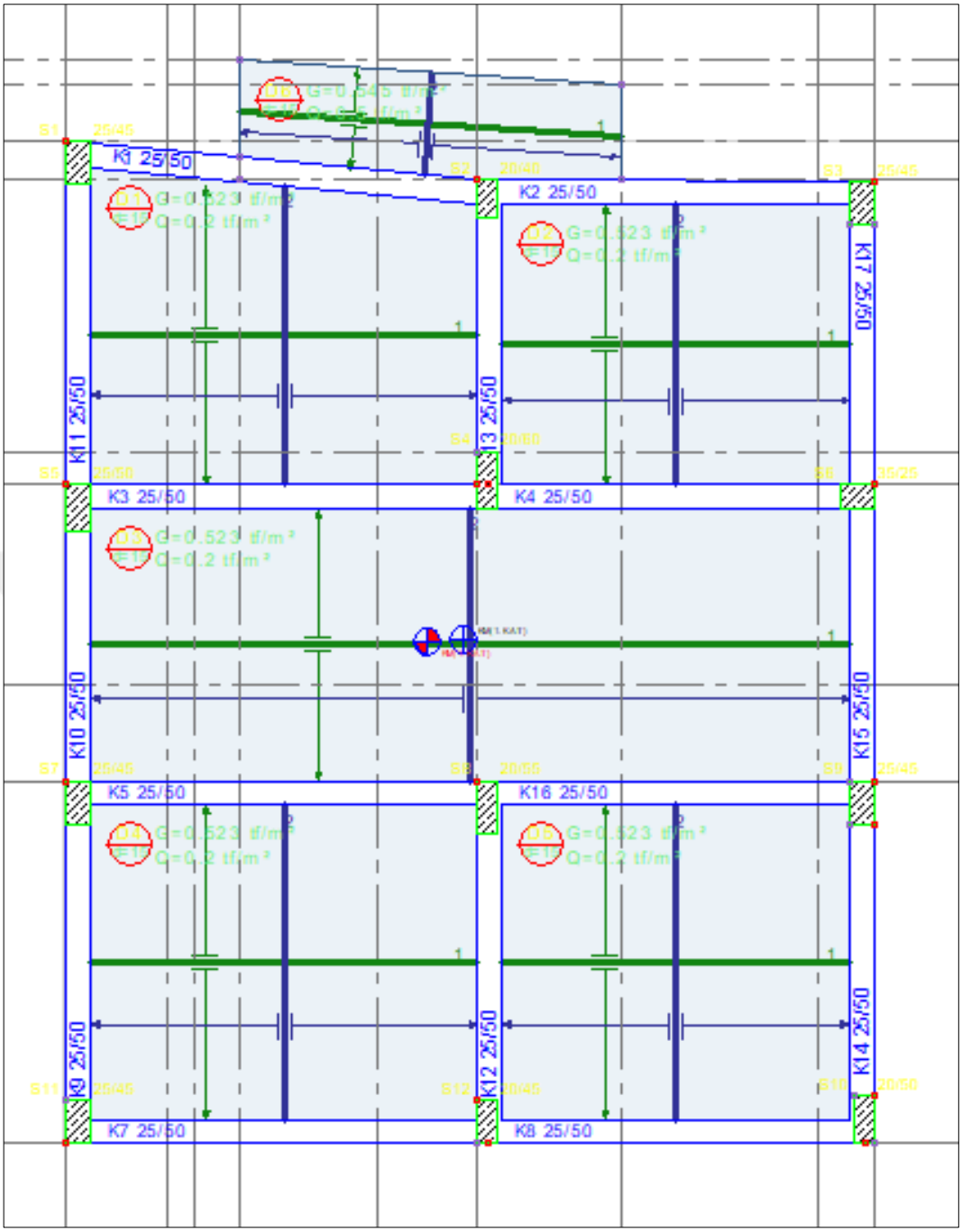
3.7. Riskli Yapı Tespitinde ideCAD Uygulaması

Rölöve işleminin alınmasının ardından binanın ideCAD programı üzerinde modelleme işlemi tamamlanmıştır. Yerinde yapılan laboratuvar çalışmaları (karot, sıyırma, test çekici, röntgen) sonucunda donatı tespiti ve beton dayanımı değerleri programa işlenmiştir. İdeCAD programında riskli yapı tespit analizi yapılırken normal analizden farklı olarak mevcut binada tespit edilen donatılar kolon ve kirişlere eklenmiştir. Karot numunesi sonucu elde edilen beton değeri girilmiştir. Bununla birlikte birlikte duvar yükleri, döşeme yükleri, kapı ve pencere boşlukları da rölöveye uygun şekilde girilmiştir ardından riskli yapı tespit analizi gerçekleştirilmiştir. İncelenen kat veya katlarda ayrı ayrı olmak üzere, kolon ve perdelerde hesaplanan eksenel basınç gerilmelerinin toplamının, eleman sayısına

bölünmesiyle ortalama eksenel basınç gerilmesi elde edilmiştir, bu değere ve mevcut beton dayanımına bağlı olarak her kata ait kesme kuvveti oranı sınır değerleri hesaplanmıştır.

Şekil 3.21'de binanın ideCAD de üç boyutlu modelinden bahsedilmiştir. Şekil 3.22'de ideCAD kat planı verilmiştir.

Şekil 3.21. Binanın üçboyutlu İdeCAD modeli



Şekil 3.22. İdeCAD kat planı

İdeCAD programı ile yapılan analiz sonucu zemin kat kesme kuvveti değerlendirilmesi Tablo 3.10'da verilmiştir.

Tablo 3.10. Zemin kat kesme kuvveti değerlendirmesi

Kesme Kuvveti Değerlendirmesi - ZEMİN KAT																		
		Vr		D.1		D.2												
Eleman Uç	Yön	V22u [tf]	V33u [tf]	Ve [tf]	Vr [tf]	Mafsal	Mpk22 [tfm]	Mpk33 [tfm]	M22k [tfm]	M33k [tfm]	V22e [tf]	V33e [tf]	M22kr [tfm]	M33kr [tfm]	Nk [tf]	ζ	Ve [tf]	Vr [tf]
SZ01	+EX	7.08	6.24	2.00	6.24	Kolon	0	0	0	0	0.18	1.53	3.26	-0.13	-17.17	1.00	1.54	6.25
Alt	-EX	7.08	6.24	2.54	6.25	Kolon	0	0	0	0	0.48	1.82	-3.44	0.25	-19.87	1.00	1.88	6.28
ln22=2.3 m	+EY	7.08	6.24	3.12	7.07	Kolon	0	0	0	0	3.07	0.38	-0.29	6.31	-21.20	1.00	3.10	7.06
ln33=2.3 m	-EY	7.08	6.24	2.83	7.08	Kolon	0	0	0	0	2.67	0.10	0.03	-5.89	-15.83	1.00	2.67	7.08
SZ01	+EX	7.08	6.24	2.00	6.24	Kiriş	0.45	0.49	0.25	0.28	0.18	1.53	0.25	0.28	-16.38	1.00	1.54	6.25
Üst	-EX	7.08	6.24	2.54	6.25	Kiriş	-1.34	-1.48	-0.74	-0.85	0.48	1.82	-0.74	-0.85	-19.08	1.00	1.88	6.28
As22=0.57 cm²	+EY	7.08	6.24	3.12	7.07	Kiriş	-1.34	-1.48	-0.58	-0.76	3.07	0.38	-0.58	-0.76	-20.41	1.00	3.10	7.06
As33=0.85 cm²	-EY	7.08	6.24	2.83	7.08	Kiriş	0.45	0.49	0.19	0.25	2.67	0.10	0.19	0.25	-15.05	1.00	2.67	7.08
SZ02	+EX	5.30	4.35	1.58	4.35	Kolon	0	0	0	0	0.20	1.79	2.16	0	-32.27	1.00	1.80	4.36
Alt	-EX	5.30	4.35	1.45	4.35	Kolon	0	0	0	0	0.07	1.73	-2.16	0.01	-32.39	1.00	1.73	4.35
ln22=2.3 m	+EY	5.30	4.35	2.36	5.30	Kolon	0	0	0	0	2.69	0.05	-0.05	5.44	-36.50	1.00	2.69	5.30
ln33=2.3 m	-EY	5.30	4.35	2.36	5.30	Kolon	0	0	0	0	2.69	0.16	0.18	-5.81	-28.15	1.00	2.69	5.30
SZ05	+EX	7.94	7.25	2.25	7.26	Kolon	0	0	0	0	0.70	1.98	4.14	-0.26	-27.15	1.00	2.10	7.32
Alt	-EX	7.94	7.25	2.99	7.25	Kolon	0	0	0	0	0.74	2.37	-4.20	0.18	-30.34	1.00	2.49	7.31
ln22=2.3 m	+EY	7.94	7.25	4.50	7.94	Kolon	0	0	0	0	4.31	0.20	-0.19	9.06	-28.80	1.00	4.31	7.94
ln33=2.3 m	-EY	7.94	7.25	4.65	7.94	Kolon	0	0	0	0	4.27	0.44	-0.20	-9.06	-28.69	1.00	4.29	7.93
SZ05	+EX	7.94	7.25	2.25	7.26	Kiriş	0.75	1.54	0.42	1.36	0.70	1.98	0.42	1.36	-26.27	1.00	2.10	7.32
Üst	-EX	7.94	7.25	2.99	7.25	Kiriş	-2.26	-1.74	-1.25	-1.53	0.74	2.37	-1.25	-1.53	-29.47	1.00	2.49	7.31
As22=0.57 cm²	+EY	7.94	7.25	4.50	7.94	Kiriş	0.75	-1.74	0.27	-0.85	4.31	0.20	0.27	-0.85	-27.92	1.00	4.31	7.94
As33=1.13 cm²	-EY	7.94	7.25	4.65	7.94	Kiriş	-2.26	1.54	-0.82	0.76	4.27	0.44	-0.82	0.76	-27.82	1.00	4.29	7.93
SZ04	+EX	8.25	6.34	2.37	6.34	Kolon	0	0	0	0	0.03	2.51	2.89	0.04	-45.22	1.00	2.51	6.34
Alt	-EX	8.25	6.34	2.15	6.34	Kolon	0	0	0	0	0.06	2.52	-2.89	-0.06	-46.40	1.00	2.52	6.34
ln22=2.3 m	+EY	8.25	6.34	5.37	8.25	Kolon	0	0	0	0	4.98	0.12	0.05	11.25	-41.81	1.00	4.98	8.25
ln33=2.3 m	-EY	8.25	6.34	5.46	8.25	Kolon	0	0	0	0	5.09	0.08	0.10	-11.09	-49.81	1.00	5.09	8.25
SZ04	+EX	8.25	6.34	2.37	6.34	Kolon	8.51	-0.40	4.19	-0.22	0.03	2.51	-2.89	0.02	-44.38	1.00	2.51	6.34
Üst	-EX	8.25	6.34	2.15	6.34	Kolon	-8.21	1.20	-4.04	0.66	0.06	2.52	2.90	0.08	-45.56	1.00	2.52	6.34
As22=0.57 cm²	+EY	8.25	6.34	5.37	8.25	Kiriş	0.45	-0.40	0.23	-0.21	4.98	0.12	0.23	-0.21	-40.97	1.00	4.98	8.25
As33=1.13 cm²	-EY	8.25	6.34	5.46	8.25	Kiriş	-0.15	1.20	-0.08	0.63	5.09	0.08	-0.08	0.63	-48.97	1.00	5.09	8.25
SZ06	+EX	5.35	5.17	3.76	5.35	Kolon	0	0	0	0	2.99	0.06	0.08	-5.63	-27.20	1.00	2.99	5.35
Alt	-EX	5.35	5.17	3.12	5.35	Kolon	0	0	0	0	2.62	0.09	-0.06	5.61	-23.56	1.00	2.62	5.35
ln22=2.3 m	+EY	5.35	5.17	1.36	5.18	Kolon	0	0	0	0	0.22	2.05	3.98	-0.20	-24.44	1.00	2.07	5.17
ln33=2.3 m	-EY	5.35	5.17	1.36	5.19	Kolon	0	0	0	0	0.65	2.02	-3.99	-0.53	-26.32	1.00	2.12	5.19
SZ06	+EX	5.35	5.17	3.76	5.35	Kiriş	-0.10	2.22	-0.05	1.25	2.99	0.06	-0.05	1.25	-26.59	1.00	2.99	5.35
Üst	-EX	5.35	5.17	3.12	5.35	Kiriş	0.30	-0.74	0.15	-0.42	2.62	0.09	0.15	-0.42	-22.95	1.00	2.62	5.35
As22=0.57 cm²	+EY	5.35	5.17	1.36	5.18	Kiriş	1.64	-0.74	0.74	-0.32	0.22	2.05	0.74	-0.32	-23.83	1.00	2.07	5.17
As33=0.85 cm²	-EY	5.35	5.17	1.36	5.19	Kiriş	-1.44	2.22	-0.65	0.95	0.65	2.02	-0.65	0.95	-25.71	1.00	2.12	5.19
SZ07	+EX	7.08	6.24	2.06	6.24	Kolon	0	0	0	0	0.44	1.83	3.77	-0.17	-25.92	1.00	1.88	6.28
Alt	-EX	7.08	6.24	2.81	6.24	Kolon	0	0	0	0	0.54	2.27	-3.88	0.17	-28.85	1.00	2.33	6.28
ln22=2.3 m	+EY	7.08	6.24	3.77	7.07	Kolon	0	0	0	0	3.14	0.90	-0.14	6.54	-27.34	1.00	3.27	7.00
ln33=2.3 m	-EY	7.08	6.24	3.77	7.07	Kolon	0	0	0	0	3.08	0.37	-0.22	-6.54	-27.42	1.00	3.10	7.06
SZ07	+EX	7.08	6.24	2.06	6.24	Kiriş	0.81	1.12	0.44	0.84	0.44	1.83	0.44	0.84	-25.13	1.00	1.88	6.28
Üst	-EX	7.08	6.24	2.81	6.24	Kiriş	-2.42	-1.44	-1.33	-1.08	0.54	2.27	-1.33	-1.08	-28.06	1.00	2.33	6.28
As22=0.57 cm²	+EY	7.08	6.24	3.77	7.07	Kiriş	-2.42	-1.44	-1.92	-0.69	3.14	0.90	-1.92	-0.69	-26.55	1.00	3.27	7.00
As33=0.85 cm²	-EY	7.08	6.24	3.77	7.07	Kiriş	0.81	1.12	0.64	0.53	3.08	0.37	0.64	0.53	-26.64	1.00	3.10	7.06
SZ08	+EX	7.51	5.93	2.17	5.94	Kolon	0	0	0	0	0.15	2.54	2.91	0.14	-46.82	1.00	2.54	5.94
Alt	-EX	7.51	5.93	2.00	5.94	Kolon	0	0	0	0	0.09	2.53	-2.90	0.05	-47.05	1.00	2.53	5.93
ln22=2.3 m	+EY	7.51	5.93	4.63	7.51	Kolon	0	0	0	0	3.89	0.08	0.08	8.18	-50.60	1.00	3.89	7.51
ln33=2.3 m	-EY	7.51	5.93	4.24	7.51	Kolon	0	0	0	0	3.73	0.14	0.02	-8.32	-43.26	1.00	3.73	7.51
SZ08	+EX	7.51	5.93	2.17	5.94	Kolon	9.01	-1.49	4.46	-0.69	0.15	2.54	-2.92	-0.21	-46.05	1.00	2.54	5.94
Üst	-EX	7.51	5.93	2.00	5.94	Kolon	-8.58	0.50	-4.24	0.23	0.09	2.53	2.93	-0.15	-46.28	1.00	2.53	5.93
As22=0.57 cm²	+EY	7.51	5.93	4.63	7.51	Kiriş	-0.21	-1.49	-0.10	-0.77	3.89	0.08	-0.10	-0.77	-49.83	1.00	3.89	7.51
As33=1.13 cm²	-EY	7.51	5.93	4.24	7.51	Kiriş	0.65	0.50	0.29	0.25	3.73	0.14	0.29	0.25	-42.49	1.00	3.73	7.51
SZ09	+EX	7.08	6.24	2.78	6.24	Kolon	0	0	0	0	0.79	2.27	3.92	0.19	-29.78	1.00	2.40	6.32
Alt	-EX	7.08	6.24	2.18	6.24	Kolon	0	0	0	0	0.77	1.83	-3.78	-0.16	-26.19	1.00	1.99	6.35
ln22=2.3 m	+EY	7.08	6.24	3.95	7.07	Kolon	0	0	0	0	3.33	0.54	0.23	6.61	-29.84	1.00	3.37	7.05
ln33=2.3 m	-EY	7.08	6.24	3.90	7.07	Kolon	0	0	0	0	3.28	0.19	0.10	-6.51	-26.13	1.00	3.29	7.08
SZ09	+EX	7.08	6.24	2.78	6.24	Kiriş	2.39	-2.18	1.30	-1.63	0.79	2.27	1.30	-1.63	-29.00	1.00	2.40	6.32
Üst	-EX	7.08	6.24	2.18	6.24	Kiriş	-0.80	2.16	-0.44	1.61	0.77	1.83	-0.44	1.61	-25.40	1.00	1.99	6.35
As22=0.57 cm²	+EY	7.08	6.24	3.95	7.07	Kiriş	2.39	-2.18	1.01	-1.05	3.33	0.54	1.01	-1.05	-29.05	1.00	3.37	7.05
As33=0.85 cm²	-EY	7.08	6.24	3.90	7.07	Kiriş	-0.80	2.16	-0.34	1.04	3.28	0.19	-0.34	1.04	-25.34	1.00	3.29	7.08
		Vr		D.1		D.2												
Eleman Uç	Yön	V22u [tf]	V33u [tf]	Ve [tf]	Vr [tf]	Mafsal	Mpk22 [tfm]	Mpk33 [tfm]	M22k [tfm]	M33k [tfm]	V22e [tf]	V33e [tf]	M22kr [tfm]	M33kr [tfm]	Nk [tf]	ζ	Ve [tf]	Vr [tf]
SZ02	+EX	5.30	4.35	1.58	4.35	Kiriş	4.00	-1.18	1.96	-0.45	0.20	1.79	1.96	-0.45	-31.71	1.00	1.80	4.36
Üst	-EX	5.30	4.35	1.45	4.35	Kiriş	-3.71	0.39	-1.82	0.15	0.07	1.73	-1.82	0.15	-31.83	1.00	1.73	4.35
As22=0.57 cm²	+EY	5.30	4.35	2.36	5.30	Kiriş	-0.14	-1.58	-0.06	-0.75	2.69	0.05	-0.06	-0.75	-35.94	1.00	2.69	5.30
As33=0.85 cm²	-EY	5.30	4.35	2.36	5.30	Kiriş	0.42	0.78	0.18	0.37	2.69	0.16	0.18	0.37	-27.59	1.00	2.69	5.30
SZ03	+EX	7.08	6.24	2.50	6.25	Kolon	0	0	0	0	0.48	1.70	3.25	0.25	-17.09	1.00	1.76	6.29
Alt	-EX	7.08	6.24	2.12	6.24	Kolon	0	0	0	0	0.17	1.40	-3.01	-0.11	-13.84	1.00	1.41	6.25
ln22=2.3 m	+EY	7.08	6.24	3.26	7.08	Kolon	0	0	0	0	2.93	0.09	0	6.08	-17.71	1.00	2.93	7.08
ln33=2.3 m	-EY	7.08	6.24	2.96	7.07	Kolon	0	0	0	0	2.53	0.35	0.21	-5.60	-13.21	1.00	2.56	7.06
SZ03	+EX	7.08	6.24	2.50	6.25	Kiriş	1.17	-1.28	0.65	-0.85	0.48	1.70	0.65	-0.85	-16.30	1.00	1.76	6.29
Üst	-EX	7.08	6.24	2.12	6.24	Kiriş	-0.39	0.43	-0.22	0.28	0.17	1.40	-0.22	0.28	-13.05	1.00	1.41	6.25
As22=0.57 cm²	+EY	7.08	6.24	3.26	7.08	Kiriş	-0.39	-1.28	-0.20	-0.67	2.93	0.09	-0.20	-0.67	-16.93	1.00	2.93	7.08
As33=0.85 cm²	-EY	7.08	6.24	2.96	7.07	Kiriş	1.17	0.43	0.60	0.22	2.53	0.35	0.60	0.22	-12.42	1.00	2.56	7.06

Tablo 3.10. (devam)

SZ05	+EX	7.94	7.25	2.25	7.26	Kolon	0	0	0	0	0.70	1.98	4.14	-0.26	-27.15	1.00	2.10	7.32
Alt	-EX	7.94	7.25	2.99	7.25	Kolon	0	0	0	0	0.74	2.37	-4.20	0.18	-30.34	1.00	2.49	7.31
ln22=2.3 m	+EY	7.94	7.25	4.50	7.94	Kolon	0	0	0	0	4.31	0.20	-0.19	9.06	-28.80	1.00	4.31	7.94
ln33=2.3 m	-EY	7.94	7.25	4.65	7.94	Kolon	0	0	0	0	4.27	0.44	-0.20	-9.06	-28.69	1.00	4.29	7.93
SZ05	+EX	7.94	7.25	2.25	7.26	Kiriş	0.75	1.54	0.42	1.36	0.70	1.98	0.42	1.36	-26.27	1.00	2.10	7.32
Üst	-EX	7.94	7.25	2.99	7.25	Kiriş	-2.26	-1.74	-1.25	-1.53	0.74	2.37	-1.25	-1.53	-29.47	1.00	2.49	7.31
As22=0.57 cm²	+EY	7.94	7.25	4.50	7.94	Kiriş	0.75	-1.74	0.27	-0.85	4.31	0.20	0.27	-0.85	-27.92	1.00	4.31	7.94
As33=1.13 cm²	-EY	7.94	7.25	4.65	7.94	Kiriş	-2.26	1.54	-0.82	0.76	4.27	0.44	-0.82	0.76	-27.82	1.00	4.29	7.93
SZ04	+EX	8.25	6.34	2.37	6.34	Kolon	0	0	0	0	0.03	2.51	2.89	0.04	-45.22	1.00	2.51	6.34
Alt	-EX	8.25	6.34	2.15	6.34	Kolon	0	0	0	0	0.06	2.52	-2.89	-0.06	-46.40	1.00	2.52	6.34
ln22=2.3 m	+EY	8.25	6.34	5.37	8.25	Kolon	0	0	0	0	4.98	0.12	0.05	11.25	-41.81	1.00	4.98	8.25
ln33=2.3 m	-EY	8.25	6.34	5.46	8.25	Kolon	0	0	0	0	5.09	0.08	0.10	-11.09	-49.81	1.00	5.09	8.25
SZ04	+EX	8.25	6.34	2.37	6.34	Kolon	8.51	-0.40	4.19	-0.22	0.03	2.51	-2.89	0.02	-44.38	1.00	2.51	6.34
Üst	-EX	8.25	6.34	2.15	6.34	Kolon	-8.21	1.20	-4.04	0.66	0.06	2.52	2.90	0.08	-45.56	1.00	2.52	6.34
As22=0.57 cm²	+EY	8.25	6.34	5.37	8.25	Kiriş	0.45	-0.40	0.23	-0.21	4.98	0.12	0.23	-0.21	-40.97	1.00	4.98	8.25
As33=1.13 cm²	-EY	8.25	6.34	5.46	8.25	Kiriş	-0.15	1.20	-0.08	0.63	5.09	0.08	-0.08	0.63	-48.97	1.00	5.09	8.25
SZ06	+EX	5.35	5.17	3.76	5.35	Kolon	0	0	0	0	2.99	0.06	0.08	-5.63	-27.20	1.00	2.99	5.35
Alt	-EX	5.35	5.17	3.12	5.35	Kolon	0	0	0	0	2.62	0.09	-0.06	5.61	-23.56	1.00	2.62	5.35
ln22=2.3 m	+EY	5.35	5.17	1.36	5.18	Kolon	0	0	0	0	0.22	2.05	3.98	-0.20	-24.44	1.00	2.07	5.17
ln33=2.3 m	-EY	5.35	5.17	1.36	5.19	Kolon	0	0	0	0	0.65	2.02	-3.99	-0.53	-26.32	1.00	2.12	5.19
SZ06	+EX	5.35	5.17	3.76	5.35	Kiriş	-0.10	2.22	-0.05	1.25	2.99	0.06	-0.05	1.25	-26.59	1.00	2.99	5.35
Üst	-EX	5.35	5.17	3.12	5.35	Kiriş	0.30	-0.74	0.15	-0.42	2.62	0.09	0.15	-0.42	-22.95	1.00	2.62	5.35
As22=0.57 cm²	+EY	5.35	5.17	1.36	5.18	Kiriş	1.64	-0.74	0.74	-0.32	0.22	2.05	0.74	-0.32	-23.83	1.00	2.07	5.17
As33=0.85 cm²	-EY	5.35	5.17	1.36	5.19	Kiriş	-1.44	2.22	-0.65	0.95	0.65	2.02	-0.65	0.95	-25.71	1.00	2.12	5.19
SZ07	+EX	7.08	6.24	2.06	6.24	Kolon	0	0	0	0	0.44	1.83	3.77	-0.17	-25.92	1.00	1.88	6.28
Alt	-EX	7.08	6.24	2.81	6.24	Kolon	0	0	0	0	0.54	2.27	-3.88	0.17	-28.85	1.00	2.33	6.28
ln22=2.3 m	+EY	7.08	6.24	3.77	7.07	Kolon	0	0	0	0	3.14	0.90	-0.14	6.54	-27.34	1.00	3.27	7.00
ln33=2.3 m	-EY	7.08	6.24	3.77	7.07	Kolon	0	0	0	0	3.08	0.37	-0.22	-6.54	-27.42	1.00	3.10	7.06
SZ07	+EX	7.08	6.24	2.06	6.24	Kiriş	0.81	1.12	0.44	0.84	0.44	1.83	0.44	0.84	-25.13	1.00	1.88	6.28
Üst	-EX	7.08	6.24	2.81	6.24	Kiriş	-2.42	-1.44	-1.33	-1.08	0.54	2.27	-1.33	-1.08	-28.06	1.00	2.33	6.28
As22=0.57 cm²	+EY	7.08	6.24	3.77	7.07	Kiriş	-2.42	-1.44	-1.92	-0.69	3.14	0.90	-1.92	-0.69	-26.55	1.00	3.27	7.00
As33=0.85 cm²	-EY	7.08	6.24	3.77	7.07	Kiriş	0.81	1.12	0.64	0.53	3.08	0.37	0.64	0.53	-26.64	1.00	3.10	7.06
SZ08	+EX	7.51	5.93	2.17	5.94	Kolon	0	0	0	0	0.15	2.54	2.91	0.14	-46.82	1.00	2.54	5.94
Alt	-EX	7.51	5.93	2.00	5.94	Kolon	0	0	0	0	0.09	2.53	-2.90	0.05	-47.05	1.00	2.53	5.93
ln22=2.3 m	+EY	7.51	5.93	4.63	7.51	Kolon	0	0	0	0	3.89	0.08	0.08	8.18	-50.60	1.00	3.89	7.51
ln33=2.3 m	-EY	7.51	5.93	4.24	7.51	Kolon	0	0	0	0	3.73	0.14	0.02	-8.32	-43.26	1.00	3.73	7.51
SZ08	+EX	7.51	5.93	2.17	5.94	Kolon	9.01	-1.49	4.46	-0.69	0.15	2.54	-2.92	-0.21	-46.05	1.00	2.54	5.94
Üst	-EX	7.51	5.93	2.00	5.94	Kolon	-8.58	0.50	-4.24	0.23	0.09	2.53	2.93	-0.15	-46.28	1.00	2.53	5.93
As22=0.57 cm²	+EY	7.51	5.93	4.63	7.51	Kiriş	-0.21	-1.49	-0.10	-0.77	3.89	0.08	-0.10	-0.77	-49.83	1.00	3.89	7.51
As33=1.13 cm²	-EY	7.51	5.93	4.24	7.51	Kiriş	0.65	0.50	0.29	0.25	3.73	0.14	0.29	0.25	-42.49	1.00	3.73	7.51
SZ09	+EX	7.08	6.24	2.78	6.24	Kolon	0	0	0	0	0.79	2.27	3.92	0.19	-29.78	1.00	2.40	6.32
Alt	-EX	7.08	6.24	2.18	6.24	Kolon	0	0	0	0	0.77	1.83	-3.78	-0.16	-26.19	1.00	1.99	6.35
ln22=2.3 m	+EY	7.08	6.24	3.95	7.07	Kolon	0	0	0	0	3.33	0.54	0.23	6.61	-29.84	1.00	3.37	7.05
ln33=2.3 m	-EY	7.08	6.24	3.90	7.07	Kolon	0	0	0	0	3.28	0.19	0.10	-6.51	-26.13	1.00	3.29	7.08
SZ09	+EX	7.08	6.24	2.78	6.24	Kiriş	2.39	-2.18	1.30	-1.63	0.79	2.27	1.30	-1.63	-29.00	1.00	2.40	6.32
Üst	-EX	7.08	6.24	2.18	6.24	Kiriş	-0.80	2.16	-0.44	1.61	0.77	1.83	-0.44	1.61	-25.40	1.00	1.99	6.35
As22=0.57 cm²	+EY	7.08	6.24	3.95	7.07	Kiriş	2.39	-2.18	1.01	-1.05	3.33	0.54	1.01	-1.05	-29.05	1.00	3.37	7.05
As33=0.85 cm²	-EY	7.08	6.24	3.90	7.07	Kiriş	-0.80	2.16	-0.34	1.04	3.28	0.19	-0.34	1.04	-25.34	1.00	3.29	7.08

		Vr		D.1		D.2												
Eleman Uç	Yön	V22u [tf]	V33u [tf]	Ve [tf]	Vr [tf]	Mafsal	Mpk22 [tfm]	Mpk33 [tfm]	M22k [tfm]	M33k [tfm]	V22e [tf]	V33e [tf]	M22kr [tfm]	M33kr [tfm]	Nk [tf]	ζ	Ve [tf]	Vr [tf]
As33=0.85 cm²	-EY	7.08	6.24	3.05	7.07	Kiriş	-1.21	1.18	-0.56	0.60	2.97	0.36	-0.56	0.60	-18.87	1.00	2.99	7.06
SZ12	+EX	6.04	4.75	1.78	4.76	Kolon	0	0	0	0	0.14	1.99	2.35	-0.02	-31.27	1.00	1.99	4.76
Alt	-EX	6.04	4.75	1.66	4.76	Kolon	0	0	0	0	0.41	1.92	-2.35	-0.09	-30.85	1.00	1.96	4.79
ln22=2.3 m	+EY	6.04	4.75	2.81	6.03	Kolon	0	0	0	0	3.16	0.93	0.18	6.95	-27.23	1.00	3.29	5.90
ln33=2.3 m	-EY	6.04	4.75	3.08	6.04	Kolon	0	0	0	0	3.46	0.82	-0.07	-7.01	-34.89	1.00	3.55	5.94
SZ12	+EX	6.04	4.75	1.78	4.76	Kiriş	4.50	-0.64	2.23	-0.29	0.14	1.99	2.23	-0.29	-30.64	1.00	1.99	4.76
Üst	-EX	6.04	4.75	1.66	4.76	Kiriş	-4.16	1.92	-2.06	0.86	0.41	1.92	-2.06	0.86	-30.22	1.00	1.96	4.79
As22=0.57 cm²	+EY	6.04	4.75	2.81	6.03	Kiriş	4.50	-0.64	1.96	-0.31	3.16	0.93	1.96	-0.31	-26.60	1.00	3.29	5.90
As33=0.85 cm²	-EY	6.04	4.75	3.08	6.04	Kiriş	-4.16	1.92	-1.81	0.94	3.46	0.82	-1.81	0.94	-34.26	1.00	3.55	5.94
SZ10	+EX	6.77	5.52	1.66	5.52	Kolon	0	0	0	0	0.19	1.25	2.42	0.19	-16.84	1.00	1.26	5.55
Alt	-EX	6.77	5.52	1.43	5.58	Kolon	0	0	0	0	0.48	1.10	-2.38	-0.34	-14.70	1.00	1.20	5.68
ln22=2.3 m	+EY	6.77	5.52	3.37	6.77	Kolon	0	0	0	0	2.73	0.24	0.15	6.06	-12.60	1.00	2.74	6.76
ln33=2.3 m	-EY	6.77	5.52	3.71	6.77	Kolon	0	0	0	0	3.16	0.06	0	-6.62	-18.94	1.00	3.16	6.77
SZ10	+EX	6.77	5.52	1.66	5.52	Kiriş	0.85	-0.42	0.45	-0.25	0.19	1.25	0.45	-0.25	-16.14	1.00	1.26	5.55
Üst	-EX	6.77	5.52	1.43	5.58	Kiriş	-0.29	1.27	-0.15	0.75	0.48	1.10	-0.15	0.75	-14.00	1.00	1.20	5.68
As22=0.57 cm²	+EY	6.77	5.52	3.37	6.77	Kiriş	0.85	-0.42	0.40	-0.22	2.73	0.24	0.40	-0.22	-11.90	1.00	2.74	6.76
As33=1.13 cm²	-EY	6.77	5.52	3.71	6.77	Kiriş	-0.29	1.27	-0.13	0.65	3.16	0.06	-0.13	0.65	-18.24	1.00	3.16	6.77

Kolonların sınıflandırılmasında Tablo 2.2 den V_e/V_r koşulu ve Aralığı $s \leq 100$ mm olan, her iki ucunda 135° kancalı etriyesi bulunan, toplam enine donatı alanı $A_{sh} \geq 0.06sb_k(f_{cm}/f_{ywm})$ denklemini sağlayıp sağlamaması durumundan kolonların B(kesme-eğilme göçmesi) grubu aralığında olduğu tespit edilmiştir.

V_e/V_r oranına göre kolonların A grubunda olması gerekirken etriye aralığının 25 cm olmasından dolayı 10 cm den küçük olması koşulunu sağlayamadığı için B (eğilme-kesme) grubuna dahil olmuştur.

Tablo 3.11. Zemin kat kolon sınır değerleri

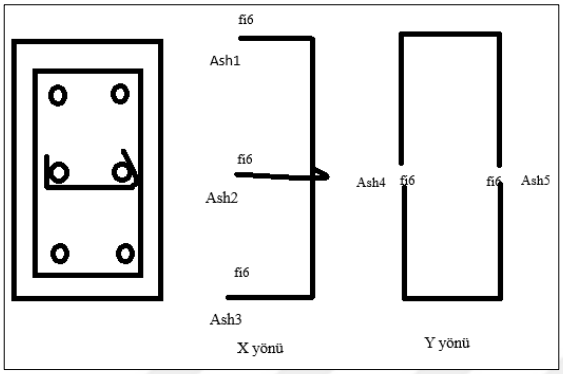
Kat Kolonlarının Sınır Değerleri - ZEMİN KAT Birimler : [tf-m]								
		Sınıflandırma		Sınır Değerleri				Kontrol
Eleman	Yön	Ve/Vr	Grup	Nk/fcmAc	Ash/sbk	m=M(G+nQ+E)/Mk <>sınır	δ/h <>sınır	
SZ01	+X	1.54/6.25 = 0.25	B	0.185	0.85/485 = 0.002	7.03/3.26 = 2.15 <= 2.45	0.01 <= 0.013	√
25/45	-X	1.88/6.28 = 0.3	B	0.214	0.85/485 = 0.002	7.47/3.44 = 2.17 <= 2.38	0.01 <= 0.0125	√
	+Y	3.1/7.06 = 0.44	B	0.228	0.57/985 = 0.001	10.19/6.32 = 1.61 <= 1.78	0.0047 <= 0.0089	√
	-Y	2.67/7.08 = 0.38	B	0.17	0.57/985 = 0.001	9.92/5.89 = 1.68 <= 1.9	0.0047 <= 0.0095	√
ø6/25/25		Sargılı		fcmAc = 92.92			h = 2.8	
SZ02	+X	1.58/4.35 = 0.36	B	0.488	0.85/360 = 0.002	4.39/2.17 = 2.02 > 1.84	0.01 > 0.0083	X
20/40	-X	1.45/4.35 = 0.33	B	0.49	0.85/360 = 0.002	4.17/2.17 = 1.92 > 1.84	0.01 > 0.0082	X
	+Y	2.36/5.3 = 0.44	B	0.552	0.57/860 = 0.001	7.1/5.44 = 1.3 > 1.14	0.005 <= 0.0056	X
	-Y	2.36/5.3 = 0.45	B	0.426	0.57/860 = 0.001	7.09/5.81 = 1.22 <= 1.41	0.005 <= 0.007	√
ø6/25/25		Sargılı		fcmAc = 66.08			h = 2.8	

Zemin kat kolonlarının sınır değerleri Tablo 3.11'de verilmiştir.

Tablo 3.12. Zemin kat kolon sınır değerleri

Eleman	Yön	Ve/Vr	Grup	Nk/fcmAc	Ash/sbk	m=M(G+nQ+E)/Mk <>sınır	δ/h <>sınır	
SZ03	+X	1.76/6.29 = 0.28	B	0.184	0.85/485 = 0.002	7.54/3.26 = 2.31 <= 2.46	0.01 <= 0.013	√
25/45	-X	1.41/6.25 = 0.23	B	0.149	0.85/485 = 0.002	7.12/3.01 = 2.36 <= 2.55	0.01 <= 0.0137	√
	+Y	2.93/7.08 = 0.41	B	0.191	0.57/985 = 0.001	10.99/6.08 = 1.81 <= 1.86	0.0052 <= 0.0093	√
	-Y	2.56/7.06 = 0.36	B	0.142	0.57/985 = 0.001	10.67/5.6 = 1.91 <= 1.95	0.0052 <= 0.0098	√
ø6/25/25		Sargılı		fcmAc = 92.92			h = 2.8	
SZ05	+X	2.1/7.32 = 0.29	B	0.263	1.13/485 = 0.002	7.98/4.15 = 1.92 <= 2.51	0.0102 <= 0.0131	√
25/50	-X	2.49/7.31 = 0.34	B	0.294	1.13/485 = 0.002	8.6/4.21 = 2.04 <= 2.42	0.0102 <= 0.0125	√
	+Y	4.31/7.94 = 0.54	B	0.279	0.57/1110 = 0.001	14.6/9.06 = 1.61 <= 1.65	0.0047 <= 0.0082	√
	-Y	4.29/7.93 = 0.54	B	0.278	0.57/1110 = 0.001	14.73/9.06 = 1.63 <= 1.65	0.0047 <= 0.0082	√
ø6/25/25		Sargılı		fcmAc = 103.25			h = 2.8	
SZ04	+X	2.37/6.34 = 0.37	B	Sınır Değerleri	1.13/360 = 0.003	6.53/2.89 = 2.26 > 2.22	0.0101 > 0.0101	X
20/60	-X	2.15/6.34 = 0.34	B	Nk/fcmAc	1.13/360 = 0.003	6.18/2.89 = 2.14 <= 2.17	0.0101 > 0.0097	X
	+Y	4.98/8.25 = 0.6	B	0.422	0.57/1360 = 0	19.03/11.25 = 1.69 > 1.36	0.005 <= 0.0068	X
	-Y	5.09/8.25 = 0.62	B	0.503	0.57/1360 = 0	19.06/11.09 = 1.72 > 1.19	0.005 <= 0.006	X
ø6/25/25		Sargılı		fcmAc = 99.12			h = 2.8	
SZ06	+X	2.99/5.35 = 0.56	B	0.376	0.57/735 = 0.001	11.38/5.63 = 2.02 > 1.55	0.0102 > 0.0077	X
35/25	-X	2.62/5.35 = 0.49	B	0.326	0.57/735 = 0.001	10.71/5.61 = 1.91 > 1.66	0.0102 > 0.0083	X
	+Y	1.36/5.18 = 0.26	B	0.338	0.85/485 = 0.002	3.75/3.99 = 0.94 <= 2.04	0.0052 <= 0.0103	√
	-Y	1.36/5.19 = 0.26	B	0.364	0.85/485 = 0.002	3.76/4.04 = 0.93 <= 1.97	0.0052 <= 0.0098	√
ø6/25/25		Sargılı		fcmAc = 72.27			h = 2.8	
SZ07	+X	1.88/6.28 = 0.3	B	0.279	0.85/485 = 0.002	7.33/3.77 = 1.94 <= 2.2	0.0103 <= 0.0113	√
25/45	-X	2.33/6.28 = 0.37	B	0.31	0.85/485 = 0.002	7.96/3.89 = 2.05 <= 2.12	0.0103 <= 0.0108	√
	+Y	3.27/7 = 0.47	B	0.294	0.57/985 = 0.001	11.5/6.54 = 1.76 > 1.64	0.0047 <= 0.0082	X
	-Y	3.1/7.06 = 0.44	B	0.295	0.57/985 = 0.001	11.49/6.54 = 1.76 > 1.64	0.0047 <= 0.0082	X
ø6/25/25		Sargılı		fcmAc = 92.92			h = 2.8	
SZ08	+X	2.17/5.94 = 0.37	B	0.515	1.13/360 = 0.003	5.96/2.93 = 2.04 > 2.01	0.0103 > 0.0085	X
20/55	-X	2/5.94 = 0.34	B	0.518	1.13/360 = 0.003	5.72/2.9 = 1.97 <= 2	0.0103 > 0.0084	X
	+Y	3.89/7.51 = 0.52	B	0.557	0.57/1235 = 0	15.39/8.18 = 1.88 > 1.09	0.005 <= 0.0054	X
	-Y	3.73/7.51 = 0.5	B	0.476	0.57/1235 = 0	15/8.32 = 1.8 > 1.25	0.005 <= 0.0062	X
ø6/25/25		Sargılı		fcmAc = 90.86			h = 2.8	
SZ09	+X	2.4/6.32 = 0.38	B	0.321	0.85/485 = 0.002	8.04/3.92 = 2.05 <= 2.09	0.0103 <= 0.0106	√
25/45	-X	1.99/6.35 = 0.31	B	0.282	0.85/485 = 0.002	7.41/3.78 = 1.96 <= 2.19	0.0103 <= 0.0113	√
	+Y	3.37/7.05 = 0.48	B	0.321	0.57/985 = 0.001	12.36/6.62 = 1.87 > 1.59	0.0052 <= 0.008	X
	-Y	3.29/7.08 = 0.46	B	0.281	0.57/985 = 0.001	12.27/6.51 = 1.88 > 1.67	0.0052 <= 0.0084	X
ø6/25/25		Sargılı		fcmAc = 92.92			h = 2.8	
SZ11	+X	1.52/6.29 = 0.24	B	0.168	0.85/485 = 0.002	7.43/3.16 = 2.35 <= 2.5	0.0104 <= 0.0133	√
25/45	-X	1.76/6.24 = 0.28	B	0.197	0.85/485 = 0.002	7.84/3.35 = 2.34 <= 2.42	0.0104 <= 0.0128	√
	+Y	2.58/7.08 = 0.36	B	0.153	0.57/985 = 0.001	9.9/5.73 = 1.73 <= 1.93	0.0047 <= 0.0097	√
	-Y	2.99/7.06 = 0.42	B	0.212	0.57/985 = 0.001	10.09/6.23 = 1.62 <= 1.81	0.0047 <= 0.0091	√
ø6/25/25		Sargılı		fcmAc = 92.92			h = 2.8	
SZ12	+X	1.78/4.76 = 0.37	B	0.421	0.85/360 = 0.002	4.9/2.35 = 2.08 > 2.05	0.0104 > 0.0098	X
20/45	-X	1.66/4.76 = 0.35	B	0.415	0.85/360 = 0.002	4.75/2.35 = 2.02 <= 2.06	0.0104 > 0.0099	X
	+Y	2.81/6.03 = 0.47	B	0.366	0.57/985 = 0.001	9.2/6.95 = 1.32 <= 1.5	0.005 <= 0.0075	√
	-Y	3.08/6.04 = 0.51	B	0.469	0.57/985 = 0.001	9.43/7.01 = 1.34 > 1.29	0.005 <= 0.0064	X
ø6/25/25		Sargılı		fcmAc = 74.34			h = 2.8	

Tablo 3.12'de A_{sh} ; enine donatı aralığına karşılık gelen yükseklik boyunca, kolondaki tüm etriye kollarının ve çiroz enkesit alanlarının izdüşümü toplamıdır. Sbk ise etriyenin iki kolu arasındaki mesafedir. Şekil 3.23'de etriye açılımından bahsedilmiştir.



Şekil 3.23. Etriye açılımı

A_{sh} değeri nasıl bulunur:

± x doğrultusu için: $A_{sh}1$+$A_{sh}2$+$A_{sh}3$= A_{sh}x

± y doğrultusu için: $A_{sh}4$+$A_{sh}5$= A_{sh}y

$$ø6= \frac{\pi D^2}{4} = 0.283 \text{ cm}^2$$

± x doğrultusu için= 0.283 +0.283 +0.283 = 0.85

± y doğrultusu için= 0.283 +0.283 = 0.57

sb_k değerinin hesaplanması:

X doğrultusu için: 25-2*(4.8-0.7-0.3)= 156.6

Kolonun kısa kenarının 2 kolundan pas payı ve donatı çaplarının yarısını çıkarılmaktadır

Y doğrultusu için: 45-2*(4.8-07-0.3)= 336

$A_{sh} \geq 0.06sb_k(f_{cm}/f_{ywm})$ denkleminden $\frac{A_{sh}}{sb_k} \geq 0.06$ sonucu çıkarılmaktadır. Etriye aralığımız 10 cm den küçük olma koşulunu sağlayamadığı için bu denklemin sağlamasının yapılmasına ihtiyaç duyulmamıştır.

SZ01 kolonunda x ve y doğrultusunda her iki yönde *m*sınır ve (*δ/h*)sınır değerlerini aşmadığı için bir sorun görülmemektedir fakat SZ02 kolonunda x

doğrultusunda her iki yönde ve y doğrultusunda + yönde sınır değerlerin aşıldığı görülmüştür.

Zemin kat yapı risk değerlendirilmesi Tablo 3.13.'de verilmiştir.

Tablo 3.13. Zemin kat yapı risk değerlendirilmesi

Yapı Risk Değerlendirmesi - ZEMİN KAT								
Eleman Durumları					Kesme Kuvvetleri			
Eleman	Elastisite Modülü [tf/m²]	Eksenel Kuvvet [tf]	Eksenel Basınç Gerilmesi [tf/m²]	Sınır Dahilinde	+EX [tf]	-EX [tf]	+EY [tf]	-EY [tf]
SZ01	1451081.61	18.52	164.60	√	4.52	4.52	5.92	5.92
SZ02	1451081.61	32.33	404.07	X	3.03	3.03	4.72	4.72
SZ03	1451081.61	15.46	137.44	√	4.60	4.60	6.21	6.21
SZ05	1451081.61	28.75	229.96	√	5.23	5.23	9.12	9.12
SZ04	1451081.61	45.81	381.76	X	4.52	4.52	10.82	10.82
SZ06	1451081.61	25.38	290.07	X	6.88	6.88	2.64	2.64
SZ07	1451081.61	27.38	243.40	X	4.86	4.86	7.50	7.50
SZ08	1451081.61	46.93	426.66	X	4.15	4.15	8.87	8.87
SZ09	1451081.61	27.98	248.75	X	4.96	4.96	7.83	7.83
SZ11	1451081.61	16.96	150.73	√	4.81	4.81	5.85	5.85
SZ12	1451081.61	31.06	345.09	X	3.43	3.43	5.89	5.89
SZ10	1451081.61	15.77	157.70	X	3.05	3.05	7.07	7.07

X ve y doğrultusunda her iki yönde sınırları aşan elemanlar tespit edilir. Herhangi bir doğrultuda sağlanmaması durumunda sınır durumunu aştığı belirtilmiştir. (Tablo 3.13.)

Eksenel basınç gerilmelerinin aritmetik ortalaması alınarak 265.02 tf/m² değeri bulunmuştur. Kat kesme kuvveti oranı sınır değeri Tablo 2.1 den enterpolasyon yapılarak 0.21 bulunmuştur. Toplam kat kesme kuvveti x ve y doğrultusunda iki yönlü kesme kuvvetlerinin toplanması ile bulunmuştur. Sınır dahilinde olan kuvvetlerin toplanması ile risk sınırını aşan kolonların kesme kuvveti toplamı bulunmuştur.

Tablo 3.14. Zemin kat risk değerlendirilmesi

Risk Değerlendirmesi - ZEMİN KAT	
Eksenel basınç gerilmeleri ortalaması :	265.02 tf/m²
0.65*fcm :	536.88 tf/m²
0.1*fcm :	82.6 tf/m²
Kat kesme kuvvetleri oranı sınır değeri:	0.21
Risk sınırını aşan eleman sayısı :	8
Toplam eleman sayısı :	12
En büyük m değeri	2.36 (SZ03)
[+EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	22.01 / 54.04 tf
[+EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	**0.407 > 0.209**
[-EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	22.01 / 54.04 tf
[-EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	**0.407 > 0.209**
[+EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	46.8 / 82.44 tf
[+EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	**0.568 > 0.209**
[-EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	47.97 / 82.44 tf
[-EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	**0.582 > 0.209**

Aynı işlemler diğer katlar içinde uygulanmıştır. Yapılan incelemeler sonucunda Zemin kat ve 1.Katta risk sınırını aşan kolonlara rastlanmıştır. Herhangi bir katın riskli çıkması durumunda bina Riskli Bina olarak kabul edilmiştir.

Tablo 3.15. 1.kat risk değerlendirilmesi

Risk Değerlendirmesi - 1. KAT	
Eksenel basınç gerilmeleri ortalaması :	187.8 tf/m²
0.65*fcm :	536.88 tf/m²
0.1*fcm :	82.6 tf/m²
Kat kesme kuvvetleri oranı sınır değeri:	0.27
Risk sınırını aşan eleman sayısı :	2
Toplam eleman sayısı : Risk Değerlendirmesi - 1. KAT	12
En büyük m değeri	2.45 (S104)
[+EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	7.87 / 43.75 tf
[+EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	**0.18 <= 0.269**
[-EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	4.69 / 43.75 tf
[-EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	**0.107 <= 0.269**
[+EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 70.08 tf
[+EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	**0 <= 0.269**
[-EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 70.08 tf
[-EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	**0 <= 0.269**

Tablo 3.16. 2. kat risk değerlendirilmesi

Risk Değerlendirmesi - 2. KAT	
Eksenel basınç gerilmeleri ortalaması :	110.39 tf/m²
0.65*fcm :	536.88 tf/m²
0.1*fcm :	82.6 tf/m²
Kat kesme kuvvetleri oranı sınır değeri:	0.33
Risk sınırını aşan eleman sayısı :	0
Toplam eleman sayısı :	12
En büyük m değeri	2.35 (S211)
[+EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 35.01 tf
[+EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	**0 <= 0.329**
[-EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 35.01 tf
[-EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	**0 <= 0.329**
[+EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 51.65 tf
[+EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	**0 <= 0.329**
[-EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 51.65 tf
[-EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	**0 <= 0.329**

Tablo 3.17. Bina için risk değerlendirilmesi

BİNA İÇİN RİSK DEĞERLENDİRMESİ	
Riskli bina olarak değerlendirilmelidir.	X

3.8. Etriye Sıklaştırması Uygulama

İdeCad programında riskli bina analizi yaparken etriye sıklaştırılması yapılarak analiz sonuçları arasındaki farkları incelenmiştir.

Kolonların sınıflandırılmasında Tablo 2.2 den V_e/V_r koşulu ve Aralığı $s \leq 100$ mm olan, her iki ucunda 135° kancalı etriyesi bulunan, toplam enine donatı alanı $A_{sh} \geq 0.06sb_k(f_{cm}/f_{ywm})$ denklemini sağlayıp sağlamaması durumuna göre kolon grubu değişmektedir. Bizde bu uygulamada etriye aralığını 90 mm ye düşürelim ve karşılaşacağımız farkları incelenmiştir.

Tablo 3.18. Zemin kat kesme kuvveti değerlendirilmesi

Kesme Kuvveti Değerlendirmesi - ZEMİN KAT

		Vr		D.1		D.2												
Eleman Uç	Yön	V22u [tf]	V33u [tf]	Ve [tf]	Vr [tf]	Mafsal	Mpk22 [tfm]	Mpk33 [tfm]	M22k [tfm]	M33k [tfm]	V22e [tf]	V33e [tf]	M22kr [tfm]	M33kr [tfm]	Nk [tf]	ζ	Ve [tf]	Vr [tf]
SZ01	+EX	10.15	8.38	2.00	8.38	Kolon	0	0	0	0	0.18	1.44	3.07	-0.12	-17.17	1.00	1.46	8.40
Alt	-EX	10.15	8.38	2.54	8.39	Kolon	0	0	0	0	0.47	1.74	-3.26	0.24	-19.87	1.00	1.80	8.47
ln22=2.3 m	+EY	10.15	8.38	3.12	10.12	Kolon	0	0	0	0	3.02	0.38	-0.29	6.19	-21.20	1.00	3.05	10.12
ln33=2.3 m	-EY	10.15	8.38	2.83	10.15	Kolon	0	0	0	0	2.62	0.10	0.03	-5.77	-15.83	1.00	2.62	10.15
SZ01	+EX	10.15	8.38	2.00	8.38	Kiriş	0.45	0.49	0.25	0.28	0.18	1.44	0.25	0.28	-16.38	1.00	1.46	8.40
Üst	-EX	10.15	8.38	2.54	8.39	Kiriş	-1.34	-1.48	-0.74	-0.85	0.47	1.74	-0.74	-0.85	-19.08	1.00	1.80	8.47
As22=0.57 cm²	+EY	10.15	8.38	3.12	10.12	Kiriş	-1.34	-1.48	-0.58	-0.76	3.02	0.38	-0.58	-0.76	-20.41	1.00	3.05	10.12
As33=0.85 cm²	-EY	10.15	8.38	2.83	10.15	Kiriş	0.45	0.49	0.19	0.25	2.62	0.10	0.19	0.25	-15.05	1.00	2.62	10.15
SZ02	+EX	8.00	5.90	1.58	5.90	Kolon	0	0	0	0	0.20	1.73	2.02	0	-32.27	1.00	1.74	5.92
Alt	-EX	8.00	5.90	1.45	5.90	Kolon	0	0	0	0	0.07	1.67	-2.02	0.01	-32.39	1.00	1.67	5.90
ln22=2.3 m	+EY	8.00	5.90	2.36	8.00	Kolon	0	0	0	0	2.59	0.05	-0.05	5.21	-36.50	1.00	2.59	8.00
ln33=2.3 m	-EY	8.00	5.90	2.36	7.99	Kolon	0	0	0	0	2.61	0.15	0.17	-5.62	-28.15	1.00	2.61	7.98

Kesme Kuvveti Değerlendirmesi - ZEMİN KAT

		Vr		D.1		D.2												
Eleman Uç	Yön	V22u [tf]	V33u [tf]	Ve [tf]	Vr [tf]	Mafsal	Mpk22 [tfm]	Mpk33 [tfm]	M22k [tfm]	M33k [tfm]	V22e [tf]	V33e [tf]	M22kr [tfm]	M33kr [tfm]	Nk [tf]	ζ	Ve [tf]	Vr [tf]
SZ02	+EX	8.00	5.90	1.58	5.90	Kiriş	4.00	-1.18	1.96	-0.45	0.20	1.73	1.96	-0.45	-31.71	1.00	1.74	5.92
Üst	-EX	8.00	5.90	1.45	5.90	Kiriş	-3.71	0.39	-1.82	0.15	0.07	1.67	-1.82	0.15	-31.83	1.00	1.67	5.90
As22=0.57 cm²	+EY	8.00	5.90	2.36	8.00	Kiriş	-0.14	-1.58	-0.06	-0.75	2.59	0.05	-0.06	-0.75	-35.94	1.00	2.59	8.00
As33=0.85 cm²	-EY	8.00	5.90	2.36	7.99	Kiriş	0.42	0.78	0.18	0.37	2.61	0.15	0.18	0.37	-27.59	1.00	2.61	7.98
SZ03	+EX	10.15	8.38	2.50	8.39	Kolon	0	0	0	0	0.47	1.62	3.08	0.24	-17.09	1.00	1.69	8.48
Alt	-EX	10.15	8.38	2.12	8.38	Kolon	0	0	0	0	0.17	1.33	-2.84	-0.10	-13.84	1.00	1.34	8.40
ln22=2.3 m	+EY	10.15	8.38	3.26	10.15	Kolon	0	0	0	0	2.88	0.09	0	5.95	-17.71	1.00	2.88	10.15
ln33=2.3 m	-EY	10.15	8.38	2.96	10.14	Kolon	0	0	0	0	2.48	0.35	0.20	-5.47	-13.21	1.00	2.50	10.11
SZ03	+EX	10.15	8.38	2.50	8.39	Kiriş	1.17	-1.28	0.65	-0.85	0.47	1.62	0.65	-0.85	-16.30	1.00	1.69	8.48
Üst	-EX	10.15	8.38	2.12	8.38	Kiriş	-0.39	0.43	-0.22	0.28	0.17	1.33	-0.22	0.28	-13.05	1.00	1.34	8.40
As22=0.57 cm²	+EY	10.15	8.38	3.26	10.15	Kiriş	-0.39	-1.28	-0.20	-0.67	2.88	0.09	-0.20	-0.67	-16.93	1.00	2.88	10.15
As33=0.85 cm²	-EY	10.15	8.38	2.96	10.14	Kiriş	1.17	0.43	0.60	0.22	2.48	0.35	0.60	0.22	-12.42	1.00	2.50	10.11
SZ05	+EX	11.42	10.15	2.25	10.16	Kolon	0	0	0	0	0.70	1.90	3.96	-0.24	-27.15	1.00	2.03	10.28
Alt	-EX	11.42	10.15	2.99	10.15	Kolon	0	0	0	0	0.74	2.29	-4.02	0.17	-30.34	1.00	2.41	10.26
ln22=2.3 m	+EY	11.42	10.15	4.50	11.41	Kolon	0	0	0	0	4.24	0.20	-0.19	8.89	-28.80	1.00	4.24	11.42
ln33=2.3 m	-EY	11.42	10.15	4.65	11.41	Kolon	0	0	0	0	4.19	0.44	-0.20	-8.89	-28.69	1.00	4.21	11.41
SZ05	+EX	Vr V22u [tf]	10.15	2.25	10.16	Kiriş	0.75	1.54	0.42	1.36	0.70	1.90	0.42	1.36	-26.27	1.00	2.03	10.28
Üst	-EX		10.15	2.99	10.15	Kiriş	-2.26	-1.74	-1.25	-1.53	0.74	2.29	-1.25	-1.53	-29.47	1.00	2.41	10.26
As22=0.57 cm²	+EY		10.15	4.50	11.41	Kiriş	0.75	-1.74	0.27	-0.85	4.24	0.20	0.27	-0.85	-27.92	1.00	4.24	11.42
As33=1.13 cm²	-EY	11.42	10.15	4.65	11.41	Kiriş	-2.26	1.54	-0.82	0.76	4.19	0.44	-0.82	0.76	-27.82	1.00	4.21	11.41
SZ04	+EX	12.57	8.38	2.37	8.38	Kolon	0	0	0	0	0.03	2.40	2.76	0.04	-45.22	1.00	2.40	8.38
Alt	-EX	12.57	8.38	2.15	8.38	Kolon	0	0	0	0	0.05	2.39	-2.74	-0.05	-46.40	1.00	2.39	8.38
ln22=2.3 m	+EY	12.57	8.38	5.37	12.56	Kolon	0	0	0	0	4.90	0.12	0.05	11.07	-41.81	1.00	4.90	12.56
ln33=2.3 m	-EY	12.57	8.38	5.46	12.56	Kolon	0	0	0	0	5.01	0.07	0.09	-10.91	-49.81	1.00	5.01	12.56
SZ04	+EX	12.57	8.38	2.37	8.38	Kolon	8.51	-0.40	4.19	-0.22	0.03	2.40	-2.77	0.02	-44.38	1.00	2.40	8.38
Üst	-EX	12.57	8.38	2.15	8.38	Kolon	-8.21	1.20	-4.04	0.66	0.05	2.39	2.75	0.07	-45.56	1.00	2.39	8.38
As22=0.57 cm²	+EY	12.57	8.38	5.37	12.56	Kiriş	0.45	-0.40	0.23	-0.21	4.90	0.12	0.23	-0.21	-40.97	1.00	4.90	12.56
As33=1.13 cm²	-EY	12.57	8.38	5.46	12.56	Kiriş	-0.15	1.20	-0.08	0.63	5.01	0.07	-0.08	0.63	-48.97	1.00	5.01	12.56
SZ06	+EX	7.62	7.36	3.76	7.62	Kolon	0	0	0	0	2.89	0.06	0.08	-5.39	-27.20	1.00	2.89	7.62
Alt	-EX	7.62	7.36	3.12	7.62	Kolon	0	0	0	0	2.52	0.09	-0.06	5.37	-23.56	1.00	2.52	7.62
ln22=2.3 m	+EY	7.62	7.36	1.36	7.37	Kolon	0	0	0	0	0.22	1.95	3.74	-0.19	-24.44	1.00	1.96	7.36
ln33=2.3 m	-EY	7.62	7.36	1.36	7.38	Kolon	0	0	0	0	0.63	1.91	-3.74	-0.50	-26.32	1.00	2.01	7.39
SZ06	+EX	7.62	7.36	3.76	7.62	Kiriş	-0.10	2.22	-0.05	1.25	2.89	0.06	-0.05	1.25	-26.59	1.00	2.89	7.62
Üst	-EX	7.62	7.36	3.12	7.62	Kiriş	0.30	-0.74	0.15	-0.42	2.52	0.09	0.15	-0.42	-22.95	1.00	2.52	7.62
As22=0.57 cm²	+EY	7.62	7.36	1.36	7.37	Kiriş	1.64	-0.74	0.74	-0.32	0.22	1.95	0.74	-0.32	-23.83	1.00	1.96	7.36
As33=0.85 cm²	-EY	7.62	7.36	1.36	7.38	Kiriş	-1.44	2.22	-0.65	0.95	0.63	1.91	-0.65	0.95	-25.71	1.00	2.01	7.39
SZ07	+EX	10.15	8.38	2.06	8.38	Kolon	0	0	0	0	0.43	1.75	3.58	-0.16	-25.92	1.00	1.80	8.46
Alt	-EX	10.15	8.38	2.81	8.38	Kolon	0	0	0	0	0.54	2.19	-3.70	0.16	-28.85	1.00	2.25	8.45
ln22=2.3 m	+EY	10.15	8.38	3.77	10.13	Kolon	0	0	0	0	3.09	0.90	-0.14	6.42	-27.34	1.00	3.22	9.97
ln33=2.3 m	-EY	10.15	8.38	3.77	10.13	Kolon	0	0	0	0	3.02	0.37	-0.21	-6.42	-27.42	1.00	3.04	10.12
SZ07	+EX	10.15	8.38	2.06	8.38	Kiriş	0.81	1.12	0.44	0.84	0.43	1.75	0.44	0.84	-25.13	1.00	1.80	8.46
Üst	-EX	10.15	8.38	2.81	8.38	Kiriş	-2.42	-1.44	-1.33	-1.08	0.54	2.19	-1.33	-1.08	-28.06	1.00	2.25	8.45
As22=0.57 cm²	+EY	10.15	8.38	3.77	10.13	Kiriş	-2.42	-1.44	-1.92	-0.69	3.09	0.90	-1.92	-0.69	-26.55	1.00	3.22	9.97
As33=0.85 cm²	-EY	10.15	8.38	3.77	10.13	Kiriş	0.81	1.12	0.64	0.53	3.02	0.37	0.64	0.53	-26.64	1.00	3.04	10.12
SZ08	+EX	11.42	8.00	2.17	8.02	Kolon	0	0	0	0	0.14	2.37	2.71	0.13	-46.82	1.00	2.37	8.00
Alt	-EX	11.42	8.00	2.00	8.01	Kolon	0	0	0	0	0.08	2.35	-2.69	0.05	-47.05	1.00	2.36	8.00
ln22=2.3 m	+EY	11.42	8.00	4.63	11.42	Kolon	0	0	0	0	3.83	0.08	0.08	8.05	-50.60	1.00	3.83	11.42
ln33=2.3 m	-EY	11.42	8.00	4.24	11.42	Kolon	0	0	0	0	3.67	0.13	0.02	-8.19	-43.26	1.00	3.68	11.42
SZ08	+EX	11.42	8.00	2.17	8.02	Kolon	9.01	-1.49	4.46	-0.69	0.14	2.37	-2.73	-0.20	-46.05	1.00	2.37	8.00
Üst	-EX	11.42	8.00	2.00	8.01	Kolon	-8.58	0.50	-4.24	0.23	0.08	2.35	2.72	-0.14	-46.28	1.00	2.36	8.00
As22=0.57 cm²	+EY	11.42	8.00	4.63	11.42	Kiriş	-0.21	-1.49	-0.10	-0.77	3.83	0.08	-0.10	-0.77	-49.83	1.00	3.83	11.42
As33=1.13 cm²	-EY	11.42	8.00	4.24	11.42	Kiriş	0.65	0.50	0.29	0.25	3.67	0.13	0.29	0.25	-42.49	1.00	3.68	11.42
SZ09	+EX	10.15	8.38	2.78	8.38	Kolon	0	0	0	0	0.79	2.19	3.73	0.18	-29.78	1.00	2.33	8.53
Alt	-EX	10.15	8.38	2.18	8.38	Kolon	0	0	0	0	0.77	1.75	-3.60	-0.15	-26.19	1.00	1.91	8.60
ln22=2.3 m	+EY	10.15	8.38	3.95	10.14	Kolon	0	0	0	0	3.28	0.54	0.23	6.49	-29.84	1.00	3.32	10.09
ln33=2.3 m	-EY	10.15	8.38	3.90	10.14	Kolon	0	0	0	0	3.23	0.19	0.10	-6.39	-26.13	1.00	3.23	10.15
SZ09	+EX	10.15	8.38	2.78	8.38	Kiriş	2.39	-2.18	1.30	-1.63	0.79	2.19	1.30	-1.63	-29.00	1.00	2.33	8.53
Üst	-EX	10.15	8.38	2.18	8.38	Kiriş	-0.80	2.16	-0.44	1.61	0.77	1.75	-0.44	1.61	-25.40	1.00	1.91	8.60
As22=0.57 cm²	+EY	10.15	8.38	3.95	10.14	Kiriş	2.39	-2.18	1.01	-1.05	3.28	0.54	1.01	-1.05	-29.05	1.00	3.32	10.09
As33=0.85 cm²	-EY	10.15	8.38	3.90	10.14	Kiriş	-0.80	2.16	-0.34	1.04	3.23	0.19	-0.34	1.04	-25.34	1.00	3.23	10.15

Tablo 3.18. (devam)

SZ11	+EX	10.15	8.38	2.16	8.39	Kolon	0	0	0	0	0.39	1.39	2.98	-0.19	-15.60	1.00	1.45	8.48
Alt	-EX	10.15	8.38	2.66	8.38	Kolon	0	0	0	0	0.16	1.66	-3.15	0.12	-18.31	1.00	1.67	8.39
ln22=2.3 m	+EY	10.15	8.38	2.83	10.14	Kolon	0	0	0	0	2.52	0.09	0.02	5.60	-14.25	1.00	2.52	10.15
ln33=2.3 m	-EY	10.15	8.38	3.05	10.13	Kolon	0	0	0	0	2.92	0.36	-0.27	-6.11	-19.66	1.00	2.94	10.12
SZ11	+EX	10.15	8.38	2.16	8.39	Kiriş	0.40	1.18	0.23	0.71	0.39	1.39	0.23	0.71	-14.81	1.00	1.45	8.48
Üst	-EX	10.15	8.38	2.66	8.38	Kiriş	-1.21	-0.39	-0.68	-0.24	0.16	1.66	-0.68	-0.24	-17.53	1.00	1.67	8.39
As22=0.57 cm²	+EY	10.15	8.38	2.83	10.14	Kiriş	0.40	-0.39	0.19	-0.20	2.52	0.09	0.19	-0.20	-13.47	1.00	2.52	10.15

		Vr		D.1		D.2												
Eleman Uç	Yön	V22u [tf]	V33u [tf]	Ve [tf]	Vr [tf]	Mafsal	Mpk22 [tfm]	Mpk33 [tfm]	M22k [tfm]	M33k [tfm]	V22e [tf]	V33e [tf]	M22kr [tfm]	M33kr [tfm]	Nk [tf]	ζ	Ve [tf]	Vr [tf]
As33=0.85 cm²	-EY	10.15	8.38	3.05	10.13	Kiriş	-1.21	1.18	-0.56	0.60	2.92	0.36	-0.56	0.60	-18.87	1.00	2.94	10.12
SZ12	+EX	9.14	6.28	1.78	6.29	Kolon	0	0	0	0	0.05	1.93	2.22	-0.02	-31.27	1.00	1.94	6.28
Alt	-EX	9.14	6.28	1.66	6.30	Kolon	0	0	0	0	0.41	1.86	-2.23	-0.08	-30.85	1.00	1.91	6.36
ln22=2.3 m	+EY	9.14	6.28	2.81	9.13	Kolon	0	0	0	0	3.08	0.93	0.18	6.77	-27.23	1.00	3.21	8.74
ln33=2.3 m	-EY	9.14	6.28	3.08	9.14	Kolon	0	0	0	0	3.38	0.82	-0.07	-6.83	-34.89	1.00	3.47	8.87
SZ12	+EX	9.14	6.28	1.78	6.29	Kolon	4.50	-0.64	2.23	-0.29	0.05	1.93	-2.23	0.09	-30.64	1.00	1.94	6.28
Üst	-EX	9.14	6.28	1.66	6.30	Kiriş	-4.16	1.92	-2.06	0.86	0.41	1.86	-2.06	0.86	-30.22	1.00	1.91	6.36
As22=0.57 cm²	+EY	9.14	6.28	2.81	9.13	Kiriş	4.50	-0.64	1.96	-0.31	3.08	0.93	1.96	-0.31	-26.60	1.00	3.21	8.74
As33=0.85 cm²	-EY	9.14	6.28	3.08	9.14	Kiriş	-4.16	1.92	-1.81	0.94	3.38	0.82	-1.81	0.94	-34.26	1.00	3.47	8.87
SZ10	+EX	10.28	7.62	1.66	7.62	Kolon	0	0	0	0	0.19	1.18	2.26	0.18	-16.84	1.00	1.19	7.66
Alt	-EX	10.28	7.62	1.43	7.71	Kolon	0	0	0	0	0.47	1.04	-2.24	-0.32	-14.70	1.00	1.14	7.92
ln22=2.3 m	+EY	10.28	7.62	3.37	10.27	Kolon	0	0	0	0	2.67	0.24	0.14	5.94	-12.60	1.00	2.69	10.25
ln33=2.3 m	-EY	10.28	7.62	3.71	10.28	Kolon	0	0	0	0	3.11	0.06	0	-6.49	-18.94	1.00	3.11	10.28
SZ10	+EX	10.28	7.62	1.66	7.62	Kiriş	0.85	-0.42	0.45	-0.25	0.19	1.18	0.45	-0.25	-16.14	1.00	1.19	7.66
Üst	-EX	10.28	7.62	1.43	7.71	Kiriş	-0.29	1.27	-0.15	0.75	0.47	1.04	-0.15	0.75	-14.00	1.00	1.14	7.92
As22=0.57 cm²	+EY	10.28	7.62	3.37	10.27	Kiriş	0.85	-0.42	0.40	-0.22	2.67	0.24	0.40	-0.22	-11.90	1.00	2.69	10.25
As33=1.13 cm²	-EY	10.28	7.62	3.71	10.28	Kiriş	-0.29	1.27	-0.13	0.65	3.11	0.06	-0.13	0.65	-18.24	1.00	3.11	10.28

Etriye aralığının 90 mm'ye düşmesiyle birlikte V_e/V_r oranı ve Aralığı $s \leq 100$ mm koşuluna göre kolonların çoğu grup değiştirerek A (Eğilme Göçmesi) grubuna dahil olmuştur. Aynı zamanda $A_{sh} \geq 0.06 s b_k (f_{cm}/f_{ywm})$ denkleminden $\frac{A_{sh}}{sb_k} \geq 0.06$ sonucu çıkarılmaktadır. Bu oranın sağlanamadığı kolonlar B(Kesme-Eğilme Göçmesi) grubunda kalmıştır.

Tablo 3.19. Zemin kat kolon sınır değerleri

Kat Kolonlarının Sınır Değerleri - ZEMİN KAT Birimler : [tf-m]								
		Sınıflandırma		Sınır Değerleri				Kontrol
Eleman	Yön	Ve/Vr	Grup	Nk/fcmAc	Ash/sbk	m=M(G+nQ+E)/Mk <>sınır	δ/h <>sınır	
SZ01	+X	1.46/8.4 = 0.17	A	0.185	0.85/156.6 = 0.005	7.03/3.08 = 2.28 <= 4.58	0.01 <= 0.0312	√
25/45	-X	1.8/8.47 = 0.21	A	0.214	0.85/156.6 = 0.005	7.47/3.26 = 2.29 <= 4.43	0.01 <= 0.0299	√
	+Y	3.05/10.12 = 0.3	B	0.228	0.57/336.6 = 0.002	10.19/6.2 = 1.64 <= 2.3	0.0047 <= 0.012	√
	-Y	2.62/10.15 = 0.26	B	0.17	0.57/336.6 = 0.002	9.92/5.77 = 1.72 <= 2.46	0.0047 <= 0.0131	√
ø6/9/9		Sargılı		fcmAc = 92.92			h = 2.8	
SZ02	+X	1.58/5.9 = 0.27	A	0.488	0.85/111.6 = 0.008	4.39/2.03 = 2.16 <= 3.06	0.01 <= 0.0175	√
20/40	-X	1.45/5.9 = 0.25	A	0.49	0.85/111.6 = 0.008	4.17/2.03 = 2.05 <= 3.05	0.01 <= 0.0174	√
	+Y	2.36/8 = 0.29	B	0.552	0.57/291.6 = 0.002	7.1/5.21 = 1.36 <= 1.53	0.005 <= 0.0066	√
	-Y	2.36/7.99 = 0.3	B	0.426	0.57/291.6 = 0.002	7.09/5.63 = 1.26 <= 1.88	0.005 <= 0.009	√
ø6/9/9		Sargılı		fcmAc = 66.08			h = 2.8	
SZ03	+X	1.69/8.48 = 0.2	A	0.184	0.85/156.6 = 0.005	7.54/3.09 = 2.44 <= 4.58	0.01 <= 0.0312	√
25/45	-X	1.34/8.4 = 0.16	A	0.149	0.85/156.6 = 0.005	7.12/2.85 = 2.5 <= 4.76	0.01 <= 0.0328	√
	+Y	2.88/10.15 = 0.28	B	0.191	0.57/336.6 = 0.002	10.99/5.95 = 1.85 <= 2.4	0.0052 <= 0.0127	√
	-Y	2.5/10.11 = 0.25	B	0.142	0.57/336.6 = 0.002	10.67/5.48 = 1.95 <= 2.53	0.0052 <= 0.0136	√
ø6/9/9		Sargılı		fcmAc = 92.92			h = 2.8	
SZ05	+X	2.03/10.28 = 0.2	A	0.263	1.13/156.6 = 0.007	7.98/3.96 = 2.01 <= 4.19	0.0102 <= 0.0277	√
25/50	-X	2.41/10.26 = 0.23	A	0.294	1.13/156.6 = 0.007	8.6/4.02 = 2.14 <= 4.03	0.0102 <= 0.0263	√
	+Y	4.24/11.42 = 0.37	B	0.279	0.57/381.6 = 0.001	14.6/8.89 = 1.64 <= 2.08	0.0047 <= 0.0107	√
	-Y	4.21/11.41 = 0.37	B	0.278	0.57/381.6 = 0.001	14.73/8.89 = 1.66 <= 2.08	0.0047 <= 0.0107	√
ø6/9/9		Sargılı		fcmAc = 103.25			h = 2.8	
SZ04	+X	2.37/8.38 = 0.28	A	0.456	1.13/111.6 = 0.01	6.53/2.77 = 2.35 <= 3.22	0.0101 <= 0.019	√
20/60	-X	2.15/8.38 = 0.26	A	0.468	1.13/111.6 = 0.01	6.18/2.74 = 2.25 <= 3.16	0.0101 <= 0.0184	√
	+Y	4.9/12.56 = 0.39	B	0.422	0.57/471.6 = 0.001	19.03/11.07 = 1.72 > 1.61	0.005 <= 0.0079	X
	-Y	5.01/12.56 = 0.4	B	0.503	0.57/471.6 = 0.001	19.06/10.91 = 1.75 > 1.42	0.005 <= 0.0067	X
ø6/9/9		Sargılı		fcmAc = 99.12			h = 2.8	
SZ06	+X	2.89/7.62 = 0.38	B	0.376	0.57/246.6 = 0.002	11.38/5.39 = 2.11 <= 2.15	0.0102 <= 0.0106	√
35/25	-X	2.52/7 Sınıflandırma	B	0.326	0.57/246.6 = 0.002	10.71/5.38 = 1.99 <= 2.31	0.0102 <= 0.0117	√
	+Y	1.36/7 Ve/Vr	A	0.338	0.85/156.6 = 0.005	3.75/3.74 = 1 <= 3.81	0.0052 <= 0.0243	√
	-Y	1.36/7.38 = 0.18	A	0.364	0.85/156.6 = 0.005	3.76/3.79 = 0.99 <= 3.68	0.0052 <= 0.0231	√
ø6/9/9		Sargılı		fcmAc = 72.27			h = 2.8	

Tablo 3.19. (devam)

SZ07	+X	1.8/8.46 = 0.21	A	0.279	0.85/156.6 = 0.005	7.33/3.59 = 2.04 <= 4.11	0.0103 <= 0.0269	√
25/45	-X	2.25/8.45 = 0.27	A	0.31	0.85/156.6 = 0.005	7.96/3.7 = 2.15 <= 3.95	0.0103 <= 0.0255	√
	+Y	3.22/9.97 = 0.32	B	0.294	0.57/336.6 = 0.002	11.5/6.42 = 1.79 <= 2.13	0.0047 <= 0.0109	√
	-Y	3.04/10.12 = 0.3	B	0.295	0.57/336.6 = 0.002	11.49/6.42 = 1.79 <= 2.13	0.0047 <= 0.0109	√
ø6/9/9		Sargılı		fcmAc = 92.92			h = 2.8	
SZ08	+X	2.17/8.02 = 0.27	A	0.515	1.13/111.6 = 0.01	5.92/2.71 = 2.18 <= 2.92	0.0103 <= 0.0163	√
20/55	-X	2/8.01 = 0.25	A	0.518	1.13/111.6 = 0.01	5.72/2.69 = 2.12 <= 2.91	0.0103 <= 0.0162	√
	+Y	3.83/11.42 = 0.34	B	0.557	0.57/426.6 = 0.001	15.39/8.05 = 1.91 > 1.33	0.005 <= 0.006	X
	-Y	3.68/11.42 = 0.32	B	0.476	0.57/426.6 = 0.001	15/8.19 = 1.83 > 1.53	0.005 <= 0.0073	X
ø6/9/9		Sargılı		fcmAc = 90.86			h = 2.8	
SZ09	+X	2.33/8.53 = 0.27	A	0.321	0.85/156.6 = 0.005	8.04/3.74 = 2.15 <= 3.9	0.0103 <= 0.0251	√
25/45	-X	1.91/8.6 = 0.22	A	0.282	0.85/156.6 = 0.005	7.41/3.6 = 2.06 <= 4.09	0.0103 <= 0.0268	√
	+Y	3.32/10.09 = 0.33	B	0.321	0.57/336.6 = 0.002	12.36/6.49 = 1.9 <= 2.06	0.0052 <= 0.0104	√
	-Y	3.23/10.15 = 0.32	B	0.281	0.57/336.6 = 0.002	12.27/6.39 = 1.92 <= 2.16	0.0052 <= 0.0111	√
ø6/9/9		Sargılı		fcmAc = 92.92			h = 2.8	
SZ11	+X	1.45/8.48 = 0.17	A	0.168	0.85/156.6 = 0.005	7.43/2.98 = 2.49 <= 4.66	0.0104 <= 0.0319	√
25/45	-X	1.67/8.39 = 0.2	A	0.197	0.85/156.6 = 0.005	7.84/3.15 = 2.49 <= 4.51	0.0104 <= 0.0306	√
	+Y	2.52/10.15 = 0.25	B	0.153	0.57/336.6 = 0.002	9.9/5.6 = 1.77 <= 2.5	0.0047 <= 0.0134	√
	-Y	2.94/10.12 = 0.29	B	0.212	0.57/336.6 = 0.002	10.09/6.11 = 1.65 <= 2.35	0.0047 <= 0.0123	√
ø6/9/9		Sargılı		fcmAc = 92.92			h = 2.8	
SZ12	+X	1.78/6.29 = 0.28	A	0.421	0.85/111.6 = 0.008	4.9/2.23 = 2.2 <= 3.4	0.0104 <= 0.0206	√
20/45	-X	1.66/6.3 = 0.26	A	0.415	0.85/111.6 = 0.008	4.75/2.23 = 2.13 <= 3.43	0.0104 <= 0.0208	√
	+Y	2.81/9.13 = 0.31	B	0.366	0.57/336.6 = 0.002	9.2/6.77 = 1.36 <= 1.94	0.005 <= 0.0096	√
	-Y	3.08/9.14 = 0.34	B	0.469	0.57/336.6 = 0.002	9.43/6.83 = 1.38 <= 1.67	0.005 <= 0.0078	√
ø6/9/9		Sargılı		fcmAc = 74.34			h = 2.8	
SZ10	+X	1.19/7.66 = 0.16	A	0.204	1.13/111.6 = 0.01	4.8/2.26 = 2.12 <= 4.48	0.0104 <= 0.0303	√
20/50	-X	1.14/7.92 = 0.14	A	0.178	1.13/111.6 = 0.01	4.54/2.27 = 2 <= 4.61	0.0104 <= 0.0315	√
	+Y	2.69/10.25 = 0.26	B	0.152	0.57/381.6 = 0.001	11.96/5.94 = 2.01 <= 2.4	0.0052 <= 0.0127	√
	-Y	3.11/10.28 = 0.3	B	0.229	0.57/381.6 = 0.001	12.23/6.49 = 1.88 <= 2.21	0.0052 <= 0.0115	√
ø6/9/9		Sargılı		fcmAc = 82.6			h = 2.8	

Tablo 3.20. Zemin kat yapı risk değerlendirilmesi

Yapı Risk Değerlendirmesi - ZEMİN KAT								
Eleman Durumları					Kesme Kuvvetleri			
Eleman	Elastisite Modülü [tf/m²]	Eksenel Kuvvet [tf]	Eksenel Basınç Gerilmesi [tf/m²]	Sınır Dahilinde	+EX [tf]	-EX [tf]	+EY [tf]	-EY [tf]
SZ01	1451081.61	18.52	164.60	√	4.52	4.52	5.92	5.92
SZ02	1451081.61	32.33	404.07	√	3.03	3.03	4.72	4.72
SZ03	1451081.61	15.46	137.44	√	4.60	4.60	6.21	6.21
SZ05	1451081.61	28.75	229.96	√	5.23	5.23	9.12	9.12
SZ04	1451081.61	45.81	381.76	X	4.52	4.52	10.82	10.82
SZ06	1451081.61	25.38	290.07	√	6.88	6.88	2.64	2.64
SZ07	1451081.61	27.38	243.40	√	4.86	4.86	7.50	7.50
SZ08	1451081.61	46.93	426.66	X	4.15	4.15	8.87	8.87
SZ09	1451081.61	27.98	248.75	√	4.96	4.96	7.83	7.83
SZ11	1451081.61	16.96	150.73	√	4.81	4.81	5.85	5.85
SZ12	1451081.61	31.06	345.09	√	3.43	3.43	5.89	5.89
SZ10	1451081.61	15.77	157.70	√	3.05	3.05	7.07	7.07

y doğrultusunda her iki yönde sınırları aşan elemanlar tespit edilmiştir. Herhangi bir doğrultuda sağlanmaması durumunda sınır durumunu aştığı belirtilmektedir.

Tablo 3.21. Zemin Kat Risk Değerlendirilmesi

Risk Değerlendirmesi - ZEMİN KAT	
Eksenel basınç gerilmeleri ortalaması :	265.02 tf/m²
0.65*fcm :	536.88 tf/m²
0.1*fcm :	82.6 tf/m²
Kat kesme kuvvetleri oranı sınır değeri:	0.21
Risk sınırını aşan eleman sayısı :	2
Toplam eleman sayısı :	12
En büyük m değeri	2.5 (SZ03)
[+EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 54.04 tf
[+EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	**0 <= 0.209**
[-EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 54.04 tf
[-EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	**0 <= 0.209**
[+EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	19.69 / 82.44 tf
[+EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	**0.239 > 0.209**
[-EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	19.69 / 82.44 tf
[-EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	**0.239 > 0.209**

Eksenel basınç gerilmelerinin aritmetik ortalaması alınarak 265.02 tf/m² değeri bulunmuştur. Kat kesme kuvveti oranı sınır değeri Tablo 2.1 den enterpolasyon yapılarak 0.21 bulunmuştur. Toplam kat kesme kuvveti x ve y doğrultusunda iki yönlü kesme kuvvetlerinin toplanması ile bulunmuştur. Sınır dahilinde olan kuvvetlerin toplanması ile risk sınırını aşan kolonların kesme kuvveti toplamı bulunmuştur.

Tablo 3.22. 1. Kat Risk Değerlendirilmesi

Risk Değerlendirmesi - 1. KAT	
Eksenel basınç gerilmeleri ortalaması :	187.8 tf/m²
0.65*fcm :	536.88 tf/m²
0.1*fcm :	82.6 tf/m²
Kat kesme kuvvetleri oranı sınır değeri:	0.27
Risk sınırını aşan eleman sayısı :	0
Toplam eleman sayısı :	12
En büyük m değeri	2.57 (S104)
[+EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 43.75 tf
[+EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	**0 <= 0.269**
[-EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 43.75 tf
[-EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	**0 <= 0.269**
[+EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 70.08 tf
[+EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	**0 <= 0.269**
[-EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 70.08 tf
[-EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	**0 <= 0.269**

Tablo 3.23. 2. Kat Risk Değerlendirilmesi

Risk Değerlendirmesi - 2. KAT	
Eksenel basınç gerilmeleri ortalaması :	110.39 tf/m²
0.65*fcm :	536.88 tf/m²
0.1*fcm :	82.6 tf/m²
Kat kesme kuvvetleri oranı sınır değeri:	0.33
Risk sınırını aşan eleman sayısı :	0
Toplam eleman sayısı :	12
En büyük m değeri	2.47 (S211)
[+EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 35.01 tf
[+EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	**0 <= 0.329**
[-EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 35.01 tf
[-EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	**0 <= 0.329**
[+EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 51.65 tf
[+EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	**0 <= 0.329**
[-EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 51.65 tf
[-EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	**0 <= 0.329**

Tablo 3.24. Bina İçin Risk Değerlendirilmesi

BİNA İÇİN RİSK DEĞERLENDİRMESİ	
Riskli bina olarak değerlendirilmelidir.	**X**

Aynı işlemler diğer katlar içinde yapıldığında diğer katlarda sınır değerini aşan elemana rastlanamamıştır. Yapının Zemin katında sınır değerini aşan eleman bulunması sebebiyle zemin kat riskli olarak görülüp bina Riskli Bina kabul edilmiştir.

3.9. Beton Sınıfının Değiştirilmesi

İdeCad programında riskli bina analizi yaparken beton sınıfında değişiklik yaparak analiz sonuçları arasındaki farkları incelenmiştir.

Yukarıda incelenen yapının beton sınıfı C8 olarak belirlenmiştir. Bu yapının o dönem şartlarında minumum beton sınıfı minumum beton sınıfı şartını sağlaması durumunda risk değerlendirilmesi yeniden yapılmıştır.

Kolonlarımızda etriye aralığı 25 cm olduğu için kolon sınıflarımız B grubuna dahil olmuştur.

Tablo 3.25. 2.kat kolonların sınır değerleri

Kat Kolonlarının Sınır Değerleri - 2. KAT		Birimler : [tf-m]						
		Sınıflandırma		Sınır Değerleri				Kontrol
Eleman	Yön	Ve/Vr	Grup	Nk/fcmAc	Ash/sbk	m=M(G+nQ+E)/Mk <>sınır	δ/h <>sınır	
S201	+X	0.43/7.84 = 0.06	B	0.049	0.85/485 = 0.002	3.77/2.78 = 1.36 <= 2.68	0.0075 <= 0.0145	√
25/45	-X	1.29/7.84 = 0.17	B	0.053	0.85/485 = 0.002	6.36/2.89 = 2.2 <= 2.68	0.0075 <= 0.0145	√
	+Y	1.28/7.8 = 0.16	B	0.055	0.57/985 = 0.001	7.7/4.89 = 1.58 <= 2.04	0.004 <= 0.0103	√
	-Y	0.43/7.8 = 0.05	B	0.047	0.57/985 = 0.001	5.59/4.72 = 1.18 <= 2.04	0.004 <= 0.0103	√
ø6/25/25		Sargılı		fcmAc = 144.54			h = 3	
S202	+X	1.46/5.15 = 0.28	B	0.145	0.85/360 = 0.002	4.08/2.31 = 1.77 <= 2.88	0.0076 <= 0.0158	√
20/40	-X	1.06/5.16 = 0.21	B	0.145	0.85/360 = 0.002	3.48/2.33 = 1.49 <= 2.88	0.0076 <= 0.0158	√
	+Y	0.62/6.19 = 0.1	B	0.153	0.57/860 = 0.001	5.92/5.47 = 1.08 <= 1.97	0.0042 <= 0.01	√
	-Y	0.5/6 = 0.08	B	0.137	0.57/860 = 0.001	5.55/5.24 = 1.06 <= 2.01	0.0042 <= 0.0102	√
ø6/25/25		Sargılı		fcmAc = 102.79			h = 3	
S203	+X	1.17/7.97 = 0.15	B	0.045	0.85/485 = 0.002	5.78/2.77 = 2.09 <= 2.68	0.0076 <= 0.0145	√
25/45	-X	0.39/7.97 = 0.05	B	0.04	0.85/485 = 0.002	3.97/2.6 = 1.53 <= 2.68	0.0076 <= 0.0145	√
	+Y	0.98/8.07 = 0.12	B	0.046	0.57/985 = 0.001	7.38/4.71 = 1.57 <= 2.04	0.0045 <= 0.0103	√
	-Y	0.46/7.73 = 0.06	B	0.039	0.57/985 = 0.001	5.65/4.52 = 1.25 <= 2.04	0.0045 <= 0.0103	√
ø6/25/25		Sargılı		fcmAc = 144.54			h = 3	
S205	+X	0.87/8.66 = 0.1	B	0.071	1.13/485 = 0.002	4.06/3.72 = 1.09 <= 3	0.0076 <= 0.0167	√
25/50	-X	1.93/9.09 = 0.21	B	0.075	1.13/485 = 0.002	7.09/3.53 = 2.01 <= 3	0.0076 <= 0.0167	√
	+Y	1.5/9.32 = 0.16	B	0.073	0.57/1110 = 0.001	10.58/7.56 = 1.4 <= 2.01	0.004 <= 0.01	√
	-Y	1.7/8.98 = 0.19	B	0.073	0.57/1110 = 0.001	11.65/7.55 = 1.54 <= 2.01	0.004 <= 0.01	√
ø6/25/25		Sargılı		fcmAc = 160.61			h = 3	
S204	+X	2.08/7.55 = 0.28	B	0.128	1.13/360 = 0.003	5.93/2.84 = 2.09 <= 3.35	0.0076 <= 0.0189	√
20/60	-X	1.63/7.56 = 0.22	B	0.129	1.13/360 = 0.003	5.18/2.87 = 1.8 <= 3.34	0.0076 <= 0.0188	√
	+Y	0.38/9.49 = 0.04	B	0.123	0.57/1360 = 0	10.41/9.5 = 1.1 <= 1.95	0.0042 <= 0.0098	√
	-Y	1.12/9.65 = 0.12	B	0.133	0.57/1360 = 0	11.19/9.83 = 1.14 <= 1.93	0.0042 <= 0.0097	√
ø6/25/25		Sargılı		fcmAc = 154.18			h = 3	
S206	+X	1.13/6.32 = 0.18	B	0.094	0.57/735 = 0.001	8.39/4.86 = 1.73 <= 2.15	0.0076 <= 0.011	√
35/25	-X	0.42/6.27 = 0.07	B	0.088	0.57/735 = 0.001	5.69/4.77 = 1.19 <= 2.15	0.0076 <= 0.011	√
	+Y	1.11/6.12 = 0.18	B	0.09	0.85/485 = 0.002	3.86/3.31 = 1.17 <= 2.68	0.0045 <= 0.0145	√

Sınır değeri aşan herhangi bir kolona rastlanmamıştır.

Tablo 3.26. 2. kat yapı risk değerlendirilmesi

Yapı Risk Değerlendirmesi - 2. KAT								
Eleman Durumları					Kesme Kuvvetleri			
Eleman	Elastisite Modülü [tf/m²]	Eksenel Kuvvet [tf]	Eksenel Basınç Gerilmesi [tf/m²]	Sınır Dahilinde	+EX [tf]	-EX [tf]	+EY [tf]	-EY [tf]
S201	1809816.74	7.33	65.12	√	3.09	3.09	3.87	3.87
S202	1809816.74	14.94	186.70	√	2.51	2.51	3.66	3.66
S203	1809816.74	6.13	54.46	√	2.97	2.97	3.78	3.78
S205	1809816.74	11.75	93.97	√	3.44	3.44	6.76	6.76
S204	1809816.74	19.79	164.89	√	3.69	3.69	6.29	6.29
S206	1809816.74	10.26	117.29	√	4.33	4.33	2.47	2.47
S207	1809816.74	11.06	98.30	√	3.23	3.23	6.01	6.01
S208	1809816.74	20.37	185.15	√	3.38	3.38	5.55	5.55
S209	1809816.74	10.57	93.96	√	3.33	3.33	6.10	6.10
S211	1809816.74	6.51	57.83	√	3.12	3.12	3.75	3.75
S212	1809816.74	13.30	147.82	√	2.79	2.79	4.28	4.28
S210	1809816.74	5.92	59.24	√	2.16	2.16	4.50	4.50

Tablo 3.27. 2. kat risk değerlendirilmesi

Risk Değerlendirmesi - 2. KAT	
Eksenel basınç gerilmeleri ortalaması :	110.39 tf/m²
0.65*fcm :	835.15 tf/m²
0.1*fcm :	128.48 tf/m²
Kat kesme kuvvetleri oranı sınır değeri:	0.35
Risk sınırını aşan eleman sayısı :	0
Toplam eleman sayısı :	12
En büyük m değeri	2.38 (S211)
[+EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 38.05 tf
[+EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	**0 <= 0.35**
[-EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 38.05 tf
[-EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	**0 <= 0.35**
[+EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 57.03 tf
[+EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	**0 <= 0.35**
[-EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 57.03 tf
[-EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	**0 <= 0.35**

Risk sınırını aşan kolon bulunmadığı için kat kesme kuvveti oranları değeri direkt sıfır alınmıştır.

Tablo 3.28. 1. kat kolon sınır değerleri

Kat Kolonlarının Sınır Değerleri - 1. KAT Birimler : [tf-m]

		Sınıflandırma		Sınır Değerleri				Kontrol
Eleman	Yön	Ve/Vr	Grup	Nk/fcmAc	Ash/sbk	m=M(G+nQ+E)/Mk <>sınır	δ/h <>sınır	
S111	+X	0.57/8.21 = 0.07	B	0.077	0.85/485 = 0.002	4.83/2.97 = 1.63 <= 2.68	0.0095 <= 0.0145	√
25/45	-X	0.66/7.48 = 0.09	B	0.088	0.85/485 = 0.002	6.15/2.99 = 2.05 <= 2.68	0.0095 <= 0.0145	√
	+Y	0.3/7.82 = 0.04	B	0.07	0.57/985 = 0.001	7.07/5.36 = 1.32 <= 2.04	0.0051 <= 0.0103	√
	-Y	0.91/7.82 = 0.12	B	0.094	0.57/985 = 0.001	7.54/5.89 = 1.28 <= 2.04	0.0051 <= 0.0103	√
ø6/25/25		Sargılı		fcmAc = 144.54			h = 2.8	
S109	+X	1.17/7.47 = 0.16	B	0.138	0.85/485 = 0.002	6.72/3.61 = 1.86 <= 2.58	0.0094 <= 0.0139	√
25/45	-X	0.45/7.67 = 0.06	B	0.122	0.85/485 = 0.002	5.25/3.42 = 1.54 <= 2.62	0.0094 <= 0.0141	√
	+Y	1.56/7.75 = 0.2	B	0.138	0.57/985 = 0.001	11.72/6.81 = 1.72 <= 1.96	0.0056 <= 0.0099	√
	-Y	1.03/8.2 = 0.13	B	0.122	0.57/985 = 0.001	11.81/6.51 = 1.81 <= 2	0.0056 <= 0.01	√
ø6/25/25		Sargılı		fcmAc = 144.54			h = 2.8	
S108	+X	2.54/7.05 = 0.36	B	0.231	1.13/360 = 0.003	6.83/3.47 = 1.97 <= 2.99	0.0094 <= 0.0161	√
20/55	-X	2.19/7.05 = 0.31	B	0.232	1.13/360 = 0.003	6.33/3.47 = 1.83 <= 2.99	0.0094 <= 0.0161	√
	+Y	0.76/8.72 = 0.09	B	0.247	0.57/1235 = 0	11.14/10.29 = 1.08 <= 1.71	0.0054 <= 0.0085	√
	-Y	0.45/7.45 = 0.06	B	0.215	0.57/1235 = 0	10.6/9.85 = 1.08 <= 1.77	0.0054 <= 0.0088	√
ø6/25/25		Sargılı		fcmAc = 141.33			h = 2.8	
S107	+X	0.5/7.75 = 0.06	B	0.127	0.85/485 = 0.002	4.8/3.49 = 1.38 <= 2.61	0.0094 <= 0.0141	√
25/45	-X	1.24/7.52 = 0.17	B	0.14	0.85/485 = 0.002	6.7/3.63 = 1.85 <= 2.58	0.0094 <= 0.0138	√
	+Y	0.82/7.99 = 0.1	B	0.133	0.57/985 = 0.001	11.7/6.72 = 1.74 <= 1.97	0.0051 <= 0.0099	√
	-Y	0.51/8.25 = 0.06	B	0.134	0.57/985 = 0.001	11.84/6.73 = 1.76 <= 1.97	0.0051 <= 0.0099	√
ø6/25/25		Sargılı		fcmAc = 144.54			h = 2.8	
S106	+X	1.07/6.33 = 0.17	B	0.166	0.57/735 = 0.001	8.36/6.06 = 1.38 <= 2	0.0093 <= 0.0102	√
35/25	-X	0.37/6.31 = 0.06	B	0.147	0.57/735 = 0.001	6.87/5.92 = 1.16 <= 2.05	0.0093 <= 0.0104	√
	+Y	0.79/6.15 = 0.13	B	0.152	0.85/485 = 0.002	5.05/4.26 = 1.19 <= 2.54	0.0056 <= 0.0136	√
	-Y	1.31/6.27 = 0.21	B	0.161	0.85/485 = 0.002	5.07/4.3 = 1.18 <= 2.52	0.0056 <= 0.0134	√
ø6/25/25		Sargılı		fcmAc = 112.42			h = 2.8	
S104	+X	2.81/7.54 = 0.37	B	0.205	1.13/360 = 0.003	7.52/3.4 = 2.21 <= 3.08	0.0093 <= 0.0168	√
20/60	-X	2.36/7.55 = 0.31	B	0.21	1.13/360 = 0.003	6.88/3.45 = 2 <= 3.06	0.0093 <= 0.0167	√
	+Y	0.3/8.52 = 0.04	B	0.192	0.57/1360 = 0	12.45/11.56 = 1.08 <= 1.82	0.0054 <= 0.0091	√
	-Y	0.68/9.62 = 0.07	B	0.224	0.57/1360 = 0	12.59/12.33 = 1.02 <= 1.75	0.0054 <= 0.0088	√
ø6/25/25		Sargılı		fcmAc = 154.18			h = 2.8	
S105	+X	0.52/8.95 = 0.06	B	0.121	1.13/485 = 0.002	5.11/4.12 = 1.24 <= 2.94	0.0093 <= 0.0162	√
25/50	-X	1.17/8.65 = 0.14	B	0.133	1.13/485 = 0.002	7.05/4.26 = 1.66 <= 2.9	0.0093 <= 0.0159	√
	+Y	0.92/9.21 = 0.1	B	0.127	0.57/1110 = 0.001	12.97/9.12 = 1.42 <= 1.95	0.0051 <= 0.0098	√
	-Y	1.43/8.77 = 0.16	B	0.127	0.57/1110 = 0.001	13.21/9.09 = 1.45 <= 1.95	0.0051 <= 0.0098	√
ø6/25/25		Sargılı		fcmAc = 160.61			h = 2.8	
S103	+X	0.82/7.79 = 0.11	B	0.083	0.85/485 = 0.002	5.77/3.05 = 1.89 <= 2.68	0.0092 <= 0.0145	√
25/45	-X	0.27/7.79 = 0.04	B	0.069	0.85/485 = 0.002	4.81/2.78 = 1.73 <= 2.68	0.0092 <= 0.0145	√
	+Y	0.75/8.26 = 0.09	B	0.086	0.57/985 = 0.001	7.74/5.73 = 1.35 <= 2.04	0.0056 <= 0.0103	√
	-Y	0.74/7.51 = 0.1	B	0.066	0.57/985 = 0.001	6.95/5.24 = 1.33 <= 2.04	0.0056 <= 0.0103	√
ø6/25/25		Sargılı		fcmAc = 144.54			h = 2.8	

Aynı durum 1.kat kolonları içinde geçerli olup etriye aralığının 25 cm olmasından dolayı kolonlar B sınıfına dahil olmuştur.

Tablo 3.29. Kat yapı risk değerlendirilmesi

Yapı Risk Değerlendirmesi - 1. KAT								
Eleman Durumları					Kesme Kuvvetleri			
Eleman	Elastisite Modülü [tf/m²]	Eksenel Kuvvet [tf]	Eksenel Basınç Gerilmesi [tf/m²]	Sınır Dahilinde	+EX [tf]	-EX [tf]	+EY [tf]	-EY [tf]
S110	1809816.74	10.95	109.45	√	2.78	2.78	6.07	6.07
S112	1809816.74	22.14	246.01	√	3.88	3.88	6.06	6.06
S111	1809816.74	11.90	105.78	√	3.80	3.80	5.03	5.03
S109	1809816.74	18.79	167.05	√	4.18	4.18	8.31	8.31
S108	1809816.74	32.70	297.31	√	4.71	4.71	7.55	7.55
S107	1809816.74	19.26	171.24	√	4.00	4.00	8.34	8.34
S106	1809816.74	17.59	201.07	√	5.25	5.25	3.56	3.56
S104	1809816.74	32.01	266.77	√	5.17	5.17	8.60	8.60
S105	1809816.74	20.38	163.07	√	4.21	4.21	9.18	9.18
S103	1809816.74	10.99	97.73	√	3.65	3.65	5.04	5.04
S102	1809816.74	24.73	309.18	√	3.53	3.53	5.37	5.37
S101	1809816.74	13.38	118.89	√	3.66	3.66	5.15	5.15

1. katta da bulunan kolonlarda da risk sınırını aşan elemana rastlanmamıştır.

Tablo 3.30. 1. kat risk değerlendirilmesi

Risk Değerlendirmesi - 1. KAT	
Eksenel basınç gerilmeleri ortalaması :	187.8 tf/m²
0.65*fcm :	835.15 tf/m²
0.1*fcm :	128.48 tf/m²
Kat kesme kuvvetleri oranı sınır değeri:	0.32
Risk sınırını aşan eleman sayısı :	0
Toplam eleman sayısı :	12
En büyük m değeri	2.21 (S104)
[+EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 48.82 tf
[+EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	**0 <= 0.321**
[-EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 48.82 tf
[-EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	**0 <= 0.321**
[+EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 78.26 tf
[+EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	**0 <= 0.321**
[-EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 78.26 tf
[-EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	**0 <= 0.321**

Risk sınırını aşan eleman olmadığı için kat kesme kuvveti oranı sıfır olarak alınmıştır.

Tablo 3.31. Zemin kat kolonların sınır değerleri

Kat Kolonlarının Sınır Değerleri - ZEMİN KAT Birimler : [tf-m]								
		Sınıflandırma		Sınır Değerleri				Kontrol
Eleman	Yön	Ve/Vr	Grup	Nk/fcmAc	Ash/sbk	m=M(G+nQ+E)/Mk <>sınır	δ/h <>sınır	
SZ03	+X	1.86/7.48 = 0.25	B	0.119	0.85/485 = 0.002	8.28/3.49 = 2.37 <= 2.63	0.0089 <= 0.0142	√
25/45	-X	1.48/7.44 = 0.2	B	0.095	0.85/485 = 0.002	7.86/3.16 = 2.49 <= 2.68	0.0089 <= 0.0145	√
	+Y	3.19/8.36 = 0.38	B	0.124	0.57/985 = 0.001	12.18/6.66 = 1.83 <= 1.99	0.0047 <= 0.01	√
	-Y	2.7/8.35 = 0.32	B	0.09	0.57/985 = 0.001	11.86/5.93 = 2 <= 2.04	0.0047 <= 0.0103	√
ø6/25/25		Sargılı		fcmAc = 144.54			h = 2.8	
SZ05	+X	2.34/8.64 = 0.27	B	0.168	1.13/485 = 0.002	8.82/4.73 = 1.86 <= 2.8	0.009 <= 0.0152	√
25/50	-X	2.79/8.62 = 0.32	B	0.19	1.13/485 = 0.002	9.44/4.95 = 1.91 <= 2.73	0.009 <= 0.0147	√
	+Y	4.9/9.38 = 0.52	B	0.179	0.57/1110 = 0.001	16.22/10.42 = 1.56 <= 1.85	0.0042 <= 0.0092	√
	-Y	4.87/9.38 = 0.52	B	0.179	0.57/1110 = 0.001	16.34/10.41 = 1.57 <= 1.85	0.0042 <= 0.0092	√
ø6/25/25		Sargılı		fcmAc = 160.61			h = 2.8	
SZ04	+X	2.6/7.54 = 0.34	B	0.293	1.13/360 = 0.003	7.18/3.81 = 1.88 <= 2.78	0.009 <= 0.0144	√
20/60	-X	2.38/7.55 = 0.32	B	0.301	1.13/360 = 0.003	6.81/3.84 = 1.77 <= 2.75	0.009 <= 0.0142	√
	+Y	5.89/9.65 = 0.61	B	0.268	0.57/1360 = 0	21.12/13.34 = 1.58 <= 1.66	0.0044 <= 0.0083	√
	-Y	6.05/9.65 = 0.63	B	0.326	0.57/1360 = 0	21.15/14.16 = 1.49 <= 1.55	0.0044 <= 0.0077	√
ø6/25/25		Sargılı		fcmAc = 154.18			h = 2.8	
SZ06	+X	3.41/6.33 = 0.54	B	0.244	0.57/735 = 0.001	12.5/6.59 = 1.9 > 1.84	0.009 <= 0.0093	×
35/25	-X	2.95/6.33 = 0.47	B	0.208	0.57/735 = 0.001	11.82/6.38 = 1.85 <= 1.92	0.009 <= 0.0097	√
	+Y	1.5/6.1 = 0.25	B	0.217	0.85/485 = 0.002	4.16/4.64 = 0.9 <= 2.37	0.0047 <= 0.0125	√
	-Y	1.5/6.11 = 0.25	B	0.235	0.85/485 = 0.002	4.17/4.68 = 0.89 <= 2.32	0.0047 <= 0.0121	√
ø6/25/25		Sargılı		fcmAc = 112.42			h = 2.8	
SZ07	+X	2.03/7.46 = 0.27	B	0.178	0.85/485 = 0.002	8.1/4.13 = 1.96 <= 2.47	0.0091 <= 0.0131	√
25/45	-X	2.53/7.46 = 0.34	B	0.201	0.85/485 = 0.002	8.73/4.35 = 2.01 <= 2.41	0.0091 <= 0.0127	√
	+Y	3.79/8.3 = 0.46	B	0.189	0.57/985 = 0.001	12.77/7.79 = 1.64 <= 1.86	0.0042 <= 0.0093	√
	-Y	3.64/8.35 = 0.44	B	0.19	0.57/985 = 0.001	12.76/7.8 = 1.64 <= 1.86	0.0042 <= 0.0093	√
ø6/25/25		Sargılı		fcmAc = 144.54			h = 2.8	

Zemin kat kolonlarında da etriye aralığından dolayı B grubu kolon seçilmiştir.

Tablo 3.32. Zemin kat yapı risk değerlendirilmesi

Yapı Risk Değerlendirmesi - ZEMİN KAT								
Eleman Durumları					Kesme Kuvvetleri			
Eleman	Elastisite Modülü [tf/m²]	Eksenel Kuvvet [tf]	Eksenel Basınç Gerilmesi [tf/m²]	Sınır Dahilinde	+EX [tf]	-EX [tf]	+EY [tf]	-EY [tf]
SZ01	1809816.74	18.52	164.60	√	4.98	4.98	6.57	6.57
SZ02	1809816.74	32.33	404.07	√	3.34	3.34	5.24	5.24
SZ03	1809816.74	15.46	137.44	√	5.07	5.07	6.89	6.89
SZ05	1809816.74	28.75	229.96	√	5.75	5.75	10.12	10.12
SZ04	1809816.74	45.81	381.76	√	4.98	4.98	12.00	12.00
SZ06	1809816.74	25.38	290.07	X	7.57	7.57	2.93	2.93
SZ07	1809816.74	27.38	243.40	√	5.35	5.35	8.32	8.32
SZ08	1809816.74	46.93	426.66	X	4.58	4.58	9.84	9.84
SZ09	1809816.74	27.98	248.75	√	5.46	5.46	8.69	8.69
SZ11	1809816.74	16.96	150.73	√	5.29	5.29	6.49	6.49
SZ12	1809816.74	31.06	345.09	√	3.79	3.79	6.54	6.54
SZ10	1809816.74	15.77	157.70	X	3.36	3.36	7.84	7.84

Zemin kat kolonlarında risk sınırını aşan değerlere rastlanmıştır.

Tablo 3.33. Zemin kat risk değerlendirilmesi

Risk Değerlendirmesi - ZEMİN KAT	
Eksenel basınç gerilmeleri ortalaması :	265.02 tf/m²
0.65*fcm :	835.15 tf/m²
0.1*fcm :	128.48 tf/m²
Kat kesme kuvvetleri oranı sınır değeri:	0.28
Risk sınırını aşan eleman sayısı :	3
Toplam eleman sayısı :	12
En büyük m değeri	2.49 (SZ03)
[+EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	7.57 / 59.51 tf
[+EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	**0.127 <= 0.282**
[-EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 59.51 tf
[-EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	**0 <= 0.282**
[+EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	17.68 / 91.47 tf
[+EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	**0.193 <= 0.282**
[-EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 91.47 tf
[-EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	**0 <= 0.282**

Zemin kat da 3 adet risk sınırını aşan eleman olmasına rağmen kat kesme kuvvet oranı sınır değeri aşan değere rastlanmamıştır. Bu durumda bina riskli bina olarak değerlendirilmemelidir.

Tablo 3.34. Bina için risk değerlendirilmesi

BİNA İÇİN RİSK DEĞERLENDİRMESİ	
Riskli bina olarak değerlendirilmemelidir.	√

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu tez çalışma kapsamında az katlı betonarme binada farklı programlar kullanılarak riskli yapı tespiti analiz sonuçları incelenmiştir. Bu amaçla seçilen üç katlı betonarme binanın modeli Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Kentsel Dönüşüm Başkanlığının düzenlemiş olduğu YAP.NET programında ve ideCAD programında ayrı ayrı çözülerek riskli bina tespit analizi yapılmıştır. Çalışmanın uygulama kısmında ilk olarak mevcut binada alınan rölöve çalışması programlara uygun olarak işlenmiştir. Daha sonra yerinde yapılan laboratuvar tespit çalışmalarına göre elde edilen veriler(mevcut beton dayanımı, donatı tespiti) programa işlenmiştir. Ardından analiz işlemi gerçekleştirilmiştir. Her iki programda çıkan sonuçlar incelenmiştir. Her iki programda da risk çıksa dahi ideCAD programında risk oranının daha az olduğu tespit edilmiştir.

Etriye sıklaştırılması yapılarak ne tür değişikliklerin olduğu ele alınmıştır.

- Riskli bina analizinde öncelikle V_e/V_r Deprem kesme kuvvetinin eleman kesme kapasite oranına göre ve Aralığı $s \leq 100$ mm koşuluna göre kolon sınıfı belirlenir. Etriye sıklaştırılması yapılması halinde Her iki programda da kolonlar B (Kesme-Eğilme) grubuna dahil olmuştur.
- Kolon sınıfının belirlenmesinin ardından $m_{sınır}$ Etki/ Kapasite oranı değer ve $(\delta/h)_{sınır}$ Etkin Göreli Kat Ötelemesi sınır değerlerin aşılıp aşılmaması kontrolü yapılır. Sınır değerlerin aşılması durumunda taşıyıcı eleman riskli kabul edilir.
- Etriye arası mesafede oldukça önemlidir. Riskli Yapıların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslar Yönetmeliğinde de belirtildiği üzere etriyeler arası mesafenin 10 cm in üzerinde olması durumunda kolon sınıfının yer değiştirdiği daha riskli duruma geçtiği görülmektedir. Bu durumdan anlaşılacağı üzere yeni yapılan yapılarda etriye arası mesafelere proje ve uygulama aşamasında dikkat etmemiz gerekmektedir.

Beton sınıfının değiştirilmesi sonucunda ne tür değişiklikler ele alınmıştır.

- Riskli yapı tespit analizlerinden görüldüğü üzere beton sınıfının düşük olması binanın risk çıkmasına sebep olur. Bu nedenle günümüzde yapılan yeni yapılarda betonun sınıfına, basıncına ve dayanımına dikkat edilmelidir.

- Yapılan uygulamada da görüldüğü üzere beton sınıfını C8'den C14'e yükselttiğimizde binanın riskli olmaktan çıktığı gözlemlenmiştir.

Bu çalışmada Risk tespiti yapılırken beton sınıfının ve etriye aralığının önemi vurgulanmıştır. Bunun sonucunda risk durumunda görülen değişiklikler incelenmiştir.

Daha önce yapılan çalışmalardan farklı olarak etriye ve beton parametrelerindeki değişikliklerin risk tespitindeki etkisi ele alınmıştır. Bundan sonraki çalışmalarda etriyelerde kanca durumu incelenerek veya orta, yüksek katlı betonarme yapılarda risk tespiti yapılarak literatürdeki eksiklikler giderilebilir.

Mevcut binaların ömrü zamanla azalmaktadır. Doğal afetler sonucu yapıların hasar görmesiyle oluşan sıkıntıların, yaşanan can ve mal kayıplarının önüne geçebilmek, şehrin bütünlüğünün, estetikliliğinin sürdürebilmesi adına kentsel dönüşüm ihtiyaç duyulan bir kavram haline gelmiştir. Kentsel dönüşüm ile birlikte daha kaliteli yaşam sürülebilmesi amaçlanmaktadır. Yaşamımızı sürdüğümüz, çalıştığımız, barındığımız ve benzeri birçok işimizi yürüttüğümüz yapıların sağlığı hepimiz için oldukça önemlidir. Bu hususta vatandaşlarımızın bilinçlendirilmesi, ömrünü tamamlayan riskli yapıların yenilenmesi gerektiği üzerine durulmalıdır.

KAYNAKÇA

Açar, E. (2024). 6306 Sayılı Kanun Kapsamında Riskli Yapı Kavramı, TAAD Dergisi, 1309, (225-246).

Demirsoy, M. S. (2006). Kentsel Dönüşüm Projelerinin Kent Kimliği Üzerindeki Etkisi, Mimar Sinan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Douaidy, M. (2003). Recontractıon of Beirut City Center: Solidere Experience, Journalist Seminar in Amman, 18 October 2003.

Ekici, M.Y., (2016). Türkiye'de Kentsel Dönüşüm Çalışmaları: Örnek Betonarme Binanın RYTE 2013 ve TDY 2007'ye Göre Analizi ve Karşılaştırılması, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya.

Epöztürk, L. (2004). Peorl Nehri Kentsel Dönüşüm Projesi, Mimar Sinan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Eres, Z. (2004). Savaş Sonrası Beyrut Tarihi Kent Merkezinin Yenilenmesi, Yaşanılır Kentler/Yaşanılır İstanbul, TMMOB Mimarlar Odası, Teknik Kongre.

Ersin, A., Gültekin, A. & Karaşin, A. (2020). Siirt İlindeki Bazı Binaların Riskli Bina Tespit Yönetmeliğe Göre Değerlendirilmesi, DÜMF Mühendislik Dergisi, 12:1, (89-98).

Ersoy, M. (2004). Paris La Defense Örneği, Kentsel Tasarım Yönetim Teknikleri, Mimar Sinan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Kayalar, J. (2004). Paris La Defense, Kentsel Tasarım Kuram Ve İlkeler, Mimar Sinan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Programı, İstanbul.

Kınaş, Ö. (2019). Riskli Yapılar ve Kentsel Dönüşüm Çalışmaları: Tunceli Örneği, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta.

Roberts, P. (2000). The evolution, definition and purpose of urban regeneration. In P. Roberts & H. Sykes, (Eds.), Urban regeneration: A handbook. London: SAGE Publications.

Şahin, M. (2020). Kentsel Dönüşüm Projelerinde, Riskli Binaların Tespiti ve Değerlendirmesi: Alanya Örneği, İstanbul Aydın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Tadmori, K. (2004). Lübnan-Trablus Kentsel Sit Koruma Sorunları ve Koruma Planlanması için Yönlendirici Kavramsal Çerçeve, Mimar Sinan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2019). Riskli Yapıların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslar.

Thomas, S. (2003). A Glossary of Regeneration and Local Economic Development. Manchester: Local Economic Strategy Center.

URL-1. (2002, Eylül 29). Kentsel Dönüşüm Örnekleri: https://eikentseldonusum.com.tr/ilham-veren-basarili-kentsel-donusum-ornekleri-dunya-ve-turkiyeden-projeler adresinden alınmıştır.

URL-2. (1995, Ekim 17). Kentsel Dönüşüm Örnekleri: https://evmar.com.tr/basarili-kentsel-donusum-projesi-ornekleri-turkiye-ve-dunyadan-ilham-verici-projeler adresinden alınmıştır.

URL-3. (1997-Ekim 30). Kentsel Dönüşüm Nedir: https://tr.wikipedia.org/wiki/kentsel adresinden alınmıştır.

URL.-4. (2002-Haziran 22). Güçlendirme Nedir: https://www.dehametal.com/bina-guclendirme-nedir-bina-guclendirme-nasil-yapilir adresinden ulaşılmıştır.

URL.-5. (2019). İdecad Programı: https://idecad.com.tr adresinden ulaşılmıştır.

URL.-6. (2017). Kentsel Dönüşüm Örnekleri: https://t24.com.tr/haber/londrada-bosaltilan-trafalgar-meydani-tekrar-acildi adresinden alınmıştır.

URL.-7. (2015). Yap.Net Programı: https://kentseldonusum.csb.gov.tr adresinden alınmıştır.

URL.-8. (2018). Solidere: http://www.solidere.com/solidere adresinden alınmıştır.

URL.-9.(2018). Kentsel Yenileme: http://www.kentselyenilem.org adresinden alınmıştır.

Yakut, A. (2023). Ülkemizdeki Riskli Yapıların Genel Özellikleri ve Deprem Performansı, Çevre, Şehir ve İklim Dergisi, 4, (220-237).

ÖZ GEÇMİŞ

[redacted] Giresun Özel Yavuz Lisesi'ni bitirdikten sonra Avrasya Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, İnşaat Mühendisliği bölümünden 2019 yılında mezun oldu. 2023 yılında AVÜ LEE İnşaat Mühendisliği Yüksek Lisans programına girdi, 2025 yılında bitirdi. Mezuniyetinden bu yana yapı denetim sektöründe kontrol elemanı olarak görev yapan Ayşe BAYRAKDAR, orta derecede İngilizce bilmektedir. 23.05.2025