



T.C.

NİĞDE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

DEPREM BÖLGELERİNDEKİ SANAYİ TİPİ PREFABRİK YAPILARIN
SİSMİK KAPASİTELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ İÇİN HASAR
OLASILIK EĞRİLERİNİN OLUŞTURULMASI

HAYRİ EREN ŞAHİN

MART 2013

T.C.
NİĞDE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

DEPREM BÖLGELERİNDEKİ SANAYİ TİPİ PREFABRİK YAPILARIN
SİSMİK KAPASİTELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ İÇİN HASAR
OLASILIK EĞRİLERİNİN OLUŞTURULMASI

HAYRİ EREN ŞAHİN

Yüksek Lisans Tezi

Danışman

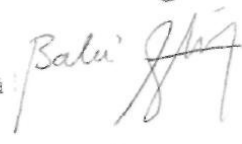
Doç. Dr. Baki ÖZTÜRK

MART 2013

H. Eren ŞAHİN tarafından Baki ÖZTÜRK danışmanlığında hazırlanan “Deprem Bölgelerindeki Sanayi Tipi Prefabrik Yapıların Sismik Kapasitelerinin Değerlendirilmesi için Hasar Olasılık Eğrilerinin Oluşturulması” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

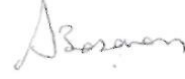
Başkan : Doç.Dr.Baki ÖZTÜRK

Niğde Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü



Üye : Doç.Dr.Murat Alper BAŞARAN

Akdeniz Üniversitesi, Alanya Mühendislik Fakültesi, İşletme Mühendisliği Bölümü



Üye : Yrd.Doç.Dr.Ersin AYDIN

Niğde Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü



ONAY:

Bu tez, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenmiş olan yukarıdaki jüri üyeleri tarafından .../.../20... tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun .../.../20... tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

...../...../20...

Doç. Dr. Osman SİVRİKAYA
MÜDÜR

ÖZET

DEPREM BÖLGELERİNDEKİ SANAYİ TİPİ PREFABRİK YAPILARIN SİSMİK KAPASİTELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ İÇİN HASAR OLASILIK EĞRİLERİNİN OLUŞTURULMASI

ŞAHİN, Hayri Eren

Niğde Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Baki ÖZTÜRK

Mart 2013, 112 sayfa

Yapıların deprem yükleri gibi yatay yüklere karşı dayanımlarının belirlenmesi son yıllarda yaygın bir biçimde üzerinde durulan bir konudur. Bu çalışmada Türkiye'de yüksek deprem riski taşıyan birinci derece ve ikinci derece deprem bölgelerindeki prefabrik sanayi yapılarının değişik yer hareketleri etkisindeki sismik davranışı incelenecektir. İlgili sanayi yapılarına farklı deprem yer hareketleri uygulanmak suretiyle "İstatistiksel yöntemler" uygulanarak elde edilen sonuçlar depreme dayanıklı tasarım esaslarına doğrultusunda değerlendirilmiştir.

Anahtar sözcükler: Prefabrik Yapılar, İstatistiksel Yöntemler

SUMMARY

DEVELOPMENT OF FRAGILITY CURVES FOR SEISMIC CAPACITY EVALUATION OF INDUSTRIAL TYPE PREFABRICATED BUILDINGS LOCATED IN EARTHQUAKE REGIONS

ŞAHİN, Hayri Eren

Nigde University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Civil Engineering

Supervisor : Associate Professor Dr. Baki ÖZTÜRK

March 2013, 112 pages

Assessment of strength of structures under lateral loads such as earthquake loads has been a subject of consideration in recent years. In this study, seismic behavior of prefabricated industrial buildings located at highly seismic regions of Zone 1 and Zone 2 under various ground motion records will be investigated. The investigated buildings subjected to earthquake ground motions are analyzed using (statistical methods) and the analysis results are evaluated within the scope of principles of earthquake-resistant design.

Keywords: Prefabricated buildings, Statistical methods

ÖN SÖZ

Bu çalışma, değerli danışmanım Doç. Dr. Baki ÖZTÜRK' ün katkılarıyla gerçekleştirilmiştir. Ülkemizde sanayi bölgelerindeki yapılarda prefabrik yapılar tercih edilmektedir. Bu çalışmada projelendirilmesi yapılmış ve daha önce yapısal analizleri tamamlanmış olan beş adet prefabrik yapının deprem davranışları, istatistiksel yöntemler kullanılarak depreme dayanıklı yapı tasarımı esasları doğrultusunda incelenmiş ve hasar görebilirlik eğrileri hem PGA ve hem de PGV değerleri için oluşturularak, çıkan sonuçlar yorumlanmıştır. Bu çalışmanın sanayimiz ve üniversitelerde yapılan akademik çalışmalara katkı sağlamasını temenni ediyorum. Bu çalışma Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Bu çalışmayı yürüten, engin bilgilerinden faydalandığım ve bana her konuda desteğini esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Baki ÖZTÜRK'e,

Çalışmalarında bana yardımcı olan ve bana her konuda desteğini esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Murat Alper BAŞARAN'a ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Ersin AYDIN 'a

Her zaman varlıklarından onur duyduğum tüm aile fertlerim, babam Mehmet ŞAHİN 'e, annem Ayşe Serpil ŞAHİN'e ve kardeşim Kemal Emre ŞAHİN'e,

Çalışmalarında bana yardımcı olan İnş. Yük. Müh. Caner YILDIZ'a

Yüksek Lisans hayatımda beni yalnız bırakmayan dostlarım, M. Öner YALTIRIK, Faruk POLAT, Şahin ÖZTÜRK ve Murat Can ÖZDEMİR'e teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
SUMMARY	vi
ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvi
KISALTMA VE SİMGELER.....	xix
BÖLÜM I GİRİŞ.....	1
1.1 Deprem Mühendisliği	1
BÖLÜM II PREFABRİK YAPILAR.....	2
2.1 Prefabrik Elemanlar	3
2.1.1 Kiriş elemanlar.....	3
2.1.2 Kolon elemanlar.....	3
2.1.3 Çerçeve elemanlar	4
2.1.4 Pano elemanlar.....	4
2.1.5 Kabuk elemanlar	4
2.1.6 Kompozit elemanlar	4
2.1.7 Anolu elemanlar.....	4
BÖLÜM III YAPILARIN PERFORMANS SEVİYELERİ.....	5
3.1 Bir Yapının Belirlenen Performans Seviyeleri	5
3.2 Taşıyıcı Elemanlar için Performans Seviyeleri.....	6
3.2.1 Hemen kullanım performans seviyesi (S-1)	6
3.2.2 Can güvenliği performans seviyesi (S-2)	6
3.2.3 Yapısal stabilite seviyesi (S-3)	6
3.2.4 Toptan göçme seviyesi (S-4)	7

BÖLÜM IV MODELLER	8
4.1 İncelenecek Binaların Karakteristik Özellikleri	8
4.1.1 Bina 1 için karakteristik özellikler	9
4.1.2 Bina 2 için karakteristik özellikler	10
4.1.3 Bina 3 için karakteristik özellikler	11
4.1.4 Bina 4 için karakteristik özellikler	12
4.1.5 Bina 5 için karakteristik özellikler	13
4.2 Deprem İvme Kayıtları	14
4.3 Maksimum Yer İvmelerinin (PGA) ve Hızlarının (PGV) Elde Edilmesi.....	25
BÖLÜM V ANALİZLER.....	27
5.1 Hasar Görebilirlik Eğrisi ve Analiz İşlemleri	27
5.2 PGA İçin Elde Edilen Sonuçlar ve Grafikler	28
5.2.1 Bina 1	28
5.2.2 Bina 2	32
5.2.3 Bina 3	37
5.2.4 Bina 4	43
5.2.5 Bina 5	54
5.3 PGV için Elde Edilen Sonuçlar ve Grafikler	68
5.3.1 Bina 1	68
5.3.2 Bina 2	72
5.3.3 Bina 3	77
5.3.4 Bina 4	83
5.3.5 Bina 5	94
BÖLÜM VI SONUÇLAR	108
KAYNAKLAR	110
ÖZ GEÇMİŞ	112

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Taşıyıcı elemanlar için performans seviyeleri.....	6
Çizelge 4.1. Yapıların genel özellikleri.....	8
Çizelge 4.2. Maksimum yer ivmeleri (PGA).....	25
Çizelge 4.3. Maksimum yer hızları (PGV).....	26
Çizelge 5.1. Bina 1 x yönü için S-1 aralığı değerleri.....	28
Çizelge 5.2. Bina 1 x yönü için S-1 aralığı normalleştirme değerleri.....	28
Çizelge 5.3. Bina 1 x yönü için S-4 aralığı değerleri.....	29
Çizelge 5.4. Bina 1 x yönü için S-4 aralığı normalleştirme değerleri.....	29
Çizelge 5.5. Bina 1 y yönü için S-1 aralığı değerleri.....	30
Çizelge 5.6. Bina 1 y yönü için S-1 aralığı normalleştirme değerleri.....	31
Çizelge 5.7. Bina 1 y yönü için S-4 aralığı normalleştirme değerleri.....	31
Çizelge 5.8. Bina 1 y yönü için S-4 aralığı normalleştirme değerleri.....	31
Çizelge 5.9. Bina 2 x yönü için S-1 aralığı değerleri.....	32
Çizelge 5.10. Bina 2 x yönü için S-1 aralığı normalleştirme değerleri.....	33
Çizelge 5.11. Bina 2 x yönü için S-4 aralığı normalleştirme değerleri.....	33
Çizelge 5.12. Bina 2 x yönü için S-4 aralığı normalleştirme değerleri.....	34
Çizelge 5.13. Bina 2 y yönü için S-1 aralığı değerleri.....	35
Çizelge 5.14. Bina 2 y yönü için S-1 aralığı normalleştirme değerleri.....	35
Çizelge 5.15. Bina 2 y yönü için S-2 aralığı değerleri.....	35
Çizelge 5.16. Bina 2 y yönü için S-2 aralığı normalleştirme değerleri.....	35
Çizelge 5.17. Bina 2 y yönü için S-4 aralığı değerleri.....	36
Çizelge 5.18. Bina 2 y yönü için S-4 aralığı normalleştirme değerleri.....	36
Çizelge 5.19. Bina 3 x yönü için S-1 aralığı değerleri.....	37
Çizelge 5.20. Bina 3 x yönü için S-1 aralığı normalleştirme değerleri.....	38
Çizelge 5.21. Bina 3 x yönü için S-2 aralığı değerleri.....	38
Çizelge 5.22. Bina 3 x yönü için S-2 aralığı normalleştirme değerleri.....	38
Çizelge 5.23. Bina 3 x yönü için S-3 aralığı değerleri.....	38
Çizelge 5.24. Bina 3 x yönü için S-3 aralığı normalleştirme değerleri.....	38
Çizelge 5.25. Bina 3 x yönü için S-4 aralığı değerleri.....	39
Çizelge 5.26. Bina 3 x yönü için S-4 aralığı normalleştirme değerleri.....	39

Çizelge 5.27. Bina 3 y yönü için S-1 aralığı değerleri	40
Çizelge 5.28. Bina 3 y yönü için S-1 aralığı normalleştirme değerleri	40
Çizelge 5.29. Bina 3 y yönü için S-2 aralığı değerleri	40
Çizelge 5.30. Bina 3 y yönü için S-2 aralığı normalleştirme değerleri	41
Çizelge 5.31. Bina 3 y yönü için S-4 aralığı değerleri	41
Çizelge 5.32. Bina 3 y yönü için S-4 aralığı normalleştirme değerleri	41
Çizelge 5.33. Bina 4 x yönü için +4.00 kotu S-1 aralığı değerleri.....	43
Çizelge 5.34. Bina 4 x yönü için +4.00 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri	43
Çizelge 5.35. Bina 4 x yönü için +4.00 kotu S-2 aralığı normalleştirme değerleri	44
Çizelge 5.36. Bina 4 x yönü için +4.00 kotu S-2 aralığı normalleştirme değerleri	44
Çizelge 5.37. Bina 4 x yönü için +4.00 kotu S-3 aralığı değerleri.....	44
Çizelge 5.38. Bina 4 x yönü için +4.00 kotu S-3 aralığı normalleştirme değerleri	44
Çizelge 5.39. Bina 4 x yönü için +4.00 kotu S-4 aralığı değerleri.....	44
Çizelge 5.40. Bina 4 x yönü için +4.00 kotu S-4 aralığı normalleştirme değerleri	45
Çizelge 5.41. Bina 4 x yönü için +7.00 kotu S-1 aralığı değerleri.....	45
Çizelge 5.42. Bina 4 x yönü için +7.00 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri	46
Çizelge 5.43. Bina 4 x yönü için +7.00 kotu S-2 aralığı değerleri.....	46
Çizelge 5.44. Bina 4 x yönü için +7.00 kotu S-2 aralığı normalleştirme değerleri	46
Çizelge 5.45. Bina 4 x yönü için +7.00 kotu S-3 aralığı değerleri.....	46
Çizelge 5.46. Bina 4 x yönü için +7.00 kotu S-3 aralığı normalleştirme değerleri	46
Çizelge 5.47. Bina 4 x yönü için +7.00 kotu S-4 aralığı değerleri.....	47
Çizelge 5.48. Bina 4 x yönü için +7.00 kotu S-4 aralığı normalleştirme değerleri	47
Çizelge 5.49. Bina 4 y yönü için +4.00 kotu S-1 aralığı değerleri.....	48
Çizelge 5.50. Bina 4 y yönü için +4.00 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri	49
Çizelge 5.51. Bina 4 y yönü için +4.00 kotu S-2 aralığı değerleri.....	49
Çizelge 5.52. Bina 4 y yönü için +4.00 kotu S-2 aralığı normalleştirme değerleri	49
Çizelge 5.53. Bina 4 y yönü için +4.00 kotu S-3 aralığı normalleştirme değerleri	50
Çizelge 5.54. Bina 4 y yönü için +4.00 kotu S-3 aralığı normalleştirme değerleri	50
Çizelge 5.55. Bina 4 y yönü için +7.00 kotu S-1 aralığı değerleri.....	51
Çizelge 5.56. Bina 4 y yönü için +7.00 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri	51
Çizelge 5.57. Bina 4 y yönü için +7.00 kotu S-2 aralığı değerleri.....	51
Çizelge 5.58. Bina 4 y yönü için +7.00 kotu S-2 aralığı normalleştirme değerleri	51
Çizelge 5.59. Bina 4 y yönü için +7.00 kotu S-4 aralığı değerleri.....	52
Çizelge 5.60. Bina 4 y yönü için +7.00 kotu S-4 aralığı normalleştirme değerleri	52

Çizelge 5.61. Bina 5 x yönü için +3.50 kotu S-1 aralığı değerleri.....	54
Çizelge 5.62. Bina 5 x yönü için +3.50 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri	55
Çizelge 5.63. Bina 5 x yönü için +3.50 kotu S-4 aralığı değerleri.....	55
Çizelge 5.64. Bina 5 x yönü için +3.50 kotu S-4 aralığı normalleştirme değerleri	55
Çizelge 5.65. Bina 5 x yönü için +5.60 kotu S-1 aralığı değerleri.....	56
Çizelge 5.66. Bina 5 x yönü için +5.60 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri	57
Çizelge 5.67. Bina 5 x yönü için +5.60 kotu S-4 aralığı değerleri.....	57
Çizelge 5.68. Bina 5 x yönü için +5.60 kotu S-4 aralığı normalleştirme değerleri	58
Çizelge 5.69. Bina 5 x yönü için +6.50 kotu S-1 aralığı değerleri.....	59
Çizelge 5.70. Bina 5 x yönü için +6.50 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri	59
Çizelge 5.71. Bina 5 x yönü için +6.50 kotu S-4 aralığı değerleri.....	59
Çizelge 5.72. Bina 5 x yönü için +6.50 kotu S-4 aralığı normalleştirme değerleri	60
Çizelge 5.73. Bina 5 y yönü için +3.50 kotu S-1 aralığı değerleri.....	61
Çizelge 5.74. Bina 5 y yönü için +3.50 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri	61
Çizelge 5.75. Bina 5 y yönü için +3.50 kotu S-2 aralığı değerleri.....	62
Çizelge 5.76. Bina 5 y yönü için +3.50 kotu S-2 aralığı normalleştirme değerleri	62
Çizelge 5.77. Bina 5 y yönü için +3.50 kotu S-3 aralığı değerleri.....	62
Çizelge 5.78. Bina 5 y yönü için +3.50 kotu S-3 aralığı normalleştirme değerleri	62
Çizelge 5.79. Bina 5 y yönü için +3.50 kotu S-4 aralığı değerleri.....	62
Çizelge 5.80. Bina 5 y yönü için +3.50 kotu S-4 aralığı normalleştirme değerleri	63
Çizelge 5.81. Bina 5 y yönü için +5.60 kotu S-1 aralığı değerleri.....	63
Çizelge 5.82. Bina 5 y yönü için +5.60 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri	64
Çizelge 5.83. Bina 5 y yönü için +5.60 kotu S-2 aralığı değerleri.....	64
Çizelge 5.84. Bina 5 y yönü için +5.60 kotu S-2 aralığı normalleştirme değerleri	64
Çizelge 5.85. Bina 5 y yönü için +5.60 kotu S-4 aralığı değerleri.....	64
Çizelge 5.86. Bina 5 y yönü için +5.60 kotu S-4 aralığı normalleştirme değerleri	65
Çizelge 5.87. Bina 5 y yönü için +6.50 kotu S-1 aralığı değerleri.....	66
Çizelge 5.88. Bina 5 y yönü için +6.50 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri	66
Çizelge 5.89. Bina 5 y yönü için +6.50 kotu S-2 aralığı değerleri.....	66
Çizelge 5.90. Bina 5 y yönü için +6.50 kotu S-2 aralığı normalleştirme değerleri	66
Çizelge 5.91. Bina 5 y yönü için +6.50 kotu S-4 aralığı değerleri.....	67
Çizelge 5.92. Bina 5 y yönü için +6.50 kotu S-4 aralığı normalleştirme değerleri	67
Çizelge 5.93. Bina 1 x yönü için S-1 aralığı değerleri	68
Çizelge 5.94. Bina 1 x yönü için S-1 aralığı normalleştirme değerleri	69

Çizelge 5.95. Bina 1 x yönü için S-4 aralığı değerleri	69
Çizelge 5.96. Bina 1 x yönü için S-4 aralığı normalleştirme değerleri	69
Çizelge 5.97. Bina 1 y yönü için S-1 aralığı değerleri;	70
Çizelge 5.98. Bina 1 y yönü için S-1 aralığı normalleştirme değerleri	71
Çizelge 5.99. Bina 1 y yönü için S-4 aralığı değerleri	71
Çizelge 5.100. Bina 1 y yönü için S-4 aralığı normalleştirme değerleri	71
Çizelge 5.101. Bina 2 x yönü için S-1 aralığı değerleri;	72
Çizelge 5.102. Bina 2 x yönü için S-1 aralığı normalleştirme değerleri	73
Çizelge 5.103. Bina 2 x yönü için S-4 aralığı değerleri	73
Çizelge 5.104. Bina 2 x yönü için S-4 aralığı normalleştirme değerleri	74
Çizelge 5.105. Bina 2 y yönü için S-1 aralığı değerleri	75
Çizelge 5.106. Bina 2 y yönü için S-1 aralığı normalleştirme değerleri	75
Çizelge 5.107. Bina 2 y yönü için S-2 aralığı değerleri	75
Çizelge 5.108. Bina 2 y yönü için S-2 aralığı normalleştirme değerleri	75
Çizelge 5.109. Bina 2 y yönü için S-4 aralığı değerleri	76
Çizelge 5.110. Bina 2 y yönü için S-4 aralığı normalleştirme değerleri	76
Çizelge 5.111. Bina 3 x yönü için S-1 aralığı değerleri	77
Çizelge 5.112. Bina 3 x yönü için S-1 aralığı normalleştirme değerleri	78
Çizelge 5.113. Bina 3 x yönü için S-2 aralığı değerleri	78
Çizelge 5.114. Bina 3 x yönü için S-2 aralığı normalleştirme değerleri	78
Çizelge 5.115. Bina 3 x yönü için S-3 aralığı değerleri	78
Çizelge 5.116. Bina 3 x yönü için S-3 aralığı normalleştirme değerleri	78
Çizelge 5.117. Bina 3 x yönü için S-4 aralığı değerleri	79
Çizelge 5.118. Bina 3 x yönü için S-4 aralığı normalleştirme değerleri	79
Çizelge 5.119. Bina 3 y yönü için S-1 aralığı değerleri	80
Çizelge 5.120. Bina 3 y yönü için S-1 aralığı normalleştirme değerleri	80
Çizelge 5.121. Bina 3 y yönü için S-2 aralığı değerleri	80
Çizelge 5.122. Bina 3 y yönü için S-2 aralığı normalleştirme değerleri	81
Çizelge 5.123. Bina 3 y yönü için S-4 aralığı değerleri	81
Çizelge 5.124. Bina 3 y yönü için S-4 aralığı normalleştirme değerleri	81
Çizelge 5.125. Bina 4 x yönü için +4.00 kotu S-1 aralığı değerleri.....	83
Çizelge 5.126. Bina 4 x yönü için +4.00 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri	83
Çizelge 5.127. Bina 4 x yönü için +4.00 kotu S-2 aralığı değerleri.....	84
Çizelge 5.128. Bina 4 x yönü için +4.00 kotu S-2 aralığı normalleştirme değerleri	84

Çizelge 5.129. Bina 4 x yönü için +4.00 kotu S-3 aralığı değerleri.....	84
Çizelge 5.130. Bina 4 x yönü için +4.00 kotu S-3 aralığı normalleştirme değerleri	84
Çizelge 5.131. Bina 4 x yönü için +4.00 kotu S-4 aralığı değerleri.....	84
Çizelge 5.132. Bina 4 x yönü için +4.00 kotu S-4 aralığı normalleştirme değerleri	85
Çizelge 5.133. Bina 4 y yönü için +4.00 kotu S-1 aralığı değerleri.....	86
Çizelge 5.134. Bina 4 y yönü için +4.00 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri	86
Çizelge 5.135. Bina 4 y yönü için +4.00 kotu S-2 aralığı değerleri.....	87
Çizelge 5.136. Bina 4 y yönü için +4.00 kotu S-2 aralığı normalleştirme değerleri	87
Çizelge 5.137. Bina 4 y yönü için +4.00 kotu S-3 aralığı değerleri.....	87
Çizelge 5.138. Bina 4 y yönü için +4.00 kotu S-3 aralığı normalleştirme değerleri	87
Çizelge 5.139. Bina 4 x yönü için +7.00 kotu S-1 aralığı değerleri.....	88
Çizelge 5.140. Bina 4 x yönü için +7.00 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri	89
Çizelge 5.141. Bina 4 x yönü için +7.00 kotu S-2 aralığı değerleri.....	89
Çizelge 5.142. Bina 4 x yönü için +7.00 kotu S-2 aralığı normalleştirme değerleri	89
Çizelge 5.143. Bina 4 x yönü için +7.00 kotu S-3 aralığı değerleri.....	89
Çizelge 5.144. Bina 4 x yönü için +7.00 kotu S-3 aralığı normalleştirme değerleri	89
Çizelge 5.145. Bina 4 x yönü için +7.00 kotu S-4 aralığı değerleri.....	90
Çizelge 5.146. Bina 4 x yönü için +7.00 kotu S-4 aralığı normalleştirme değerleri	90
Çizelge 5.147. Bina 4 y yönü için +7.00 kotu S-1 aralığı değerleri.....	91
Çizelge 5.148. Bina 4 y yönü için +7.00 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri	91
Çizelge 5.149. Bina 4 y yönü için +7.00 kotu S-2 aralığı değerleri.....	92
Çizelge 5.150. Bina 4 y yönü için +7.00 kotu S-2 aralığı normalleştirme değerleri	92
Çizelge 5.151. Bina 4 y yönü için +7.00 kotu S-4 aralığı değerleri.....	92
Çizelge 5.152. Bina 4 y yönü için +7.00 kotu S-4 aralığı normalleştirme değerleri	93
Çizelge 5.153. Bina 5 x yönü için +3.50 kotu S-1 aralığı değerleri.....	94
Çizelge 5.154. Bina 5 x yönü için +3.50 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri	95
Çizelge 5.155. Bina 5 x yönü için +3.50 kotu S-4 aralığı değerleri.....	95
Çizelge 5.156. Bina 5 x yönü için +3.50 kotu S-4 aralığı normalleştirme değerleri	95
Çizelge 5.157. Bina 5 y yönü için +3.50 kotu S-1 aralığı değerleri.....	96
Çizelge 5.158. Bina 5 y yönü için +3.50 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri	97
Çizelge 5.159. Bina 5 y yönü için +3.50 kotu S-2 aralığı değerleri.....	97
Çizelge 5.160. Bina 5 y yönü için +3.50 kotu S-2 aralığı normalleştirme değerleri	97
Çizelge 5.161. Bina 5 y yönü için +3.50 kotu S-3 aralığı değerleri.....	97
Çizelge 5.162. Bina 5 y yönü için +3.50 kotu S-3 aralığı normalleştirme değerleri	98

Çizelge 5.163. Bina 5 y yönü için +3.50 kotu S-4 aralığı değerleri.....	98
Çizelge 5.164. Bina 5 y yönü için +3.50 kotu S-4 aralığı normalleştirme değerleri	98
Çizelge 5.165. Bina 5 x yönü için +5.60 kotu S-1 aralığı değerleri.....	99
Çizelge 5.166. Bina 5 x yönü için +5.60 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri	99
Çizelge 5.167. Bina 5 x yönü için +5.60 kotu S-4 aralığı değerleri.....	99
Çizelge 5.168. Bina 5 x yönü için +5.60 kotu S-4 aralığı normalleştirme değerleri	100
Çizelge 5.169. Bina 5 y yönü için +5.60 kotu S-1 aralığı değerleri.....	101
Çizelge 5.170. Bina 5 y yönü için +5.60 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri	101
Çizelge 5.171. Bina 5 y yönü için +5.60 kotu S-2 aralığı değerleri.....	101
Çizelge 5.172. Bina 5 y yönü için +5.60 kotu S-2 aralığı normalleştirme değerleri	101
Çizelge 5.173. Bina 5 y yönü için +5.60 kotu S-4 aralığı değerleri.....	102
Çizelge 5.174. Bina 5 y yönü için +5.60 kotu S-4 aralığı normalleştirme değerleri	102
Çizelge 5.175. Bina 5 x yönü için +6.50 kotu S-1 aralığı değerleri.....	103
Çizelge 5.176. Bina 5 x yönü için +6.50 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri	103
Çizelge 5.177. Bina 5 binası x yönü için +6.50 kotu S-4 aralığı değerleri	104
Çizelge 5.178. Bina 5 x yönü için +6.50 kotu S-4 aralığı normalleştirme değerleri	104
Çizelge 5.179. Bina 5 y yönü için +6.50 kotu S-1 aralığı değerleri.....	105
Çizelge 5.180. Bina 5 y yönü için +6.50 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri	105
Çizelge 5.181. Bina 5 y yönü için +6.50 kotu S-2 aralığı değerleri.....	106
Çizelge 5.182. Bina 5 y yönü için +6.50 kotu S-2 aralığı normalleştirme değerleri	106
Çizelge 5.183. Bina 5 y yönü için +6.50 kotu S-4 aralığı değerleri.....	106
Çizelge 5.184. Bina 5 y yönü için +6.50 kotu S-4 aralığı normalleştirme değerleri	107

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Kapasite spektrumunda performans seviyeleri ve aralıkları	5
Şekil 4.1. Bina 1'e ait SAP2000 modeli.....	9
Şekil 4.2. Bina 2'ye ait SAP2000 modeli.....	10
Şekil 4.3. Bina 3'e ait SAP2000 modeli.....	11
Şekil 4.4. Bina 4'e ait SAP2000 modeli.....	12
Şekil 4.5. Bina 5'e ait SAP2000 modeli.....	13
Şekil 4.6. Adana-Ceyhan EW yönü ivme kayıt grafiği (Adana 1998).....	14
Şekil 4.7. Adana-Ceyhan NS yönü ivme kayıt grafiği (Adana 1998).....	15
Şekil 4.8. Bingöl EW yönü ivme kayıt grafiği (Bingöl 2003).....	15
Şekil 4.9. Bingöl NS yönü ivme kayıt grafiği (Bingöl 2003).....	16
Şekil 4.10. Bolu EW yönü ivme kayıt grafiği (Düzce 1999).....	16
Şekil 4.11. Bolu NS yönü ivme kayıt grafiği (Düzce 1999).....	17
Şekil 4.12. Denizli EW yönü ivme kayıt grafiği (Denizli 1976).....	17
Şekil 4.13. Denizli NS yönü ivme kayıt grafiği (Denizli 1976).....	18
Şekil 4.14. Dinar EW yönü ivme kayıt grafiği (Dinar 1995).....	18
Şekil 4.15. Dinar NS yönü ivme kayıt grafiği (Dinar 1995).....	19
Şekil 4.16. Düzce EW yönü ivme kayıt grafiği (Düzce 1999).....	19
Şekil 4.17. Düzce NS yönü ivme kayıt grafiği (Düzce 1999).....	20
Şekil 4.18. Erzincan EW yönü ivme kayıt grafiği (Erzincan 1992).....	20
Şekil 4.19. Erzincan NS yönü ivme kayıt grafiği (Erzincan 1992).....	21
Şekil 4.20. İzmir EW yönü ivme kayıt grafiği (İzmir 1977).....	21
Şekil 4.21. İzmir NS yönü ivme kayıt grafiği (İzmir 1977).....	22
Şekil 4.22. İzmit EW yönü ivme kayıt grafiği (Marmara 1999).....	22
Şekil 4.23. İzmit NS yönü ivme kayıt grafiği (Marmara 1999).....	23
Şekil 4.24. Sakarya EW yönü ivme kayıt grafiği (Marmara 1999).....	23
Şekil 4.25. Sakarya NS yönü ivme kayıt grafiği (Marmara 1999).....	24
Şekil 5.1. Bina 1 x yönünde PGA değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği.....	30
Şekil 5.2. Bina 1 y yönünde PGA değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği.....	32
Şekil 5.3. Bina 2 x yönünde PGA değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği.....	34
Şekil 5.4. Bina 2 y yönünde PGA değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği.....	37
Şekil 5.5. Bina 3 x yönünde PGA değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği.....	39

Şekil 5.6. Bina 3 y yönünde PGA değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği	42
Şekil 5.7. Bina 4 x yönünde + 4.00 kotu PGA değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği	45
Şekil 5.8. Bina 4 x yönünde + 7.00 kotu PGA değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği	48
Şekil 5.9. Bina 4 y yönünde + 4.00 kotu PGA değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği	50
Şekil 5.10. Bina 4 y yönünde + 7.00 kotu PGA değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği	53
Şekil 5.11. Bina 5 x yönünde +3.50 kotu PGA değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği	56
Şekil 5.12. Bina 5 x yönünde +5.60 kotu PGA değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği	58
Şekil 5.13. Bina 5 x yönünde +6.50 kotu PGA değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği	60
Şekil 5.14. Bina 5 y yönünde +3.50 kotu PGA değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği	63
Şekil 5.15. Bina 5 y yönünde +5.60 kotu PGA değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği	65
Şekil 5.16. Bina 5 y yönünde +6.50 kotu PGA değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği	68
Şekil 5.17. Bina 1 x yönünde PGV değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği	70
Şekil 5.18. Bina 1 y yönünde PGV değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği	72
Şekil 5.19. Bina 2 x yönünde PGV değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği	74
Şekil 5.20. Bina 2 y yönünde PGV değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği	77
Şekil 5.21. Bina 3 x yönünde PGV değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği	79
Şekil 5.22. Bina 3 y yönünde PGV değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği	82
Şekil 5.23. Bina 4 x yönünde +4.00 kotu PGV değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği	85
Şekil 5.24. Bina 4 y yönünde +4.00 kotu PGV değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği	88
Şekil 5.25. Bina 4 x yönünde +7.00 kotu PGV değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği	91

Şekil 5.26. Bina 4 y yönünde +7.00 kotu PGV değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği	93
Şekil 5.27. Bina 5 x yönünde +3.50 kotu PGV değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği	96
Şekil 5.28. Bina 5 y yönünde +3.50 kotu PGV değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği	98
Şekil 5.29. Bina 5 x yönünde +5.60 kotu PGV değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği	100
Şekil 5.30. Bina 5 y yönünde +5.60 kotu PGV değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği	103
Şekil 5.31. Bina 5 x yönünde +6.50 kotu PGV değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği	105
Şekil 5.32. Bina 5 y yönünde +6.50 kotu PGV değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği	107

SİMGE VE KISALTMALAR

Simge	Açıklama
g	Yer çekimi ivmesi
S_{ar}	Spektral ivme
S_{ac}	Spektral ivme kapasitesi
S_a göçme	Yapının göçme anındaki spektral ivmesi
β_c	Spektral ivme kapasitesinin standart sapması
β_r	Spektral ivmenin standart sapması
$\phi(x)$	Olasılık fonksiyonu
$P_f(x)$	Olasılık fonksiyonu normal dağılımı
R	Analiz sonucu hesaplanmış yapısal tepki
r	Öngörülen hasar seviyesi için yapısal tepkinin minimum değeri
I	Yapısal tepkinin hasar seviyesini aşma olasılığının hesaplanması amacıyla rastgele değişken olarak kullanılan yer hareketi parametresi

Kısaltma	Açıklama
EW	Doğu-Batı
NS	Kuzey-Güney
PGA	Maksimum Yer İvmesi
PGV	Maksimum Yer Hızı

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1 Deprem Mühendisliği

Deprem Mühendisliği yapılar da hasar meydana getirebilecek kuvvetli yer hareketlerini ve bu hareketler sırasında yapının göstereceği reaksiyonları inceleyen bilim dalıdır.

Deprem, önceden bir uyarı olmadan meydana gelmesi nedeni ile doğal afetler sırasında kendine has bir özelliğe sahiptir. Doğal afetlerin en önemlilerinden biri olan deprem yer kabuğunun bir titreşimi olduğu için yapıların mesnetlerinde zamana bağlı bir yer değiştirme hareketi doğurarak dinamik bir etki oluşturur. Özellikle depremin sık ve şiddetli olduğu ülkeler için bu titreşim hareketinin incelenmesi Yapı Dinamiği'nin ana problemlerinden biridir.

Dünyanın deprem kuşağı adı verilen bölgeleri içinde bulunan ülkemizde, her gün aletlerin kaydettiği ve insanlar tarafından farkına varılmayan çok sayıda yer hareketi meydana gelmektedir. Yer hareketini inceleyen Sismoloji Bilimi açısından bu kayıtlar önemli olmakla beraber deprem mühendisliği bakımından, kuvvetli yer hareketi meydana getiren şiddetli depremler önem taşır (Celep ve Kumbasar, 2004).

BÖLÜM II

PREFABRİK YAPILAR

Sanayi tesislerine yapılan yatırımlardan hızlı geri dönüş alınmak istenmesi ve bu yapıların maliyetlerini üretime geçerek kısa sürelerde amorti edebilmeleri için ekonomik, kaliteli ve pratik çözümler aranır. Gelişmekte olan teknoloji sayesinde sanayi yapılarının yaklaşık % 90'ı betonarme prefabrik yapım sistemleri ile inşa edilmektedir. Prefabrik yapı sistemleri; yatırımlarında ekonomi ve kalite arayan işletmeler için birçok avantaj sağlamaktadır. Prefabrik sistemlerin tercih edilme sebepleri aşağıda belirtilmiştir. Prefabrik sistemler;

1. Hızlı uygulanabilen
2. Ekonomik
3. Endüstrileşmiş yapım tekniklerine sahip
4. Uzun ömürlü
5. Çevreye duyarlı
6. Düşük bakım maliyetlerine sahip
7. Estetik
8. Verimli
9. Hızlı ve kolay montaj yapılabilen
10. Kaliteli sistemlerdir.

Prefabrik yapı sistemlerinin dezavantajları ise ;

1. Kolon giriş birleşim noktalarının zayıf olması
2. Hazır elemanlardan oluştuğu için rijit davranmaması gibi durumlar vardır.

Prefabrik yapıların hesap ve tasarım aşamalarında ilgili şartnamelerden faydalanılır (TS-500, 2000; TS-9967, 1992; TS-498, 1997; Sezer, 2006).

2.1 Prefabrik Elemanlar

Birleştirildiklerinde bir taşıyıcı sistemi meydana getiren ve atölyelerde önceden imal edilmiş olan betonarme veya ön gerilmeli beton kısımlara prefabrik eleman denir.

2.1.1 Kiriş elemanlar

Kiriş elemanlar, bir mütemadi kirişi veya bir çerçeve kirişini temsil etmek için kullanılan elemanlardır.

Kiriş elemanlar;

- a) Aşık kirişi
- b) Oluk kirişi
- c) Çatı kirişi
- d) Döşeme kirişi
- e) Kreyn kirişi
- f) Köprü kirişi
- g) Fener kirişi olarak isimlendirilirler.

2.1.2 Kolon elemanlar

Kolon elemanlar, bir, iki veya üç kat yüksekliğinde olabilirler. Kendileri ve kirişlerle birleşimleri mafsallı veya rijit olabilir. Kolonlar kirişlerin oturmaları için inceltilmiş uçlu konsollar veya kısa konsollar ihtiva edebilirler.

2.1.3 Çerçeve elemanlar

Çerçeve elemanlar, genel olarak T ve H harfleri ile $\alpha \geq 90^\circ$ şeklinde olabilirler. Birbirleri ile ve kirişlerle ekleri mafsallı veya rijit olabilir.

2.1.4 Pano elemanlar

Pano elemanlar genel olarak bir hacmin plan alanında olan veya bir yan yüzünü yekpare olarak örten dolu kesitli düzlemsel elemanlardır. Döşeme panoları ve duvar panoları olmak üzere iki çeşittir.

2.1.5 Kabuk elemanlar

Kabuk elemanlar düşünülen kabuk örtüyü meydana getirmek üzere teşkil edilmiş kabuk parçalarıdır.

2.1.6 Kompozit elemanlar

Kompozit elemanlar bir kısmı prefabrik olarak yapılmış ve bir kısmı yerinde dökme betonla oluşturulmuş elemanlardır.

2.1.7 Anolu elemanlar

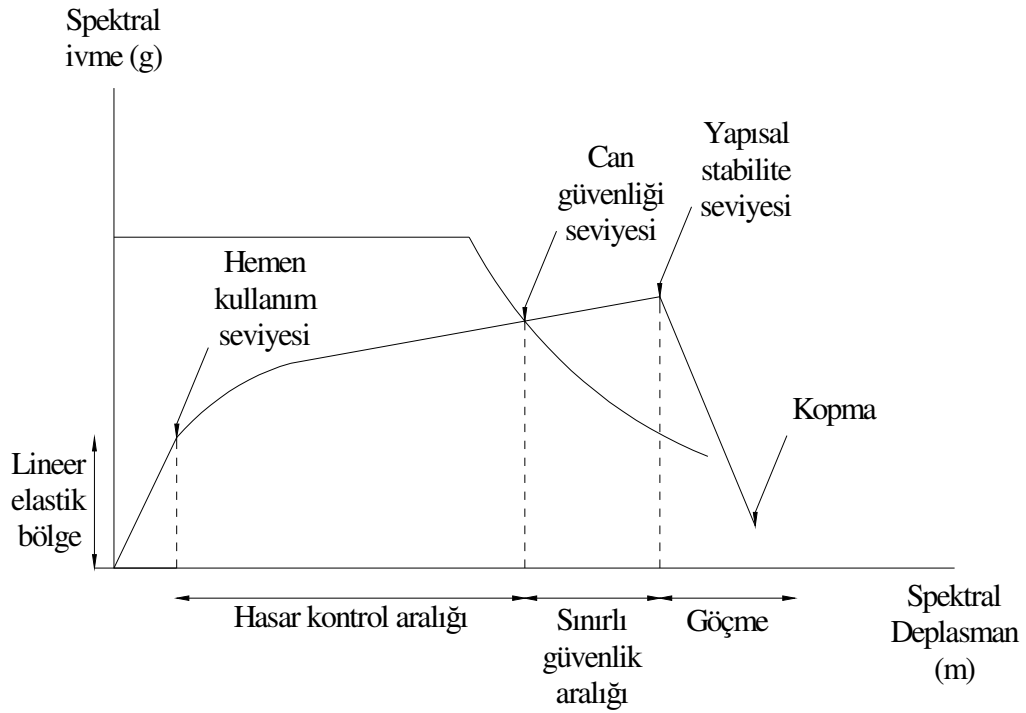
Anolu (parçalı) eleman prefabrik birkaç anodan oluşmaktadır. Anolar öngerilme ile birleştirilerek yekpare bir eleman elde edilmektedir.

BÖLÜM III

YAPILARIN PERFORMANS SEVİYELERİ

3.1 Bir Yapının Belirlenen Performans Seviyeleri

Performans seviyeleri, verilen bir deprem etkisi altında öngörülen hasar miktarının sınır durumlarıdır. Bu sınır durumlar, binadaki taşıyıcı elemanlardaki hasarın miktarına, bu hasarın can güvenliği bakımından bir tehlike oluşturup oluşturumamasına, deprem sonrasında binanın kullanılıp kullanılmamasına ve hasarın neden olduğu ekonomik kayıplara bağlı olarak belirlenir (Özer, 2005). Şekil 3.1’de kapasite spektrumunda performans seviyeleri ve aralıkları gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Kapasite spektrumunda performans seviyeleri ve aralıkları

3.2 Taşıyıcı Elemanlar için Performans Seviyeleri

Taşıyıcı elemanlar için performans seviyeleri Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Taşıyıcı elemanlar için performans seviyeleri (Özer, 2005)

Performans Seviyesi	Performans Aralığı	KOD
Başlangıç seviyesi	Lineer Elastik Bölge	S - 1
Hemen Kullanım		
Can Güvenliği	Hasar Kontrol	S - 2
Yapısal Stabilite	Sınırlı Güvenlik	S - 3
Toptan Göçme	Göçmenin Önlenmesi	S - 4

3.2.1 Hemen kullanım performans seviyesi (S-1)

Taşıyıcı sistem hasarı çok azdır. Mevcut yapının deprem öncesindeki dayanım, rijitlik ve sünekliği deprem sonrasında da aynen korunmaktadır.

3.2.2 Can güvenliği performans seviyesi (S-2)

Taşıyıcı sistemde önemli hasar oluşabilir. Buna karşılık, bölgesel veya toptan göçme söz konusu değildir. Deprem sırasında yaralanmalar olabilir. Ancak, bu yaralanmalar yapısal hasarlar ile ilgili değildir. Yapısal hasar kaynaklı ölüm riski çok düşüktür.

3.2.3 Yapısal stabilite seviyesi (S-3)

Bu aralıkta taşıyıcı elemanların performansları tamamen can güvenliği koşullarını sağlamayabilir, ancak göçmenin önlenmesi performans seviyesinden daha yüksektir.

3.2.4 Toptan göçme seviyesi (S-4)

Yapıyı bölgesel veya toptan göçme sınırına getiren ağır hasar durumunu temsil eder. Taşıyıcı elemanlarda büyük hasar oluşmuş, dayanım ve rijitliklerde önemli azalmalar meydana gelmiştir. Önemli oranda can güvenliği riski bulunmaktadır.

BÖLÜM IV

MODELLER

4.1 İncelenecek Binaların Karakteristik Özellikleri

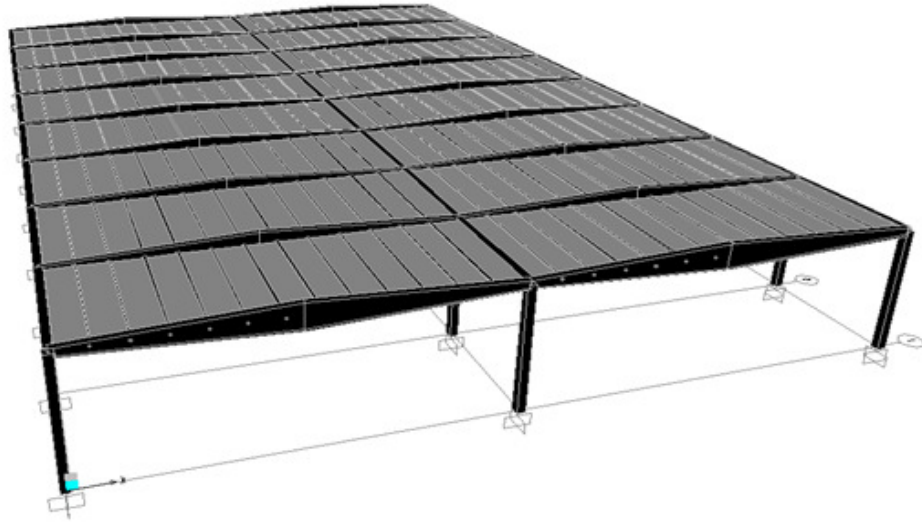
Bu çalışmada birinci ve ikinci derece deprem bölgelerinde inşa edilmek üzere tasarlanmış beş adet prefabrik sanayi yapısı incelenecektir. Yapı modellerinin zemin sınıfı, kat sayısı ve kotları Çizelge 4.1’de gösterilmiştir. Yapıların projelendirilmesinde TS 500, TS 9967, TS 498 ve Deprem Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik (Sezer, 2006) kullanılmıştır. Yapılara uygulanan analizlerde %5 sönüm oranı kabul edilmiştir. Bu çalışmada kullanılan prefabrik yapılar ile ilgili ayrıntılı proje bilgileri ve farklı analiz sonuçları daha önceki çalışmalarda sunulmuştur (Öztürk vd., 2007; Öztürk vd., 2008; Öztürk vd., 2009; Demiralın, 2009). Yapıların projelendirilmesinde yapısal analiz programı kullanılmıştır (SAP 2000, 2001).

Çizelge 4.1. Yapıların genel özellikleri

BİNALAR	İSİM	Zemin Sınıfı	Kat sayısı	Kat 1	Kat 2	Kat 3
BİNA 1	AVRASYA YAPISI	Z3	1	+7.50	--	--
BİNA 2	NİĞTAV YAPISI	Z2	1	+4.50	--	--
BİNA 3	ÖZSU YAPISI	Z3	1	+7.00	--	--
BİNA 4	HASAN ESER YAPISI	Z3	2	+4.00	+7.00	--
BİNA 5	GİZMOR YAPISI	Z3	3	+3.50	+5.60	+6.50

4.1.1 Bina 1 için karakteristik özellikler

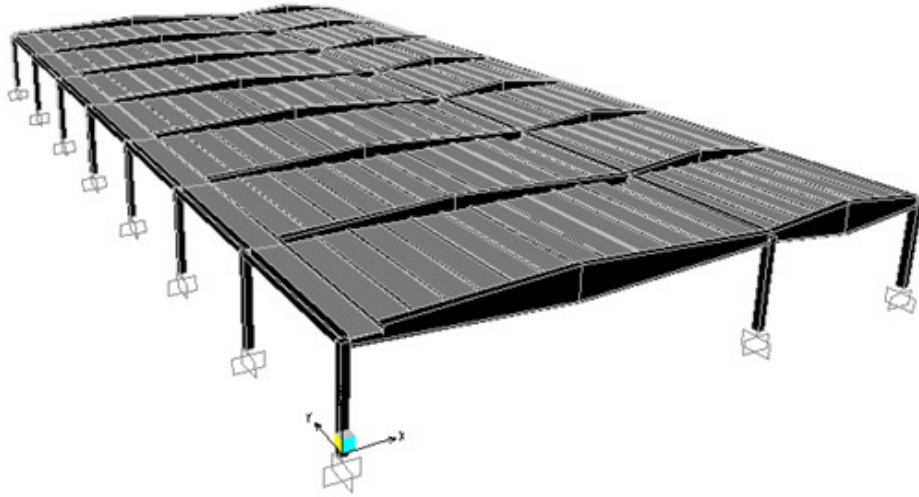
İncelenecek olan bina X yönünde 40 m, Y yönünde 60 m uzunluğunda ve kolon aksları eşit aralıklarla X yönünde 20 m, Y yönünde 7.50 m'dir. Binanın kotu +7.50 m olup; ağırlığı yaklaşık 725 ton'dur. Kolon kesitleri 50 x 50 cm' dir. Kiriş kesitleri ise; I2-50 ve I1-150' den oluşmaktadır. Bina 1'e ait SAP2000 modeli Şekil 4.1'de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Bina 1'e ait SAP2000 modeli

4.1.2 Bina 2 için karakteristik özellikler

İncelenecek olan bina X yönünde 31 m, Y yönünde 62 m uzunluğunda ve kolon aksları X yönünde sırasıyla 21 m, 10 m; Y yönünde eşit aralıklarla 8.85 m, 8.90 m'dir. Binanın kotu +4.50 m olup; ağırlığı yaklaşık 500 ton'dur. Kolon kesitleri 40 x 40 cm'dir. Kiriş kesitleri ise; I2-50 ve I1-150'den oluşmaktadır. Bina 2'ye ait SAP2000 modeli Şekil 4.2'de gösterilmiştir.



Şekil 4.2. Bina 2'ye ait SAP2000 modeli

4.1.3 Bina 3 için karakteristik özellikler

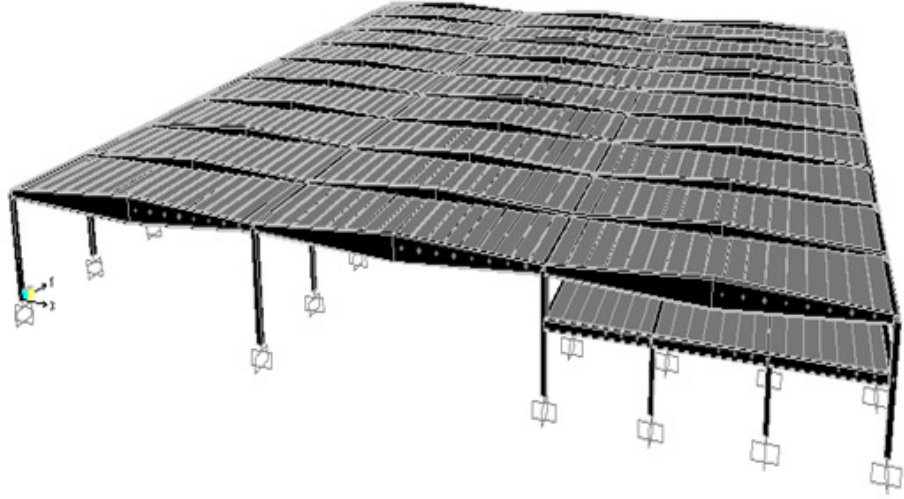
İncelenecek olan bina X yönünde 40 m, Y yönünde 56 m uzunluğunda ve kolon aksları eşit aralıklarla X yönünde 6.65 m, Y yönünde 8 m'dir. Binanın kotu +7.00 m olup; ağırlığı yaklaşık 530 ton'dur. Kolon kesitleri 50 x 60 cm'dir. Kirişler ise; I-50 ve I-150 olarak tasarlanmıştır. Bina 3'e ait SAP2000 modeli Şekil 4.3'de gösterilmiştir.



Şekil 4.3. Bina 3'e ait SAP2000 modeli

4.1.4 Bina 4 için karakteristik özellikler

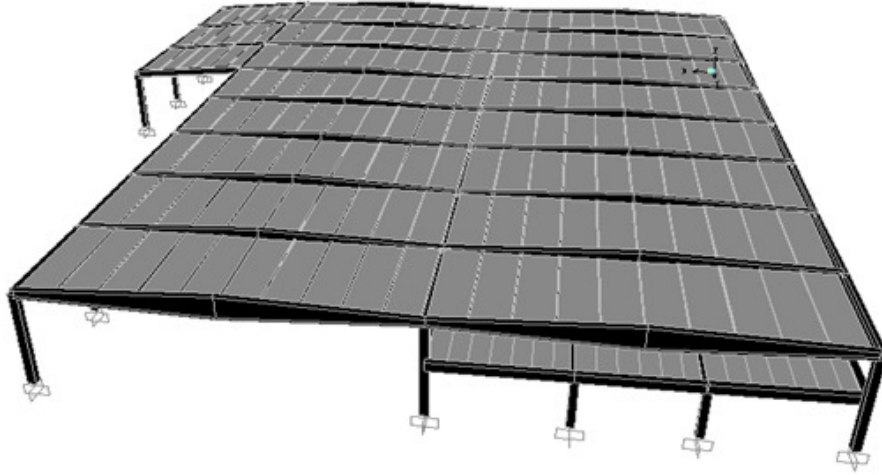
İncelenecek olan bina X yönünde 75 m, Y yönünde 81 m uzunluğunda ve kolon aksları X yönünde sırasıyla 25 m, 25 m, 8.30 m, 8.40 m, 8.30 m; Y yönünde eşit aralıklarla 9 m'dir. Binanın kotları sırasıyla +4.00 m, +7.00 m olup; ağırlığı yaklaşık 1300 ton'dur. Kolon kesitleri 40 x 40 cm ve 45 x 45 cm' dir. Kiriş kesitleri ise; 40 x 60 cm I tipi kiriş, I2-50 ve I1-160' tan oluşmaktadır. Bina 4'e ait SAP2000 modeli Şekil 4.4'de gösterilmiştir.



Şekil 4.4. Bina 4'e ait SAP2000 modeli

4.1.5 Bina 5 için karakteristik özellikler

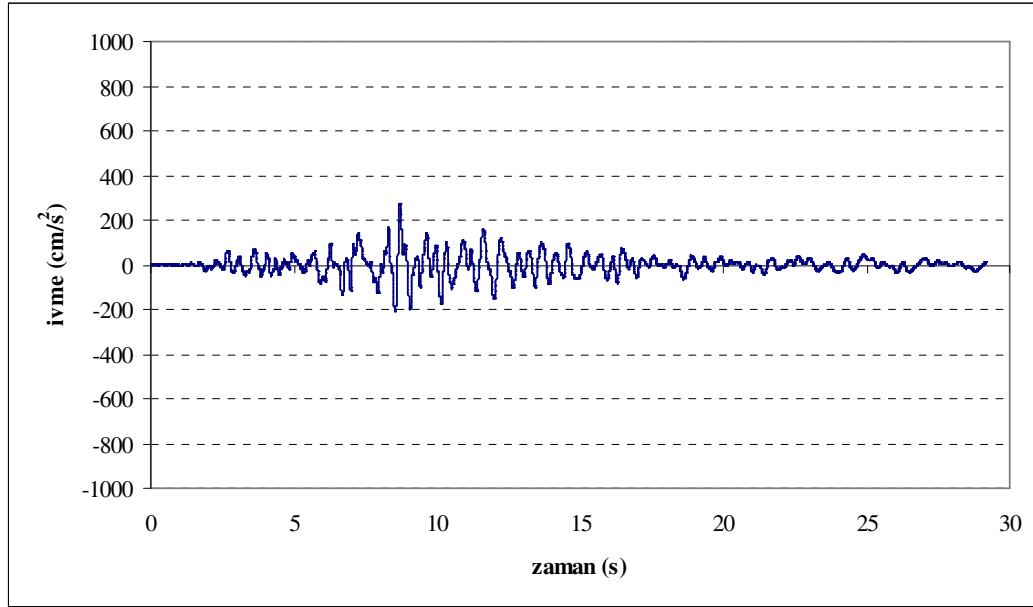
İncelenecek olan bina X yönünde 48.70 m, Y yönünde 60 m uzunluğunda ve kolon aksları X yönünde sırasıyla 7 m, 6 m, 7 m, 20 m, 8.70 m; Y yönünde eşit aralıklarla 7.50 m'dir. Binanın kotları sırasıyla +3.50 m, +5.60 m, +6.50 m olup; ağırlığı yaklaşık 720 ton'dur. Kolon kesitleri 40 x 40 cm, 45 x 45 cm ve 50 x 50 cm' dir. Kiriş kesitleri ise; 40 x 60 cm standart, 30 x 70 cm I tipi kiriş, I2-50 ve I1-150' den oluşmaktadır. Bina 5'ye ait SAP2000 modeli Şekil 4.5'de gösterilmiştir.



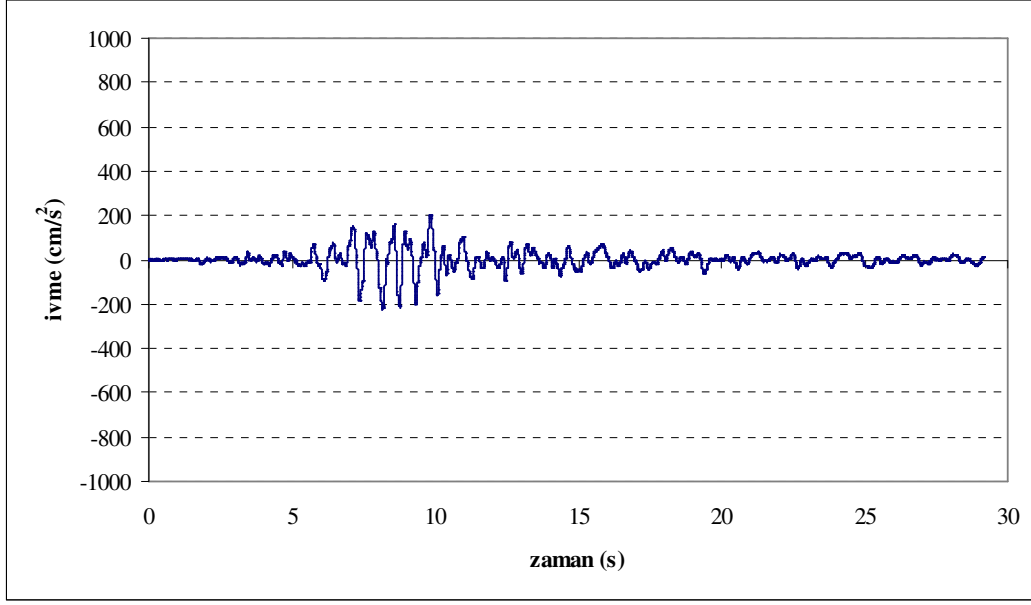
Şekil 4.5. Bina 5'e ait SAP2000 modeli

4.2 Deprem İvme Kayıtları

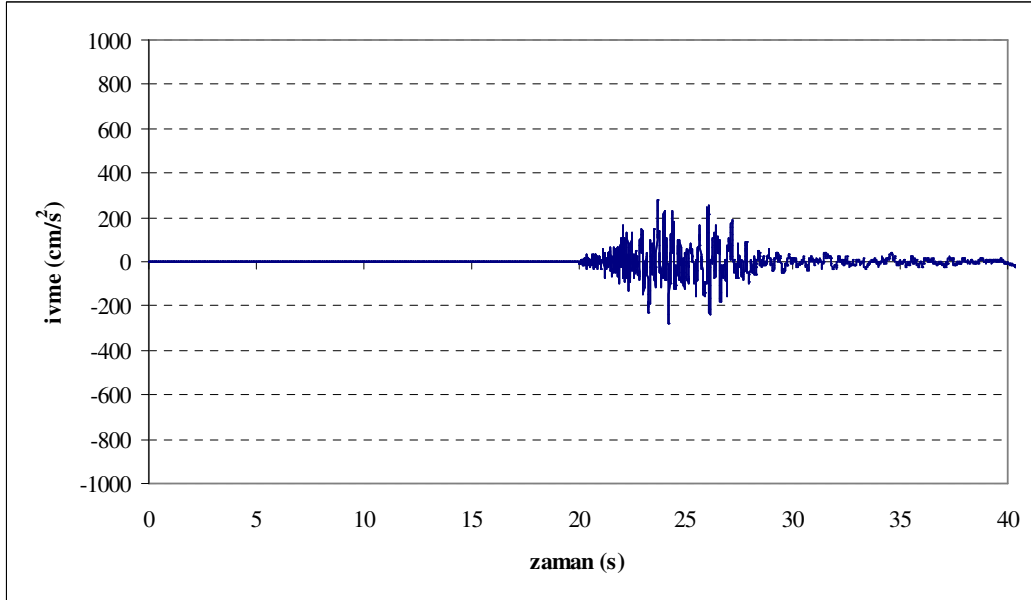
Deprem Araştırma Dairesi'(Deprem Araştırma Dairesi, 2009) nden alınan on farklı deprem için her iki yönde alınan toplam 20 adet ivme kaydı Şekil 4.6-4.25'de gösterilmiştir. Bunların seçiminde 0,12g'den 0,82g'ye kadar artan maksimum yer ivmesi değerleri kullanılmıştır. Böylece uygulanacak olan depremlerle birlikte binaların dayanımı tespit edilecek ve yorumlanacaktır.



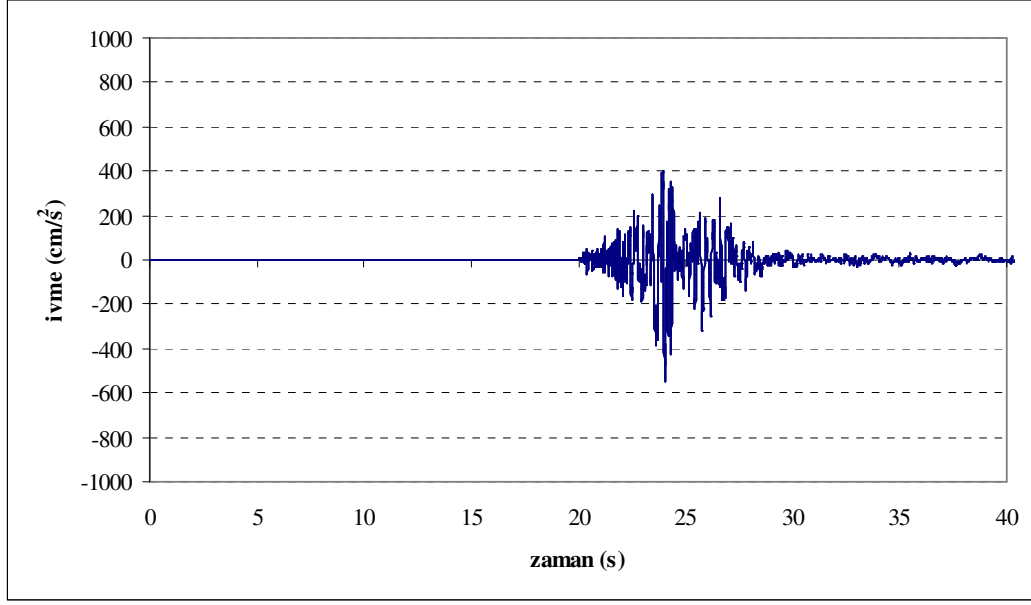
Şekil 4.6. Adana-Ceyhan EW yönü ivme kayıt grafiği (Adana 1998)



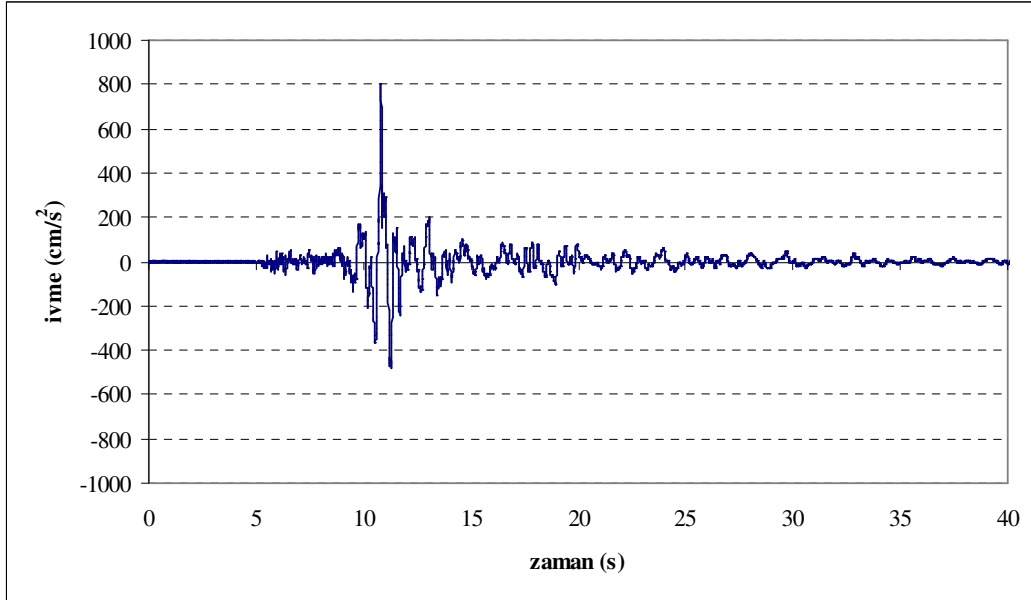
Şekil 4.7. Adana-Ceyhan NS yönü ivme kayıt grafiği (Adana 1998)



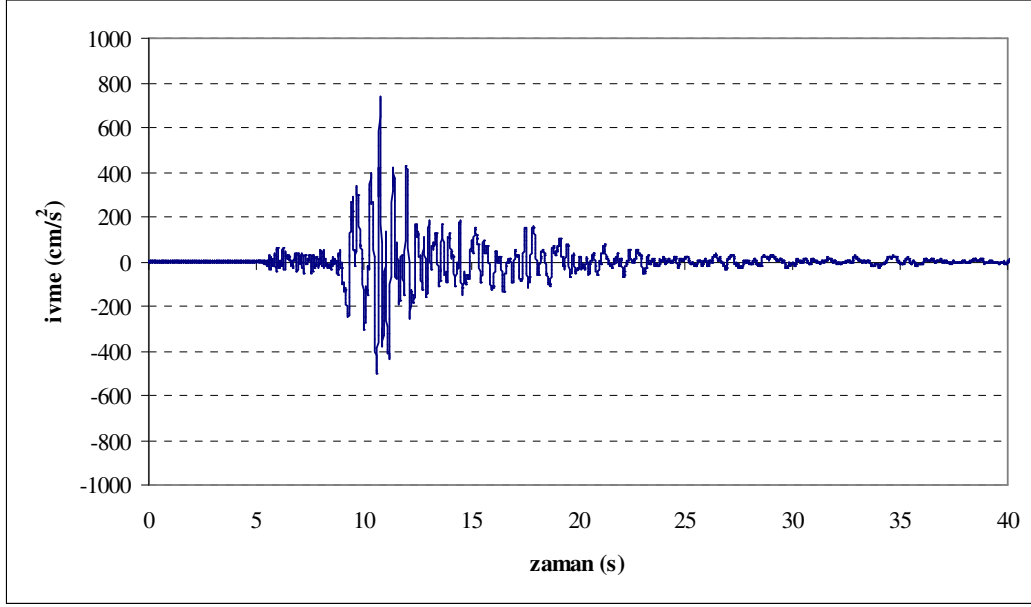
Şekil 4.8. Bingöl EW yönü ivme kayıt grafiği (Bingöl 2003)



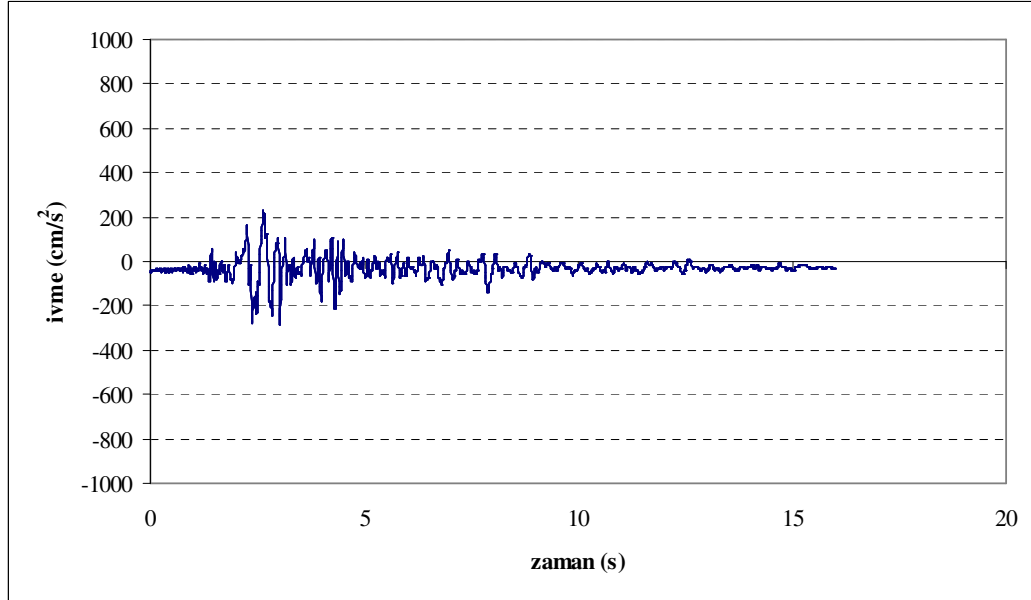
Şekil 4.9. Bingöl NS yönü ivme kayıt grafiği (Bingöl 2003)



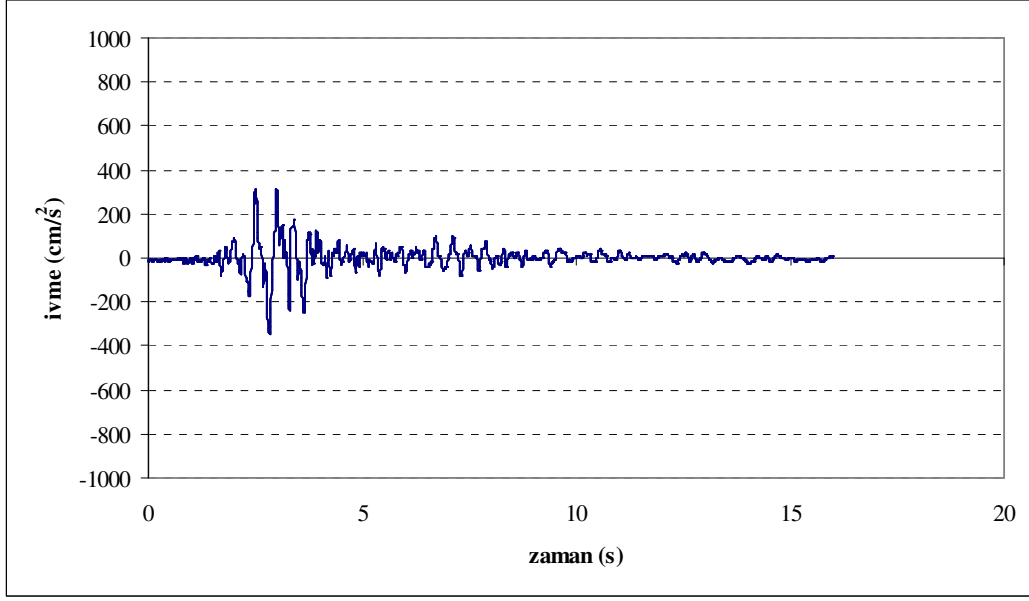
Şekil 4.10. Bolu EW yönü ivme kayıt grafiği (Düzce 1999)



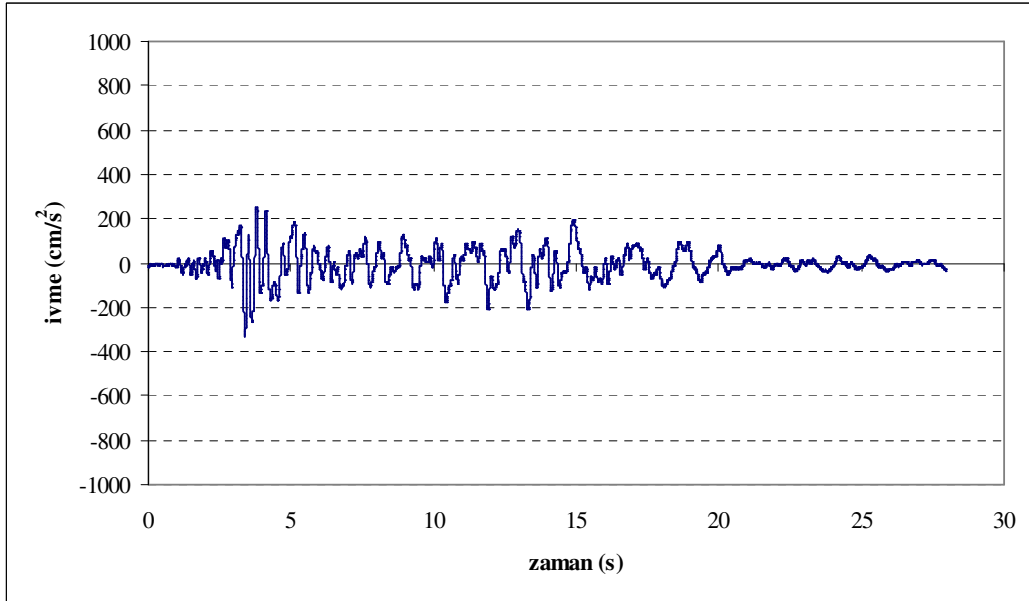
Şekil 4.11. Bolu NS yönü ivme kayıt grafiği (Düzce 1999)



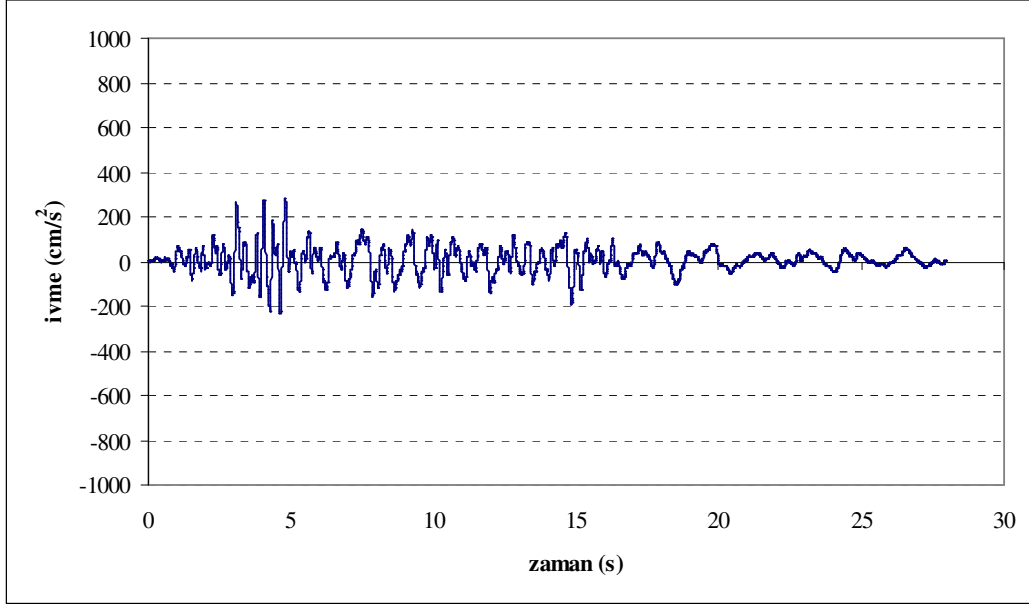
Şekil 4.12. Denizli EW yönü ivme kayıt grafiği (Denizli 1976)



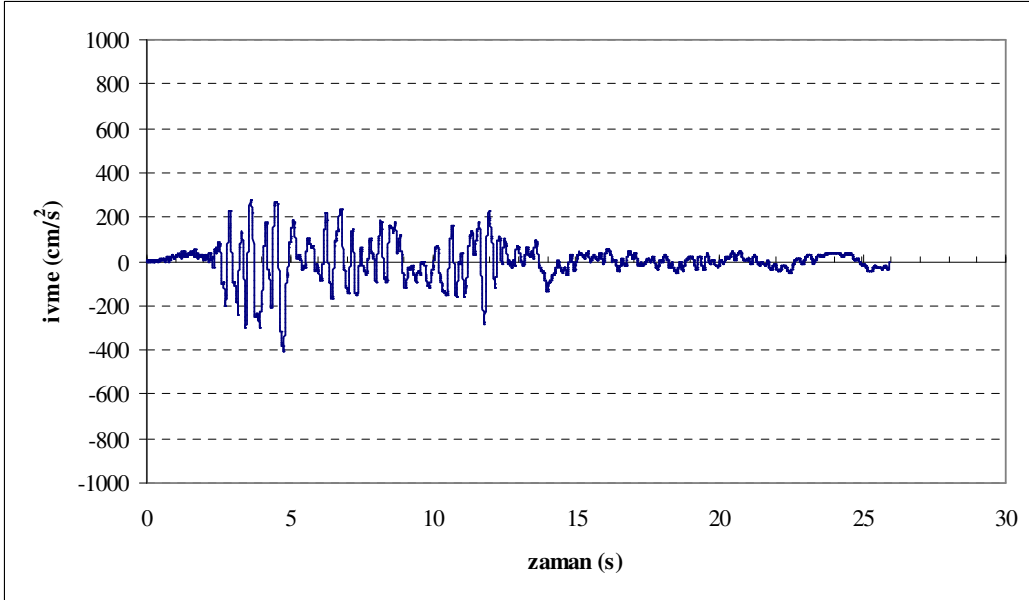
Şekil 4.13. Denizli NS yönü ivme kayıt grafiği (Denizli 1976)



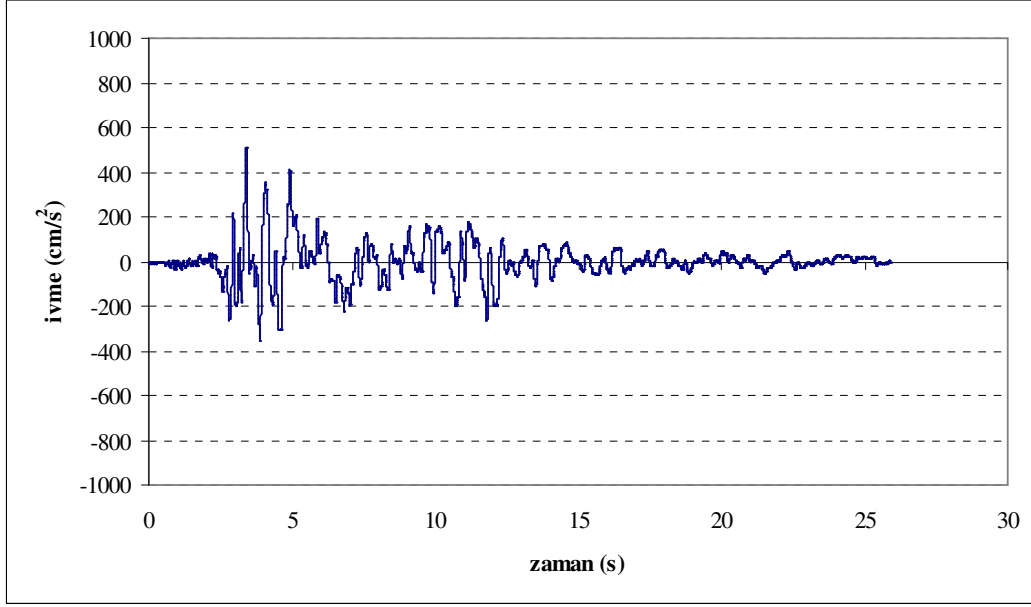
Şekil 4.14. Dinar EW yönü ivme kayıt grafiği (Dinar 1995)



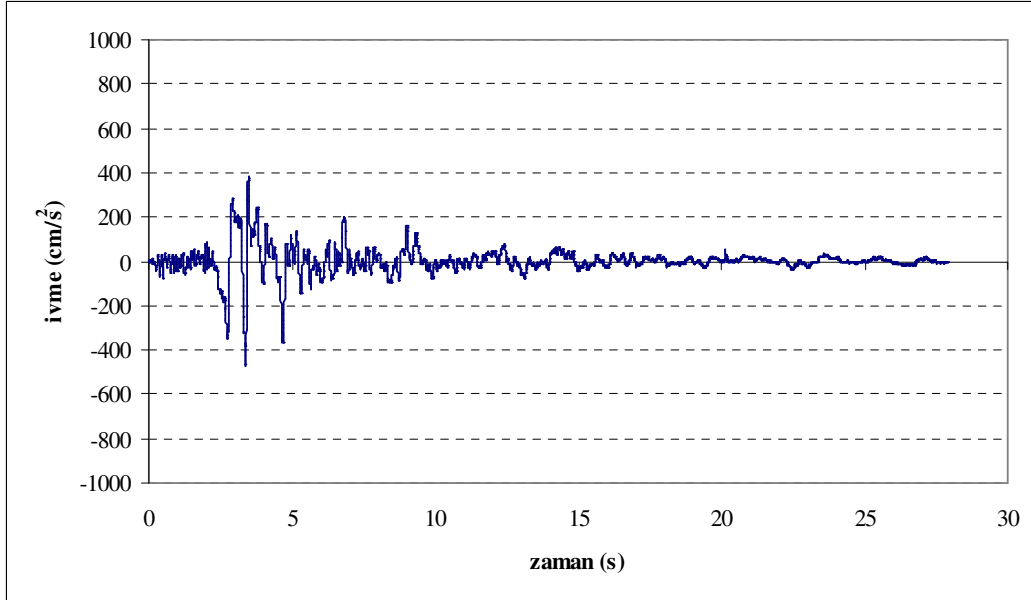
Şekil 4.15. Dinar NS yönü ivme kayıt grafiği (Dinar 1995)



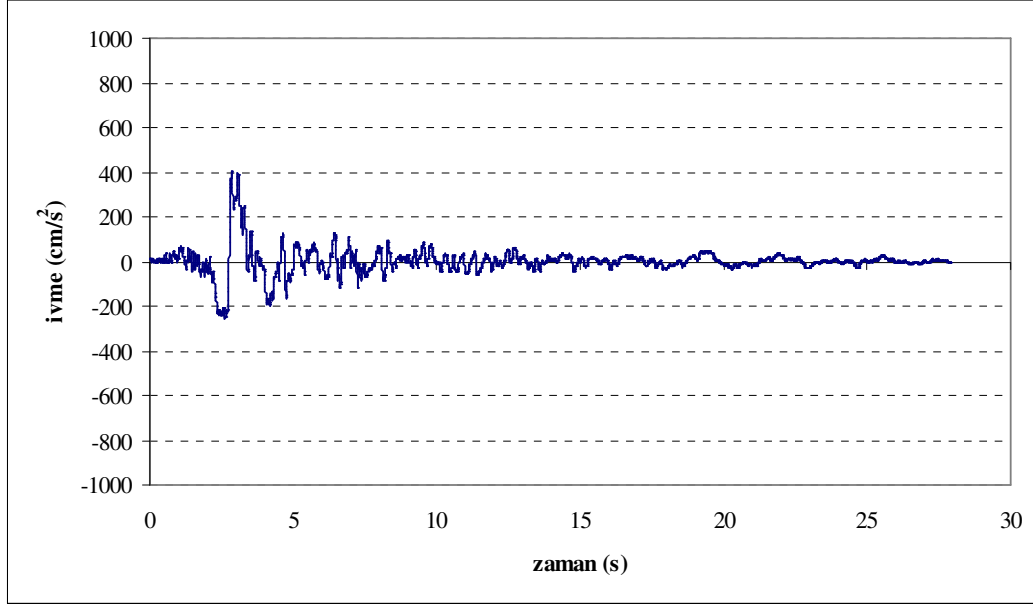
Şekil 4.16. Düzce EW yönü ivme kayıt grafiği (Düzce 1999)



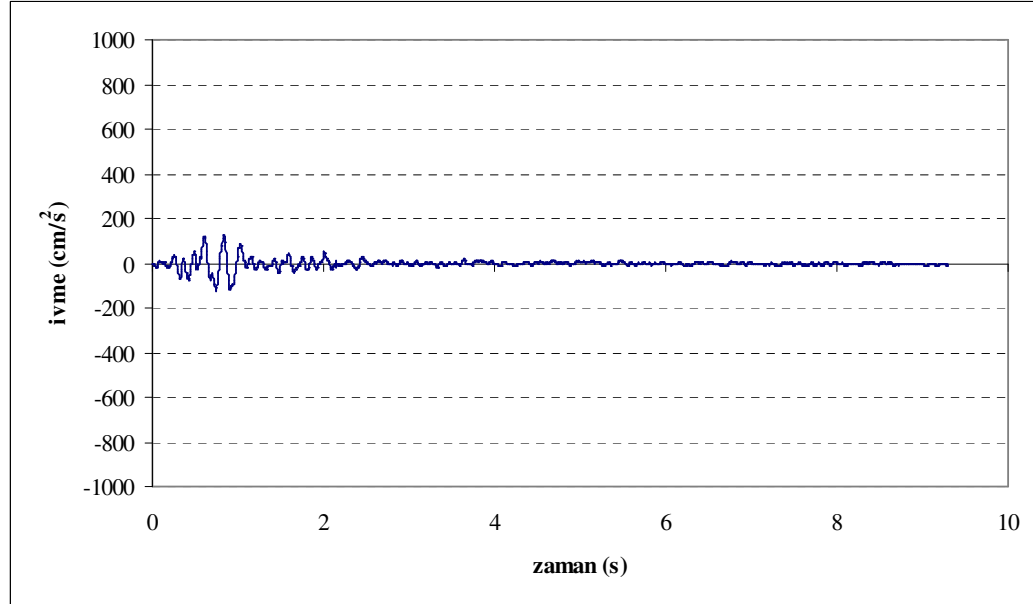
Şekil 4.17. Düzce NS yönü ivme kayıt grafiği (Düzce 1999)



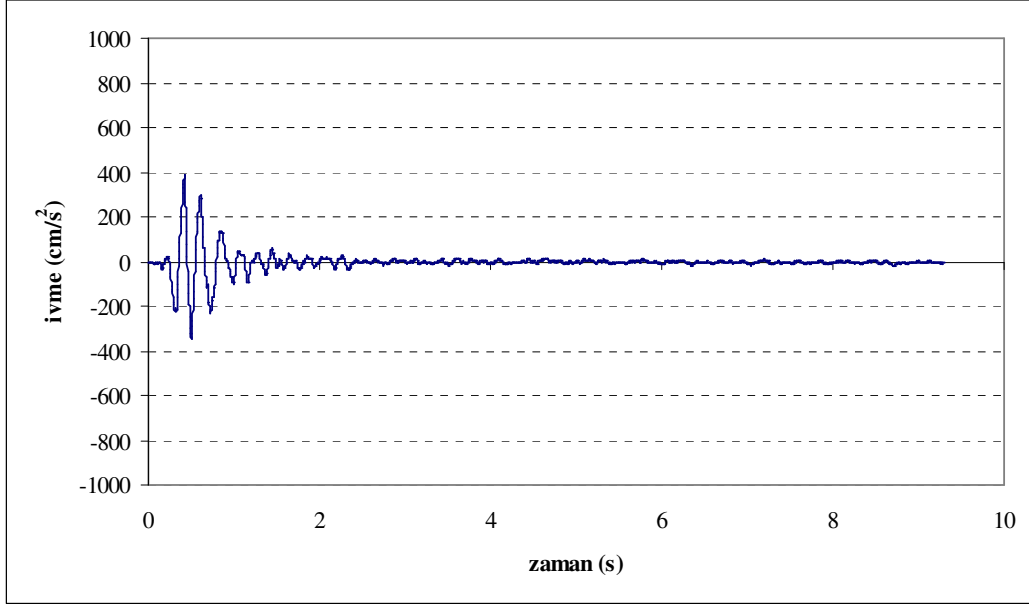
Şekil 4.18. Erzincan EW yönü ivme kayıt grafiği (Erzincan 1992)



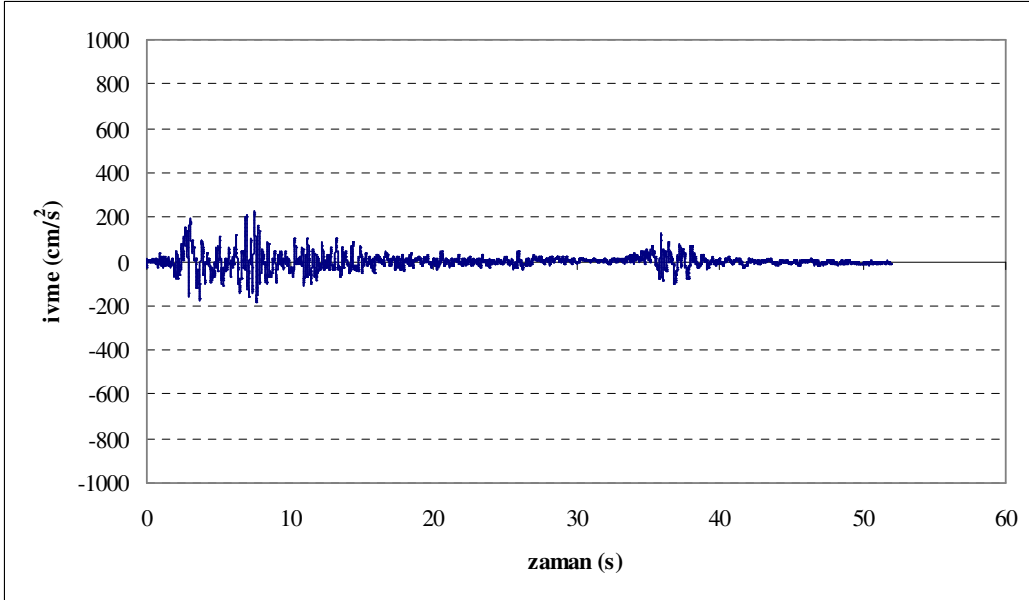
Şekil 4.19. Erzincan NS yönü ivme kayıt grafiği (Erzincan 1992)



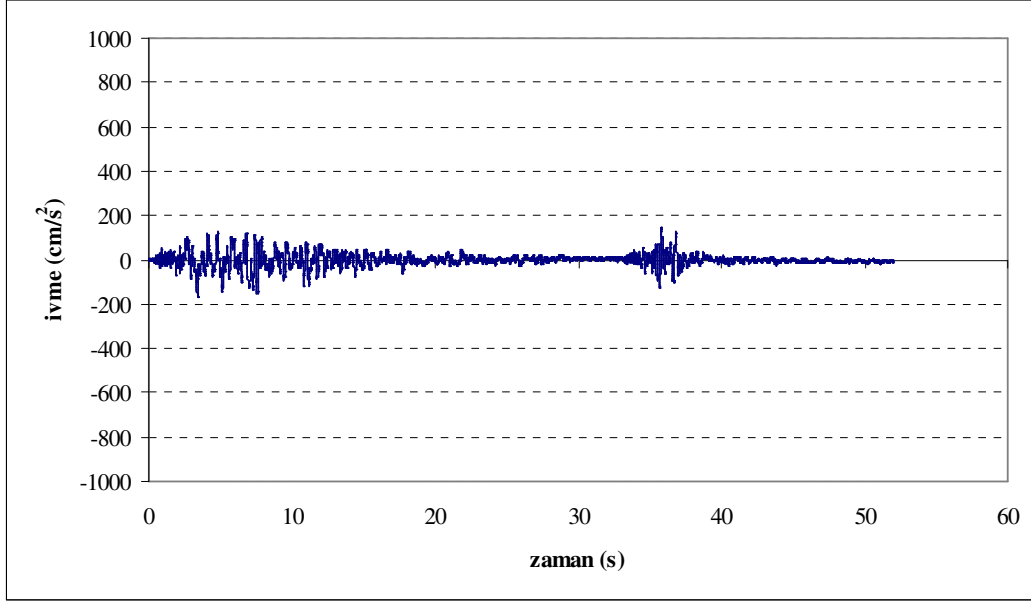
Şekil 4.20. İzmir EW yönü ivme kayıt grafiği (İzmir 1977)



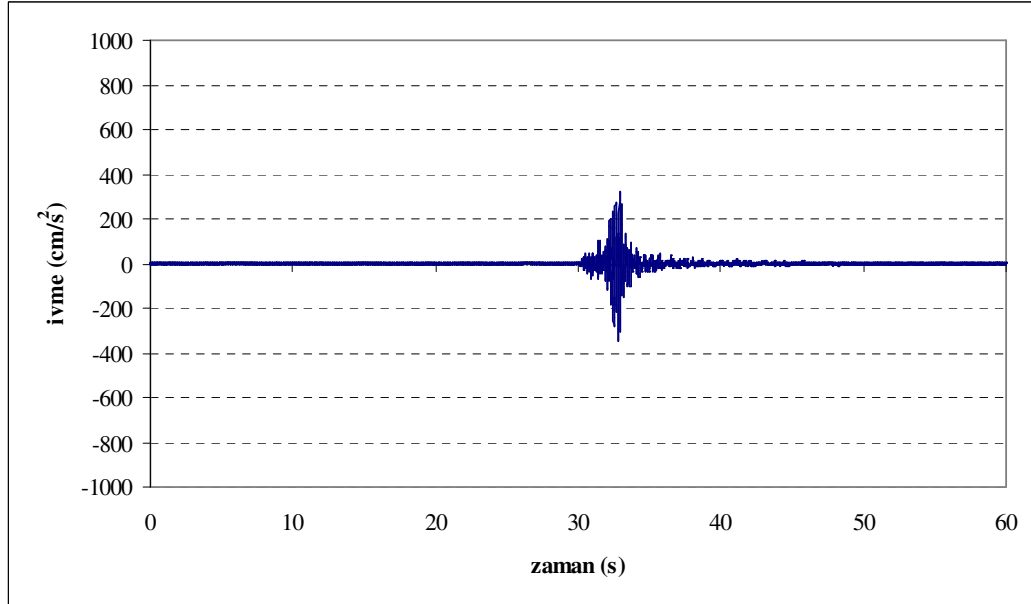
Şekil 4.21. İzmir NS yönü ivme kayıt grafiği (İzmir 1977)



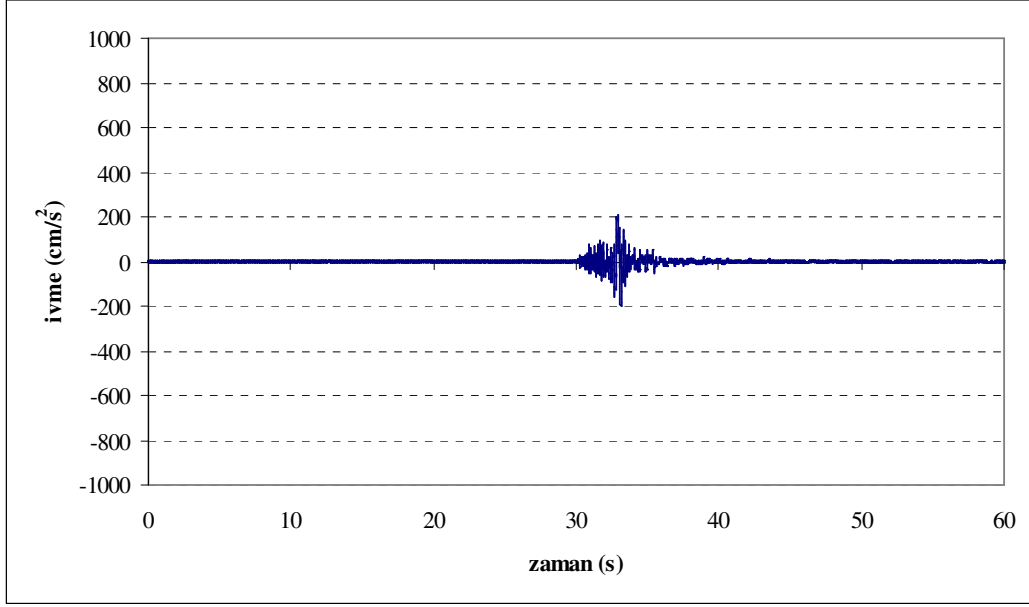
Şekil 4.22. İzmit EW yönü ivme kayıt grafiği (Marmara 1999)



Şekil 4.23. İzmit NS yönü ivme kayıt grafiği (Marmara 1999)



Şekil 4.24. Sakarya EW yönü ivme kayıt grafiği (Marmara 1999)



Şekil 4.25. Sakarya NS yönü ivme kayıt grafiği (Marmara 1999)

4.3 Maksimum Yer İvmelerinin (PGA) ve Hızlarının (PGV) Elde Edilmesi

Kaydedilen on farklı depreme ait her iki yönde toplam 20 adet ivme ve hız–zaman grafiklerinin mutlak maksimum ve mutlak minimum değerlerinin g ve cm/s cinsinden elde edilmesi sonucunda PGA (Peak Ground Acceleration) ve PGV (Peak Ground Velocity) değerleri Çizelge 4.2. ve Çizelge 4.3.’de verilmiştir (Altıntaş, 2006).

Çizelge 4.2. Maksimum yer ivmeleri (PGA)

Konum	PGA (g)
Ceyhan-EW (Adana-Ceyhan depremi 1998)	0,28
Ceyhan-NS (Adana Ceyhan depremi 1998)	0,23
Bingöl-EW (Bingöl depremi 2003)	0,28
Bingöl-NS (Bingöl depremi 2003)	0,55
Bolu-EW (Düzce depremi 1999)	0,82
Bolu-NS (Düzce depremi 1999)	0,73
Denizli-EW (Denizli depremi 1976)	0,29
Denizli-NS (Denizli depremi 1976)	0,35
Dinar-EW (Dinar depremi 1995)	0,33
Dinar-NS (Dinar depremi 1995)	0,28
Düzce-EW (Düzce depremi 1999)	0,41
Düzce-NS (Düzce depremi 1999)	0,52
Erzincan-EW (Erzincan depremi 1992)	0,48
Erzincan-NS (Erzincan depremi 1992)	0,41
İzmir-EW (İzmir depremi 1977)	0,12
İzmir-NS (İzmir depremi 1977)	0,39
İzmit-EW (Marmara depremi 1999)	0,23
İzmit-NS (Marmara depremi 1999)	0,17
Sakarya-EW (Düzce depremi 1999)	0,35
Sakarya-NS (Düzce depremi 1999)	0,21

Çizelge 4.3. Maksimum yer hızları (PGV)

Konum	PGV (cm/s)
Ceyhan-EW (Adana-Ceyhan depremi 1998)	28,1
Ceyhan-NS (Adana Ceyhan depremi 1998)	29,1
Bingöl-EW (Bingöl depremi 2003)	17,9
Bingöl-NS (Bingöl depremi 2003)	31,2
Bolu-EW (Düzce depremi 1999)	66,6
Bolu-NS (Düzce depremi 1999)	52,6
Denizli-EW (Denizli depremi 1976)	16,5
Denizli-NS (Denizli depremi 1976)	25,2
Dinar-EW (Dinar depremi 1995)	43,9
Dinar-NS (Dinar depremi 1995)	29,7
Düzce-EW (Düzce depremi 1999)	56,6
Düzce-NS (Düzce depremi 1999)	35,9
Erzincan-EW (Erzincan depremi 1992)	58,4
Erzincan-NS (Erzincan depremi 1992)	94,1
İzmir-EW (İzmir depremi 1977)	4,7
İzmir-NS (İzmir depremi 1977)	13,0
İzmit-EW (Marmara depremi 1999)	28,3
İzmit-NS (Marmara depremi 1999)	19,8
Sakarya-EW (Düzce depremi 1999)	9,7
Sakarya-NS (Düzce depremi 1999)	14,5

BÖLÜM V

ANALİZLER

5.1 Hasar Görebilirlik Eğrisi ve Analiz İşlemleri

Bir yapının hasar görebilirliği, göz önüne alınan herhangi bir deprem için yapılarda değişik seviyelerde hasarın meydana gelebilme olasılığıdır. Hasar görebilirlik matematiksel olarak koşullu olasılık ifadesi ile gösterilir:

$$\text{Hasar Görebilirlik} = P[R \geq r \mid 1] \quad (5.1)$$

Denklem 1'de R analiz sonucu hesaplanmış yapısal tepkiyi ve r öngörülen hasar seviyesi için yapısal tepkinin minimum değerini ifade etmektedir. I ise yapısal tepkinin hasar seviyesini aşma olasılığının hesaplanması amacıyla rastgele değişken olarak kullanılan yer hareketi parametresidir (Kayhan ve Şenel, 2010).

Yaptığımız işlem, 5 binanın da hasar seviyeleri için PGA ve PGV değerine bağlı olarak aşılma oranlarını elde etmektir. Hesaplanan aşılma oranları kullanılarak, lognormal dağılım kabulü ile hasar görebilirlik eğrileri tahmin edilmiştir. Lognormal dağılım kabulü için, belirli bir hasar seviyesinin kümülatif aşılma olasılığı Denklem (5.2) ile ifade edilmektedir.

$$P_f = \phi \left(\frac{-\ln \left(\frac{S_{ac}}{S_{ar}} \right)}{\sqrt{\beta_C^2 + \beta_R^2}} \right) \quad (5.2)$$

Olasılık fonksiyon değerleri bulunduktan sonra, verilerin az olmasından ve sağlıklı sonuç vermemesinden dolayı; çıkan değerlerin kümülatif toplamını bularak en büyük değer 1 e eşitlenip, diğer değerleri de aynı oranda düşürülerek normalleştirme işlemi uygulanmaktadır. Buna göre 5 bina için elimizde olan 20 adet deprem kayıtlarından çıkan sonuçlar yorumlanmıştır.

5.2 PGA İçin Elde Edilen Sonuçlar ve Grafikler

5.2.1 Bina 1

X yönü için S-1 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.1. Bina 1 x yönü için S-1 aralığı değerleri

Bina 1 x yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	S_a göçme	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmir EW	0,12	0,013	0,027	0,107	0	0,017	8,166	-2,100	0,031	-66,842	0,003
Sakarya NS	0,21	0,066	0,027	0,107	0	0,017	1,610	-0,477	0,031	-15,168	0,268
Bingöl EW	0,28	0,070	0,027	0,107	0	0,017	1,518	-0,418	0,031	-13,292	0,294
Denizli EW	0,29	0,058	0,027	0,107	0	0,017	1,844	-0,612	0,031	-19,471	0,214
Denizli NS	0,35	0,066	0,027	0,107	0	0,017	1,610	-0,476	0,031	-15,156	0,268
Sakarya EW	0,35	0,015	0,027	0,107	0	0,017	7,042	-1,952	0,031	-62,130	0,006
İzmir NS	0,39	0,020	0,027	0,107	0	0,017	5,436	-1,693	0,031	-53,886	0,014

Çizelge 5.2. Bina 1 x yönü için S-1 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,0032	0,0030
0,2712	0,2544
0,5651	0,5299
0,7786	0,7301
1,0468	0,9816
1,0525	0,9869
1,0665	1

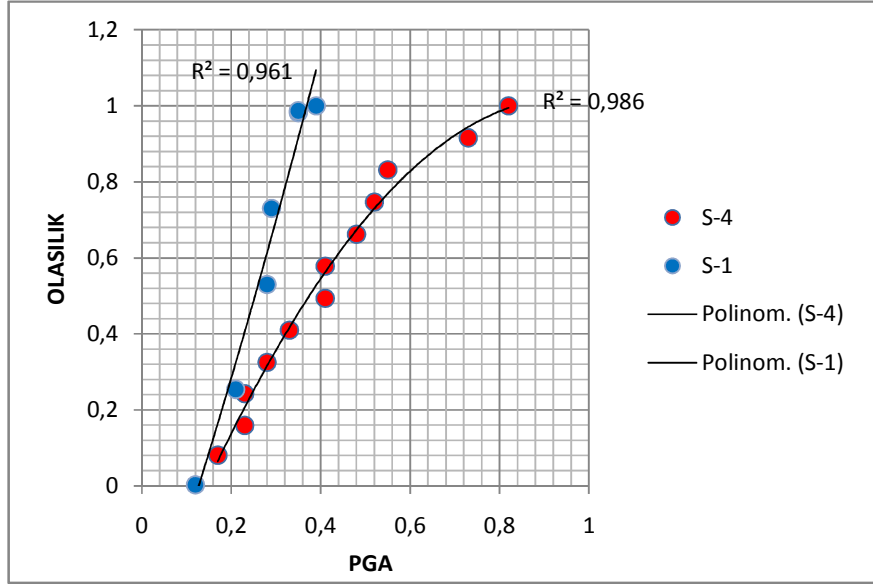
S-4 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.3. Bina 1 x yönü için S-4 aralığı değerleri

Bina 1 x yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	S_a göçme	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmit NS	0,17	0,193	0,114	0,107	0	0,017	0,554	0,591	0,115	5,130	0,959
İzmit EW	0,23	0,176	0,114	0,107	0	0,017	0,608	0,498	0,115	4,326	0,929
Adana NS	0,23	0,238	0,114	0,107	0	0,017	0,449	0,800	0,115	6,946	0,991
Dinar NS	0,28	0,207	0,114	0,107	0	0,017	0,517	0,659	0,115	5,723	0,974
Dinar EW	0,33	0,355	0,114	0,107	0	0,017	0,301	1,199	0,115	10,410	1,000
Düzce EW	0,41	0,271	0,114	0,107	0	0,017	0,395	0,928	0,115	8,056	0,997
Erzincan NS	0,41	0,311	0,114	0,107	0	0,017	0,344	1,068	0,115	9,268	0,999
Erzincan EW	0,48	0,306	0,114	0,107	0	0,017	0,349	1,052	0,115	9,135	0,999
Düzce NS	0,52	0,445	0,114	0,107	0	0,017	0,240	1,425	0,115	12,372	1,000
Bingöl NS	0,55	0,376	0,114	0,107	0	0,017	0,285	1,256	0,115	10,905	1,000
Bolu NS	0,73	0,356	0,114	0,107	0	0,017	0,301	1,201	0,115	10,423	1,000
Bolu EW	0,82	0,531	0,114	0,107	0	0,017	0,202	1,602	0,115	13,904	1,000

Çizelge 5.4. Bina 1 x yönü için S-4 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,9590	0,0809
1,8879	0,1594
2,8786	0,2429
3,8524	0,3252
4,8522	0,4095
5,8491	0,4937
6,8482	0,5781
7,8473	0,6624
8,8473	0,7468
9,8472	0,8312
10,8465	0,9155
11,8469	1



Şekil 5.1. Bina 1 x yönünde PGA değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği

Bina 1 e uygulanan PGA değerleri sonucunda yapısal davranışın x yönü için; S-4 (Toptan Göçme) ($R^2=0,986$) ve S-1 (Lineer Elastik Bölge) ($R^2=0,961$) aralıklarında yoğunlaştığı görülmektedir. Dolayısıyla binamızın bu deprem etkisi altında bazı bölgeleri ağır hasar görekerek kullanım dışı kalmış bazı bölgeleri ise elastik davranış göstererek minimum hasar ile atlatmıştır.

Y yönü için S-1 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.5. Bina 1 y yönü için S-1 aralığı değerleri

Bina 1 y yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\text{ göçme}}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmir EW	0,12	0,013	0,027	0,107	0	0,017	8,177	-2,101	0,031	-67,065	0,003
Sakarya NS	0,21	0,066	0,027	0,107	0	0,017	1,612	-0,478	0,031	-15,247	0,268
Bingöl EW	0,28	0,070	0,027	0,107	0	0,017	1,525	-0,422	0,031	-13,462	0,292
Denizli EW	0,29	0,058	0,027	0,107	0	0,017	1,849	-0,615	0,031	-19,617	0,213
Denizli NS	0,35	0,066	0,027	0,107	0	0,017	1,617	-0,481	0,031	-15,346	0,266
Sakarya EW	0,35	0,015	0,027	0,107	0	0,017	7,109	-1,961	0,031	-62,599	0,005
İzmir NS	0,39	0,020	0,027	0,107	0	0,017	5,455	-1,697	0,031	-54,147	0,014

Çizelge 5.6. Bina 1 y yönü için S-1 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,0032	0,0030
0,2709	0,2552
0,5631	0,5305
0,7758	0,7308
1,0422	0,9818
1,0477	0,9869
1,0615	1

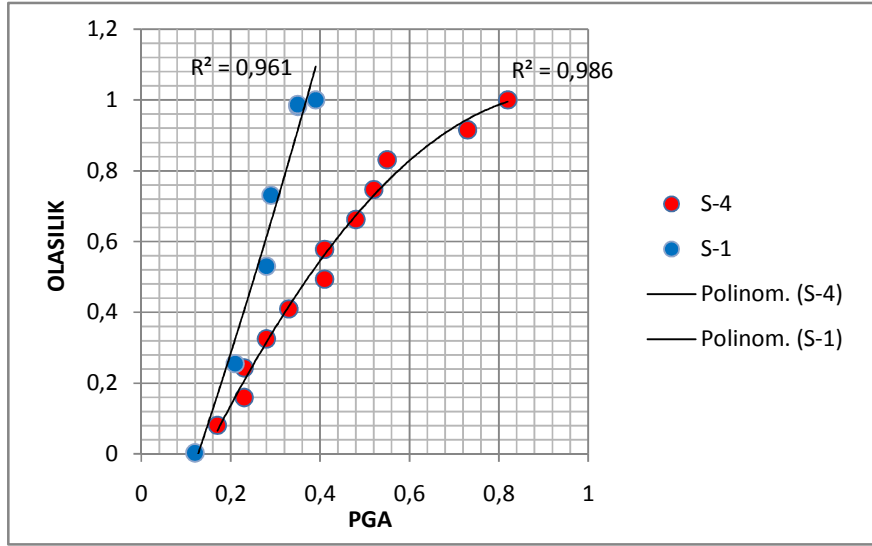
S-4 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.7. Bina 1 y yönü için S-4 aralığı normalleştirme değerleri

Bina 1 y yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ a\ c\ m\ e}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmir EW	0,12	0,013	0,027	0,107	0	0,017	8,177	-2,101	0,031	-67,065	0,003
Sakarya NS	0,21	0,066	0,027	0,107	0	0,017	1,612	-0,478	0,031	-15,247	0,268
Bingöl EW	0,28	0,070	0,027	0,107	0	0,017	1,525	-0,422	0,031	-13,462	0,292
Denizli EW	0,29	0,058	0,027	0,107	0	0,017	1,849	-0,615	0,031	-19,617	0,213
Denizli NS	0,35	0,066	0,027	0,107	0	0,017	1,617	-0,481	0,031	-15,346	0,266
Sakarya EW	0,35	0,015	0,027	0,107	0	0,017	7,109	-1,961	0,031	-62,599	0,005
İzmir NS	0,39	0,020	0,027	0,107	0	0,017	5,455	-1,697	0,031	-54,147	0,014

Çizelge 5.8. Bina 1 y yönü için S-4 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,9596	0,0810
1,8874	0,1593
2,8783	0,2429
3,8514	0,3251
4,8512	0,4095
5,8480	0,4937
6,8471	0,5780
7,8461	0,6624
8,8461	0,7468
9,8460	0,8312
10,8458	0,9156
11,8458	1



Şekil 5.2. Bina 1 y yönünde PGA değerleri için hasar görülebilirlik fonksiyon grafiği

Bina 1 e uygulanan PGA değerleri sonucunda yapısal davranışın y yönü için ; S-4 (Toptan Göçme) ($R^2=0,986$) ve S-1 (Lineer Elastik Bölge) ($R^2=0,9611$) aralığında yoğunlaştığı görülmüştür. Dolayısıyla binamızın bu deprem etkisi altında bazı bölgeleri ağır hasar görerek kullanım dışı kalmış bazı bölgeleri ise elastik davranış göstererek minimum hasar ile atlattır.

5.2.2 Bina 2

X yönü için S-1 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.9. Bina 2 x yönü için S-1 aralığı değerleri

Bina 2 x yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a,göçme}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmir EW	0,12	0,044	0,027	0,126	0,000	0,035	2,846	-1,046	0,044	-23,601	0,003
Sakarya NS	0,21	0,109	0,027	0,126	0,000	0,035	1,160	-0,149	0,044	-3,357	0,345
Sakarya EW	0,35	0,076	0,027	0,126	0,000	0,035	1,661	-0,507	0,044	-11,446	0,087
İzmir NS	0,39	0,063	0,027	0,126	0,000	0,035	1,989	-0,688	0,044	-15,513	0,033

Çizelge 5.10. Bina 2 x yönü için S-1 aralığı normalleştirme değerleri

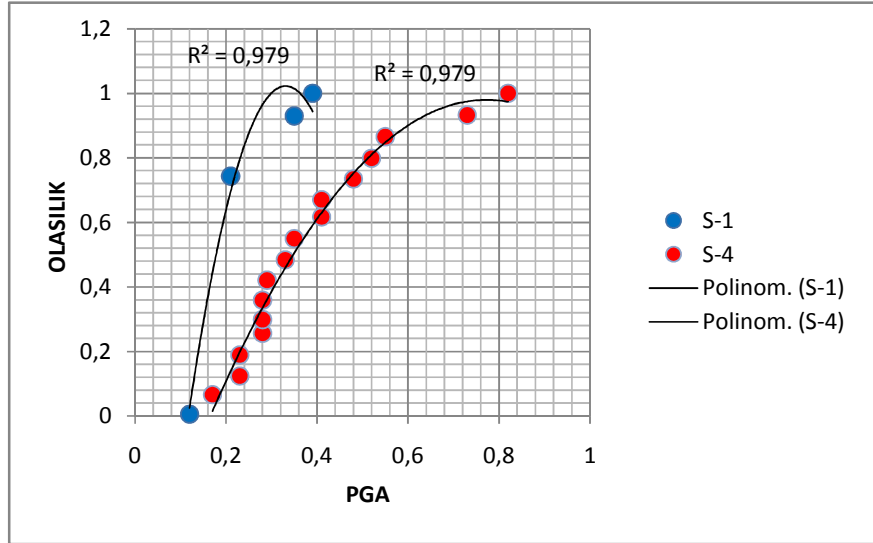
Normalleştirme	
0,0026	0,0055
0,3478	0,7433
0,4351	0,9298
0,4679	1

S-4 Aralığı Değerleri;**Çizelge 5.11.** Bina 2 x yönü için S-4 aralığı normalleştirme değerleri

Bina 2 x yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ö\cme}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\Phi(x)$	$P_f(x)$
İzmit NS	0,17	0,354	0,237	0,126	0	0,035	0,356	1,032	0,240	4,301	0,979
İzmit EW	0,23	0,217	0,237	0,126	0	0,035	0,581	0,543	0,240	2,265	0,858
Adana NS	0,23	0,320	0,237	0,126	0	0,035	0,394	0,931	0,240	3,882	0,967
Adana EW	0,28	0,464	0,237	0,126	0	0,035	0,272	1,303	0,240	5,430	0,995
Bingöl EW	0,28	0,149	0,237	0,126	0	0,035	0,843	0,170	0,240	0,710	0,631
Dinar NS	0,28	0,238	0,237	0,126	0	0,035	0,530	0,634	0,240	2,644	0,894
Denizli EW	0,29	0,259	0,237	0,126	0	0,035	0,487	0,720	0,240	3,003	0,922
Dinar EW	0,33	0,271	0,237	0,126	0	0,035	0,465	0,766	0,240	3,193	0,934
Denizli NS	0,35	0,352	0,237	0,126	0	0,035	0,358	1,028	0,240	4,286	0,979
Düzce EW	0,41	0,571	0,237	0,126	0	0,035	0,220	1,512	0,240	6,303	0,999
Erzincan NS	0,41	0,191	0,237	0,126	0	0,035	0,660	0,415	0,240	1,730	0,793
Erzincan EW	0,48	0,298	0,237	0,126	0	0,035	0,423	0,860	0,240	3,583	0,955
Düzce NS	0,52	0,291	0,237	0,126	0	0,035	0,432	0,839	0,240	3,496	0,951
Bingöl NS	0,55	0,441	0,237	0,126	0	0,035	0,285	1,254	0,240	5,226	0,993
Bolu NS	0,73	1,087	0,237	0,126	0	0,035	0,116	2,155	0,240	8,983	1,000
Bolu EW	0,82	0,722	0,237	0,126	0	0,035	0,175	1,745	0,240	7,275	1,000

Çizelge 5.12. Bina 2 x yönü için S-4 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,9789	0,0659
1,8367	0,1237
2,8034	0,1888
3,7983	0,2558
4,4297	0,2983
5,3239	0,3585
6,2460	0,4206
7,1804	0,4836
8,1590	0,5495
9,1575	0,6167
9,9507	0,6701
10,9055	0,7344
11,8563	0,7984
12,8495	0,8653
13,8495	0,9327
14,84919	1



Şekil 5.3. Bina 2 x yönünde PGA değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği

Bina 2 e uygulanan PGA değerleri sonucunda yapısal davranışın x yönü için ; S-1 (Lineer Elastik Bölge) ($R^2=0,979$) ve S-4 (Toptan Göçme) ($R^2=0,979$) aralığında yoğunlaştığı görülmüştür. Dolayısıyla binamız bu deprem etkisi altında ağır hasar görecektir ve kullanım dışı kalacaktır.

Y yönü için S-1 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.13. Bina 2 y yönü için S-1 aralığı değerleri

Bina 2 y yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ a\ c\ m\ e}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmir EW	0,12	0,052	0,354	0,126	0	0,035	2,415	-0,882	0,356	-2,480	0,004
İzmir NS	0,39	0,084	0,354	0,126	0	0,035	1,506	-0,410	0,356	-1,152	0,110

Çizelge 5.14. Bina 2 y yönü için S-1 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,0041	0,0362
0,1140	1

S-2 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.15. Bina 2 y yönü için S-2 aralığı değerleri

Bina 2 y yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ a\ c\ m\ e}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
Sakarya NS	0,21	0,148	0,035	0,126	0	0,035	0,852	0,160	0,049	3,243	0,713
Sakarya EW	0,35	0,099	0,035	0,126	0	0,035	1,275	-0,243	0,049	-4,916	0,197

Çizelge 5.16. Bina 2 y yönü için S-2 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,7130	0,7834
0,9101	1

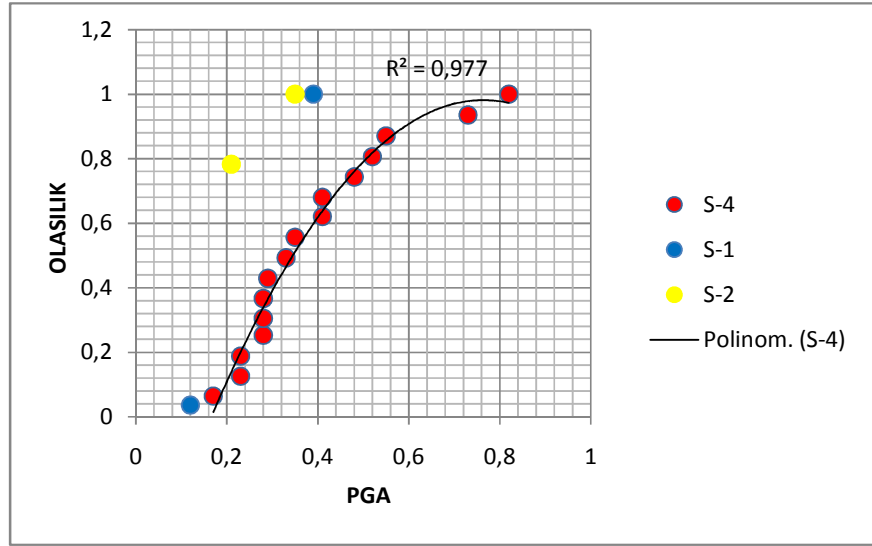
S-4 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.17. Bina 2 y yönü için S-4 aralığı değerleri

Bina 2 y yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ ö\ ç\ m\ e}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmit NS	0,17	0,487	0,346	0,126	0	0,035	0,259	1,352	0,348	3,887	0,994
İzmit EW	0,23	0,304	0,346	0,126	0	0,035	0,414	0,881	0,348	2,534	0,951
Adana NS	0,23	0,336	0,346	0,126	0	0,035	0,375	0,980	0,348	2,818	0,967
Adana EW	0,28	0,647	0,346	0,126	0	0,035	0,195	1,635	0,348	4,701	0,999
Bingöl EW	0,28	0,200	0,346	0,126	0	0,035	0,629	0,464	0,348	1,335	0,808
Dinar NS	0,28	0,307	0,346	0,126	0	0,035	0,410	0,891	0,348	2,562	0,953
Denizli EW	0,29	0,333	0,346	0,126	0	0,035	0,378	0,972	0,348	2,794	0,966
Dinar EW	0,33	0,377	0,346	0,126	0	0,035	0,334	1,095	0,348	3,149	0,980
Denizli NS	0,35	0,396	0,346	0,126	0	0,035	0,318	1,146	0,348	3,295	0,984
Düzce EW	0,41	0,785	0,346	0,126	0	0,035	0,160	1,830	0,348	5,259	1,000
Erzincan NS	0,41	0,260	0,346	0,126	0	0,035	0,485	0,723	0,348	2,078	0,913
Erzincan EW	0,48	0,385	0,346	0,126	0	0,035	0,327	1,118	0,348	3,213	0,982
Düzce NS	0,52	0,352	0,346	0,126	0	0,035	0,358	1,028	0,348	2,956	0,973
Bingöl NS	0,55	0,608	0,346	0,126	0	0,035	0,207	1,575	0,348	4,527	0,998
Bolu NS	0,73	1,553	0,346	0,126	0	0,035	0,081	2,512	0,348	7,220	1,000
Bolu EW	0,82	0,990	0,346	0,126	0	0,035	0,127	2,062	0,348	5,927	1,000

Çizelge 5.18. Bina 2 y yönü için S-4 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,9944	0,0643
1,9454	0,1258
2,9125	0,1883
3,9114	0,2529
4,7197	0,3051
5,6725	0,3667
6,6384	0,4292
7,6185	0,4925
8,6028	0,5561
9,6025	0,6208
10,5150	0,6798
11,4971	0,7433
12,4702	0,8062
13,4687	0,8707
14,4687	0,9354
15,4686	1



Şekil 5.4. Bina 2 y yönünde PGA değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği

Bina 2 e uygulanan PGA değerleri sonucunda yapısal davranışın y yönü için ; S-4 (Toptan Göçme) ($R^2=0,9776$) aralığında yoğunlaştığı görülmüştür. Dolayısıyla binamız bu deprem etkisi altında ağır hasar görecektir ve kullanım dışı kalacaktır.

5.2.3 Bina 3

X Yönü için S-1 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.19. Bina 3 x yönü için S-1 aralığı değerleri

Bina 3 x yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ göçme}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmir EW	0,12	0,008	0,021	0,063	0,144	0,031	7,438	-2,007	0,137	-14,606	0,039
Sakarya NS	0,21	0,048	0,021	0,063	0,144	0,031	1,317	-0,275	0,137	-2,002	0,405
Denizli EW	0,29	0,038	0,021	0,063	0,144	0,031	1,677	-0,517	0,137	-3,764	0,325
Denizli NS	0,35	0,060	0,021	0,063	0,144	0,031	1,047	-0,046	0,137	-0,335	0,484
Sakarya EW	0,35	0,012	0,021	0,063	0,144	0,031	5,325	-1,672	0,137	-12,174	0,071
İzmir NS	0,39	0,016	0,021	0,063	0,144	0,031	4,064	-1,402	0,137	-10,207	0,109

Çizelge 5.20. Bina 3 x yönü için S-1 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,0390	0,0272
0,4436	0,3097
0,7685	0,5365
1,2524	0,8743
1,3233	0,9238
1,4324	1

S-2 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.21. Bina 3 x yönü için S-2 aralığı değerleri

Bina 3 x yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\text{ ölçme}}$	β_c	S_{a0}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\Phi(x)$	$P_f(x)$
İzmit NS	0,17	0,086	0,007	0,063	0,144	0,031	0,738	0,304	0,137	2,216	0,605
Bingöl EW	0,28	0,071	0,007	0,063	0,144	0,031	0,884	0,124	0,137	0,900	0,543
Bingöl NS	0,55	0,075	0,007	0,063	0,144	0,031	0,838	0,177	0,137	1,288	0,562

Çizelge 5.22. Bina 3 x yönü için S-2 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,6054	0,3539
1,1486	0,6716
1,7104	1

S-3 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.23. Bina 3 x yönü için S-3 aralığı değerleri

Bina 3 x yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\text{ ölçme}}$	β_c	S_{a0}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\Phi(x)$	$P_f(x)$
İzmit EW	0,23	0,138	0,134	0,063	0,144	0,031	0,459	0,780	0,137	5,674	0,753
Adana EW	0,28	0,137	0,134	0,063	0,144	0,031	0,460	0,776	0,137	5,652	0,752

Çizelge 5.24. Bina 3 x yönü için S-3 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,7532	0,5003
1,5055	1

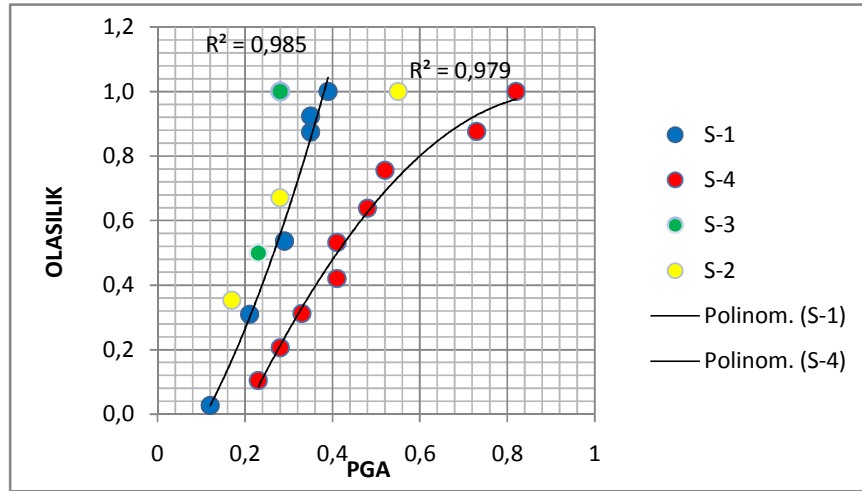
S-4 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.25. Bina 3 x yönü için S-4 aralığı değerleri

Bina 3 x yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ö\cme}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
Adana NS	0,23	0,177	0,123	0,063	0,144	0,031	0,356	1,033	0,137	7,519	0,818
Dinar NS	0,28	0,161	0,123	0,063	0,144	0,031	0,391	0,938	0,137	6,829	0,795
Dinar EW	0,33	0,188	0,123	0,063	0,144	0,031	0,335	1,093	0,137	7,955	0,831
Düzce EW	0,41	0,202	0,123	0,063	0,144	0,031	0,313	1,161	0,137	8,454	0,846
Erzincan NS	0,41	0,231	0,123	0,063	0,144	0,031	0,273	1,299	0,137	9,453	0,873
Erzincan EW	0,48	0,188	0,123	0,063	0,144	0,031	0,336	1,091	0,137	7,944	0,831
Düzce NS	0,52	0,317	0,123	0,063	0,144	0,031	0,199	1,614	0,137	11,748	0,922
Bolu NS	0,73	0,370	0,123	0,063	0,144	0,031	0,170	1,770	0,137	12,883	0,940
Bolu EW	0,82	0,533	0,123	0,063	0,144	0,031	0,118	2,134	0,137	15,533	0,970

Çizelge 5.26. Bina 3 x yönü için S-4 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,8178	0,1046
1,6128	0,2060
2,4442	0,3123
3,2903	0,4204
4,1633	0,5320
4,9943	0,6382
5,9161	0,7559
6,8561	0,8761
7,8256	1



Şekil 5.5. Bina 3 x yönünde PGA değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği

Bina 3 e uygulanan PGA değerleri sonucunda yapısal davranışın x yönü için ; S-4 (Toptan Göçme) ($R^2=0,9792$) ve S-1 (Lineer Elastik Bölge) ($R^2=0,9857$) aralıklarında yoğunlaştığı görülmüştür. Dolayısıyla binamızın bu deprem etkisi altında bazı bölgeleri ağır hasar görürken bazı taşıyıcı sistemleri ve bölgeleri de elastik davranış göstererek minimum hasar ile atlatacaktır.

Y Yönü için S-1 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.27. Bina 3 y yönü için S-1 aralığı değerleri

Bina 3 y yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ göçme}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmir EW	0,12	0,010	0,024	0,123	0	0,031	11,877	-2,475	0,191	-12,989	0,059
Sakarya NS	0,21	0,066	0,024	0,123	0	0,031	1,874	-0,628	0,191	-3,297	0,345
Bingöl EW	0,28	0,059	0,024	0,123	0	0,031	2,084	-0,734	0,191	-3,854	0,321
Denizli EW	0,29	0,042	0,024	0,123	0	0,031	2,936	-1,077	0,191	-5,653	0,248
Denizli NS	0,35	0,059	0,024	0,123	0	0,031	2,095	-0,740	0,191	-3,882	0,320
Sakarya EW	0,35	0,009	0,024	0,123	0	0,031	13,361	-2,592	0,191	-13,606	0,050
İzmir NS	0,39	0,020	0,024	0,123	0	0,031	6,215	-1,827	0,191	-9,590	0,124

Çizelge 5.28. Bina 3 y yönü için S-1 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,0586	0,0399
0,4040	0,2755
0,7250	0,4944
0,9726	0,6633
1,2923	0,8814
1,3427	0,9157
1,4663	1

S-2 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.29. Bina 3 y yönü için S-2 aralığı değerleri

Bina 3 y yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ göçme}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
Dinar NS	0,28	0,130	0,040	0,123	0,000	0,031	0,946	0,056	0,191	0,291	0,514
Bingöl NS	0,55	0,073	0,040	0,123	0,000	0,031	1,676	-0,516	0,191	-2,709	0,372

Çizelge 5.30. Bina 3 y yönü için S-2 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,5140	0,5802
0,8859	1

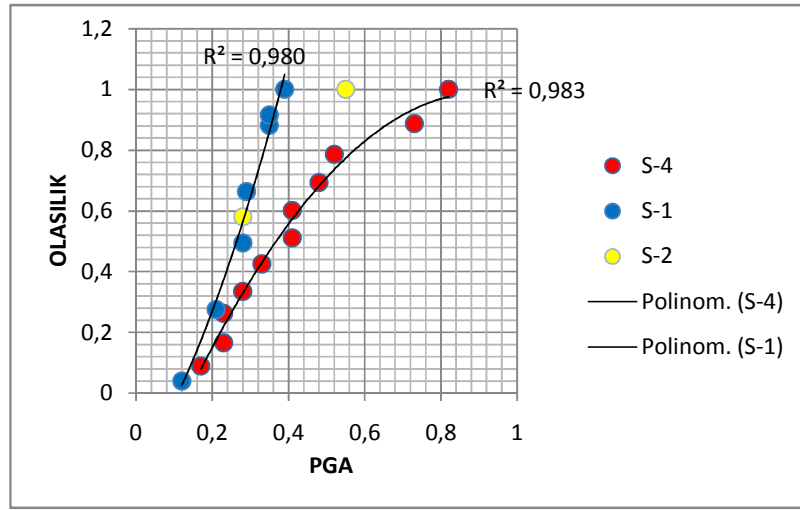
S-4 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.31. Bina 3 y yönü için S-4 aralığı değerleri

Bina 3 y yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ ö\ c\ m\ e}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmit NS	0,17	0,277	0,188	0,123	0	0,031	0,444	0,813	0,191	4,266	0,697
İzmit EW	0,23	0,180	0,188	0,123	0	0,031	0,684	0,380	0,191	1,993	0,595
Adana NS	0,23	0,368	0,188	0,123	0	0,031	0,334	1,095	0,191	5,748	0,756
Adana EW	0,28	0,158	0,188	0,123	0	0,031	0,779	0,250	0,191	1,311	0,563
Dinar EW	0,33	0,288	0,188	0,123	0	0,031	0,427	0,850	0,191	4,461	0,705
Düzce EW	0,41	0,245	0,188	0,123	0	0,031	0,501	0,690	0,191	3,623	0,669
Erzincan NS	0,41	0,285	0,188	0,123	0	0,031	0,431	0,842	0,191	4,418	0,703
Erzincan EW	0,48	0,305	0,188	0,123	0	0,031	0,404	0,908	0,191	4,763	0,717
Düzce NS	0,52	0,316	0,188	0,123	0	0,031	0,389	0,944	0,191	4,953	0,725
Bolu NS	0,73	0,431	0,188	0,123	0	0,031	0,285	1,254	0,191	6,583	0,786
Bolu EW	0,82	0,777	0,188	0,123	0	0,031	0,158	1,843	0,191	9,672	0,878

Çizelge 5.32. Bina 3 y yönü için S-4 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,6966	0,0894
1,2916	0,1657
2,0476	0,2627
2,6105	0,3349
3,3152	0,4253
3,9842	0,5112
4,6872	0,6014
5,4044	0,6934
6,1294	0,7864
6,9158	0,8873
7,7942	1



Şekil 5.6. Bina 3 y yönünde PGA değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği

Bina 3 e uygulanan PGA değerleri sonucunda yapısal davranışın y yönü için ; S-4 (Toptan Göçme) ($R^2=0,983$) ve S-1 (Linear Elastik Bölge) ($R^2=0,98$) aralıklarında yoğunlaştığı görülmüştür. Dolayısıyla binamızın bu deprem etkisi altında bazı bölgeleri ağır hasar görürken bazı taşıyıcı sistemleri ve bölgeleri de elastik davranış göstererek minimum hasar ile atlatacaktır.

5.2.4 Bina 4

X Yönü +4.00 Kotu S-1 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.33. Bina 4 x yönü için +4.00 kotu S-1 aralığı değerleri

Bina 4 x yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ö\cme}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmir EW	0,12	0,010	0,034	0,149	0	0,050	14,390	-2,667	0,060	-44,351	0,002
İzmit NS	0,17	0,075	0,034	0,149	0	0,050	1,996	-0,691	0,060	-11,494	0,221
Sakarya NS	0,21	0,040	0,034	0,149	0	0,050	3,689	-1,305	0,060	-21,711	0,074
İzmit EW	0,23	0,093	0,034	0,149	0	0,050	1,605	-0,473	0,060	-7,871	0,300
Bingöl EW	0,28	0,062	0,034	0,149	0	0,050	2,418	-0,883	0,060	-14,684	0,163
Dinar NS	0,28	0,149	0,034	0,149	0	0,050	1,000	0,000	0,060	-0,004	0,500
Denizli EW	0,29	0,062	0,034	0,149	0	0,050	2,398	-0,875	0,060	-14,545	0,166
Dinar EW	0,33	0,104	0,034	0,149	0	0,050	1,437	-0,363	0,060	-6,030	0,344
Denizli NS	0,35	0,132	0,034	0,149	0	0,050	1,127	-0,119	0,060	-1,987	0,447
Sakarya EW	0,35	0,016	0,034	0,149	0	0,050	9,533	-2,255	0,060	-37,501	0,006
İzmir NS	0,39	0,019	0,034	0,149	0	0,050	7,868	-2,063	0,060	-34,309	0,011
Erzincan NS	0,41	0,149	0,034	0,149	0	0,050	1,002	-0,002	0,060	-0,036	0,499
Bingöl NS	0,55	0,124	0,034	0,149	0	0,050	1,198	-0,181	0,060	-3,007	0,420

Çizelge 5.34. Bina 4 x yönü için +4.00 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,0015	0,0005
0,2229	0,0707
0,2965	0,0940
0,5960	0,1891
0,7595	0,2409
1,2593	0,3995
1,4250	0,4520
1,7686	0,5610
2,2158	0,7029
2,2219	0,7048
2,2329	0,7083
2,7320	0,8666
3,1524	1

S-2 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.35. Bina 4 x yönü için +4.00 kotu S-2 aralığı normalleştirme değerleri

Bina 4 x yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ö\cme}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
Adana NS	0,23	0,247	0,018	0,149	0	0,050	0,602	0,507	0,053	9,633	0,999
Adana EW	0,28	0,184	0,018	0,149	0	0,050	0,808	0,213	0,053	4,046	0,909
Erzincan EW	0,48	0,238	0,018	0,149	0	0,050	0,626	0,469	0,053	8,905	0,998

Çizelge 5.36. Bina 4 x yönü için +4.00 kotu S-2 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,9992	0,3438
1,9078	0,6565
2,9061	1

S-3 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.37. Bina 4 x yönü için +4.00 kotu S-3 aralığı değerleri

Bina 4 x yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ö\cme}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
Düzce EW	0,41	0,230	0,013	0,149	0	0,050	0,647	0,435	0,051	8,493	1,000
Bolu NS	0,73	0,272	0,013	0,149	0	0,050	0,547	0,603	0,051	11,773	1,000

Çizelge 5.38. Bina 4 x yönü için +4.00 kotu S-3 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,999875	0,499969
1,999875	1

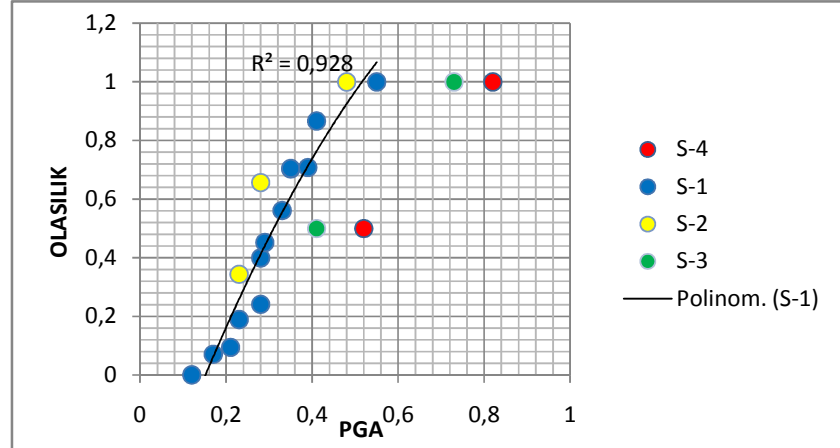
S-4 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.39. Bina 4 x yönü için +4.00 kotu S-4 aralığı değerleri

Bina 4 x yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ö\cme}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
Düzce NS	0,52	0,309	0,028	0,149	0	0,050	0,482	0,729	0,057	12,846	1,000
Bolu EW	0,82	0,402	0,028	0,149	0	0,050	0,371	0,992	0,057	17,473	1,000

Çizelge 5.40. Bina 4 x yönü için +4.00 kotu S-4 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,99996	0,49999
1,99996	1



Şekil 5.7. Bina 4 x yönünde + 4.00 kotu PGA değerleri için hasar görülebilirlik fonksiyon grafiği

Bina 4 e uygulanan PGA değerleri sonucunda yapısal davranışın x yönü için ; S-1 (Linear Elastik Bölge) ($R^2=0,9287$) aralığında yoğunlaştığı görülmüştür. Dolayısıyla binamızın bu deprem etkisi altında taşıyıcı sistemleri elastik davranış göstererek minimum hasar ile atlatacaktır.

X Yönü +7.00 Kotu için S-1 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.41. Bina 4 x yönü için +7.00 kotu S-1 aralığı değerleri

Bina 4 x yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ ö\ c\ m\ e}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmir EW	0,12	0,010	0,036	0,149	0,000	0,050	14,390	-2,667	0,061	-43,560	0,000
İzmit NS	0,17	0,075	0,036	0,149	0,000	0,050	1,996	-0,691	0,061	-11,289	0,190
Sakarya NS	0,21	0,040	0,036	0,149	0,000	0,050	3,689	-1,305	0,061	-21,324	0,048
Bingöl EW	0,28	0,062	0,036	0,149	0,000	0,050	2,418	-0,883	0,061	-14,422	0,131
Denizli EW	0,29	0,062	0,036	0,149	0,000	0,050	2,398	-0,875	0,061	-14,286	0,133
Sakarya EW	0,35	0,016	0,036	0,149	0,000	0,050	9,533	-2,255	0,061	-36,833	0,002
İzmir NS	0,39	0,019	0,036	0,149	0,000	0,050	7,868	-2,063	0,061	-33,698	0,004

Çizelge 5.42. Bina 4 x yönü için +7.00 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,00034	0,0007
0,18988	0,3738
0,23819	0,4689
0,36876	0,7259
0,50159	0,9874
0,50365	0,9915
0,50797	1

S-2 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.43. Bina 4 x yönü için +7.00 kotu S-2 aralığı değerleri

Bina 4 x yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ö\c\m\epsilon}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmit EW	0,23	0,093	0,006	0,149	0	0,0497	1,605	-0,473	0,050	-9,45008	7,46E-10
Dinar EW	0,33	0,104	0,006	0,149	0	0,0497	1,437	-0,362	0,050	-7,23934	1,82E-06

Çizelge 5.44. Bina 4 x yönü +7.00 kotu S-2 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
7,46E-10	0,0004
1,82E-06	1

S-3 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.45. Bina 4 x yönü için +7.00 kotu S-3 aralığı değerleri

Bina 4 x yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ö\c\m\epsilon}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
Bingöl EW	0,28	0,062	0,004	0,149	0	0,0497	2,418	-0,883	0,05	-17,733	0,051
Denizli NS	0,35	0,132	0,004	0,149	0	0,0497	1,127	-0,120	0,05	-2,3999	0,412

Çizelge 5.46. Bina 4 x yönü için +7.00 kotu S-3 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,05096	0,10999
0,46337	1

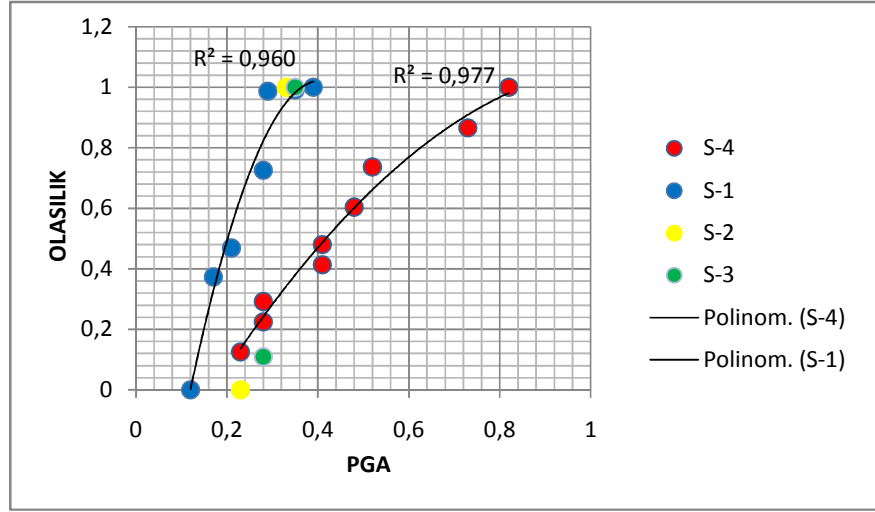
S-4 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.47. Bina 4 x yönü için +7.00 kotu S-4 aralığı değerleri

<i>Bina 4 x yönü</i>	<i>PGA</i>	<i>S_{ar}</i>	<i>β_r</i>	<i>S_{ac}</i>	<i>S_{a göcme}</i>	<i>β_c</i>	<i>S_{ac}/S_{ar}</i>	<i>-ln(x)</i>	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	<i>ϕ(x)</i>	<i>P_f(x)</i>
Adana NS	0,23	0,247	0,113	0,149	0,000	0,050	0,602	0,507	0,124	4,100	0,939
Adana EW	0,28	0,184	0,113	0,149	0,000	0,050	0,808	0,213	0,124	1,722	0,742
Dinar NS	0,28	0,149	0,113	0,149	0,000	0,050	1,000	0,000	0,124	-0,002	0,500
Düzce EW	0,41	0,230	0,113	0,149	0,000	0,050	0,647	0,435	0,124	3,517	0,908
Erzincan NS	0,41	0,149	0,113	0,149	0,000	0,050	1,002	-0,002	0,124	-0,017	0,497
Erzincan EW	0,48	0,238	0,113	0,149	0,000	0,050	0,626	0,469	0,124	3,790	0,924
Düzce NS	0,52	0,309	0,113	0,149	0,000	0,050	0,482	0,729	0,124	5,894	0,987
Bolu NS	0,73	0,272	0,113	0,149	0,000	0,050	0,547	0,603	0,124	4,875	0,967
Bolu EW	0,82	0,402	0,113	0,149	0,000	0,050	0,371	0,992	0,124	8,018	0,999

Çizelge 5.48. Bina 4 x yönü için +7.00 kotu S-4 aralığı normalleştirme değerleri

<i>Normalleştirme</i>	
0,9389	0,1258
1,6809	0,2253
2,1806	0,2922
3,0882	0,4139
3,5856	0,4805
4,5091	0,6043
5,4960	0,7365
6,4630	0,8661
7,4618	1



Şekil 5.8. Bina 4 x yönünde + 7.00 kotu PGA değerleri için hasar görülebilirlik fonksiyon grafiği

Bina 4 e uygulanan PGA değerleri sonucunda yapısal davranışın x yönü için ; S-4 (Toptan Göçme) ($R^2=0,9772$) ve S-1 (Lineer Elastik Bölge) ($R^2=0,96$) aralıklarında yoğunlaştığı görülmüştür. Dolayısıyla binamızın bu deprem etkisi altında bazı bölgeleri ağır hasar görürken bazı taşıyıcı sistemleri ve bölgeleri de elastik davranış göstererek minimum hasar ile atlatacaktır.

Y Yönü +4.00 Kotu için S-1 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.49. Bina 4 y yönü için +4.00 kotu S-1 aralığı değerleri

Bina 4 y yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ö\c\c\m\e}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmir EW	0,12	0,015	0,026	0,149	0	0,05	10,0033	-2,303	0,05596	-41,155	0,01174
İzmit NS	0,17	0,121	0,026	0,149	0	0,05	1,23576	-0,212	0,05596	-3,7829	0,41752
Sakarya NS	0,21	0,063	0,026	0,149	0	0,05	2,37774	-0,866	0,05596	-15,479	0,1971
İzmit EW	0,23	0,176	0,026	0,149	0	0,05	0,847	0,1661	0,05596	2,9675	0,56488
Adana NS	0,23	0,275	0,026	0,149	0	0,05	0,54234	0,6119	0,05596	10,9343	0,72637
Bingöl EW	0,28	0,140	0,026	0,149	0	0,05	1,06823	-0,066	0,05596	-1,1795	0,47412
Denizli EW	0,29	0,098	0,026	0,149	0	0,05	1,52378	-0,421	0,05596	-7,527	0,33932
Denizli NS	0,35	0,189	0,026	0,149	0	0,05	0,79149	0,2338	0,05596	4,17888	0,59097
Sakarya EW	0,35	0,017	0,026	0,149	0	0,05	8,69815	-2,163	0,05596	-38,656	0,01667
İzmir NS	0,39	0,031	0,026	0,149	0	0,05	4,87579	-1,584	0,05596	-28,312	0,05956
Bingöl NS	0,55	0,193	0,026	0,149	0	0,05	0,77158	0,2593	0,05596	4,63418	0,60067

Çizelge 5.50. Bina 4 y yönü için +4.00 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,0117	0,0029
0,4293	0,1073
0,6264	0,1566
1,1912	0,2979
1,9176	0,4795
2,3917	0,5981
2,7310	0,6829
3,3220	0,8307
3,3387	0,8349
3,3982	0,8498
3,9989	1

S-2 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.51. Bina 4 y yönü için +4.00 kotu S-2 aralığı değerleri

Bina 4 y yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ b\ c\ m\ e}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
Adana EW	0,28	0,380	0,0235	0,149	0	0,05	0,39267	0,93479	0,0549	17,016	0,99996
Dinar NS	0,28	0,423	0,0235	0,149	0	0,05	0,35206	1,04395	0,0549	19,003	0,99999
Dinar EW	0,33	0,230	0,0235	0,149	0	0,05	0,64959	0,43141	0,0549	7,8532	0,96587
Düzce EW	0,41	0,447	0,0235	0,149	0	0,05	0,33358	1,09787	0,0549	19,985	1
Erzincan NS	0,41	0,373	0,0235	0,149	0	0,05	0,39994	0,91645	0,0549	16,682	0,99995
Erzincan EW	0,48	0,356	0,0235	0,149	0	0,05	0,4181	0,87203	0,0549	15,874	0,99989

Çizelge 5.52. Bina 4 y yönü için +4.00 kotu S-2 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,9999	0,1676
1,9999	0,3352
2,9658	0,4971
3,9658	0,6648
4,9658	0,8324
5,9657	1

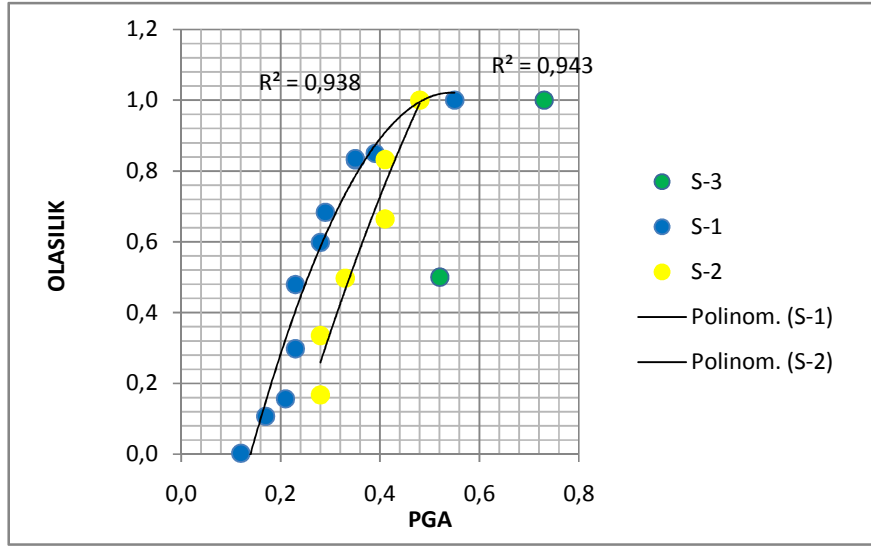
S-3 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.53. Bina 4 y yönü için +4.00 kotu S-3 aralığı normalleştirme değerleri

Bina 4 y yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ö\c{c}me}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
Düzce NS	0,52	0,571	0,017	0,149	0	0,05	0,261	1,344	0,052517	25,5917	1
Bolu NS	0,73	0,466	0,017	0,149	0	0,05	0,320	1,140	0,052517	21,6971	1

Çizelge 5.54. Bina 4 y yönü için +4.00 kotu S-3 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
1	0,5
2	1



Şekil 5.9. Bina 4 y yönünde + 4.00 kotu PGA değerleri için hasar görülebilirlik fonksiyon grafiği

Bina 4 e uygulanan PGA değerleri sonucunda yapısal davranışın y yönü için ; S-2 (Hasar Kontrol) ($R^2=0,9386$) ve S-1 (Lineer Elastik Bölge) ($R^2=0,9432$) aralıklarında yoğunlaştığı görülmüştür. Dolayısıyla binamızın bu deprem etkisi altında bazı bölgeleri hafif hasar görürken bazı taşıyıcı sistemleri ve bölgeleri de elastik davranış göstererek minimum hasar ile atlatacaktır.

Y Yönü +7.00 Kotu için S-1 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.55. Bina 4 y yönü için +7.00 kotu S-1 aralığı değerleri

Bina 4 y yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ö\cme}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmir EW	0,12	0,0149	0,014	0,149	0	0,0497	10,003	-2,3029	0,0517	-44,567	7,5E-10
Sakarya EW	0,35	0,0171	0,014	0,149	0	0,0497	8,6982	-2,1631	0,0517	-41,862	6,8E-09
İzmir NS	0,39	0,0306	0,014	0,149	0	0,0497	4,8758	-1,5843	0,0517	-30,66	1,6E-05

Çizelge 5.56. Bina 4 y yönü için +7.00 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
7,51E-10	4,68E-05
7,59E-09	0,00047
1,61E-05	1

S-2 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.57. Bina 4 y yönü için +7.00 kotu S-2 aralığı değerleri

Bina 4 y yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ö\cme}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
Sakarya NS	0,21	0,063	0,041	0,15	0	0,0497	2,378	-0,866	0,065	-13,384	0,003
Denizli EW	0,29	0,0978	0,041	0,15	0	0,0497	1,523	-0,421	0,065	-6,501	0,090

Çizelge 5.58. Bina 4 y yönü için +7.00 kotu S-2 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,0030	0,0317
0,0933	1

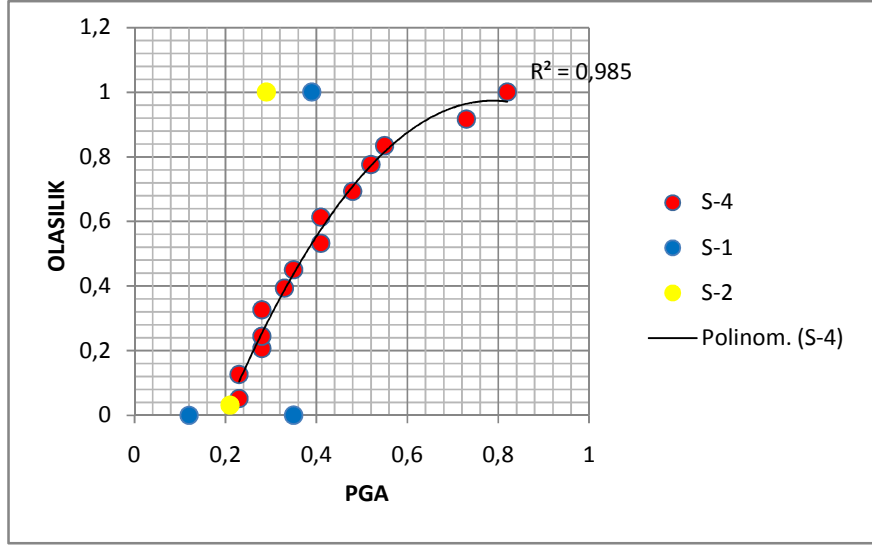
S-4 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.59. Bina 4 y yönü için +7.00 kotu S-4 aralığı değerleri

Bina 4 y yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ ç\ ç\ me}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmit EW	0,23	0,176	0,305	0,149	0,000	0,050	0,847	0,166	0,309	0,538	0,629
Adana NS	0,23	0,275	0,305	0,149	0,000	0,050	0,542	0,612	0,309	1,983	0,888
Adana EW	0,28	0,379	0,305	0,149	0,000	0,050	0,393	0,935	0,309	3,030	0,968
Bingöl EW	0,28	0,139	0,305	0,149	0,000	0,050	1,068	-0,066	0,309	-0,214	0,448
Dinar NS	0,28	0,423	0,305	0,149	0,000	0,050	0,352	1,044	0,309	3,384	0,981
Dinar EW	0,33	0,229	0,305	0,149	0,000	0,050	0,650	0,431	0,309	1,398	0,804
Denizli NS	0,35	0,188	0,305	0,149	0,000	0,050	0,791	0,234	0,309	0,758	0,679
Düzce EW	0,41	0,447	0,305	0,149	0,000	0,050	0,334	1,098	0,309	3,558	0,985
Erzincan NS	0,41	0,373	0,305	0,149	0,000	0,050	0,400	0,916	0,309	2,970	0,966
Erzincan EW	0,48	0,356	0,305	0,149	0,000	0,050	0,418	0,872	0,309	2,826	0,958
Düzce NS	0,52	0,571	0,305	0,149	0,000	0,050	0,261	1,344	0,309	4,356	0,996
Bingöl NS	0,55	0,193	0,305	0,149	0,000	0,050	0,772	0,259	0,309	0,841	0,697
Bolu NS	0,73	0,466	0,305	0,149	0,000	0,050	0,320	1,139	0,309	3,693	0,988
Bolu EW	0,82	0,806	0,305	0,149	0,000	0,050	0,185	1,688	0,309	5,473	1,000

Çizelge 5.60. Bina 4 y yönü için +7.00 kotu S-4 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,6291	0,0525
1,5167	0,1265
2,4849	0,2073
2,9328	0,2447
3,9137	0,3265
4,7177	0,3936
5,3964	0,4502
6,3817	0,5324
7,3472	0,6129
8,3054	0,6929
9,3016	0,7760
9,9981	0,8342
10,986	0,9166
11,986	1



Şekil 5.10. Bina 4 y yönünde + 7.00 kotu PGA değerleri için hasar görülebilirlik fonksiyon grafiği

Bina 4 e uygulanan PGA değerleri sonucunda yapısal davranışın y yönü için ; S-4 (Toptan Göçme) ($R^2=0,985$) aralığında yoğunlaştığı görülmüştür. Dolayısıyla binamızın bu deprem etkisi altında taşıyıcı sistemleri ve birleşim noktaları ağır hasar görerek kullanım dışı kalmıştır.

5.2.5 Bina 5

X Yönü +3.50 Kotu S-1 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.61. Bina 5 x yönü için +3.50 kotu S-1 aralığı değerleri

Bina 5 x yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ö\cme}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmir EW	0,12	0,024	0,044	0,107	0,185	0,033	4,437	-1,490	0,055	-27,059	0,059
İzmit NS	0,17	0,126	0,044	0,107	0,185	0,033	0,849	0,164	0,055	2,970	0,568
Sakarya NS	0,21	0,066	0,044	0,107	0,185	0,033	1,616	-0,480	0,055	-8,717	0,308
İzmit EW	0,23	0,119	0,044	0,107	0,185	0,033	0,899	0,107	0,055	1,936	0,544
Adana NS	0,23	0,543	0,044	0,107	0,185	0,033	0,197	1,626	0,055	29,523	0,956
Adana EW	0,28	0,369	0,044	0,107	0,185	0,033	0,289	1,240	0,055	22,525	0,903
Dinar NS	0,28	0,152	0,044	0,107	0,185	0,033	0,703	0,353	0,055	6,412	0,644
Denizli EW	0,29	0,105	0,044	0,107	0,185	0,033	1,021	-0,021	0,055	-0,376	0,491
Dinar EW	0,33	0,250	0,044	0,107	0,185	0,033	0,427	0,852	0,055	15,468	0,814
Denizli NS	0,35	0,267	0,044	0,107	0,185	0,033	0,400	0,918	0,055	16,663	0,832
Sakarya EW	0,35	0,030	0,044	0,107	0,185	0,033	3,557	-1,269	0,055	-23,044	0,092
İzmir NS	0,39	0,068	0,044	0,107	0,185	0,033	1,576	-0,455	0,055	-8,266	0,317
Düzce EW	0,41	0,435	0,044	0,107	0,185	0,033	0,246	1,403	0,055	25,486	0,929
Erzincan NS	0,41	0,258	0,044	0,107	0,185	0,033	0,414	0,882	0,055	16,012	0,822
Erzincan EW	0,48	0,541	0,044	0,107	0,185	0,033	0,198	1,622	0,055	29,450	0,955
Bingöl NS	0,55	0,257	0,044	0,107	0,185	0,033	0,415	0,879	0,055	15,963	0,821
Bolu NS	0,73	0,270	0,044	0,107	0,185	0,033	0,396	0,927	0,055	16,838	0,834
Bolu EW	0,82	0,553	0,044	0,107	0,185	0,033	0,193	1,644	0,055	29,857	0,957

Çizelge 5.62. Bina 5 x yönü için +3.50 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,0593	0,0050
0,6273	0,0529
0,9348	0,0789
1,4793	0,1249
2,4350	0,2055
3,3381	0,2817
3,9824	0,3361
4,4737	0,3776
5,2876	0,4463
6,1194	0,5165
6,2112	0,5242
6,5280	0,5509
7,4572	0,6294
8,2794	0,6988
9,2347	0,7794
10,0562	0,8488
10,8905	0,9192
11,8480	1

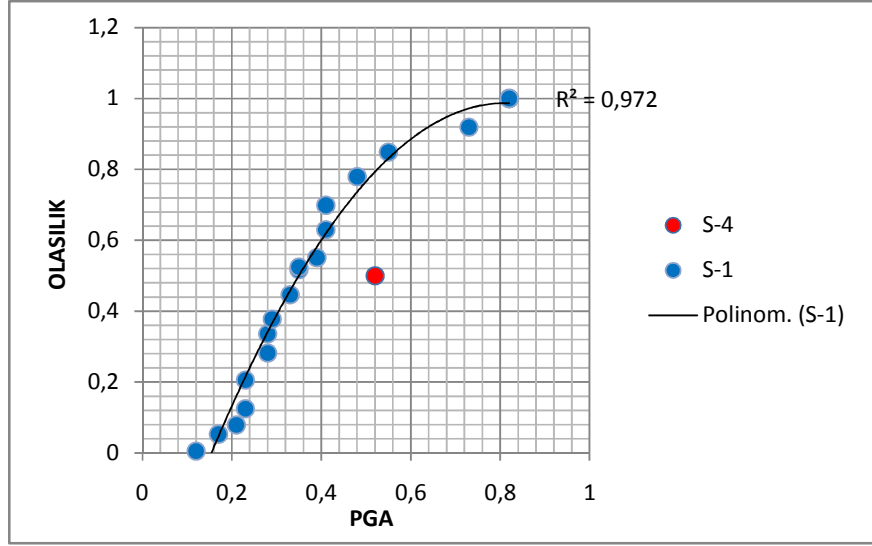
S-4 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.63. Bina 5 x yönü için +3.50 kotu S-4 aralığı değerleri

Bina 5 x yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\text{ ölçme}}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\Phi(x)$	$P_f(x)$
Düzce NS	0,52	0,462	0,013	0,107	0,185	0,033	0,231	1,464	0,036	40,954	1
Bolu EW	0,82	0,553	0,013	0,107	0,185	0,033	0,193	1,644	0,036	45,999	1

Çizelge 5.64. Bina 5 x yönü için +3.50 kotu S-4 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
1	0,5
2	1



Şekil 5.11. Bina 5 x yönünde +3.50 kotu PGA değerleri için hasar görülebilirlik fonksiyon grafiği

Bina 5 e uygulanan PGA değerleri sonucunda yapısal davranışın x yönü için ; S-1 (Linear Elastik Bölge) ($R^2=0,9724$) aralığında yoğunlaştığı görülmüştür. Dolayısıyla binamızın bu deprem etkisi altında taşıyıcı sistemi ve birleşim noktaları elastik davranış göstererek minimum hasar ile atlatacaktır.

X Yönü +5.60 Kotu S-1 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.65. Bina 5 x yönü için +5.60 kotu S-1 aralığı değerleri

Bina 5 x yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ ölçme}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmir EW	0,12	0,024	0,044	0,1069	0,18454	0,033	4,4369	-1,49	0,055	-26,903	0,007
Sakarya NS	0,21	0,066	0,044	0,1069	0,18454	0,033	1,6161	-0,48	0,055	-8,667	0,217
Denizli EW	0,29	0,105	0,044	0,1069	0,18454	0,033	1,0209	-0,0207	0,055	-0,374	0,487
Sakarya EW	0,35	0,030	0,044	0,1069	0,18454	0,033	3,557	-1,2689	0,055	-22,912	0,020
İzmir NS	0,39	0,068	0,044	0,1069	0,18454	0,033	1,5764	-0,4551	0,055	-8,218	0,230

Çizelge 5.66. Bina 5 x yönü için +5.60 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,0076	0,0079
0,2248	0,2342
0,7114	0,7409
0,7308	0,7612
0,9601	1

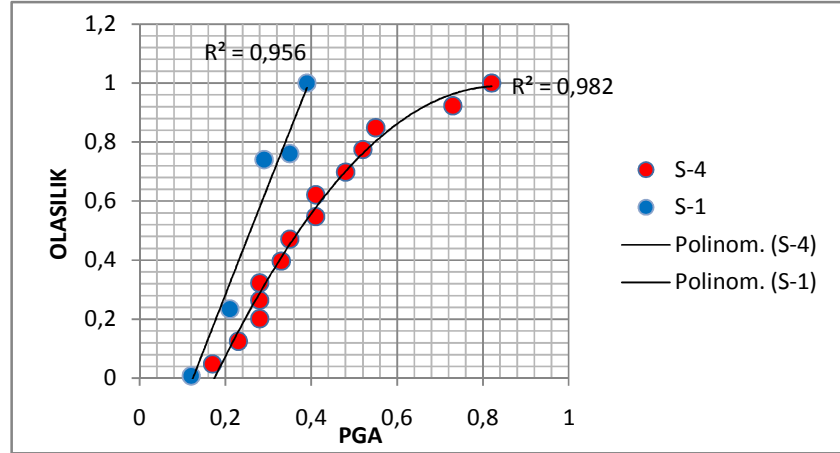
S-4 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.67. Bina 5 x yönü için +5.60 kotu S-4 aralığı değerleri

Bina 5 x yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	S_a göçme	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmit NS	0,17	0,1258	0,2035	0,107	0,1845	0,033	0,84911	0,1636	0,206	0,793	0,63109
Adana NS	0,23	0,543	0,2035	0,107	0,1845	0,033	0,19678	1,6257	0,206	7,883	0,99956
Adana EW	0,28	0,3694	0,2035	0,107	0,1845	0,033	0,2893	1,2403	0,206	6,015	0,99443
Bingöl EW	0,28	0,1668	0,2035	0,107	0,1845	0,033	0,64048	0,4455	0,206	2,160	0,81905
Dinar NS	0,28	0,1521	0,2035	0,107	0,1845	0,033	0,70253	0,3531	0,206	1,712	0,76502
Dinar EW	0,33	0,2504	0,2035	0,107	0,1845	0,033	0,42668	0,8517	0,206	4,130	0,95934
Denizli NS	0,35	0,2675	0,2035	0,107	0,1845	0,033	0,3995	0,9175	0,206	4,449	0,96979
Düzce EW	0,41	0,4348	0,2035	0,107	0,1845	0,033	0,24577	1,4033	0,206	6,805	0,99796
Erzincan NS	0,41	0,2581	0,2035	0,107	0,1845	0,033	0,41408	0,8817	0,206	4,276	0,96442
Erzincan EW	0,48	0,5408	0,2035	0,107	0,1845	0,033	0,19757	1,6217	0,206	7,864	0,99955
Düzce NS	0,52	0,4618	0,2035	0,107	0,1845	0,033	0,23137	1,4638	0,206	7,098	0,99863
Bingöl NS	0,55	0,2574	0,2035	0,107	0,1845	0,033	0,41521	0,879	0,206	4,262	0,96397
Bolu NS	0,73	0,2701	0,2035	0,107	0,1845	0,033	0,39568	0,9272	0,206	4,496	0,97111
Bolu EW	0,82	0,5531	0,2035	0,107	0,1845	0,033	0,19319	1,6441	0,206	7,973	0,99962

Çizelge 5.68. Bina 5 x yönü için +5.60 kotu S-4 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,6311	0,0484
1,6306	0,1251
2,6251	0,2014
3,4441	0,2643
4,2092	0,3229
5,1685	0,3966
6,1383	0,4709
7,1362	0,5475
8,1007	0,6215
9,1002	0,6982
10,0988	0,7748
11,0628	0,8488
12,0339	0,9233
13,0335	1



Şekil 5.12. Bina 5 x yönünde +5.60 kotu PGA değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği

Bina 5 e uygulanan PGA değerleri sonucunda yapısal davranışın x yönü için ; S-4 (Toptan Göçme) ($R^2=0,98$) ve S-1 (Lineer Elastik Bölge) ($R^2=0,9564$) aralıklarında yoğunlaştığı görülmüştür. Yani binamızın bu deprem etkisi altında bazı bölgeleri ağır hasar görürken bazı taşıyıcı sistemleri ve bölgeleri de elastik davranış göstererek minimum hasar ile atlatacaktır.

X Yönü +6.50 Kotu S-1 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.69. Bina 5 x yönü için +6.50 kotu S-1 aralığı değerleri

Bina 5 x yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ö\cme}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmir EW	0,12	0,024	0,045	0,107	0,185	0,033	4,437	-1,490	0,056	-26,595	0,0076
Sakarya NS	0,21	0,066	0,045	0,107	0,185	0,033	1,616	-0,480	0,056	-8,5679	0,2172
Denizli EW	0,29	0,105	0,045	0,107	0,185	0,033	1,021	-0,021	0,056	-0,3694	0,4866
Sakarya EW	0,35	0,030	0,045	0,107	0,185	0,033	3,557	-1,269	0,056	-22,65	0,0194
İzmir NS	0,39	0,068	0,045	0,107	0,185	0,033	1,576	-0,455	0,056	-8,1241	0,2293

Çizelge 5.70. Bina 5 x yönü için +6.50 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,0076	0,0079
0,2248	0,2342
0,7114	0,7409
0,7308	0,7612
0,9601	1

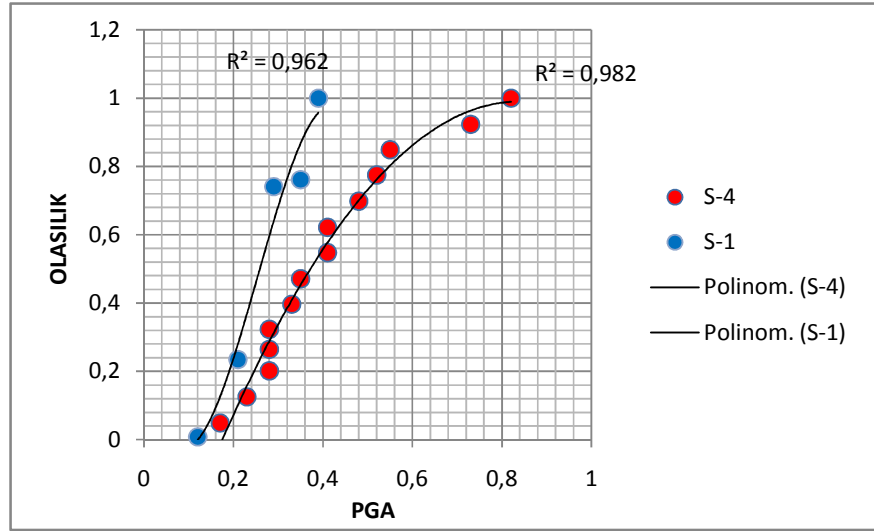
S-4 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.71. Bina 5 x yönü için +6.50 kotu S-4 aralığı değerleri

Bina 5 x yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ö\cme}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmit NS	0,17	0,1258	0,2067	0,107	0,1845	0,033	0,8491	0,1636	0,209	0,781	0,63109
Adana NS	0,23	0,543	0,2067	0,107	0,1845	0,033	0,1968	1,6257	0,209	7,764	0,99956
Adana EW	0,28	0,3694	0,2067	0,107	0,1845	0,033	0,2893	1,2403	0,209	5,924	0,99443
Bingöl EW	0,28	0,1668	0,2067	0,107	0,1845	0,033	0,6405	0,4455	0,209	2,128	0,81905
Dinar NS	0,28	0,1521	0,2067	0,107	0,1845	0,033	0,7025	0,3531	0,209	1,686	0,76502
Dinar EW	0,33	0,2504	0,2067	0,107	0,1845	0,033	0,4267	0,8517	0,209	4,068	0,95934
Denizli NS	0,35	0,2675	0,2067	0,107	0,1845	0,033	0,3995	0,9175	0,209	4,382	0,96979
Düzce EW	0,41	0,4348	0,2067	0,107	0,1845	0,033	0,2458	1,4033	0,209	6,702	0,99796
Erzincan NS	0,41	0,2581	0,2067	0,107	0,1845	0,033	0,4141	0,8817	0,209	4,211	0,96442
Erzincan EW	0,48	0,5408	0,2067	0,107	0,1845	0,033	0,1976	1,6217	0,209	7,745	0,99955
Düzce NS	0,52	0,4618	0,2067	0,107	0,1845	0,033	0,2314	1,4638	0,209	6,991	0,99863
Bingöl NS	0,55	0,2574	0,2067	0,107	0,1845	0,033	0,4152	0,879	0,209	4,198	0,96397
Bolu NS	0,73	0,2701	0,2067	0,107	0,1845	0,033	0,3957	0,9272	0,209	4,428	0,97111
Bolu EW	0,82	0,5531	0,2067	0,107	0,1845	0,033	0,1932	1,6441	0,209	7,852	0,99962

Çizelge 5.72. Bina 5 x yönü için +6.50 kotu S-4 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,6310	0,0484
1,6306	0,1251
2,6251	0,2014
3,4441	0,2643
4,2091	0,3229
5,1685	0,3966
6,1383	0,4709
7,1362	0,5475
8,1006	0,6215
9,1002	0,6982
10,0988	0,7748
11,0628	0,8488
12,0339	0,9233
13,0335	1



Şekil 5.13. Bina 5 x yönünde +6.50 kotu PGA değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği

Bina 5 e uygulanan PGA değerleri sonucunda yapısal davranışın x yönü için ; S-4 (Toptan Göçme) ($R^2=0,982$) ve S-1 (Lineer Elastik Bölge) ($R^2=0,9624$) aralıklarında yoğunlaştığı görülmüştür. Yani binamızın bu deprem etkisi altında bazı bölgeleri ağır hasar görürken bazı taşıyıcı sistemleri ve bölgeleri de elastik davranış göstererek minimum hasar ile atlatacaktır.

Y Yönü +3.50 Kotu S-1 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.73. Bina 5 y yönü için +3.50 kotu S-1 aralığı değerleri

Bina 5 y yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ö\ceme}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmir EW	0,12	0,021	0,033	0,156	0	0,033	7,58399	-2,026	0,0469	-43,169	0,0109
İzmit NS	0,17	0,102	0,033	0,156	0	0,033	1,5278	-0,424	0,0469	-9,031	0,3156
Sakarya NS	0,21	0,055	0,033	0,156	0	0,033	2,85586	-1,049	0,0469	-22,359	0,1173
İzmit EW	0,23	0,124	0,033	0,156	0	0,033	1,2552	-0,227	0,0469	-4,843	0,3984
Bingöl EW	0,28	0,136	0,033	0,156	0	0,033	1,14499	-0,135	0,0469	-2,885	0,4391
Dinar NS	0,28	0,197	0,033	0,156	0	0,033	0,79191	0,233	0,0469	4,971	0,6042
Denizli EW	0,29	0,099	0,033	0,156	0	0,033	1,57499	-0,454	0,0469	-9,679	0,3035
Dinar EW	0,33	0,192	0,033	0,156	0	0,033	0,81254	0,208	0,0469	4,423	0,5929
Denizli NS	0,35	0,229	0,033	0,156	0	0,033	0,67947	0,386	0,0469	8,234	0,6692
Sakarya EW	0,35	0,022	0,033	0,156	0	0,033	7,09834	-1,960	0,0469	-41,759	0,0132
İzmir NS	0,39	0,03	0,033	0,156	0	0,033	5,19635	-1,648	0,0469	-35,114	0,0309
Bingöl NS	0,55	0,195	0,033	0,156	0	0,033	0,80182	0,221	0,0469	4,706	0,5988

Çizelge 5.74. Bina 5 y yönü için +3.50 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,0109	0,0027
0,3265	0,0797
0,4438	0,1084
0,8422	0,2057
1,2813	0,3129
1,8855	0,4605
2,1889	0,5347
2,7818	0,6795
3,4511	0,8429
3,4643	0,8462
3,4953	0,8537
4,0940	1

S-2 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.75. Bina 5 y yönü için +3.50 kotu S-2 aralığı değerleri

Bina 5 y yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ö\cme}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2+\beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
Adana NS	0,23	0,401	0,01	0,156	0	0,033	0,389	0,945	0,035	27,053	0,999997
Adana EW	0,28	0,316	0,01	0,156	0	0,033	0,493	0,707	0,035	20,249	0,999674
Erzincan NS	0,41	0,249	0,01	0,156	0	0,033	0,628	0,466	0,035	13,332	0,987607
Bolu NS	0,73	0,275	0,01	0,156	0	0,033	0,567	0,568	0,035	16,263	0,996911

Çizelge 5.76. Bina 5 y yönü için +3.50 kotu S-2 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,99999	0,2509
1,99967	0,5019
2,98728	0,7498
3,98419	1

S-3 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.77. Bina 5 y yönü için +3.50 kotu S-3 aralığı değerleri

Bina 5 y yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ö\cme}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2+\beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
Denizli EW	0,29	0,099	0,002	0,156	0	0,033	1,575	-0,454	0,033	-13,583	0,335
Erzincan EW	0,48	0,448	0,002	0,156	0	0,033	0,348	1,056	0,033	31,564	0,839

Çizelge 5.78. Bina 5 y yönü için +3.50 kotu S-3 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,3352	0,2856
1,1739	1

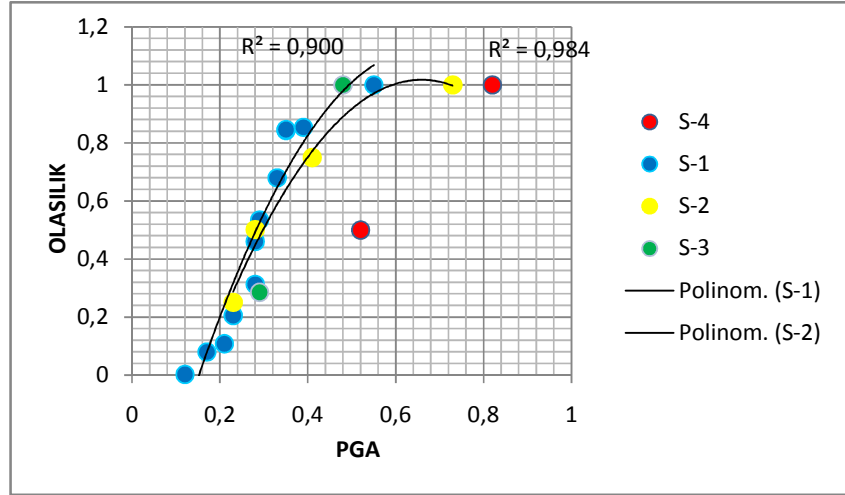
S-4 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.79. Bina 5 y yönü için +3.50 kotu S-4 aralığı değerleri

Bina 5 y yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ö\cme}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2+\beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
Düzce NS	0,52	0,4529	0,0407	0,156	0	0,033	0,344	1,066	0,053	20,251	1
Bolu EW	0,82	0,5668	0,0407	0,156	0	0,033	0,275	1,290	0,053	24,512	1

Çizelge 5.80. Bina 5 y yönü için +3.50 kotu S-4 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
1	0,5
2	1



Şekil 5.14. Bina 5 y yönünde +3.50 kotu PGA değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği

Bina 5 e uygulanan PGA değerleri sonucunda yapısal davranışın y yönü için ; S-2 (Hasar Kontrol) ($R^2=0,986$) ve S-1 (Lineer Elastik Bölge) ($R^2=0,90$) aralığında yoğunlaştığı görülmüştür. Dolayısıyla binamızın bu deprem etkisi altında bazı bölgeleri hafif hasar görürken, bazı bölgeleri minimum hasar görmüştür.

Y Yönü +5.60 Kotu S-1 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.81. Bina 5 y yönü için +5.60 kotu S-1 aralığı değerleri

Bina 5 y yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\text{ ölçme}}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmir EW	0,12	0,021	0,026	0,156	0	0,033	7,584	-2,026	0,042	-47,753	2,8E-06
Sakarya NS	0,21	0,055	0,026	0,156	0	0,033	2,856	-1,049	0,042	-24,733	0,0093
Sakarya EW	0,35	0,022	0,026	0,156	0	0,033	7,098	-1,960	0,042	-46,193	5,5E-06
İzmir NS	0,39	0,030	0,026	0,156	0	0,033	5,196	-1,648	0,042	-38,842	0,00011

Çizelge 5.82. Bina 5 y yönü için +5.60 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
2,76E-06	0,0003
0,0093	0,9878
0,0093	0,9884
0,0094	1

S-2 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.83. Bina 5 y yönü için +5.60 kotu S-2 aralığı değerleri

Bina 5 y yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\text{ ölçme}}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmit NS	0,17	0,102	0,011	0,156	0	0,033	1,528	-0,424	0,035	-12,030	9,74E-87
Denizli EW	0,29	0,099	0,011	0,156	0	0,033	1,575	-0,454	0,035	-12,893	2,64E-99

Çizelge 5.84. Bina 5 y yönü için +5.60 kotu S-2 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
9,74E-87	1
9,74E-87	1

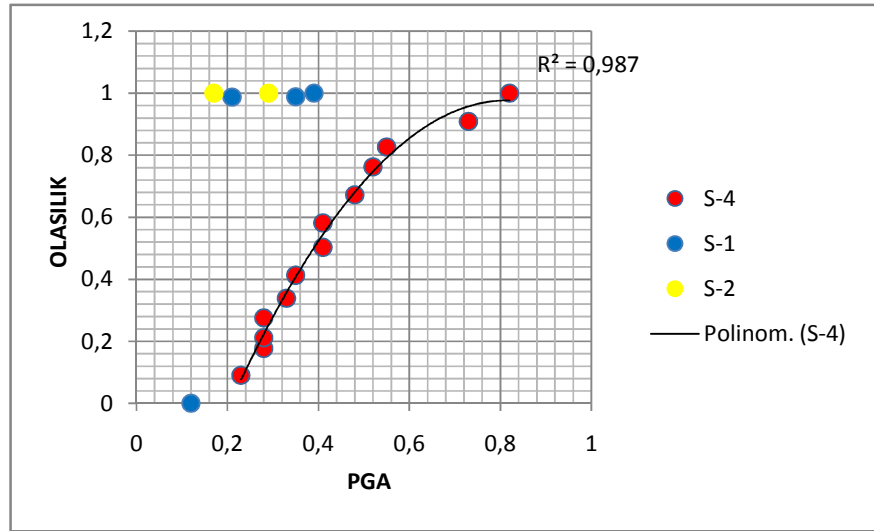
S-4 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.85. Bina 5 y yönü için +5.60 kotu S-4 aralığı değerleri

Bina 5 y yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\text{ ölçme}}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
Adana NS	0,23	0,401	0,1827	0,156	0	0,033	0,389	0,94482	0,1857	5,087	0,98637
Adana EW	0,28	0,316	0,1827	0,156	0	0,033	0,493	0,70719	0,1857	3,808	0,95077
Bingöl EW	0,28	0,136	0,1827	0,156	0	0,033	1,145	-0,1354	0,1857	-0,729	0,37587
Dinar NS	0,28	0,197	0,1827	0,156	0	0,033	0,792	0,23331	0,1857	1,256	0,70717
Dinar EW	0,33	0,192	0,1827	0,156	0	0,033	0,813	0,20759	0,1857	1,118	0,68618
Denizli NS	0,35	0,230	0,1827	0,156	0	0,033	0,680	0,38645	0,1857	2,081	0,81673
Düzce EW	0,41	0,408	0,1827	0,156	0	0,033	0,382	0,96244	0,1857	5,182	0,98774
Erzincan NS	0,41	0,248	0,1827	0,156	0	0,033	0,628	0,46562	0,1857	2,507	0,86169
Erzincan EW	0,48	0,448	0,1827	0,156	0	0,033	0,348	1,05561	0,1857	5,684	0,99318
Düzce NS	0,52	0,453	0,1827	0,156	0	0,033	0,344	1,06583	0,1857	5,739	0,99362
Bingöl NS	0,55	0,195	0,1827	0,156	0	0,033	0,802	0,22087	0,1857	1,189	0,6971
Bolu NS	0,73	0,275	0,1827	0,156	0	0,033	0,567	0,56798	0,1857	3,058	0,90777
Bolu EW	0,82	0,567	0,1827	0,156	0	0,033	0,275	1,29012	0,1857	6,946	0,99871

Çizelge 5.86. Bina 5 y yönü için +5.60 kotu S-4 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,9864	0,0899
1,9371	0,1767
2,3130	0,2109
3,0202	0,2755
3,7064	0,3381
4,5231	0,4126
5,5108	0,5027
6,3725	0,5813
7,3657	0,6719
8,3593	0,7625
9,0564	0,8261
9,9642	0,9089
10,9629	1



Şekil 5.15. Bina 5 y yönünde +5.60 kotu PGA değerleri için hasar görülebilirlik fonksiyon grafiği

Bina 5 e uygulanan PGA değerleri sonucunda yapısal davranışın y yönü için ; S-4 (Toptan Göçme) ($R^2=0,9876$) aralığında yoğunlaştığı görülmüştür. Dolayısıyla binamızın bu deprem etkisi altında taşıyıcı sistemi ve birleşim noktaları ağır hasar görerek kullanım dışı kalmıştır.

Y Yönü +6.50 Kotu S-1 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.87. Bina 5 y yönü için +6.50 kotu S-1 aralığı değerleri

Bina 5 y yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ö\c{c}me}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2+\beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmir EW	0,12	0,021	0,016	0,156	0	0,033	7,584	-2,026	0,037	-54,999	2,76E-06
Sakarya NS	0,21	0,055	0,016	0,156	0	0,033	2,856	-1,0494	0,037	-28,487	0,0093
Sakarya EW	0,35	0,022	0,016	0,156	0	0,033	7,098	-1,9599	0,037	-53,203	5,53E-06
İzmir NS	0,39	0,030	0,016	0,156	0	0,033	5,196	-1,648	0,037	-44,736	0,00011

Çizelge 5.88. Bina 5 y yönü için +6.50 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
2,76E-06	0,0003
0,0093	0,9878
0,0093	0,9884
0,0094	1

S-2 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.89. Bina 5 y yönü için +6.50 kotu S-2 aralığı değerleri

Bina 5 y yönü	PGA	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ö\c{c}me}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2+\beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmit NS	0,17	0,102	0,022	0,156	0	0,033	1,528	-0,424	0,040	-10,589	0,00295
İzmit EW	0,23	0,124	0,022	0,156	0	0,033	1,255	-0,227	0,040	-5,6788	0,0699
Bingöl EW	0,28	0,136	0,022	0,156	0	0,033	1,145	-0,135	0,040	-3,38269	0,18956
Denizli EW	0,29	0,099	0,022	0,156	0	0,033	1,575	-0,454	0,040	-11,349	0,00158

Çizelge 5.90. Bina 5 y yönü için +6.50 kotu S-2 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,0029	0,0112
0,0729	0,2760
0,2624	0,9940
0,2640	1

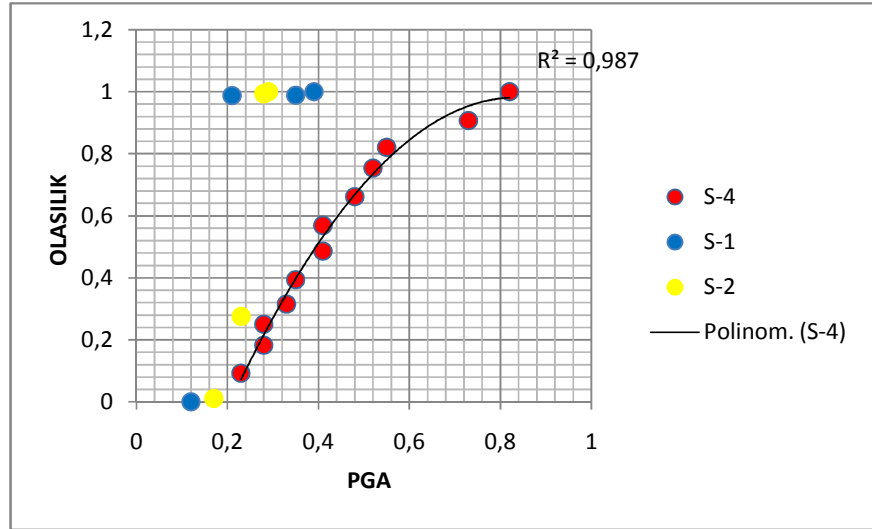
S-4 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.91. Bina 5 y yönü için +6.50 kotu S-4 aralığı değerleri

<i>Bina 5 y yönü</i>	<i>PGA</i>	<i>S_{ar}</i>	<i>β_r</i>	<i>S_{ac}</i>	<i>S_{a geçme}</i>	<i>β_c</i>	<i>S_{ac}/S_{ar}</i>	<i>-ln(x)</i>	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	<i>ϕ(x)</i>	<i>P_f(x)</i>
Adana NS	0,23	0,401	0,150	0,156	0	0,033	0,389	0,9448	0,15376	6,14459	0,99351
Adana EW	0,28	0,316	0,150	0,156	0	0,033	0,493	0,7072	0,15376	4,59915	0,96853
Dinar NS	0,28	0,197	0,150	0,156	0	0,033	0,792	0,2333	0,15376	1,51733	0,73023
Dinar EW	0,33	0,192	0,150	0,156	0	0,033	0,813	0,2076	0,15376	1,35002	0,70742
Denizli NS	0,35	0,230	0,150	0,156	0	0,033	0,679	0,3864	0,15376	2,51324	0,84523
Düzce EW	0,41	0,408	0,150	0,156	0	0,033	0,382	0,9624	0,15376	6,25917	0,99431
Erzincan NS	0,41	0,249	0,150	0,156	0	0,033	0,628	0,4656	0,15376	3,02813	0,8896
Erzincan EW	0,48	0,448	0,150	0,156	0	0,033	0,348	1,0556	0,15376	6,86508	0,99725
Düzce NS	0,52	0,453	0,150	0,156	0	0,033	0,344	1,0658	0,15376	6,93154	0,99747
Bingöl NS	0,55	0,195	0,150	0,156	0	0,033	0,802	0,2209	0,15376	1,43638	0,71931
Bolu NS	0,73	0,275	0,150	0,156	0	0,033	0,567	0,568	0,15376	3,69384	0,93236
Bolu EW	0,82	0,567	0,150	0,156	0	0,033	0,275	1,2901	0,15376	8,39021	0,99965

Çizelge 5.92. Bina 5 y yönü için +6.50 kotu S-4 aralığı normalleştirme değerleri

<i>Normalleştirme</i>	
0,9935	0,0922
1,9620	0,1821
2,6923	0,2499
3,3997	0,3155
4,2449	0,3939
5,2392	0,4862
6,1288	0,5688
7,1261	0,6614
8,1236	0,7539
8,8429	0,8207
9,7752	0,9072
10,7749	1



Şekil 5.16. Bina 5 y yönünde +6.50 kotu PGA değerleri için hasar görülebilirlik fonksiyon grafiği

Bina 5 binamıza uygulanan PGA değerleri sonucunda y yönü için ; S-4 (Toptan Göçme) ($R^2=0,9878$) aralığında yoğunlaştığı görülmüştür. Dolayısıyla binamızın bu deprem etkisi altında taşıyıcı sistemi ve birleşim noktaları ağır hasar görerek kullanım dışı kalmıştır.

5.3 PGV için Elde Edilen Sonuçlar ve Grafikler

5.3.1 Bina 1

X Yönü için S-1 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.93. Bina 1 x yönü için S-1 aralığı değerleri

Bina 1 x yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ö\cme}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmir EW	4,74	0,013	0,027	0,107	0	0,016	8,166	-2,100	0,031	-66,8417	0,0032
Sakarya EW	9,66	0,015	0,027	0,107	0	0,016	7,042	-1,952	0,031	-62,1296	0,00563
İzmir NS	13,00	0,020	0,027	0,107	0	0,016	5,436	-1,693	0,031	-53,8865	0,01397
Sakarya NS	14,53	0,066	0,027	0,107	0	0,016	1,611	-0,477	0,031	-15,1675	0,26806
Denizli EW	16,53	0,058	0,027	0,107	0	0,016	1,844	-0,612	0,031	-19,4707	0,21353
Bingöl EW	17,97	0,070	0,027	0,107	0	0,016	1,518	-0,418	0,031	-13,2915	0,29385
Denizli NS	25,22	0,066	0,027	0,107	0	0,016	1,610	-0,476	0,031	-15,1563	0,26821

Çizelge 5.94. Bina 1 x yönü için S-1 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,0032	0,0030
0,0088	0,0083
0,0228	0,0214
0,2909	0,2727
0,5044	0,4729
0,7982	0,7485
1,0665	1

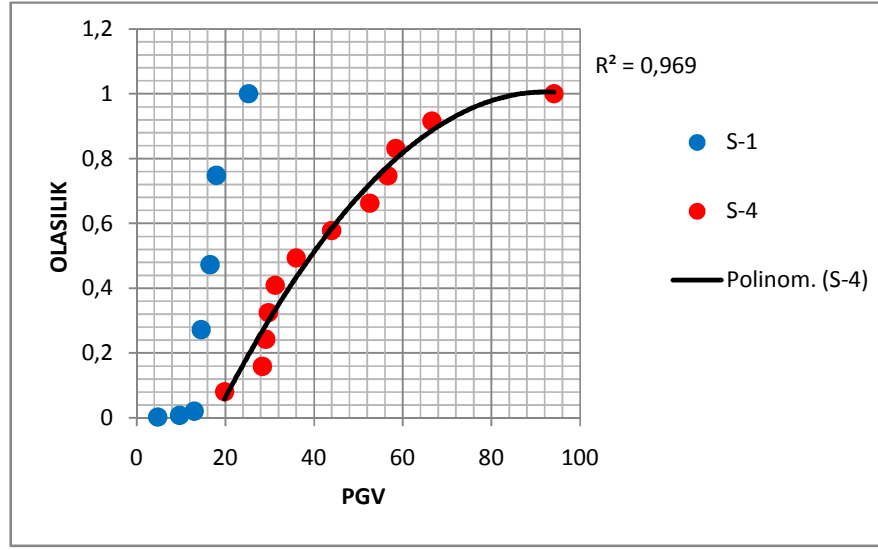
S-4 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.95. Bina 1 x yönü için S-4 aralığı değerleri

Bina 1 x yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	S_a ölçme	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmit NS	19,82	0,1932	0,114	0,107	0	0,0166	0,5538	0,591	0,1152	5,13	0,959
İzmit EW	28,34	0,1761	0,114	0,107	0	0,0166	0,6075	0,4984	0,1152	4,3263	0,9288
Adana NS	29,1	0,2382	0,114	0,107	0	0,0166	0,4492	0,8002	0,1152	6,9462	0,9908
Dinar NS	29,7	0,2069	0,114	0,107	0	0,0166	0,5173	0,6592	0,1152	5,7225	0,9738
Bingöl NS	31,22	0,3758	0,114	0,107	0	0,0166	0,2847	1,2562	0,1152	10,905	0,9999
Düzce NS	35,99	0,445	0,114	0,107	0	0,0166	0,2405	1,4252	0,1152	12,372	1
Dinar EW	43,95	0,355	0,114	0,107	0	0,0166	0,3014	1,1992	0,1152	10,41	0,9998
Bolu NS	52,57	0,3555	0,114	0,107	0	0,0166	0,301	1,2007	0,1152	10,423	0,9998
Düzce EW	56,64	0,2707	0,114	0,107	0	0,0166	0,3953	0,928	0,1152	8,0562	0,9969
Erzincan EW	58,41	0,3065	0,114	0,107	0	0,0166	0,3491	1,0523	0,1152	9,1351	0,999
Bolu EW	66,56	0,5309	0,114	0,107	0	0,0166	0,2016	1,6017	0,1152	13,904	1
Erzincan NS	94,12	0,3112	0,114	0,107	0	0,0166	0,3438	1,0676	0,1152	9,2675	0,9992

Çizelge 5.96. Bina 1 x yönü için S-4 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,9590	0,0810
1,8879	0,1594
2,8786	0,2429
3,8524	0,3252
4,8523	0,4096
5,8523	0,4939
6,8521	0,5783
7,8519	0,6628
8,8488	0,7469
9,8478	0,8313
10,8478	0,9157
11,8469	1



Şekil 5.17. Bina 1 x yönünde PGV değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği

Bina 1 binamız uygulanan PGV değerleri sonucunda yapısal davranışın x yönü için ; S-4 (Toptan Göçme) ($R^2=0,9696$) aralığında yoğunlaştığı görülmüştür. Dolayısıyla binamızın bu deprem etkisi altında taşıyıcı sistemi ve birleşim noktaları ağır hasar görerek kullanım dışı kalmıştır.

Y Yönü için S-1 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.97. Bina 1 y yönü için S-1 aralığı değerleri;

Bina 1 y yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ göçme}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmir EW	4,74	0,013	0,0266	0,107	0	0,016	8,177	-2,101	0,031	-67,0651	0,00321
Sakarya EW	9,66	0,015	0,0266	0,107	0	0,016	7,109	-1,961	0,031	-62,5992	0,00548
İzmir NS	13	0,019	0,0266	0,107	0	0,016	5,455	-1,697	0,031	-54,1468	0,01388
Sakarya NS	14,53	0,066	0,0266	0,107	0	0,016	1,612	-0,478	0,031	-15,2474	0,26774
Denizli EW	16,53	0,058	0,0266	0,107	0	0,016	1,849	-0,615	0,031	-19,6167	0,21265
Bingöl EW	17,97	0,070	0,0266	0,107	0	0,016	1,525	-0,422	0,031	-13,4617	0,29215
Denizli NS	25,22	0,066	0,0266	0,107	0	0,016	1,617	-0,481	0,031	-15,3461	0,26642

Çizelge 5.98. Bina 1 y yönü için S-1 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,0032	0,0030
0,0087	0,0082
0,0226	0,0213
0,2903	0,2735
0,5029	0,4738
0,7951	0,7490
1,0615	1

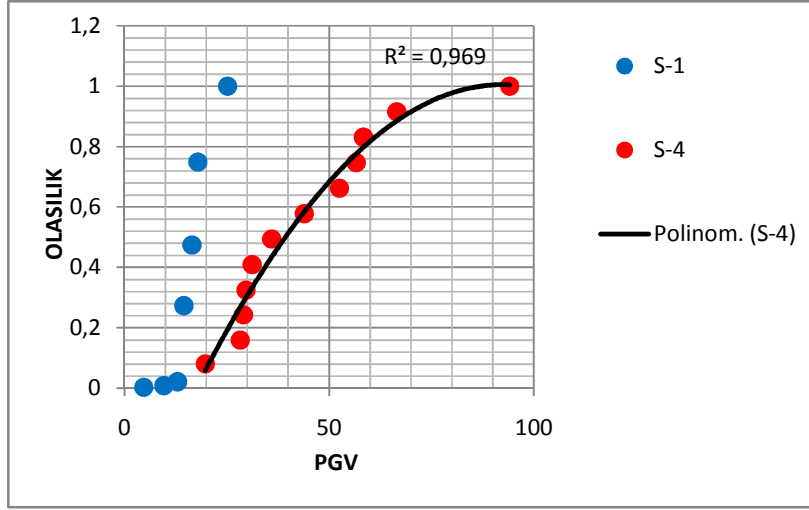
S-4 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.99. Bina 1 y yönü için S-4 aralığı değerleri

Bina 1 y yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\text{ ölçme}}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmit NS	19,82	0,1936	0,106	0,107	0	0,016	0,5526	0,593	0,107	5,5228	0,9596
İzmit EW	28,34	0,1757	0,106	0,107	0	0,016	0,6091	0,496	0,107	4,6167	0,9278
Adana NS	29,1	0,2387	0,106	0,107	0	0,016	0,4483	0,802	0,107	7,4718	0,9909
Dinar NS	29,7	0,206	0,106	0,107	0	0,016	0,5195	0,655	0,107	6,0993	0,9731
Bingöl NS	31,22	0,3748	0,106	0,107	0	0,016	0,2855	1,254	0,107	11,674	0,9999
Düzce NS	35,99	0,4434	0,106	0,107	0	0,016	0,2413	1,422	0,107	13,238	1
Dinar EW	43,95	0,3557	0,106	0,107	0	0,016	0,3008	1,201	0,107	11,187	0,9998
Bolu NS	52,57	0,3555	0,106	0,107	0	0,016	0,301	1,201	0,107	11,181	0,9998
Düzce EW	56,64	0,2696	0,106	0,107	0	0,016	0,3969	0,924	0,107	8,6061	0,9967
Erzincan EW	58,41	0,3062	0,106	0,107	0	0,016	0,3495	1,051	0,107	9,7907	0,999
Bolu EW	66,56	0,5306	0,106	0,107	0	0,016	0,2017	1,601	0,107	14,911	1
Erzincan NS	94,12	0,3103	0,106	0,107	0	0,016	0,3448	1,065	0,107	9,9164	0,9991

Çizelge 5.100. Bina 1 y yönü için S-4 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,9596	0,0810
1,8874	0,1593
2,8783	0,2429
3,8514	0,3251
4,8513	0,4095
5,8513	0,4939
6,8511	0,5784
7,8509	0,6628
8,8476	0,7469
9,8467	0,8312
10,8467	0,9157
11,8458	1



Şekil 5.18. Bina 1 y yönünde PGV değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği

Bina 1 binamız uygulanan PGV değerleri sonucunda yapısal davranışın y yönü için ; S-4 (Toptan Göçme) ($R^2=0,9696$) aralığında kalmıştır. Yani binamızın bu deprem etkisi altında taşıyıcı sistemi ve birleşim noktaları ağır hasar görerek kullanım dışı kalmıştır.

5.3.2 Bina 2

X Yönü için S-1 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.101. Bina 2 x yönü için S-1 aralığı değerleri;

Bina 2 x yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ aöçme}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmir EW	4,74	0,044	0,027	0,126	0	0,035	2,846	-1,046	0,044	-23,6008	0,0026
Sakarya EW	9,66	0,076	0,027	0,126	0	0,035	1,661	-0,507	0,044	-11,4464	0,0873
İzmir NS	13	0,063	0,027	0,126	0	0,035	1,989	-0,688	0,044	-15,5132	0,0329
Sakarya NS	14,53	0,109	0,027	0,126	0	0,035	1,160	-0,149	0,044	-3,35662	0,3452

Çizelge 5.102. Bina 2 x yönü için S-1 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,0026	0,0055
0,3478	0,7433
0,4351	0,9298
0,4679	1

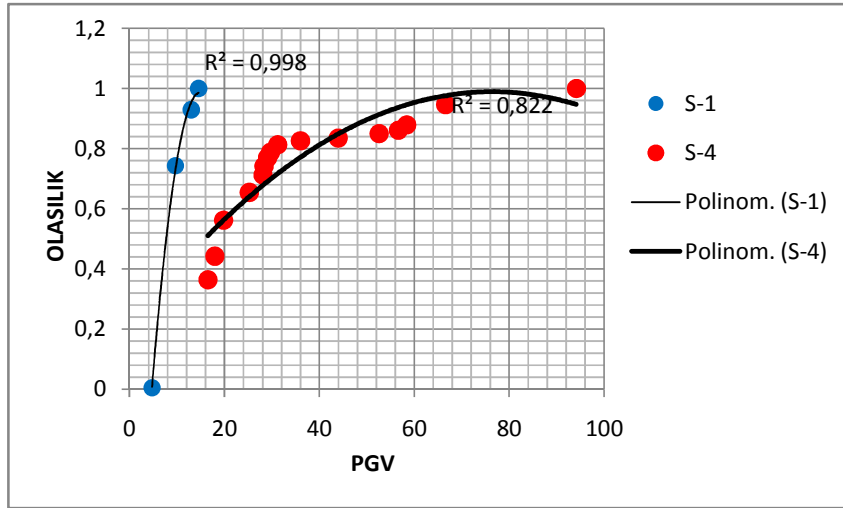
S-4 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.103. Bina 2 x yönü için S-4 aralığı değerleri

Bina 2 x yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\text{ ölçme}}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
Denizli EW	16,53	0,259	0,237	0,126	0	0,035	0,4865	0,720	0,239	3,003	0,9221
Bingöl EW	17,97	0,149	0,237	0,126	0	0,035	0,8434	0,170	0,239	0,710	0,6313
İzmit NS	19,82	0,354	0,237	0,126	0	0,035	0,3564	1,032	0,239	4,301	0,9789
Denizli NS	25,22	0,352	0,237	0,126	0	0,035	0,3576	1,028	0,239	4,286	0,9786
Adana EW	28,1	0,464	0,237	0,126	0	0,035	0,2718	1,303	0,239	5,430	0,9949
İzmit EW	28,34	0,217	0,237	0,126	0	0,035	0,5808	0,543	0,239	2,265	0,8578
Adana NS	29,1	0,319	0,237	0,126	0	0,035	0,3941	0,931	0,239	3,882	0,9667
Dinar NS	29,7	0,238	0,237	0,126	0	0,035	0,5303	0,634	0,239	2,644	0,8943
Bingöl NS	31,22	0,441	0,237	0,126	0	0,035	0,2855	1,254	0,239	5,226	0,9932
Düzce NS	35,99	0,291	0,237	0,126	0	0,035	0,4323	0,839	0,239	3,496	0,9507
Dinar EW	43,95	0,271	0,237	0,126	0	0,035	0,4648	0,766	0,239	3,193	0,9344
Bolu NS	52,57	1,087	0,237	0,126	0	0,035	0,1159	2,155	0,239	8,983	1
Düzce EW	56,64	0,571	0,237	0,126	0	0,035	0,2205	1,512	0,239	6,303	0,9986
Erzincan EW	58,41	0,298	0,237	0,126	0	0,035	0,4233	0,859	0,239	3,583	0,9548
Bolu EW	66,56	0,722	0,237	0,126	0	0,035	0,1746	1,745	0,239	7,275	0,9997
Erzincan NS	94,12	0,191	0,237	0,126	0	0,035	0,6604	0,415	0,239	1,729	0,7932

Çizelge 5.104. Bina 2 x yönü için S-4 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,9221	0,3641
1,5534	0,4425
2,5324	0,5620
3,5109	0,6546
4,5058	0,7118
5,3636	0,7424
6,3303	0,7703
7,2246	0,7879
8,2179	0,8134
9,1685	0,8258
10,1029	0,8348
11,1029	0,8504
12,1015	0,8609
13,0563	0,8793
14,0560	0,9466
14,8492	1



Şekil 5.19. Bina 2 x yönünde PGV değerleri için hasar görülebilirlik fonksiyon grafiği

Bina 2 binamız uygulanan PGV değerleri sonucunda yapısal davranışın x yönü için ; S-4 (Toptan Göçme) ($R^2=0,8221$) ve S-1 (Lineer elastik Bölge) ($R^2=0,9984$) aralığında yoğunlaştığı görülmüştür. Dolayısıyla binamızın bu deprem etkisi altında bazı bölgeleri ağır görürken bazı bölgeleri de elastik davranış göstererek minimum hasar ile atlatmıştır.

Y Yönü için S-1 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.105. Bina 2 y yönü için S-1 aralığı değerleri

Bina 2 y yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ ö\ ç\ m\ e}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmir EW	4,74	0,052	0,354	0,126	0	0,035	2,415	-0,882	0,355	-2,480	0,004
İzmir NS	13	0,084	0,354	0,126	0	0,035	1,506	-0,410	0,355	-1,152	0,110

Çizelge 5.106. Bina 2 y yönü için S-1 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,0041	0,0362
0,1140	1

S-2 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.107. Bina 2 y yönü için S-2 aralığı değerleri

Bina 2 y yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ ö\ ç\ m\ e}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
Sakarya EW	9,66	0,098	0,035	0,126	0	0,035	1,274	-0,242	0,049	-4,915	0,197
Sakarya NS	14,53	0,148	0,035	0,126	0	0,035	0,852	0,160	0,049	3,243	0,713

Çizelge 5.108. Bina 2 y yönü için S-2 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,1971	0,2166
0,9101	1

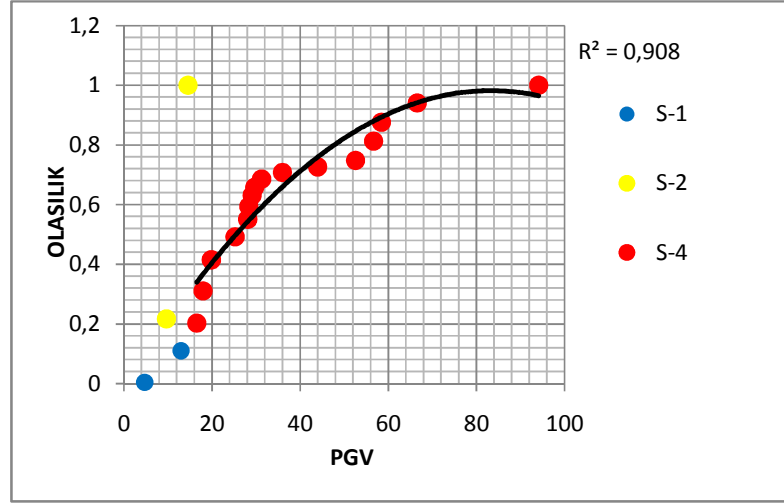
S-4 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.109. Bina 2 y yönü için S-4 aralığı değerleri

Bina 2 y yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	S_a ölçme	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
Denizli EW	16,53	0,333	0,346	0,126	0	0,035	0,378	0,972	0,348	2,794	0,9659
Bingöl EW	17,97	0,200	0,346	0,126	0	0,035	0,628	0,464	0,348	1,334	0,8082
İzmit NS	19,82	0,487	0,346	0,126	0	0,035	0,258	1,352	0,348	3,887	0,9944
Denizli NS	25,22	0,396	0,346	0,126	0	0,035	0,318	1,146	0,348	3,295	0,9843
Adana EW	28,1	0,647	0,346	0,126	0	0,035	0,195	1,635	0,348	4,701	0,9989
İzmit EW	28,34	0,304	0,346	0,126	0	0,035	0,414	0,881	0,348	2,533	0,951
Adana NS	29,1	0,336	0,346	0,126	0	0,035	0,375	0,980	0,348	2,818	0,9671
Dinar NS	29,7	0,307	0,346	0,126	0	0,035	0,410	0,891	0,348	2,561	0,9528
Bingöl NS	31,22	0,608	0,346	0,126	0	0,035	0,207	1,575	0,348	4,526	0,9984
Düzce NS	35,99	0,352	0,346	0,126	0	0,035	0,358	1,028	0,348	2,956	0,9732
Dinar EW	43,95	0,377	0,346	0,126	0	0,035	0,334	1,095	0,348	3,149	0,9801
Bolu NS	52,57	1,553	0,346	0,126	0	0,035	0,081	2,512	0,348	7,220	1
Düzce EW	56,64	0,785	0,346	0,126	0	0,035	0,160	1,829	0,348	5,259	0,9997
Erzincan EW	58,41	0,385	0,346	0,126	0	0,035	0,327	1,118	0,348	3,213	0,982
Bolu EW	66,56	0,990	0,346	0,126	0	0,035	0,127	2,062	0,348	5,927	0,9999
Erzincan NS	94,12	0,259	0,346	0,126	0	0,035	0,485	0,723	0,348	2,078	0,9125

Çizelge 5.110. Bina 2 y yönü için S-4 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,9659	0,2033
1,7742	0,3111
2,7686	0,4151
3,7529	0,4924
4,7518	0,5512
5,7028	0,5944
6,6699	0,6307
7,6227	0,6586
8,6211	0,6856
9,5943	0,7077
10,5744	0,7265
11,5744	0,7482
12,5741	0,8128
13,5561	0,8764
14,5561	0,9410
15,4686	1



Şekil 5.20. Bina 2 y yönünde PGV değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği

Bina 2 binamız uygulanan PGV değerleri sonucunda yapısal davranışın y yönü için ; S-4 (Toptan Göçme) ($R^2=0,9082$) aralığında yoğunlaştığı görülmüştür. Dolayısıyla binamızın bu deprem etkisi altında taşıyıcı sistemi ve birleşim noktaları ağır hasar görerek kullanım dışı kalmıştır.

5.3.3 Bina 3

X Yönü için S-1 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.111. Bina 3 x yönü için S-1 aralığı değerleri

Bina 3 x yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\text{ göçme}}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmir EW	4,74	0,0085	0,021	0,063	0,143	0,030	7,4377	-2,006	0,037	-53,6684	0,039
Sakarya EW	9,66	0,0119	0,021	0,063	0,143	0,030	5,3254	-1,672	0,037	-44,7333	0,0709
İzmir NS	13	0,0155	0,021	0,063	0,143	0,030	4,0642	-1,402	0,037	-37,5047	0,1091
Sakarya NS	14,53	0,0479	0,021	0,063	0,143	0,030	1,3165	-0,275	0,037	-7,3551	0,4046
Denizli EW	16,53	0,0376	0,021	0,063	0,143	0,030	1,6772	-0,517	0,037	-13,8305	0,3249
Denizli NS	25,22	0,0603	0,021	0,063	0,143	0,030	1,0471	-0,046	0,037	-1,2299	0,4839

Çizelge 5.112. Bina 3 x yönü için S-1 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,0390	0,0272
0,1100	0,0768
0,2191	0,1529
0,6236	0,4354
0,9485	0,6622
1,4324	1

S-2 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.113. Bina 3 x yönü için S-2 aralığı değerleri

Bina 3 x yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ö\cme}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
Bingöl EW	17,97	0,071	0,007	0,063	0,143	0,030	0,884	0,124	0,0315	3,928	0,5433
İzmit NS	19,82	0,085	0,007	0,063	0,143	0,030	0,738	0,304	0,0315	9,666	0,6054
Bingöl NS	31,22	0,075	0,007	0,063	0,143	0,030	0,838	0,177	0,0315	5,620	0,5618

Çizelge 5.114. Bina 3 x yönü için S-2 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,5433	0,3176
1,1486	0,6716
1,7104	1

S-3 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.115. Bina 3 x yönü için S-3 aralığı değerleri

Bina 3 x yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ö\cme}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
Adana EW	28,1	0,137	0,0003	0,063	0,143	0,030	0,460	0,776	0,030	25,3489	0,752
İzmit EW	28,34	0,137	0,0003	0,063	0,143	0,030	0,458	0,779	0,030	25,4482	0,753

Çizelge 5.116. Bina 3 x yönü için S-3 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,7524	0,4997
1,5055	1

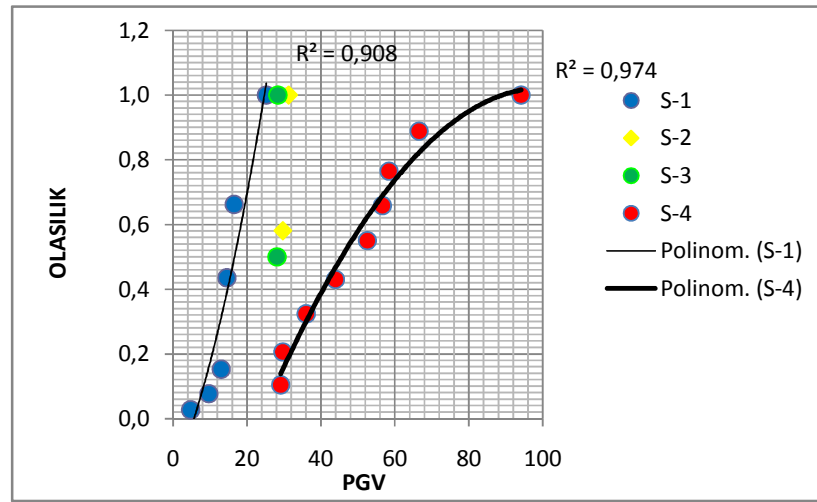
S-4 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.117. Bina 3 x yönü için S-4 aralığı değerleri

Bina 3 x yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	S_a göçme	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
Adana NS	29,1	0,177	0,123	0,063	0,144	0,0306	0,355	1,0329	0,1269	8,1424	0,8178
Dinar NS	29,7	0,161	0,123	0,063	0,144	0,0306	0,391	0,9381	0,1269	7,3951	0,795
Düzce NS	35,99	0,317	0,123	0,063	0,144	0,0306	0,199	1,6140	0,1269	12,7231	0,9218
Dinar EW	43,95	0,188	0,123	0,063	0,144	0,0306	0,335	1,0929	0,1269	8,6151	0,8314
Bolu NS	52,57	0,370	0,123	0,063	0,144	0,0306	0,170	1,7698	0,1269	13,9519	0,9399
Düzce EW	56,64	0,201	0,123	0,063	0,144	0,0306	0,313	1,1613	0,1269	9,1549	0,8461
Erzincan EW	58,41	0,188	0,123	0,063	0,144	0,0306	0,335	1,0913	0,1269	8,6027	0,8311
Bolu EW	66,56	0,533	0,123	0,063	0,144	0,0306	0,118	2,1339	0,1269	16,8218	0,9695
Erzincan NS	94,12	0,231	0,123	0,063	0,144	0,0306	0,272	1,2986	0,1269	10,2370	0,8729

Çizelge 5.118. Bina 3 x yönü için S-4 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,8178	0,1045
1,6128	0,2061
2,5346	0,3239
3,3660	0,4301
4,3060	0,5502
5,1521	0,6584
5,9831	0,7646
6,9527	0,8885
7,8256	1



Şekil 5.21. Bina 3 x yönünde PGV değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği

Bina 3 binamız uygulanan PGV değerleri sonucunda yapısal davranışın x yönü için ; S-4 (Toptan Göçme) ($R^2=0,9745$) ve S-1 (Lineer elastik Bölge) ($R^2=0,9087$) aralığında yoğunlaştığı görülmüştür. Dolayısıyla binamızın bu deprem etkisi altında bazı bölgeleri ağır görürken bazı bölgeleri de elastik davranış göstererek minimum hasar ile atlattır.

Y Yönü için S-1 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.119. Bina 3 y yönü için S-1 aralığı değerleri

Bina 3 y yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ göçme}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmir EW	4,74	0,010	0,024	0,123	0	0,0306	11,877	-2,474	0,0392	-63,1916	0,0586
Sakarya EW	9,66	0,009	0,024	0,123	0	0,0306	13,361	-2,592	0,0392	-66,1968	0,0503
İzmir NS	13	0,019	0,024	0,123	0	0,0306	6,2153	-1,827	0,0392	-46,6538	0,1237
Sakarya NS	14,53	0,065	0,024	0,123	0	0,0306	1,8741	-0,628	0,0392	-16,0395	0,3454
Denizli EW	16,53	0,041	0,024	0,123	0	0,0306	2,9358	-1,076	0,0392	-27,5017	0,2476
Bingöl EW	17,97	0,059	0,024	0,123	0	0,0306	2,0838	-0,734	0,0392	-18,7487	0,321
Denizli NS	25,22	0,058	0,024	0,123	0	0,0306	2,0952	-0,739	0,0392	-18,8875	0,3198

Çizelge 5.120. Bina 3 y yönü için S-1 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,0586	0,0399
0,1089	0,0743
0,2326	0,1586
0,5779	0,3942
0,8256	0,5630
1,1466	0,7819
1,4663	1

S-2 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.121. Bina 3 y yönü için S-2 aralığı değerleri

Bina 3 y yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ göçme}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
Dinar NS	29,7	0,130	0,04	0,123	0	0,031	0,946	0,0555	0,050	1,101	0,514
Bingöl NS	31,22	0,073	0,04	0,123	0	0,031	1,676	-0,5162	0,050	-10,24	0,372

Çizelge 5.122. Bina 3 y yönü için S-2 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,5140	0,5802
0,8859	1

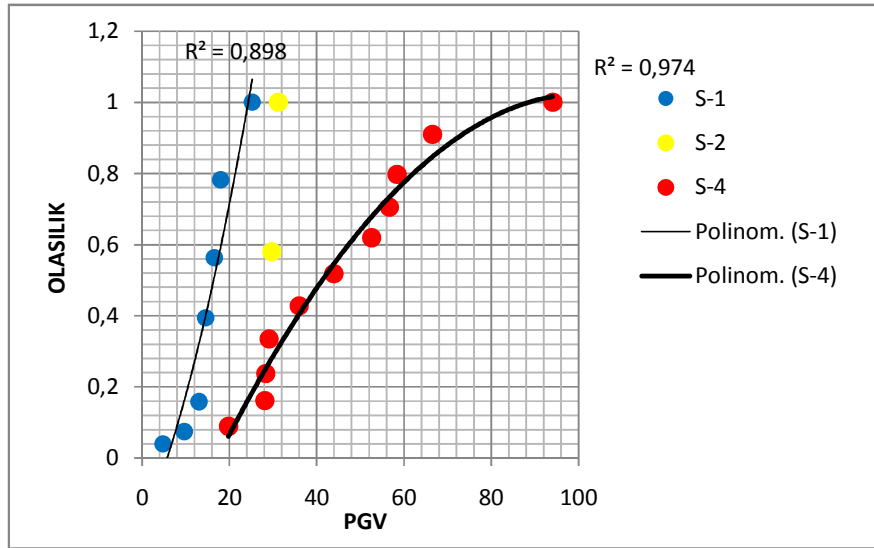
S-4 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.123. Bina 3 y yönü için S-4 aralığı değerleri

Bina 3 y yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\text{ ölçme}}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmit NS	19,82	0,277	0,167	0,123	0	0,030	0,443	0,8127	0,1695	4,795	0,6966
Adana EW	28,1	0,157	0,167	0,123	0	0,030	0,778	0,2498	0,1695	1,474	0,5629
İzmit EW	28,34	0,179	0,167	0,123	0	0,030	0,684	0,3797	0,1695	2,240	0,595
Adana NS	29,1	0,367	0,167	0,123	0	0,030	0,334	1,0952	0,1695	6,461	0,756
Düzce NS	35,99	0,316	0,167	0,123	0	0,030	0,389	0,9437	0,1695	5,567	0,7249
Dinar EW	43,95	0,287	0,167	0,123	0	0,030	0,427	0,8499	0,1695	5,014	0,7048
Bolu NS	52,57	0,431	0,167	0,123	0	0,030	0,285	1,2542	0,1695	7,399	0,7865
Düzce EW	56,64	0,245	0,167	0,123	0	0,030	0,501	0,6903	0,1695	4,072	0,669
Erzincan EW	58,41	0,304	0,167	0,123	0	0,030	0,403	0,9075	0,1695	5,354	0,7172
Bolu EW	66,56	0,776	0,167	0,123	0	0,030	0,158	1,8427	0,1695	10,87	0,8784
Erzincan NS	94,12	0,285	0,167	0,123	0	0,030	0,430	0,8418	0,1695	4,966	0,703

Çizelge 5.124. Bina 3 y yönü için S-4 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,6966	0,0894
1,2595	0,1616
1,8545	0,2379
2,6105	0,3349
3,3354	0,4279
4,0402	0,5184
4,8266	0,6193
5,4956	0,7051
6,2128	0,7971
7,0912	0,9098
7,7942	1



Şekil 5.22. Bina 3 y yönünde PGV değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği

Bina 3 binamız uygulanan PGV değerleri sonucunda yapısal davranışın y yönü için ; S-4 (Toptan Göçme) ($R^2=0,9743$) ve S-1 (Lineer elastik Bölge) ($R^2=0,8989$) aralığında yoğunlaştığı görülmüştür. Dolayısıyla binamızın bu deprem etkisi altında bazı bölgeleri ağır görürken bazı bölgeleri de elastik davranış göstererek minimum hasar ile atlattır.

5.3.4 Bina 4

X Yönü +4.00 Kotu İçin S-1 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.125. Bina 4 x yönü için +4.00 kotu S-1 aralığı değerleri

Bina 4 x yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ c\ m\ e}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmir EW	4,74	0,010	0,033	0,149	0	0,0497	14,39	-2,666	0,060	-44,350	0,00153
Sakarya EW	9,66	0,015	0,033	0,149	0	0,0497	9,5325	-2,254	0,060	-37,501	0,00614
İzmir NS	13	0,018	0,033	0,149	0	0,0497	7,8679	-2,062	0,060	-34,309	0,01098
Sakarya NS	14,53	0,040	0,033	0,149	0	0,0497	3,6889	-1,305	0,060	-21,710	0,07356
Denizli EW	16,53	0,062	0,033	0,149	0	0,0497	2,3977	-0,874	0,060	-14,545	0,1657
Bingöl EW	17,97	0,061	0,033	0,149	0	0,0497	2,4177	-0,882	0,060	-14,683	0,16341
İzmit NS	19,82	0,074	0,033	0,149	0	0,0497	1,9958	-0,691	0,060	-11,494	0,22138
Denizli NS	25,22	0,132	0,033	0,149	0	0,0497	1,1269	-0,119	0,060	-1,9872	0,44721
İzmit EW	28,34	0,092	0,033	0,149	0	0,0497	1,6052	-0,473	0,060	-7,8712	0,29957
Dinar NS	29,7	0,149	0,033	0,149	0	0,0497	1,0003	-0,000	0,060	-0,0044	0,49988
Bingöl NS	31,22	0,124	0,033	0,149	0	0,0497	1,1981	-0,180	0,060	-3,0065	0,42044
Dinar EW	43,95	0,103	0,033	0,149	0	0,0497	1,437	-0,362	0,060	-6,0298	0,3436
Erzincan NS	94,12	0,148	0,033	0,149	0	0,0497	1,0022	-0,002	0,060	-0,0357	0,49905

Çizelge 5.126. Bina 4 x yönü için +4.00 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,0015	0,0005
0,0077	0,0024
0,0186	0,0059
0,0922	0,0292
0,2579	0,0818
0,4213	0,1336
0,6427	0,2039
1,0899	0,3457
1,3895	0,4408
1,8894	0,5993
2,3098	0,7327
2,6534	0,8417
3,1525	1

S-2 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.127. Bina 4 x yönü için +4.00 kotu S-2 aralığı değerleri

Bina 4 x yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	S_a göçme	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
Adana EW	28,1	0,184	0,017	0,149	0	0,049	0,808	0,213	0,052	4,046	0,656
Adana NS	29,1	0,247	0,017	0,149	0	0,049	0,602	0,507	0,052	9,633	0,344
Erzincan EW	58,41	0,238	0,017	0,149	0	0,049	0,625	0,468	0,052	8,905	1

Çizelge 5.128. Bina 4 x yönü için +4.00 kotu S-2 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,3438	0,1719
1,0003	0,5001
2,0003	1

S-3 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.129. Bina 4 x yönü için +4.00 kotu S-3 aralığı değerleri

Bina 4 x yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	S_a göçme	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(X)$	Payda	phi(x)	norm
Bolu NS	52,57	0,27	0,012	0,149	0	0,049	0,547	0,603	0,0512	11,772	1
Düzce EW	56,64	0,23	0,012	0,149	0	0,049	0,647	0,435	0,0512	8,4934	0,99988

Çizelge 5.130. Bina 4 x yönü için +4.00 kotu S-3 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
1	0,50003
1,9999	1

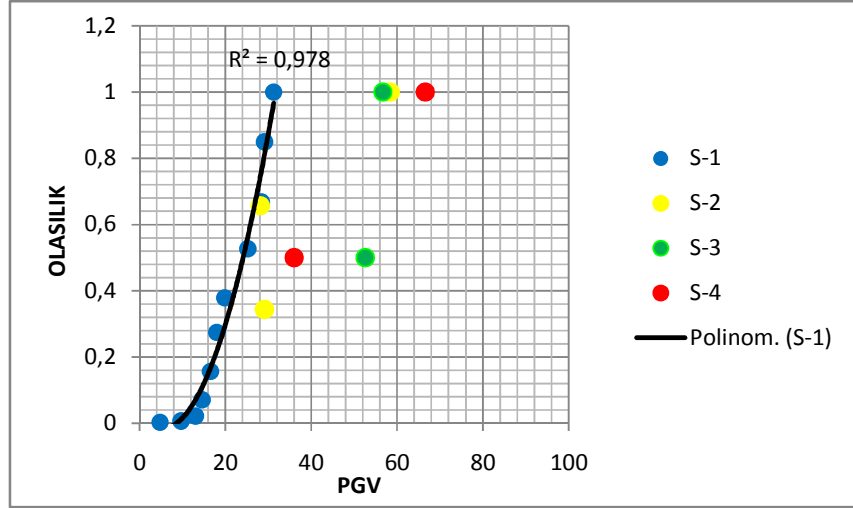
S-4 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.131. Bina 4 x yönü için +4.00 kotu S-4 aralığı değerleri

Bina 4 x yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	S_a göçme	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
Düzce NS	35,99	0,309	0,027	0,149	0	0,049	0,482	0,729	0,056	12,845	0,49999
Bolu EW	66,56	0,402	0,027	0,149	0	0,049	0,370	0,991	0,056	17,473	1

Çizelge 5.132. Bina 4 x yönü için +4.00 kotu S-4 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,4999	0,3333
1,4999	1



Şekil 5.23. Bina 4 x yönünde +4.00 kotu PGV değerleri için hasar görülebilirlik fonksiyon grafiği

Bina 4 e uygulanan PGV değerleri sonucunda yapısal davranışın x yönü için ; S-1 (Lineer Elastik Bölge) ($R^2=0,9785$) aralığında yoğunlaştığı görülmüştür. Dolayısıyla binamızın bu deprem etkisi altında taşıyıcı sistemi ve birleşim noktaları minimum zararlar atlatarak kullanımı engelleyecek bir sonuç doğurmamıştır.

Y Yönü +4.00 Kotu İçin S-1 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.133. Bina 4 y yönü için +4.00 kotu S-1 aralığı değerleri

Bina 4 y yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	S_a göçme	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmir EW	4,74	0,014	0,025	0,149	0	0,0497	10,003	-2,302	0,056	-41,154	0,0117
Sakarya EW	9,66	0,017	0,025	0,149	0	0,0497	8,6982	-2,163	0,056	-38,656	0,0166
İzmir NS	13	0,030	0,025	0,149	0	0,0497	4,8758	-1,584	0,056	-28,312	0,0595
Sakarya NS	14,53	0,062	0,025	0,149	0	0,0497	2,3777	-0,866	0,056	-15,478	0,1971
Denizli EW	16,53	0,097	0,025	0,149	0	0,0497	1,5238	-0,421	0,056	-7,527	0,3393
Bingöl EW	17,97	0,139	0,025	0,149	0	0,0497	1,0682	-0,066	0,056	-1,1795	0,4741
İzmit NS	19,82	0,120	0,025	0,149	0	0,0497	1,2358	-0,211	0,056	-3,7829	0,4175
Denizli NS	25,22	0,188	0,025	0,149	0	0,0497	0,7915	0,2338	0,056	4,17887	0,5909
İzmit EW	28,34	0,175	0,025	0,149	0	0,0497	0,847	0,1660	0,056	2,96750	0,5648
Adana NS	29,1	0,274	0,025	0,149	0	0,0497	0,5423	0,6118	0,056	10,9342	0,7263
Bingöl NS	31,22	0,193	0,025	0,149	0	0,0497	0,7716	0,2593	0,056	4,63417	0,6006

Çizelge 5.134. Bina 4 y yönü için +4.00 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,0117	0,0029
0,0284	0,0071
0,0879	0,0220
0,2851	0,0713
0,6244	0,1561
1,0986	0,2747
1,5160	0,3791
2,1069	0,5269
2,6719	0,6681
3,3982	0,8498
3,9989	1

S-2 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.135. Bina 4 y yönü için +4.00 kotu S-2 aralığı değerleri

<i>Bina 4 y yönü</i>	<i>PGV</i>	<i>S_{ar}</i>	<i>β_r</i>	<i>S_{ac}</i>	<i>S_{a.göçme}</i>	<i>β_c</i>	<i>S_{ac}/S_{ar}</i>	<i>-ln(x)</i>	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	<i>ϕ(x)</i>	<i>P_f(x)</i>
Adana EW	28,1	0,379	0,023	0,149	0	0,049	0,392	0,9348	0,054	17,016	0,999961
Dinar NS	29,7	0,423	0,023	0,149	0	0,049	0,352	1,0439	0,054	19,003	0,999995
Dinar EW	43,95	0,229	0,023	0,149	0	0,049	0,649	0,4314	0,054	7,853	0,965871
Düzce EW	56,64	0,446	0,023	0,149	0	0,049	0,333	1,0979	0,054	19,984	0,999998
Erzincan EW	58,41	0,356	0,023	0,149	0	0,049	0,418	0,8720	0,054	15,873	0,999886
Erzincan NS	94,12	0,372	0,023	0,149	0	0,049	0,399	0,9164	0,054	16,682	0,999946

Çizelge 5.136. Bina 4 y yönü için +4.00 kotu S-2 aralığı normalleştirme değerleri

<i>Normalleştirme</i>	
0,9999	0,1676
1,9999	0,3352
2,9658	0,4972
3,9658	0,6648
4,9657	0,8324
5,9657	1

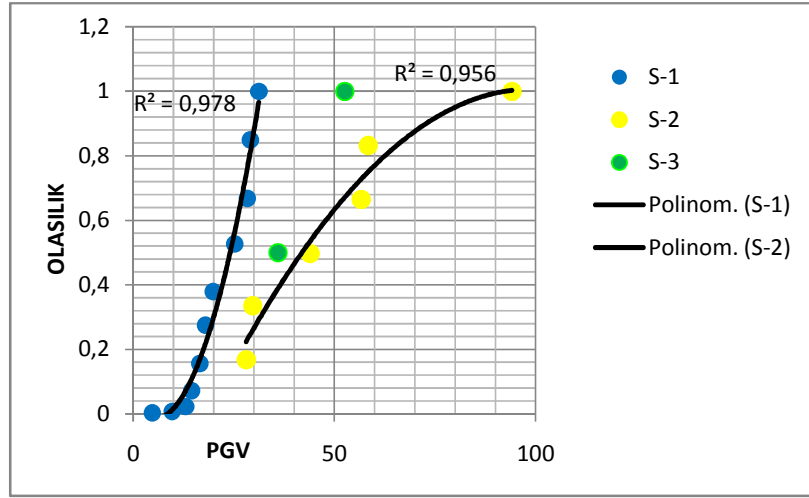
S-3 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.137. Bina 4 y yönü için +4.00 kotu S-3 aralığı değerleri

<i>Bina 4 y yönü</i>	<i>PGV</i>	<i>S_{ar}</i>	<i>β_r</i>	<i>S_{ac}</i>	<i>S_{a.göçme}</i>	<i>β_c</i>	<i>S_{ac}/S_{ar}</i>	<i>-ln(x)</i>	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	<i>ϕ(x)</i>	<i>P_f(x)</i>
Düzce NS	35,99	0,571	0,017	0,1490	0	0,049	0,2608	1,3440	0,052	25,591	0,5000
Bolu NS	52,57	0,465	0,017	0,1490	0	0,049	0,3200	1,1395	0,052	21,697	1,0000

Çizelge 5.138. Bina 4 y yönü için +4.00 kotu S-3 aralığı normalleştirme değerleri

<i>Normalleştirme</i>	
0,5	0,3333
1,5	1



Şekil 5.24. Bina 4 y yönünde +4.00 kotu PGV değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği

Bina 4 e uygulanan PGV değerleri sonucunda y yönü için ; S-1 (Lineer Elastik Bölge) ($R^2=0,9785$) ve S-2 (Hasar Kontrol) ($R^2=0,9564$) aralıklarında yoğunlaştığı görülmüştür. Dolayısıyla binamızın bu deprem etkisi altında taşıyıcı sistemi ve birleşim noktaları minimum zararlar atlatırken bazı bölgelerinde hafif hasar oluşmuştur ancak; kullanımı engelleyecek bir sonuç doğurmamıştır.

X Yönü +7.00 Kotu İçin S-1 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.139. Bina 4 x yönü için +7.00 kotu S-1 aralığı değerleri

Bina 4 x yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ a\ b\ c\ m\ e}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_r^2 + \beta_c^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmir EW	4,74	0,010	0,035	0,149	0	0,049	14,39	-2,666	0,061	-43,560	0,0003
Sakarya EW	9,66	0,015	0,035	0,149	0	0,049	9,5325	-2,254	0,061	-36,832	0,002
İzmir NS	13	0,018	0,035	0,149	0	0,049	7,8679	-2,062	0,061	-33,697	0,004
Sakarya NS	14,53	0,040	0,035	0,149	0	0,049	3,6889	-1,305	0,061	-21,323	0,048
Denizli EW	16,53	0,062	0,035	0,149	0	0,049	2,3977	-0,874	0,061	-14,286	0,132
Bingöl EW	17,97	0,061	0,035	0,149	0	0,049	2,4177	-0,882	0,061	-14,421	0,130
İzmit NS	19,82	0,074	0,035	0,149	0	0,049	1,9958	-0,691	0,061	-11,289	0,189

Çizelge 5.140. Bina 4 x yönü için +7.00 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,0003	0,0007
0,0024	0,0047
0,0067	0,0132
0,0550	0,1083
0,1879	0,3698
0,3184	0,6269
0,5079	1

S-2 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.141. Bina 4 x yönü için +7.00 kotu S-2 aralığı değerleri

Bina 4 x yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ ö\ c\ m\ e}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmit EW	28,34	0,092	0,006	0,149	0	0,049	1,605	-0,4732	0,0500	-9,450	0,0004
Dinar EW	43,95	0,103	0,006	0,149	0	0,049	1,437	-0,3625	0,0500	-7,239	1

Çizelge 5.142. Bina 4 x yönü için +7.00 kotu S-2 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,00041	0,0004
1,00041	1

S-3 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.143. Bina 4 x yönü için +7.00 kotu S-3 aralığı değerleri

Bina 4 x yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ ö\ c\ m\ e}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
Bingöl EW	17,97	0,062	0,003	0,149	0	0,049	2,417	-0,882	0,0498	-17,732	0,11
Denizli NS	25,22	0,132	0,003	0,149	0	0,049	1,126	-0,119	0,0498	-2,3998	1,00

Çizelge 5.144. Bina 4 x yönü için +7.00 kotu S-3 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,1100	0,0991
1,1100	1

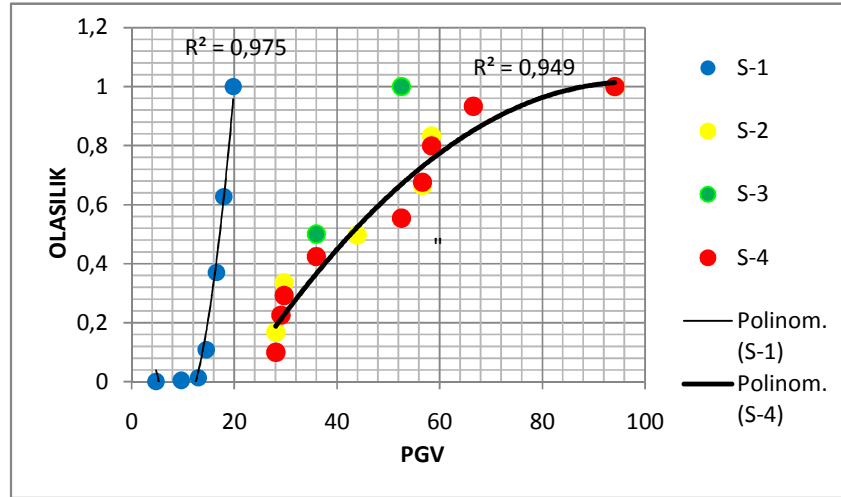
S-4 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.145. Bina 4 x yönü için +7.00 kotu S-4 aralığı değerleri

<i>Bina 4 x yönü</i>	<i>PGV</i>	<i>S_{ar}</i>	<i>β_r</i>	<i>S_{ac}</i>	<i>S_a ölçme</i>	<i>β_c</i>	<i>S_{ac}/S_{ar}</i>	<i>-ln(x)</i>	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	<i>φ(x)</i>	<i>P_f(x)</i>
Adana EW	28,1	0,184	0,113	0,149	0	0,049	0,808	0,213	0,1237	1,721	0,7419
Adana NS	29,1	0,247	0,113	0,149	0	0,049	0,602	0,507	0,1237	4,099	0,9389
Dinar NS	29,7	0,149	0,113	0,149	0	0,049	1,000	-0,0003	0,1237	-0,002	0,4996
Düzce NS	35,99	0,308	0,113	0,149	0	0,049	0,482	0,729	0,1237	5,894	0,9868
Bolu NS	52,57	0,272	0,113	0,149	0	0,049	0,547	0,603	0,1237	4,875	0,967
Düzce EW	56,64	0,230	0,113	0,149	0	0,049	0,647	0,435	0,1237	3,517	0,9076
Erzincan EW	58,41	0,238	0,113	0,149	0	0,049	0,625	0,468	0,1237	3,790	0,9235
Bolu EW	66,56	0,401	0,113	0,149	0	0,049	0,370	0,991	0,1237	8,017	0,9987
Erzincan NS	94,12	0,148	0,113	0,149	0	0,049	1,002	-0,002	0,1237	-0,017	0,4973

Çizelge 5.146. Bina 4 x yönü için +7.00 kotu S-4 aralığı normalleştirme değerleri

<i>Normalleştirme</i>	
0,7419	0,0994
1,6809	0,2253
2,1806	0,2922
3,1675	0,4245
4,1345	0,5541
5,0421	0,6757
5,9656	0,7995
6,9644	0,9333
7,4618	1



Şekil 5.25. Bina 4 x yönünde +7.00 kotu PGV değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği

Bina 4 e uygulanan PGV değerleri sonucunda yapısal davranışın x yönü için ; S-4 (Toptan Göçme) ($R^2=0,9499$) ve S-1 (Lineer Elastik Bölge) ($R^2=0,9751$) aralıklarında yoğunlaştığı görülmüştür. Dolayısıyla binamızın bu deprem etkisi altında taşıyıcı sistemi ve birleşim noktaları minimum zararlar atlatırken bazı bölgelerinde minimum hasar oluşmuştur.

Y Yönü +7.00 Kotu İçin S-1 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.147. Bina 4 y yönü için +7.00 kotu S-1 aralığı değerleri

Bina 4 y yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ göçme}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmir EW	4,74	0,014	0,014	0,149	0	0,049	10,003	-2,3029	0,052	-44,5671	4,7E-05
Sakarya EW	9,66	0,017	0,014	0,149	0	0,049	8,698	-2,1631	0,052	-41,8616	0,00047
İzmir NS	13	0,030	0,014	0,149	0	0,049	4,875	-1,5843	0,052	-30,6598	1

Çizelge 5.148. Bina 4 y yönü için +7.00 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
4,68E-05	4,67E-05
0,0005	0,0005
1,0005	1

S-2 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.149. Bina 4 y yönü için +7.00 kotu S-2 aralığı değerleri

Bina 4 y yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ö\cme}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
Sakarya NS	14,53	0,062	0,041	0,149	0	0,049	2,377	-0,866	0,0647	-13,384	0,03166
Denizli EW	16,53	0,097	0,041	0,149	0	0,049	1,523	-0,421	0,0647	-6,5085	1

Çizelge 5.150. Bina 4 y yönü için +7.00 kotu S-2 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,031	0,0306
1,031	1

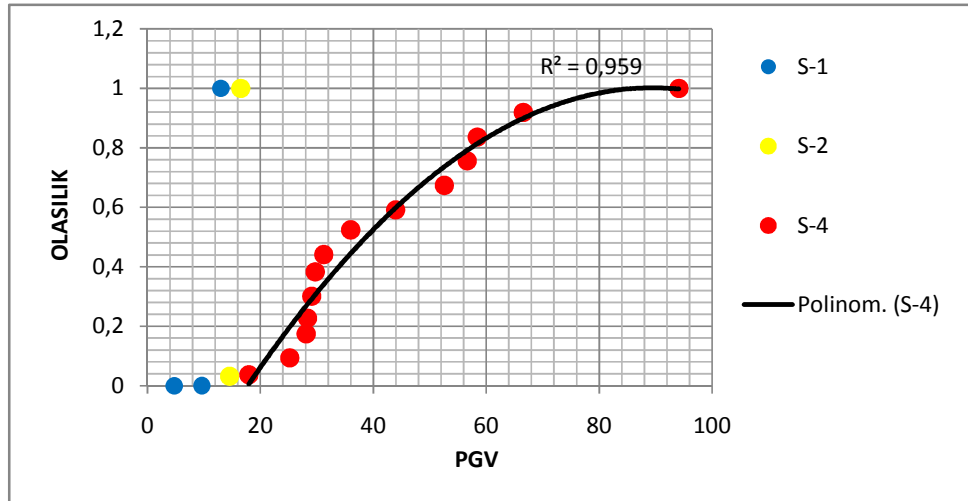
S-4 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.151. Bina 4 y yönü için +7.00 kotu S-4 aralığı değerleri

Bina 4 y yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ö\cme}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
Bingöl EW	17,97	0,139	0,3045	0,149	0	0,049	1,068	-0,066	0,308	-0,213	0,4479
Denizli NS	25,22	0,188	0,3045	0,149	0	0,049	0,791	0,23384	0,308	0,7579	0,6786
Adana EW	28,1	0,379	0,3045	0,149	0	0,049	0,392	0,93479	0,308	3,0298	0,9681
İzmit EW	28,34	0,175	0,3045	0,149	0	0,049	0,847	0,16605	0,308	0,5382	0,6291
Adana NS	29,1	0,274	0,3045	0,149	0	0,049	0,542	0,61185	0,308	1,9831	0,8876
Dinar NS	29,7	0,423	0,3045	0,149	0	0,049	0,352	1,04395	0,308	3,3837	0,9808
Bingöl NS	31,22	0,193	0,3045	0,149	0	0,049	0,771	0,25932	0,308	0,8405	0,6965
Düzce NS	35,99	0,571	0,3045	0,149	0	0,049	0,260	1,34399	0,308	4,3562	0,9961
Dinar EW	43,95	0,229	0,3045	0,149	0	0,049	0,649	0,43141	0,308	1,3983	0,8040
Bolu NS	52,57	0,465	0,3045	0,149	0	0,049	0,320	1,13946	0,308	3,6932	0,9881
Düzce EW	56,64	0,446	0,3045	0,149	0	0,049	0,333	1,09787	0,308	3,5584	0,9853
Erzincan EW	58,41	0,356	0,3045	0,149	0	0,049	0,418	0,87203	0,308	2,8264	0,9582
Bolu EW	66,56	0,806	0,3045	0,149	0	0,049	0,184	1,68843	0,308	5,4726	0,9996
Erzincan NS	94,12	0,372	0,3045	0,149	0	0,049	0,399	0,91645	0,308	2,9704	0,9655

Çizelge 5.152. Bina 4 y yönü için +7.00 kotu S-4 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,4479	0,0374
1,1266	0,0939
2,0948	0,1748
2,7239	0,2273
3,6115	0,3013
4,5924	0,3831
5,2889	0,4413
6,2851	0,5244
7,0891	0,5915
8,0772	0,6739
9,0625	0,7561
10,0208	0,8360
11,0204	0,9194
11,9859	1



Şekil 5.26. Bina 4 y yönünde +7.00 kotu PGV değerleri için hasar görülebilirlik fonksiyon grafiği

Bina 4 e uygulanan PGV değerleri sonucunda yapısal davranışın x yönü için ; S-4 (Toptan Göçme) ($R^2=0,9593$) aralığında yoğunlaştığı görülmüştür. Dolayısıyla binamızın bu deprem etkisi altında taşıyıcı sistemi ve birleşim noktaları ağır hasar görmüştür. Bu sebeple binamız kullanım dışı kalmıştır.

5.3.5 Bina 5

X Yönü +3.50 Kotu İçin S-1 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.153. Bina 5 x yönü için +3.50 kotu S-1 aralığı değerleri

Bina 5 x yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\text{ ölçme}}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmir EW	0,120	0,024	0,044	0,107	0,185	0,033	4,437	-1,490	0,055	-27,059	0,059
İzmit NS	0,170	0,126	0,044	0,107	0,185	0,033	0,849	0,164	0,055	2,970	0,568
Sakarya NS	0,210	0,066	0,044	0,107	0,185	0,033	1,616	-0,480	0,055	-8,717	0,308
İzmit EW	0,230	0,119	0,044	0,107	0,185	0,033	0,899	0,107	0,055	1,936	0,544
Adana NS	0,230	0,543	0,044	0,107	0,185	0,033	0,197	1,626	0,055	29,523	0,956
Adana EW	0,280	0,369	0,044	0,107	0,185	0,033	0,289	1,240	0,055	22,525	0,903
Dinar NS	0,280	0,152	0,044	0,107	0,185	0,033	0,703	0,353	0,055	6,412	0,644
Denizli EW	0,290	0,105	0,044	0,107	0,185	0,033	1,021	-0,021	0,055	-0,376	0,491
Dinar EW	0,330	0,250	0,044	0,107	0,185	0,033	0,427	0,852	0,055	15,468	0,814
Denizli NS	0,350	0,267	0,044	0,107	0,185	0,033	0,400	0,918	0,055	16,663	0,832
Sakarya EW	0,350	0,030	0,044	0,107	0,185	0,033	3,557	-1,269	0,055	-23,044	0,092
İzmir NS	0,390	0,068	0,044	0,107	0,185	0,033	1,576	-0,455	0,055	-8,266	0,317
Düzce EW	0,410	0,435	0,044	0,107	0,185	0,033	0,246	1,403	0,055	25,486	0,929
Erzincan NS	0,410	0,258	0,044	0,107	0,185	0,033	0,414	0,882	0,055	16,012	0,822
Erzincan EW	0,480	0,541	0,044	0,107	0,185	0,033	0,198	1,622	0,055	29,450	0,955
Bingöl NS	0,550	0,257	0,044	0,107	0,185	0,033	0,415	0,879	0,055	15,963	0,821
Bolu NS	0,730	0,270	0,044	0,107	0,185	0,033	0,396	0,927	0,055	16,838	0,834
Bolu EW	0,820	0,553	0,044	0,107	0,185	0,033	0,193	1,644	0,055	29,857	0,957

Çizelge 5.154. Bina 5 x yönü için +3.50 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri

<i>Normalleştirme</i>	
0,0593	0,0050
0,6273	0,0529
0,9348	0,0789
1,4793	0,1248
2,4350	0,2055
3,3381	0,2817
3,9824	0,3361
4,4737	0,3776
5,2876	0,4463
6,1194	0,5165
6,2112	0,5242
6,5280	0,5509
7,4572	0,6294
8,2794	0,6988
9,2347	0,7794
10,0562	0,8488
10,8905	0,9192
11,8480	1

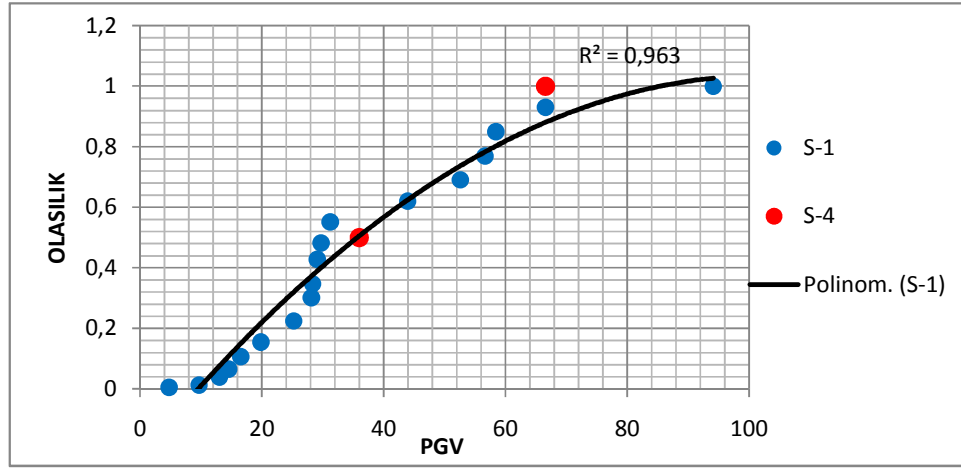
S-4 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.155. Bina 5 x yönü için +3.50 kotu S-4 aralığı değerleri

<i>Bina 5 x yönü</i>	<i>PGV</i>	<i>S_{ar}</i>	<i>β_r</i>	<i>S_{ac}</i>	<i>S_{a.göçme}</i>	<i>β_c</i>	<i>S_{ac}/S_{ar}</i>	<i>-ln(x)</i>	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	<i>ϕ(x)</i>	<i>P_f(x)</i>
Düzce NS	35,99	0,461	0,0128	0,106	0,184	0,033	0,231	1,463	0,0357	40,9536	0,5
Bolu EW	66,56	0,553	0,0128	0,106	0,184	0,033	0,193	1,644	0,0357	45,9986	1

Çizelge 5.156. Bina 5 x yönü için +3.50 kotu S-4 aralığı normalleştirme değerleri

<i>Normalleştirme</i>	
0,5	0,3333
1,5	1



Şekil 5.27. Bina 5 x yönünde +3.50 kotu PGV değerleri için hasar görülebilirlik fonksiyon grafiği

Bina 5 e uygulanan PGV değerleri sonucunda yapısal davranışın x yönü için ; S-1 (Linear Elastik Bölge) ($R^2=0,9635$) aralığında yoğunlaştığı görülmüştür. Dolayısıyla binamızın bu deprem etkisi altında taşıyıcı sistemi ve birleşim noktaları minimum hasar görmüş olup kullanımı etkileyecek bir durum oluşmamıştır.

Y Yönü +3.50 Kotu İçin S-1 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.157. Bina 5 y yönü için +3.50 kotu S-1 aralığı değerleri

Bina 5 y yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ a\ c\ m\ e}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmir EW	4,74	0,021	0,033	0,156	0	0,033	7,584	-2,026	0,0469	-43,169	0,01087
Sakarya EW	9,66	0,022	0,033	0,156	0	0,033	7,0983	-1,959	0,0469	-41,759	0,01322
İzmir NS	13	0,03	0,033	0,156	0	0,033	5,1964	-1,647	0,0469	-35,113	0,03098
Sakarya NS	14,53	0,055	0,033	0,156	0	0,033	2,8559	-1,049	0,0469	-22,359	0,11731
Denizli EW	16,53	0,099	0,033	0,156	0	0,033	1,575	-0,454	0,0469	-9,6788	0,30345
Bingöl EW	17,97	0,136	0,033	0,156	0	0,033	1,145	-0,135	0,0469	-2,8848	0,43906
İzmit NS	19,82	0,102	0,033	0,156	0	0,033	1,5278	-0,423	0,0469	-9,0307	0,3156
Denizli NS	25,22	0,23	0,033	0,156	0	0,033	0,6795	0,3864	0,0469	8,23415	0,6692
İzmit EW	28,34	0,124	0,033	0,156	0	0,033	1,2552	-0,227	0,0469	-4,8430	0,39842
Dinar NS	29,7	0,197	0,033	0,156	0	0,033	0,7919	0,233	0,0469	4,97124	0,60421
Bingöl NS	31,22	0,195	0,033	0,156	0	0,033	0,8018	0,220	0,0469	4,70604	0,59877
Dinar EW	43,95	0,192	0,033	0,156	0	0,033	0,8125	0,207	0,0469	4,42310	0,59294

Çizelge 5.158. Bina 5 y yönü için +3.50 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,0109	0,0027
0,0241	0,0059
0,0551	0,0135
0,1723	0,0421
0,4758	0,1162
0,9149	0,2235
1,2305	0,3006
1,8997	0,4640
2,2981	0,5613
2,9023	0,7089
3,5010	0,8552
4,0940	1

S-2 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.159. Bina 5 y yönü için +3.50 kotu S-2 aralığı değerleri

Bina 5 y yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ ö\ ç\ m\ e}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
Adana EW	28,1	0,316	0,010	0,156	0	0,033	0,493	0,707	0,0349	20,249	0,9996
Adana NS	29,1	0,401	0,010	0,156	0	0,033	0,388	0,944	0,0349	27,053	0,9999
Bolu NS	52,57	0,275	0,010	0,156	0	0,033	0,566	0,567	0,0349	16,263	0,9969
Erzincan NS	94,12	0,249	0,010	0,156	0	0,033	0,627	0,465	0,0349	13,332	0,9876

Çizelge 5.160. Bina 5 y yönü için +3.50 kotu S-2 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,9997	0,2509
1,9997	0,5019
2,9966	0,7521
3,9842	1

S-3 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.161. Bina 5 y yönü için +3.50 kotu S-3 aralığı değerleri

Bina 5 y	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ ö\ ç\ m\ e}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
Denizli EW	16,53	0,099	0,002	0,156	0	0,033	1,575	-0,454	0,033	-13,582	0,28559
Erzincan EW	58,41	0,448	0,002	0,156	0	0,033	0,347	1,0556	0,033	31,563	

Çizelge 5.162. Bina 5 y yönü için +3.50 kotu S-3 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,2856	0,2222
1,2856	1

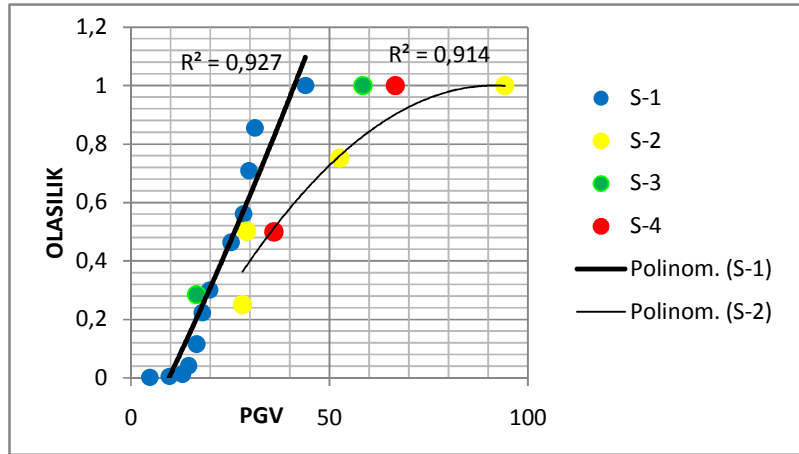
S-4 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.163. Bina 5 y yönü için +3.50 kotu S-4 aralığı değerleri

Bina 5 y yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\text{ ölçme}}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
Düzce NS	35,99	0,452	0,0407	0,156	0	0,033	0,344	1,066	0,052	20,250	0,5
Bolu EW	66,56	0,566	0,0407	0,156	0	0,033	0,275	1,290	0,052	24,512	1

Çizelge 5.164. Bina 5 y yönü için +3.50 kotu S-4 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,5	0,3333
1,5	1



Şekil 5.28. Bina 5 y yönünde +3.50 kotu PGV değerleri için hasar görülebilirlik fonksiyon grafiği

Bina 5 e uygulanan PGV değerleri sonucunda yapısal davranışın y yönü için ; S-1 (Lineer Elastik Bölge) ($R^2=0,9277$) ve S-2 (Hasar Kontrol) ($R^2=0,9141$) aralığında yoğunlaştığı görülmüştür. Dolayısıyla binamızın bu deprem etkisi altında bazı taşıyıcı sistemi ve birleşim noktaları minimum hasar görmüş olup kullanımı etkileyecek bir durum oluşmamıştır.

X Yönü +5.60 Kotu İçin S-1 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.165. Bina 5 x yönü için +5.60 kotu S-1 aralığı değerleri

Bina 5 x yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\text{ ölçme}}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmir EW	4,74	0,024	0,044	0,107	0,1845	0,033	4,437	-1,489	0,055	-26,902	0,00762
Sakarya EW	9,66	0,03	0,044	0,107	0,1845	0,033	3,557	-1,268	0,055	-22,911	0,01939
İzmir NS	13	0,068	0,044	0,107	0,1845	0,033	1,576	-0,455	0,055	-8,2180	0,22929
Sakarya NS	14,53	0,066	0,044	0,107	0,1845	0,033	1,616	-0,480	0,055	-8,6669	0,2172
Denizli EW	16,53	0,105	0,044	0,107	0,1845	0,033	1,021	-0,021	0,055	-0,3736	0,48656

Çizelge 5.166. Bina 5 x yönü için +5.60 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,0076	0,0079
0,0270	0,0281
0,2563	0,2669
0,4735	0,4932
0,9601	1

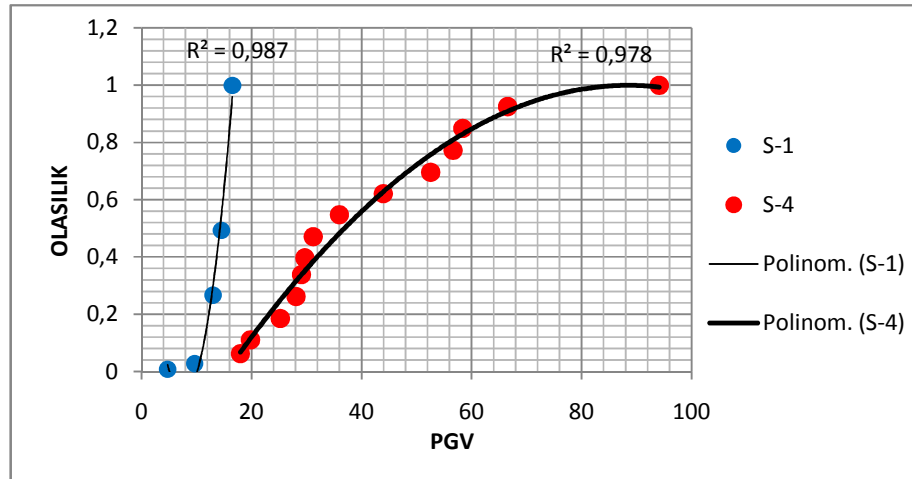
S-4 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.167. Bina 5 x yönü için +5.60 kotu S-4 aralığı değerleri

Bina 5 x yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\text{ ölçme}}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
Bingöl EW	17,97	0,1668	0,203	0,106	0,1845	0,033	0,640	0,44553	0,2062	2,16048	0,819
İzmit NS	19,82	0,1258	0,203	0,106	0,1845	0,033	0,849	0,16356	0,2062	0,79316	0,631
Denizli NS	25,22	0,2675	0,203	0,106	0,1845	0,033	0,399	0,91754	0,2062	4,44934	0,969
Adana EW	28,1	0,3694	0,203	0,106	0,1845	0,033	0,289	1,2403	0,2062	6,01451	0,994
Adana NS	29,1	0,543	0,203	0,106	0,1845	0,033	0,196	1,62566	0,2062	7,8832	0,999
Dinar NS	29,7	0,1521	0,203	0,106	0,1845	0,033	0,702	0,35307	0,2062	1,71214	0,765
Bingöl NS	31,22	0,2574	0,203	0,106	0,1845	0,033	0,415	0,87897	0,2062	4,26235	0,963
Düzce NS	35,99	0,4618	0,203	0,106	0,1845	0,033	0,231	1,46375	0,2062	7,09809	0,998
Dinar EW	43,95	0,2504	0,203	0,106	0,1845	0,033	0,426	0,85172	0,2062	4,13019	0,959
Bolu NS	52,57	0,2701	0,203	0,106	0,1845	0,033	0,395	0,92715	0,2062	4,49599	0,971
Düzce EW	56,64	0,4348	0,203	0,106	0,1845	0,033	0,245	1,40334	0,2062	6,80515	0,997
Erzincan EW	58,41	0,5408	0,203	0,106	0,1845	0,033	0,197	1,62166	0,2062	7,86381	0,999
Bolu EW	66,56	0,5531	0,203	0,106	0,1845	0,033	0,193	1,64407	0,2062	7,9725	0,999
Erzincan NS	94,12	0,2581	0,203	0,106	0,1845	0,033	0,414	0,88171	0,2062	4,27561	0,964

Çizelge 5.168. Bina 5 x yönü için +5.60 kotu S-4 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,8191	0,0628
1,4501	0,1112
2,4199	0,1857
3,4144	0,2619
4,4139	0,3386
5,1789	0,3974
6,1429	0,4713
7,1415	0,5479
8,1009	0,6215
9,0719	0,6960
10,0695	0,7726
11,0695	0,8493
12,0691	0,9260
13,0335	1



Şekil 5.29. Bina 5 x yönünde +5.60 kotu PGV değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği

Bina 5 e uygulanan PGV değerleri sonucunda yapısal davranışın x yönü için ; S-4 (Toptan Göçme) ($R^2=0,978$) ve S-1 (Lineer Elastik Bölge) ($R^2=0,987$) aralıklarında yoğunlaştığı görülmüştür. Dolayısıyla binamızın bu deprem etkisi altında bazı bölgeleri minimum zararlarla atlarken bazı bölgelerinde ciddi hasar oluşmuştur.

Y Yönü +5.60 Kotu İçin S-1 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.169. Bina 5 y yönü için +5.60 kotu S-1 aralığı değerleri

Bina 5 y yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	S_a ölçme	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmir EW	4,74	0,021	0,026	0,156	0	0,033	7,584	-2,026	0,042	-47,753	2,8E-06
Sakarya EW	9,66	0,022	0,026	0,156	0	0,033	7,098	-1,959	0,042	-46,193	5,5E-06
İzmir NS	13	0,03	0,026	0,156	0	0,033	5,196	-1,647	0,042	-38,842	0,0001
Sakarya NS	14,53	0,055	0,026	0,156	0	0,033	2,855	-1,049	0,042	-24,733	0,009

Çizelge 5.170. Bina 5 y yönü için +5.60 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
2,76E-06	0,0002
8,29E-06	0,0009
0,0001	0,0125
0,0094	1

S-2 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.171. Bina 5 y yönü için +5.60 kotu S-2 aralığı değerleri

Bina 5 y yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	S_a ölçme	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
Denizli EW	16,53	0,099	0,011	0,156	0	0,033	1,575	-0,454	0,035	-12,89	2,6E-99
İzmit NS	19,82	0,102	0,011	0,156	0	0,033	1,528	-0,424	0,035	-12,03	9,74E-87

Çizelge 5.172. Bina 5 y yönü için +5.60 kotu S-2 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
2,6E-99	2,71E-13
9,74E-87	1

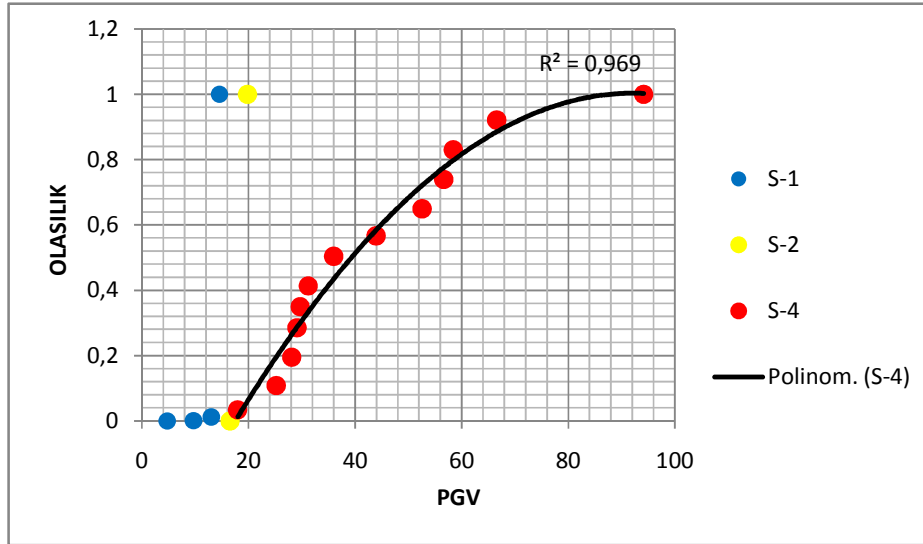
S-4 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.173. Bina 5 y yönü için +5.60 kotu S-4 aralığı değerleri

Bina 5 y yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ ö\ ç\ me}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
Bingöl EW	17,97	0,136	0,182	0,156	0	0,033	1,145	-0,1354	0,185	-0,729	0,3758
Denizli NS	25,22	0,229	0,182	0,156	0	0,033	0,679	0,38645	0,185	2,08078	0,8167
Adana EW	28,1	0,316	0,182	0,156	0	0,033	0,493	0,70719	0,185	3,80777	0,9507
Adana NS	29,1	0,401	0,182	0,156	0	0,033	0,388	0,94482	0,185	5,08728	0,9863
Dinar NS	29,7	0,197	0,182	0,156	0	0,033	0,791	0,23331	0,185	1,25624	0,7071
Bingöl NS	31,22	0,194	0,182	0,156	0	0,033	0,801	0,22087	0,185	1,18922	0,6970
Düzce NS	35,99	0,452	0,182	0,156	0	0,033	0,344	1,06583	0,185	5,73881	0,9936
Dinar EW	43,95	0,192	0,182	0,156	0	0,033	0,812	0,20759	0,185	1,11772	0,6861
Bolu NS	52,57	0,275	0,182	0,156	0	0,033	0,566	0,56798	0,185	3,05823	0,9077
Düzce EW	56,64	0,408	0,182	0,156	0	0,033	0,381	0,96244	0,185	5,18213	0,9877
Erzincan EW	58,41	0,448	0,182	0,156	0	0,033	0,347	1,05561	0,185	5,68379	0,9931
Bolu EW	66,56	0,566	0,182	0,156	0	0,033	0,275	1,29012	0,185	6,94648	0,9987
Erzincan NS	94,12	0,248	0,182	0,156	0	0,033	0,627	0,46562	0,185	2,50707	0,8616

Çizelge 5.174. Bina 5 y yönü için +5.60 kotu S-4 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,3759	0,0343
1,1929	0,1088
2,1434	0,1955
3,1297	0,2855
3,8369	0,3499
4,5340	0,4136
5,5276	0,5042
6,2138	0,5668
7,1216	0,6496
8,1093	0,7397
9,1025	0,8303
10,101	0,9214
10,9629	1



Şekil 5.30. Bina 5 y yönünde +5.60 kotu PGV değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği

Bina 5 e uygulanan PGV değerleri sonucunda yapısal davranışın y yönü için ; S-4 (Toptan Göçme) ($R^2=0,9694$) aralığında yoğunlaştığı görülmüştür. Dolayısıyla binamızın bu deprem etkisi altında taşıyıcı sistemi ve birleşim noktaları ağır hasar görerek kullanım dışı kalmıştır.

X Yönü +6.50 Kotu İçin S-1 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.175. Bina 5 x yönü için +6.50 kotu S-1 aralığı değerleri

Bina 5 x yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a.göçme}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmir EW	4,74	0,024	0,045	0,1069	0,184	0,033	4,4369	-1,489	0,056	-26,59	0,00762
Sakarya EW	9,66	0,03	0,045	0,1069	0,184	0,033	3,557	-1,268	0,056	-22,64	0,01939
İzmir NS	13	0,068	0,045	0,1069	0,184	0,033	1,5764	-0,455	0,056	-8,124	0,22929
Sakarya NS	14,53	0,066	0,045	0,1069	0,184	0,033	1,6161	-0,48	0,056	-8,567	0,2172
Denizli EW	16,53	0,105	0,045	0,1069	0,184	0,033	1,0209	-0,020	0,056	-0,369	0,48656

Çizelge 5.176. Bina 5 x yönü için +6.50 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,0076	0,0079
0,0270	0,0281
0,2563	0,2669
0,4735	0,4932
0,9600	1

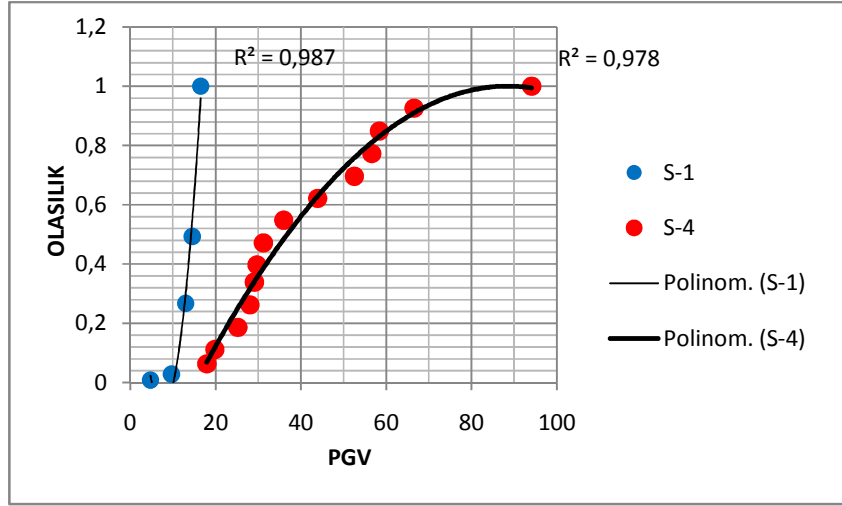
S-4 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.177. Bina 5 binası x yönü için +6.50 kotu S-4 aralığı değerleri

Bina 5 x yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ ö\ ç\ m\ e}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
Bingöl EW	17,97	0,166	0,2067	0,106	0,184	0,033	0,64048	0,44553	0,2094	2,127	0,8190
İzmit NS	19,82	0,125	0,2067	0,106	0,184	0,033	0,84911	0,16356	0,2094	0,781	0,6310
Denizli NS	25,22	0,267	0,2067	0,106	0,184	0,033	0,3995	0,91754	0,2094	4,382	0,9697
Adana EW	28,1	0,369	0,2067	0,106	0,184	0,033	0,2893	1,2403	0,2094	5,923	0,9944
Adana NS	29,1	0,543	0,2067	0,106	0,184	0,033	0,19678	1,62566	0,2094	7,764	0,9995
Dinar NS	29,7	0,152	0,2067	0,106	0,184	0,033	0,70253	0,35307	0,2094	1,686	0,7650
Bingöl NS	31,22	0,257	0,2067	0,106	0,184	0,033	0,41521	0,87897	0,2094	4,198	0,9639
Düzce NS	35,99	0,461	0,2067	0,106	0,184	0,033	0,23137	1,46375	0,2094	6,991	0,9986
Dinar EW	43,95	0,250	0,2067	0,106	0,184	0,033	0,42668	0,85172	0,2094	4,067	0,9593
Bolu NS	52,57	0,270	0,2067	0,106	0,184	0,033	0,39568	0,92715	0,2094	4,428	0,9711
Düzce EW	56,64	0,434	0,2067	0,106	0,184	0,033	0,24577	1,40334	0,2094	6,702	0,9979
Erzincan EW	58,41	0,540	0,2067	0,106	0,184	0,033	0,19757	1,62166	0,2094	7,745	0,9995
Bolu EW	66,56	0,553	0,2067	0,106	0,184	0,033	0,19319	1,64407	0,2094	7,852	0,9996
Erzincan NS	94,12	0,258	0,2067	0,106	0,184	0,033	0,41408	0,88171	0,2094	4,211	0,9644

Çizelge 5.178. Bina 5 x yönü için +6.50 kotu S-4 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,8191	0,0628
1,4501	0,1113
2,4199	0,1857
3,4144	0,2619
4,4139	0,3387
5,1789	0,3974
6,1429	0,4713
7,1415	0,5479
8,1009	0,6215
9,0719	0,6961
10,0699	0,7726
11,0695	0,8493
12,0691	0,9260
13,0335	1



Şekil 5.31. Bina 5 x yönünde +6.50 kotu PGV değerleri için hasar görülebilirlik fonksiyon grafiği

Bina 5 e uygulanan PGV değerleri sonucunda yapısal davranışın x yönü için ; S-4 (Toptan Göçme) ($R^2=0,978$) ve S-1 (Lineer Elastik Bölge) ($R^2=0,9871$) aralıklarında yoğunlaştığı görülmüştür. Dolayısıyla binamızın bu deprem etkisi altında bazı bölgeleri minimum zararla atlatırken bazı bölgelerinde ciddi hasar oluşmuştur.

Y Yönü +6.50 Kotu İçin S-1 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.179. Bina 5 y yönü için +6.50 kotu S-1 aralığı değerleri

Bina 5 y yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ göçme}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
İzmir EW	4,74	0,021	0,016	0,156	0	0,0334	7,584	-2,0260	0,0368	-54,999	2,8E-06
Sakarya EW	9,66	0,022	0,016	0,156	0	0,0334	7,098	-1,9598	0,0368	-53,203	5,5E-06
İzmir NS	13	0,03	0,016	0,156	0	0,0334	5,196	-1,6479	0,0368	-44,735	0,00011
Sakarya NS	14,53	0,055	0,016	0,156	0	0,0334	2,855	-1,0493	0,0368	-28,486	0,0093

Çizelge 5.180. Bina 5 y yönü için +6.50 kotu S-1 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
2,76E-06	0,0003
8,29E-06	0,0009
0,0001	0,0125
0,0094	1

S-2 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.181. Bina 5 y yönü için +6.50 kotu S-2 aralığı değerleri

Bina 5 y yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ö\cme}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
Denizli EW	16,53	0,099	0,022	0,156	0	0,033	1,575	-0,4543	0,040	-11,349	0,0016
Bingöl EW	17,97	0,136	0,022	0,156	0	0,033	1,145	-0,1354	0,040	-3,3827	0,1896
İzmit NS	19,82	0,102	0,022	0,156	0	0,033	1,528	-0,4238	0,040	-10,589	0,0030
İzmit EW	28,34	0,124	0,022	0,156	0	0,033	1,255	-0,2273	0,040	-5,6788	0,0699

Çizelge 5.182. Bina 5 y yönü için +6.50 kotu S-2 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,0016	0,0060
0,1911	0,7240
0,1941	0,7352
0,2639	1

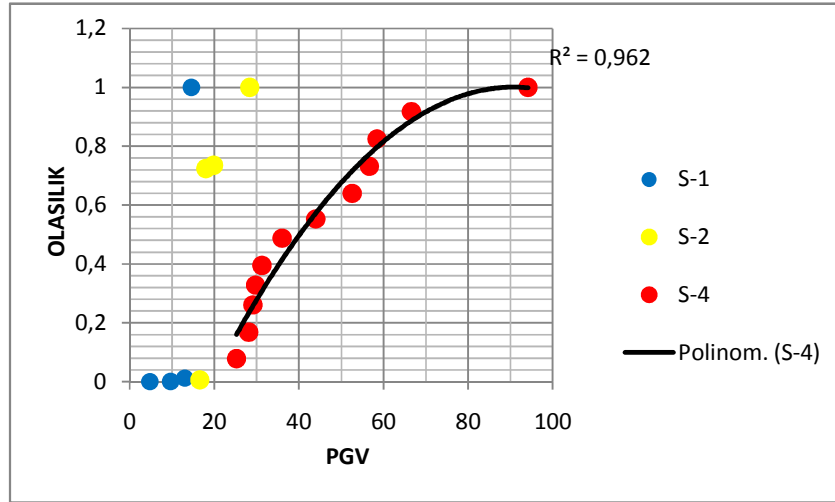
S-4 Aralığı Değerleri;

Çizelge 5.183. Bina 5 y yönü için +6.50 kotu S-4 aralığı değerleri

Bina 5 y yönü	PGV	S_{ar}	β_r	S_{ac}	$S_{a\ g\ö\cme}$	β_c	S_{ac}/S_{ar}	$-\ln(x)$	$\sqrt{\beta_c^2 + \beta_r^2}$	$\phi(x)$	$P_f(x)$
Denizli NS	25,22	0,2296	0,15	0,156	0	0,033	0,6794	0,3864	0,1538	2,513	0,8452
Adana EW	28,1	0,3164	0,15	0,156	0	0,033	0,4930	0,7071	0,1538	4,599	0,9685
Adana NS	29,1	0,4013	0,15	0,156	0	0,033	0,3887	0,9448	0,1538	6,145	0,9935
Dinar NS	29,7	0,197	0,15	0,156	0	0,033	0,7919	0,2333	0,1538	1,517	0,7302
Bingöl NS	31,22	0,1946	0,15	0,156	0	0,033	0,8018	0,2208	0,1538	1,436	0,7193
Düzce NS	35,99	0,4529	0,15	0,156	0	0,033	0,3444	1,0658	0,1538	6,932	0,9975
Dinar EW	43,95	0,192	0,15	0,156	0	0,033	0,8125	0,2075	0,1538	1,350	0,7074
Bolu NS	52,57	0,2753	0,15	0,156	0	0,033	0,5666	0,5679	0,1538	3,694	0,9324
Düzce EW	56,64	0,4084	0,15	0,156	0	0,033	0,3819	0,9624	0,1538	6,259	0,9943
Erzincan EW	58,41	0,4483	0,15	0,156	0	0,033	0,3479	1,0556	0,1538	6,865	0,9972
Bolu EW	66,56	0,5668	0,15	0,156	0	0,033	0,2752	1,2901	0,1538	8,390	0,9997
Erzincan NS	94,12	0,2485	0,15	0,156	0	0,033	0,6277	0,4656	0,1538	3,028	0,8896

Çizelge 5.184. Bina 5 y yönü için +6.50 kotu S-4 aralığı normalleştirme değerleri

Normalleştirme	
0,8452	0,0784
1,8138	0,1683
2,8073	0,2605
3,5375	0,3283
4,2568	0,3951
5,2543	0,4876
5,9617	0,5533
6,8941	0,6398
7,8884	0,7321
8,8856	0,8247
9,8853	0,9174
10,7749	1



Şekil 5.32. Bina 5 y yönünde +6.50 kotu PGV değerleri için hasar görebilirlik fonksiyon grafiği

Bina 5 e uygulanan PGV değerleri sonucunda yapısal davranışın y yönü için ; S-4 (Toptan Göçme) ($R^2=0,9624$) aralığında yoğunlaştığı görülmüştür. Dolayısıyla binamızın bu deprem etkisi altında taşıyıcı sistemi ve birleşim noktaları ağır hasar görerek kullanım dışı kalmıştır.

Çizelge 5.184. PGA ve PGV fonksiyon davranışlarının karşılaştırılması

	PGA	PGV
BİNA 1 X	S-4 ($R^2=0,986$) ve S-1 ($R^2=0,961$)	S-4 ($R^2=0,9696$)
BİNA 1 Y	S-4 ($R^2=0,986$) ve S-1 ($R^2=0,9611$)	S-4 ($R^2=0,9696$)
BİNA 2 X	S-1 ($R^2=0,979$) ve S-4 ($R^2=0,979$)	S-4 ($R^2=0,8221$) ve S-1 ($R^2=0,9984$)
BİNA 2 Y	S-4 ($R^2=0,9776$)	S-4 ($R^2=0,9082$)
BİNA 3 X	S-4 ($R^2=0,9792$) ve S-1 ($R^2=0,9857$)	S-4 ($R^2=0,9745$) ve S-1 ($R^2=0,9087$)
BİNA 3 Y	S-4 ($R^2=0,983$) ve S-1 ($R^2=0,98$)	S-4 ($R^2=0,9743$) ve S-1 ($R^2=0,8989$)
BİNA 4 X +4.00	S-1 ($R^2=0,9287$)	S-1 ($R^2=0,9785$)
BİNA 4 X +7.00	S-4 ($R^2=0,9772$) ve S-1 ($R^2=0,96$)	S-4 ($R^2=0,9499$) ve S-1 ($R^2=0,9751$)
BİNA 4 Y +4.00	S-2 ($R^2=0,9386$) ve S-1 ($R^2=0,9432$)	S-1 ($R^2=0,9785$) ve S-2 ($R^2=0,9564$)
BİNA 4 Y +7.00	S-4 ($R^2=0,985$)	S-4 ($R^2=0,9593$)
BİNA 5 X +3.50	S-1 ($R^2=0,9724$)	S-1 ($R^2=0,9635$)
BİNA 5 X +5.60	S-4 ($R^2=0,98$) ve S-1 ($R^2=0,9564$)	S-4 ($R^2=0,978$) ve S-1 ($R^2=0,9871$)
BİNA 5 X +6.50	S-4 ($R^2=0,982$) ve S-1 ($R^2=0,9624$)	S-4 ($R^2=0,978$) ve S-1 ($R^2=0,9871$)
BİNA 5 Y +3.50	S-2 ($R^2=0,986$) ve S-1 ($R^2=0,90$)	S-1 ($R^2=0,9277$) ve S-2 ($R^2=0,9141$)
BİNA 5 Y +5.60	S-4 ($R^2=0,9876$)	S-4 ($R^2=0,9694$)
BİNA 5 Y +6.50	S-4 ($R^2=0,9878$)	S-4 ($R^2=0,9624$)

BÖLÜM VI

SONUÇLAR

Performansa dayalı tasarım esaslarının kullanılması deprem riski taşıyan bölgelerdeki yapıların tasarımında giderek önem kazanmaktadır. Bu çalışmada birinci ve ikinci derece deprem bölgesinde mevcut şartnamelere göre tasarlanmış beş prefabrik sanayi yapısının farklı yer hareketleri etkisindeki sismik davranışı incelenmiştir.

Ülkemizde son yıllarda meydana gelen depremlerde (Ceyhan 1998, Marmara 1999, Düzce 1999) elde edilmiş deprem yer hareketi verilerinden faydalanılarak yapıların doğrusal elastik olmayan davranışı performansa dayalı tasarım esasları doğrultusunda incelenmiştir. Mevcut şartnameler ışığında yapılan değerlendirmeler neticesinde genel olarak deprem kayıtları can güvenliği sınırını aşan yanal öteleme değerleri verebilmektedir. Ayrıca çok katlı binalarımızda zemin katların yanal ötelemeye daha az tepki vererek daha iyi performans gösterdikleri gözlenmiştir. Yapılan tahkiklerin neticesinde prefabrik elemanların münferit olarak taşıdıkları ve deprem esnasında maruz kaldıkları yüklere karşı dayanımlarının yeterli olduğu fakat elemanların birleştikleri düğüm noktalarındaki bağlantıların yeterli düzeyde rijit olmadığı, bunun sonucunda da prefabrik elemanların tersinir yüklere karşı düğüm noktalarından koparak ayrıldığı ve kayarak devrildikleri görülmüştür. Bu duruma bağlı olarak eleman birleşim noktalarının güçlendirilmesi ve bu bölgelerin rijitliğinin yeterli düzeyde sağlanması gerekliliği görülmektedir. Ayrıca ara kat uygulaması olan çok katlı prefabrik binalarda rijit diyaframlara bağlı olarak ara katların, yapının deprem dayanıklılığına olumlu etkisinin olabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] Celep, Z., Kumbasar.N., *Deprem Mühendisliğine Giriş ve Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı*, İstanbul, 2004.
- [2] TS-500, Betonarme yapıların tasarım ve yapım kuralları, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara, 2000.
- [3] TS-9967, Yapı elemanları taşıyıcı sistemler ve binalar - prefabrike betonarme ve öngerilimli betondan- hesap esasları ile imalat ve montaj kuralları, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara, 1992.
- [4] TS-498, Yapı elemanlarının boyutlandırılmasında alınacak yüklerin hesap değerleri, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara, 1997.
- [5] Sezer, R., *Prefabrik Yapıların Tasarımı*, Konya, 2006.
- [6] Özer, E., *Performansa Dayalı Tasarım ve Değerlendirme*, İstanbul, 2005.
- [7] Öztürk, B. ve Demiralın, F., Yüksek Riskli Deprem Bölgesindeki Bir Prefabrik Yapının Farklı Yer Hareketleri Etkisindeki Sismik Davranışının İncelenmesi, *6. Ulusal Deprem Mühendisliği Konferansı*, İstanbul, 2007.
- [8] Öztürk, B., Demiralın, F. and Civatek, Ö., Seismic Drift Response of Precast Concrete Building Structures Located in Earthquake-Prone Regions in Turkey Considering Nonlinear Analysis Procedures, *14th World Conference on Earthquake Engineering*, Beijing, China, 2008.
- [9] Öztürk, B., Sadak, M. and Demiralın, F., Application of Capacity Spectrum Method for Performance Assessment of Industrial Building Structures Located in Earthquake-Prone Regions in Turkey, *International Earthquake Symposium*, Kocaeli, 2009.
- [10] Demiralın, F., Türkiye’de Mevcut Şartnamelere göre Tasarlanmış Prefabrik Yapıların Sismik Davranışının Farklı Analiz Yöntemleri Kullanılarak İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Niğde, 2009.
- [11] SAP2000, Computers and Structures Inc., Copyright (C) 2001.

[12] Deprem Araştırma Dairesi, <http://www.deprem.gov.tr>., Ankara, 2009.

[13] Altıntaş, S.S., *Attenuation Relationship For Peak Ground Velocity Based On Strong Ground Motion Data Recorded In Turkey*, Ankara, 2006.

[14] Kayhan, A.H. ve Şenel, Ő.M. ‘‘Tek Katlı Prefabrik Sanayi Yapıları İçin Hasar Gorebilirlik Eğrileri’’ *İmo Teknik Dergi*, 2010 5161-5184, Yazı 336

ÖZGEÇMİŞ

Hayri Eren ŞAHİN 28.04.1987 tarihinde Gaziantep'te doğdu. İlk ve orta öğretimini Org. Kenan Evren İlköğretim Okulu'nda, lise öğretimini Gaziantep Özel Çağdaş Bilgi Koleji'nde tamamladı. 2005 yılında girdiği Niğde Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü'nden Haziran 2009'de mezun oldu. Ağustos 2009'dan bugüne Başarı Mühendislik Ltd. Şti. firmasında mühendis olarak çalışmaktadır.

