T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ESKİŞEHİR BÖLGESİNDEKİ GENİŞBANT SİSMİK AĞI ALTINDAKİ KABUK YAPISININ ALICI FONKSİYON YÖNTEMİ İLE TAHMİN EDİLMESİ

Pınar DURAN

DANIŞMAN
Prof. Dr. A. Oğuz ÖZEL

Jeofizik Mühendisliği Anabilim Dalı

Jeofizik Mühendisliği Programı

İSTANBUL-2019

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ESKİŞEHİR BÖLGESİNDEKİ GENİŞNABT SİSMİK AĞI ALTINDAKİ KABUK YAPISININ ALICI FONKSİYON YÖNTEMİ İLE TAHMİN EDİLMESİ

Pınar DURAN

DANIŞMAN
Prof. Dr. Asım Oğuz ÖZEL

Jeofizik Mühendisliği Anabilim Dalı

Jeofizik Mühendisliği Programı

İSTANBUL-2019

Bu çalışma, 15.07.2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Jeofizik Mühendisliği Anabilim Dalı, Jeofizik Mühendisliği Programında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

Prof. Dr. Asım Oğuz ÖZEL
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Mühendislik Fakülte

Doç. Dr. Naşide ÖZER
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Mühendislik Fakültesi

Dr.Öğr.Üyesi Tuna EKEN
İstanbul Teknik Üniversitesi
Maden Fakültesi

20.04.2016 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince; Bu Lisansüstü teze, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa'nın abonesi olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun rapor alınmıştır.

Bu tez, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliğinin ..... numaralı projesi ile desteklenmiştir.
Bu tez, ... numaralı ..... projesi ile desteklenmiştir.

ÖNSÖZ

Lisans ve yüksek lisans öğrenimim süresince, sabri ve katkılarından dolayı danışmanım ve değerli hocam Sayın Prof. Dr. A. Oğuz ÖZEL'e şükranlarımı sunarım. Sağladığı imkanlar ve desteği olmadan, bu çalışmayı sonuçlandırmak mümkün olmazdı.

Bu tez çalışmasında, kullandığım alıcı fonksiyon analizi kodlarını paylaşan Penn State Universitesi'den Prof. Charles J. Ammon'a, programları derlenmesindeki rehberliği ve önerilerinden dolayı Doç. Dr. Onur Tan'a minnettarlığımı belirtmek isterim. Bu çalışma için veri sağlayan Eskişehir Teknik Üniveristesi, Yer ve Uzay Bilimleri Enstitüsü'ndeki değerli hocalarıma ve meslektaşlarıma teşekkür ediyorum. Ayrıca değerli fikirlerini ve desteğini esirgemeyen, Doç. Dr. Naşide Özer ve Dr. Öğr. Üyesi Tuna Eken hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Bu zorlu yolculukta, en sıkıntılı anlarda bile verdikleri güç ile meslektaşlarım Arş. Gör. Mehmet Safa Arslan ve Barış Şen'e teşekkür ederim.

Haziran 2019 Pınar Duran

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ ..... **iv**
İÇİNDEKİLER ..... **v**
ŞEKİL LİSTESİ ..... **vii**
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ ..... **xi**
ÖZET ..... **xiii**
1. GİRİŞ **1**
2. GENEL KISIMLAR **4**
2.2. BÖLGENİN DEPREMSELLİĞİ VE TEKTONİĞİ **4**
2.3. BÖLGENİN JEOLOJİSİ **8**
3. YÖNTEM **11**
3.1. ALICI FONKSİYON YÖNTEMİ **11**
3.2. ALICI FONKSİYONUN MATEMATİKSEL İFADESİ **13**
3.3. ALICI FONKSİYON ANALİZİ **14**
3.3.1. Veri Seçimi **16**
3.3.2. Veri Hazırlık **16**
3.3.3. Başlık (Header) Değerlerinin Değiştirilmesi **17**
3.3.4. Alet Etkisinin Giderilmesi **18**
3.3.5. P Dalgası İlk Varışlarının Okunması **19**
3.3.6. ZRT Rotasyon **20**
3.4. DEKONVOLÜSYON **22**
3.4.1. Frekans Ortamı – Su Seviyesi Tekniği **22**
3.4.2. Zaman Ortamı – Yinelemeli Zaman Alan Dekonvolüsyonu **25**
3.5. YIĞMA **26**
3.6. TERS ÇÖZÜM **27**
3.6.1. Başlangıç Modeli ve Parametrelerin Elde Edilmesi **28**
3.6.2. Ters Çözüm Süreci **28**
3.7. VERİ **29**
4. BULGULAR **34**
4.1. BORA İSTASYONU **34**
4.2. AUSİV İSTASYONU **37**

4.3. AUMİH İSTASYONU 40
4.4. AUKUT İSTASYONU 43
4.5. AUKIR İSTASYONU 45
4.6. AUBOZ İSTASYONU 47
4.7. ANASRCK İSTASYONU.....50
4.8. ANACİFT İSTASYONU 52
5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA 55
KAYNAKLAR.....57
ÖZGEÇMİŞ.....80

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 2.1. Türkiyenin neotektoniği ve Eskişehir Fay Zonu. (Seğitoğlu ve diğ.(2015) düzeltilmiştir, mavi ücgenler AnaNET Sismik Ağı istasyonlarını göstermektedir.) 5

Şekil 2.2. Eskişehir ve çevresinin depremselliğini gösteren harita 6

Şekil 2.3. 1956 Eskişehir depremi çözümü Kiratzi, 2002 odak mekanizması çözümüne karşılık gelen tahmini kırılma geometrisi. 8

Şekil 2.4. Şekil 1- Türkiye'nin tektonik birlikleri ve yapısal zonları (Okay ve Tüysüz, 1999'dan değiştirilmiştir). 10

Şekil 3.1. Alıcı fonksiyon yaklaşımının şematik diyagramı. (Owens eve diğ., 1987) 12

Şekil 3.2. Alıcı fonksiyon analizinin tipik işlem şeması. 15

Şekil 3.3. BORA istasyonunda kaydedilen 15 Aralık 2017 tarihinde Endonezya, Java (M=7.3) depremine ait 3 bileşen kayıt. 16

Şekil 3.4. 2017.15.12 tarihli deprem kaydı Z bileşeni (üstte) Alet etkisi giderilmemiş, ham veri. (altta) Alet etkisi kaldırılmış veri. 18

Şekil 3.5. P ilk varış zamanı işaretlenmiş 2017.12.15 tarihli Endonezya deprem kaydı. 19

Şekil 3.6. ZNE koordinat sisteminden ZRT koordinat sistemine dönüşüm (Zor, 2002 tarafından düzenlenmiştir) 21

Şekil 3.7. 2017.12.15 tarihli deprem kaydının ZRT eksenine döndürülmüş izi. (üst) radyal, (orta) teğetsel (alt) düşey. 21

Şekil 3.8. Gaussian filtresinin alıcı fonksiyon üzerindeki etkisi. Her iki gözlenen alıcı fonksiyon aynı telesismik dalga formu ile hesaplanır, ancak Gaussian filtresi için farklı a değerleri; Siyah için a=2 ve kırmızı çizgi için a=5 kullanılmıştır. 24

Şekil 3.9. Su seviyesi dekonvolüsyon (a=2,5 ve c=01) sonucu elde edilmiş Alıcı Fonksiyon çıktıları. Ortalama fonksiyon (üstte), radyal alıcı fonksiyon (ortada), teğetsel alıcı fonksiyon (allta) 25

Şekil 3.10. 2010-2017 yılları arasında meydana gelmiş farklı olaylardan elde edilmiş alıcı fonksiyon izleri. 27

Şekil 3.11. AnaNet sismik ağına bağlı istasyonların konumları 30

Şekil 4.1. BORA istasyonunda kaydedilmiş telesismik depremlerin projeksiyon üzerinde gösterimi 35

Şekil 4.2. BORA istasyonu için hesaplanmış alıcı fonksiyonların, -5 ile 30 sn zaman aralığında uzaklık (derece) dağılımı 35

Şekil 4.3. BORA istasyonu için gözlemse ve sentetik alıcı fonksiyonların çakıştırılması. 36

Şekil 4.4. BORA istasyonu için 1B hız modeli 36

Şekil 4.5. AUSIV istasyonunda kaydedilmiş telesismik depremlerin projeksiyon üzerinde gösterimi 38

Şekil 4.6. AUSIV istasyonu için hesaplanmış alıcı fonksiyonların, -5 ile 30 sn zaman aralığında uzaklık (derece) dağılımı 38

Şekil 4.7. AUSIV istasyonu için gözlemse ve sentetik alıcı fonksiyonların çakıştırılması. 39

Şekil 4.8. AUSİV istasyonu için 1B hız modeli 39

Şekil 4.9. AUMIH istasyonunda kaydedilmiş telesismik depremlerin projeksiyon üzerinde gösterimi 41

Şekil 4.10. AUMIH istasyonu için hesaplanmış alıcı fonksiyonların, -5 ile 30 sn zaman aralığında uzaklık (derece) dağılımı 41

Şekil 4.11. AUMIH istasyonu için gözlemse ve sentetik alıcı fonksiyonların çakıştırılması. 42

Şekil 4.12. AUSİV istasyonu için 1B hız modeli 42

Şekil 4.13. AUKUT istasyonunda kaydedilmiş telesismik depremlerin projeksiyon üzerinde gösterimi 44

Şekil 4.14. AUKUT istasyonu için hesaplanmış alıcı fonksiyonların, -5 ile 30 sn zaman aralığında uzaklık (derece) dağılımı. 44

Şekil 4.15. AUKIR istasyonunda kaydedilmiş telesismik depremlerin projeksiyon üzerinde gösterimi 46

Şekil 4.16. AUKIR istasyonu için hesaplanmış alıcı fonksiyonların, -5 ile 30 sn zaman aralığında uzaklık (derece) dağılımı 46

Şekil 4.17. AUBOZ istasyonunda kaydedilmiş telesismik depremlerin projeksiyon üzerinde gösterimi 48

Şekil 4.18. AUBOZ istasyonu için hesaplanmış alıcı fonksiyonların, -5 ile 30 sn zaman aralığında uzaklık (derece) dağılımı 48

Şekil 4.19. AUBOZ istasyonu için gözlemse ve sentetik alıcı fonksiyonların çakıştırılması. 49

Şekil 4.20. AUBOZ istasyonu için 1B hız modeli. 49

Şekil 4.21. ANASRCK istasyonunda kaydedilmiş telesismik depremlerin projeksiyon üzerinde gösterimi 51

Şekil 4.22. ANASRCK istasyonu için hesaplanmış alıcı fonksiyonların, -5 ile 30 sn zaman aralığında uzaklık (derece) dağılımı 51

Şekil 4.23. ANACIFT istasyonunda kaydedilmiş telesismik depremlerin projeksiyon üzerinde gösterimi 53

Şekil 4.24. ANACIFT istasyonu için hesaplanmış alıcı fonksiyonların, -5 ile 30 sn zaman aralığında uzaklık (derece) dağılımı 53

Şekil 4.25. ANACIFT istasyonu için gözlemse ve sentetik alıcı fonksiyonların çakıştırılması. 54

Şekil 4.26. ANACİFT istasyonu için 1B hız modeli 54

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 3.1. 2017/12/15 tarihli deprem kaydının E bileşenine ait başlık bilgileri 17

Tablo 3.2. BORA istasyonu 3 bileşeni için oluşturulmuş pole zero dosyaları. Z bileşen (sol), N bileşen (orta), E bileşen (sağ) 18

Tablo 3.3. G (f) = 0.1 'de a değerlerine karşılık gelen frekanslar 23

Tablo 3.4. AnaNET sismik ağına bağlı istasyonların bilgileri 30

Tablo 3.5. AnaNET sismik ağına bağlı istasyonların bilgileri 31

Tablo 3.6. Ters çözüm için ilksel model. 33

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

Simgeler	Açıklama
Vp	: P dalgası hızı
Vs	: S dalgası hızı
K	: Bulk modülü
μ	: Kayma modülü
ρ	: Yoğunluk
D_Z	: Düşey bileşen deprem kaydı
D_R	**:** Radyal bileşen deprem kaydı
D_T	**:** Tanjansiyel bileşen deprem kaydı
t	**:** zaman
ω	: Açısal frekans
I	: Aletin dürtü tepkisi
S	: Sismik kaynak fonksiyonu
E	: Yerin dürtü tepkisi
*	: Konvolüsyon operatörü
H_R	: Radyal alıcı fonksiyon
M	**:** Deprem magnitüdü
ξ	**:** Geri azimut
$\widetilde{H_R}$	**:** Gerçek alıcı fonksiyon
A	: Ortalama fonksiyon
c	: Su seviyesi parametresi
a	**:** Gauss parametresi
ξ	**:** Geri azimut
$\widetilde{H_R}$	**:** Gerçek alıcı fonksiyon

Kısaltmalar	Açıklama
KAF	: Kuzey Anadolu Fayı
DAF	: Doğu Anadolu Fay Zonu
GPS	: Global Positioning System (Küresel Yer Belirleme Sistemi**)**
KAFZ	: Kuzey Anadolu Fay Zonu
DAFZ	: Doğu Anadolu Fay Zonu
SLF	: Tuz Gölü Fay Zonu
KEF	: Kırıkkale-Erbaa Fay Zonu
AF	: Almus Fay Zonu
EFZ	: Ecemiş Fay Zonu
GCF	: Güralp Compressed Format
SAC	: Seismic Analysis Coda
ASCII	: American Standard Code
1B	: 1 Boyutlu
IASPEI	: International Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior
IRIS	: Incorporated Research Institutions for Seismology

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ESKİŞEHİR BÖLGESİNDEKİ GENİŞBANT SİSMİK AĞI ALTINDAKİ KABUK YAPISININ ALICI FONKSİYON YÖNTEMİ İLE TAHMİN EDİLMESİ

Pınar DURAN

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Jeofizik Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. A. Oğuz ÖZEL

Alıcı fonksiyon görüntüleme, kabuk ve üst manto yapısının araştırılması için önemli bir araçtır. Moho'da P'den S'e dönüşüm (Ps) tipik olarak, P-dalgası alıcı fonksiyonlarında en belirgin fazlardan biridir. Ps dönüştürülmüş fazı ve doğrudan gelen P dalgası arasındaki zaman gecikmesi, hız süreksizliklerinin derinliğine ve bunun üzerindeki ortalama S dalga hızına duyarlıdır. Moho derinliği ve kalınlığı ve Vp / Vs oranının tahminleri birçok alıcı fonksiyon araştırmalarının önemli hedefleridir. Bu çalışmada, çeşitli tektonik oluşumlarla tanımlanan Eskişehir Bölgesi altındaki kabuğun S-dalga hızı yapısını belirlemeye çalışılmaktadır. Telesismik olaylar, Eskişehir Teknik Üniversitesi tarafından 2010-2017 döneminde işletilen ANA-NET Sismik Ağının genişbant, üç bileşenli sismik istasyonları tarafından kaydediliştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, bölgenin kabuk kalınlığı 30.5 km - 33 km'dir ve S dalgası hızı 4.00 ve 4.50 km / sn arasında değişmektedir.

Mayıs 2019, 74sayfa.

Anahtar kelimeler: Alıcı Fonsiyon Analizi, Kabuk yapısı, P alıcı fonksiyon

SUMMARY

M.Sc. THESIS

Pınar DURAN

ESTIMATION OF THE CRUSTAL STRUCTURE BENEATH THE BROADBAND SEISMIC NETWORK BY USING RECEIVER FUNCTION METHOD IN THE ESKISEHIR REGION

Istanbul University-Cerrahpasa

Institute of Graduate Studies

Department of Geophysical Engineering

Supervisor : Prof. Dr. A. Oğuz ÖZEL

Receiver function imaging is an important tool for the investigation of the crust and upper mantle structure. The P to S conversion (Ps) from the Moho is typically one of the most prominent phase on the P-wave receiver funtions. The time delay between the Ps converted phase and direct P wave is sensitive to the depth of the velocity discontinuities, and the average S wave velocity above it. Estimates of the depth and thickness of the Moho and V_P /V_S ratio of the crust are important goals of many receiver funtion investigations. In this study, we attempt to determine S-wave velocity structure of the crust beneath Eskisehir Region, described by various tectonic settings. The teleseismic events are recorded by broadband three-component seismic stations of ANA-NET Seismic Network, which is operated by the Eskisehir Technical University during the period of 2010-2017. According to the results ot this study, the crustral thickness of the region is 30.5 km - 33 km and the S-wave velocity varies between 4.00 and 4.50 km/s.

June 2019, 74 pages.

Keywords: Receiver Function Analysis, Crustal Structure, P-receiver Functions

1. GİRİŞ

Eskişehir; Afrika, Arap ve Avrasya plakalarının göreceli hareketleri sonucu oluşmuş; Kuzey Anadolu Fay Zonu ile Ege Açılma Bölgesi arasında, sismik aktif bir bölgede yeralmaktadır. Kuzeyinde bulunan Eskişehir Fay Zonu ile Anadolu plakasını, Orta ve Batı Anadolu olarak ikiye ayırmaktadır. Deprem aktivitesi açısından önemli iki bölge arasında kalan, bu zonu oluşturan fayların çoğu aktif olup küçük ve orta büyüklükte deprem üretme potansiyeline ve bölge, meydana gelebilecek bir depremde hasar görme riskine sahiptir. Farklı tektonik oluşumlara sahip Eskişehir bölgesi için ayrıntılı kabuk ve kayma dalgası hız modeli belirlenmesi; deprem tehlikesi analizleri, tomografi çalışmalar ve deprem lokasyon tespiti dahil olmak üzere; sismolojideki çeşitli uygulamalar ve gelecekte olabilecek yakın veya uzak alan depremlerin yaratacağı yer hareketlerinin özelliklerini anlamak ve bunların binalar ve önemli yapılar üzerindeki etkilerini değerlendirmek, kentsel alanlardaki deprem hasarlarının azaltılması açısından çok önemlidir.

Kabuk ve manto arasında yer alan Mohoroviciç süreksizliği (Moho); sismik hızlarda, kimyasal bileşimlerde ve reolojide büyük değişimlerle temsil edilmektedir. Moho derinliği, kabuğun genel yapısını karakterize etmek için önemli bir parametredir ve genellikle bölgenin jeolojisi ve tektonik evrimi ile ilgilidir. Kabuktaki yanal çeşitlilik, sismik dalga yayılımı üzerinde güçlü bir etkiye sahiptir ve belirli mesafelerdeki yıkıcı depremlerin kuvvetli sarsıntılarını kontrol etmektedir (Zhu ve Kanamori, 2000).

Teleseismik P dalgası alıcı fonksiyon modellemesi, kabuk kayma dalgası hız bilgisini elde etmek için kullanışlı bir tekniktir (Langston, 1979; Owens, 1984). Her ne kadar tek istasyonlu alıcı fonksiyon analizleri genellikle basit, 1B hız modellemesi ile sınırlı olsa da, çok sayıda üç bileşenli dijital veri ve tekniğin basitliği birleştiğinde; alıcı fonksiyon modellemesi, kabuk yapısı bilgisi elde etmek için çekici bir kaynak haline gelmiştir (Langston, 1999). Sismik ağlar, tek istasyonla karşılaştırıldığında, sinyal algılama ve gürültü azaltmada birçok avantaj sunmaktadır.

Anadolu plakası üzerinde alıcı fonksiyon yöntemi kullanılarak birçok çalışma yapılmıştır. Angus ve diğ. (2005) çalışmalarında, Moho'nun Anadolu Platosu içinde güneyden kuzeye ve batıdan doğuya doğru derinleştiğini ve Doğu Anadolu Platosu içerisinde nispeten düz bir

şekilde uzandığını; derinliğin Doğu Anadolu için 30 ile 45 km arasında olduğunu göstermiştir.

Zor ve diğ. (2006)'da ki çalışmalarında, 1999 İzmit depremi sonrası bölgeye yerleştirilen 11 genişbant istasyon ile Marmara bölgesinde alıcı fonksiyon yöntemini uygulamış; KAF boyunca batıdan (29-32 km), doğuya (34-35 km) doğru kabuk kalınlığını belirlemişlerdir.

Marone (2013), Afrika -Avrasya plaka sınırında yaptığı çalışmada, Türkiye için >35 km kabuk kalınlığı hesaplamıştır.

Çıvgın ve Kaypak (2017) Orta Anadolu'da AnkNET deprem görüntü ağında kaydedilmiş telesismik depremlerle yaptıkları çalışmalarında, bölge için kabuk kalınlığının 34.5 – 40.5 km ve S dalgası hızının 3.3 km/s ile 4.1 km/s arasında değiştiğini göstermiştir.

Karabulut ve diğ. (2013)'te Karadeniz'den Akdeniz'e, 28^{o} Doğu enlemi boyunca Batı Anadolu'yu geçen 650 km.lik kesit boyunca litosferik yapının yüksek çözünürlüklü bir kesidini elde etmiştirler. Çalışma sonucunda, 40 istasyonda kaydedilmiş telesismik depremlerden elde edilen 2600 alıcı fonksiyonun ters çözümü ile Moho derinliklerinin Trakya havzasında ~31 km'den Marmara Denizi'ne ~25 km, İzmir-Ankara sütürünün altına 32 km, Menderes Masifi'nin altına 25 km ve Akdeniz sahilinde ~20 km'ye kadar değiştiğini gözlemlemişlerdir.

Vanacore ve diğ. (2013), Anadolu Levhası'ndaki V_p/V_s oranının genellikle biraz yüksek olduğunu; daha da yüksek V_p/V_s oranı (> 1.85) olan bölgelerin, Doğu ve Orta Anadolu'daki son volkanizma ile ilişkilendirilebileceğini ve Batı Anadolu'da yüksek V_p/V_s oran ölçümlerinin (> 1.85), bölgesel genişleme ile bağlantılı olarak alt kabuktaki kısmi eriyiklerin bir göstergesi olabileceğini söylemişlerdir.

Tezel ve diğ. (2013), alıcı fonksiyon yöntemi ile Türkiye'nin kabuk yapısını hesapladıkları çalışmalarında, Orta Anadolu için Moho derinliğinin 31 ile 38 km arasında değiştiğini göstermişlerdir. Aynı çalışmada BORA istasyonu için 34.8 km derinlik ve 4.2 km/s üst manto S dalgası hızı; SVRH istasyonu için 33.2 km derinlik ve 4.2 km/s S dalgası hızı hesaplanmıştır.

Bu tez çalışmasında, Eskişehir Teknik Üniversitesi, Yer ve Uzay bilimleri Enstitüsü tarafından işletilen AnaNET sismik ağına bağlı, 8 adet genişband istasyonda kaydedilmiş, telesismik deprem verileri kullanılarak; Eskişehir Bölgesi için, ayrıntılı kabuk ve kayma dalgası hız modeli alıcı fonksiyon yöntemi ile belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmanın hedefi, elde edilecek modeli ile, Türk-Japon İkili İşbirliği Programı çerçevesince yürütülen ***"Kabuk Depremleri Nedeniyle Oluşan Kuvvetli Yer Hareketi Simulasyonu İçin Jeolojik Yapıların Modellemesi"*** ortak projesi kapsamında yapılacak farklı kaynak modelleri ve havza yapısı için yer hareketi simülasyonlarının hesaplanması çalışmasına kaynak oluşturmaktır.

2. GENEL KISIMLAR

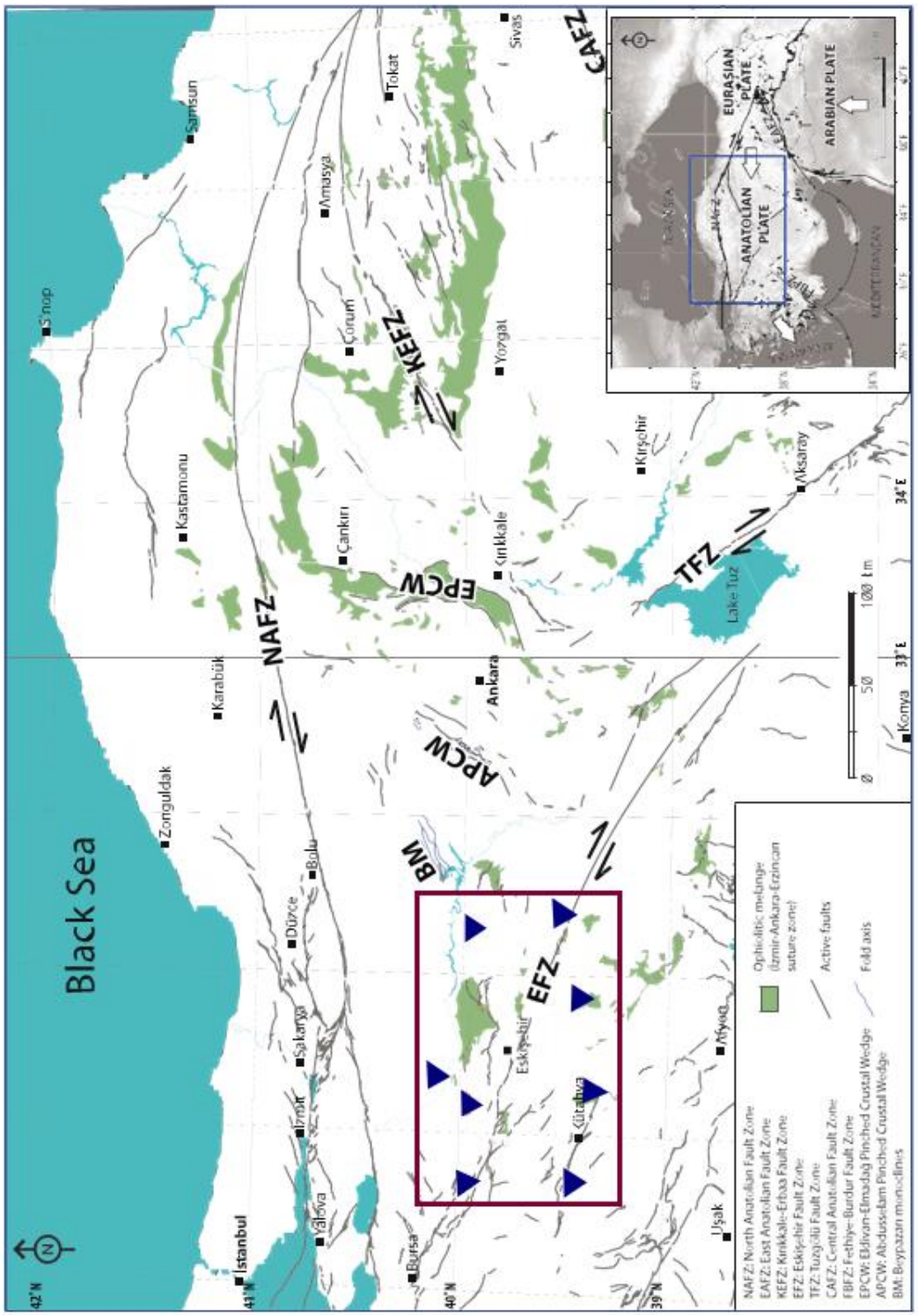
2.2. BÖLGENİN DEPREMSELLİĞİ VE TEKTONİĞİ

Türkiye'nin neotektoniği, Afrika-Arap levhaları ile Avrasya levhası arasında; Orta Geç Miyosen'de gerçekleşmiş kıta çarpışması ile başlamaktadır (McKenzie, 1972, 1978; Şengör, 1979, 1980). Anadolu Bloğu, bu çarpışma sonucu oluşmuş; iki büyük transform yapı olan, Kuzey Anadolu Fayı (KAF) ve Doğu Anadolu Fayı (DAF) arasında kalarak; batıya doğru 25 mm/yıl hareket etmektedir (Straub ve diğ., 1997; Reillinger ve diğ., 1997; McClusky ve diğ; 2000). Bu sınırlayıcı yapıların dışında, Anadolu plakasında, Eskişehir Fay Zonu gibi başka iç fay bölgeleri daha vardır (Ketin, 1968; Şengör ve diğ., 1985; Şaroğlu ve diğ., 1987; Yaltırak, 2002; Dirik ve Erol, 2003; Ocakoğlu, 2007), Tuzgölü Fay Zonu (Tromp, 1942; Toprak ve Göncüoğlu, 1993; Dirik ve Göncüoğlu, 1996; Çemen ve diğerleri, 1999), İç Anadolu Fay Zonu (Koçyiğit ve Beyhan, 1998) ve Kırıkkale-Erbaa Fay Zonu (Şengör ve diğ., 1985; Polat, 1988) (Şekil 2.1). Bu fay zonları ikincil yapılar olarak kabul edilmekle birlikte, Anadolu plakasının iç deformasyonundaki rolleri, örneğin Eldivan-Elmadağ sıkıştırılmış kabuklu kama gibi sismik tehlike değerlendirmesi için çok önemlidir (Seyitoğlu ve ark., 2009). Bu alt yapılardan biri, İnegöl'den (Bursa) Cihanbeyli'ye (Konya) kadar uzanan Eskişehir Fay Zonu (Şekil 2.1) nispeten iyi çalışılmış bir örnektir; ancak, yaşı veya Anadolu plakasının deformasyonu üzerindeki rolü hakkında bir fikir birliği yoktur.

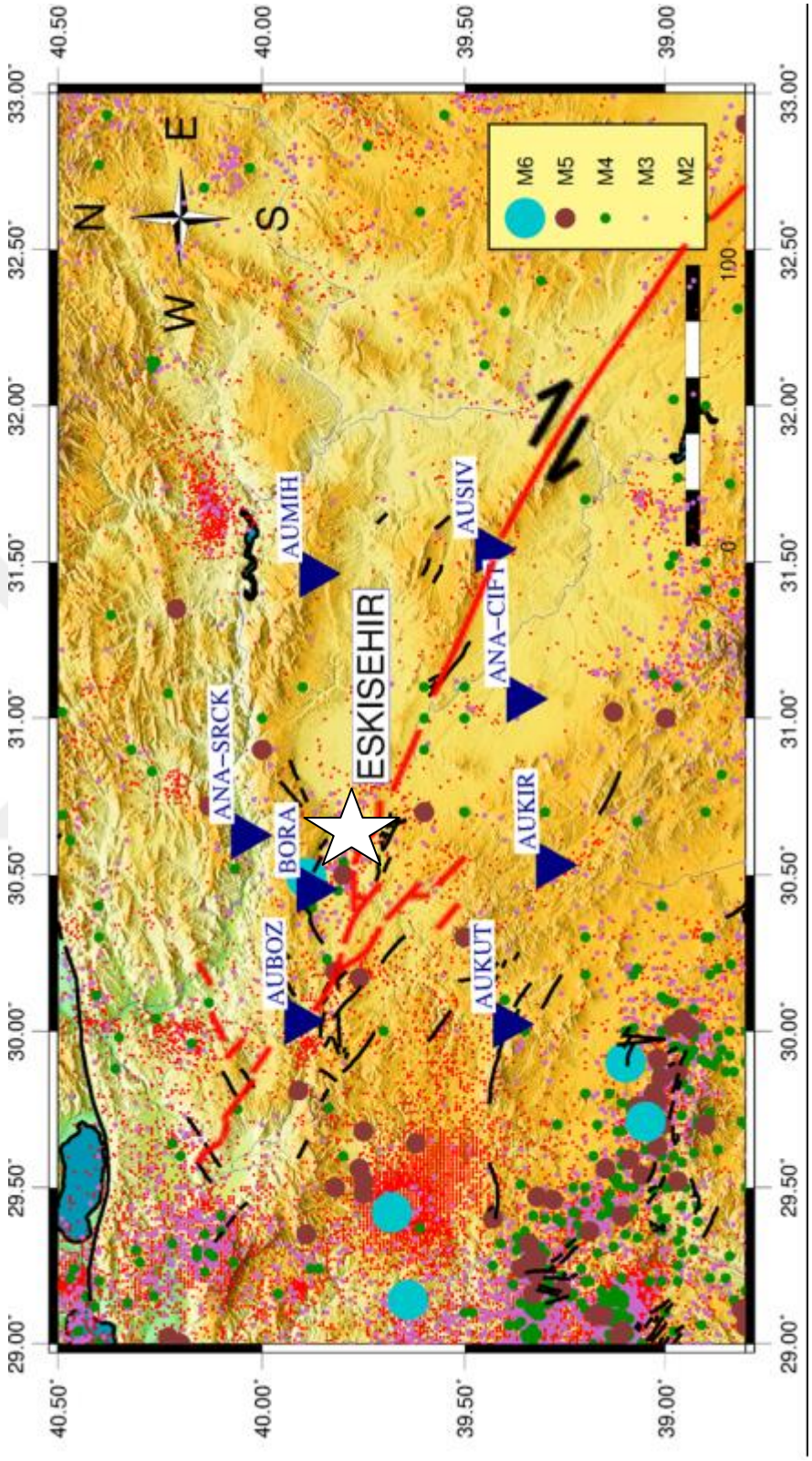
Eskişehir Fay Zonu, Ketin (1968) 'in, Şengör ve diğ. (1985) ve Şaroğlu ve diğ. (1987) bölgesel jeolojik haritalarında yer almıştır. Daha sonra Şaroğlu ve diğ. (1992) bu fay zonunun alt bölümlerini Dodurga, Kandilli, İnönü, Osmangazi ve Kaymaz segmentleri olarak sunmuştur.

Eskişehir Fay Zonu bölgesel olarak önem arz etmektedir. Barka ve Reilinger (1997), bu fay zonunun, Fethiye-Burdur Fayı ile birlikte, Orta ve Batı Anadolu neotektonik alt bölümleri arasındaki sınırı oluşturduğunu öne sürmektedir. Koçyiğit ve Özacar (2003), Eskişehir Fay Zonun Batı Anadolu'daki genişleme bölgesinin sınırı olarak da önermiştir.

Eskişehir Fay Zonu'nun batı bölümünün doğası ile ilgili iki farklı görüş vardır. İlk görüş, sağ yanal atımlı fayın daha genç normal faylar tarafından üstelendiğini varsaymaktadır (Gözler ve



Şekil 2.1. Türkiyenin neotektoniği ve Eskişehir Fay Zonu. (Seyitoğlu ve diğ. (2015) düzeltilmiştir, mavi ücgenler AnaNET Sismik Ağı istasyonlarını göstermektedir.)



Şekil 2.2. İstasyon dağılımı ve Eskişehir ve çevresinin depremselliğini gösteren harita

diğ., 1985; Yaltırak, 2002; Koçyiğit, 2005; Ocakoğlu, 2007). Koçyiğit (2005), İnönü-Eskişehir Fay Zonunun oblik atımlı normal fay karakteri gösterdiğini ve eski dekstral doğrultu atımlı hareketlerinin daha genç normal faylar tarafından baskılandığını belirtmiştir. Ayrıca, Ocakoğlu (2007), Eskişehir Fay Zonu'nu Bozüyük ile Alpu arasında, KB eğilimli doğrultu atımlı fayları sonraki Post-Pliyosen aktif normal fay bölgesi olarak değerlendirmiştir. İkinci görüş, aktif doğrultu atımlı faylarının bölgeye egemen olduğunu düşünmektedir (Altunel ve Barka, 1998; Ayday ve diğ. 2001; Seyitoğlu ve diğ., 2010; Tün ve diğ. 2010).

Bölgede 1900-2018 yılları arasında meydana gelen depremlerin haritası Şekil 2.2'de gösterilmiştir. Bu depremlere ait verilere ulaşırken, Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü kayıtları esas alınmıştır. 20 Şubat 1956'da bölgedeki meydana gelmiş en büyük deprem aletsel okumalara göre Ms 6,4 büyüklüğündedir (Öcal, 1959) ve Şekil 2.2'de yıldız ile işaretlenmiştir.

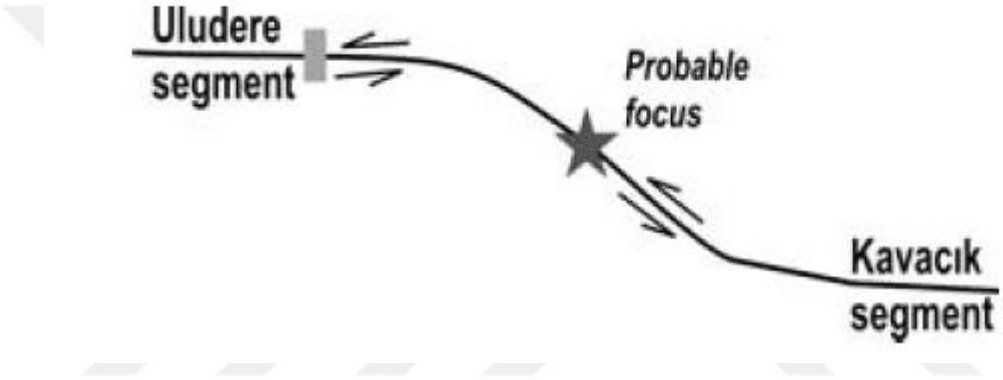
20 Şubat 1956 Eskişehir depreminin yüzeydeki yırtılması ve kaynak fayı, oldukça kalabalık olan Kuzeybatı Anadolu'da aktif deformasyonun ve sismik riskin anlaşılmasına potansiyel olarak katkı sağlayan bir tartışma konusudur. Eskişehir grabeninin kuzeyindeki iki fay segmentinde (yani Kavacık ve Uludere fayları) yapılan saha gözlemleri, Eskişehir depreminde ko-sismik yüzey kırıkları ve kütle hareketlerinin kanıtlarını ortaya koymaktadır. Uludere köyünün 2 km doğusunda, Gümüşlü vadisinde 2,5 m genişliğinde, 100 m uzunluğunda ve 20 cm derinliğinde bir asimetrik çöküntü olarak yüzey kopması gözlenmiştir.

Gümüşlü vadisinde çıkarılan yüzey kırığı, McKenzie (1972) tarafından verilen 1956 Eskişehir depreminin ve bazı yayınlanmamış verilerde (Kalafat, 2006) verilen odak çözümlerinin sonuçlarıyla K30^{o}B eğilimli, 60^{o}GB daldırma düzleminde hafif bir sol yanal kayma hareketi ve yardımcı doğu-batı yönünde 50^{o}K dalımlı düzlemde sağ yanal kayma hareketi önermektedir.

Öte yandan, Kiratzi (2002), McKenzie'nin odak çözümünü en batıdaki Kuzey Anadolu fay bölgesinden ve Ege bölgesinden gelen daha büyük stress verileri ışığında yeniden değerlendirmiştir. 1956 Eskişehir depremi için KB yönlü ve GB dalan düzlemde oblik kayma hareketi olarak sonuç çıkarmıştır.

Ocakoğlu ve Açıkalın (2010), 1956 Eskişehir depremini kavisli bir yüzey kopması ile açıklamışlardır (Şekil 2.3). İlk hareketin, aletsel merkezüssüne çok yakın olan K65^{o}B yönlü

Muttalip fayının en batı ucunda meydana gelmiş olabileceğini ki; -bu yorum bir şekilde Kiratzi'nin (2002) odak çözümünü de kabul etmektedir-, daha sonra, ana yırtılmanın Muttalip fayının kuzeybatı yönlü ana bölümünde meydana gelmiş ve önceden var olan jeolojik yapılar nedeniyle bazı yön değişiklikleriyle Uludere fay segmentine kadar batıya doğru uzamış olabileceğini belirtmişlerdir. Bu durumda, Gümüşlük vadisinde gözlenen yüzey yırtılması, bu yüzey kopmasının kuzeybatı ucunu temsil etmektedir. Bu yırtılmanın batı ve doğu uçları DB eğilimidir ve ortadaki muhtemel KB yönlü kısmı, iki sağ basamaklı fay arasında sınırlayıcı bölgeye karşılık gelir.



Şekil 2.3. 1956 Eskişehir depremi çözümü Kiratzi, 2002 odak mekanizması çözümüne karşılık gelen tahmini kırılma geometrisi.

2.3. BÖLGENİN JEOLOJİSİ

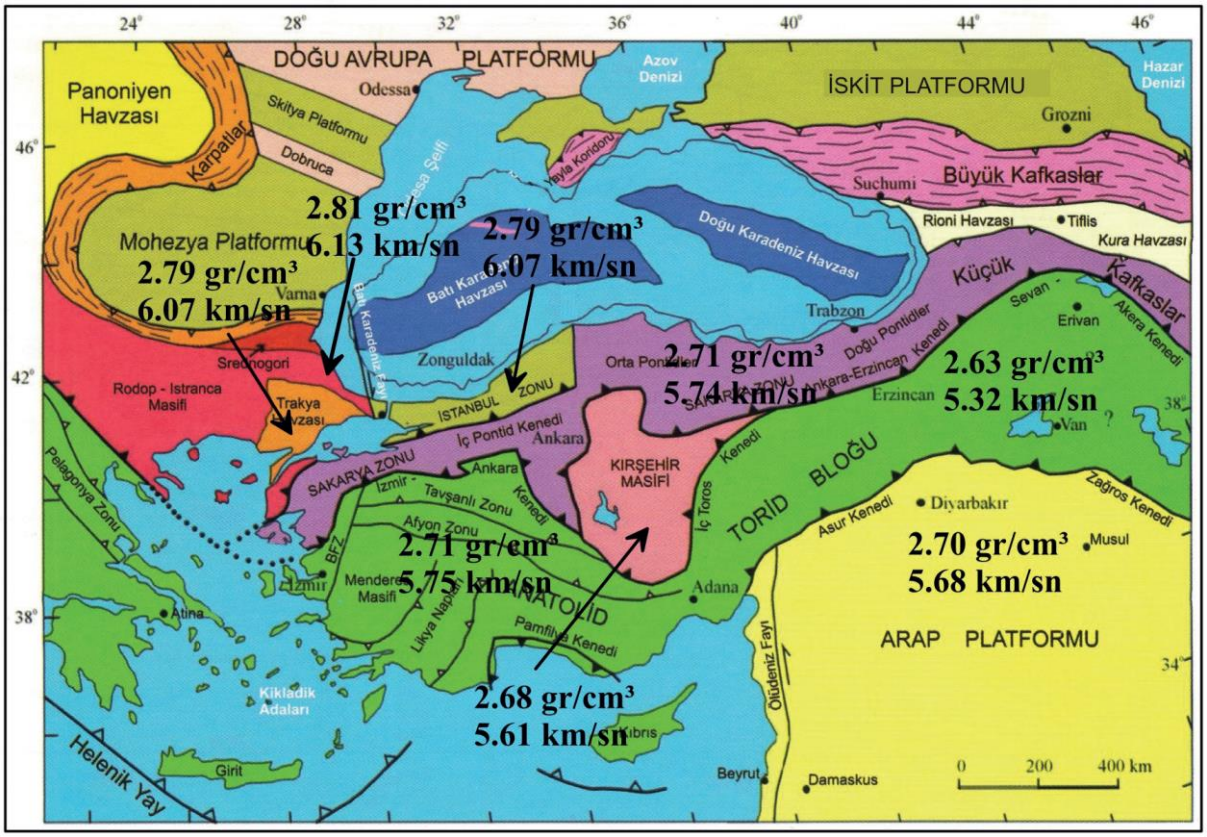
Alp - Himalaya Dağ oluşum sistemi içerinde yer alan Türkiye'nin jeolojik yapısını, bir kaç bölgede yüzeyleyen Pan-Afrikan temel ile Tetis Okyanusu'nun (Paleo - ve Neo - Tetis) evrim süreci içerisinde oluşan kıtasal zonlar ile bunlar arasında yer alan okyanusal kenet kuşaklarının oluşturduğu paleotektonik zonlar şekillendirmektedir. Şekil 2.4'te genel olarak D-B konumunda uzanan bu tektonik birlikler şekil, konum, dağılım, dokanak ilişkileri açısından gösterilmiştir. Birbiriyle tektonik dokanaklı kıtasal zonlar ve kenet kuşakları kuzeyden güneye doğru incelendiğinde en kuzeyde İstanbul Zonu yer almaktadır. İstanbul Zonu'nu, İç Pontid Kenedi güneydeki Sakarya Zonundan ayırmaktadır (Şengör ve Yılmaz,

1981). İç Pontid Kenedi güneyinde, Biga Yarımadası'ndan Doğu Karadeniz'e kadar uzanan, kıtasal kayaç topluluğu Sakarya Zonu'nu oluşturmaktadır.

Sakarya Zonu'nun temelindeki gnays, mermer ve metaperidoditlerden oluşan metamorfik Hersinyen orojenezinden etkilenmiştir. Bu masifleri tektonik dokanakla örten, düşük dereceli metamorfizmadan etkilenmiş ve yoğun deformasyona uğramış, içerisinde kireçtaşı blokları bulunduran Geç Paleozoyik-Triyas yaşlı volkano-sedimanter kayaç toplulukları (Karakaya Kompleksi) yer almaktadır (Bingöl vd., 1973; Okay vd., 1996). Bu kayaçlar üzerine Erken Jura-Eosen yaşlı karbonat ve fliş istifi, transgresif olarak gelmektedir. Bu istif içerisinde Geç Kretase'den itibaren özellikle Doğu Karadeniz'de volkanik ürünler yaygın olarak görülmektedir. Ayrıca, Geç Paleozoyik- Miyosen yaş aralığında Sakarya Zonu içerisinde yoğun granitik sokulumlar bulunmaktadır.

Sakarya Zonu güneyindeki Izmir-Ankara-Erzincan Kenedi, Neo-Tetis Okyanusu'nun kuzeye dalımlı yitim zonunu temsil etmektedir (Şengör ve Yılmaz, 1981). Bu kenet, Triyas-Kretase yaşlı yoğun makaslanmış ofiyolitik kayaçlar ile Batı Anadolu'da Geç Kretase yaşlı bloklu filiş (Bornova Fliş Zonu) ve Tavşanlı Zonu'nda mavişistler ofiyolitik kayaçlara eşlik etmektedir (Okay, 1984, 1986).

Tavşanlı Zonu kuzeyde İzmir-Ankara Kenedi boyunca Sakarya Zonu ile tektonik dokanaktadır. Üzerinde 100 km kadar toplam sağ yanal atım olan Eskişehir Fay Bursa güneyinden Eskişehir'e kadar Tavşanlı Zonu'nun kuzey kenarını ve İzmir-Ankara kenedini oluşturmaktadır (Şekil 2.4). Eskişehir doğusunda Eskişehir Fayı Tavşanlı Zonu içinde kalmakta ve Tavşanlı ile Sakarya zonları arasındaki dokanak kuzeye sıçramaktadır. Bu bölgede ve Sivrihisar çevresinde Tavşanlı Zonu'na ait ofiyolitli melanjlar ile Sakarya Zonu'nun temelini oluşturan Karakaya Kompleksi imbrike dilimli bir yapı sunarmaktadır. Bursa'dan beri doğu-batı yönünde uzanan İzmir-Ankara kenedi Mihaliçcik doğusunda oldukça keskin bir dönüş yaparak Konya'ya doğru güney-güneydoğu yönünde uzanmaktadır. Bu bölgede Haymana havzası ile temsil edilen Sakarya Zonu'nun Tavşanlı Zonu mavişistleri ile olan dokanağı Neojen kayaları ile örtülüdür.



Şekil 2.4. Şekil 1- Türkiye' nin tektonik birlikleri ve yapısal zonları (Okay ve Tüysüz, 1999' dan değiştirilmiştir).

3. YÖNTEM

3.1. ALICI FONKSİYON YÖNTEMİ

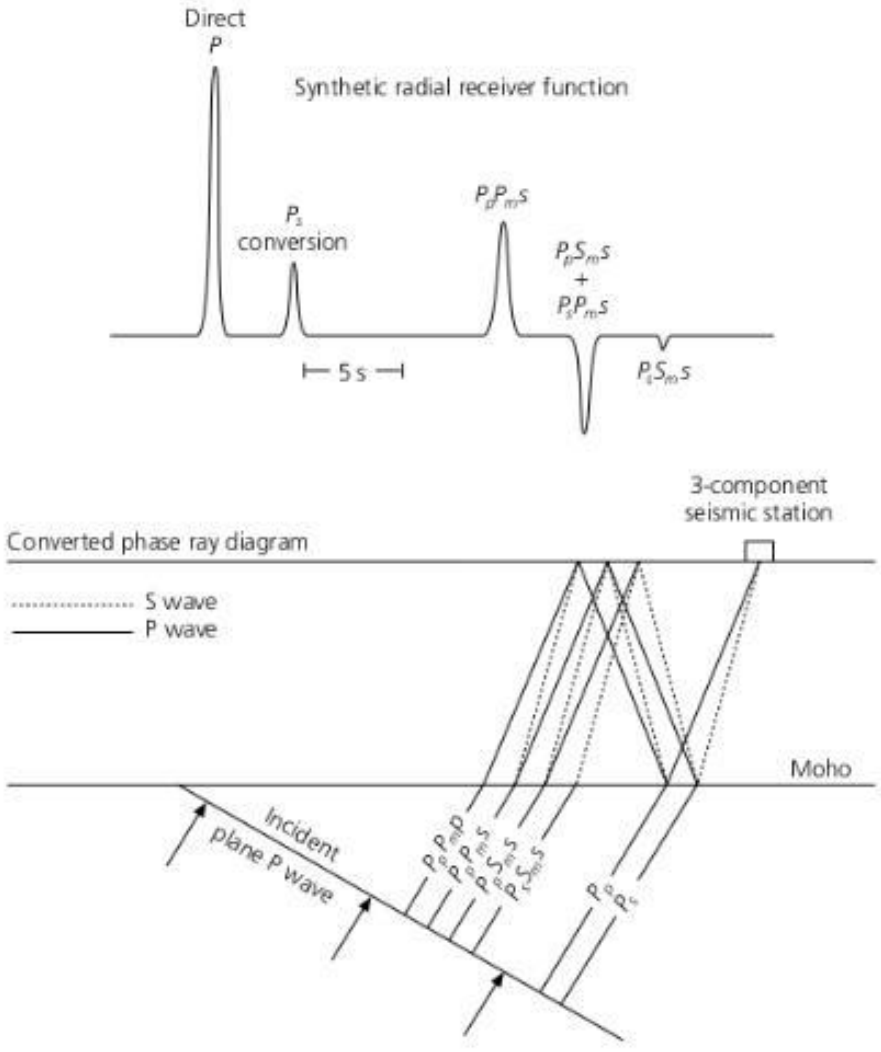
Bir fay segmentindeki ani hareket sonucu meydana gelen depremler; sismik dalga olarak adlandırılan elastik titreşimler üretmektedirler. Bu sismik dalgalar seyahat şekillerine göre ikiye ayrılmaktadırlar: Cisim dalgaları, yer içinden geçerek yayılırken; yüzey dalgaları yerin yüzeyi boyunca hareket etmektedirler. P ve S dalgası olarak sınıflandırılan cisim dalgaları, aşağıda bağıntısı verilen hızlarla yer içinde yayılmaktadırlar:

$$V_P = \sqrt{\frac{K+4\mu/3}{\rho}} \quad , \quad V_S = \sqrt{\frac{\mu}{\rho}} \qquad (3.1)$$

burada K bulk modülü, μ kayma modülü ve ρ ortamın yoğunluğudur. Bir ortam boyunca; yoğunluk ve elastik modüller gibi fiziksel özelliklerdeki değişimlere cevap vererek, yayılan cisim dalgalarının bu özellikleri; onları yer içinin incelenmesinde yararlı kılmaktadır. Sismik dalga iki ortam arasında arayüze çarptığında, Snell yasasına göre; dalga formunun enerjisi, ara yüzeydeki malzemenin özelliklerine ve dalganın geliş açısına bağlı olarak iletilir, yansıtılır ve muhtemelen dönüştürürlür. Moho, böyle bir ara birime; özellikle kabuk ve manto arasındaki sınır olduğu için katı-katı bir arabirime örnektir. Bir P dalgası mantodan geçerken ve Moho'ya çarptığında, dalga formunun çoğu P dalgası olarak iletilmeye devam ederken, bir kısmı S dalgası olarak dönüştürülüp iletilmektedir. Bu dalgalar, sismik istasyona direk P dalgası ve Ps olarak tanımlanan cevaplar olarak gelmektedir. İletilen P dalgasının serbest yüzey ve Moho arayüzeyinden geri yansımaları P_pP_mp, P_pP_ms, P_pS_ms, P_pP_ms gibi çoklu yansıma katlarına neden olabilmektedir (Şekil 3.1).

Alıcı fonksiyonlar, kabuk ve üst manto yapısı hakkında, öncelikle katman kalınlığı ve sismik dalga hız bilgisi elde etmekte kullanılan, üç bileşenli sismogramalardan hesaplanan zaman serileridir ve alıcı yakınlarındaki yerin tepkisini içermektedir. Yöntemin temeli, telesismik (merkezüssü $>30^o$) depremlerden alıcıya dike yakın açı ile gelen sismik dalgaların, hız

kontrastının olduğu arabirimlerde dönüşmesine dayanmaktadır. Aıcı fonksiyon için en önemli sismik faz, kabuk yapısını tahmin etmek için kullanulan Ps dönüştürülmüş fazıdır (Vinnik, 1977; Langston, 1979). Bu P'den S'e dönüşüm, tipik olarak Moho süreksizliğinde meydana gelmektedir ve sismogramda direk gelen P dalgasından sonra görülmektedir (Şekil 3.1). Alıcı fonksiyon da, bu iki fazın varış zamanları arasındaki fark ölçülüp; süreksizlik derinliği, bir referans hız modeli kullanılarak tahmin edilmektedir (Langston, 1979; Ammon,1991; Zhu ve Kanamori, 2000).



Şekil 3.1. Alıcı fonksiyon yaklaşımının şematik diyagramı. (Owens ve diğ., 1987)

Phinney (1964) frekans ortamında, teleseismik P dalgalarının dikey/yatay bileşen spektrumlarının oranının istasyonun altındaki yapıya bağlı olduğunu ve kabuğun tabanını tanımlamak için güç spektrumu analizin de kullandığını öne sürmüştür. Burdick ve Langston (1977), kabuk modeli oluşturmak için; zaman ortamında, telesismik P dalgasının dağılmış fazlarını tanımlayarak benzer bir analiz gerçekleştirmiştir. Langston (1979), ayrıca doğrudan P dalgası varışının ve P-S dönüşümü ve yansımalarının ardışık olarak çıkarıldığı zaman ortamı alıcı fonksiyonları da araştırmıştır.

Alıcı fonksiyon tekniği, sismik istasyonun altındaki kabuk yapısını (Burdick ve Langston, 1977; Langston, 1979; Dueker ve Sheehan, 1997; Zor ve diğ, 2006;), dalma zonlarında Moho derinliklerini ve diğer karmaşık ortamları (örn. Langston, 1979; Ammon ve Zandt, 1993; Zhu ve Kanamori, 2000), kabuksal anizotropi (Özacar ve Zandt, 2009), incelemek için kullanılmıştır.

3.2. ALICI FONKSİYONUN MATEMATİKSEL İFADESİ

Telesismik olaylardan gelen deprem sinyalleri, kaynak, sinyalin yolu ve alıcı altındaki yer yapısı hakkında bilgi taşımaktadır. Bu sinyallerin zaman ortamında, üç bileşen kaydı aşağıdaki şekilde yazılabilmektedir;

$$D_Z(t) = I(t) * S(t) * E(t)$$
$$D_R(t) = I(t) * S(t) * E(t) \qquad (3.2)$$
$$D_T(t) = I(t) * S(t) * E(t)$$

burada I(t) aletin dürtü tepkisi (impulse response), S(t) sismik kaynak fonksiyonu, E(t) yer yapısının dürtü tepkisi (impulse response), $*$ konvolüsyon operatörü ve Z,R,T sırası ile düşey, radyal ve teğetsel bileşenlerdir.

Sinyalin frekans ortamında gösterimi ise;

$$D_Z(\omega) = I(\omega) * S(\omega) * E(\omega)$$
$$D_R(\omega) = I(\omega) * S(\omega) * E(\omega) \quad (3.3)$$
$$D_T(\omega) = I(\omega) * S(\omega) * E(\omega)$$

şeklindedir. Burada $D_Z(\omega)$, $D_Z(t)$'nin Fourier Dönüşümüdür.

Alıcı fonksiyon, sismik bir olay tarafından uyarılan, istasyonun altındaki yer yapısının dürtü tepkisidir. Bu nedenle, hız kontrastını temsil eden fonksiyonu bulmak için, radyal bileşen, düşey bileşenden dekonvolüsyon ile hesaplanmaktadır. Yukarıdaki denklemden, radyal alıcı fonksiyonu $H_R(\omega)$, üretmek için basit bölme ile kaynak ve alet terimleri elimine edilmektedir.

$$H_R(\omega) = \frac{D_R(\omega)}{D_Z(\omega)} = \frac{E_R(\omega)}{E_Z(\omega)} \quad (3.4)$$

Bu işlem, zaman ortamında, bir dekonvolüsyona karşılık gelmektedir. Fonksiyonun ters Fourier Dönüşümü, $H_R(t)$, *Alıcı Fonksiyon* olarak adlandırılmaktadır ve gelen sismik ışın yolundaki hız kontrastını göstermektedir. Frekans ortamındaki bölünme, zaman ortamındaki dekonvolüsyona karşılık gelmektedir. Bu yüzden frekans ortamdaki $H_R(\omega)$'nin hesaplanması aslında bir dekonvolüsyon problemidir. Dekonvolüsyon zaman alanında veya frekans alanında hesaplanabilmektedir.

3.3. ALICI FONKSİYON ANALİZİ

Alıcı fonksiyon analizinin tipik işlem şeması beş ana basamağa sahiptir (Şekil 3.2).

- İlk adım, deprem kataloğu hazırlanması ve veri seçimi,
- İkinci adım, veri ön hazırlık, alet etkisinin giderilmesi, ilk varış P okumanın yapılması ve koordinat dönüşümleri,

- Üçüncü adım, alıcı fonksiyonun hesaplanması. Yakın kaynak etkilerini eşitlemek ve lokal yer tepkini izole etmek için, yatay sismogramdan, düşey bileşeninin dekolvolüsyon ile elde edilmesi,
- Dördüncü adım, alıcı fonksiyonların yığma işlemi,
- Son adım; farklı yer modelleri için alıcı fonksiyonların hesaplanması yoluyla ileri modelleme ve ters çözüm işlemi.



Şekil 3.2. Alıcı fonksiyon analizinin tipik işlem şeması.

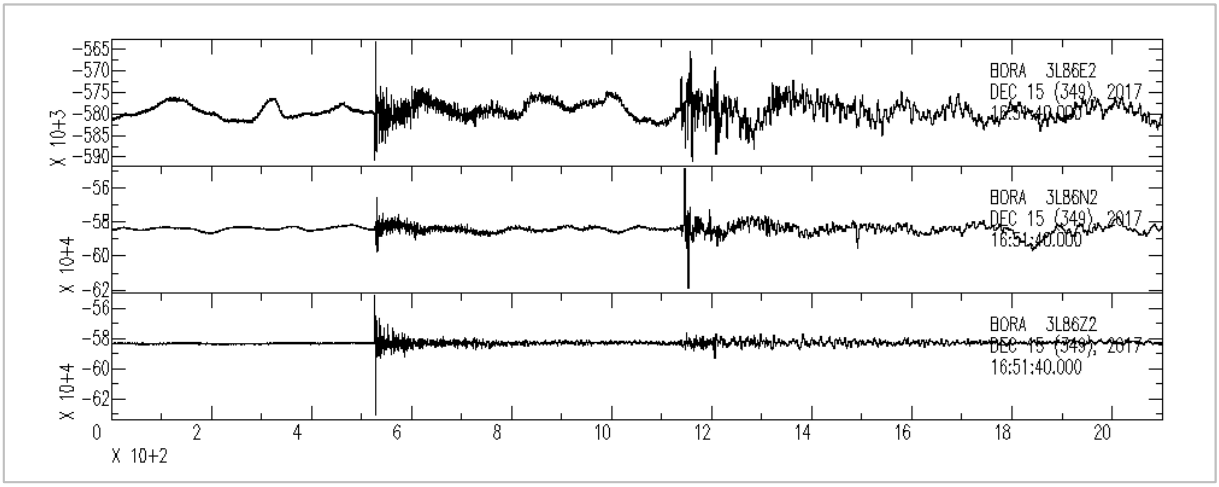
3.3.1. Veri Seçimi

Alıcı fonksiyonun, doğru hesaplanması için depremlerin orta büyüklüklere (M> 5.5) sahip olması gerekmektedir; çünkü daha küçük depremlerin dalga formları açık olmamaktadır.. Ayrıca, telesismik depremleri 30°-95° mesafeden kaydetmek önemlidir. 30°'den daha yakın ölçümler için, P dalgası üst manto seyahat yolu etkileriyle karmaşıklaşırken; 95° 'den daha uzakta, istasyon doğrudan P dalgasının gölge bölgesinde bulunmaktadır.

3.3.2. Veri Hazırlık

AnaNET Sismik ağına bağlı istasyonlardan alınan genişbant veriler, üç bileşene karşılık gelen üç ayrı dosyadan oluşmaktadır: düşey hareket (Z), doğu-batı hareketi (E) ve kuzey-güney hareketi (N). Bu dosyalar için dosya formatı GCF (Güralp Compressed Format)'dir. GCF, Güralp Systems tarafından üretilen dataloggerların ham veri formatıdır.

Bu çalışmada kullanılan programlar Sismik Analiz Kodu (SAC) formatını kullanmaktadır. Dolayısıyla, veri işleme devam etmek için bir dosya dönüşümü gerçekleştirilmelidir. "gdf2sac" adlı dönüşüm programı GÜRALP web sitesinden (http://www.guralp.com/support/software) indirilmiştir. Yazılım, GCF formatındaki verileri SAC formatına dönüştürmektedir. Şekil 3.3'te 15 Aralık 2017 tarihinde Endonezya, Java (M=7.3) depremine ait 3 bileşen kaydı görülmektedir.



Şekil 3.3. BORA istasyonunda kaydedilen 15 Aralık 2017 tarihinde Endonezya, Java (M=7.3) depremine ait 3 bileşen kayıt.

3.3.3. Başlık (Header) Değerlerinin Değiştirilmesi

SAC dosya formatı, izi ve sismogram için gerçek verileri içeren bir bölümü tanımlayan bir başlıktan oluşur (Hellfrich ve diğ., 2013). Başlık, zaman ve sinyal örnekleme gibi bilgileri içerir ve istasyon ve olay yeri hakkında bilgi içerebilir (Tablo 3.1). SAC yazılımının yatay sismogramı (N ve E) alıcı fonksiyon analizi için gerekli olan teorik temelli radyal ve teğetsel yönlere döndürmesi için, dosyaların olayın konumu ve söz konusu istasyonun konumu hakkında bilgi içermesi gerekir. Ayıklanan dosyalar, olay veya istasyona ait konum bilgilerini içermez, bu sebepten her olayın başlığına uygun koordinat bilgilerini yazmak için bir makro kullanılır.

Tablo 3.1. 2017/12/15 tarihli deprem kaydının E bileşenine ait başlık bilgileri

```
 FILE: 20171215_165140_BORA_3L86E2.sac - 1
--------------------------------------

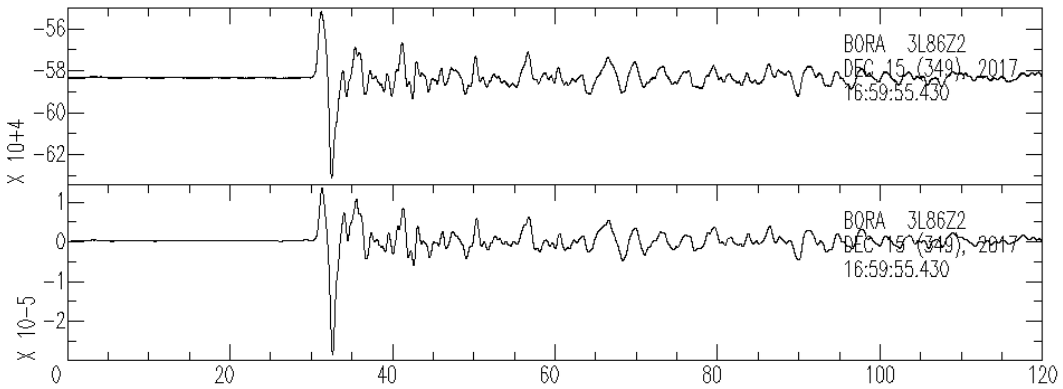
       NPTS = 12001
          B = 0.000000e+00
          E = 1.200000e+02
     IFTYPE = TIME SERIES FILE
      LEVEN = TRUE
      DELTA = 1.000000e-02
       IDEP = VELOCITY (NM/SEC)
     DEPMIN = -4.944362e-06
     DEPMAX = 9.980325e-06
     DEPMEN = -3.923817e-08
    AMARKER = 29.996           ()
     KZDATE = DEC 15 (349), 2017
     KZTIME = 16:59:55.430
      KSTNM = BORA
      CMPAZ = 9.000000e+01
     CMPINC = 9.000000e+01
       STLA = 3.988010e+01
       STLO = 3.045340e+01
       STEL = 9.300000e+02
       EVLA = -7.734300e+00
       EVLO = 1.080230e+02
       EVDP = 9.186000e+01
       DIST = 9.511010e+03
         AZ = 3.110789e+02
        BAZ = 1.038783e+02
      GCARC = 8.548228e+01
     LOVROK = TRUE
      NVHDR = 6
     LPSPOL = FALSE
     LCALDA = TRUE
     KCMPNM = 3L86E2
```

3.3.4. Alet Etkisinin Giderilmesi

Alıcı fonksiyon için 3 bileşenli sismogramlardan alet etkisinin giderilmesi gerekmektedir. Bunun aletin sensör ve sayısallaştırıcı bilgilerinden pole zero dosyaları (Tablo 3.2) oluşturulup; Sac tranfer komutuyla sismogramlardaki alet etkisi çıkarılır. Şekil 3.4'te ham ve alet etkisi giderilmiş Z bileşen bir sismogram kaydı görünmektedir.

Tablo 3.2. BORA istasyonu 3 bileşeni için oluşturulmuş pole zero dosyaları. Z bileşen (sol), N bileşen (orta), E bileşen (sağ)

```
POLES  5                    POLES  5                    POLES  5
-0.0370080 0.0370080        -0.0370080 0.0370080        -0.0370080 0.0370080
-0.0370080 -0.0370080       -0.0370080 -0.0370080       -0.0370080 -0.0370080
-1130.97 0.                 -1130.97 0.                 -1130.97 0.
-1005.31 0.                 -1005.31 0.                 -1005.31 0.
-502.65 0.                  -502.65 0.                  -502.65 0.
ZEROS  3                    ZEROS  3                    ZEROS  3
0 0                         0 0                         0 0
0 0                         0 0                         0 0
0 0                         0 0                         0 0
CONSTANT  1.0562481e+18     CONSTANT  1.0610785e+18     CONSTANT  1.0571508e+18
```

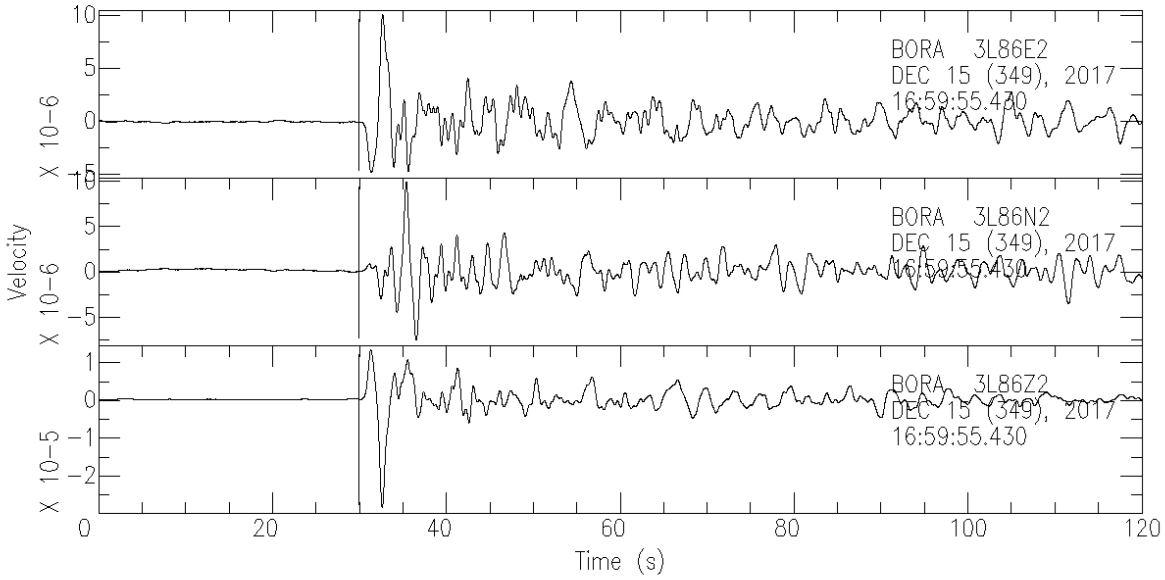


Şekil 3.4. 2017.15.12 tarihli deprem kaydı Z bileşeni (üstte) Alet etkisi giderilmemiş, ham veri. (altta) Alet etkisi kaldırılmış veri.

3.3.5. P Dalgası İlk Varışlarının Okunması

P dalgasını gürültü ve sismik sinyalin geri kalanından izole etmek için verinin pencerelenemesi geremektedir Bu aşamada tüm verilere 5 Hz alçak geçişli filtre uygulanıp, yaklaşık P varış zamanı plot ve pick komutu (PPK) kullanılarak interaktif bir şekilde seçilip; veriler cut komutunu kullanarak ilk P fazının başlangıcından 30 sn öncesi ve 90 sn sonrası olacak şekilde pencerelenir (Şekil 3.5).

Veriler, örnekleme aralığı 25 Hz olacak şekilde decimate komutu kullanılarak, düzenlenmektedir. Alıcı fonksiyon analizi için kullanılacak programların bazıları, işlenen her bir dosyanın kaç tane nokta (npts) içerebileceğine dair sınırlamalara sahiptir. Cut komutuyla pencerelenen ve örnekleme aralıkları eşitlenen verilerin noktaları sınırlandırılmaktadır.



Şekil 3.5. P ilk varış zamanı işaretlenmiş 2017.12.15 tarihli Endonezya deprem kaydı.

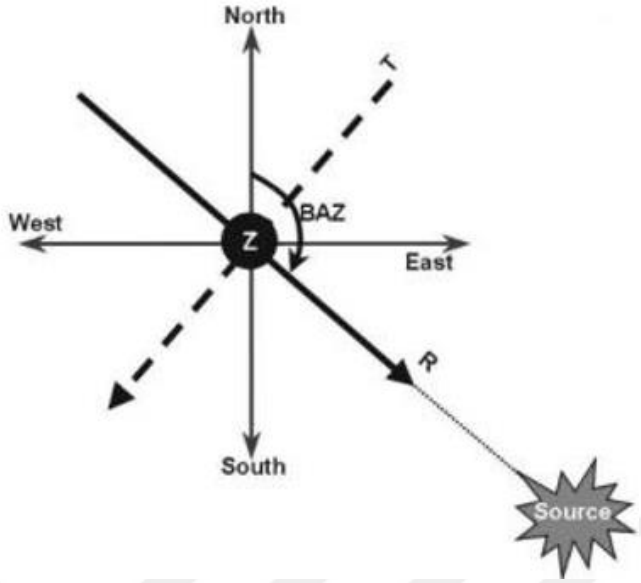
3.3.6. ZRT Rotasyon

Üç bileşenli bir sismometrede üç dikey eksen boyunca yer hareketi kaydedilmektedir: Doğu-Batı (E), Kuzey-Güney (N) ve Düşey (Z) ve bu eksenler deprem dalgalarının geliş yönüyle aynı hizada değildir; direk ve dönüştürülmüş dalgalar bu nedenle her üç bileşende de çözülebilmektedir. Sismogramları doğrudan P dalgası tarafından tanımlanan referans çerçevesine hizalamak için koordinat sistemin de dönüşüm yapılmaktadır. Yaygın olarak kullanılan iki rotasyon sistemi vardır. ZRT, bir 2D döndürme sistemi (Şekil 3.6) ve LQT, bir 3D döndürme sistemidir. ZRT dönüşümü, Z bileşeninin orijinal, ZNE kaydındaki ile aynı yöne işaret ettiği 2B dönüşüdür. İki yatay bileşen N ve E, radyal R ve teğetsel T bileşenlerine aşağıdaki şekilde döndürülmektedir;

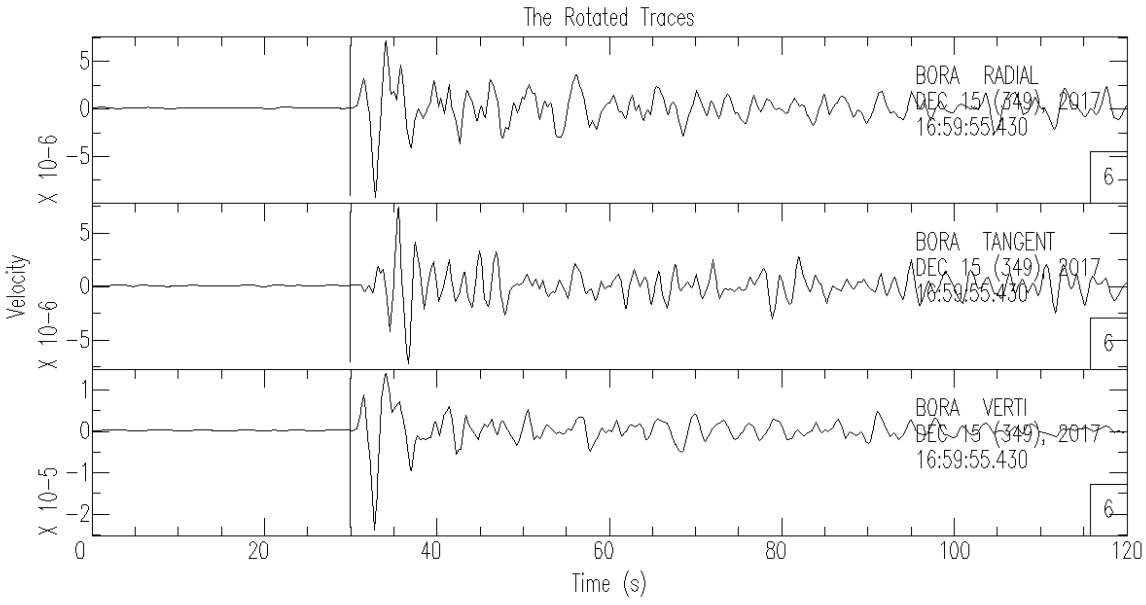
$$\begin{bmatrix} R \\ Z \\ T \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos\theta & \sin\theta & 0 \\ -\sin\theta & \cos\theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} E \\ N \\ Z \end{bmatrix} \tag{3.5}$$

burada $\theta = 3\,\pi/2 - \xi$, ξgeri azimuttur. Geri azimut, istasyondan deprem işaret eden vektör ile sismik istasyondan kuzeye işaret eden vektör arasındaki açıyı tarif etmektedir. Dikey bileşen, doğrudan P dalga enerjisinin çoğunu içerirken, dönüştürülmüş PS dalgasının enerjisinin çoğu R bileşeni üzerinde baskındır.

Şekil 3.7'de ENZ kordinatlarından ZRT kordinatlarına döndürülmüş örnek bir kayıt görülmektedir.



Şekil 3.6. ZNE koordinat sisteminden ZRT koordinat sistemine dönüşüm (Zor, 2002 tarafından düzenlenmiştir)



Şekil 3.7. 2017.12.15 tarihli deprem kaydının ZRT eksenine döndürülmüş izi. (üst) radyal, (orta) teğetsel (alt) düşey.

3.4. DEKONVOLÜSYON

3.4.1. Frekans Ortamı – Su Seviyesi Tekniği

İdeal bir durumda (Langston, 1979; Owens, 1984; Ammon, 1991), radyal alıcı fonksiyon;

$$H_R(\omega) = \frac{D_R(\omega)}{D_Z(\omega)} \tag{3.6}$$

denklemi ile gösterilir. Burada $D_R(\omega)$ ve $D_Z(\omega)$ kaydedilen radyal ve düşey yer hareketlerinin frekans ortamında gösterimidir. Bununla birlikte, su seviyesi dekonvolüsyon tekniği (Clayton ve Wiggins, 1976) genellikle veri gürültüsü ve sinyallerin bant sınırlı yapısı nedeniyle frekans bölgesi spektral bölünmesini dengelemek için uygulanmaktadır. Bu nedenle, dekonvolüsyon aşağıdaki şekilde yazılmaktadır;

$$\widetilde{H_R}(\omega) = \frac{D_R(\omega)}{D_Z(\omega)} A(\omega) \tag{3.7}$$

burada $\widetilde{H_R}(\omega)$, gerçek alıcı fonksiyonun $H_R(\omega)$bir tahminidir. $A(\omega)$ dekonvolüsyonla ilişkili ortalama fonksiyondur ve aşağıdaki gibi ifade edilmektedir;

$$A(\omega) = \frac{D_Z(\omega)\overline{D_Z}(\omega)}{\phi(\omega)} G(\omega) \tag{3.8}$$

burada

$$G(\omega) = \mathrm{e}^{\frac{-\omega^2}{4a^2}} \tag{3.9}$$

ve

$$\phi(\omega) = max\{D_Z(\omega)\overline{D_Z}(\omega), c \cdot max[D_Z(\omega)\overline{D_Z}(\omega)]\} \tag{3.10}$$

Bu denklemde$\overline{D_Z}(\omega)$, $D_Z(\omega)$nin karmaşık eşleneğidir . c, maksimum dikey bileşen güç spektrumunun bir kısmı olarak ifade edilen su seviyesi parametresidir, a parametresi frekans ortamında yüksek frekanslı gürültüyü gidermek için kullanılan Gauss filtresinin genişliğini kontrol etmektedir. Verilerin düşük frekans bileşenlerini incelemek için düşük a değerleri, yüksek frekans bileşenleri için ise yüksek a değerleri kullanılmaktadır (Cassidy, 1992). Farklı a değerlerine karşılık gelen kesme frekanslarına sahip daha fazla değer Tablo 3.3'de listelenmektedir.

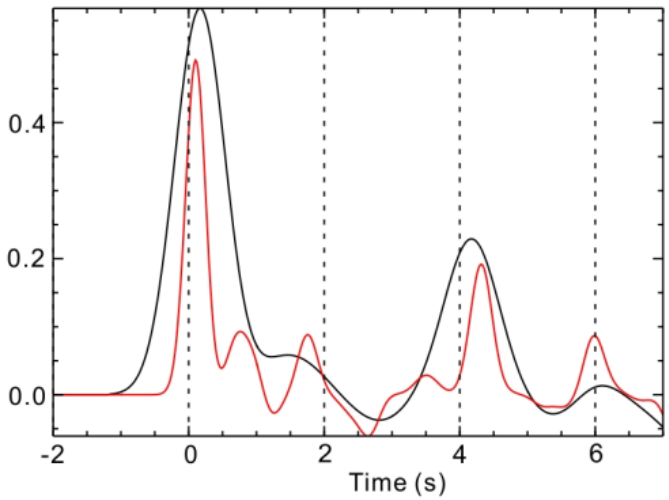
Daha büyük bir a değeri ile hesaplanan alıcı fonksiyonlar, daha ayrıntılı yapıların haritalanmasına izin veren daha yüksek frekans bileşenlerini içerirken, küçük a değerleri sadece daha basit ve genel özelliklere yol açan daha düşük frekans bileşenlerini içermektedir. Şekil 3.8'de, düşük frekanslı bir alıcı fonksiyon, $a = 2$, siyah ile daha yüksek frekanslı bir alıcı fonksiyon, $a = 5$, kırmızı ile gösterilmektedir. $a = 2$ için Moho gelişi yaklaşık 4 s'de gerçekleşmektedir, ancak düşük frekanslı Gauss filtresi sentetikleri daha yumuşak ve basit hale getirdiğinden diğer özellikler kolayca görünmemektedir. Bununla birlikte, daha yüksek frekans içeriğine sahip olan sentetik, özellikle yakın yüzeydeki yapılar için detayları daha fazla temsil etmektedir.

Tablo 3.3. G (f) = 0.1 'de a değerlerine karşılık gelen frekanslar

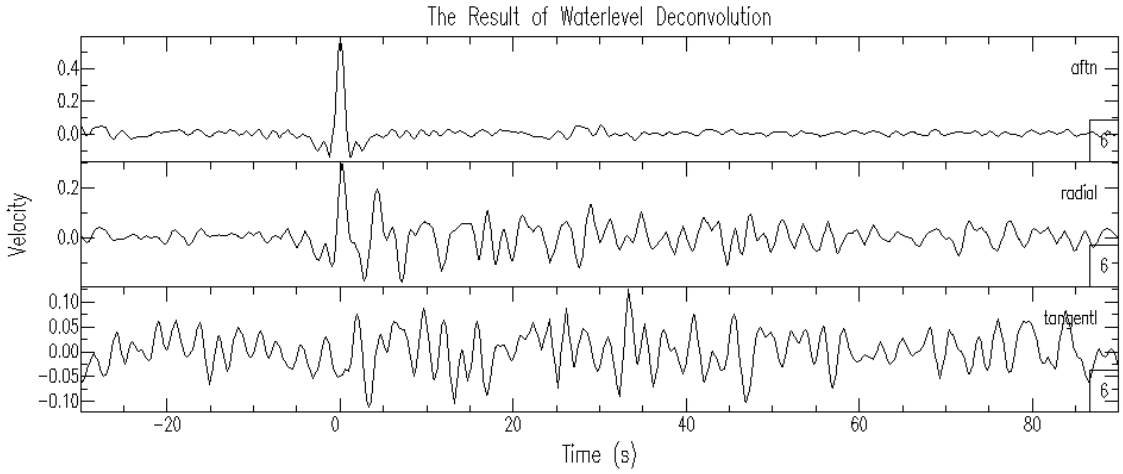
Value of "a"	Frequency (hz) at which G(f) = 0.1	Approximate Pulse Width (s)
10	4.8	0.50
5	2.4	0.75
2.5	1.2	1.00
1.25	0.6	1.50
1.0	0.5	1.67 (5/3)
0.625	0.3	2.10
0.5	0.24	2.36
0.4	0.2	2.64
0.2	0.1	3.73

Su seviyesi dekonvolüsyonunda, c, su seviyesi parametresi deneme yanılma yolu ile seçilmektedir. Küçük değerleri paydadaki daha büyük değerlerle değiştirmenin sonucu, dikey bileşenin küçük genliğe sahip olduğu frekansların bir zayıflamasıdır. Su seviyesi zaman zaman yüksek geçişli, alçak geçişli ve notch filtresi gibi davranabilir. Su seviyesi, sinyal-gürültü oranı ve dikey bileşen sismogramın doğası ile kontrol edilir. Farklı c değerleri için sonuçlar incelenerek; ilgili alıcı fonksiyon için kabul edilebilir gürültü seviyeleri üreten en düşük su seviyesi seçilmektedir.

Bu çalışmada, Langston (1979), tarafından geliştirilmiş Kaynak Eşitleme metodunu kullanarak T. Owens tarafından yazılmış; G. Randall'ın Gauss ve C. Ammon'ın su seviyesi normalizasyonu ile modifiye ettiği *pwaveqn* programı kullanılmaktadır. Tüm istasyonlar için, su seviyesi parametresi c = 0,01 ve $a = 2.5$ olarak seçilmiştir. Dekonvolüsyon programı sonuç çıktısı için faz kayması bilgisine ihtiyaç duyamaktadır. Faz kayması, alıcı fonksiyonun başlangıcını sıfırdan (zaman serisinin başlangıcı) girilen değere taşımaktadır. Dekonvolüsyondan önce sismogramların gürültü veya sıfırlarla dolu olması halinde, sinyalin faz kaymaı 30 saniye kadar değiştirilerek; ideal koşullar altında sıfır olması gereken bir alıcı fonksiyon segmenti elde edilmektedir. Kaydın bu kısmı, alıcı fonksiyondaki gürültünün seviyesini değerlendirmek için kullanılmaktadır. Şekil 3.9'da su seviyesi dekonvolüsyonu örnek çıktıları görülmektedir.



Şekil 3.8. Gaussian filtresinin alıcı fonksiyon üzerindeki etkisi. Her iki gözlenen alıcı fonksiyon aynı telesismik dalga formu ile hesaplanır, ancak Gaussian filtresi için farklı a değerleri; Siyah için a=2 ve kırmızı çizgi için a=5 kullanılmıştır.



Şekil 3.9. Su seviyesi dekonvolüsyon (a=2,5 ve c=01) sonucu elde edilmiş Alıcı Fonksiyon çıktıları. Ortalama fonksiyon (üstte), radyal alıcı fonksiyon (ortada), teğetsel alıcı fonksiyon (allta)

3.4.2. Zaman Ortamı – Yinelemeli Zaman Alan Dekonvolüsyonu

Alıcı fonksiyonunun hesaplanması bir dekonvolüsyon problemidir ve çalışmalarda en yaygın kullanılan yöntem bir frekans alan bölünmesi olan su seviyesi dekonvolüsyon tekniğidir, fakat Gurrola ve diğ., 1995 ve Sheehan ve diğ., 1995 doğrusal ters teoriye dayanan zaman-alan yaklaşımlarını kullanmışlardır. Veriler iyi sinyal-gürültü seviyelerine sahip ve genişbant olduğunda çoğu dekonvolüsyon yöntemi iyi çalışır ve bir tekniğin diğerine göre avantajı önemsizdir. Bu nedenle, yıllarca veri toplanmış kalıcı istasyonlara ait alıcı fonksiyonları hesaplamak için genellikle en iyi yaklaşım, büyük olaylardan gelen sinyalleri kullanmaktır. Bununla birlikte, gecici ve kalıcı istasyonların çoğunda tüm azimutlardan hiçbir zaman yeterli gözlem alınamaz ve daha küçük olaylardan gelen sinyalleri dahil etmek gerekir ki; bu da çözüm zorluğuna ve gürültülü alıcı fonksiyonlara yol açmaktadır. Bu durumda farklı bir dekonvolüsyon tekniğinin seçimi fark yaratabilir. Hiçbir dekonvolüsyon yaklaşımı, tüm durumlarda diğerlerinden daha iyi performans göstermez ve zor durumlarda, gözlemlerden en iyi sonuçları almaya çalışmak için farklı yaklaşımlar uygulamak en iyi yöntemdir.

Yinelemeli dekonvolüsyon yaklaşımının temeli; düşey bileşen sismogramın yinelenmiş dalga dizisini konvolüsyonu yoluyla üretilmiş tahmini sinyal ile gözlenen yatay sismogram arasındaki farkı en küçük kareler ile minimize etmektir. İlk olarak, düşey bileşen ve radyal

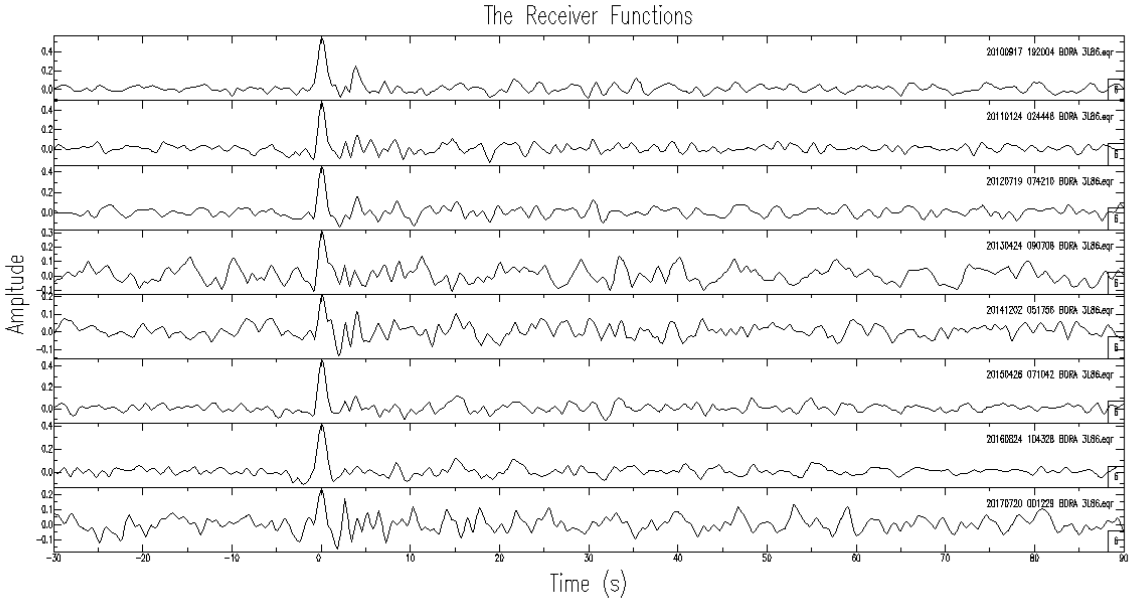
bileşenin çapraz korelasyonu, alıcı fonksiyonundaki ilk ve en büyük tepe noktasının gecikmesini tahmin etmek için kullanılmaktadır. Yükselişin genliği, Kikuchi ve Kanamori (1982) 'de listelenen basit bir denklemin çözülmesiyle tahmin edilmektedir. Daha sonra, alıcı fonksiyonunun mevcut tahmininin düşey bileşenle konvolüsyonu, radyal bileşen sismogramından çıkarılmaktadır. Bu prosedür diğer dalga yükselmelerindeki (spike) gecikmeleri ve bunların genliklerini tahmin etmek için tekrarlanmaktadır. Gözlemlenen yatay bileşen ile düşey alıcı fonksiyon konvolüsyonu arasındaki fark, alıcı fonksiyondaki ek yükselmeler (spikes) için yinelemeyle azalmaktadır. Yineleme, uyumsuzlukta önemli bir iyileşme olmadığında durmaktadır (Ammon, 1991).

3.5. YIĞMA

Yeraltı homojen olmaktan uzak olduğu için, depremin merkezden alıcı istasyona doğru dalga formu tüm sismik olaylar için farklıdır. Sonuç olarak, dekonvolüsyondan üretilen tüm alıcı fonksiyon tahminleri farklı çözümler sağlayacaktır. Alıcı fonksiyonları arasındaki farklar gözlemlenebilir, ancak çoğunlukla çok benzerler. Şekil 3.10'da farklı yıllarda meydana gelmiş olaylara ait elde edilmiş alıcı fonksiyonların benzerlikleri görülmektedir. Bu, benzer bir yeraltı tarafından oluşturulan yanıtları gösterdiğinden, modelleme amaçları için iyi bir işarettir. Yeraltı yapısı daha büyük yapısal varyasyonlarla daha karmaşıksa, dalga geliş açısı ve geliş azimutundaki farkın etkileri daha büyük olacaktır. Belirli bir sismik istasyon için alıcı fonksiyon gösterimini geliştirmek amacıyla, gözlemlerden elde edilen mevcut alıcı fonksiyonlar sinyal-gürültü oranını arttırmak için toplanır. Bu toplama prosedürüne sinyal istifleme denir.

SAC yazılımı, sinyal istifleme alt programını (SSS) içermektedir. SSS, sismik izleri toplamak, gürültüyü azaltıp, sinyali arttırmak için tasarlanmış bir programdır (Hellfrich ve diğ., 2013). Programda öncelikle izleri görüntülemek ve toplamak için bir zaman penceresi seçilmektedir. Bu çalışma için seçilmiş zaman penceresi -5 ile +30 sn aralığındadır; bu aralık ilgilenilen sinyal yanıtlarını içerecek uzunluktadır. Grafiğin düşey ekseni istasyon ve olay arasındaki mesafe olacak şekilde, standart olarak ayarlanmıştır ve birim derece veya kilometre cinsinden olabilmektedir. Görsel inceleme ile uyumsuzluk gösteren alıcı fonksiyonlar yığma listesinden

çıkarılıp ve alıcı fonksiyonlar sumstack komutu ile toplanarak, tek bir iz haline getirilmektedir. Sonuçta elde edilen toplam yığma izi, modelleme prosedürleri için genel olarak gözlemlenen alıcı fonksiyon olarak işlev görmektedir.



Şekil 3.10. 2010-2017 yılları arasında meydana gelmiş farklı olaylardan elde edilmiş alıcı fonksiyon izleri.

3.6. TERS ÇÖZÜM

İleri modelleme ile, belirli bir yeraltı modeline dayanarak bir alıcı fonksiyon kolayca belirlenebilmektedir. Bununla birlikte, bu çalışmanın amacı alıcı fonksiyonu bulmak değil, alıcı fonksiyonu oluşturan yapıyı belirlemektir. Bir dalga formunun ters çözümü, kabuk yapısı tahminlerini alıcı fonksiyonundan elde etmeyi amaçlayan bir veri uydurma prosedürüdür. Yeraltı parametrelerinin başlangıç modeli göz önüne alındığında, veriler bir dalga denklemi çözülerek tahmin edilmektedir. Daha sonra, gözlemlenen ve sentetik veriler arasındaki uyumsuzluğu azaltmak için, model ileri modelleme ile güncellenmektedir. Bu prosedür, model ve alıcı fonksiyon verileri arasındaki uyumsuzluk tatmin edici derecede küçük olana kadar tekrarlı olarak tekrarlanmaktadır.

3.6.1. Başlangıç Modeli ve Parametrelerin Elde Edilmesi

Dalga formu ters çözüm prosesini gerçekleştirmek için, başlangıç modelinin tanımlanması gerekmektedir. Ligorría ve Ammon'un (1999) alıcı fonksiyon ters çözüm programları, Tom J. Owens (1984) tarafından tasarlanmış; bir ASCII hız modeli olan TJO Model Formatını kullanmaktadır. Formatta, başlangış modelinin her bir tabaka aralığı için tanımlanmış V_P, V_S, yoğunluk (ρ), kalınlık, V_P ve V_S için zayıflama değerleri, doğrultu, eğim ve Poisson oranı için değerler bulunmaktadır. Hız ve yoğunluk birimleri sırasıyla; km/s ve g/cm^3tür. Dosyadaki Poisson oranı tamamen V_P ve V_S tarafından belirlenir ve giriş hızlarının doğru V_P / V_S oranına sahip olduğundan emin olmak için bir kontrol görevi görmektedir. Doğrultu, eğim ve zayıflama değerleri sıfır olarak bırakılmaktadır.

Bu çalışmada, TJO formatında bir ilk hız modeli oluşturmak için icmod adlı bir program kullanılmaktadır. Bundan sonra, bir ascii editörü kullanılarak model tercih edilen şekilde kolayca değiştirilebilmektedir.

3.6.2. Ters Çözüm Süreci

Dalga formunun ters çözümü, snglinv ve smtinv programları ile yapılmaktadır. Her iki program da belirli bir dalga formu için doğrusallaştırılmış, yinelemeli ters çözüm uygulamaktadır ve çok çözümlülük problemini ortadan kaldırmak için minimum pürüzlülük kısıtlaması içermektedir (Ammon, 1997). Kısmi türevler, sismogram hesaplamada Kennett'in (1983) yansıma matrisi yaklaşımının inceliklerini temel alan George Randall (1989) tarafından kullanılan verimli algoritma kodları ile sonlu fark yaklaşımı kullanılarak hesaplanmaktadır. Her iki program için ters çözüm hesaplaması benzerdir, snglinv ağırlıklı olarak gerekli olan yineleme sayısını tahmin etmek için kullanılırken, smtinv en iyi yumuşatma parametresine tahmin etmek için kullanılmaktadır. Bu çalışmada son bir model elde etmek için yineleme sayısı 20 ve pürüzsüzlük parametresi 0.1 olarak seçilmiştir.

Ter çözüm programları girdi olarak, bir yavaşlık parametresine ihtiyaç duymaktadır. Deprem seçiminde 30°-95° arasında merkezüssü mesafe seçildiğinden, IASPEI'den (1991) 6,7 s /° yatay yavaşlık değeri elde etmek için ortalama 62,5 ° mesafe kullanılmaktadır. Program,

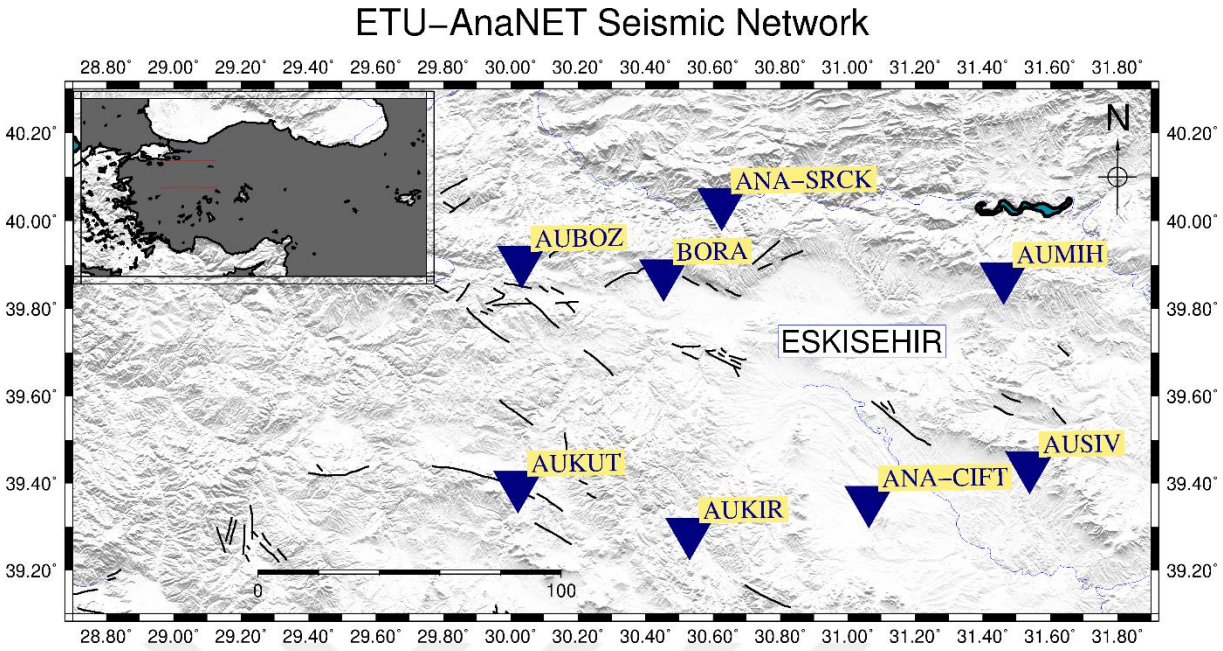
birim km/sn olduğundan, birim dönüşümü yapılarak, yavaşlık parametresi 0.06 s/km olarak elde edilmiştir. Ters çözüm için, yüksek tabak ayrımı elde etmek için 1 km kalınlığında katmanlar kullanılmıştır. Bunlar, yapısal değişimler hakkında fikir sahibi amacıyla ilk modellerdir. Devam eden işlemlerle, amaç katman ayrım sayısını en aza indirmek ve gözlemlerle eşleşen en yumuşak modeli bulmaktır.

3.7. VERİ

Bu çalışmada Eskişehir Anadolu Üniversitesi AnaNet Sismik Ağında kurulmuş olan 8 adet istasyonunda (Tablo 3.4) kaydedilmiş, 30 ° ila 95 ° arasında merkezüssü mesafelerinde meydana gelen M5.5'dan büyük depremler seçilmiştir. İstasyon konumları Şekil 3.5'te harita üzerinde gösterilmiştir.

Deprem kataloğu oluşturulması için IRIS (Incorporated Research Institutions for Seismology) veri tabanı kullanılmıştır. Arama parametreleri olarak; 01 Ocak 2010 – 31 Aralık 2017 tarih aralığı ve min 5.5 Mb seçilmiştir. Bölgesel arama kriterlerine göre, web sitesi bir giriş yarıçapına dayanarak belirli bir koordinattan dairesel aramalar yapma imkanı sunmaktadır. Ancak, dairesel aralıklı bir arama seçeneği içermemektedir. Bu sebeple sismik istasyonlardan (30 ° ila 95 °) istenilen mesafe aralığında meydana gelen olayları geri almak için iki ayrı arama gerçekleştirilmiştir: biri 95 ° yarıçapında, diğeri 30 ° 'de. Çıkarılan olay listeleri daha sonra karşılaştırılarak; ortak olaylar kaldırılmış ve sadece 30 ° ila 95 ° arasında merkezüssü mesafeleri içeren olaylar listelenmiştir.

Oluşturlan deprem kataloğunda arama kriterlerini karşılayan 713 telesismik deprem sayısına ulaşılmıştır. Ancak istasyon kayıtlarındaki eksiklikler ve sinyal gürültü oranının yüksekliği gibi sebeplerle bu deprem verilerinin çoğu kaldırılmıştır. İstasyon başına düşen kullanılabilir veri sayısı Tablo 3.5'de gösterilmektedir.

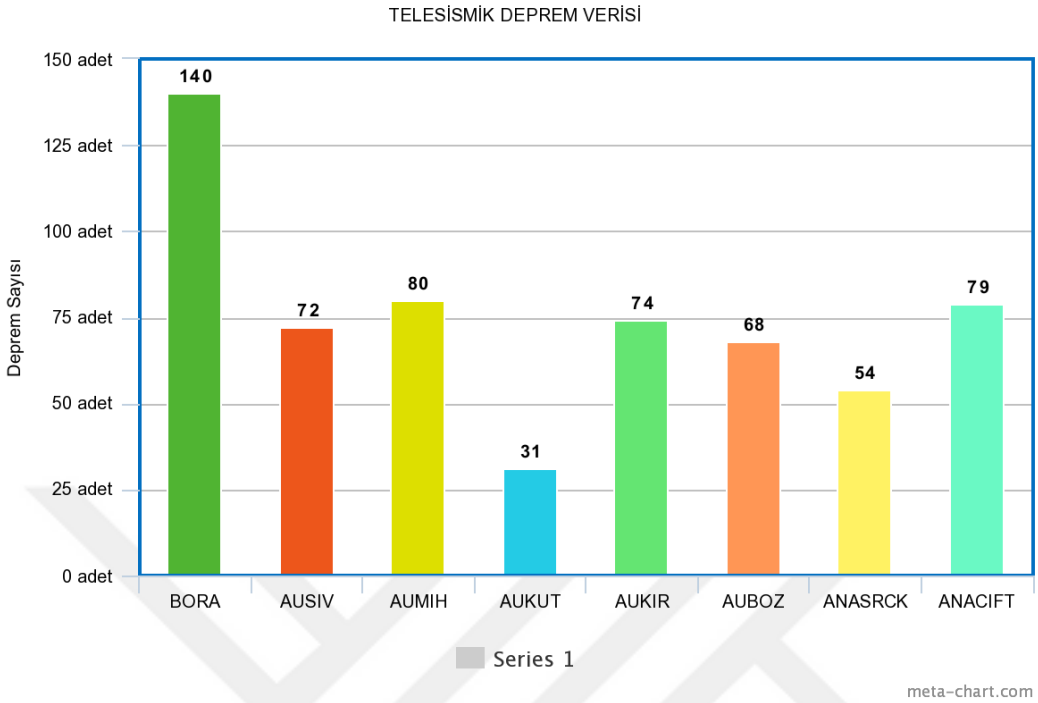


Şekil 3.11. AnaNet sismik ağına bağlı istasyonların konumları

Tablo 3.4. AnaNET sismik ağına bağlı istasyonların bilgileri

NO	İSTASYON KODU	ENLEM (°N)	BOYLAM (°E)	YÜKSEKLİK (m)	LOKASYON	ALET CİNSİ	KURULUM	BAĞLANTI
1	BORA	39.8801	30.4534	930	Alınca	Guralp 3T 120 sn	09.03.2005	Satellite
2	AUMIH	39.8733	31.4621	1458	Mihalıccık	Guralp 6TD	29.09.2010	Satellite
3	AUSIV	39.4398	31.5395	1150	Sivrihisar	Guralp 6TD	28.01.2010	Satellite
4	AUKIR	39.2878	30.5306	1130	Kırka	Guralp 6TD	27.01.2010	Satellite
5	AUKUT	39.3955	30.0213	1126	Şehir Parkı	Guralp 6TD	27.01.2010	Satellite
6	AUBOZ	39.9103	30.0323	893	Bozöyük	Guralp 6TD	26.01.2010	Satellite
7	ANASRCK	40.0416	30.6259	331	Sarıcakaya	Guralp 3TE 120 sn	06.03.2013	3G/EDGE
8	ANACİFT	39.3612	31.0625	892	Çifteler	Guralp 3TE 120 sn	07.03.2013	4G/EDGE

Tablo 3.5. AnaNET sismik ağına bağlı istasyonların bilgileri



İstasyonlarda kaydedilmiş verilere, tamamına aynı veri hazırlık prosedürü uygulanmıştır:

- İlk işlem olarak gcf formatındaki veriler sac formatına dönüştürülmüştür.
- Verilerin istasyon ve olaylara ait bilgiler dosya başlığa yazılmıştır, İstasyonlardaki sismometrelere air sayısallaştırıcı ve sensör bilgileri kullanılarak; pole zero dosyaları oluşturulmuş, alet etkisi sismogramlardan atılmıştır..
- Verilere 5 Hz alçak geçişli filtre uygulanmış, üç bileşende ilk gelen P dalgası okuması yapılmış ve veri P varış zamanının 30 sn öncesi ve 90 sn sonrası olmak üzere pencerelenmiştir.
- Son olarak, rotasyon işlemi öncesi örnekleme aralığı 25 Hz olacak şekilde eşitlenmiş; veri ENZ koordinatlarından, ZRT koordinatlarına dönüştürülerek, deconvolüsyon işlemine hazır hale getirilmiştir

İstasyonlarda kaydedilmiş her deprem için alıcı fonksiyonlar hesaplanmıştır, dekonvolüsyon işlemi için Gauss filtresi $a = 2.5,$ su seviyesi $c = 0.01$ve faz kayması 5 sn olarak

belirlenmiştir. Alıcı fonksiyonlar sinyal / gürültü oranını arttırmak için yığma işlemine tabi tututlur ve toplamları alınarak her istaston için bir toplam alıcı fonksiyon elde edilir.

Ters çözüm işlemi için başlangıç hızı modeli (Tablo 3.6), varsayılan Moho derinliği 40 km'de keskin bir süreksizlik (8.0 km / sn) ile 6.4 km / sn'lik bir kaba P dalgası hızı ile tasarlanmıştır. P ve S dalgası hızları, Poisson'ın oranı 0.250 olacak şekilde ayarlanmıştır ve bu 1.732 değerinde V_P/V_S oranına karşılık gelmektedir. Bu çalışmada iterasyon sayısı 200, yumuşatma parametresi 0.1 ve yavaşlık parametresi 0.06 olarak seçilmiştir. Gözlenen ve sentetik alıcı fonksiyonlar arasındaki uyumsuzluğun en aza indirgendiği yinelenme değerinde P dalgası hız modellleri oluşturulup; istasyon altıdaki yapının 1B modeli oluşturulmaya çalışılmıştır.

Tablo 3.6. Ters çözüm için ilksel model.

41	my_file								
1	40.000	23.094	20.500	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
2	41.000	23.671	20.820	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
3	42.000	24.249	21.140	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
4	43.000	24.826	21.460	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
5	44.000	25.403	21.780	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
6	45.000	25.981	22.100	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
7	46.000	26.558	22.420	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
8	47.000	27.135	22.740	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
9	47.000	27.135	22.740	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
10	48.000	27.713	23.060	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
11	49.000	28.290	23.380	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
12	50.000	28.868	23.700	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
13	51.000	29.445	24.020	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
14	52.000	30.022	24.340	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
15	53.000	30.600	24.660	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
16	54.000	31.177	24.980	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
17	56.000	32.332	25.620	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
18	57.000	32.909	25.940	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
19	58.000	33.486	26.260	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
20	59.000	34.064	26.580	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
21	60.000	34.641	26.900	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
22	61.000	35.218	27.220	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
23	62.000	35.796	27.540	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
24	63.000	36.373	27.860	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
25	64.000	36.950	28.180	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
26	65.000	37.528	28.500	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
27	66.000	38.105	28.820	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
28	67.000	38.682	29.140	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
29	68.000	39.260	29.460	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
30	69.000	39.837	29.780	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
31	70.000	40.415	30.100	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
32	71.000	40.992	30.420	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
33	72.000	41.569	30.740	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
34	73.000	42.147	31.060	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
35	74.000	42.724	31.380	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
36	75.000	43.301	31.700	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
37	76.000	43.879	32.020	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
38	77.000	44.456	32.340	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
39	78.000	45.033	32.660	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
40	79.000	45.611	32.980	10.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500
41	80.000	46.188	33.300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500

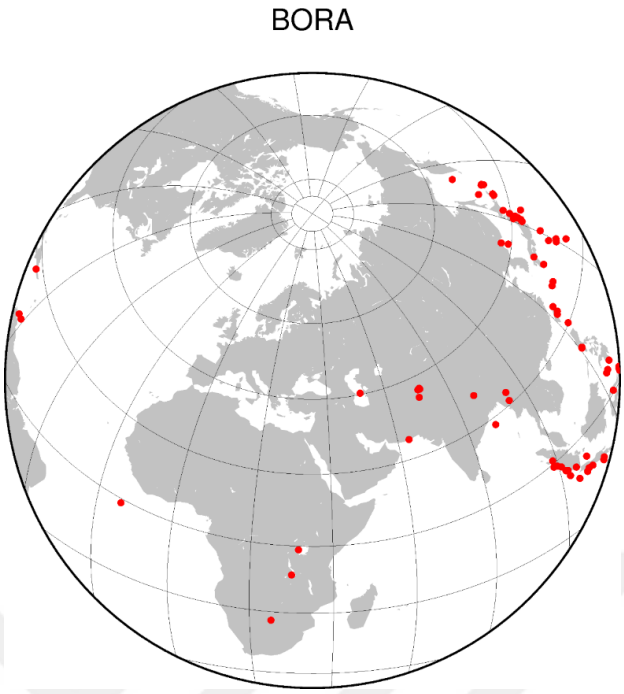
4. BULGULAR

4.1. BORA İSTASYONU

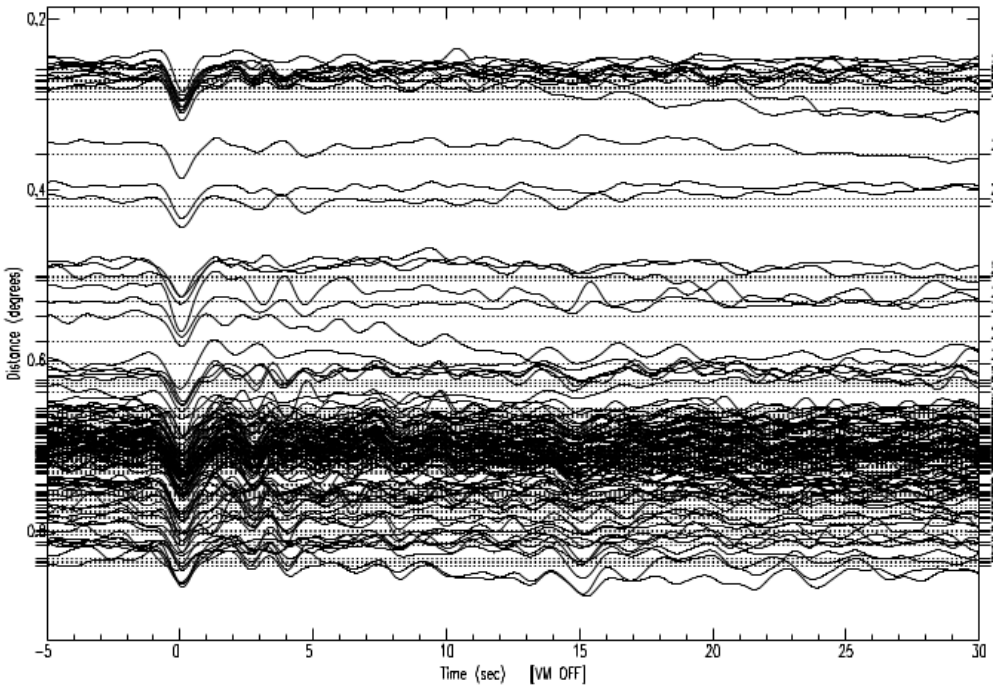
BORA istasyonunda kaydedilmiş 180 telesimik depremden sinyal gürültü oranı, P ilk varış kalitesi ve aletin sebep olduğu bozukluklar göz önünde bulundurulduğunda; alıcı fonksiyon analizine uygun 140 alıcı fonksiyon seçilmiştir. İstasyonda kaydedilmiş telesismik depremlerin listesi EK 1'de listelenmiş ve Şekil 4.1'de projeksiyon üzerinde gösterilmiştir.

Deprem dataları veri hazırlık prosedüründen geçirildikten sonra pwaveqn programı ile alıcı fonksiyonlar hesaplanmaktadır. Elde edilen alıcı fonksiyonlar yığma işlemine tabi tutulmuş, sismik izler toplanıp; sinyal gürültü oranı yüksek tek bir iz elde edilmiştir Şekil 4.2'de BORA istasyonu için hesaplanmış alıcı fonksiyonların, -5 ile 30 sn zaman aralığında uzaklık (derece) dağılımı gösterilmektedir. İstasyona ait alıcı fonksiyonların aynı yer yapısına ait tepkiler olduğu dalga formunun benzerliğinden de anlaşılmaktadır.

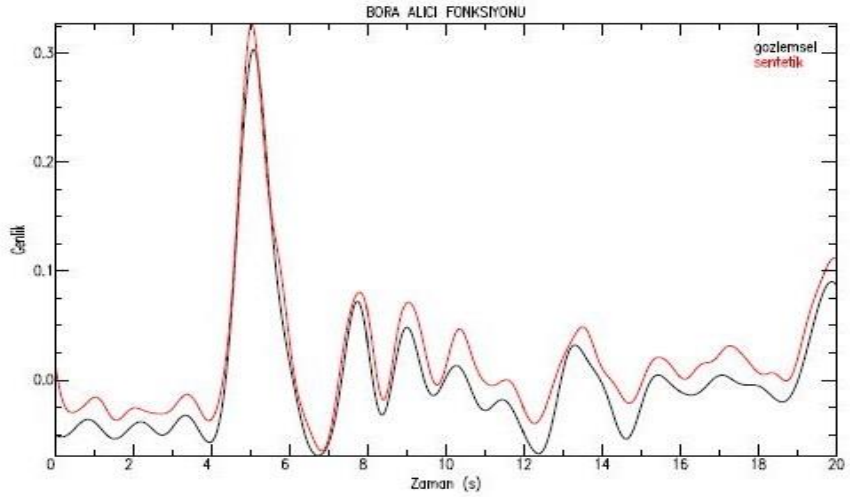
Yığma işlemi sonu elde edilmiş alıcı fonksiyon, ters çözüm işlemine tabi tutulmuştur. Gözlemsel alıcı fonksiyon ile yinelemeli olarak elde edilen sentetik alıcı fonksiyonun uyumsuzluğunun minimum olduğu yineleme değerindeki gözlemsel ve sentetik alıcı fonksiyonun çakışması Şekil 4.3'de gösterilmiştir. Bu alıcı fonksiyonun ters çözümü ile 1 kmlik tabakalar halinde yüksek ayrımlı 1B hız modeli oluşturulmuştur (Şekil 4.4).



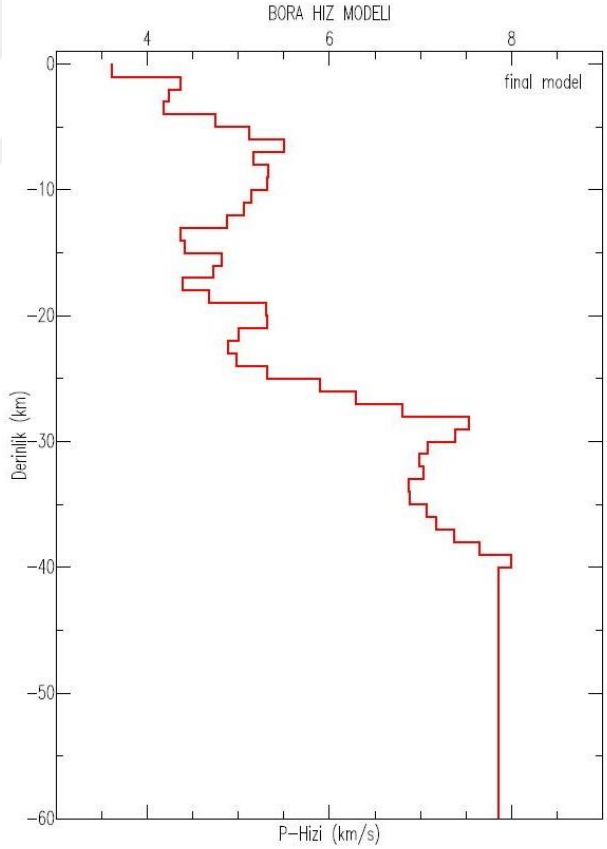
Şekil 4.1. BORA istasyonunda kaydedilmiş telesismik depremlerin projeksiyon üzerinde gösterimi



Şekil 4.2. BORA istasyonu için hesaplanmış alıcı fonksiyonların, -5 ile 30 sn zaman aralığında uzaklık (derece) dağılımı



Şekil 4.3. BORA istasyonu için gözlemse ve sentetik alıcı fonksiyonların çakıştırılması.



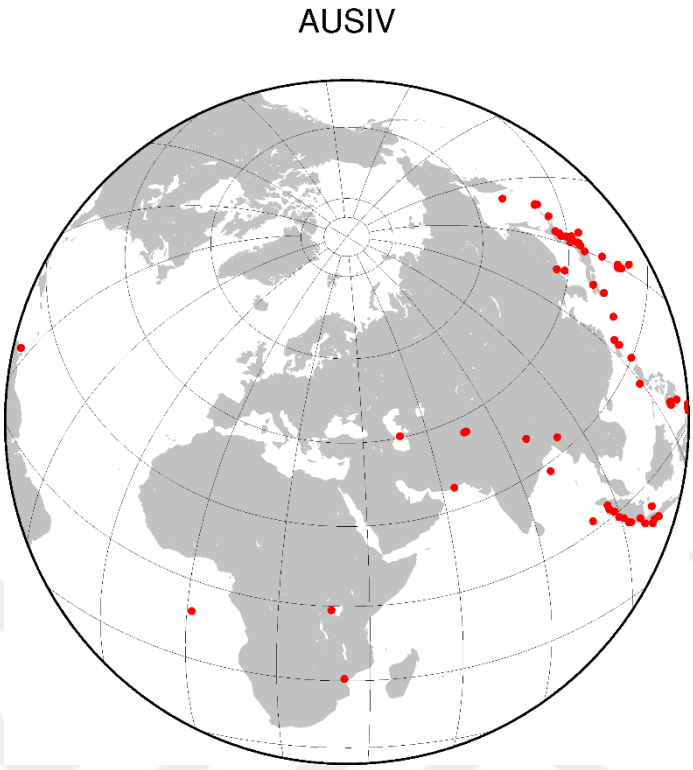
Şekil 4.4. BORA istasyonu için 1B hız modeli

4.2. AUSİV İSTASYONU

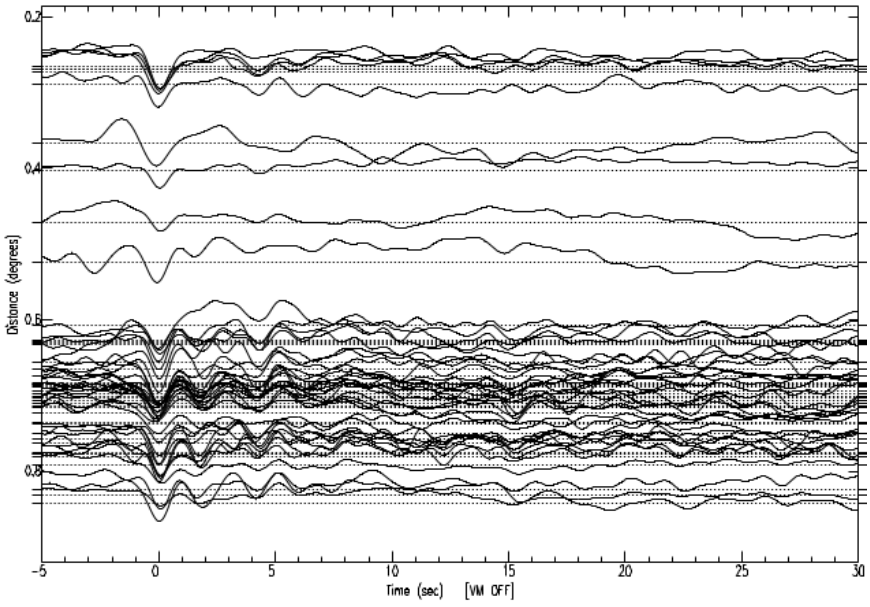
AUSIV istasyonunda kaydedilmiş 88 telesimik depremden sinyal gürültü oranı, P ilk varış kalitesi ve aletin sebep olduğu bozukluklar göz önünde bulundurulduğunda; alıcı fonksiyon analizine uygun 72 alıcı fonksiyon seçilmiştir. İstasyonda kaydedilmiş telesismik depremlerin listesi aşağıda EK 2'de listelenmiş ve Şekil 4.5'de projeksiyon üzerinde gösterilmiştir.

Deprem dataları veri hazırlık prosedüründen geçirildikten sonra pwaveqn programı ile alıcı fonksiyonlar hesaplanmaktadır. Elde edilen alıcı fonksiyonlar yığma işlemine tabi tutulmuş, sismik izler toplanıp; sinyal gürültü oranı yüksek tek bir iz elde edilmiştir. Şekil 4.6'da AUSIV istasyonu için hesaplanmış alıcı fonksiyonların, -5 ile 30 sn zaman aralığında uzaklık (derece) dağılımı gösterilmektedir. İstasyona ait alıcı fonksiyonların aynı yer yapısına ait tepkiler olduğu dalga formunun benzerliğinden de anlaşılmaktadır.

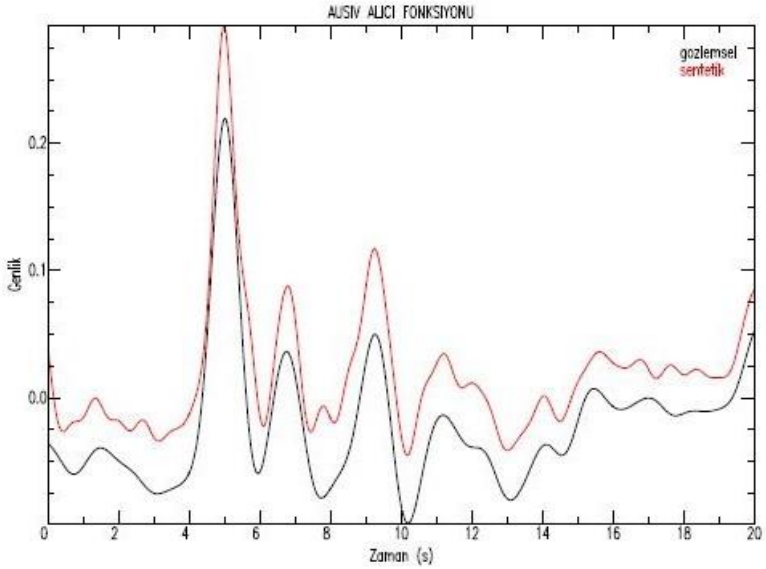
Yığma işlemi sonu elde edilmiş alıcı fonksiyon, ters çözüm işlemine tabi tutulmuş; gözlemsel alıcı fonksiyon ile yinelemeli olarak elde edilen sentetik alıcı fonksiyonun uyumsuzluğunun minimum olduğu yineleme değerindeki gözlemsel ve sentetik alıcı fonksiyonun çakışması şekil 4.7'de gösterilmiştir. Bu alıcı fonksiyonun ters çözümü ile 1 kmlik tabakalar halinde yüksek ayrımlı 1B hız modeli oluşturulmuştur (Şekil 4.8).



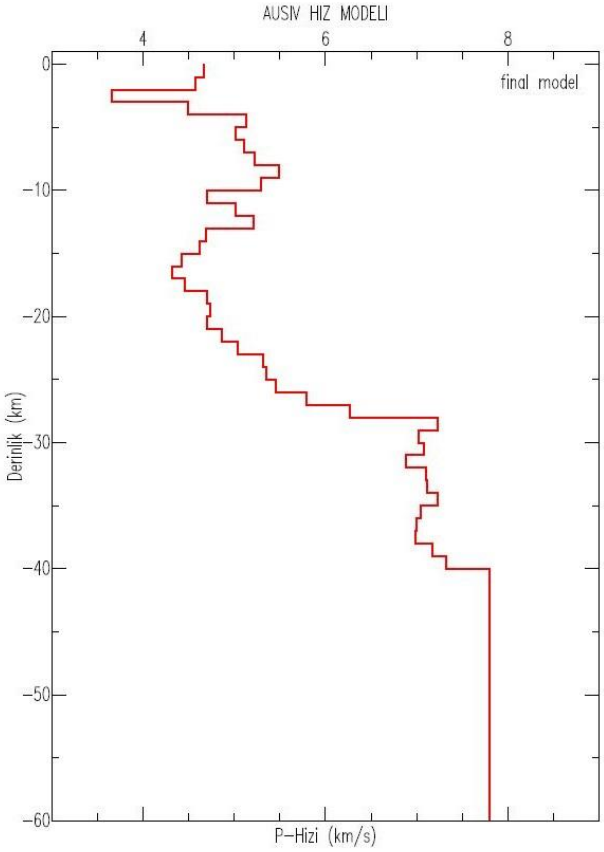
Şekil 4.5. AUSIV istasyonunda kaydedilmiş telesismik depremlerin projeksiyon üzerinde gösterimi



Şekil 4.6. AUSIV istasyonu için hesaplanmış alıcı fonksiyonların, -5 ile 30 sn zaman aralığında uzaklık (derece) dağılımı



Şekil 4.7. AUSIV istasyonu için gözlemse ve sentetik alıcı fonksiyonların çakıştırılması.



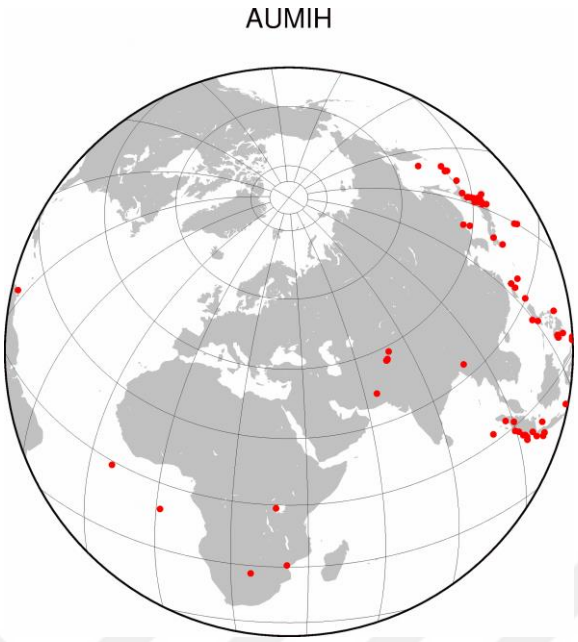
Şekil 4.8. AUSİV istasyonu için 1B hız modeli

4.3. AUMİH İSTASYONU

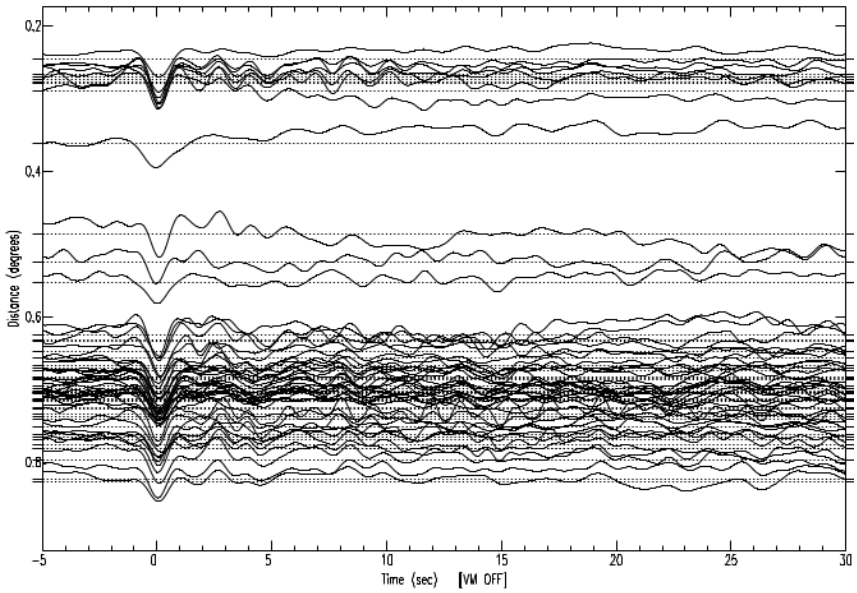
AUMIH istasyonunda kaydedilmiş 91 telesimik depremden sinyal gürültü oranı, P ilk varış kalitesi ve aletin sebep olduğu bozukluklar göz önünde bulundurulduğunda; alıcı fonksiyon analizine uygun 80 alıcı fonksiyon seçilmiştir. İstasyonda kaydedilmiş telesismik depremlerin listesi aşağıda EK 3'de listelenmiş ve Şekil 4.9'da projeksiyon üzerinde gösterilmiştir.

Deprem dataları veri hazırlık prosedüründen geçirildikten sonra pwaveqn programı ile alıcı fonksiyonlar hesaplanmaktadır. Elde edilen alıcı fonksiyonlar yığma işlemine tabi tutulmuş, sismik izler toplanıp; sinyal gürültü oranı yüksek tek bir iz elde edilmiştir. Şekil 4.10'de AUMIH istasyonu için hesaplanmış alıcı fonksiyonların, -5 ile 30 sn zaman aralığında uzaklık (derece) dağılımı gösterilmektedir. İstasyona ait alıcı fonksiyonların aynı yer yapısına ait tepkiler olduğu dalga formunun benzerliğinden de anlaşılmaktadır.

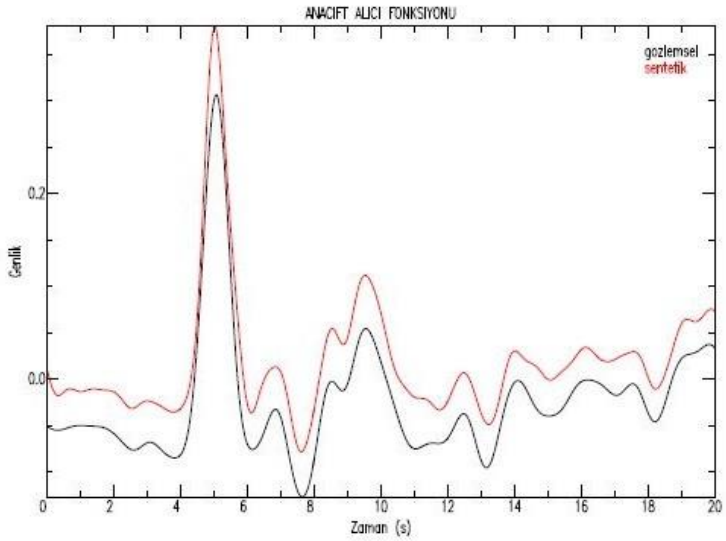
Yığma işlemi sonu elde edilmiş alıcı fonksiyon, ters çözüm işlemine tabi tutulmuş; gözlemsel alıcı fonksiyon ile yinelemeli olarak elde edilen sentetik alıcı fonksiyonun uyumsuzluğunun minimum olduğu yineleme değerindeki gözlemsel ve sentetik alıcı fonksiyonun çakışması şekil 4.11'de gösterilmiştir. Bu alıcı fonksiyonun ters çözümü ile 1 kmlik tabakalar halinde yüksek ayrımlı 1B hız modeli oluşturulmuştur (Şekil 4.12).



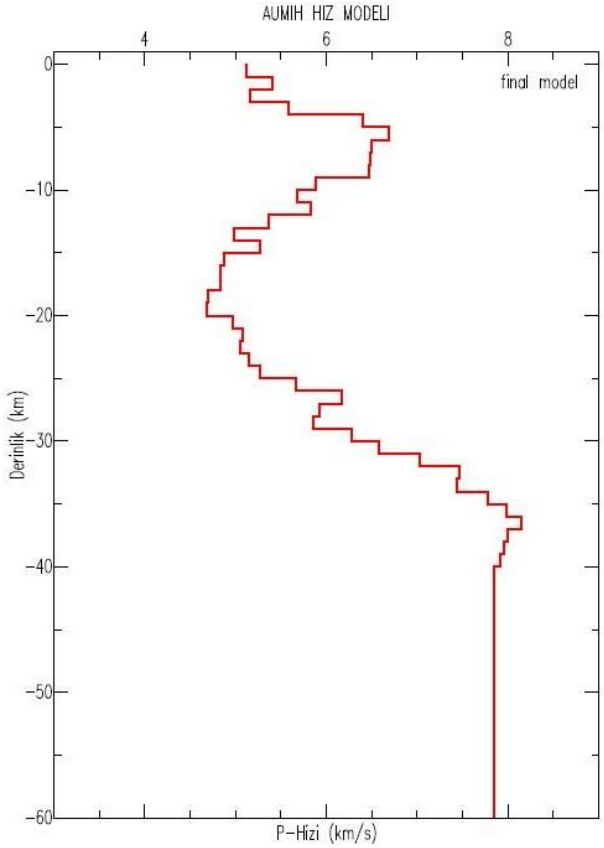
Şekil 4.9. AUMIH istasyonunda kaydedilmiş telesismik depremlerin projeksiyon üzerinde gösterimi



Şekil 4.10. AUMIH istasyonu için hesaplanmış alıcı fonksiyonların, -5 ile 30 sn zaman aralığında uzaklık (derece) dağılımı



Şekil 4.11. AUMIH istasyonu için gözlemse ve sentetik alıcı fonksiyonların çakıştırılması.

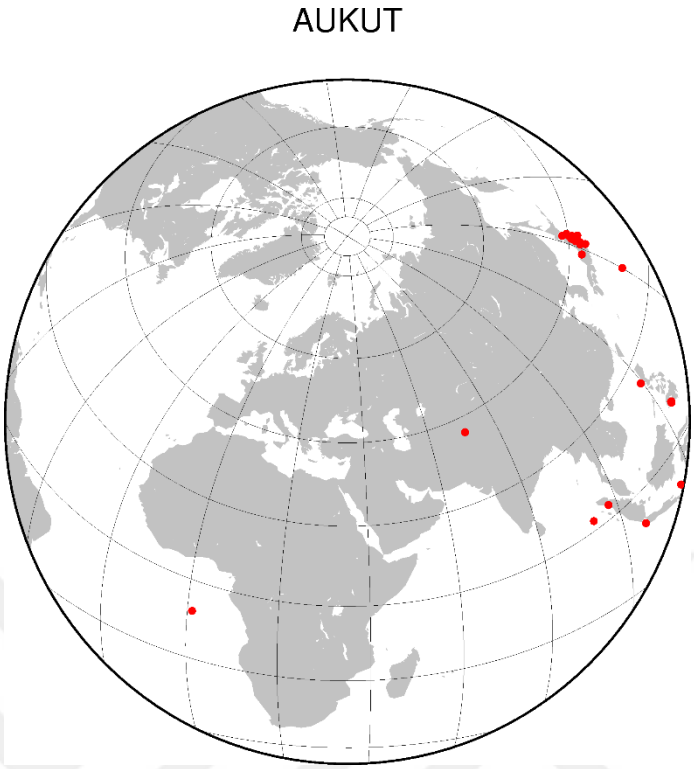


Şekil 4.12. AUSİV istasyonu için 1B hız modeli

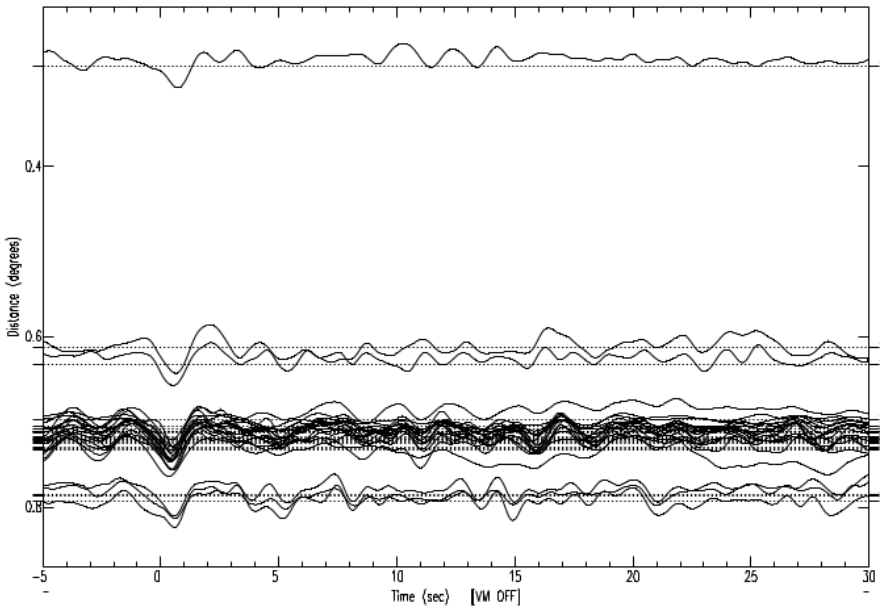
4.4. AUKUT İSTASYONU

AUKUT istasyonunda kaydedilmiş 32 telesimik depremden sinyal gürültü oranı, P ilk varış kalitesi ve aletin sebep olduğu bozukluklar göz önünde bulundurulduğunda; alıcı fonksiyon analizine uygun 31 alıcı fonksiyon seçilmiştir. İstasyonda kaydedilmiş telesismik depremlerin listesi aşağıda EK 4'de listelenmiş ve Şekil 4.13'de projeksiyon üzerinde gösterilmiştir.

Deprem dataları veri hazırlık prosedüründen geçirildikten sonra pwaveqn programı ile alıcı fonksiyonlar hesaplanmaktadır. Elde edilen alıcı fonksiyonlar yığma işlemine tabi tutulmuş, sismik izler toplanıp; sinyal gürültü oranı yüksek tek bir iz elde edilmiştir. Şekil 4.14'de AUKUT istasyonu için hesaplanmış alıcı fonksiyonların, -5 ile 30 sn zaman aralığında uzaklık (derece) dağılımı gösterilmektedir.Yığma işlemi sonu elde edilmiş alıcı fonksiyon, ters çözüm işlemine tabi tutulmuş; ancak gözlemsel alıcı fonksiyon ile yinelemeli olarak elde edilen sentetik alıcı fonksiyonun arasında uyum gözlenmemiştir. Bu istasyon için 1B tabaka modeli elde edilememiştir.



Şekil 4.13. AUKUT istasyonunda kaydedilmiş telesismik depremlerin projeksiyon üzerinde gösterimi



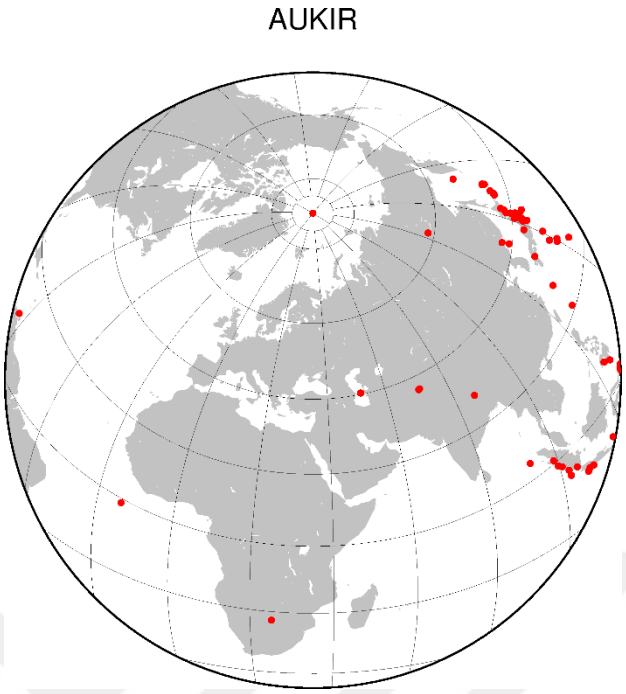
Şekil 4.14. AUKUT istasyonu için hesaplanmış alıcı fonksiyonların, -5 ile 30 sn zaman aralığında uzaklık (derece) dağılımı.

4.5. AUKIR İSTASYONU

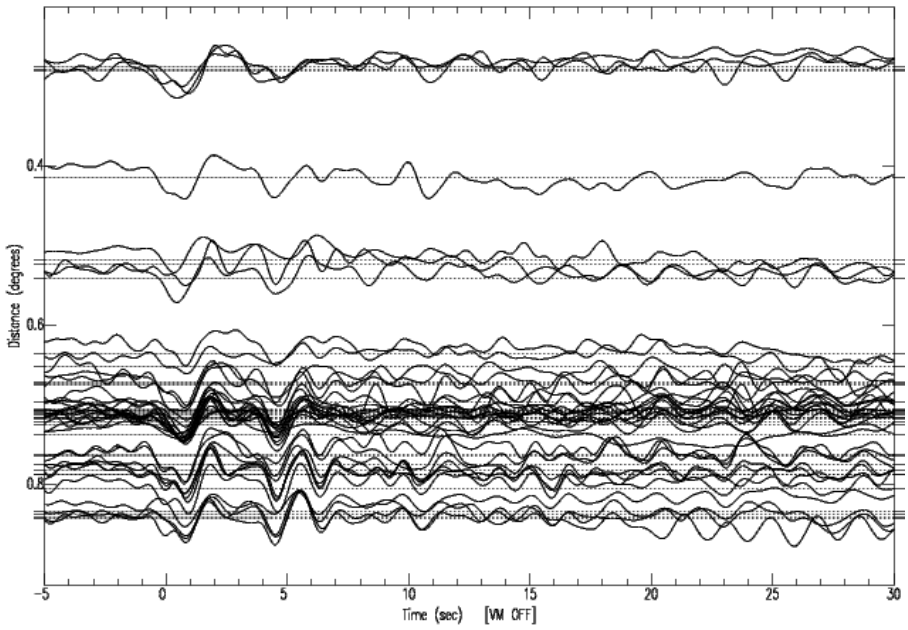
AUKIR istasyonunda kaydedilmiş 94 telesimik depremden sinyal gürültü oranı, P ilk varış kalitesi ve aletin sebep olduğu bozukluklar göz önünde bulundurulduğunda; alıcı fonksiyon analizine uygun 74 alıcı fonksiyon seçilmiştir. İstasyonda kaydedilmiş telesismik depremlerin listesi aşağıda EK 5'de listelenmiş ve Şekil 4.15'de projeksiyon üzerinde gösterilmiştir.

Deprem dataları veri hazırlık prosedüründen geçirildikten sonra pwaveqn programı ile alıcı fonksiyonlar hesaplanmaktadır. Elde edilen alıcı fonksiyonlar yığma işlemine tabi tutulmuş, sismik izler toplanıp; sinyal gürültü oranı yüksek tek bir iz elde edilmiştir. Şekil 4.16'da AUKIR istasyonu için hesaplanmış alıcı fonksiyonların, -5 ile 30 sn zaman aralığında uzaklık (derece) dağılımı gösterilmektedir

Yığma işlemi sonu elde edilmiş alıcı fonksiyon, ters çözüm işlemine tabi tutulmuş; ancak gözlemsel alıcı fonksiyon ile yinelemeli olarak elde edilen sentetik alıcı fonksiyonun arasında uyum gözlenmemiştir. Bu istasyon için 1B tabaka modeli elde edilememiştir.



Şekil 4.15. AUKIR istasyonunda kaydedilmiş telesismik depremlerin projeksiyon üzerinde gösterimi



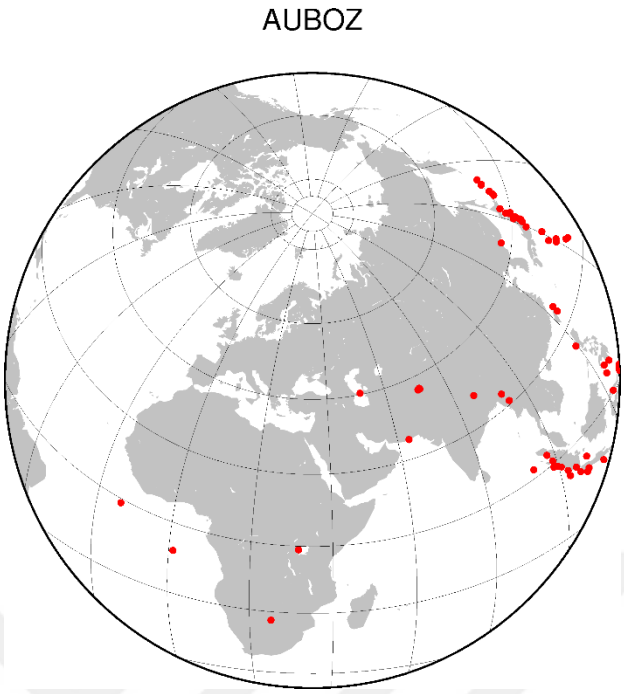
Şekil 4.16. AUKIR istasyonu için hesaplanmış alıcı fonksiyonların, -5 ile 30 sn zaman aralığında uzaklık (derece) dağılımı

4.6. AUBOZ İSTASYONU

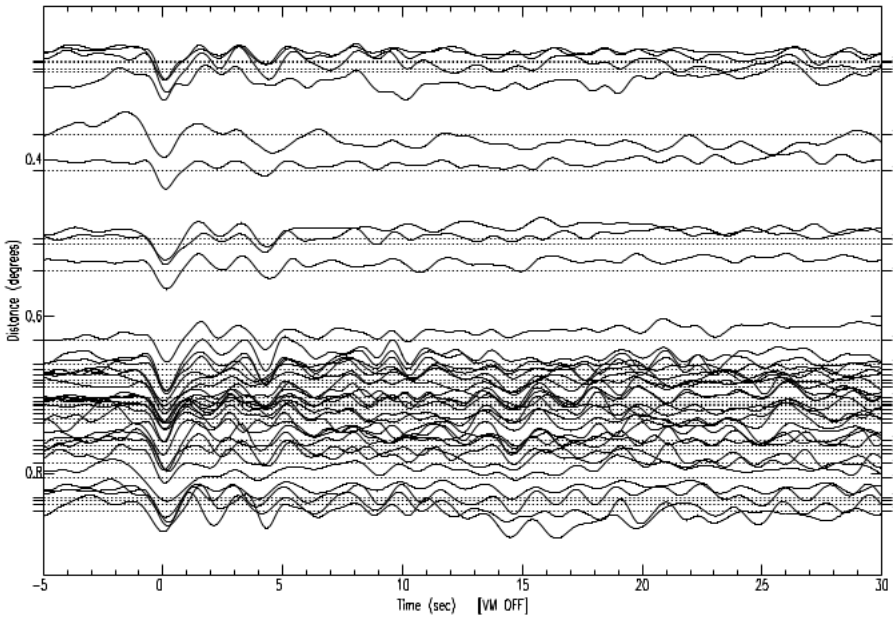
AUBOZ istasyonunda kaydedilmiş 74 telesimik depremden sinyal gürültü oranı, P ilk varış kalitesi ve aletin sebep olduğu bozukluklar göz önünde bulundurulduğunda; alıcı fonksiyon analizine uygun 68 alıcı fonksiyon seçilmiştir. İstasyonda kaydedilmiş telesismik depremlerin listesi aşağıda EK 6'da listelenmiştir ve Şekil 4.17'de projeksiyon üzerinde gösterilmiştir.

Deprem dataları veri hazırlık prosedüründen geçirildikten sonra pwaveqn programı ile alıcı fonksiyonlar hesaplanmaktadır. Elde edilen alıcı fonksiyonlar yığma işlemine tabi tutulmuş, sismik izler toplanıp; sinyal gürültü oranı yüksek tek bir iz elde edilmiştir. Şekil 4.18'de AUBOZ istasyonu için hesaplanmış alıcı fonksiyonların, -5 ile 30 sn zaman aralığında uzaklık (derece) dağılımı gösterilmektedir. İstasyona ait alıcı fonksiyonların aynı yer yapısına ait tepkiler olduğu dalga formunun benzerliğinden de anlaşılmaktadır.

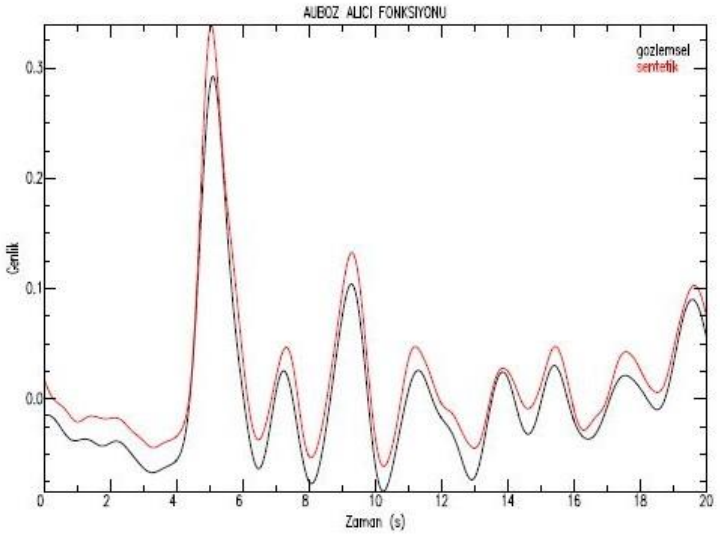
Yığma işlemi sonu elde edilmiş alıcı fonksiyon, ters çözüm işlemine tabi tutulmuş; gözlemsel alıcı fonksiyon ile yinelemeli olarak elde edilen sentetik alıcı fonksiyonun uyumsuzluğunun minimum olduğu yineleme değerindeki gözlemsel ve sentetik alıcı fonksiyonun çakışması Şekil 4.19'da gösterilmiştir. Bu alıcı fonksiyonun ters çözümü ile 1 kmlik tabakalar halinde yüksek ayrımlı 1B hız modeli oluşturulmuştur (Şekil 4.20).



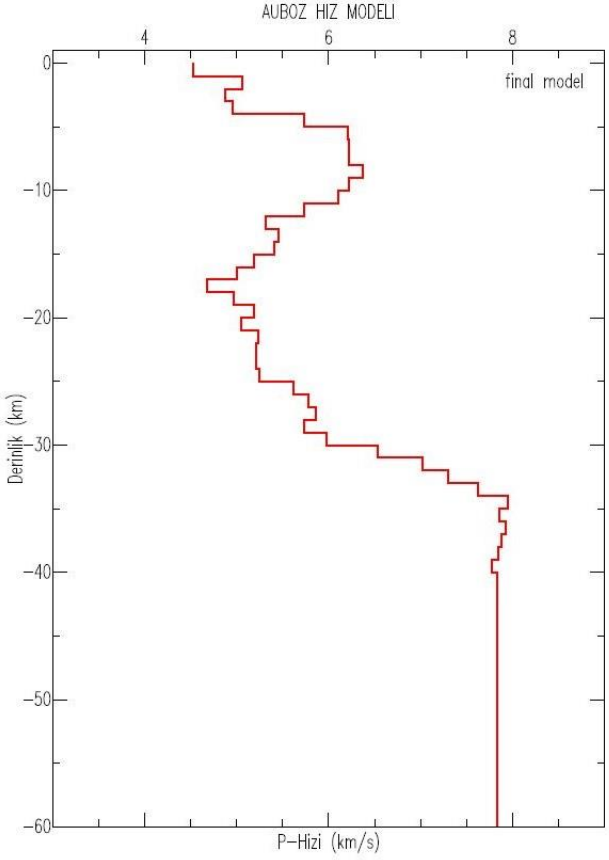
Şekil 4.17. AUBOZ istasyonunda kaydedilmiş telesismik depremlerin projeksiyon üzerinde gösterimi



Şekil 4.18. AUBOZ istasyonu için hesaplanmış alıcı fonksiyonların, -5 ile 30 sn zaman aralığında uzaklık (derece) dağılımı



Şekil 4.19. AUBOZ istasyonu için gözlemse ve sentetik alıcı fonksiyonların çakıştırılması.



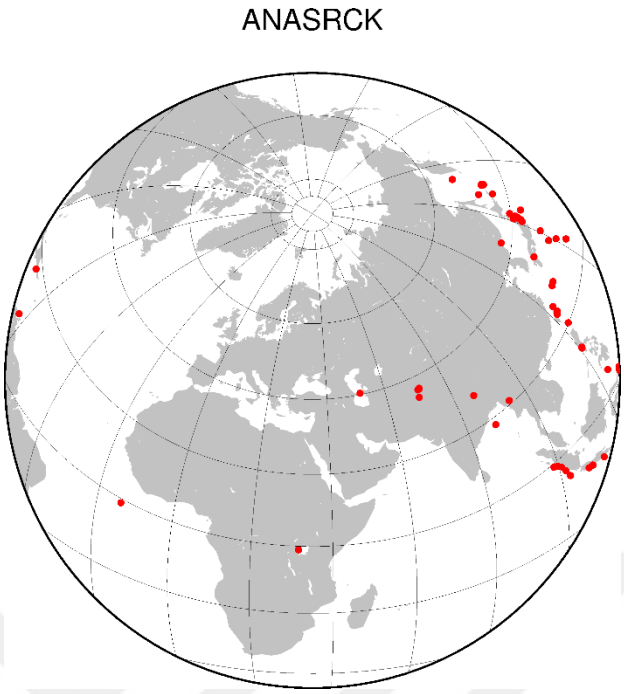
Şekil 4.20. AUBOZ istasyonu için 1B hız modeli.

4.7. ANASRCK İSTASYONU

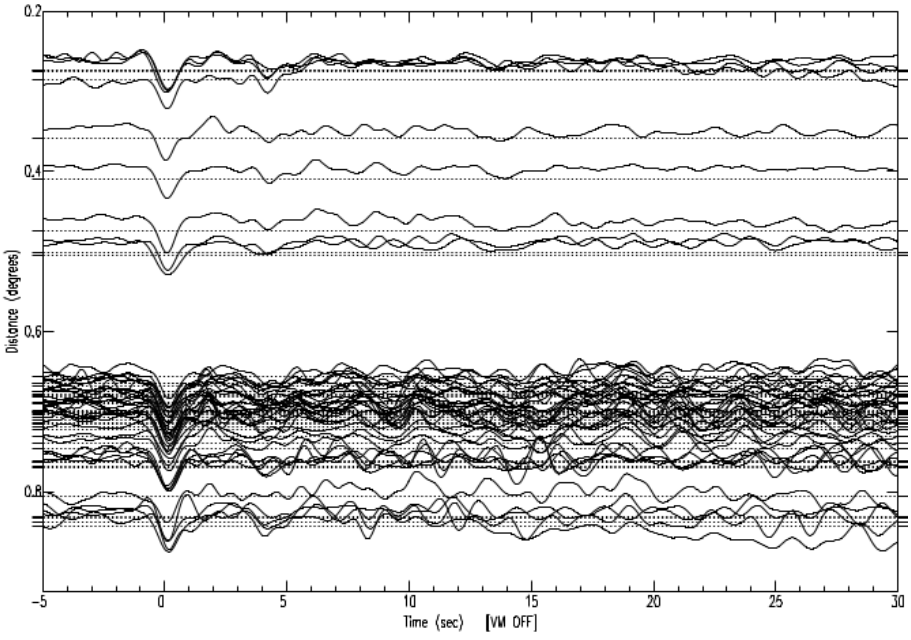
ANASRCK istasyonunda kaydedilmiş 74 telesimik depremden sinyal gürültü oranı, P ilk varış kalitesi ve aletin sebep olduğu bozukluklar göz önünde bulundurulduğunda; alıcı fonksiyon analizine uygun 54 alıcı fonksiyon seçilmiştir. İstasyonda kaydedilmiş telesismik depremlerin listesi aşağıda ek 7'de listelenmiş ve Şekil 4.21'de projeksiyon üzerinde gösterilmiştir.

Deprem dataları veri hazırlık prosedüründen geçirildikten sonra pwaveqn programı ile alıcı fonksiyonlar hesaplanmaktadır. Elde edilen alıcı fonksiyonlar yığma işlemine tabi tutulmuş, sismik izlere toplanıp; sinyal gürültü oranı yüksek tek bir iz elde edilmiştir. Şekil 4.22'de ANASRCK istasyonu için hesaplanmış alıcı fonksiyonların, -5 ile 30 sn zaman aralığında uzaklık (derece) dağılımı gösterilmektedir.

Yığma işlemi sonu elde edilmiş alıcı fonksiyon, ters çözüm işlemine tabi tutulmuş; ancak gözlemsel alıcı fonksiyon ile yinelemeli olarak elde edilen sentetik alıcı fonksiyonun arasında uyum gözlenmemiştir. Bu istasyon için 1B tabaka modeli elde edilememiştir



Şekil 4.21. ANASRCK istasyonunda kaydedilmiş telesismik depremlerin projeksiyon üzerinde gösterimi



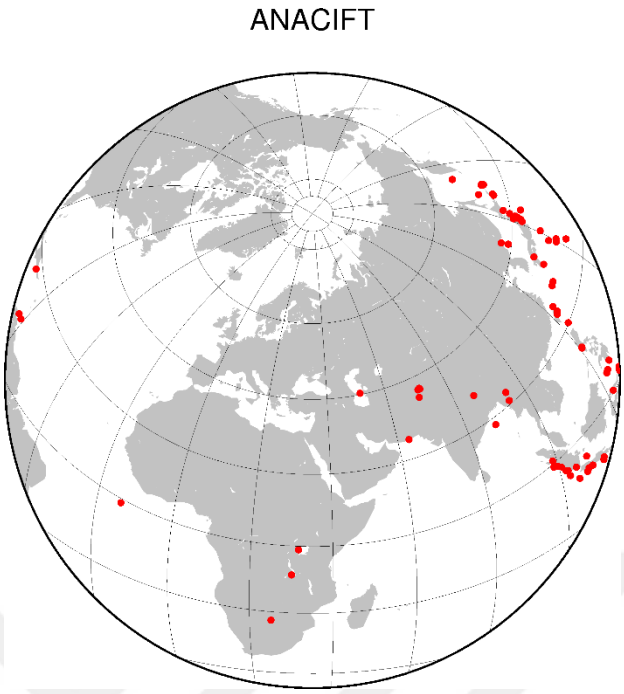
Şekil 4.22. ANASRCK istasyonu için hesaplanmış alıcı fonksiyonların, -5 ile 30 sn zaman aralığında uzaklık (derece) dağılımı

4.8. ANACİFT İSTASYONU

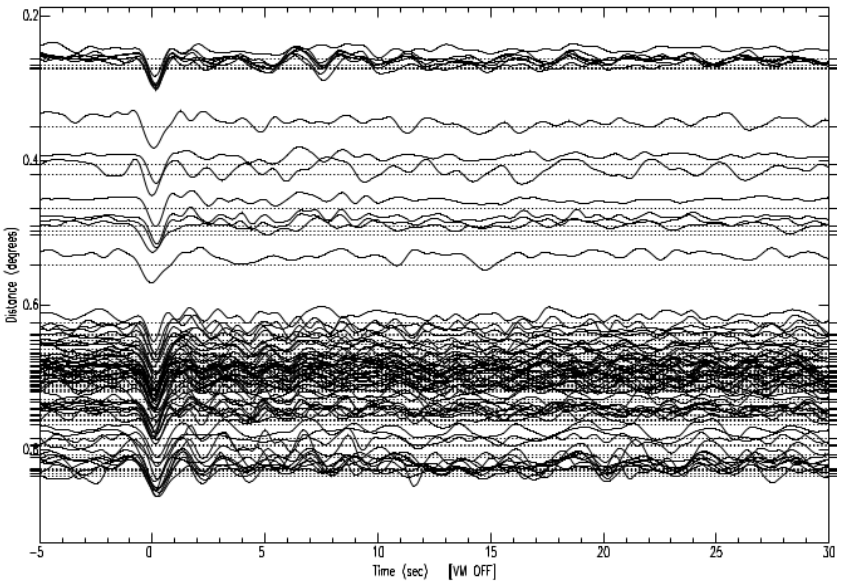
ANACIFT istasyonunda kaydedilmiş 106 telesimik depremden sinyal gürültü oranı, P ilk varış kalitesi ve aletin sebep olduğu bozukluklar göz önünde bulundurulduğunda; alıcı fonksiyon analizine uygun 79 alıcı fonksiyon seçilmiştir. İstasyonda kaydedilmiş telesismik depremlerin listesi aşağıda Tablo 4.10'de listelenmiş ve Şekil 4.23'de projeksiyon üzerinde gösterilmiştir.

Deprem dataları veri hazırlık prosedüründen geçirildikten sonra pwaveqn programı ile alıcı fonksiyonlar hesaplanmaktadır. Elde edilen alıcı fonksiyonlar yığma işlemine tabi tutulmuş, sismik izler toplanıp; sinyal gürültü oranı yüksek tek bir iz elde edilmiştir. Şekil 4.24'de ANACIFT istasyonu için hesaplanmış alıcı fonksiyonların, -5 ile 30 sn zaman aralığında uzaklık (derece) dağılımı gösterilmektedir. İstasyona ait alıcı fonksiyonların aynı yer yapısına ait tepkiler olduğu dalga formunun benzerliğinden de anlaşılmaktadır.

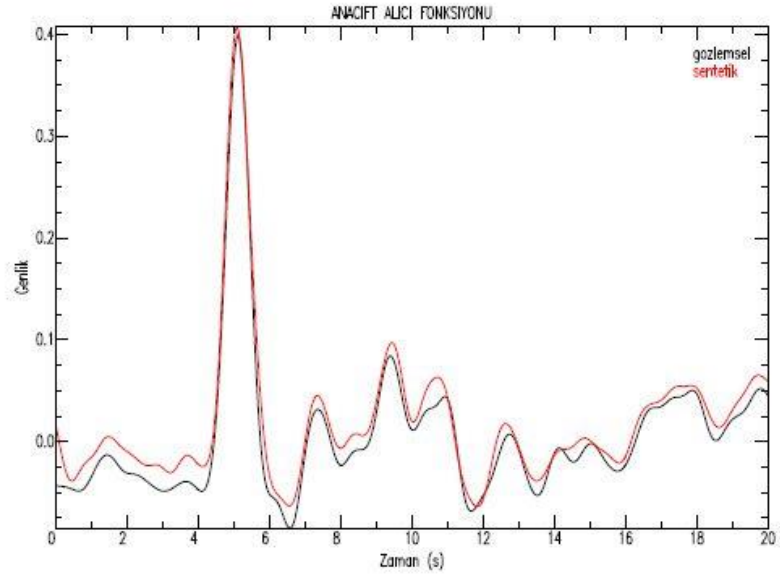
Yığma işlemi sonu elde edilmiş alıcı fonksiyon, ters çözüm işlemine tabi tutulmuş; gözlemsel alıcı fonksiyon ile yinelemeli olarak elde edilen sentetik alıcı fonksiyonun uyumsuzluğunun minimum olduğu yineleme değerindeki gözlemsel ve sentetik alıcı fonksiyonun çakışması Şekil 4.25'de gösterilmiştir. Bu alıcı fonksiyonun ters çözümü ile 1 kmlik tabakalar halinde yüksek ayrımlı 1B hız modeli oluşturulmuştur (Şekil 4.26).



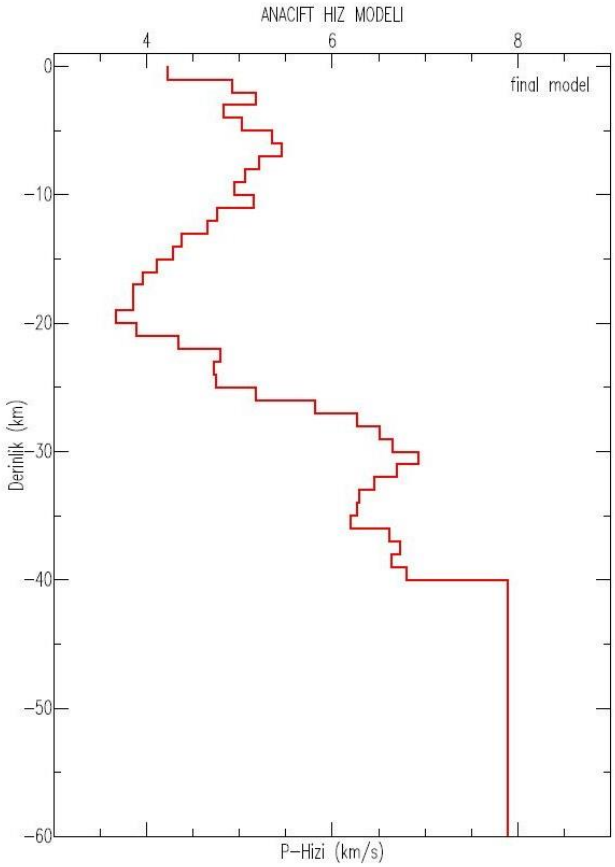
Şekil 4.23. ANACIFT istasyonunda kaydedilmiş telesismik depremlerin projeksiyon üzerinde gösterimi



Şekil 4.24. ANACIFT istasyonu için hesaplanmış alıcı fonksiyonların, -5 ile 30 sn zaman aralığında uzaklık (derece) dağılımı



Şekil 4.25. ANACIFT istasyonu için gözlemse ve sentetik alıcı fonksiyonların çakıştırılması.



Şekil 4.26. ANACİFT istasyonu için 1B hız modeli

5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu tez çalışmasının sonuçlarına göre; BORA, AUSIV, AUMIH, AUBOZ, ANACIFT istasyonu altında Moho derinliği sırasıyla; 29, 30.5, 32, 33, 31 km olarak bulunmuştur ve S-dalgası hızının 4.00-4.50 km/s arasında değiştiği gözlenmiştir. Elde edilen derinlik – hız kesitlerinde ~14-20 km derinlklerde düşük hız zonuna rastlanmış ve bu derinliklerden Moho sınırıca kadar hızın radyal olarak arttığı gözlenmiştir. Ancak AUKIR, AUKUT ve ANASRCK istasyonları için gözlenen ve sentetik alıcı fonksiyonlar arasında herhangi bir uyum gözlenmemiş, program çıktılarınındaki yüksek rms değerleri ve uyumsızluk sebebiyle; bu istasyonlar için sonuçlar değerlendirmeye alınmamıştır.

Anadolu Levhasının büyük ölçekte en belirgin özelliği, Batı Anadolu'daki ortalama sığ Moho derinliğinin, İç Anadolu'da normal kabuk kalınlığına kadar daha ince bir kabuktan, Doğu Anadolu'da sıkışık rejimde kalınlaşmış bir kabuğa, batıdan doğuya gradyan olmasıdır. Ayrıca Moho derinliğinin Trakya havzasında ~31 km'den, Marmara Denizi ~25 km, İzmir-Ankara sütürünün ~32 km'sinden, Menderes Masifi'nin ~25 km ve kıyısından ~20 km'nin uzun dalga boyundaki değişikliklerini gözlemlenmiştir (Karabulut ve diğ., 2013).

Bölgesel ölçekte yapılmış geçmiş çalışmalara bakıldığında; Horasan vd. (2002)'nin yaptığı çalışmada 17/08/1999 depremi artçı sarsıntılarını modelleyerek İzmit Körfezinde kabuk kalınlığını 32 km, üst Manto P ve S hızları sırası ile 8.0 ve 4.6 km/s olarak hesaplanmıştır. Zor vd. (2006)'ya göre kabuk kalınlığı batıdan (29-32 km) doğuya (34-35 km) artış göstermekte iken kuzeyden güneye belirgin bir artış görülmemektedir.

Çalışma bölgemizin doğusunda; Orta Anadolu'da kabuk yapısını incelemeye yönelik araştırmalar (Sandvol vd. 1998, Zhu vd. 2006, Gürbüz vd. 2003,) ANTO istasyonu için 36 - 37 km kabuk kalınlığı hesaplanırken, batıya doğru ≈32 km'lere kadar inceldiği hesaplanmıştır. Bu çalışmalar, Orta Anadolu için ortalama kabuk kalınlığını 35-40 km arasında vermektedir. Tezel 2013, çalışmasında, Orta Anadolu Kırşehir Masifi içinde ve çevresinde kalan istasyonlarda Moho derinliğinin 31 – 38 km, üst Manto S-dalgası hızının 4 – 4.3 km/s aralığında değiştiği belirlemiştir. Aynı çalışmada Tezel vd. Orta Anadolu'nun kuzey kesimlerinde yüksek hız anomalileri ve aşağısında düşük hız anomalileri elde etmişlerdir.

Karabulut (2013) Marmara ve Batı Anadolu, kuzeyden güneye kesen bir profil boyunca yaptıkları çalışmalarında genel olarak, Moho, 25 ila 32 km derinlik arasında bir şerit olarak gözlenmektedir Trakya Havzasının altında, Moho derinliği ~29 km iken Marmara Denizi'nin altında 25 km'ye düşmektedir. Marmara Denizi'nden Sakarya Bölgesi'ne geçiş, kabuğun kademeli olarak 25 ila 30 km arasında kalınlaştığını göstermektedir. Sakarya Bölgesi'nde kabuk kalınlığı İzmir - Ankara Sütürünün altında maksimum 32 km altındaki en büyük değerinden Menderes Akdeniz kıyılarının altındaki ~28 km'ye kadar sorunsuz bir şekilde düşmektedir.

Akın (2016), gravite verinden yararlanarak, Türkiye kabuk kalınlığı haritasını yeniden oluşturmuş ve İstanbul Zonu'ndaki kabuk incelmesi, batı sınırındaki Sakarya Zonu'ndan kabuk kalınlık artışı ile ayrılmıştır. KB-GD yönelimli Tavşanlı ve Afyon Zonları'nın kabuk kalınlığı batıya göre artış kazanmıştır.

Bölgede kabuk yapısını karakterize etmenin ilk adımı olan bu çalışmada elde edilen veriler ve sonuçlar bölge ve civarında yapılan önceki çalışmalar ile uyumlu bulunmuş olmakla birlikte; mevcut veri ve sismik istasyonlar araştırma bölgesinin potansiyel olarak karmaşık yapısını açıklamak için yetersiz kalmıştır.

KAYNAKLAR

Akın, U., 2016, Gravite verilerinden Türkiye'nin sismik hız dağılımı ve kabuk yapısının ortaya çıkarılması, MTA Dergisi, 153, 185-202.

Altunel, E. ve Barka, A. A., 1998, Eskişehir fay zonunun Inönü-Sultandere Arasında neotektonik aktivitesi, *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 41, 41-52.

Ammon, C., 1991, The isolation of receiver effects from teleseismic P waveforms, *Bulletin of the Seismological Society of America*, 81, 2504–2510.

Ammon, C. J., and Zandt, G., 1993, The receiver structure beneath the southern Mojave Block, *Bull. Seism. Soc. Am*., 83, 737-755.

Angus, DA., Wilson, D., Sandvol, E., Ni, JF., 2005, Crustal and upper-mantle structure of Eastern Turkey from S-wave receiver functions, *American Geophysical Union*, Fall Meeting 2005, Abstract S51E-1050.

Ayday, C., Altan, M., Nefeslioğlu, H.A., Canıgur, A., Yerel, S., Tun, M., Ulusay, R., Kurt, G., Koyuncu, P., Ozturk, F., 2001, *Eskişehir yerleşim yerinin yerleşim amaclı jeoloji ve jeoteknik etut raporu.* Eskişehir, Turkey: Eskişehir Buyukşehir Belediyesi

Barka, A. A., Reilinger, R., Şaroğlu, F. ve Şengör, A.M.C., 1995, The Isparta Angle: Its Importance in the Neotectonics of the Eastern Mediterranean Region. *IESCA.*

Barka, A., Reilinger, R., 1997, Active tectonics of the Eastern Mediterranean region: deduced from GPS, neotectonic and seismicity data, *Ann Geofis*, 40, 587‑610.

Bingöl, E., Akyürek, B., Korkmazer, B., 1973, Biga Yarımadası'nın jeolojisi ve Karakaya Formasyonu'nun bazı özellikleri. *Cumhuriyetin 50. Yılı Yerbilimleri Kongresi*, 70-76.

Burdick L.J., Langston C.A. (1977): "Modeling Crustal Structure Through The Use of Converted Phases in Teleseismic Body-Wave Forms", Bull. Seism. Soc. Am., V.67, p. 677-691

Cassidy, J.F., 1992, Numerical experiments in broadband receiver function analysis, *Bull. Seismol. Soc. Am.*, 82, 1453–1474.

Clayton, R. W. and Wiggins, R. A. 1976, Source Shape Estimation and Deconvolution of Teleseismic Bodywaves, *Geophys. J. R. astr. Soc.*, 47, 151-177.

Cemen, I., Goncuoğlu, M.C., Dirik, K., 1999, Structural evolution of the Tuzgolu basin in Central Anatolia, Turkey, *J Geol*, 107, 693‑706.

Çıvgın, B., Kaypak B., 2017, Estimation of the crustal structure in Central Anatolia (Turkey) using receiver functions, *Turkish J Earth Science*, 26, 314-330

Dirik, K., Goncuoğl M.C., 1996, Neotectonic characteristics of Central Anatolia. *Int Geol Rev*, 38, 807‑817.

Dirik, K., Erol, O., 2003, Tuzgolu ve civarının tektonomorfolojik evrimi, Orta Anadolu, Turkiye, *TPJD Ozel Sayı*, 5, 27‑46

Dueker K. G., Sheehan, A.F., 1997, Mantle discortınıty structure from midpoint stacks of converted P to S wave across the Yellowstone hotspot track, *Journet of Geophysical Research*, 102, 8313-8327

Gozler, MZ., Cevher, F., Kucukayman, A., 1985, Eskişehir civarının jeolojisi ve sıcak su kaynakları, *TJK Bult*, 21, 39‑54

Gurolla, H., Baker, G. E., Minster, J.B. ,1995, Simultaneous time-domain deconvolution with application to the computation of receiver functions, *Geophysical Journal International*, 120, 537-543

Helffrich, GR., Wookey, JM., Bastow, ID., 2013, The Seismic Analysis Code: A Primer and User's Guide, *Cambridge University Press*, 2013.

Karabulut, H., Paul, A., Ergun, T. A., Hatzfeld, D., Childs, D. M., Aktar, M., 2013, Long-wavelenght undulation of the seismic Moho beneath the strongly streched Western Anatolia, Geophysical Journal International, 194, 450-464.

Kennett, B. L. N., Clarke, T. J., 1983, Rapid calcutaion of surface wave dispersion, *Geophysical Journal International*, 72, 619-631

Ketin, İ., 1968, Relations between general tectonic features and the main earthquake regions of Turkey, *Bull Min Res Exp Inst Turkey*, 71, 63‑67.

Kikuchi, M., and Kanamori, H., 1982, Inversion of complex body vawes, *Bulletin of the Selsmologmal Socmty of America*, 72 (2), 491-506

Kiratzi, A., 2002, Stress tensor inversions along the westernnorth Anatolian fault zone and its continuation into the North Aegean Sea; *Geophys. J. Int.*, 151, 360–376.

Kocyiğit, A., Beyhan, A., 1998, A new intracontinental transcurrent structure: the Central Anatolian Fault Zone, Turkey, *Tectonophysics*, 284, 317‑336.

Kocyiğit, A., Ozacar, A.A., 2003, Extensional neotectonic regime through the NE edge of the outer Isparta angle, SW Turkey: new field and seismic data, *Turk J Earth Sci* 12: 67‑90.

Kocyiğit. A., 2005, The Denizli graben-horst system and the eastern limit of western Anatolian continental extension: basin fill, structure, deformational mode, throw amount and episodic evolutionary history, SW Turkey, *Geodin Acta*, 18, 167‑208.

Langston, C.A., 1979, Structure under Mount Rainier, Washington, inferred from teleseismic body waves, *Journal of Geophysical Research*, v. 84, no. B9, p. 4749–4762.

Ligorría, J. P., *and* C. J. Ammon, 1999, Iterative deconvolution and receiver function estimation, *Bull. Seism. Soc. Am.*, 89, 1395–1400.

Marone, F., van der Mejide, M., van der Lee, S., Giardini, D., 2003, Joint inversion of local, regional and teleseismic data for the crustal thickness in the Eurasia-Africa plate boundary. *Geophys J Int*, 154, 499-514.

McClusky, S., Balassanian, S., Barka A., A., Demir, C., Ergintav, S., Georgiev, l., Gürkan, O., Hamburger, M., Hurst, K., Kahle, H., Kastens, K., Kekelidze, G.,King, R., Kotzev, V., Lenk, O., Mahmoud, S., Mishin, A., Nadaria, M., Ouzounis, A., Paradissis, D., Peter, Y., Prilepin, M., Reilinger, R., Sanli, l., Seeger, H., Tealep, A., Toksöz, N., ve Veis, G., 2000,

Global Positioning System Constraints on the Plate Kinematics and Dynarnics in the Eastern Mediterrenean and the Caucasus, *J. Geophys. Res.,* 105, 5695-5719.

McKenzie, D., 1972, Active tectonics of the Mediterranean region, *Geophysical Journal of the Royal Astronomical Society*, 30, 109-195.

McKenzie, D., 1978, Active tectonics of the Alpine-Himalayan Belt: The Aegean Sea and surrounding regions, *Geophysical Journal of the Royal Astronomical Society*, 55, 217-254.

Ocakoğlu, F., Altunel, E., Yalcıner, C., 2005. Eskişehir bolgesinin neotektonik donemdeki tektono-stratigrafik ve sedimantolojik gelişimi Eskişehir, Turkey, *Osmangazi Universitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Final Raporu.*

Ocakoğlu, F., Acıkalın, S., Gokceoğlu, C., Nefeslioğlu, H.A., Sonmez, H., 2007, Back-analysis of the source of the 1956 Eskisehir Earthquake using attenuation equation and damage data, *B Eng Geol Env*, 66, 353‑360.

Ocakoglu, F. ve Acıkalın, S., 2010, Field evidences of secondary surface ruptures occurred during the 20 February 1956 Eskişehir earthquake in NW Anatolia, *J. Earth Syst. Sci., 119*, 841-851.

Okay, A.I. 1984, Distribution ve characteristics of the north-west Turkish blueschists. In: Dixon, J.F. and Robertson, A.H.F. (eds.), The Geological Evolution of the Eastern Mediterranean. *Geol. Soc. London, Spec. Publ.*, 17, 297-308.

Okay, A.I., 1986, High pressure/low temperature metamorphic rocks of Turkey. *Geol. Soc. Amer. Mem.*, 164, 333-348.

Okay, A.I., Satır, M., Maluski, H., Siyako, M., Monie, P., Metzger, R., Akyüz, S., 1996, Paleo-And Neo-Tethyan Events In Northwestern Turkey: Geological and Geochronological Constraints, *The Tectonic Evolution of Asia*, Cambridge Univ. Press., 420-441.

Okay, A. and Tuysuz, O., 1999, Tethyan sutures of northern Turkey, *Geological Society, London, Special Publications*, 156, p. 475-515

Owens, T. J., Zandt, G and Taylor S. R., 1984, Seismic evidence for an ancient rift beneath the Cumberland Plateau, Tennessee: a detailed analysis of broadband teleseismic P waveforms. *J. Geophys. Res*., 89, 7783-7795.

Ozacar, A.A., Zandth, G., 2009, Crustal structure and seismic anisotropy near the San Andreas Fault at Parkfield, California, *Geophysical Journal International*, 178(2), 1098-1104

Öcal N., 1959, 20 Şubat 1956 Eskişehir Zelzelesi'nin Makro ve Mikrosismik Etüdü. *İ.T.Ü. Sismoloji Enstitüsü Yayımı.*

Phinney, R. A., (1964), Structure of earths crust from spectral behavior of longperiod body waves, *Journal of Geophysical Research,* Vol. 69 (14), 2997-3017.

Randall, G. E., 1989, Efficient calculation o differential seismograms for lithospheric receiver functions, *Geophys. J. Int*., 99, 469-481

Reilinger R. E., McClusky S., Oral M. B., King R. W., Toksöz M. N., Barka A. A., Kinik l., Lenk O. ve Sanlı I., 1997, Global Positioning System Measurements of Present Day Crustal Movement in the Arabia-Africa -Eurasia Plate Collision Zone, *Journal of Geophysical Research,* 102, 9983-9999.

Polat, A., 1988, Evidence for Paleo to Neotectonic transition period in the Buyuk Polat ‐ Yarımsoğut region and the origin of the Kırıkkale ‐ Erbaa fault zone, *TAPG Bull*, ½, 127‐140

Seyitoğlu, G., Aktuğ, B., Karadenizli, L., Kaypak, B., Şen, Ş., Kazancı, N., Işık, V., Esat, K., Parlak, O., Varol, B., 2009, A Late Pliocene-Quaternary pinched crustal wedge in NW Central Anatolia, Turkey: a neotectonic structure accommodating the internal deformation of the Anatolian plate., *Geol Bull Turkey*, 52, 121‐154.

Seyitoğlu, G., Esat, K., Temel, A., Telsiz, S., 2010, Determination of main strand of a strike-slip fault by using subsidiary structures: Eskişehir Fault Zone as a case study, *Tectonic Crossroads: Evolving Orogens of Eurasia-Africa-Arabia*, Ankara, Turkey, METU, p. 38.

Sheehan, A. F., Abers, A. A., Jones, C.H., Lerner-Lam, A.L., 1995, Crustal thickness variations across The Colorado Rocky Mountains from teleseismic receiver functions, Journal of *Geophysical Research, Solid Earth*, 100, 20391-20404,

Straub, C., Kahle, H. G. ve Schindler, C., 1997, GPS and Geological Estimates of the Tectonic Activity in the Marmara Sea Region, NW Anatolia. *J. Geophys. Res.*, 102, 27587-27601.

Şaroğlu F, Emre O, Boray A (1987*). Active faults and seismicity in Turkey*. MTA Report No: 8174. Ankara, Turkey: MTA

Şaroğlu, F., Emre, Ö. ve Boray, A., 1992, *Türkiye Diri Fay Haritası*, *1 : 1.000.000* MTA, Ankara.

Şengör, A.M.C., 1979, The North Anatolian Transform Fault: its age, offset and tectonic significance, *J. Geol. Soc. London*, 136, 269–282.

Şengör, A.M.C., 1980, Türkiye'nin neotektoniğinin esasları, *Türkiye Jeol. Kur. Yayl.*, 40s.

Şengör, A.M.C., Yılmaz, Y., 1981, Tethyan Evolution of Turkey: A Plate Tectonic Approach. *Tectonophysics*, 75, 181-241.

Şengör, A. M. C., Görür, N., ve Şaroğlu, F., 1985, Strike-slip Faulting and Related Basin Formation in Zones of Tectonic Escape: Turkey as a Case Study. In: Strike-Slip Deformation, Basin Formation and Sedimentation (edited by Biddle, K.T. & Christie-Blick, N.). *Soc. ofEco. Paleo. and Min. Spec. Publ.*,37, 227-264..

Tezel, T., Shibutanib, T., Kaypak, B., 2013, Crustal thickness of Turkey determined by receiver function, *Journal of Asian Earth Sciences*,Vol. 75, Pages 36-45

Toprak, V., Goncuoğlu, M.C., 1993, Tectonic control on the development of the Neogene‐Quaternary central Anatolian volcanic province Turkey, *Geophsical Journal International*, 28, 357‐369.

Tromp, S. W., 1942. Niğde, İncesu, Kızılırmak, Tuzgolu arasındaki mıntıkanın jeolojisi. *MTA Report* , 1456, Ankara, Turkey.

Vanacore, E.A., Taymaz, T., Saygin, E., Moho structure of the Anatolian Plate from receiver function analysis, *Geophsical Journal International*, 193, 329-337.

Vinnik, L. P., 1977, Detection of waves converted from P to SV in the mantle, *Phys. Earth Planet. Int.,* 15, 39-45.

Yaltırak, C., 2002, Tectonic evolution of the Marmara Sea and its surroundings, *Mar Geol* 190, 493‑529.

Zor, E., Özalaybey, S. and Gürbüz, C., 2006, The crustal structure of the eastern Marmara region, Turkey by teleseismic receiver functions, *J. Geophys. Int.*, 167, 213-222

Zor, E., 2002, *The shear wave velocity structure of the eastern Marmara region by using receiver function analysis*, Thesis (PhD), Department of Geophysics, Istanbul Technical University.

Zhu, L., and H., Kanamori, 2000, Moho Depth Variation in Southern California from Teleseismic Receiver Func-Open Accesstions, *Journal of Geophysical Research*, Vol. 105 (2), 2969-2980.

URL-1, http://www.guralp.com/support/software

EK 1. BORA istasyonunda kaydedilmiş telesismik deprem listesi

	DEPREM NO	OLUŞ ZAMANI		BOYLAM	ENLEM	DERİNLİK	UZAKLIK	GERİ AZİMUT
1	20100218_011627_BORA_3L86N2.sac	2010/02/18	01:23:06.720	42.587	130.703	577.7	70.7626	50.3273
2	20100226_083939_BORA_3L86N2.sac	2010/02/26	08:49:21.280	6.484	126.802	92	90.7397	80.9957
3	20100227_231949_BORA_3L86N2.sac	2010/02/27	23:26:52.660	35.94	70.074	99.7	31.3287	84.4315
4	20100305_161012_BORA_3L86N2.sac	2010/03/05	16:18:23.540	-3.762	100.991	26	77.6302	105.589
5	20100312_231153_BORA_3L86N2.sac	2010/03/12	23:28:52.920	23.062	94.623	102.1	56.1132	87.0007
6	20100723_221539_BORA_3L86N2.sac	2010/07/23	22:19:25.280	6.718	123.409	607.1	88.0052	82.9806
7	20100723_225956_BORA_3L86N2.sac	2010/07/23	23:02:29.080	6.776	123.259	640.6	87.8538	83.0316
8	20100729_073933_BORA_3L86N2.sac	2010/07/29	07:43:10.160	6.548	123.222	618	87.9703	83.2294
9	20100913_055001_BORA_3L86N2.sac	2010/09/13	05:59:10.820	41.497	141.986	45	77.9129	45.6112
10	20100917_192004_BORA_3L86N2.sac	2010/09/17	19:26:48.380	36.443	70.774	220.1	31.701	83.1712
11	20101004_133634_BORA_3L86N2.sac	2010/10/04	13:40:05.920	24.27	125.154	32	78.2587	68.282
12	20101121_123453_BORA_3L86N2.sac	2010/11/21	12:42:57.120	23.827	121.658	47	76.011	70.6562
13	20110117_192558_BORA_3L86N2.sac	2011/01/17	19:32:31.320	-5.03	102.647	36	79.7002	105.418
14	20110124_024448_BORA_3L86N2.sac	2011/01/24	02:51:23.100	38.413	72.791	110	32.6468	78.7457
15	20110309_024803_BORA_3L86N2.sac	2011/03/09	02:56:59.380	38.435	142.842	32	80.4921	47.4136
16	20110310_171844_BORA_3L86N2.sac	2011/03/10	17:20:17.420	-6.873	116.72	510.6	91.4997	97.6322
17	20110311_055323_BORA_3L86N2.sac	2011/03/11	05:58:05.560	38.297	142.373	29	80.3208	47.773
18	20110311_151959_BORA_3L86N2.sac	2011/03/11	15:25:01.780	35.994	141.808	21	81.5788	49.7742
19	20110311_190744_BORA_3L86N2.sac	2011/03/11	19:10:53.520	37.014	138.376	9.3	78.8556	50.9159
20	20110312_012944_BORA_3L86N2.sac	2011/03/12	01:38:20.940	38.751	142.831	22.3	80.2675	47.1887
21	20110312_125840_BORA_3L86N2.sac	2011/03/12	13:05:34.920	37.734	143.506	34.1	81.3553	47.5542
22	20110312_130407_BORA_3L86N2.sac	2011/03/12	13:05:35.100	37.249	141.159	38	80.3394	49.2146
23	20110312_144534_BORA_3L86N2.sac	2011/03/12	14:54:44.080	39.465	142.405	35	79.5356	46.8967
24	20110315_133233_BORA_3L86N2.sac	2011/03/15	13:39:36.660	37.576	142.237	28	80.7394	48.3766
25	20110316_061540_BORA_3L86N2.sac	2011/03/16	06:40:33.000	39.887	142.019	36	79.0297	46.7928
26	20110317_123620_BORA_3L86N2.sac	2011/03/17	12:43:45.480	36.757	141.202	29	80.7004	49.554
27	20110318_233716_BORA_3L86N2.sac	2011/03/18	23:44:33.240	39.161	142.23	41.6	79.6458	47.2158
28	20110320_080006_BORA_3L86N2.sac	2011/03/20	08:37:38.980	18.994	121.246	27	78.6652	74.7859
29	20110320_120948_BORA_3L86N2.sac	2011/03/20	12:15:17.720	39.35	141.824	42	79.2869	47.2959
30	20110321_094859_BORA_3L86N2.sac	2011/03/21	09:54:38.500	36.491	70.927	190.2	31.8026	83.0101
31	20110322_095247_BORA_3L86N2.sac	2011/03/22	09:56:08.040	37.325	141.791	31	80.6545	48.8084
32	20110324_082610_BORA_3L86N2.sac	2011/03/24	08:32:34.500	39.079	142.084	27	79.6195	47.3556
33	20110325_114604_BORA_3L86N2.sac	2011/03/25	11:47:58.240	38.772	141.88	39	79.714	47.6933
34	20110331_071953_BORA_3L86N2.sac	2011/03/31	07:27:03.040	38.922	141.821	42	79.5778	47.6145
35	20110401_132849_BORA_3L86N2.sac	2011/04/01	13:29:58.020	39.323	141.95	41	79.3766	47.2478
36	20110407_143616_BORA_3L86N2.sac	2011/04/07	14:44:18.120	38.276	141.588	42	79.8864	48.2193
37	20110423_101223_BORA_3L86N2.sac	2011/04/23	10:24:23.500	39.097	142.87	31	80.0504	46.9141
38	20110514_210304_BORA_3L86N2.sac	2011/05/14	21:12:56.660	36.409	70.748	207.3	31.692	83.2451
39	20110613_143306_BORA_3L86N2.sac	2011/06/13	14:43:58.720	2.515	126.457	61.1	93.0134	84.2371
40	20110622_142950_BORA_3L86N2.sac	2011/06/22	14:40:31.000	40.046	142.777	42.7	79.3439	46.2679

EK 1 (devam)

	DEPREM NO	OLUŞ ZAMANI		BOYLAM	ENLEM	DERİNLİK	UZAKLIK	GERİ AZİMUT
41	20110622_214949_BORA_3L86N2.sac	2011/06/22	22:02:23.980	39.955	142.205	33	79.0874	46.6426
42	20110723_043957_BORA_3L86N2.sac	2011/07/23	04:45:56.280	38.898	141.815	41	79.5908	47.6355
43	20110728_090755_BORA_3L86N2.sac	2011/07/28	09:13:11.820	40.344	143.236	30.9	79.3925	45.8018
44	20110730_190002_BORA_3L86N2.sac	2011/07/30	19:05:29.360	36.942	140.955	38	80.4295	49.5546
45	20110905_180307_BORA_3L86N2.sac	2011/09/05	18:05:48.480	2.965	97.893	91	70.8739	102.541
46	20110915_080334_BORA_3L86N2.sac	2011/09/15	08:11:52.500	36.256	141.338	28	81.1227	49.8469
47	20120214_062610_BORA_3L86N2.sac	2012/02/14	06:33:45.420	36.214	141.386	28	81.1797	49.8508
48	20120226_023931_BORA_3L86N2.sac	2012/02/26	02:46:15.580	22.661	120.891	28	76.1594	72.0471
49	20120414_193759_BORA_3L86N2.sac	2012/04/14	19:38:32.180	-6.81	105.457	62.7	82.9636	104.873
50	20120420_231832_BORA_3L86N2.sac	2012/04/20	23:24:58.370	2.158	93.36	28	68.0309	106.403
51	20120523_150831_BORA_3L86N2.sac	2012/05/23	15:13:49.760	41.335	142.082	46	78.0761	45.682
52	20120526_215938_BORA_3L86N2.sac	2012/05/26	21:59:38.000	26.91	140.055	487.4	86.733	57.4116
53	20120604_113029_BORA_3L86N2.sac	2012/06/04	11:30:29.000	-7.692	1.06371	50	54.5779	216.646
54	20120616_222700_BORA_3L86N2.sac	2012/06/16	22:30:21.490	15.593	119.563	28	79.5064	78.5023
55	20120617_202259_BORA_3L86N2.sac	2012/06/17	20:43:54.130	38.919	141.831	36	79.5855	47.6113
56	20120623_043944_BORA_3L86N2.sac	2012/06/23	04:45:29.770	3.009	97.896	95	70.8473	102.505
57	20120701_040427_BORA_3L86N2.sac	2012/07/01	04:22:45.810	25.592	94.696	58	54.8072	84.3846
58	20120729_021814_BORA_3L86N2.sac	2012/07/29	02:30:13.320	22.935	94.299	75.3	55.9339	87.3264
59	20120825_142259_BORA_3L86N2.sac	2012/08/25	14:27:38.480	42.419	142.913	54.5	77.7877	44.4399
60	20130202_142435_BORA_3L86N2.sac	2013/02/02	14:28:48.340	42.77	143.092	107	77.6431	44.086
61	20130202_183628_BORA_3L86N2.sac	2013/02/02	18:43:43.840	29.336	141.992	40.8	86.2948	54.4777
62	20130405_130957_BORA_3L86N2.sac	2013/04/05	13:09:57.000	42.736	131.003	563.3	70.8509	50.0608
63	20130417_121305_BORA_3L86N2.sac	2013/04/17	12:15:04.080	38.475	141.63	50.5	79.7745	48.0492
64	20130419_031404_BORA_3L86N2.sac	2013/04/19	03:17:15.000	46.221	150.788	110	79.0591	37.6138
65	20130424_090708_BORA_3L86N2.sac	2013/04/24	09:31:19.980	34.526	70.22	63.8	31.9324	86.8739
66	20130626_230738_BORA_3L86N2.sac	2013/06/26	23:11:42.870	-0.141	125.054	32.7	93.6282	87.166
67	20130804_033222_BORA_3L86N2.sac	2013/08/04	03:40:24.160	38.2133	141.862	56	80.0864	48.1154
68	20131001_034131_BORA_3L86N2.sac	2013/10/01	03:48:34.320	53.1995	152.786	573	74.7789	31.7904
69	20131012_022118_BORA_3L86N2.sac	2013/10/12	02:22:27.840	10.9048	-62.315	63	64.2063	262.541
70	20131013_173517_BORA_3L86N2.sac	2013/10/13	17:43:13.410	3.9633	95.8634	46	68.6971	103.171
71	20131025_171334_BORA_3L86N2.sac	2013/10/25	17:22:09.210	37.1557	144.661	35	82.4152	47.3174
72	20131103_110931_BORA_3L86N2.sac	2013/11/03	11:15:07.170	4.6565	123.347	532	89.2677	84.5949
73	20131125_060304_BORA_3L86N2.sac	2013/11/25	06:08:23.820	45.5613	151.005	34	79.6481	37.9534
74	20140125_052247_BORA_3L86N2.sac	2014/01/25	05:26:25.260	-7.9855	109.265	66	86.5752	103.258
75	20140302_201516_BORA_3L86N2.sac	2014/03/02	20:22:36.440	27.4312	127.367	119	77.8586	64.4952
76	20140313_171352_BORA_3L86N2.sac	2014/03/13	17:18:03.600	33.6842	131.825	79	76.9356	57.0528
77	20140501_144637_BORA_3L86N2.sac	2014/05/01	14:46:37.000	1.9623	97.9671	37	71.5874	103.28
78	20140504_202528_BORA_3L86N2.sac	2014/05/04	20:29:52.240	34.9118	139.419	153	80.8901	51.9198
79	20140518_010948_BORA_3L86N2.sac	2014/05/18	01:12:46.420	4.2485	92.7574	35	66.1918	105.169
80	20140528_212225_BORA_3L86N2.sac	2014/05/28	21:27:01.160	18.045	-68.3509	90	85.1486	289.336

EK 1 (devam)

	DEPREM NO	OLUŞ ZAMANI		BOYLAM	ENLEM	DERİNLİK	UZAKLIK	GERİ AZİMUT
81	20140607_060720_BORA_3L86N2.sac	2014/06/07	06:08:44.900	40.3731	51.5739	30.51	16.1634	81.4535
82	20140614_040211_BORA_3L86N2.sac	2014/06/14	04:04:17.340	36.4544	70.7174	200	31.6542	83.1784
83	20140614_173921_BORA_3L86N2.sac	2014/06/14	17:43:04.270	39.4384	140.988	92	78.7523	47.6799
84	20140629_080453_BORA_3L86N2.sac	2014/06/29	08:06:49.650	24.3877	142.628	48	90.148	57.605
85	20140630_201520_BORA_3L86N2.sac	2014/06/30	20:16:13.340	2.83404	138.844	511	102.188	75.8447
86	20140916_033957_BORA_3L86N2.sac	2014/09/16	03:40:06.320	36.0873	139.85	49.94	80.3563	50.8027
87	20141003_010656_BORA_3L86N2.sac	2014/10/03	01:09:01.350	40.1565	142.766	30	79.2615	46.1926
88	20141016_000437_BORA_3L86N2.sac	2014/10/16	00:04:54.490	31.7863	140.505	60	83.6791	53.5978
89	20141115_024114_BORA_3L86N2.sac	2014/11/15	02:44:21.780	1.8929	126.522	45	93.4598	84.6699
90	20141120_020016_BORA_3L86N2.sac	2014/11/20	02:03:21.110	37.3226	141.608	32	80.5503	48.9116
91	20141120_182155_BORA_3L86N2.sac	2014/11/20	18:23:34.520	23.5081	93.5148	49	55.0177	87.229
92	20141121_102007_BORA_3L86N2.sac	2014/11/21	10:23:01.390	2.2999	127.056	35	93.6094	84.0156
93	20141202_051756_BORA_3L86N2.sac	2014/12/02	05:22:45.950	6.1572	123.126	614	88.1451	83.5891
94	20141220_093614_BORA_3L86N2.sac	2014/12/20	09:41:35.630	37.4017	141.553	31.31	80.4643	48.8837
95	20141221_114424_BORA_3L86N2.sac	2014/12/21	11:46:52.380	2.0892	126.648	41	93.4316	84.4387
96	20150328_223839_BORA_3L86N2.sac	2015/03/28	22:41:09.150	0.4002	121.99	118	90.928	88.713
97	20150420_091504_BORA_3L86N2.sac	2015/04/20	09:17:11.620	-5.6841	102.478	27	80.009	106.024
98	20150420_120503_BORA_3L86N2.sac	2015/04/20	12:11:16.010	24.0471	122.453	29	76.4535	70.0202
99	20150426_071042_BORA_3L86N2.sac	2015/04/26	07:17:10.490	27.7711	86.0173	22.91	47.0322	87.1292
100	20150530_112920_BORA_3L86N2.sac	2015/05/30	11:34:04.830	27.8386	140.493	664	86.3786	56.4708
101	20150623_122452_BORA_3L86N2.sac	2015/06/23	12:29:48.950	27.7375	139.725	460	85.9539	57.0127
102	20150629_220645_BORA_3L86N2.sac	2015/06/29	22:13:27.380	36.6802	71.3004	191	32.0278	82.4911
103	20150707_050457_BORA_3L86N2.sac	2015/07/07	05:21:58.910	43.9097	147.975	49	79.3752	40.7038
104	20150726_071317_BORA_3L86N2.sac	2015/07/26	07:17:31.390	-9.2585	112.67	52	89.9543	102.027
105	20150916_075156_BORA_3L86N2.sac	2015/09/16	07:53:39.130	18.841	126.429	41.55	82.58	71.7842
106	20151108_094505_BORA_3L86N2.sac	2015/11/08	09:45:48.680	0.7863	98.8905	69	73.0529	103.555
107	20151122_181434_BORA_3L86N2.sac	2015/11/22	18:21:52.290	36.4344	71.4233	102	32.1997	82.8692
108	20151125_210047_BORA_3L86N2.sac	2015/11/25	21:20:53.860	1.4305	126.29	33.16	93.5774	85.1714
109	20151225_191533_BORA_3L86N2.sac	2015/12/25	19:20:24.000	36.4935	71.1263	206	31.954	82.9086
110	20160406_144647_BORA_3L86N2.sac	2016/04/06	14:57:33.250	-8.2036	107.386	29	85.3138	104.647
111	20160410_021943_BORA_3L86N2.sac	2016/04/10	02:26:02.140	-4.1489	102.211	41	78.7925	105.05
112	20160410_102832_BORA_3L86N2.sac	2016/04/10	10:34:35.160	36.4725	71.1311	212	31.9644	82.9437
113	20160420_122435_BORA_3L86N2.sac	2016/04/20	12:31:19.710	37.8013	141.622	33.11	80.2303	48.5514
114	20160502_042604_BORA_3L86N2.sac	2016/05/02	04:32:56.140	-5.0262	104.627	117	81.1712	104.085
115	20160503_000614_BORA_3L86N2.sac	2016/05/03	00:12:20.750	43.6954	147.506	61	79.293	41.1034
116	20160531_052739_BORA_3L86N2.sac	2016/05/31	05:34:34.090	25.5615	122.546	246.4	75.6005	68.736
117	20160601_230117_BORA_3L86N2.sac	2016/06/01	23:07:13.200	-2.0967	100.665	50	76.283	104.548
118	20160607_192200_BORA_3L86N2.sac	2016/06/07	19:27:58.050	1.2789	126.371	31	93.736	85.2352
119	20160723_010656_BORA_3L86N2.sac	2016/07/23	01:10:54.070	47.6981	146.921	408	76.1587	38.52
120	20160824_104328_BORA_3L86N2.sac	2016/08/24	10:44:02.750	20.9228	94.569	82	57.2632	89.1454

EK 1 (devam)

	DEPREM NO	OLUŞ ZAMANI		BOYLAM	ENLEM	DERİNLİK	UZAKLIK	GERİ AZİMUT
121	20160910_123008_BORA_3L86N2.sac	2016/09/10	12:34:40.250	-1.0355	31.6181	40	40.7334	178.215
122	20161019_003230_BORA_3L86N2.sac	2016/10/19	00:36:56.200	-4.8626	108.163	614	83.7165	101.623
123	20161107_213857_BORA_3L86N2.sac	2016/11/07	21:43:21.190	-8.11	104.84	33	83.3642	106.255
124	20161111_214122_BORA_3L86N2.sac	2016/11/11	21:54:32.120	38.4973	141.566	42.4	79.7225	48.0677
125	20170110_061709_BORA_3L86N2.sac	2017/01/10	06:25:05.060	4.4782	122.617	627.17	88.8214	85.1964
126	20170207_220421_BORA_3L86N2.sac	2017/02/07	22:09:41.500	25.1912	63.2644	29.07	31.0989	108.111
127	20170224_002936_BORA_3L86N2.sac	2017/02/24	00:40:23.420	-8.4404	30.0305	30	48.0771	180.562
128	20170403_173931_BORA_3L86N2.sac	2017/04/03	17:50:09.750	-22.6784	25.1558	29	62.4291	185.52
129	20170428_203037_BORA_3L86N2.sac	2017/04/28	20:35:41.860	5.5043	125.066	26	90.0427	82.8513
130	20170429_124044_BORA_3L86N2.sac	2017/04/29	12:44:01.070	30.815	131.415	31	78.4832	59.5411
131	20170624_024630_BORA_3L86N2.sac	2017/06/24	02:46:48.960	-19.45	34.4882	27	59.1405	175.564
132	20170712_195116_BORA_3L86N2.sac	2017/07/12	19:58:09.060	40.8551	131.664	545	72.381	51.3232
133	20170720_001229_BORA_3L86N2.sac	2017/07/20	00:23:03.850	37.417	141.586	31	80.4727	48.8544
134	20170730_211230_BORA_3L86N2.sac	2017/07/30	21:12:30.000	46.1244	151.077	86	79.2661	37.5292
135	20170813_031516_BORA_3L86N2.sac	2017/08/13	03:19:35.670	-3.7682	101.623	31	78.1031	105.162
136	20170818_030451_BORA_3L86N2.sac	2017/08/18	03:08:49.730	-1.112	-13.6605	35	57.3126	235.783
137	20170831_171719_BORA_3L86N2.sac	2017/08/31	17:18:01.660	-1.159	99.6881	43.14	74.9339	104.504
138	20170926_202902_BORA_3L86N2.sac	2017/09/26	20:33:41.540	40.335	142.342	37	78.9037	46.2876
139	20171006_150252_BORA_3L86N2.sac	2017/10/06	15:08:17.050	37.0959	141.077	44	80.3961	49.3731
140	20171215_165140_BORA_3L86N2.sac	2017/12/15	16:59:55.430	-7.7343	108.023	91.86	85.4823	103.878

EK 2. AUSIV istasyonunda kaydedilmiş telesismik deprem listesi

	DEPREM NO	OLUŞ ZAMANI		BOYLAM	ENLEM	DERİNLİK	UZAKLIK	GERİ AZİMUT
1	20100704_215928_AUSIV_6753N2.sac	2010/07/04	22:07:24.560	39.697	142.369	27	79.0427	47.2651
2	20100723_221539_AUSIV_6753N2.sac	2010/07/23	22:19:21.860	6.718	123.409	607.1	87.2237	83.6488
3	20100723_225956_AUSIV_6753N2.sac	2010/07/23	23:02:26.960	6.776	123.259	640.6	87.0718	83.6984
4	20100729_073933_AUSIV_6753N2.sac	2010/07/29	07:43:08.080	6.548	123.222	618	87.1865	83.8974
5	20100913_055001_AUSIV_6753N2.sac	2010/09/13	05:59:09.120	41.497	141.986	45	77.6175	46.1066
6	20100917_192004_AUSIV_6753N2.sac	2010/09/17	19:26:43.620	36.443	70.774	220.1	30.9218	82.9778
7	20110423_101223_AUSIV_6753N2.sac	2011/04/23	10:24:21.730	39.097	142.87	31	79.7343	47.4455
8	20120414_193759_AUSIV_6753N2.sac	2012/04/14	19:38:26.540	-6.81	105.457	62.7	82.0392	105.537
9	20120420_231832_AUSIV_6753N2.sac	2012/04/20	23:24:51.830	2.158	93.36	28	67.1015	107.019
10	20120523_150831_AUSIV_6753N2.sac	2012/05/23	15:13:47.120	41.335	142.082	46	77.7796	46.1801
11	20120526_215938_AUSIV_6753N2.sac	2012/05/26	21:59:38.000	26.91	140.055	487.4	86.2588	58.0519
12	20120604_113029_AUSIV_6753N2.sac	2012/06/04	11:30:29.000	-7.692	1.06371	50	54.7365	217.998
13	20120616_222700_AUSIV_6753N2.sac	2012/06/16	22:30:16.810	15.593	119.563	28	78.7695	79.0787
14	20120617_202259_AUSIV_6753N2.sac	2012/06/17	20:43:51.340	38.919	141.831	36	79.2587	48.1358
15	20120623_043944_AUSIV_6753N2.sac	2012/06/23	04:45:23.740	3.009	97.896	95	69.9323	103.108
16	20130202_142435_AUSIV_6753N2.sac	2013/02/02	14:28:48.370	42.77	143.092	107	77.3718	44.5755
17	20130405_130957_AUSIV_6753N2.sac	2013/04/05	13:09:57.000	42.736	131.003	563.3	70.4874	50.4446
18	20130419_031404_AUSIV_6753N2.sac	2013/04/19	03:17:14.090	46.221	150.788	110	78.8916	38.1227
19	20130906_114454_AUSIV_6753N2.sac	2013/09/06	11:45:02.330	20.1721	122.319	175.23	78.0535	73.7633
20	20131001_034131_AUSIV_6753N2.sac	2013/10/01	03:48:33.620	53.1995	152.786	573	74.7074	32.2233
21	20131012_022118_AUSIV_6753N2.sac	2013/10/12	02:22:32.540	10.9048	-62.315	63	86.1126	280.822
22	20131025_171334_AUSIV_6753N2.sac	2013/10/25	17:22:07.710	37.1557	144.661	35	82.0926	47.8868
23	20131125_060304_AUSIV_6753N2.sac	2013/11/25	06:08:22.410	45.5613	151.005	34	79.475	38.4723
24	20140125_052247_AUSIV_6753N2.sac	2014/01/25	05:26:21.070	-7.9855	109.265	66	85.6569	103.933
25	20140302_201516_AUSIV_6753N2.sac	2014/03/02	20:22:33.710	27.4312	127.367	119	77.2878	65.0192
26	20140313_171352_AUSIV_6753N2.sac	2014/03/13	17:18:01.140	33.6842	131.825	79	76.4676	57.5487
27	20140501_144637_AUSIV_6753N2.sac	2014/05/01	14:46:37.000	1.9623	97.9671	37	70.6692	103.891
28	20140521_162546_AUSIV_6753N2.sac	2014/05/21	16:30:36.060	18.2012	88.0376	47.23	52.9331	96.5892
29	20140607_060720_AUSIV_6753N2.sac	2014/06/07	06:08:35.750	40.3731	51.5739	30.51	15.4061	80.1338
30	20140614_040211_AUSIV_6753N2.sac	2014/06/14	04:04:09.900	36.4544	70.7174	200	30.8748	82.9835
31	20140614_173921_AUSIV_6753N2.sac	2014/06/14	17:43:02.430	39.4384	140.988	92	78.4245	48.191
32	20140916_033957_AUSIV_6753N2.sac	2014/09/16	03:40:04.360	36.0873	139.85	49.94	79.9803	51.3426
33	20141016_000437_AUSIV_6753N2.sac	2014/10/16	00:04:52.380	31.7863	140.505	60	83.2608	54.191
34	20141115_024114_AUSIV_6753N2.sac	2014/11/15	02:44:18.560	1.8929	126.522	45	92.6627	85.3876
35	20141120_182155_AUSIV_6753N2.sac	2014/11/20	18:23:28.690	23.5081	93.5148	49	54.2001	87.5804
36	20141121_102007_AUSIV_6753N2.sac	2014/11/21	10:22:58.210	2.2999	127.056	35	92.8181	84.7353
37	20141202_051756_AUSIV_6753N2.sac	2014/12/02	05:22:42.880	6.1572	123.126	614	87.358	84.2589
38	20141220_093614_AUSIV_6753N2.sac	2014/12/20	09:41:33.800	37.4017	141.553	31.31	80.1177	49.4234
39	20141221_114424_AUSIV_6753N2.sac	2014/12/21	11:46:50.140	2.0892	126.648	41	92.6365	85.1564
40	20150420_120503_AUSIV_6753N2.sac	2015/04/20	12:11:12.870	24.0471	122.453	29	75.8126	70.5386

EK 2. (devam)

	DEPREM NO	OLUŞ ZAMANI		BOYLAM	ENLEM	DERİNLİK	UZAKLIK	GERİ AZİMUT
41	20150426_071042_AUSIV_6753N2.sac	2015/04/26	07:17:04.400	27.7711	86.0173	22.91	46.2158	87.3666
42	20150530_112920_AUSIV_6753N2.sac	2015/05/30	11:34:02.610	27.8386	140.493	664	85.918	57.1056
43	20150623_122452_AUSIV_6753N2.sac	2015/06/23	12:29:46.330	27.7375	139.725	460	85.4855	57.6416
44	20151108_094505_AUSIV_6753N2.sac	2015/11/08	09:45:43.520	0.7863	98.8905	69	72.1336	104.175
45	20151122_181434_AUSIV_6753N2.sac	2015/11/22	18:21:45.230	36.4344	71.4233	102	31.4232	82.6865
46	20151125_210047_AUSIV_6753N2.sac	2015/11/25	21:20:43.390	1.4305	126.29	33.16	92.7758	85.8898
47	20151225_191533_AUSIV_6753N2.sac	2015/12/25	19:20:17.550	36.4935	71.1263	206	31.1772	82.7181
48	20160114_033125_AUSIV_6753N2.sac	2016/01/14	03:36:54.570	41.9723	142.781	46	77.7392	45.3374
49	20160406_144647_AUSIV_6753N2.sac	2016/04/06	14:57:28.790	-8.2036	107.386	29	84.3902	105.319
50	20160410_021943_AUSIV_6753N2.sac	2016/04/10	02:25:57.040	-4.1489	102.211	41	77.8675	105.698
51	20160410_102832_AUSIV_6753N2.sac	2016/04/10	10:34:28.460	36.4725	71.1311	212	31.1872	82.7545
52	20160420_122435_AUSIV_6753N2.sac	2016/04/20	12:31:18.740	37.8013	141.622	33.11	79.8888	49.0871
53	20160502_042604_AUSIV_6753N2.sac	2016/05/02	04:32:51.530	-5.0262	104.627	117	80.2497	104.74
54	20160503_000614_AUSIV_6753N2.sac	2016/05/03	00:12:19.300	43.6954	147.506	61	79.069	41.6181
55	20160531_052739_AUSIV_6753N2.sac	2016/05/31	05:34:30.910	25.5615	122.546	246.4	74.9755	69.2397
56	20160601_230117_AUSIV_6753N2.sac	2016/06/01	23:07:08.260	-2.0967	100.665	50	75.3598	105.186
57	20160607_192200_AUSIV_6753N2.sac	2016/06/07	19:27:54.270	1.2789	126.371	31	92.9338	85.955
58	20160804_162633_AUSIV_6753N2.sac	2016/08/04	16:36:01.420	24.9447	142.014	510	88.8839	58.2777
59	20160910_123008_AUSIV_6753N2.sac	2016/09/10	12:34:36.560	-1.0355	31.6181	40	40.2797	179.878
60	20161019_003230_AUSIV_6753N2.sac	2016/10/19	00:36:52.060	-4.8626	108.163	614	82.8052	102.283
61	20170207_220421_AUSIV_6753N2.sac	2017/02/07	22:09:33.670	25.1912	63.2644	29.07	30.1648	108.542
62	20170428_203037_AUSIV_6753N2.sac	2017/04/28	20:35:38.460	5.5043	125.066	26	89.2623	83.5385
63	20170429_124044_AUSIV_6753N2.sac	2017/04/29	12:43:57.690	30.815	131.415	31	77.9797	60.0645
64	20170624_024630_AUSIV_6753N2.sac	2017/06/24	02:46:45.050	-19.45	34.4882	27	58.6455	176.741
65	20170712_195116_AUSIV_6753N2.sac	2017/07/12	19:58:05.970	40.8551	131.664	545	71.9982	51.7355
66	20170720_001229_AUSIV_6753N2.sac	2017/07/20	00:23:01.770	37.417	141.586	31	80.1265	49.3942
67	20170730_211230_AUSIV_6753N2.sac	2017/07/30	21:12:30.000	46.1244	151.077	86	79.1	38.0416
68	20170813_031516_AUSIV_6753N2.sac	2017/08/13	03:19:30.590	-3.7682	101.623	31	77.1777	105.809
69	20170831_171719_AUSIV_6753N2.sac	2017/08/31	17:17:55.700	-1.159	99.6881	43.14	74.0109	105.136
70	20170926_202902_AUSIV_6753N2.sac	2017/09/26	20:33:39.850	40.335	142.342	37	78.5975	46.7998
71	20171006_150252_AUSIV_6753N2.sac	2017/10/06	15:08:15.140	37.0959	141.077	44	80.0419	49.9122
72	20171215_165140_AUSIV_6753N2.sac	2017/12/15	16:59:51.300	-7.7343	108.023	91.86	84.5616	104.55

EK 3. AUMIH istasyonunda kaydedilmiş telesismik deprem listesi

	DEPREM NO	OLUŞ ZAMANI		BOYLAM	ENLEM	DERİNLİK	UZAKLIK	GERİ AZİMUT
1	20100206_044943_AUMIH_6763N2.sac	2010/02/06	04:56:29.880	46.836	152.731	30	79.0439	36.7053
2	20100704_215928_AUMIH_6763N2.sac	2010/07/04	22:07:23.180	39.697	142.369	27	78.7929	47.2861
3	20100723_221539_AUMIH_6763N2.sac	2010/07/23	22:19:22.060	6.718	123.409	607.1	87.2351	83.6208
4	20100723_225956_AUMIH_6763N2.sac	2010/07/23	23:02:27.460	6.776	123.259	640.6	87.0836	83.6715
5	20100729_073933_AUMIH_6763N2.sac	2010/07/29	07:43:08.520	6.548	123.222	618	87.1998	83.8696
6	20100913_055001_AUMIH_6763N2.sac	2010/09/13	05:59:07.800	41.497	141.986	45	77.3605	46.1359
7	20100917_192004_AUMIH_6763N2.sac	2010/09/17	19:26:41.680	36.443	70.774	220.1	30.9307	83.6579
8	20101004_133634_AUMIH_6763N2.sac	2010/10/04	13:40:01.660	24.27	125.154	32	77.5386	68.864
9	20101119_215427_AUMIH_6763N2.sac	2010/11/19	22:05:55.980	1.181	100.119	213.3	72.9562	103.094
10	20110117_192558_AUMIH_6763N2.sac	2011/01/17	19:32:27.240	-5.03	102.647	36	78.9513	106.101
11	20110118_202323_AUMIH_6763N2.sac	2011/01/18	20:28:45.700	28.777	63.951	68	28.8762	102.468
12	20110124_024448_AUMIH_6763N2.sac	2011/01/24	02:51:16.660	38.413	72.791	110	31.8863	79.1436
13	20110309_024803_AUMIH_6763N2.sac	2011/03/09	02:56:55.340	38.435	142.842	32	79.9226	47.9667
14	20110310_171844_AUMIH_6763N2.sac	2011/03/10	17:20:14.540	-6.873	116.72	510.6	90.73	98.2744
15	20110311_055323_AUMIH_6763N2.sac	2011/03/11	05:58:01.960	38.297	142.373	29	79.7481	48.3251
16	20110311_151959_AUMIH_6763N2.sac	2011/03/11	15:24:59.680	35.994	141.808	21	80.988	50.3412
17	20110312_125840_AUMIH_6763N2.sac	2011/03/12	13:05:32.280	37.734	143.506	34.1	80.7845	48.1157
18	20110312_130407_AUMIH_6763N2.sac	2011/03/12	13:05:32.280	37.249	141.159	38	79.7537	49.7694
19	20110315_133233_AUMIH_6763N2.sac	2011/03/15	13:39:35.920	37.576	142.237	28	80.1612	48.9336
20	20110322_095247_AUMIH_6763N2.sac	2011/03/22	09:56:05.040	37.325	141.791	31	80.0724	49.3653
21	20110324_082610_AUMIH_6763N2.sac	2011/03/24	08:32:30.280	39.079	142.084	27	79.0506	47.9003
22	20110325_114604_AUMIH_6763N2.sac	2011/03/25	11:47:55.360	38.772	141.88	39	79.142	48.2395
23	20110401_132849_AUMIH_6763N2.sac	2011/04/01	13:30:04.680	39.323	141.95	41	78.8087	47.79
24	20110407_143616_AUMIH_6763N2.sac	2011/04/07	14:44:15.140	38.276	141.588	42	79.3096	48.7681
25	20110514_210304_AUMIH_6763N2.sac	2011/05/14	21:12:50.310	36.409	70.748	207.3	30.9216	83.7335
26	20120414_193759_AUMIH_6763N2.sac	2012/04/14	19:38:28.270	-6.81	105.457	62.7	82.2128	105.543
27	20120420_231832_AUMIH_6763N2.sac	2012/04/20	23:24:53.550	2.158	93.36	28	67.2858	107.136
28	20120523_150831_AUMIH_6763N2.sac	2012/05/23	15:13:46.820	41.335	142.082	46	77.523	46.2084
29	20120526_215938_AUMIH_6763N2.sac	2012/05/26	21:59:38.000	26.91	140.055	487.4	86.0803	58.0294
30	20120604_113029_AUMIH_6763N2.sac	2012/06/04	11:30:29.000	-7.692	1.06371	50	55.0417	217.729
31	20120616_222700_AUMIH_6763N2.sac	2012/06/16	22:30:17.510	15.593	119.563	28	78.7463	79.1163
32	20120617_202259_AUMIH_6763N2.sac	2012/06/17	20:43:50.830	38.919	141.831	36	79.0143	48.1561
33	20120623_043944_AUMIH_6763N2.sac	2012/06/23	04:45:25.260	3.009	97.896	95	70.089	103.208
34	20120831_123923_AUMIH_6763N2.sac	2012/08/31	12:59:46.920	10.811	126.638	28	87.0887	78.4471
35	20130202_142435_AUMIH_6763N2.sac	2013/02/02	14:28:46.520	42.77	143.092	107	77.1054	44.6047
36	20130405_130957_AUMIH_6763N2.sac	2013/04/05	13:09:57.000	42.736	131.003	563.3	70.2581	50.5281
37	20130419_031404_AUMIH_6763N2.sac	2013/04/19	03:17:12.820	46.221	150.788	110	78.5879	38.1361
38	20130906_114454_AUMIH_6763N2.sac	2013/09/06	11:45:02.620	20.1721	122.319	175.23	77.9899	73.8058
39	20131001_034131_AUMIH_6763N2.sac	2013/10/01	03:48:32.540	53.1995	152.786	573	74.373	32.252
40	20131012_022118_AUMIH_6763N2.sac	2013/10/12	02:22:31.670	10.9048	-62.315	63	85.9729	280.744

EK 3. (devam)

	DEPREM NO	OLUŞ ZAMANI		BOYLAM	ENLEM	DERİNLİK	UZAKLIK	GERİ AZİMUT
41	20131025_171334_AUMIH_6763N2.sac	2013/10/25	17:22:06.640	37.1557	144.661	35	81.8466	47.8886
42	20131125_060304_AUMIH_6763N2.sac	2013/11/25	06:08:21.500	45.5613	151.005	34	79.1732	38.4827
43	20140313_171352_AUMIH_6763N2.sac	2014/03/13	17:17:55.140	33.6842	131.825	79	76.2859	57.5959
44	20140614_040211_AUMIH_6763N2.sac	2014/06/14	04:04:10.850	36.4544	70.7174	200	30.8838	83.665
45	20140614_173921_AUMIH_6763N2.sac	2014/06/14	17:43:01.210	39.4384	140.988	92	78.1805	48.2169
46	20140630_201520_AUMIH_6763N2.sac	2014/06/30	20:16:19.990	2.83404	138.844	511	101.436	76.529
47	20140810_034652_AUMIH_6763N2.sac	2014/08/10	03:54:40.010	41.1585	142.131	41	77.6693	46.316
48	20141115_024114_AUMIH_6763N2.sac	2014/11/15	02:44:18.440	1.8929	126.522	45	92.6872	85.318
49	20141120_182155_AUMIH_6763N2.sac	2014/11/20	18:23:29.030	23.5081	93.5148	49	54.2425	87.8447
50	20141121_102007_AUMIH_6763N2.sac	2014/11/21	10:22:57.280	2.2999	127.056	35	92.8376	84.6645
51	20141202_051756_AUMIH_6763N2.sac	2014/12/02	05:22:42.870	6.1572	123.126	614	87.374	84.2298
52	20141220_093614_AUMIH_6763N2.sac	2014/12/20	09:41:26.690	37.4017	141.553	31.31	79.8815	49.439
53	20141221_114424_AUMIH_6763N2.sac	2014/12/21	11:46:49.860	2.0892	126.648	41	92.6592	85.087
54	20150420_091504_AUMIH_6763N2.sac	2015/04/20	09:17:07.850	-5.6841	102.478	27	79.2623	106.707
55	20150420_120503_AUMIH_6763N2.sac	2015/04/20	12:11:11.750	24.0471	122.453	29	75.7249	70.598
56	20150623_122452_AUMIH_6763N2.sac	2015/06/23	12:29:46.290	27.7375	139.725	460	85.3042	57.6244
57	20150629_220645_AUMIH_6763N2.sac	2015/06/29	22:13:20.860	36.6802	71.3004	191	31.2587	82.9649
58	20160406_144647_AUMIH_6763N2.sac	2016/04/06	14:57:29.420	-8.2036	107.386	29	84.5622	105.309
59	20160410_021943_AUMIH_6763N2.sac	2016/04/10	02:25:58.060	-4.1489	102.211	41	78.0423	105.735
60	20160410_102832_AUMIH_6763N2.sac	2016/04/10	10:34:28.720	36.4725	71.1311	212	31.1945	83.4271
61	20160502_042604_AUMIH_6763N2.sac	2016/05/02	04:32:52.130	-5.0262	104.627	117	80.4177	104.76
62	20160503_000614_AUMIH_6763N2.sac	2016/05/03	00:12:18.100	43.6954	147.506	61	78.785	41.6339
63	20160531_052739_AUMIH_6763N2.sac	2016/05/31	05:34:30.100	25.5615	122.546	246.4	74.8782	69.3052
64	20160601_230117_AUMIH_6763N2.sac	2016/06/01	23:07:09.020	-2.0967	100.665	50	75.5311	105.241
65	20160607_192200_AUMIH_6763N2.sac	2016/06/07	19:27:53.700	1.2789	126.371	31	92.9626	85.8833
66	20160910_123008_AUMIH_6763N2.sac	2016/09/10	12:34:39.630	-1.0355	31.6181	40	40.7129	179.761
67	20161019_003230_AUMIH_6763N2.sac	2016/10/19	00:36:52.410	-4.8626	108.163	614	82.9557	102.285
68	20170403_173931_AUMIH_6763N2.sac	2017/04/03	17:50:10.050	-22.6784	25.1558	29	62.504	186.567
69	20170428_203037_AUMIH_6763N2.sac	2017/04/28	20:35:38.030	5.5043	125.066	26	89.2728	83.4949
70	20170429_124044_AUMIH_6763N2.sac	2017/04/29	12:43:58.200	30.815	131.415	31	77.8156	60.1021
71	20170624_024630_AUMIH_6763N2.sac	2017/06/24	02:46:48.110	-19.45	34.4882	27	59.0812	176.671
72	20170712_195116_AUMIH_6763N2.sac	2017/07/12	19:58:04.550	40.8551	131.664	545	71.7772	51.8096
73	20170720_001229_AUMIH_6763N2.sac	2017/07/20	00:23:00.500	37.417	141.586	31	79.8901	49.4098
74	20170730_211230_AUMIH_6763N2.sac	2017/07/30	21:12:30.000	46.1244	151.077	86	78.8172	38.0303
75	20170811_053640_AUMIH_6763N2.sac	2017/08/11	05:39:47.960	14.0065	120.739	172	80.6188	79.6495
76	20170813_031516_AUMIH_6763N2.sac	2017/08/13	03:19:31.560	-3.7682	101.623	31	77.3533	105.85
77	20170818_030451_AUMIH_6763N2.sac	2017/08/18	03:08:54.720	-1.112	-13.6605	35	57.9542	236.704
78	20170831_171719_AUMIH_6763N2.sac	2017/08/31	17:17:57.650	-1.159	99.6881	43.14	74.1819	105.201
79	20170926_202902_AUMIH_6763N2.sac	2017/09/26	20:33:38.380	40.335	142.342	37	78.3448	46.8234
80	20171215_165140_AUMIH_6763N2.sac	2017/12/15	16:59:51.960	-7.7343	108.023	91.86	84.7281	104.538

EK 4. AUKUT istasyonunda kaydedilmiş telesismik deprem listesi

	DEPREM NO	OLUŞ ZAMANI		BOYLAM	LATİTUDE	DEPTH	DISTANCE (deg)	BAZ
1	20100704_215928_AUKUT_6760N2.sac	2010/07/04	22:07:29.820	39.697	142.369	27	79.9308	46.4482
2	20100723_221539_AUKUT_6760N2.sac	2010/07/23	22:19:30.980	6.718	123.409	607.1	88.3966	82.6923
3	20100723_225956_AUKUT_6760N2.sac	2010/07/23	23:02:33.000	6.776	123.259	640.6	88.2448	82.7421
4	20100729_073933_AUKUT_6760N2.sac	2010/07/29	07:43:15.800	6.548	123.222	618	88.3598	82.9408
5	20100913_055001_AUKUT_6760N2.sac	2010/09/13	05:59:14.700	41.497	141.986	45	78.49	45.3136
6	20100917_192004_AUKUT_6760N2.sac	2010/09/17	19:26:55.600	36.443	70.774	220.1	32.0936	82.1942
7	20110309_024803_AUKUT_6760N2.sac	2011/03/09	02:57:02.590	38.435	142.842	32	81.0653	47.1181
8	20110310_171844_AUKUT_6760N2.sac	2011/03/10	17:20:21.080	-6.873	116.72	510.6	91.7674	97.3725
9	20110311_055323_AUKUT_6760N2.sac	2011/03/11	05:58:08.720	38.297	142.373	29	80.8933	47.4765
10	20110311_151959_AUKUT_6760N2.sac	2011/03/11	15:25:06.260	35.994	141.808	21	82.1463	49.4779
11	20110311_190744_AUKUT_6760N2.sac	2011/03/11	19:10:57.040	37.014	138.376	9.3	79.4199	50.6099
12	20110312_012944_AUKUT_6760N2.sac	2011/03/12	01:38:25.270	38.751	142.831	22.3	80.8412	46.8931
13	20110312_125840_AUKUT_6760N2.sac	2011/03/12	13:05:39.480	37.734	143.506	34.1	81.9282	47.2605
14	20110312_130407_AUKUT_6760N2.sac	2011/03/12	13:05:38.720	37.249	141.159	38	80.9083	48.9158
15	20110312_144534_AUKUT_6760N2.sac	2011/03/12	14:54:49.170	39.465	142.405	35	80.11	46.6
16	20110315_133233_AUKUT_6760N2.sac	2011/03/15	13:39:41.530	40.419	142.959	35.3	79.7642	45.5998
17	20110322_095247_AUKUT_6760N2.sac	2011/03/22	09:56:11.890	37.325	141.791	31	81.2245	48.5111
18	20110324_082610_AUKUT_6760N2.sac	2011/03/24	08:32:38.490	39.079	142.084	27	80.1928	47.0582
19	20110325_114604_AUKUT_6760N2.sac	2011/03/25	11:48:02.190	38.772	141.88	39	80.2866	47.3955
20	20110331_071953_AUKUT_6760N2.sac	2011/03/31	07:27:06.740	38.922	141.821	42	80.1506	47.3165
21	20110401_132849_AUKUT_6760N2.sac	2011/04/01	13:29:50.160	39.323	141.95	41	79.9502	46.9501
22	20110407_143616_AUKUT_6760N2.sac	2011/04/07	14:44:21.910	38.276	141.588	42	80.4577	47.921
23	20110423_101223_AUKUT_6760N2.sac	2011/04/23	10:24:27.620	39.097	142.87	31	80.6247	46.6185
24	20120414_193759_AUKUT_6760N2.sac	2012/04/14	19:38:33.980	-6.81	105.457	62.7	83.1636	104.531
25	20120420_231832_AUKUT_6760N2.sac	2012/04/20	23:25:00.290	2.158	93.36	28	68.2169	105.904
26	20120523_150831_AUKUT_6760N2.sac	2012/05/23	15:13:53.620	41.335	142.082	46	78.653	45.3845
27	20120526_215938_AUKUT_6760N2.sac	2012/05/26	21:59:38.000	26.91	140.055	487.4	87.2751	57.1252
28	20120604_113029_AUKUT_6760N2.sac	2012/06/04	11:30:29.000	-7.692	1.06371	50	53.9907	216.385
29	20120616_222700_AUKUT_6760N2.sac	2012/06/16	22:30:24.450	15.593	119.563	28	79.931	78.1541
30	20120617_202259_AUKUT_6760N2.sac	2012/06/17	20:43:58.000	38.919	141.831	36	80.1583	47.3134
31	20120623_043944_AUKUT_6760N2.sac	2012/06/23	04:45:31.680	3.009	97.896	95	71.0706	102.042

EK 5. AUKIR istasyonunda kaydedilmiş telesismik deprem listesi

	DEPREM NO	OLUŞ ZAMANI		BOYLAM	ENLEM	DERİNLİK	UZAKLIK	GERİ AZİMUT
1	20100704_215928_AUKIR_6762N2.sac	2010/07/04	22:07:27.900	39.697	142.369	27	79.7182	46.707
2	20100723_221539_AUKIR_6762N2.sac	2010/07/23	22:19:26.860	6.718	123.409	607.1	88.0181	83.009
3	20100723_225956_AUKIR_6762N2.sac	2010/07/23	23:02:30.920	6.776	123.259	640.6	87.8662	83.0584
4	20100913_055001_AUKIR_6762N2.sac	2010/09/13	05:59:14.600	41.497	141.986	45	78.2843	45.5624
5	20100917_192004_AUKIR_6762N2.sac	2010/09/17	19:26:50.900	36.443	70.774	220.1	31.7169	82.2582
6	20110309_024803_AUKIR_6762N2.sac	2011/03/09	02:57:01.240	38.435	142.842	32	80.8486	47.3844
7	20110310_171844_AUKIR_6762N2.sac	2011/03/10	17:20:17.580	-6.873	116.72	510.6	91.3617	97.6956
8	20110311_055323_AUKIR_6762N2.sac	2011/03/11	05:58:06.300	38.297	142.373	29	80.6743	47.742
9	20110311_151959_AUKIR_6762N2.sac	2011/03/11	15:25:04.620	35.994	141.808	21	81.9154	49.7521
10	20110311_190744_AUKIR_6762N2.sac	2011/03/11	19:10:55.190	37.014	138.376	9.3	79.1824	50.8685
11	20110312_012944_AUKIR_6762N2.sac	2011/03/12	01:38:26.850	38.751	142.831	22.3	80.6258	47.1579
12	20110312_125840_AUKIR_6762N2.sac	2011/03/12	13:05:37.260	37.734	143.506	34.1	81.7106	47.5322
13	20110312_130407_AUKIR_6762N2.sac	2011/03/12	13:05:37.320	37.249	141.159	38	80.6808	49.1822
14	20110312_144534_AUKIR_6762N2.sac	2011/03/12	14:54:44.890	39.465	142.405	35	79.8964	46.86
15	20110322_095247_AUKIR_6762N2.sac	2011/03/22	09:56:09.040	37.325	141.791	31	80.9994	48.7791
16	20110324_082610_AUKIR_6762N2.sac	2011/03/24	08:32:36.420	39.079	142.084	27	79.9765	47.319
17	20110325_114604_AUKIR_6762N2.sac	2011/03/25	11:48:00.330	38.772	141.88	39	80.0682	47.6571
18	20110401_132849_AUKIR_6762N2.sac	2011/04/01	13:29:52.250	39.323	141.95	41	79.7345	47.2093
19	20110407_143616_AUKIR_6762N2.sac	2011/04/07	14:44:20.410	38.276	141.588	42	80.2362	48.184
20	20110423_101223_AUKIR_6762N2.sac	2011/04/23	10:24:25.660	39.097	142.87	31	80.411	46.8818
21	20110514_210304_AUKIR_6762N2.sac	2011/05/14	21:12:56.740	36.409	70.748	207.3	31.7071	82.3318
22	20130202_142435_AUKIR_6762N2.sac	2013/02/02	14:28:52.030	42.77	143.092	107	78.0267	44.0371
23	20130405_130957_AUKIR_6762N2.sac	2013/04/05	13:09:57.000	42.736	131.003	563.3	71.1854	49.9408
24	20130419_031404_AUKIR_6762N2.sac	2013/04/19	03:17:17.750	46.221	150.788	110	79.4914	37.5855
25	20130421_033135_AUKIR_6762N2.sac	2013/04/21	03:33:31.320	29.933	138.887	4.219	84.2058	55.9055
26	20131001_034131_AUKIR_6762N2.sac	2013/10/01	03:48:36.960	53.1995	152.786	573	75.2504	31.7424
27	20131012_022118_AUKIR_6762N2.sac	2013/10/12	02:22:28.880	10.9048	-62.315	63	64.1369	262.83
28	20131025_171334_AUKIR_6762N2.sac	2013/10/25	17:22:11.390	37.1557	144.661	35	82.7725	47.3046
29	20131125_060304_AUKIR_6762N2.sac	2013/11/25	06:08:26.160	45.5613	151.005	34	80.0779	37.9289
30	20140125_052247_AUKIR_6762N2.sac	2014/01/25	05:26:24.500	-7.9855	109.265	66	86.3814	103.273
31	20140302_201516_AUKIR_6762N2.sac	2014/03/02	20:22:37.770	27.4312	127.367	119	78.0599	64.4249
32	20140313_171352_AUKIR_6762N2.sac	2014/03/13	17:18:05.330	33.6842	131.825	79	77.2076	56.9805
33	20140518_010948_AUKIR_6762N2.sac	2014/05/18	01:12:45.390	4.2485	92.7574	35	65.9804	104.971
34	20140607_060720_AUKIR_6762N2.sac	2014/06/07	06:08:45.100	40.3731	51.5739	30.51	16.2027	79.4582
35	20140614_173921_AUKIR_6762N2.sac	2014/06/14	17:43:06.460	39.4384	140.988	92	79.1067	47.6354
36	20140629_080453_AUKIR_6762N2.sac	2014/06/29	08:06:45.190	24.3877	142.628	48	90.4143	57.6566
37	20140630_201520_AUKIR_6762N2.sac	2014/06/30	20:16:26.910	2.83404	138.844	511	102.274	76.0212
38	20140720_183722_AUKIR_6762N2.sac	2014/07/20	18:44:19.160	44.6419	148.784	61	79.6654	39.7315
39	20141016_000437_AUKIR_6762N2.sac	2014/10/16	00:04:56.010	31.7863	140.505	60	83.9821	53.5915
40	20141115_024114_AUKIR_6762N2.sac	2014/11/15	02:44:22.310	1.8929	126.522	45	93.455	84.7548

EK 5. (devam)

	DEPREM NO	OLUŞ ZAMANI		BOYLAM	ENLEM	DERİNLİK	UZAKLIK	GERİ AZİMUT
41	20141121_102007_AUKIR_6762N2.sac	2014/11/21	10:23:02.030	2.2999	127.056	35	93.6113	84.1021
42	20141202_051756_AUKIR_6762N2.sac	2014/12/02	05:22:46.560	61.572	123.126	614	57.5235	34.5174
43	20141220_093614_AUKIR_6762N2.sac	2014/12/20	09:41:37.440	37.4017	141.553	31.31	80.8085	48.8527
44	20141221_114424_AUKIR_6762N2.sac	2014/12/21	11:46:53.810	20.892	126.648	41	81.5902	70.0228
45	20150420_091504_AUKIR_6762N2.sac	2015/04/20	09:17:10.140	-5.6841	102.478	27	79.7886	105.974
46	20150420_120503_AUKIR_6762N2.sac	2015/04/20	12:11:17.340	240.471	122.453	29	57.6595	35.873
47	20150426_071042_AUKIR_6762N2.sac	2015/04/26	07:17:10.460	27.7711	86.0173	22.91	47.0048	86.6248
48	20150530_112920_AUKIR_6762N2.sac	2015/05/30	11:34:06.190	27.8386	140.493	664	86.6556	56.4878
49	20150623_122452_AUKIR_6762N2.sac	2015/06/23	12:29:50.030	27.7375	139.725	460	86.2259	57.0256
50	20150629_220645_AUKIR_6762N2.sac	2015/06/29	22:13:27.480	366.802	71.3004	191	48.8634	120.567
51	20150707_050457_AUKIR_6762N2.sac	2015/07/07	05:22:01.130	43.9097	147.975	49	79.7848	40.6736
52	20150726_071317_AUKIR_6762N2.sac	2015/07/26	07:17:31.010	-92.585	112.67	52	50.5922	3.33724
53	20150916_075156_AUKIR_6762N2.sac	2015/09/16	07:53:39.490	1.8841	126.429	41.55	93.3887	84.8205
54	20151108_094505_AUKIR_6762N2.sac	2015/11/08	09:45:47.920	0.7863	98.8905	69	72.8569	103.432
55	20151125_210047_AUKIR_6762N2.sac	2015/11/25	21:20:52.480	1.4305	126.29	33.16	93.5673	85.2575
56	20151225_191533_AUKIR_6762N2.sac	2015/12/25	19:20:24.540	36.4935	71.1263	206	31.9725	82.0052
57	20160114_033125_AUKIR_6762N2.sac	2016/01/14	03:36:58.250	41.9723	142.781	46	78.4001	44.7941
58	20160406_144647_AUKIR_6762N2.sac	2016/04/06	14:57:32.670	-8.2036	107.386	29	85.1065	104.65
59	20160410_021943_AUKIR_6762N2.sac	2016/04/10	02:26:01.190	-4.1489	102.211	41	78.5816	104.987
60	20160410_102832_AUKIR_6762N2.sac	2016/04/10	10:34:35.220	364.725	711.311	212	49.3966	236.1
61	20160502_042604_AUKIR_6762N2.sac	2016/05/02	04:32:55.600	-5.0262	104.627	117	80.9695	104.046
62	20160503_000614_AUKIR_6762N2.sac	2016/05/03	00:12:23.170	43.6954	147.506	61	79.6996	41.072
63	20160601_230117_AUKIR_6762N2.sac	2016/06/01	23:07:12.330	-2.0967	100.665	50	76.0771	104.46
64	20160607_192200_AUKIR_6762N2.sac	2016/06/07	19:27:58.370	1.2789	126.371	31	93.7252	85.323
65	20170403_173931_AUKIR_6762N2.sac	2017/04/03	17:50:05.740	-22.6784	25.1558	29	61.8461	185.631
66	20170428_203037_AUKIR_6762N2.sac	2017/04/28	20:35:42.810	5.5043	125.066	26	90.0568	82.9009
67	20170712_195116_AUKIR_6762N2.sac	2017/07/12	19:58:09.940	40.8551	131.664	545	72.7046	51.2154
68	20170720_001229_AUKIR_6762N2.sac	2017/07/20	00:23:05.520	37.417	141.586	31	80.8171	48.8236
69	20170730_211230_AUKIR_6762N2.sac	2017/07/30	21:12:30.000	46.1244	151.077	86	79.699	37.5026
70	20170818_030451_AUKIR_6762N2.sac	2017/08/18	03:08:48.290	-1.112	-13.6605	35	57.031	236.17
71	20170831_171719_AUKIR_6762N2.sac	2017/08/31	17:18:02.220	-1.159	99.6881	43.14	74.7285	104.402
72	20170926_202902_AUKIR_6762N2.sac	2017/09/26	20:33:43.360	40.335	142.342	37	79.2695	46.2462
73	20171006_150252_AUKIR_6762N2.sac	2017/10/06	15:05:16.000	37.0959	141.077	44	80.7361	49.3411
74	20171215_165140_AUKIR_6762N2.sac	2017/12/15	16:59:54.660	-7.7343	108.023	91.86	85.2824	103.882

EK 6. AUBOZ istasyonunda kaydedilmiş telesismik deprem listesi

	DEPREM NO	OLUŞ ZAMANI		BOYLAM	ENLEM	DERİNLİK	UZAKLIK	GERİ AZİMUT
1	20100206_044943_AUBOZ_6761N2.sac	2010/02/06	04:56:32.760	46.836	152.731	30	80.1511	35.9
2	20110514_210304_AUBOZ_6761N2.sac	2011/05/14	21:12:59.500	36.409	70.748	207.3	32.0872	82.1371
3	20120414_193759_AUBOZ_6761N2.sac	2012/04/14	19:38:33.860	-6.81	105.457	62.7	83.1339	104.529
4	20120420_231832_AUBOZ_6761N2.sac	2012/04/20	23:25:00.540	2.158	93.36	28	68.1853	105.879
5	20120523_150831_AUBOZ_6761N2.sac	2012/05/23	15:13:51.000	41.335	142.082	46	78.707	45.378
6	20120604_113029_AUBOZ_6761N2.sac	2012/06/04	11:30:29.000	-7.692	1.06371	50	53.927	216.434
7	20120616_222700_AUBOZ_6761N2.sac	2012/06/16	22:30:23.210	15.593	119.563	28	79.9402	78.1459
8	20120617_202259_AUBOZ_6761N2.sac	2012/06/17	20:43:55.370	38.919	141.831	36	80.21	47.3084
9	20120623_043944_AUBOZ_6761N2.sac	2012/06/23	04:45:31.800	3.009	97.896	95	71.0444	102.021
10	20130202_142435_AUBOZ_6761N2.sac	2013/02/02	14:28:50.960	42.77	143.092	107	78.2787	43.7844
11	20130405_130957_AUBOZ_6761N2.sac	2013/04/05	13:09:57.000	42.736	131.003	563.3	71.4664	49.7165
12	20130419_031404_AUBOZ_6761N2.sac	2013/04/19	03:17:16.200	46.221	150.788	110	79.7087	37.33
13	20130421_033135_AUBOZ_6761N2.sac	2013/04/21	03:33:31.050	29.933	138.887	4.219	84.5128	55.6144
14	20140607_060720_AUBOZ_6761N2.sac	2014/06/07	06:08:49.130	40.3731	51.5739	30.51	16.5787	79.4594
15	20140614_040211_AUBOZ_6761N2.sac	2014/06/14	04:04:20.040	36.4544	70.7174	200	32.0499	82.0699
16	20140614_173921_AUBOZ_6761N2.sac	2014/06/14	17:43:05.500	39.4384	140.988	92	79.3766	47.3739
17	20140629_080453_AUBOZ_6761N2.sac	2014/06/29	08:06:48.540	24.3877	142.628	48	90.7283	57.34
18	20140630_201520_AUBOZ_6761N2.sac	2014/06/30	20:16:19.650	2.83404	138.844	511	102.643	75.6812
19	20140720_183722_AUBOZ_6761N2.sac	2014/07/20	18:44:17.910	44.6419	148.784	61	79.8945	39.4734
20	20140810_034652_AUBOZ_6761N2.sac	2014/08/10	03:54:44.100	41.1585	142.131	41	78.854	45.4842
21	20140916_033957_AUBOZ_6761N2.sac	2014/09/16	03:40:07.590	36.0873	139.85	49.94	-12345	-12345
22	20141003_010656_AUBOZ_6761N2.sac	2014/10/03	01:09:03.340	40.1565	142.766	30	79.8908	45.8914
23	20141016_000437_AUBOZ_6761N2.sac	2014/10/16	00:04:55.720	31.7863	140.505	60	84.2794	53.3027
24	20141115_024114_AUBOZ_6761N2.sac	2014/11/15	02:44:23.340	1.8929	126.522	45	93.8378	84.4367
25	20141120_182155_AUBOZ_6761N2.sac	2014/11/20	18:23:36.810	23.5081	93.5148	49	55.3733	86.5789
26	20141121_102007_AUBOZ_6761N2.sac	2014/11/21	10:23:03.280	2.2999	127.056	35	93.9934	83.7836
27	20141202_051756_AUBOZ_6761N2.sac	2014/12/02	05:22:47.960	6.1572	123.126	614	88.5333	83.3065
28	20141220_093614_AUBOZ_6761N2.sac	2014/12/20	09:41:36.910	37.4017	141.553	31.31	81.0842	48.5817
29	20141221_114424_AUBOZ_6761N2.sac	2014/12/21	11:46:54.840	2.0892	126.648	41	93.8117	84.2052
30	20150303_104850_AUBOZ_6761N2.sac	2015/03/03	10:48:50.000	-0.7789	98.7161	28	74.1291	104.438
31	20150328_223839_AUBOZ_6761N2.sac	2015/03/28	22:41:10.290	0.4002	121.99	118	91.2674	88.4564
32	20150420_091504_AUBOZ_6761N2.sac	2015/04/20	09:17:12.490	-5.6841	102.478	27	80.1668	105.645
33	20150420_120503_AUBOZ_6761N2.sac	2015/04/20	12:11:16.970	24.0471	122.453	29	76.955	69.6531
34	20150426_071042_AUBOZ_6761N2.sac	2015/04/26	07:17:11.980	27.7711	86.0173	22.91	47.3894	86.3531
35	20150530_112920_AUBOZ_6761N2.sac	2015/05/30	11:34:04.960	27.8386	140.493	664	86.9649	56.1865
36	20150623_122452_AUBOZ_6761N2.sac	2015/06/23	12:29:48.930	27.7375	139.725	460	86.5374	56.7258
37	20150629_220645_AUBOZ_6761N2.sac	2015/06/29	22:13:28.680	36.6802	71.3004	191	32.4297	81.4023
38	20150707_050457_AUBOZ_6761N2.sac	2015/07/07	05:22:00.090	43.9097	147.975	49	80.0191	40.4142
39	20150726_071317_AUBOZ_6761N2.sac	2015/07/26	07:17:32.950	-9.2585	112.67	52	90.1553	101.761
40	20150916_075156_AUBOZ_6761N2.sac	2015/09/16	07:53:42.270	1.8841	126.429	41.55	93.7716	84.5025

EK 6. (devam)

	DEPREM NO	OLUŞ ZAMANI		BOYLAM	ENLEM	DERİNLİK	UZAKLIK	GERİ AZİMUT
41	20151108_094505_AUBOZ_6761N2.sac	2015/11/08	09:45:50.780	0.7863	98.8905	69	73.2384	103.097
42	20151122_181434_AUBOZ_6761N2.sac	2015/11/22	18:21:55.050	36.4344	71.4233	102	32.5982	81.7817
43	20151125_210047_AUBOZ_6761N2.sac	2015/11/25	21:20:57.550	1.4305	126.29	33.16	93.9506	84.9395
44	20160406_144647_AUBOZ_6761N2.sac	2016/04/06	14:57:34.840	-8.2036	107.386	29	85.4865	104.329
45	20160410_021943_AUBOZ_6761N2.sac	2016/04/10	02:26:04.040	-4.1489	102.211	41	78.9611	104.658
46	20160410_102832_AUBOZ_6761N2.sac	2016/04/10	10:34:37.560	36.4725	71.1311	212	32.3622	81.8479
47	20160420_122435_AUBOZ_6761N2.sac	2016/04/20	12:31:21.650	37.8013	141.622	33.11	80.8514	48.2492
48	20160502_042604_AUBOZ_6761N2.sac	2016/05/02	04:32:58.160	-5.0262	104.627	117	81.3503	103.721
49	20160503_000614_AUBOZ_6761N2.sac	2016/05/03	00:12:21.940	43.6954	147.506	61	79.936	40.8128
50	20160531_052739_AUBOZ_6761N2.sac	2016/05/31	05:34:35.710	25.5615	122.546	246.4	76.1115	68.3651
51	20160601_230117_AUBOZ_6761N2.sac	2016/06/01	23:07:15.270	-2.0967	100.665	50	76.4573	104.128
52	20160607_192200_AUBOZ_6761N2.sac	2016/06/07	19:27:58.520	1.2789	126.371	31	94.1086	85.0049
53	20160804_162633_AUBOZ_6761N2.sac	2016/08/04	16:36:03.570	24.9447	142.014	510	89.9414	57.3307
54	20160824_104328_AUBOZ_6761N2.sac	2016/08/24	10:44:03.830	20.9228	94.569	82	57.6001	88.5189
55	20160910_123008_AUBOZ_6761N2.sac	2016/09/10	12:34:40.980	-1.0355	31.6181	40	40.1767	177.542
56	20161019_003230_AUBOZ_6761N2.sac	2016/10/19	00:36:56.570	-4.8626	108.163	614	83.9224	101.288
57	20170110_061709_AUBOZ_6761N2.sac	2017/01/10	06:25:06.020	4.4782	122.617	627.17	89.1946	84.9198
58	20170207_220421_AUBOZ_6761N2.sac	2017/02/07	22:09:44.610	25.1912	63.2644	29.07	31.2387	106.785
59	20170403_173931_AUBOZ_6761N2.sac	2017/04/03	17:50:09.890	-22.6784	25.1558	29	61.8323	185.11
60	20170428_203037_AUBOZ_6761N2.sac	2017/04/28	20:35:42.800	5.5043	125.066	26	90.4376	82.5862
61	20170720_001229_AUBOZ_6761N2.sac	2017/07/20	00:23:03.630	37.417	141.586	31	81.0927	48.5525
62	20170730_211230_AUBOZ_6761N2.sac	2017/07/30	21:12:30.000	46.1244	151.077	86	79.9159	37.2459
63	20170813_031516_AUBOZ_6761N2.sac	2017/08/13	03:19:37.410	-37.682	101.623	31	100.935	129.94
64	20170818_030451_AUBOZ_6761N2.sac	2017/08/18	03:08:48.090	-1.112	-13.6605	35	56.7233	235.702
65	20170831_171719_AUBOZ_6761N2.sac	2017/08/31	17:18:04.770	-1.159	99.6881	43.14	75.1088	104.068
66	20170926_202902_AUBOZ_6761N2.sac	2017/09/26	20:33:42.700	40.335	142.342	37	79.5326	45.9851
67	20171006_150252_AUBOZ_6761N2.sac	2017/10/06	15:08:18.360	37.0959	141.077	44	81.0141	49.0701
68	20171215_165140_AUBOZ_6761N2.sac	2017/12/15	16:59:57.120	-7.7343	108.023	91.86	85.6634	103.562

EK 7. ANASRCK istasyonunda kaydedilmiş telesismik deprem listesi

	DEPREM NO	OLUŞ ZAMANI		BOYLAM	ENLEM	DERİNLİK	UZAKLIK	GERİ AZİMUT
1	20130417_121305_ANA_SRCKN2.sac	2013/04/17	12:15:00.630	38.475	141.63	50.5	79.568	48.1653
2	20130419_031404_ANA_SRCKN2.sac	2013/04/19	03:17:13.850	46.221	150.788	110	78.8504	37.7229
3	20130421_033135_ANA_SRCKN2.sac	2013/04/21	03:33:28.990	29.933	138.887	4.219	83.7235	56.0277
4	20130424_090708_ANA_SRCKN2.sac	2013/04/24	09:31:18.920	34.526	70.22	63.8	31.7917	87.2324
5	20130626_230738_ANA_SRCKN2.sac	2013/06/26	23:11:42.340	-0.141	125.054	32.7	93.488	87.2667
6	20130708_022001_ANA_SRCKN2.sac	2013/07/08	02:26:01.630	-8.803	113.002	60	89.8144	101.581
7	20130804_033222_ANA_SRCKN2.sac	2013/08/04	03:40:23.140	38.2133	141.862	56	79.8801	48.2313
8	20130906_114454_ANA_SRCKN2.sac	2013/09/06	11:45:04.780	20.1721	122.319	175.23	78.5589	73.3421
9	20131001_034131_ANA_SRCKN2.sac	2013/10/01	03:48:32.890	53.1995	152.786	573	74.5719	31.8932
10	20131012_022118_ANA_SRCKN2.sac	2013/10/12	02:22:28.060	10.9048	-62.315	63	85.3104	280.205
11	20131025_171334_ANA_SRCKN2.sac	2013/10/25	17:22:08.020	37.1557	144.661	35	82.2084	47.4317
12	20131103_110931_ANA_SRCKN2.sac	2013/11/03	11:15:06.570	4.6565	123.347	532	89.1206	84.7073
13	20131125_060304_ANA_SRCKN2.sac	2013/11/25	06:08:22.340	45.5613	151.005	34	79.4394	38.0628
14	20140125_052247_ANA_SRCKN2.sac	2014/01/25	05:26:24.560	-7.9855	109.265	66	86.4833	103.38
15	20140302_201516_ANA_SRCKN2.sac	2014/03/02	20:22:35.170	27.4312	127.367	119	77.6696	64.6248
16	20140313_171352_ANA_SRCKN2.sac	2014/03/13	17:18:02.420	33.6842	131.825	79	76.7367	57.178
17	20140521_162546_ANA_SRCKN2.sac	2014/05/21	16:30:41.420	18.2012	88.0376	47.23	53.701	96.393
18	20140528_212225_ANA_SRCKN2.sac	2014/05/28	21:27:01.230	18.045	-68.3509	90	85.2201	289.43
19	20140607_060720_ANA_SRCKN2.sac	2014/06/07	06:08:42.990	40.3731	51.5739	30.51	16.0091	82.0515
20	20140614_040211_ANA_SRCKN2.sac	2014/06/14	04:04:16.050	36.4544	70.7174	200	31.5038	83.5245
21	20140614_173921_ANA_SRCKN2.sac	2014/06/14	17:43:02.950	39.4384	140.988	92	78.5457	47.7963
22	20141220_093614_ANA_SRCKN2.sac	2014/12/20	09:41:34.370	37.4017	141.553	31.31	80.2584	48.9999
23	20141221_114424_ANA_SRCKN2.sac	2014/12/21	11:46:52.500	2.0892	126.648	41	93.2841	84.5404
24	20150303_103827_ANA_SRCKN2.sac	2015/03/03	10:48:31.840	-0.7789	98.7161	28	73.8719	105.051
25	20150317_221931_ANA_SRCKN2.sac	2015/03/17	22:25:08.850	1.6686	126.522	44	93.4565	84.9422
26	20150323_101826_ANA_SRCKN2.sac	2015/03/23	10:25:03.130	23.7235	121.75	35	75.9623	70.8248
27	20150420_091504_ANA_SRCKN2.sac	2015/04/20	09:17:11.180	-5.6841	102.478	27	79.9263	106.168
28	20150420_120503_ANA_SRCKN2.sac	2015/04/20	12:11:15.030	24.0471	122.453	29	76.2739	70.1564
29	20150426_071042_ANA_SRCKN2.sac	2015/04/26	07:17:09.500	27.7711	86.0173	22.91	46.892	87.3841
30	20150512_211844_ANA_SRCKN2.sac	2015/05/12	21:24:30.790	38.9056	142.032	35	79.502	47.6278
31	20150530_112920_ANA_SRCKN2.sac	2015/05/30	11:34:03.720	27.8386	140.493	664	86.1791	56.5852
32	20150629_220645_ANA_SRCKN2.sac	2015/06/29	22:13:25.800	36.6802	71.3004	191	31.8757	82.8308
33	20150707_050457_ANA_SRCKN2.sac	2015/07/07	05:21:57.310	43.9097	147.975	49	79.1664	40.8151
34	20150916_075156_ANA_SRCKN2.sac	2015/09/16	07:53:39.740	1.8841	126.429	41.55	93.2476	84.838
35	20151019_134902_ANA_SRCKN2.sac	2015/10/19	14:02:14.670	13.8654	120.617	106	81.2161	79.3455
36	20151125_210047_ANA_SRCKN2.sac	2015/11/25	21:20:52.010	1.4305	126.29	33.16	93.4318	85.2726
37	20151225_191533_ANA_SRCKN2.sac	2015/12/25	19:20:22.980	36.4935	71.1263	206	31.803	83.2507
38	20160531_052739_ANA_SRCKN2.sac	2016/05/31	05:34:32.980	25.5615	122.546	246.4	75.4186	68.8728
39	20160601_230117_ANA_SRCKN2.sac	2016/06/01	23:07:12.490	-2.0967	100.665	50	76.1954	104.705
40	20160607_192200_ANA_SRCKN2.sac	2016/06/07	19:27:56.790	1.2789	126.371	31	93.5906	85.336
41	20160723_010656_ANA_SRCKN2.sac	2016/07/23	01:10:54.980	47.6981	146.921	408	75.9499	38.6296
42	20160804_162633_ANA_SRCKN2.sac	2016/08/04	16:36:02.490	24.9447	142.014	510	89.1627	57.711
43	20160824_104328_ANA_SRCKN2.sac	2016/08/24	10:44:01.940	20.9228	94.569	82	57.1285	89.3586
44	20160910_123008_ANA_SRCKN2.sac	2016/09/10	12:34:41.980	-1.0355	31.6181	40	40.8908	178.484
45	20160926_052106_ANA_SRCKN2.sac	2016/09/26	05:31:23.310	27.4646	128.578	38	78.4859	63.9077
46	20170730_211230_ANA_SRCKN2.sac	2017/07/30	21:12:30.000	46.1244	151.077	86	79.0574	37.6383
47	20170811_053640_ANA_SRCKN2.sac	2017/08/11	05:39:50.750	14.0065	120.739	172	81.2197	79.1599
48	20170813_031516_ANA_SRCKN2.sac	2017/08/13	03:19:34.960	-3.7682	101.623	31	78.0176	105.313
49	20170818_030451_ANA_SRCKN2.sac	2017/08/18	03:08:51.000	-1.112	-13.6605	35	57.5129	235.856
50	20170831_171719_ANA_SRCKN2.sac	2017/08/31	17:18:01.060	-1.159	99.6881	43.14	74.8462	104.666
51	20170926_202902_ANA_SRCKN2.sac	2017/09/26	20:33:40.220	40.335	142.342	37	78.6964	46.4029
52	20171006_150252_ANA_SRCKN2.sac	2017/10/06	15:08:15.900	37.0959	141.077	44	80.1904	49.4897
53	20171116_093934_ANA_SRCKN2.sac	2017/11/16	09:55:21.660	32.2203	140.55	59	83.2074	53.3708
54	20171215_165140_ANA_SRCKN2.sac	2017/12/15	16:59:55.010	-7.7343	108.023	91.86	85.3925	104.004

EK 8. ANACIFT istasyonunda kaydedilmiş telesismik deprem listesi

	DEPREM NO	OLUŞ ZAMANI		BOYLAM	ENLEM	DERİNLİK	UZAKLIK	GERİ AZİMUT
1	20130405_130957_ANA_CIFTN2.sac	2013/04/05	13:09:57.000	42.736	131.003	563.3	70.822	50.2047
2	20130417_121305_ANA_CIFTN2.sac	2013/04/17	12:15:04.010	38.475	141.63	50.5	79.7694	48.3097
3	20130419_031404_ANA_CIFTN2.sac	2013/04/19	03:17:15.630	46.221	150.788	110	79.181	37.8682
4	20130421_033135_ANA_CIFTN2.sac	2013/04/21	03:33:28.950	29.933	138.887	4.219	83.7235	56.0277
5	20130424_090708_ANA_CIFTN2.sac	2013/04/24	09:31:16.130	34.526	70.22	63.8	31.4932	86.3787
6	20130626_230738_ANA_CIFTN2.sac	2013/06/26	23:11:41.090	-0.141	125.054	32.7	93.182	87.5849
7	20130708_022001_ANA_CIFTN2.sac	2013/07/08	02:26:00.550	-8.803	113.002	60	89.3465	101.854
8	20130804_033222_ANA_CIFTN2.sac	2013/08/04	03:40:24.190	38.2133	141.862	56	80.0806	48.3799
9	20130906_114454_ANA_CIFTN2.sac	2013/09/06	11:45:04.880	20.1721	122.319	175.23	78.5589	73.3421
10	20131001_034131_ANA_CIFTN2.sac	2013/10/01	03:48:35.150	53.1995	152.786	573	74.9703	31.9953
11	20131012_022118_ANA_CIFTN2.sac	2013/10/12	02:22:30.600	10.9048	-62.315	63	85.764	280.531
12	20131025_171334_ANA_CIFTN2.sac	2013/10/25	17:22:08.720	37.1557	144.661	35	82.4189	47.6111
13	20131103_110931_ANA_CIFTN2.sac	2013/11/03	11:15:05.490	4.6565	123.347	532	88.8463	84.9725
14	20131125_060304_ANA_CIFTN2.sac	2013/11/25	06:08:24.340	45.5613	151.005	34	79.7658	38.2149
15	20140125_052247_ANA_CIFTN2.sac	2014/01/25	05:26:22.390	-7.9855	109.265	66	85.9972	103.619
16	20140302_201516_ANA_CIFTN2.sac	2014/03/02	20:22:35.150	27.4312	127.367	119	77.6558	64.7367
17	20140313_171352_ANA_CIFTN2.sac	2014/03/13	17:18:02.670	33.6842	131.825	79	76.8213	57.2787
18	20140521_162546_ANA_CIFTN2.sac	2014/05/21	16:30:38.740	18.2012	88.0376	47.23	53.2917	96.1982
19	20140528_212225_ANA_CIFTN2.sac	2014/05/28	21:27:04.080	18.045	-68.3509	90	85.7653	289.749
20	20140607_060720_ANA_CIFTN2.sac	2014/06/07	06:08:40.090	40.3731	51.5739	30.51	15.7837	79.7861
21	20140614_040211_ANA_CIFTN2.sac	2014/06/14	04:04:13.960	36.4544	70.7174	200	31.2513	82.6295
22	20140614_173921_ANA_CIFTN2.sac	2014/06/14	17:43:04.110	39.4384	140.988	92	78.7519	47.9275
23	20141220_093614_ANA_CIFTN2.sac	2014/12/20	09:41:35.180	37.4017	141.553	31.31	80.449	49.1529
24	20141221_114424_ANA_CIFTN2.sac	2014/12/21	11:46:51.400	2.0892	126.648	41	93.0115	84.8571
25	20150303_103827_ANA_CIFTN2.sac	2015/03/03	10:48:29.410	-0.7789	98.7161	28	73.3696	105.162
26	20150317_221931_ANA_CIFTN2.sac	2015/03/17	22:25:07.190	1.6686	126.522	44	93.1789	85.2609
27	20150323_101826_ANA_CIFTN2.sac	2015/03/23	10:25:03.090	23.7235	121.75	35	75.8668	70.9138
28	20150328_223839_ANA_CIFTN2.sac	2015/03/28	22:41:07.340	0.4002	121.99	118	90.4675	89.1062
29	20150420_091504_ANA_CIFTN2.sac	2015/04/20	09:17:08.530	-5.6841	102.478	27	79.4127	106.344
30	20150420_120503_ANA_CIFTN2.sac	2015/04/20	12:11:14.960	24.0471	122.453	29	76.1871	70.2495
31	20150426_071042_ANA_CIFTN2.sac	2015/04/26	07:17:07.160	27.7711	86.0173	22.91	46.5888	87.0077
32	20150512_211844_ANA_CIFTN2.sac	2015/05/12	21:24:31.830	38.9056	142.032	35	79.7102	47.7718
33	20150530_112920_ANA_CIFTN2.sac	2015/05/30	11:34:04.020	27.8386	140.493	664	86.2706	56.8133
34	20150623_122452_ANA_CIFTN2.sac	2015/06/23	12:29:48.240	27.7375	139.725	460	85.8394	57.3501
35	20150629_220645_ANA_CIFTN2.sac	2015/06/29	22:13:23.760	36.6802	71.3004	191	31.6318	81.9482
36	20150707_050457_ANA_CIFTN2.sac	2015/07/07	05:21:59.500	43.9097	147.975	49	79.4597	40.9609
37	20150726_071317_ANA_CIFTN2.sac	2015/07/26	07:17:28.900	-9.2585	112.67	52	89.3848	102.412
38	20150916_075156_ANA_CIFTN2.sac	2015/09/16	07:53:38.850	1.8841	126.429	41.55	92.9713	85.1542
39	20151019_134902_ANA_CIFTN2.sac	2015/10/19	14:02:13.740	13.8654	120.617	106	81.0097	79.5092
40	20151108_094505_ANA_CIFTN2.sac	2015/11/08	09:45:45.530	0.7863	98.8905	69	72.4732	103.82

EK 8. (devam)

	DEPREM NO	OLUŞ ZAMANI		BOYLAM	ENLEM	DERİNLİK	UZAKLIK	GERİ AZİMUT
41	20151122_181434_ANA_CIFTN2.sac	2015/11/22	18:21:49.040	36.4344	71.4233	102	31.7999	82.3367
42	20151125_210047_ANA_CIFTN2.sac	2015/11/25	21:20:46.460	1.4305	126.29	33.16	93.1502	85.5909
43	20151225_191533_ANA_CIFTN2.sac	2015/12/25	19:20:20.720	36.4935	71.1263	206	31.5538	82.3676
44	20160114_033125_ANA_CIFTN2.sac	2016/01/14	03:36:56.010	41.9723	142.781	46	78.0568	45.0797
45	20160406_144647_ANA_CIFTN2.sac	2016/04/06	14:57:30.450	-8.2036	107.386	29	84.7264	105.001
46	20160410_021943_ANA_CIFTN2.sac	2016/04/10	02:25:58.960	-4.1489	102.211	41	78.2026	105.36
47	20160410_102832_ANA_CIFTN2.sac	2016/04/10	10:34:31.540	36.4725	71.1311	212	31.5639	82.4035
48	20160413_135323_ANA_CIFTN2.sac	2016/04/13	14:04:11.620	23.0944	94.8654	136	55.8406	86.8414
49	20160502_042604_ANA_CIFTN2.sac	2016/05/02	04:32:53.240	-5.0262	104.627	117	80.5876	104.41
50	20160503_000614_ANA_CIFTN2.sac	2016/05/03	00:12:20.690	43.6954	147.506	61	79.3726	41.3593
51	20160531_052739_ANA_CIFTN2.sac	2016/05/31	05:34:32.540	25.5615	122.546	246.4	75.3488	68.9536
52	20160601_230117_ANA_CIFTN2.sac	2016/06/01	23:07:10.080	-2.0967	100.665	50	75.6965	104.84
53	20160607_192200_ANA_CIFTN2.sac	2016/06/07	19:27:56.020	1.2789	126.371	31	93.3081	85.6562
54	20160723_010656_ANA_CIFTN2.sac	2016/07/23	01:10:56.800	47.6981	146.921	408	76.2699	38.7374
55	20160804_162633_ANA_CIFTN2.sac	2016/08/04	16:36:03.170	24.9447	142.014	510	89.2392	57.9783
56	20160824_104328_ANA_CIFTN2.sac	2016/08/24	10:43:59.860	20.9228	94.569	82	56.8003	89.1917
57	20160910_123008_ANA_CIFTN2.sac	2016/09/10	12:34:35.680	-1.0355	31.6181	40	40.2044	179.139
58	20160926_052106_ANA_CIFTN2.sac	2016/09/26	05:31:23.560	27.4646	128.578	38	78.4815	64.031
59	20161019_003230_ANA_CIFTN2.sac	2016/10/19	00:37:00.460	-4.8626	108.163	614	83.1501	101.963
60	20161107_213857_ANA_CIFTN2.sac	2016/11/07	21:43:18.620	-8.11	104.84	33	82.7664	106.597
61	20161206_215148_ANA_CIFTN2.sac	2016/12/06	22:13:57.970	11.0316	-60.9005	31.75	84.6052	279.752
62	20161229_223002_ANA_CIFTN2.sac	2016/12/29	22:42:55.390	-9.0279	118.664	79	93.8085	98.47
63	20170110_061709_ANA_CIFTN2.sac	2017/01/10	06:25:02.850	4.4782	122.617	627.17	88.3942	85.5698
64	20170207_220421_ANA_CIFTN2.sac	2017/02/07	22:09:36.700	25.1912	63.2644	29.07	30.4913	107.915
65	20170224_002936_ANA_CIFTN2.sac	2017/02/24	00:40:19.720	-8.4404	30.0305	30	47.567	181.383
66	20170403_173931_ANA_CIFTN2.sac	2017/04/03	17:50:06.250	-22.6784	25.1558	29	61.9615	186.182
67	20170428_203037_ANA_CIFTN2.sac	2017/04/28	20:35:39.890	5.5043	125.066	26	89.6384	83.2366
68	20170429_124044_ANA_CIFTN2.sac	2017/04/29	12:44:01.530	30.815	131.415	31	78.3389	59.7875
69	20170712_195116_ANA_CIFTN2.sac	2017/07/12	19:58:07.540	40.8551	131.664	545	72.3366	51.488
70	20170720_001229_ANA_CIFTN2.sac	2017/07/20	00:23:03.770	37.417	141.586	31	80.4578	49.1237
71	20170730_211230_ANA_CIFTN2.sac	2017/07/30	21:12:30.000	46.1244	151.077	86	79.389	37.7862
72	20170811_053640_ANA_CIFTN2.sac	2017/08/11	05:39:50.070	14.0065	120.739	172	81.0156	79.3235
73	20170813_031516_ANA_CIFTN2.sac	2017/08/13	03:19:32.580	-3.7682	101.623	31	77.5125	105.468
74	20170818_030451_ANA_CIFTN2.sac	2017/08/18	03:08:50.500	-1.112	-13.6605	35	57.4152	236.614
75	20170831_171719_ANA_CIFTN2.sac	2017/08/31	17:17:58.550	-1.159	99.6881	43.14	74.3477	104.786
76	20170926_202902_ANA_CIFTN2.sac	2017/09/26	20:33:41.300	40.335	142.342	37	78.9202	46.5373
77	20171006_150252_ANA_CIFTN2.sac	2017/10/06	15:08:16.810	37.0959	141.077	44	80.3748	49.6415
78	20171116_093934_ANA_CIFTN2.sac	2017/11/16	09:55:22.740	32.2203	140.55	59	83.3413	53.5605
79	20171215_165140_ANA_CIFTN2.sac	2017/12/15	16:59:52.760	-7.7343	108.023	91.86	84.9	104.232

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Pınar DURAN
Doğum Yeri	Erlenbach
Doğum Tarihi	11.04.1978
Uyruğu	☑ T.C. ❒ Diğer:
Telefon	05536097834
E-Posta Adresi	pinarduran@ogr.iu.edu.tr
Web Adresi	

Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	İstanbul Üniversitesi
Fakülte	Mühendislik Fakültesi
Bölümü	Jeofizik Mühendisliği
Mezuniyet Yılı	06.02.2016

Yüksek Lisans	
Üniversite	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Enstitü Adı	Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Anabilim Dalı	Jeofizik Mühendisliği Anabilim Dalı
Programı	Jeofizik Mühendisliği Programı