



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

ECEMİŞ FAY HATTINDA MEYDANA GELMİŞ DEPREMLERE AİT YER  
HAREKETİ KAYITLARININ TEK SERBESTLİK DERECELİ SİSTEMLERİN  
SİSMİK DAVRANIŞINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

ERHAN GÜMÜŞ

Ağustos 2015

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

ECEMİŞ FAY HATTINDA MEYDANA GELMİŞ DEPREMLERE AİT YER  
HAREKETİ KAYITLARININ TEK SERBESTLİK DERECELİ SİSTEMLERİN  
SİSMİK DAVRANIŞINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

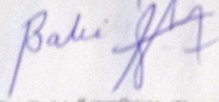
ERHAN GÜMÜŞ

Yüksek Lisans Tezi

Danışman  
Doç. Dr. Baki ÖZTÜRK

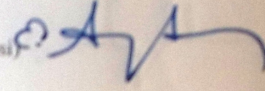
Ağustos 2015

Erhan GÜMÜŞ tarafından Doç. Dr. Baki ÖZTÜRK danışmanlığında hazırlanan "Ecemiş Fay Hattında Meydana Gelmiş Depremlere Ait Yer Hareketi Kayıtlarının Tek Serbestlik Dereceli Sistemlerin Sismik Davranışına Etkisinin İncelenmesi" adlı bu çalışma jürimiz tarafından Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

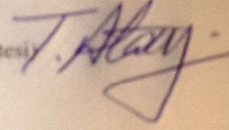


Başkan : Doç. Dr. Baki ÖZTÜRK (Danışman, Hacettepe Üniversitesi)

Üye : Doç. Dr. Ersin AYDIN (Niğde Üniversitesi)



Üye : Yrd. Doç. Dr. Mehmet Tarık ATAY (Abdullah Gül Üniversitesi)



**ONAY:**

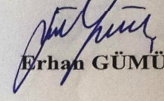
Bu tez, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenmiş olan yukarıdaki jüri üyeleri tarafından .../.../20... tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun .../.../20... tarih ve ..... sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

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

Doç. Dr. Murat BARUT  
Enstitü Müdürü

### TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

  
Erhan GÜMÜŞ

## ÖZET

### ECEMİŞ FAY HATTINDA MEYDANA GELMİŞ DEPREMLERE AİT YER HAREKETİ KAYITLARININ TEK SERBESTLİK DERECELİ SİSTEMLERİN SİSMİK DAVRANIŞINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

GÜMÜŞ, Erhan

Niğde Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman : Doç. Dr. Baki ÖZTÜRK

Ağustos 2015, 193 sayfa

Bu Yüksek Lisans çalışmasında, Ecemiş fay hattında meydana gelmiş deprem yer hareketi kayıtlarının, tek serbestlik dereceli (TSD) sistemlerde deprem yönetmeliğinde tanımlanan tasarım ivme spektrumlarına göre ölçeklemesi yapılmıştır. Ecemiş fay hattı Mersin batısından başlayıp Çamardı üzerinden Erciyes yönünde uzanarak ve oradan Sivas üzerinden Erzincan dolayında Kuzey Anadolu Fayına kavuşmaktadır. Bu fay hattında meydana gelen deprem kayıtlarının her bir bileşeni için tek serbestlik dereceli (TSD) sistemde 0.01 sn. ile 2 sn. periyod aralığında % 5 sönüm oranı için tepki spektrumları elde edilerek, elde edilen bu spektrumların tasarım spektrumu ile karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu zemin hareketleri, tek serbestlik dereceli (TSD) sistemler dikkate alınarak sismik tepki spektrumları gelişimini incelemek için kullanılır. Buna göre, dinamik analiz ve tek serbestlik dereceli (TSD) sistemlerin olası sismik davranışlarının incelenmesi Ecemiş Fay hattı bölgesi için deprem mühendisliği performans dayalı tasarım ilkelerini uygulamak için yardımcı olacak sonuçlar sağlar.

Anahtar sözcükler: Tek serbestlik dereceli sistemler, zaman tanım alanında hesap, tepki spektrumu.

## SUMMARY

### A STUDY FOR DEVELOPMENT OF SEISMIC RESPONSE SPECTRA CONSIDERING GROUND MOTIONS RECORDED DURING THE EARTHQUAKES AT THE ECEMİS FAULT LINE, TURKEY

GÜMÜŞ, Erhan

Nigde University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Civil Engineering

Supervisor : Associate Professor Dr. Baki ÖZTÜRK

August 2015, 193 pages

In this MSc thesis study, scaling is applied on single degree of freedom (SDOF) systems subject to earthquake ground motions which occurred on the Ecemiş fault line according to the design spectra defined in the earthquake regulations. Ecemiş fault line extends from the west of Mersin to Erciyes Çamardı direction and reaches the North Anatolian Faultline (NAF) through Sivas and Erzincan. Each component of earthquake ground motions recorded on the faultline for a single degree of freedom (SDOF) system is calculated in the period range of 0.01 sec. to 2 sec. to give response spectra for 5 % damping ratio in order to compare the design spectrum obtained. These ground movements are applied on single degree of freedom (SDOF) systems considering the seismic response spectra used. Accordingly, dynamic analysis and investigation of possible behaviors of single degree of freedom (SDOF) systems provide helpful results to implement performance-based earthquake engineering design principles for Ecemiş Faultline region.

Keywords: Single degree of freedom systems, calculation in the time domain, response spectrum

## ÖNSÖZ

Bu yüksek lisans tez çalışması, değerli danışmanım Doç. Dr. Baki ÖZTÜRK' ün katkılarıyla gerçekleştirilmiştir. Ecemiş Fay hattı güzergâhında meydana gelmiş yer hareketi kayıtlarının her bir bileşeni için tek serbestlik dereceli (TSD) sistemde 0.01 sn. ile 2sn. periyod aralığında % 5 sönüm oranı için tepki spektrumları elde edilerek, elde edilen bu spektrumların tasarım spektrumu ile karşılaştırılması amaçlanmıştır. Böylelikle, dinamik analiz ve tek serbestlik dereceli (TSD) sistemlerin olası sismik davranışlarının incelenmesi Ecemiş Fay hattı bölgesi için deprem mühendisliği performansa dayalı tasarım ilkelerini uygulamak için yardımcı olacak sonuçlar sağlayacağımı temenni ediyorum.

Yüksek lisans tez çalışmamın yürütülmesi esnasında, çalışmalarına yön veren, bilgi ve yardımlarını esirgemeyen ve bana her türlü desteği sağlayan danışman hocam, Sayın Doç. Dr. Baki ÖZTÜRK'e en içten teşekkürlerimi sunarım. Yüksek lisans tez çalışmam esnasında tecrübelerine başvurduğum Kandilli Rasathanesi Deprem Mühendisliği Ana Bilim Dalı Öğretim Üyesi Dr. H. Cem YENİDOĞAN, Sakarya Üniversitesi Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. H. Serdar KÜYÜK, Jeofizik Yüksek Mühendisi Ulubey ÇEKEN ve Dr. Mahmoud HACHEM'e müteşekkir olduğumu ifade etmek isterim. Ayrıca, bu tezin hazırlanması esnasında yardımına başvurduğum kıymetli meslektaşım İnşaat Mühendisi Hidayet UYAR'a minnet ve şükran duygularımı belirtmek isterim.

Bu tezi, sadece bu çalışmam boyunca değil, tüm öğrenim hayatım boyunca maddi ve manevi koruyuculuğumu üstlenen babam Orhan GÜMÜŞ'e, annem Gülümser GÜMÜŞ'e, ağabeyim Yrd. Doç. Dr. Kutalmış GÜMÜŞ'e, hayat arkadaşım Mimar Fatma GÜMÜŞ'e ve oğlum Orhan Kaan GÜMÜŞ'e ithaf ediyorum.

## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	iv
SUMMARY .....	v
ÖN SÖZ.....	vi
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiii
SİMGE VE KISALTMALAR .....	xix
BÖLÜM I GİRİŞ.....	1
1.1 Ecemiş (Orta Anadolu) Fay Hattı İle İlgili Genel Bilgiler .....	1
1.2 Ecemiş Fay Hattı Güzergâhı Hakkında Literatürde Yapılan Çalışmalarda, Ecemiş Fay Hattı Güzergâhı Tanımlamaları .....	3
BÖLÜM II ECEMİŞ FAY HATTINDA MEYDANA GELMİŞ DEPREMLERİN İVME KAYITLARI .....	5
2.1 Ecemiş Fay Hattında 1976–2015 Yılları Arası Meydana Gelen $M \geq 2.8$ Büyüklikteki Depremler.....	5
2.2 Zemin Sınıflarının Belirlenmesi.....	6
2.3 Sismolojik Veriler .....	7
2.3.1 11 Haziran 1999 tarihinde meydana gelen MD:4.0 büyüklüğündeki Sivas Merkezli deprem .....	7
2.3.1.1 MD:4.0 büyüklüğündeki Sivas Merkezli depremin Tokat Merkez Devlet Su İşleri 72. Şube Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen ivme kayıt değerleri grafikleri.....	8
2.3.2 11 Haziran 1999 tarihinde meydana gelen MD:4.5 büyüklüğündeki Sivas Merkezli deprem .....	9
2.3.2.1 MD:4.5 büyüklüğündeki Sivas Merkezli depremin Tokat Merkez Devlet Su İşleri 72. Şube Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen ivme kayıt değerleri grafikleri .....	11
2.3.3 14 Nisan 2006 tarihinde meydana gelen MD:2.8 büyüklüğündeki Sivas Merkezli deprem .....	12

2.3.3.1 MD:2.8 büyüklüğündeki Sivas Merkezli depremin Tokat Merkez Devlet Su İşleri 72. Şube Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen ivme kayıt değerleri grafikleri .....	13
2.3.4 12 Kasım 2008 tarihinde meydana gelen ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli deprem .....	14
2.3.4.1 ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Kırıkkale Merkez Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü istasyonunda ölçülen ivme kayıt değerleri grafikleri .....	15
2.3.4.2 ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Ankara Bala İlçe Emniyet Amirliği Bahçesi İstasyonunda ölçülen ivme kayıt değerleri grafikleri .....	16
2.3.4.3 ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Ankara Şereflikoçhisar Belediye Şantiyesi İstasyonunda ölçülen ivme kayıt değerleri grafikleri .....	17
2.3.4.4 ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Aksaray Merkez Bayındırlık ve İskân Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen ivme kayıt değerleri grafikleri .....	18
2.3.5 13 Kasım 2008 tarihinde meydana gelen MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli deprem .....	19
2.3.5.1 MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Kayseri Merkez Meteoroloji Bölge Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen ivme kayıt değerleri grafikleri .....	21
2.3.6 19 Kasım 2008 tarihinde meydana gelen MD:3.6 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli deprem .....	22
2.3.6.1 MD:3.6 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Kayseri Merkez Meteoroloji Bölge Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen ivme kayıt değerleri grafikleri .....	23
2.3.7 15 Ocak 2009 tarihinde meydana gelen MD:3.7-ML:3.9 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli deprem .....	24
2.3.7.1 MD:3.7-ML:3.9 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Depremin Kayseri Meteoroloji Bölge Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen ivme kayıt değerleri grafikleri .....	25
2.3.8 30 Eylül 2011 tarihinde meydana gelen ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli deprem .....	26

2.3.8.1 ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli depremin Niğde Merkez Bayındırlık ve İskân Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen ivme kayıt değerleri grafikleri .....	28
2.3.8.2 ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli depremin Nevşehir Merkez İl Özel İdaresi İstasyonunda ölçülen ivme kayıt değerleri grafikleri .....	29
2.3.9 30 Ağustos 2013 tarihinde meydana gelen ML:3.3 büyüklüğündeki Sivas-Ulaş Merkezli deprem .....	30
2.3.9.1 ML:3.3 büyüklüğündeki Sivas-Ulaş Merkezli depremin Sivas Altınyayla Hükümet Konağı'nda bulunan istasyonda ölçülen ivme kayıt değerleri grafikleri .....	31
2.3.10 01 Kasım 2013 tarihinde meydana gelen ML:3.7 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli deprem .....	32
2.3.10.1 ML:3.7 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli depremin Niğde Çamardı Halk Eğitim Merkezinde bulunan istasyonda ölçülen ivme kayıt değerleri grafikleri .....	34
2.3.11 01 Mayıs 2014 tarihinde meydana gelen MW:4.2 büyüklüğündeki Sivas-Kangal Merkezli deprem .....	35
2.3.11.1 MW:4.2 büyüklüğündeki Sivas-Kangal Merkezli depremin Erzincan Kemaliye İlçe Özel İdaresinde bulunan istasyonda ölçülen ivme kayıt değerleri grafikleri .....	36
2.3.12 26 Mart 2015 tarihinde meydana gelen MW:3.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli deprem .....	37
2.3.12.1 MW:3.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Kayseri Merkez Meteoroloji Müdürlüğünde bulunan istasyonda ölçülen ivme kayıt değerleri grafikleri .....	39
2.3.12.2 MW:3.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Sivas Gemerek Meteoroloji Müdürlüğünde bulunan istasyonda ölçülen ivme kayıt değerleri grafikleri .....	40
<b>BÖLÜM III TEK SERBESTLİK DERECELİ SİSTEMELER .....</b>	<b>41</b>
3.1 Toplu Kütle Sistemi .....	41
<b>BÖLÜM IV TÜRKİYE DEPREM YÖNETMELİĞİ (DBYBHY, 2007) TASARIM İVME SPEKTRUMUNA GÖRE GERÇEK DEPREM KAYITLARININ SEÇİLMESİ VE ÖLÇEKLENMESİ.....</b>	<b>43</b>

4.1 Deprem Kayıt Kaynakları .....	44
4.1.1 Yapay olarak üretilmiş deprem kayıtları .....	44
4.1.2 Simüle edilmiş (benzeştirilmiş) deprem kayıtları .....	45
4.1.3 Gerçek depremlerden elde edilen kayıtlar .....	45
4.2 Gerçek Deprem Kayıtlarının Seçilmesi .....	45
4.3 Yer Hareketini Ölçekleme Yöntemleri .....	46
4.3.1 Yer hareketinin zaman tanım alanında ölçeklenmesi .....	46
4.3.2 Yer hareketinin frekans tanım alanında ölçeklenmesi .....	48
4.4 Gerçek Kayıtların Türkiye Deprem Yönetmeliği (DBYBHY,2007) Tasarım Spektrumuna Uygun Seçilmesi ve Ölçeklenmesi .....	48
4.4.1 DBYBHY (2007)'deki tasarım spektrumu .....	48
4.4.2 Elastik spektral ivme ölçekleme katsayısı tanımı .....	49
4.4.3 Ölçekleme katsayıları ile ilgili sınırlamalar .....	50
4.4.4 DBYBHY (2007) 'ye göre kayıtların seçilme koşulları .....	50
4.4.5 Veri bankası .....	51
4.4.6 Gerçek deprem kayıtlarını seçmek, ölçeklemek ve tepki spektrumlarını oluşturmak için uygulanan yöntem .....	51
4.5 DBYBHY (2007) Tasarım İvme Spektrumlarına Uygun Ölçekleme Örnekleri .....	56
4.5.1 Örnek 1 .....	56
4.5.2 Örnek 2 .....	62
4.5.3 Örnek 3 .....	67
BÖLÜM V DEĞERLENDİRME VE SONUÇ .....	74
KAYNAKLAR .....	76
EKLER .....	80
ÖZ GEÇMİŞ .....	193

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Ecemiş Fay hattı boyunca 1976-2015 yılları arasında meydana gelen $M \geq 2.8$ büyüklükteki depremlere ait detaylar .....	7
Çizelge 2.2. MD:4.0 büyüklüğündeki Sivas Merkezli depreme ait detaylar .....	7
Çizelge 2.3. MD:4.5 büyüklüğündeki Sivas Merkezli depreme ait detaylar .....	10
Çizelge 2.4. MD:2.8 büyüklüğündeki Sivas Merkezli depreme ait detaylar .....	12
Çizelge 2.5. ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depreme ait detaylar .....	14
Çizelge 2.6. MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depreme ait detaylar .....	20
Çizelge 2.7. MD:3.6 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depreme ait detaylar .....	22
Çizelge 2.8. MD:3.7-ML:3.9 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depreme ait detaylar .....	24
Çizelge 2.9. ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli depreme ait detaylar .....	27
Çizelge 2.10. ML:3.3 büyüklüğündeki Sivas-Ulaş Merkezli depreme ait detaylar .....	30
Çizelge 2.11. ML:3.7 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli depreme ait detaylar .....	33
Çizelge 2.12. MW:4.2 büyüklüğündeki Sivas-Kangal Merkezli depreme ait detaylar .....	35
Çizelge 2.13. MW:3.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depreme ait detaylar .....	38
Çizelge 4.1. Ecemiş fay hattı güzergâhında meydana gelmiş deprem kayıtlarına ait detaylar ve ölçekleme katsayıları ( $\alpha_{ST}$ ).....	53
Çizelge 4.2. Niğde-Çamardı'da meydana gelmiş ML:4,3 büyüklüğündeki E-W (Doğu-Batı) yönlü depremin Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre 0,01-2 periyot aralığında ölçeklenmiş kaydın $S_a^{\text{gerçek}}$ ve $S_a^{\text{hedef}}$ değerleri .....	57
Çizelge 4.2. devam .....	58
Çizelge 4.3. Kayseri- Kocasinan'da meydana gelmiş ML:4,8 büyüklüğündeki Aksaray istasyonunda ölçülen N-S (Kuzey-Güney) yönlü depremin Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre 0,01-2 periyot aralığında ölçeklenmiş kaydın $S_a^{\text{gerçek}}$ ve $S_a^{\text{hedef}}$ değerleri .....	63

Çizelge 4.3. devam.....	64
Çizelge 4.4. Kayseri- Kocasinan’da meydana gelmiş MD:3.7 büyüklüğündeki N-S (Kuzey-Güney) yönlü depremin Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre 0,01-2 periyot aralığında kaydın Sa <sup>gerçek</sup> ve Sa <sup>hedef</sup> değerleri .....	68
Çizelge 4.4. devam.....	69

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Orta Anadolu Bölgesindeki fayların konumu ve Ecemiş fay hattı uzantısı .....	1
Şekil 1.2. Türkiye diri fay haritası .....	2
Şekil 2.1. Türkiye Ulusal Kuvvetli Yer Hareketi Veri Tabanında bulunan Ecemiş Fay hattı boyunca 1976-2015 yılları arasında meydana gelmiş depremler .....	5
Şekil 2.2. Türkiye Vs30 dağılım haritası.....	7
Şekil 2.3. MD:4.0 büyüklüğündeki Sivas Merkezli depremin kaydedildiği istasyon .....	8
Şekil 2.4. MD:4.0 büyüklüğündeki Sivas Merkezli depremin Tokat Merkez Devlet Su İşleri 72. Şube Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen N-S (Kuzey-Güney) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği .....	8
Şekil 2.5. MD:4.0 büyüklüğündeki Sivas Merkezli depremin Tokat Merkez Devlet Su İşleri 72. Şube Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen E-W (Doğu-Batı) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği .....	9
Şekil 2.6. MD:4.5 büyüklüğündeki Sivas Merkezli depremin kaydedildiği istasyon ....	10
Şekil 2.7. MD:4.5 büyüklüğündeki Sivas Merkezli depremin Tokat Merkez Devlet Su İşleri 72. Şube Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen N-S (Kuzey-Güney) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği .....	11
Şekil 2.8. MD:4.5 büyüklüğündeki Sivas Merkezli depremin Tokat Merkez Devlet Su İşleri 72. Şube Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen E-W (Doğu-Batı) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği .....	11
Şekil 2.9. MD:2.8 büyüklüğündeki Sivas Merkezli depremin kaydedildiği istasyon ( <a href="http://kyhdata.deprem.gov.tr">http://kyhdata.deprem.gov.tr</a> ).....	12
Şekil 2.10. MD:2.8 büyüklüğündeki Sivas Merkezli depremin Tokat Merkez Devlet Su İşleri 72. Şube Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen N-S (Kuzey-Güney) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği (Bozuk Kayıt) .....	13
Şekil 2.11. MD:2.8 büyüklüğündeki Sivas Merkezli depremin Tokat Merkez Devlet Su İşleri 72. Şube Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen E-W (Doğu-Batı) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği .....	13
Şekil 2.12. ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin kaydedildiği 4 adet istasyonun dağılımı .....	15

Şekil 2.13. ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Kırıkkale Merkez Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü istasyonunda ölçülen N-S (Kuzey-Güney) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği .....	15
Şekil 2.14. ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Kırıkkale Merkez Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü istasyonunda ölçülen E-W (Doğu-Batı) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği .....	16
Şekil 2.15. ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Ankara Bala İlçe Emniyet Amirliği Bahçesi İstasyonunda ölçülen N-S (Kuzey-Güney) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği .....	16
Şekil 2.16. ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Ankara Bala İlçe Emniyet Amirliği Bahçesi İstasyonunda ölçülen E-W (Doğu-Batı) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği .....	17
Şekil 2.17. ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Ankara Şereflikoçhisar Belediye Şantiyesi İstasyonunda ölçülen N-S (Kuzey-Güney) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği .....	17
Şekil 2.18. ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Ankara Şereflikoçhisar Belediye Şantiyesi İstasyonunda ölçülen E-W (Doğu-Batı) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği .....	18
Şekil 2.19. ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Aksaray Merkez Bayındırlık ve İskân Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen N-S (Kuzey-Güney) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği .....	18
Şekil 2.20. ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Aksaray Merkez Bayındırlık ve İskân Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen E-W (Doğu-Batı) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği .....	19
Şekil 2.21. MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin kaydedildiği istasyon .....	20
Şekil 2.22. MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin N-S (Kuzey-Güney) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği .....	21
Şekil 2.23. MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin E-W (Doğu-Batı ) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği .....	21
Şekil 2.24. MD:3.6 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin kaydedildiği istasyon .....	23
Şekil 2.25. MD:3.6 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin N-S (Kuzey-Güney) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği .....	23

Şekil 2.26. MD:3.6 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin E-W (Doğu-Batı) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği .....	24
Şekil 2.27. MD:3.7-ML:3.9 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin kaydedildiği istasyon .....	25
Şekil 2.28. MD:3.7-ML:3.9 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Kayseri Meteoroloji Bölge Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen N-S (Kuzey-Güney) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği .....	25
Şekil 2.29. MD:3.7-ML:3.9 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Kayseri Meteoroloji Bölge Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen E-W (Doğu-Batı) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği.....	26
Şekil 2.30. ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Depremin kaydedildiği 2 adet istasyonun dağılımı .....	27
Şekil 2.31. ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli depremin Niğde Merkez Bayındırlık ve İskân Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen N-S (Kuzey-Güney) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği .....	28
Şekil 2.32. ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli depremin Niğde Merkez Bayındırlık ve İskân Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen E-W (Doğu-Batı) yönlü orjinal İvme Kayıt Grafiği .....	28
Şekil 2.33. ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli depremin Nevşehir Merkez İl Özel İdaresi İstasyonunda ölçülen N-S (Kuzey-Güney) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği .....	29
Şekil 2.34. ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli depremin Nevşehir Merkez İl Özel İdaresi İstasyonunda ölçülen E-W (Doğu-Batı) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği .....	29
Şekil 2.35. ML:3.3 büyüklüğündeki Sivas-Ulaş Merkezli depremin kaydedildiği istasyon .....	31
Şekil 2.36. ML:3.3 büyüklüğündeki Sivas-Ulaş Merkezli depremin Sivas Altınyayla Hükümet Konağı'nda bulunan istasyonda ölçülen N-S (Kuzey-Güney) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği .....	31
Şekil 2.37. ML:3.3 büyüklüğündeki Sivas-Ulaş Merkezli depremin Sivas Altınyayla Hükümet Konağı'nda bulunan istasyonda ölçülen E-W (Doğu-Batı) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği .....	32
Şekil 2.38. ML:3.7 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli depremin kaydedildiği istasyon .....	33

Şekil 2.39. ML:3.7 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli depremin Niğde Çamardı Halk Eğitim Merkezinde bulunan istasyonda ölçülen N-S (Kuzey-Güney) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği .....	34
Şekil 2.40. ML:3.7 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli depremin Niğde Çamardı Halk Eğitim Merkezinde bulunan istasyonda ölçülen E-W (Doğu-Batı) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği .....	34
Şekil 2.41. MW:4.2 büyüklüğündeki Sivas-Kangal Merkezli depremin kaydedildiği 8 adet istasyonun dağılımı .....	36
Şekil 2.42. MW:4.2 büyüklüğündeki Sivas-Kangal Merkezli depremin Erzincan Kemaliye İlçe Özel İdaresinde bulunan istasyonda ölçülen N-S (Kuzey-Güney) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği .....	36
Şekil 2.43. MW:4.2 büyüklüğündeki Sivas-Kangal Merkezli depremin Erzincan Kemaliye İlçe Özel İdaresinde bulunan istasyonda ölçülen E-W (Doğu-Batı) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği .....	37
Şekil 2.44. MW:3.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin kaydedildiği 2 adet istasyonun dağılımı .....	38
Şekil 2.45. MW:3.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Kayseri Merkez Meteoroloji Müdürlüğünde bulunan istasyonda ölçülen N-S (Kuzey-Güney) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği .....	39
Şekil 2.46. MW:3.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Kayseri Merkez Meteoroloji Müdürlüğünde bulunan istasyonda ölçülen E-W (Doğu-Batı) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği .....	39
Şekil 2.47. MW:3.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Sivas Gemerek Meteoroloji Müdürlüğü'nde bulunan istasyonda ölçülen N-S (Kuzey-Güney) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği .....	40
Şekil 2.48. MW:3.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Sivas Gemerek Meteoroloji Müdürlüğünde bulunan istasyonda ölçülen E-W (Doğu-Batı) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği .....	40
Şekil 3.1. a.b. Toplu kütleli tek serbestlik dereceli sistem .....	41
Şekil 4.1. Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumlarının dört farklı deprem bölgesi ve değişik yerel zemin sınıfları için gösterimi ....	49
Şekil 4.2. DBYBHY (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş deprem kayıtlarının tepki spektrumları (Z2 zemin sınıfı ve E-W bileşenli) .....	54
Şekil 4.3. DBYBHY (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş deprem	

kayıtlarının tepki spektrumları (Z2 zemin sınıfı ve N-S bileşenli) .....	54
Şekil 4.4. DBYBHY (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş deprem kayıtlarının tepki spektrumları (Z3 zemin sınıfı ve N-S bileşenli) .....	55
Şekil 4.5. DBYBHY (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş deprem kayıtlarının tepki spektrumları (Z3 zemin sınıfı ve E-W bileşenli) .....	55
Şekil 4.6. ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Niğde istasyonu E-W (Doğu-Batı)yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kayıt grafiği .....	59
Şekil 4.7. ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Niğde istasyonu E-W (Doğu-Batı)yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği .....	59
Şekil 4.8. ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Niğde istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği .....	60
Şekil 4.9. ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Niğde istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği .....	60
Şekil 4.10. ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Niğde istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği .....	61
Şekil 4.11. ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Niğde istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği .....	61
Şekil 4.12. Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Niğde istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın tepki spektrumu .....	62
Şekil 4.13. ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Aksaray istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kayıt grafiği .....	64
Şekil 4.14. ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Aksaray istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği .....	65
Şekil 4.15. ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Aksaray istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği .....	65
Şekil 4.16. ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Aksaray istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği .....	66
Şekil 4.17. ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Aksaray istasyonu	

N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği .....	66
Şekil 4.18. ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Aksaray istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği .....	67
Şekil 4.19. Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Aksaray istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın tepki spektrumu .....	67
Şekil 4.20. MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kayıt grafiği .....	70
Şekil 4.21. MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği .....	70
Şekil 4.22. MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği .....	71
Şekil 4.23. MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği .....	71
Şekil 4.24. MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği .....	72
Şekil 4.25. MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği .....	72
Şekil 4.26. Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın tepki spektrumu ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği .....	73

## SİMGE VE KISALTMALAR

$A_0$	Etkin yer ivme katsayısı
$A(T)$	Spektral ivme katsayısı
$c$	Sönüm
E-W	Doğu-Batı yönlü ivme bileşeni
$f$	Frekans
$f_D$	Sönüm kuvveti
$f_I$	Atalet kuvveti
$f_S$	Yay kuvveti
$\square$	Yer çekimi ivmesi
$I$	Yapı önem katsayısı
$k$	Rijitlik
$k$	Kaydın tepki spektrumunu çizdirilirken kullanılan periyot ( $\Delta T$ ) sayısı
$m$	Kütle
MW	Moment büyüklük
ML	Yerel (lokal) büyüklük
MD	Süreye bağlı büyüklük
M	Büyüklük (magnitüd)
N-S	Kuzey-Güney yönlü ivme bileşeni
NAF	North Anatolian Faultline
OGH	Oransal göreceli yüzdelik hata
$P(t)$	Zamana bağlı dış kuvvet
SDOF	Single degree of freedom
$S(T)$	Spektrum katsayısı
$S_a^{\text{hedef}}$	Hedef ivme davranış spektrumu
$S_a^{\text{gerçek}}$	Kullanılacak gerçek deprem kaydının ivme spektrumu
$S_a$	Spektral ivme
$S_v$	Spektral hız
$S_d$	Spektral yerdeğiştirme
$S_{ar}$	Spektral rölativ ivme
$S_{at}$	Spektral toplam ivme

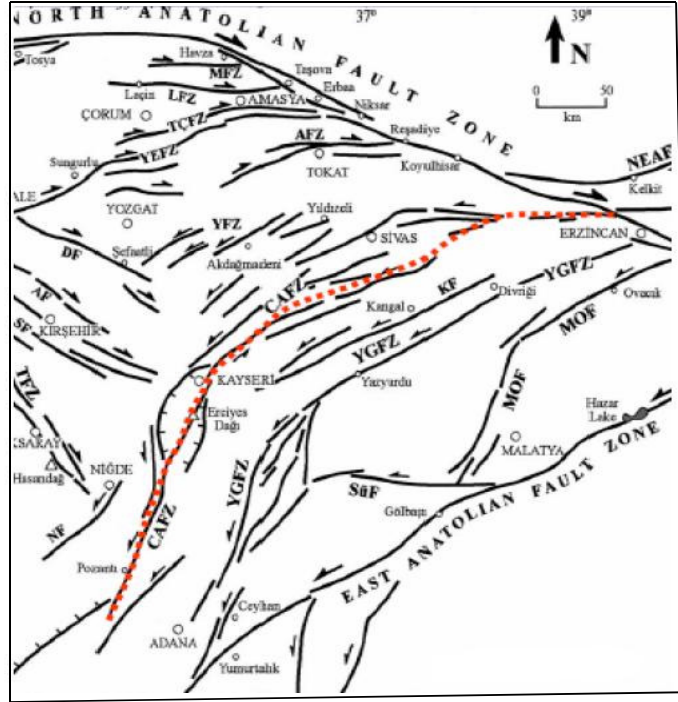
$T_A$	Ölçeklemenin yapılacağı periyot aralığının alt sınırı,
$T_B$	Ölçeklemenin yapılacağı periyot aralığının üst sınırını
$T$	Periyot
$TSD$	Tek serbestlik dereceli sistemler
$u_t(t)$	Toplam yerdeğiştirme
$u(t)$	Göreceli yerdeğiştirme
$U-D$	Aşağı-yukarı yönlü ivme bileşeni
$\alpha$	Doğrusal ölçekleme katsayısı,
$\alpha_{AT}$	$A(T)$ 'ye ait ölçekleme katsayısı
$\alpha_{ST}$	$S(T)$ 'ye ait spektrum ölçekleme katsayısı

# BÖLÜM I

## GİRİŞ

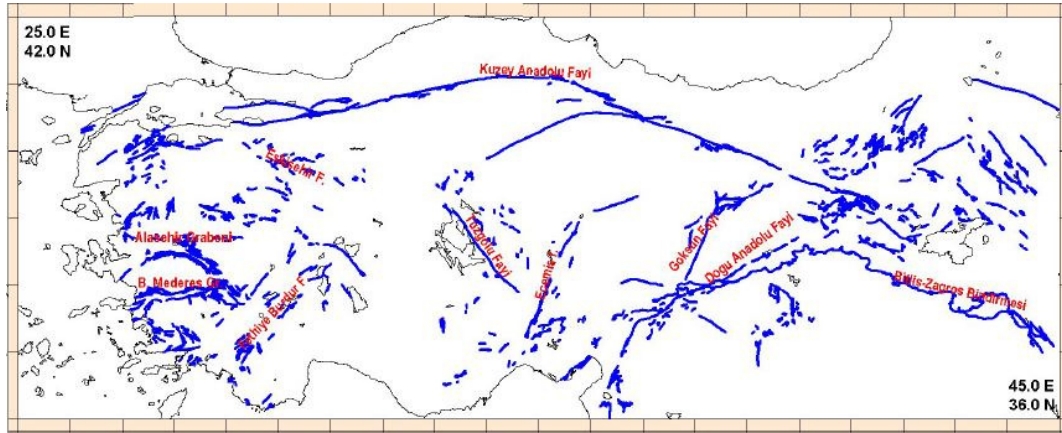
### 1.1 Ecemiş (Orta Anadolu) Fay Hattı İle İlgili Genel Bilgiler

Ecemiş Çayı, Orta Torosların doğu uzanımında yer alan Aladağlar ile Niğde Masifi arasında yer alır. KKD-GGB uzanımlı, tektonik kökenli havzaya sahiptir. Ülkemizin önemli fay hatlarından olan Ecemiş Fay kuşağına (E.F.K) adını vermiştir. Ecemiş Çayı'nın yerleştiği depresyon sahasında bu faya bağlı olarak sık sık taban seviyesi değişimleri ve gençleşmeler meydana gelmiştir (Altın, 2008).



Şekil 1.1.Orta Anadolu Bölgesindeki fayların konumu ve Ecemiş Fay hattı uzantısı (Şaroğlu vd., 1987)

Ecemiş Fayı Anadolu'nun güncel tektonik yapısı içerisinde aktif bir fay olduğu söylenilebilir. Diğer taraftan, Ecemiş Fayı ve yakın çevresinde son iki yüzyıl içerisinde yüzey yırtılmasına neden olabilecek büyüklükte depremler meydana gelmemiş ve meydana gelen depremlerde küçük çaplı olduğu tespit edilmiştir (Eyidoğan vd., 1991; Gençoğlu vd., 1991). Ancak, Kuvaterner'de hareket etmiş ve gelecekte de hareket etme olasılığı bulunan faylar aktif olarak değerlendirilmektedir. Ülke genelinde izlenen aktif faylarda yüzey yırtılmasına yol açan yıkıcı büyüklükteki depremler için 300-600 yıllık tekrarlanma periyotları önerilmiştir (Şaroğlu vd., 1987; Okumura vd., 1994; Demirtaş, 1996; Şaroğlu vd., 2001). Bu açıdan değerlendirildiğinde, Ecemiş Fayı'nın sismik tarihçesine ilişkin kayıtlarda büyük depremler açısından bir boşluk mevcut olup, son 300-400 yıllık zaman içerisinde fay boyunca yıkıcı büyüklükte deprem gelişmediği tespit edilmiştir (Şaroğlu vd., 2001). Bu değerlendirmeler bölgede Ecemiş Fayı'nın hareketine bağlı depremlerin yakın bir zamanda olabileceğini göstermektedir (Altın T. B.,2008).



Şekil 1.2. Türkiye diri fay haritası (Şaroğlu vd., 1992)

Ecemiş Fay Kuşağı da Kuzey Anadolu Fay Kuşağından sonra  $80\pm 10$  km'lik doğrultu atımlı sol yönlü hareketi ve Mersin dolayından Erzincan'a uzanımı ile ülkemizin ikinci büyük fay kuşağıdır. Ecemiş Fay Kuşağının uzanımı Koçyiğit ve Beyhan (1998) tarafından, Mersin kuzeyinde batıya doğru kırılarak Anamur'a doğru uzandığı bildirilmiş ve adı da Orta Anadolu Fay Zonu olarak anılmıştır. Böylece Orta Anadolu Fay Zonu tanımı ile Ecemiş Fay Kuşağının tarafımızdan belirlenen uzanımının daha da arttığı bir gerçektir.

## **1.2 Ecemiş Fay Hattı Güzergâhı Hakkında Literatürde Yapılan Çalışmalarda, Ecemiş Fay Hattı Güzergâhı Tanımlamaları**

**Dirik ve Göncüoğlu (1996)**, Orta Anadolu'nun Neotektonik karakteristiklerini ortaya koydukları çalışmalarında Ecemiş Fay Kuşağı'nın Mersinden Kuzeye Sivas - Refahiye dolayına kadar uzandığını belirterek Ecemiş Fay Zonu adlamasını kullanmışlardır. Doğrultu atımlı fay kuşağı boyunca, paralel - subparalel fayların yer aldığını, ana fay zonu üzerinde 2 - 15 km lik atımlar ile aktif yer kaymalarının bulunduğu, deprem episanturları ile sıcak su kaynakları Kuvaterner Volkanizması gözetildiğinde Ecemiş Fay Kuşağı'nın tektonikçe aktif olduğunu bildirmişlerdir.

**Koçyiğit ve Beyhan (1998)**, eski bir paleotektonik yapı olarak tanımladıkları Ecemiş Fay Kuşağı'nın Düzyayla (Sivas) dolayından Anamur'a kadar 730 km'lik bir alanda uzanımını sürdürdüğünü belirterek Orta Anadolu Fay Zonu adlamasını kullanmışlardır. Aktif kıta içi transcurrent fayın, belirtilen alanda 74 km doğrultu atıma sahip olduğunu, 24 segmentten oluşup yılda 0.3 cm hareket ettiğini, 1907 - 1992 yılları arasında 4 - 8 büyüklüğünde 50 adet deprem kaydedilmiş olması ile de sismik olarak aktif olduğunu bildirmişlerdir.

**Hiessleitner (1954)**, Ecemiş çizgisi olarak tanımladığı Ecemiş Fay Kuşağı'nın güneyde Kıbrıs Adası batı sahiline kadar uzadığını bildirmiştir.

**Metz (1956)**, Ecemiş Fay Kuşağı için Ecemiş Koridoru, Tekir Dislokasyonu ifadelerini kullanarak Ecemiş Fayının ana hareketini Kretase sonrası - Paleosen öncesinde kazandığını ve bu fayın Akdağ - Karanfil Dağının batı kenarına boydan boya biçerek Erciyes dağına kadar uzadığını bildirmiştir.

**Arpat ve Şaroğlu (1975)**, Ecemiş Fay Kuşağı için Demirkazık Fayı adlamasını kullanarak fayın aktif oluşu yanı sıra Çukurova batısından - Pozantı - Çamardı dolayına doğru uzandığını ve doğrultu atımlı sol yönlü bir harekete sahip olduğunu bildirmişlerdir.

**Yetiş (1978a, b)**, Ecemiş Fay Kuşağı Mersin - Mersin batısından başlayıp Gülek boğazı, Pozantı, Çamardı (Niğde), üzerinden Erciyes'e kadar K 20 D yönünde

uzanmaktadır. Erciyes'ten sonra bu uzanım K 50 D yönünde dönerek Gemerek, Şarkışla, Sivas üzerinden Erzincan dolayında Kuzey Anadolu Fayına kavuşmaktadır. Ecemiş Fay Kuşağı bu güzergâhta 700 km'nin üzerindeki uzanımı ile Kuzey Anadolu fayından sonra ülkemizin ikinci büyük fayıdır. Lütesiyen (Eosen) öncesinde  $80\pm 10$  km'lik ilk doğrultu atımlı sol yönlü ana hareketini gerçekleştirmiştir

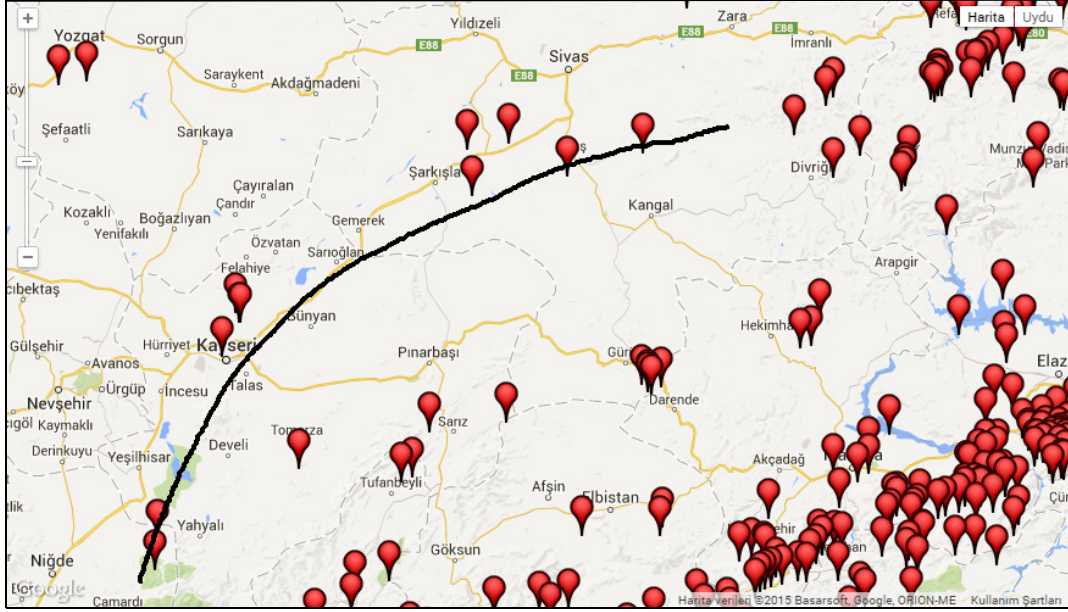
Bu tezde, Ecemiş Fay hattı güzergâhı Yetiş (1978a, b) tarafından yapılan tanımlama esas alınarak bu fay hattı güzergâhında meydana gelmiş depremler çalışma kapsamına alınmıştır.

## BÖLÜM II

### ECEMİŞ FAY HATTINDA MEYDANA GELMİŞ DEPREMLERİN İVME KAYITLARI

#### 2.1 Ecemiş Fay Hattında 1976–2015 Yılları Arası Meydana Gelen $M \geq 2.8$ Büyüklükteki Depremler

Bu tezde, Türkiye Ulusal Kuvvetli Yer Hareketi Veri Tabanında (Strong Ground Motion Database Of Turkey), [http://kyhdata.deprem.gov.tr/2K/kyhdata\\_v4.php](http://kyhdata.deprem.gov.tr/2K/kyhdata_v4.php), 2015'te bulunan deprem kayıtlarından **Şekil 2.1.**'de gösterilen Ecemiş Fay hattı güzergahında 1976-2015 yılları arasında meydana gelmiş  $M \geq 2.8$  büyüklüğündeki depremlere ait 17 adet yer hareket kaydı seçilmiştir. Bu 17 adet yer hareketine ait detaylar **Çizelge 2.1.**'de gösterilmiştir.



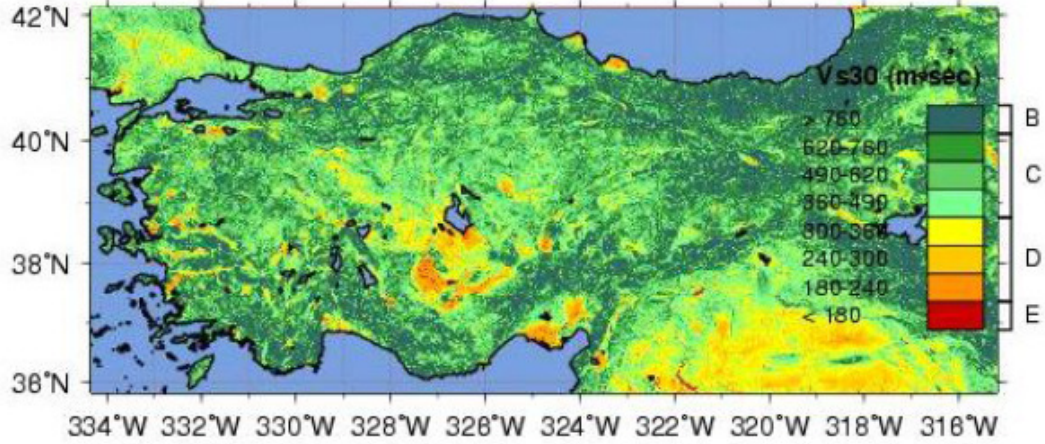
**Şekil 2.1.** Türkiye Ulusal Kuvvetli Yer Hareketi Veri Tabanında bulunan Ecemiş Fay hattı boyunca 1976-2015 yılları arasında meydana gelmiş depremler (TUKYHVT, <http://kyhdata.deprem.gov.tr>)

**Çizelge 2.1.** Ecemiş Fay hattı boyunca 1976-2015 yılları arasında meydana gelen  $M \geq 2.8$  büyüklükteki depremlere ait detaylar

İstasyon		Tarih	Veri Sayısı	Aralık (sn)	Derinlik (km)	Tip	Büyükük	Ölçülen İvme Değerleri (gal)		
İl	İlçe							N-S	E-W	U-D
Tokat	Merkez	11.06.1999	9129	0,01	4,6	MD	4	1,09	1,49	0,64
Tokat	Merkez	11.06.1999	9029	0,01	12,3	MD	4,5	4,11	4,15	1,58
Tokat	Merkez	14.04.2006	3151	0,01	10,3	MD	2,8	10	5,7	12,9
Kırıkkale	Merkez	12.08.2008	12633	0,01	9,49	ML	4,8	0,66	0,68	0,31
Ankara	Bala	12.08.2008	9993	0,01	9,49	ML	4,8	0,29	0,4	0,14
Ankara	Koçhisar	12.08.2008	9901	0,01	9,49	ML	4,8	0,35	0,37	0,25
Aksaray	Merkez	12.08.2008	8700	0,01	9,49	ML	4,8	0,59	0,77	0,29
Kayseri	Merkez	13.11.2008	4519	0,01	2,9	MD	3,7	0,35	0,33	0,36
Kayseri	Merkez	19.11.2008	2772	0,01	4,1	MD	3,6	0,62	0,7	0,45
Kayseri	Merkez	15.01.2009	3863	0,01	1,32	MD	3.7-3.9	2,42	2,51	1,84
Niğde	Merkez	30.09.2011	7683	0,01	12,12	ML	4,3	3,48	2,93	1,8
Nevşehir	Merkez	30.09.2011	7897	0,01	12,12	ML	4,3	0,9	1,14	0,79
Sivas	Ulaş	30.08.2013	3425	0,01	18,34	ML	3,3	0,34	0,01	0,47
Niğde	Çamardı	01.11.2013	6421	0,01	5	ML	3,7	3,37	2,62	2,45
Sivas	Kangal	01.05.2014	22674	0,01	6,97	MW	4,2	0,6	0,61	0,47
Kayseri	Merkez	26.03.2015	7326	0,01	8,8	MW	3,8	0,52	0,46	0,38
Sivas	Gemerek	26.03.2015	9296	0,01	8,8	MW	3,8	0,66	0,62	0,27

## 2.2 Zemin Sınıflarının Belirlenmesi

Bu tez kapsamında Ecemiş Fay hattı güzergâhı boyunca meydana gelmiş deprem kayıtlarının ölçüldüğü istasyonların zemin sınıfları. T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Deprem Dairesi Başkanlığından ve dünyanın çeşitli yerleri için uygulanmakta olan ve Türkiye içinde elde edilen Vs30 dağılım haritası, **Şekil 2.2.**'den temin edilmiştir.



**Şekil 2.2.** Türkiye Vs30 dağılım haritası  
(<http://earthquake.usgs.gov/hazards/apps/vs30/downloads/Turkey.jpg>, 2015)

## 2.3 Sismolojik Veriler

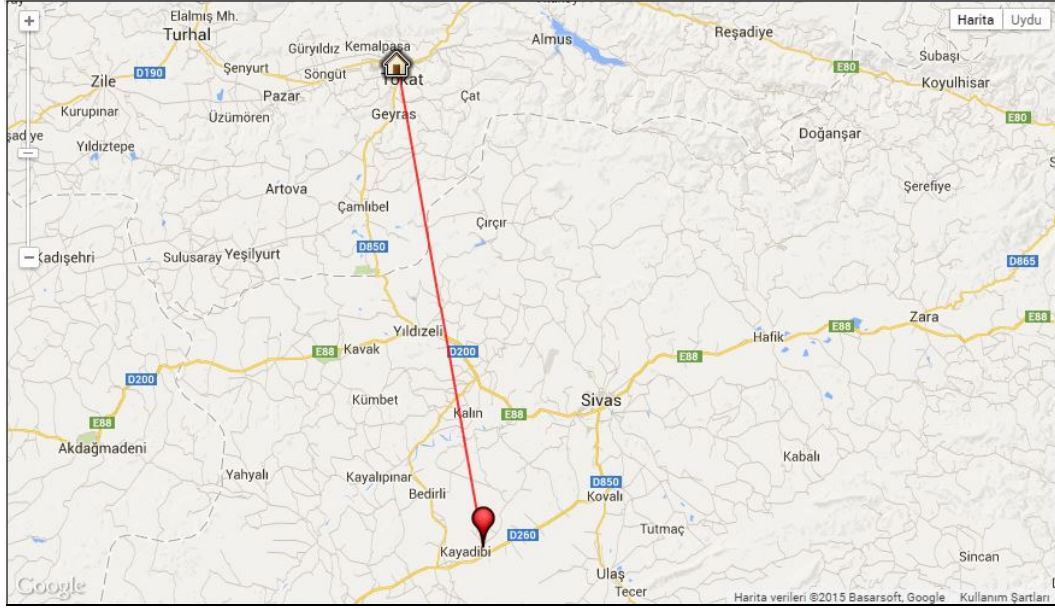
### 2.3.1 11 Haziran 1999 tarihinde meydana gelen MD:4.0 büyüklüğündeki Sivas Merkezli deprem

Ecemiş Fayında 11 Haziran 1999 günü saat 05.44'de MD:4.0 büyüklüğünde Sivas merkezli orta şiddette bir deprem meydana gelmiştir. Deprem Tokat Merkez Devlet Su İşleri 72. Şube Müdürlüğü istasyonunda kayıt altına alınmıştır.

Deprem dış merkezine en yakın bölgede kaydedilen ivme değerleri ve detaylar **Çizelge 2.2.**'de, depremin kaydedildiği istasyonun dağılımı **Şekil 2.3.**'de ve depremin N-S (Kuzey-Güney) ve E-W (Doğu-Batı) yönlü orijinal ivme kayıt grafikleri ise **Şekil 2.4.** ve **Şekil 2.5.**'de gösterilmiştir. Bu depremin odak derinliği 4.6 km. ve en yüksek ivme değeri 1.49 gal ( $\text{cm}/\text{sn}^2$ ) olarak ölçülmüştür.

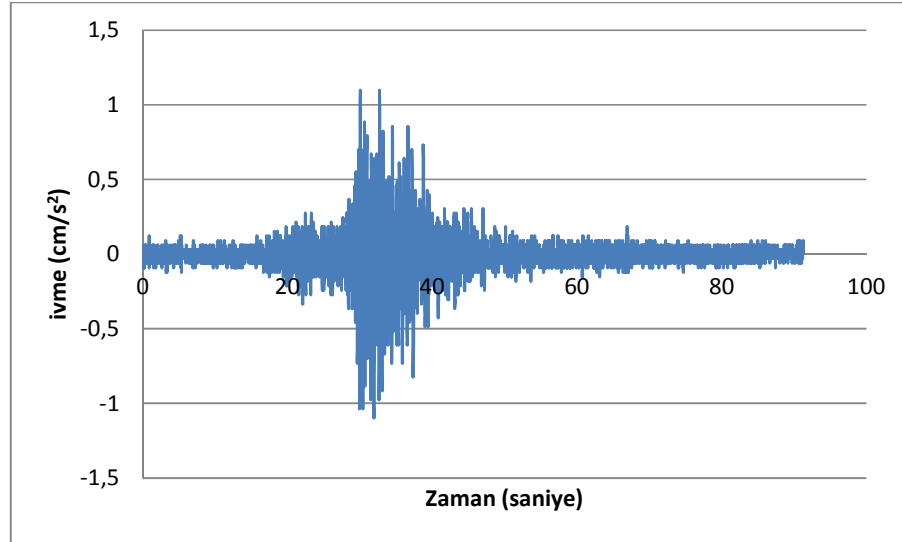
**Çizelge 2.2.** MD:4.0 büyüklüğündeki Sivas Merkezli depreme ait detaylar

İstasyon					Ölçülen İvme Değerleri (gal)			İstasyon Koordinatları	
İl	İlçe	Cihaz Türü	Deprem Bölgesi	Zemin Sınıfı	NS	EW	UD		
Tokat	Merkez	gsr-16	1	Z3	1.09	1.49	0.64	40.3291N	36.5552E

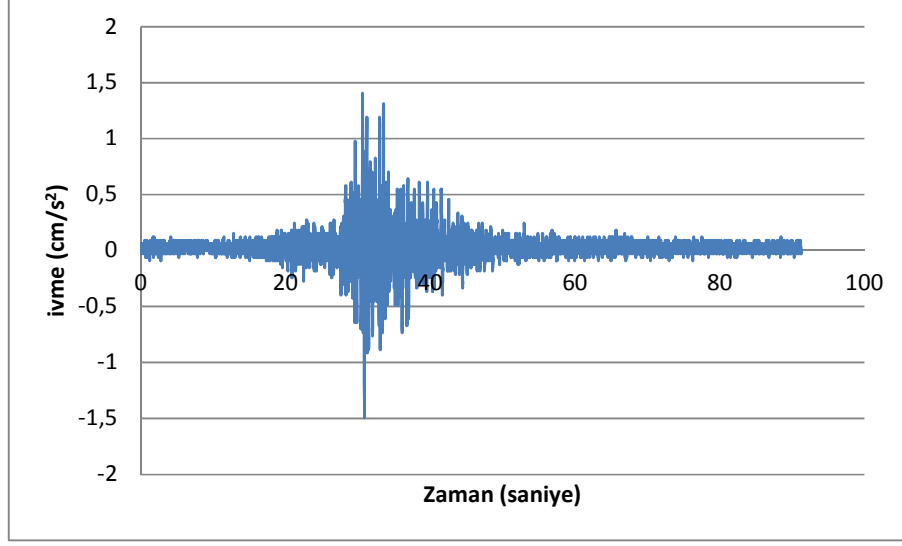


Şekil 2.3. MD:4.0 büyüklüğündeki Sivas Merkezli depremin kaydedildiği istasyon (<http://kyhdata.deprem.gov.tr>)

### 2.3.1.1 MD:4.0 büyüklüğündeki Sivas Merkezli depremin Tokat Merkez Devlet Su İşleri 72. Şube Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen ivme kayıt değerleri grafikleri



Şekil 2.4. MD:4.0 büyüklüğündeki Sivas Merkezli depremin Tokat Merkez Devlet Su İşleri 72. Şube Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen N-S (Kuzey-Güney) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği



**Şekil 2.5.** MD:4.0 büyüklüğündeki Sivas Merkezli depremin Tokat Merkez Devlet Su İşleri 72. Şube Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen E-W (Doğu-Batı) yönlü orijinal ivme kayıt grafiği

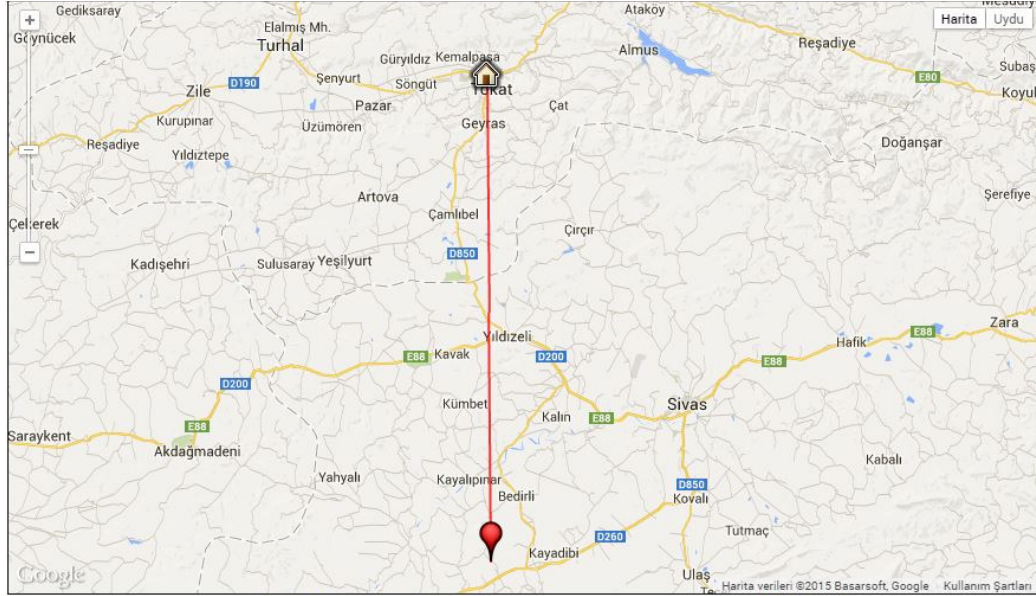
### 2.3.2 11 Haziran 1999 tarihinde meydana gelen MD:4.5 büyüklüğündeki Sivas Merkezli deprem

Ecemiş Fayında 11 Haziran 1999 günü saat 05.25’de MD:4.5 büyüklüğünde Sivas merkezli orta şiddette bir deprem meydana gelmiştir. Deprem Tokat Merkez Devlet Su İşleri 72. Şube Müdürlüğü istasyonunda kayıt altına alınmıştır.

Deprem dış merkezine en yakın bölgede kaydedilen ivme değerleri ve detaylar **Çizelge 2.3.**’de, depremin kaydedildiği istasyonun dağılımı **Şekil 2.6.**’da ve depremin N-S (Kuzey-Güney) ve E-W (Doğu-Batı) yönlü orijinal ivme kayıt grafikleri ise **Şekil 2.7.** ve **Şekil 2.8.**’de gösterilmiştir. Bu depremin odak derinliği 22.7 km. ve en yüksek ivme değeri 4.15 gal ( $\text{cm}/\text{sn}^2$ ) olarak ölçülmüştür.

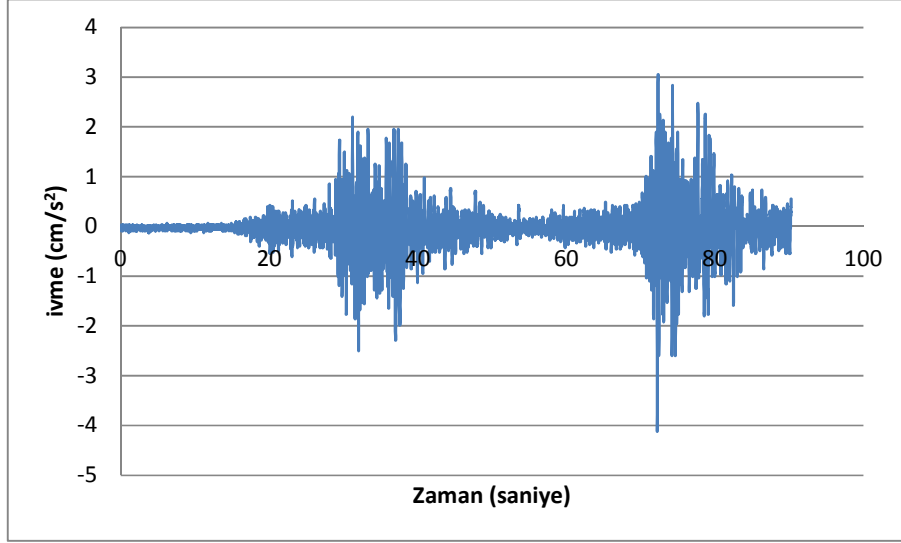
**Çizelge 2.3.** MD:4.5 büyüklüğündeki Sivas Merkezli depreme ait detaylar

İstasyon					Ölçülen İvme Değerleri (gal)				
İl	İlçe	Cihaz Türü	Deprem Bölgesi	Zemin Sınıfı	NS	EW	UD	İstasyon Koordinatları	
Tokat	Merkez	gsr-16	1	Z3	4.11	4.15	1.58	40.3291N	36.5552E

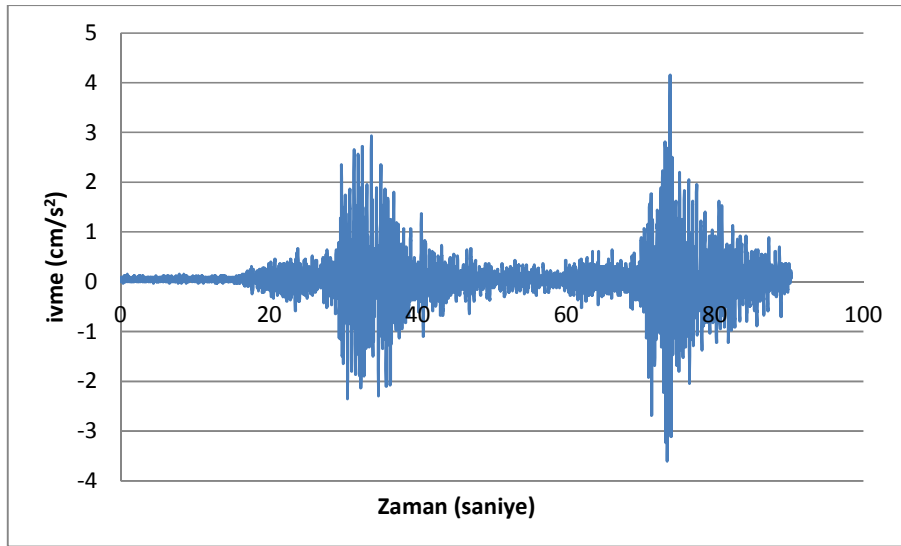


**Şekil 2.6.** MD:4.5 büyüklüğündeki Sivas Merkezli depremin kaydedildiği istasyon (<http://kyhdata.deprem.gov.tr>)

**2.3.2.1 MD:4.5 büyüklüğündeki Sivas Merkezli depremin Tokat Merkez Devlet Su İşleri 72. Şube Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen ivme kayıt değerleri grafikleri**



**Şekil 2.7.** MD:4.5 büyüklüğündeki Sivas Merkezli depremin Tokat Merkez Devlet Su İşleri 72. Şube Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen N-S (Kuzey-Güney) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği



**Şekil 2.8.** MD:4.5 büyüklüğündeki Sivas Merkezli depremin Tokat Merkez Devlet Su İşleri 72. Şube Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen E-W (Doğu-Batı) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği

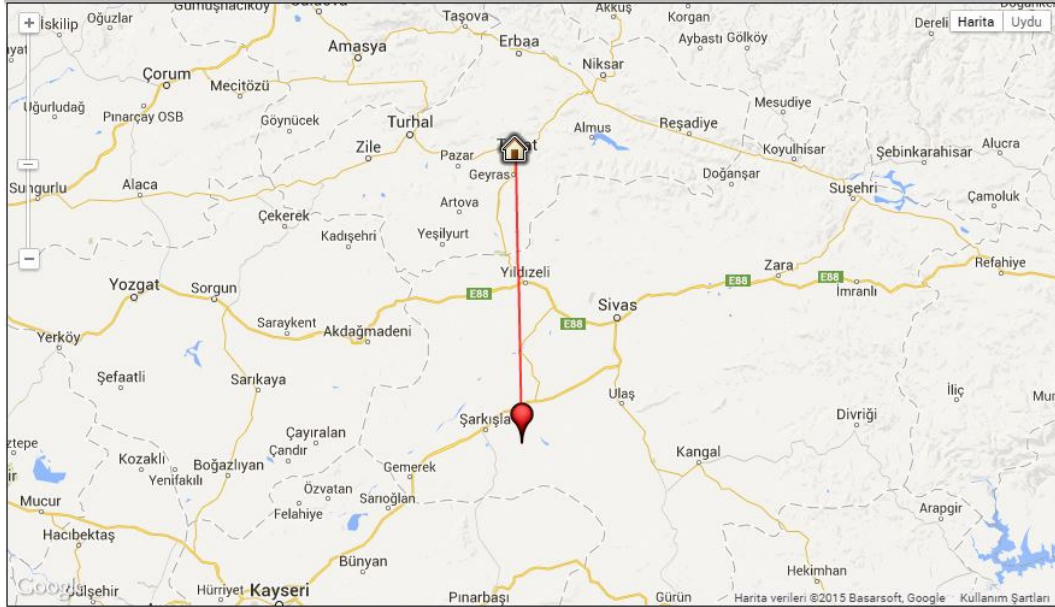
### 2.3.3 14 Nisan 2006 tarihinde meydana gelen MD:2.8 büyüklüğündeki Sivas Merkezli deprem

Ecemiş Fayında 14 Nisan 2006 günü saat 15.39'de MD:2.8 büyüklüğünde Sivas merkezli orta şiddette bir deprem meydana gelmiştir. Deprem Tokat Merkez Devlet Su İşleri 72. Şube Müdürlüğü istasyonunda kayıt altına alınmıştır.

Deprem dış merkezine en yakın bölgede kaydedilen ivme değerleri ve detaylar **Çizelge 2.4.**'de, depremin kaydedildiği istasyonun dağılımı **Şekil 2.9.**'da ve depremin N-S (Kuzey-Güney) ve E-W (Doğu-Batı) yönlü orijinal ivme kayıt grafikleri ise **Şekil 2.10.** ve **Şekil 2.11.**'de gösterilmiştir. Bu depremin odak derinliği 10.3 km. ve en yüksek ivme değeri 12.90 gal ( $\text{cm/sn}^2$ ) olarak ölçülmüştür.

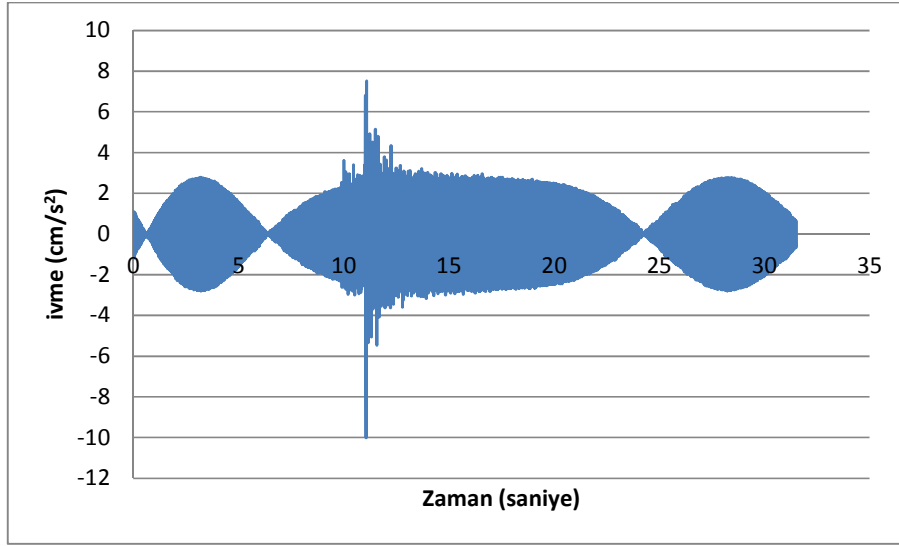
**Çizelge 2.4.** MD:2.8 büyüklüğündeki Sivas Merkezli depreme ait detaylar

İstasyon					Ölçülen İvme Değerleri (gal)				
İl	İlçe	Cihaz Türü	Deprem Bölgesi	Zemin Sınıfı	NS	EW	UD	İstasyon Koordinatları	
Tokat	Merkez	gsr-16	1	Z3	10	5.7	12.9	40.3291N	36.5552E

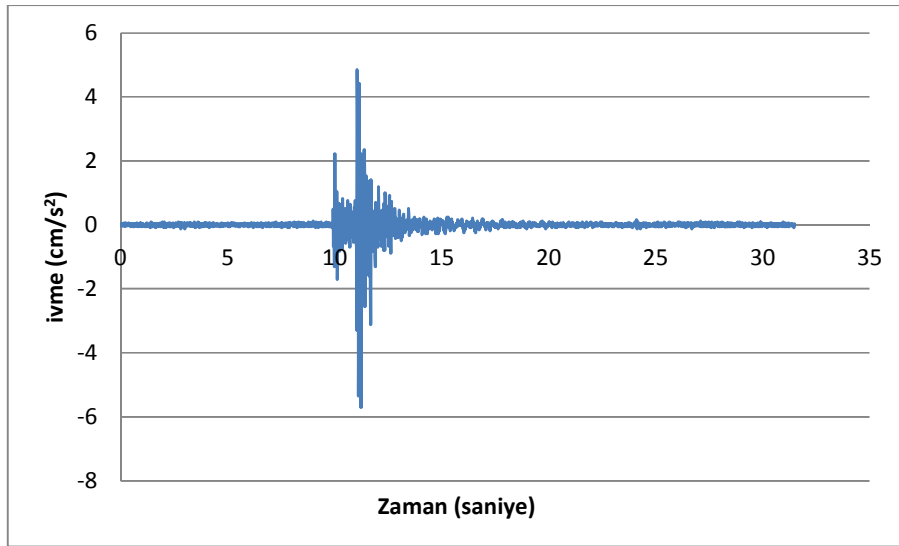


**Şekil 2.9.** MD:2.8 büyüklüğündeki Sivas Merkezli depremin kaydedildiği istasyon (<http://kyhdata.deprem.gov.tr>)

**2.3.3.1 MD:2.8 büyüklüğündeki Sivas Merkezli depremin Tokat Merkez Devlet Su İşleri 72. Şube Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen ivme kayıt değerleri grafikleri**



**Şekil 2.10.** MD:2.8 büyüklüğündeki Sivas Merkezli depremin Tokat Merkez Devlet Su İşleri 72. Şube Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen N-S (Kuzey-Güney) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği (Bozuk Kayıt)



**Şekil 2.11.** MD:2.8 büyüklüğündeki Sivas Merkezli depremin Tokat Merkez Devlet Su İşleri 72. Şube Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen E-W (Doğu-Batı) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği

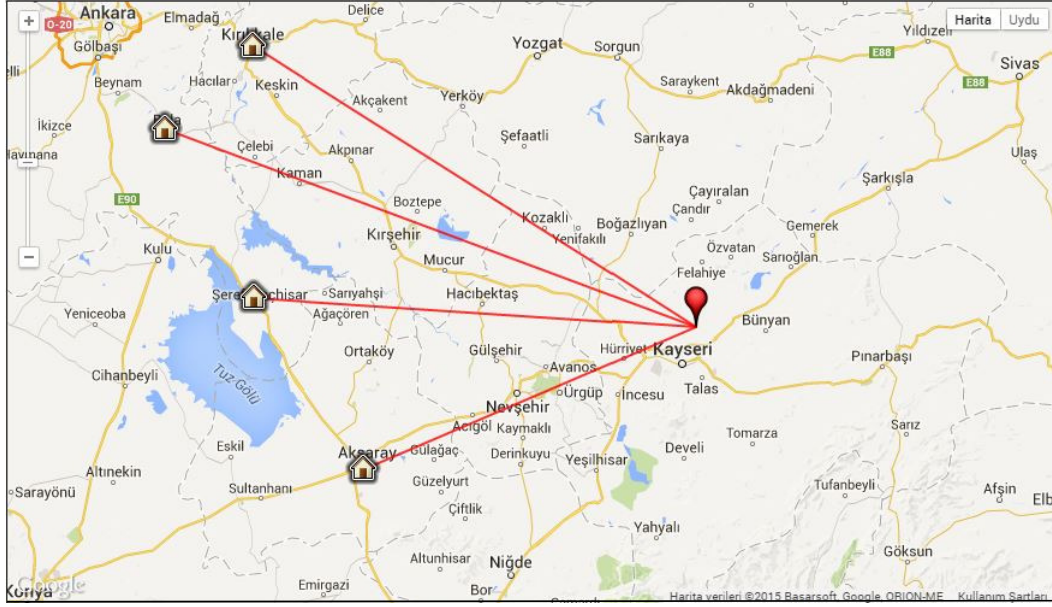
### 2.3.4 12 Kasım 2008 tarihinde meydana gelen ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli deprem

Ecemiş Fayında 12 Kasım 2008 günü saat 14:03'de ML:4.8 büyüklüğünde Kayseri-Kocasinan merkezli orta şiddette bir deprem meydana gelmiştir. Deprem dış merkezine en yakın bölgeler olan Kırıkkale Merkez Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü, Ankara Bala İlçe Emniyet Müdürlüğü Bahçesi, Ankara Şerefli Koçhisar Belediyesi Bahçesi ve Aksaray Merkez Bayındırlık ve İskân Müdürlüğü istasyonlarında kayıt altına alınmıştır.

Deprem dış merkezine en yakın bölgelerde kaydedilen ivme değerleri ve detaylar **Çizelge 2.5.**'de, depremin kaydedildiği istasyonların dağılımı **Şekil 2.12.**'de ve depremin N-S (Kuzey-Güney) ve E-W (Doğu-Batı) yönlü orijinal ivme kayıt grafikleri ise **Şekil 2.13.**, **Şekil 2.14.**, **Şekil 2.15.**, **Şekil 2.16.**, **Şekil 2.17.** ve **Şekil 2.18.**'de gösterilmiştir. Bu depremin odak derinliği 9.49 km. ve en yüksek ivme değeri Ulusal Kuvvetli Yer Hareketi Gözlem İstasyonlarından Aksaray Merkez Bayındırlık ve İskân Müdürlüğü'nde 0.77 gal ( $\text{cm/sn}^2$ ) olarak ölçülmüştür.

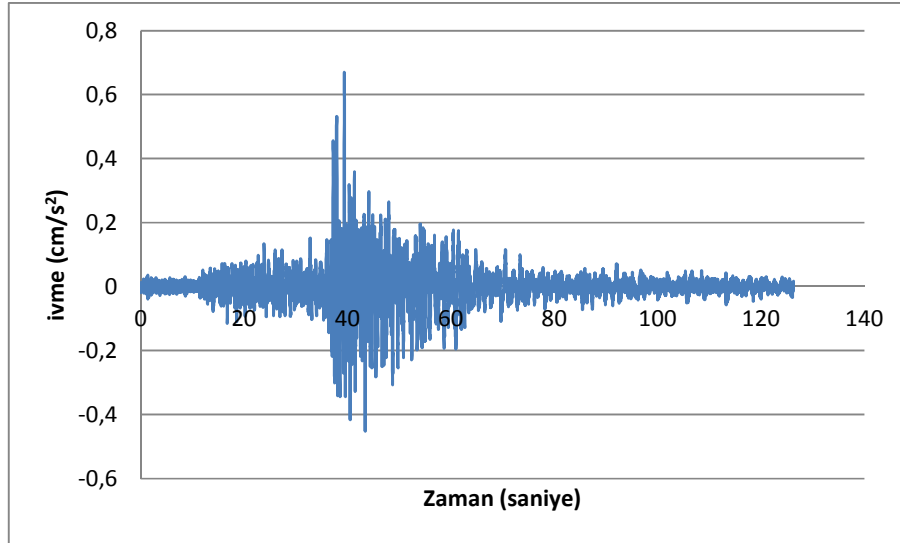
**Çizelge 2.5.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depreme ait detaylar

İstasyon					Ölçülen İvme Değerleri (gal)			İstasyon Koordinatları	
İl	İlçe	Cihaz Türü	Deprem Bölgesi	Zemin Sınıfı	NS	EW	UD		
Kırıkkale	Merkez	cmg5td	1	Z2	0.66	0.68	0.31	39.8497N	39.8497E
Ankara	Bala	cmg5td	2	Z2	0.29	0.4	0.14	39.5583N	33.1185E
Ankara	Koçhisar	cmg5td	2	Z3	0.35	0.37	0.25	38.9624N	33.5240E
Aksaray	Merkez	cmg5td	5	Z3	0.59	0.77	0.29	38.3529N	34.0271E

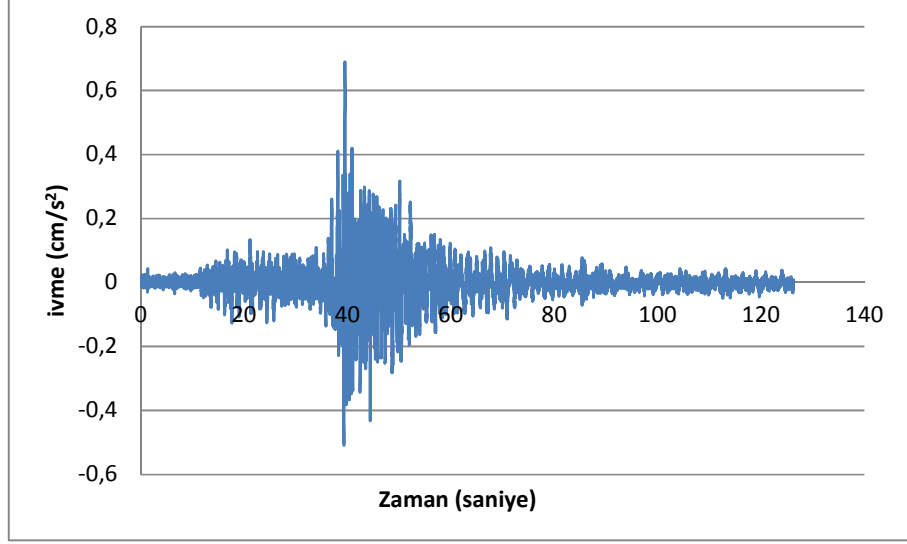


**Şekil 2.12.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin kaydedildiği 4 adet istasyonun dağılımı (<http://kyhdata.deprem.gov.tr>)

### 2.3.4.1 ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Kırıkkale Merkez Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü istasyonunda ölçülen ivme kayıt değerleri grafikleri

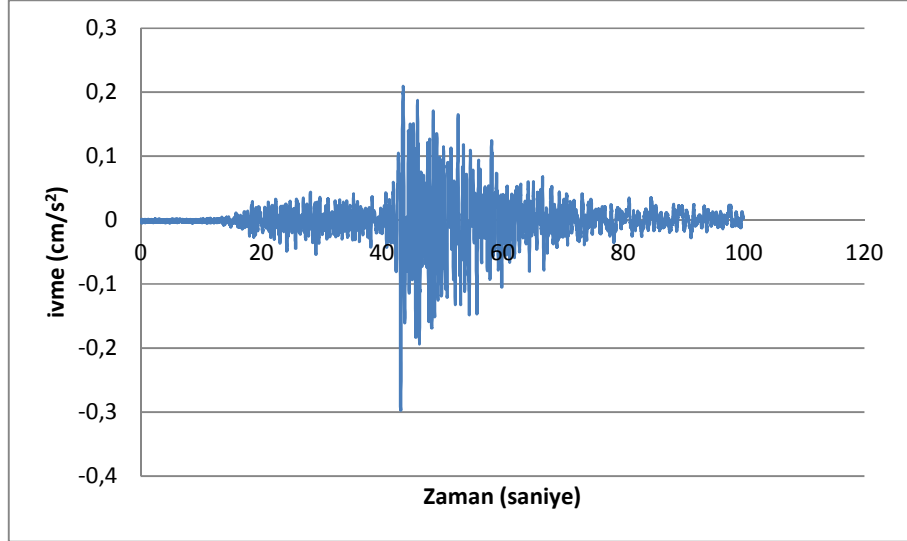


**Şekil 2.13.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Kırıkkale Merkez Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü istasyonunda ölçülen N-S (Kuzey-Güney) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği

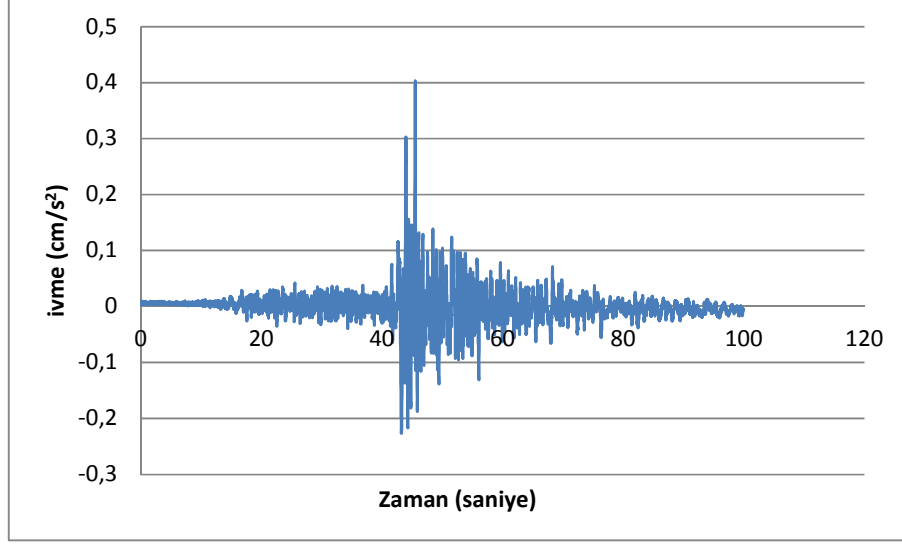


**Şekil 2.14.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Kırıkkale Merkez Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü istasyonunda ölçülen E-W (Doğu-Batı) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği

### 2.3.4.2 ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Ankara Bala İlçe Emniyet Amirliği Bahçesi İstasyonunda ölçülen ivme kayıt değerleri grafikleri

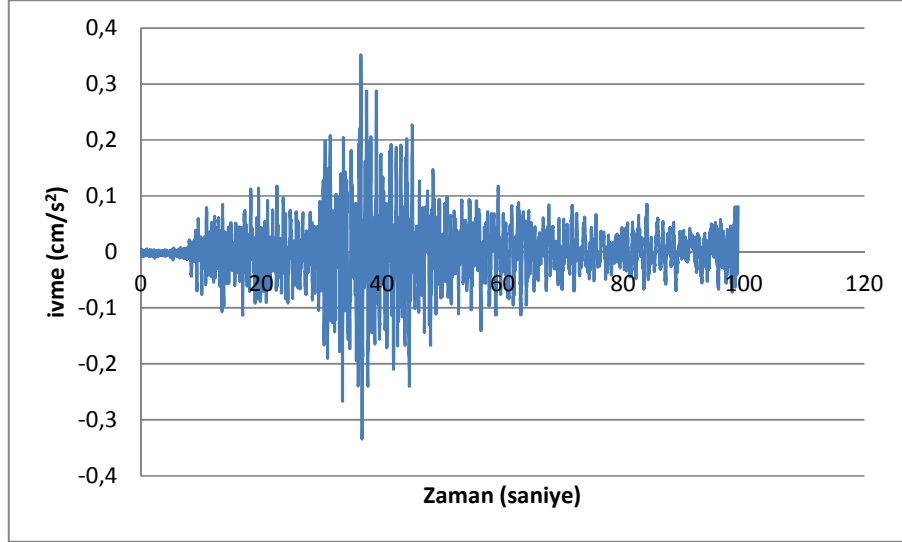


**Şekil 2.15.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Ankara Bala İlçe Emniyet Amirliği Bahçesi İstasyonunda ölçülen N-S (Kuzey-Güney) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği

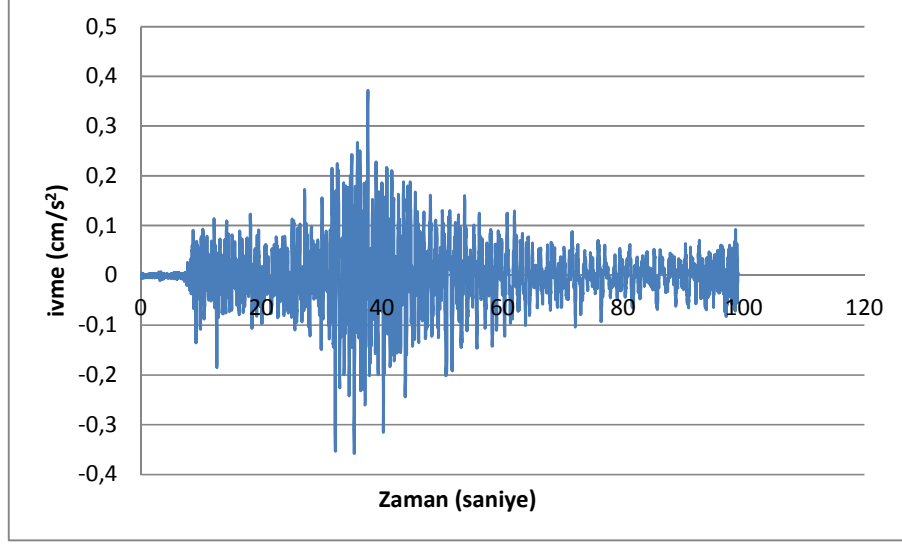


**Şekil 2.16.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Ankara Bala İlçe Emniyet Amirliği Bahçesi İstasyonunda ölçülen E-W (Doğu-Batı) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği

**2.3.4.3 ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Ankara Şereflikoçhisar Belediye Şantiyesi İstasyonunda ölçülen ivme kayıt değerleri grafikleri**

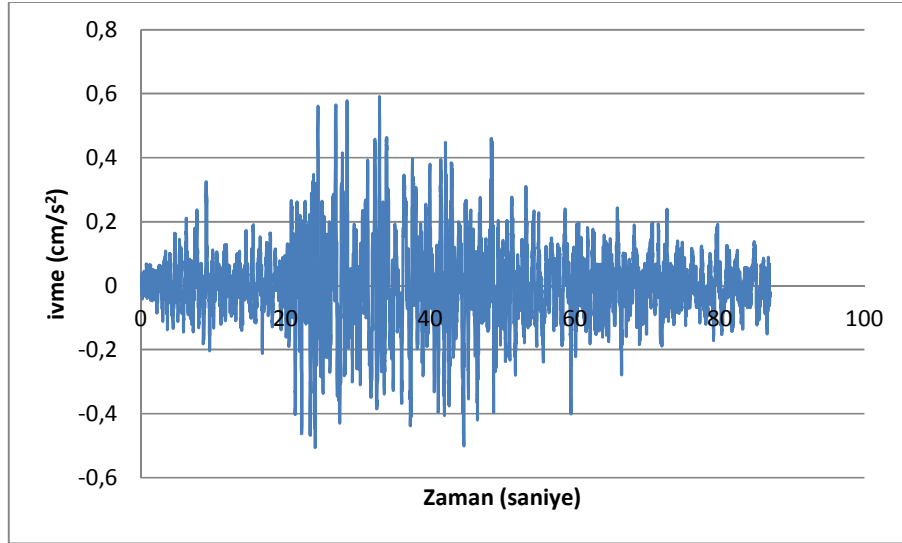


**Şekil 2.17.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Ankara Şereflikoçhisar Belediye Şantiyesi İstasyonunda ölçülen N-S (Kuzey-Güney) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği

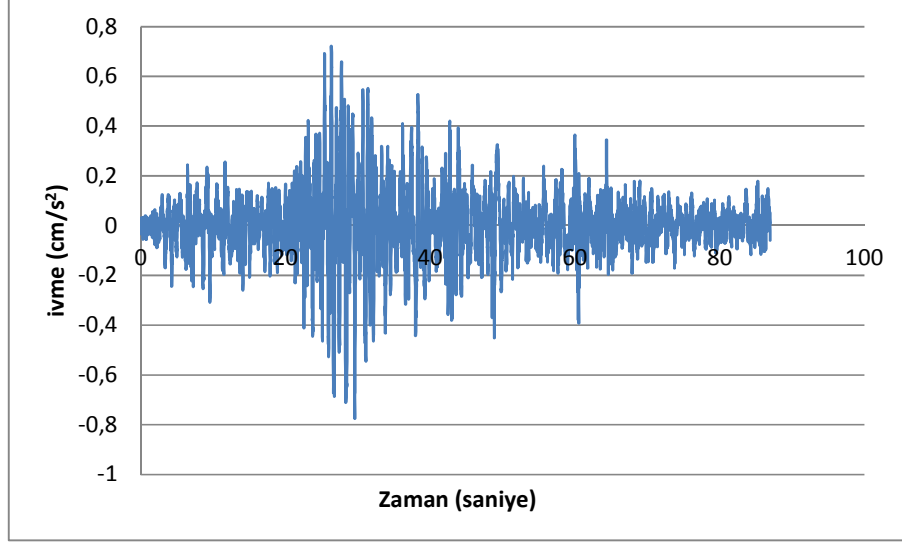


**Şekil 2.18.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Ankara Şereflikoçhisar Belediye Şantiyesi İstasyonunda ölçülen E-W (Doğu-Batı) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği

#### 2.3.4.4 ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Aksaray Merkez Bayındırlık ve İskân Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen ivme kayıt değerleri grafikleri



**Şekil 2.19.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Aksaray Merkez Bayındırlık ve İskân Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen N-S (Kuzey-Güney) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği



**Şekil 2.20.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Aksaray Merkez Bayındırlık ve İskân Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen E-W (Doğu-Batı) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği

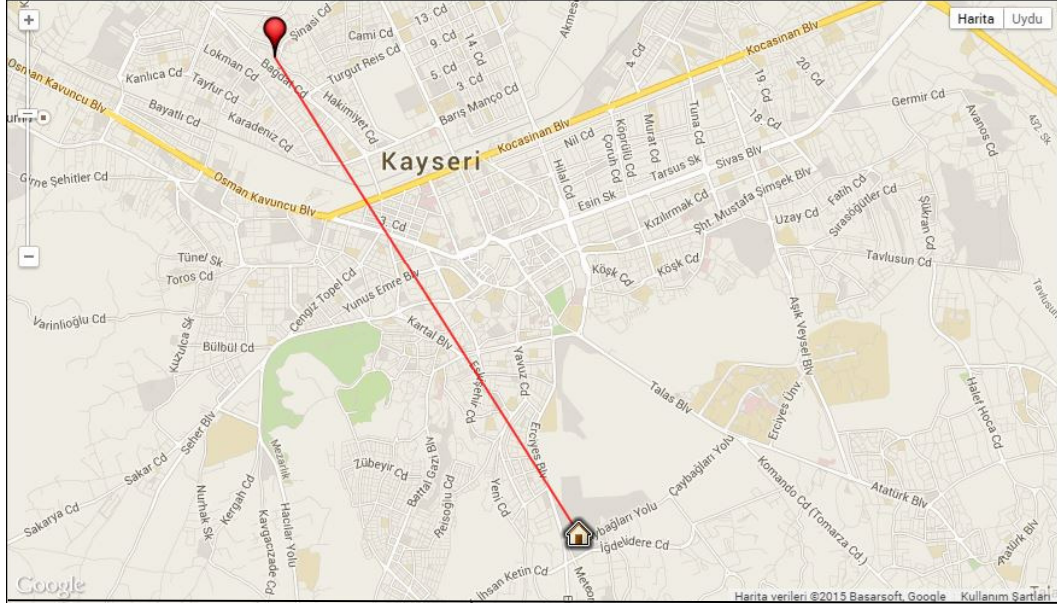
### 2.3.5 13 Kasım 2008 tarihinde meydana gelen MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli deprem

Ecemiş Fayında 13 Kasım 2008 günü saat 05:09'de MD:3.7 büyüklüğünde Kayseri-Kocasinan merkezli orta şiddette bir deprem meydana gelmiştir. Deprem Kayseri Merkez Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nde bulunan istasyonda kayıt altına alınmıştır.

Deprem dış merkezine en yakın bölgede kaydedilen ivme değerleri ve detaylar **Çizelge 2.6.**'da, depremin kaydedildiği istasyonun dağılımı **Şekil 2.21.**'de ve depremin N-S (Kuzey-Güney) ve E-W (Doğu-Batı) yönlü orjinal ivme kayıt grafikleri ise **Şekil 2.22.** ve **Şekil 2.23.**'de gösterilmiştir. Bu depremin odak derinliği 2.9 km. ve en yüksek ivme değeri Ulusal Kuvvetli Yer Hareketi Gözlem İstasyonunda 0.36 gal ( $\text{cm/sn}^2$ ) olarak ölçülmüştür.

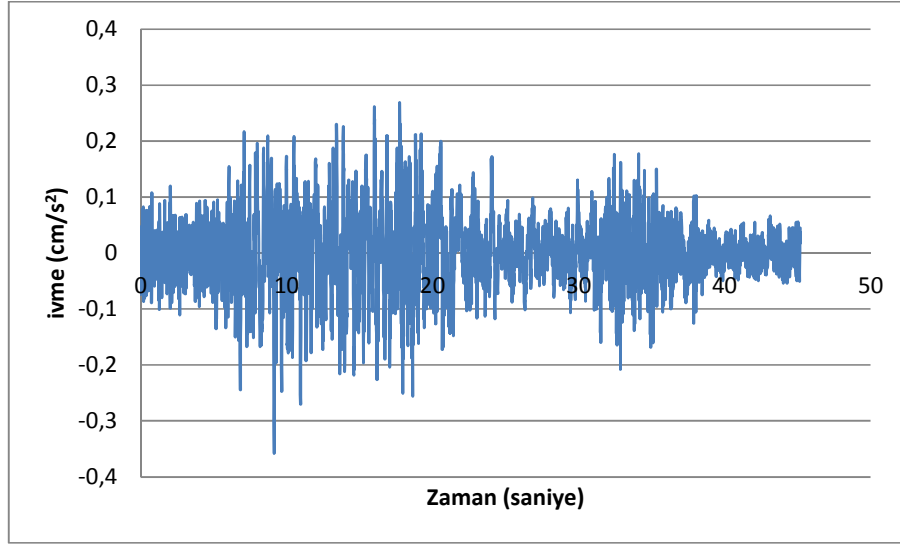
**Çizelge 2.6.** MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depreme ait detaylar

İstasyon					Ölçülen İvme Değerleri (gal)				
İl	İlçe	Cihaz Türü	Deprem Bölgesi	Zemin Sınıfı	NS	EW	UD	İstasyon Koordinatları	
Kayseri	Kocasinan	cmg5td	3	Z2	0.35	0.33	0.36	38.6896N	35.4998E

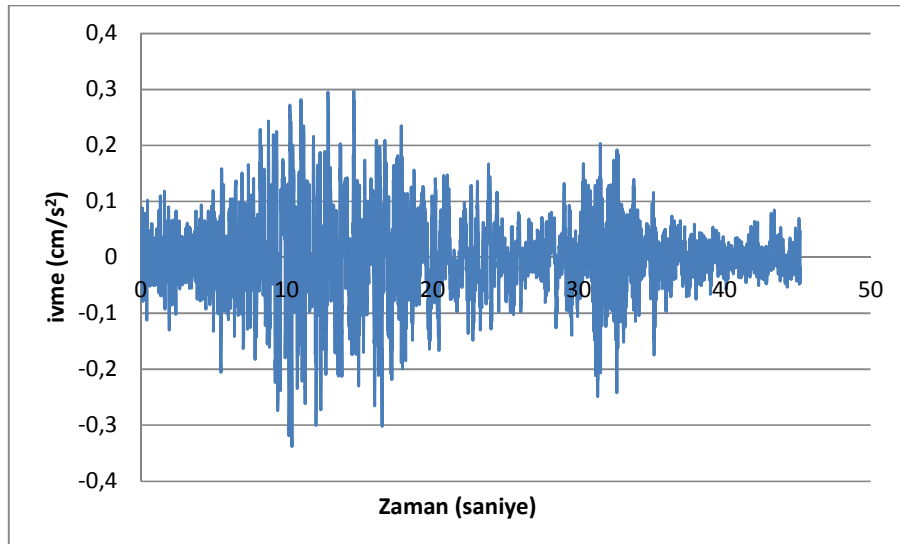


**Şekil 2.21.** MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin kaydedildiği istasyon (<http://kyhdata.deprem.gov.tr>)

**2.3.5.1 MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Kayseri Merkez Meteoroloji Bölge Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen ivme kayıt değerleri grafikleri**



**Şekil 2.22.** MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin N-S (Kuzey-Güney) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği



**Şekil 2.23.** MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin E-W (Doğu-Batı) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği

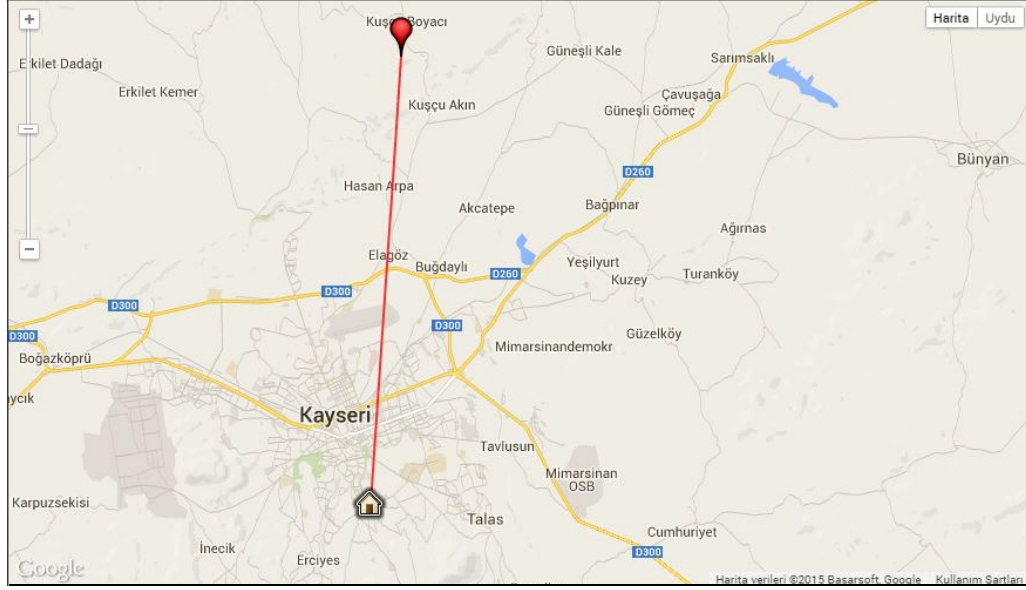
### 2.3.6 19 Kasım 2008 tarihinde meydana gelen MD:3.6 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli deprem

Ecemiş Fayında 19 Kasım 2008 günü saat 12:02'de MD:3.6 büyüklüğünde Kayseri-Kocasinan merkezli orta şiddette bir deprem meydana gelmiştir. Deprem Kayseri Merkez Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nde bulunan istasyonda kayıt altına alınmıştır.

Deprem dış merkezine en yakın bölgede kaydedilen ivme değerleri ve detaylar **Çizelge 2.7.**'de, depremin kaydedildiği istasyonun dağılımı **Şekil 2.24.**'de ve depremin N-S (Kuzey-Güney) ve E-W (Doğu-Batı) yönlü orijinal ivme kayıt grafikleri ise **Şekil 2.25.** ve **Şekil 2.26.**'de gösterilmiştir. Bu depremin odak derinliği 4.1 km. ve en yüksek ivme değeri Ulusal Kuvvetli Yer Hareketi Gözlem İstasyonunda 0.70 gal ( $\text{cm/sn}^2$ ) olarak ölçülmüştür.

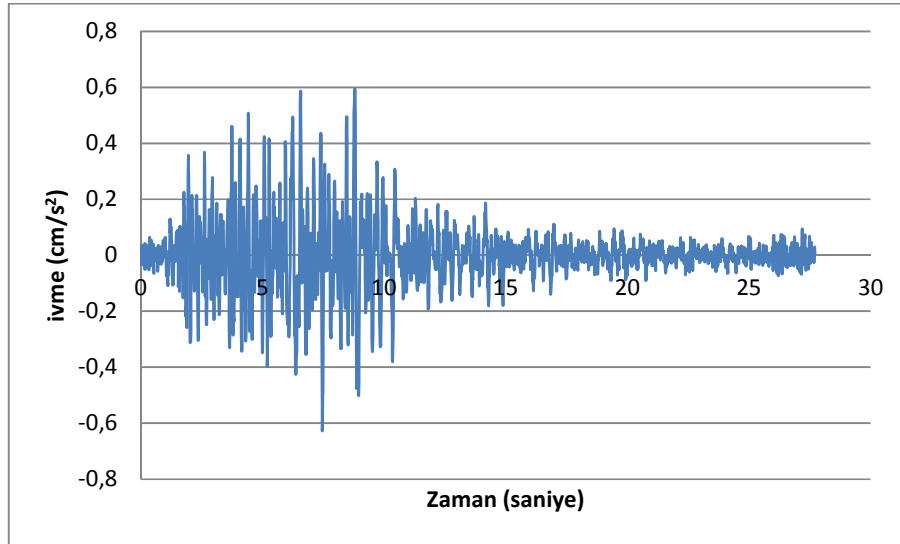
**Çizelge 2.7.** MD:3.6 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depreme ait detaylar

İstasyon					Ölçülen İvme Değerleri (gal)				
İl	İlçe	Cihaz Türü	Deprem Bölgesi	Zemin Sınıfı	NS	EW	UD	İstasyon Koordinatları	
Kayseri	Kocasinan	cmg5td	3	Z2	0.62	0.7	0.45	38.6896N	35.4998E

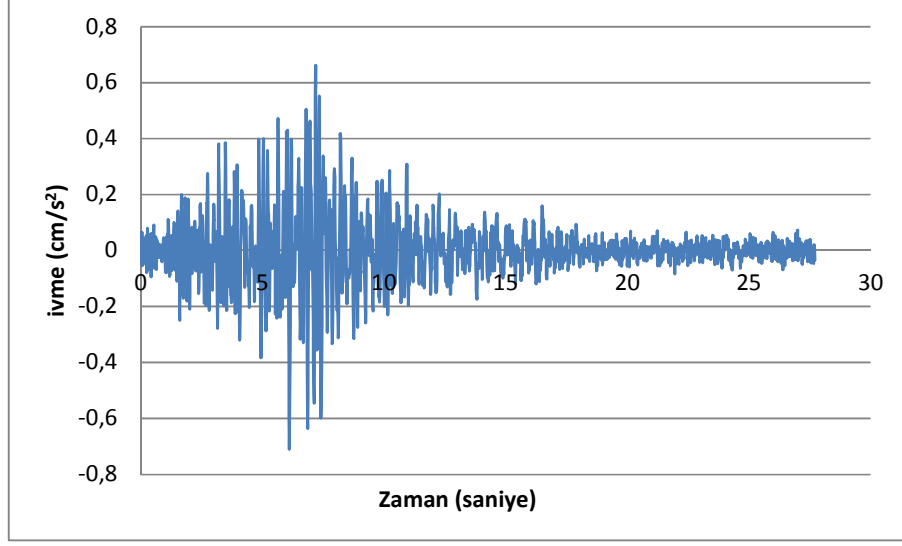


**Şekil 2.24.** MD:3.6 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin kaydedildiği istasyon (<http://kyhdata.deprem.gov.tr>)

### 2.3.6.1 MD:3.6 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Kayseri Merkez Meteoroloji Bölge Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen ivme kayıt değerleri grafikleri



**Şekil 2.25.** MD:3.6 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin N-S (Kuzey-Güney) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği



**Şekil 2.26.** MD:3.6 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin E-W (Doğu-Batı) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği

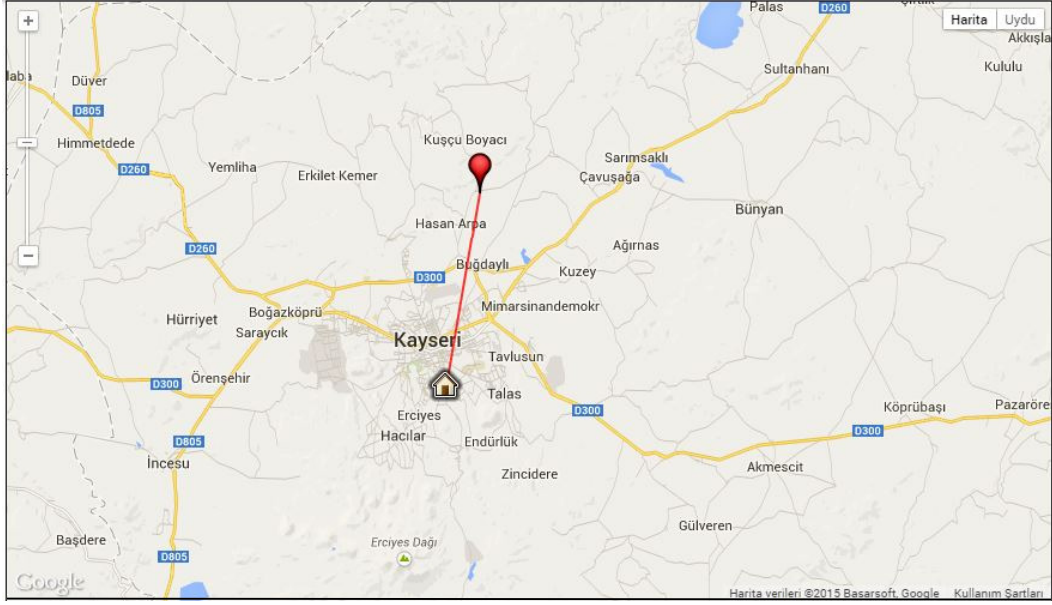
### 2.3.7 15 Ocak 2009 tarihinde meydana gelen MD:3.7 - ML:3.9 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli deprem

Ecemiş Fayında 15 Ocak 2009 günü saat 20:23'de MD:3.7 - ML:3.9 büyüklüğünde Kayseri merkezli orta şiddette bir deprem meydana gelmiştir. Deprem Kayseri Meteoroloji Bölge Müdürlüğü istasyonunda kayıt altına alınmıştır.

Deprem dış merkezine en yakın bölgede kaydedilen ivme değerleri ve detaylar **Çizelge 2.8.**'de, depremin kaydedildiği istasyonun dağılımı **Şekil 2.27.**'de ve depremin N-S (Kuzey-Güney) ve E-W (Doğu-Batı) yönlü orjinal ivme kayıt grafikleri ise **Şekil 2.28.** ve **Şekil 2.29.**'da gösterilmiştir. Bu depremin odak derinliği 1.32 km. ve en yüksek ivme değeri 2.51 gal ( $\text{cm/sn}^2$ ) olarak ölçülmüştür.

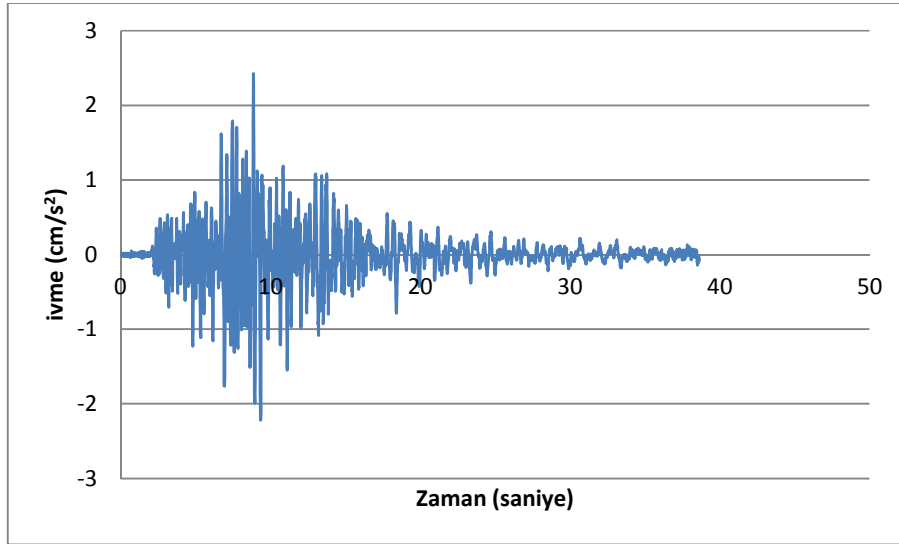
**Çizelge 2.8.** MD:3.7 - ML:3.9 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depreme ait detaylar

İstasyon					Ölçülen İvme Değerleri (gal)				
İl	İlçe	Cihaz Türü	Deprem Bölgesi	Zemin Sınıfı	NS	EW	UD	İstasyon Koordinatları	
Kayseri	Kocasinan	cmg5td	3	Z2	2.42	2.51	1.84	38.68963N	35.49986E

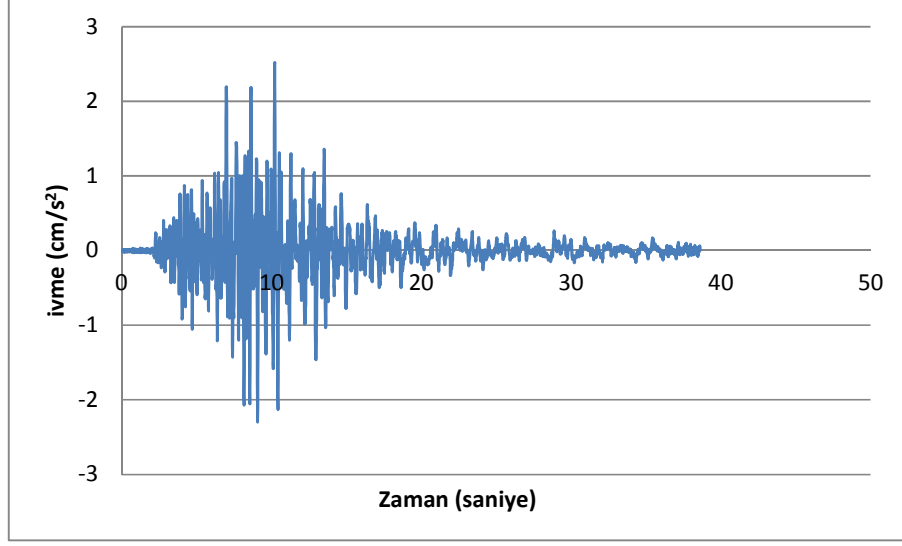


**Şekil 2.27.** MD:3.7 - ML:3.9 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin kaydedildiği istasyon (<http://kyhdata.deprem.gov.tr>)

### 2.3.7.1 MD:3.7-ML:3.9 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Kayseri Meteoroloji Bölge Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen ivme kayıt değerleri grafikleri



**Şekil 2.28.** MD:3.7-ML:3.9 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Kayseri Meteoroloji Bölge Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen N-S (Kuzey-Güney) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği



**Şekil 2.29.** MD:3.7-ML:3.9 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Kayseri Meteoroloji Bölge Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen E-W (Doğu-Batı) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği

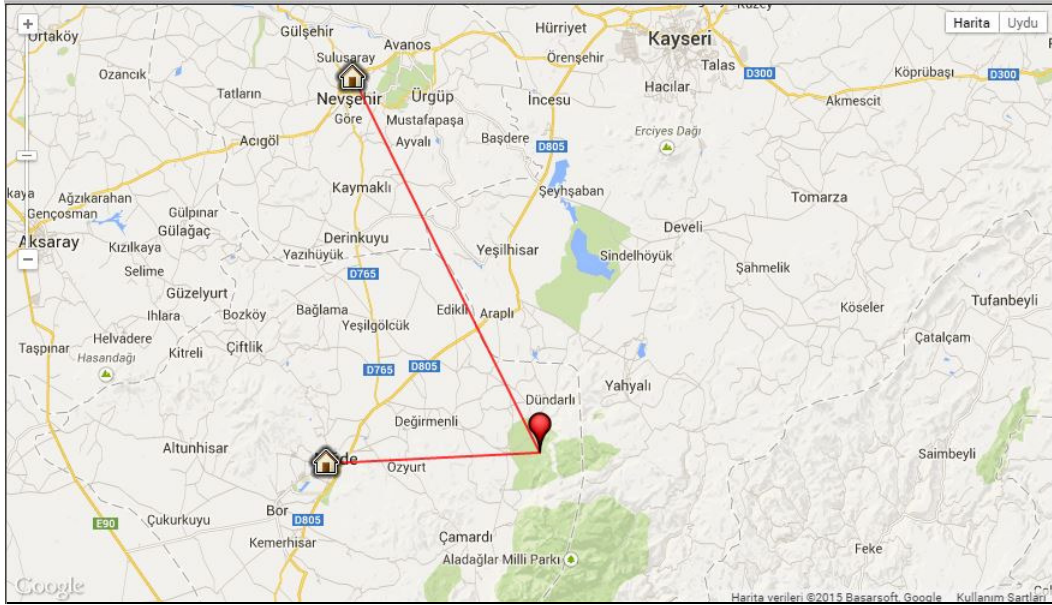
### 2.3.8 30 Eylül 2011 tarihinde meydana gelen ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli deprem

Ecemiş Fayında 30 Eylül 2011 günü saat 20:40 (TS)'de ML: 4.3 büyüklüğünde Niğde - Çamardı merkezli orta şiddette bir deprem meydana gelmiştir. Deprem dış merkezine en yakın bölgeler olan Niğde Merkez Bayındırlık ve İskân Müdürlüğü'nde ve Nevşehir Merkez İl Özel İdaresinde bulunan istasyonlarda kayıt altına alınmıştır.

Deprem dış merkezine en yakın bölgelerde kaydedilen ivme değerleri ve detaylar **Çizelge 2.9.**'de, depremin kaydedildiği istasyonların dağılımı **Şekil 2.30.**'de ve depremin N-S (Kuzey-Güney) ve E-W (Doğu-Batı) yönlü orijinal ivme kayıt grafikleri ise **Şekil 2.31.**, **Şekil 2.32.**, **Şekil 2.33.** ve **Şekil 2.34.**'de gösterilmiştir. Bu depremin odak derinliği 12.12 km ve en yüksek ivme değeri Ulusal Kuvvetli Yer Hareketi Gözlem İstasyonlarından Niğde Merkez Bayındırlık ve İskân Müdürlüğü'nde  $3.48 \text{ gal}(\text{cm}/\text{sn}^2)$  olarak ölçülmüştür.

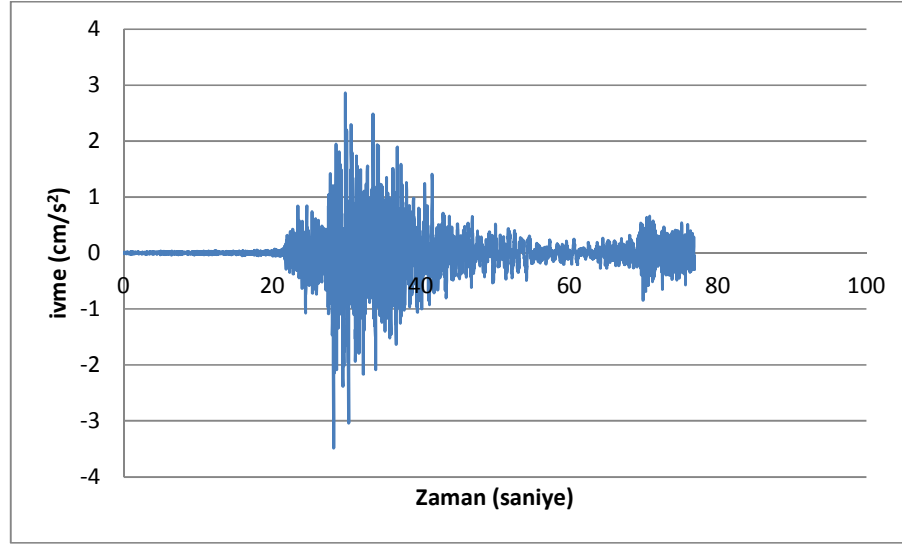
**Çizelge 2.9.** ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli depreme ait detaylar

İstasyon					Ölçülen İvme Değerleri (gal)				
İl	İlçe	Cihaz Türü	Deprem Bölgesi	Zemin Sınıfı	NS	EW	UD	İstasyon Koordinatları	
Niğde	Merkez	cmg5td	4	Z2	3.48	2.93	1.8	37.9678N	34.6730E
Nevşehir	Merkez	cmg5td	3	Z2	0.9	1.14	0.79	38.6600N	34.7300E

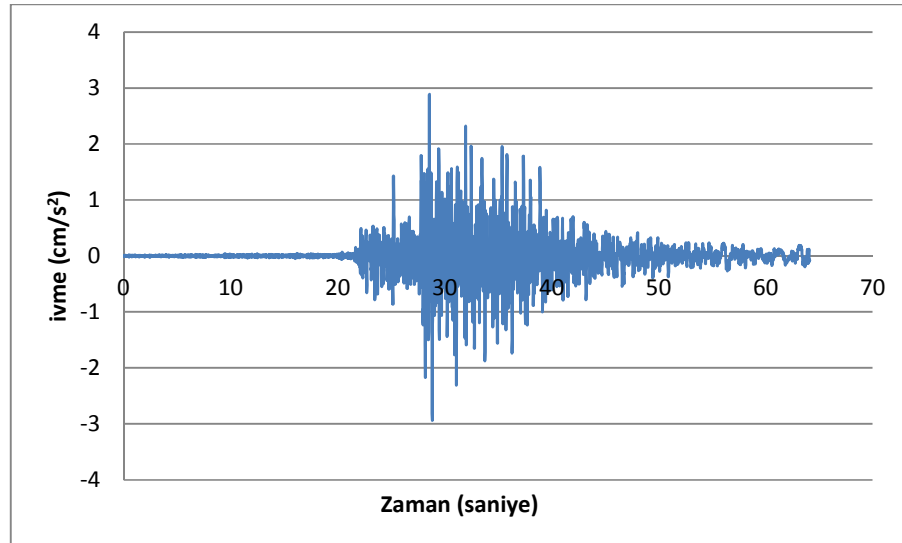


**Şekil 2.30.** ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli depremin kaydedildiği 2 adet istasyonun dağılımı (<http://kyhdata.deprem.gov.tr>)

**2.3.8.1 ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli depremin Niğde Merkez Bayındırlık ve İskân Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen ivme kayıt değerleri grafikleri**

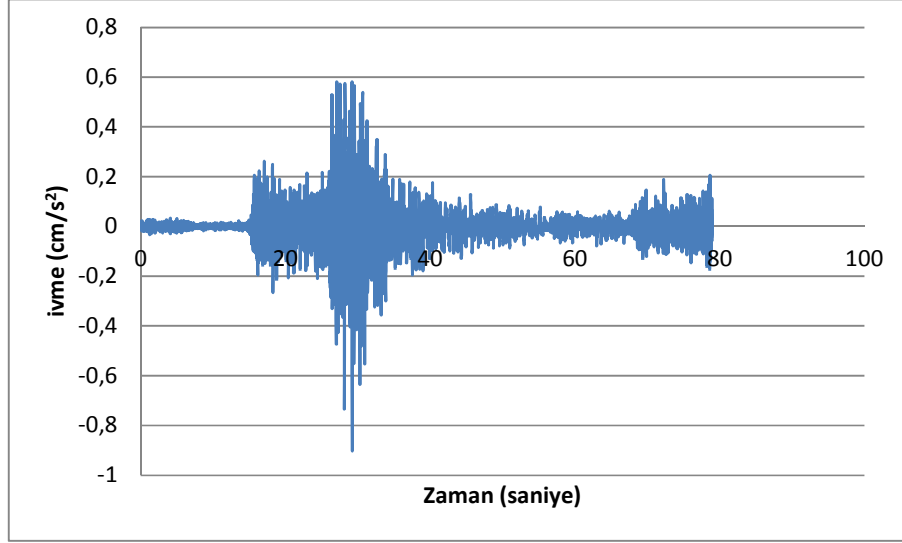


**Şekil 2.31.** ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli depremin Niğde Merkez Bayındırlık ve İskân Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen N-S (Kuzey-Güney) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği

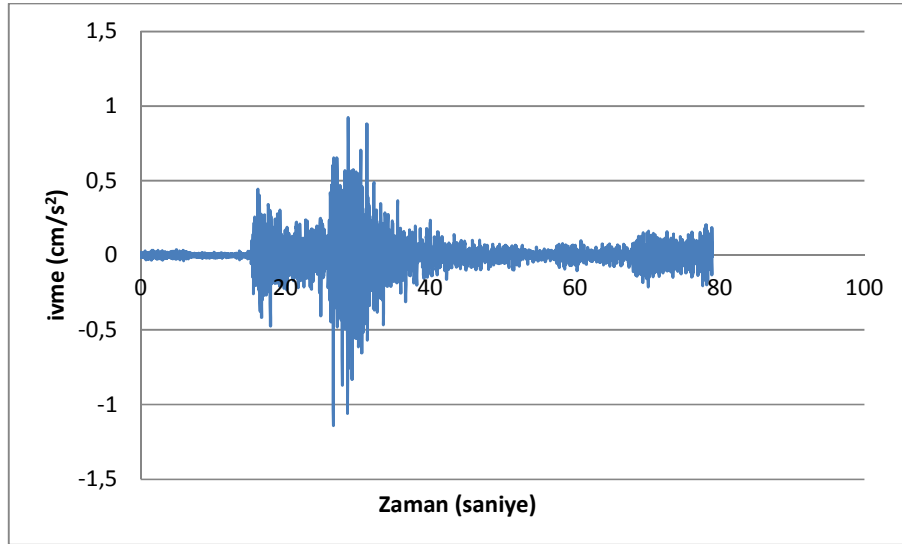


**Şekil 2.32.** ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli depremin Niğde Merkez Bayındırlık ve İskân Müdürlüğü İstasyonunda ölçülen E-W (Doğu-Batı) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği

**2.3.8.2 ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli depremin Nevşehir Merkez İl Özel İdaresi İstasyonunda ölçülen ivme kayıt değerleri grafikleri**



**Şekil 2.33.** ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli depremin Nevşehir Merkez İl Özel İdaresi İstasyonunda ölçülen N-S (Kuzey-Güney) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği



**Şekil 2.34.** ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli depremin Nevşehir Merkez İl Özel İdaresi İstasyonunda ölçülen E-W (Doğu-Batı) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği

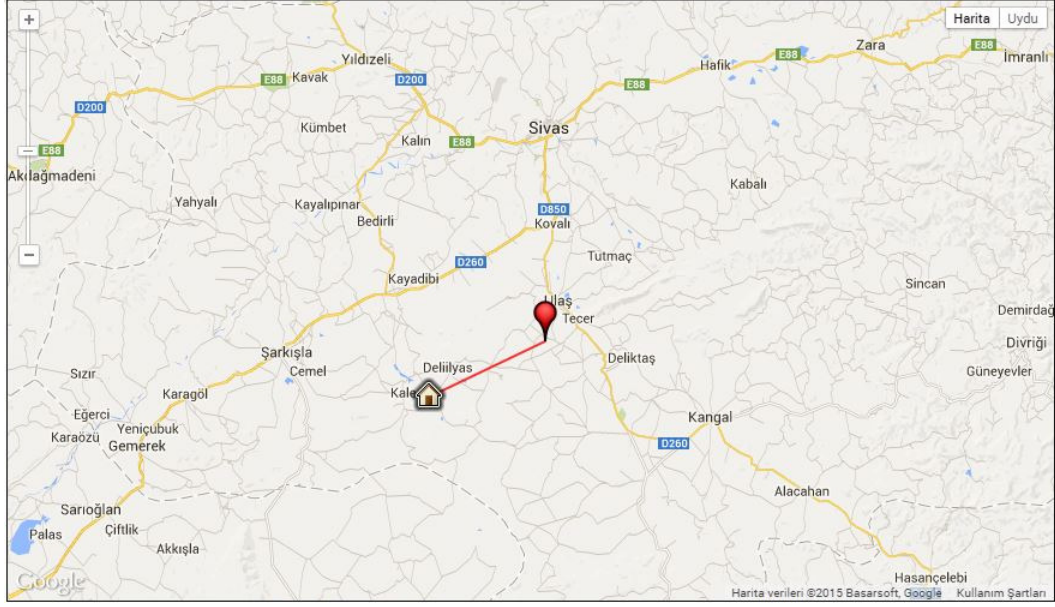
### 2.3.9 30 Ağustos 2013 tarihinde meydana gelen ML:3.3 büyüklüğündeki Sivas-Ulaş Merkezli deprem

Ecemiş Fayında 30 Ağustos 2013 günü saat 07:54'de ML:3.3 büyüklüğünde Sivas-Ulaş merkezli orta şiddette bir deprem meydana gelmiştir. Deprem Sivas Altınyayla Hükümet Konağı'nda bulunan istasyonda kayıt altına alınmıştır.

Deprem dış merkezine en yakın bölgede kaydedilen ivme değerleri ve detaylar **Çizelge 2.10.**'de, depremin kaydedildiği istasyonun dağılımı **Şekil 2.35.**'de ve depremin N-S (Kuzey-Güney) ve E-W (Doğu-Batı) yönlü orijinal ivme kayıt grafikleri ise **Şekil 2.36.** ve **Şekil 2.37.**'de gösterilmiştir. Bu depremin odak derinliği 18.34 km. ve en yüksek ivme değeri 0.47 gal (cm/sn<sup>2</sup>) olarak ölçülmüştür.

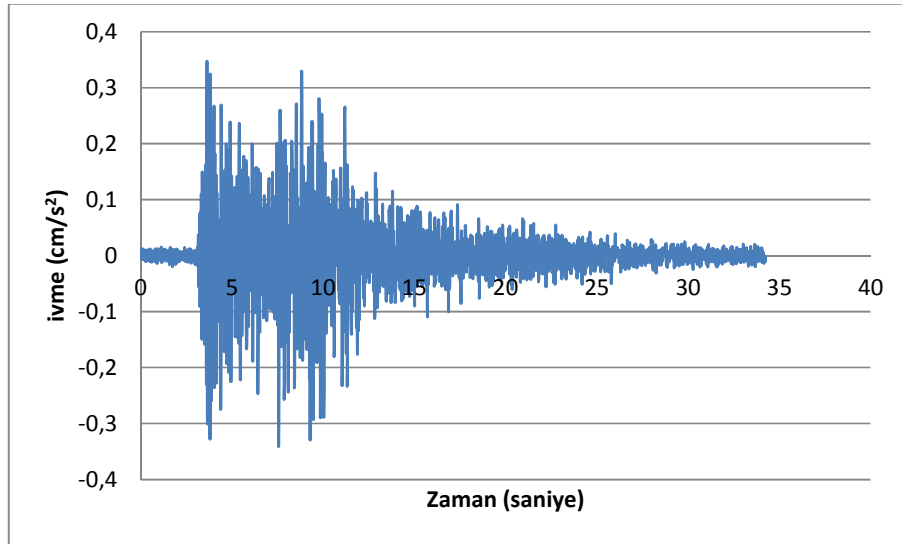
**Çizelge 2.10.** ML:3.3 büyüklüğündeki Sivas-Ulaş Merkezli depreme ait detaylar

İstasyon					Ölçülen İvme Değerleri (gal)				
İl	İlçe	Cihaz Türü	Deprem Bölgesi	Zemin Sınıfı	NS	EW	UD	İstasyon Koordinatları	
Sivas	Ulaş	cmg5td	4	Z2	0.34	0.01	0.47	39.27298N	36.74701E

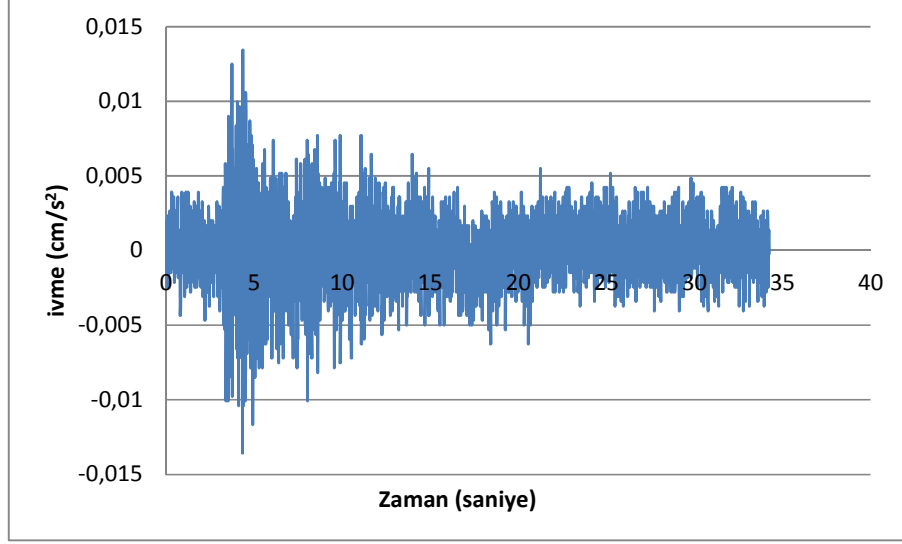


**Şekil 2.35.** ML:3.3 büyüklüğündeki Sivas-Ulaş Merkezli depremin kaydedildiği istasyon (<http://kyhdata.deprem.gov.tr>)

### 2.3.9.1 ML:3.3 büyüklüğündeki Sivas-Ulaş Merkezli depremin Sivas Altınyayla Hükümet Konağı'nda bulunan istasyonda ölçülen ivme kayıt değerleri grafikleri



**Şekil 2.36.** ML:3.3 büyüklüğündeki Sivas-Ulaş Merkezli depremin Sivas Altınyayla Hükümet Konağı'nda bulunan istasyonda ölçülen N-S (Kuzey-Güney) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği



**Şekil 2.37.** ML:3.3 büyüklüğündeki Sivas-Ulaş Merkezli depremin Sivas Altınyayla Hükümet Konağı'nda bulunan istasyonda ölçülen E-W (Doğu-Batı) yönlü orijinal ivme kayıt grafiği

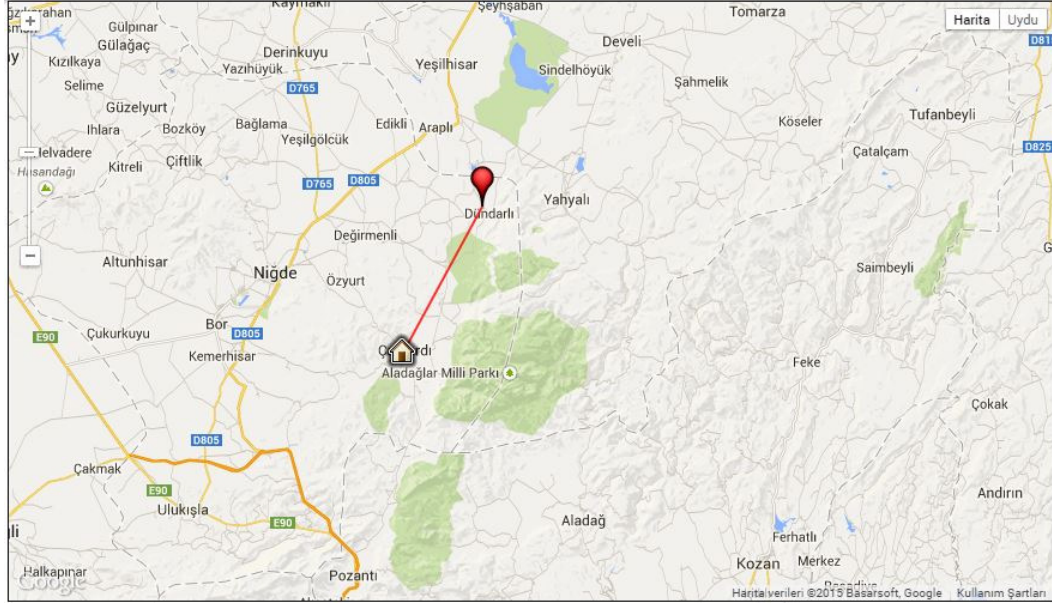
### 2.3.10 01 Kasım 2013 tarihinde meydana gelen ML:3.7 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli deprem

Ecemiş Fayında 01 Kasım 2013 günü saat 01:27'de ML:3.7 büyüklüğünde Niğde-Çamardı merkezli orta şiddette bir deprem meydana gelmiştir. Deprem Niğde Çamardı Halk Eğitim Merkezinde bulunan istasyonda kayıt altına alınmıştır.

Deprem dış merkezine en yakın bölgede kaydedilen ivme değerleri ve detaylar **Çizelge 2.11.**'de, depremin kaydedildiği istasyonun dağılımı **Şekil 2.38.**'de ve depremin N-S (Kuzey-Güney) ve E-W (Doğu-Batı) yönlü orijinal ivme kayıt grafikleri ise **Şekil 2.39.** ve **Şekil 2.40.**'da gösterilmiştir. Bu depremin odak derinliği 5.0 km. ve en yüksek ivme değeri 3.37 gal ( $\text{cm/sn}^2$ ) olarak ölçülmüştür.

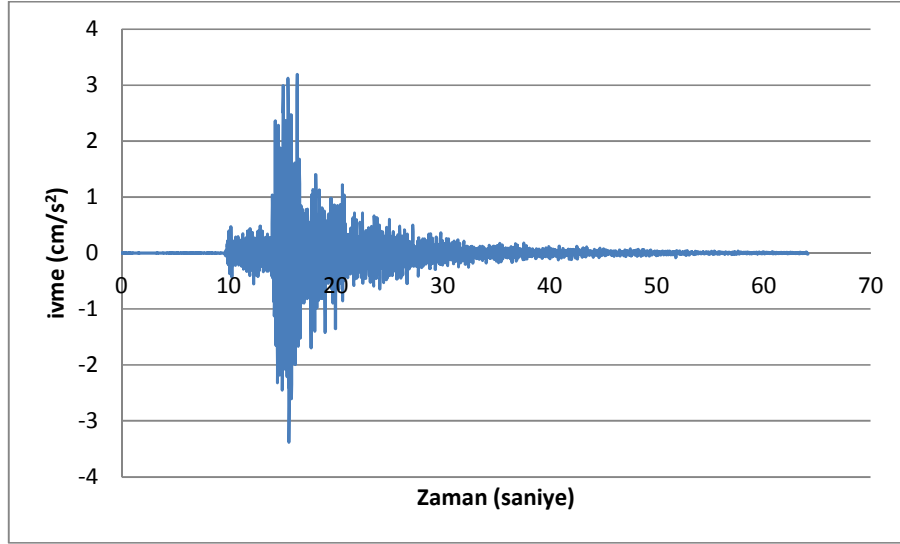
**Çizelge 2.11.** ML:3.7 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli depreme ait detaylar

İstasyon					Ölçülen İvme Değerleri (gal)				
İl	İlçe	Cihaz Türü	Deprem Bölgesi	Zemin Sınıfı	NS	EW	UD	İstasyon Koordinatları	
Niğde	Çamardı	gmsplus	4	Z3	3.37	2.62	2.45	37.83196N	34.98685E

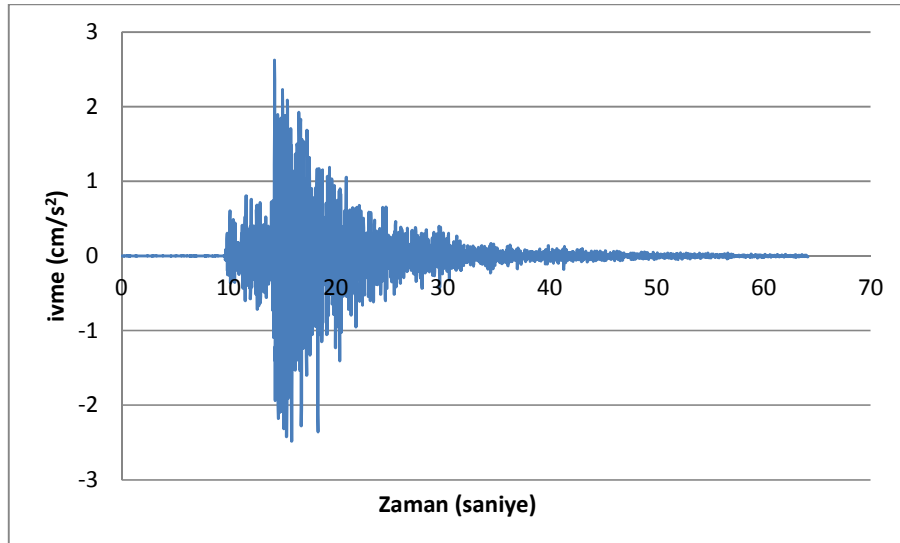


**Şekil 2.38.** ML:3.7 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli depremin kaydedildiği istasyon (<http://kyhdata.deprem.gov.tr>)

**2.3.10.1 ML:3.7 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli depremin Niğde Çamardı Halk Eğitim Merkezinde bulunan istasyonda ölçülen ivme kayıt değerleri grafikleri**



**Şekil 2.39.** ML:3.7 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli depremin Niğde Çamardı Halk Eğitim Merkezinde bulunan istasyonda ölçülen N-S (Kuzey-Güney) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği



**Şekil 2.40.** ML:3.7 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli depremin Niğde Çamardı Halk Eğitim Merkezinde bulunan istasyonda ölçülen E-W (Doğu-Batı) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği

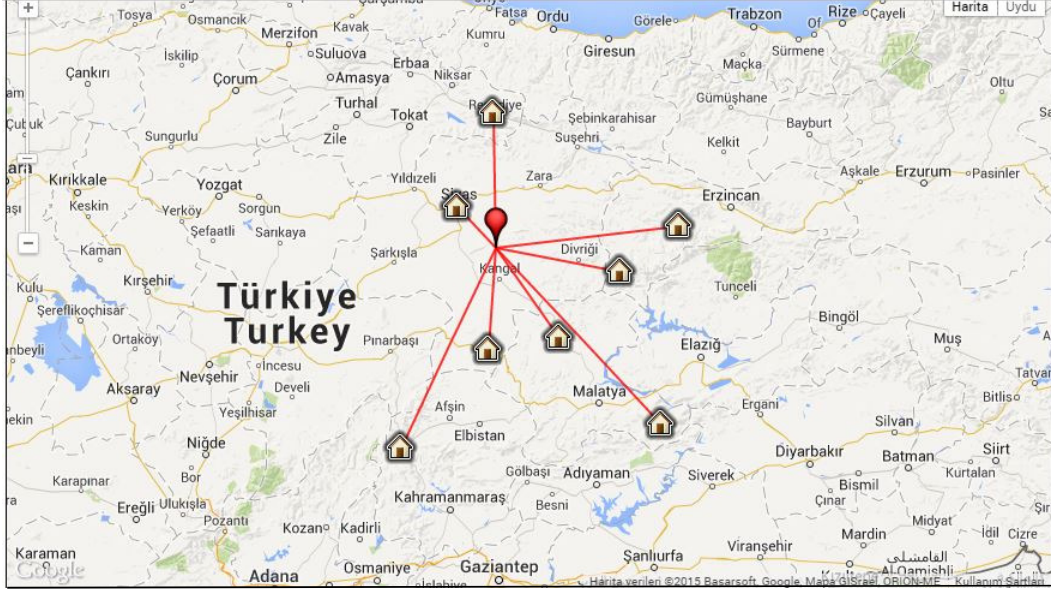
### 2.3.11 01 Mayıs 2014 tarihinde meydana gelen MW:4.2 büyüklüğündeki Sivas-Kangal Merkezli deprem

Ecemiş Fayında 01 Mayıs 2014 günü Saat 07:36'da MW:4.2 büyüklüğünde Sivas-Kangal Merkezli Orta Şiddette Bir Deprem Meydana Gelmiştir. Deprem Erzincan Kemah Hükümet Konağında, Erzincan Kemaliye İlçe Özel İdaresinde, Malatya Pütürge Orman İşletme Müdürlüğünde, Malatya Hekimhan Tarım İlçe Müdürlüğü'nde, Kahramanmaraş Göksun Meteoroloji Müdürlüğü'nde, Sivas Merkez Meteoroloji Müdürlüğü'nde, Sivas Gürün Devlet Hastanesinde ve Tokat Reşadiye Termal Otel bulunan istasyonlarda kayıt altına alınmıştır.

Deprem dış merkezine en yakın bölgelerde kaydedilen ivme değerleri ve detaylar **Çizelge 2.12.**'de, depremin kaydedildiği istasyonların dağılımı **Şekil 2.41.**'de ve depremin N-S (Kuzey-Güney) ve E-W (Doğu-Batı) yönlü orijinal ivme kayıt grafikleri ise **Şekil 2.42.** ve **Şekil 2.43.**'de gösterilmiştir. Bu depremin odak derinliği 6.97 km. ve en yüksek ivme değeri Ulusal Kuvvetli Yer Hareketi Gözlem İstasyonlarından Erzincan Kemaliye İlçe Özel İdaresinde 1.53 gal (cm/sn<sup>2</sup>) olarak ölçülmüştür.

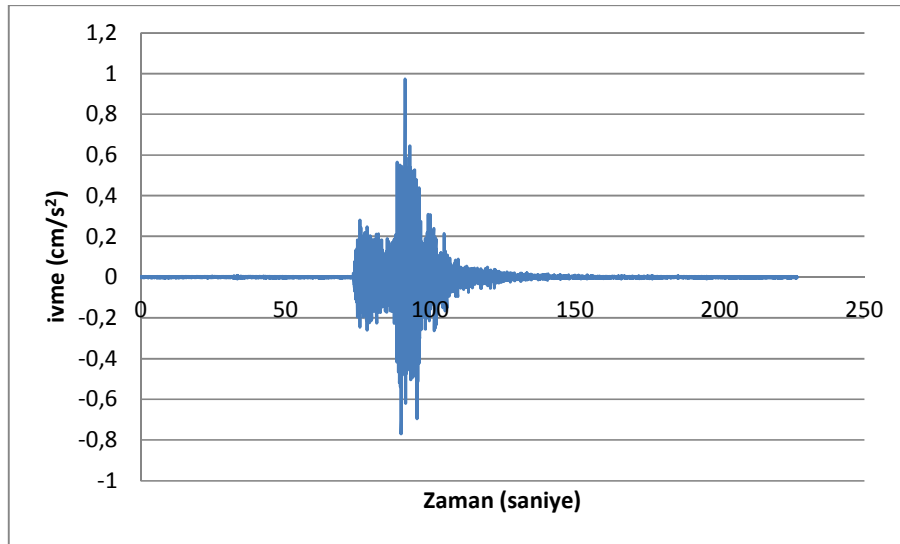
**Çizelge 2.12.** MW:4.2 büyüklüğündeki Sivas-Kangal Merkezli depreme ait detaylar

İstasyon					Ölçülen İvme Değerleri (gal)				
İl	İlçe	Cihaz Türü	Deprem Bölgesi	Zemin Sınıfı	NS	EW	UD	İstasyon Koordinatları	
Erzincan	Kemah	cmg5td	-	-	0.12	0.13	0.08	39.60185N	39.03454E
Erzincan	Kemaliye	cmg5td	-	-	0.97	1.53	0.58	39.28080N	38.49109E
Malatya	Pötürge	cmg5td	-	-	0.03	0.04	0.02	38.19588N	38.87385E
Malatya	Hekimhan	cmg5td	-	-	0.36	0.43	0.22	38.81070N	37.93960E
K.maraş	Göksun	cmg5td	-	-	0.24	0.32	0.11	38.02395N	36.48187E
Sivas	Merkez	cmg5td	4	Z2	0.6	0.61	0.47	39.74382N	37.00179E
Sivas	Gürün	cmg5td	-	-	1.18	0.65	0.46	38.72690N	37.24750E
Tokat	Reşadiye	cmg5td	-	-	0.08	0.09	0.09	40.39440N	37.32909E

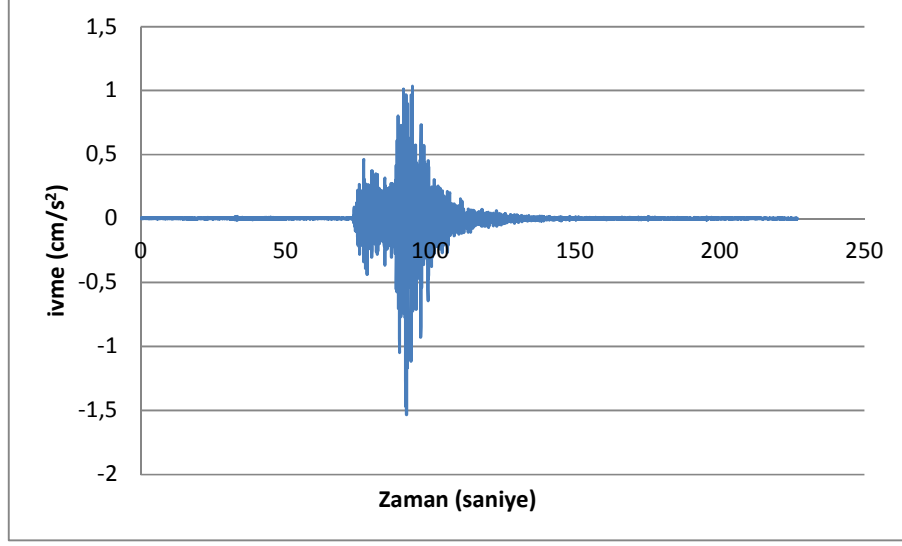


**Şekil 2.41.** MW:4.2 büyüklüğündeki Sivas-Kangal Merkezli depremin kaydedildiği 8 adet istasyonun dağılımı (<http://kyhdata.deprem.gov.tr>)

### 2.3.11.1 MW:4.2 büyüklüğündeki Sivas-Kangal Merkezli Depremin Erzincan Kemaliye İlçe Özel İdaresinde bulunan istasyonda ölçülen ivme kayıt değerleri grafikleri



**Şekil 2.42.** MW:4.2 büyüklüğündeki Sivas-Kangal Merkezli depremin Erzincan Kemaliye İlçe Özel İdaresinde bulunan istasyonda ölçülen N-S (Kuzey-Güney) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği



**Şekil 2.43.** MW:4.2 büyüklüğündeki Sivas-Kangal Merkezli depremin Erzincan Kemaliye İlçe Özel İdaresinde bulunan istasyonda ölçülen E-W (Doğu-Batı) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği

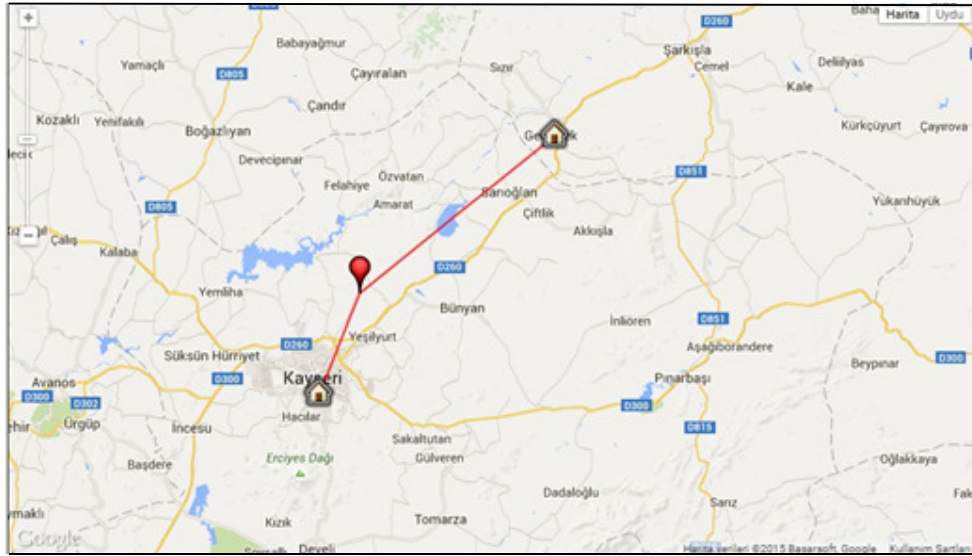
### 2.3.12 26 Mart 2015 tarihinde meydana gelen MW:3.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli deprem

Ecemiş Fayında 26 Mart 2015 günü Saat 02:23'de MW:3.8 büyüklüğünde Kayseri-Kocasinan merkezli orta şiddette bir deprem meydana gelmiştir. Deprem Kayseri Merkez Meteoroloji Müdürlüğü ile Sivas Gemerek Meteoroloji Müdürlüğü'nde bulunan istasyonlarda kayıt altına alınmıştır.

Deprem dış merkezine en yakın bölgelerde kaydedilen ivme değerleri ve detaylar **Çizelge 2.13.**'de, depremin kaydedildiği istasyonların dağılımı **Şekil 2.44.**'de ve depremin N-S (Kuzey-Güney) ve E-W (Doğu-Batı) yönlü orjinal ivme kayıt grafikleri ise **Şekil 2.45.**, **Şekil 2.46.**, **Şekil 2.47.** ve **Şekil 2.48.**'de gösterilmiştir. Bu depremin odak derinliği 8.8 km. ve en yüksek ivme değeri Ulusal Kuvvetli Yer Hareketi Gözlem İstasyonlarından Sivas Gemerek Meteoroloji Müdürlüğü'nde 0.66 gal ( $\text{cm/sn}^2$ ) olarak ölçülmüştür.

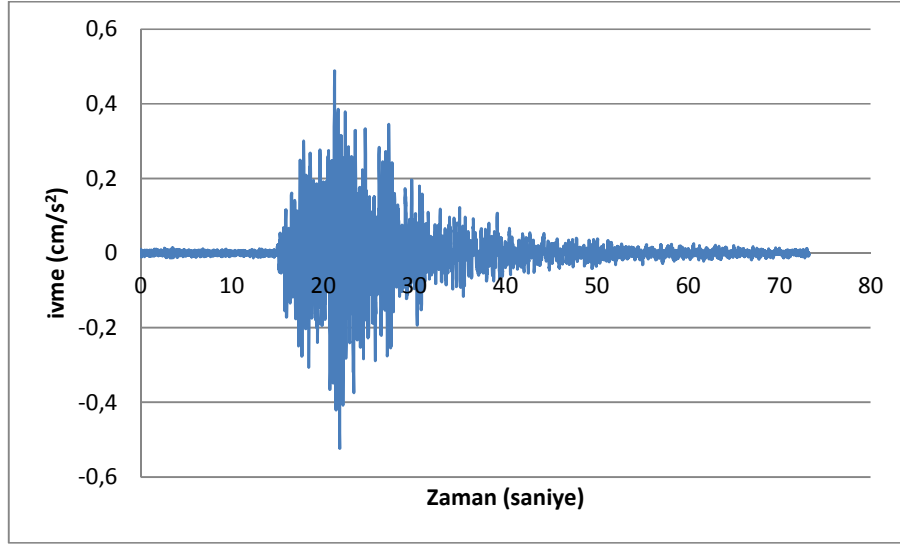
**Çizelge 2.13.** MW:3.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depreme ait detaylar

İstasyon					Ölçülen İvme Değerleri (gal)				
İl	İlçe	Cihaz Türü	Deprem Bölgesi	Zemin Sınıfı	NS	EW	UD	İstasyon Koordinatları	
Kayseri	Merkez	cmg5td	3	Z2	0.52	0.46	0.38	38.88300N	35.59850E
Sivas	Gemerek	gmsplus	3	Z2	0.66	0.62	0.27	38.88300N	35.59850E

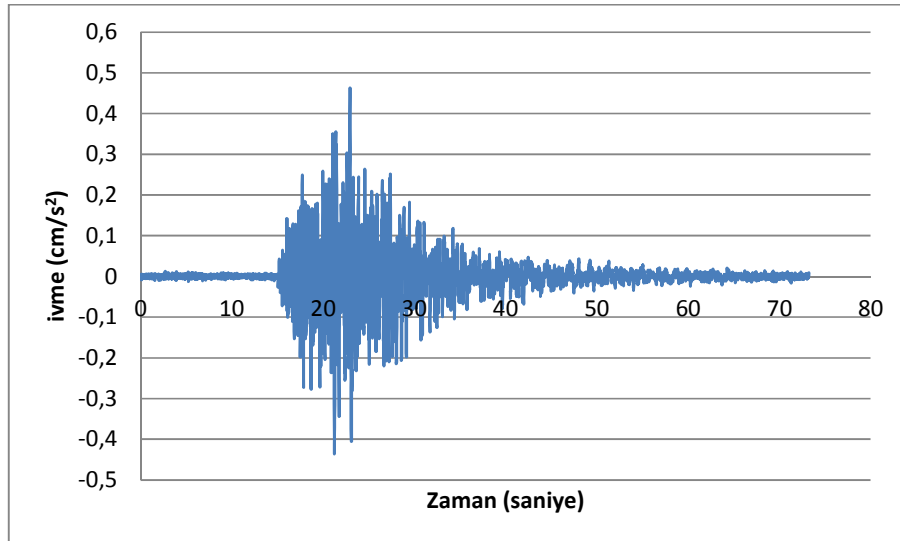


**Şekil 2.44.** MW:3.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin kaydedildiği 2 adet istasyonun dağılımı (<http://kyhdata.deprem.gov.tr>)

**2.3.12.1 MW:3.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Kayseri Merkez Meteoroloji Müdürlüğünde bulunan istasyonda ölçülen ivme kayıt değerleri grafikleri**

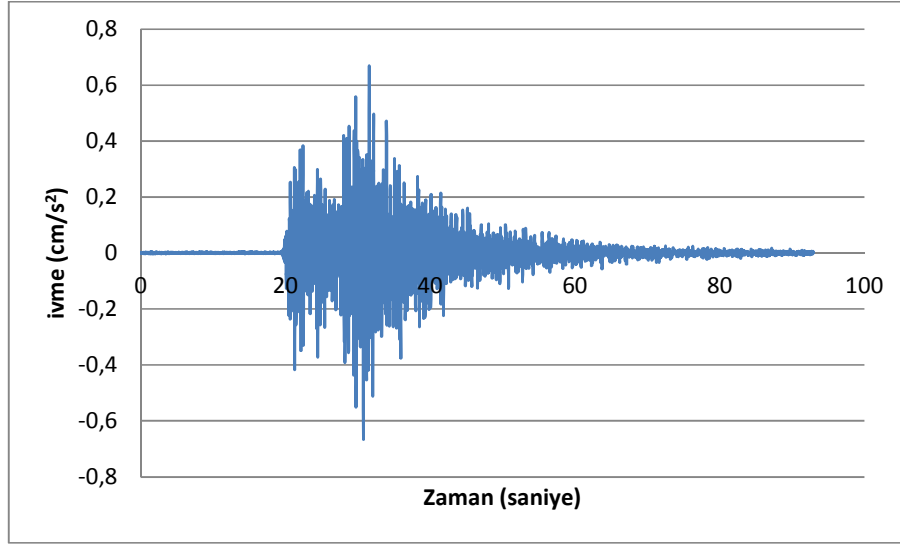


**Şekil 2.45.** MW:3.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Kayseri Merkez Meteoroloji Müdürlüğünde bulunan istasyonda ölçülen N-S (Kuzey-Güney) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği

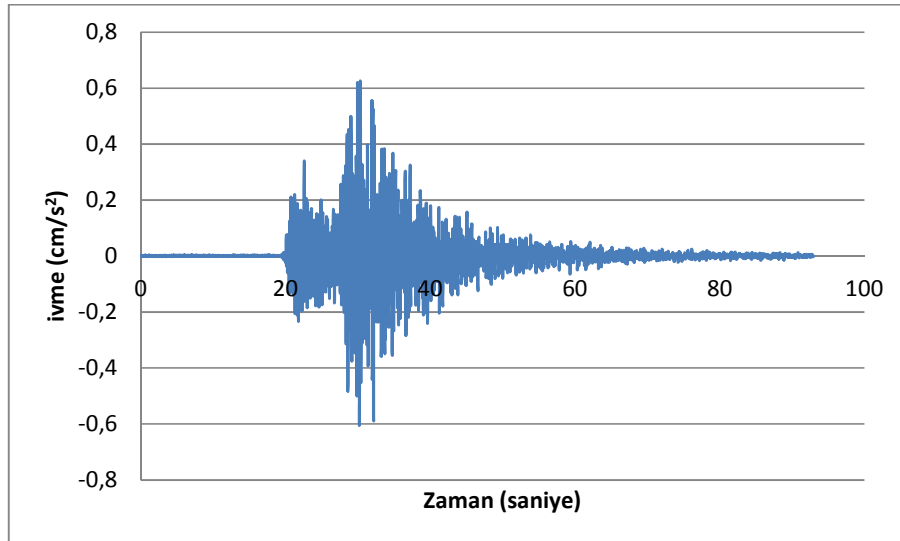


**Şekil 2.46.** MW:3.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Kayseri Merkez Meteoroloji Müdürlüğünde bulunan istasyonda ölçülen E-W (Doğu-Batı) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği

**2.3.12.2 MW:3.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Sivas Gemerek Meteoroloji Müdürlüğünde bulunan istasyonda ölçülen ivme kayıt değerleri grafikleri**



**Şekil 2.47.** MW:3.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Sivas Gemerek Meteoroloji Müdürlüğü'nde bulunan istasyonda ölçülen N-S (Kuzey-Güney) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği



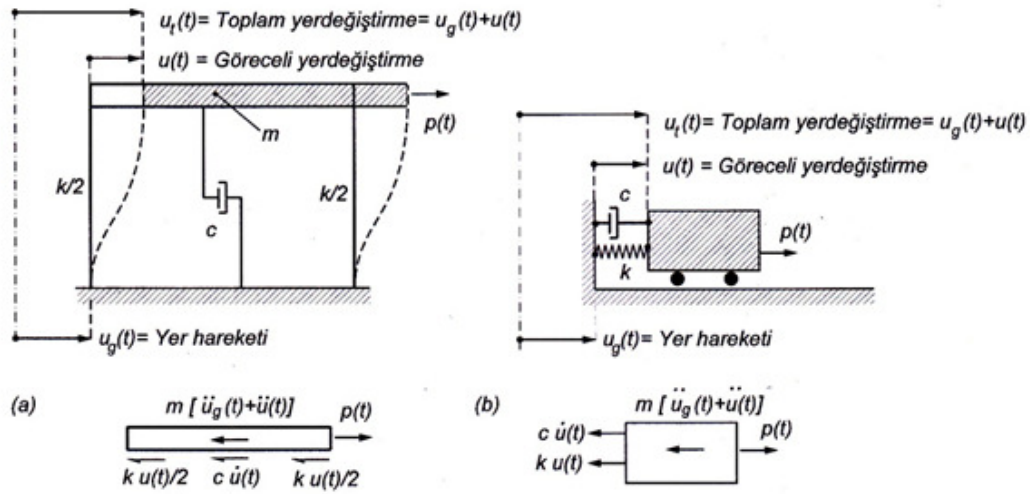
**Şekil 2.48.** MW:3.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli depremin Sivas Gemerek Meteoroloji Müdürlüğünde bulunan istasyonda ölçülen E-W (Doğu-Batı) yönlü orjinal ivme kayıt grafiği

## BÖLÜM III

### TEK SERBESTLİK DERECELİ SİSTEMLER

#### 3.1 Toplu Kütle Sistemi

Bir sistemin hareket halinde bulunduğu konum, tek bir parametrenin verilmesi ile belirlenebiliyorsa; bu tür sistem tek serbestlik dereceli olarak isimlendirilir. Çok serbest dereceli bir sistemin davranışı da belirli ölçülerde, tek serbestlik dereceli sistemlere benzetilebilir. Bu nedenle tek serbest dereceli sistemlerin pek çok uygulaması mevcuttur. Sistemin davranışını, sınır (mesnet) şartları ve hareket denkleminin başlangıç şartları göz önüne alınarak elde edilen çözümü kontrol eder (Celep, Z., 2011).



Şekil 3.1.a.b. Toplu kütleli tek serbestlik dereceli sistem (Celep, Z., 2011)

Tek serbestlik dereceli sisteme bir örnek Şekil 3.1a.'da verilen rijit döşemeli ve elastik özelliğinin kolonda ve kütlelerin rijit döşemede toplandığı sönümlü sistem ve diğer bir örnek de Şekil 3.1.b.'de verilen; yay, sönüm ve kütleli bir sistemdir. Her iki durumda da  $m$  rijit kütle,  $k$  yay katsayısını,  $c$  sönüm katsayısını,  $p(t)$  zamana bağlı dış kuvveti,  $u_g(t)$  mesnet hareketini göstermekte olup, hareket denklemleri veya D'Alembert kuvveti göz önüne alınarak; sönüm ve elastik yay kuvveti ile kuvvet dengesi aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$f_1 + f_D + f_S = p(t) \quad (3.1)$$

$$f_1 = m\ddot{u}_t = m \frac{d^2 u}{dt^2} \quad f_D = c\dot{u} = c \frac{du}{dt} \quad f_S = k u \quad (3.2)$$

Burada;

$u_t(t) = u_g(t) + u(t)$  Toplam Yerdeğiştirme'yi ve  $u(t)$  kütle için mesnede göre Göreceli Yerdeğiştirme'yi göstermekte olup, Göreceli yerdeğiştirme  $u(t)$ , elastik yay ve sönüm kuvvetine etkili olduğu için Yapısal Yerdeğiştirme olarak da isimlendirilir. Atalet kuvveti  $f_1$  toplam (mutlak) ivme ile orantılı ve sönüm kuvveti  $f_D$  göreceli yerdeğiştirme ile orantılı olarak ortaya çıkar. Sonuç olarak hareket denklemi

$$m\ddot{u}_g + c\dot{u} + k u = p(t) \quad (3.3)$$

$$m\ddot{u} + c\dot{u} + k u = -m\ddot{u}_g + p(t) = p_{eff}(t) + p(t) \quad (3.4)$$

olarak elde edilir.

Görüldüğü üzere, mesnet hareketinin etkisi, dış kuvvete benzer olarak ortaya çıkmakta olup, bu etki;  $p_{eff}(t) = -m\ddot{u}_g$  şeklinde etkili (veya eşdeğer) bir kuvvet olarak da görülebilmektedir. Bu ifadede ki eksi (-) işareti eşdeğer kuvvetin mesnet hareketinin ivmesine zıt yönde etkilediğine işaret etmektedir. Ancak, mesnet hareketi deprem hareketi olarak kabul edilirse, eksi işaretinin önemli olmadığı söylenebilir (Celep, Z., 2011).

## BÖLÜM IV

### TÜRKİYE DEPREM YÖNETMELİĞİ (DBYBHY, 2007) TASARIM İVME SPEKTRUMUNA GÖRE GERÇEK DEPREM KAYITLARININ SEÇİLMESİ VE ÖLÇEKLENMESİ

Genel olarak, yapılara etkiyen sismik yüklerin hesabı “*Eşdeğer Statik Deprem Yükü Yöntemi*” ve “*Mod Birleştirme Yöntemi*” ile yapılmakta olup, zaman tanım alanında doğrusal elastik veya doğrusal elastik olmayan analizlerin gerçekleştirilmesinde, uygun sismik kayıtların seçilmesi ve bu kayıtların ölçeklenmesi oldukça önem arz etmektedir.

Zaman tanım alanında yapılacak deprem hesaplamalarında kullanılacak ivme kayıtları; tasarım ivme spektrumu uyumlu yapay kayıtlar, simüle edilmiş (benzeştirilmiş) kayıtlar ve deprem esnasında kaydedilen ivme kayıtları olmak üzere üç farklı kaynaktan elde edilmektedir.

Depremlerden elde edilen gerçek ivme kaydının yer aldığı veri tabanlarının gün geçtikçe daha kolay ulaşılabilir hale gelmesi, gerçek yer hareketi kayıtlarının kullanılmasını daha çok tercih edilmesine sebep olmaktadır. Veri tabanında bulunan deprem kayıtlarına ilişkin, depremin büyüklüğü, ölçülen ivme değerleri, fay tipi, istasyonların yerel zemin özellikleri, deprem kaynağından uzaklıkları değişiklik göstermektedir. Bu sebeple, gerçek deprem kayıtlarının yönetmeliklerde belirlenen şartları sağlayacak şekilde seçilip tasarım ivme spektrumu ile uyuşacak şekilde ölçeklenmesi gerekir.

Bu bölümde; deprem kayıtlarının seçilmesi ile ilgili genel yöntemler ve kriterler ayrıntılı olarak değerlendirilmiş olup, Ecemiş fay hattı güzergâhında meydana gelmiş deprem kayıtları DBYBHY (2007)’de yer alan tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenerek, tek serbestlik dereceli doğrusal bir sistemin %5 sönüme sahip olacak şekilde  $T_A=0.01\text{sn}$  ve  $T_B=2.00\text{sn}$  periyot aralığında tepki spektrumları olan spektral ivme, spektral rölatif ivme, spektral hız ve spektral yer değiştirme şekilleri hesaplanmıştır.

Diğer taraftan, sürekli artan kuvvetli yer hareketi veri tabanlarına rağmen, büyüklük, yırtılma mekanizması, kaynakla saha arasındaki mesafe ve zemin sınıfı gibi deprem parametrelerine bağlı pek çok kombinasyon oluşturulabileceğinden, bazı hallerde duruma uygun kayıt bulmada zorluklarla karşılaşılabilir (Bommer vd., 2003). Nitekim, Ecemiş fay hattı güzergâhında meydana gelmiş deprem kayıtlarını ele aldığımızda, bu kayıtlardan hangilerinin uygun kayıt hangilerinin uygun kayıt olmadığını görmekteyiz.

#### **4.1 Deprem Kayıt Kaynakları**

Deprem hesaplamalarında kullanılacak ivme kayıtları; tasarım ivme spektrumu uyumlu yapay kayıtlar, simüle edilmiş (benzeştirilmiş) kayıtlar ve deprem esnasında kaydedilen ivme kayıtları olmak üzere üç farklı kaynaktan elde edilmektedir.

##### **4.1.1 Yapay olarak üretilmiş deprem kayıtları**

Geniş bir periyod aralığında, tepki spektrumu elastik tasarım spektrumuna aynen benzeyen yapay kayıtlar üretilebilir. Sadeleştirilmiş tepki spektrumundan güç spektral yoğunluk fonksiyonu bulunur ve bu fonksiyon ile rastgele faz açıları birleştirilerek sinüzoidal sinyaller türetilir. Bu sinüzoidal hareketler toplanarak yapay kayıt elde edilmiş olur. Tasarım spektrumuyla eşleşmeyi iyileştirmek için iteratif bir yöntem kullanılır. Bu yöntemde, seçilen frekanslarda gerçek tepki spektrumu ve hedef tasarım spektrumu ordinatları arasındaki ölçekleme katsayısı hesaplanır ve güç spektral yoğunluk fonksiyonu bu ölçekleme katsayısının karesi ile ayarlanarak kayıt düzeltilir. Bu işlemler sonucunda yeni hareket elde edilmiş olur (Fahjan, Y.M., 2008).

Yapay kayıtları kullanmaktaki en büyük zorluk, çok sayıda kaydedilmiş hareketin ortalamasını simgeleyen tasarım ivme spektrumuna uygun tek bir kayıt elde etmeye çalışmaktır (Naeim ve Kelly, 1999). Tasarım ivme spektrumu, genellikle, pek çok sismik kaynağın etkisini eş zamanlı olarak göz önüne alan istatistiksel bir analizin sonucu olduğundan, farklı periyotlara karşı gelen spektrum ivme değerleri de değişik kaynaklarda oluşan depremlerden elde edilmiş olabilir (Reiter, L., 1990 ve Bommer vd., 2000).

#### **4.1.2. Simüle edilmiş (benzeştirilmiş) deprem kayıtları**

Bu tür kayıtlar yayılım ortamı ve zemin özelliklerini dikkate alan sismolojik kaynak modellerinden elde edilir. Buradaki en büyük zorluk uygun kaynak, yayılım ortamı ve zemin özelliklerinin tanımlanmasıdır. Kaynak ve dalga yayılımı özellikleri fiziksel olarak benzeştirilmiş (simüle edilmiş) kayıtları elde etmekte kullanılan analizlerde, inceleme yapılacak alan için, senaryo depreminin büyüklük ve mesafeye bağlı olarak tanımlanmış olması gerekir. Özellikle sismik tasarım yönetmelikleri kullanıldığı durumlarda, bu bilgilerin çoğu genellikle mevcut değildir (Bommer vd., 2003).

#### **4.1.3 Gerçek depremlerden elde edilen kayıtlar**

Gerçek deprem kayıtları, yer sarsıntısının doğası ve belli başlı özellikleri (genliği, süresi, faz özellikleri ve frekans muhteviyatı) hakkında sağlıklı bilgiler içerir. Ayrıca, kayıtları etkileyen kaynak, yayılım ortamı ve zemin gibi bütün faktörleri de yansıtır. Bu yüzden sahanın sismolojik parametrelerini de göz önünde bulundurarak bu tür kayıtların seçilmesi diğer alternatiflere göre büyük üstünlük sağlar (Fahjan, YM., 2008).

Mevcut olan kuvvetli yer hareketi kayıtlarının artması sebebiyle, depremlerde kaydedilmiş ivme kayıtlarının kullanılması ve ölçeklenmesi bu alandaki en güncel araştırma konularından biri haline gelmekte olup, sürekli artan kuvvetli yer hareketi veri tabanlarına rağmen, büyüklük, yırtılma mekanizması, kaynakla saha arasındaki mesafe ve zemin sınıfı gibi deprem parametrelerine bağlı pek çok kombinasyon oluşturulabileceğinden, bazı hallerde duruma uygun kayıt bulmada zorluklarla karşılaşılabilir (Bommer vd., 2003).

#### **4.2 Gerçek Deprem Kayıtlarının Seçilmesi**

Gerçek deprem kayıtları, yer hareketinin belli özelliklerini temsil etmesi için genellikle ya tasarım spektrumuna veya büyüklük, mesafe ve zemin sınıfı gibi minimum parametreleri verilen deprem senaryosuna dayandırılarak seçilir. Sismik tasarım yönetmeliklerinde, uygun gerçek kayıtların nasıl seçileceği ile ilgili verilen yönlendirmeler çoğunlukla sismolojik parametreler yerine tepki spektrumuna uygunluğa odaklanır. Böylece kayıtlar en büyük yer ivmesi gibi kuvvetli yer hareketi

parametrelerine göre bir tasarım tepki spektrumuna uyacak şekilde seçilir. Belirli bir bölge için seçilecek kayıtlar hem yapılan Sismik Tehlike Analizi sonucunda ortaya çıkan tepki spektrumuyla uyumlu hem de jeolojik ve sismolojik şartları sağlamalıdır (Fahjan, YM., 2008).

Deprem büyüklüğü, yer hareketinin frekans içeriğini ve süresini güçlü bir şekilde etkilediği için uygun büyüklüğe sahip kayıtların seçilmesi çok önemlidir. Seçilecek kayıtların deprem büyüklüklerinin hedef olarak belirlenen büyüklüğe  $\pm 0.25$  yaklaşıklıkta olması istenir (Stewart vd., 2001). Özellikle faya yakın olan bölgelerde yapılacak olan çalışmalarda seçilecek kayıtların uygun fay-saha mesafesine sahip olması önemlidir. Çünkü yakın fay yer hareketlerinin özellikleri diğerlerine nazaran çok farklıdır. Diğer taraftan, zemin koşullarının kuvvetli yer hareketinin özellikleri üzerinde çok önemli etkileri vardır. Yer hareketleri yumuşak zeminlerde büyütülmesine rağmen içeriğindeki yüksek frekanslı hareketler azalır. Büyütmenin yer hareketi üzerindeki etkileri, genellikle kaydın ivme spektrumunun orta ve yüksek periyotlu bölgelerinde fark edilebilir (Fahjan, YM., 2008).

#### **4.3 Yer Hareketini Ölçekleme Yöntemleri**

Gerçek deprem kayıtları frekans tanım alanında veya zaman tanım alanında ölçekleme yöntemleri kullanılarak ölçeklendirilebilmektedir.

Frekans tanım alanında ölçekleme yönteminde ivme kaydının frekans içeriği değiştirilmekte olup, zaman tanım alanında ölçekleme yönteminde ise kaydın genliği değiştirilmektedir.

##### **4.3.1 Yer hareketinin zaman tanım alanında ölçeklenmesi**

Bu yöntemde, yer hareketi kaydı aynı miktarda yukarı veya aşağı yönde ölçeklenerek ( $1$ 'den büyük veya  $1$ 'den küçük ve sabit bir katsayı ile çarpılarak), istenilen periyot aralığında, hedef tasarım ivme spektrumuna en uygun eşleştirme yapılmakta olup, yapılan bu işlem kaydın frekans içeriğini değiştirmemektedir. Birden fazla deprem kaydı kullanılmak istendiğinde ise, her bir kayıt için ayrı ayrı ölçekleme işlemi

yapılabileceği gibi hedef tasarım ivme spektrumuna en iyi uyan kayıtların ortalaması alınarak ölçekleme işlemi yapılabilir (Fahjan, YM., 2008).

Zaman tanım alanında ölçekleme, en küçük kareler tekniği kullanılarak, ölçeklenmiş hareketin davranış spektrumu ile tasarım ivme spektrumu arasındaki farkın küçültülmesi esasına dayanır. Bu tezde kullanılan yöntemde, “Fark” ölçeklenmiş ve hedef tasarım spektrumu genlikleri arasındaki farkın karesinin entegrasyonu olarak tanımlanmış ve aşağıda verilen eşitlikle hesaplanmıştır (Nikolaou, A. S., 1998)

$$|Fark| = \int_{T_A}^{T_B} [\alpha S_a^{gerçek}(T) - S_a^{hedef}(T)]^2 dT \quad (4.1)$$

Burada;

$S_a^{hedef}$  : hedef ivme davranış spektrumu,

$S_a^{gerçek}$  : kullanılacak gerçek deprem kaydının ivme spektrumu,

$\alpha$  : doğrusal ölçekleme katsayısı,

$T$  : salınımın periyodu,

$T_A$  : ölçeklemenin yapılacağı periyot aralığının alt sınırı,

$T_B$  : ölçeklemenin yapılacağı periyot aralığının üst sınırını ifade etmektedir.

Fark miktarının küçülmesi için “Fark” fonksiyonunun doğrusal ölçekleme katsayısına göre türevi sıfır olmalıdır.

$$\min |Fark| \rightarrow \frac{d|Fark|}{d\alpha} = 0 \quad (4.2)$$

Denklem 4.1’deki “Fark” fonksiyonunun  $d\alpha$ ’ya göre türevi alınıp sifıra eşitlenir (Denklem 4.2). Denklem 4.1’deki entegraller ayırık forma çevrilerek  $T_A$ ’dan  $\Delta T$  artırımlarla  $T_B$ ’ye kadar devam eden toplam haline dönüştürülür. Buradaki  $\Delta T$  periyot adım miktarıdır. Böylece, Denklem 4.3 elde edilir.

$$\alpha = \frac{\sum_{T=T_A}^{T_B} (S_a^{gerçek}(T) S_a^{hedef}(T))}{\sum_{T=T_A}^{T_B} (S_a^{gerçek}(T))^2} \quad (4.3)$$

### 4.3.2 Yer hareketinin frekans tanım alanında ölçeklenmesi

Bu yöntemde, deprem esnasında kaydedilmiş ivme kayıtlarından tasarım ivme spektrumuna uyan kayıtlar türetilmekte olup, frekans tanım alanında yapılan ölçekleme esnasında deprem hareketi fiziksel özelliklerini yitirmediği için klasik yapay deprem kaydı üretme metotları ile karşılaştırıldığında daha etkili bir yöntemdir (Nikolaou, A. S.,1998). Frekans tanım alanında yapılan ölçekleme yöntemi kullanılarak tasarım spektrumu ile bire bir eşleşen kayıtlar elde etmek mümkündür. Fakat, bu kayıtlar yapıların doğrusal olmayan deprem hesaplamalarında kullanılırken yerdeğiştirmeye hassas bölgede eşit yerdeğiştirme kuralını sağlayıp sağlamadığı kontrol edilmelidir (Özdemir and Fahjan 2007).

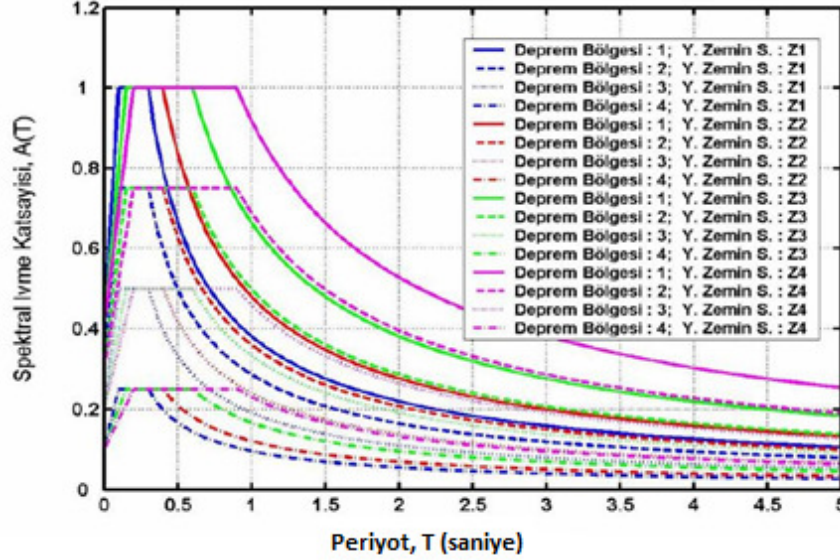
## 4.4 Gerçek Kayıtların Türkiye Deprem Yönetmeliği (DBYBHY,2007) Tasarım Spektrumuna Uygun Seçilmesi ve Ölçeklenmesi

### 4.4.1 DBYBHY (2007)'deki tasarım spektrumu

DBYBHY (2007)'de tasarıma esas deprem, aşılma olasılığı 50 yıllık süre için %10 (dönüş periyodu 475 yıl) olan yer hareketi olarak kabul edilmekte olup, bu hareketi göstermek için yerel zemin sınıflarına bağlı olarak % 5 sönüm oranındaki spektrum katsayıları,  $S(T)$ , tanımlanmıştır. Yerel zemin sınıflarının tasarım spektrumu üzerinde yarattığı farklılık spektrum karakteristik periyotları ( $T_A$ ,  $T_B$ ) sayesinde yansıtılmakla birlikte Türkiye Deprem Yönetmeliği'nde, tanımlanan dört zemin sınıfına karşı gelen karakteristik periyotlar verilmiştir. Analizlerde kullanılacak elastik spektral ivme katsayısı,  $A(T)$ ; yapının periyoduna karşı gelen spektrum katsayısı,  $S(T)$ , bölgedeki deprem tehlikesini gösteren etkin yer ivmesi katsayısı,  $A_0$ , ve binanın kullanım türüne göre değişen bina önem katsayısı,  $I$ , çarpılarak bulunmaktadır (Fahjan, Y.M., 2008).

$$A(T) = A_o I S(T) \quad (4.4)$$

Deprem yönetmeliğinde verilen zemin sınıfları ve deprem bölgeleri için çizilen elastik spektral ivme katsayıları **Şekil 4.1.**'de gösterilmiştir. Etkin Yer İvmesi Katsayısı,  $A_o$ , mevcut faylar ve daha önceki depremlere ait kayıtlar gözüne alınarak belirlenmiş ve Türkiye beş deprem bölgesine ayrılmıştır (DBYBHY, 2007).



**Şekil 4.1.** Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumlarının 4 farklı deprem bölgesi ve değişik yerel zemin sınıfları için gösterimi

#### 4.4.2 Elastik spektral ivme ölçekleme katsayısı tanımı

DBYBHY (2007)'de tanımlanan spektral ivme katsayısı  $A(T)$ , etkin yer ivmesi katsayısı,  $A_o$ , ve bina önem katsayısının,  $I$ , spektrum katsayısı,  $S(T)$ , ile lineer olarak çarpılmasıyla elde edilmektedir. Bu tezde, bu özellik kullanılarak sadece  $S(T)$  için kayıtlar seçilip ölçekleme yapılmakta ve bu işlemde bulunan ölçekleme katsayısı  $\alpha_{ST}$  olarak adlandırılmaktadır. Spektral ivme katsayısı  $A(T)$ 'ye ait ölçekleme katsayısı,  $\alpha_{AT}$ ,  $S(T)$ 'ye ait spektrum ölçekleme katsayısı  $\alpha_{ST}$ ,  $A_o$  ve  $I$  çarpılarak elde edilir (Fahjan, YM., 2008).

$$\alpha_{AT} = A_o I \alpha_{ST} \quad (4.5)$$

#### 4.4.3 Ölçekleme katsayıları ile ilgili sınırlamalar

Gerçek deprem kayıtlarının genliğine yapılacak ölçekleme miktarları, çıkan hareketin kullanılacağı problemin türüne göre belirli limitleri aşmaması önerilir. Yapılan çalışmalarda (Vanmarcke, E. H.,1979 ve Krinitzsky, E. L., Chang F. K.,1977) yapıların doğrusal elastik analizlerinde üst limit olarak 4'ün kabul edilebileceği, fakat doğrusal elastik olmayan analizlerde ölçekleme katsayısı ( $\alpha_{AT}$ ) 0.5 ile 2 arasında sınırlandırılması gerektiği belirtilmiştir. Sıvılaşma için ise 2'den büyük ölçekleme katsayısı ( $\alpha_{AT}$ ) kullanılmaması tavsiye edilir.

#### 4.4.4 DBYBHY (2007) 'ye göre kayıtların seçilme koşulları

Deprem yönetmeliğinde, bina ve bina türü yapıların zaman tanım alanında doğrusal veya doğrusal olmayan deprem hesabı için yapay yollarla üretilen, daha önce kaydedilmiş veya benzeştirilmiş deprem yer hareketi kayıtlarının kullanımına izin verilmekte olup, kullanılacak deprem kayıtlarının aşağıda verilen özellikleri taşıması istenir (Fahjan, YM., 2008).

- Deprem kaydının kuvvetli yer hareketi kısmının süresi, binanın birinci doğal titreşim periyodunun 5 katından ve 15 saniyeden daha kısa olmayacaktır.
- Kullanılacak deprem yer hareketinin sıfır periyoda karşı gelen spektral ivme değerlerinin ortalaması  $A_{og}$ 'den daha küçük olmayacaktır.
- Kullanılacak ivme kaydına göre %5 sönüm oranı için yeniden bulunacak spektral ivme değerlerinin ortalaması, göz önüne alınan deprem doğrultusundaki birinci (hakim) periyot  $T_1$ 'e göre  $0.2T_1$  ile  $2T_1$  arasındaki periyotlar için, yönetmelikte tanımlanan elastik spektral ivme değerlerinin %90'ından daha az olmayacaktır.
- Zaman tanım alanında doğrusal veya doğrusal olmayan hesapta, üç yer hareketi kullanılması durumunda sonuçların maksimumu, en az yedi yer hareketi kullanılması durumunda ise sonuçların ortalaması tasarım için esas alınacaktır.

#### 4.4.5 Veri bankası

Bu tezde, Türkiye Ulusal Kuvvetli Yer Hareketi Veri Tabanında (Strong Ground Motion Database Of Turkey, [http://kyhdata.deprem.gov.tr/2K/kyhdata\\_v4.php](http://kyhdata.deprem.gov.tr/2K/kyhdata_v4.php)) bulunan deprem kayıtları kullanılmaktadır. Burada, Türkiye’de Ecemiş Fay hattı üzerinde meydana gelen depremlerden 17 adet kayıt alınmıştır.

#### 4.4.6 Gerçek deprem kayıtlarını seçmek, ölçeklemek ve tepki spektrumlarını oluşturmak için uygulanan yöntem

Zaman tanım alanında yapılacak hesaplamalarda kullanılacak kayıtları elde etmek için bu tezde uygulanan yöntem aşağıdaki gibi özetlenebilir:

1. Türkiye Ulusal Kuvvetli Yer Hareketi Veri Tabanında bulunan Ecemiş Fay hattı güzergahında meydana gelmiş deprem kayıtlarının yeri, zemin koşulları, tarihi, veri sayısı, mesafe, büyüklük, ölçülen ivme değerleri özellikleri **Çizelge 4.1.**’deki gibi listelenir.
2. Kayıtların her bir N-S (Kuzey-Güney) ve E-W (Doğu-Batı) bileşeni için  $T_A=0.01$ sn ve  $T_B=2.00$ sn periyot aralığında % 5 sönüm oranı için Bispec-Earthquake Solutions Programı kullanılarak tepki spektrumları elde edilir (Bispec 2.20, 2015).
3. Her bir deprem kaydı için elde edilmiş olan tepki spektrumları hedef tasarım spektrumuna eşleştirilerek, her bir kaydın her bir bileşeni için ölçekleme katsayısı hesaplanır. (Bu tezde ölçekleme yöntemi olarak “Yer Hareketinin Zaman Tanım Alanında Ölçeklenmesi” başlığı altında verilen bölümdeki yöntem kullanılmıştır).
4. Ölçekleme katsayıları,  $\alpha_{ST}$ , 20’den büyük ve 1/20 ’den küçük olan kayıtlar elenir. Örneğin, **Çizelge 4.1.**’de ML:3.3 büyüklüğündeki Sivas-Ulaş merkezli depremin ölçekleme katsayısı  $\alpha_{ST}$ , 20’den büyük olduğu için bu kayıt elenmiştir.

5. Bispec 2.20 programı kullanılarak elde edilen gerçek yer hareketi tepki spektrum grafiklerine ilişkin veriler, ölçekleme katsayısı  $\alpha_{ST}$ , ile çarpılarak Excel programı vasıtasıyla ölçeklenmiş tepki spektrum grafikleri oluşturulur.

6. Her bir kaydın her bir bileşeni için tasarım spektrumu ve ölçeklenmiş kayda ait tepki spektrumunun genlikleri arasındaki farklar  $T_A=0.01sn$  ve  $T_B=2.00sn$  periyot aralığında, Denklem 4.6 ‘daki “Toplam Göreceli Hata” formül ile hesaplanır.

$$| \text{Toplam Göreceli Hata} | = \sum_{T_A}^{T_B} | [(\alpha S_a^{gerçek}(T) - S_a^{hedef}(T)) / S_a^{hedef}(T)] | \quad (4.6)$$

Elde edilen “Toplam Göreceli Hata” denklem 4.7’ye yerleştirilerek hata miktarı yüzde olarak bulunur;

$$| \text{Oransal Göreceli Hata (\%)} | = \frac{1}{k} | \text{Toplam Göreceli Hata} | \times 100 \quad (4.7)$$

Burada;

k: kaydın tepki spektrumu çizdirilirken kullanılan periyot adım ( $\Delta T$ ) sayısıdır.

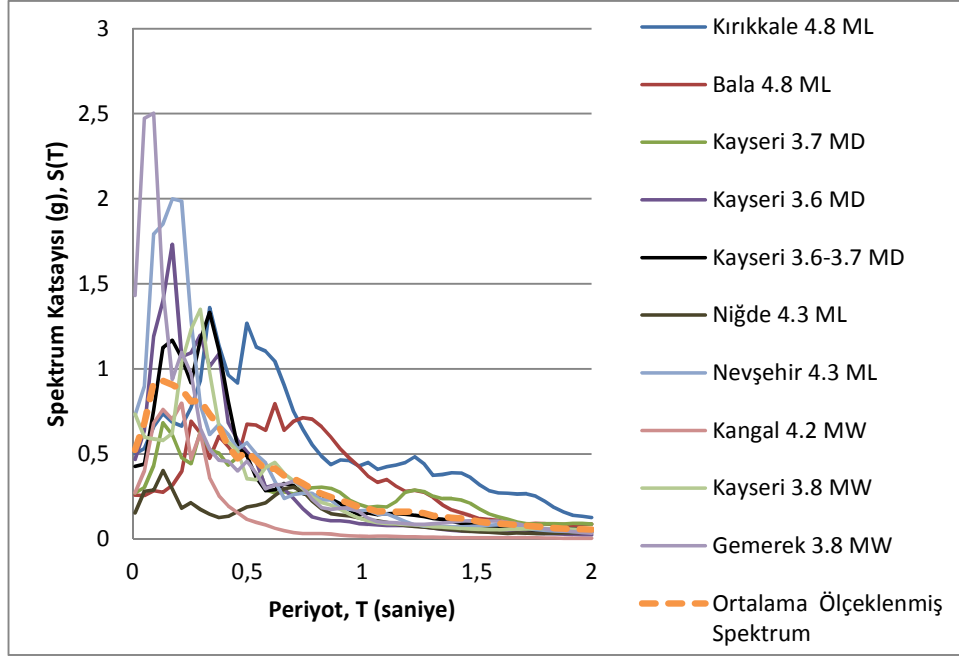
$$k : (T_B - T_A) / \Delta T \quad (4.8)$$

7. Deprem kayıtların her bir N-S (Kuzey-Güney) ve E-W (Doğu-Batı) bileşeni için ölçeklenmemiş ve ölçeklenmiş ivme kayıt grafikleri ile  $T_A=0.01sn$  ve  $T_B=2.00sn$  periyot aralığında %5 sönüm oranı için elde edilen ölçeklenmiş tepki spektrum grafikleri oluşturulur. Elde edilen ölçeklenmemiş ve ölçeklenmiş tepki spektrum grafikleri Deprem Yönetmeliği tasarım ivme spektrumu ile karşılaştırılır (EKLER).

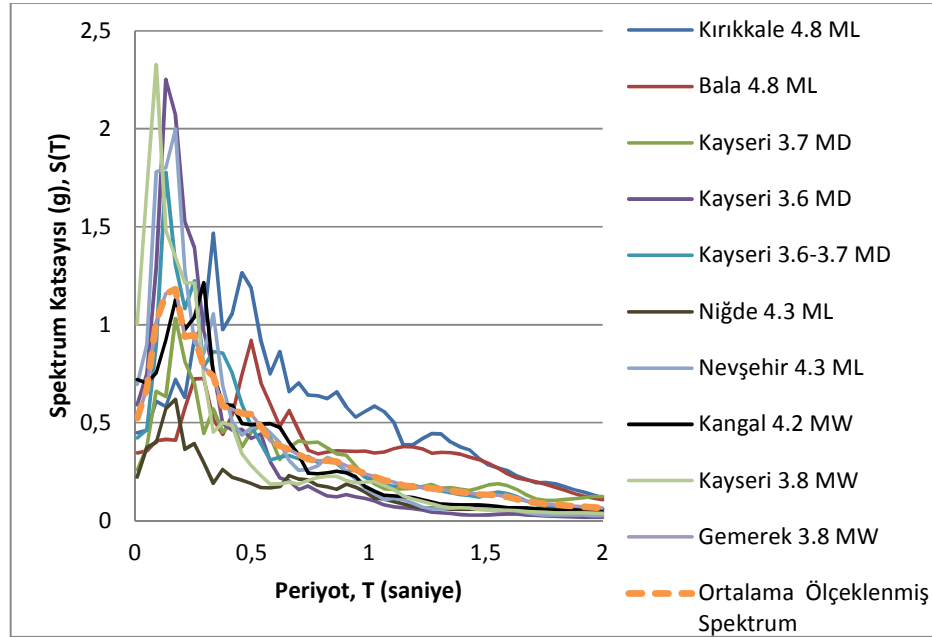
Ecemiş fay hattı güzergâhında meydana gelmiş deprem kayıtları, depremin ölçüldüğü istasyonların yerel zemin sınıfı özellikleri Z2 ve Z3 yerel zemin sınıfı olmak üzere N-S (Kuzey-Güney) ve E-W (Doğu-Batı) bileşenleri için gruplandırılmıştır. Deprem Yönetmeliğinde tanımlanan tasarım ivme spektrumlarına göre ölçeklemesiyle elde edilen spektrum katsayıları,  $S(T)$ , ile bu kayıtlarından elde edilmiş ortalama spektrum eğrisi Şekil 4.2., Şekil 4.3., Şekil 4.4. ve Şekil 4.5.’de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.1. Ecemiş fay hattı güzergahında meydana gelmiş deprem kayıtlarına ait detaylar ve ölçekleme katsayıları ( $\alpha_{ST}$ )**

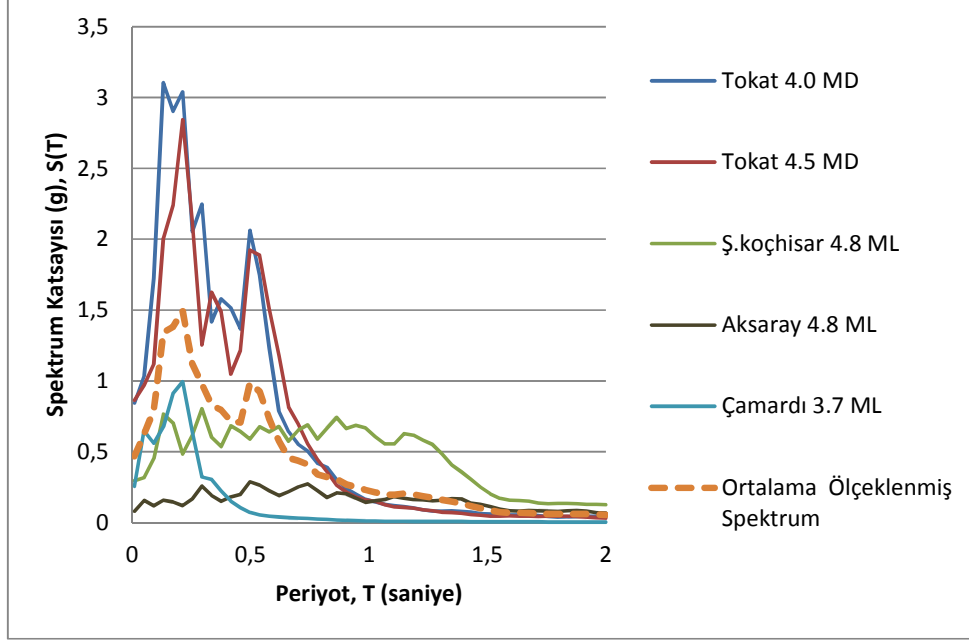
	İstasyon		Tarih	Veri Sayısı	Derinlik (km)	Tip	Büyüklik	Ölçülen İrme Değerleri (gal)			N-S (kuzey-güney)		E-W (doğu-batı)		Zemin Sınıfı	Deprem Bölgesi
	İl	İlçe						N-S	E-W	U-D	Ölçekleme katsayısı ( $\alpha_{ST}$ )	Oransal Göreceli Hata (%)	Ölçekleme katsayısı ( $\alpha_{ST}$ )	Oransal Göreceli Hata (%)		
1	Tokat	Merkez	11.06.1999	9129	4,6	MD	4	1,09	1,49	0,64	4,81	17,28	4,9	16,25	Z3	1
2	Tokat	Merkez	11.06.1999	9029	12,3	MD	4,5	4,11	4,15	1,58	1,31	18,02	1,22	17,81	Z3	1
3	Tokat	Merkez	14.04.2006	3151	10,3	MD	2,8	10	5,7	12,9	4,24	11,42	7,09	10,22	Z3	1
4	Kırıkkale	Merkez	12.08.2008	12633	9,49	ML	4,8	0,66	0,68	0,31	4,7	15,55	4,12	15,68	Z2	1
5	Ankara	Bala	12.08.2008	9993	9,49	ML	4,8	0,29	0,4	0,14	7,28	18,99	7,21	18,12	Z2	2
6	Ankara	Şkoçhisar	12.08.2008	9901	9,49	ML	4,8	0,35	0,37	0,25	7,04	18,53	7,6	17,88	Z3	2
7	Aksaray	Merkez	12.08.2008	8700	9,49	ML	4,8	0,59	0,77	0,29	3,4	22,8	2,94	22,83	Z3	5
8	Kayseri	Merkez	13.11.2008	4519	2,9	MD	3,7	0,35	0,33	0,36	9,46	20,23	9,67	19,9	Z2	3
9	Kayseri	Merkez	19.11.2008	2772	4,1	MD	3,6	0,62	0,7	0,45	9,21	20,79	10,36	20,79	Z2	3
10	Kayseri	Merkez	15.01.2009	3863	1,32	MD	3,7-3,9	2,42	2,51	1,84	2,23	20,29	2,1	19,63	Z2	3
11	Niğde	Merkez	30.09.2011	7683	12,12	ML	4,3	3,48	2,93	1,8	1,13	22,9	1,97	22,46	Z2	4
12	Nevşehir	Merkez	30.09.2011	7897	12,12	ML	4,3	0,9	1,14	0,79	10,13	19,61	7,6	19,94	Z2	3
13	Sivas	Ulas	30.08.2013	3425	18,34	ML	3,3	0,34	0,01	0,47	26,13	22,29	-	-	Z2	4
14	Niğde	Çamardı	01.11.2013	6421	5	ML	3,7	3,37	2,62	2,45	1,97	23,59	2,69	23,44	Z3	4
15	Sivas	Kangal	01.05.2014	22674	6,97	MW	4,2	0,6	0,61	0,47	6,96	23,48	5,16	23,13	Z2	4
16	Kayseri	Merkez	26.03.2015	7326	8,8	MW	3,8	0,52	0,46	0,38	8,04	20,78	10,19	20,3	Z2	3
17	Sivas	Gemerek	26.03.2015	9296	8,8	MW	3,8	0,66	0,62	0,27	12,02	19,27	9,53	20	Z2	3



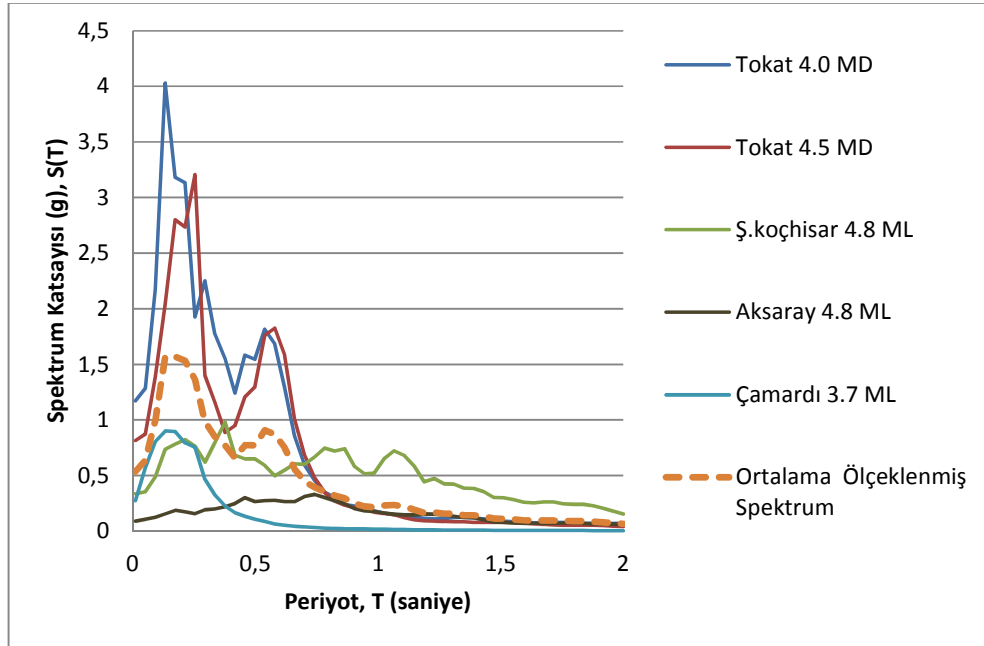
Şekil 4.2. DBYBHY (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş deprem kayıtlarının tepki spektrumları (Yerel zemin sınıfı Z2 ve N-S (Kuzey-Güney) bileşenli)



Şekil 4.3. DBYBHY (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş deprem kayıtlarının tepki spektrumları (Yerel zemin sınıfı Z2 ve E-W (Doğu-Batı) bileşenli)



Şekil 4.4. DBYBHY (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş deprem kayıtlarının tepki spektrumları (Yerel zemin sınıfı Z3 ve N-S (Kuzey-Güney) bileşenli)



Şekil 4.5. DBYBHY (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş deprem kayıtlarının tepki spektrumları (Yerel zemin sınıfı Z3 ve E-W (Doğu-Batı) bileşenli)

## 4.5 DBYBHY (2007) Tasarım İvme Spektrumlarına Uygun Ölçekleme Örnekleri

Bu bölümde, Ecemiş Fay hattı güzergâhında meydana gelmiş 17 adet yer hareketi kaydından deprem yönetmeliğinde tanımlanan tasarım ivme spektrumuna uygun **Çizelge 4.1.**'den üç adet yer kaydı seçilmiştir. Ecemiş Fay hattı güzergâhı üzerinde inşa edilecek bir yapı için deprem hesabında kullanılacak deprem kaydının spektral ivme katsayısı  $A(T)$ 'ye ait ölçekleme katsayısının elde edilmesi üç uygulama üzerinde açıklanmış olup, zaman tanım alanında ölçekleme yöntemiyle tek serbestlik dereceli doğrusal bir sistemin %5 sönüme sahip olacak şekilde  $T_A=0.01$  saniye –  $T_B=2$  saniye periyot aralığında, varsayılan yapının bulunduğu deprem bölgesi,  $A_o$ , ve bina önem katsayısı,  $I$ , kullanılarak seçilen her bir kayıt ölçekleme katsayısı,  $\alpha_{AT}$ , ile ölçeklenerek, ölçeklenmiş kaydın %5 sönüme sahip tepki spektrumları (spektral toplam ivme, spektral rölatif ivme, spektral hız ve spektral yerdeğiştirme şekilleri) oluşturularak Yönetmeliğimizde (DBYBHY, 2007) tanımlanmış olan ilgili zemin sınıfına ait tasarım spektral ivme katsayıları,  $A(T)$ , karşılaştırılması amaçlanmıştır.

### 4.5.1 Örnek 1

Bu örnekte, Ecemiş Fay Hattında 2011 yılında Niğde-Çamardı'da meydana gelmiş **Çizelge 4.1.**'deki ML:4.3 büyüklüğündeki E-W (Doğu-Batı) yönlü deprem kaydı seçilmiştir. Bu depremin ölçüldüğü kayıt istasyonu Z2 yerel zemin sınıfı üzerinde ve 4 üncü derece deprem bölgesinde ( $A_o=0.1$ ) yer almakta olup, bina önem katsayısı ise ( $I$ ) 1 olarak seçilmiştir.

Bu kaydın, Deprem Yönetmeliği'nde (DBYBHY, 2007) Z2 zemin sınıfı için tanımlanmış tasarım ivme spektrumu ile uyumunu sağlamak için **Çizelge 4.2.**'den Denklem 4.3 vasıtasıyla  $\alpha_{ST}$  katsayısı 1.97 bulunmuştur. Denklem 4.5 vasıtasıyla da,

$$\alpha_{AT} = A_o I \alpha_{ST} = 0.1 \times 1 \times 1.97 = 0.197 \quad (4.9)$$

olarak bulunmuştur.

Bu deprem kaydının genlikleri,  $\alpha_{AT}$  ölçekleme katsayısı ile doğrusal olarak çarpılarak ölçeklenmiş kayıt elde edilmiştir. Bu kayda ait ölçeklenmemiş kayıt ve  $\alpha_{AT}$  katsayısı ile

ölçeklenmiş kayıt **Şekil 4.2.** ve **Şekil 4.3.**'de gösterilmiş olup, bu kayda ait ölçeklenmiş kaydın  $T_A=0.01$  saniye –  $T_B=2$  saniye periyot aralığında %5 sönüme sahip ivme tepki spektrumları ise **Şekil 4.4.**, **Şekil 4.5.**, **Şekil 4.6.** ve **Şekil 4.7.**'de (spektral toplam ivme, spektral rölatif ivme, spektral hız ve spektral yerdeğiştirme şekilleri) gösterilmiştir. Diğer taraftan, bu kayda ait  $\alpha_{AT}$  ile ölçeklenmiş kayıt için tek serbestlik dereceli doğrusal sistem için %5 sönüme sahip ivme tepki spektrumu ve tasarım spektrumu **Şekil 4.8.**'de gösterilmiştir.

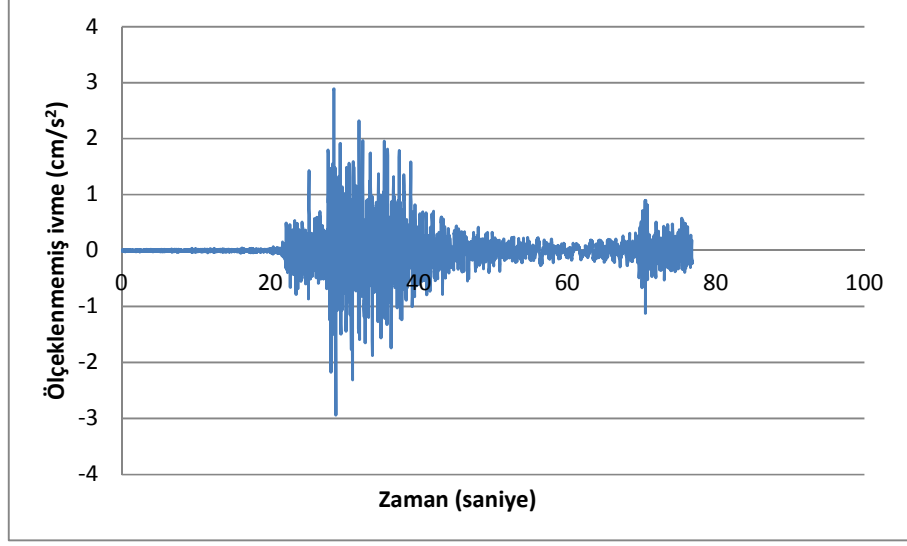
Burada,  $\alpha_{ST}$  doğrusal ölçekleme katsayısı hesaplanırken **Çizelge 4.2.**'deki  $S_a^{\text{gerçek}}$ 'in E-W (Doğu-Batı) yönlü deprem kaydının ölçeklenmemiş  $T_A=0.01$  saniye –  $T_B=2$  saniye periyot aralığında %5 sönüme sahip tepki spektrumu ve  $S_a^{\text{hedef}}$ 'in ise deprem kaydının ölçüldüğü istasyon yerel zemin sınıfı Z2 ile 4 üncü derece deprem bölgesi için **Şekil 4.1.**'deki Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrum değeri olduğuna dikkat edilmelidir.

**Çizelge 4.2.** Niğde-Çamardı'da meydana gelmiş ML:4.3 büyüklüğündeki E-W (Doğu-Batı) yönlü depremin Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre 0.01-2 periyot aralığında ölçeklenmiş kaydın  $S_a^{\text{gerçek}}$  ve  $S_a^{\text{hedef}}$  değerleri

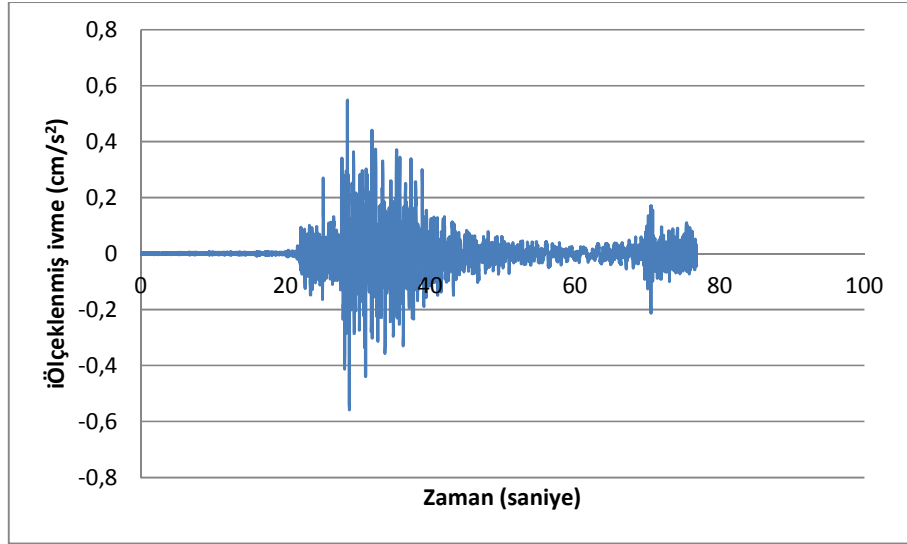
Periyot (saniye)	$S_a^{\text{gerçek}}$ (gal)	$S_a^{\text{hedef}}$ (gal)
0,01	1,17445	1,1
0,0506122	1,96434	1,506122
0,0912245	2,10489	1,912245
0,131837	3,003	2,31837
0,172449	3,26006	2,5
0,213061	1,91624	2,5
0,253673	2,07064	2,5
0,294286	1,56842	2,5
0,334898	1,0069	2,5
0,37551	1,37463	2,5
0,416122	1,16211	2,422208144
0,456735	1,08295	2,248311941
0,497347	0,993893	2,100198769
0,537959	0,889816	1,972371233

**Çizelge 4.2. devam**

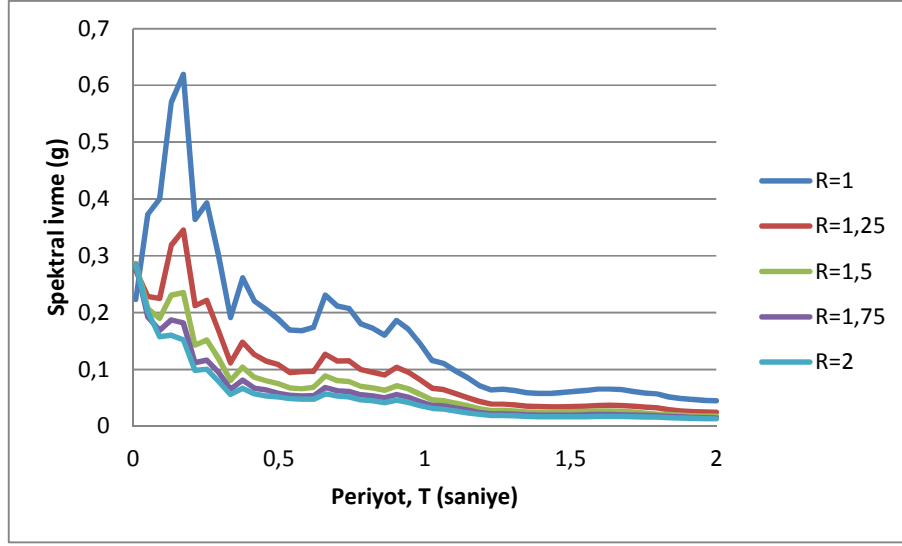
Periyot (saniye)	Sa <sup>gerçek</sup> (gal)	Sa <sup>hedef</sup> (gal)
0,578571	0,884076	1,860812748
0,619184	0,914929	1,762512563
0,659796	1,2151	1,675175293
0,700408	1,11373	1,597008117
0,74102	1,08979	1,526595782
0,781633	0,949496	1,462802495
0,822245	0,907232	1,404711082
0,862857	0,841953	1,351565011
0,903469	0,978793	1,302738948
0,944082	0,899177	1,257709171
0,984694	0,764378	1,216037502
1,02531	0,609191	1,17734528
1,06592	0,580607	1,141322326
1,10653	0,511112	1,107687991
1,14714	0,450264	1,076204647
1,18776	0,378802	1,046658598
1,22837	0,336462	1,018883761
1,26898	0,341434	0,992714076
1,30959	0,329715	0,968009728
1,3502	0,310757	0,944646933
1,39082	0,305063	0,922510377
1,43143	0,305196	0,901512826
1,47204	0,313884	0,881560886
1,51265	0,32158	0,862575742
1,55327	0,330302	0,84448208
1,59388	0,343836	0,827224722
1,63449	0,344485	0,810741096
1,6751	0,338152	0,79497855
1,71571	0,322664	0,779889181
1,75633	0,308945	0,765425816
1,79694	0,298899	0,751555644
1,83755	0,273041	0,738238465
1,87816	0,257499	0,725440724
1,91878	0,245798	0,713128602
1,95939	0,239388	0,701279739
2	0,234641	0,689864831



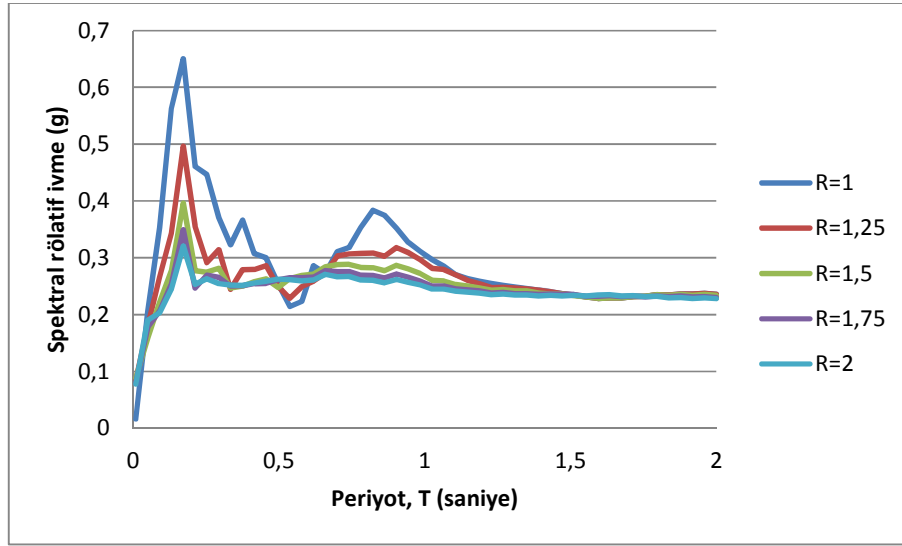
**Şekil 4.6.** ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Niğde istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kayıt grafiği



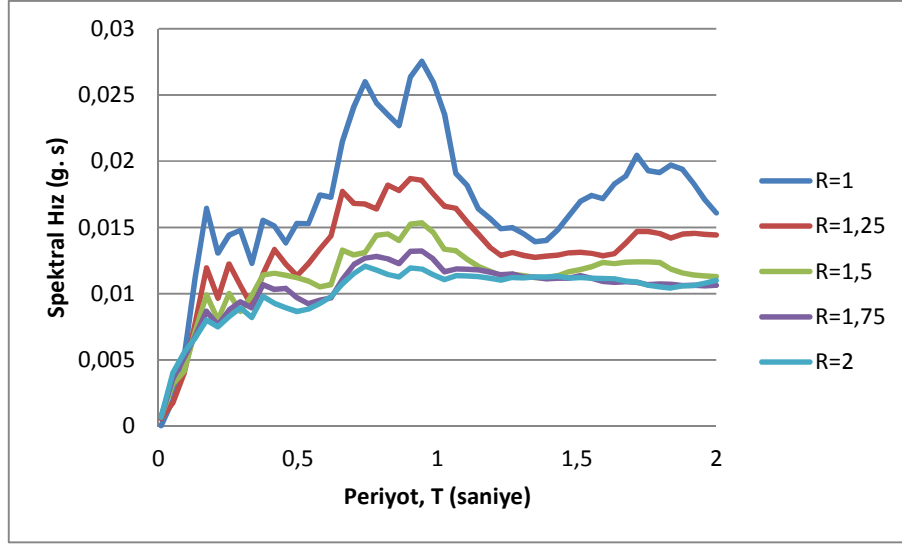
**Şekil 4.7.** ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Niğde istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği



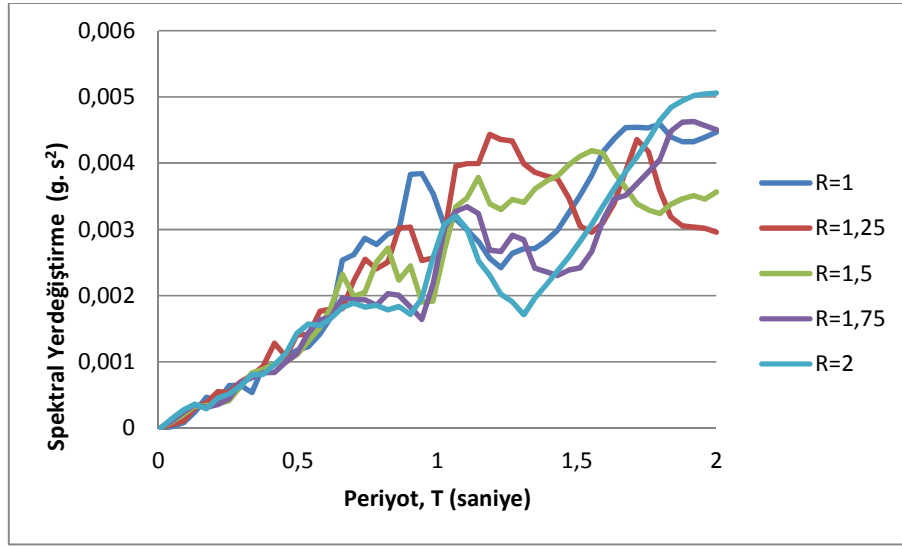
Şekil 4.8. ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Niğde istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği



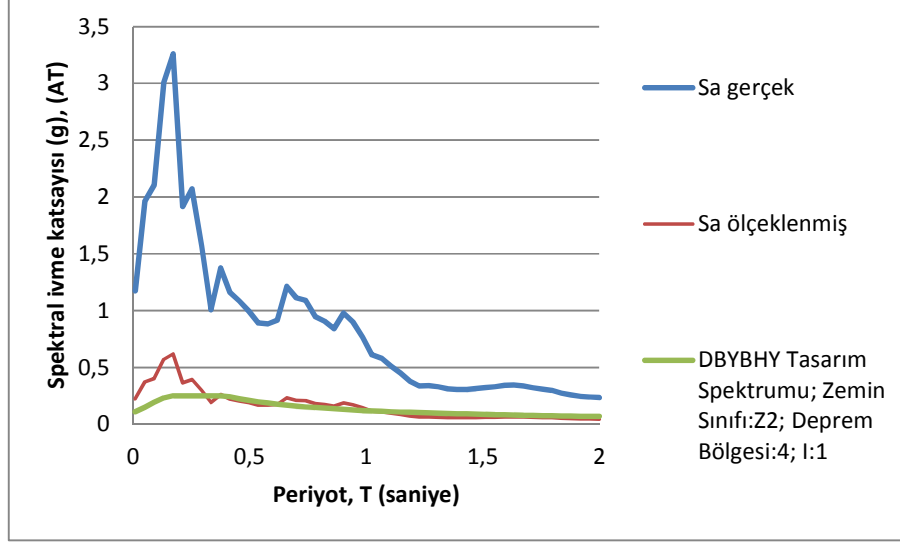
Şekil 4.9. ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Niğde istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği



**Şekil 4.10.** ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Niğde istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği



**Şekil 4.11.** ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Niğde istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği



**Şekil 4.12.** Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Niğde istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın tepki spektrumu

#### 4.5.2 Örnek 2

Bu örnekte, Ecemiş Fay Hattında 2008 yılında Kayseri-Kocasinan'da meydana gelmiş ML:4.8 büyüklüğündeki **Çizelge 4.1.**'deki Aksaray istasyonunda ölçülen N-S (Kuzey-Güney) yönlü deprem kaydı seçilmiştir. Bu depremin ölçüldüğü kayıt istasyonu Z3 yerel zemin sınıfı üzerinde ve 5 derece deprem bölgesinde ( $A_0=0.1$ ) yer almakta olup, bina önem katsayısı ise (I) 1 olarak seçilmiştir.

Bu kaydın, Deprem Yönetmeliği'nde (DBYBHY, 2007) Z3 zemin sınıfı için tanımlanmış tasarım ivme spektrumu ile uyumunu sağlamak için **Çizelge 4.2.**'den Denklem 4.3 vasıtasıyla  $\alpha_{ST}$  katsayısı 3.4 bulunmuştur. Denklem 4.5 vasıtasıyla da,

$$\alpha_{AT} = A_0 I \alpha_{ST} = 0.1 \times 1 \times 3.4 = 0.34 \quad (4.10)$$

olarak bulunmuştur.

Bu deprem kaydının genlikleri,  $\alpha_{AT}$  ölçekleme katsayısı ile doğrusal olarak çarpılarak ölçeklenmiş kayıt elde edilmiştir. Bu kayda ait ölçeklenmemiş kayıt ve  $\alpha_{AT}$  katsayısı ile ölçeklenmiş kayıt aşağıdaki **Şekil 4.9.** ve **Şekil 4.10.**'da gösterilmiş olup, bu kayda ait

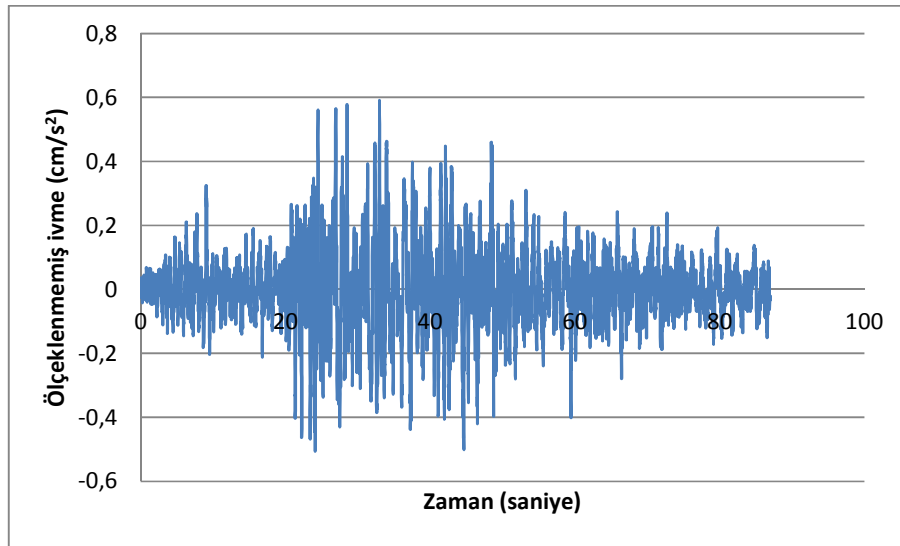
ölçeklenmiş kaydın  $T_A=0.01$  saniye –  $T_B=2$  saniye periyot aralığında %5 sönüme sahip ivme tepki spektrumları ise **Şekil 4.11.**, **Şekil 4.12.**, **Şekil 4.13.** ve **Şekil 4.14.**'te (spektral toplam ivme, spektral rölatif ivme, spektral hız ve spektral yerdeğiştirme şekilleri) gösterilmiştir. Diğer taraftan, bu kayda ait  $\alpha_{AT}$  ile ölçeklenmiş kayıt için tek serbestlik dereceli doğrusal sistem için %5 sönüme sahip ivme tepki spektrumu ve tasarım spektrumu **Şekil 4.15.**'de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.3.**Kayseri-Kocasinan'da meydana gelmiş ML:4.8 büyüklüğündeki Aksaray istasyonunda ölçülen N-S (Kuzey-Güney) yönlü depremin Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre 0.01-2 periyot aralığında ölçeklenmiş kaydın  $S_a^{gercek}$  ve  $S_a^{hedef}$  değerleri

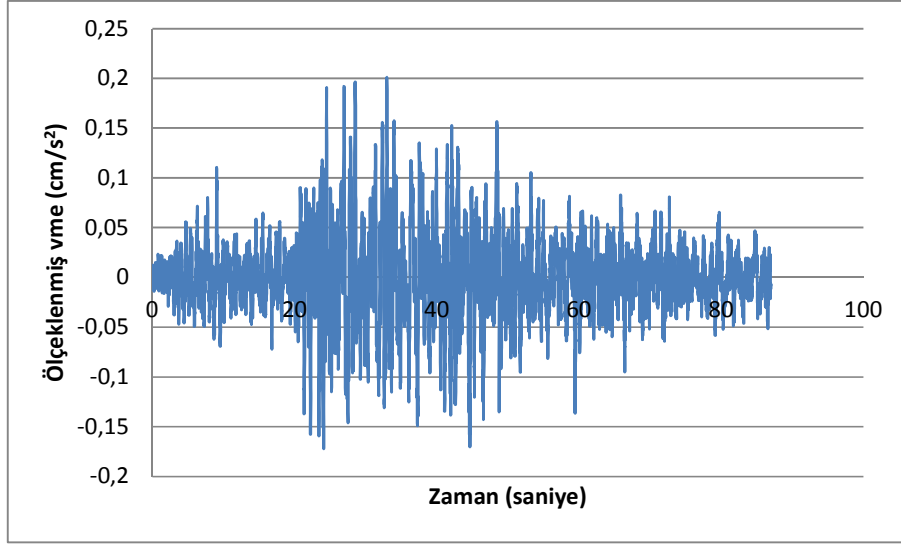
Periyot (saniye)	$S_a^{gercek}$ (gal)	$S_a^{hedef}$ (gal)
0,01	0,234618	1,1
0,0506122	0,462494	1,506122
0,0912245	0,3489	1,912245
0,131837	0,470752	2,31837
0,172449	0,433229	2,5
0,213061	0,353012	2,5
0,253673	0,494142	2,5
0,294286	0,764552	2,5
0,334898	0,570073	2,5
0,37551	0,445514	2,5
0,416122	0,539361	2,5
0,456735	0,587263	2,5
0,497347	0,849666	2,5
0,537959	0,777388	2,5
0,578571	0,659629	2,5
0,619184	0,560542	2,437840168
0,659796	0,64097	2,317038587
0,700408	0,74284	2,208920729
0,74102	0,80825	2,111529072
0,781633	0,66522	2,02329263
0,822245	0,522597	1,942942803
0,862857	0,616788	1,869433184
0,903469	0,596327	1,801898835
0,944082	0,509835	1,739615366
0,984694	0,425844	1,681976701
1,02531	0,454745	1,628459097
1,06592	0,482947	1,57863352
1,10653	0,541044	1,53211179

Çizelge 4.3. devam

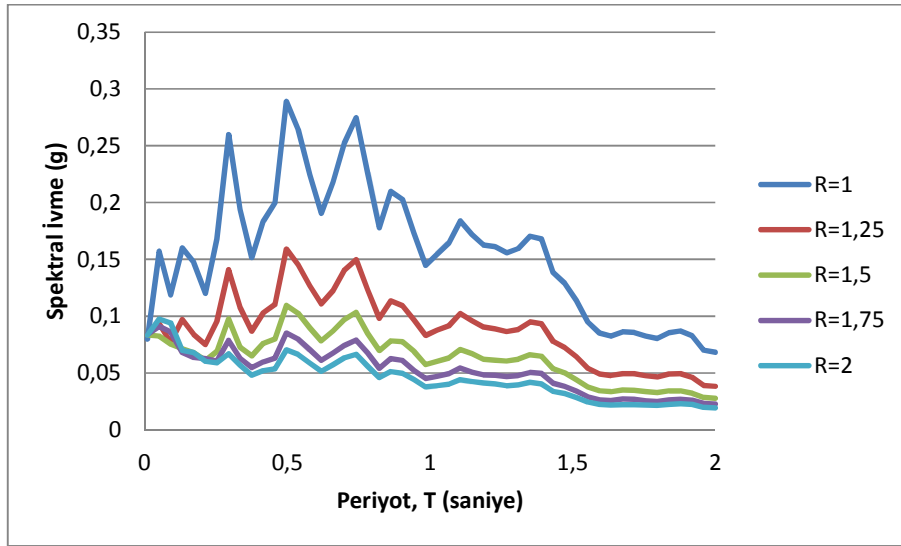
Periyot (saniye)	Sa <sup>gerçek</sup> (gal)	Sa <sup>hedet</sup> (gal)
1,14714	0,50569	1,488565229
1,18776	0,478547	1,44769826
1,22837	0,473807	1,409281166
1,26898	0,458079	1,373084255
1,30959	0,468828	1,338914142
1,3502	0,501108	1,306599616
1,39082	0,494364	1,275981175
1,43143	0,406623	1,246938163
1,47204	0,379861	1,219341401
1,51265	0,334559	1,193081874
1,55327	0,279074	1,168055411
1,59388	0,250184	1,144185691
1,63449	0,2427	1,121386167
1,6751	0,253577	1,099584016
1,71571	0,252262	1,078712976
1,75633	0,242217	1,058707801
1,79694	0,236707	1,039523108
1,83755	0,250774	1,021103293
1,87816	0,25596	1,003401947
1,91878	0,243293	0,986372289
1,95939	0,205875	0,969983394
2	0,200518	0,954194727



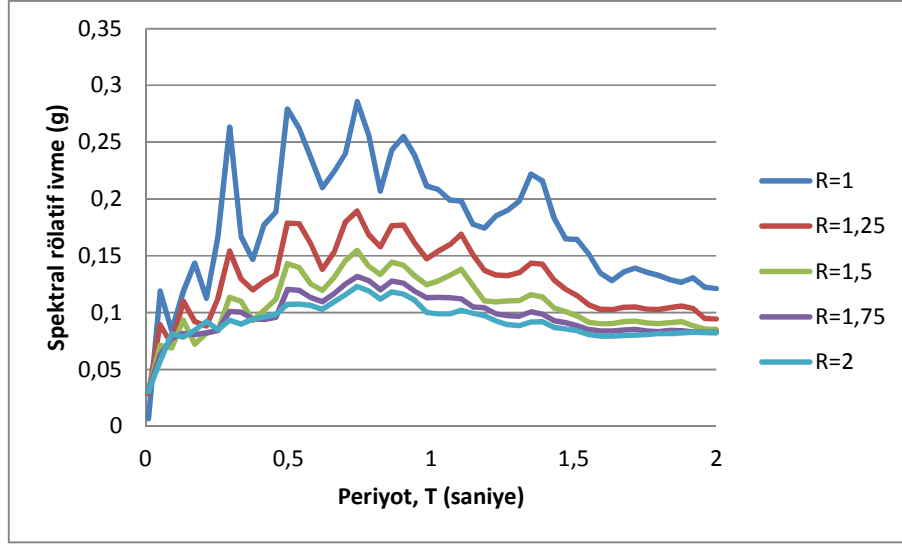
Şekil 4.13. ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Aksaray istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kayıt grafiği



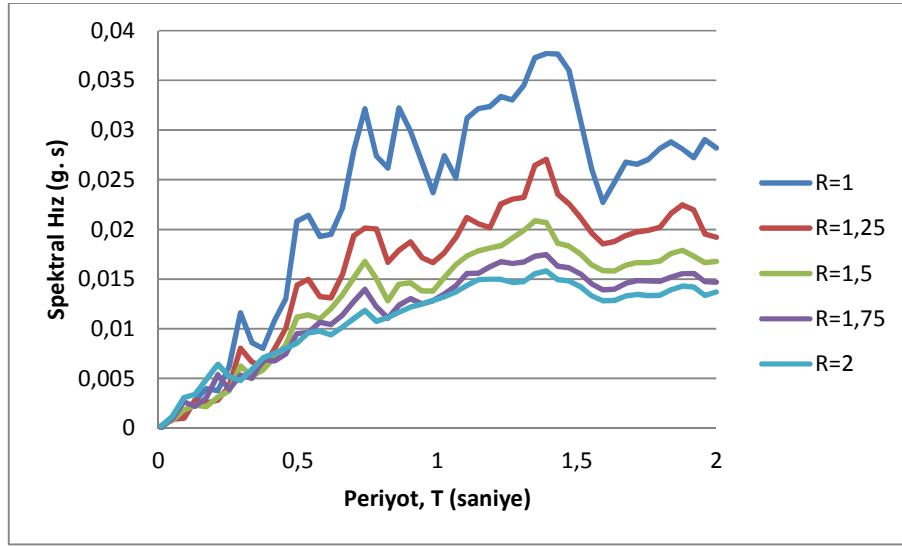
**Şekil 4.14.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Aksaray istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği



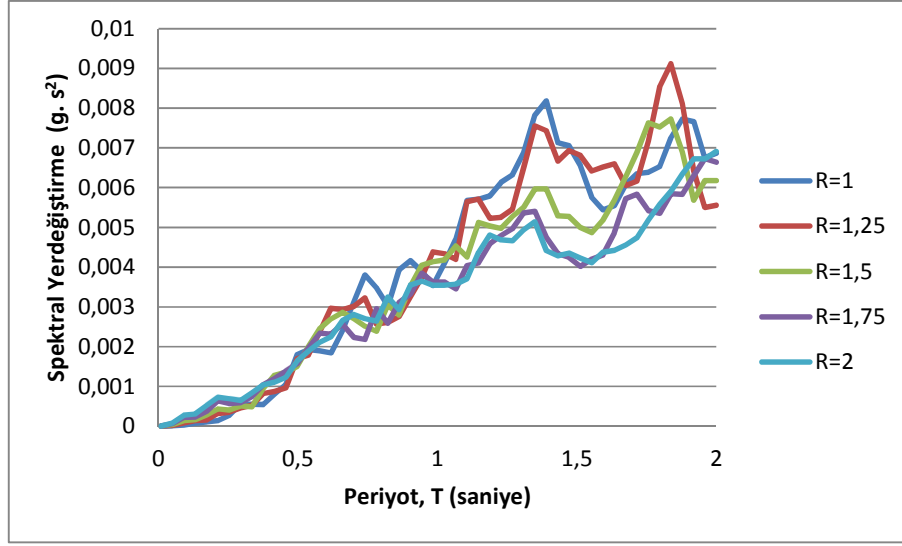
**Şekil 4.15.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Aksaray istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği



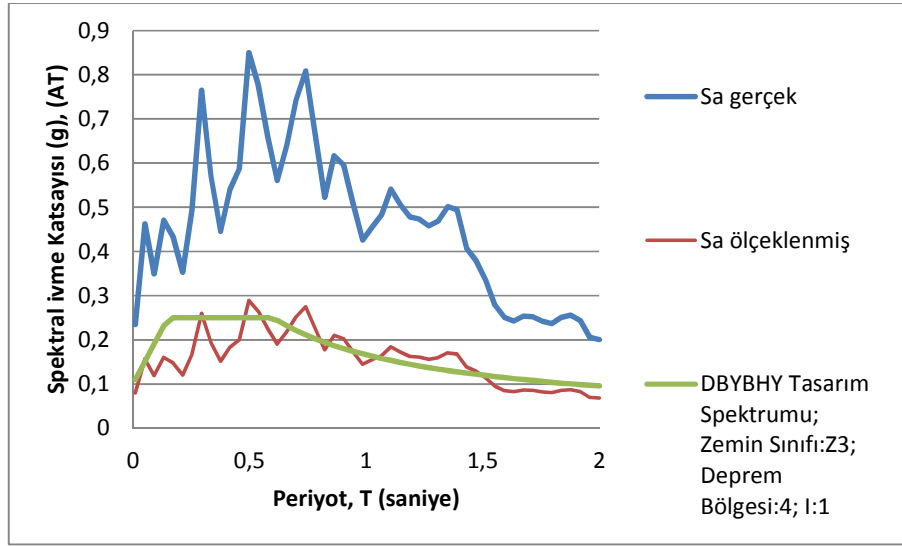
Şekil 4.16. ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Aksaray istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği



Şekil 4.17. ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Aksaray istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği



**Şekil 4.18.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Aksaray istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği



**Şekil 4.19.** Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Aksaray istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın tepki spektrumu

### 4.5.3 Örnek 3

Bu örnekte, Ecemiş Fay Hattında 2008 yılında Kayseri-Kocasinan'da meydana gelmiş **Çizelge 4.1.**'deki MD:3.7 büyüklüğündeki N-S (Kuzey-Güney) yönlü deprem kaydı seçilmiştir. Bu depremin ölçüldüğü kayıt istasyonu Z2 yerel zemin sınıfı üzerinde ve 3

derece deprem bölgesinde ( $A_0=0.2$ ) yer almakta olup, bina önem katsayısı ise (I) 1 olarak seçilmiştir.

Bu kaydın, Deprem Yönetmeliği'nde (DBYBHY, 2007) Z3 zemin sınıfı için tanımlanmış tasarım ivme spektrumu ile uyuşumunu sağlamak için **Çizelge 4.2.**'den Denklem 4.3 vasıtasıyla  $\alpha_{ST}$  katsayısı 9.46 bulunmuştur. Denklem 4.5 vasıtasıyla da,

$$\alpha_{AT} = A_0 I \alpha_{ST} = 0.2 \times 1 \times 9.46 = 1.892 \quad (4.11)$$

olarak bulunmuştur.

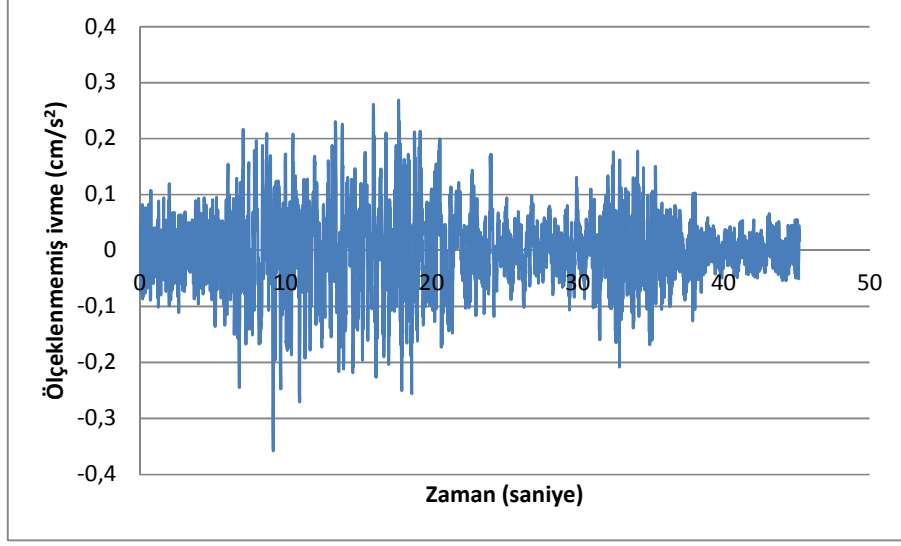
Bu deprem kaydının genlikleri,  $\alpha_{AT}$  ölçekleme katsayısı ile doğrusal olarak çarpılarak ölçeklenmiş kayıt elde edilmiştir. Bu kayda ait ölçeklenmemiş kayıt ve  $\alpha_{AT}$  katsayısı ile ölçeklenmiş kayıt aşağıdaki **Şekil 4.16.** ve **Şekil 4.17.**'de gösterilmiş olup, bu kayda ait ölçeklenmiş kaydın  $T_A=0.01$  saniye –  $T_B=2$  saniye periyot aralığında %5 sönüme sahip ivme tepki spektrumları ise **Şekil 4.18.**, **Şekil 4.19.** ve **Şekil 4.20.**'de (spektral toplam ivme, spektral rölatif ivme, spektral hız ve spektral yerdeğiştirme şekilleri) gösterilmiştir. Diğer taraftan, bu kayda ait  $\alpha_{AT}$  ile ölçeklenmiş kayıt için tek serbestlik dereceli doğrusal sistem için %5 sönüme sahip ivme tepki spektrumu ve tasarım spektrumu **Şekil 4.21.**'de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.4.** Kayseri-Kocasinan'da meydana gelmiş MD:3.7 büyüklüğündeki N-S (Kuzey-Güney) yönlü depremin Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre 0.01-2 periyot aralığında ölçeklenmiş kaydın  $S_a^{\text{gerçek}}$  ve  $S_a^{\text{hedef}}$  değerleri

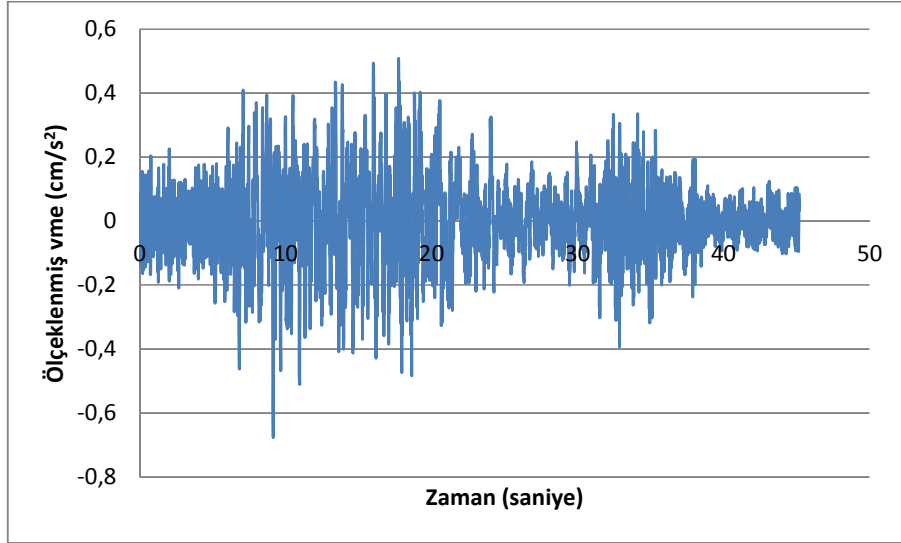
Periyot (saniye)	$S_a^{\text{gerçek}}$ (gal)	$S_a^{\text{hedef}}$ (gal)
0,01	0,143082	1,1
0,0506122	0,160124	1,506122
0,0912245	0,227808	1,912245
0,131837	0,361625	2,31837
0,172449	0,324556	2,5
0,213061	0,253262	2,5
0,253673	0,233915	2,5
0,294286	0,33481	2,5
0,334898	0,278419	2,5
0,37551	0,26744	2,5
0,416122	0,229861	2,422208144

**Çizelge 4.4. devam**

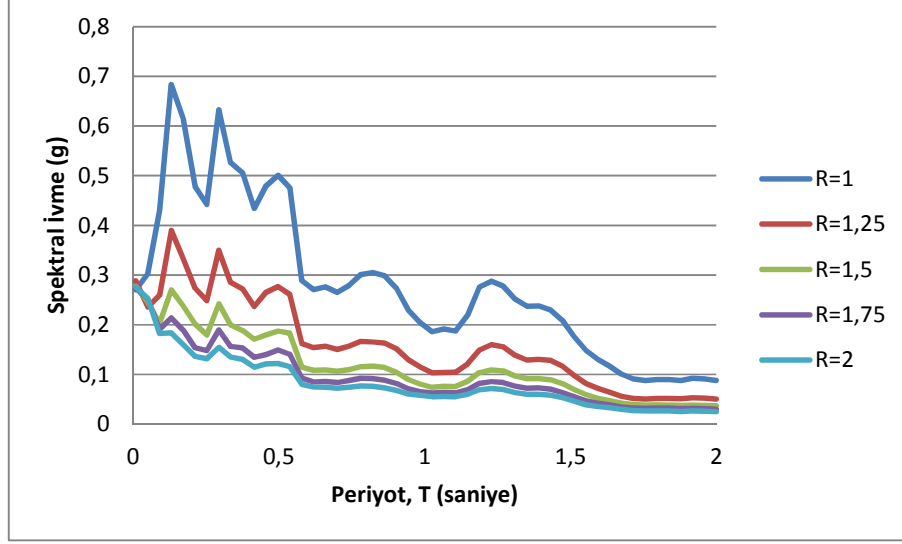
Periyot (saniye)	Sa <sup>gerçek</sup> (gal)	Sa <sup>hedet</sup> (gal)
0,456735	0,253675	2,248311941
0,497347	0,264975	2,100198769
0,537959	0,251934	1,972371233
0,578571	0,152796	1,860812748
0,619184	0,143147	1,762512563
0,659796	0,14608	1,675175293
0,700408	0,140339	1,597008117
0,74102	0,147705	1,526595782
0,781633	0,159384	1,462802495
0,822245	0,161593	1,404711082
0,862857	0,157947	1,351565011
0,903469	0,144485	1,302738948
0,944082	0,121489	1,257709171
0,984694	0,108295	1,216037502
1,02531	0,098553	1,17734528
1,06592	0,101371	1,141322326
1,10653	0,099253	1,107687991
1,14714	0,116117	1,076204647
1,18776	0,145746	1,046658598
1,22837	0,152393	1,018883761
1,26898	0,147052	0,992714076
1,30959	0,133228	0,968009728
1,3502	0,125677	0,944646933
1,39082	0,125977	0,922510377
1,43143	0,121465	0,901512826
1,47204	0,110564	0,881560886
1,51265	0,093448	0,862575742
1,55327	0,078494	0,84448208
1,59388	0,069073	0,827224722
1,63449	0,061899	0,810741096
1,6751	0,053294	0,79497855
1,71571	0,048107	0,779889181
1,75633	0,046497	0,765425816
1,79694	0,047619	0,751555644
1,83755	0,047481	0,738238465
1,87816	0,046653	0,725440724
1,91878	0,048825	0,713128602
1,95939	0,048239	0,701279739
2	0,04653	0,689864831



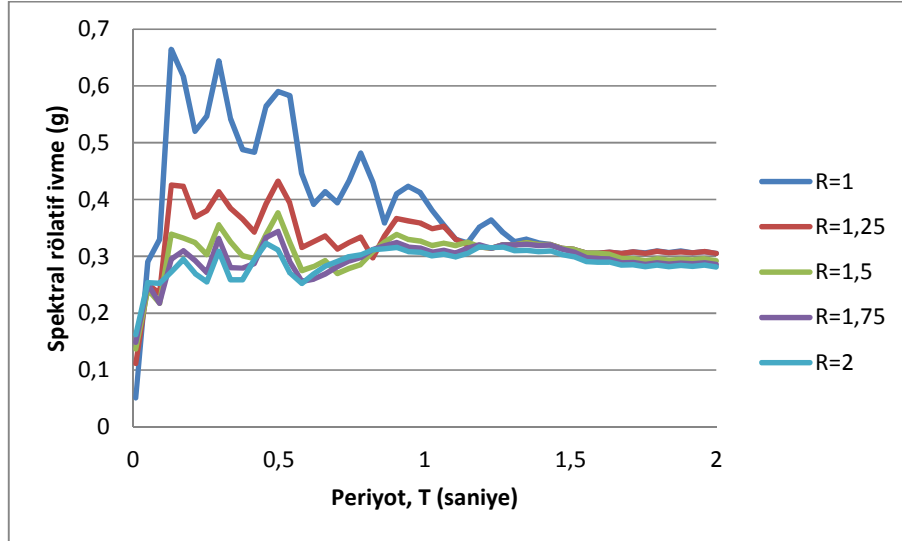
**Şekil 4.20.** MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kayıt grafiği



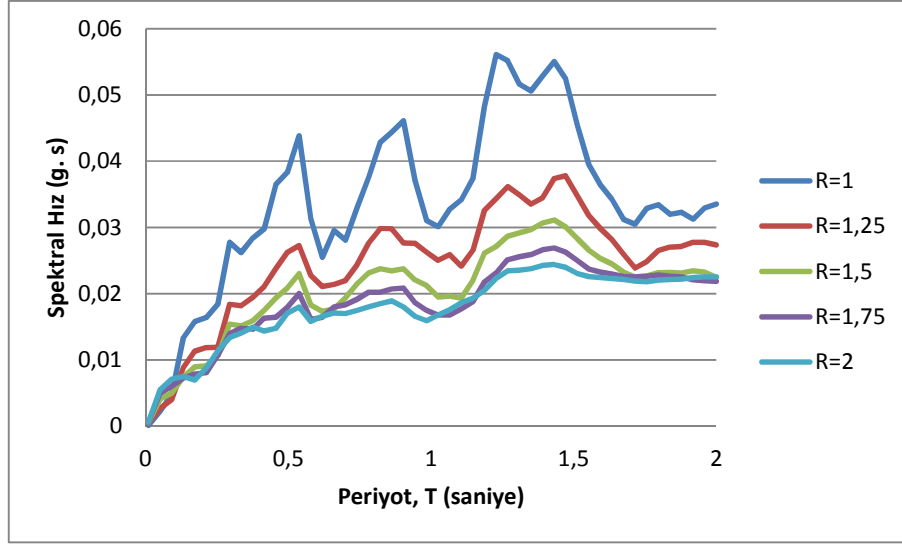
**Şekil 4.21.** MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği



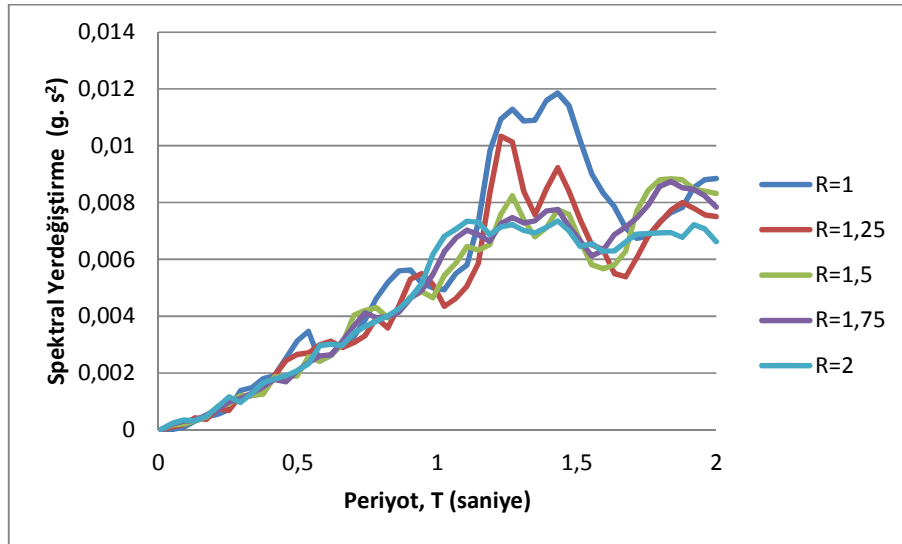
Şekil 4.22. MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği



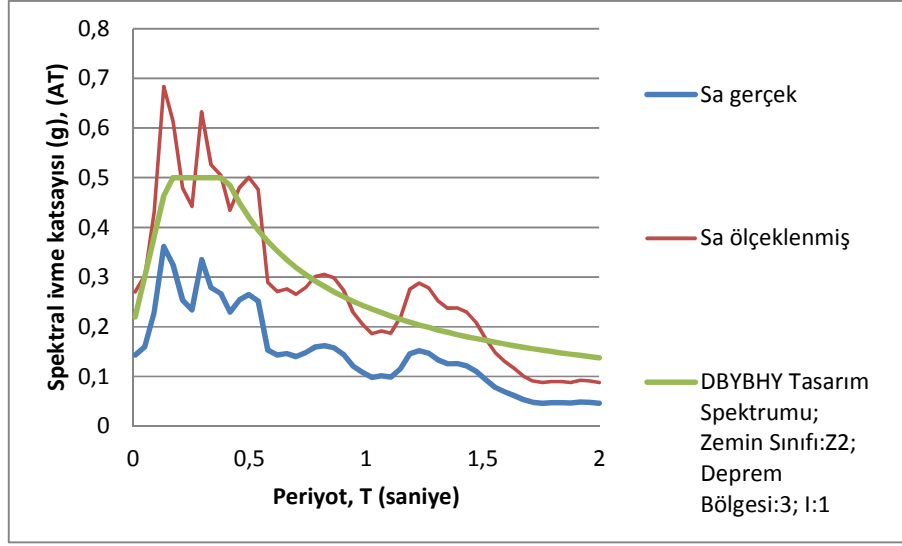
Şekil 4.23. MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği



Şekil 4.24. MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği



Şekil 4.25. MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği



**Şekil 4.26.** Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın tepki spektrumu

## BÖLÜM V

### DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Bu tez, Ecemiş Fay hattında meydana gelmiş depremlere ait yer hareketi kayıtlarının tek serbestlik dereceli sistemlerin sismik davranışının incelenmesi açısından yapılmış ilk çalışmadır. Yapılan çalışma bu bölge için deprem mühendisliği performans dayalı tasarım ilkelerini uygulamak için oldukça yardımcı sonuçlar sağlayacaktır.

Gerçek yer hareketi kayıtlarının deprem yönetmeliğinde tanımlanan tasarım ivme spektrumlarına eşleştirmek üzere seçilecek kayıtların taşınması gereken özellikler ve ölçekleme yöntemlerinden bahsedilmiş olup, Ecemiş fay hattından hareketle, bu fay güzergâhında meydana gelmiş deprem yer hareketi kayıtlarının, deprem yönetmeliğinde tanımlanan tasarım ivme spektrumlarına göre ölçeklenmesi yapılmıştır.

Türkiye Ulusal Kuvvetli Yer Hareketi Veri Tabanında (2015) bulunan, bu fay hattı güzergâhında bulunan 17 adet kayıt alınarak, bu kayıtlara ilişkin kayıtların ölçüldüğü istasyonun yeri, zemin koşulları, mesafe, büyüklük, ivme değerleri, ölçekleme katsayısı gibi özellikleri listelenerek, bu kayıtlardan her bir N-S (kuzey-güney) ve E-W (doğu-batı) bileşen için ölçeklenmemiş ve ölçeklenmiş ivme kayıt grafikleri ile zaman tanım alanında ölçekleme yöntemiyle tek serbestlik dereceli doğrusal bir sistemin %5 sönüme sahip olacak şekilde  $T_A=0.01$  saniye –  $T_B=2$  saniye periyot aralığında tepki spektrum grafikleri (spektral toplam ivme, spektral rölatif ivme, spektral hız ve spektral yerdeğiştirme şekilleri) oluşturulmuştur.

Ecemiş fay hattı güzergâhında bulunan 17 adet kayıttan, yönetmeliklerde belirlenen şartları sağlayan tasarım ivme spektrumu ile uyuşacak şekilde ölçeklemeye uygun üç adet kayıt seçilerek, bu kayıtların  $T_A=0.01$  saniye –  $T_B=2$  saniye periyot aralığında tek serbestlik dereceli doğrusal bir sistemin %5 sönüme sahip olacak şekilde ölçeklenmesi üç uygulama ile gösterilmiştir.

Tez içeriğinde, gerçek deprem kayıtlarının yönetmeliklerde belirlenen şartları sağlayacak şekilde seçilip tasarım ivme spektrumu ile uyuşacak şekilde ölçeklenmesinin

öneminden bahsedilmiştir. Ecemiş fay hattı güzergâhında meydana gelmiş deprem kayıtlarına baktığımızda ise, bu kayıtlardan bazılarının ölçeklemeye uygun kayıtlar olmadığını görmekteyiz. Nitekim, Ekler bölümünde ölçeklenmiş deprem kayıtlarından oluşturduğumuz tepki spektrumlarını incelediğimizde tasarım spektrumuna göre ölçeklenmiş kayıtlardan hangilerinin uygun, hangilerinin uygun kayıtlar olmadığını görmekteyiz.

Dolayısıyla, gerçek yer hareketi kayıtlarının deprem yönetmeliğinde tanımlanan tasarım ivme spektrumlarına eşleştirmek üzere yapılacak olan ölçekleme yönteminde uygun kayıtların seçilmesi ve yönetmeliğe göre seçilecek kayıtların taşınması gereken özelliklerine dikkat edilmesi gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

Altın, T. B., “Ecemiş Çayı Vadi Oluğunda Polisiklik Topografya Şekilleri”, İstanbul, 2008.

Arpat, E. ve Şaroğlu, F., “Türkiye’deki bazı önemli tektonik olaylar”, *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni 18*, 29-41, 1975.

Bispec 2.20 Trial, Hachem, M., Bispec Earthquake Solution, <http://www.eqsols.com/Pages/Bispec.aspx>, Copyright (C) 2012-2015

Bommer, J. J., Acevedo, A. B. and Douglas, J., “The Selection and Scaling of Real Earthquake Accelerograms for Use in Seismic Design and Assessment, Proceedings of ACI International Conference on Seismic Bridge Design and Retrofit”, *American Concrete Institute*, 2003.

Celep, Z., Yapı Dinamiği, *Beta Dağıtım*, İstanbul, 2011.

DBYBHY, Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik, *T.C. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Deprem Araştırma Dairesi*, Ankara, 2007.

Demirtaş, R., “Kuzey Anadolu Fay zonunun batı kesiminde Taşkesti-Çayköy arasında trench çalışmaları”, *TJK Kurultayı Bülteni 9: 62-76*, 1996.

Dirik, K. and Göncüoğlu, M.C., “Neotectonic characteristics of the Central Anatolia”, *International Geology Review*, 38, 807-817, 1996.

Eyidoğan, H., Utku, Z., Güçlü, U. ve Değirmenci, E., “Türkiye Büyük Depremleri Makro-Sismik Rehberi”, *İTÜ Maden Fakültesi Yayını*, 109s., 1991.

Excel, Microsoft Office, Copyright (C) 2010.

Gençoğlu, S., İnan, E. ve Güler, H., “Türkiye’nin Deprem Tehlikesi”, *TMMOB Jeofizik Mühendisleri Odası Yayını*, 701s, 1991.

Fahjan, Y.M., “Türkiye Deprem Yönetmeliği (DBYBHY, 2007) Tasarım İvme Spektrumuna Uygun Gerçek Deprem Kayıtlarının Seçilmesi ve Ölçeklenmesi”, *İMO Teknik Dergi*, 4423- 4444, 2008.

Hiessleitner, G., “Neve Bitraege Zur Geologic Chromerz Führender Peridotit Serpentine Des Sudanaticshen Taurus”, *M.T.A Enstitüsü Dergisi*, No:46/47, 20 - 27, 1954.

Kocyyigit, A. and Beyhan, A., “A new intracontinental transcurrent structure: the Central Anatolian Fault Zone”, Turkey, *Tectonophysics*, 284, 317-336, 1998.

Krinitzsky, E. L. and Chang F. K., “Specifying Peak Motions for Design Earthquakes, State-of the-Art for Assessing Earthquake Hazards in the United States”, *US Army Corps of Engineers*, Report 7, Miscellaneous Paper S-73-1, 1977.

Metz, K., “Aladađ ve Karanfil Dağı’nın Yapısı ve Bunların Klikya Torosu Tesmiye Edilen Batı Kenarları Hakkında Yapılan Jeolojik Etüd”, *MTA Enstitüsü Dergisi*, 48, 63 - 76, 1954.

Naeim, F. and Kelly, JM., “Design of Seismic Isolated Structures: From Theory to Practice”, John Wiley & Sons, 1999.

Nikolaou, A.S., “A GIS Platform for Earthquake Risk Analysis”, Ph.D. Dissertation, *State University of New York at Buffalo*, 1998.

Okumura, K., Yoshioka, T. and Kuşçu, İ., “Surface faulting on the North Anatolian Fault in these two millenia”, *In Proceeding of the Workshop on Paleosismology, US Geological Survey*, Open File Report 94-568: 143p., 1994.

Özdemir, Z. and Fahjan, Y.M., “Gerçek Deprem Kayıtlarının Tasarım Spektrumlarına Uygun Olarak Zaman ve Frekans Tanım Alanlarında Ölçekleme Yöntemlerinin

Karşılaştırılması”, **6. Ulusal Deprem Mühendisliği Konferansı 16-20 Ekim**, İstanbul, Türkiye, 2007.

Reiter, L., “Earthquake Hazard Analysis: Issues and Insights”, **Columbia University Press**, 1990.

Stewart, J. P., Chiou, S. J., Bray, J. D., Graves, R. W., Somerville, P. G. and Abrahamson, N. A., “Ground Motion Evaluation Procedures for Performance-Based Design, PEER Report 2001/09”, **Pacific Earthquake Engineering Research Center**, University of California, Berkeley, 2001.

Şaroğlu, F., Emre, Ö. ve Boray, A., “Türkiye’nin Diri Fayları ve Depremsellikleri”, **MTA Rapor No: 8174**, 394s., 1987.

Şaroğlu, F., Emre, Ö. ve KUŞÇU, İ., “Türkiye Diri Fay Haritası”, **MTA yayını**, 1992.

Şaroğlu, F., Emre, Ö. ve Kuşçu, İ., “Ecemiş fayı ve deprem potansiyeli”, **Ecemiş Fay Kuşağı Çalışma Grubu Workshop I**, Bildiri Özleri: 20-30, Niğde, 2001.

Türkiye Ulusal Kuvvetli Yer Hareketi Veri Tabanı (Strong Ground Motion Database Of Türkiye), [http://kyhdata.deprem.gov.tr/2K/kyhdata\\_v4.php](http://kyhdata.deprem.gov.tr/2K/kyhdata_v4.php), 2015.

Türkiye Vs30 dağılım haritası, <http://earthquake.usgs.gov/hazards/apps/vs30/downloads/Turkey.jpg>, 2015.

Vanmarcke, E.H., “State-of-the-Art for Assessing Earthquake Hazards in the United States: Representation of Earthquake Ground Motions – Scaled Accelerograms and Equivalent Response Spectra”, **US Army Corps of Engineers Waterways Experiment Station**, Miscellaneous Paper S-73-1, Report14, , Vicksburg, Mississippi, 1979.

Yetiş, C., “Çamardı (Niğde) Yakın ve Uzak Dolayının Jeoloji İncelemesi ve Ecemiş Yarılım Kuşağının Maden Boğazı - Kamışlı Arasındaki Özellikleri”, Doktora Tezi, **İ.Ü. Fen Fak.**, İstanbul, 164 s., 1978a.

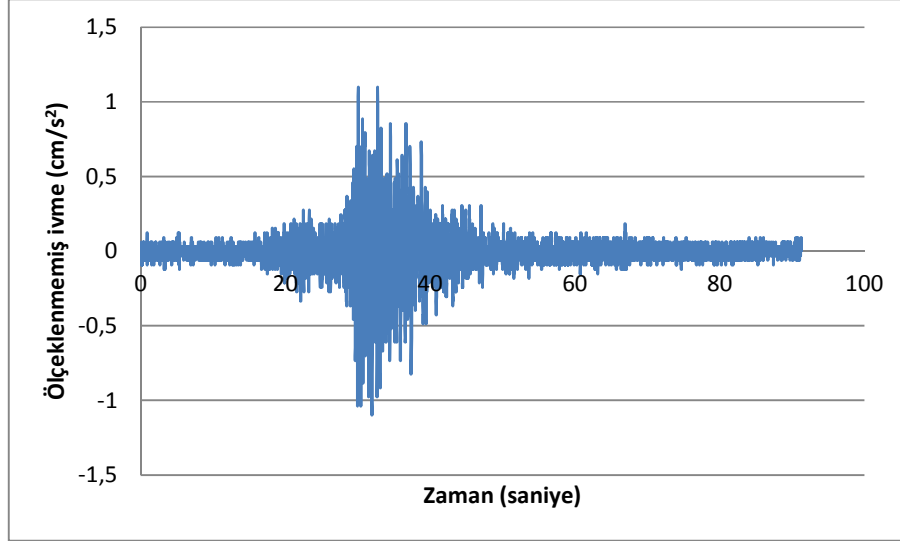
Yetiş, C., “Geology of the amardı (Niğde) region and the characteristics of the Ecemiş Fault Zone between Maden Boğazı and Kamışlı”, *Revue de la Faculte des Scienses*, İstanbul, B / 43, 41-61, 1978b.

## EKLER

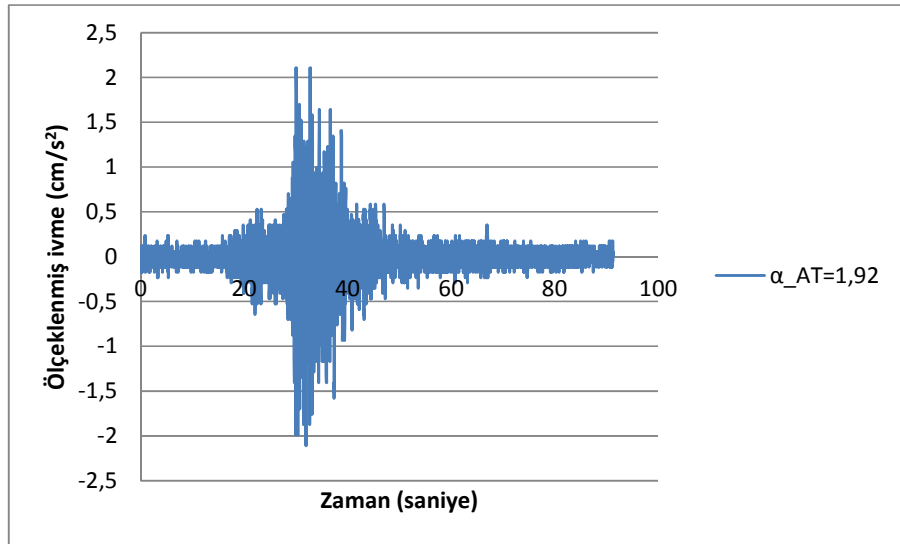
### ECEMİŞ FAY HATTINDA MEYDANA GELMİŞ DEPREMLERE AİT N-S (KUZEY-GÜNEY) VE E-W (DOĞU-BATI) YÖNLÜ ÖLÇEKLENMİŞ VE ÖLÇEKLENMEMİŞ İVME KAYITLARI İLE TEPKİ SPEKTRUM GRAFİKLERİ

Eklerde, Ecemiş Fay hattı güzergâhında meydana gelmiş **Çizelge 4.1.**'deki 17 adet yer hareketi kaydı deprem yönetmeliği tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenerek, ölçeklenmiş kayıtlardan ölçekleme katsayısı Bölüm 4'de belirtilen kurallara uygun 16 adet kayıt için ölçeklenmiş ve ölçeklenmemiş ivme kayıt grafikleri ile ölçeklenmiş her bir kaydın %5 sönüme sahip tepki spektrum grafikleri (spektral toplam ivme, spektral rölatif ivme, spektral hız ve spektral yerdeğiştirme şekilleri) ve Deprem Yönetmeliğinde (DBYBHY, 2007) tanımlanmış olan ilgili zemin sınıfına ait tasarım spektral ivme katsayıları,  $A(T)$ , karşılaştırılması yapılmıştır.

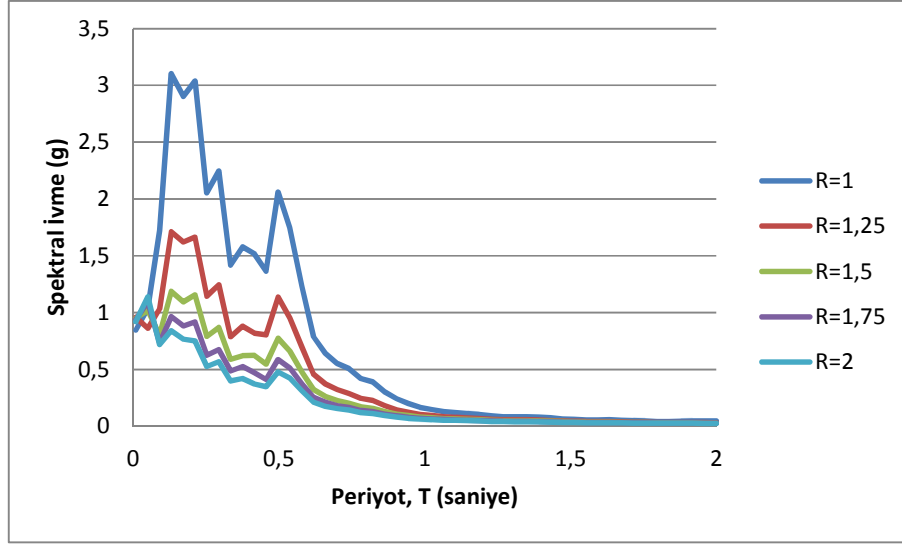
**1. 11 Haziran 1999 Tarihinde Meydana Gelen MD:4.0 Büyüklüğündeki Sivas Merkezli Depreme Ait N-S (Kuzey-Güney) ve E-W (Doğu-Batı) Yönlü Ölçeklenmiş ve Ölçeklenmemiş İvme Kayıtları ve Tepki Spektrumları**



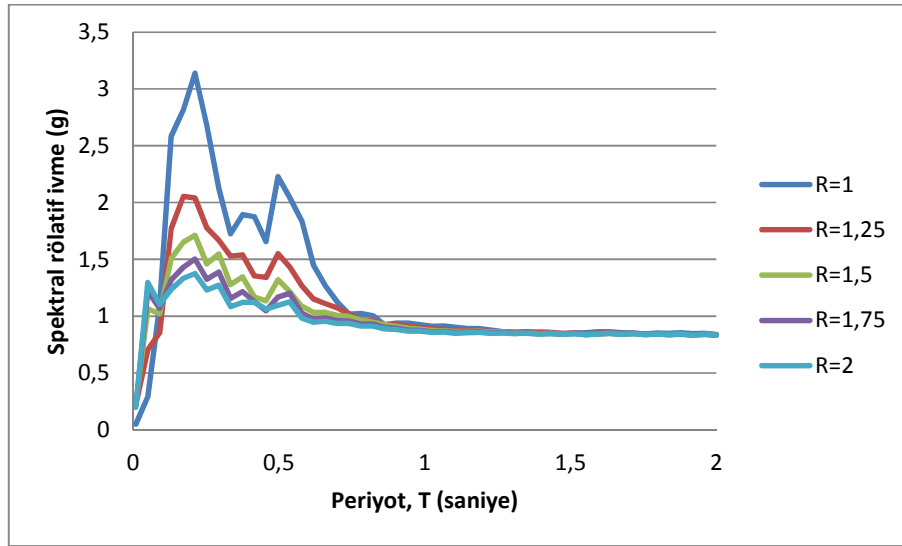
**Şekil 1.** MD:4.0 büyüklüğündeki Sivas Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kayıt grafiği



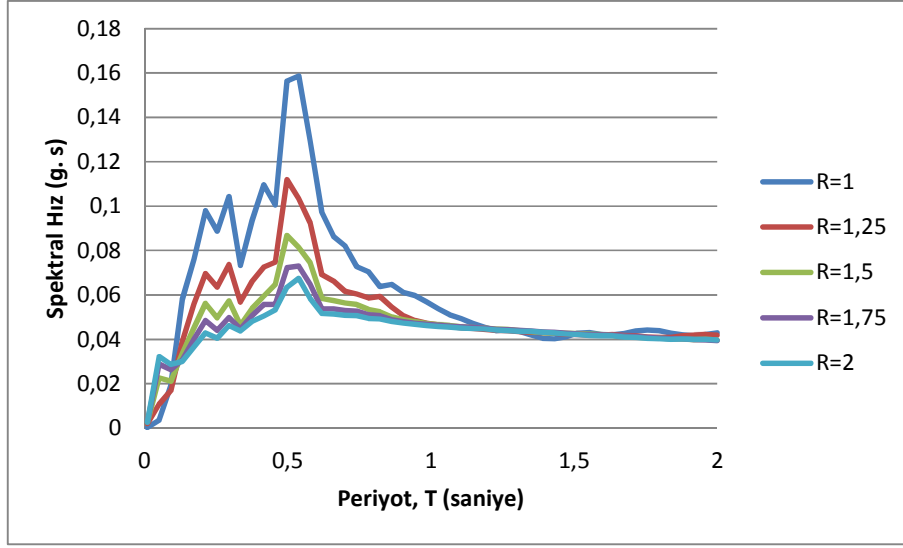
**Şekil 2.** MD:4.0 büyüklüğündeki Sivas Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği



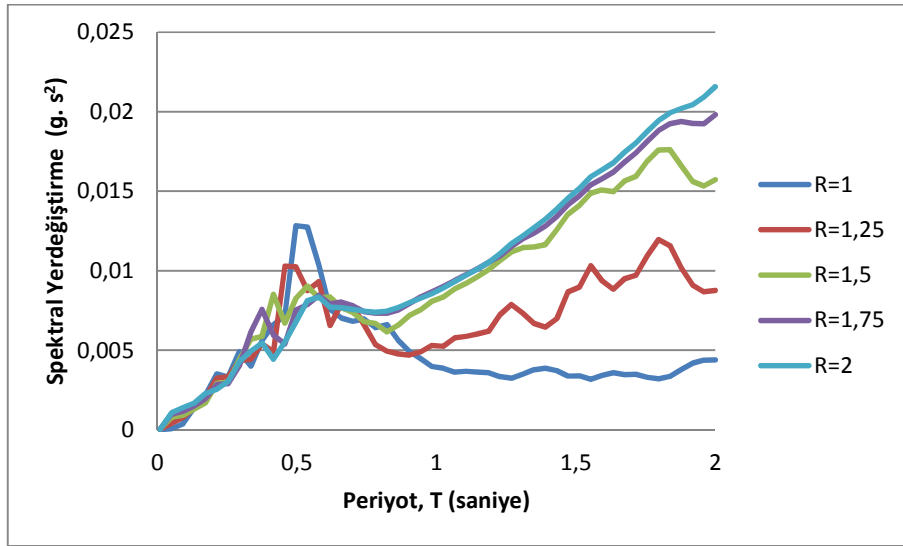
Şekil 3. MD:4.0 büyüklüğündeki Sivas Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği



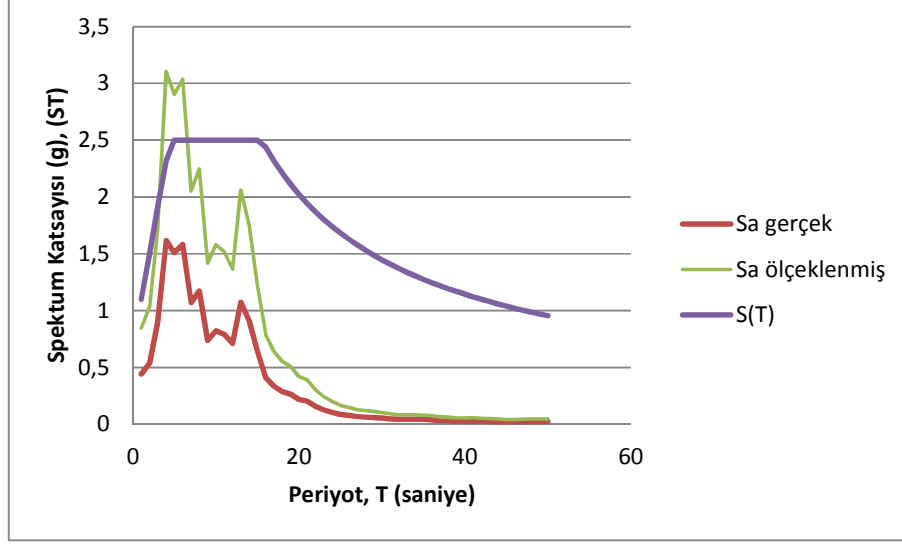
Şekil 4. MD:4.0 büyüklüğündeki Sivas Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği



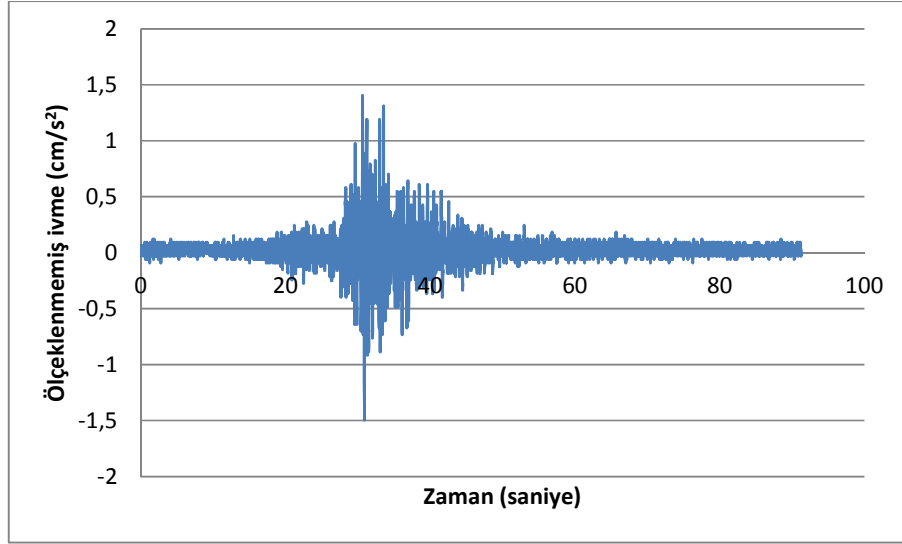
Şekil 5. MD:4.0 büyüklüğündeki Sivas Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği



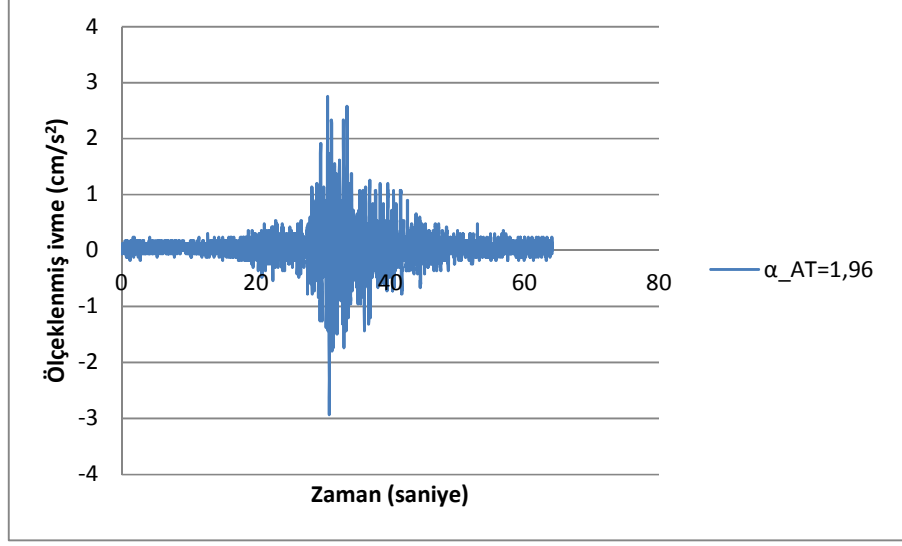
Şekil 6. MD:4.0 büyüklüğündeki Sivas Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği



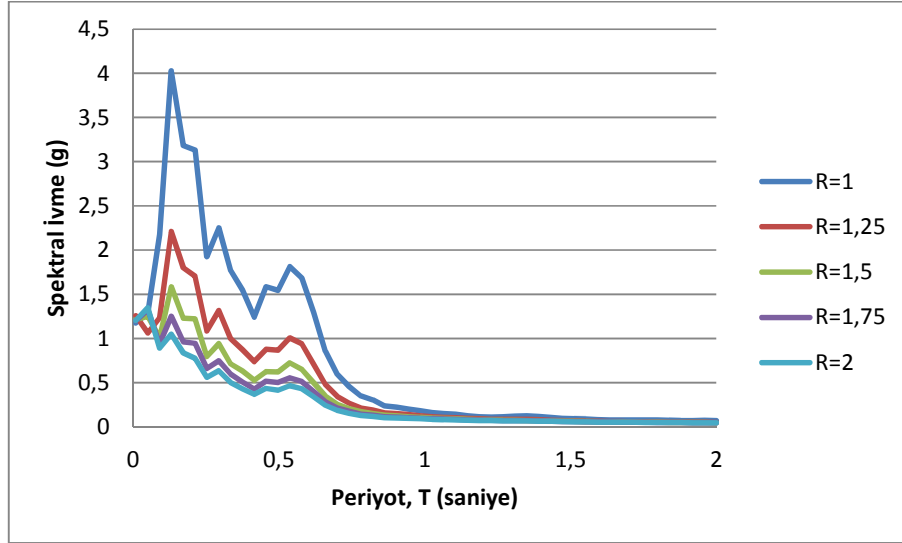
**Şekil 7.** Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş MD:4.0 büyüklüğündeki Sivas Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın tepki spektrumu



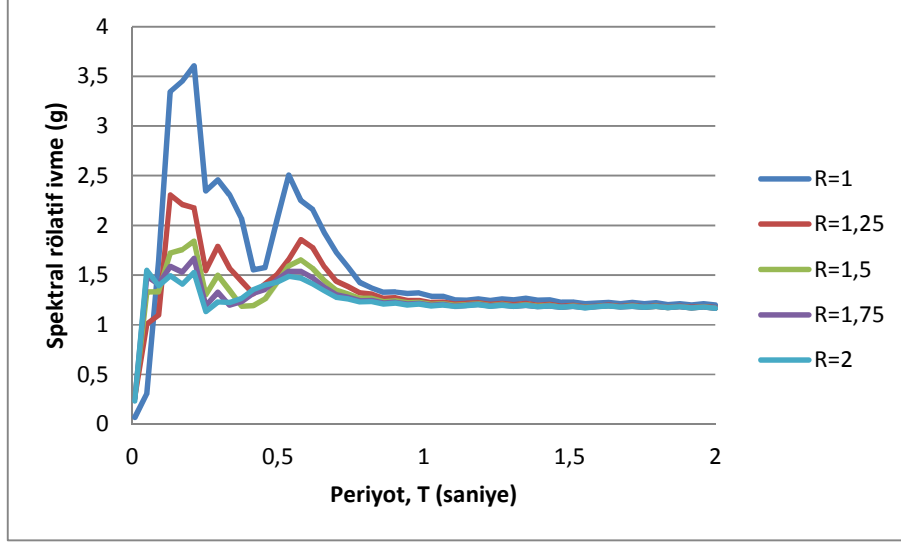
**Şekil 8.** MD:4.0 büyüklüğündeki Sivas Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kayıt grafiği



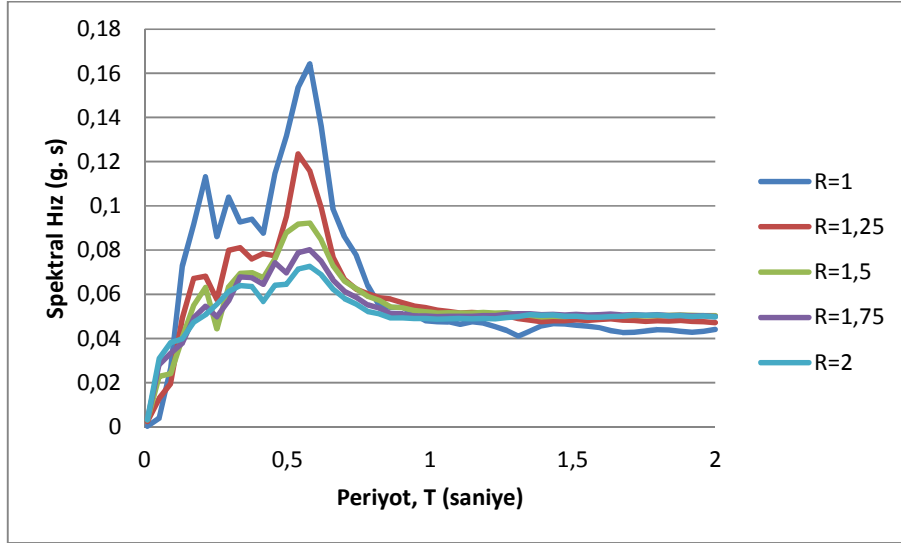
Şekil 9. MD:4.0 büyüklüğündeki Sivas Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği



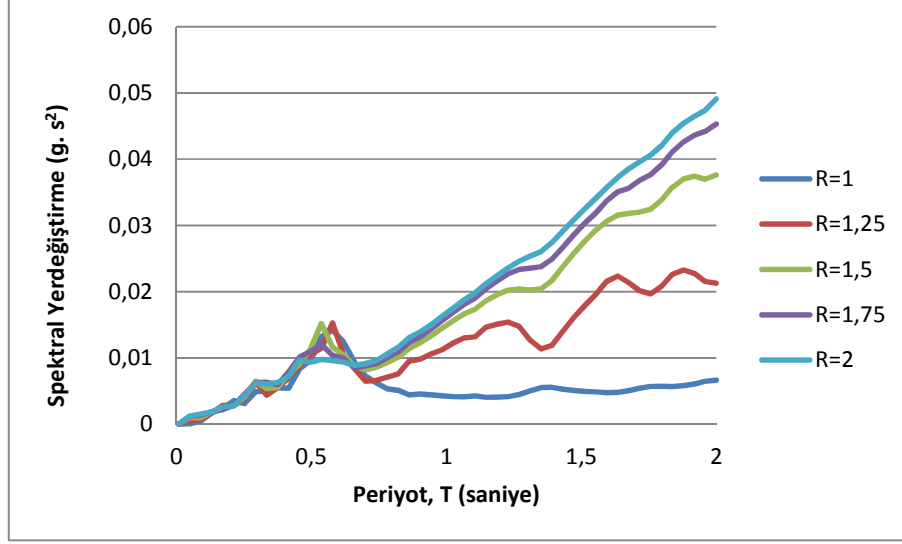
Şekil 10. MD:4.0 büyüklüğündeki Sivas Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği



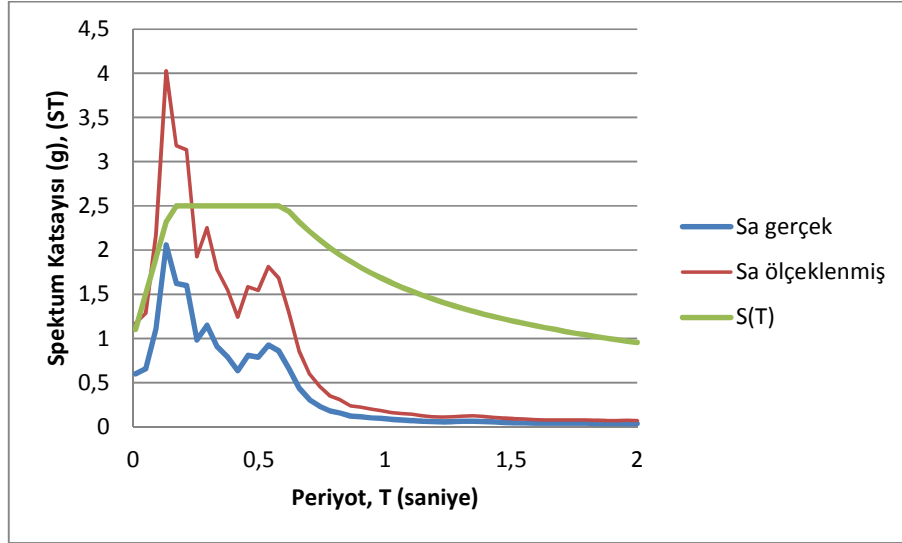
Şekil 11. MD:4.0 büyüklüğündeki Sivas Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği



Şekil 12. MD:4.0 büyüklüğündeki Sivas Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği

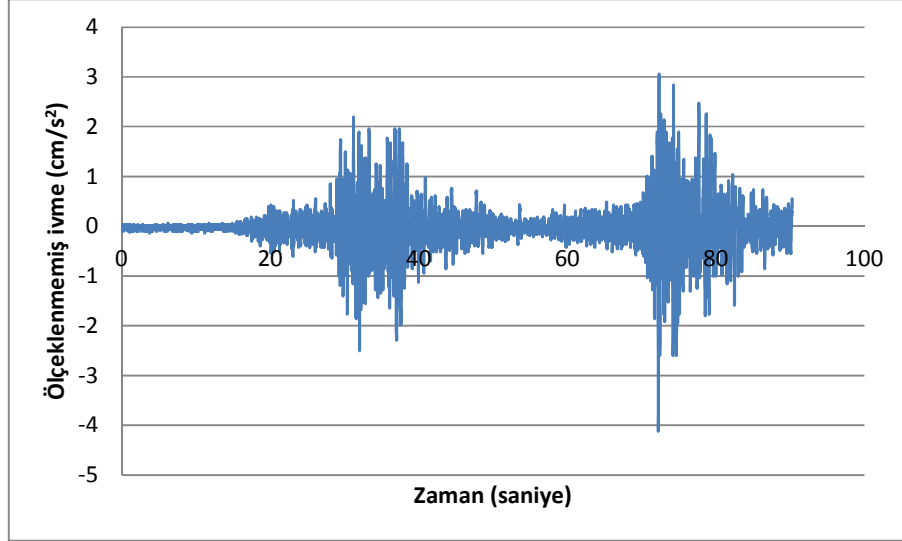


Şekil 13. MD:4.0 büyüklüğündeki Sivas Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği

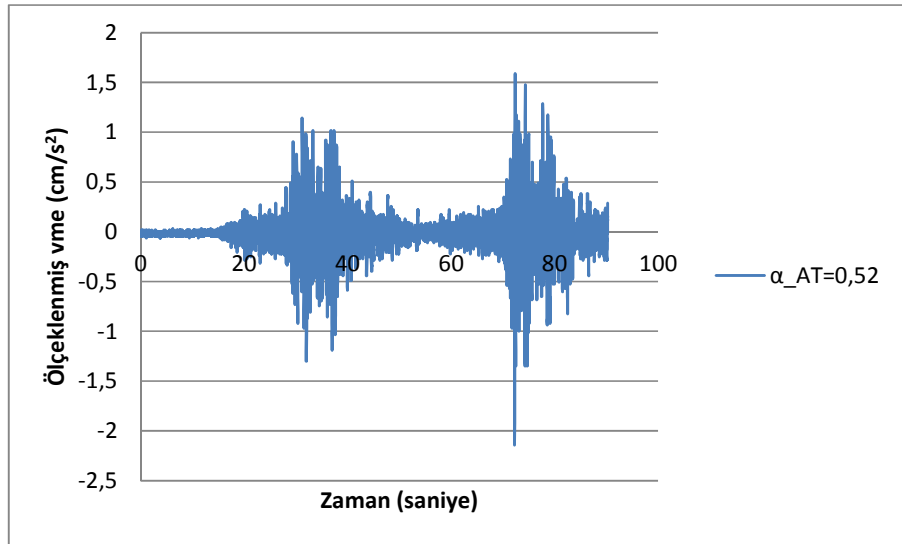


Şekil 14. Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş MD:4.0 büyüklüğündeki Sivas Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın tepki spektrumu

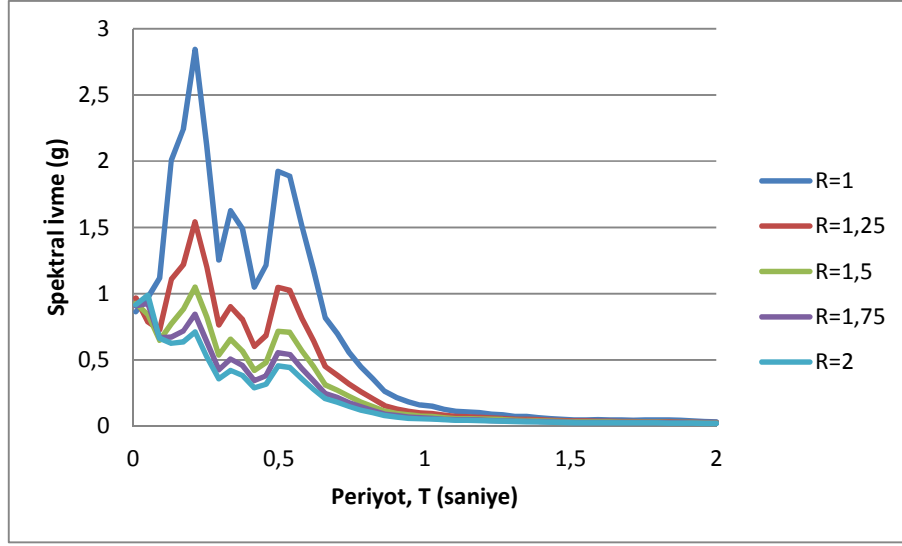
**2. 11 Haziran 1999 Tarihinde Meydana Gelen MD:4.5 Büyüklüğündeki Sivas Merkezli Depreme Ait N-S (Kuzey-Güney) ve E-W (Doğu-Batı) Yönlü Ölçeklenmiş ve Ölçeklenmemiş İvme Kayıtları ve Tepki Spektrumları**



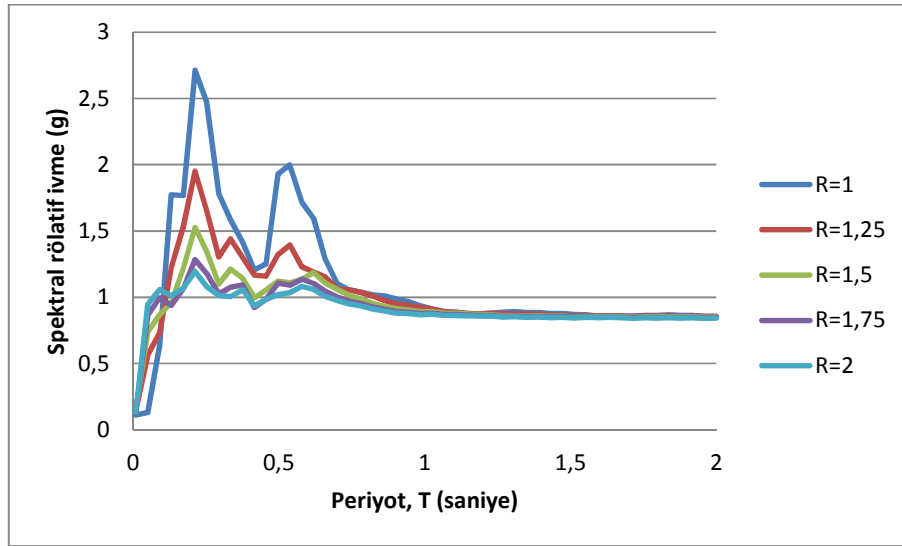
**Şekil 15.** MD:4.5 büyüklüğündeki Sivas Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kayıt grafiği



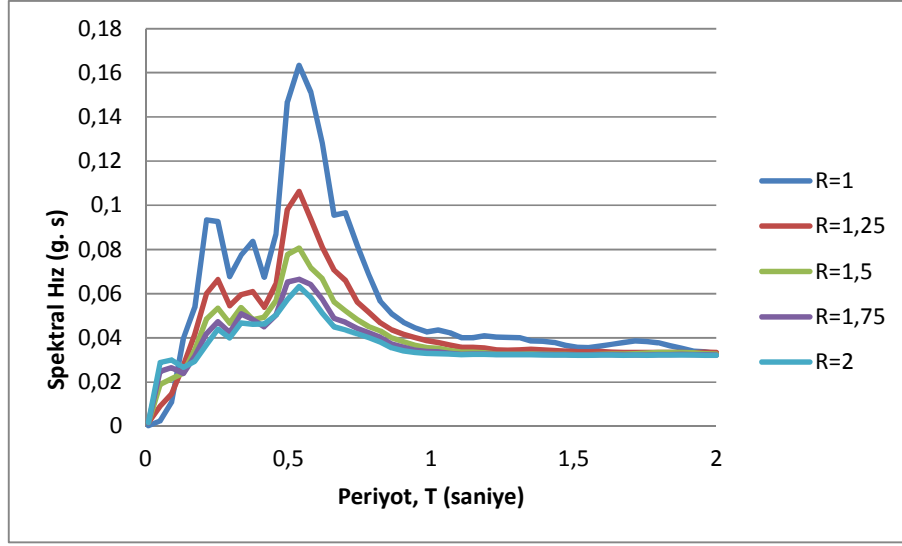
**Şekil 16.** MD:4.5 büyüklüğündeki Sivas Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği



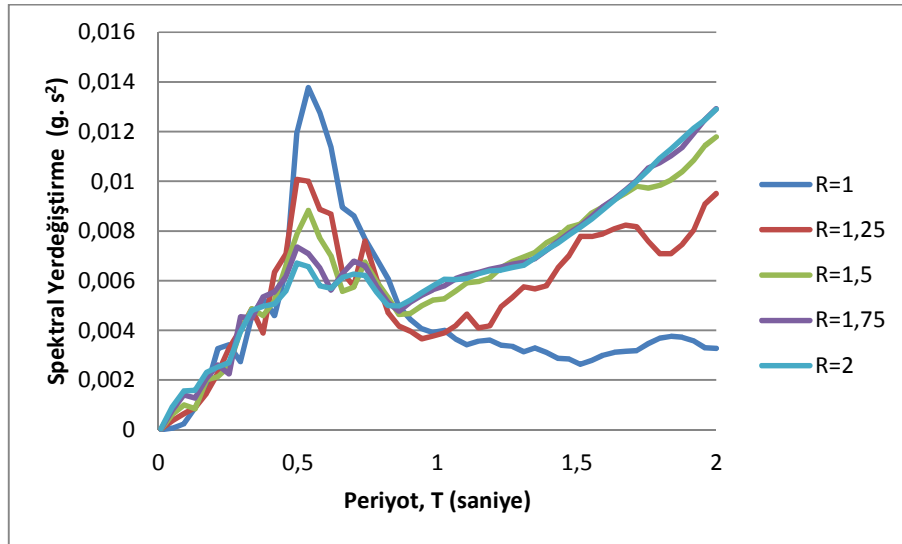
Şekil 17. MD:4.5 büyüklüğündeki Sivas Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği



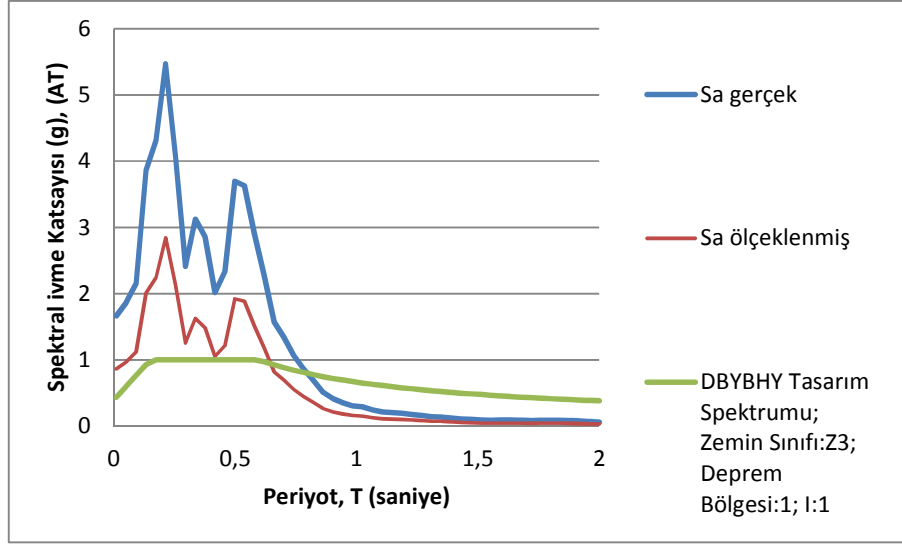
Şekil 18. MD:4.5 büyüklüğündeki Sivas Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği



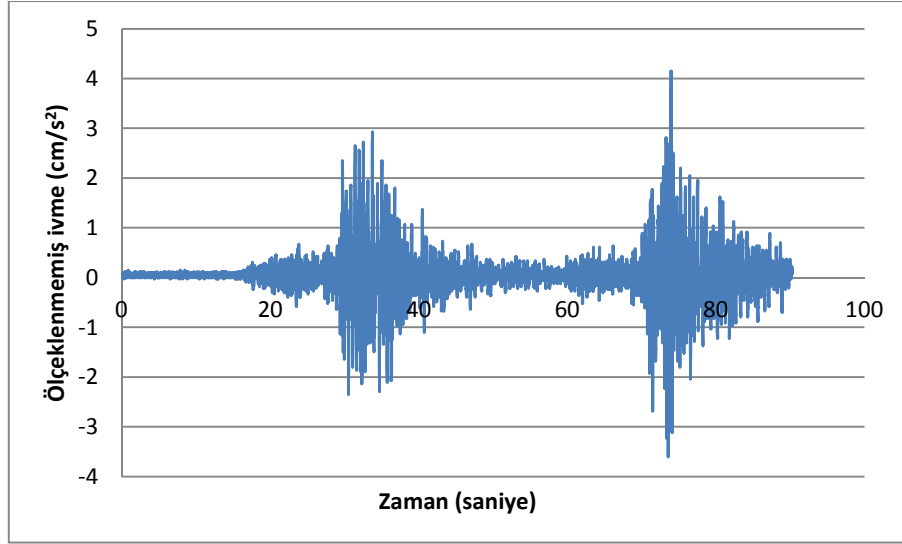
Şekil 19. MD:4.5 büyüklüğündeki Sivas Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği



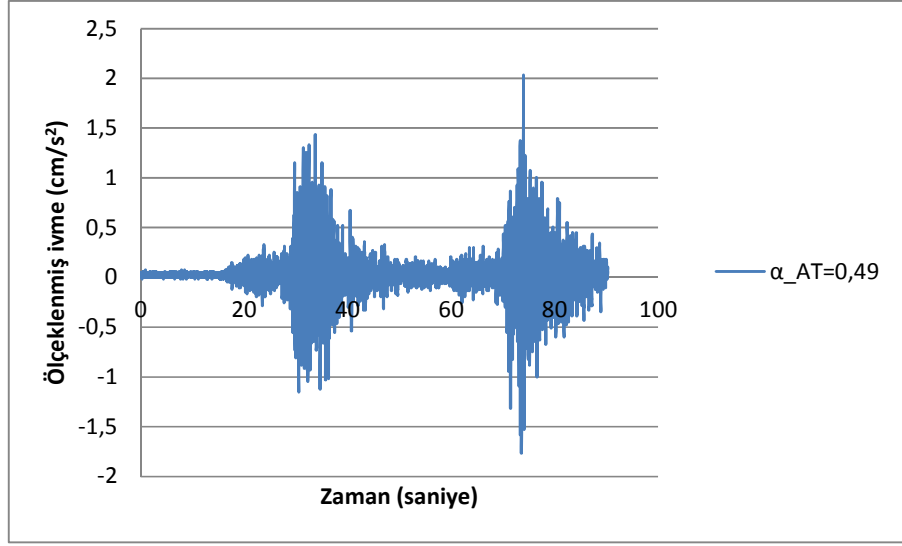
Şekil 20. MD:4.5 büyüklüğündeki Sivas Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği



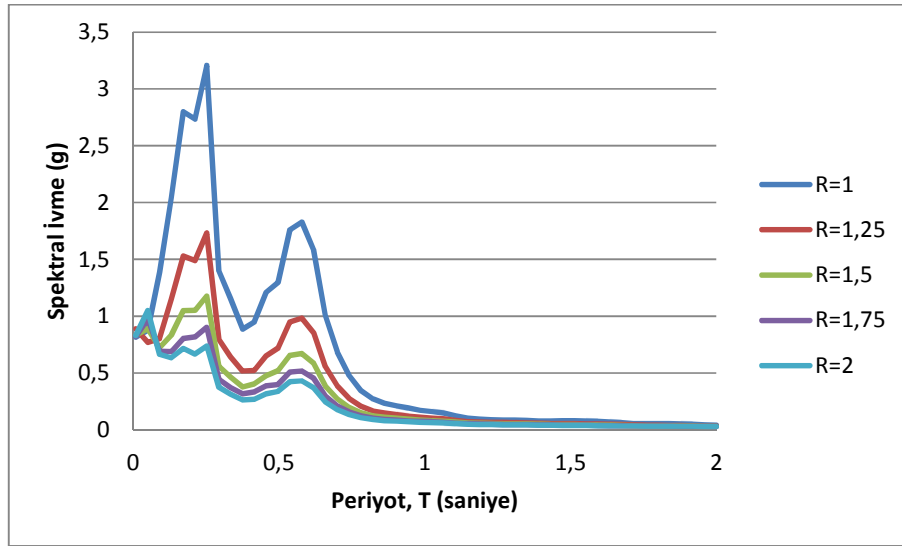
**Şekil 21.** Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş MD:4.5 büyüklüğündeki Sivas Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın tepki spektrumu



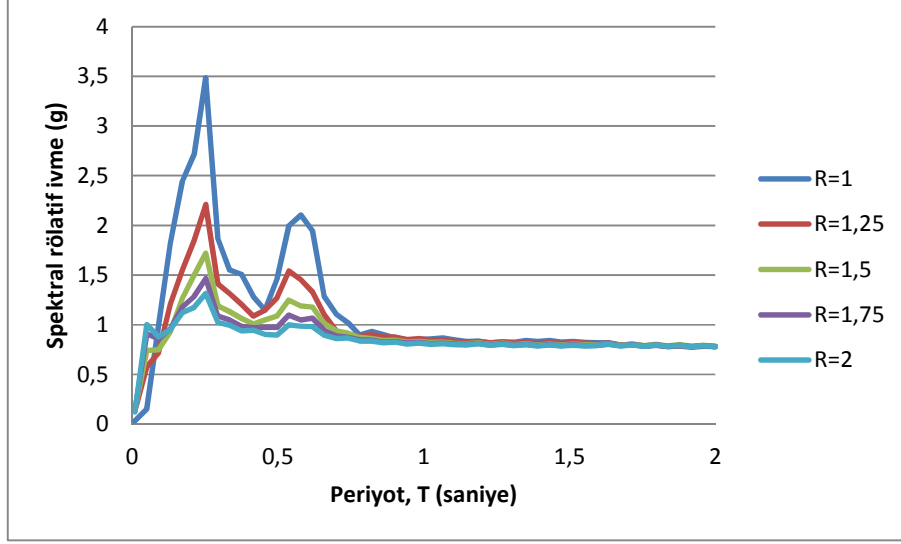
**Şekil 22.** MD:4.5 büyüklüğündeki Sivas Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kayıt grafiği



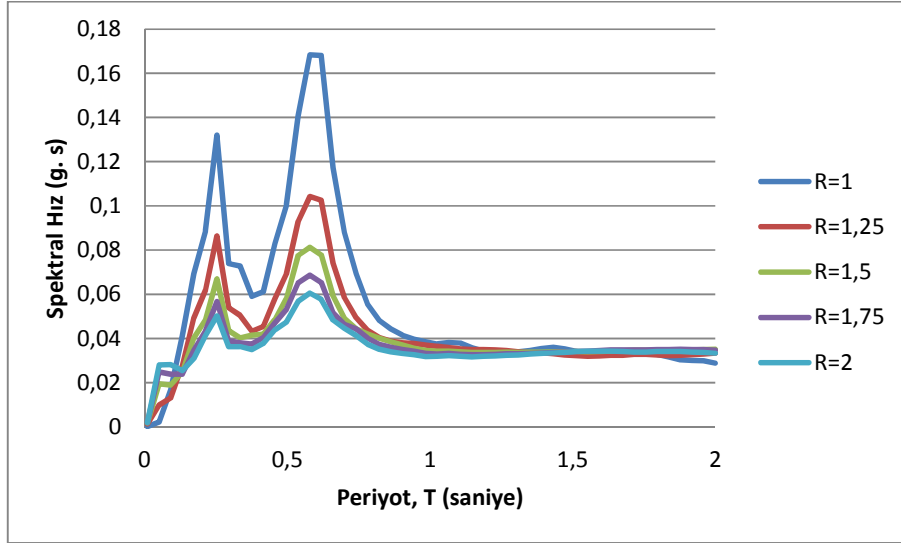
Şekil 23. MD:4.5 büyüklüğündeki Sivas Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği



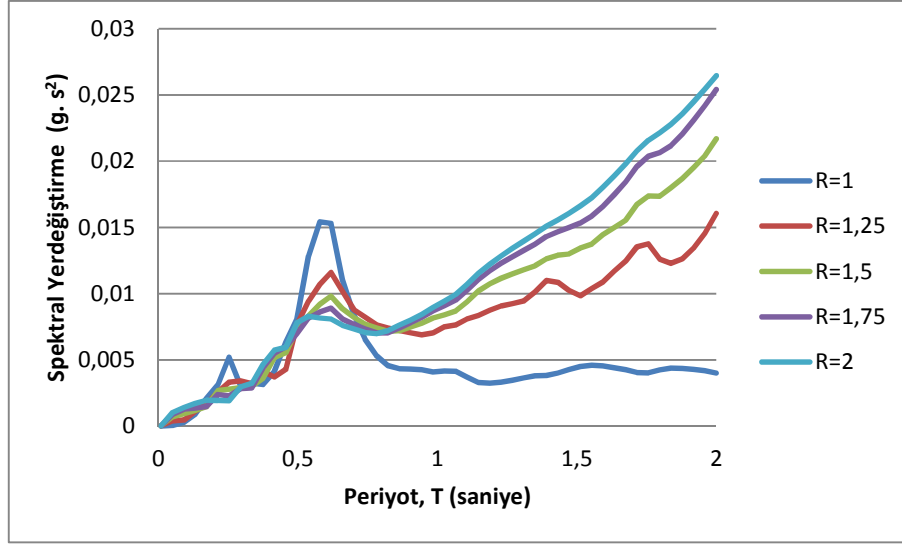
Şekil 24. MD:4.5 büyüklüğündeki Sivas Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği



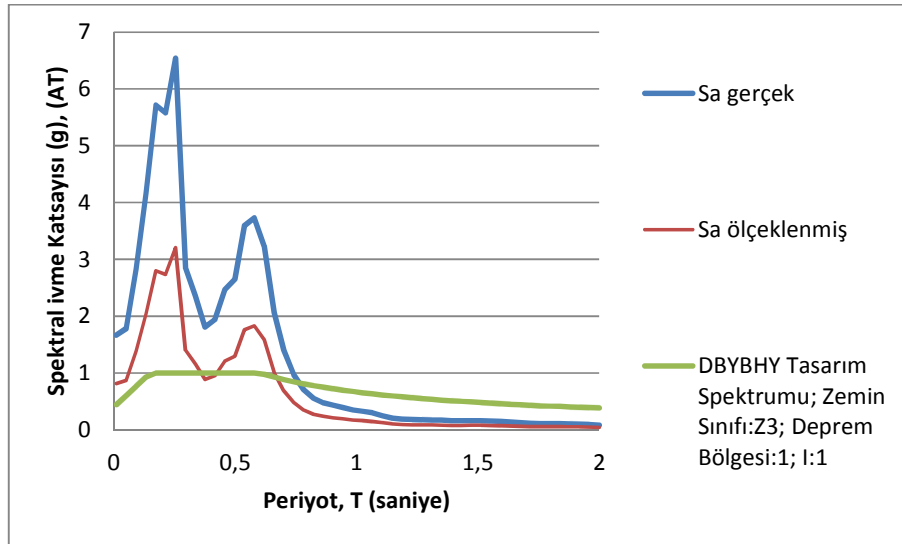
Şekil 25. MD:4.5 büyüklüğündeki Sivas Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği



Şekil 26. MD:4.5 büyüklüğündeki Sivas Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği

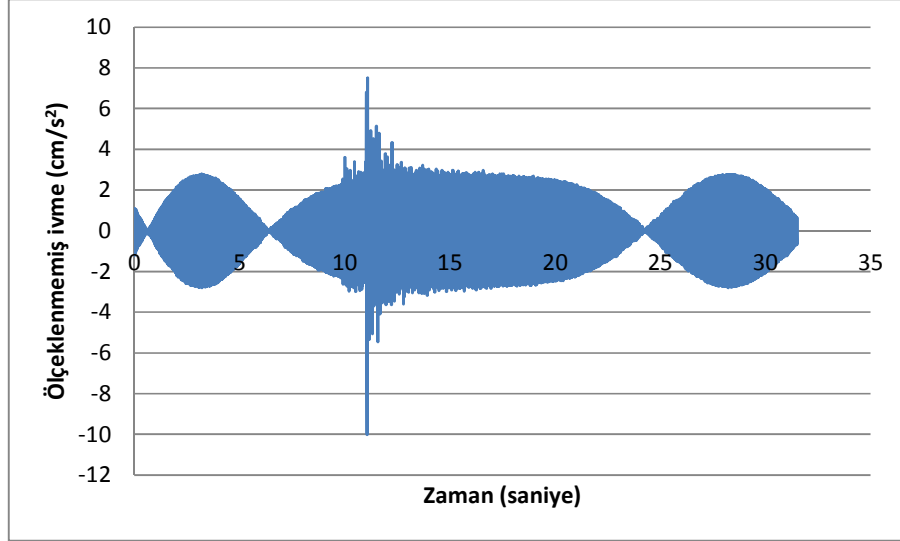


Şekil 27. MD:4.5 büyüklüğündeki Sivas Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği

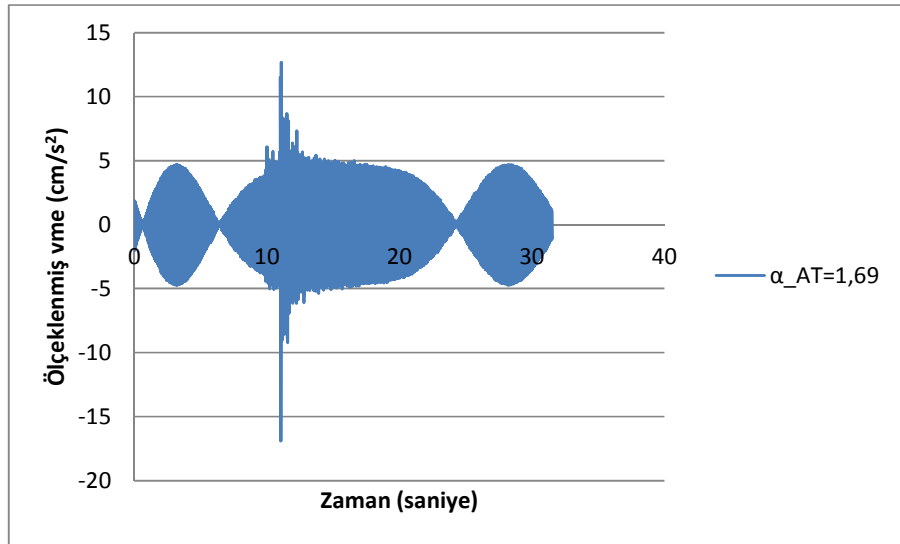


Şekil 28. Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş MD:4.5 büyüklüğündeki Sivas Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın tepki spektrumu

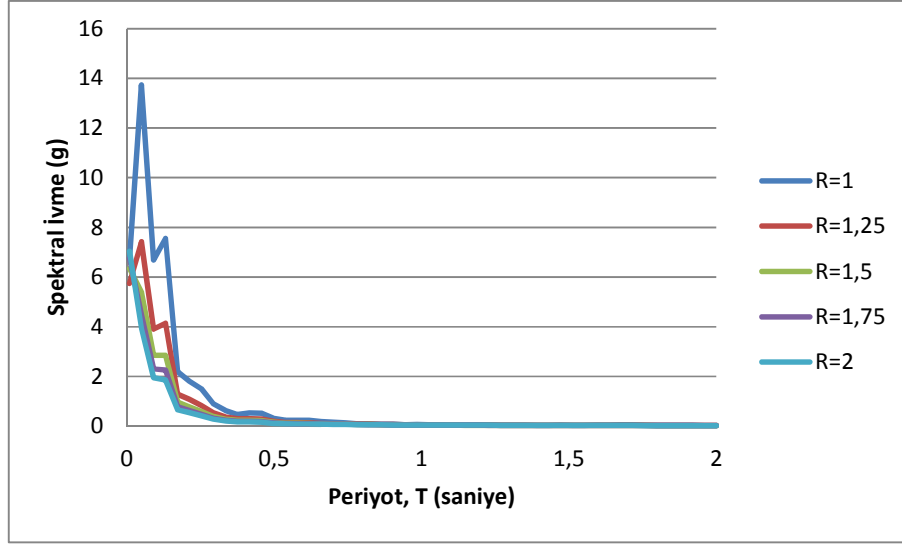
**3. 14 Nisan 2006 Tarihinde Meydana Gelen MD:2.8 Büyüklüğündeki Sivas Merkezli Depreme Ait N-S (Kuzey-Güney) ve E-W (Doğu-Batı) Yönlü Ölçeklenmiş ve Ölçeklenmemiş İvme Kayıtları ve Tepki Spektrumları**



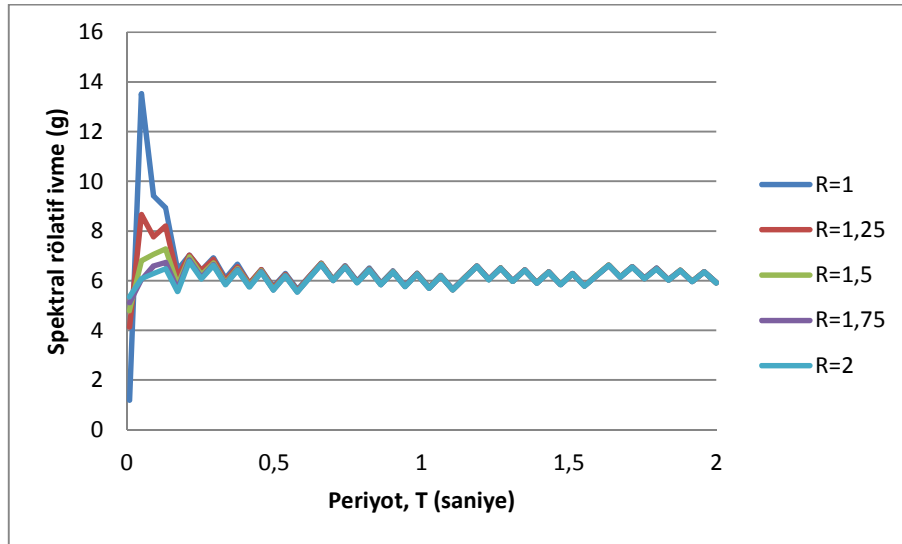
**Şekil 29.** MD:2.8 büyüklüğündeki Sivas Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kayıt grafiği (Bozuk Kayıt)



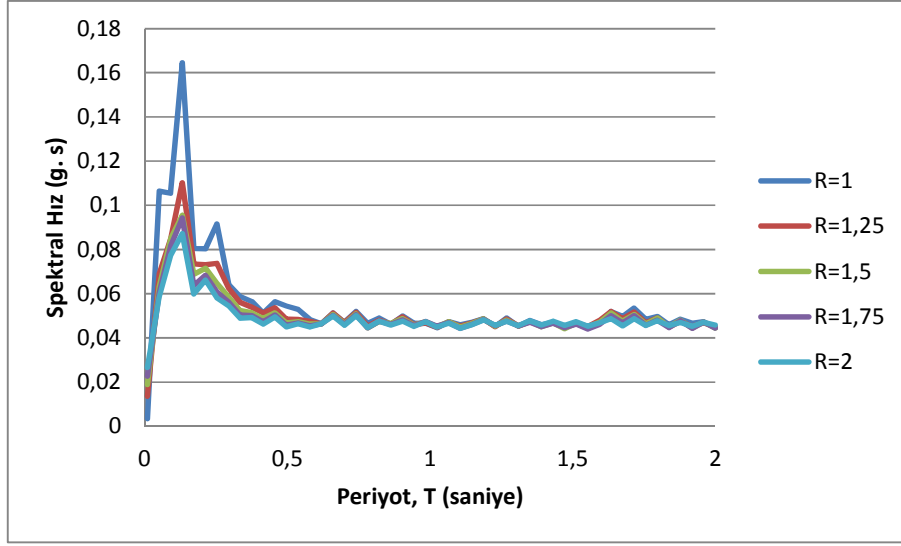
**Şekil 30.** MD:2.8 büyüklüğündeki Sivas Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği (Bozuk Kayıt)



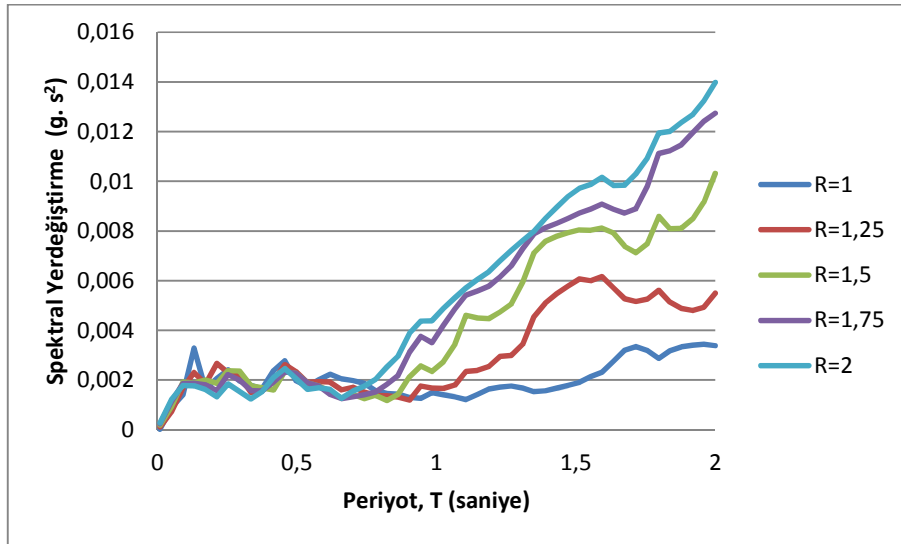
Şekil 31. MD:2.8 büyüklüğündeki Sivas Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği



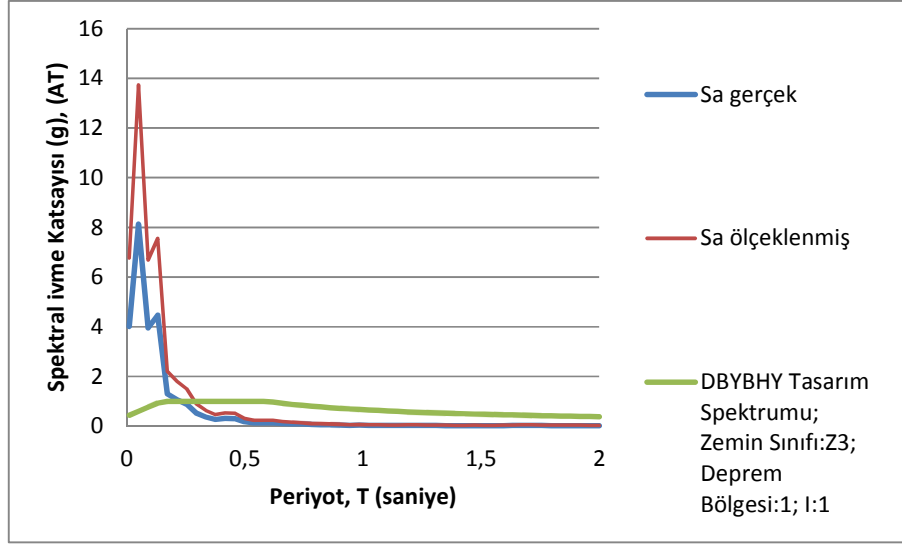
Şekil 32. MD:2.8 büyüklüğündeki Sivas Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği



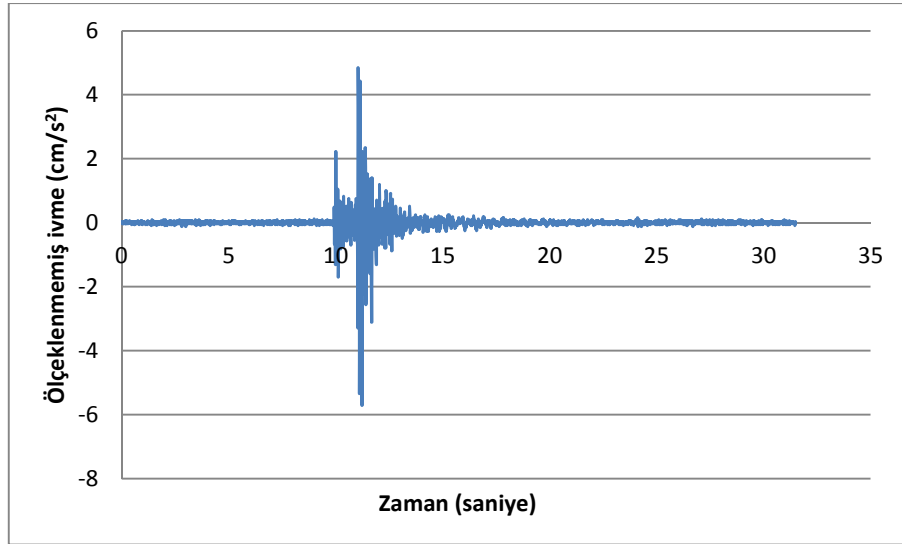
Şekil 33. MD:2.8 büyüklüğündeki Sivas Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği



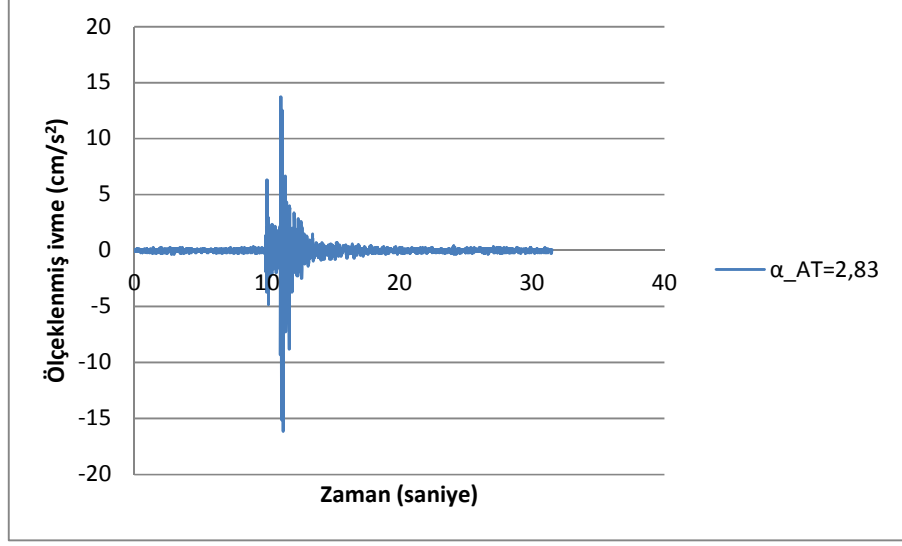
Şekil 34. MD:2.8 büyüklüğündeki Sivas Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği



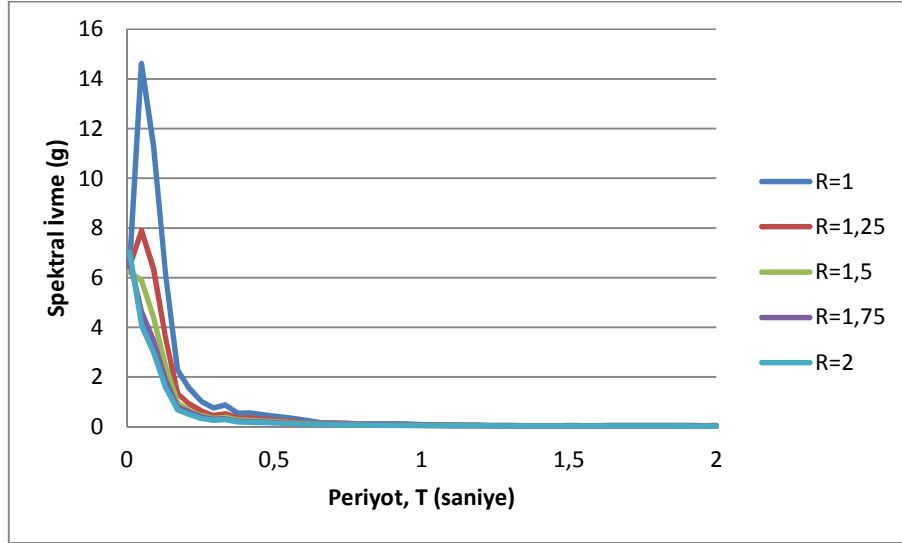
**Şekil 35.** Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş MD:2.8 büyüklüğündeki Sivas Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın tepki spektrumu



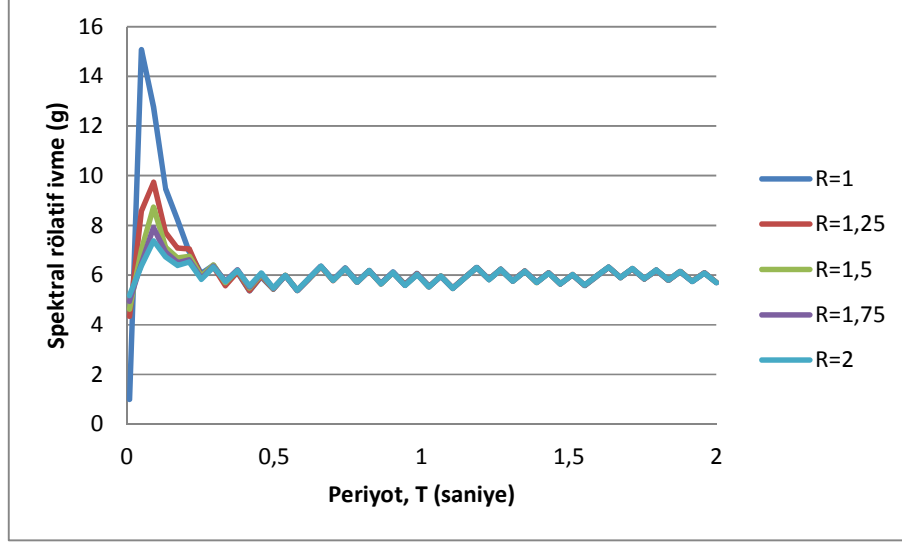
**Şekil 36.** MD:2.8 büyüklüğündeki Sivas Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kayıt grafiği



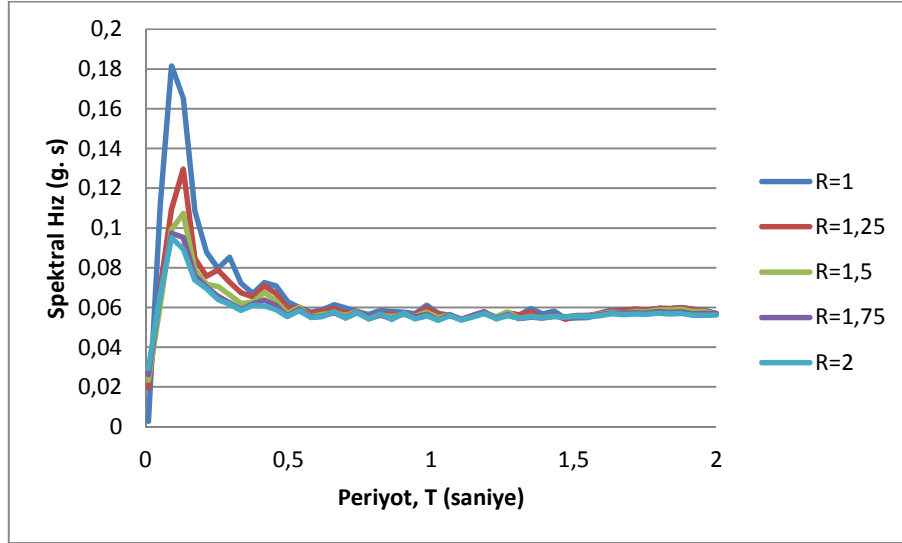
Şekil 37. MD:2.8 büyüklüğündeki Sivas Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği



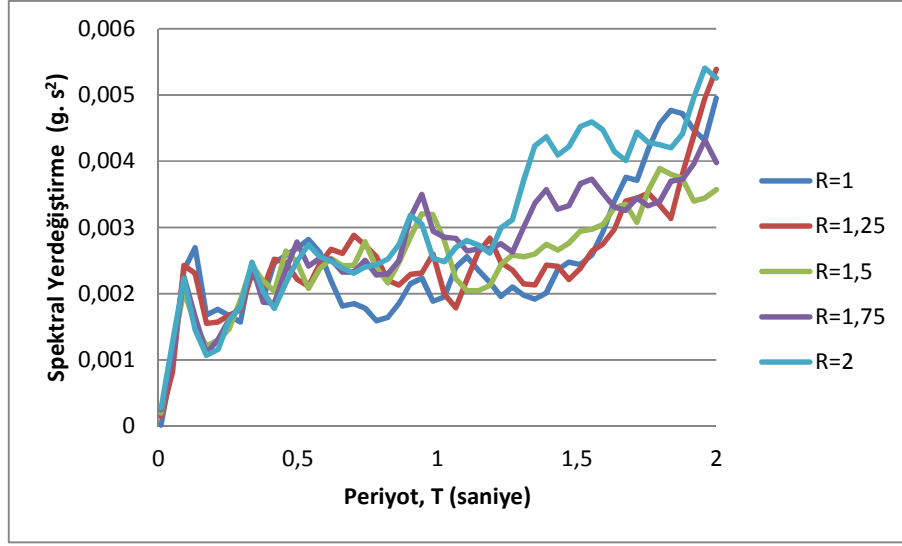
Şekil 38. MD:2.8 büyüklüğündeki Sivas Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği



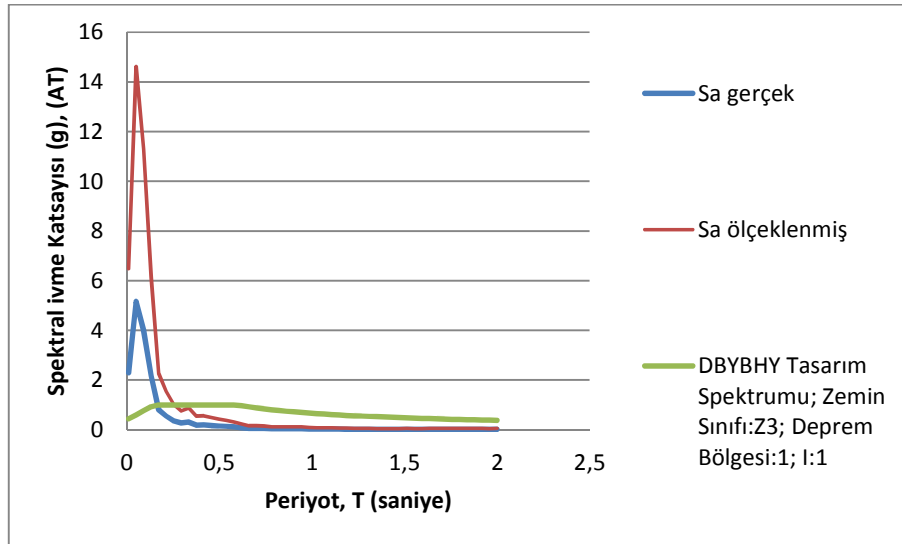
Şekil 39. MD:2.8 büyüklüğündeki Sivas Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği



Şekil 40. MD:2.8 büyüklüğündeki Sivas Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği

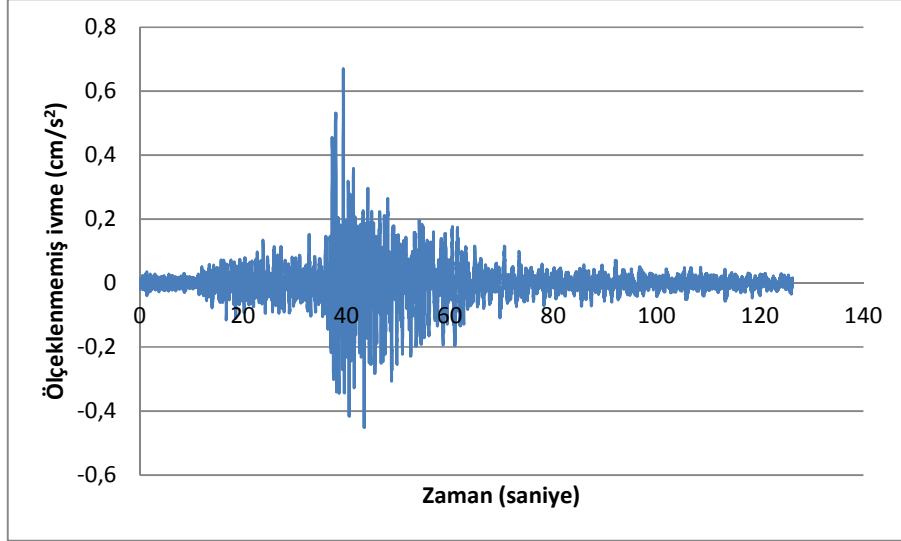


Şekil 41. MD:2.8 büyüklüğündeki Sivas Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği

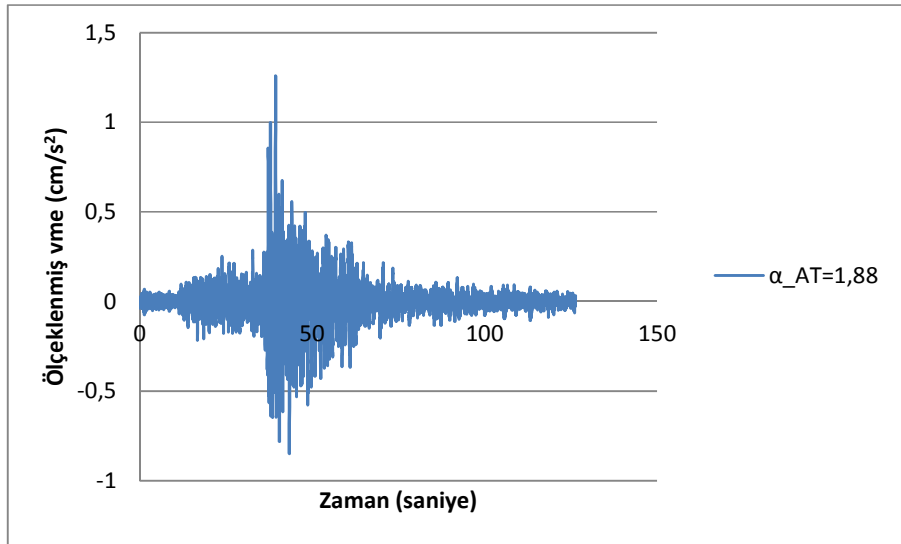


Şekil 42. Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş MD:2.8 büyüklüğündeki Sivas Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın tepki spektrumu

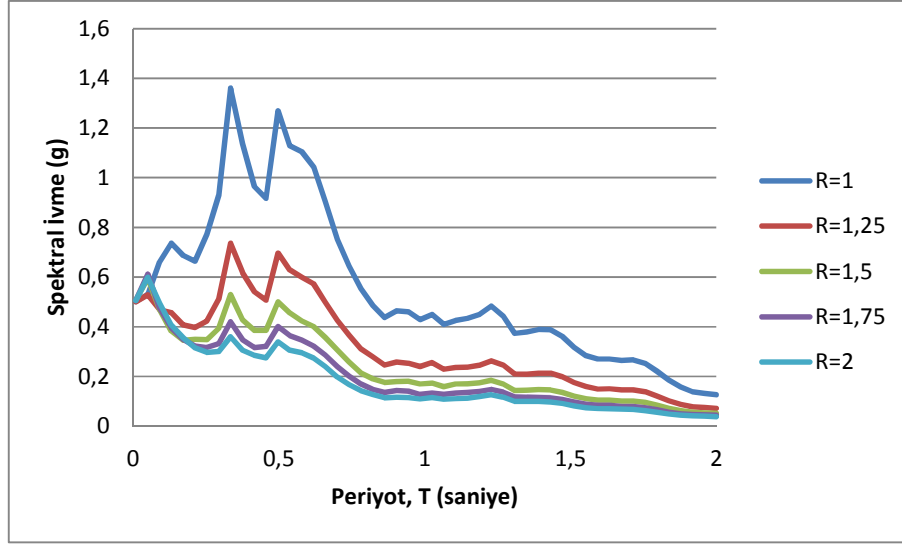
**4. 12 Kasım 2008 Tarihinde Meydana Gelen ML:4.8 Büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Depreme Ait N-S (Kuzey-Güney) ve E-W (Doğu-Batı) Yönlü Ölçeklenmiş ve Ölçeklenmemiş İvme Kayıtları ve Tepki Spektrumları**



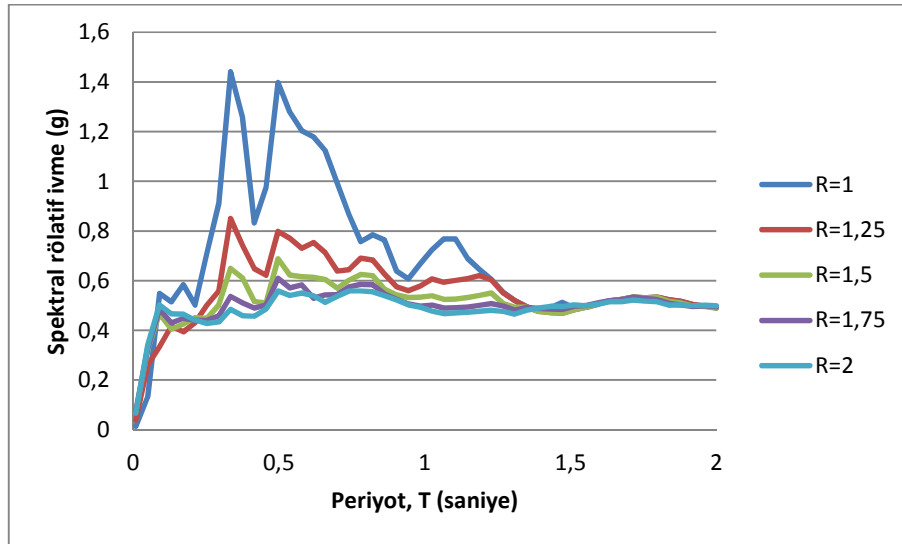
**Şekil 43.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kayıt grafiği



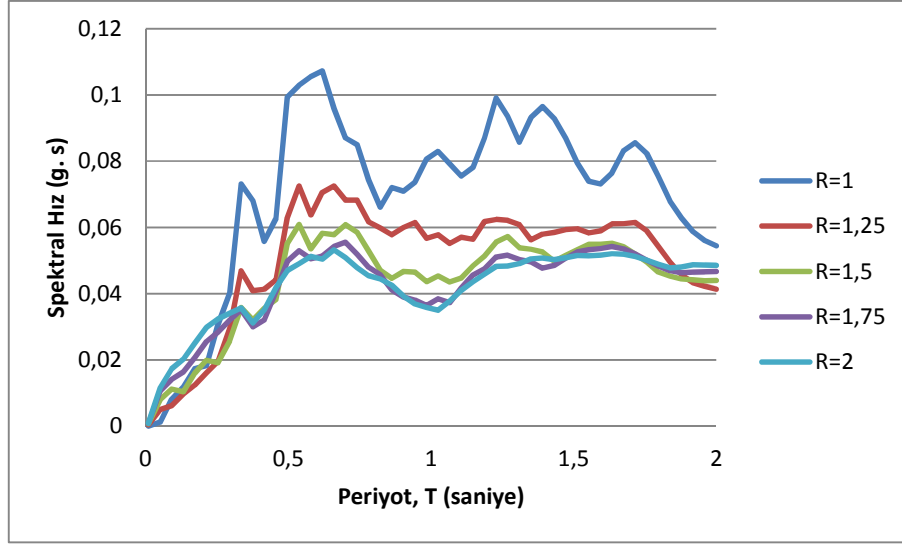
**Şekil 44.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği



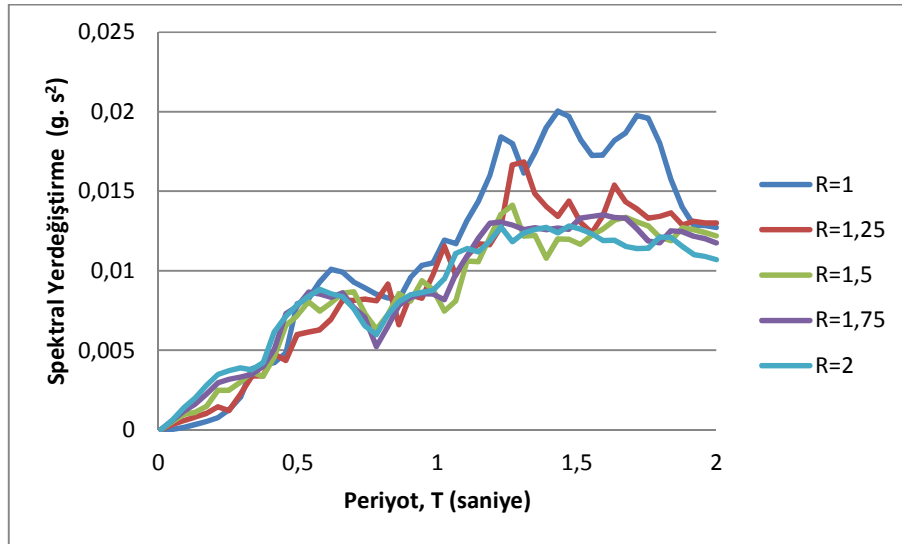
Şekil 45. ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği



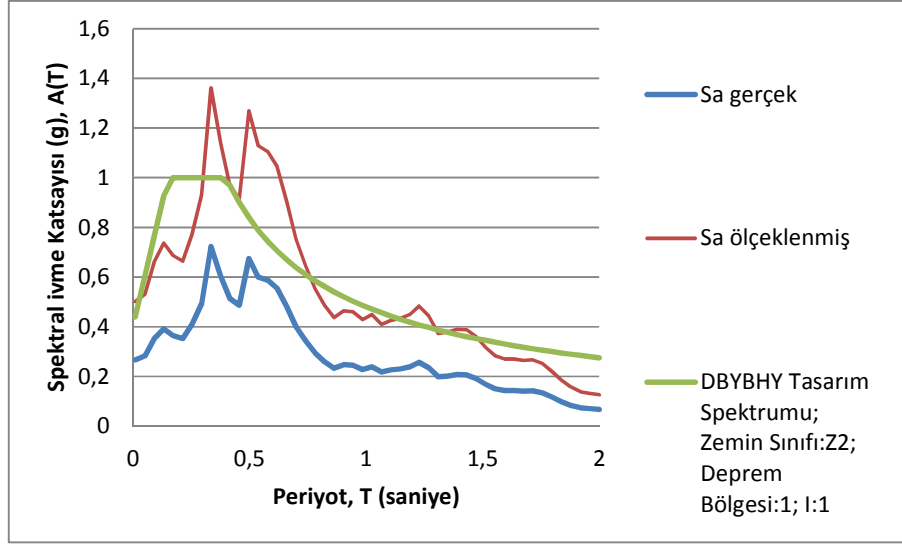
Şekil 46. ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği



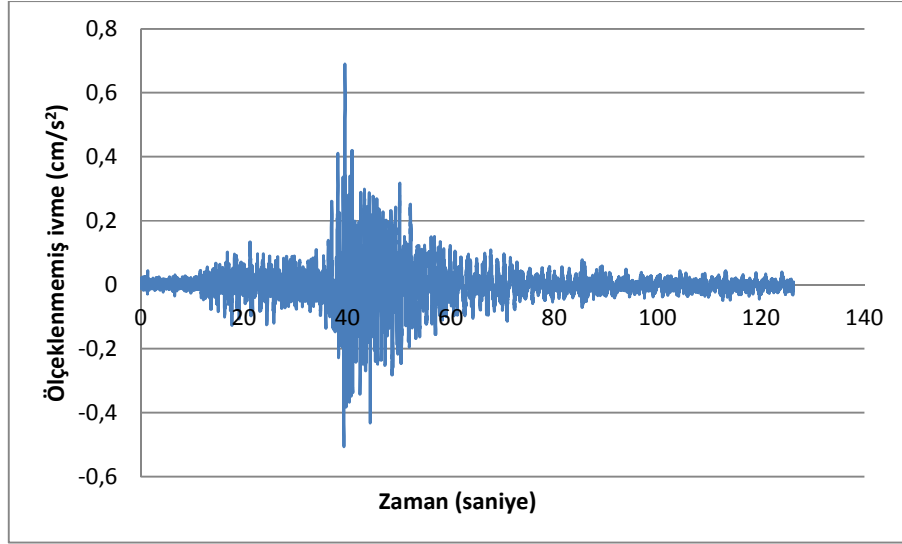
Şekil 47. ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği



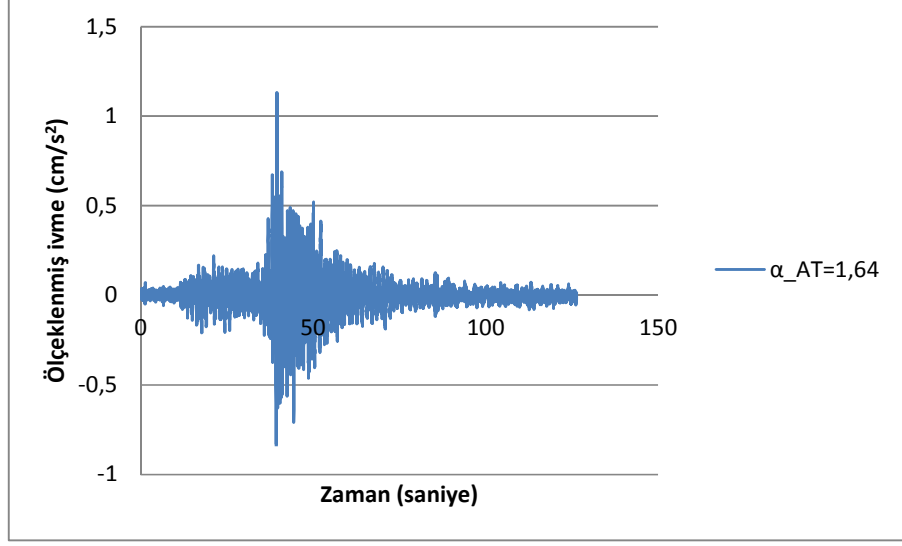
Şekil 48. ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği



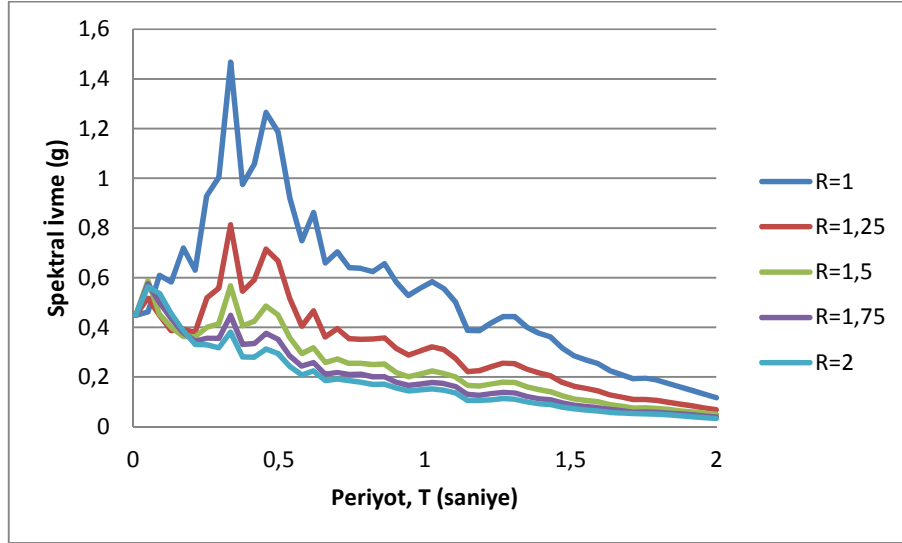
**Şekil 49.** Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın tepki spektrumu



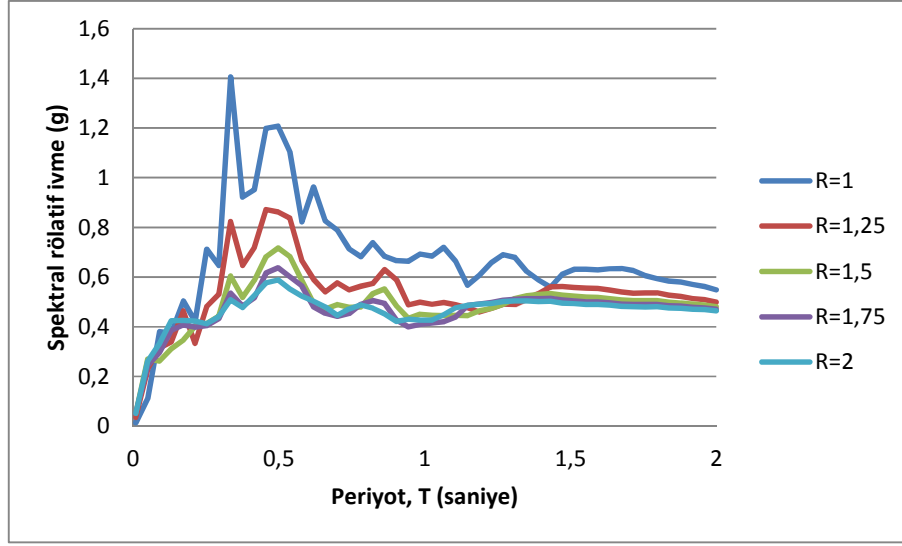
**Şekil 50.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kayıt grafiği



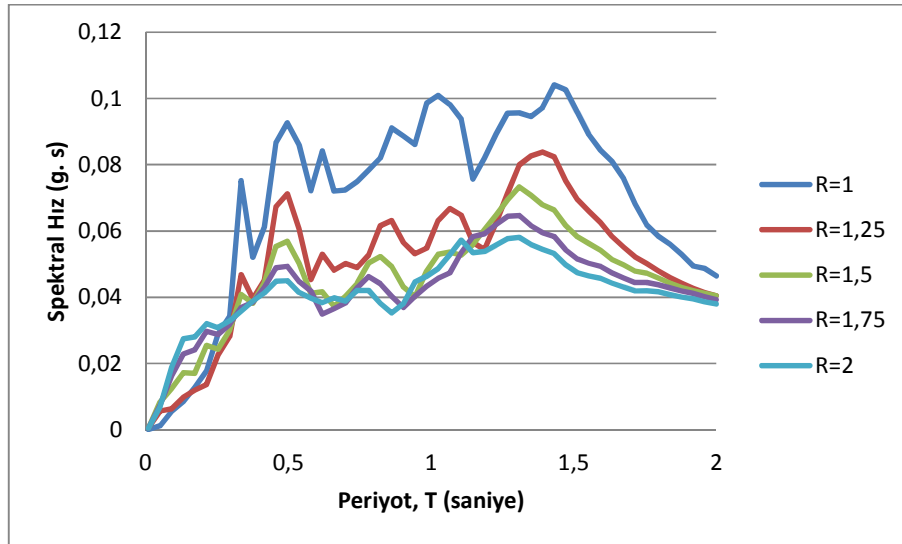
Şekil 51. ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği



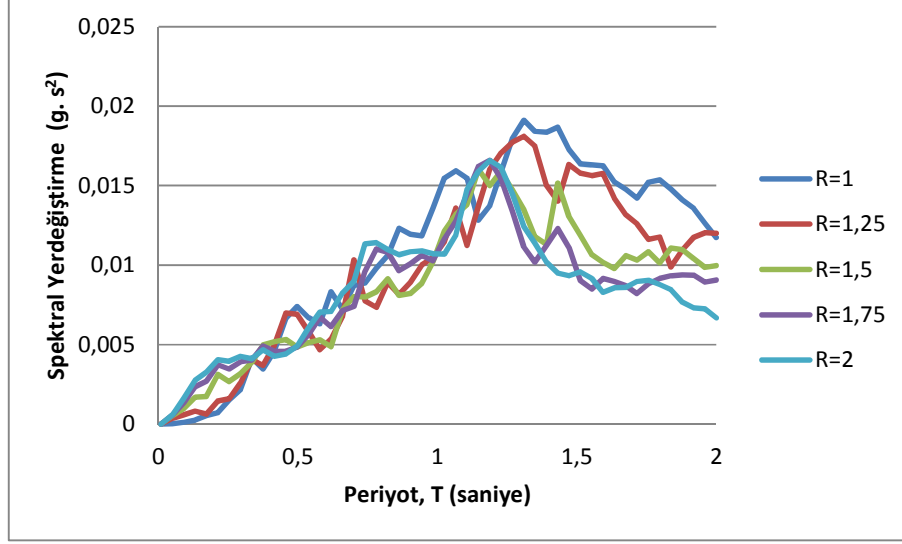
Şekil 52. ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği



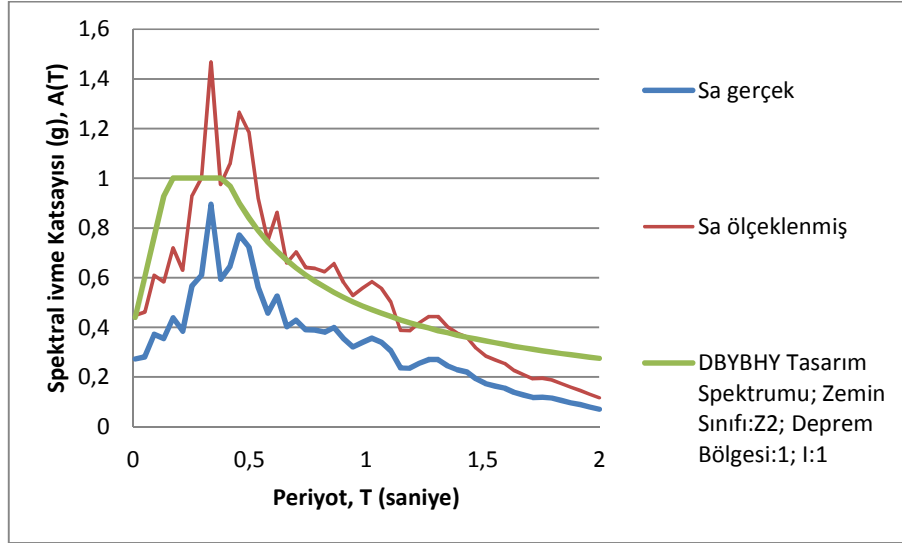
Şekil 53. ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği



Şekil 54. ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği

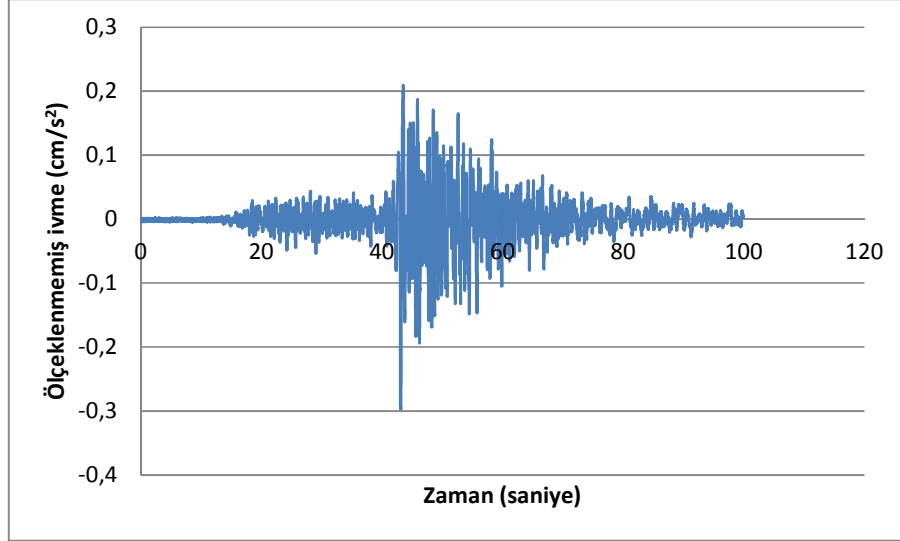


Şekil 55. ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği

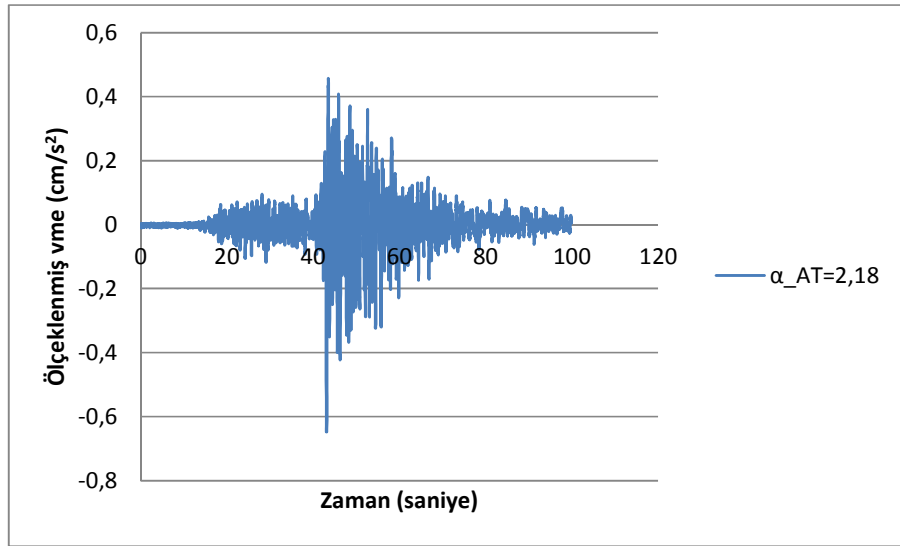


Şekil 56. Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın tepki spektrumu

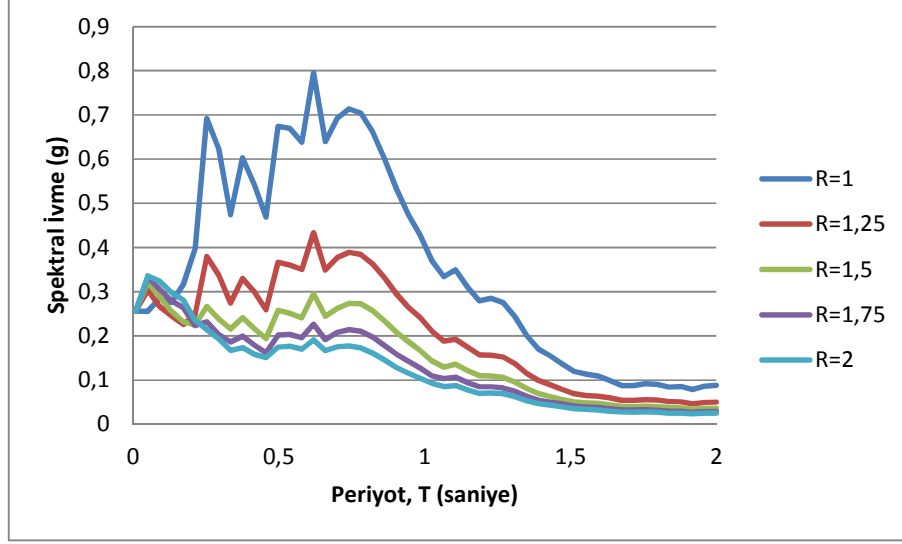
5. 12 Kasım 2008 Tarihinde Meydana Gelen ML:4.8 Büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Bala İstasyonu N-S (Kuzey-Güney) ve E-W (Doğu-Batı) Yönlü Ölçeklenmiş ve Ölçeklenmemiş İvme Kayıtları ve Tepki Spektrumları



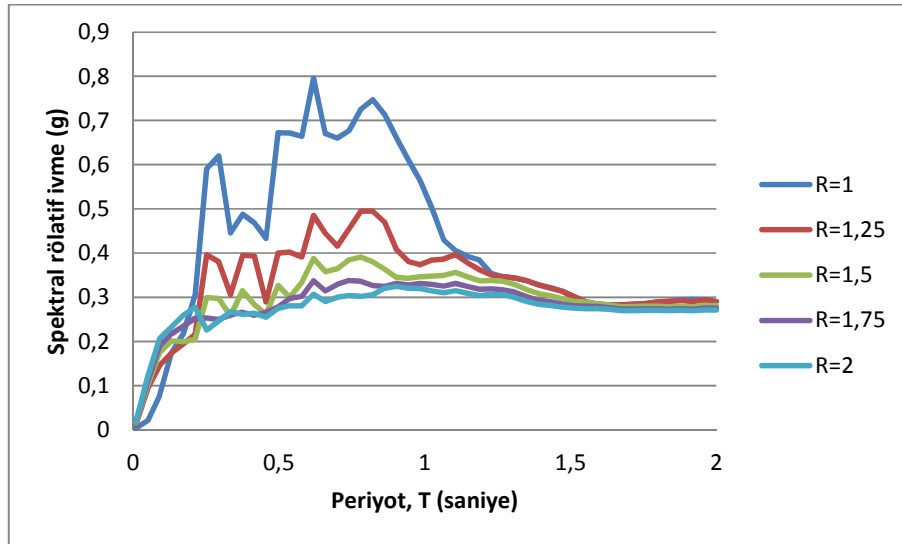
Şekil 57. ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Bala istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kayıt grafiği



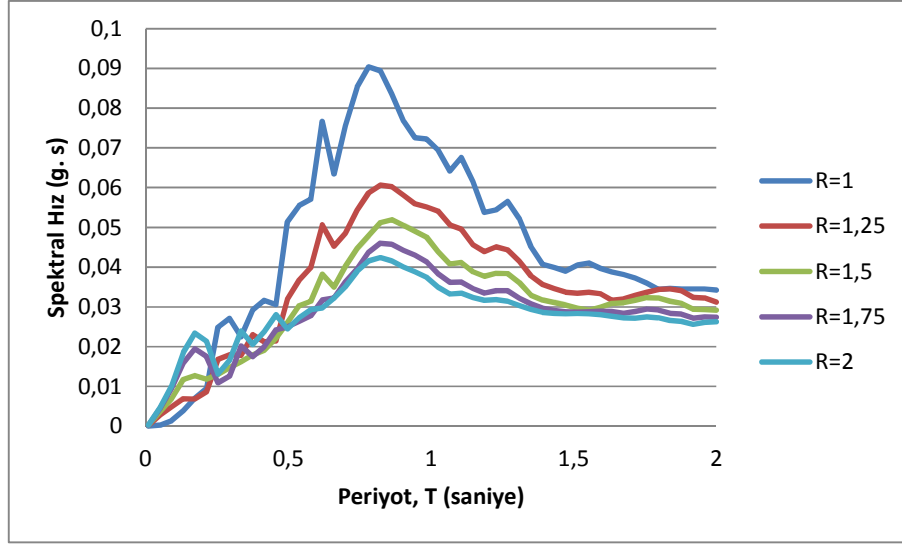
Şekil 58. ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Bala istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği



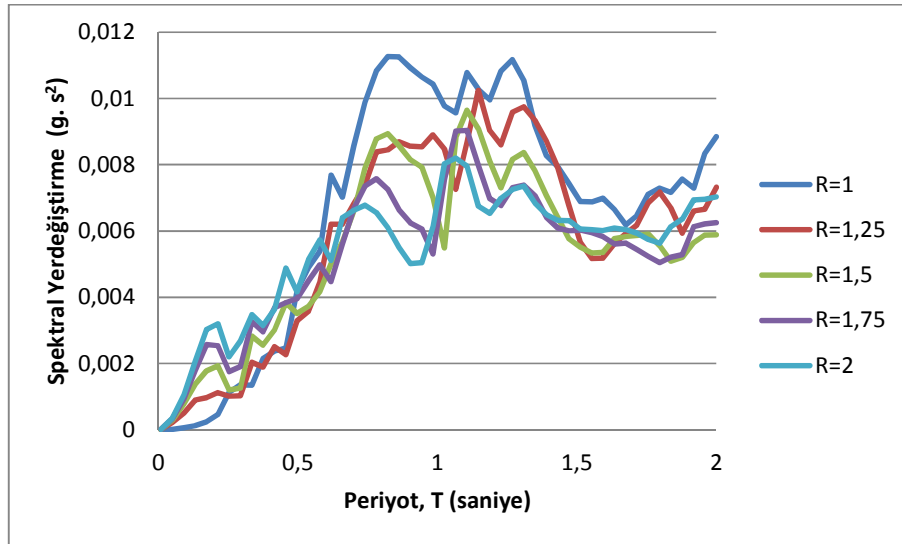
**Şekil 59.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Bala istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği



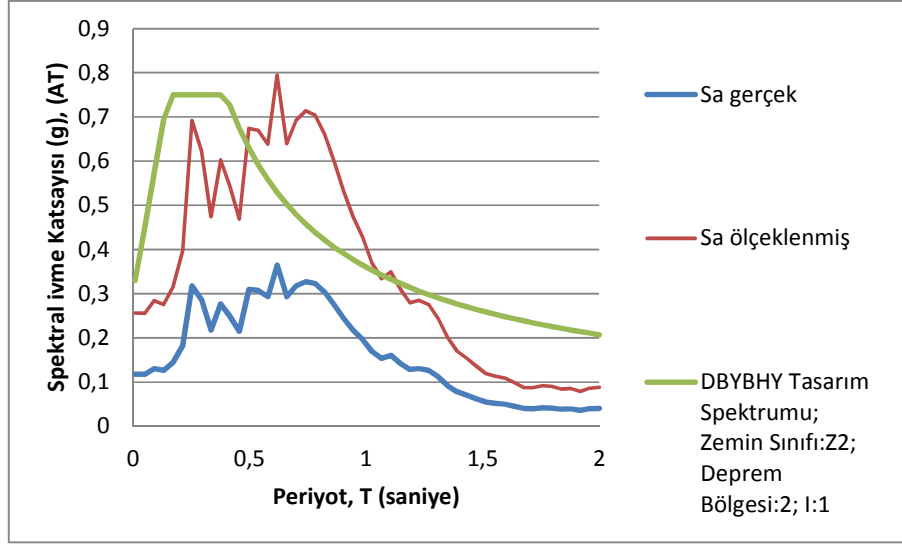
**Şekil 60.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Bala istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği



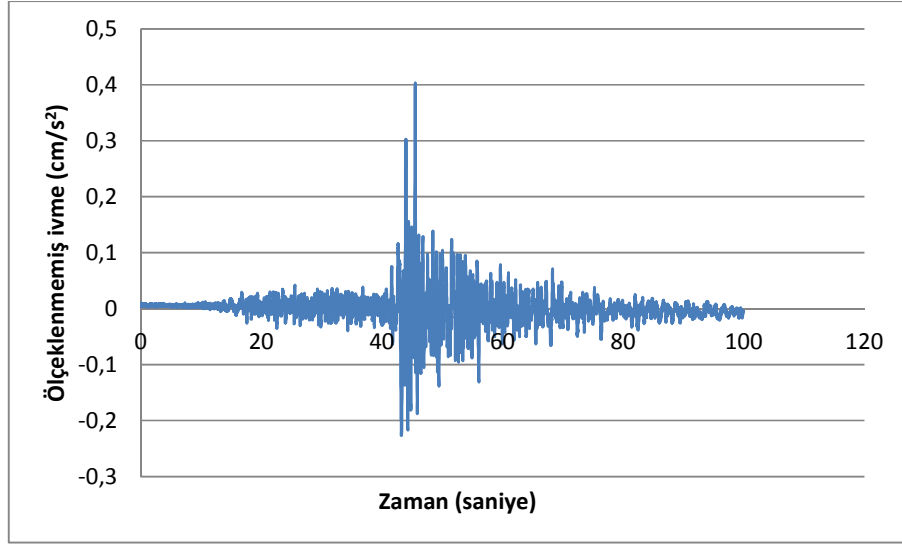
**Şekil 61.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Bala istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği



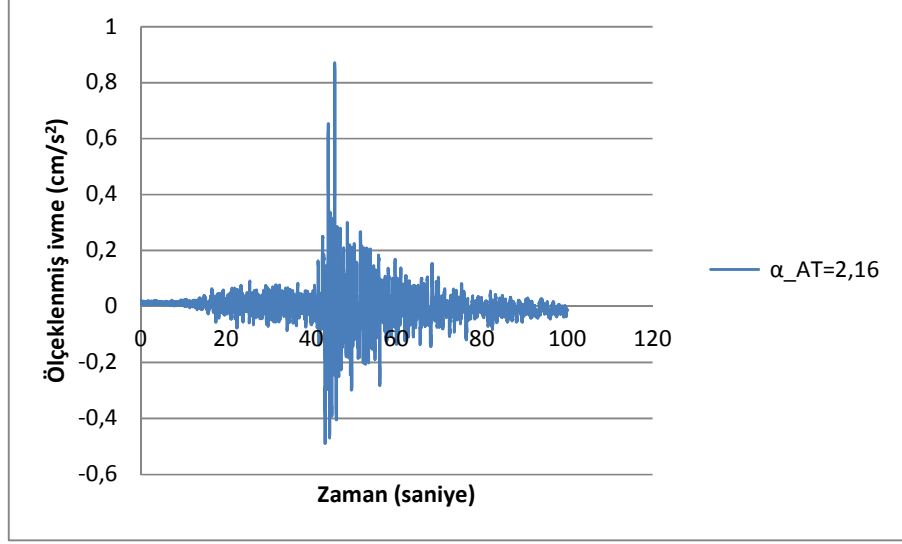
**Şekil 62.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Bala istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği



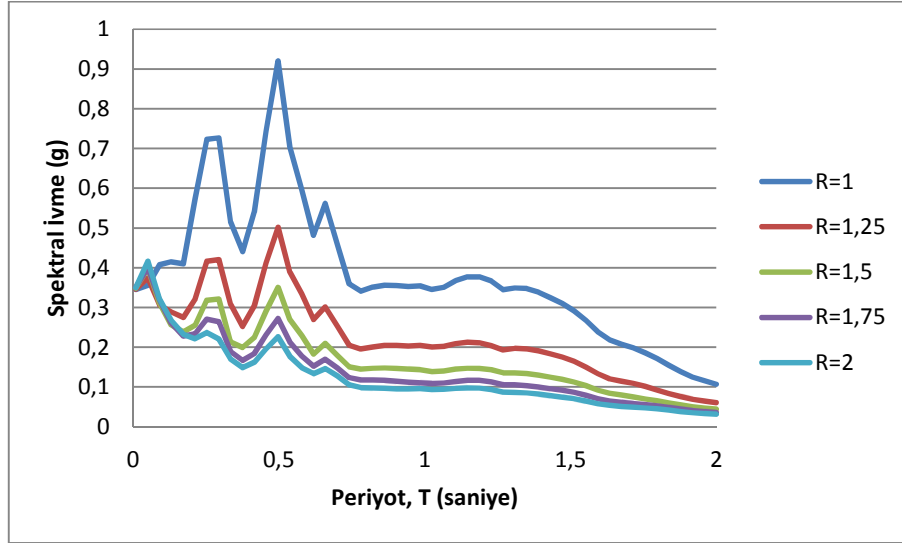
**Şekil 63.** Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Bala istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın tepki spektrumu



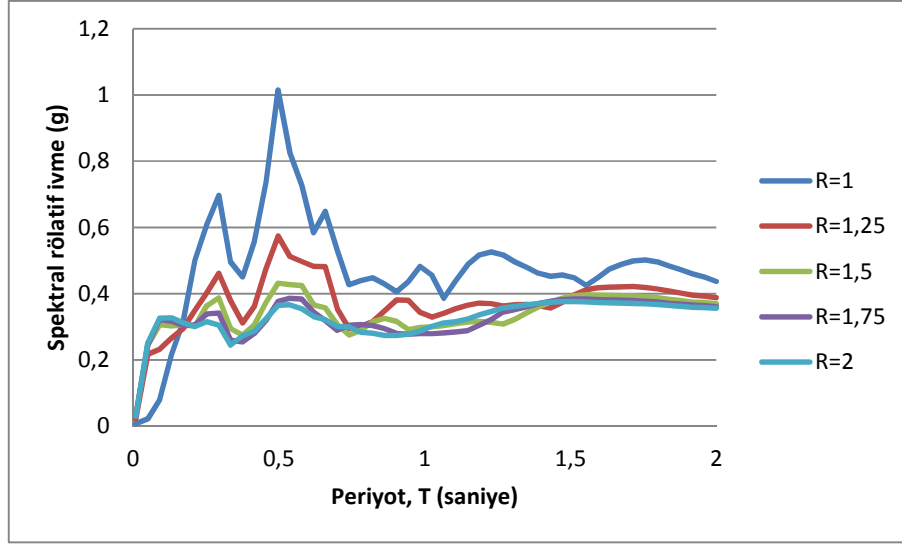
**Şekil 64.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Bala istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kayıt grafiği



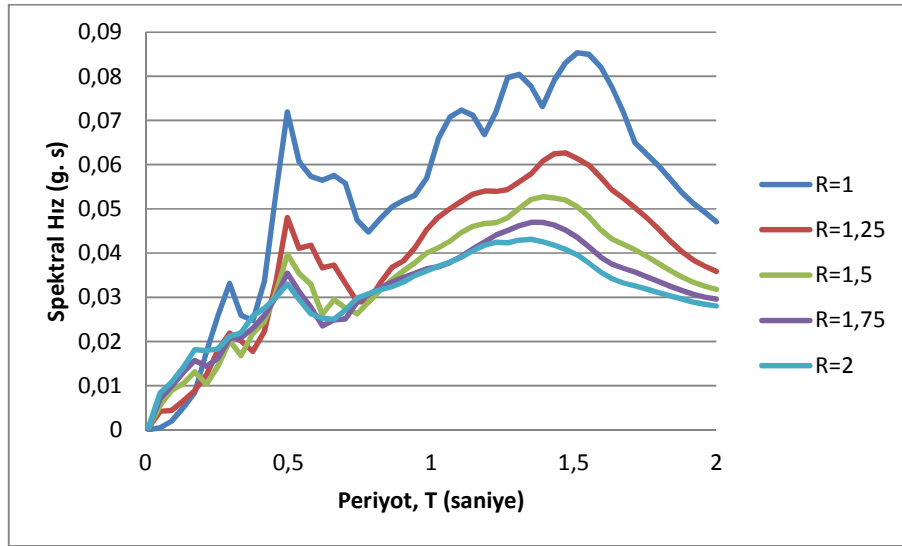
Şekil 65. ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Bala istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği



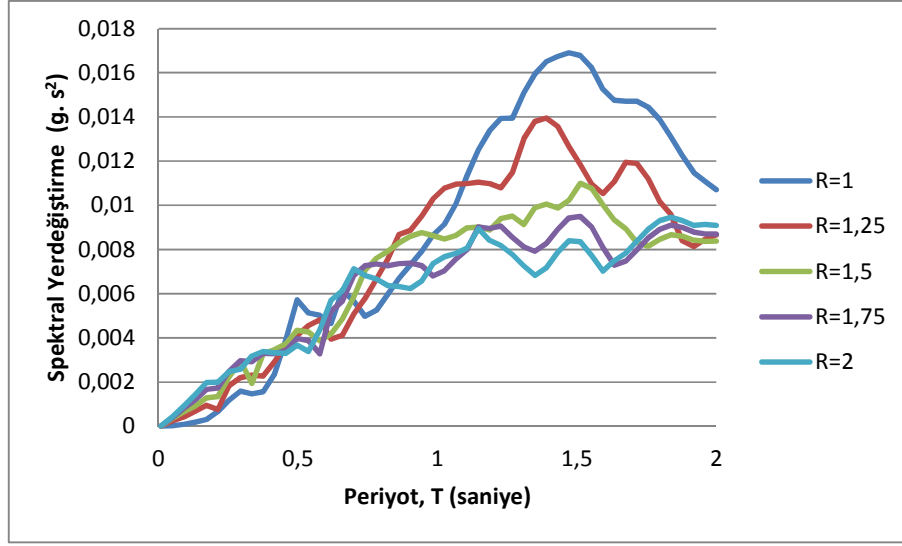
Şekil 66. ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Bala istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği



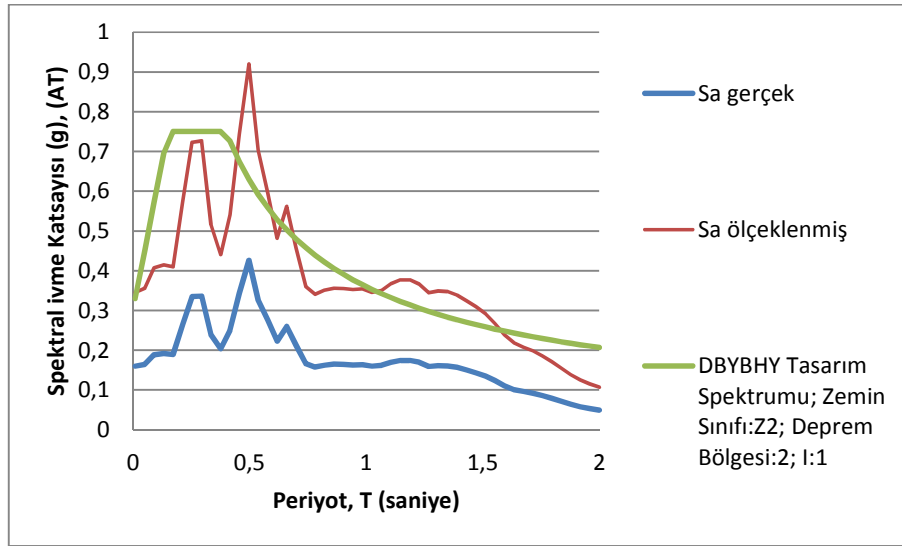
**Şekil 67.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Bala istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği



**Şekil 68.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Bala istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği

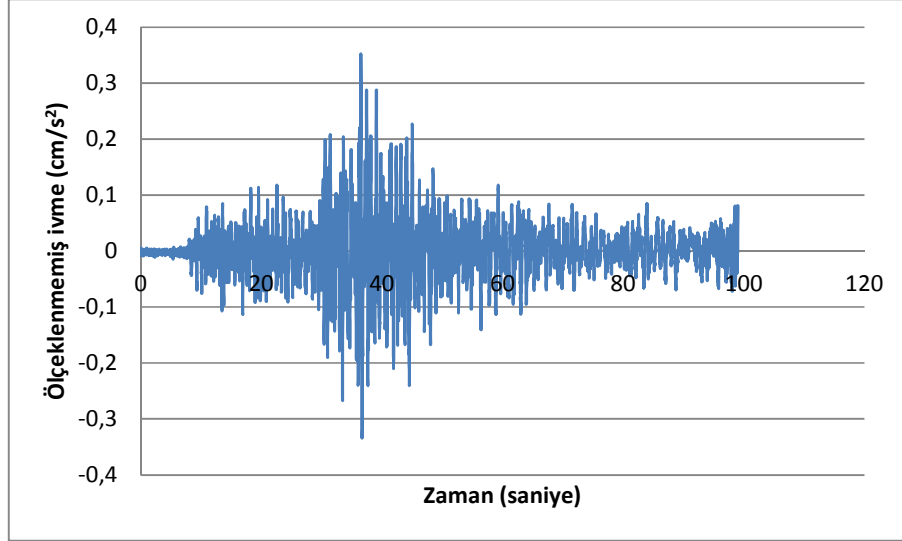


**Şekil 69.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Bala istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği

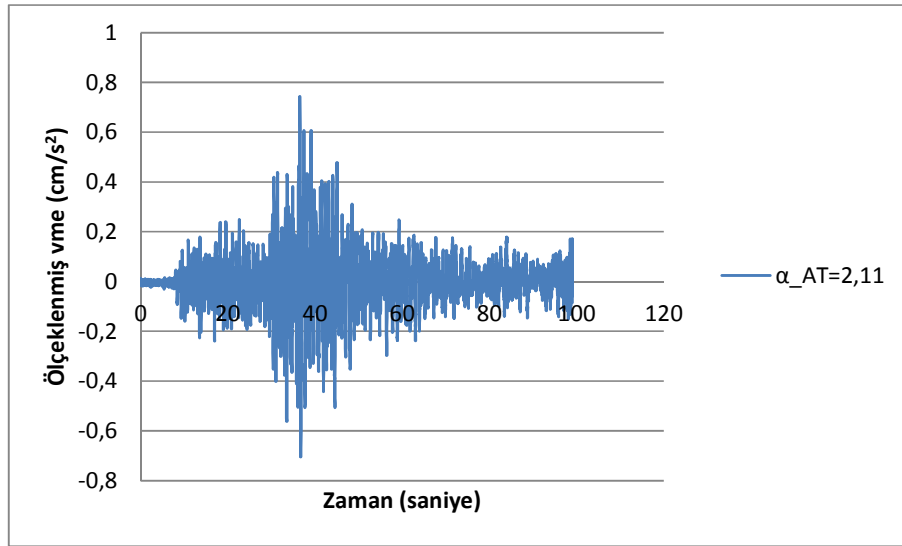


**Şekil 70.** Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Bala istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın tepki spektrumu

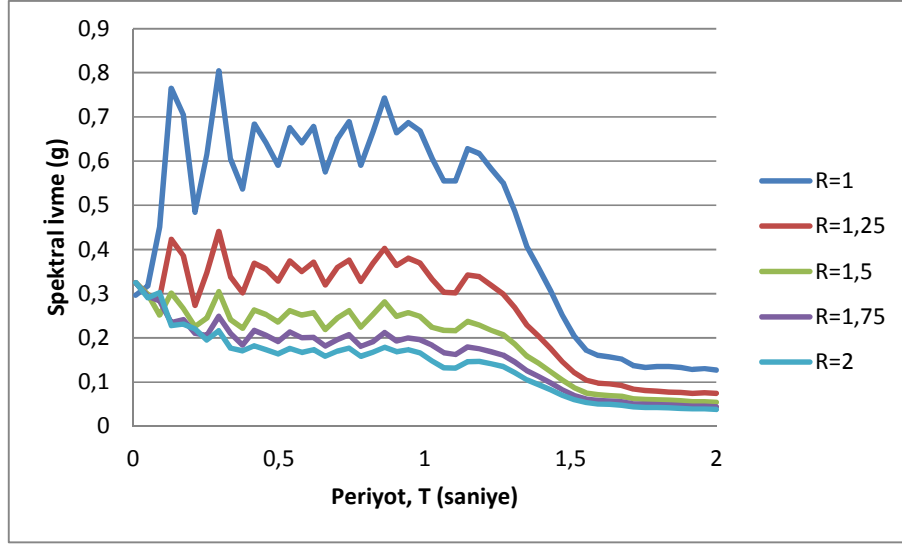
**6. 12 Kasım 2008 Tarihinde Meydana Gelen ML:4.8 Büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Şereflikoçhisar İstasyonu N-S (Kuzey-Güney) ve E-W (Doğu-Batı) Yönlü Ölçeklenmiş ve Ölçeklenmemiş İvme Kayıtları ve Tepki Spektrumları**



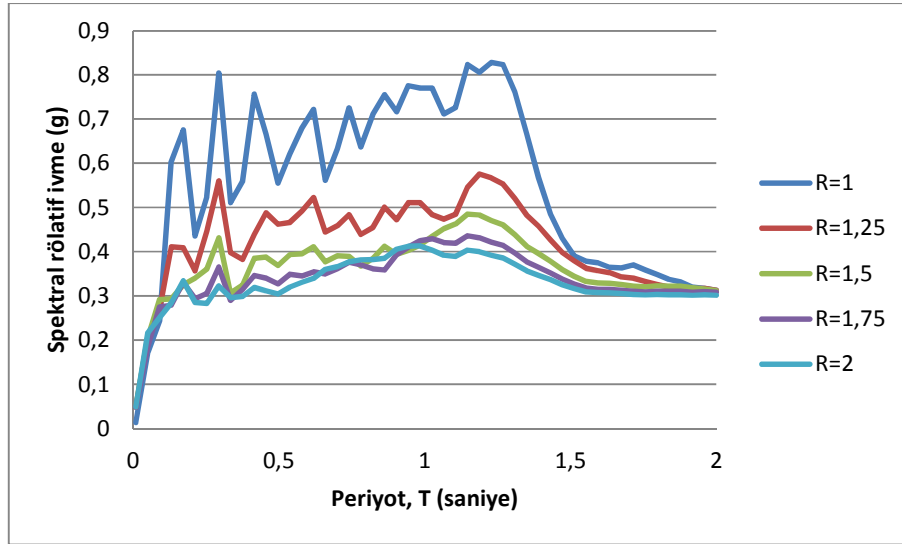
**Şekil 71.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Şereflikoçhisar istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kayıt grafiği



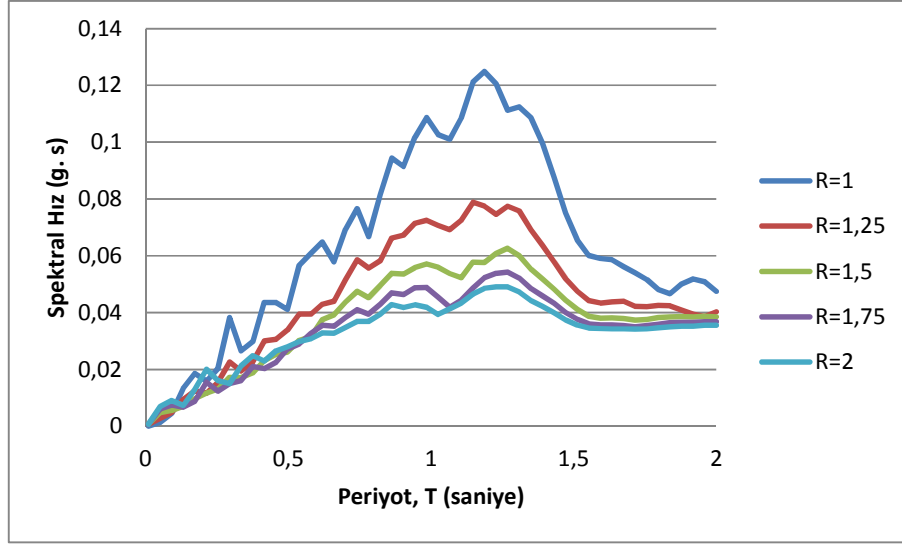
**Şekil 72.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Şereflikoçhisar istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği



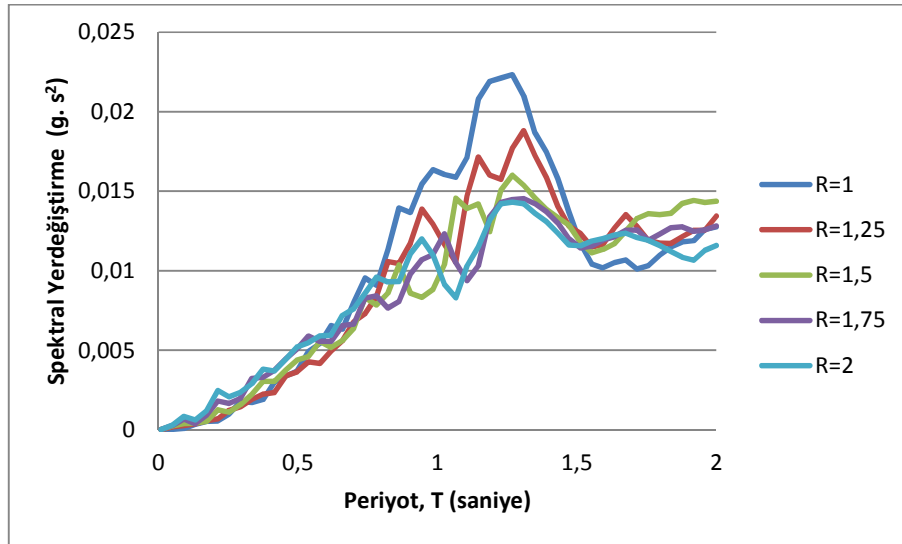
**Şekil 73.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Şereflikoçhisar istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği



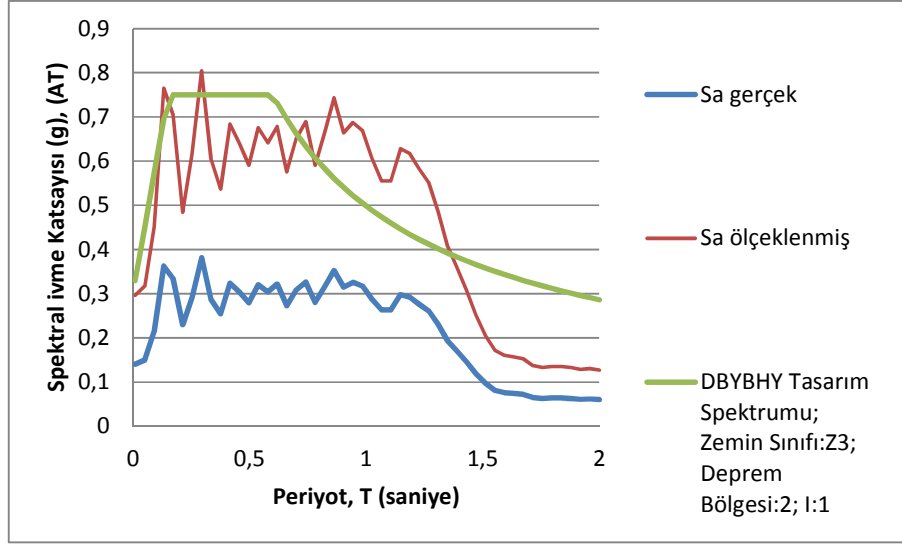
**Şekil 74.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Şereflikoçhisar istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği



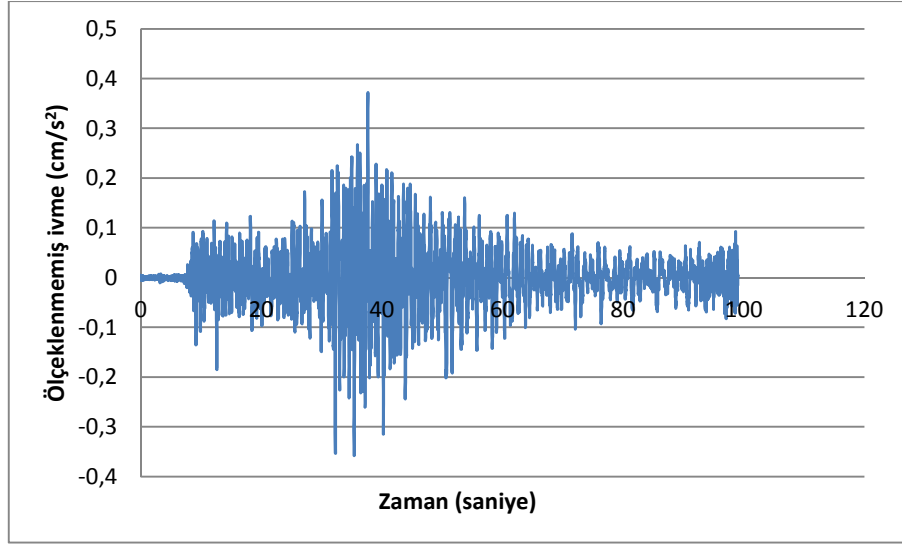
**Şekil 75.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Şereflikoçhisar istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği



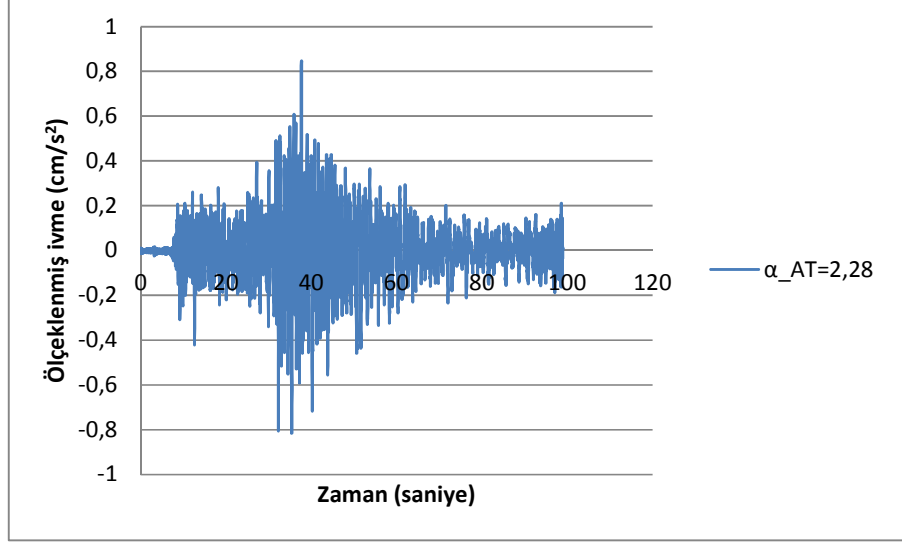
**Şekil 76.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Şereflikoçhisar istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği



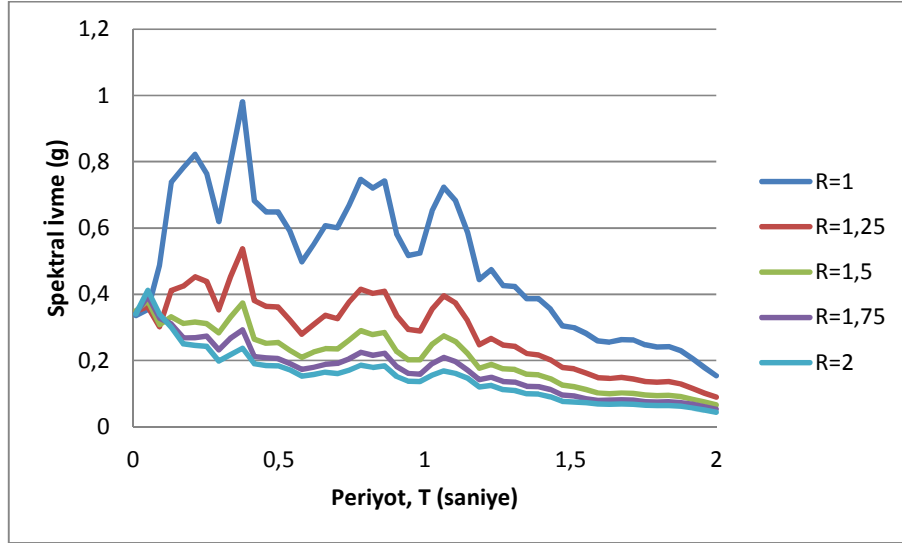
**Şekil 77.** Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Şereflikoçhisar istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın tepki spektrumu



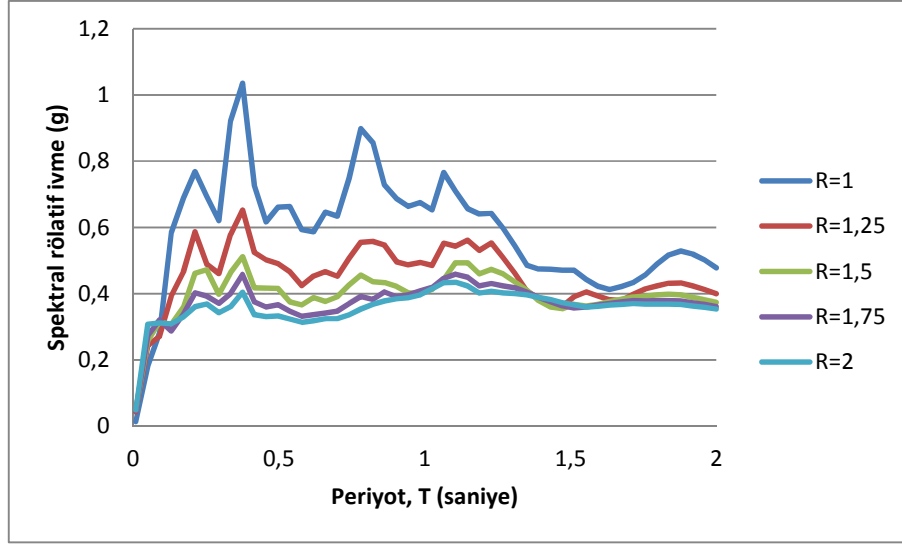
**Şekil 78.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Şereflikoçhisar istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kayıt grafiği



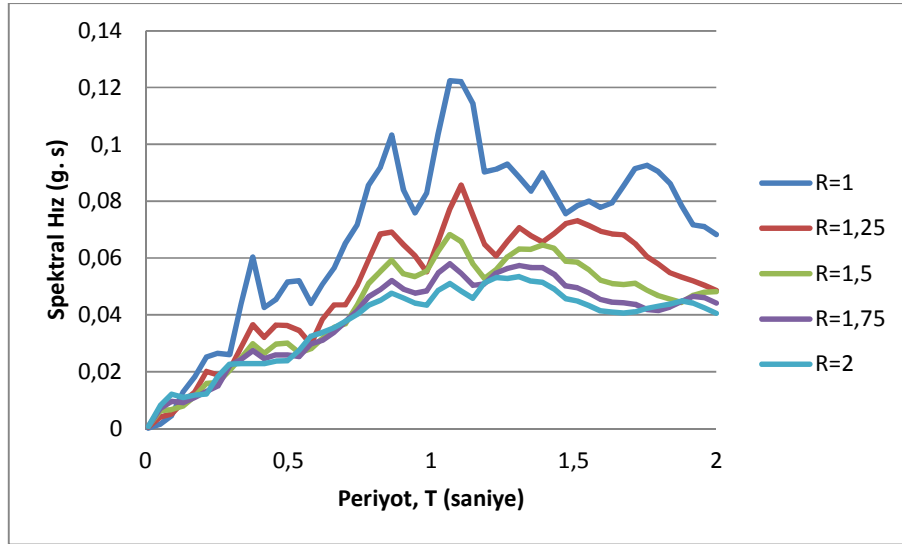
Şekil 79. ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Şereflikoçhisar istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği



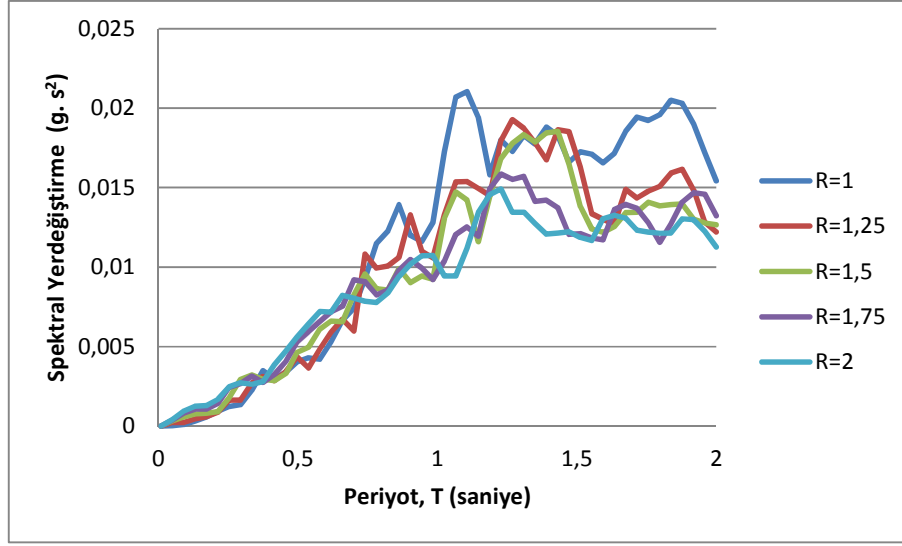
Şekil 80. ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Şereflikoçhisar istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği



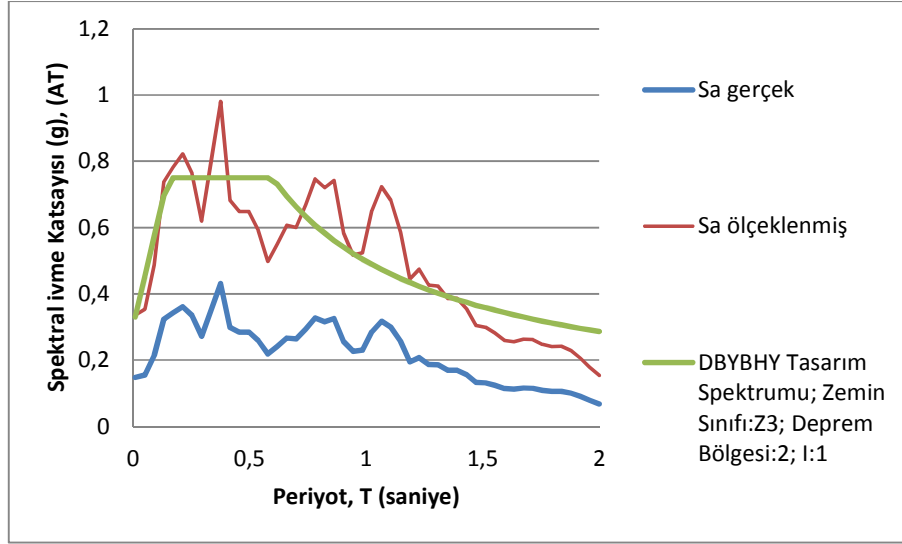
**Şekil 81.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Şereflikoçhisar istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği



**Şekil 82.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Şereflikoçhisar istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği

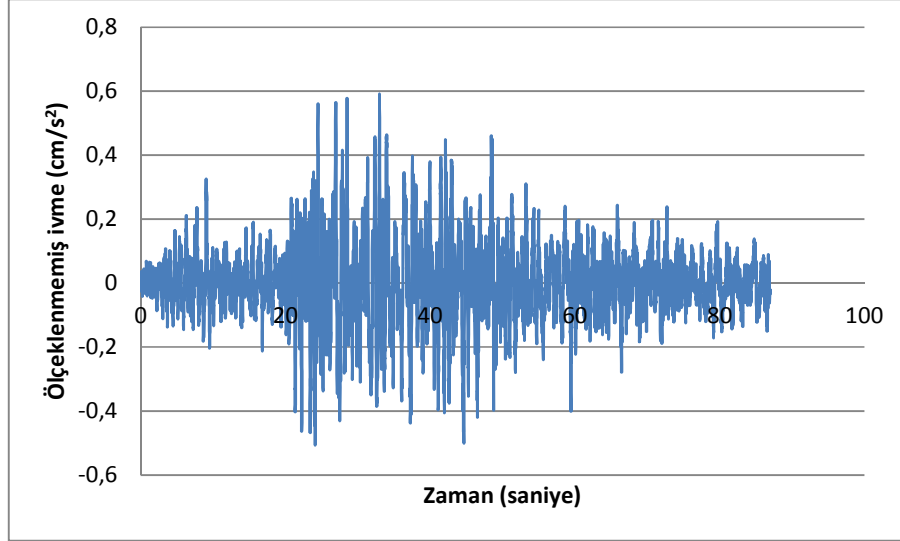


**Şekil 83.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Şereflikoçhisar istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği

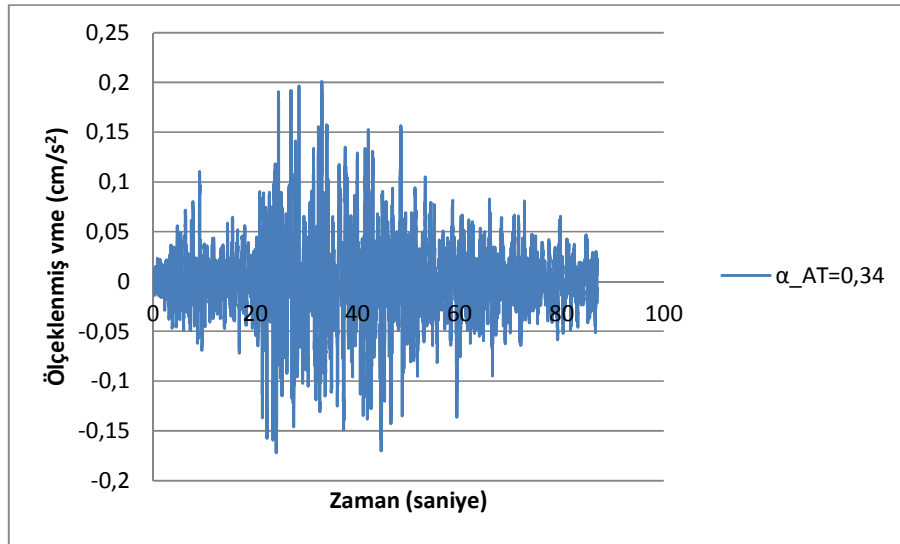


**Şekil 84.** Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Şereflikoçhisar istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın tepki spektrumu

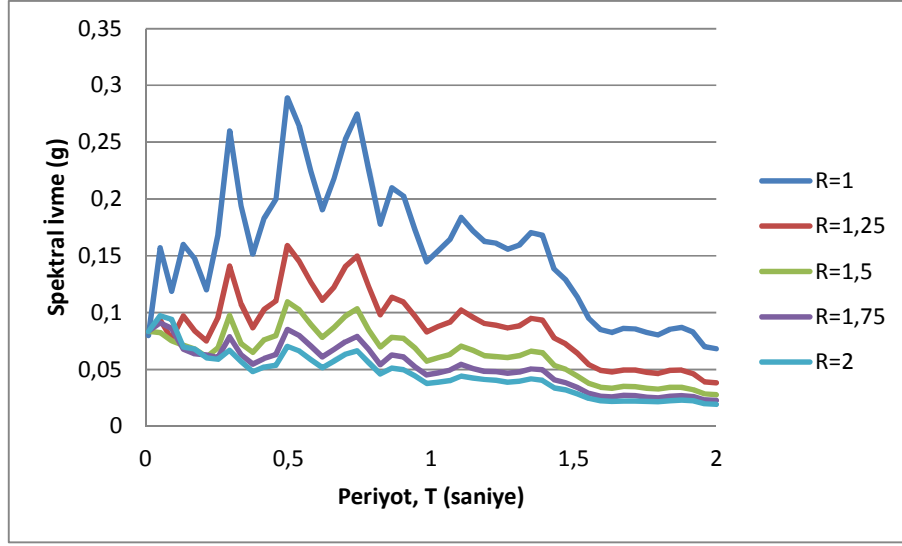
**7. 12 Kasım 2008 Tarihinde Meydana Gelen ML:4.8 Büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Aksaray İstasyonu N-S (Kuzey-Güney) ve E-W (Doğu-Batı) Yönlü Ölçeklenmiş ve Ölçeklenmemiş İvme Kayıtları ve Tepki Spektrumları**



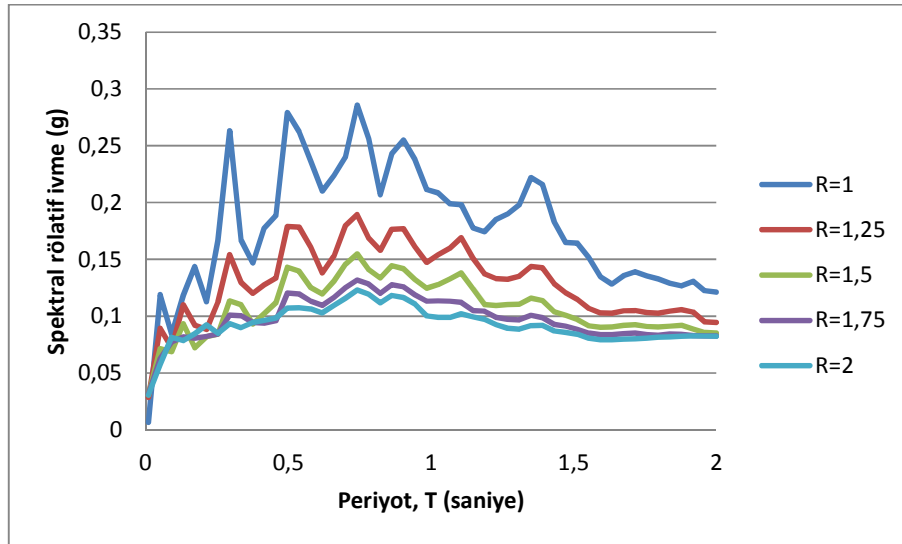
**Şekil 85.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Aksaray istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kayıt grafiği



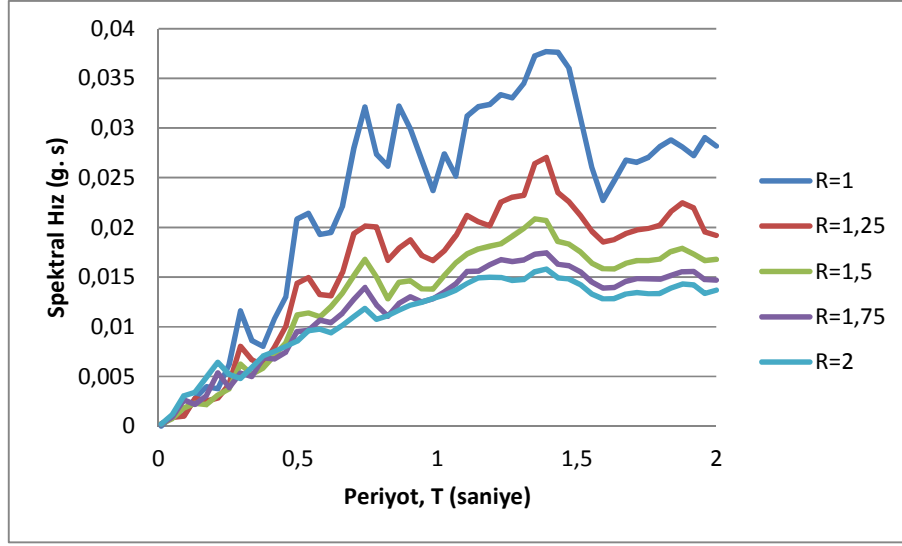
**Şekil 86.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Aksaray istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği



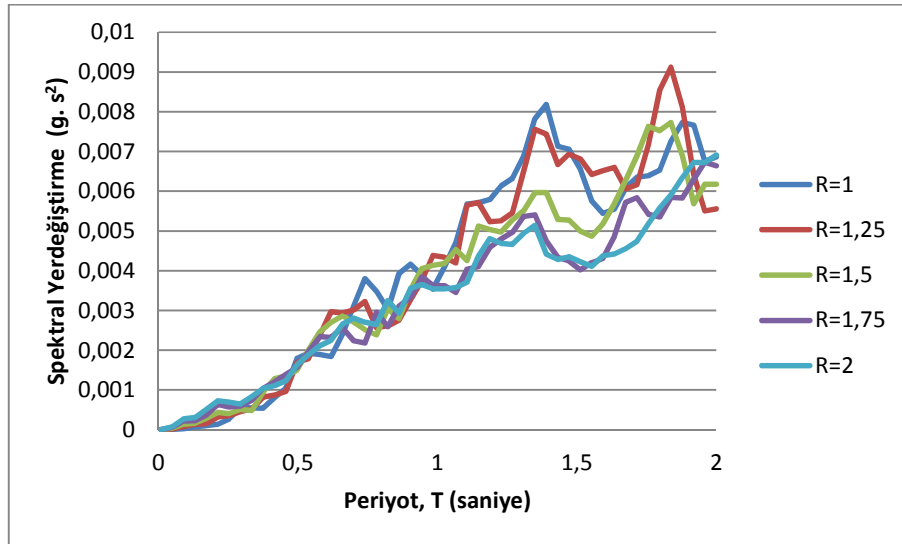
**Şekil 87.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Aksaray istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği



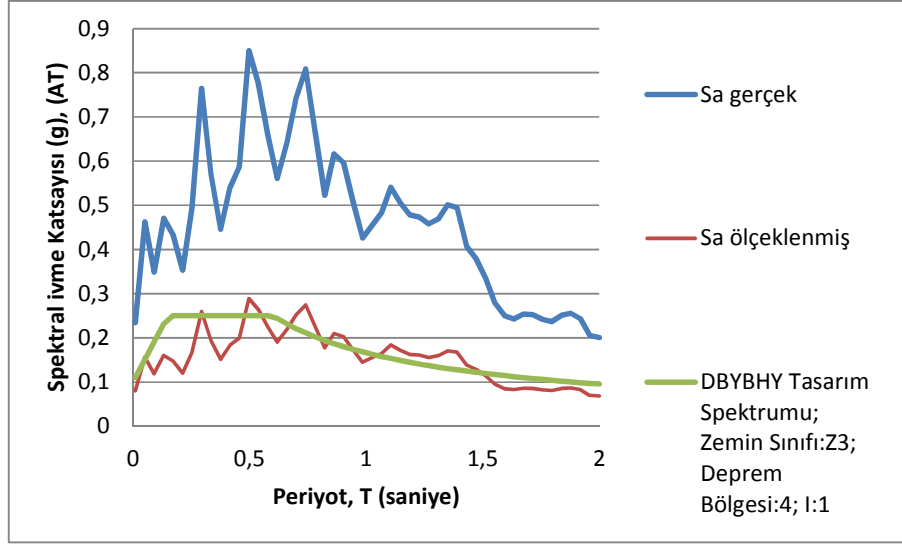
**Şekil 88.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Aksaray istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği



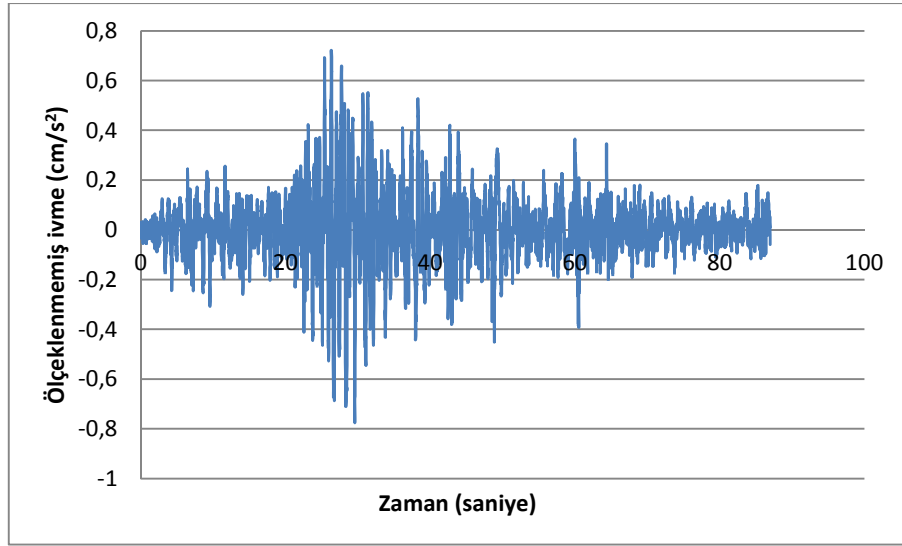
**Şekil 89.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Aksaray istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği



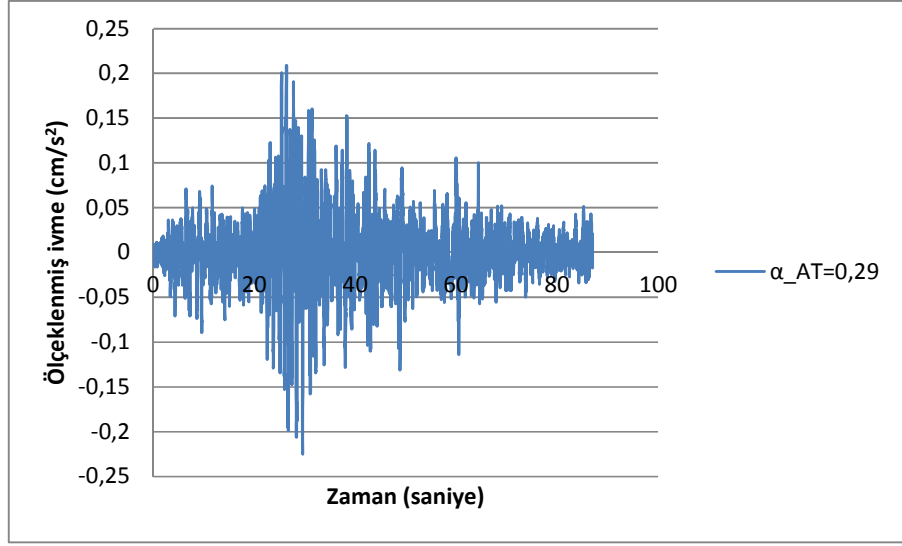
**Şekil 90.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Aksaray istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği



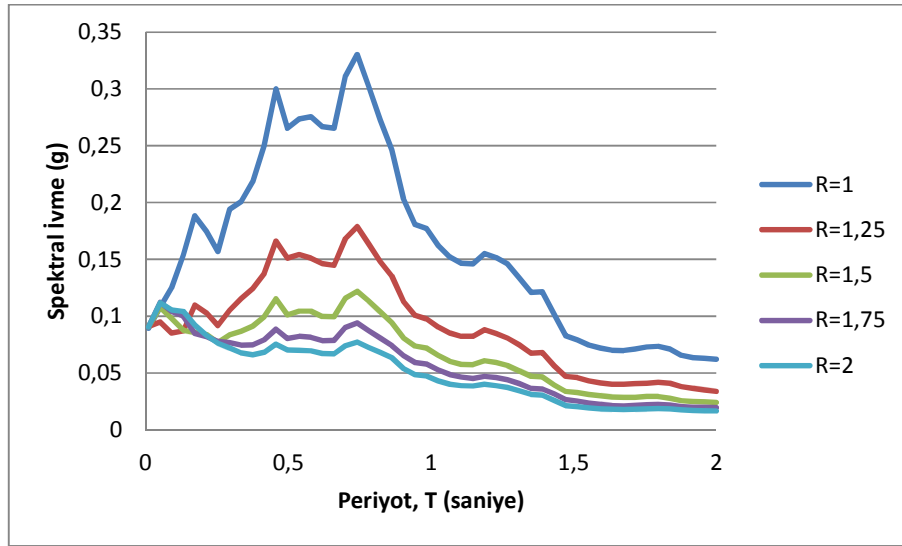
**Şekil 91.** Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Aksaray istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın tepki spektrumu



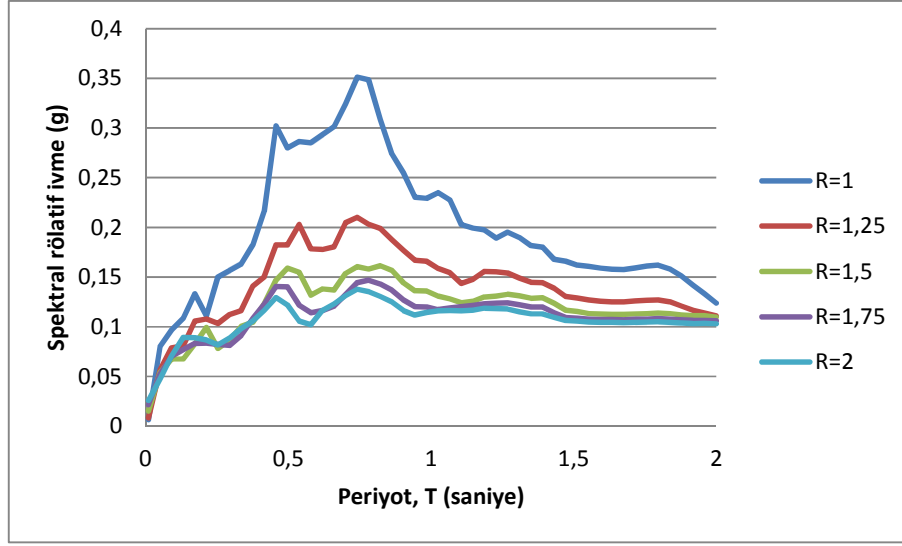
**Şekil 92.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Aksaray istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kayıt grafiği



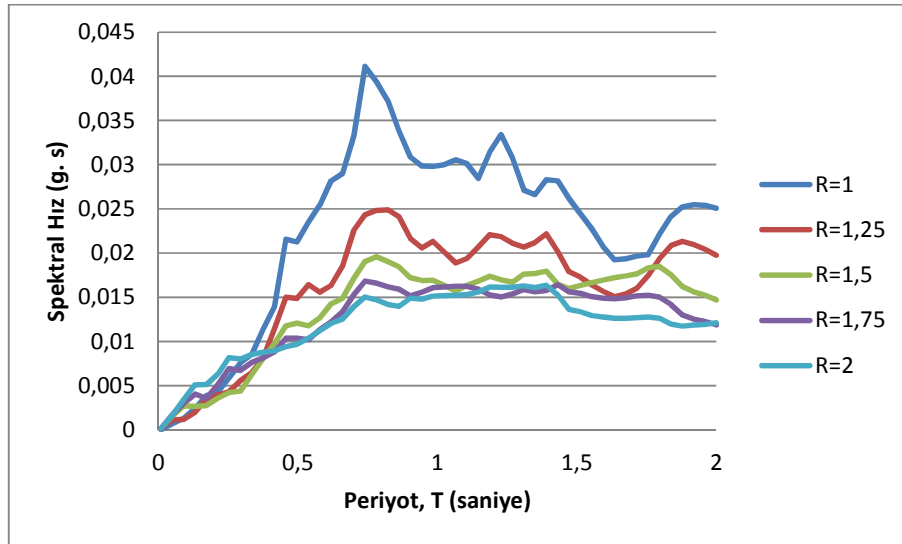
**Şekil 93.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Aksaray istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği



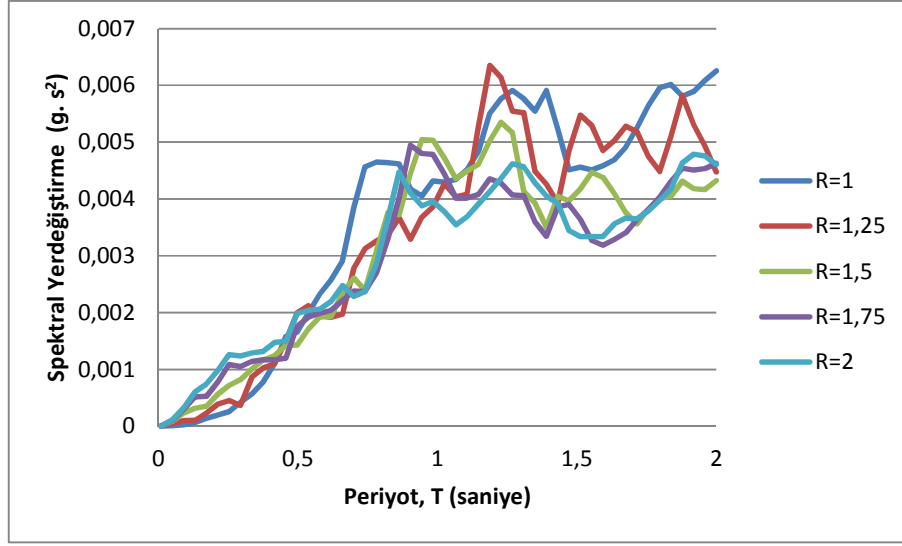
**Şekil 94.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Aksaray istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği



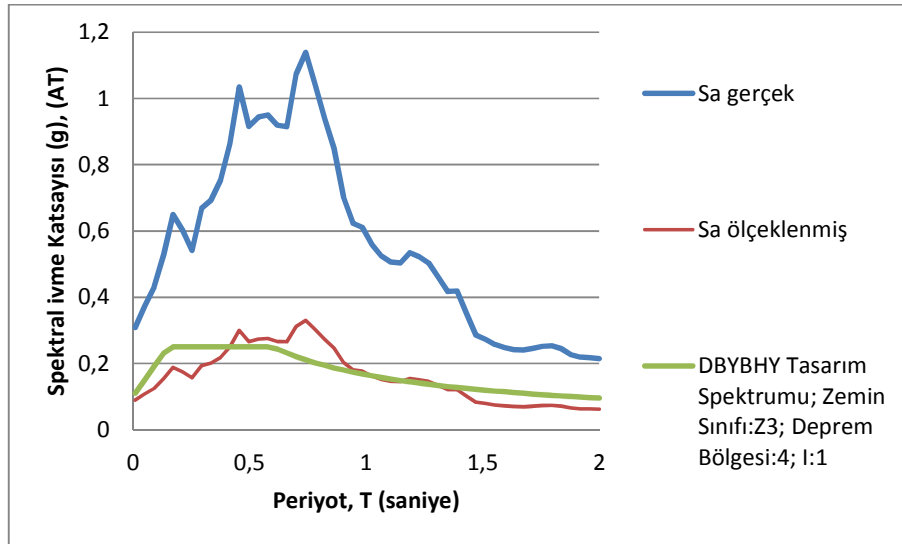
**Şekil 95.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Aksaray istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği



**Şekil 96.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Aksaray istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği

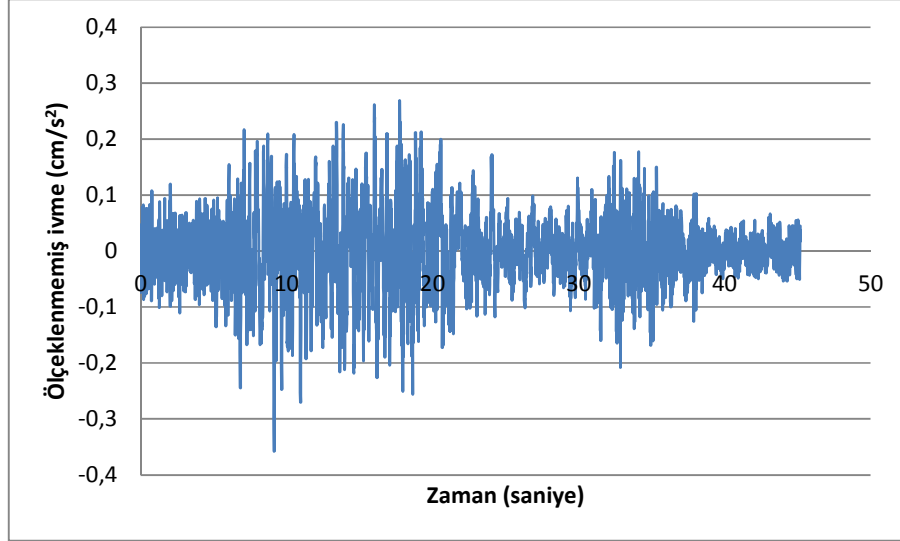


**Şekil 97.** ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Aksaray istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği

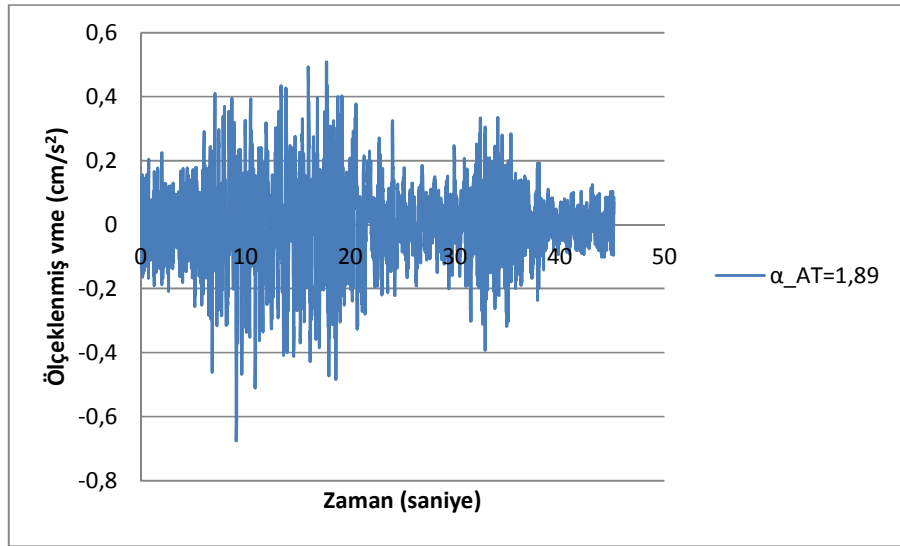


**Şekil 98.** Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş ML:4.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Aksaray istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın tepki spektrumu

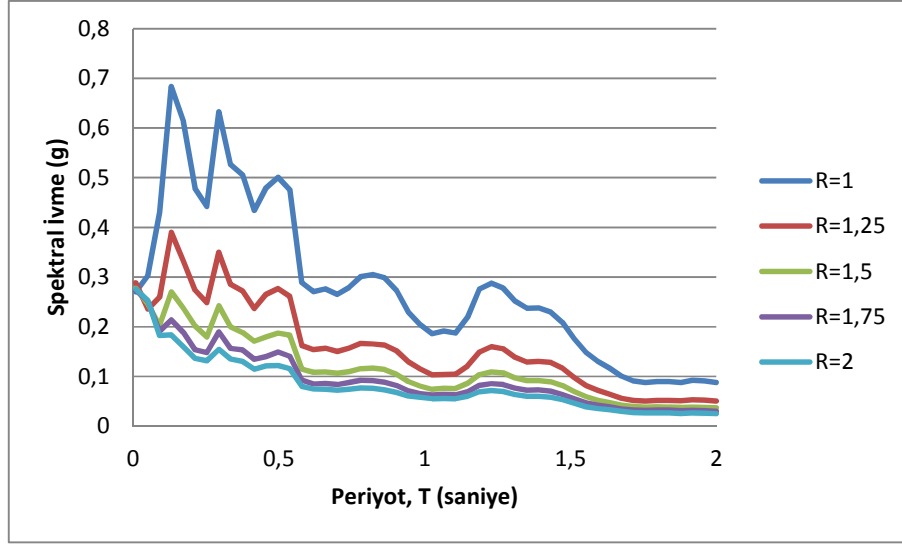
**8. 13 Kasım 2008 Tarihinde Meydana Gelen MD:3.7 Büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Depreme Ait N-S (Kuzey-Güney) ve E-W (Doğu-Batı) Yönlü Ölçeklenmiş ve Ölçeklenmemiş İvme Kayıtları ve Tepki Spektrumları**



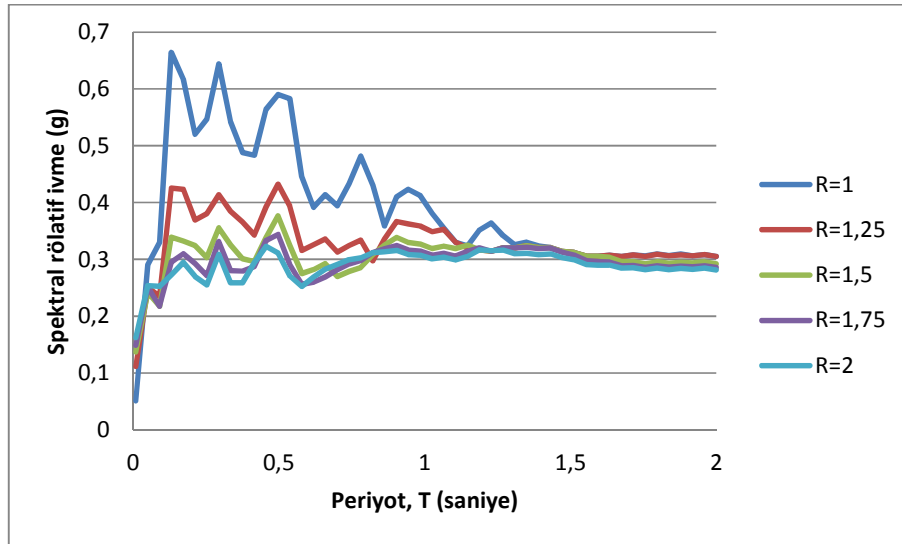
**Şekil 99.** MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kayıt grafiği



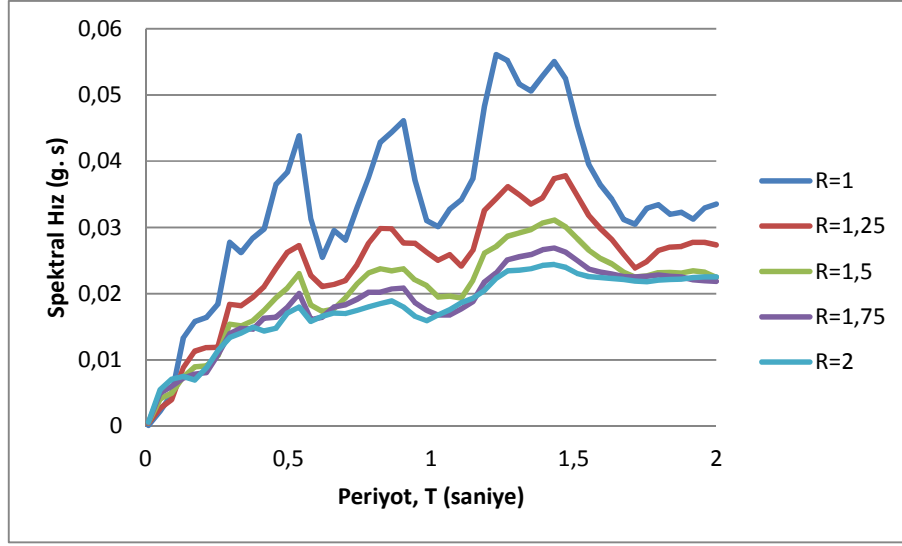
**Şekil 100.** MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği



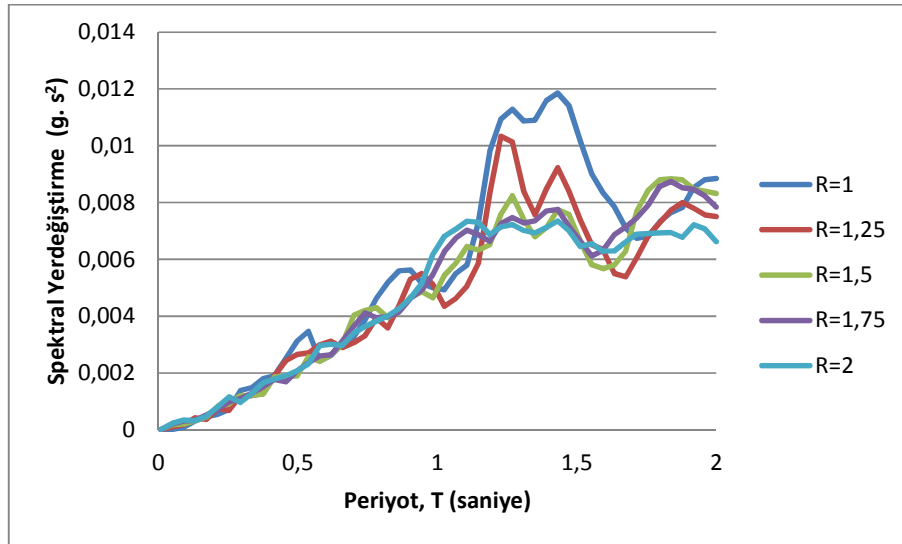
**Şekil 101.** MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği



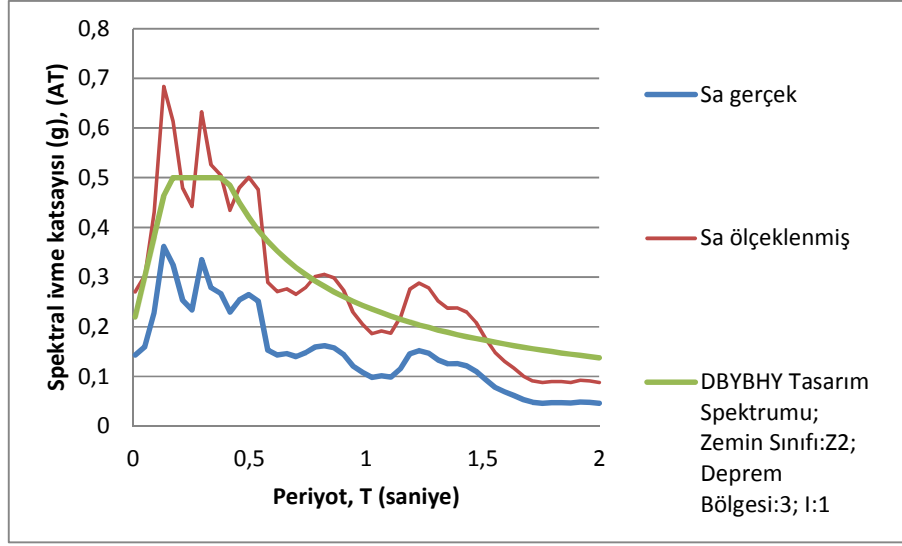
**Şekil 102.** MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği



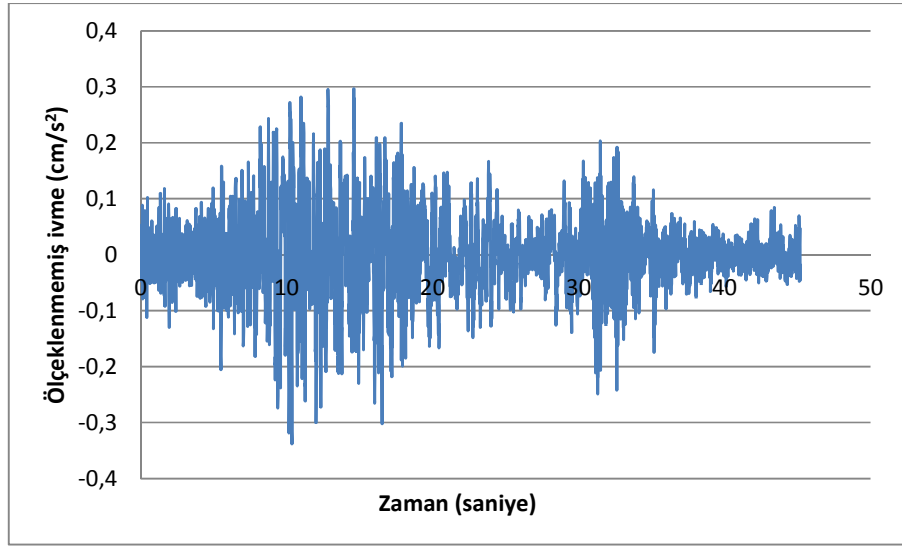
Şekil 103. MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği



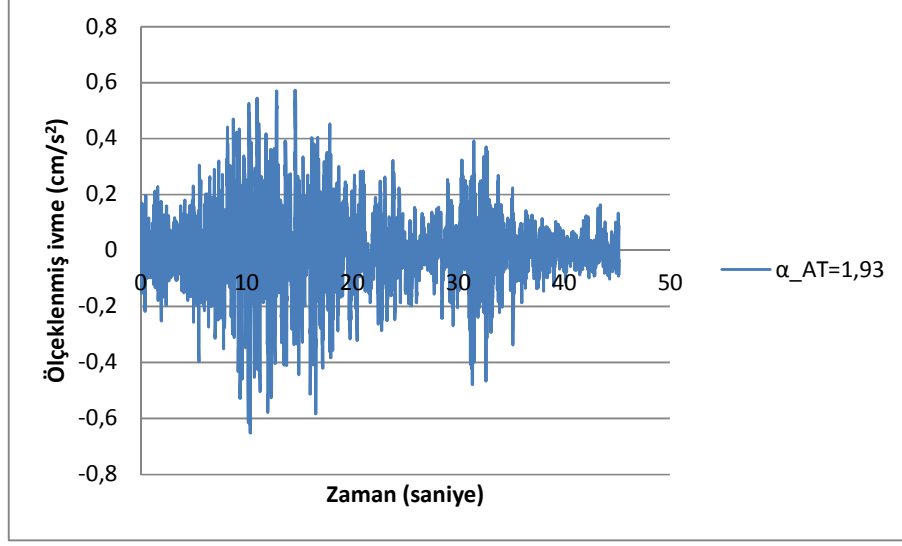
Şekil 104. MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği



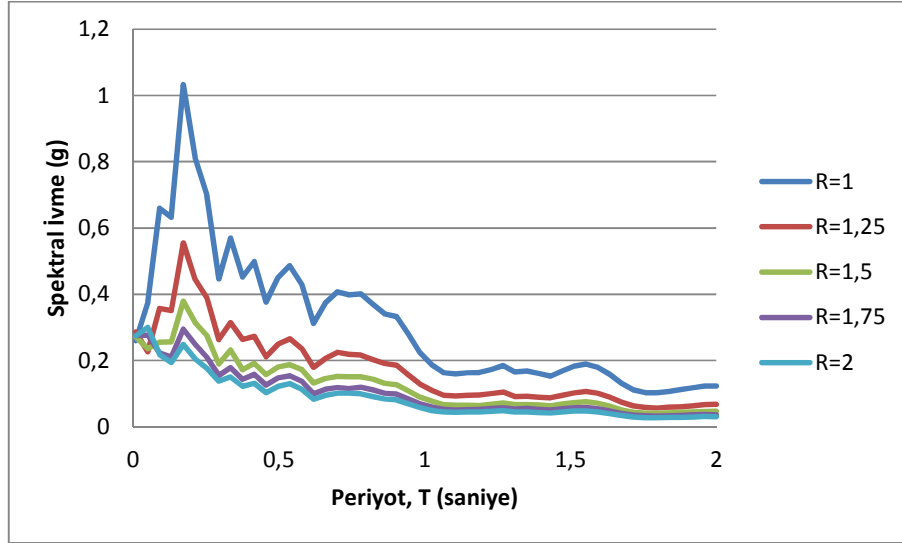
**Şekil 105.** Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın tepki spektrumu



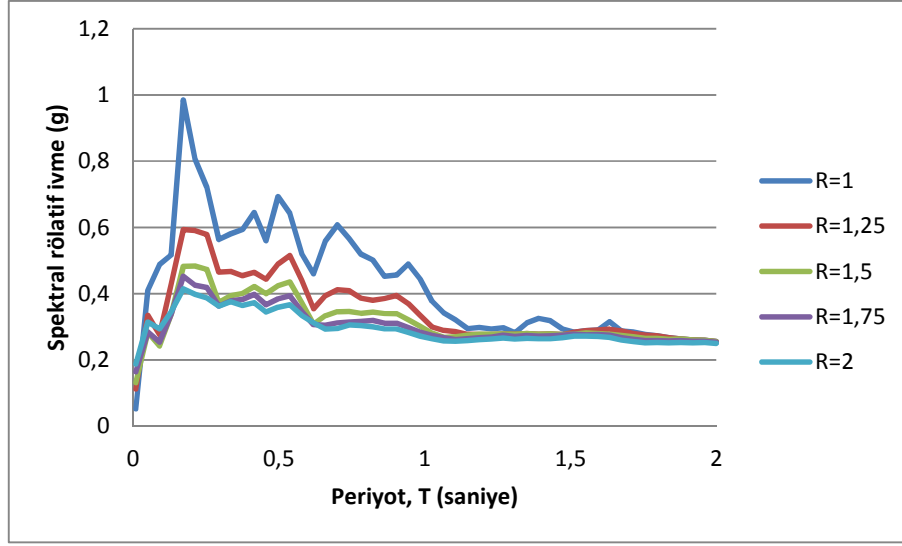
**Şekil 106.** MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kayıt grafiği



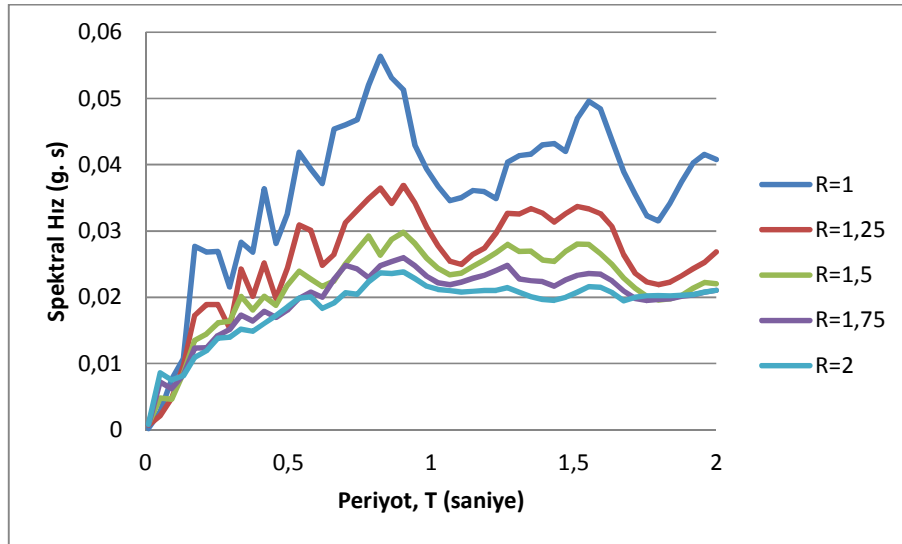
Şekil 107. MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği



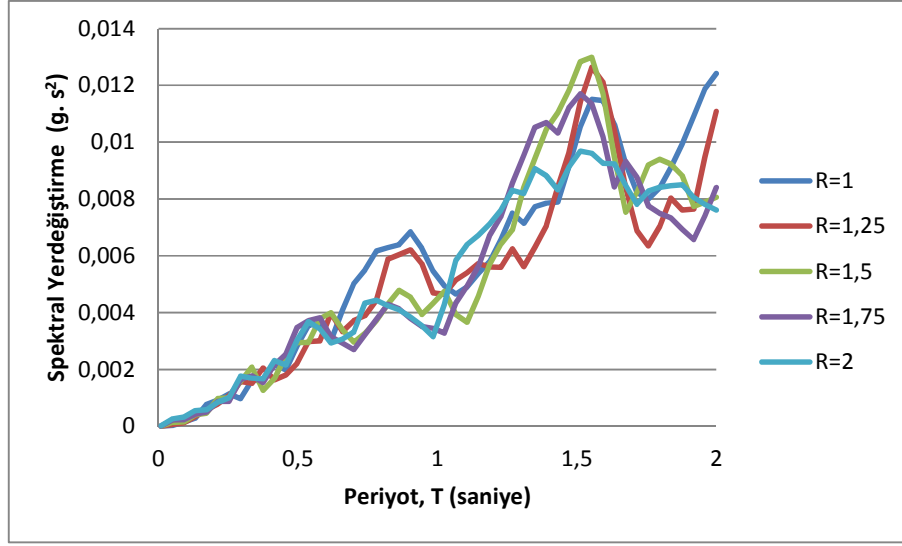
Şekil 108. MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği



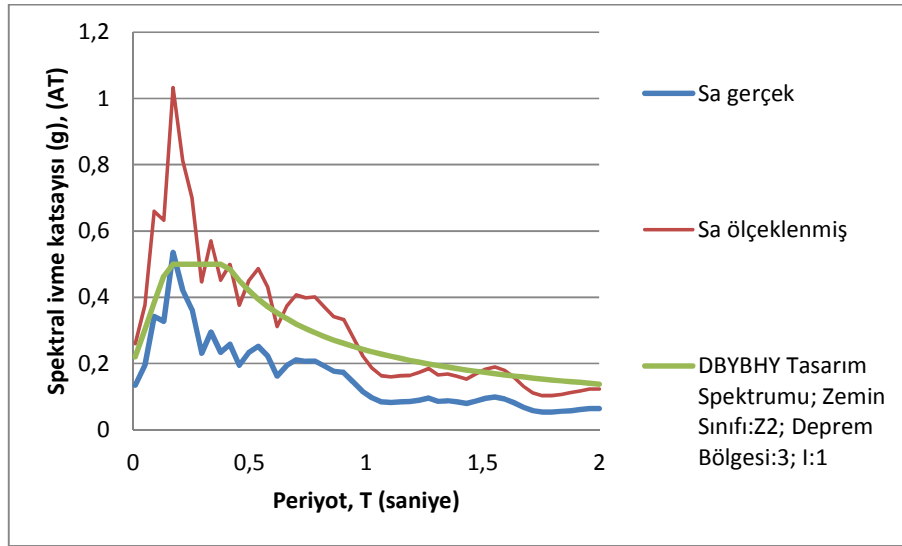
Şekil 109. MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği



Şekil 110. MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği

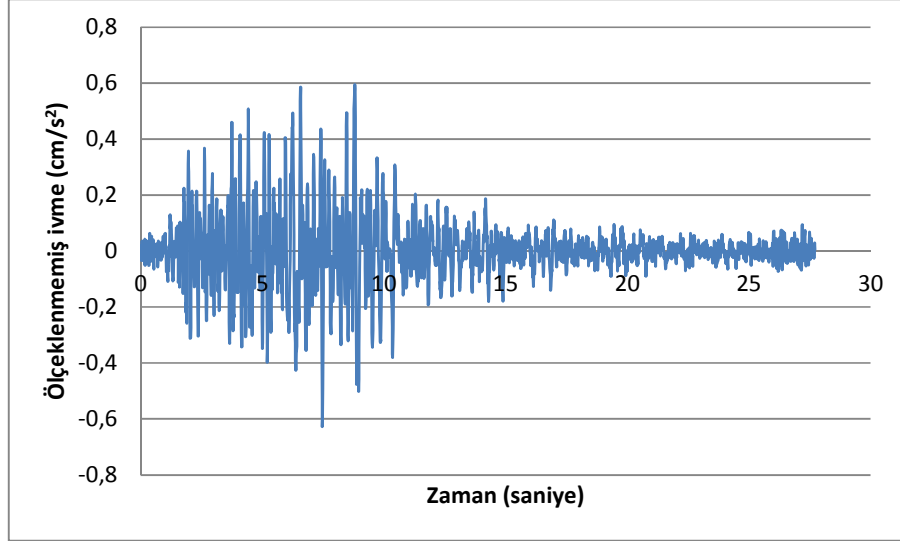


Şekil 111. MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği

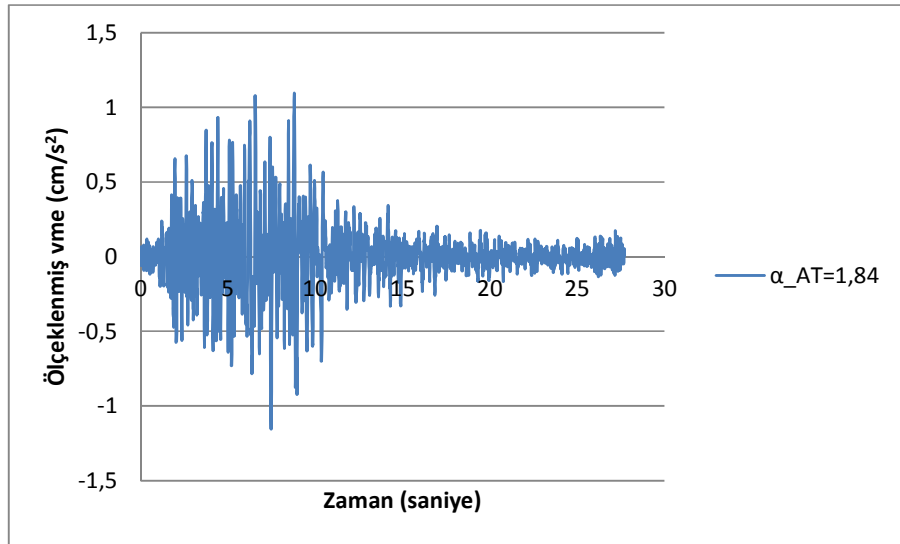


Şekil 112. Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş MD:3.7 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın tepki spektrumu

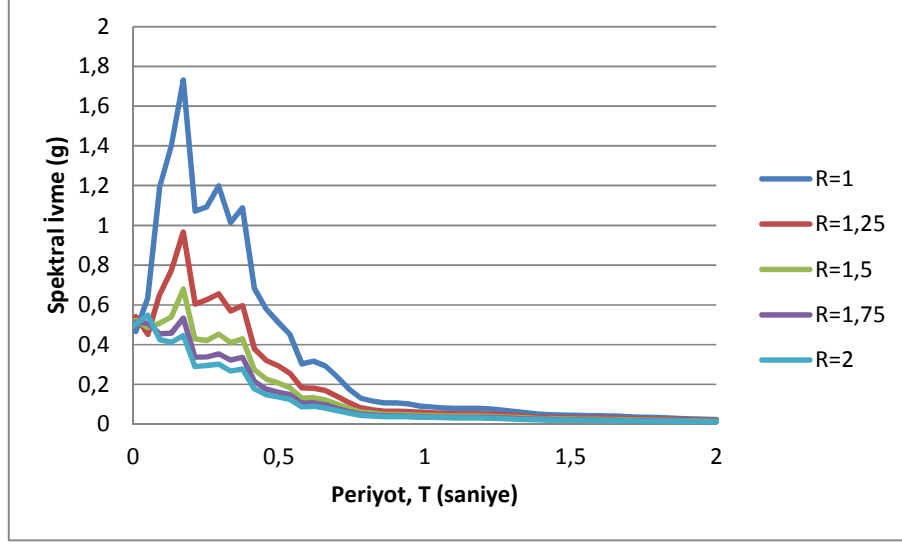
**9. 19 Kasım 2008 Tarihinde Meydana Gelen MD:3.6 Büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Depreme Ait N-S (Kuzey-Güney) ve E-W (Doğu-Batı) Yönlü Ölçeklenmiş ve Ölçeklenmemiş İvme Kayıtları ve Tepki Spektrumları**



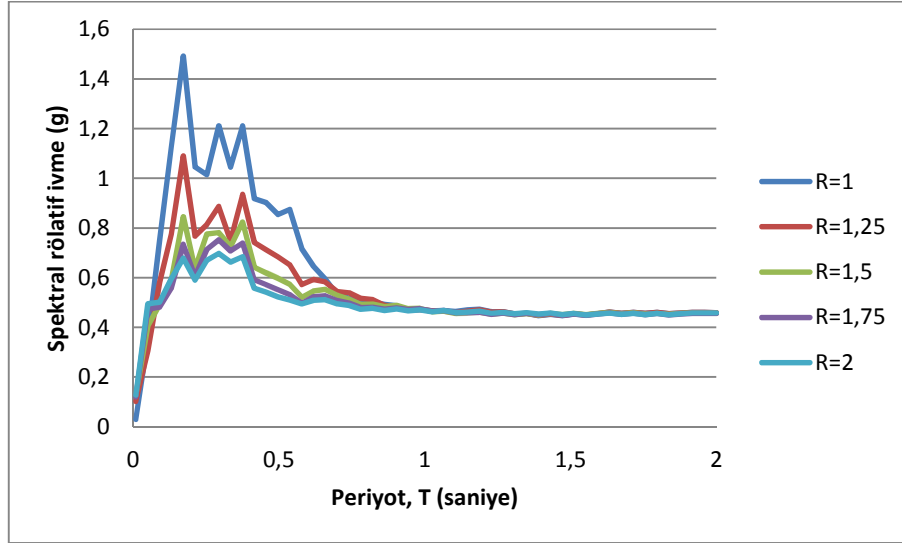
**Şekil 113.** MD:3.6 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kayıt grafiği



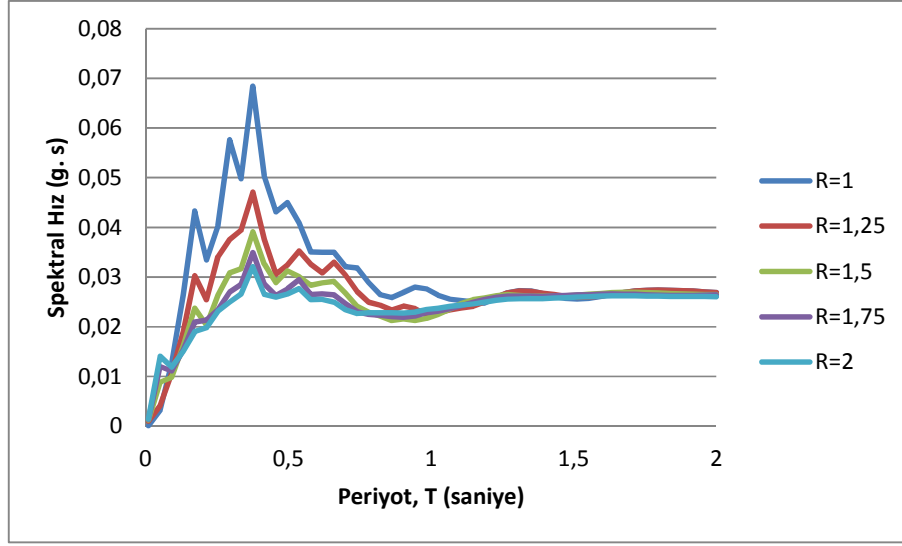
**Şekil 114.** MD:3.6 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği



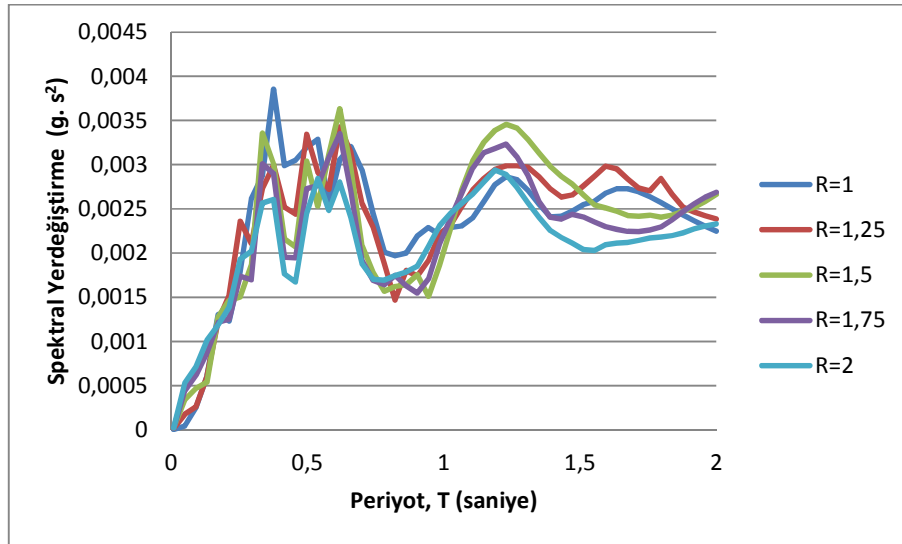
Şekil 115. MD:3.6 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği



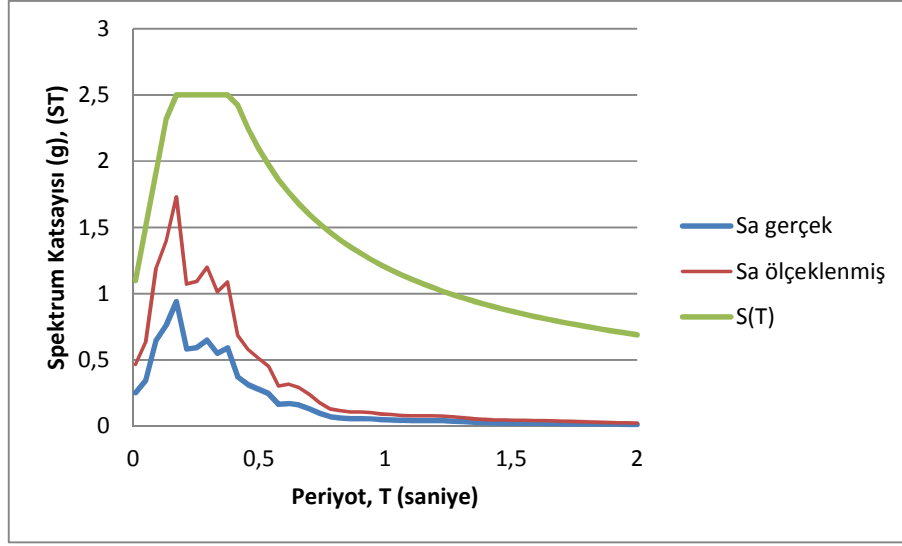
Şekil 116. MD:3.6 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği



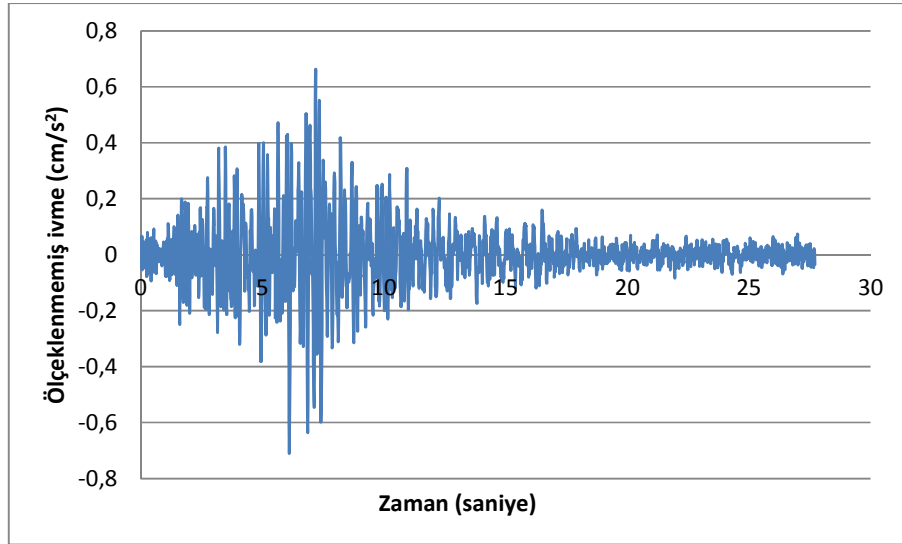
Şekil 117. MD:3.6 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği



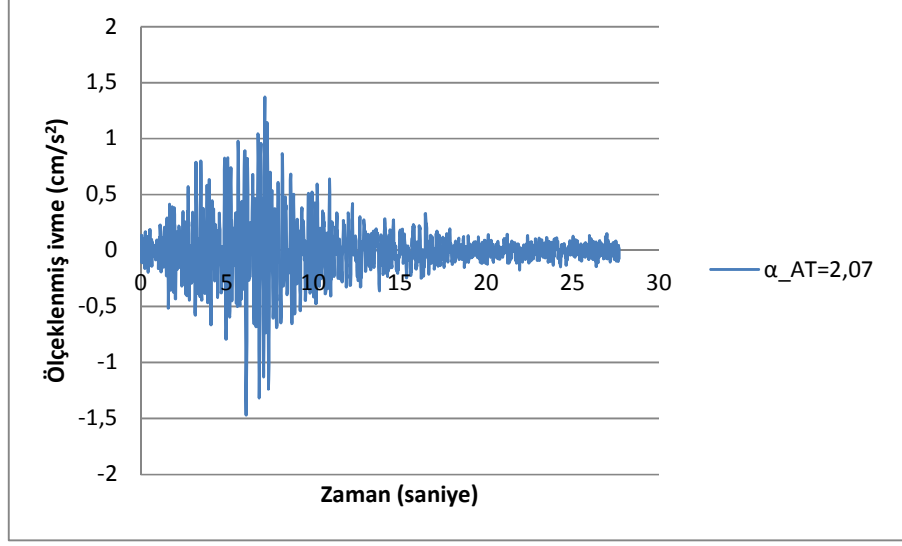
Şekil 118. MD:3.6 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği



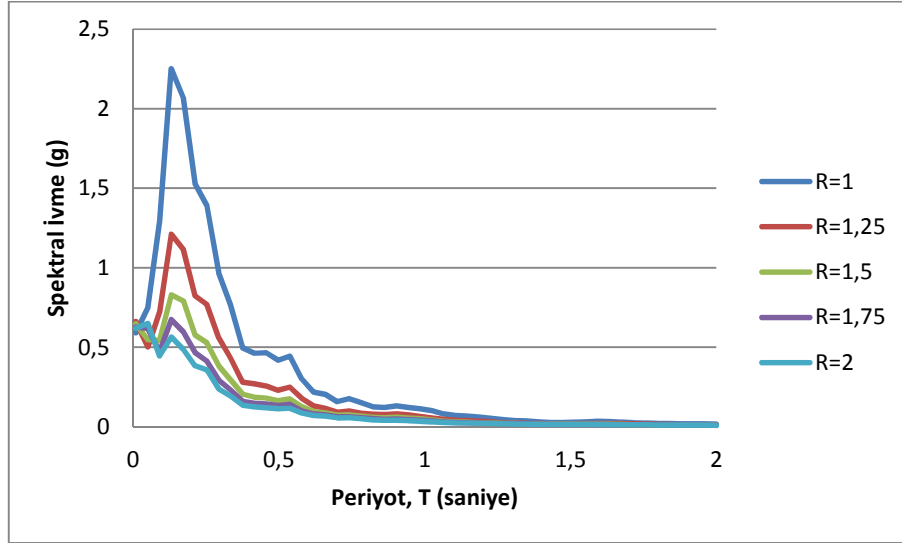
**Şekil 119.** Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş MD:3.6 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın tepki spektrumu



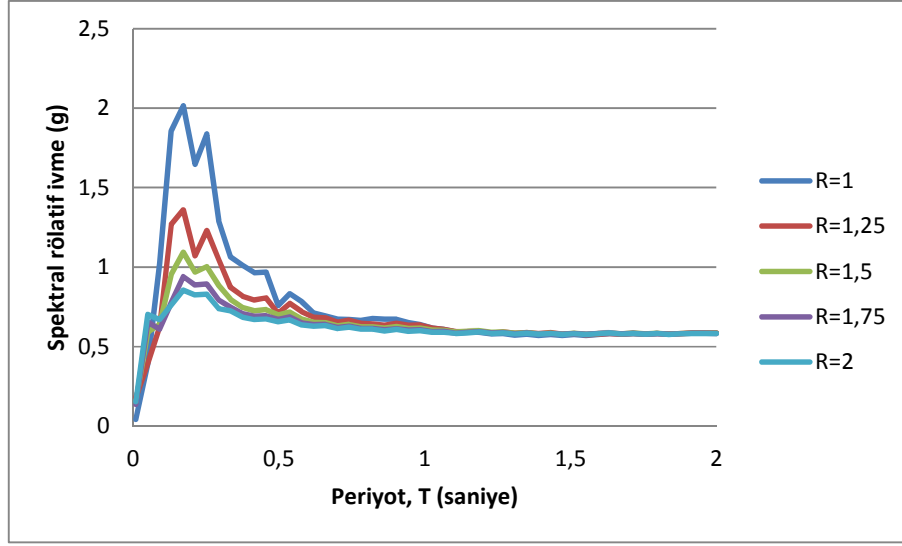
**Şekil 120.** MD:3.6 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kayıt grafiği



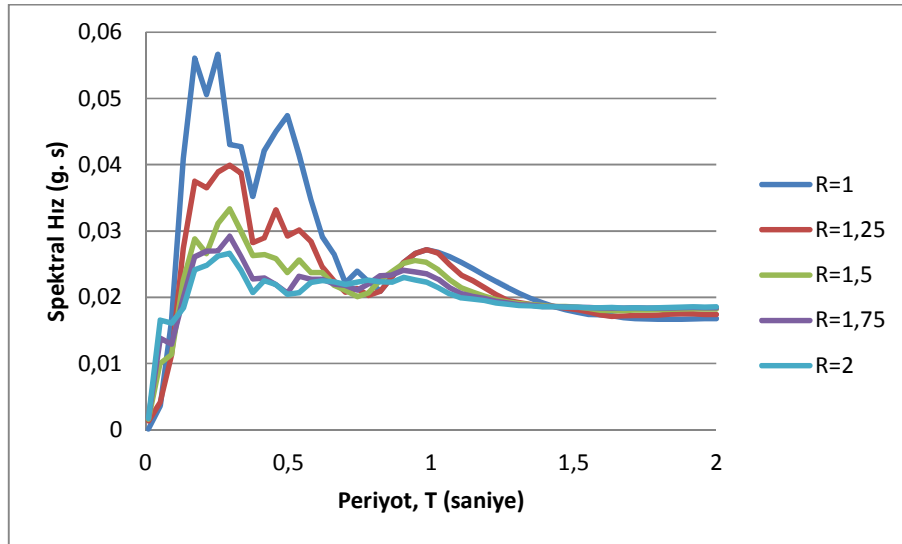
Şekil 121. MD:3.6 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği



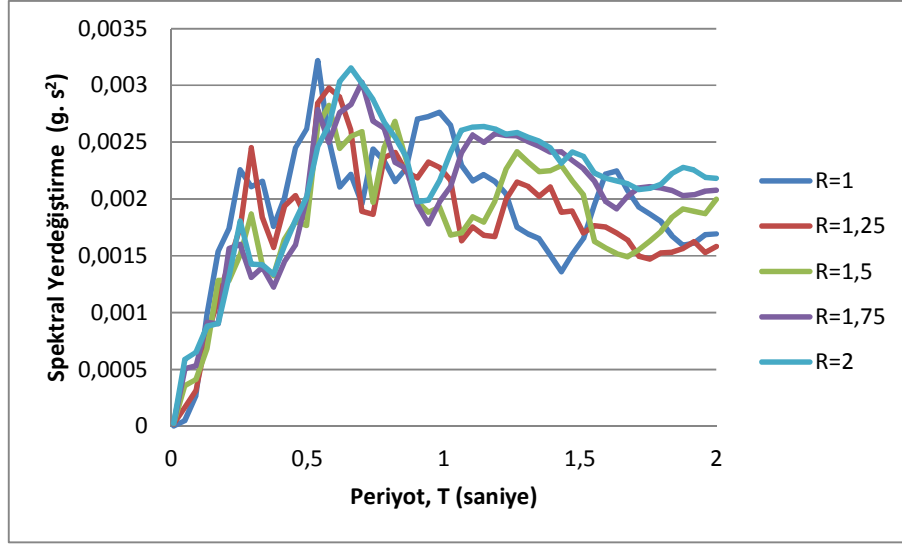
Şekil 122. MD:3.6 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği



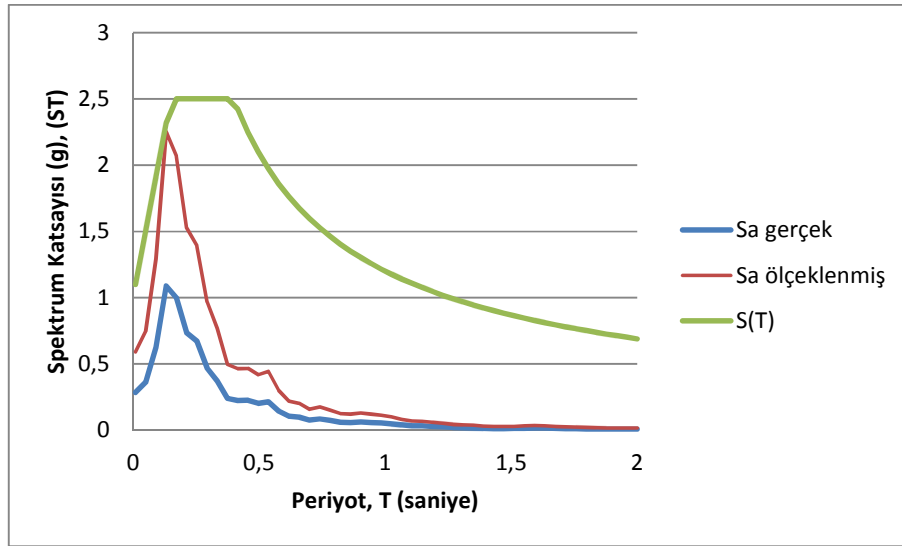
Şekil 123. MD:3.6 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği



Şekil 124. MD:3.6 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği

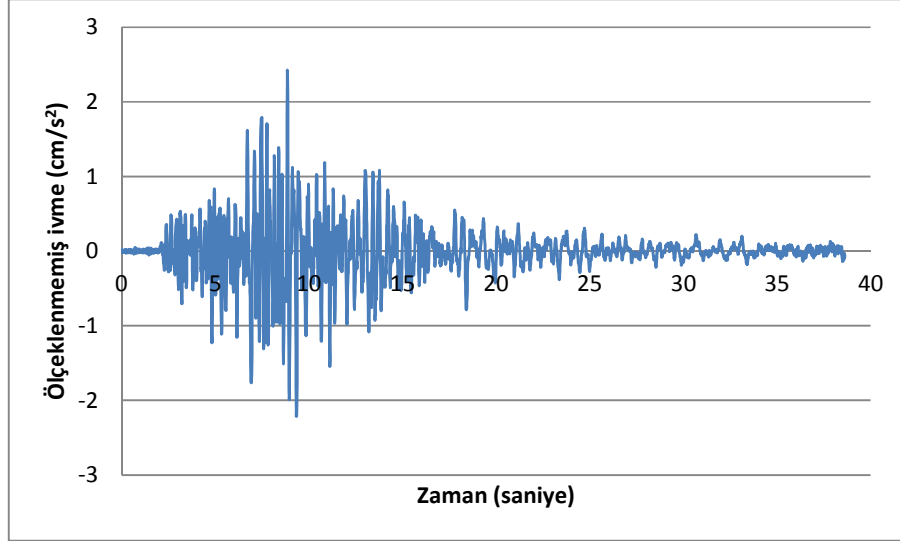


Şekil 125. MD:3.6 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği

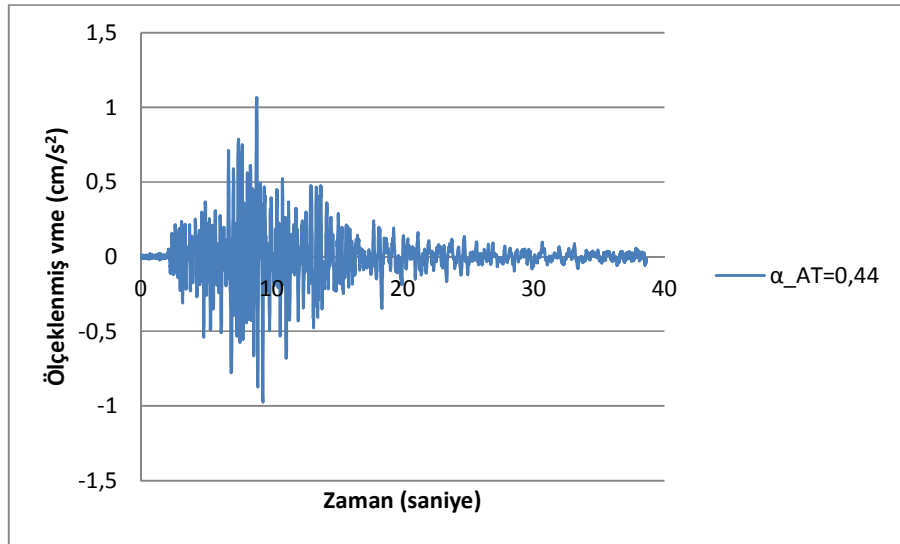


Şekil 126. Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş MD:3.6 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın tepki spektrumu

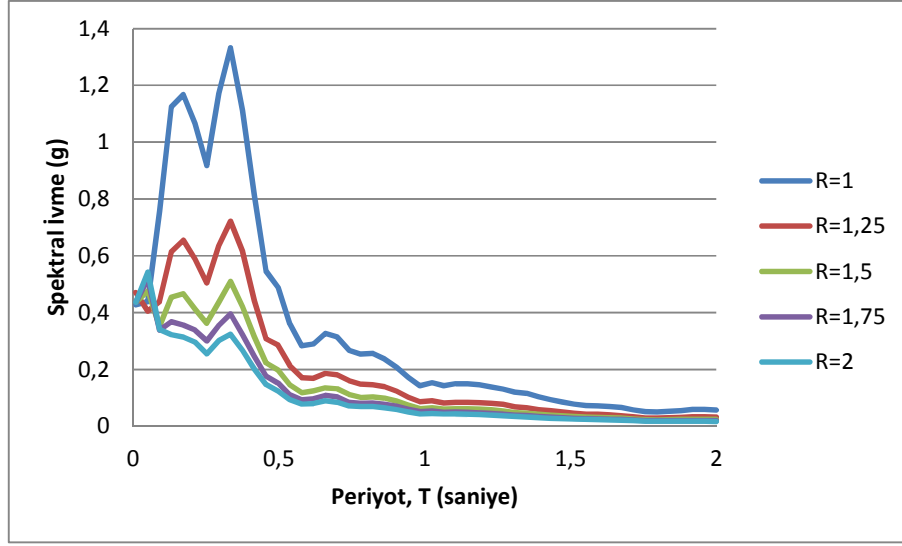
**10. 15 Ocak 2009 Tarihinde Meydana Gelen MD:3.7-ML:3.9 Büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Depreme Ait N-S (Kuzey-Güney) ve E-W (Doğu-Batı) Yönlü Ölçeklenmiş ve Ölçeklenmemiş İvme Kayıtları ve Tepki Spektrumları**



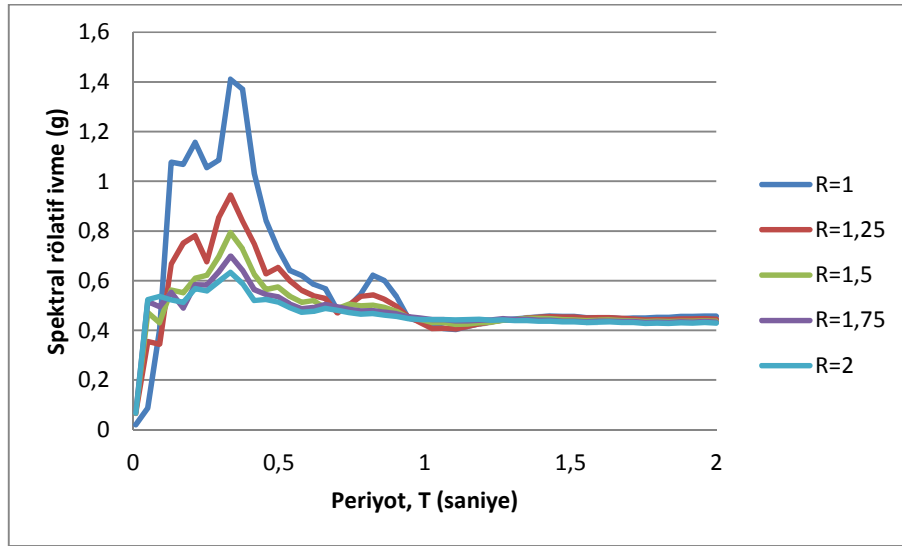
**Şekil 127.** MD:3.7-ML:3.9 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kayıt grafiği



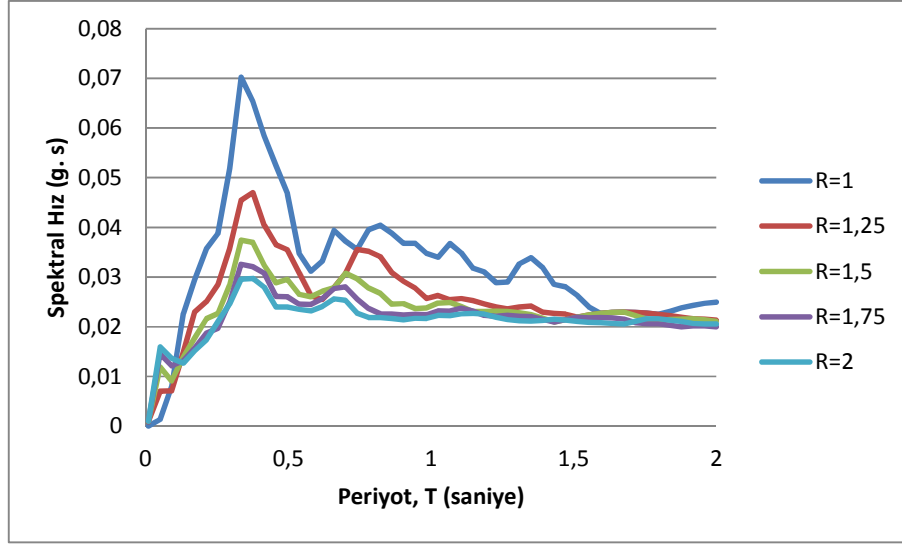
**Şekil 128.** MD:3.7-ML:3.9 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği



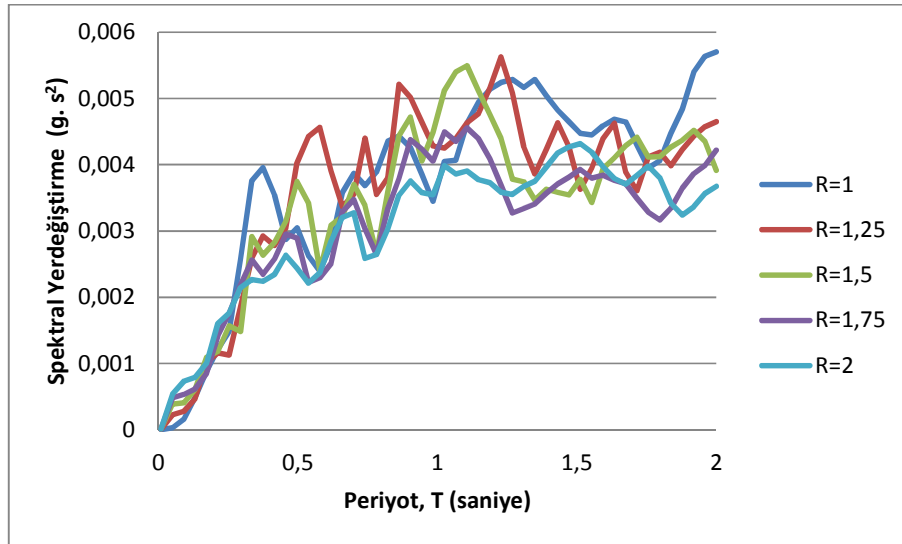
**Şekil 129.** MD:3.7-ML:3.9 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği



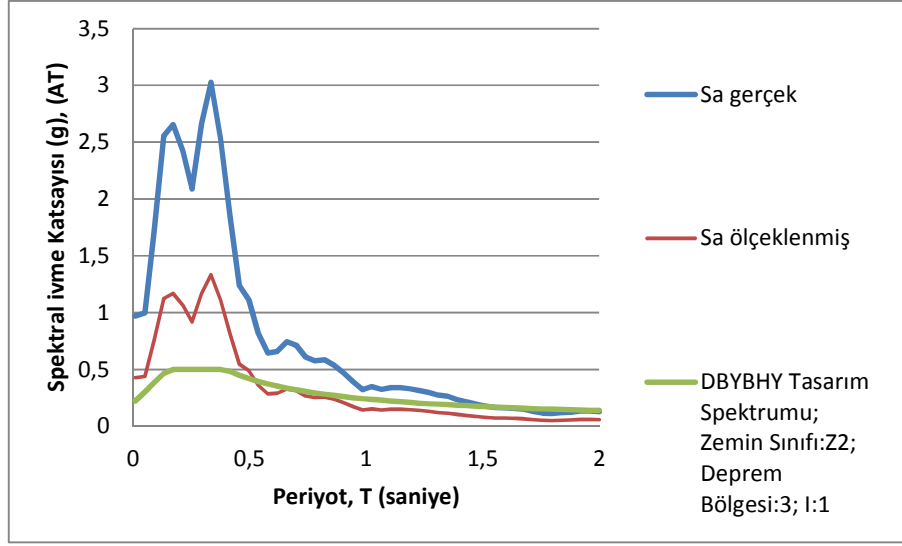
**Şekil 130.** MD:3.7-ML:3.9 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği



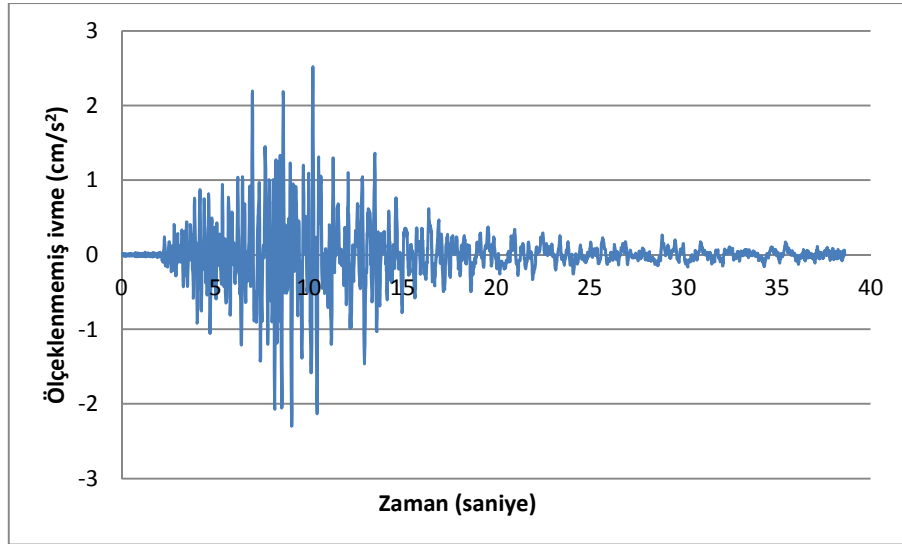
**Şekil 131.** MD:3.7-ML:3.9 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği



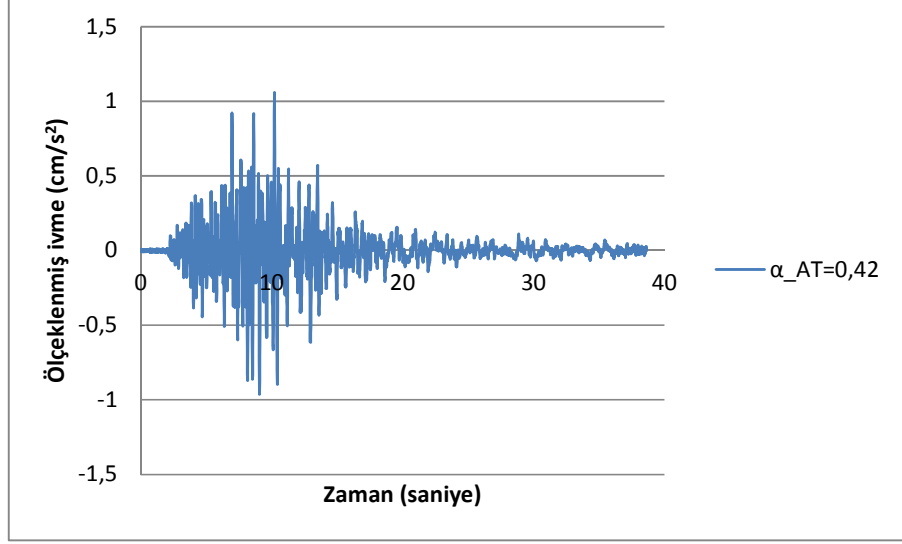
**Şekil 132.** MD:3.7-ML:3.9 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği



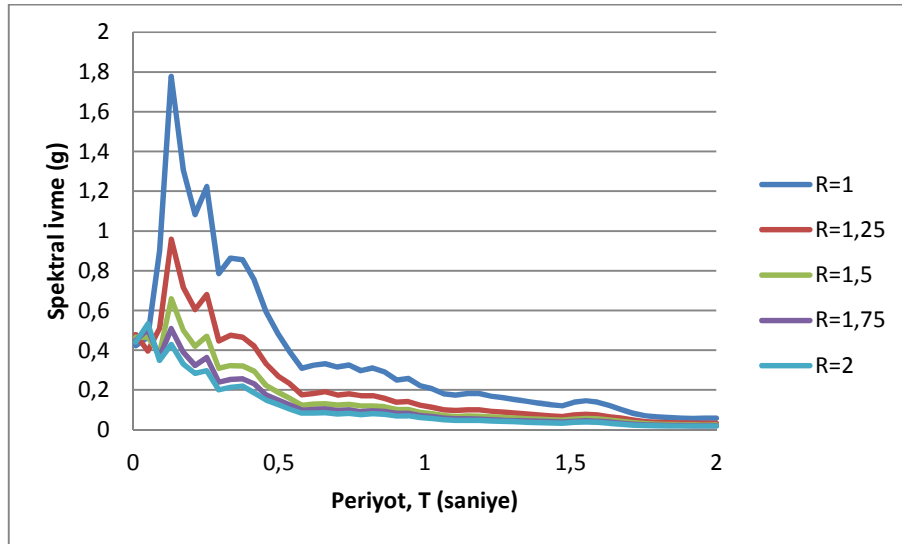
**Şekil 133.** Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş MD:3.7-ML:3.9 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın tepki spektrumu



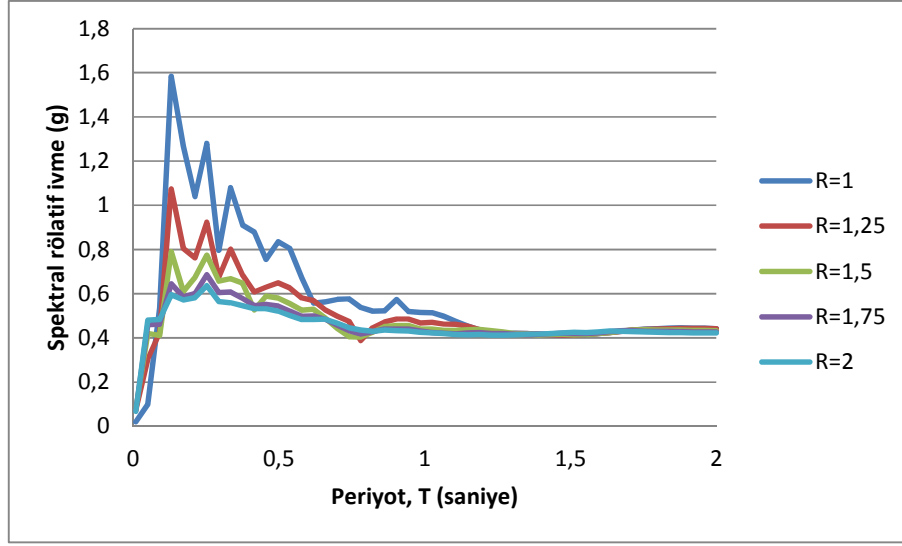
**Şekil 134.** MD:3.7-ML:3.9 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kayıt grafiği



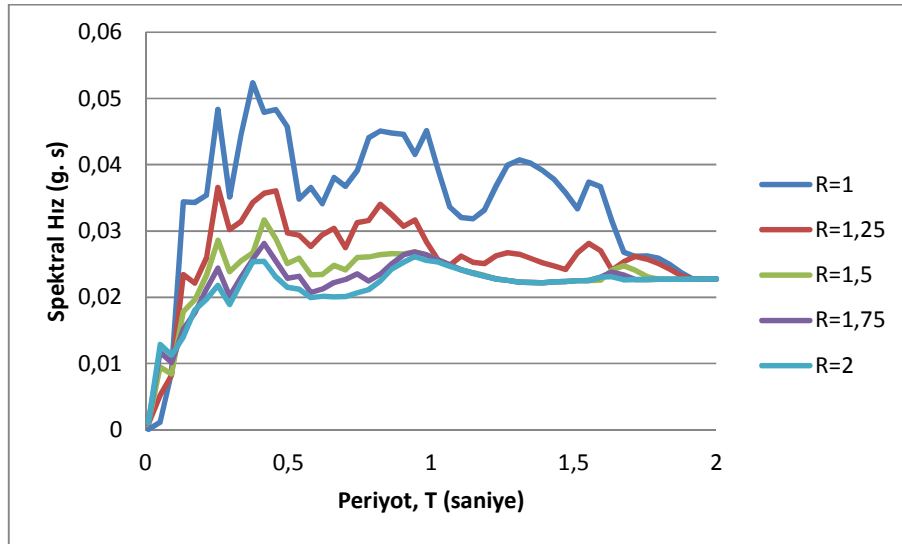
**Şekil 135.** MD:3.7-ML:3.9 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği



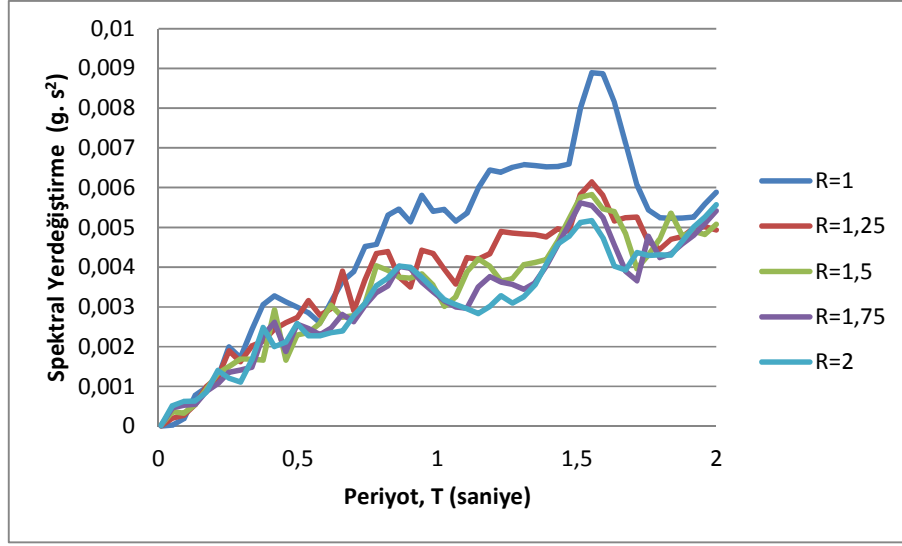
**Şekil 136.** MD:3.7-ML:3.9 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği



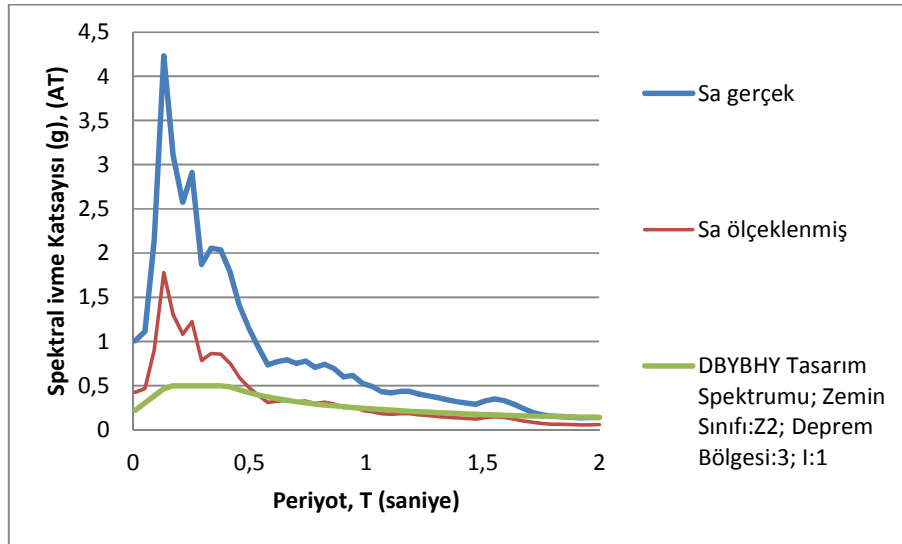
**Şekil 137.** MD:3.7-ML:3.9 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği



**Şekil 138.** MD:3.7-ML:3.9 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği

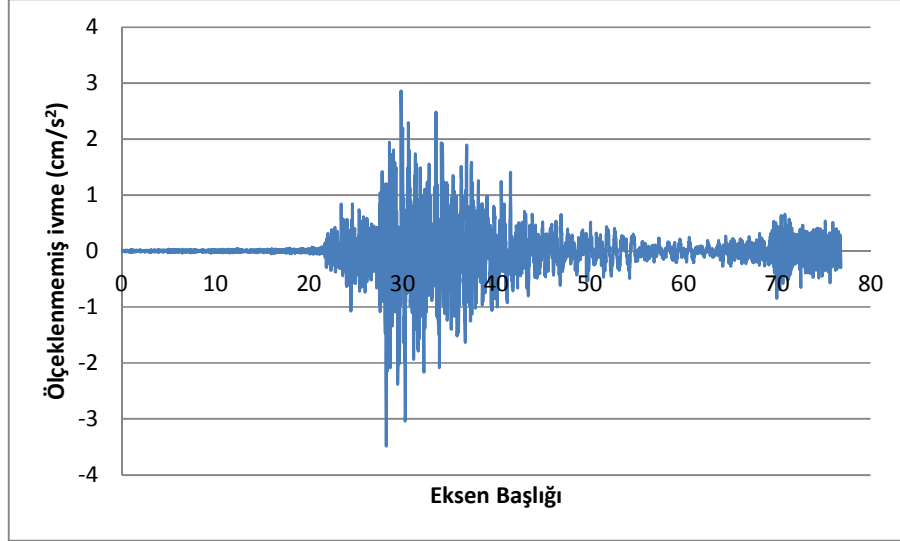


**Şekil 139.** MD:3.7-ML:3.9 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği

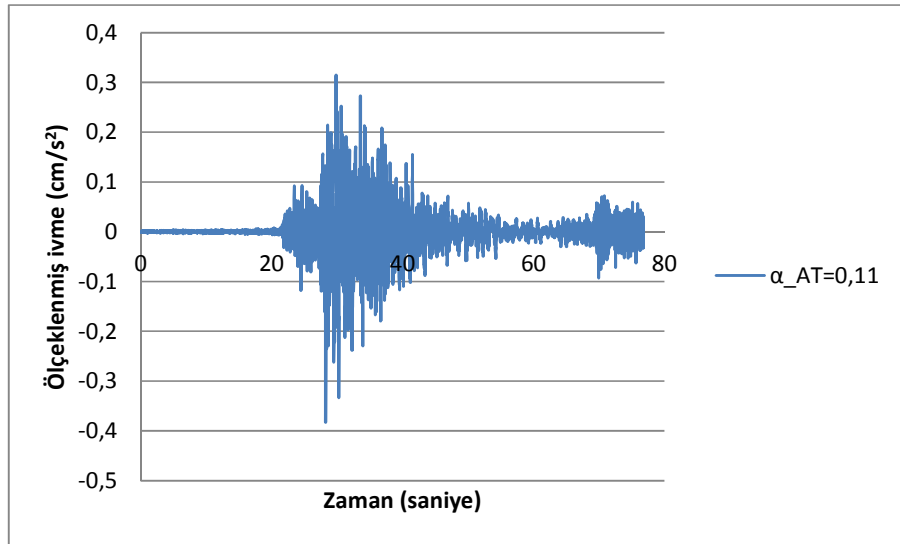


**Şekil 140.** Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş MD:3.7-ML:3.9 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın tepki spektrumu

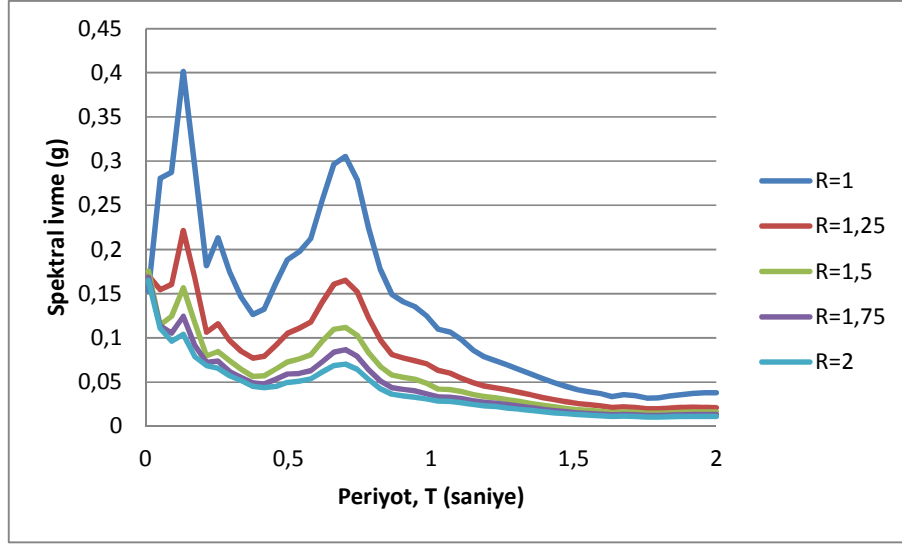
11. 30 Eylül 2011 Tarihinde Meydana Gelen ML:4.3 Büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Depreme Ait N-S (Kuzey-Güney) ve E-W (Doğu-Batı) Yönlü Ölçeklenmiş ve Ölçeklenmemiş İvme Kayıtları ve Tepki Spektrumları



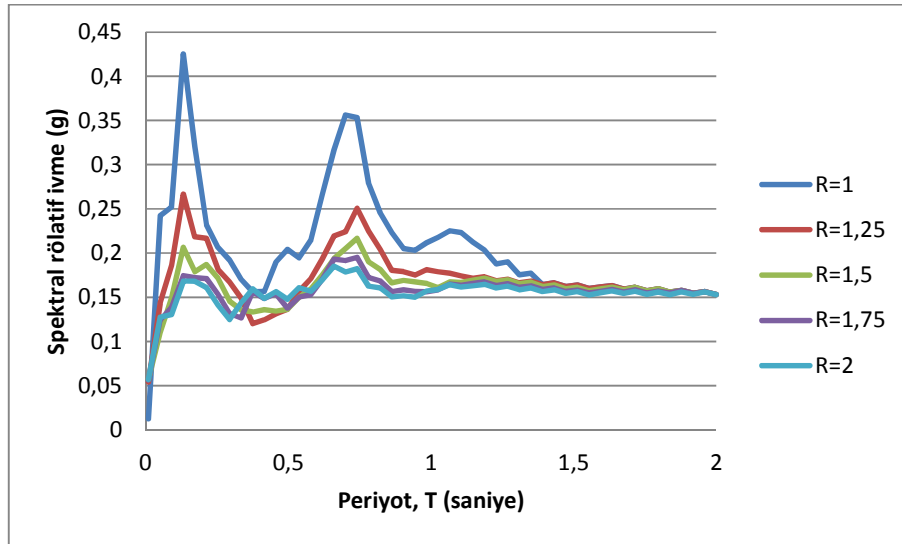
Şekil 141. ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Niğde istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kayıt grafiği



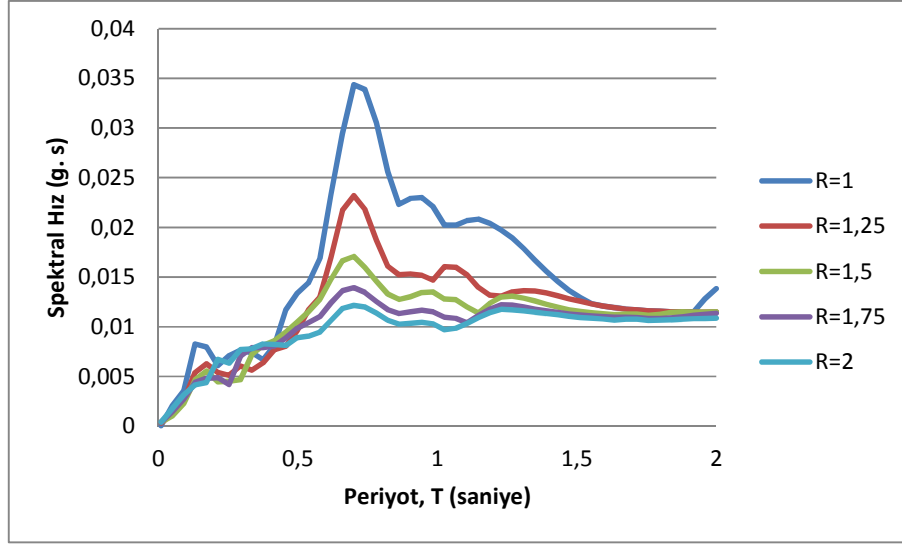
Şekil 142. ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Niğde istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği



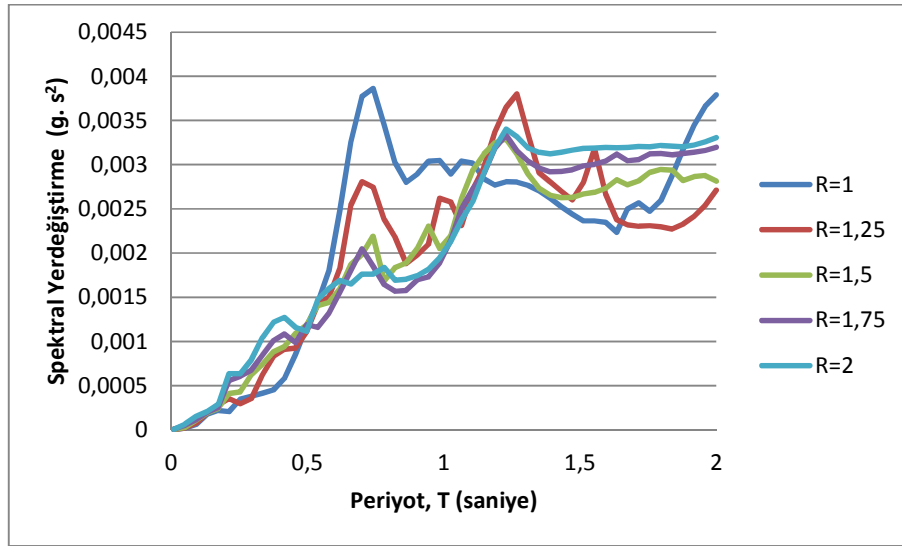
**Şekil 143.** ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Niğde istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği



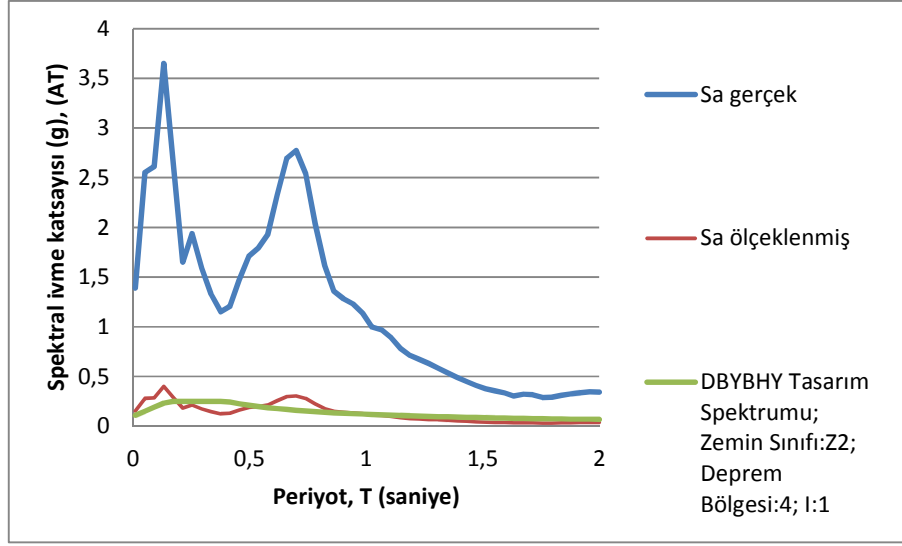
**Şekil 144.** ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Niğde istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği



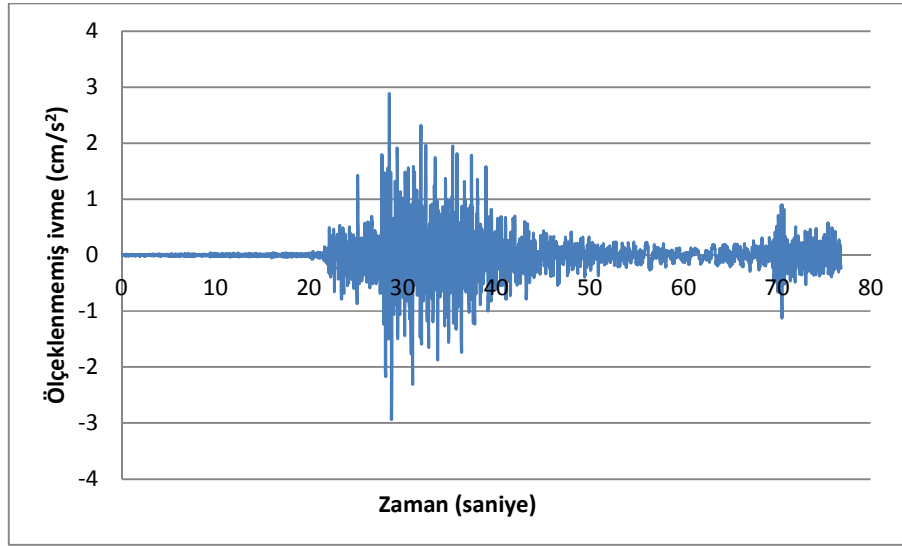
**Şekil 145.** ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Niğde istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği



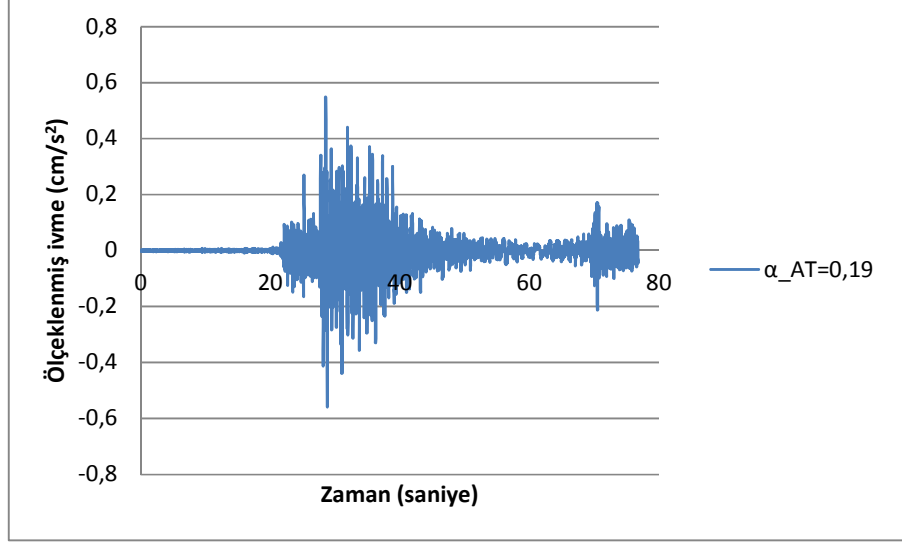
**Şekil 146.** ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Niğde istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği



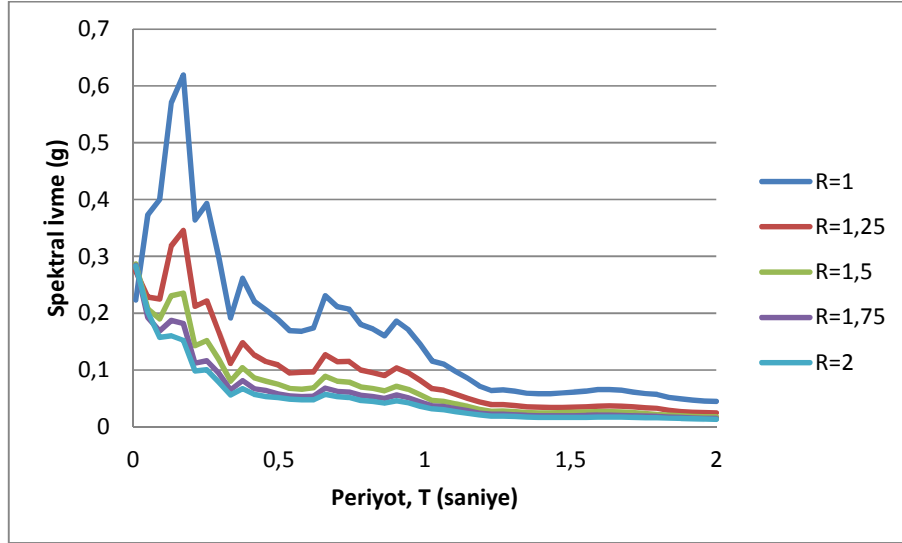
**Şekil 147.** Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Niğde istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın tepki spektrumu



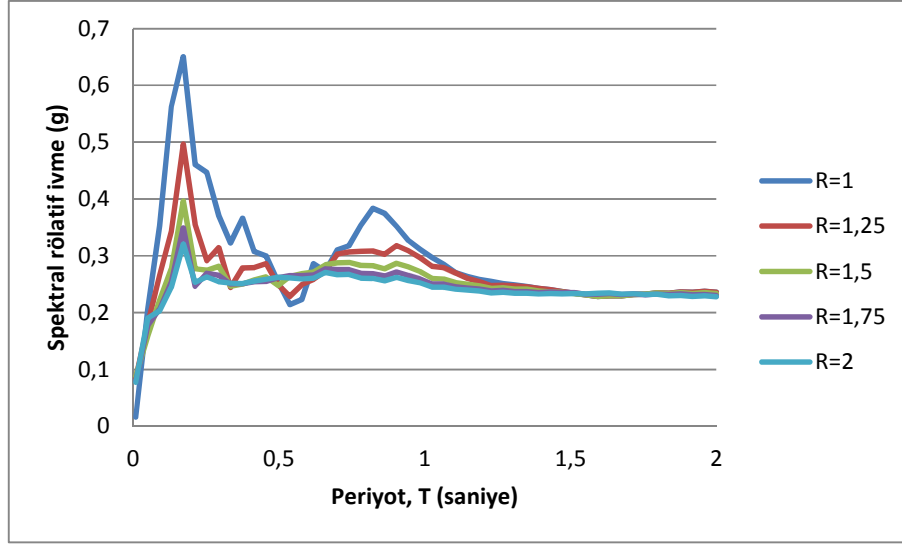
**Şekil 148** ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Niğde istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kayıt grafiği



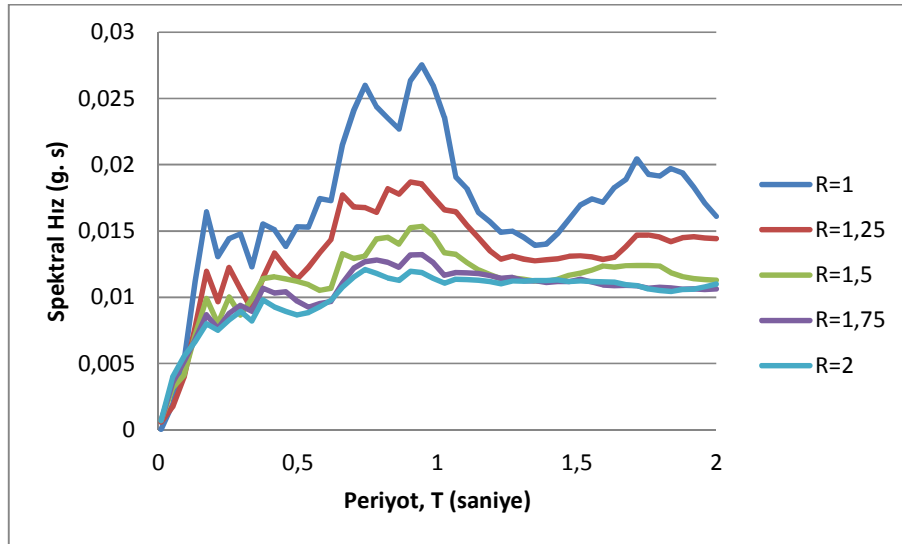
**Şekil 149.** ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Niğde istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği



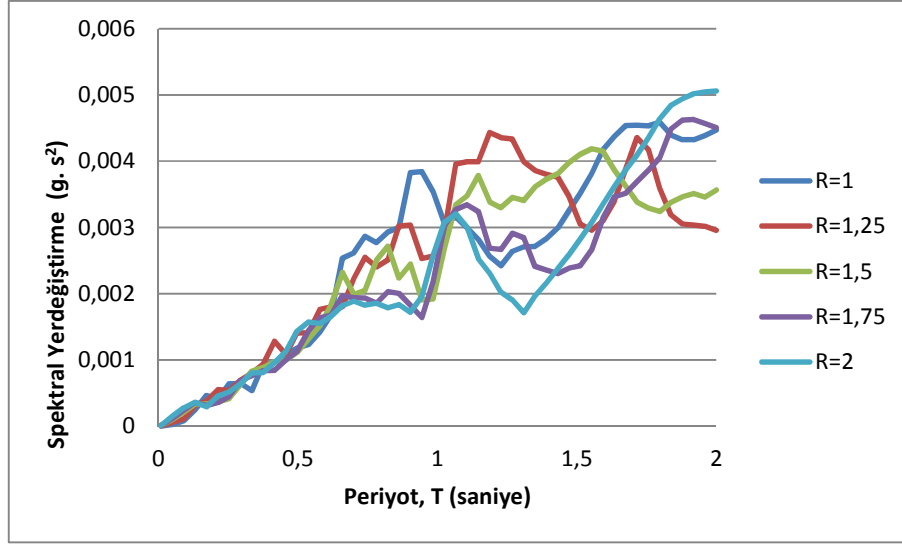
**Şekil 150.** ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Niğde istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği



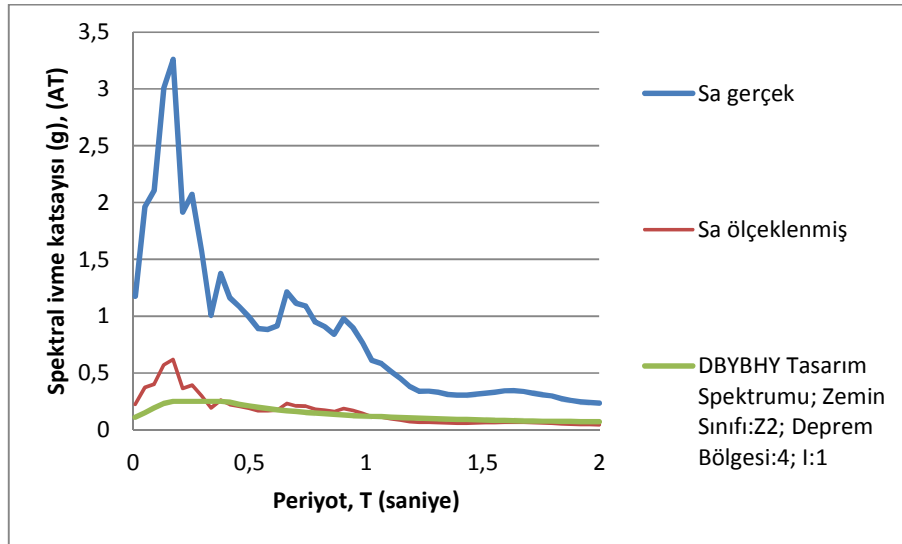
**Şekil 151.** ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Niğde istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği



**Şekil 152.** ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Niğde istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği

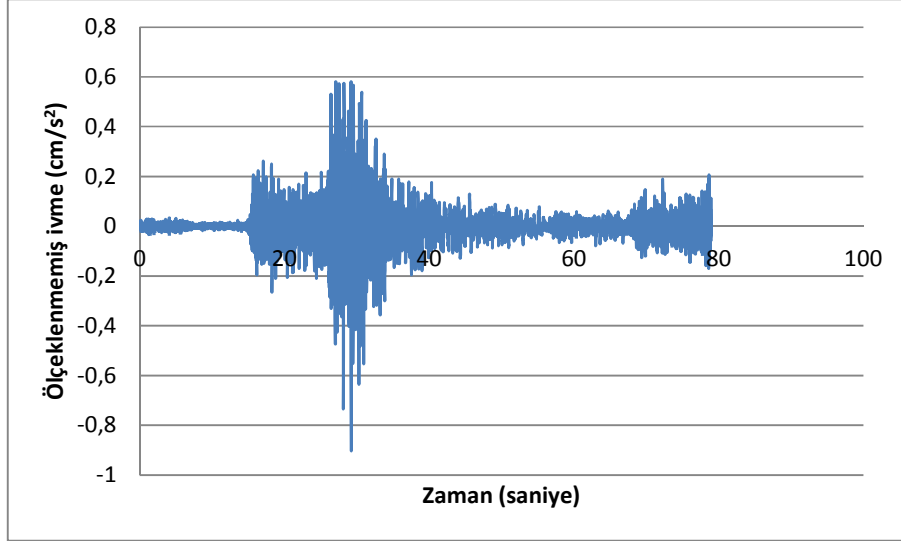


**Şekil 153.** ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Niğde istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği

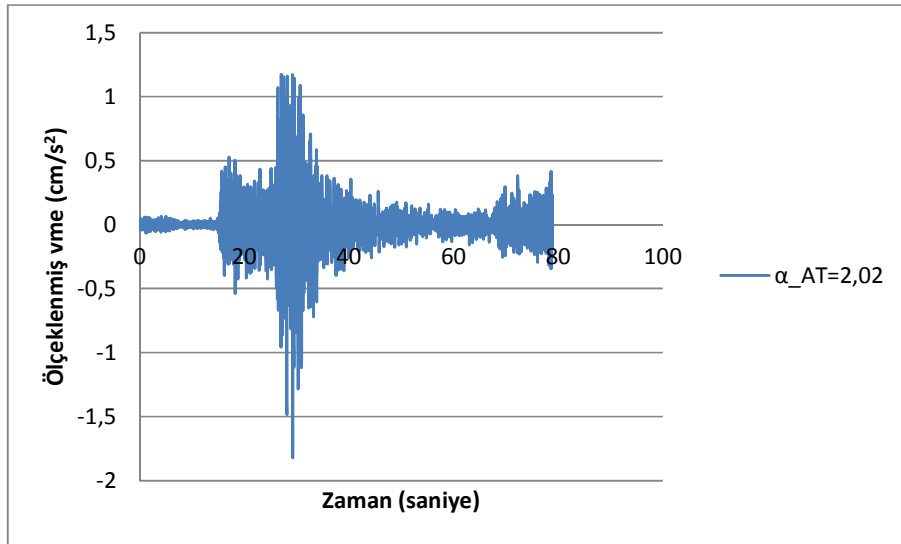


**Şekil 154.** Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Niğde istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın tepki spektrumu

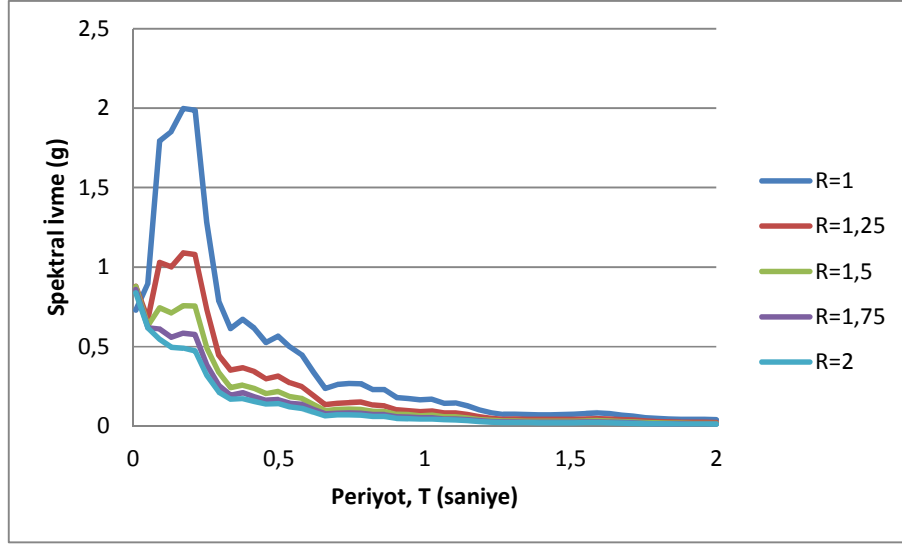
**12. 30 Eylül 2011 Tarihinde Meydana Gelen ML:4.3 Büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Nevşehir İstasyonu N-S (Kuzey-Güney) ve E-W (Doğu-Batı) Yönlü Ölçeklenmiş ve Ölçeklenmemiş İvme Kayıtları ve Tepki Spektrumları**



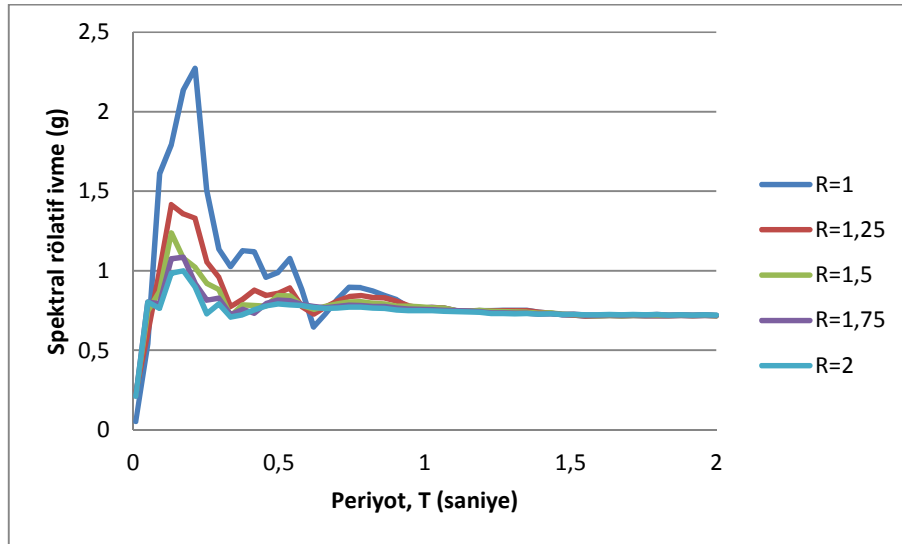
**Şekil 155.** ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Nevşehir istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kayıt grafiği



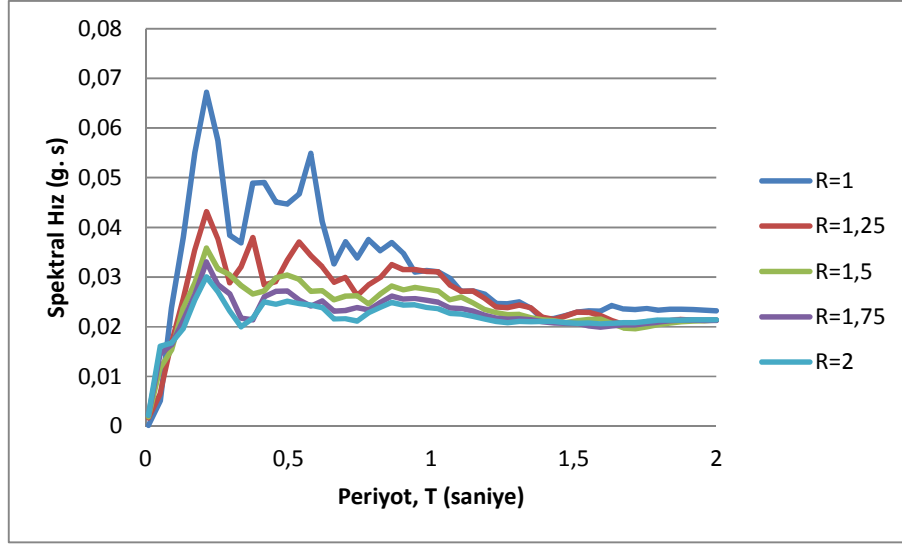
**Şekil 156.** ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Nevşehir istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği



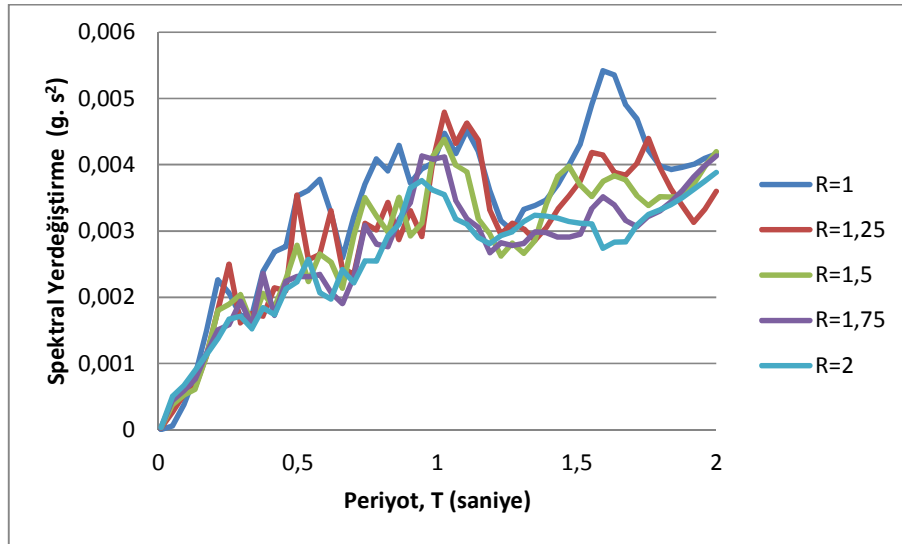
**Şekil 157.** ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Nevşehir istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği



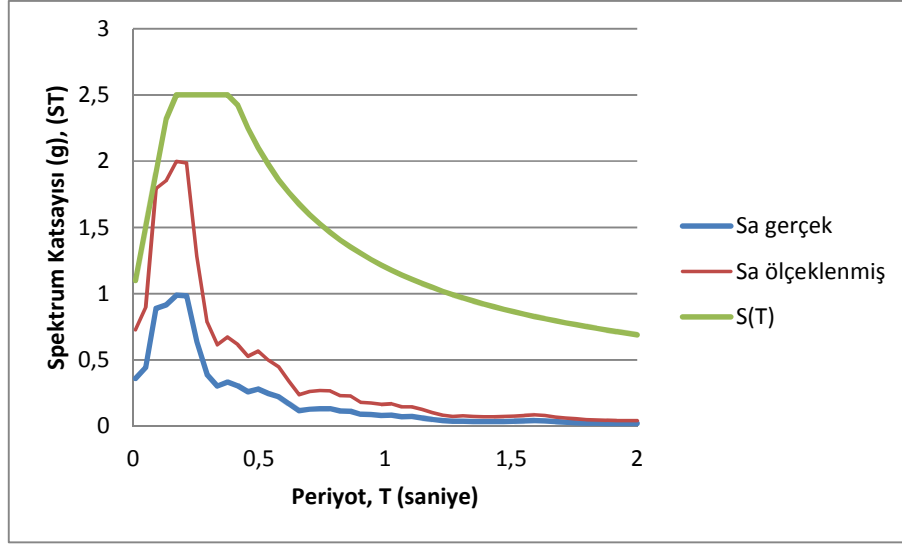
**Şekil 158.** ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Nevşehir istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği



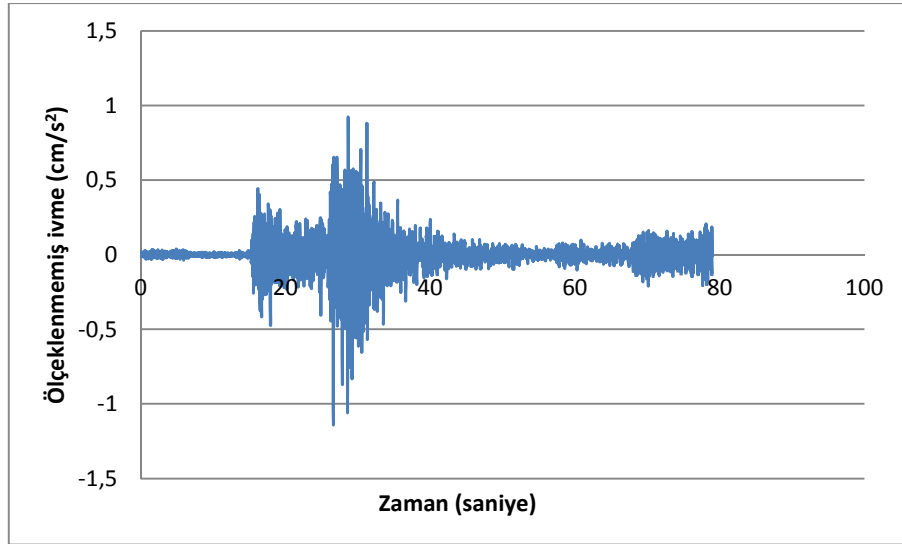
**Şekil 159.** ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Nevşehir istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği



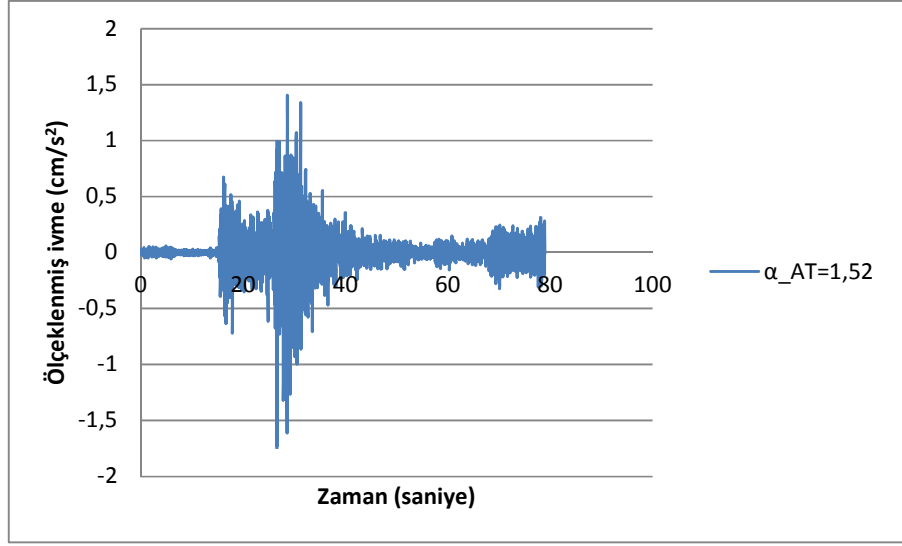
**Şekil 160.** ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Nevşehir istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği



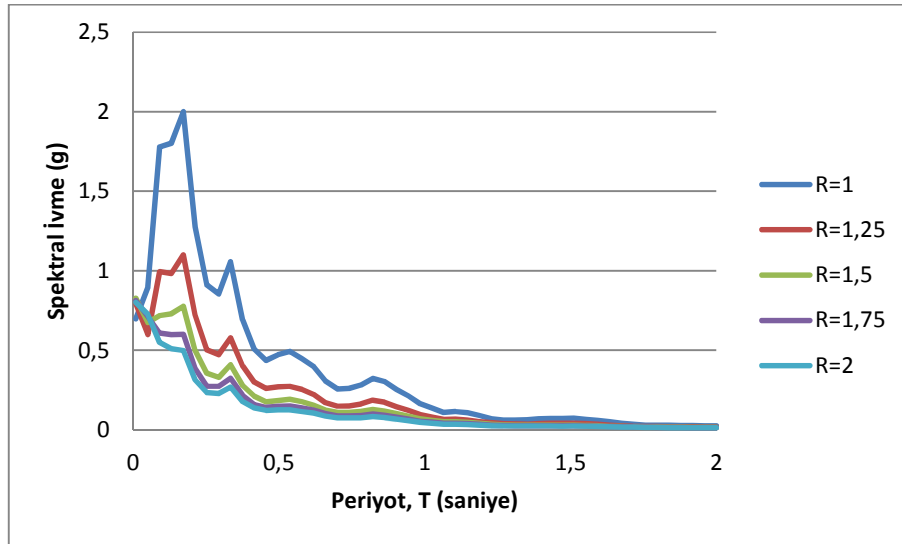
**Şekil 161.** Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Nevşehir istasyonu N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın tepki spektrumu



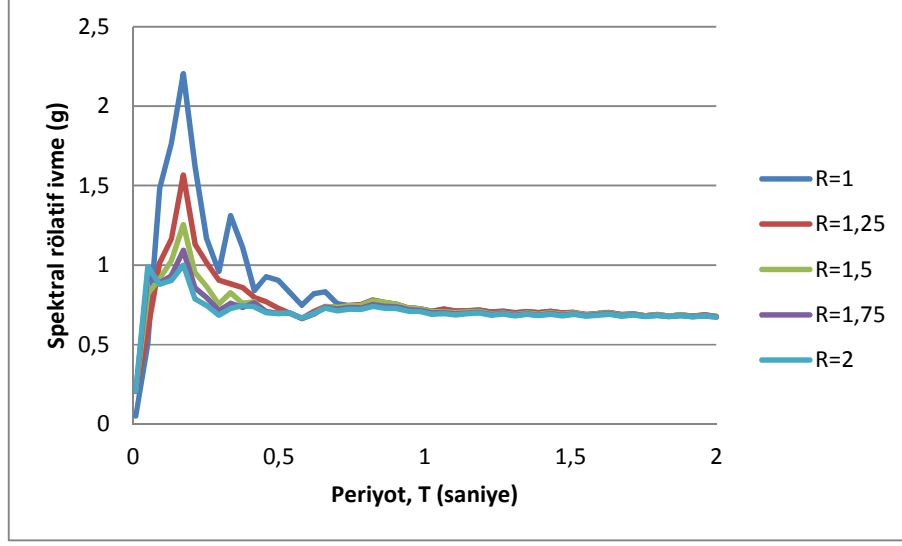
**Şekil 162.** ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Nevşehir istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kayıt grafiği



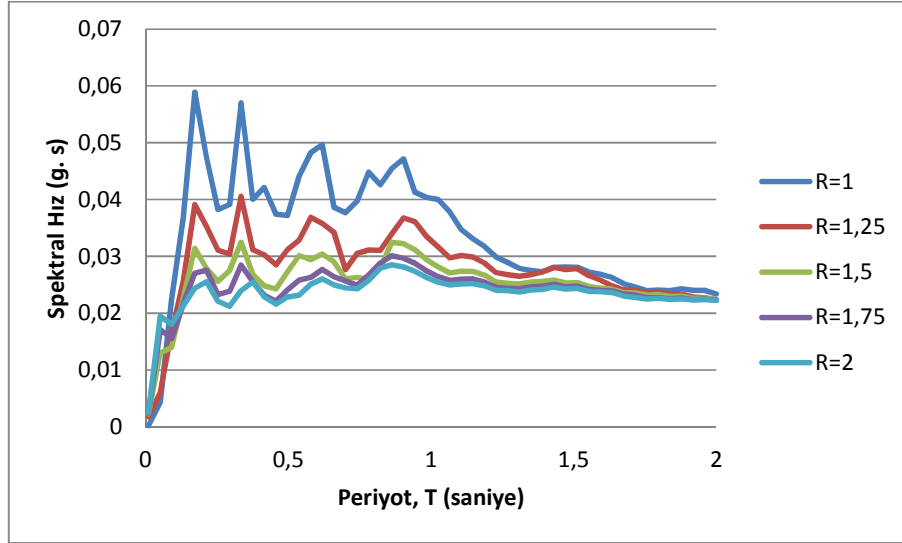
**Şekil 163.** ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Nevşehir istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği



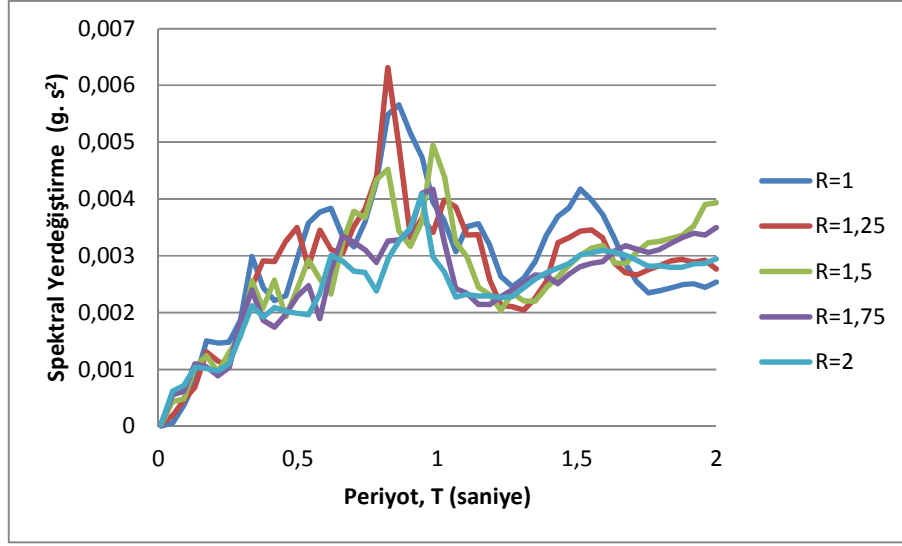
**Şekil 164.** ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Nevşehir istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği



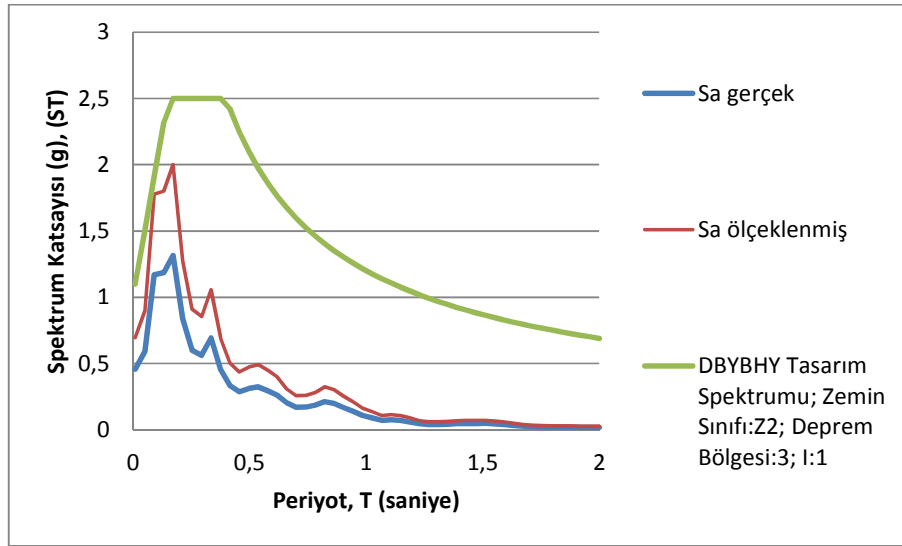
**Şekil 165.** ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Nevşehir istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği



**Şekil 166.** ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Nevşehir istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği

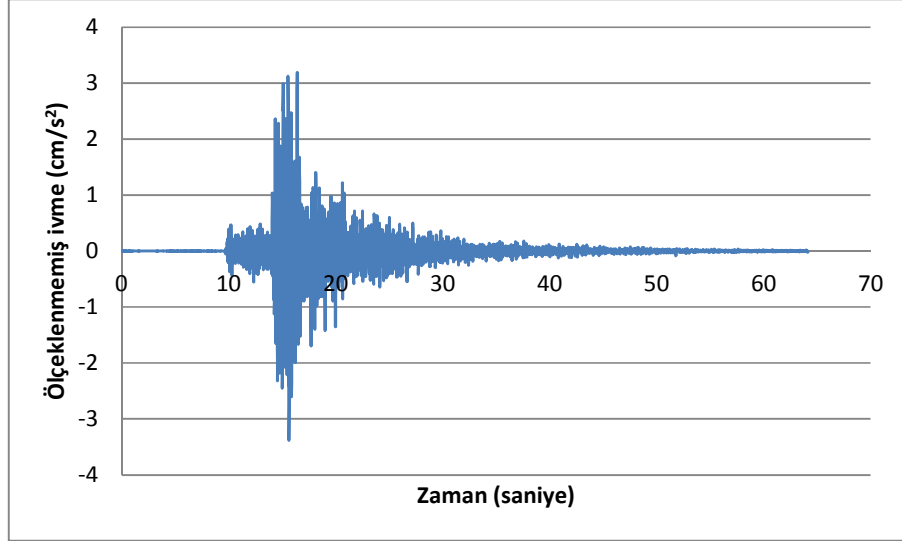


**Şekil 167.** ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Nevşehir istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği

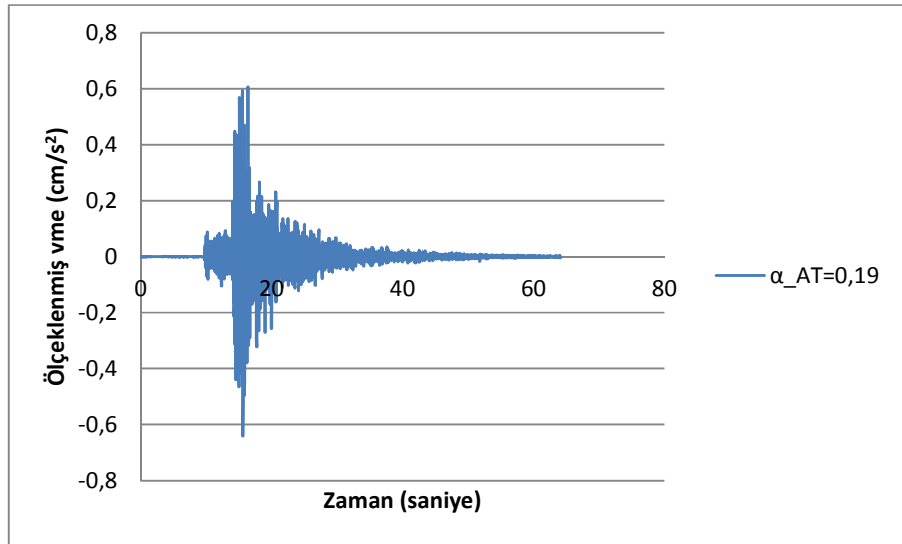


**Şekil 168.** Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş ML:4.3 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Nevşehir istasyonu E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın tepki spektrumu

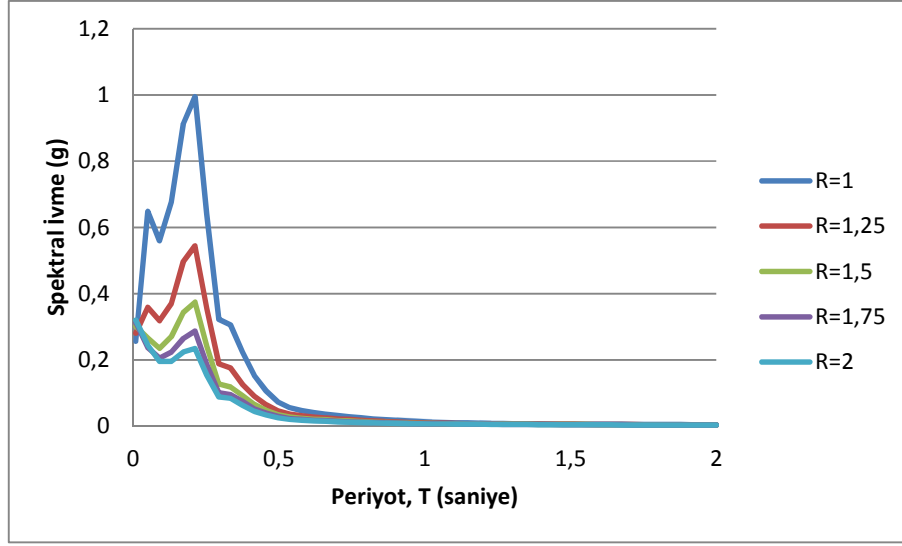
**13. 01 Kasım 2013 Tarihinde Meydana Gelen ML:3.7 Büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli Depreme Ait N-S (Kuzey-Güney) ve E-W (Doğu-Batı) Yönlü Ölçeklenmiş ve Ölçeklenmemiş İvme Kayıtları ve Tepki Spektrumları**



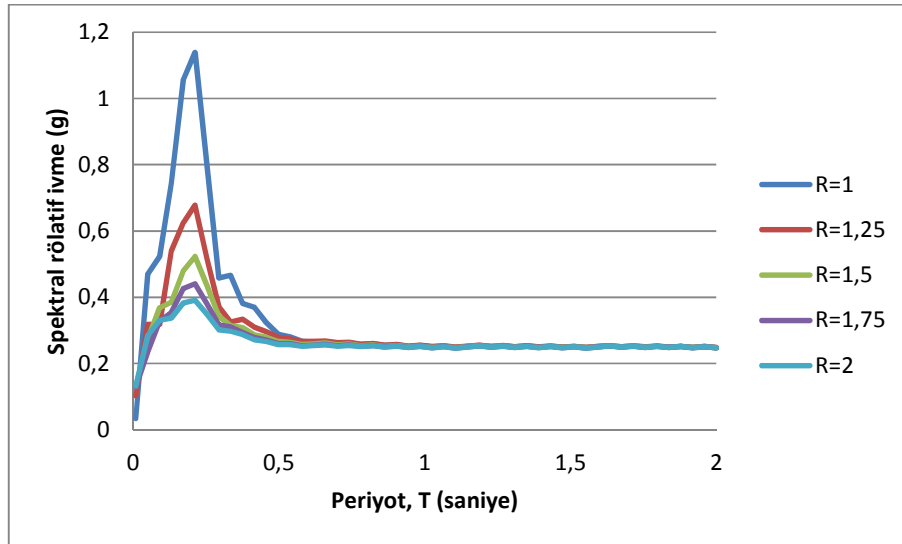
**Şekil 179.** ML:3.7 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kayıt grafiği



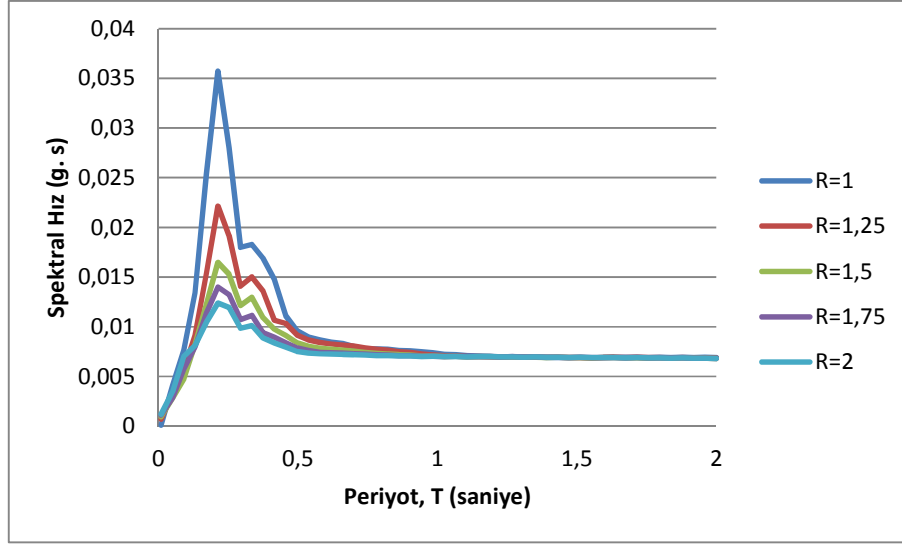
**Şekil 180.** ML:3.7 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği



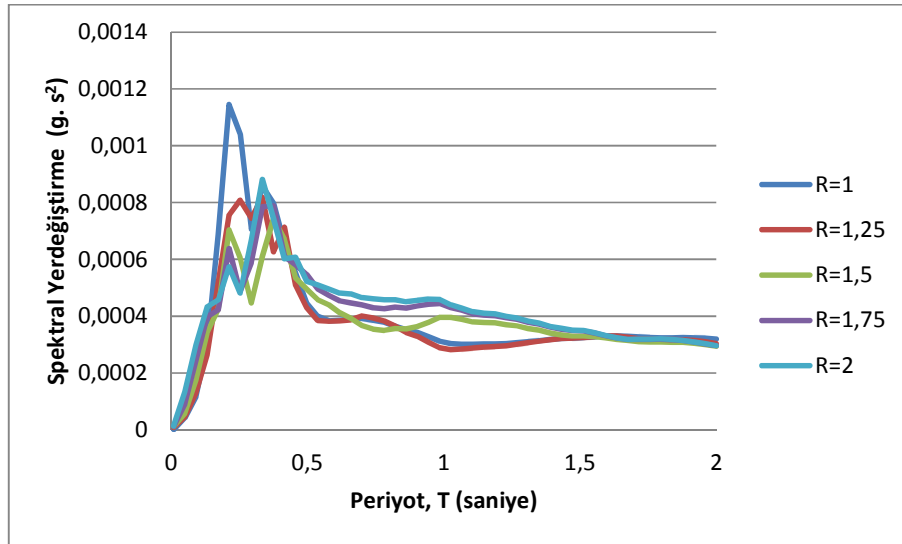
Şekil 181. ML:3.7 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği



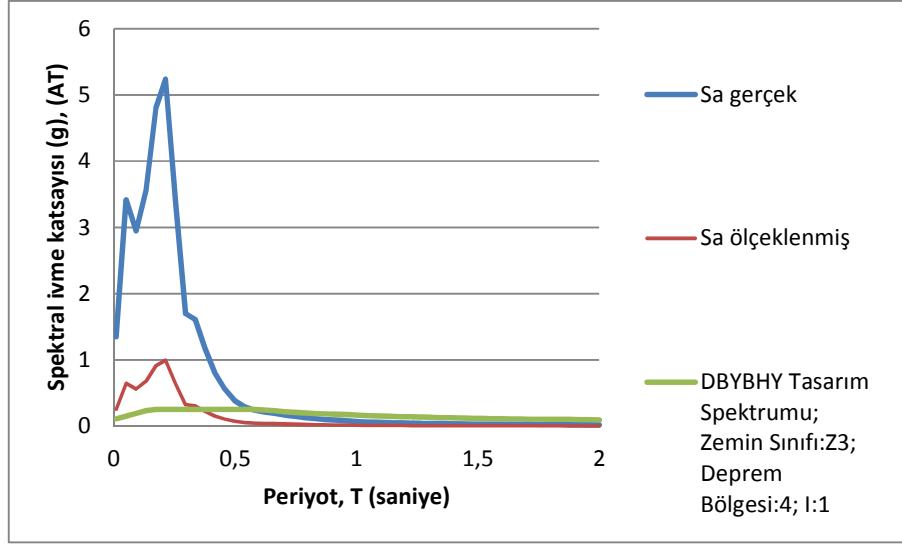
Şekil 182. ML:3.7 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği



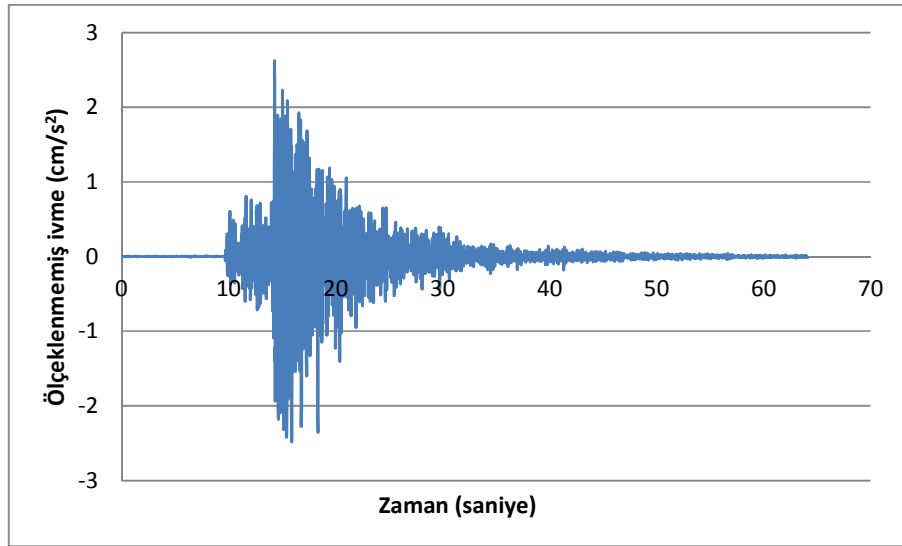
Şekil 183. ML:3.7 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği



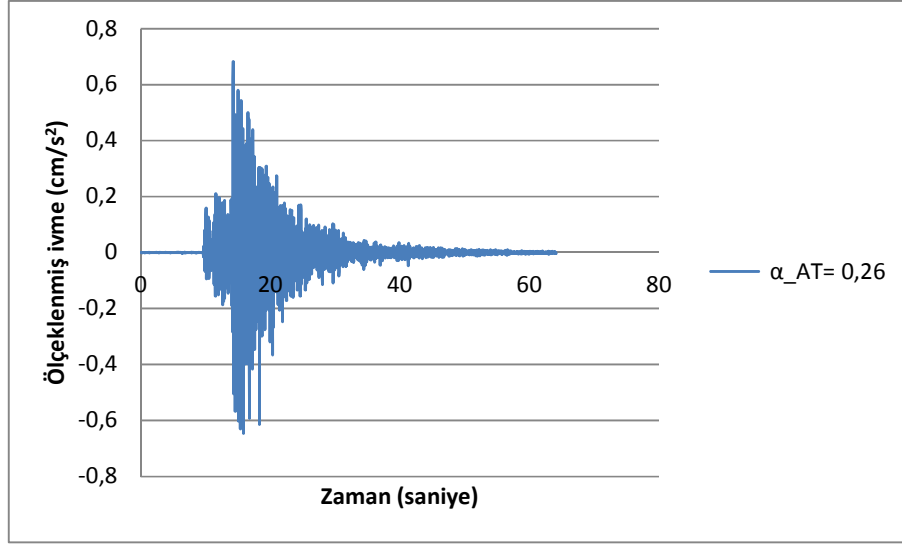
Şekil 184. ML:3.7 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği



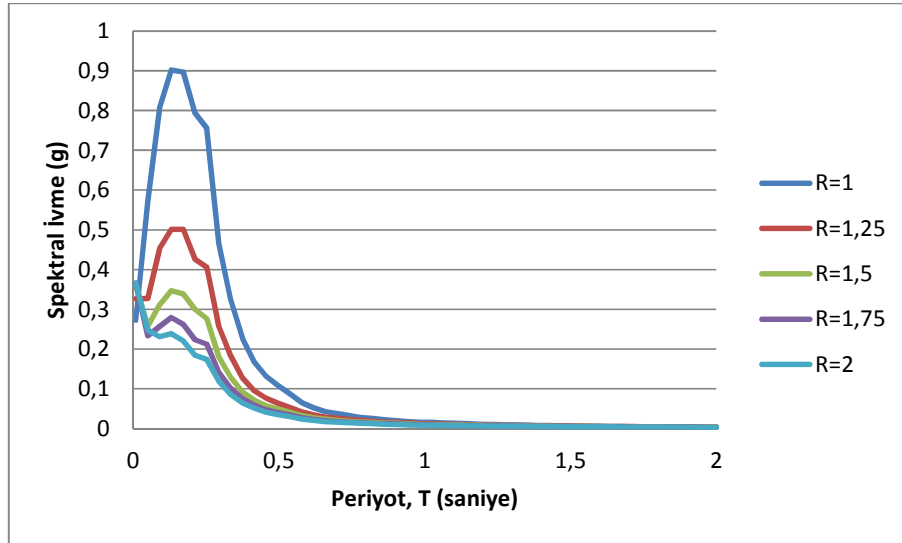
**Şekil 185.** Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş ML:3.7 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın tepki spektrumu



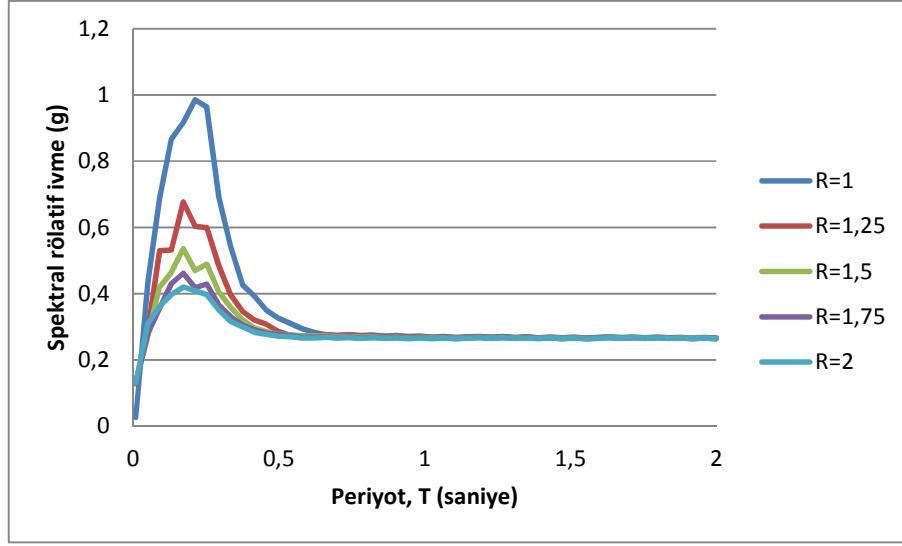
**Şekil 186.** ML:3.7 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kayıt grafiği



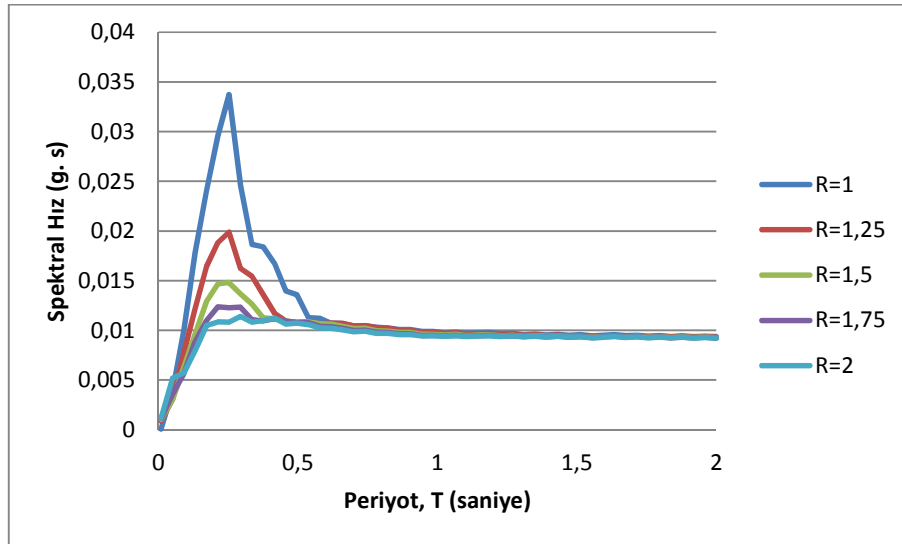
Şekil 187. ML:3.7 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği



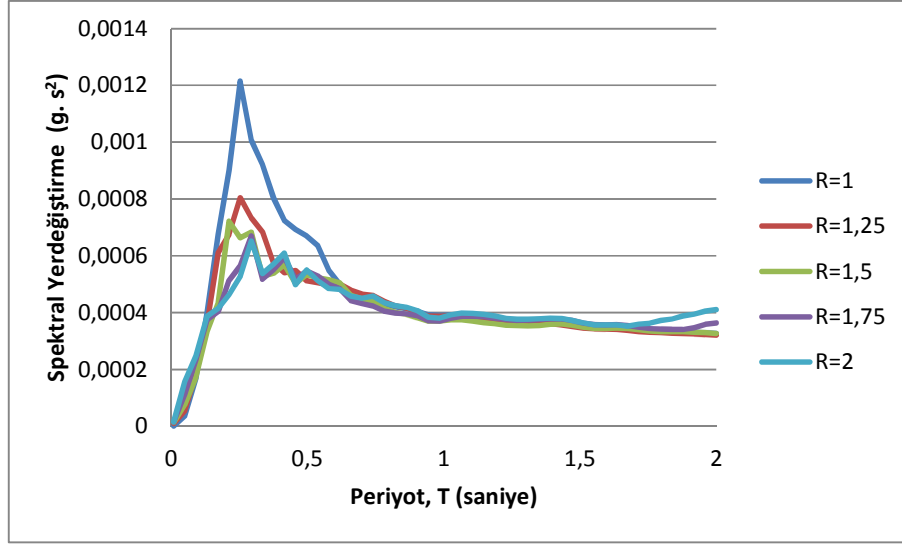
Şekil 188. ML:3.7 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği



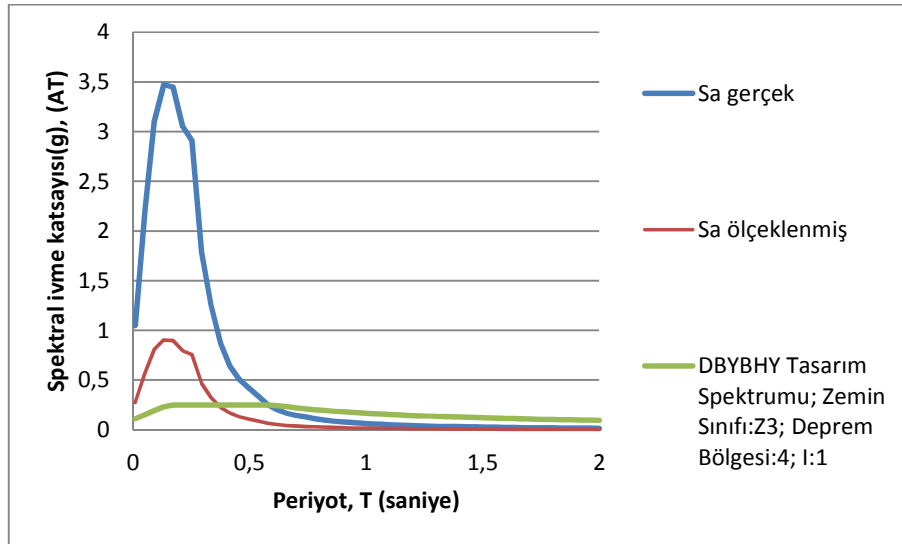
Şekil 189. ML:3.7 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği



Şekil 190. ML:3.7 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği

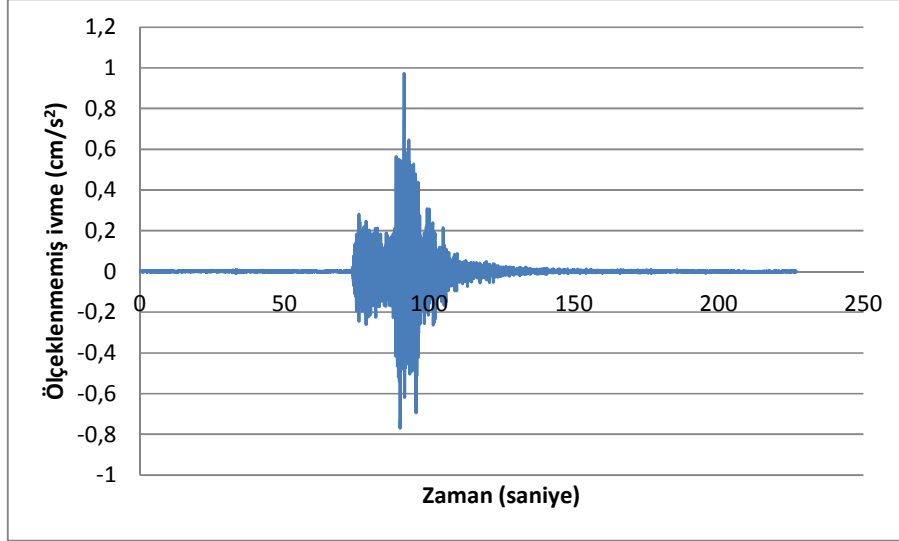


**Şekil 191.** ML:3.7 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği

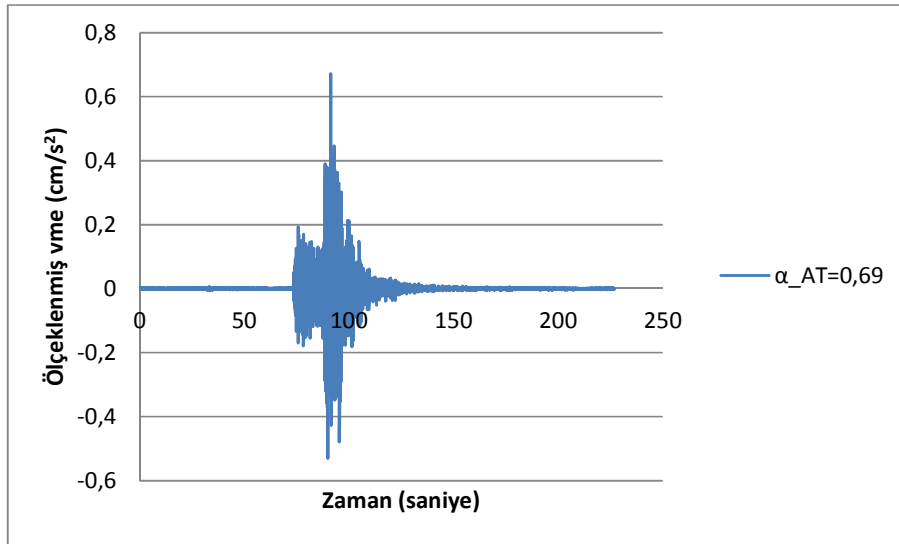


**Şekil 192.** Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş ML:3.7 büyüklüğündeki Niğde-Çamardı Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın tepki spektrumu

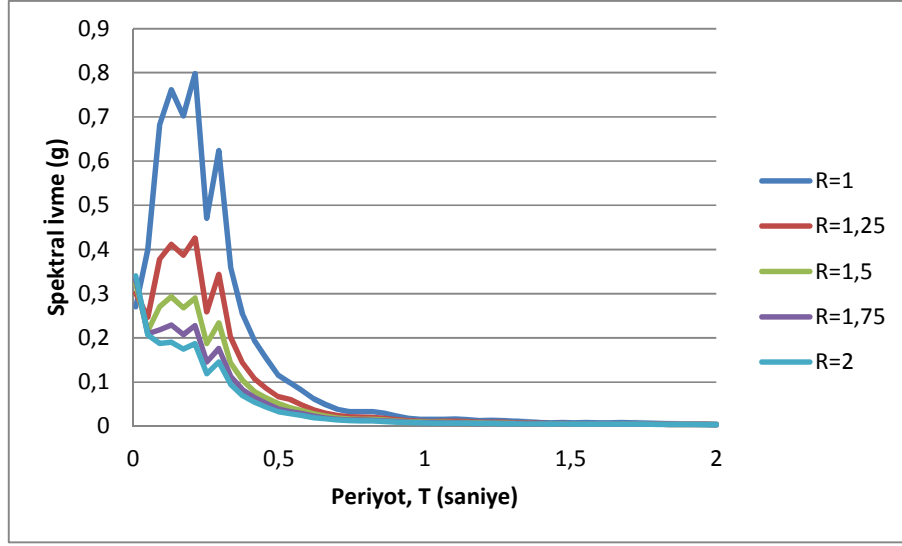
**14. 01 Mayıs 2014 Tarihinde Meydana Gelen MW:4.2 Büyüklüğündeki Sivas-Kangal Merkezli Depreme Ait N-S (Kuzey-Güney) ve E-W (Doğu-Batı) Yönlü Ölçeklenmiş ve Ölçeklenmemiş İvme Kayıtları ve Tepki Spektrumları**



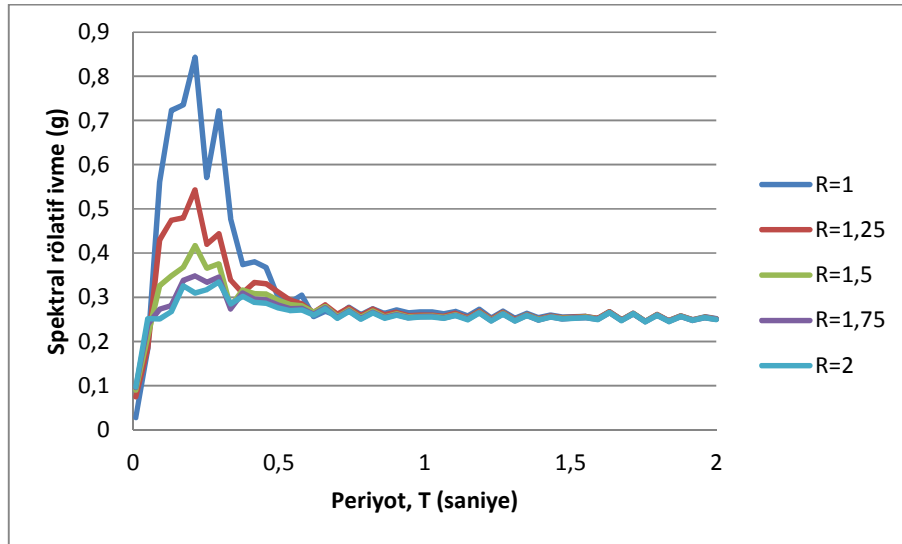
**Şekil 193.** MW:4.2 büyüklüğündeki Sivas-Kangal Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kayıt grafiği



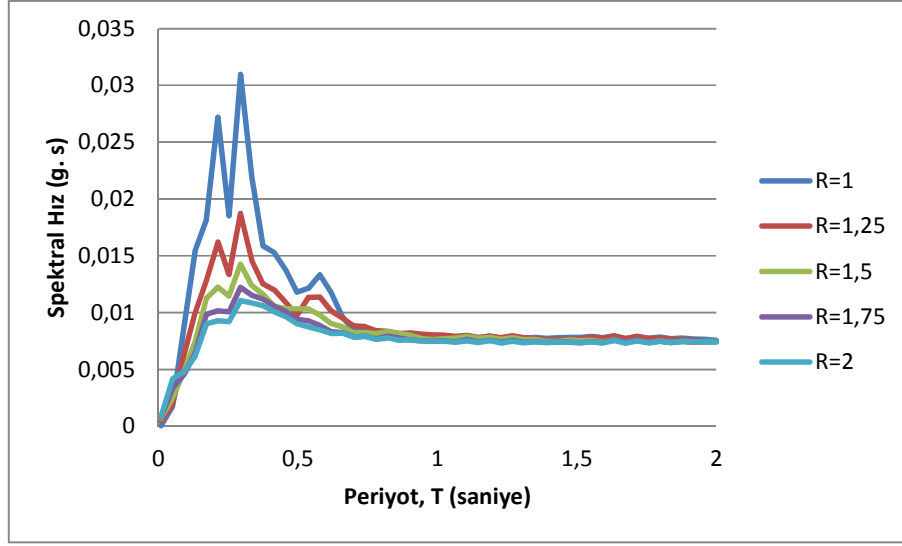
**Şekil 194.** MW:4.2 büyüklüğündeki Sivas-Kangal Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği



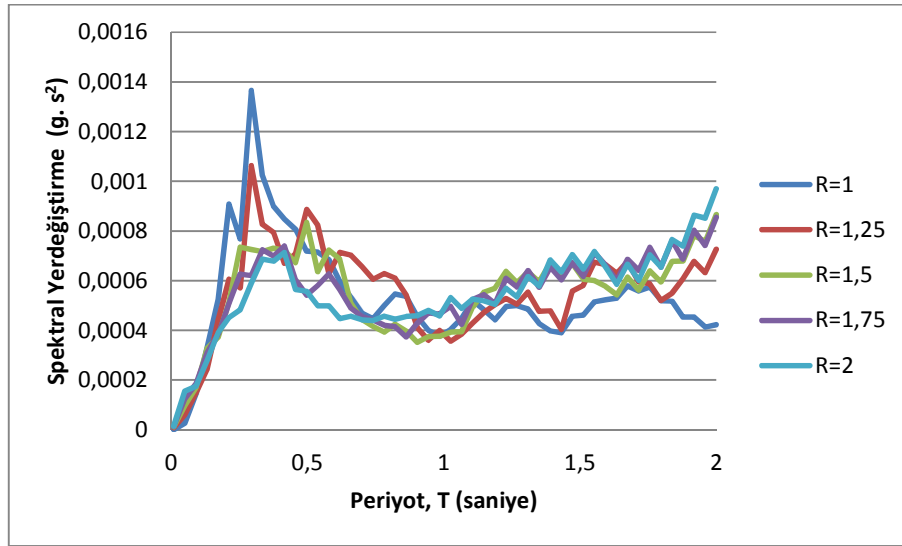
Şekil 195. MW:4.2 büyüklüğündeki Sivas-Kangal Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği



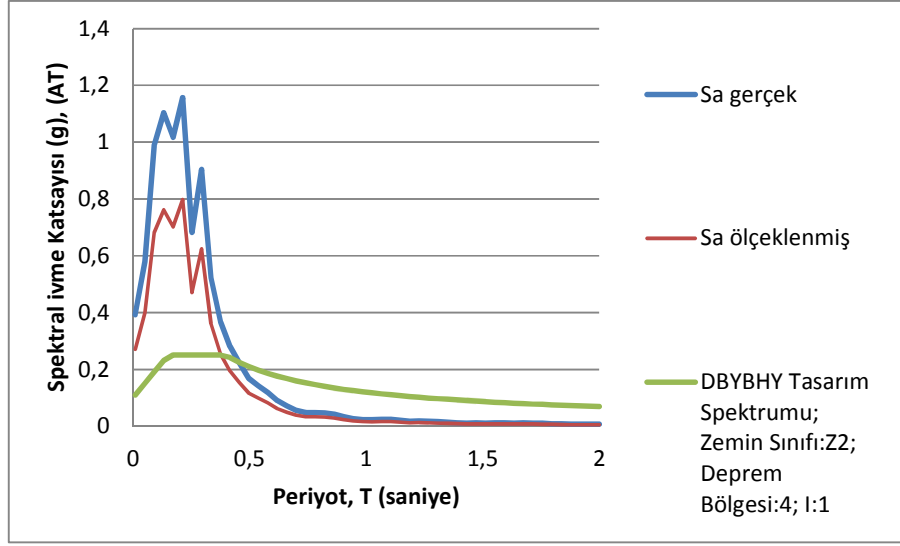
Şekil 196. MW:4.2 büyüklüğündeki Sivas-Kangal Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği



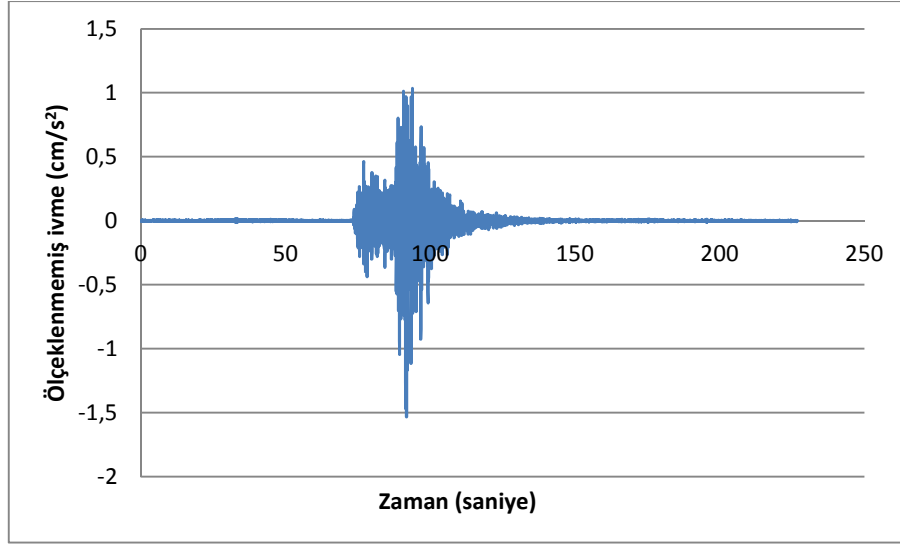
Şekil 197. MW:4.2 büyüklüğündeki Sivas-Kangal Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği



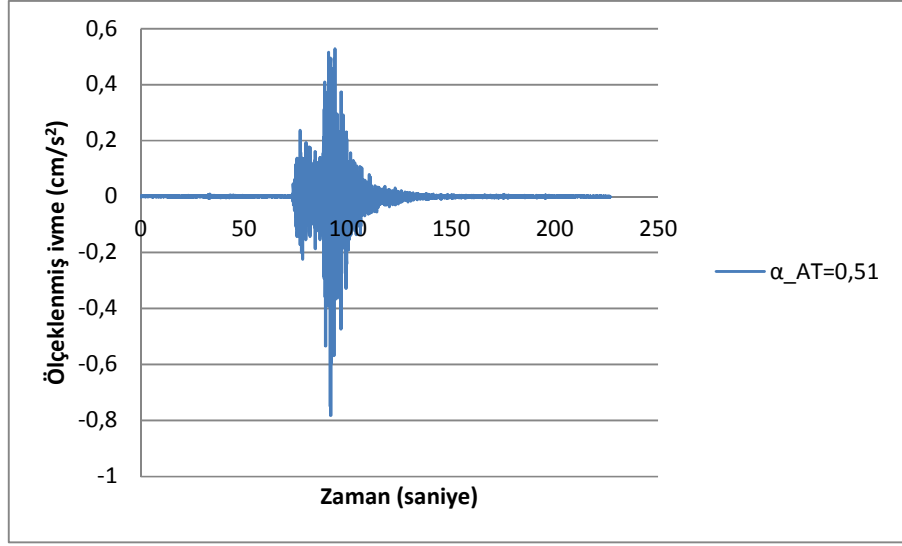
Şekil 198. MW:4.2 büyüklüğündeki Sivas-Kangal Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği



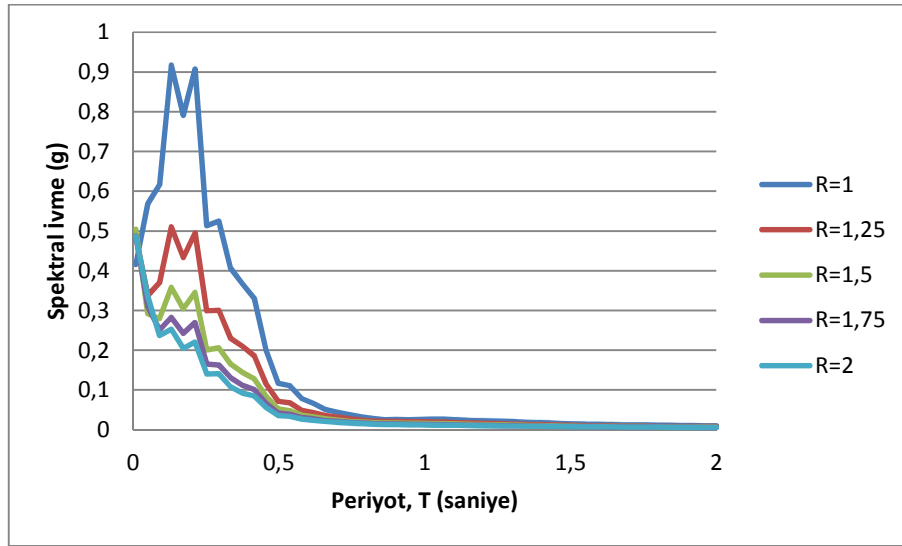
**Şekil 199.** Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş MW:4.2 büyüklüğündeki Sivas-Kangal Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın tepki spektrumu



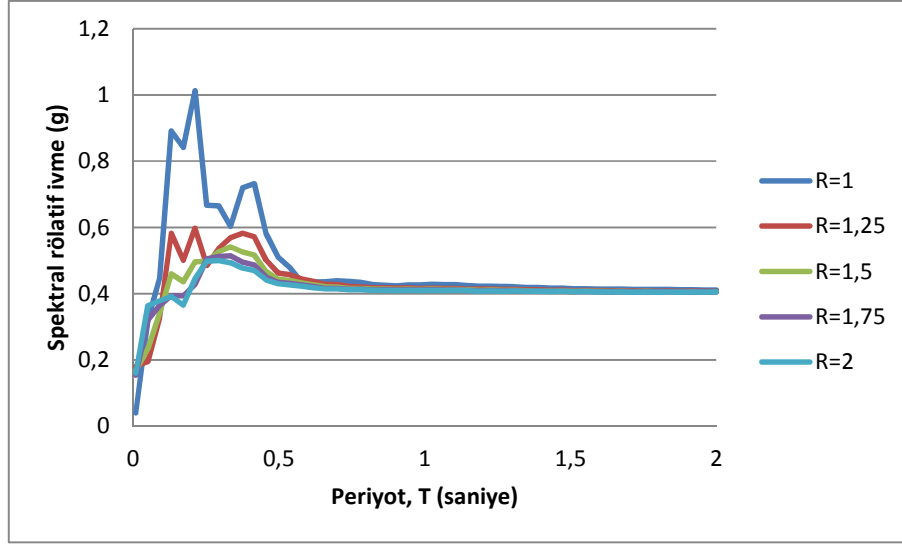
**Şekil 200.** MW:4.2 büyüklüğündeki Sivas-Kangal Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kayıt grafiği



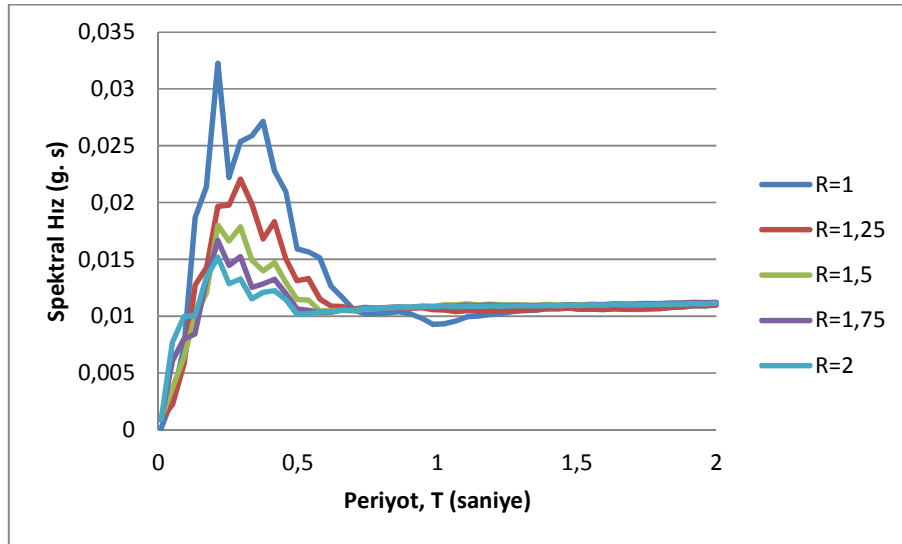
Şekil 201. MW:4.2 büyüklüğündeki Sivas-Kangal Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği



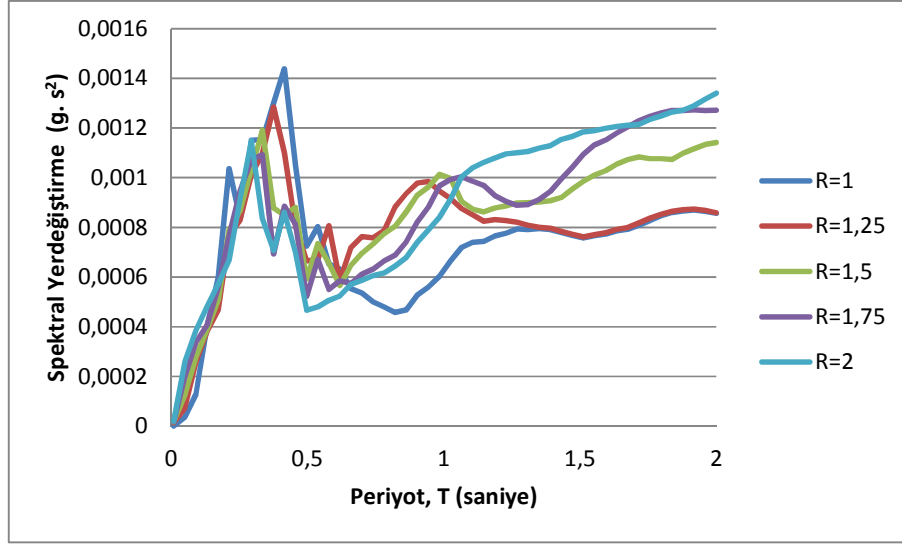
Şekil 202. MW:4.2 büyüklüğündeki Sivas-Kangal Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği



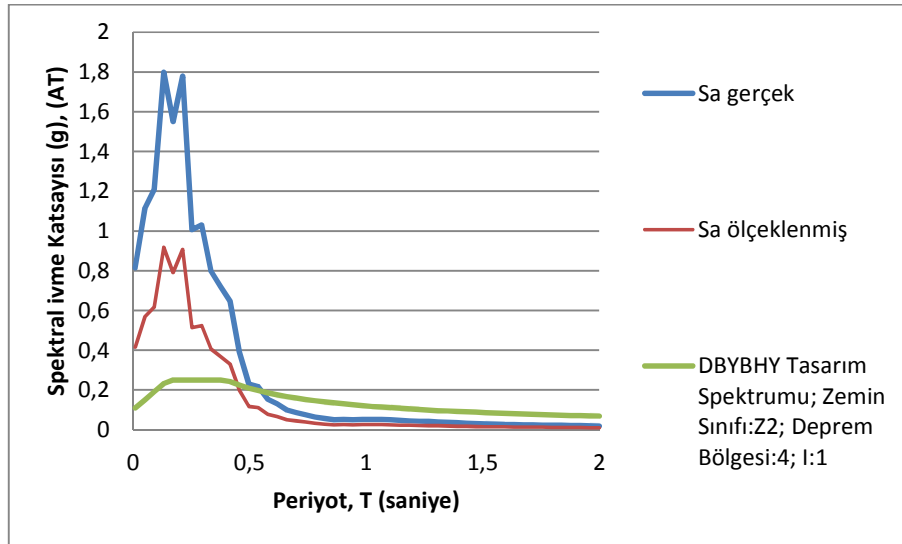
Şekil 203. MW:4.2 büyüklüğündeki Sivas-Kangal Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği



Şekil 204. MW:4.2 büyüklüğündeki Sivas-Kangal Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği

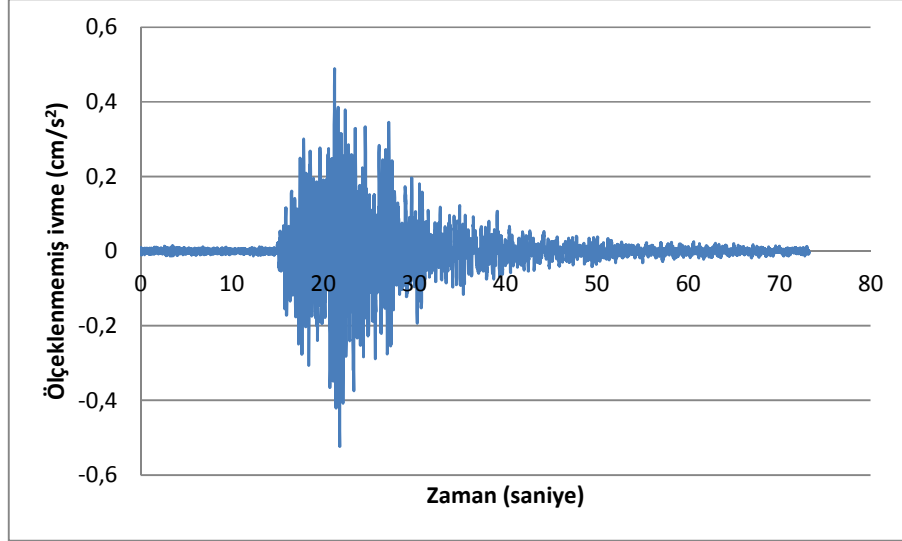


Şekil 205. MW:4.2 büyüklüğündeki Sivas-Kangal Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği

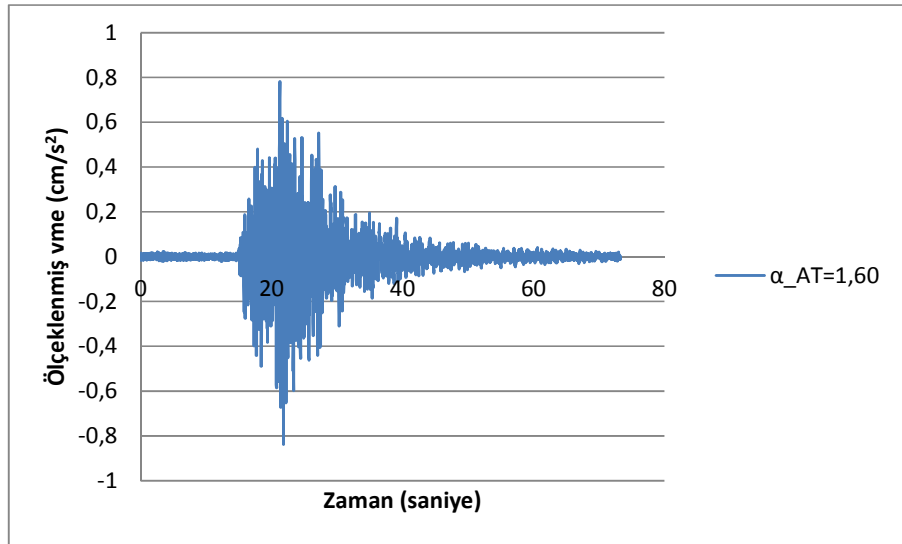


Şekil 206. Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş MW:4.2 büyüklüğündeki Sivas-Kangal Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın tepki spektrumu

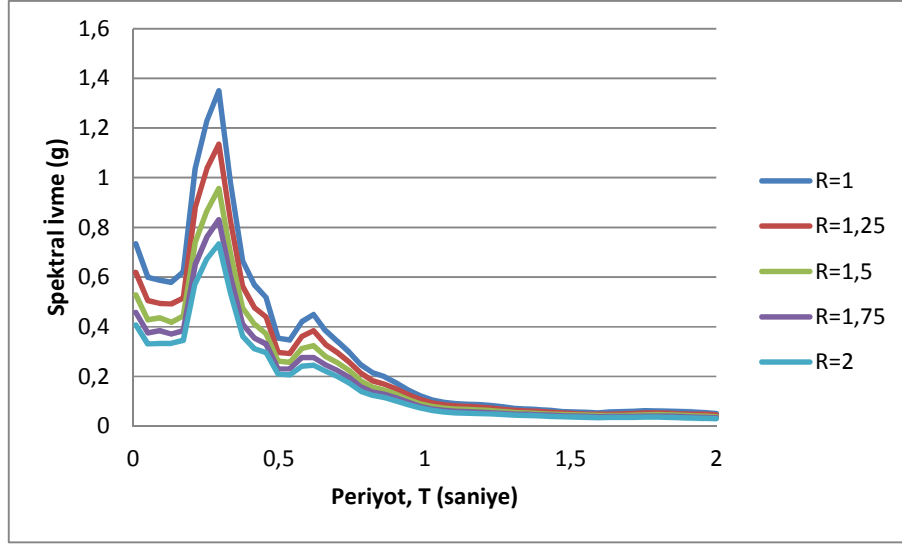
**15. 26 Mart 2015 Tarihinde Meydana Gelen MW:3.8 Büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli Depreme Ait N-S (Kuzey-Güney) ve E-W (Doğu-Batı) Yönlü Ölçeklenmiş ve Ölçeklenmemiş İvme Kayıtları ve Tepki Spektrumları**



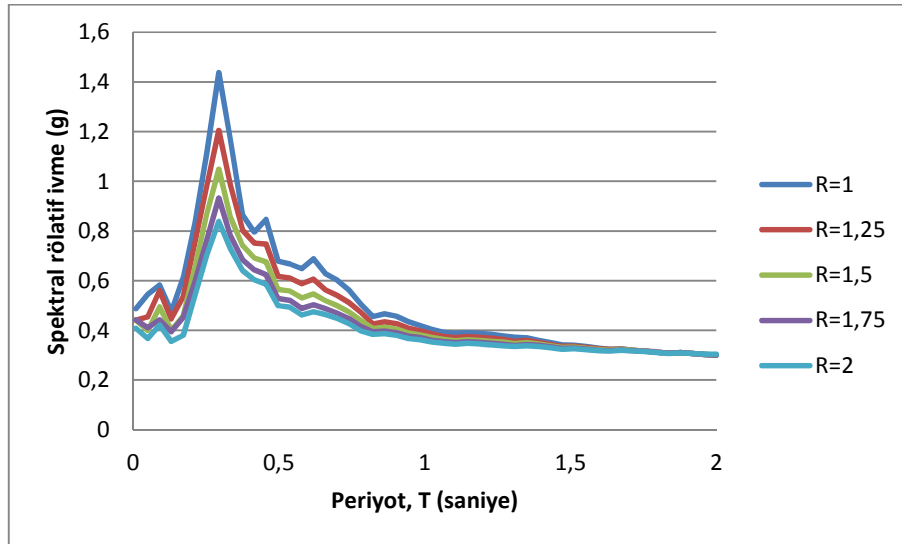
**Şekil 207.** MW:3.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kayıt grafiği



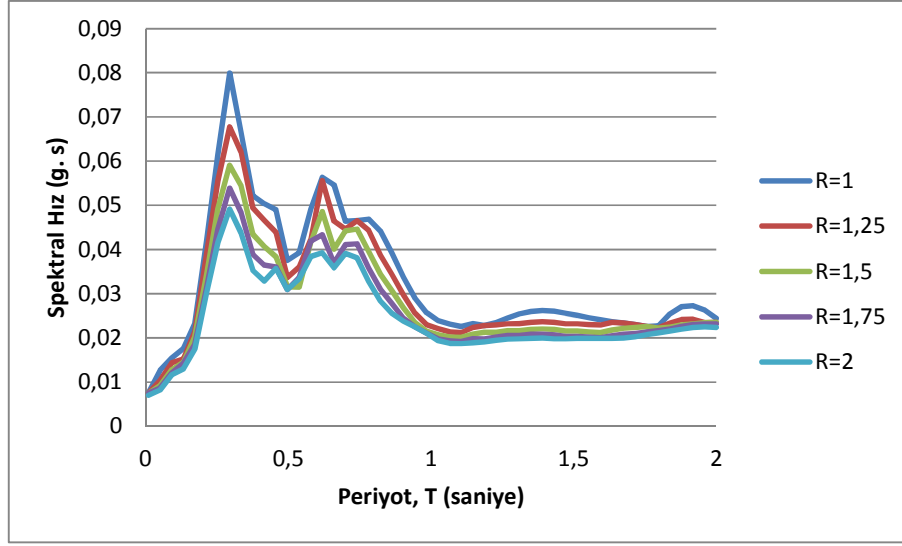
**Şekil 208.** MW:3.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği



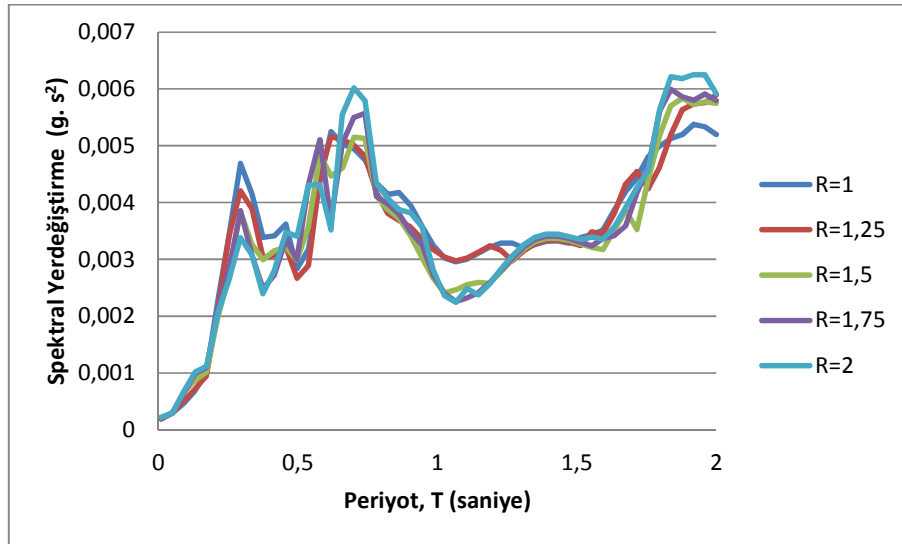
**Şekil 209.** MW:3.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği



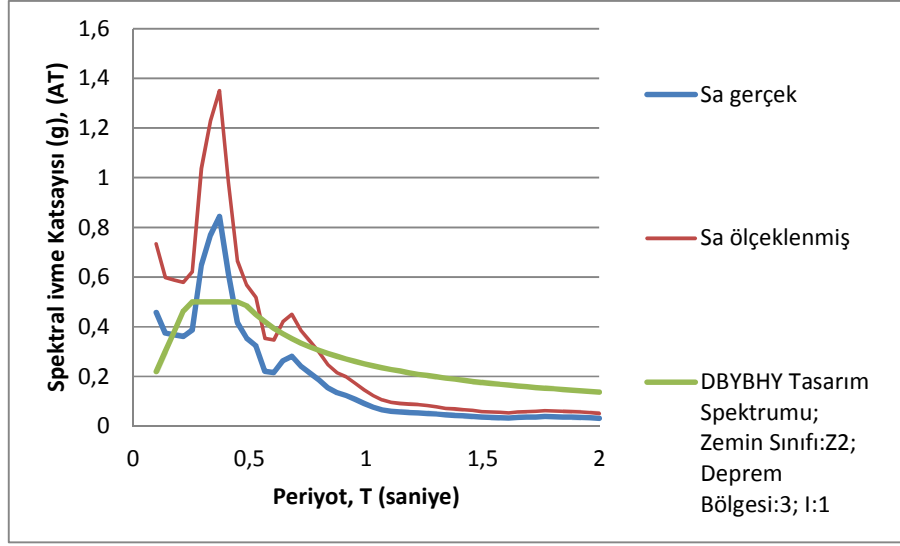
**Şekil 210.** MW:3.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği



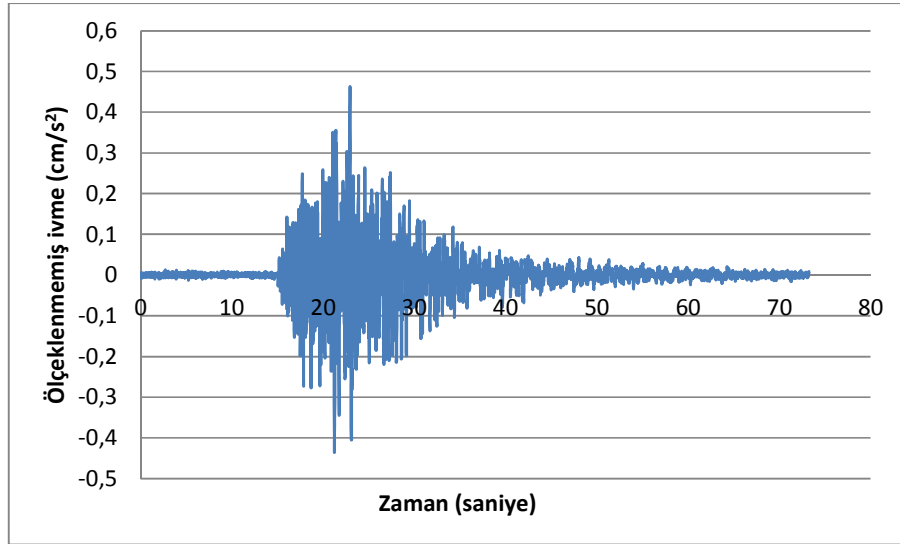
**Şekil 211.** MW:3.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği



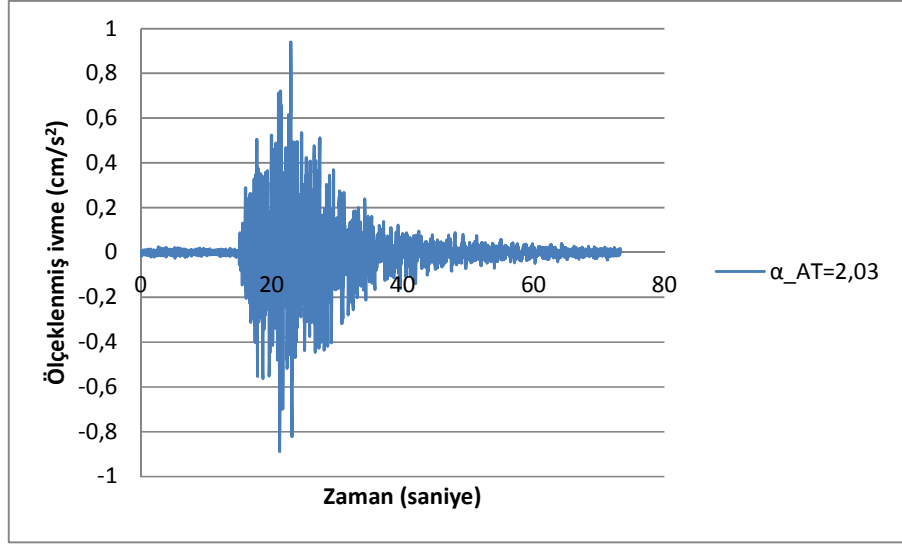
**Şekil 212.** MW:3.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği



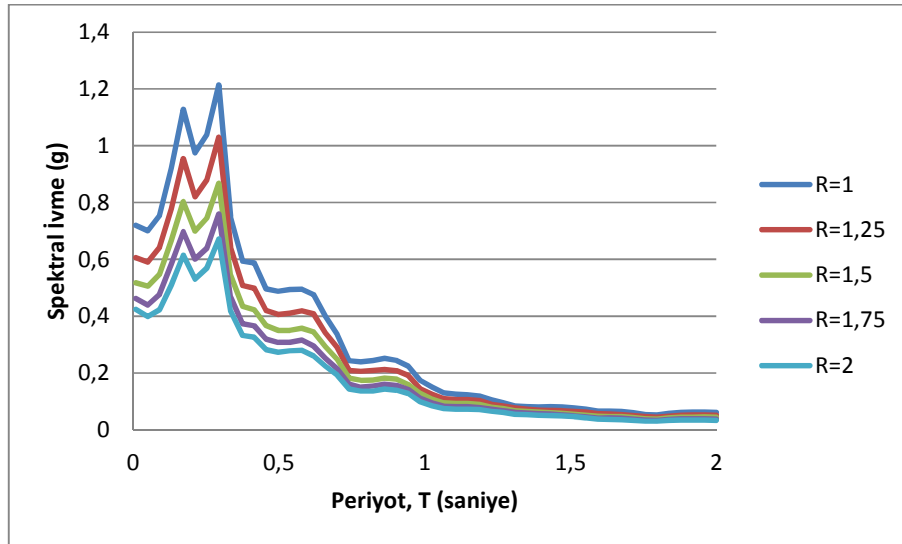
**Şekil 213.** Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş MW:3.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın tepki spektrumu



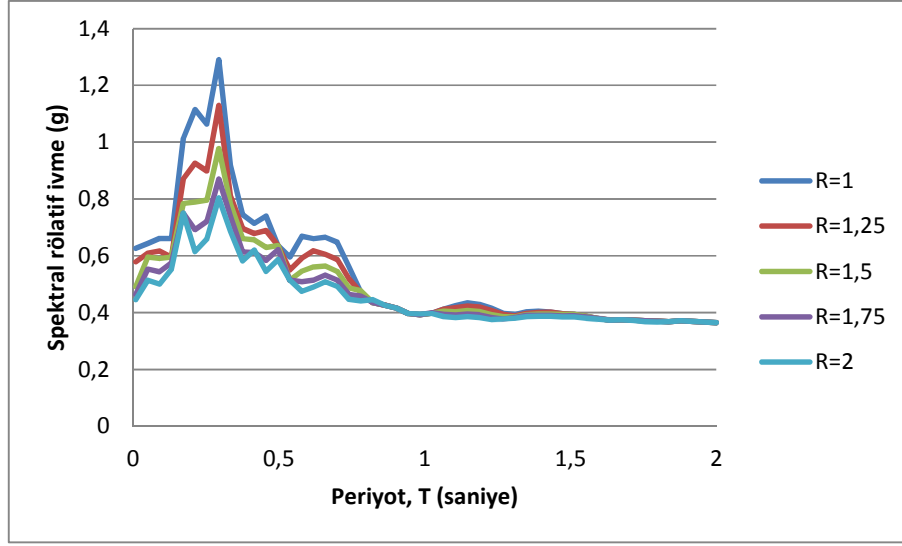
**Şekil 214.** MW:3.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kayıt grafiği



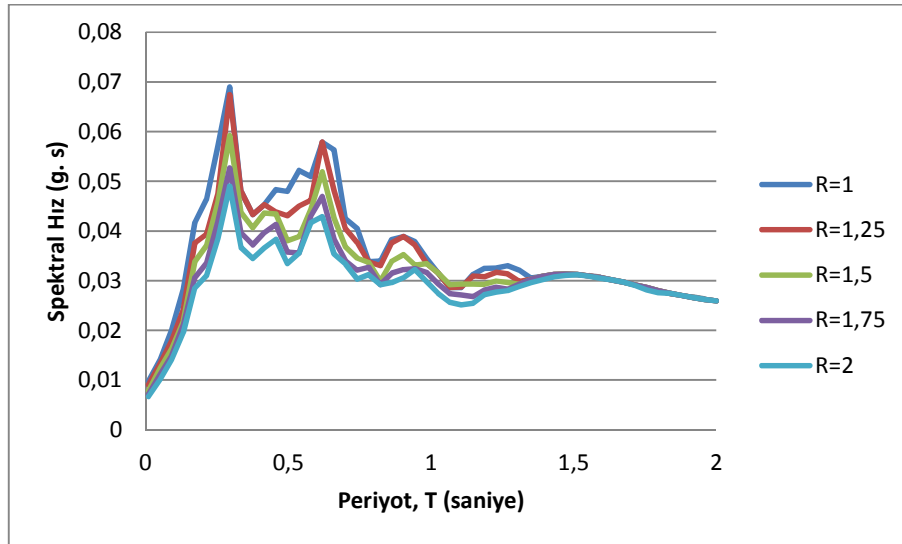
Şekil 215. MW:3.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği



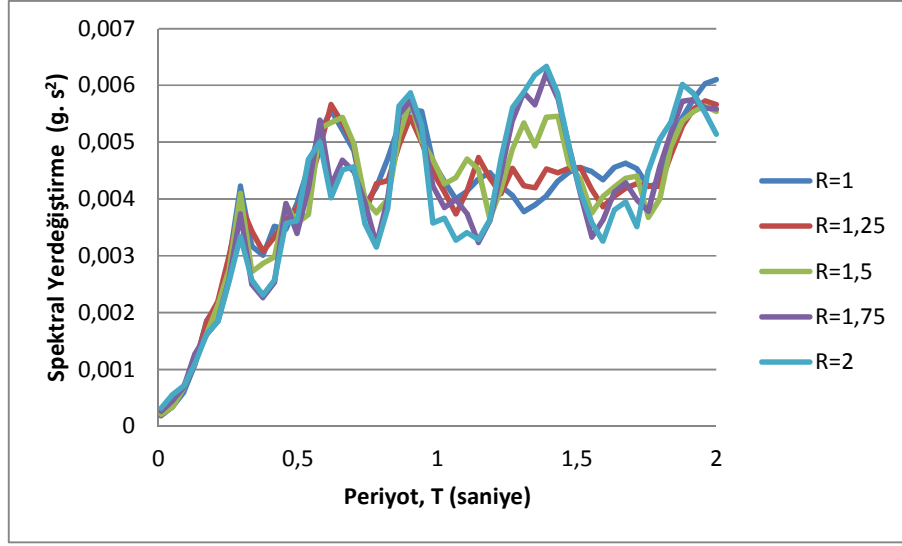
Şekil 216. MW:3.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği



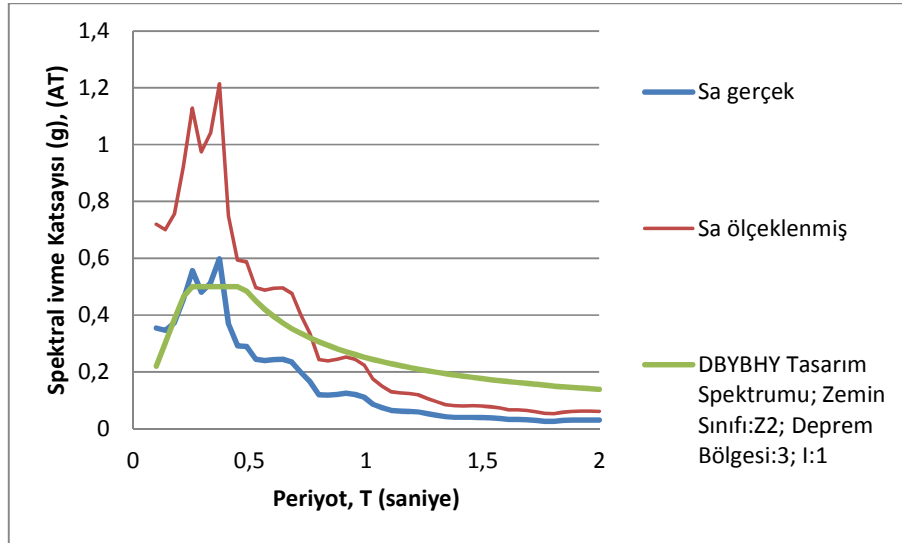
**Şekil 217.** MW:3.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği



**Şekil 218.** MW:3.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği

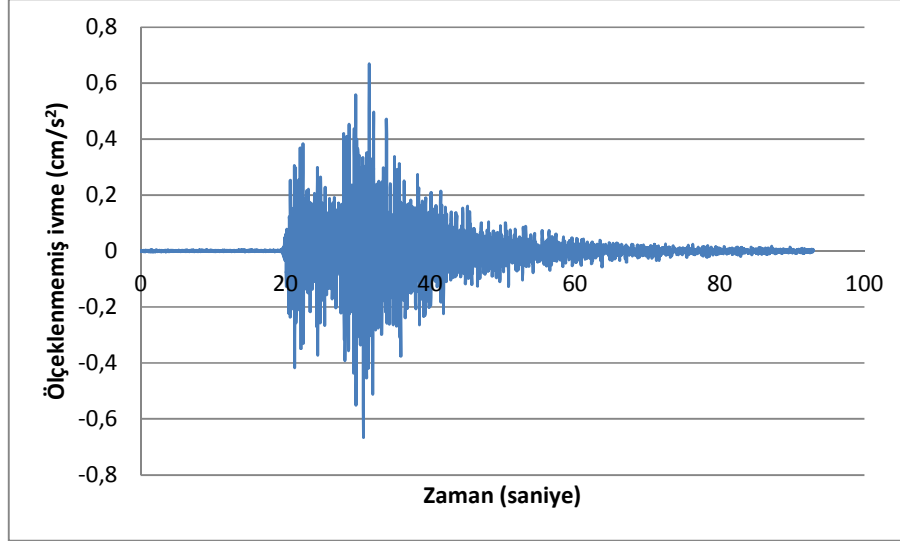


**Şekil 219.** MW:3.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği

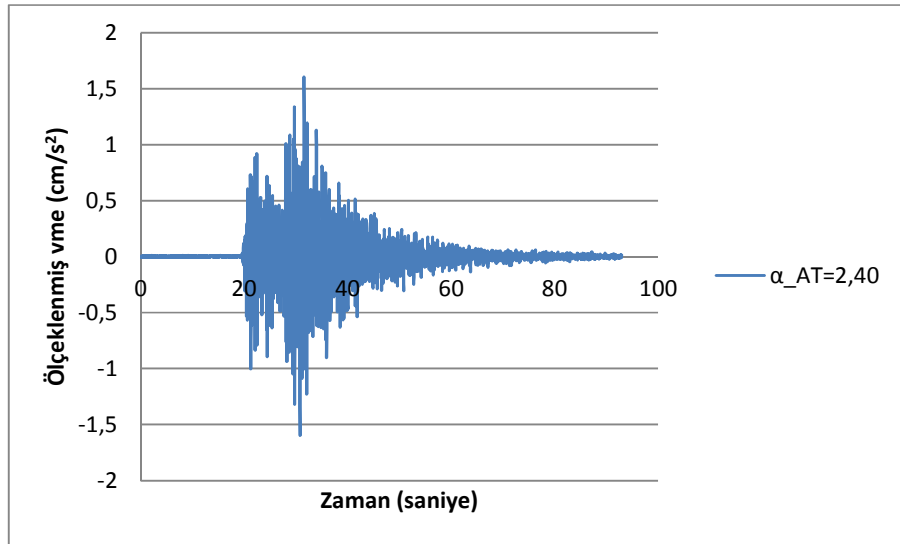


**Şekil 220.** Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş MW:3.8 büyüklüğündeki Kayseri-Kocasinan Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın tepki spektrumu

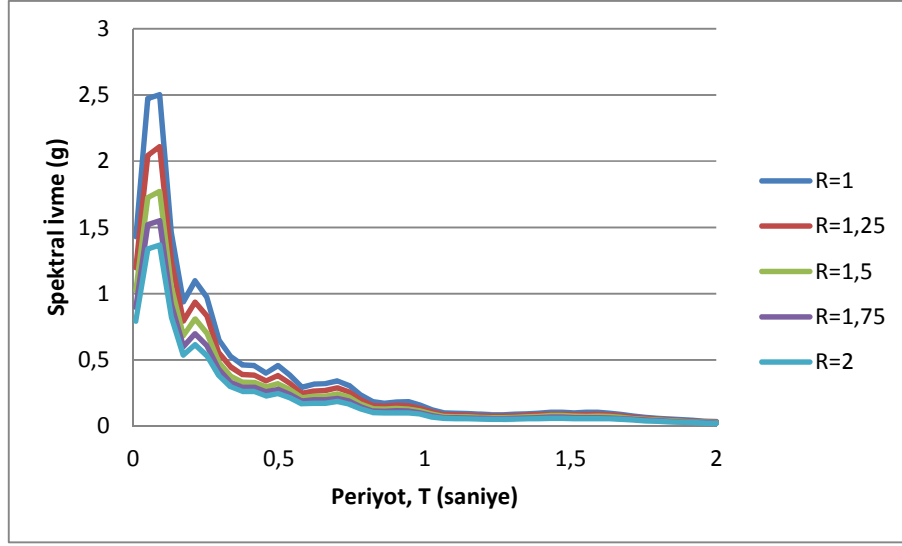
**16. 26 Mart 2015 Tarihinde Meydana Gelen MW:3.8 Büyüklüğündeki Sivas-Gemerek Merkezli Depreme Ait N-S (Kuzey-Güney) ve E-W (Doğu-Batı) Yönlü Ölçeklenmiş ve Ölçeklenmemiş İvme Kayıtları ve Tepki Spektrumları**



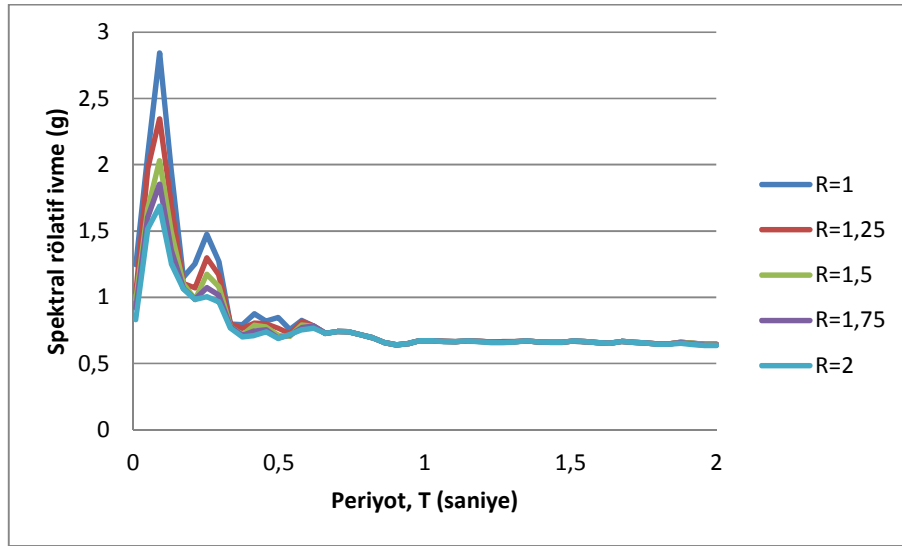
**Şekil 221.** MW:3.8 büyüklüğündeki Sivas-Gemerek Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kayıt grafiği



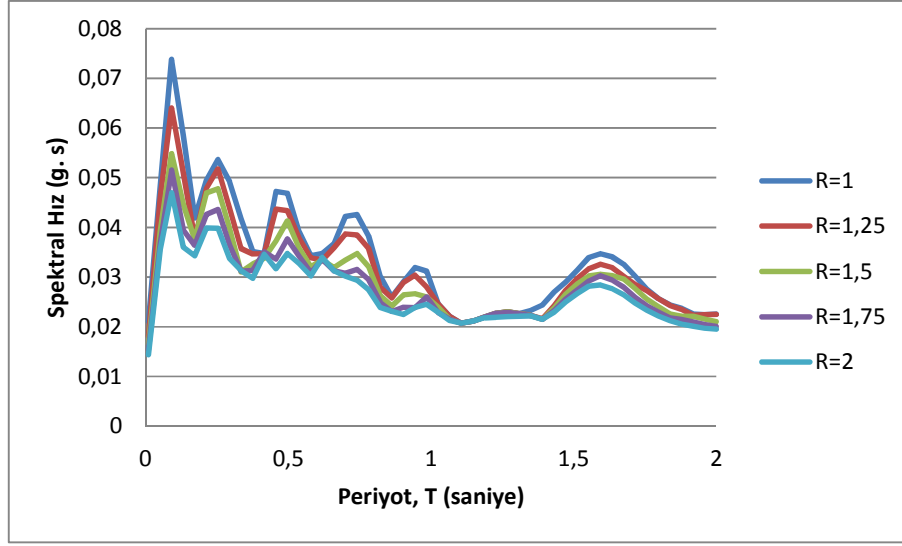
**Şekil 222.** MW:3.8 büyüklüğündeki Sivas-Gemerek Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği



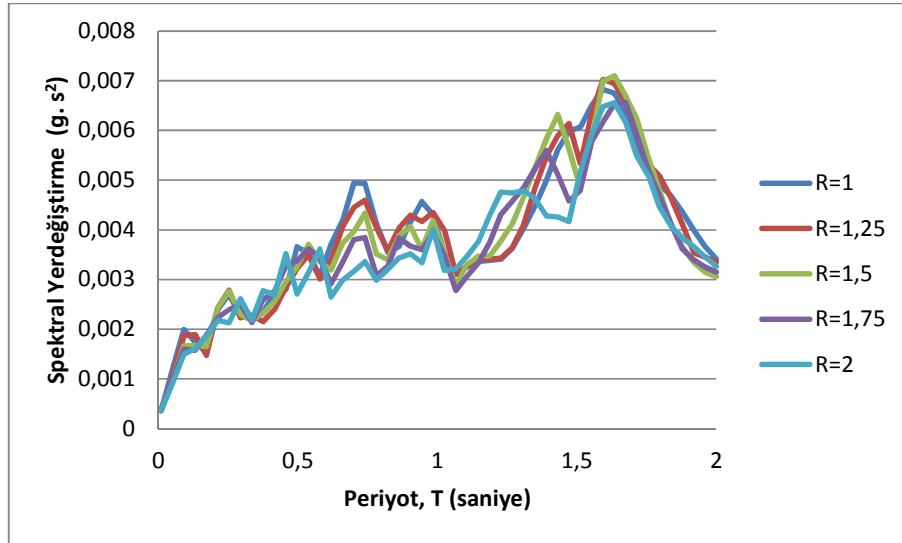
Şekil 223. MW:3.8 büyüklüğündeki Sivas-Gemerek Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği



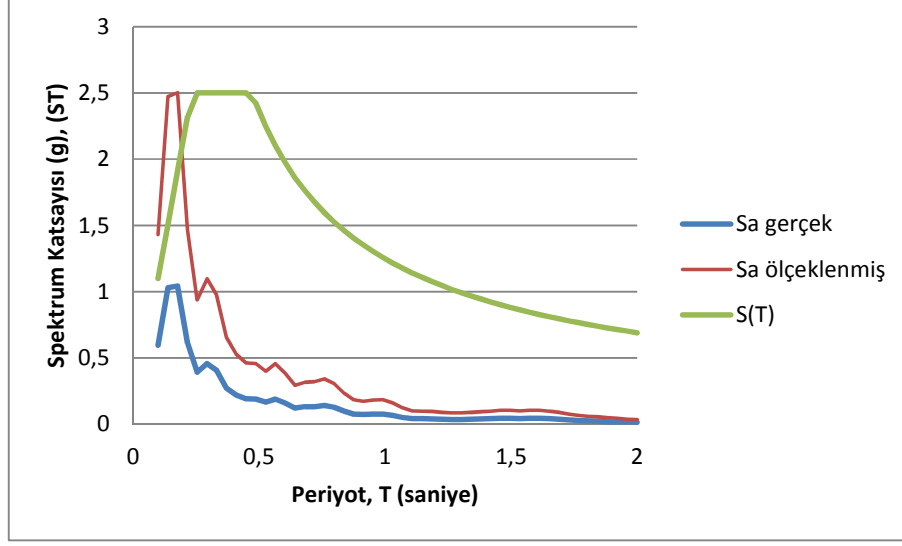
Şekil 224. MW:3.8 büyüklüğündeki Sivas-Gemerek Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği



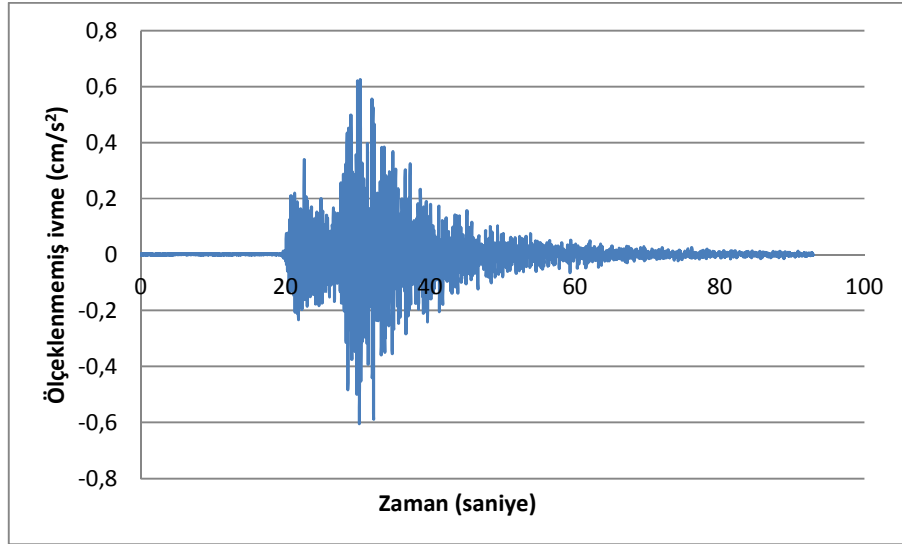
Şekil 225. MW:3.8 büyüklüğündeki Sivas-Gemerek Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği



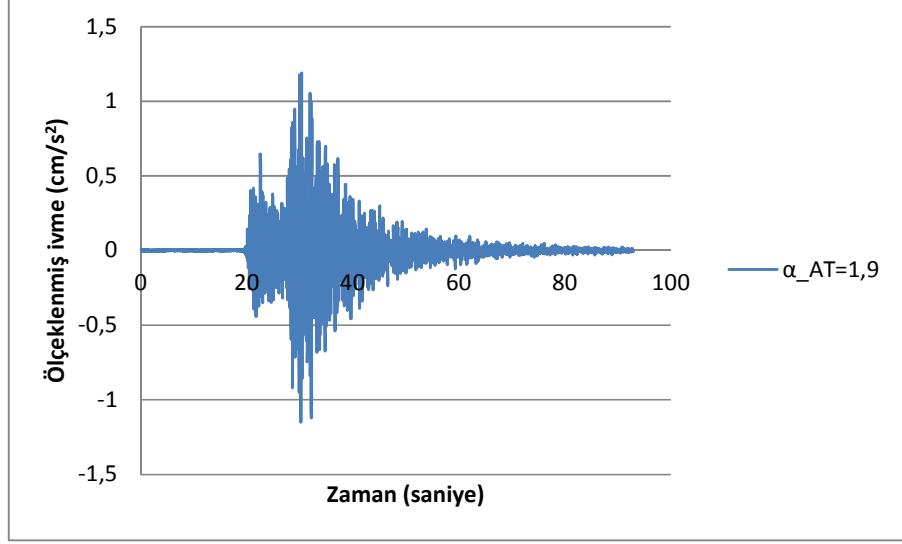
Şekil 226. MW:3.8 büyüklüğündeki Sivas-Gemerek Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği



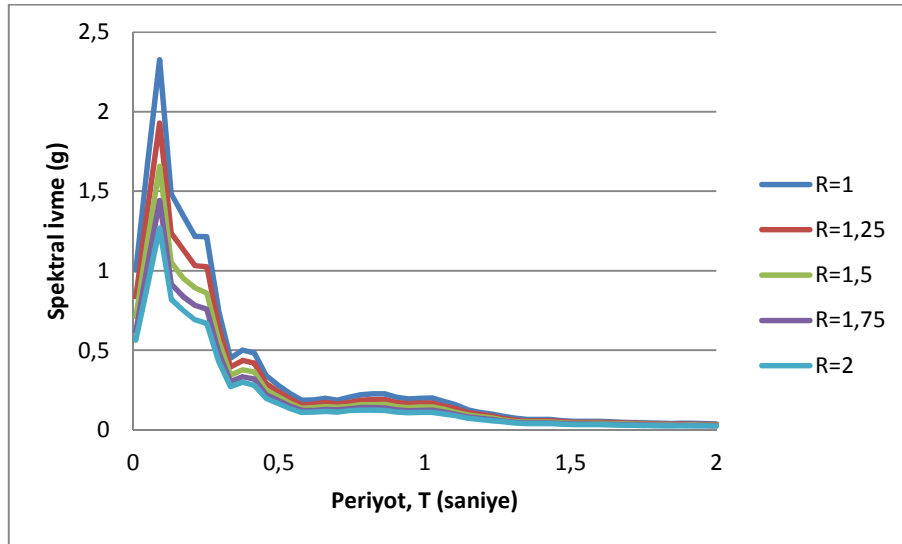
**Şekil 227.** Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş MW:3.8 büyüklüğündeki Sivas-Gemerek Merkezli N-S (Kuzey-Güney) yönlü kaydın tepki spektrumu



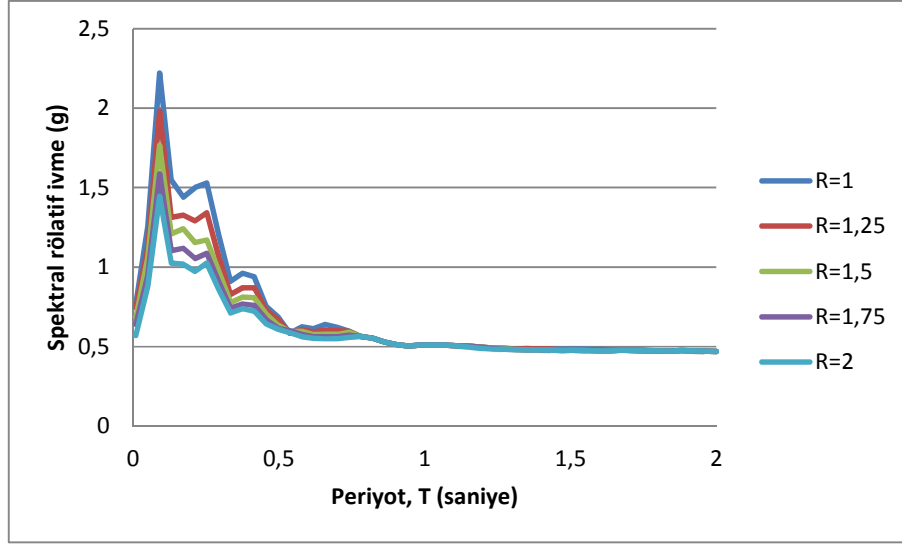
**Şekil 228.** MW:3.8 büyüklüğündeki Sivas-Gemerek Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmemiş ivme kaydı grafiği



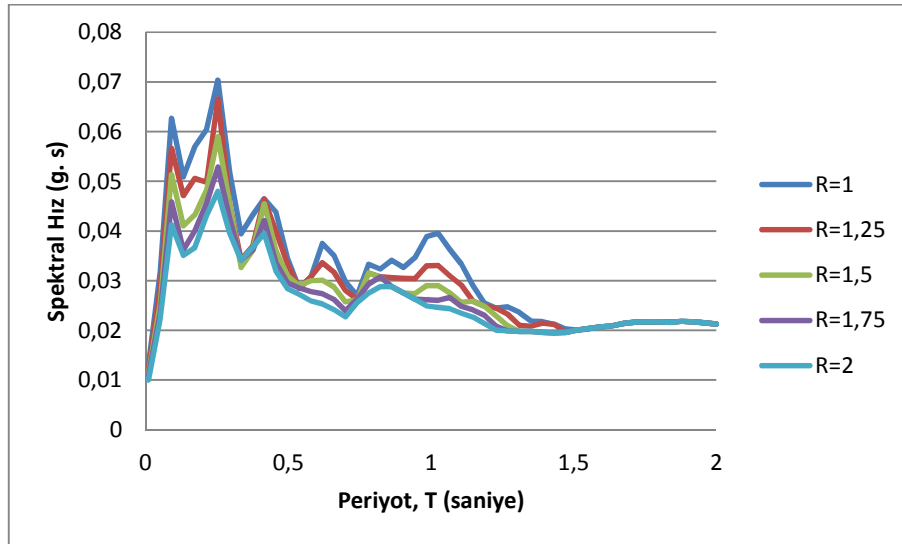
Şekil 229. MW:3.8 büyüklüğündeki Sivas-Gemerek Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş ivme kayıt grafiği



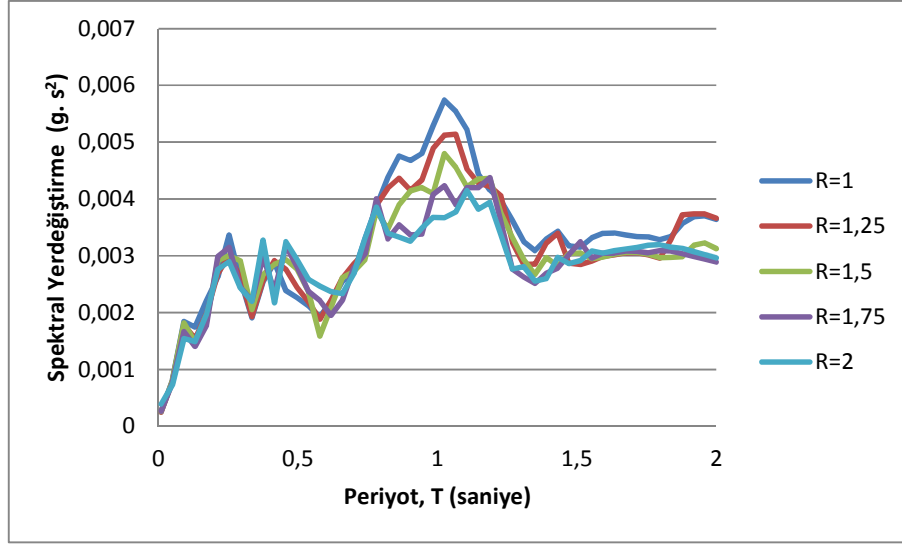
Şekil 230. MW:3.8 büyüklüğündeki Sivas-Gemerek Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral toplam ivme spektrum grafiği



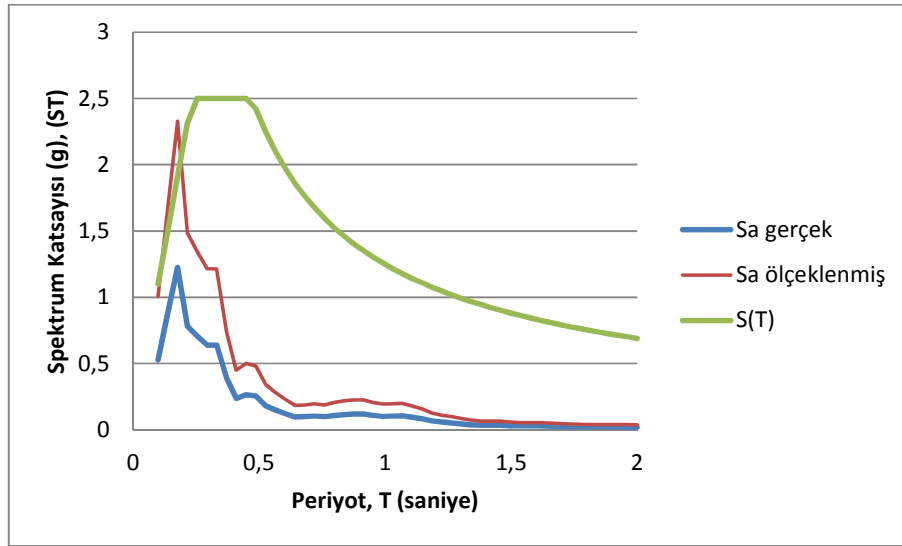
**Şekil 231.** MW:3.8 büyüklüğündeki Sivas-Gemerek Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral rölatif ivme spektrum grafiği



**Şekil 232.** MW:3.8 büyüklüğündeki Sivas-Gemerek Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral hız spektrum grafiği



**Şekil 233.** MW:3.8 büyüklüğündeki Sivas-Gemerek Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın ölçeklenmiş spektral yerdeğiştirme spektrum grafiği



**Şekil 234.** Türkiye Deprem Yönetmeliği (2007) elastik tasarım ivme spektrumuna göre ölçeklenmiş MW:3.8 büyüklüğündeki Sivas-Gemerek Merkezli E-W (Doğu-Batı) yönlü kaydın tepki spektrumu

## ÖZ GEÇMİŞ

Tokat/Erbaa nüfusuna kayıtlı olup, 1985 yılında Niğde/Bor'da dünyaya gelmiştir. 2009 yılında Selçuk Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümünden bölüm üçüncüsü olarak mezun olmuştur. Askerlik görevini 2010 yılı Ocak ayında 329 uncu Kısa Dönem olarak İstanbul'da tamamlamıştır. 2010 yılından 2012 yılı Ağustos ayına kadar 200,000 m2 kapalı alanlı Nata Vega Outlet AVM inşaatı kaba ve ince işleri ve 80.000 m2 kapalı alanlı 46 katlı ikiz konut blokları (367 konut) kaba inşaatında saha mühendisi olarak çalışmıştır. 2012 yılı Ağustos ayından 2013 yılı Nisan ayına kadar TOBAŞ'ta (Toplu Konut - Büyükşehir Belediyesi İnşaat Emlak Mimarlık ve Proje A.Ş.) Kuzey Ankara Girişi Kentsel Dönüşüm Projesi kapsamında Kontrol Mühendisi olarak çalışmıştır. 2013 yılı Nisan ayından itibaren ise, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Altyapı ve Kentsel Dönüşüm Hizmetleri Genel Müdürlüğü Riskli Yapılar Dairesi Başkanlığında İnşaat Mühendisi olarak çalışmaya devam etmekte olup, evli ve bir çocuk babasıdır.