EN BÜYÜK YER İVMESİ AZALIM İLİŞKİLERİNİN YAKIN DÖNEMDE TÜRKİYE'DE MEYDANA GELEN DEPREMLERLE PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRMESİ

EVALUATION OF PERFORMANCES OF THE ATTENUATION RELATIONS FOR PEAK GROUND ACCELERATION BY RECENT EARTHQUAKES OCCURRED IN TÜRKİYE

BARIŞ RIZA VURAL

PROF. DR. HARUN SÖNMEZ
Tez Danışmanı

Hacettepe Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim - Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin
Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı için Öngördüğü
YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak hazırlanmıştır.

2023

ÖZET

EN BÜYÜK YER İVMESİ AZALIM İLİŞKİLERİNİN YAKIN DÖNEMDE TÜRKİYE'DE MEYDANA GELEN DEPREMLERLE PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRMESİ

BARIŞ RIZA VURAL

Yüksek Lisans, Jeoloji Mühendisliği Bölümü

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Harun SÖNMEZ

Şubat 2023, 116 sayfa

Sismik aktivitesi yüksek bölgelerdeki mühendislik uygulamaları için olası deprem senaryoları dikkate alınarak, tepe yer ivmesinin (a_{max} veya PGA) gerçekçi tahmini çok önemlidir. Bu amaçla farklı bölgelerde, farklı veri tabanları kullanılarak çok sayıda a_{max} tahmin eşitliği geliştirilmiştir. Ancak, literatürde bulunan çok sayıdaki eşitliğe rağmen yüksek tahmin performanslarının sağlanamadığı da bir gerçek olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada yaygın bilinen bazı azalım ilişkilerinin en büyük yer ivmesi tahminine yönelik performansları, yakın dönem Türkiye deprem verileriyle sınanmış ve değerlendirilmiştir. Performans değerlendirmelerinde öne çıkan İnan vd. (1996) ve Akkar ve Bommer (2010) tarafından geliştirilen iki eşitliğin sonuçlarının bütünleştirilmesi için, ilk aşamada bu iki eşitliğin a_{max} sonuçlarının farklı ağırlık oranlarıyla toplanması denenmiştir. İkinci aşamada ise bu iki eşitliğin a_{max} sonuçlarının yanı sıra, moment büyüklüğü (M_w) ve depremin merkez üstüne uzaklığının (R_{epi}) birlikte girdi parametreleri olarak kullanıldığı, yapay sinir ağı (YSA) modellemesi yapılmıştır. İki tahmin eşitliğinin a_{max} sonuçlarının bütünleştirilmesine yönelik YSA tabanlı bu yaklaşımda; M_w ve R_{epi}'ye bağlı olarak eşitliklerin değişken ağırlıklı katıldıkları sonuçların üretilmesi amaçlanmıştır. Performans değerlendirmeleri sonucunda en iyi performansın elde edildiği model olan YSA modellinin, kullanım pratiğinin sağlanmasına yönelik bir seri abak hazırlanmıştır. Tezin son bölümünde geliştirilen abaklar kullanılarak Kuzey Anadolu Fayı üzerinde M_w=7.5 ve M_w=6.5 büyüklüğünde iki senaryo deprem için Karadeniz bölgesinde bir alanın a_{max} dağılım haritası üretilmiştir.

Anahtar Kelimeler: a_{max}, Azalım İlişkisi, Deprem, PGA, Yapay Sinir Ağı

ABSTRACT

EVALUATION OF PERFORMANCES OF THE ATTENUATION RELATIONS FOR PEAK GROUND ACCELERATION BY RECENT EARTHQUAKES OCCURRED IN TÜRKİYE

BARIŞ RIZA VURAL

Master of Science, Department of Geological Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Harun SÖNMEZ

February 2023, 116 pages

The realistic prediction of the peak ground acceleration (a_{max} or PGA) by considering possible earthquake scenarios for the engineering applications in regions having high seismic activity is very important. Hundreds of a_{max} prediction equations were developed by using different databases in different regions for this purpose. However, it is another fact that high prediction performances could not be achieved despite these many equations in the literature. In this study, the performances of some widely known attenuation relationships for the prediction of the peak ground acceleration were tested and evaluated by using recent earthquake data in Turkey. In order to integrate the results of the two equations developed by İnan et al. (1996) and Akkar and Bommer (2010), which stand out in performance evaluations, it was first tried to sum the a_{max} results of these two equations with different weights. In the second stage, an artificial neural network (ANN) modelling was carried out by using the moment magnitude (Mw) and the distance from the epicenter (R_{epi}) of the earthquake in addition to the a_{max} results of these two equations as input parameters. In this ANN-based approach, it was aimed to ensure that the two estimation equations produce a variable weighted result based on M_w and R_{epi} for integrating a_{max} results. As a result of the performance evaluations, a series of charts has been prepared to ensure the practice of using the ANN model, which is the model having the best performance. In the final part of the thesis, by using the developed charts a_{max} distribution maps of an area in the Black Sea region was produced for two scenario earthquakes with the magnitude of M_w=7.5 and M_w=6.5 on the North Anatolian Fault.

Keywords: a_{max}, Attenuation Relationship, Earthquake, PGA, Neural Network

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesi için değerli bilgi birikimini ve zamanını benimle paylaşan, saygıdeğer danışman hocam; **Prof. Dr. Harun SÖNMEZ**'e,

Çalışmaya vermiş oldukları katkılarından dolayı, değerli jüri üyeleri; **Prof. Dr. Şener CERYAN**'a, **Prof. Dr. Nihat Sinan IŞIK**'a, **Prof. Dr. Murat ERCANOĞLU**'a ve **Prof. Dr. Dilek TÜRER**'e,

Teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET i
ABSTRACT ii
TEŞEKKÜR iii
İÇİNDEKİLER iv
ÇİZELGELER vi
ŞEKİLLER vii
SİMGELER VE KISALTMALAR x
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 3
3. PERFORMANS DEĞERLENDİRMELERİNDE KULLANILAN PGA TAHMİN EŞİTLİKLERİ 10
3.1. Tez Çalışmasında kullanılacak Yer Hareketi Tahmin Eşitlikleri Ön Eleme Şartları 13
3.2. Tez Kapsamında Kullanılacak Yerli En Büyük Yer İvmesi Azalım İlişkileri 13
3.2.1. İnan vd. (1996) 13
3.2.2. Ansal (1997) 14
3.2.3. Özbey vd. (2004) 14
3.2.4. Beyaz (2004) 15
3.2.5. Kalkan ve Gülkan (2004) 16
3.2.6. Ulusay vd. (2004) 17
3.2.7. Güllü vd. (2008) 18
3.2.8. Ulutaş ve Özer (2010) 19
3.2.9. Akkar ve Bommer (2010) 20
3.3. Tez Kapsamında Kullanılacak Yabancı En Büyük Yer İvmesi Azalım İlişkileri 21
3.3.1. Ambraseys vd. (1996) 21
3.3.2. Boore vd. (1997) 22
4. TEZ ÇALIŞMASINDA KULLANILAN EN BÜYÜK İVME VERİ TABANININ OLUŞTURULMASI 24
4.1. Kuvvetli Yer Hareketi İstasyonları 24
4.2. Kuvvetli Yer Hareketi İstasyonlarının Lokasyon ve Zemin Türü Özellikleri 25

4.2.1. Kuvvetli Yer Hareketi İstasyonu Litoloji Bilgisi 25
4.2.2. (Vs)30 Kayma Dalgası Hız Değeri Bilgisi 25
4.2.3. EuroCode 8 (Ec8) Zemin Tipi Sınıfı Bilgisi 26
4.2.4. Ulusal Deprem Tehlikesini Azaltma Programı Zemin Sınıflandırması 26
4.3. Deprem En Büyük İvme Kayıtları 27
4.3.1. Kayıt İstasyonuna Olan Mesafe Bilgileri 28
4.3.2. Deprem Büyüklüne İlişkin Bilgiler 29
5. EN BÜYÜK YATAY YER İVMESİ AZALIM İLİŞKİLERİNİN TAHMİN PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ 31
6. FARKLI AZALIM İLİŞKİLERİNİN SONUÇLARINDAN BÜTÜNLEŞİK SONUÇ ÇIKARILMASINA YÖNELİK BİR YAKLAŞIM 50
6.1. İnan vd. (1996) ve Akkar ve Bommer (2010) Azalım İlişkilerinin Farklı Sabit Ağırlıklarla Bütünleştirilmesine Yönelik Değerlendirmeler 51
6.2. Yapay Sinir Ağır Modeliyle Azalım İlişkilerinin Bütünleştirilmesi 52
6.3. İnan vd. (1996) ve Akkar ve Bommer (2010) Azalım İlişkilerinin Bütünleştirilmesinde R_{epi} ve M_w'nin De Dikkate Alındığı YSA Tabanlı Tahmin Abağının Oluşturulması 67
7. PGA HARİTALAMASINA YÖNELİK ÖRNEK BİR UYGULAMA 75
8. SONUÇ VE ÖNERİLER 82
KAYNAKLAR 83
EKLER 92
EK-1: KULLANILAN VERİ TABANI 93
EK-1A: DEĞERLENDİRMELERDE KULLANILAN KUVVETLİ YER HAREKETİ İSTASYON BİLGİLERİ, KAYIT BİLGİLERİ VE İSTAYONDA ÖLÇÜLEN PGA (GAL) DEĞERLERİ 94
EK-1B: İSTAYONDA ÖLÇÜLEN PGA (GAL) DEĞERLERİ İLE ÇALIŞMADA KULLANILAN AZALIM İLİŞKİLERİNDEN HESAPLANAN PGA (GAL) DEĞERLERİ 105

ÇİZELGELER

Çizelge 4.1. Eurocode8 Zemin Tipi Sınıflaması Tablosu (Eurocode 8: (2004) Design of structures for earthquake resistance Table 3.1. Ground Types'dan çevirerek alınmıştır).....26
Çizelge 4.2. NEHRP Zemin Sınıflama Kriterleri 27
Çizelge 5.1. Performansları değerlendirilen a_{max} azalım ilişkilerinin ±100 ve ±50 hata sınırı içindeki veri oranları ve düşük tahmin edilen veri oranları.....49
Çizelge 6.1. Türkiye Sismik Tehlike Haritasının Güncellenmesi Projesi yer hareketi tahmin denklemi mantık ağacı uygulamaları: a) aktif sığ kabuk içi bölgeler, b) dalma-batma zonu (arayüz ve dalan levha içi) (https://tdth.afad.gov.tr/ TDTH/main.html adresindeki pdf formatındaki proje dokümanından alınmıştır) 50
Çizelge 6.2. İnan vd. (1996) ve Akkar ve Bommer (2010) azalım ilişkilerine ait a_{max} sonuçlarının bütünleştirilmesine yönelik her bir sınamada kullanılan sabit ağırlıklar.....52
Çizelge 6.3. Gizli katmandaki sinir sayısının belirlenmesi amacıyla dikkate alınan bazı sezgisel yaklaşımlar (Sönmez vd., 2015'den) 61
Çizelge 7.1. PGA haritalamasına ilişkin, depremlerin KAF'a uzaklığına bağlı yapılan hesaplama tablosu.....77

ŞEKİLLER

Şekil 2.1. Kırılmanın üst noktasına kadar olan derinliğini (Z_{TOR}), aşağı eğimli kırılma genişliğini (W) ve fay eğimini (δ) gösteren, bir fay kırılma düzlemi boyunca dikey enine kesit. Fay kırılma düzleminin (L) uzunluğu, doğrultu boyunca (sayfanın düzlemine dik) ölçülür. (Kaklamanos, 2010'dan) 5

Şekil 2.2. Bir fay kırılma düzleminden dikey bir enine kesitte yer hareketi tahmin denklemlerinde bulunan farklı mesafe ölçülerinin karşılaştırılması. Kopma mesafesi (R_{RUP}), Joyner-Boore mesafesi (R_{JB}), saha koordinatı (R_X) ve sismojenik mesafe (R_{SEIS}) varsayımsal bir saha için gösterilmektedir. Not: Bölge doğrudan yırtılmış alanın üzerine yerleştirilmişse, R_{JB}'nin sıfıra eşit olacaktır (Kaklamanos, 2010'dan) 6

Şekil 2.3. Yer hareketi tahmin eşitliklerinde yaygın olarak bulunan saha parametrelerini gösteren örnek bir kayma dalgası hızı profili: V_{S30} (yeraltının üst 30 metresi boyunca zaman ortalamalı kayma dalgası hızı), $Z_{1.0}$ (VS=1km/s'ye kadar derinlik), ve $Z_{2.5}$ (V_S=2.5 km/s'ye kadar derinlik) (Kaklamanos, 2010'dan)..... 7

Şekil 3.1. Türkiye Deprem Bölgeleri/Tehlikesi Haritalarının Tarihsel Gelişimi..... 11

Şekil 3.2. (a) Ulusay et al. (2004) tarafından kaya zeminler için önerilen Türkiye eş ivme haritası ve (b) AFAD 2018 Türkiye Deprem Tehlike Haritası..... 12

Şekil 4.1. Çalışma kapsamında ölçüm verileri kullanılan istasyonlar (AFAD-Türkiye İvme Veri Tabanı Analiz Sistemi)..... 25

Şekil 4.2. Kuvvetli yer hareketi azalım ilişkilerinde kullanılan farklı uzaklık tanımları (Shakal and Bernreuter, 1981)..... 28

Şekil 5.1. "ölçülen en büyük yatay ivme, a_{max} (gal)" ile "Tahmin Edilen en büyük yatay ivme, a_{max} (gal)" arasındaki çapraz korelasyon grafikleri (a) İnan vd. (1996), (b) Ansal (1997), (c) Özbey vd. (2004), (d) Beyaz (2004), (e) Kalkan ve Gülkan (2004), (f) Ulusay vd. (2004), (g) Güllü vd. (2008), (h) Ulutaş ve Özer (2010), (i) Akkar ve Bommer (2010), (j) Ambraseys vd. (1996), (k) Boore vd. (1997) 32

Şekil 5.2. "Ölçülen en büyük yatay ivme, a_{max} (gal)" ile "Tahmindeki hata düzeyi (%)" arasındaki grafikler (a) İnan vd. (1996), (b) Ansal (1997), (c) Özbey vd. (2004), (d) Beyaz (2004), (e) Kalkan ve Gülkan (2004), (f) Ulusay vd. (2004), (g) Güllü vd. (2008), (h) Ulutaş ve Özer (2010), (i) Akkar ve Bommer (2010), (j) Ambraseys vd. (1996), (k) Boore vd. (1997) 38

Şekil 5.3. a_{max} azalım ilişkilerinin her biri için tahmindeki yüzde hata düzeyinin verideki yüzde oranına göre değerlendirme grafikleri (a) İnan vd. (1996), (b) Ansal (1997), (c) Özbey vd. (2004), (d) Beyaz (2004), (e) Kalkan ve Gülkan (2004), (f) Ulusay vd. (2004),

(g) Güllü vd. (2008), (h) Ulutaş ve Özer (2010), (i) Akkar ve Bommer (2010), (j) Ambraseys vd. (1996), (k) Boore vd. (1997) 44

Şekil 6.1. İnan vd. (1996)'in azalım ilişkisinin 61 veri üzerindeki a_{max} tahminlerinin (a) çapraz korelasyon grafiği ve (b) ölçülen değerlere göre tahmindeki hata düzeyi grafiği 53

Şekil 6.2. Akkar ve Bommer (2010)'in azalım ilişkisinin 61 veri üzerindeki a_{max} tahminlerinin (a) çapraz korelasyon grafiği ve (b) ölçülen değerlere göre tahmindeki hata düzeyi grafiği..... 54

Şekil 6.3. İnan vd. (1996)'nın 0.2 ve Akkar ve Bommer (2010)'in 0.8 ağırlıklı bütünleştirilerek elde edilen 61 veri üzerindeki a_{max} tahminlerinin (a) çapraz korelasyon grafiği ve (b) ölçülen değerlere göre tahmindeki hata düzeyi grafiği 55

Şekil 6.4. İnan vd. (1996)'nın 0.4 ve Akkar ve Bommer (2010)'in 0.6 ağırlıklı bütünleştirilerek elde edilen 61 veri üzerindeki a_{max} tahminlerinin (a) çapraz korelasyon grafiği ve (b) ölçülen değerlere göre tahmindeki hata düzeyi grafiği 56

Şekil 6.5. İnan vd. (1996)'nın 0.5 ve Akkar ve Bommer (2010)'in 0.5 ağırlıklı bütünleştirilerek elde edilen 61 veri üzerindeki a_{max} tahminlerinin (a) çapraz korelasyon grafiği ve (b) ölçülen değerlere göre tahmindeki hata düzeyi grafiği 57

Şekil 6.6. İnan vd. (1996)'nın 0.6 ve Akkar ve Bommer (2010)'in 0.4 ağırlıklı bütünleştirilerek elde edilen 61 veri üzerindeki a_{max} tahminlerinin (a) çapraz korelasyon grafiği ve (b) ölçülen değerlere göre tahmindeki hata düzeyi grafiği 58

Şekil 6.7. İnan vd. (1996)'nın 0.8 ve Akkar ve Bommer (2010)'in 0.2 ağırlıklı bütünleştirilerek elde edilen 61 veri üzerindeki a_{max} tahminlerinin (a) çapraz korelasyon grafiği ve (b) ölçülen değerlere göre tahmindeki hata düzeyi grafiği 59

Şekil 6.8. Eğitim aşamasının sonlandırılması ve optimum ağ mimarisi seçim ölçütü (Basheer and Hajmeer, 2000; Sönmez vd., 2015'den). 61

Şekil 6.9. 2x2x1 ve 4x2x1 YSA mimarilerinin şematik gösterimi 63

Şekil 6.10. Öğrenme ve test verilerinin YSA modeliyle tahmininde çevrim sayısına bağlı olarak RMSE değişim grafikleri: (a) 2x2x1 ve (b) 4x2x1 64

Şekil 6.11. Öğrenme ve test verilerinin bütünde 2x2x1 YSA modelinin kestirim performanslarının değerlendirmesi (a) çapraz korelasyon ve (b) ölçülen değere göre yüzde hata grafikleri 65

Şekil 6.12. Öğrenme ve test verilerinin bütünde 4x2x1 YSA modelinin kestirim performanslarının değerlendirmesi (a) çapraz korelasyon ve (b) ölçülen değere göre yüzde hata grafikleri 66

Şekil 6.13. 3x2x1 YSA mimarisinin şematik gösterimi 67
Şekil 6.13. 3x2x1 YSA mimarisinde Öğrenme ve test verilerinin YSA modeliyle tahmininde çevrim sayısına bağlı olarak RMSE değişim grafikleri 68
Şekil 6.14. Öğrenme ve test verilerinin bütünde 3x2x1 YSA modelinin kestirim performanslarının değerlendirmesi (a) çapraz korelasyon ve (b) ölçülen değere göre yüzde hata grafikleri 69
Şekil 6.15. n_{RM}'nin beş farklı değeri için $a_{max_Akkar\ ve\ Bommer_2010}$ ile $a_{max_İnan_vd_1999}$ değerlerine bağlı olarak bütünleştirilmiş en büyük yatay ivmenin belirlenmesine yönelik YSA esaslı abaklar, a) ABAK NO: 1, n_{RM}=0, b) ABAK NO: 2, n_{RM}=0.2, c) ABAK NO: 3, n_{RM}=0.4, d) ABAK NO: 4, n_{RM}=0.6 ve e) ABAK NO: 5, n_{RM}=0.72 70
Şekil 6.16. Örnek uygulama için a_{max}'ın, n_{RM}=0.4 ve n_{RM}=0.6 abaklarındaki (ABAK NO=3 ve 4) kestirim değerleri 73
Şekil 6.17. Örnek Uygulamaya yönelik n_{RM}=0.432 değeri için enterpolasyon çözümlemesi 74
Şekil 7.1. PGA haritalamasına yönelik seçilen alan (Altlık harita Google Earth görüntüsüdür) 76
Şekil 7.2. M_w=7.5 için örnek olarak seçilen alanda hesaplanan PGA (a_{max}) değerlerinin KAF'a uzaklığına bağlı olarak grafiksel sunumu 78
Şekil 7.3. Örnek uygulama için seçilen alanda M_w=7.5 için YSA tabanlı bütünleştirilmiş eş a_{max} (PGA) konur haritası (Altlık harita Google Earth görüntüsüdür).. 79
Şekil 7.4. M_w=6.5 için örnek olarak seçilen alanda hesaplanan PGA (a_{max}) değerlerinin KAF'a uzaklığına bağlı olarak grafiksel sunumu 80
Şekil 7.5. Örnek uygulama için seçilen alanda M_w=6.5 için YSA tabanlı bütünleştirilmiş eş a_{max} (PGA) konur haritası (Altlık harita Google Earth görüntüsüdür).. 81

SİMGELER VE KISALTMALAR

$(V_S)_{30}$	:	Yeraltının Üst 30 Metresi İçin Makaslama Dalgası Hızı Ortalaması
AFAD	:	Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı
a_{max}	:	En Büyük Yer İvmesi
$a_{max_Akkar_ve_Bommer_2010}$	:	Akkar ve Bommer (2010) İlişkisinden Elde Edilen Maksimum İvme Değeri
$a_{max_İnan_vd_1996}$	:	İnan vd. (1996) İlişkisinden Elde Edilen Maksimum İvme Değeri
ASKB	:	Aktif Sığ Kabuk İçi Bölgeler
C_u	:	Drenajsız Makaslama Dayanımı
DBZ	:	Dalma-Batma Zonu
Ec8	:	EuroCode 8 Zemin Tipi Sınıfı Bilgisi
EDR	:	Öklid Uzaklığına Dayalı Sıralama Yöntemi
EMME	:	Earthquake Model of the Middle East
Epoch	:	Çevrim Sayısı
GEM	:	Global Earthquake Model (Küresel Deprem Modeli)
İBGY	:	İleri Beslemeli Geri Yayılımlı
KAFZ	:	Kuzey Anadolu Fay Zonu
KOERİ	:	Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü
LH	:	Olabilirlik Yöntemi
LLH	:	Logaritmik Olabilirlik Yöntemi
m_b	:	Cisim Dalgası Büyüklüğü
M_D	:	Süreye Bağlı Büyüklük
M_L	:	Yerel Büyüklük
M_S	:	Yüzey Dalgası Büyüklüğü
M_W	:	Moment Büyüklüğü
N_0	:	Çıktı Sinir Sayısı
NEHRP	:	National Earthquake Hazards Reduction Program (Ulusal Deprem Tehlikesini Azaltma Programı)
NGA	:	Next Generation of Ground-Motion Attenuation Models (Yeni Nesil Yer Hareketleri Azalım İlişkileri)
NGA-West	:	Next Generation Attenuation Relationships for Western US
N_i	:	Girdi Sinir Sayısı
NSE	:	Nash ve Sutcliffe Etkinlik Katsayısı
NSPT	:	Ölçülen Penetrasyon Direnci
PEER	:	Pacific Earthquake Engineering Research Center (Pasifik Deprem Mühendisliği Araştırma Merkezi)
PGA	:	Peak Ground Accelaration (En Büyük Yer İvmesi)
R_{epi}	:	Depremin İç Merkez (Episantr) Mesafesi
RESORCE	:	Reference Database for Seismic Ground-Motion Prediction in Europe
R_{hyp}	:	Depremin Dış Merkez (Hiposantr) Mesafesi
R_{jb}	:	Joyner-Boore Mesafesi, Fay Yırtılmasının Yer Yüzeyindeki İzine En Yakın Uzaklık
RMSE	:	Root Mean Square Error (Ortalama Karekök Hatası)
R_{rup}	:	Yırtılma Alanına En Kısa Uzaklık

TDTH	:	Türkiye Deprem Tehlike Haritası
TPI	:	Topographic Position Index (Topoğrafik Konum İndeksi)
TSTHG	:	Türkiye Sismik Tehlike Haritasının Güncellenmesi
VS	:	Makaslama Dalgası Hızı
YHTD	:	Yer Hareketi Tahmin Denklemleri
YSA	:	Yapay Sinir Ağı

1. GİRİŞ

Ülkemiz gibi tektonik açıdan aktif bölgelerde, depremler önlenemez bir doğa olayı olarak sürekli yaşanmaktadır. Depremlerin oluşturduğu zemin salınımları, heyelan, kaya düşmesi, zemin sıvılaşması gibi afetleri tetiklemekte ve mühendislik yapılarında deprem yükleri oluşturarak pek çok can ve mal kayıplarına yol açmaktadır. Bu nedenle depremin doğasını iyi anlayıp mühendislik çözümleri geliştirmek, özellikle ülkemiz gibi tektonik olarak aktif bölgeler için zaruri bir ihtiyaçtır.

Depremler odak noktasından itibaren kırılmaya bağlı olarak ortaya çıkan enerjinin dalgalar halinde yayılmasıyla zeminde tanecik hareketlerine neden olurlar. Tanecik hareketlerinin ürünü olan dinamik parametreler ise zemin davranışlarının modellenmesinde ve mühendislik yapılarının tasarımında önemli bir girdi parametresi olarak kullanılırlar. Hız ve ivme gibi dinamik parametrelerin kayıt altına alınması için yeryüzünde, kuvvetli yer hareketi izleme ve kayıt istasyonları konumlandırılmıştır. Ülkemiz için aletsel ölçümler, Ülkemizde, 1900 yılından günümüze artan istasyon sayılarıyla beraber aletsel ölçümler alınmıştır.

Gelişen teknoloji ve biriken veri tabanlarıyla birlikte deprem üzerine yapılan çalışmaların sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Gerek dünyada, gerekse ülkemizde dinamik zemin parametrelerinin, depremin ve zeminin özelliklerine bağlı olarak kestirimine yönelik çok sayıda ampirik (görgül) ilişki bulunmaktadır. Ampirik ilişkilerin sayısındaki fazlalık, depremin meydana geldiği tektonik yapıdaki özelliklerin bölgeden bölgeye farklılık göstermesine dayanmaktadır. Bu nedenle, genel bir yaklaşım olarak depremsellik açısından aktif olan her bölge için, o bölge ve yakın çevresine ait deprem verileri kullanılarak geliştirilen ilişkilerin veya benzer tektonik rejime sahip sahalara ait verilerle geliştirilen ilişkilerin kullanılması tercih edilen bir yaklaşımdır. Ülkemizin içinde bulunduğu aktif tektonik yapı ile benzer sahaların verisine dayanan bazı yer ivmesi azalım ilişkilerinin yanı sıra, son yıllarda Türkiye deprem verisini temel alarak geliştirilen daha güncel yer ivmesi azalım ilişkileri de literatürde yer almaktadır.

Konu ile ilgili olarak yakın zamanda tamamlanan kapsamlı bir çalışmanın sonuç ürünü olarak e-devlet üzerinden kişisel erişme de açık "AFAD 2018 Türkiye Deprem Tehlike Haritası" yayınlanmıştır. Yapılan çalışmada Türkiye'nin tektonik rejimine benzer alanlarda türetilmiş ivme azalım ilişkileri, deprem kayıtlarıyla beraber değerlendirilmiş ve Türkiye kapsamında zaman boyutuyla birlikte bir deprem tehlike haritası oluşturulmuştur.

Mühendislik tasarımın yer alacağı sahanın olası deprem senaryoları için en büyük yer ivmesinin (a_{max} veya PGA) kestirimi, tasarımda gerçekçi parametre kullanımı açısından

vazgeçilmez bir zorunluluktur. Buna karşın, literatürde bu amaçla farklı bölgelerde farklı veri tabanları kullanılarak çok sayıda a_{max} tahmin eşitliğinin varlığı görülmektedir. Çok sayıdaki eşitliğe rağmen yeterli düzeyde tahmin performansının sağlanamadığı da önemli bir gerçektir. Bu gerçekten hareketle, günümüze konuya ilişkin yapılan en iyi yaklaşım deprem coğrafyasının kendi geçmiş deprem kayıtlarıyla oluşturulan veri tabanları kullanılarak geliştirilen a_{max} tahmin ilişkilerinin kullanımıdır. Ancak, bu iyimser yaklaşımda dahi, tahmin performansının çok yüksek olmadığı görülmektedir. Konuya yönelik güncel gelişmeler arasında yeni nesil yer hareketleri azalım (the Next Generation Attenuation of Ground Motions, NGA) ilişkilerinin geliştirilmesi projeleri yer almaktadır. Yeni nesil yer hareketi azalım ilişkilerinde Vs_{30}'un yanı sıra, V_S'in 1.5 km/saat ($Z_{1.0}$) ve/veya 2.5 km/saat ($Z_{2.5}$) olduğu derinlik gibi yeni parametrelerin de benimsendiği görülmektedir. Bu yeni çalışmalarda geliştirilen ilişkilerde, çok daha fazla parametreye yer verilmesine karşın, "Douglas (2003) ve Strasser vd. (2009) yer hareketi tahmin eşitliklerinin zaman içinde giderek daha karmaşık hale gelmesine rağmen, yer hareketi tahmin tahminlerinin belirsizliğinde belirgin bir iyileşme olmadığını göstermektedir (Kaklamanos, 2010)." tespitinin hala geçerliliğini büyük ölçüde koruduğu görülmektedir. Bu konuya yönelik çalışmaların çokluğu deprem dalgalarının yer yuvarındaki hareketlerine etki eden karmaşık süreçlerin bir sonucu olduğu söylenebilir.

Tez çalışması kapsamında yakın dönem Türkiye depremlerine ilişkin belirli kıstaslara göre seçilen veriler kullanılarak bazı a_{max} tahmin eşitliklerinin performansı değerlendirilmiştir. Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde, a_{max} tahmininin iyileştirilmesi amacıyla yapay sinir ağı (YSA) temelli farklı bir yaklaşım yapılmış ve bu yaklaşım seçilen bir alanda haritalamaya yönelik uygulanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Depremlerin yerleşim yerlerine verdiği yıkıcı hasaları önlemeye ve azaltmaya yönelik mühendislik uygulamalarının geliştirilmesi amacıyla, kuvvetli yer hareket modellerinin geliştirilmesi geçmişten günümüze oldukça önemli araştırma konularından biri olmuştur.

Özellikle 1970'lerden itibaren en büyük yer hareketi azalım ilişkilerinde (örneğin, Trifunac 1976, Abrahamson ve Silva 1997, Boore vd. 1997, Campbell 1997, Sadigh vd. 1997) genellikle logaritmik temelli ampirik eşitlikler tercih edilmiştir (Graizer ve Kalkan, 2007). Champell ve Bozorgnia (2003)'e göre en temel haliyle, bir azalım ilişkisi aşağıdaki ifade ile tanımlanabilmektedir (Graizer ve Kalkan, 2007).

$$ln\,Y = c_1 + c_2M - c_3\,ln\,R - c_4r + c_5F + c_6S + \varepsilon$$

Eşitlik 2.1.

Bu eşitlikte (Eşitlik 2.1.), Y ilgilenilen kuvvetli yer hareketi parametresi, M depremin büyüklüğü, r kaynaktan çalışma sahasına mesafe ölçüsü, F fayın türüne ilişkin parametre, S yerel (lokal) zemin koşullarını karaktersize eden parametre, ε sıfır ortalamayla rastgele hata, R uzaklık terimidir. Graizer ve Kalkan (2007) yer hareketlerine ilişkin verilerin istatistiksel anlamda genellikle log-normal dağılıma sahip olmalarını logaritmik eşitliklerin kullanılmasına gerekçe olarak sunmuşlardır.

En genel hali yukarıda verilen eşitlikte dahi fayın yürü, kaynağa uzaklık, yerel zemin koşulları, verilerin ait olduğu bölgeler gibi değişkenliği ve belirsizliği oldukça fazla olan girdi parametreleri nedeniyle, azalım ilişkisi geliştirmeye yönelik oldukça çok sayıda çalışmanın varlığı literatürde görülmektedir. Konuya yönelik çok sayıdaki çalışmanın varlığı, bu çalışmaların takip edilmesinde de sınırlayıcı bir unsur olmaktadır. Bu nedenle, çok sayıdaki azalım eşitliklerinin derlenerek kullanıcıların dikkatine sunulması da konuya yönelik önemli bir katkıya sahiptir. Bu tür derleme çalışmalarından en kapsamlı ve süreklilik sunan çalışmalar Douglas (2001, 2002, 2004, 2006, 2008. 2011 ve 2021) tarafından yapılmıştır. Douglas (2021) derlemeye yönelik son çalışmasında, en büyük yatay ivmeye (a_{max} veya Peak Ground Acceleration, PGA) yönelik azalım eşitliklerine ilişkin ilk çalışma 1964 yılına kadar uzanırken, son çalışma ise 2021 yılındadır. Douglas (2021) son derlemesinde toplam 400 farklı eşitliye yer vermiştir.

Azalım eşitliklerindeki çok sayıdaki girdi parametresine ait belirsizlikler ve daha önemlisi kuvvetli yer hareket modellerine etki edebilecek depremin geliştiği; fayın türü, fay yüzeyinin eğimi ve V_{s30}'un yanı sıra. V_s'in 1.5 km/saat ($Z_{1.0}$) ve/veya 2.5 km/saat ($Z_{2.5}$) olduğu derinlik gibi yeni ve etkin parametrelerin dâhil edilmesine ilişkin gereklilikler yeni

çalışmaları da beraberinde getirmiştir. Gerçekte tüm bu gelişmelerin ve çalışmaların çokluğu deprem dalgalarının yer yuvarındaki hareketlerine etki eden karmaşık süreçlerin bir sonucu olduğu söylenebilir.

Pasifik Deprem Mühendisliği Araştırma Merkezinin (Pacific Earthquake Engineering Research Center, PEER) öncülüğünde 2003 yılında başlayan ve 2008 yılında tamamlanan Yeni Nesil Yer Hareketleri Azalım İlişkilerinin geliştirilmesi projesi (the Next Generation Attenuation of Ground Motions, NGA), son dönemde söz konusu olan parametrelerin ilişkilere dâhil edilmesi yönünde önemli bir adımdır. 2008 yılında yeni nesil yer hareketlerinin azalımı (NGA–West) projesi kapsamında geliştirilen deprem yer hareketi tahmin eşitlikleri, aktif tektonik bölgelerdeki sığ kabuk depremleri için en büyük yer ivmesi, en büyük yer hızı ve spektral değer gibi yer hareketi parametrelerinin tahmini için yeni bir temel oluşturmuştur (Kaklamanos ve Baise, 2011). 2008 yılında tamamlanan NGA-West projesinin devamını niteliğindeki ikinci bir proje nedeniyle, ilk proje NGAwest-1 ve devamındaki proje ise NGA-West-2 olarak anılmaktadır.

Pasifik Deprem Mühendisliği Araştırma Merkezi (PEER) yönetici direktörü Yousef Bozorgnia PEER tarafından yönetilen yer hareketi "Mega" araştırmalarına aşağıdaki başlıklarla sunumunda yer vermiştir (Erişim tarihi: 15.01.2023, https://www.j-shis.bosai.go.jp/intl/tem/doc/workshop/2nd/1B-1.pdf)

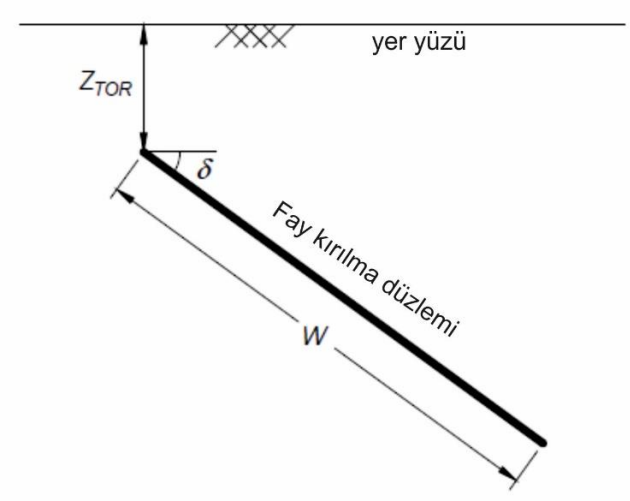
i. NGA-West-1: Aktif tektonik bölgelerdeki sığ kabuktaki depremler
ii. NGA-West-1: Aktif tektonik bölgelerdeki yer hareketi tehlikesi
iii. NGA-East: Düşük sismik bölgelerdeki yer hareketi tehlikesi
iv. NGA-Sub: Batma bölgelerindeki yer hareketi tehlikesi
v. GEM: Küresel (Global) Deprem Modeli

Yer hareketi tahmin eşitliklerinde kullanılan değişken grupları aşağıdaki üç başlık altında toplanabilir (Kaklamanos, 2010)

i. Kaynak (Source) parametreleri
ii. Yol (Path) parametreleri
iii. Lokal zemin (Site) parametreleri

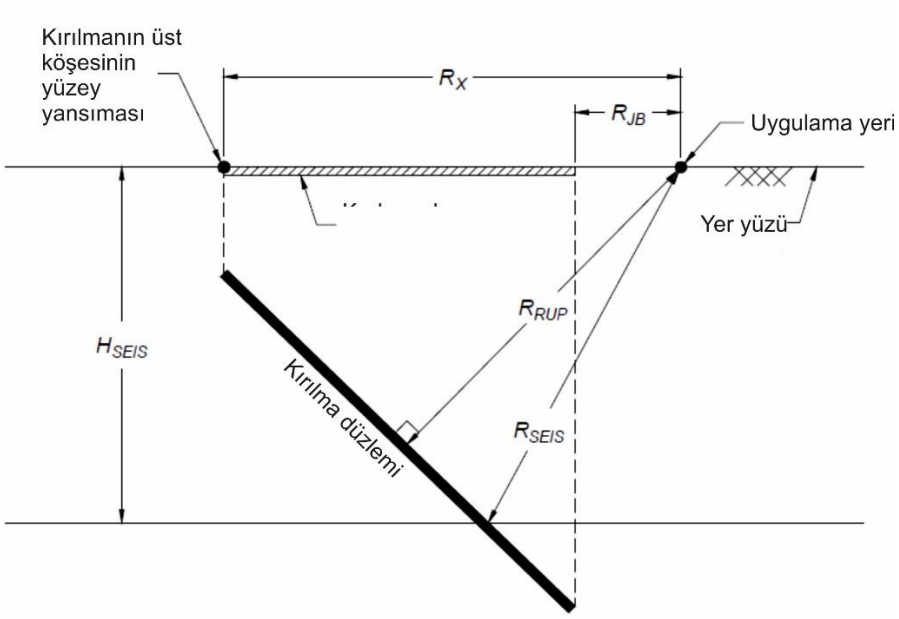
Kaynak (Source) parametreleri: Belirli bir deprem için sabit olan kaynak parametreleri, deprem büyüklüğünün etkilerini ve kırılma özelliklerini kapsamaktadır (Kaklamanos, 2010). Kaynak parametrelerinin temel bileşenini depremin büyüklüğü (M) oluşturur. Deprem büyüklüğünün temel girdi parametresi olmasındaki en önemli etken, depremin büyüklüğü ile en büyük yatay ivme, en büyük yer hızı ve spektral değer gibi yer

hareketi parametreleriyle olan güçlü ve doğrusal artan ilişkisidir. Farklı deprem büyüklüklerinden günümüzde tercih edileni moment büyüklüğü (M_w) olup, moment büyülüğü deprem sırasında salınan enerjinin büyüklüğü ile ilişkili olması nedeniyle büyük depremlerin tanımlanmasında ön plana çıkmaktadır. Son dönemdeki yer hareketi tahmin eşitliklerinde fay kırılmasının diğer özellikleri arasında, kırılmanın üst noktasına kadar derinlik (Z_{TOR}), aşağı eğimli kırılma genişliği (W) ve fay eğimi (δ) dir (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Kırılmanın üst noktasına kadar olan derinliğini (Z_{TOR}), aşağı eğimli kırılma genişliğini (W) ve fay eğimini (δ) gösteren, bir fay kırılma düzlemi boyunca dikey enine kesit. Fay kırılma düzleminin (L) uzunluğu, doğrultu boyunca (sayfanın düzlemine dik) ölçülür. (Kaklamanos, 2010'dan)

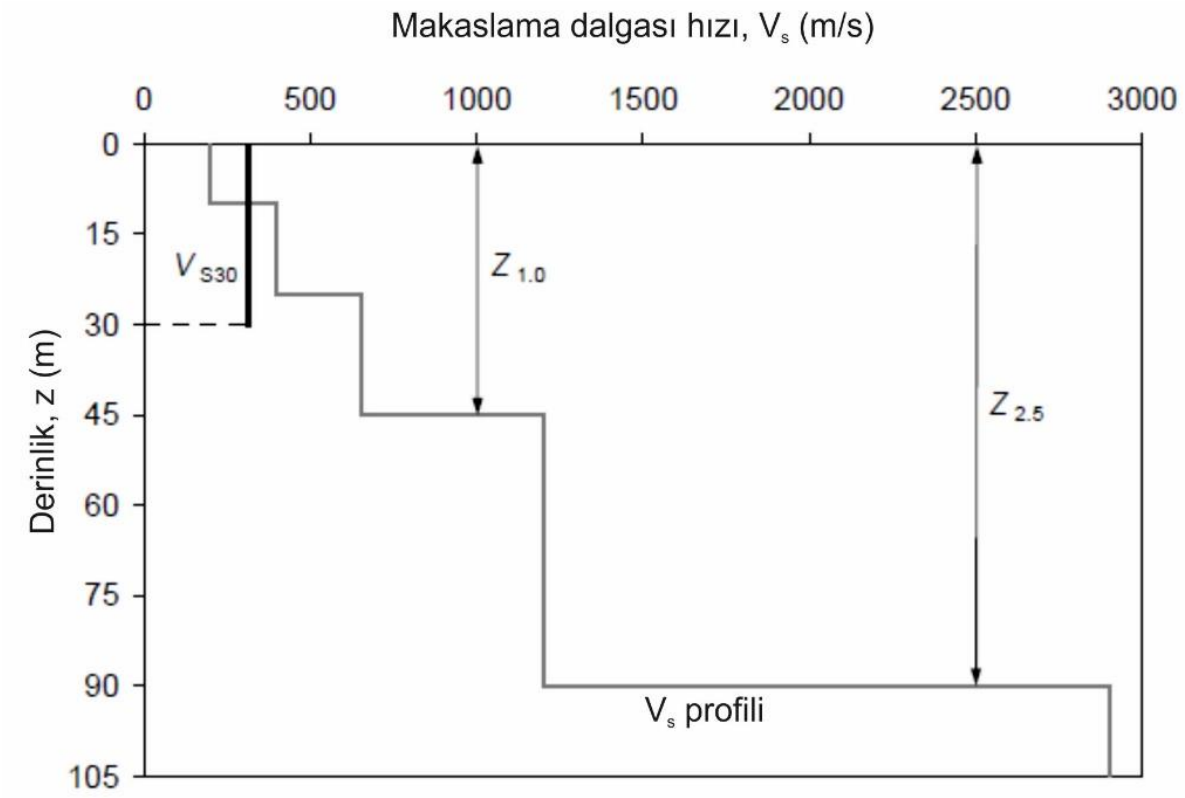
Yol (Path) parametreleri: Bu parametreler, sismik enerjinin deprem kaynağından ilgili bölgeye yayılmasını temsil ederler. Hemen hemen tüm eşikliklerde kullanılan temel yol parametresi depremin kaynağından çalışma sahasına olan mesafe (R) dir. Pek çok yer hareketi tahmin eşitliklerinde en yaygın yol parametresi ölçüsü, çalışma sahasından kopma düzlemindeki en yakın noktaya olan mesafedir (kopma mesafesi, R_{RUP}) (Abrahamson ve diğerleri, 2008; Kaklamanos, 2010'dan). Sıklıkla kullanılan diğer bir yol ölçüsü ise Joyner-Boore mesafesi (R_{JB}) olarak da bilinen, kırılmanın yüzey izdüşümüne olan yatay mesafedir (Boore ve Atkinson, 2008; Kaklamanos, 2010'dan). Diğer bir yol parametresi ise Şekil 2.2'de de gösterildiği gibi, sismik enerji salınımına katkıda bulunan çökelimlerin derinliği (sismojenik derinlik, H_{SEIS}) olup, genellikle 2 ila 4 km arasında değişir (Kaklamanos, 2010).



Şekil 2.2. Bir fay kırılma düzleminden dikey bir enine kesitte yer hareketi tahmin denklemlerinde bulunan farklı mesafe ölçülerinin karşılaştırılması. Kopma mesafesi (R_{RUP}), Joyner-Boore mesafesi (R_{JB}), saha koordinatı (R_X) ve sismojenik mesafe (R_{SEIS}) varsayımsal bir saha için gösterilmektedir. Not: Bölge doğrudan yırtılmış alanın üzerine yerleştirilmişse, R_{JB}'nin sıfıra eşit olacaktır (Kaklamanos, 2010'dan)

Lokal zemin (Site) parametreleri: Lokal zemin parametreleri saha jeolojisinin yer hareketi üzerindeki artıcı etkisinin sayısal ifadesidir (Kaklamanos, 2010). Bilindiği üzere yumuşak toprak sahalar, kaya olan sahalara göre yer hareketlerinde daha fazla artırıcı etkiye sahiptirler (Kaklamanos, 2010). Yüzeyden 30 m derinliğe kadar ortalama makaslama dalgası hızı (V_{s30}) en yaygın kullanılan lokal zemin parametresi olmakla birlikte, yeni nesil yer hareketi eşitliklerinde makaslama dalgası hızının 1.0 km/s veya 2.5 km/s hıza ulaştığı ana kaya derinliklerine de yer verilmektedir (Şekil 2.3).

Erken dönem yer hareketi tahmin eşitliklerinde genellikle açıklayıcı değişkenler olarak yalnızca büyüklük ve mesafe kullanılmaktaydı (Douglas, 2003; Kaklamanos 2010'dan). Kaklamanos (2010) tarafından da belirtildiği üzere, son yıllarda bu tür eşitliklerdeki açıklayıcı değişkenlerin sayısı artarak işlevsel yönden karmaşıklığıyla birlikte yeni eşitliklerde güncel çalışmalara konu olmaktadır. Bununla birlikte, Douglas (2003) ve Strasser ve diğerleri (2009), yer hareketi tahmin eşitliklerinin zaman içinde giderek daha karmaşık hale gelmesine rağmen, yer hareketi tahmin tahminlerinin belirsizliğinde belirgin bir iyileşme olmadığını göstermektedir (Kaklamanos, 2010).



Şekil 2.3. Yer hareketi tahmin eşitliklerinde yaygın olarak bulunan saha parametrelerini gösteren örnek bir kayma dalgası hızı profili: V_{S30} (yeraltının üst 30 metresi boyunca zaman ortalamalı kayma dalgası hızı), $Z_{1.0}$ (VS=1km/s'ye kadar derinlik), ve $Z_{2.5}$ (V_S=2.5 km/s'ye kadar derinlik) (Kaklamanos, 2010'dan)

Yıldırımlı (2008) farklı harita ölçeklerini dikkate alarak topoğrafik konum indeksi (TPI) kavramını dâhil ettiği yapay sinir ağı (YSA) temelli a_{max} tahminine yönelik yaptığı çalışmasında, Türkiye için topoğrafik etkiyi de içeren eş ivme haritasının geliştirilmesine yönelik farklı bir bakış açısı katmaya çalışmıştır. Ancak, araştırmacı söz konusu çalışmasında bir noktanın topoğrafyadaki vadi, yamaç ve sırt gibi tanımlanabilecek konumunun ölçeğe bağı olarak farklılık göstermesini ve daha önemlisi deprem dalga yayılımının karmaşık süreçlerinin topoğrafyadaki etkilerini problemin çözümüne yönelik önemli sınırlayıcı sorunlar olduğunu vurgulamıştır.

Gülerce vd. (2022) M_w>6 olan deprem verilerinin NGA-West-1, NGAWest-2 ve Türkiye kuvvetli yer hareketi veri tabanında sınırlı sayıda olduğunu belirterek, iyi bir dokümantasyona sahip M_w=7 büyüklüğündeki Samos depremine ait verileri güncel yer hareketi modellerinin performansını değerlendirmek amacıyla dikkate almışlardır. Bu çalışmada da vurgulandığı üzere yeni nesil yer hareketi modeli eşitliklerindeki girdi parametrelerine ilişkin bilgiler bugün için sınırlı olmakla birlikte, zamanla geleceğe dönük bir standart veri tabanı oluşturması bakımından yeni nesil yer hareketi çalışmaları oldukça

öneme sahiptir.

Bununla birlikte, çok sayıdaki karmaşık girdi parametrelerinin belirlenmesindeki güçlüklerden kaynaklanan sınırlamaları nedeniyle, güncel döneme uzanan Ülkemiz depremlerinde ölçülen PGA'ların tahminine yönelik NGA-west-1 ve NGA-west-2 gibi kapsamlı projelerden üretilen yeni nesil eşitliklerin performanslarının değerlendirilmesine bu tez çalışması kapsamında girilmemiştir.

Türkiye Sismik Tehlike Haritasının Güncellenmesi (TSTHG) Projesi kapsamında hazırlanan Türkiye Sismik Tehlike Haritası, 2018 yılında yayımlanmış ve e-devlet üzerinden tüm vatandaşlarımızın kullanımına sunulmuştur. Yine e-devlet üzerinden kişisel erişimli olarak çalışmaya ilişkin rapor ve eklerine de erişilebilmektedir. Tez çalışması kapsamında, bu çalışmaya ilişkin aşağıdaki genel bilgi sunulmuş olmakla birlikte, tüm çalışmanın ayrıntısına e-devlet üzerinden erişilmesi mümkündür.

Türkiye Sismik Tehlike Haritası (2018)'nda kullanılan Yer Hareketi Tahmin Denklemleri belirlemeye yönelik yapılan çalışmalar dört başlık altında incelenebilir. Bunlar;

1. Türkiye'nin sismotektonik yapısına uygun yerli ve benzeşen yabancı kaynaklı veri tabanlarının incelenmesi ve düzenlenmesi.
2. Yer hareketi tahmin eşitlikleri için ön seçim çalışması yapılması.
3. Karar verilen yer hareketi tahmin eşitliklerinin test yöntemleri kullanılarak ve tepki spektrumu trelis şekillerine (depremin büyüklüğü, fay türü vb.) göre davranışlarının ve performanslarının değerlendirilmesi.
4. Kale (2014) tarafından geliştirilen yönteme göre tekrar değerlendirilerek, mantık ağacı uygulaması için ağırlıklarının önerilmesi ve nihai denklemlere karar verilmesi işlemleridir.

Türkiye Sismik Tehlike Haritasının Güncellenmesi (TSTHG) Projesi kapsamında kullanılan yer hareketi tahmin denklemleri belirlenirken, deprem üreten kaynaklar olarak Aktif Sığ Kabuk İçi ve Dalma-Batma Zonu kaynakları belirlenmiştir. Türkiye'de aktif sığ kabuk içi depremler üreten genel sismo-tektonik yapılar olarak Kuzey Anadolu Fayı, Doğu Anadolu Fayı, Ege Graben Sistemi, Doğu Anadolu Sıkışma Bölgesi'ni saymak mümkündür (Bozkurt, 2001). Ayrıca Afrika plakasının, Avrasya plakası altına dalması sonucu Kıbrıs-Helenik Yayı dalma-batma zonunda, dalma-batma depremleri de meydana getirmektedir (Bozkurt, 2001).

Aktif Sığ Kabuk İçi ve Dalma-Batma zonu kaynaklarından üretilen depremler sonucu oluşan yer hareketi parametreleri tahmini için geliştirilen, yer hareketi tahmin denklemleri Türkiye'nin ve yakın çevresinin genel sismotektonik yapısını doğru şekilde temsil etmelidir.

Türkiye ile benzer sismotektonik yapıya sahip ülkeler ve bölgeler: Yunanistan, İtalya ve Kaliforniya (San Andreas Fayı)'dır. Bu bölgelerde kaydedilmiş ivme kayıtlarından oluşan kuvvetli yer hareketi veri tabanları, Türkiye kuvvetli yer hareketi veri tabanı ile birlikte kullanılmıştır. Türkiye için EMME (Earthquake Model of the Middle East), Yunanistan ve İtalya için RESORCE(Reference Database for Seismic Ground-Motion Prediction in Europe) ve Kaliforniya için NGA-West2 (Next Generation Attenuation Relationships for Western US) kuvvetli yer hareketi veri tabanları kullanılmıştır.

Söz konusu çalışmada Türkiye için uygun yer hareketi tahmin denklemlerinin belirlenmesi adına ön seçim işlemi için Cotton vd., (2006) ve Bommer vd., (2010) tarafından yapılan çalışmalardan yararlanılmıştır.

Ön seçimden geçen denklemler, veri bazlı çalışan test yöntemleri kullanılarak performansları belirlenmiştir. Kullanılan bu test yöntemleri; Nash ve Sutcliffe Etkinlik Katsayısı (NSE; Nash ve Sutcliffe, 1970; Kaklamanos ve Baise, 2011), Olabilirlik Yöntemi (LH; Scherbaum vd., 2004), Logaritmik Olabilirlik Yöntemi (LLH; Scherbaum vd., 2009) ve Öklid Uzaklığına Dayalı Sıralama Yöntemleridir (EDR; Kale ve Akkar, 2013). Daha sonra yer hareketlerine ait tepki spektrumu trelis şekilleri (farklı mesafe, büyüklük, fay türü vb. özelliklerin dikkate alınarak elde edilen şekiller kümesi) dikkate alınarak aday YHTD'lerin genel davranışları değerlendirilmiştir. Tüm bu işlemler sonrasında iyi performans gösteren denklemler belirlenmiştir.

Son olarak seçilen denklemler arasından olasılıksal hesaplar için en uygun olanlar Kale (2014) tarafından geliştirilen Sismik Tehlike Hassaslık Analizi yöntemine göre tekrar değerlendirilerek, proje için en uygun olduğu saptanan denklemlerin mantık ağacı uygulamaları için ağırlıkları önerilmiştir. Bu işlemler Dalma-Batma Zonu için yeterli sayıda deprem ivme kaydı olmadığı için sadece Aktif Sığ Kabuk İçi Depremler için yapılmıştır.

3. PERFORMANS DEĞERLENDİRMELERİNDE KULLANILAN PGA TAHMİN EŞİTLİKLERİ

İnşaat mühendisliği ve Jeoloji Mühendisliği gibi yeryuvarında mühendislik projelerinin üretildiği disiplinlerde deprem dalgalarının zemindeki yayılım karakteristikleri mühendislik hesaplarında önemli girdi parametrelerindendir. Deprem dalgalarının zemindeki yayılımları sırasında dikkate alınan parametrelerden bir tanesi en büyük yer ivmesi (Peak Ground Accelaration, PGA) dir. En büyük yer ivmesi (Peak Ground Accelaration, PGA) yapı mühendisliği ve jeoteknik analizlerinde sıklıkla kullanılan kuvvetli yer hareketi parametrelerinden bir tanesidir (Ulusay et al., 2004).

Japonya yaşanan 16 Haziran 1964 Nigaata depreminde çok dramatik örnekleriyle uluslararası jeoteknik literatüründe ilgi çekici bir çalışma konusu olan sıvılaşma olayı ülkemizde de 13 Mart 1992 Erzincan depreminde dikkati çekmiş ve özellikle Adana (27 Haziran 1999) Adapazarı (19 Ağustos 1999) ve Düzce (12 Kasım 1999) depremlerinde yaygın bir zemin davranışı olarak can ve mal kayıplarında önemli bir rol oynamıştır. Deprem kuvvetlerinin zemin kolonuna olan etkisinin çözümlemesi ile güvenlik katsayısı hesaplamasına uzanan sıvılaşma analizlerinde en büyük yer ivmesi doğrudan çarpan olarak sıvılaşmaya karşı güvenlik katsayısı eşitliklerinde yerini almaktadır. Bu nedenle, bu girdi parametresindeki gerçekçi tahminler yapılan sıvılaşma analizlerinin güvenilirliğine de en önemli katkıyı sağlamaktadır.

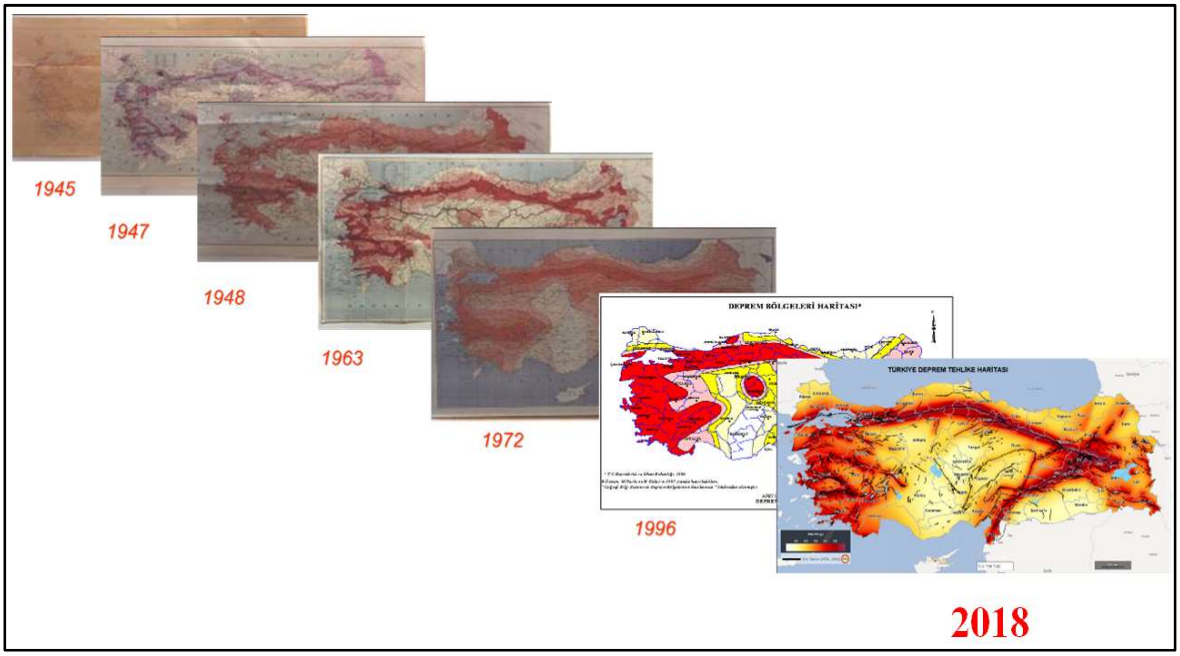
Diğer taraftan, deprem salınımlarının geniş alanlara yayılımı nedeniyle, heyelan ve kaya düşmesi olaylarında da tetikleyici rol oynamaktadır. Şevlerin depremselliğe bağlı duraylılık analizlerinde de en büyük yer ivmesi güvenlik katsayısı üzerinde en etkili girdi parametrelerinden bir tanesidir. Benzer bir şekilde Das et al., (2013) heyelan duraylılığı haritalaması çalışmasında çalıştıkları sahaya ait en büyük yer ivmesi haritasını oluşturarak sonuç haritasına etki eden bir katman olarak kullanmışlardır.

Sonuç olarak, mühendislik jeolojisi bakış açısıyla değerlendirildiğinde gerek sıvılaşma analizleri, heyelanlar (şev duraylılığı), baraj ve tünel tasarımları gibi pek çok jeoteknik değerlendirmelerde ve gerekse yapı mühendisliği çalışmalarında en büyük yer ivmesi önemli bir parametre olarak kullanılmaktadır.

Douglas (2003) tarafından azalım ilişkilerini derlediği çalışmasındaki 120'ya yakın kuvvetli yer hareketi eşitlikleri, bu azalım ilişkilerinin arkasındaki verilere bağlı olarak daha çok ait olduğu sahaları yansıtmasının yanı sıra girdi parametrelerine bağlı olarak ilişkilere yansıyan belirsizlikleri de ifade etmektedir. Douglas (2021) 1964'den 2021'e kadar geçen süredeki kuvvetli yer hareketi ilişkilerini tekrar derlemiş ve çalışmasına dâhil ettiği kuvvetli

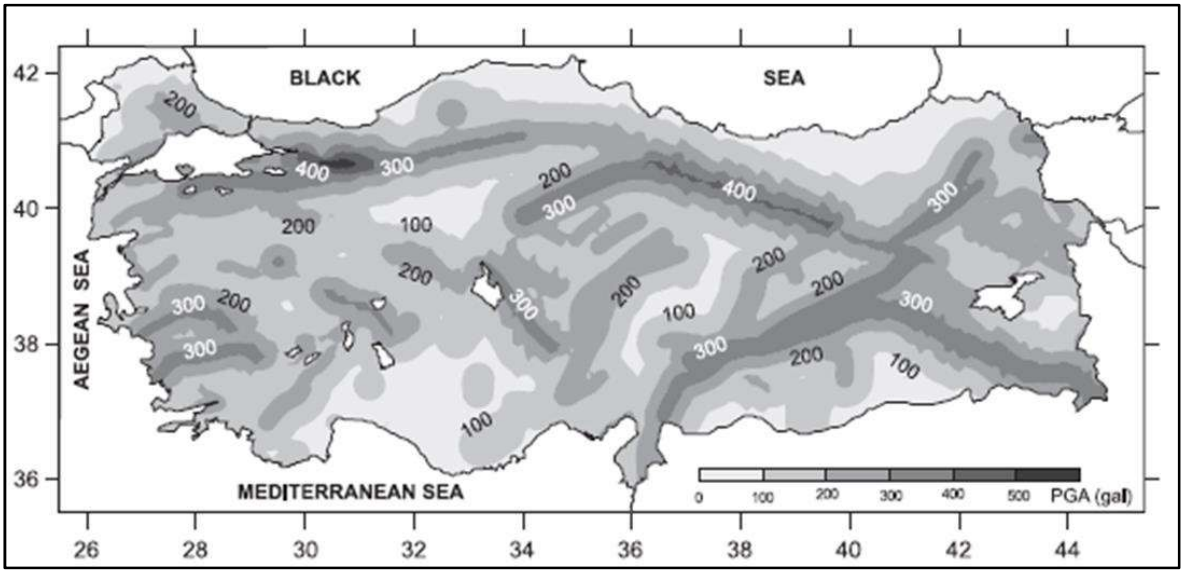
yer hareketi eşitliği sayısı 400'ü bulmuştur. Diğer taraftan, Shiuly (2018) 450'yi bulan sayıda kuvvetli yer hareketi eşitliğinin varlığından söz etmektedir. Bu ülkemizin dışında konuya ilişkin bazı çalışmalardan örnekler ise; Boore et al. (1997), Youngs et al. (1997), Atkinson and Boore (2003), Ambraseys et al. (2005), Zhao et al. (2006), Abraham and Silva (2008) ve Chiou and Youngs (2008) tarafından yapılan çalışmalardır. Türkiye verileriyle üretilmiş önemli ilişkiler bulunmaktadır (İnan et al., 1996; Aydan 2001; Gülkan and Kalkan, 2002; Ulusay et al., 2004; Akkar ve Çağnan, 2010; Akkar and Bommer, 2010; Akkar vd., 2014).

Türkiye deprem bölgeleri haritalarından son olarak AFAD 2018 Türkiye Deprem Tehlike Haritasına uzanan tarihsel süreç Şekil 3.1'de görülmektedir. Ana tektonik unsurlardan türetilen deprem senaryoları için Ulusay et al. (2004) tarafından önerdikleri azalım ilişkisi kullanılarak kaya zemin koşulu için Türkiye ölçeğinde eş ivme haritasıyla "AFAD 2018 Türkiye Deprem Tehlike Haritası" ana tektonik unsurlar boyunca en büyük ivme konturlarının uzanımı yönüyle doğal bir benzerlik sunmaktadır (Şekil 3.2). "AFAD 2018 Türkiye Deprem Tehlike Haritası"nın hazırlanmasına ilişkin proje dokümanında (Akkar vd., 2014) da yer verildiği üzere ilk planda çok sayıda azalım ilişkisi dikkate alınmıştır. Bununla birlikte "AFAD 2018 Türkiye Deprem Tehlike Haritası"na ilişkin web sayfasında sunulan proje dokümanında (Akkar vd., 2014) en iyi performans değerlendirmesi sonrasında öne çıkan ilişkilerle birlikte mantık ağacı yaklaşımının kullanıldığı belirtilmektedir.



Şekil 3.1. Türkiye Deprem Bölgeleri/Tehlikesi Haritalarının Tarihsel Gelişimi(Erişim Tarihi: Şubat 2023, https://www.afad.gov.tr/turkiye-deprem-tehlike-haritasi)

(a)



(b)



Şekil 3.2. (a) Ulusay et al. (2004) tarafından kaya zeminler için önerilen Türkiye eş ivme haritası ve (b) AFAD 2018 Türkiye Deprem Tehlike Haritası (Erişim Tarihi: Şubat 2023, https://www.afad.gov.tr/turkiye-deprem-tehlike-haritasi)

"AFAD 2018 Türkiye Deprem Tehlike Haritası" Vs=760 m/s zemin koşulu için üretilmiş olup, "Yerel zemin koşullarının neden olabileceği sıvılaşma, büyütme, farklı oturma gibi tehlikeleri içermemektedir" şeklinde bir dip notu içermektedir. Bu açıklama, Üklemiz depremlerinde performansı daha iyi olan azalım ilişkilerinden itibaren sahaya özel

PGA tahminlerinin öneme işaret etmektedir. E-devlet üzerinden yapılan girişle ulaşılan etkileşimli web uygulamasında koordinata bağlı olarak 43, 72, 475, 2475 yıl gibi dönüşüm periyodları için ivme değeri alınabilmektedir. Ancak, bu haritanın sıvılaşma gibi bir jeoteknik değerlendirmede doğrudan kullanımının yerine, gerçekçi parametre seçimini desteklemeye yönelik olarak. İnceleme sahasını merkez kabul eden 100 km çaplı saha için aktif faylardan itibaren deprem senaryoları için, yerel zemin koşullarını da dikkate alarak ivme azalım ilişkileriyle olası ivme kestirimlerinin yapılarak, parametre seçiminin yapılmasında yarar bulunmaktadır. Bu amaçla, geliştirilmiş çok sayıda ivme azalım ilişkisi bulunmaktadır.

3.1. Tez Çalışmasında kullanılacak Yer Hareketi Tahmin Eşitlikleri Ön Eleme Şartları

Tez çalışması kapsamında kullanılacak olan yer hareketi tahmin eşitlikleri, 1964-2021 yılları arasında yayınlanmış olan eşitlikler arasından aşağıdaki kriterlere göre seçilmiştir. Bu kriterler aşağıda sıralanmıştır.

i. Türkiye'nin ve yakın çevresinin genel sismo-tektonik yapısına uygun deprem kayıtlarından üretilmiş eşitlikler seçilmiştir.
ii. Deprem Moment Büyüklüğü olarak 4'den büyük ve farklı büyüklük ölçeklerinde bu büyüklüğe karşılık gelen depremlerin kayıtları kullanılarak hazırlanan eşitlikler içerisinden seçilmiştir.
iii. Üretilen eşitlikle zemin etkisinin hesaba katılması, başka bir deyişle zemin parametrelerinin eşitlikler dâhil edilmiş olması tercih edilmiştir.
iv. Aynı çalışmacı veya çalışmacılar tarafından, aynı kayıtlar veya aynı bölge için önerilmiş birden fazla denklem var ise en güncel olan eşitlik seçilmiştir.

Yukarıda ilk 4 şartı taşımıyor olsa dahi yer hareketi tahmin eşitliklerinin tarihsel gelişimi açısından önemi bulunan eşitlikler de dikkate alınmıştır.

3.2. Tez Kapsamında Kullanılacak Yerli En Büyük Yer İvmesi Azalım İlişkileri

3.2.1. İnan vd. (1996)

Denklemin oluşturulmasında, 1976-1996 yılları arasında ölçülmüş sarsıntı kayıtları kullanılmıştır. Oluşturulan denklemde fay tipi, zemin koşulları, magnitüd ölçeği gibi birçok parametre bulunmamaktadır. Denklem çalıştırıldığında, oldukça yüksek pik ivme değerleri vermektedir.

$$LogPGA = 0.65M - 0.9\log R - 0.44$$

Eşitlik 3.1.

Burada;

PGA: En büyük yer ivmesi(gal)

M: Deprem Büyüklüğü

R: Episantr mesafesi(km)

Eşitliğin Kısıtlamaları:

Episantr uzaklığı 100km'den uzak kayıtlar, mühendislik açısından ihmal edilebilir olduğu için eşitlikten ivme değeri türetilmemiştir.

3.2.2. Ansal (1997)

$$\log A_p = a_1 M + a_2 R + a_3 \log R + a_4$$

Eşitlik 3.2.

A_p: En büyük yer ivmesi(gal)

M: Deprem Büyüklüğü

R: Episantr mesafesi(km)

a_1: (0.329)

a_2: (-0.00327)

a_3: (-0.792)

a_4: (1.177)

Eşitliğin Kısıtlamaları:

Episantr uzaklığı 100km'den uzak kayıtlar, mühendislik açısından ihmal edilebilir olduğu için eşitlikten ivme değeri türetilmemiştir.

3.2.3. Özbey vd. (2004)

1999-2000 yılları arasında başta 17 Ağustos 1999 Kocaeli ve 12 Kasım 1999 Düzce depremleri(ana ve artçılar) olmak üzere Türkiye Kuzey Anadolu Fay Sistemi içerisinde meydana gelen ve büyüklükleri $M_W \geq 5{,}0$ olan, 17 depreme ait 195 ivme kaydı kullanılarak bölge özelinde geliştirilmiş bir bağıntıdır. Zeminler V_S hızlarına göre A, B, C ve D olarak 4 grupta toplanmıştır ve bağıntıya dâhil edilmiştir. Hesaplamada, En Büyük Yer İvmesi (PGA) ve Spektral İvmenin(SA) her iki yatay bileşeninin geometrik ortalaması esas alınmıştır.

Kullanılan kayıtlar iki büyük depremin (17 Ağustos Kocaeli ve 12 Kasım Düzce, 1999) ana artçılarından oluştuğu için, önerilen model bu iki depremin genel karakteristik özelliklerini yansıtmaktadır.

$$\log(Y) = a + b(M-6) + c(M-6)^2 + d\ log\sqrt{(R^2+h^2)} + eG_1 + fG_2$$

Eşitlik 3.3.

Burada;

Y: Yer hareketi parametresi (En Büyük Yer İvmesi(PGA) ve Spektral İvmenin(SA) yatay bileşenlerinin geometrik ortalaması (cm/sn^2)

M: Depremin moment büyüklüğü (M_W)

R: Depremin yol açtığı kırığın izdüşümüne en yakın mesafesi

a: (3.287)

b: (0.503)

c: (-0.079)

d: (-1.1177)

e: (0.141)

f: (0.331)

h: $(14.82)(km)$

σ: (0.260)

Zemin Parametreleri:

$Kaya\ [A\ grubu(V_S > 750m/sn)]$: $G_1 = 0\ ve\ G_2 = 0$

$Kaya\ [B\ grubu(750m/sn\ > V_S > 360m/sn)]$: $G_1 = 0\ ve\ G_2 = 0$

$Zemin\ [C\ grubu(360m/sn\ > V_S > 180m/sn)]$: $G_1 = 1\ ve\ G_2 = 0$

$Yumuşak\ zemin\ [D\ grubu(180m/sn\ > V_S)]$: $G_1 = 0\ ve\ G_2 = 1$

Eşitliğin Kısıtlamaları:

Moment büyüklüğü 5'den küçük, Episantr uzaklığı 100km'den fazla ve Odak derinliği 5.4km'den düşük ve 25km'den yüksek deprem kayıtları için eşitlikten ivme değeri hesaplanmamıştır.

Türkiye kuzey-batısına ait kayıtlarla bölge özelinde geliştirdiğinden dolayı, Türkiye kuzey-batısı için kullanımı tavsiye edilmektedir.

3.2.4. Beyaz (2004)

Çalışmada Türkiye'de 1976-2004 yılları arasında meydana gelmiş magnitüd büyüklüğü 4'den fazla olan ($M_S \geq 4$) 516 adet deprem kaydı kullanılmıştır. Deprem kayıtlarında fay türü dikkate alınmamıştır. Episantr uzaklığı 200 km'den fazla olan deprem kayıtları kullanılmamıştır. Kayıtların tamamı deprem büyüklüğü moment (M_W) ölçeğine dönüştürülmüştür. Deprem kayıt istasyonları pik ivme değerleri için; kaya üzerinde bulunan

istasyonlarda 20 cm/s^2'den büyük değerler, zemin üzerinde bulunan istasyonlarda ise 10 cm/sn^2'den büyük değerler dikkate alınmıştır. Kaya sahaları için geliştirilen bu bağıntıda kayıtlardaki zemin etkisini gidermek ve bu alanları temel kayayı temsil eden değerlere dönüştürmek için bir takım dönüşümler yapılmıştır.

$$\log A = \beta_0 + \beta_1 {M_w}^2 + \beta_2 \log(R+1)$$

Eşitlik 3.4.

Burada;

A: En büyük yer ivmesi(gal),

M_W: Depremin moment büyüklüğü

R: Episantr mesafesi

β_0: (2.08)

β_1: (0.0254)

β_2: (-1.001)

σ: (0.712)

Eşitliğin Kısıtlamaları:

Kaya sahaların kayıtları kullanılarak yapıldığı için kaya sahalara özgündür, bu nedenle kaya sahaları dışındaki kayıtlar kullanılmamıştır.

Episantr uzaklığı 200km'den uzak, Magnitüd büyüklüğü 4'den az ve ölçülen pik ivme değeri 20 cm/s^2'den düşük kayıtlar için eşitlikten ivme değeri türetilmemiştir.

3.2.5. Kalkan ve Gülkan (2004)

Daha önceden Gülkan ve Kalkan, 2002 tarafından önerilen denklemin güncellenmiş versiyonudur. Araştırmacılar 2002 yılında geliştirdikleri azalım bağıntısı aynı metodu kullanarak, fakat bu sefer daha fazla deprem kaydı kullanılarak tekrar bir bağıntı türetmişlerdir. Türetilen bu bağıntıda 1976-2003 yılları arasında Türkiye'de meydana gelmiş büyüklükleri (M_W) 4 ile 7.5 arasında değişen 57 depremden, 112 deprem kaydı kullanılmıştır.

$$\ln Y = C_1 + C_2(M-6) + C_3(M-6)^2 + C_4(M-6)^3 + C_5 \ln r + C_6 T_1 + C_7 T_2$$

$$r = \sqrt{{r_d}^2 + h^2}$$

Eşitlik 3.5.

Burada;

Y: En büyük yer ivmesi(g)

M_W: Depremin moment büyüklüğü

r_d: Kayıt istasyonlarının yüzey kırığına en yakın mesafesi(km)

h: (7.72)

C_1: (0.055)

C_2: (0.387)

C_3: (-0.006)

C_4: (0.041)

C_5: (-0.944)

C_6: (0.277)

C_7: (0.030)

Zemin Parametreleri:

$Kaya$: $V_S - 700\ m/sn \rightarrow T_1: 0, T_2: 0$

$Zemin$: $V_S - 400\ m/sn \rightarrow T_1: 1, T_2: 0$

$Yumuşak\ Zemin$: $V_S - 200\ m/sn \rightarrow T_1: 0, T_2: 1$

Eşitliğin Kısıtlamaları:

Ölçülen pik yer ivmesi değeri 10 mg'den düşük olan kayıtlar için eşitlik kullanılmamıştır.

M < 4.5 olan deprem kayıtları ve odak derinliği 100km derin olan kayıtlar için eşitlikten ivme değeri türetilmemiştir.

Episantr uzaklığı 100km'den uzak kayıtlar, mühendislik açısından ihmal edilebilir olduğu için eşitlikten ivme değeri türetilmemiştir.

3.2.6. Ulusay vd. (2004)

Çalışma kapsamında 1976-2003 yılları arasında Türkiye'de meydana gelmiş olan moment magnitüd büyüklükleri 4.1 ile 7.5 arasında 122 depreme ait 221 adet ivme kaydı kullanılmıştır. Çalışma kapsamında pik yer ivmesi değeri 20 ile 806 gal ve episantr uzaklığı 5 ile 100 km arasında seçilmiştir. Kaya, zemin ve yumuşak zemin olmak üzere üç ayrı zemin sınıfı tanımlanıp bağıntıya dâhil edilmiştir.

Bu çalışma için deprem kataloğu oluşturulurken Ulusay vd., 2004 denklemi için, zemin sınıflarının ayrımında NEHRP zemin sınıflama sistemi kullanılmıştır.

$$PGA = a_1 e^{a_2(a_3 M_w - R_e + a_4 S_A + a_5 S_B)}$$

Eşitlik 3.6.

Burada;

PGA: En büyük yer ivmesi(gal)

M_W: Depremin moment büyüklüğü

R_e: Episantr uzaklığı(km)

a_1: (2.18)

a_2: (0.0218)

a_3: (33.3)

a_4: (7.8427)

a_5: (18.9282)

σ: (84.4)

Zemin Parametreleri:

$Kaya$: $S_A = 0, S_B = 0$

$Zemin$: $S_A = 1, S_B = 0$

$Yumuşak\ zemin$: $S_A = 0, S_B = 1$

Eşitliğin Kısıtlamaları:

Ölçülen pik yer ivmesi değeri 20 cm/sn^2'den düşük olan kayıtlar için eşitlik kullanılmamıştır.

Küçük depremlerin yaratacağı ivme değerlerinin mühendislik açısından göz aradı edilebileceğinden dolayı, M < 4.0 olan deprem kayıtları için eşitlikten ivme değeri türetilmemiştir.

Episantr uzaklığı 5km'den yakın kayıtlar, merkez üssü konumlardaki varsayılan ortalama hatayı düşürmek için ve 100km'den uzak kayıtlar, mühendislik açısından ihmal edilebilir olduğu için eşitlikten ivme değeri türetilmemiştir.

3.2.7. Güllü vd. (2008)

Yapılan çalışmalarda büyüklükleri (Mw) 3.2 ile 7.4 arasında değişen 210 adet deprem kaydı verisi kullanılmıştır. Çalışma kapsamında pik yer ivmesi değeri 0.05 m/sn^2'den büyük değerler ve episantr uzaklığı 10 ile 100 km arasında seçilmiştir. Zemin koşullarını bağıntıya dâhil etmek için kaya-sert alüvyon, yumuşak alüvyon, çakıllı-kumlu zemin ve yumuşak zemin olmak üzere dört ayrı zemin sınıfı tanımlanmıştır.

$$\ln PGA = C_0 + C_1 M_w + C_2 \ln R + C_3 R + C_4 S$$

Eşitlik 3.7.

PGA: En büyük yer ivmesi(gal)

M_W: Depremin moment büyüklüğü

R: Episantr uzaklığı(km)

C_0: (0.192)

C_1: (0.867)

C_2: (−0.294)

C_3: (−0.008)

C_4: (0.113)

σ: (0.903)

Zemin Parametreleri:

$Sınıf\ 1(Kaya\ ve\ Sert\ Alüvyon)$: $(V_{S,30} > 800m/sn), S = 0$

$Sınıf\ 2(Yumuşak\ Alüvyon)$: $(700m/sn > V_{S,30} \geq 500m/sn), S = 0$

$Sınıf\ 3(Çakıllı\ ve\ Kumlu\ Zeminler)$: $(500m/sn > V_{S,30} \geq 300m/sn), S = 1$

$Sınıf\ 4(Yumuşak\ Zeminler)$: $(300m/sn > V_{S,30}), S = 1$

Eşitliğin Kısıtlamaları:

Eşitliğin türetilmesinde kullanılan kayıtların Episantr uzaklığı 10 ila 100km arasında olan kayıtlar olduğu için, Episantr uzaklığı, 10km'den düşük ve 100km'nin üzerinde olan deprem kayıtları için eşitlikten ivme değeri türetilmemiştir.

Ölçülen pik yer ivmesi değeri 5 cm/sn^2'den küçük olan kayıtlar için eşitlik kullanılmamıştır.

3.2.8. Ulutaş ve Özer (2010)

Marmara bölgesi için geliştirilmiştir bir ilişkidir. Veri tabanı 1999 İzmit (Mw = 7.4) ve 1999 Düzce (Mw = 7.2) depremleri dâhil, Moment büyüklükleri 4'den fazla olan 78 depremin en yüksek yer ivmesinin 751 yatay bileşeninden oluşmaktadır. Tüm ham kayıtlar ana depremler ve artçı sarsıntılarıdır. Odak derinlikleri 2 ila 22 km arasındadır. Bağıntının geliştirilmesin amacı, deprem sonrası PGA'nın hızlı bir şekilde değerlendirilmesi olduğundan kaya ve zemin alanları ayrımı yapılmamıştır.

$$logA = C_1 + C_2M_w - \log_{10}\left(r_{rup} + 0.0183 \times 10^{0.4537M_w}\right) + C_3r_{rup}$$

Eşitlik 3.8.

Burada;

A: En büyük yer ivmesi(g)

M_W: Depremin moment büyüklüğü

r_{rup}: Yırtılma alanının yüzey iz düşümüne en yakın mesafe

C_1: (−2.7809)

C_2: (0.5344)

C_3: (−0.0015)

σ: (0.392)

Eşitliğin Kısıtlamaları:

Eşitlik odak derinliği 2 ila 22km arasında olan depremlerin kayıtlarından geliştirildiğinden dolayı, odak derinliği 2km'den düşük ve 22km'den yüksek deprem kayıtları için eşitlikten ivme değeri hesaplanmamıştır.

Magnitüd büyüklüğü 4'den düşük olan ve Episantr uzaklığı 200km'den fazla olan kayıtlardan ivme değeri türetilmemiştir.

3.2.9. Akkar ve Bommer (2010)

Daha önceden Akkar ve Bommer, 2007 tarafından önerilen denklemin güncellenmiş versiyonudur. Yapılan çalışmada moment büyüklükleri (Mw) 5 ile 7.6 arasında değişen 532 adet deprem kaydı verisi kullanılmıştır. Kullanılan bu kayıtların episantr uzaklığı 0 ile 100 km arasındadır. Çalışmada kaya, zemin ve yumuşak zemin gibi üç ayrı zemin sınıfı ve fay türüne bağlı olarak doğrultu atımlı, normal ve ters fay olmak üzere üç ayrı fay türü bağıntıya dâhil edilmiştir.

Deprem kataloğunda sadece büyüklüğü 6 ve üzerinde olan kayıtlar için fay çeşidi bilgisi verilmiş, dolayısıyla eşitlik 6 ve üzerindeki büyüklükteki kayıtlar için çalışmaktadır.

$$\log y = b_1 + b_2 M + b_3 M^2 + (b_4 + b_5 M) \log \sqrt{{R_{jb}}^2 + {b_6}^2} + b_7 S_S + b_8 S_A + b_9 F_N + b_{10} F_R$$

Eşitlik 3.9.

Burada;

y: En büyük yer ivmesi(cm/sn^2)

M_W: Depremin moment büyüklüğü

R_{jb}: Episantr uzaklığı(km)

b_1: (1.04159)

b_2: (0.91333)

b_3: (−0.08140)

b_4: (−2.92728)

b_5: (0.28120)

b_6: (7.86638)

b_7: (0.08753)

b_8: (0.01527)

b_9: (−0.04189)

b_{10}: (0.08015)

σ_1: (0.2610)

σ_2: (0.0994)

Zemin Parametreleri:

$Kaya$: $S_A = 0, S_s = 0$

$Zemin$: $S_A = 1, S_s = 0$

$Yumuşak\ zemin$: $S_A = 0, S_s = 1$

Fay çeşidi:

$Doğrultu\ atımlı\ fay$: $F_N = 0, F_R = 0$

$Normal\ fay$: $F_N = 1, F_R = 0$

$Ters\ fay$: $F_N = 0, F_R = 1$

Eşitliğin Kısıtlamaları:

Magnitüd büyüklüğü 6'dan düşük olan kayıtlardan ivme değeri türetilmemiştir.

Episantr uzaklığı 100km'den uzak olan depremlerin mühendislik açısından etkisiz olacağı yorumu yapıldığından dolayı, Episantr uzaklığı 100km'nin üzerinde olan deprem kayıtları için eşitlikten ivme değeri türetilmemiştir.

3.3. Tez Kapsamında Kullanılacak Yabancı En Büyük Yer İvmesi Azalım İlişkileri

3.3.1. Ambraseys vd. (1996)

$$\log y = C'_1 + C_2 M + C_4 \log r + C_A S_A + C_S S_S$$

$$r = \sqrt{d^2 + {h_0}^2}$$

Eşitlik 3.10.

Burada;

y: En büyük yer ivmesi(g)

M: Depremin büyüklüğü

C_1: (−1.48)

C_2: (0.266)

C_4: (−0.922)

C_A: (0.117)

C_S: (0.124)

h_0: (3.5)

σ: (0.25)

$V_S > 750 \rightarrow S_A = 0, S_S = 0$

$750 \geq V_{S30} > 360 \rightarrow S_A = 1, S_S = 0$

$360 \geq V_{S30} > 180 \rightarrow S_A = 0, S_S = 1$

$180 \geq V_{S30} \rightarrow S_A = 1, S_S = 1$

Eşitliğin Kısıtlamaları:

Küçük depremlerin yaratacağı ivme değerlerinin göz aradı edilebileceği düşünüldüğünden dolayı, M < 4.0 olan deprem kayıtları için eşitlikten ivme değeri türetilmemiştir.

Eşitliğin türetilmesinde kullanılan kayıtların çoğu 40km'den yakın olan kayıtlar olduğu için, Episantr uzaklığı 40km'nin üzerinde olan deprem kayıtları için eşitlikten ivme değeri türetilmemiştir.

Eşitlik odak derinliği 30km'den az olan, sığ depremler için geliştirildiğinden derinliği 30km'den yüksek deprem kayıtları için eşitlikten ivme değeri hesaplanmamıştır.

3.3.2. Boore vd. (1997)

$$\log Y = b_1 + b_2(M-6) + b_3(M-6)^2 + b_4 r + b_5 \log r + b_6 G_B + b_7 G_C$$

$$r = \sqrt{d^2 + h^2}$$

Eşitlik 3.11.

Burada;

Y: En büyük yer ivmesi(g)

M: Depremin büyüklüğü

$V_{S30} > 750 \rightarrow G_B = 0, G_C = 0$

$750 \geq V_{S30} > 360 \rightarrow G_B = 1, G_C = 0$

$360 \geq V_{S30} \rightarrow G_B = 1, G_C = 1$

PGA'nın en büyük değeri için;

b_1: (-0.038)

b_2: (0.216)

b_3: (0)

b_4: (0)

b_5: (-0.777)

b_6: (0.158)

b_7: (0.254)

h: (5.48)

σ: (0.205)

amax'ın geometrik ortalaması için;

b_1: (-0.105)

b_2: (0.229)

b_3: (0)

b_4: (0)

b_5: (-0.778)

b_6: (0.162)

b_7: (0.251)

h: (5.57)

σ: (0.230)

Eşitliğin Kısıtlamaları:

Eşitliğin türetildiği deprem kataloğunda, uzaklığı 80km'den fazla olan çok az veri olduğundan dolayı, 80km'den uzak kayıtlar için eşitlikten ivme değeri hesaplanmamıştır.

Eşitlik odak derinliği 20km'den az olan, sığ depremler için geliştirildiğinden derinliği 20km'den yüksek deprem kayıtları için eşitlikten ivme değeri hesaplanmamıştır.

4. TEZ ÇALIŞMASINDA KULLANILAN EN BÜYÜK İVME VERİ TABANININ OLUŞTURULMASI

Tektonik depremlerin ürettiği deprem dalgalarının genliği ve dalga boyu, içinden geçtiği zeminin özellikleri, deprem dalgasını üreten faylanma mekanizması, topoğrafyadaki değişimler gibi çok sayıdaki faktöre bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Zemin içinde kaynağından uzaklaştıkça yayılımlarının azalarak devam etmesini kontrol etmektedir. Deprem dalgalarının yayılımları üzerinde etkili olan çok sayıdaki etkenin varlığı nedeniyle, ivme azalım ilişkilerinin farklı sahalardaki tahmin performansı genellikle yeterli olmamaktadır. Bu nedenle, bölgeye özel azalım ilişkilerinin geliştirilmesine yönelik çok sayıda çalışma literatürde bulunmaktadır. Bu tez çalışması kapsamında, ülkemizdeki yakın dönem depremlerde bazı seçilmiş ivme azalım ilişkilerinim performansı değerlendirilmiştir.

Çalışma kapsamında en büyük yer ivmesi tahmin denklemlerinin çalıştırılması ve değerlendirilmesi için, zemin özellikleri bilinen kuvvetli yer kayıt istasyonlarına ve bu istasyonlardan elde edilecek deprem kayıtlarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu ihtiyacın karşılanması adına tez kapsamında; aletsel ölçüm başlama tarihi olan 1900 tarihinden, kayıt derleme son tarihi olan "Haziran 2022" tarihine kadar kayıt almış olan 785 adet Kuvvetli Yer Hareketi Ölçüm İstasyonun deprem kayıtları kullanılmıştır. Kullanılan istasyonlar, T.C. İç İşleri Bakanlığı, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı(AFAD)'na aittir.

İstasyonlara ait kayıtlar ve istasyon bilgilerine; T.C. İç İşleri Bakanlığı, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Deprem Dairesi Başkanlığı, Türkiye İvme Veri Tabanı ve Analiz Sistemi Uygulaması üzerinden ulaşılmış ve derlenmiştir.

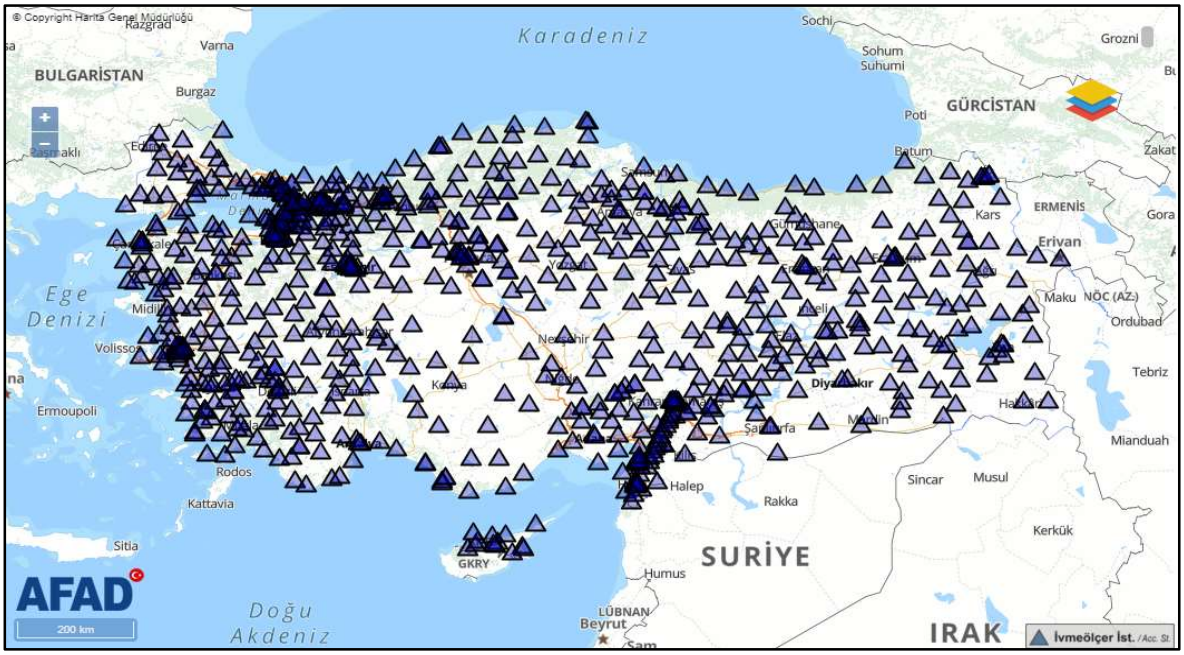
Derlenen deprem kataloğunda büyüklüğü 4 ve üzerinde, toplam 32,627 adet deprem kaydı bulunmaktadır. Katalogda bulunan her kayıt için, Kuvvetli Yer Hareketi İstasyon Bilgileri ve Kayıt Bilgileri olmak üzere iki ana başlık altında kayıtlar ve ölçüldüğü istasyona ait bilgileri verilmiştir.

4.1. Kuvvetli Yer Hareketi İstasyonları

Mühendislik yapılarına gelen ve hasar yapıcı rol oynayan kuvvetlerin ölçülmesi ve özelliklerinin incelenmesi, yapılara etkiyecek deprem etkisinin tahmin edilmesi ve buna bağlı olarak önlem geliştirilmesi açısından oldukça önemlidir. Deprem kaynaklı tehlikelerin gerçekçi bir şekilde değerlendirilmesi veya uygun sismik tasarım yöntemlerinin geliştirilmesi için, depremlerin oluşturduğu sismik bilgiler doğru elde edilmelidir (Kramer, 1996).

Depremin yeryüzündeki bir noktada etkisini değerlendirmek için, o noktadaki yer

hareketi ivmesinin kaydedilmesi gerekmektedir. Çalışma kapsamında, T.C. İç İşleri Bakanlığı, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'na ait, 785 adet Kuvvetli Yer Hareketi Ölçüm İstasyonuna ait ölçüm verileri kullanılmıştır (Şekil 4.1)



Şekil 4.1. Çalışma kapsamında ölçüm verileri kullanılan istasyonlar (Türkiye İvme Veri Tabanı Analiz Sistemi, https://tadas.afad.gov.tr/list-station, Erişim Tarihi: Haziran 2022)

4.2. Kuvvetli Yer Hareketi İstasyonlarının Lokasyon ve Zemin Türü Özellikleri

Tez kapsamında AFAD'a ait, 785 adet Kuvvetli Yer Hareketi İstasyonu verisi kullanılmıştır. Bu istasyonların veri Lokasyon ve Zemin Türü Özellikleri olmak üzere iki ana grup altında incelenebilir.

Lokasyon Bilgileri içerisinde, istasyonun; Kodu, Enlem-Boylam Bilgileri ve Bulunduğu İl ve İlçe gibi veriler yer alırken. Zemin Türü Bilgilerinde ise, istasyonun bulunduğu zeminin; Litoloji Bilgisi, $(Vs)_{30}$ Sismik Hız Değeri ve Ec8 (EuroCode) Bilgisi gibi veriler yer almaktadır.

4.2.1. Kuvvetli Yer Hareketi İstasyonu Litoloji Bilgisi

Litoloji bilgisi deprem kaydı, istasyon bilgileri içerisinde kesintisiz olarak verilebilen önemli zemin özelliği bilgilerden birisidir. Kataloglarda kullanılan Litoloji Sınıfı bilgileri, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan, 1/500.000 Ölçekli Jeoloji Haritaları paftalarında bulunan litoloji tanımlamalarıdır.

4.2.2. (Vs)30 Kayma Dalgası Hız Değeri Bilgisi

$(Vs)_{30}$ değeri zeminin yüzeyden itibaren ilk 30.00 metre derinliğe kadar olan kısmındaki ortalama kayma dalga hızı değerini ifade eden bir parametredir. Bu değer ile

zeminin sıkılığı ve/veya sağlamlığı arasında doğru orantılı bir bağıntı varlığından söz edilebilir. Deprem kataloğunda her istasyon için Vs_{30} Kayma Dalgası Hız Değeri Bilgisi bulunmamaktadır.

4.2.3. EuroCode 8 (Ec8) Zemin Tipi Sınıfı Bilgisi

Eurocode 8, yapıların inşası ile ilgili Avrupa standartların verildiği Eurocode serisi içerisinde bulunan Depreme Dayanıklı Yapıların Tasarımı standardıdır. Bu standart içerisinde, zeminin Kayma Dalgası Hızı ve/veya SPT deneyi sonucuna ve/veya Drenajsız Kayma Dayanımı sonucuna göre zemin tipi sınıflaması yapılmıştır.

Bu sınıflamaya göre zemin tipleri A, B, C, D ve E olmak üzere beş gruba ayrılmıştır. Zemin tipi sınıflaması Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Eurocode8 Zemin Tipi Sınıflaması Tablosu (Eurocode 8: (2004) Design of structures for earthquake resistance Table 3.1. Ground Types'dan çevirerek alınmıştır)

Zemin Tipi	Stratigrafik Profil Tanımlaması	Parametreler		
		$(Vs)_{30}$ (m/s)	N_{SPT}	C_u (kPa)
A	Kaya veya yüzeyden itibaren en fazla 5m zayıf zon içeren kaya benzeri birimler	>800	-	-
B	Mekanik özellikleri derinlikle artan çok sıkı kum, çakıl veya çok sert kil tabakaları	360-800	> 50	> 250
C	Sıkı-orta sıkılığa sahip kum, çakıl veya sert kil tabakaları.	180-360	15-50	70-250
D	İnce tabakalar halinde kohezyonlu katmanlar içerebilen, gevşek kohezyonsuz zeminler veya ağırlıklı olarak gevşek kohezyonlu zeminler	<180	<15	<70
E	C veya D'deki Vs değerine sahip alüvyon yüzey tabakası bulunan ve kalınlığı 5 metre ile 20 metre arasında değişen Vs>800 m/s katı materyalle vurgulanan zeminler			

4.2.4. Ulusal Deprem Tehlikesini Azaltma Programı Zemin Sınıflandırması

Ulusal Deprem Tehlikesini Azaltma Programı (NEHRP) tarafından, 30 metre ortalama Kayma Hızı Dalgası (Vs_{30}) değerlerine göre 5 gruba ayrılarak zemin sınıflaması yapılmıştır (Çizelge 4.2).

Bu sınıflama hazırlanan deprem kataloğunda direk olarak verilmemekle birlikte "Ulusay vd., 2004" ve "Akkar ve Bommer, 2010" eşitliklerinde zemin sınıfını belirlemek için kullanılmıştır.

Eşitliklerde verilen "Kaya Zemin", "Zemin" ve "Yumuşak Zemin" zemin parametreleri NEHRP sistemine göre aşağıda tanımlanmıştır.

Çizelge 4.2. NEHRP Zemin Sınıflama Kriterleri

NEHRP ZEMİN SINIFI	TANIMLAMA	Vs_{30} (m/sn)
A	Sert Anakaya	> 1500
B	Kaya	760 - 1500
C	Yumuşak Kaya / Çok Sıkı Zemin	360 - 760
D	Sert Zemin / Sıkı Zemin	180 - 360
E	Yumuşak Zemin	< 180
F	Özel Çalışma Gerektiren Zeminler	< 180

Eşitliklerde verilen "Kaya Zemin", NEHRP sınıflama sisteminde A ve B zemin sınıflarının birleşimi olarak kullanılmış ve İstasyonun kayma hızı değerinin 760 m/sn'den büyük olduğu değerler (Vs_{30} > 760 m/s), "Kaya Zemin" olarak değerlendirilmiştir.

Eşitliklerde verilen "Zemin", NEHRP sınıflama sisteminde C ve D zemin sınıflarının birleşimi olarak kullanılmış ve İstasyonun kayma hızı değerinin 180 m/sn'den büyük fakat 760 m/sn'den küçük olduğu değerler (760 m/s > Vs_{30} > 180 m/s), "Zemin" olarak değerlendirilmiştir.

Eşitliklerde verilen "Yumuşak Zemin", NEHRP sınıflama sisteminde E ve F zemin sınıflarının birleşimi olarak kullanılmış ve İstasyonun kayma hızı değerinin 180 m/sn'den küçük olduğu değerler(180 m/s > Vs_{30}), "Yumuşak Zemin" olarak değerlendirilmiştir.

4.3. Deprem En Büyük İvme Kayıtları

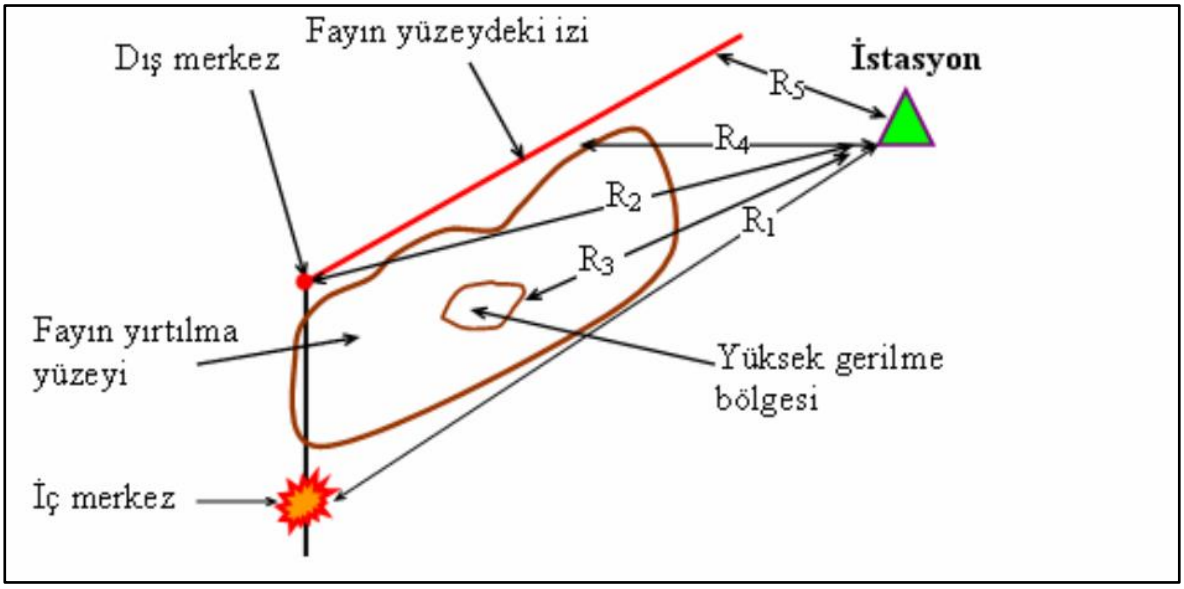
Türkiye deprem kayıtlarında aletsel ölçümler 1900 yılına kadar uzanmaktadır. Bu tez çalışmasında yakın dönem deprem verileri hedeflenmekle birlikte veri sayısının da geniş tutulması amacıyla 19 Ağustos 1976'dan başlayarak kayıt derleme son tarihi olan 19 Haziran 2022 tarihine kadar uzanan zaman aralığı içerisinde, yukarıda sunulan istasyonlardan alınan kayıt verileri kullanılarak derlenmiştir.

Oluşturulan deprem kataloğunda moment büyüklüğü 4 ve üzerinde, toplam 32,627 adet deprem kaydı bulunmaktadır.

Her deprem kaydı için; Olay Tarihi ve Enlem-Boylam Bilgisi gibi künye bilgileri ve ayrıca Moment Çeşidi, Moment Büyüklüğü (Magnitüd), Odak derinliği, Epistanr'a (Merkez üstüne) En Yakın Mesafe (R_{epi}), Hiposantır'a En Yakın Mesafe (R_{hyp}) gibi deprem parametreleri verilmiştir.

4.3.1. Kayıt İstasyonuna Olan Mesafe Bilgileri

Yeryüzünün altında oluşan bir depremin; iç merkez (Hiposantr), dış merkezi veya merkez üstü (Episantr) ve odak derinliği gibi temel parametreleri vardır. Hiposantr, yeryüzünün altında depremin enerjisinin ortaya çıktığı noktayı, Episantr, odak noktasının yeryüzüne doğru olan dik iz düşümünü, Odak Derinliği ise Episantr ve Hiposantr arasındaki mesafeyi tarif eder (KOERİ, 2022). Azalım ilişkisi analizlerinde, genellikle kolayca belirlenen episantr ve hiposantr mesafeleri kullanılmaktadır fakat bazı kuvvetli yer hareketi azalım ilişkilerinde, kaynak mesafesi için farklı ölçümler kullanılabilmektedir.



Şekil 4.2. Kuvvetli yer hareketi azalım ilişkilerinde kullanılan farklı uzaklık tanımları (Shakal and Bernreuter, 1981)

Deprem sonrası en kolay belirlenen mesafeler, iç merkez (R_1) (R_{epi}) ve dışmerkez (R_2)(R_{hyp}) mesafelerdir. Fakat bu uzaklıkların etkin uzaklığı doğru temsil edemediği bazı durumlarla karşılaşılabilir. Maksimum genliği kestirmede kullanılan bağıntılar için en uygun uzaklık, istasyonun yüksek gerilim bölgesine olan uzaklığı (R_3)'tür, fakat bu uzaklığın belirlenmesi oldukça zordur (Kramer, 1996).. (R_4) (R_{rup}) Yırtılma alanına en kısa uzaklık ve (R_5) (R_{jb}) fay yırtılmasının yer yüzeyindeki izine en yakın uzaklıktır. R_4 (R_{rup}) ve R_5 (R_{jb})'in ikisi de azalım ilişkilerinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Kramer, 1996).

Oluşturulan deprem kataloğunda verilen deprem kayıtlarının mesafe bilgileri aşağıda belirtilmiştir. Oluşturulan katalogda kesintisiz verilebilen tek mesafe bilgisi (R_{epi}) Epistanr'a En Yakın Mesafe bilgisidir.

Odak Derinliği (km) Bilgisi: Depremin odak noktasının yüzeye dik olan derinliğini ifade eder.

Epistanr'a En Yakın Mesafe (R_{epi}): Deprem kaydını ölçen istasyonun, depremin

Episantr'ına (Dış merkez) olana olan en yakın uzaklığını ifade eder.

Hiposantır'a En Yakın Mesafe (R_{hyp}): Deprem kaydını ölçen istasyonun, depremin Hiposantr'ına (İç Merkez) olana olan en yakın uzaklığını ifade eder.

Yırtılma İzine En Yakın Mesafe (R_{rup}): Deprem kaydını ölçen istasyonun, depremi oluşturan faya en yakın uzaklığını ifade eder.

Kırılmanın Düşey İzdüşümüne En Yakın Mesafe (R_{jb}): Joyner-Boore mesafesi, fay kırığının yüzeydeki projeksiyonu ile kuvvetli yer hareketi istasyonu arasındaki en yakın yatay mesafeyi tarif eder.

4.3.2. Deprem Büyüklüne İlişkin Bilgiler

Depremin Moment büyüklüğü; depremin açığa çıkardı enerji miktarının bir ölçütü olarak tanımlanabilir. 1930 yıllında, Prof. C. Richter tarafından geliştirilen aletsel yöntemle "Magnitüd" ismiyle tanımlanmıştır. Depremin büyüklüğü (Magnitüd), yer sarsıntısının, sismik cihazlarla ölçülen bazı özelliklerine dayanarak tanımlanmasıdır (Richter, 1958; Kramer 1996).

Richter tarafından tanımlanan ve ilk kez yerel ve sığ depremler için hesaplanan büyüklük çeşidi Yerel Büyüklüktür (M_L). Zaman içinde çeşitli büyüklük belirleme bağıntıları geliştirilmiştir. Bunlar; Cisim Dalgası Büyüklüğü (m_b), Yüzey Dalgası Büyüklüğü (M_S), Süreye Bağlı Büyüklük (M_D) ve en doğru ve güvenilir sonuç veren güncel büyüklük çeşidi olan Moment Büyüklüğüdür (M_W).

Yerel Büyüklük (M_L): Richter tarafından geliştirilen bu yöntemde büyüklüğü 6 'dan az ve uzaklığı 7 km'den az depremler için kullanılır. Doğru değerlerin bulunması için sismometrelerin çok iyi kalibre edilmiş olması esastır (KOERİ, 2022). Richter yerel büyüklüğü (M_L) çok iyi bilinmesine ve yaygın olarak kullanılmasına rağmen deprem büyüklüğünü belirlemede her zaman için uygun bir ölçek olmadığı belirtilmektedir (Kramer, 1996).

Yüzey Dalgası Büyüklüğü (M_S): Bu yöntem büyüklüğü 6'dan fazla olan depremleri ölçmek için geliştirilmiştir ve diğer yöntemlerin aksine bu yöntem, uzak mesafelerden yapılan ölçümlerde daha iyi sonuç vermektedir. Yüzey dalgası büyüklüğü yaygın olarak kullanılan ölçeklerden birisidir (KOERİ, 2022).

Cisim Dalgası Büyüklüğü (m_b): Cisim Dalgası yöntemi, Yüzey Dalgası yöntemine benzer özelliktedir. İki yöntem arasındaki farkın şu şekildedir; Yüzey Dalgası yönteminde, yüzeyden yayılan dalgalar kullanılırken, Cisim Dalgası yönteminde derinliklerde ilerleyen dalgalar kullanılır (KOERİ, 2022).

Süreye Bağlı Büyüklük (M_D):

Büyülüğü 5'den küçük ve yakın depremler için kullanılan bir yöntemdir. Depremin sismometre üzerinde oluşturduğu titreşim mesafesi ölçülerek, depremin merkez uzaklığı ile ölçeklendirilerek hesaplanır (KOERİ, 2022).

Moment Büyüklüğü (M_W):

Bu büyüklük türü, diğerlerine göre en güvenilir olanıdır. Bilim dünyasında, eğer bir deprem için moment büyüklüğü hesaplanabilmişse, diğer büyüklük türlerine gerek kalmadığı düşünülür. Belirleme açısından hepsinden çok daha karmaşıktır. Esas olarak, depremin oluşumunun matematiksel bir modelinin yapılmasını gerektirir. Otomatik olarak uygulamaya konulabilmesi pek mümkün olmakla birlikte, dünyada sayılı birkaç rasathanede sadece belirli bir büyüklüğün üzerindeki depremler için rutin olarak hesaplanmaktadır. Uygulamada, sadece belli bir büyüklüğün üzerindeki depremler için (M_w>4.0) moment büyüklüğü hesaplanabilir (KOERİ, 2022).

Hazırlanan deprem veri tabanında verilen deprem büyüklüklerinin büyük bir kısmı Moment Büyüklüğü (M_W) olarak verilmiştir. Moment büyüklüğü verilen kayıtların dışında kalan bazı kayıtlar ise yerel büyüklüğü (M_L), yüzey dalgası büyüklüğü (M_S) ve süreye bağlı büyüklük (M_D) olarak verilmiştir.

5. EN BÜYÜK YATAY YER İVMESİ AZALIM İLİŞKİLERİNİN TAHMİN PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Tez çalışması kapsamında eşitlikleri 3. Bölümde sunulan 9 tanesi Türkiye kaynaklı veriye dayanan ve 2'si ise yurtdışı kaynaklı veriyle üretilen 11 adet en büyük ivme (a_{max}) azalım ilişkisinin performans değerlendirmeleri yapılmıştır. Bu amaçla, mühendislik tasarımlarındaki önem derecesi dikkate alınarak, ölçülen a_{max} değeri 20 gal'den büyük olan veriler dikkate alınmıştır. Bu seçimde etkili olan bir diğer faktör ise düşük a_{max} değerlerindeki tahmin performansının tüm ilişkilerde çok kötü olmasıdır. Bundan dolayı en düşük sınır a_{max} değeri 20 gal olarak alınmış ve daha düşük ölçüm değerlerine yer verilmemiştir. Bu sınırlayıcı kriterler nedeniyle, 32.627 adet verinin tümü kullanılmamış ve her bir tahmin eşitliği için farklı sayılarda veri seti değerlendirmeye alınmıştır.

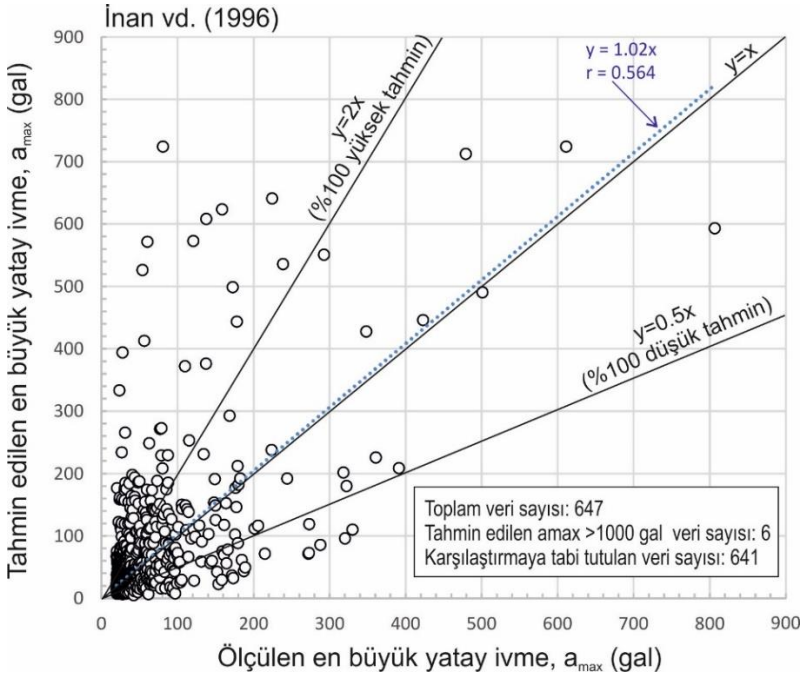
Bu çalışmada dikkate alınan her bir azalım ilişkisinin kısıtlamalarına uygun olarak hesaplanan en büyük ivme değerleriyle ölçülen ivme değerleri arasındaki çapraz korelasyonlar değerlendirilmiştir (Şekil 5.1). Çapraz korelasyon grafiklerinde mükemmel kestirimi ifade eden y=x doğrusunun yanı sıra %100 yüksek (y=2x) ve %100 düşük (y=0.5x) doğruları da yorumlamada dikkate alınmak üzere çizilmiştir. Ölçülen değerlerin bağımsız değişken olarak kullanıldığı ve tahmin edilen değerlerle arasındaki orijinden geçen doğrusal ilişkilere bakıldığında. En iyi tahminin İnan vd. (1996) tarafından önerilen ilişkide (y=1.02x) ve (r=0.564) olarak elde edildiği görülmekle birlikte, pek çok verinin de y=2x ve y=0.5x doğrularının dışına saçıldığı görülmektedir (Şekil 5.1a). Boore vd. (1997) dışındaki diğer azalım ilişkilerinin tümünde tahminlere ilişkin çapraz korelasyonun düşük tahmine yöneldiği görülmektedir (Şekil 5.1). Boore vd. (1997) tarafından önerilen ilişkiyle elde edilen çapraz korelasyon ilişkisi y=1.2633x olmasının yanı sıra korelasyon katsayısına (R^2=-1.274) bakıldığında bunun da anlamlı bir ilişki olmadığı görülmektedir.

Depremin büyüklüğüne bağlı olarak tekrarlanma periyodundaki istatistiksel durum (deprem büyüklüğü arttıkça sıklığının azalması) en büyük ivme için de geçerlidir. Bunun bir sonucu olarak, a_{max}'ın artan değerleri için veri sayısı da doğal olarak azalmaktadır. Bununla birlikte, mühendislik hesaplamaları açından da yüksek a_{max} değerleri daha kritik bir öneme sahip olmaktadır. Bu önemden hareketle, azalım ilişkilerinin tahmin performanslarının değerlendirilmesine yönelik ikinci aşamada "*ölçülen en büyük yatay ivme, a_{max} (gal)"* ile *"tahmindeki hata düzeyi (%)*" arasındaki grafikler hazırlanmıştır (Şekil 5.2). a_{max}'ın tahminindeki hata düzeyi ölçülen değere göre aşağıdaki eşitlik (Eşitlik. 5.1) kullanılarak belirlenmiştir.

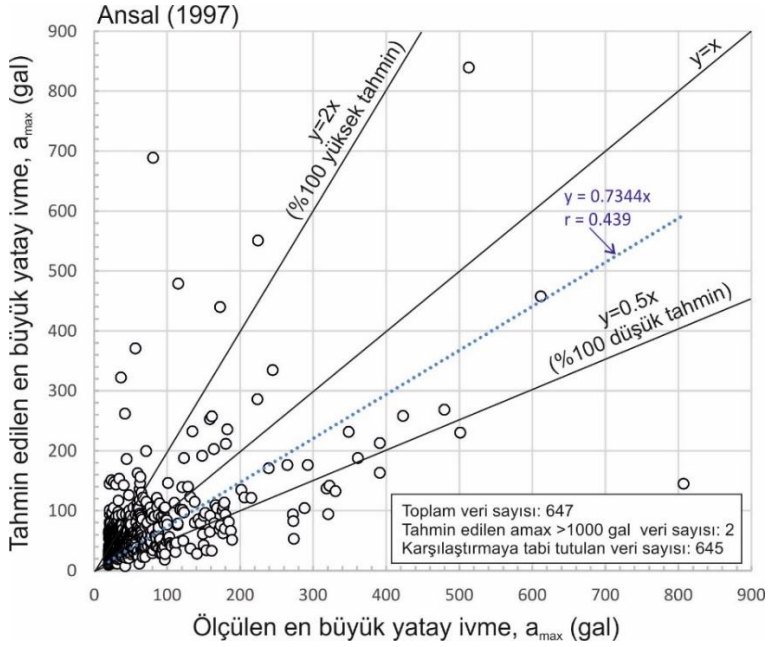
$$\%hata = \frac{tahmin\ edilen\ a_{max} - \text{ölçülen}\ a_{max}}{\text{ölçülen}\ a_{max}} x100$$

Eşitlik 5.1.

(a)

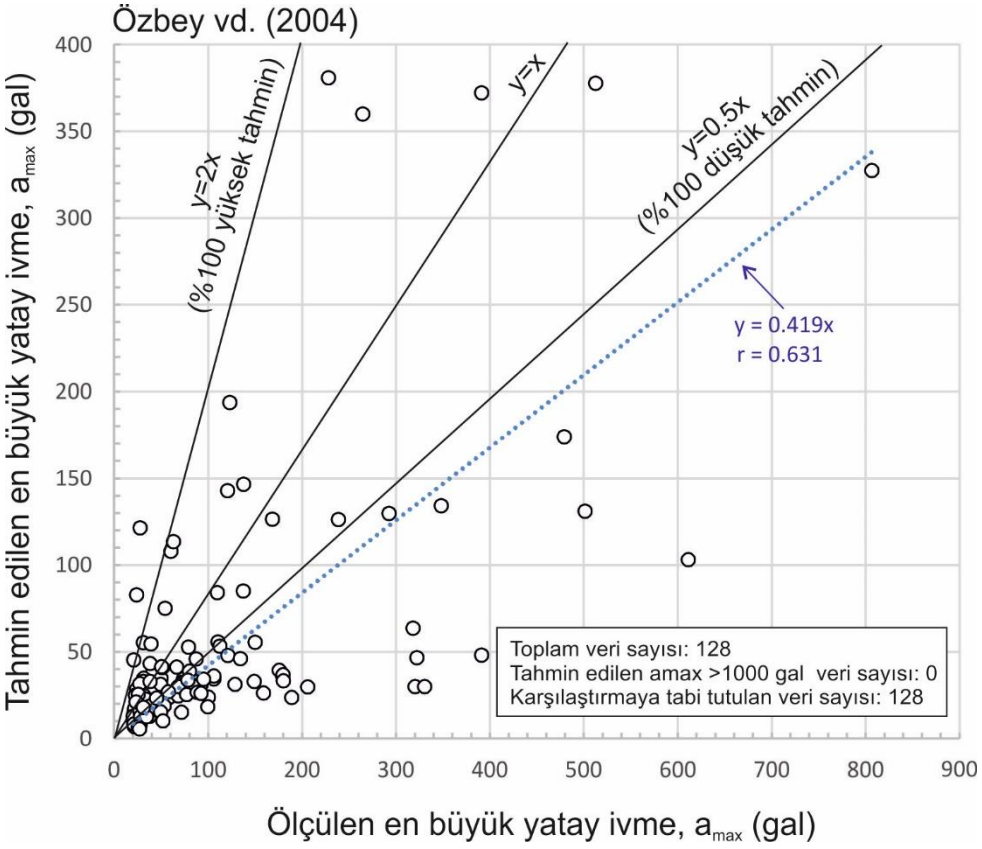


(b)

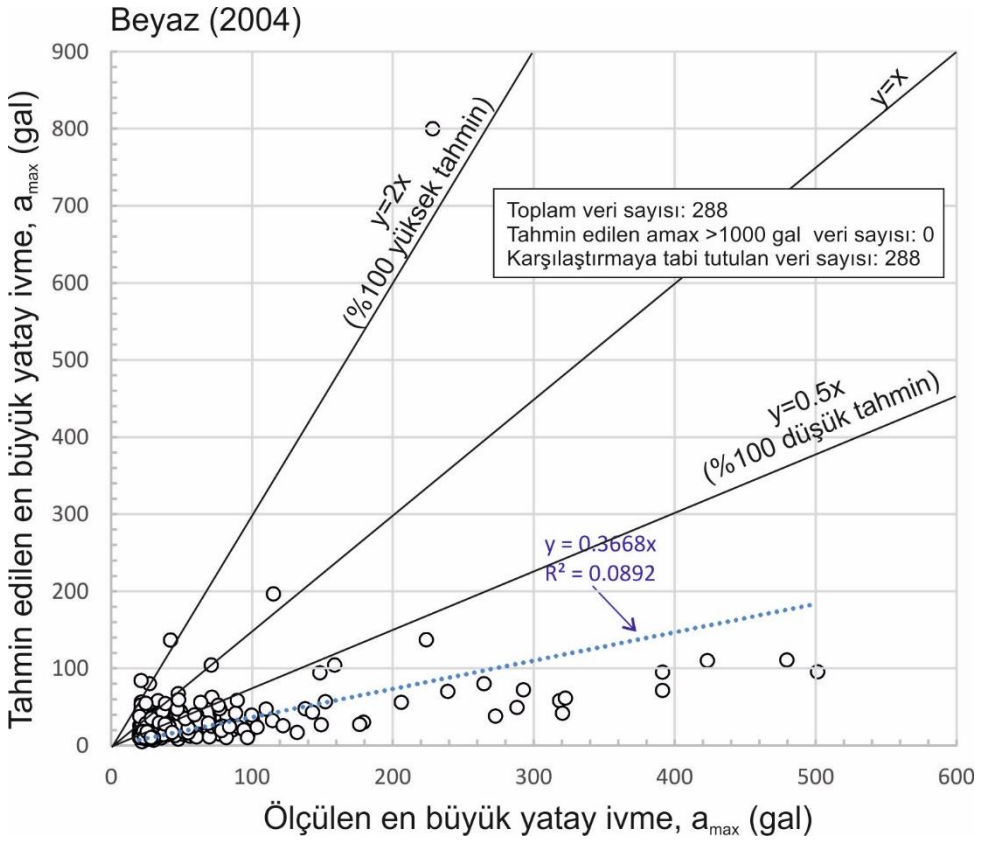


Şekil 5.1. "ölçülen en büyük yatay ivme, a_{max} (gal)" ile "Tahmin Edilen en büyük yatay ivme, a_{max} (gal)" arasındaki çapraz korelasyon grafikleri (a) İnan vd. (1996), (b) Ansal (1997), (c) Özbey vd. (2004), (d) Beyaz (2004), (e) Kalkan ve Gülkan (2004), (f) Ulusay vd. (2004), (g) Güllü vd. (2008), (h) Ulutaş ve Özer (2010), (i) Akkar ve Bommer (2010), (j) Ambraseys vd. (1996), (k) Boore vd. (1997)

(c)

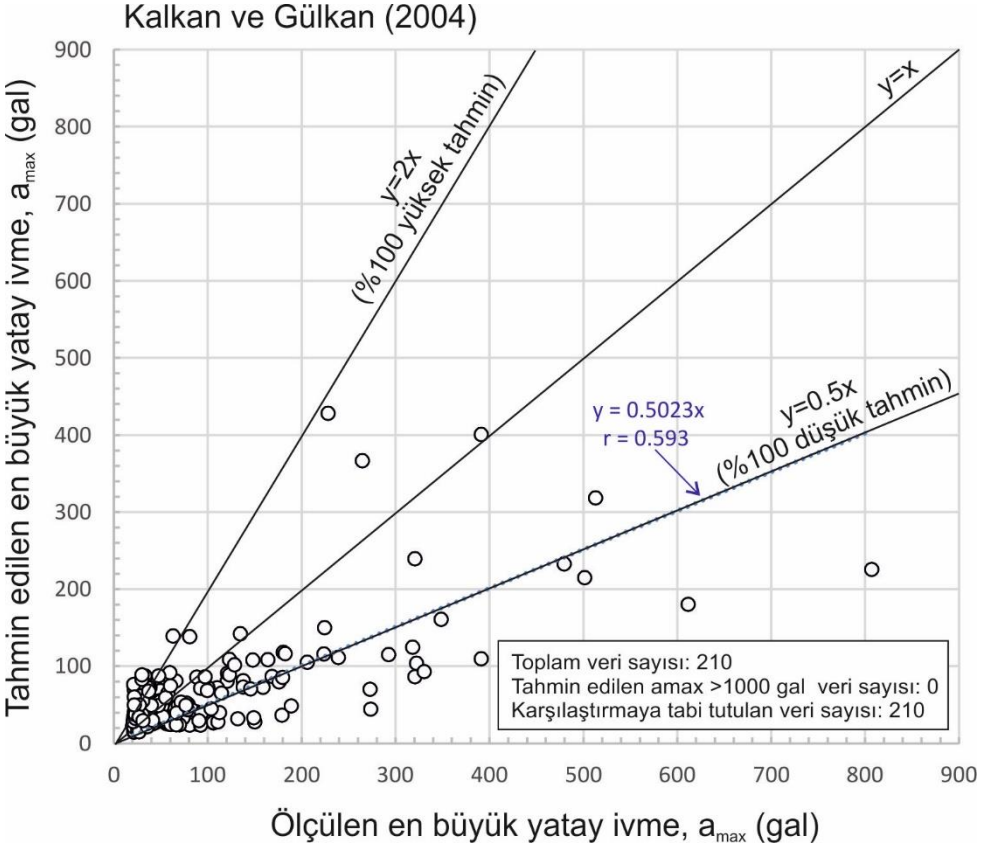


(d)

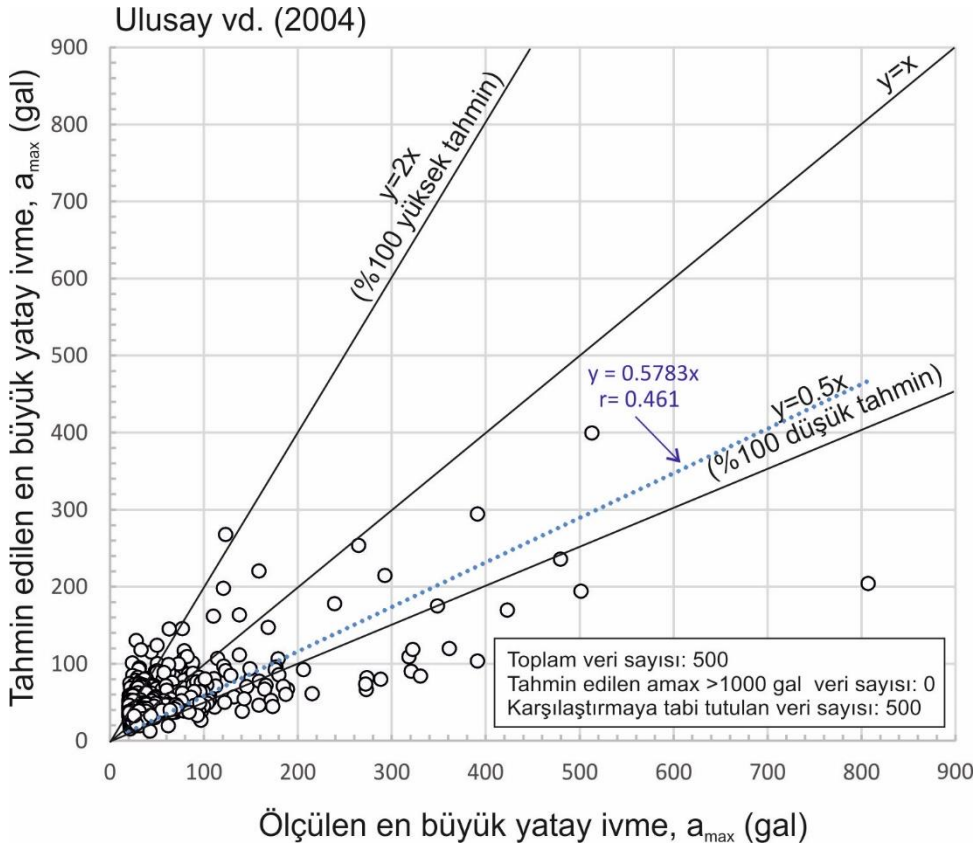


Şekil 5.1. devam ediyor.

(e)

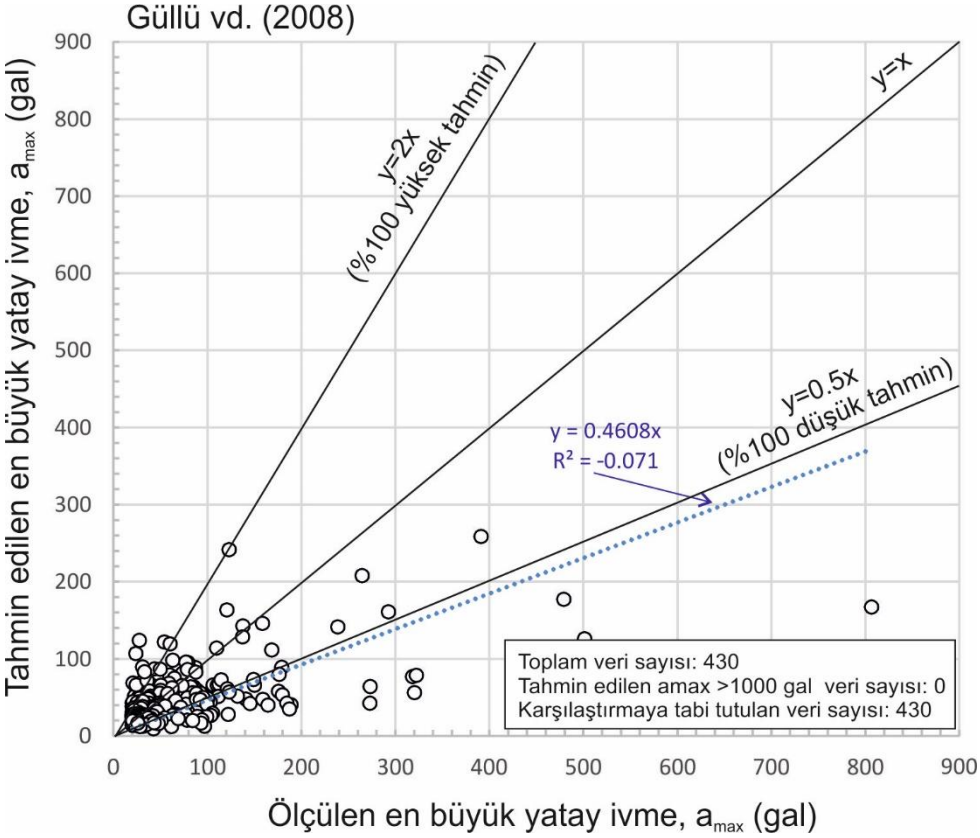


(f)

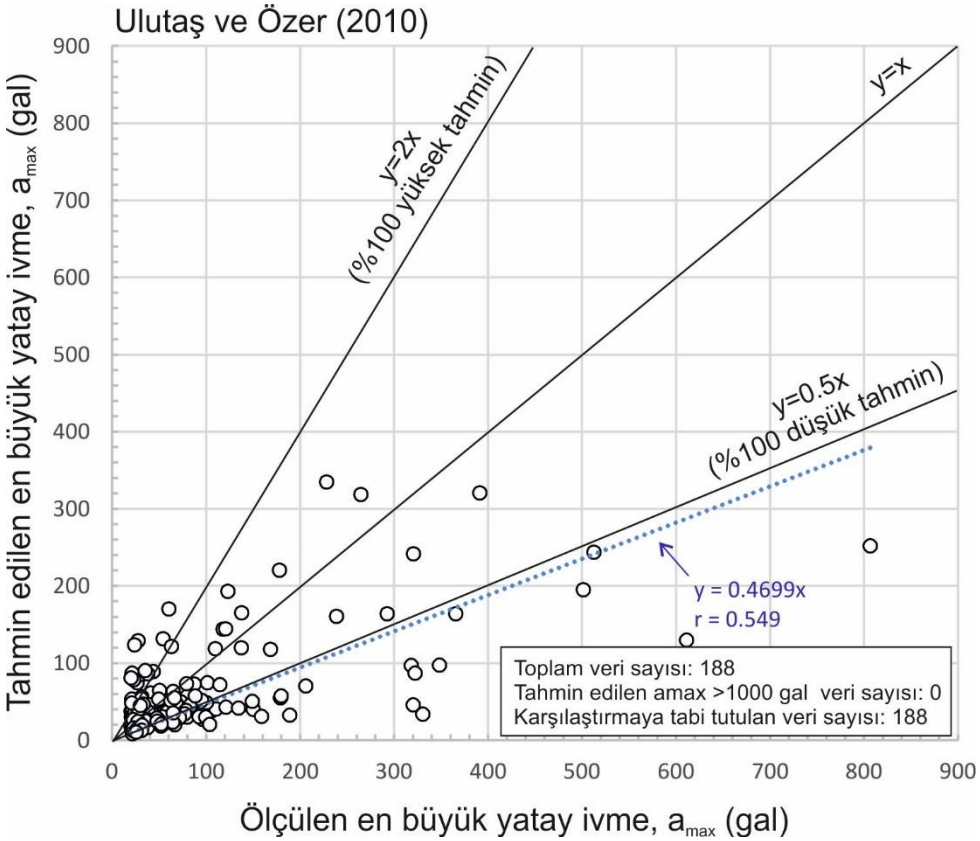


Şekil 5.1. devam ediyor.

(g)

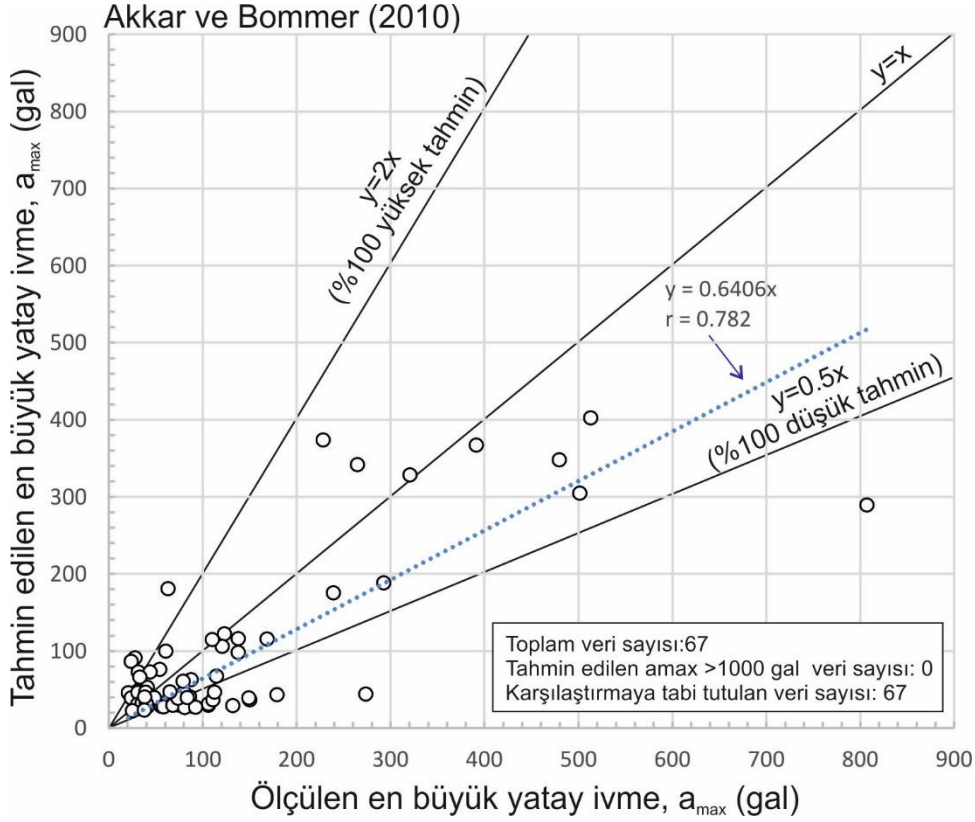


(h)

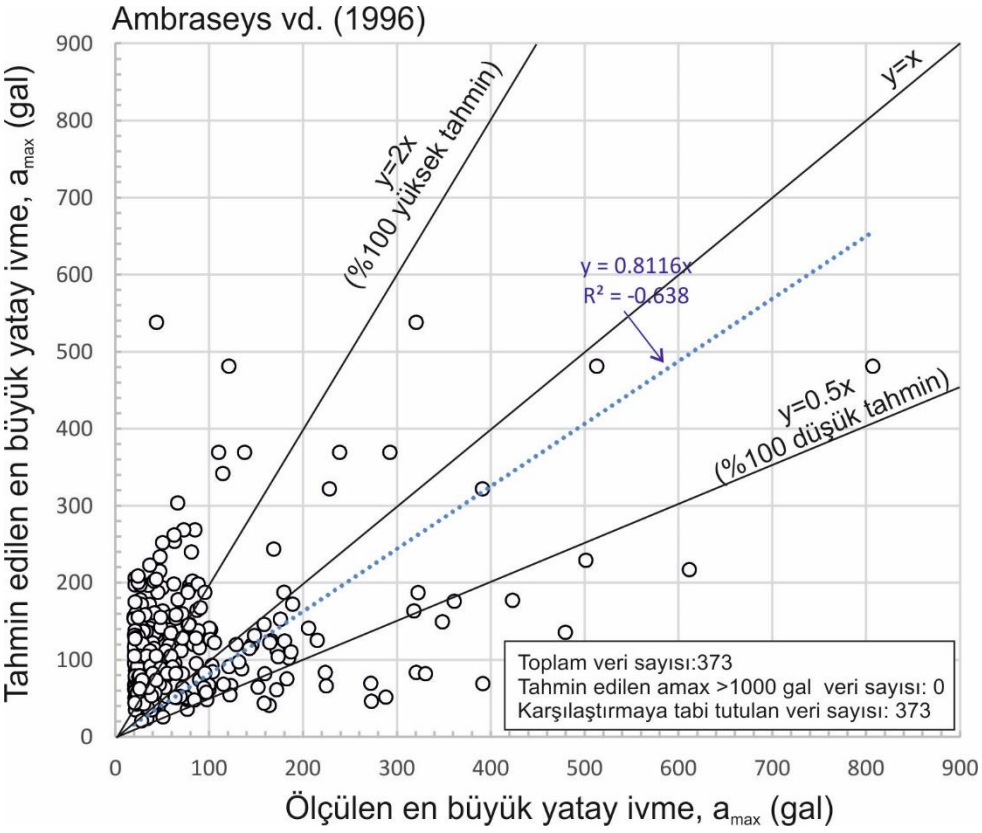


Şekil 5.1. devam ediyor.

(i)

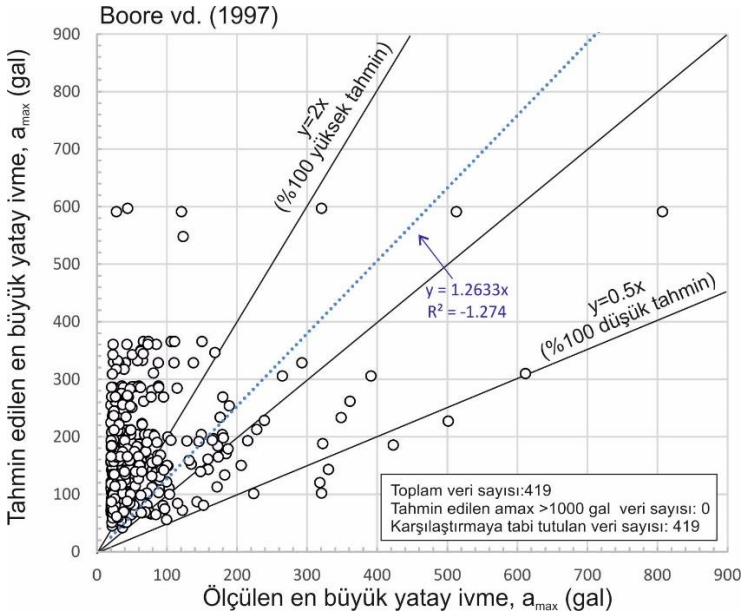


(j)



Şekil 5.1. devam ediyor.

(k)



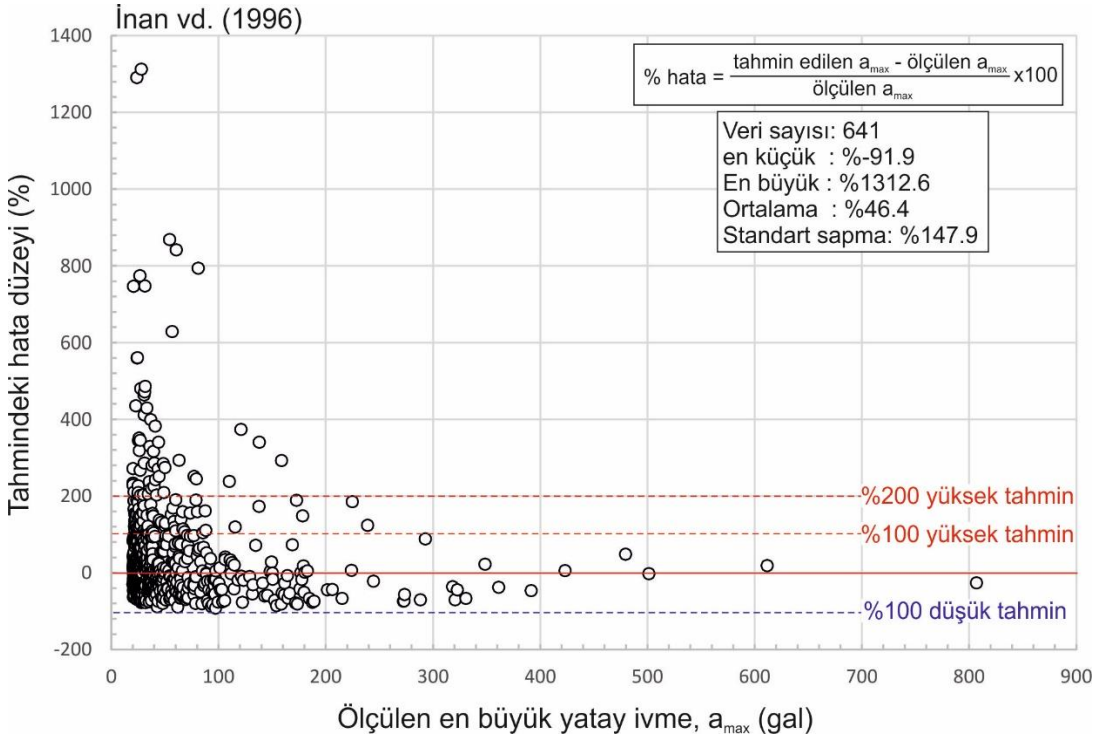
Şekil 5.1. devam ediyor.

Eşitlik. 5.1'de sunulan % hata eşitliğine göre pozitif yüzde değerler yüksek tahmini ifade ederken, negatif yüzde değerlerse düşük tahmini göstermektedir. Bu grafiklerde ayrıca %50 ve %100 yüksek ve düşük tahmin sınırları da çizilmiştir.

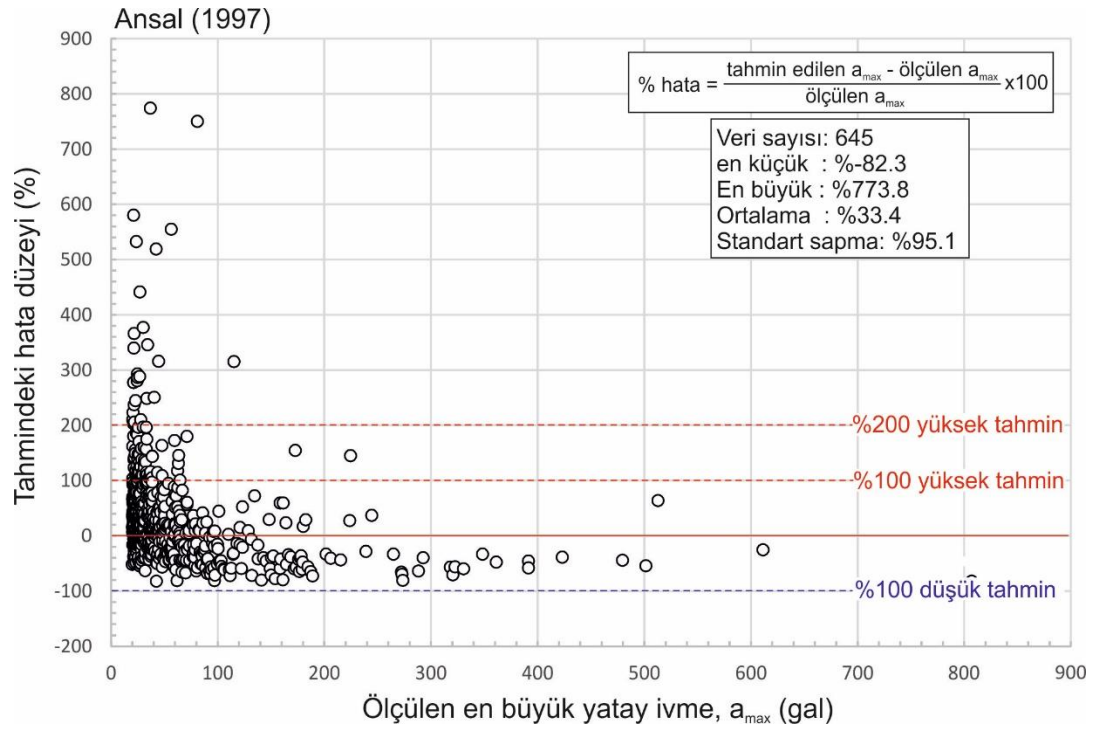
Hemen hemen tüm a_{max} azalım ilişkilerinde %100'den düşük tahmin alınmazken, genel olarak 100 gal'in altındaki ölçülen a_{max} değerlerinin %100'den çok daha yüksek % hata düzeyiyle tahmin edildiği görülmektedir (Şekil 5.2). Bununla birlikte, mühendislik hesaplamalarında ölçülen a_{max}'ın artan değerlerinin daha kritik öneme sahip olduğunun dikkate alınmasında yarar vardır. Şekil 5.2'de sunulan grafiklere ilişkin bu bakış açasıyla yapılan değerlendirme aşağıda sunulmuştur.

İnan vd. (1996) tarafından önerilen a_{max} azalım ilişkisinin genel olarak 200 gal'in üzerindeki değerlerde tahmin performansının ± %100 hata sınırı içerisinde her iki yöne eşit dağıldığı görülmektedir (Şekil 5.2a). Ayrıca, diğerlerine göre veri sayısı nispeten az olmakla birlikte fay türünün de dikkate alındığı Akkar ve Bommer (2010) tarafından önerilen a_{max} azalım ilişkisinde de 200 gal'in üzerindeki 11 ölçülen a_{max} değerinin ± %100 hata sınır aralığında kaldığı, bunlardan 8 tanesinin de ± %50 hata sınırı arasında kaldığı görülmektedir (Şekil 5.2i). Boore vd. (1997) tarafından önerilen a_{max} azalım ilişkisinde de 200 gal'in üzerindeki ölçülen değerlerin değerinin ± %100 hata sınır aralığında kaldığı görülmektedir (Şekil 5.2k). Buna karşın diğer a_{max} azalım ilişkilerinde artan a_{max} değerlerinde %100 düşük değere doğru ölçülen değere göre daha düşük tahminler üretildiği görülmektedir (Şekil 5.2).

(a)

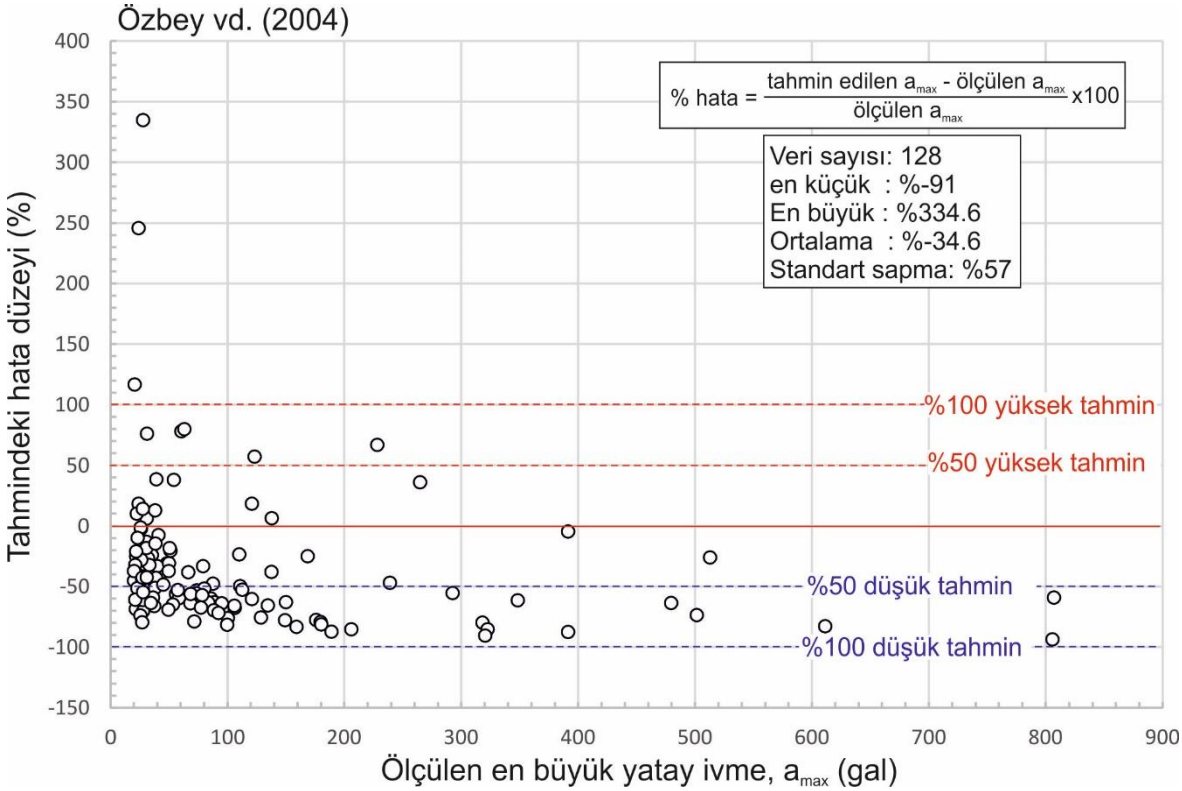


(b)

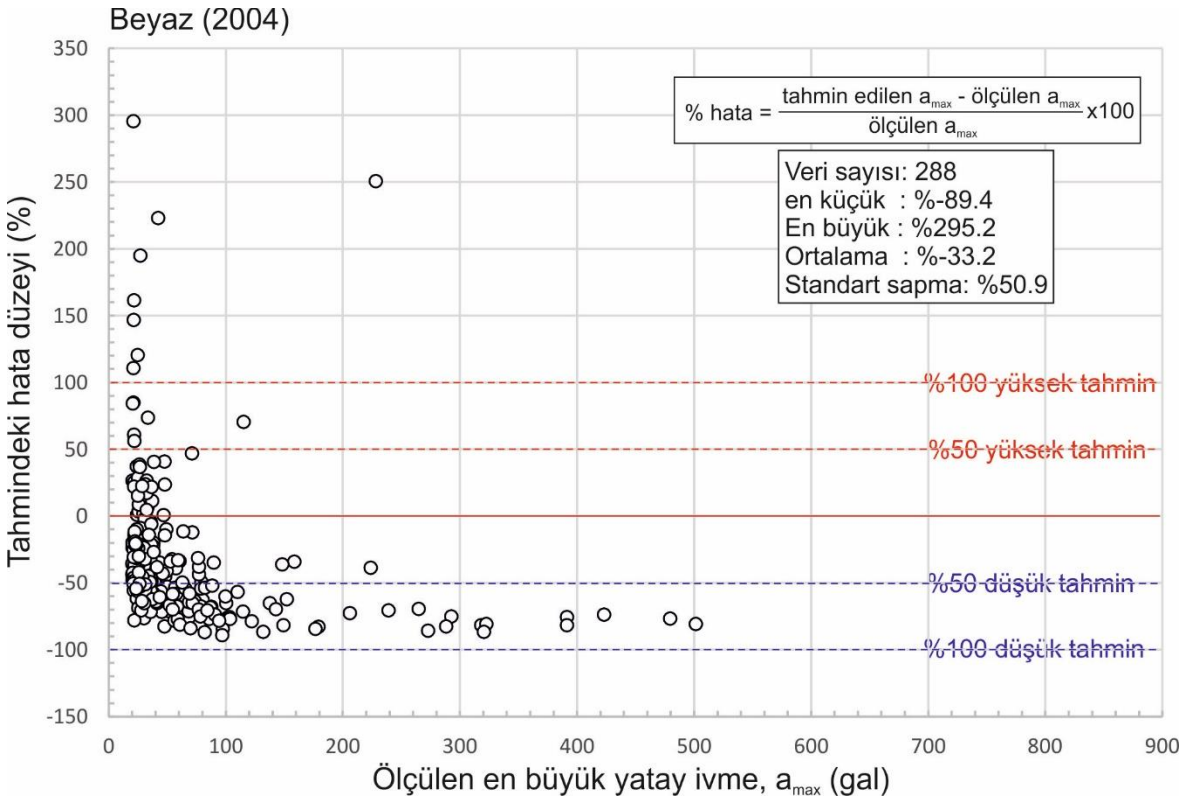


Şekil 5.2. "Ölçülen en büyük yatay ivme, a_{max} (gal)" ile "Tahmindeki hata düzeyi (%)" arasındaki grafikler (a) İnan vd. (1996), (b) Ansal (1997), (c) Özbey vd. (2004), (d) Beyaz (2004), (e) Kalkan ve Gülkan (2004), (f) Ulusay vd. (2004), (g) Güllü vd. (2008), (h) Ulutaş ve Özer (2010), (i) Akkar ve Bommer (2010), (j) Ambraseys vd. (1996), (k) Boore vd. (1997)

(c)

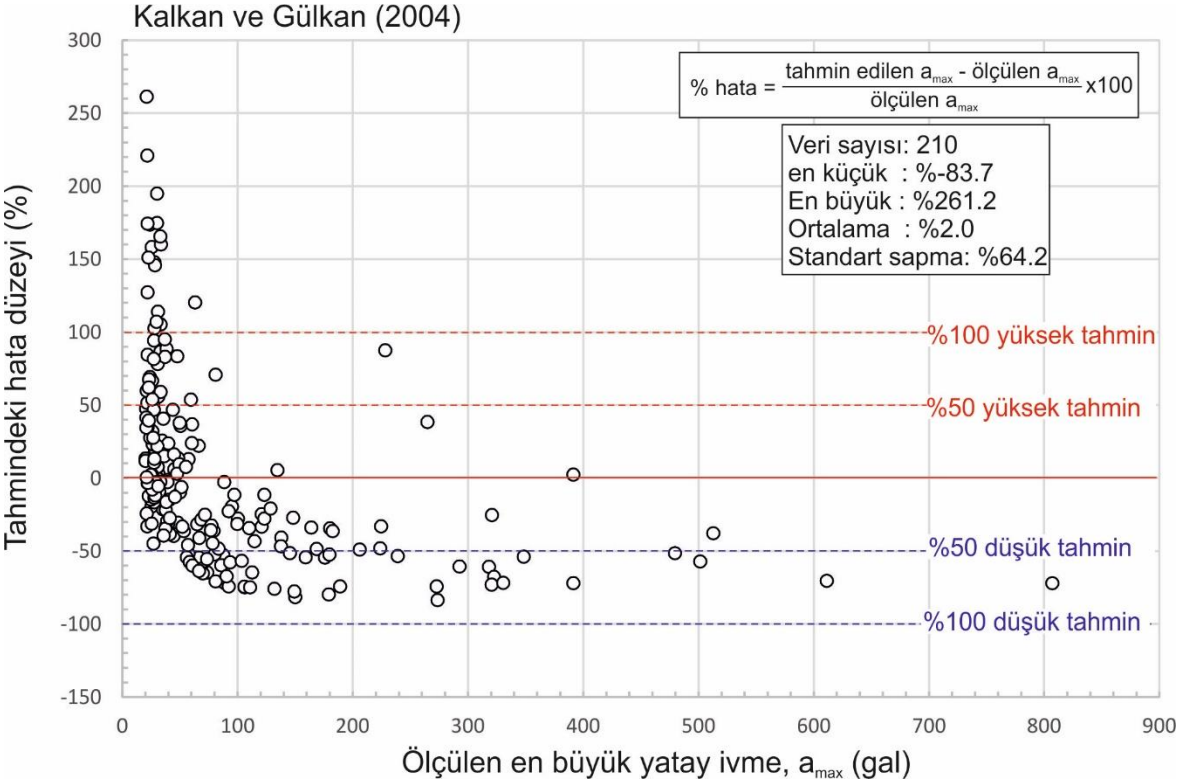


(d)

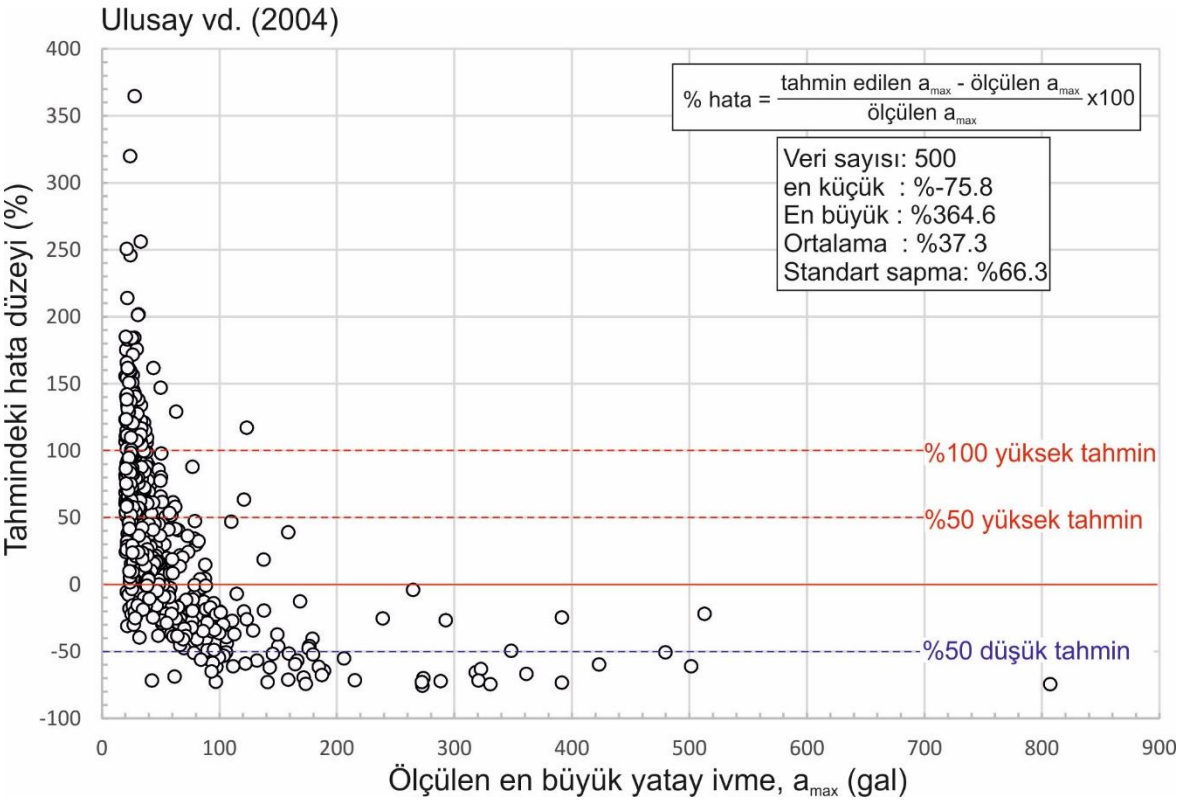


Şekil 5.2. devam ediyor.

(e)

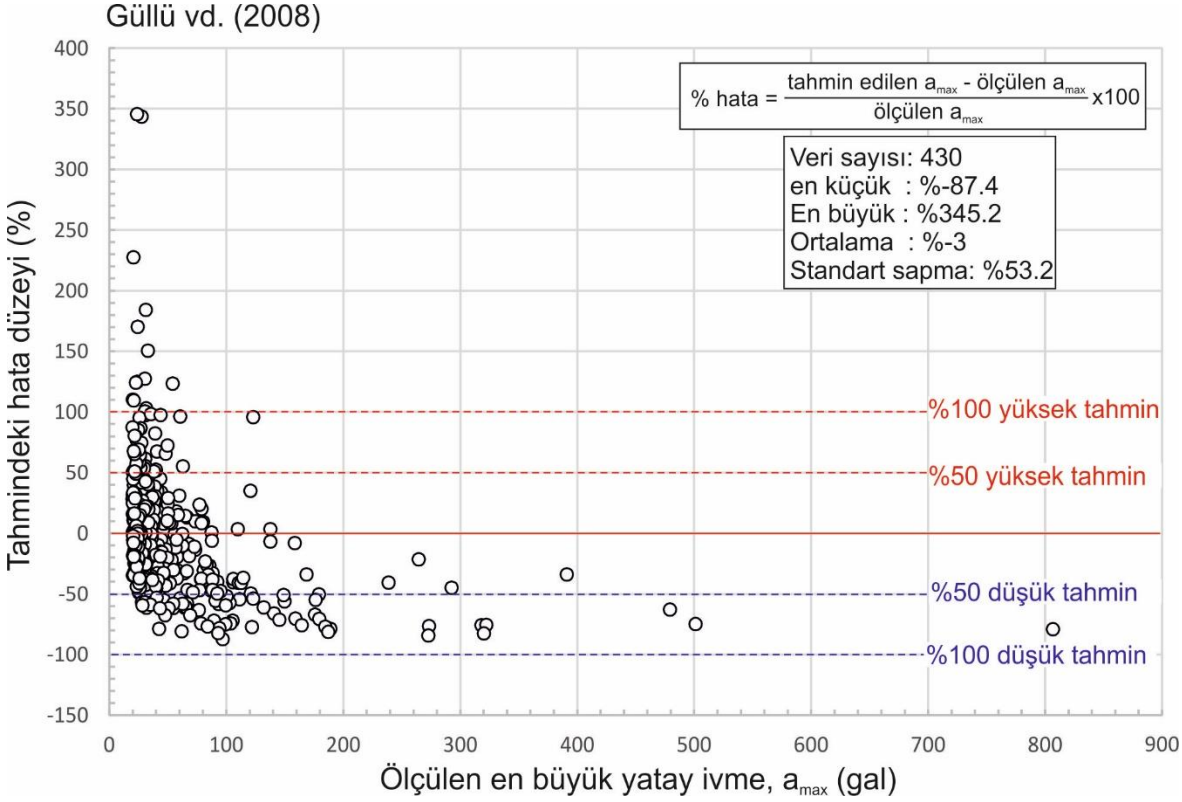


(f)

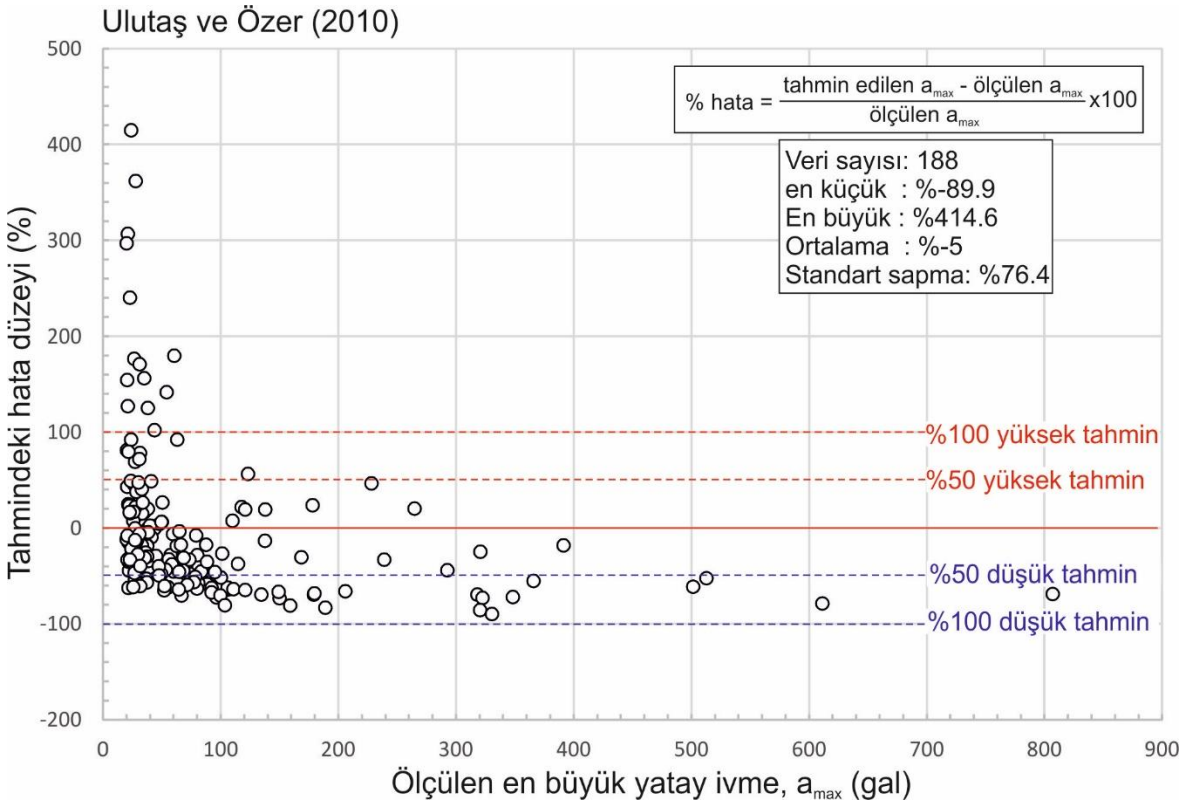


Şekil 5.2. devam ediyor.

(g)

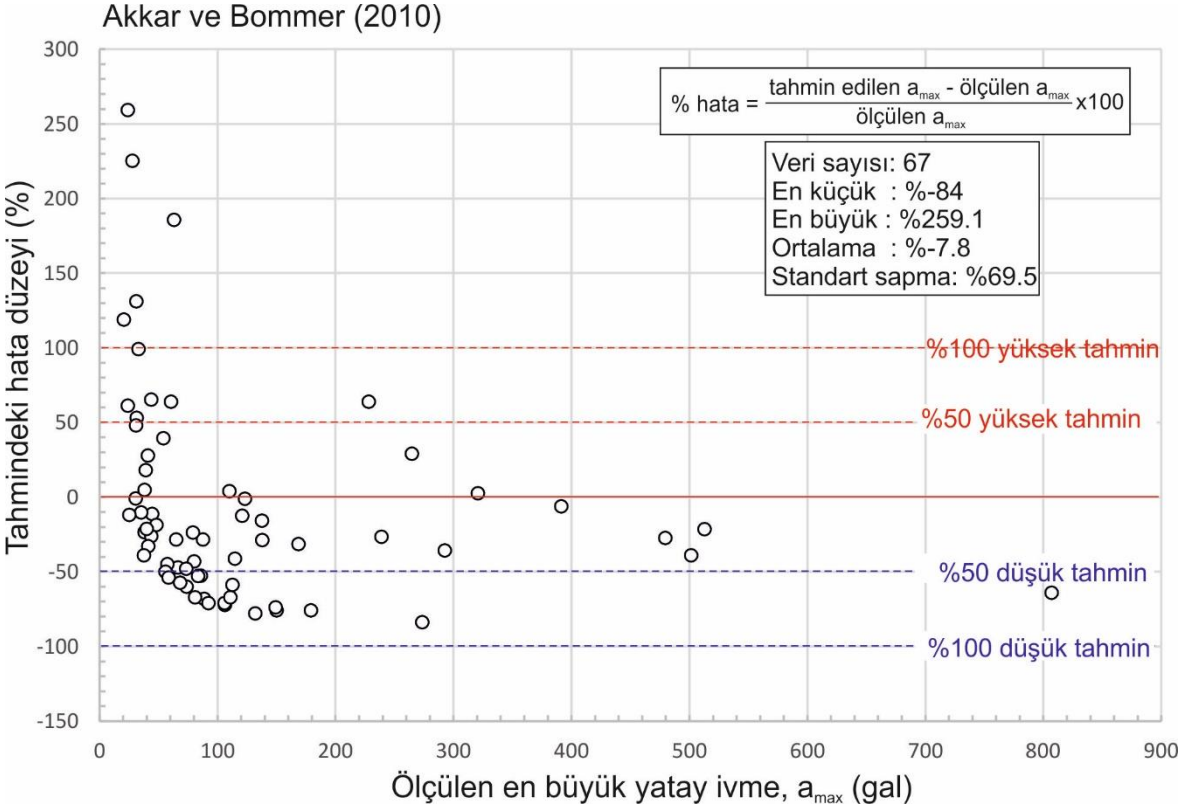


(h)

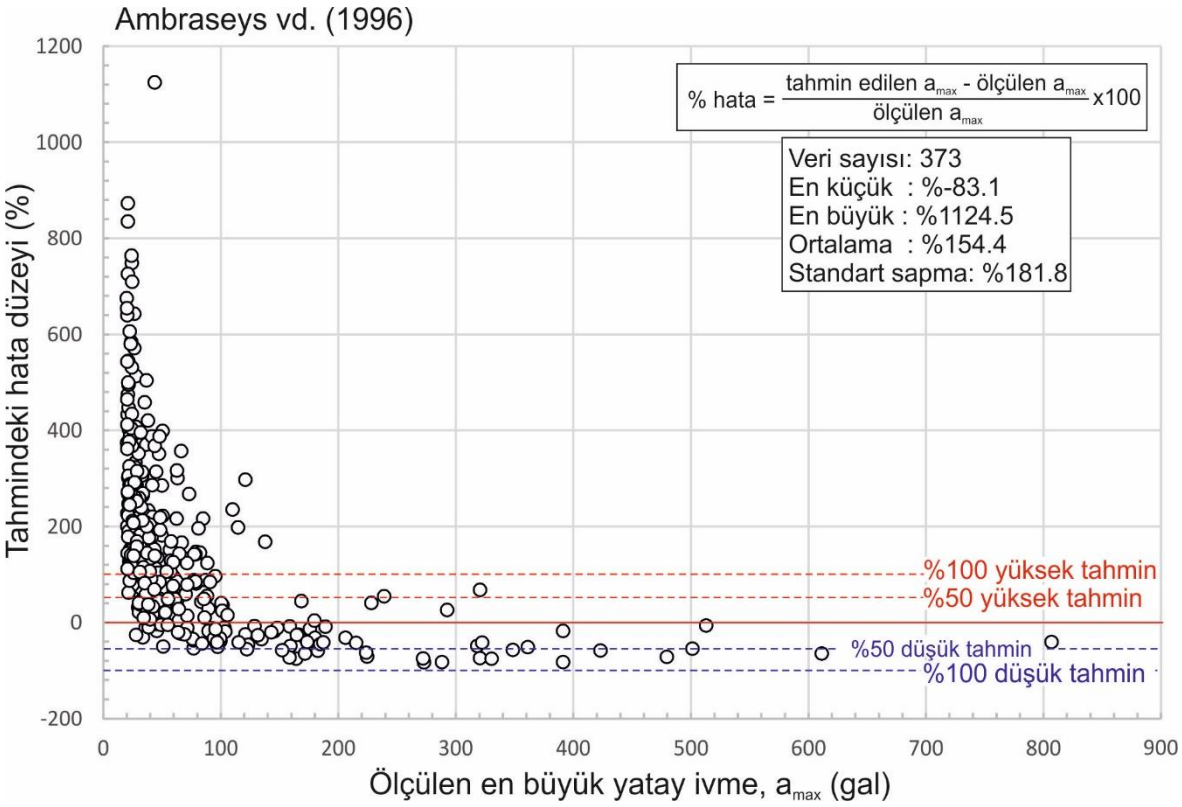


Şekil 5.2. devam ediyor.

(i)

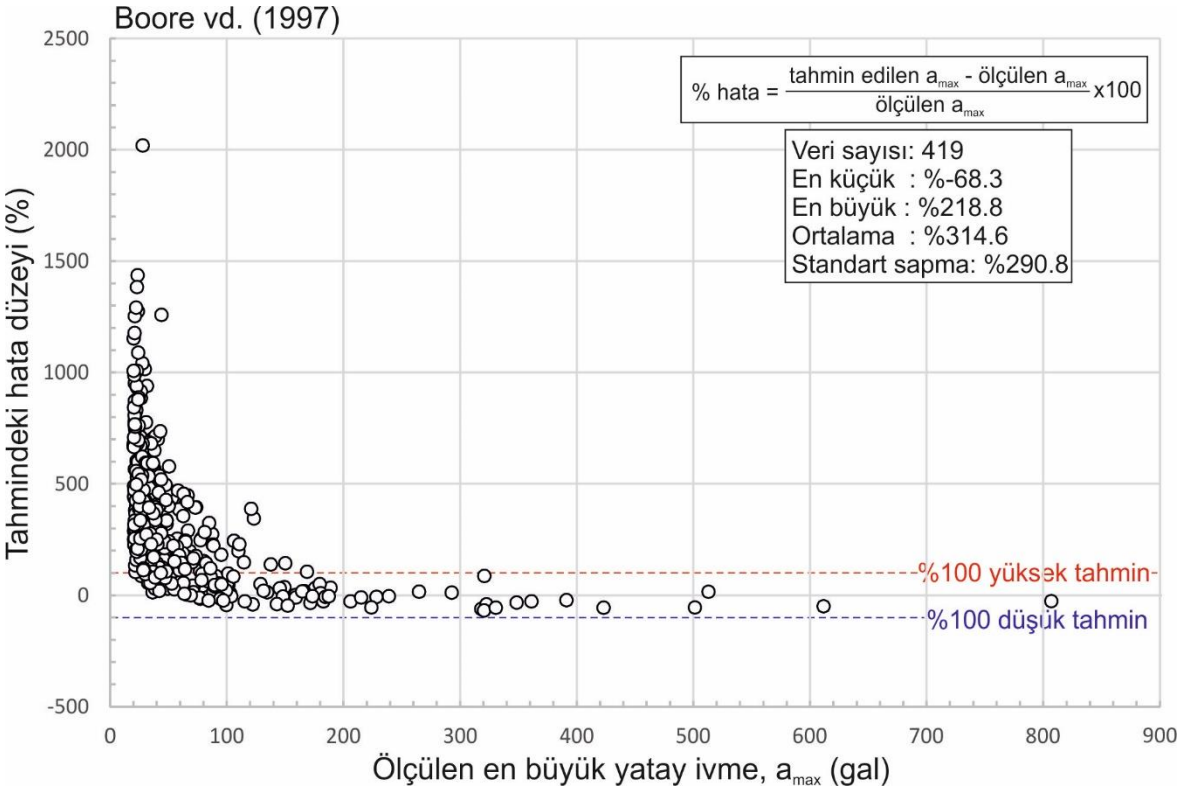


(j)



Şekil 5.2. devam ediyor.

(k)

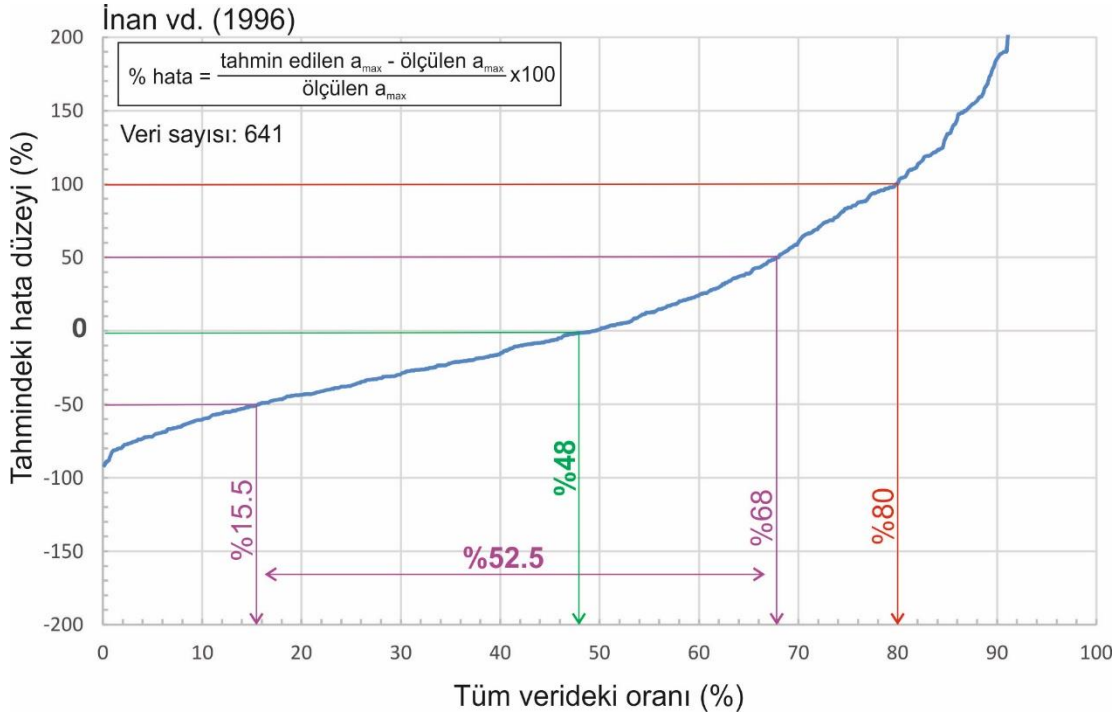


Şekil 5.2. devam ediyor.

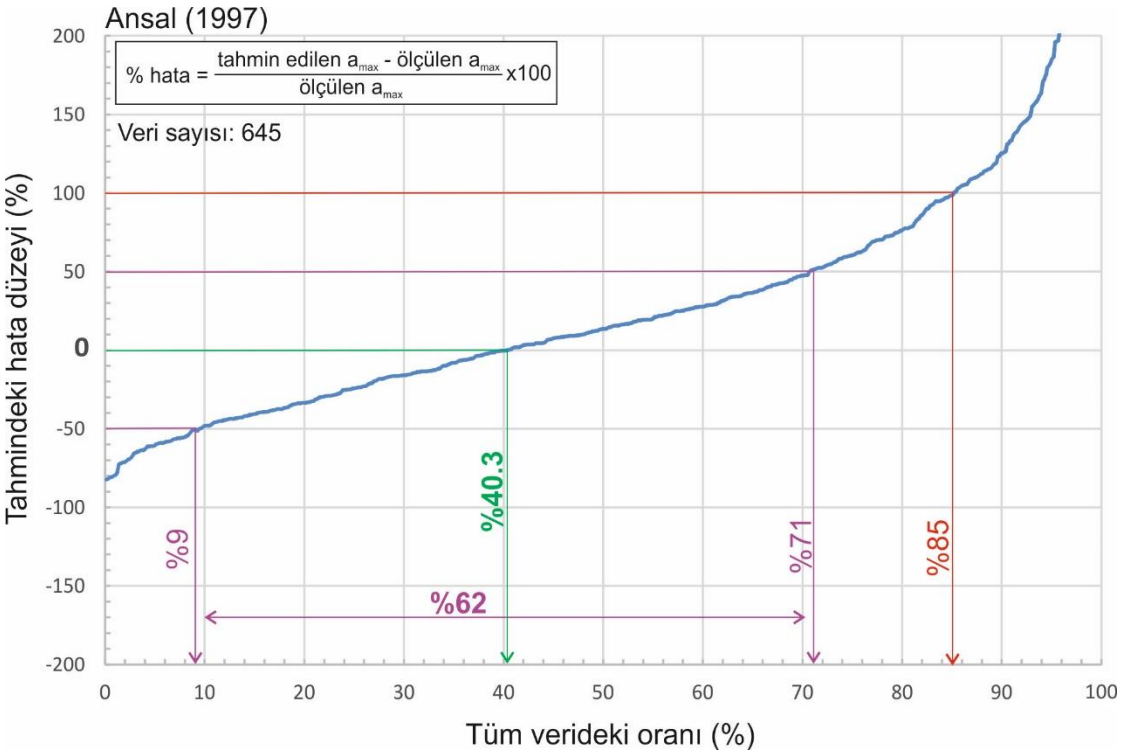
Tez çalışması kapsamında performansları değerlendirilen a_{max} azalım ilişkilerinin her biri için tahmindeki yüzde hata düzeyinin verideki yüzde oranına göre değerlendirmeleri de yapılmıştır (Şekil 5.3). Bu değerlendirmede ±100 ve ±50 hata sınırı içindeki veri oranları belirlenmiştir (Şekil 5.3 ve Çizelge 5.1).

Bu değerlendirmeye göre ±50 hata sınırı içindeki tahmin performansı %71 ile en yüksek olan a_{max} azalım ilişkisi Güllü vd. (2008) tarafından önerilmiş olup, Ansal (1997) tarafından önerilen ilişkiyle ±50 hata sınırı içindeki tahmin performansı %60 düzeyinde elde edilmiştir. Veri sayısı ±50 hata sınırı içindeki tahmin performansı ve düşük tahmin (±0'dan az) sınırı birlikte dikkate alındığında. İnan vd. (1996) tarafından önerilen ilişkide, 641 veri için ±50 hata sınırı içindeki tahmin performansının %52.5 olduğu ve ±0 sınırı için belirlenen %48 değeriyle hata dağılımının pozitif ve negatif tarafa daha dengeli dağıldığı görülmektedir. Ancak bu değerlendirmelerde a_{max}'ın büyüklüğünden bağımsız bir değerlendirme olduğu dikkate alınmalıdır.

(a)

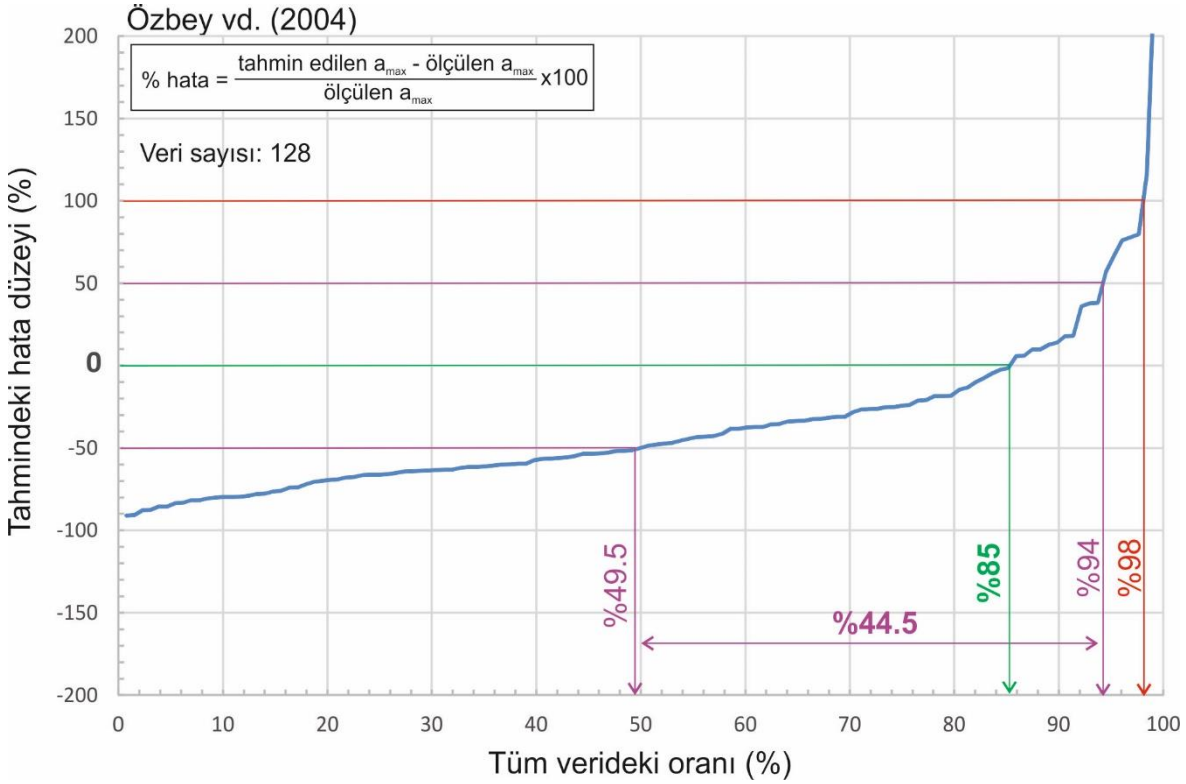


(b)

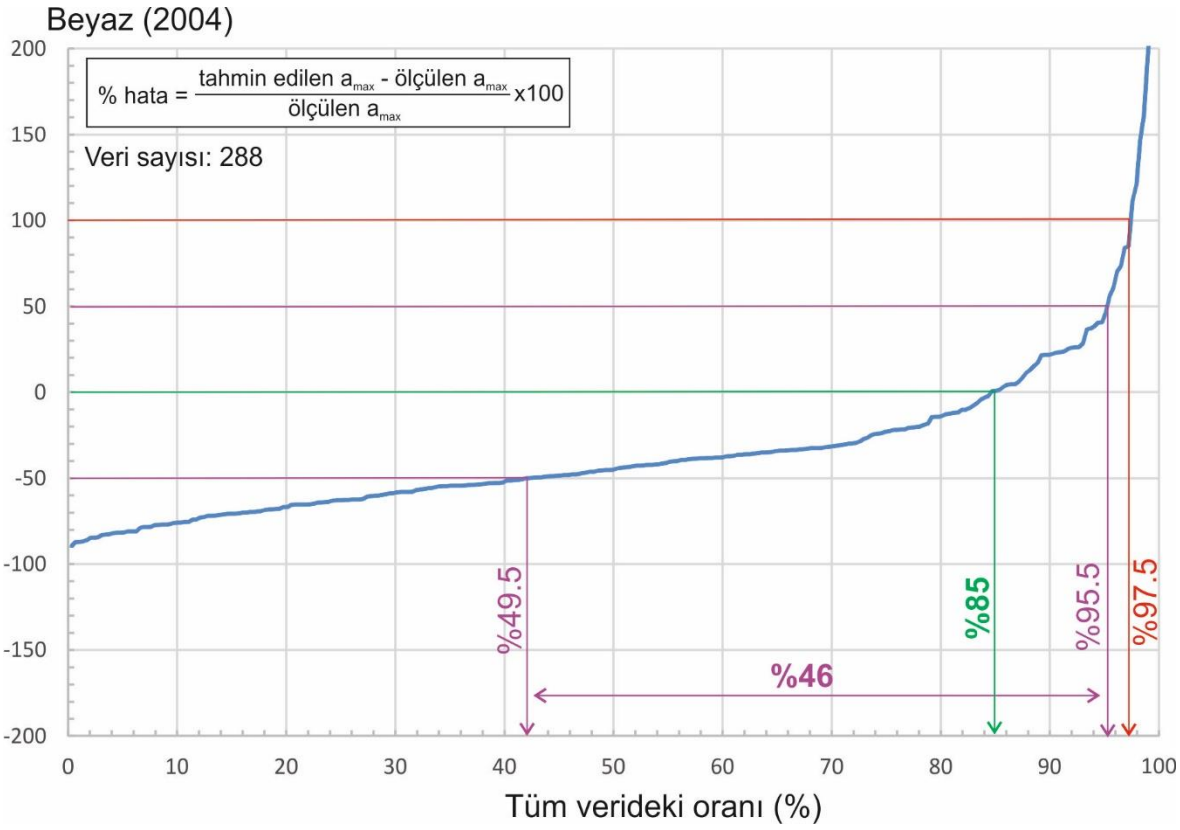


Şekil 5.3. a_{max} azalım ilişkilerinin her biri için tahmindeki yüzde hata düzeyinin verideki yüzde oranına göre değerlendirme grafikleri (a) İnan vd. (1996), (b) Ansal (1997), (c) Özbey vd. (2004), (d) Beyaz (2004), (e) Kalkan ve Gülkan (2004), (f) Ulusay vd. (2004), (g) Güllü vd. (2008), (h) Ulutaş ve Özer (2010), (i) Akkar ve Bommer (2010), (j) Ambraseys vd. (1996), (k) Boore vd. (1997)

(c)

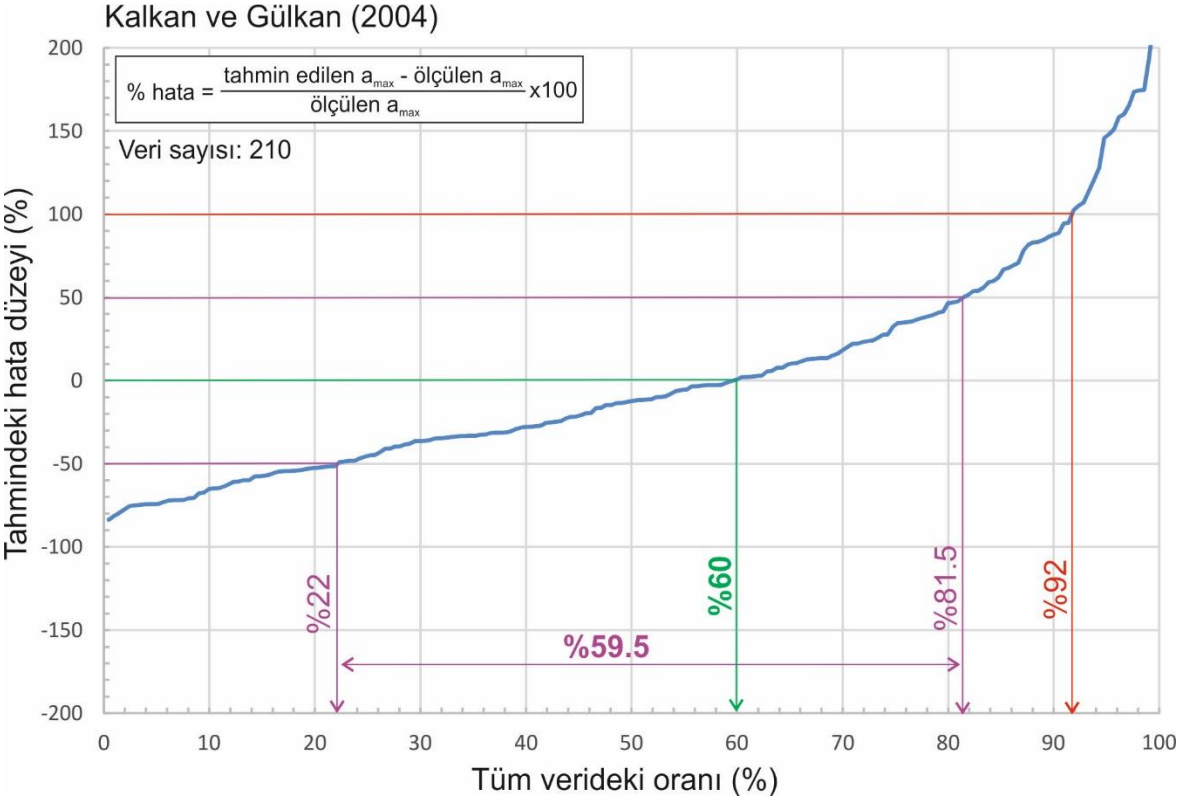


(d)

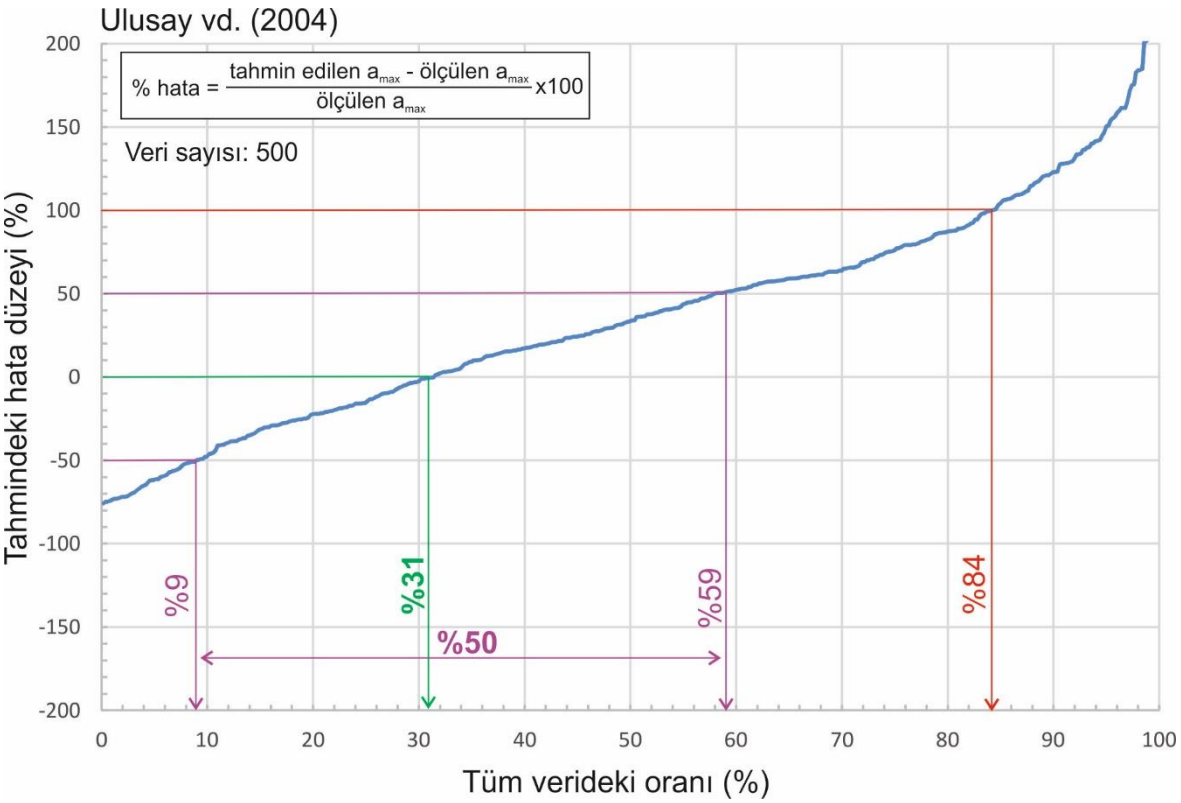


Şekil 5.3. devam ediyor.

(e)

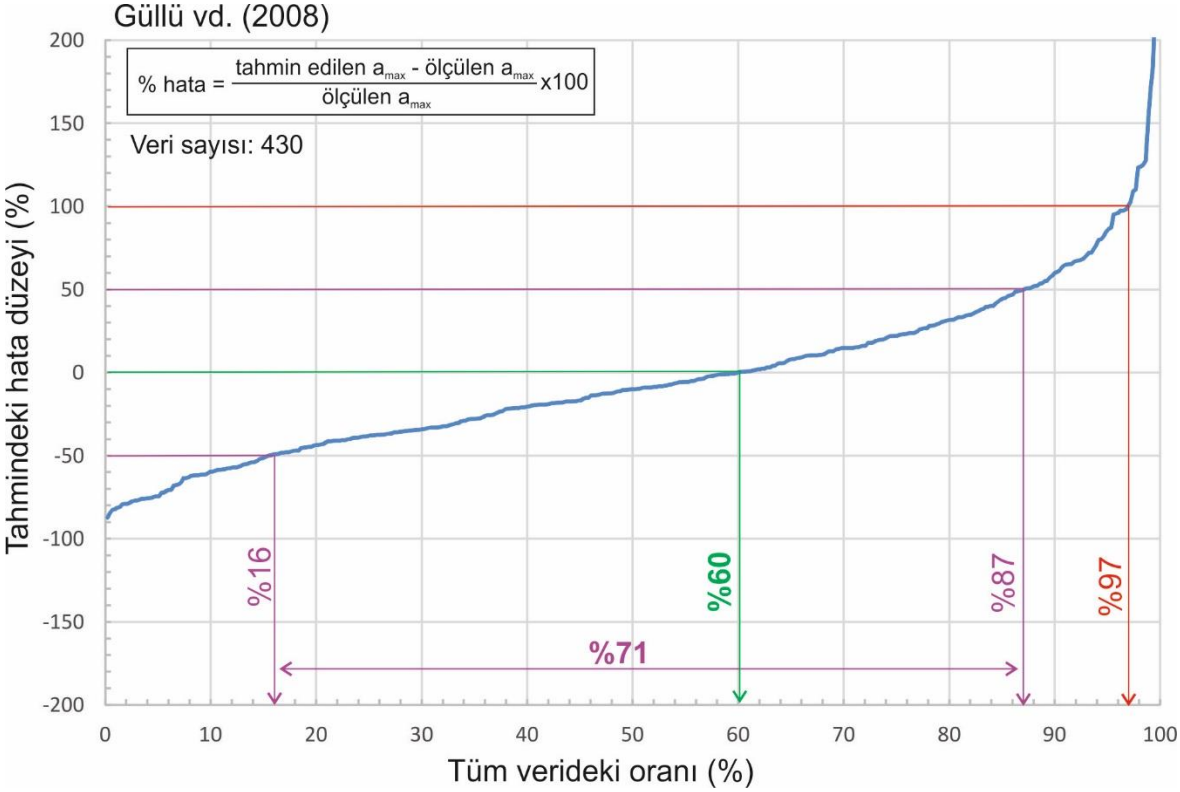


(f)

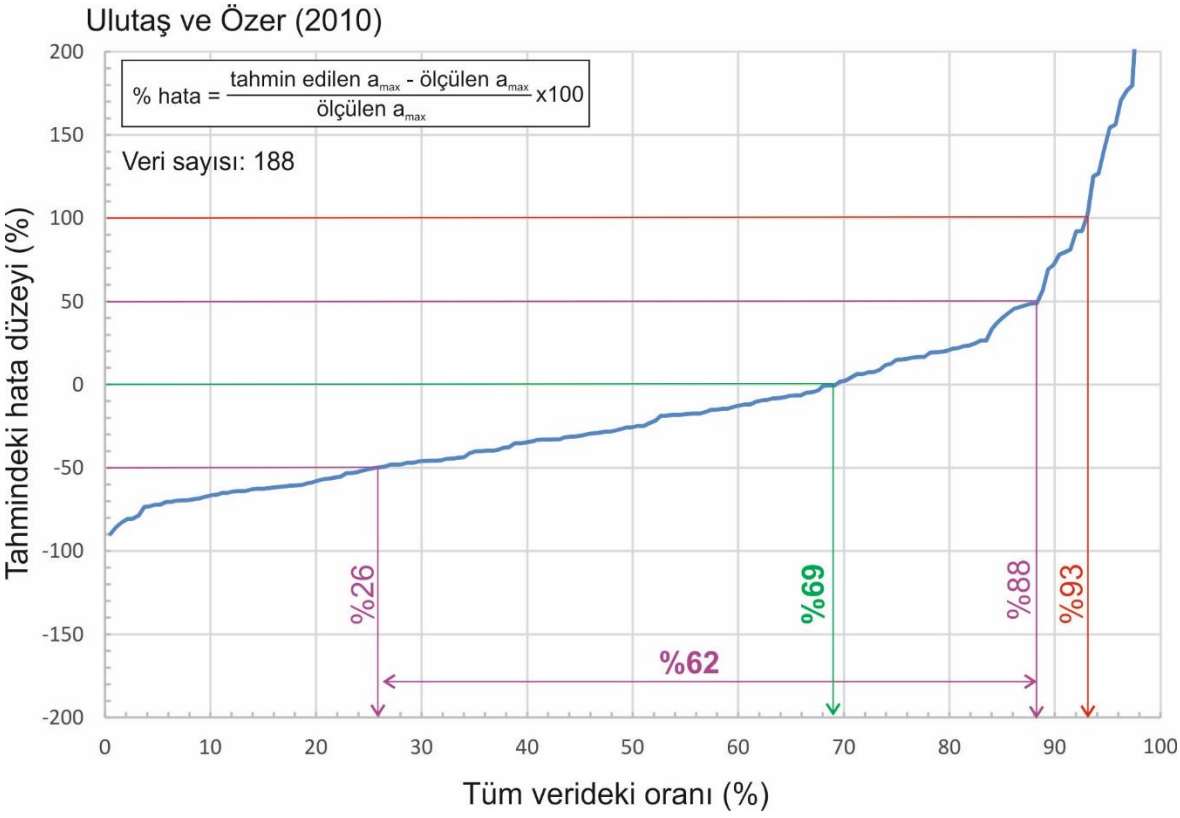


Şekil 5.3. devam ediyor.

(g)

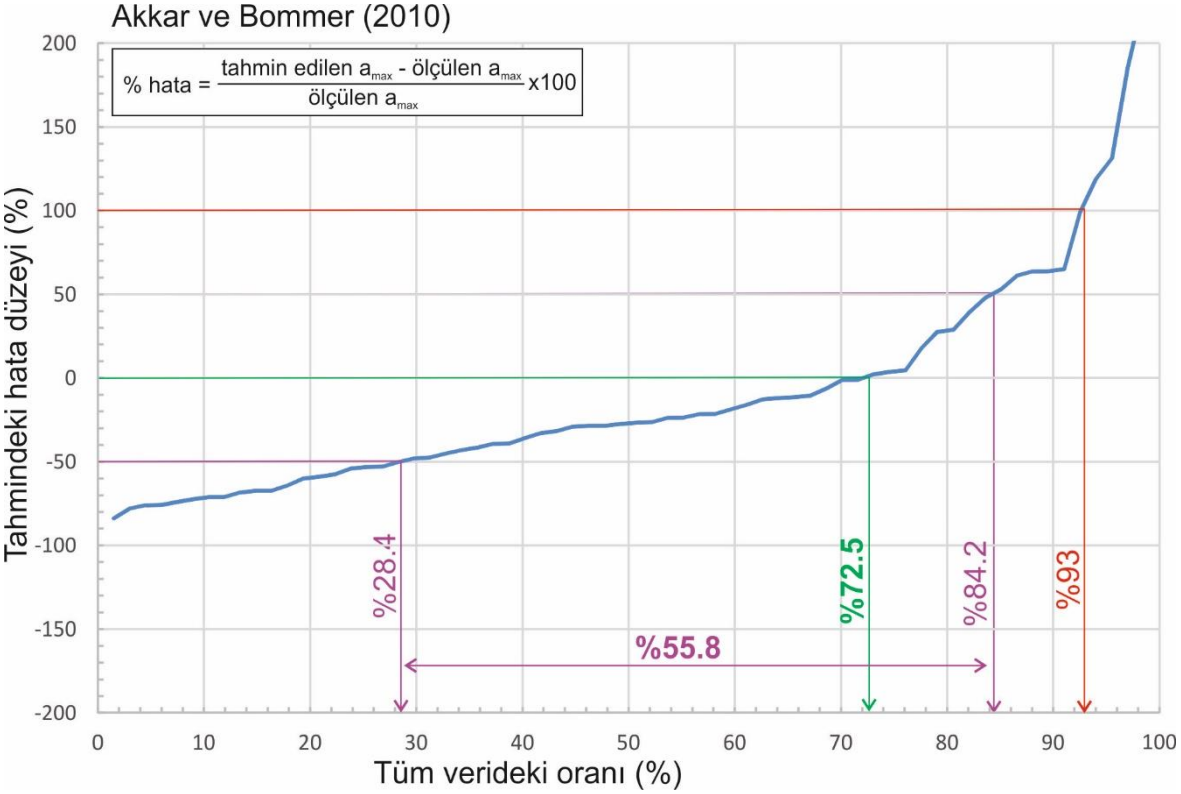


(h)

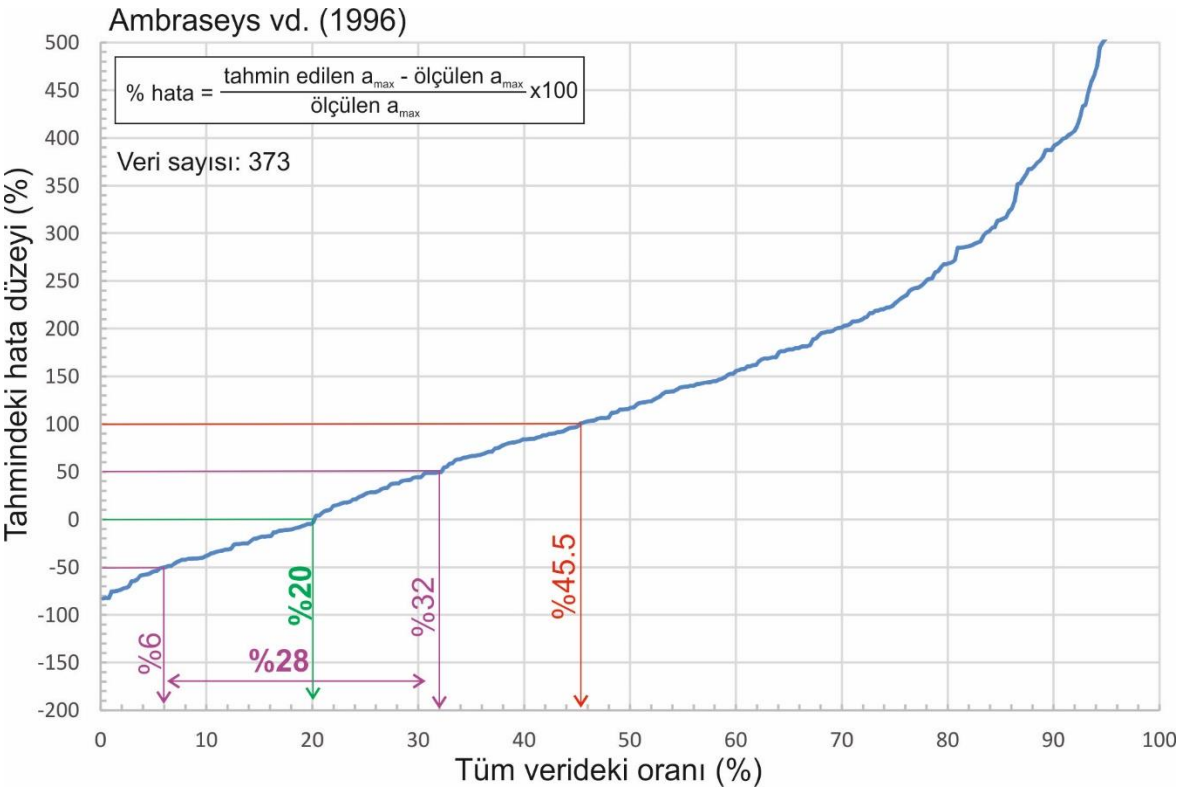


Şekil 5.3. devam ediyor.

(i)

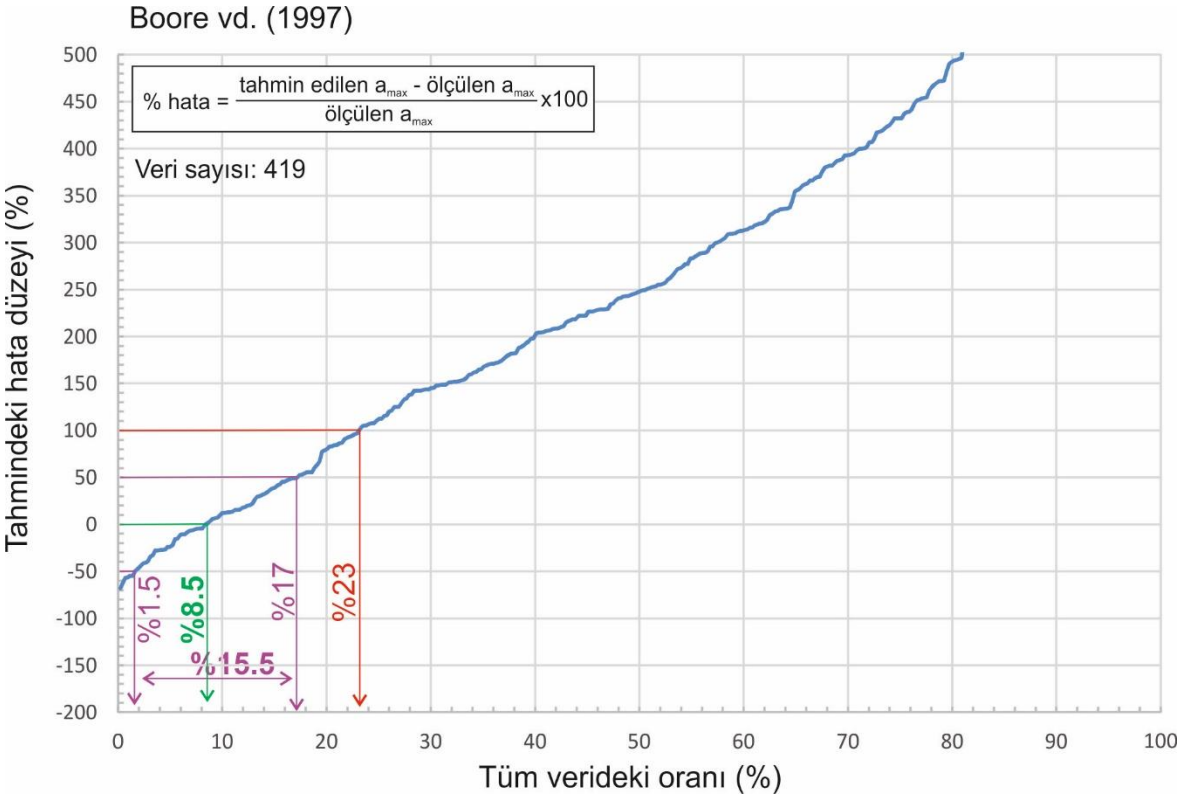


(j)



Şekil 5.3. devam ediyor.

(k)



Şekil 5.3. devam ediyor.

Çizelge 5.1. Performansları değerlendirilen a_{max} azalım ilişkilerinin ±100 ve ±50 hata sınırı içindeki veri oranları ve düşük tahmin edilen veri oranları

Azalım ilişkisi	Veri sayısı	±100 hata sınırı içindeki veri oranı (%)	±50 hata sınırı içindeki veri oranı (%)	Düşük tahmin (±0'dan az) edilen veri oranı (%)
İnan vd. (1996)	641	80	52.5	48
Ansal (1997)	645	85	62	40.3
Özbey vd. (2004)	128	98	44.5	49.5
Beyaz (2004)	288	97.5	46	85
Kalkan ve Gülkan (2004)	210	92	59.5	60
Ulusay vd. (2004)	500	84	50	31
Güllü vd. (2008)	430	97	71	60
Ulutaş ve Özer (2010)	188	93	62	69
Akkar ve Bommer (2010)	67	93	55.8	72,5
Ambraseys vd. (1996)	373	45.5	28	20
Boore vd. (1997)	419	23	15.5	8.5

6. FARKLI AZALIM İLİŞKİLERİNİN SONUÇLARINDAN BÜTÜNLEŞİK SONUÇ ÇIKARILMASINA YÖNELİK BİR YAKLAŞIM

Fay kırılmalarına bağlı olarak, kaynaktan itibaren dışa doğru yayılan deprem dalgalarının hareketi daha önce de belirtildiği üzere, deprem dalgalarının genliği, dalga boyu, içinden geçtiği zeminin özellikleri, deprem dalgasını üreten faylanma mekanizması, topoğrafyadaki değişimler gibi çok sayıdaki faktöre bağlı olarak gelişmektedir. Kuvvetli yer hareketleri üzerinde etkin olan çok sayıdaki faktörün varlığı nedeniyle, ivme azalım ilişkilerinin de farklı sahalardaki tahmin performansı genellikle çok yüksek olmamaktadır. Sahaya özel kuvvetli yer hareketlerinin tahmine yönelik bu yetersizlikler nedeniyle sismik açıdan aktif farklı bölgeler için azalım ilişkilerinin geliştirilmesine yönelik çok sayıda çalışma literatüre sunulmuştur.

Türkiye Deprem Tehlikesi haritasının oluşturulmasında da farklı ilişkilerin tahmin performansları değerlendirilmiş ve Türkiye Deprem Tehlike Haritasının Güncellenmesi projesi kapsamında farklı ilişkilerin farklı ağırlıklarla dikkate alındığı bir yöntem kullanılmıştır (Çizelge 6.1). İlişkilerin ağırlıkların belirlenmesine yönelik olarak mantık ağacı uygulaması kullanılmıştır. Söz konusu projeye ilişkin daha ayrıntılı bilgilere https://tdth.afad.gov.tr/TDTH/main.html adresindeki pdf formatındaki proje dokümanından ulaşılabilir.

Çizelge 6.1. Türkiye Sismik Tehlike Haritasının Güncellenmesi Projesi yer hareketi tahmin denklemi mantık ağacı uygulamaları: a) aktif sığ kabuk içi bölgeler, b) dalma-batma zonu (arayüz ve dalan levha içi) (https://tdth.afad.gov.tr/ TDTH/main.html adresindeki pdf formatındaki proje dokümanından alınmıştır)

a) ASKB		b) DBZ	
YHTD	Ağırlık	YHTD	Ağırlık
Akkar ve Çağnan (2010)	0.30	Zhao vd. (2006)	0.40
Akkar vd. (2014)	0.30	Atkinson and Boore (2003)	0.20
Chiou ve Youngs (2008)	0.30	Youngs vd. (1997)	0.20
Zhao vd. (2006)	0.10	Lin and Lee (2008)	0.20

Tez çalışmasının bu bölümünde amaç doğrudan ülkemizdeki mühendislik uygulamalarına yönelik yeni bir yaklaşımın geliştirilmesi olmamakla birlikte, farklı ilişkilerdeki tahmin performansının çok farklı derecelerde değişkenlik gösterdiğinin literatürdeki bazı eşiklikler özelinde değerlendirmesi yapılmıştır. Bu nedenle, gelecekte daha farklı ilişkililerinin ve/veya yeni tahmin yöntemlerinin geliştirilmesine yönelik

araştırılmaların yapılması bu konunun doğası gereği pek tabi ki söz konusu olacaktır.

Türkiye Deprem Tehlike Haritasının güncellenmesi projesi kapsamında farklı ilişkilerin sabit ağırlıklarına yer verilmiş olmakla birlikte, depremin büyüklüğü ve/veya kaynağa olan uzaklığı gibi faktörlere bağlı olarak farklı ilişkilerin değişken ağırlıklara sahip olması da söz konusu olabilir. Farklı ilişkilere atfedilen bu ağırlıkların sabit bir değerden ziyade, deprem büyüklüğü veya deprem kaynağına olan uzaklık gibi değişkelere bağlı olarak değişebileceği düşünülerek tez çalışmasının bu bölümünde Yapay Sinir Ağı (YSA) kullanılarak bu yönde bir yaklaşım yapılmıştır. Bu nedenle, tezin bu bölümde yapılan yaklaşımın a_{max}'ın tahminine yönelik sonucundan ziyade, bu çalışmada izlenen yaklaşımla tahmin performansı iyi olan çok sayıda farklı ilişkinin de dikkate alınarak bu yaklaşımla elde edilebilecek sonuçların iyileştirmesinin ve yaklaşımın güncellenmesinin söz konusu olabileceği dikkate alınmalıdır.

Yapay Sinir Ağı modeli kapalı kutu (black box) öğrenme modeli olup, öğrenme sonrası kullanımı çoğu kez uygun bir yazılımın kullanımı da beraberinde gerektirmektedir. Buna karşın, öğrenme aşamasına ilişkin sinir ağları arasındaki ağırlık ve eşik değerleri kullanılarak YSA temelli hazırlanan abaklar yardımıyla pratik kullanımlar da sağlanabilmektedir.

Tez çalışması kapsamında a_{max}'ın artan değerleri için tez kapsamında irdelenen azalım ilişkileri içinde tahmin performansı artan a_{max} değerlerinde daha iyi olan İnan vd. (1996) ve daha düşük standart sapmaya ve %hata değerlerinin ortalaması -%11.5 ile sıfıra daha yakın olan Akkar ve Bommer (2010) azalım ilişkileri birlikte dikkate alınmıştır. Bu amaçla, öncelikli olarak 0.2, 0.4, 0.5, 0.6 ve 0.8 oranları için her ikisinin beraber ağırlıklı katkısı toplamda 1.0'i sağlayacak şekilde sabit ağırlıklarla değerlendirmeye alınmış ve tahmin performansı değerlendirilmiştir. İkinci aşamada ise depremin büyüklüğü ve kaynağın merkez üstüne olan uzaklık (R_{epi}) de dikkate alınarak YSA öğrenme süreciyle bu iki azalım ilişkisi özelinde bütünleşik a_{max} sonuçlarının tahmin performansı ayrıca değerlendirilmiştir.

6.1. İnan vd. (1996) ve Akkar ve Bommer (2010) Azalım İlişkilerinin Farklı Sabit Ağırlıklarla Bütünleştirilmesine Yönelik Değerlendirmeler

İnan vd. (1996) ve Akkar ve Bommer (2010) ivme azalım ilişkilerinin 0.2, 0.4, 0.5, 0.6 ve 0.8 oranları için iki denklemin beraber katkısı toplamda 1.0'i sağlayacak şekilde sabit ağırlıklarla değerlendirmeye alınmış ve ölçülen değerlere yönelik kestirim performansı değerlendirilmiştir (Çizelge 6.2). Bu aşamada her iki azalım ilişkisinin de ortak veri kümesi dikkate alınmış olup, bu nedenle kullanılan veri sayısı 61'dir.

Çizelge 6.2. İnan vd. (1996) ve Akkar ve Bommer (2010) azalım ilişkilerine ait a_{max} sonuçlarının bütünleştirilmesine yönelik her bir sınamada kullanılan sabit ağırlıklar

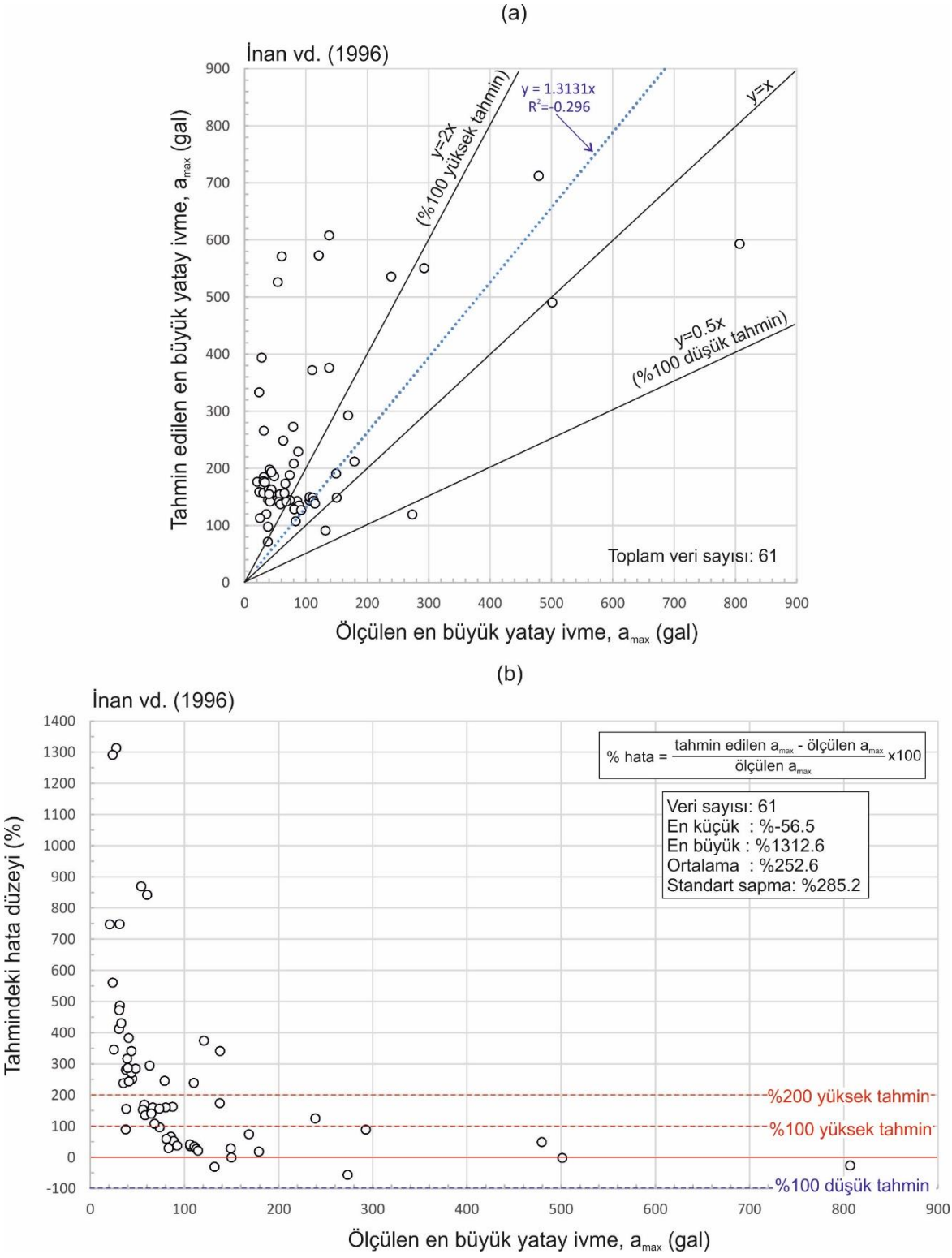
Sınama No	İnan vd. (1996)'ın ağırlığı	Akkar ve Bommer (2010)
1. Sınama	0.2	0.8
2. Sınama	0.4	0.6
3. Sınama	0.5	0.5
4. Sınama	0.6	0.4
5. Sınama	0.8	0.2

İlk aşamada İnan vd. (1996) ve Akkar ve Bommer (2010) tarafından geliştirilen eşitliklerin 61 veri seti üzerindeki tahmin performansı değerlendirmeleri hem çapraz korelasyon grafikleriyle hem de ölçülen değerin bütünleşik sonuca göre tahmin edilen değerin yüzde hata grafikleriyle yapılmıştır (Şekil 6.1 ve Şekil 6.2). İkinci aşamada ise ölçülen a_{max} değerleri ile sabit ağılıklarla elde edilen bütünleşik a_{max} sonuçların karşılaştırılması hem çapraz korelasyon grafikleriyle hem de ölçülen değerin bütünleşik sonuca göre tahmin edilen değerin yüzde hata grafikleriyle yapılmıştır (Şekil 6.3 – Şekil 6.7). Çapraz korelasyonlarda yine %100 yüksek (y=2x) ve %100 düşük (y=0.5x) sınır çizgileri ve orijinden sabitlenen korelasyon ilişkileri birlikte grafiklerde sunulmuştur.

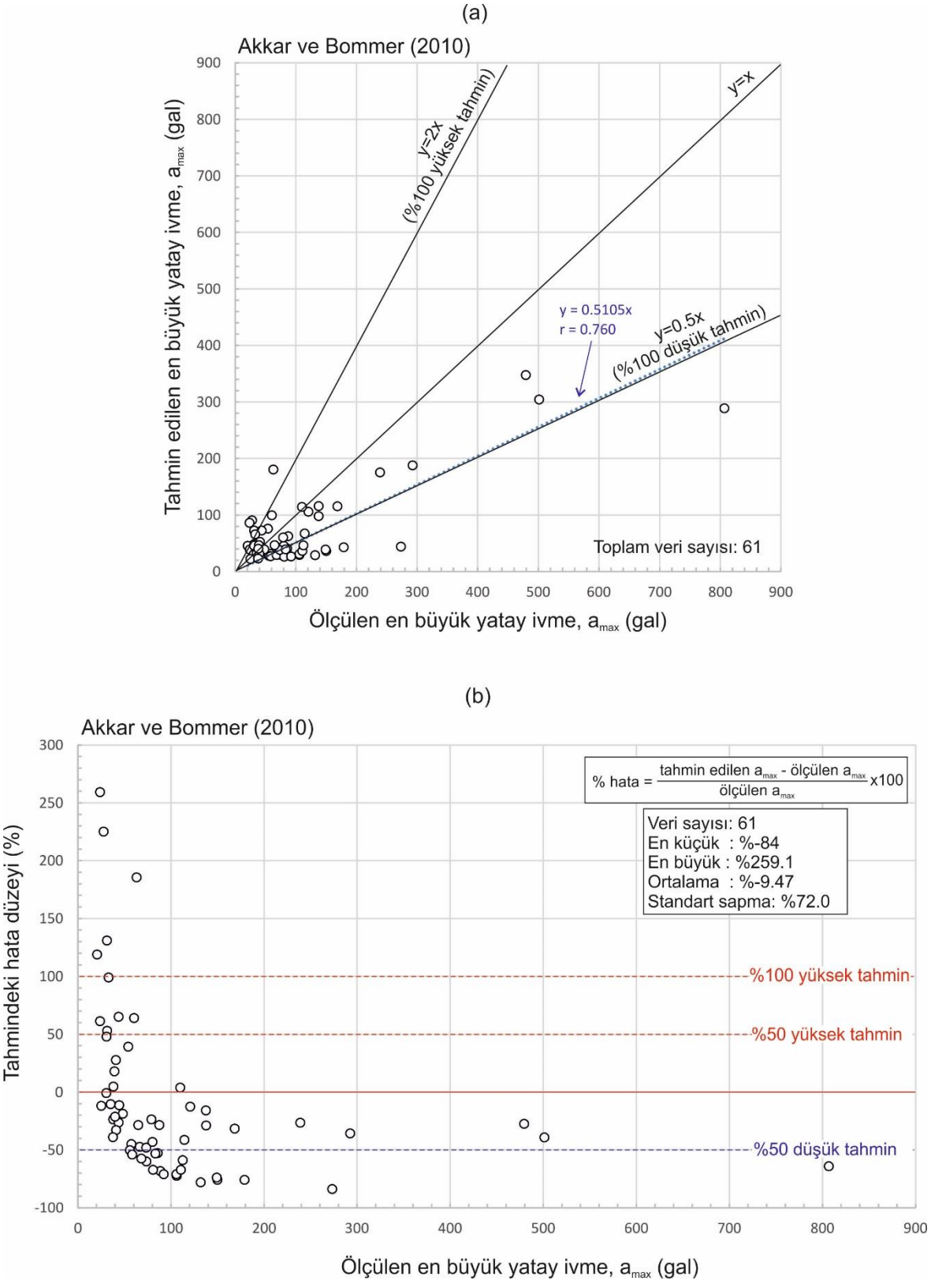
Sunulan bu grafiksel değerlendirmeler dikkate alındığında genel olarak 100 gal'in altındaki a_{max} değerleri için ölçülenden yüksek tahminlerin olduğu görülmektedir. 100 ile 150 gal arası ölçümlerde, İnan vd. (1996)'nın 0.5 ve Akkar ve Bommer (2010)'un 0.5 ağırlıklarla temsil edildiği sonuçlar, sıfır hata seviyesinin her iki tarafında homojen dağılmıştır. 150 gal'den sonrası için İnan vd. (1996)'nın 0.6 ve Akkar ve Bommer (2010)'un 0.4 ile ağırlıklarla temsil edildiği sonuçlar, sıfır hata seviyesinin her iki tarafında homojen dağılmaktadır. Bu değerlendirme sonucu sınırlı sayıdaki veriye dayanmakla birlikte, farklı azalım ilişkilerinin sonuçlarının sabit bir ağırlıkla bütünleştirilmesine alternatif olarak depremin büyüklüğü ve/veya deprem kaynağına olan uzaklığa bağlı olarak değişken ağırlıkların dikkate alınabileceğine işaret etmektedir.

6.2. Yapay Sinir Ağır Modeliyle Azalım İlişkilerinin Bütünleştirilmesi

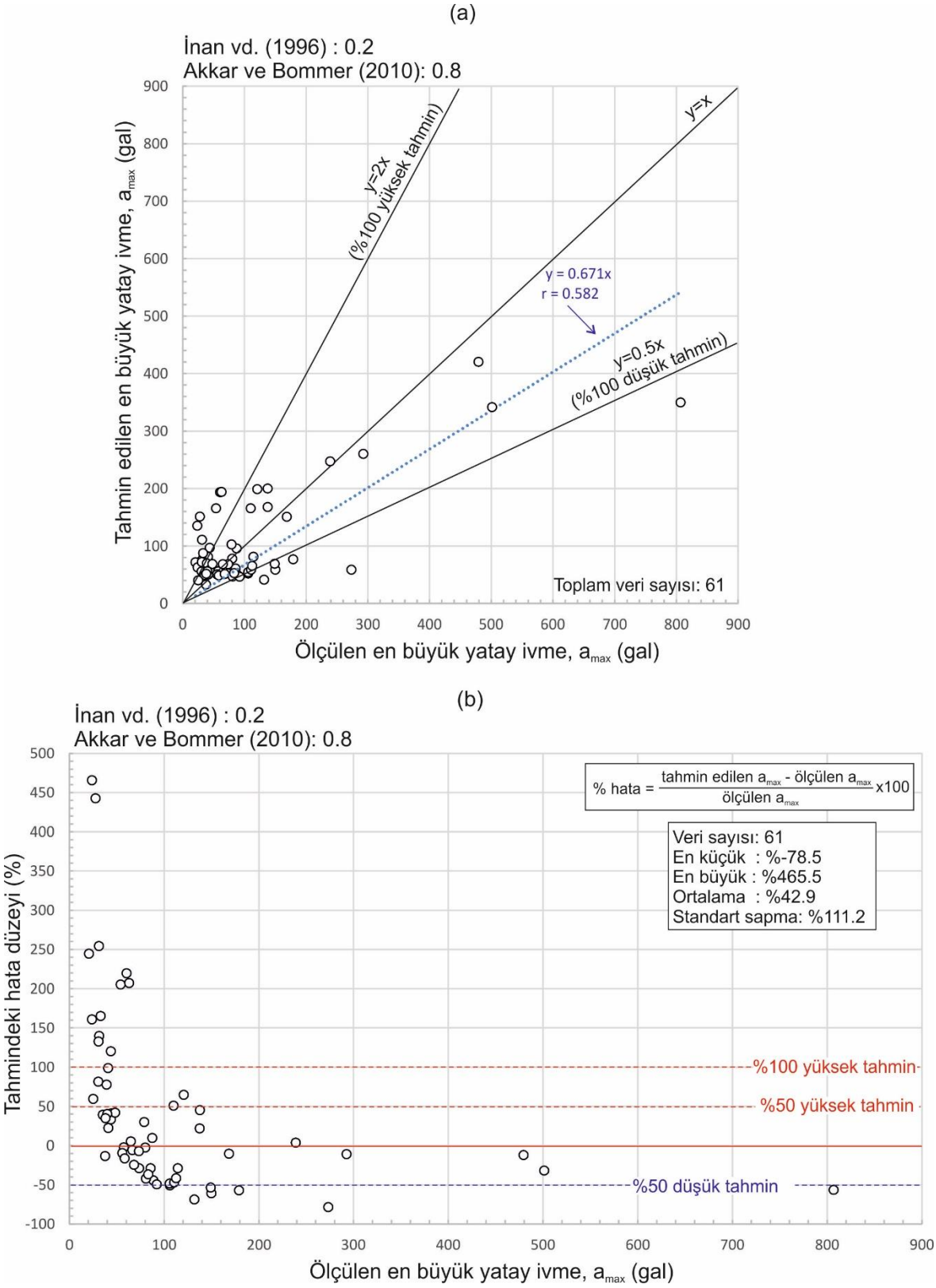
Basit fonksiyonlarla temsil edilemeyen karmaşık problemlerin çözümünde yapay sinir ağları gibi esnek hesaplama yöntemleri son yıllarda yoğun bir şekilde mühendislik uygulamalarında etkin çözümleme yöntemleri olarak kullanılmaktadır (Goh vd., 1995; Shi vd., 1998; Neaupane ve Achet 2004; Lee vd., 2003; Gomez ve Kavzoğlu 2005; Ermini vd., 2005; Yeşilnaca ve Topal 2005; Aksoy ve Ercanoğlu, 2006; Sönmez vd., 2006; Sönmez vd., 2014).



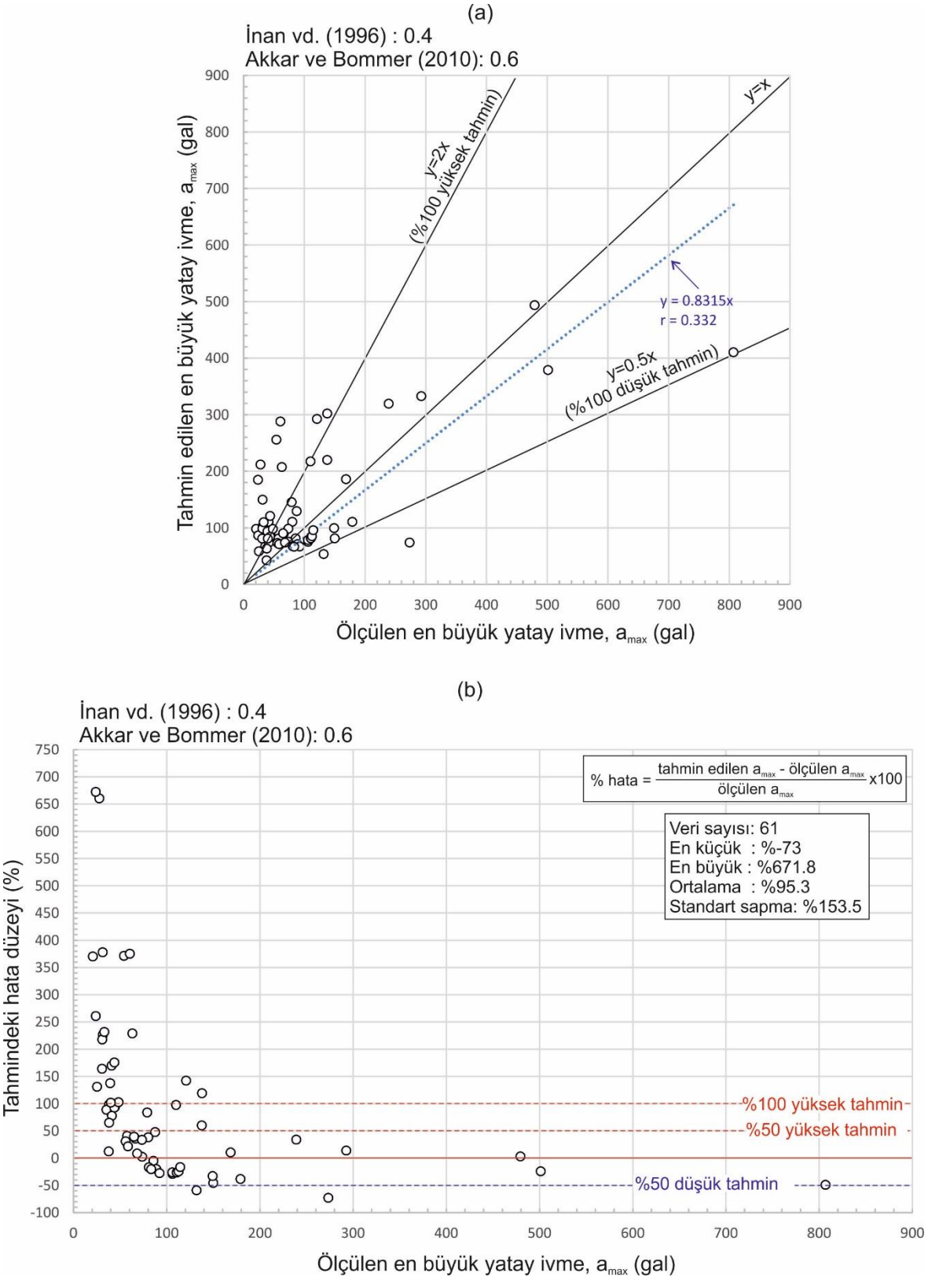
Şekil 6.1. İnan vd. (1996)'in azalım ilişkisinin 61 veri üzerindeki a_{max} tahminlerinin (a) çapraz korelasyon grafiği ve (b) ölçülen değerlere göre tahmindeki hata düzeyi grafiği



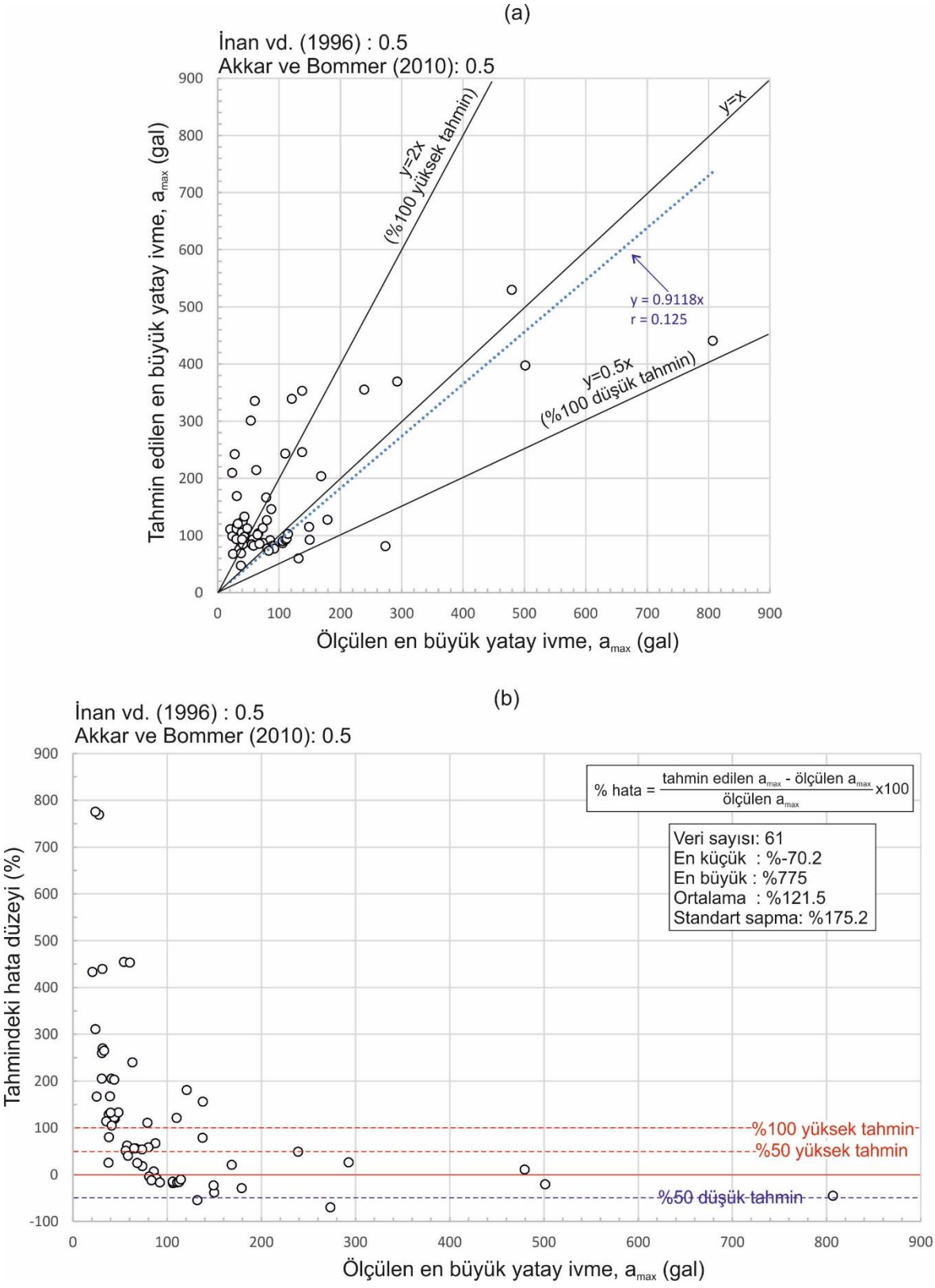
Şekil 6.2. Akkar ve Bommer (2010)'in azalım ilişkisinin 61 veri üzerindeki a_{max} tahminlerinin (a) çapraz korelasyon grafiği ve (b) ölçülen değerlere göre tahmindeki hata düzeyi grafiği



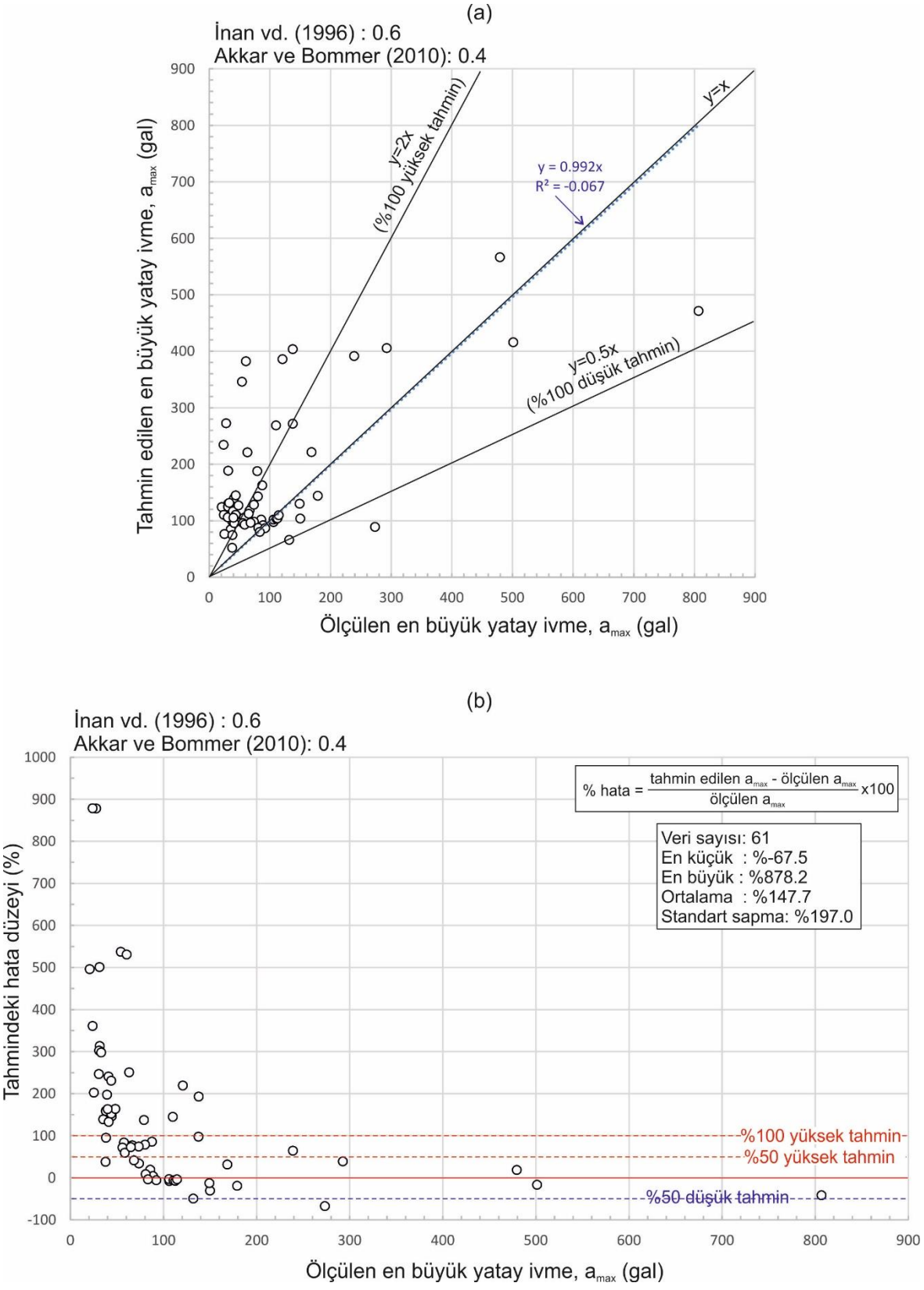
Şekil 6.3. İnan vd. (1996)'nın 0.2 ve Akkar ve Bommer (2010)'in 0.8 ağırlıklı bütünleştirilerek elde edilen 61 veri üzerindeki a_{max} tahminlerinin (a) çapraz korelasyon grafiği ve (b) ölçülen değerlere göre tahmindeki hata düzeyi grafiği



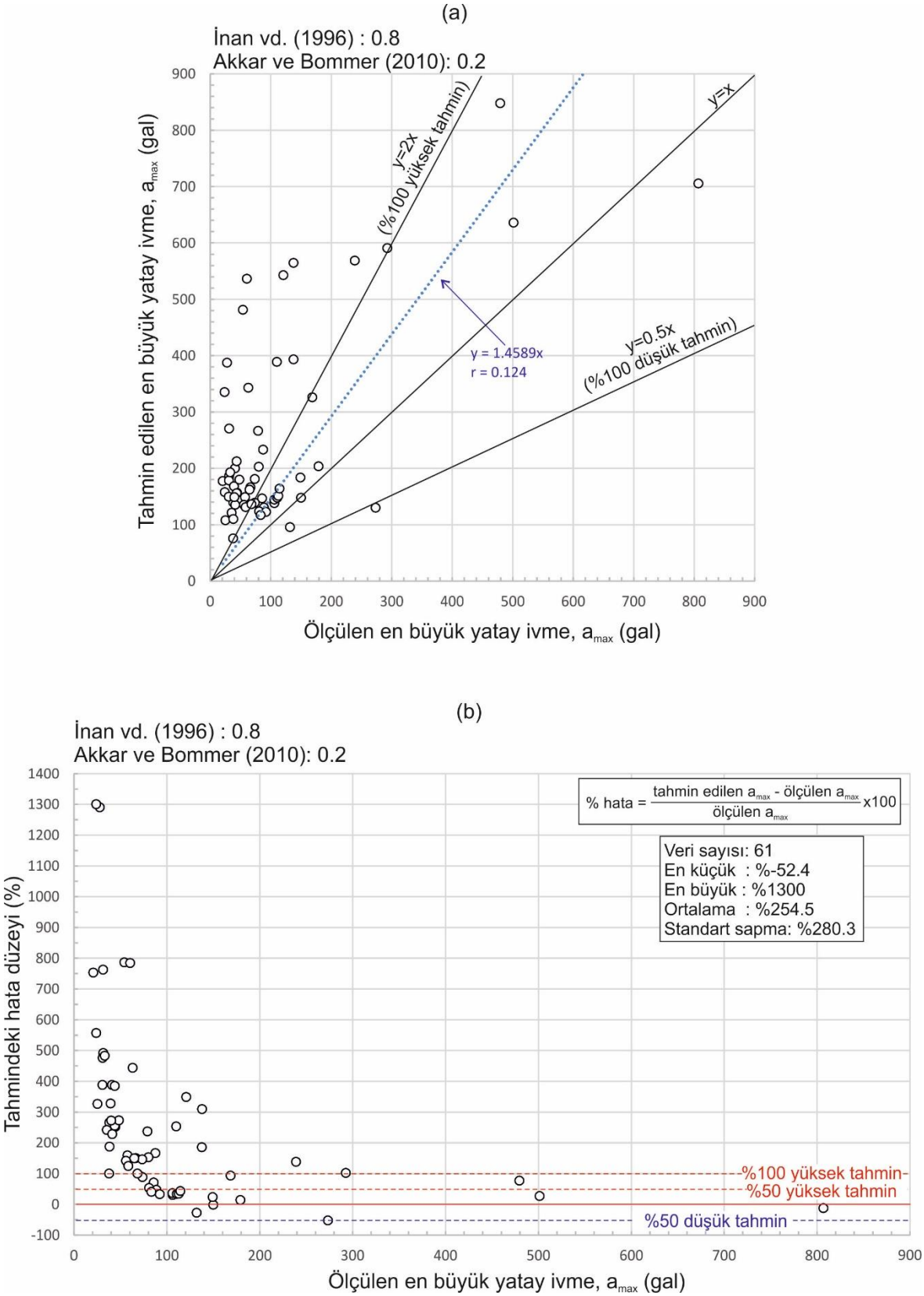
Şekil 6.4. İnan vd. (1996)'nın 0.4 ve Akkar ve Bommer (2010)'in 0.6 ağırlıklı bütünleştirilerek elde edilen 61 veri üzerindeki a_{max} tahminlerinin (a) çapraz korelasyon grafiği ve (b) ölçülen değerlere göre tahmindeki hata düzeyi grafiği



Şekil 6.5. İnan vd. (1996)'nın 0.5 ve Akkar ve Bommer (2010)'in 0.5 ağırlıklı bütünleştirilerek elde edilen 61 veri üzerindeki a_{max} tahminlerinin (a) çapraz korelasyon grafiği ve (b) ölçülen değerlere göre tahmindeki hata düzeyi grafiği



Şekil 6.6. İnan vd. (1996)'nın 0.6 ve Akkar ve Bommer (2010)'in 0.4 ağırlıklı bütünleştirilerek elde edilen 61 veri üzerindeki a_{max} tahminlerinin (a) çapraz korelasyon grafiği ve (b) ölçülen değerlere göre tahmindeki hata düzeyi grafiği



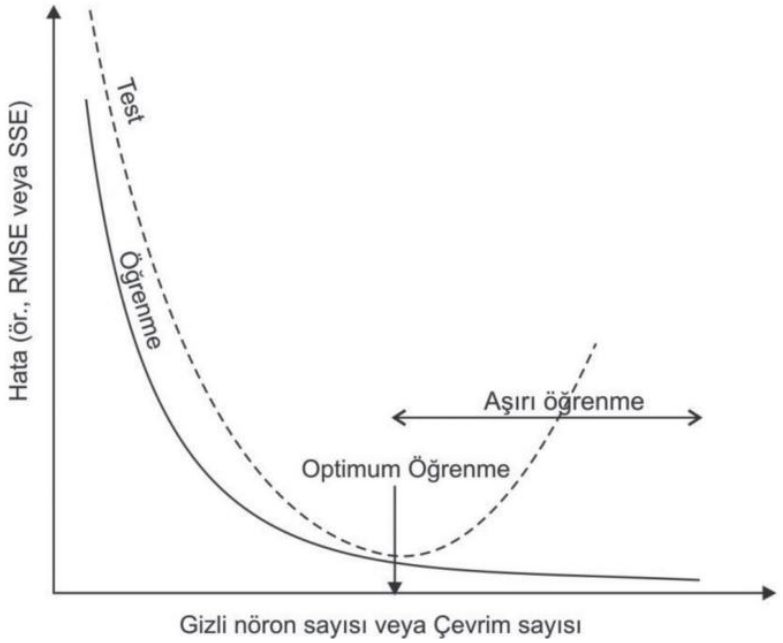
Şekil 6.7. İnan vd. (1996)'nın 0.8 ve Akkar ve Bommer (2010)'in 0.2 ağırlıklı bütünleştirilerek elde edilen 61 veri üzerindeki a_{max} tahminlerinin (a) çapraz korelasyon grafiği ve (b) ölçülen değerlere göre tahmindeki hata düzeyi grafiği

Yapay Sinir Ağı (YSA) modelleri genel olarak girdi katmanı, gizli katman(lar) ve çıktı katmanından oluşan bir mimariye sahiptir. YSA'nın dinamik yapısının yanı sıra esnek hesaplama özelliğiyle karmaşık ilişkileri ifade edebilme özelliklerinden dolayı son yıllarda önemli gelişmelere konu olmuş ve pek çok mühendislik hesaplamasında araç olarak kullanılmıştır.

YSA modelinin geliştirilmesindeki en önemli aşama eğitim aşamadır. Bu amaçla sıklıkla kullanılan İleri Beslemeli Geri Yayılımlı (İBGY), Levenberg-Marquardt, Hızlı yayılım algoritmaları örnek olarak gösterilebilir (Sönmez vd. 2015). Bu tez çalışması kapsamında 61 adet sınırlı veri seti sayısı dikkate alınarak olabildiğince basit mimariye sahip katman yapısına sahip model oluşturulmuş ve eğitim aşamasında İleri Beslemeli Geri Yayılımlı (İBGY) algoritması kullanılmıştır. Başlangıçta rastgele atanan YSA'nın sinir bağlantıları arasındaki ağırlık değerleri geri besleme boyunca tüm verilerin kümülatif hata düzeyinin kabul edilebilir hata sınırına ulaşıncaya kadar sigmoid fonksiyon kullanılarak değiştirilir otomatik model bir şekilde sürekli kalibre edilir. Bu aşamada, kurgulanan girdi katmanı, bir adet gizli katman ve çıktı katmanı seviyelerinden oluşan en basit YSA modelinde pek tabi ki daha fazla veriyle ve problemin karmaşıklığına da bağlı olarak gizli katman seviye sayısı ve/veya gizli katmandaki sinir (neuron) sayısı arttırılabilir. Ancak bu çalışma kapsamında toplam veri sayısının 61 olduğu dikkate alınarak olabildiğince basit bit YSA mimarisi tercih edilmiş olup, bu nedenle tek bir gizli katman kullanılmıştır. YSA mimarisindeki bir önemli diğer husus ise gizli katman(lar)daki sinir sayısı olup, katmanlarda kullanılan sinir sayısının arttırılması YSA modelinin kestirim performansını arttırabilmektedir. Buna karşın, veri sayısına da bağlı olarak gereğinden fazla sinir kullanımı ise sistemin öğrenmesinden ziyade ezberlemesine (aşırı öğrenmeye) de neden olabilmektedir. Aşırı öğrenmeden kaçınmak oldukça önemli olup, bunun kontrolünde öğrenme aşamasına katılmayan test verileri kritik bir önem sergilemektedir (Şekil 6.8).

Modelin eğitiminde ve test edilmesinde kullanılan veri sayısına ve/veya girdi ve çıktı katmanındaki sinir sayılarına bağlı olarak YSA mimarisindeki gizli seviyeye(lere) tanımlanabilecek sinir sayısının tespit edilmesine yönelik bazı sezgisel yaklaşımlarda bulunmakta olup, bunlardan sıklıkla dikkate alınanları Çizelge 6.3'de sunulmuştur.

Tez çalışması kapsamında kullanılan YSA modelinin kestirim performansında aşırı öğrenmeye gitmeden genelleme kapasitesinin yüksek olmasına özen gösterilmiştir. Bu amaçla, YSA mimarisi 2x2x1 şeklinde yapılandırılmış ve gizli katmandaki sinir hücresi sayısı da 2 olarak tanımlanmıştır (Şekil 6.9).



Şekil 6.8. Eğitim aşamasının sonlandırılması ve optimum ağ mimarisi seçim ölçütü (Basheer and Hajmeer, 2000; Sönmez vd., 2015'den).

Çizelge 6.3. Gizli katmandaki sinir sayısının belirlenmesi amacıyla dikkate alınan bazı sezgisel yaklaşımlar (Sönmez vd., 2015'den)

Sezgisel yaklaşım	Bu çalışma için hesaplanan sinir sayısı	Kaynak
$\leq 2xN_i+1$	≤5	Hecht-Nielsen (1987)
$3N_i$	6	Hush (1989)
$(N_i + N_0)/2$	2	Ripley (1993)
$2N_i/3$	2	Wang (1994)
$\sqrt{N_i x N_0}$	2	Masters (1994) Kaastra ve Boyd (1996)
$2N_i$	4	Kanellopoulas ve Wilkinson (1997)

(N_i: girdi sinir sayısı, N_0:çıktı sinir sayısı (N_i=2 ve N_0=1) hesaplamaların ondalıklı sonuçları tam sayıya yuvarlanmıştır.)

YSA'nın öğrenme, test ve veri üretimi uygulamalarında Dr. H. Sönmez tarafından kodlaması geliştirilen ANNES isimli yazılım kullanılmıştır. Girdi ve çıktı parametreleri ANNES yazılımında 0 ile 1 arasında normalize edilerek girilmekte olup, bu amaçla gal birimindeki a_{max} değerleri 1000'e, moment büyüklüğü değeri 10'a ve kaynağa uzaklık değerleri ise 100'e bölünerek normalize edilmiştir. YSA mimarisinde öğrenme katsayısı 0.1 olarak kullanılırken, momentum katsayısı ise 0.95 olarak kullanılmıştır. Tez çalışmasının bu aşamasında kullanılan toplam 61 veri setinin %25'i test veri seti (15 adet) olarak rastgele seçilmiş ve geriye kalan %75'i (46 adet) ise öğrenme veri seti olarak ayırılmıştır. Öğrenme aşamasının tamamlanması için ANNES programında durdurma kriteri (stop criteria) en fazla

10000 çevrim veya RMSE (Root Mean Square Error) 0.001'in altına inmesiyle tanımlanmıştır.

YSA modeli olarak öncelikle aşağıda iki farklı girdi parametreleri kullanılarak sırasıyla gizli katmanda 2 sinir hücresi tanımlanarak 2x2x1 ve 4x2x1 mimarisindeki YSA modelleri ANNES programında çalıştırılmıştır. Bu iki YSA modelline ilişkin mimariler Şekil 6.9'da görülmektedir.

i. $a_{max_İnan_vd_1996}$ ve $a_{max_Akkar_ve_Bommer_2010}$ → YSA mimarisi: 2x2x1

ii. R_{epi}, M_w, $a_{max_İnan_vd_1996}$ ve $a_{max_Akkar_ve_Bommer_2010}$ → YSA mimarisi: 2x2x1

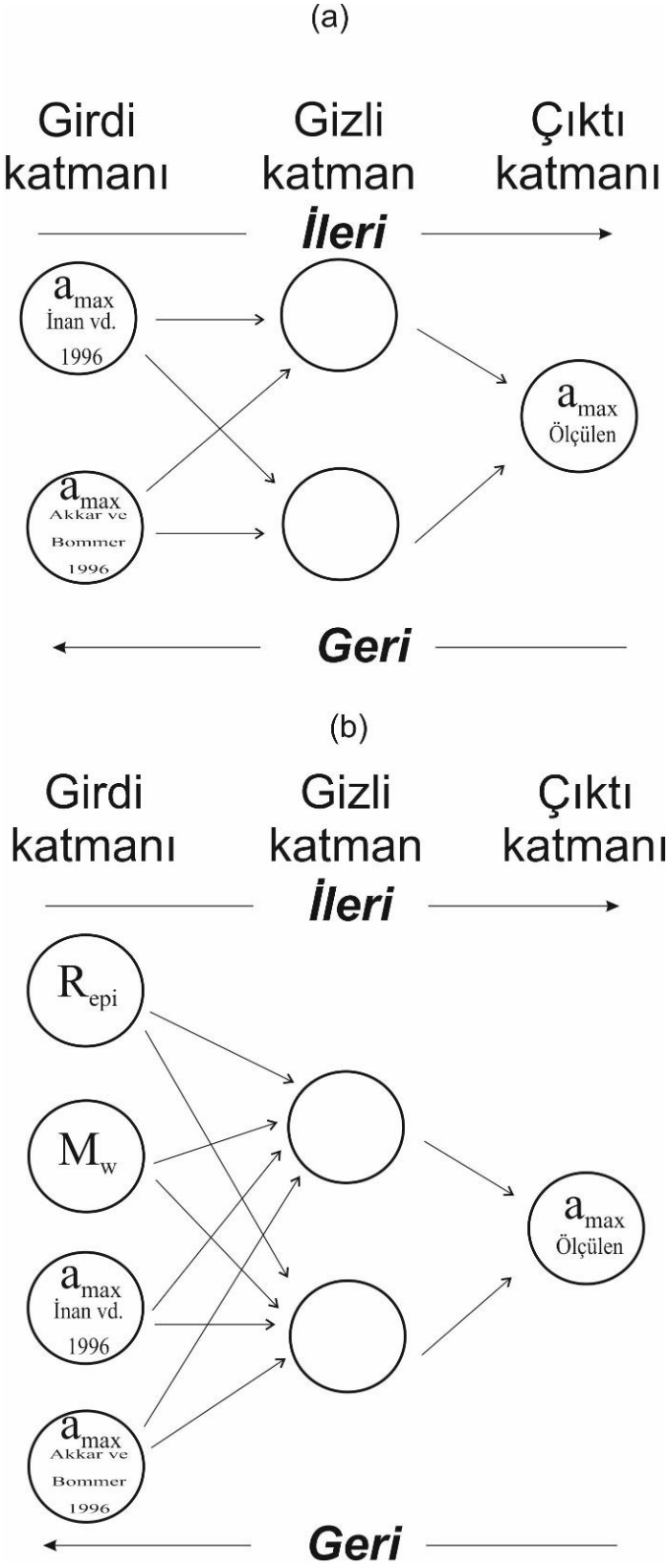
Yukarıdaki tanımlanan 2x2x1 modelinde, sadece İnan vd. (1996) ile Akkar ve Bommer (2010) tarafından önerilen azalım ilişkileriyle tahmin edilen a_{max} normalize edilmiş değerleri girdi olarak kullanılırken. 4x2x1 modelinde ise bu iki girdi parametresine ilave olarak R_{epi} ve M_w parametreleri de normalize edilerek girdi parametresi olarak kullanılmış ve böylelikle ikinci modelde girdi katmanındaki sinir hücresi sayısı 4 olmuştur.

ANNES programının 2x2x1 ve 4x2x1 YSA modelleri için çalıştırılması sonrasında çevrim sayısına karşılık öğrenme ve test verilerindeki RMSE değerlerinin değişimi Şekil 6.10'da görülmektedir. Buna göre test verilerindeki tahmin performansının düştüğü bölüm dikkate alınarak 2x2x1 ve 4x2x1 YSA modelleri için sırasıyla epoch=70 ve epoch=100 değerleri öğrenmenin sağlandığı çevrimler olarak seçilmiştir.

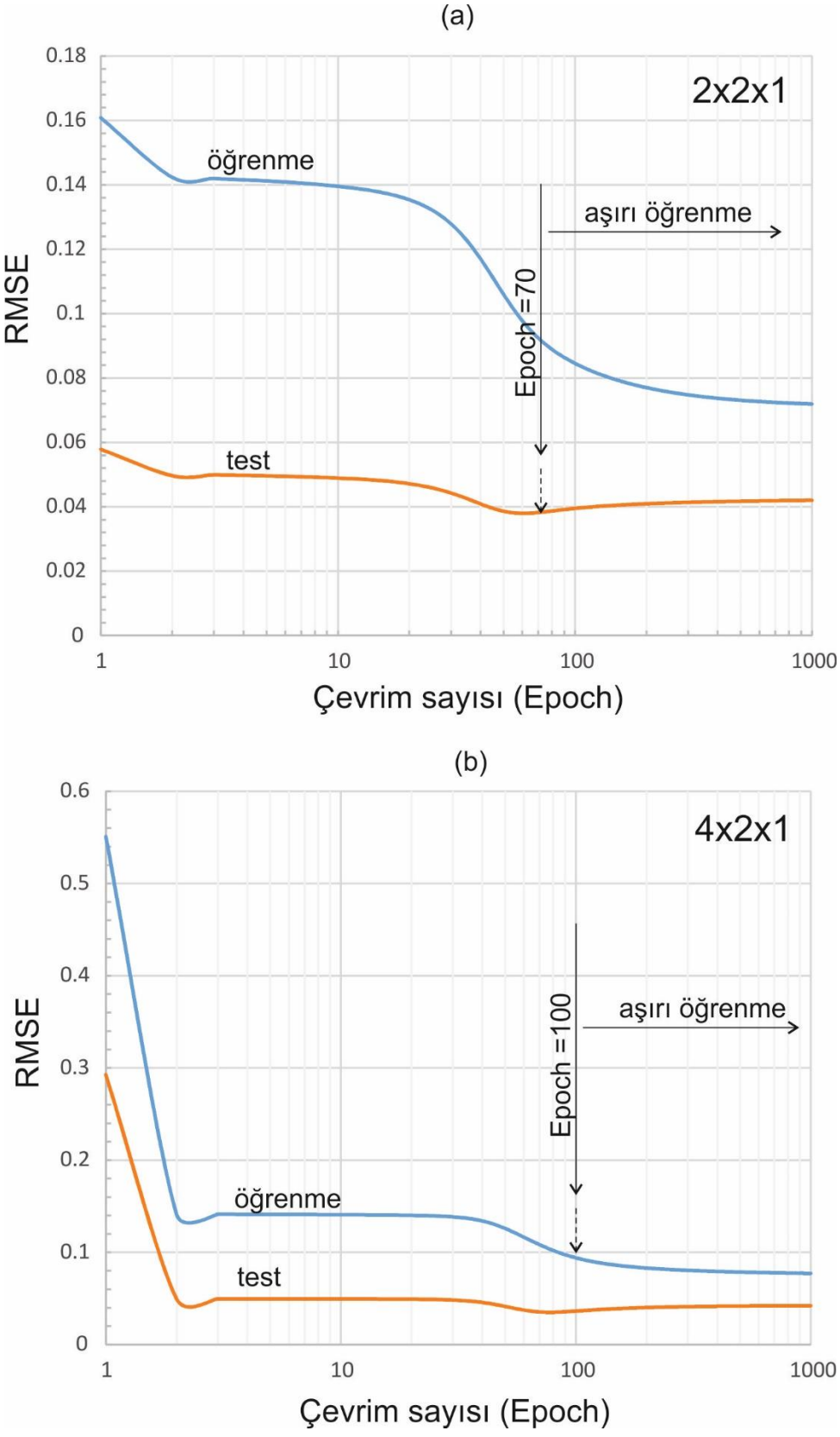
İnan vd. (1996) ve Akkar ve Bommer (2010) tahmin sonuçlarından itibaren a_{max}'ın bütünleştirilmesine yönelik geliştirilen YSA modellerinin Şekil 6.10'daki öğrenmenin sağlandığı çevrim sayısındaki sinirler arasındaki ağırlık ve eşik değerleri kullanılarak olarak öğrenme ve test verilerinin bütündeki tahmin performansı değerlendirmeleri çapraz korelasyon ve ölçülen değere göre yüzde hata grafikleriyle yapılmıştır (Şekil 6.11 ve Şekil 6.12).

Grafiksel olarak sunulduğu üzere, ilk aşamada girdi değerleri $a_{max_İnan_vd_1996}$ ve $a_{max_Akkar_ve_Bommer_2010}$ için 2x2x1 ve ikinci aşamada R_{epi} ve M_w'nin de dâhil edilmesiyle oluşturulan 4x2x1 YSA modellerinin her ikisinde de bir esnek hesaplama yöntemi olan YSA'nın tahmin sonuçları üzerinde iyileştirici ektisi dikkat çekmektedir. Bununla birlikte, özellikle R_{epi} ve M_w'nin de dâhil edilmesiyle 4x2x1 mimarisinde çalıştırılan YSA modeliyle çok daha iyi sonuç alındığı ve özellikle artan a_{max} değerleri için önemli düzeyde iyileştirme elde edildiği görülmektedir. Çalışmanın bu aşamasındaki sonuçlar dikkate alındığında, farklı a_{max} azalım ilişkilerinden elde edilen sonuçların sabit bir ağırlıkla bütünleştirilmesiyle karşılaştırıldığında esnek hesaplama araçlarını kullanımıyla kurulabilecek değişken ağırlıklı

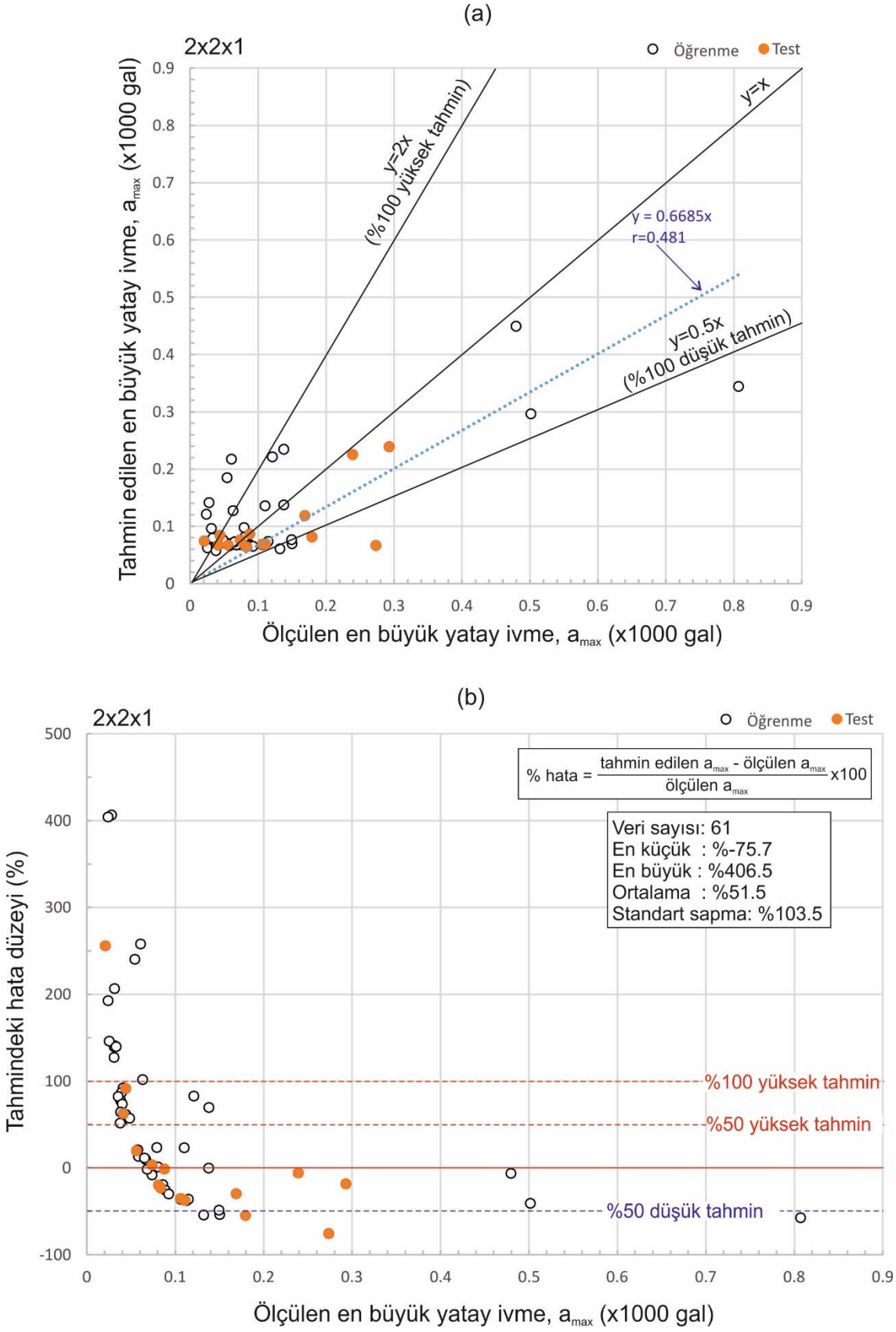
bütünleştirme yaklaşımlarından daha iyi sonuçlar alınabileceğine ilişkin bir ön değerlendirme yapılabilir.



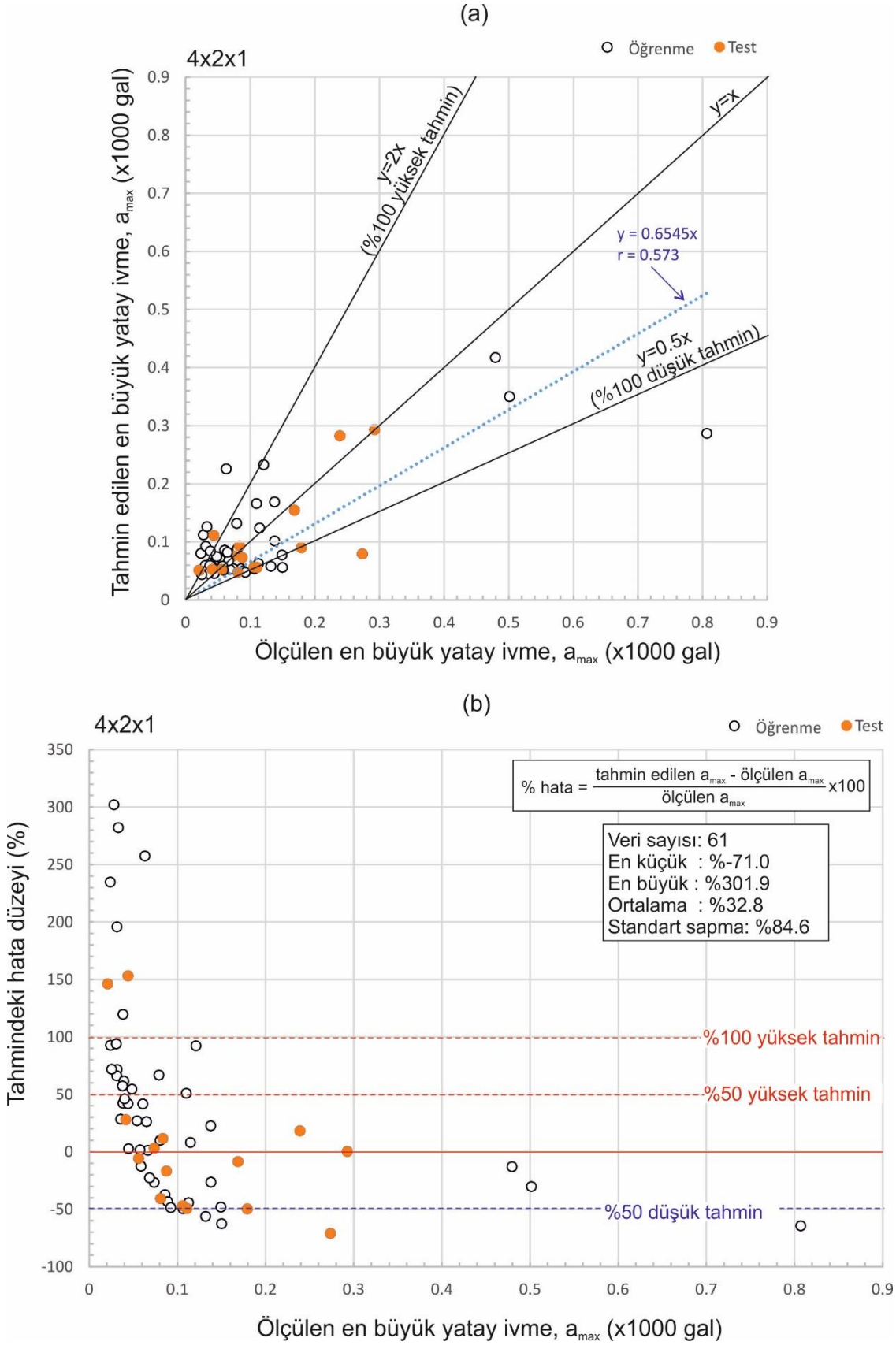
Şekil 6.9. 2x2x1 ve 4x2x1 YSA mimarilerinin şematik gösterimi



Şekil 6.10. Öğrenme ve test verilerinin YSA modeliyle tahmininde çevrim sayısına bağlı olarak RMSE değişim grafikleri: (a) 2x2x1 ve (b) 4x2x1



Şekil 6.11. Öğrenme ve test verilerinin bütünde 2x2x1 YSA modelinin kestirim performanslarının değerlendirmesi (a) çapraz korelasyon ve (b) ölçülen değere göre yüzde hata grafikleri



Şekil 6.12. Öğrenme ve test verilerinin bütünde 4x2x1 YSA modelinin kestirim performanslarının değerlendirmesi (a) çapraz korelasyon ve (b) ölçülen değere göre yüzde hata grafikleri

6.3. İnan vd. (1996) ve Akkar ve Bommer (2010) Azalım İlişkilerinin Bütünleştirilmesinde R_{epi} ve M_w'nin De Dikkate Alındığı YSA Tabanlı Tahmin Abağının Oluşturulması

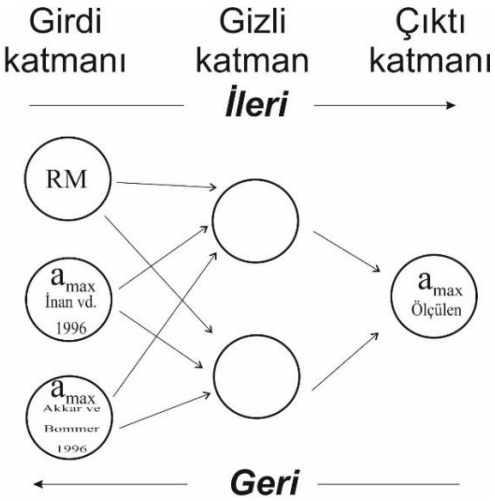
YSA ve diğer esnek hesaplama araçları karmaşık problemlerin çözümünde etkili araçlar olmasına karşın, her hangi bir girdi veri seti için çıktı değerinin alınmasında çoğu durumda uygun bir yazılım gerektirmesi kullanım pratiğini sınırlandıran önemli bir durumdur. Bu sınırlamanın aşılmasına yönelik olarak olası girdi parametre aralıklarına bağlı olarak bir seri çıktı veri setlerinin YSA ile elde edilerek hazırlan abaklar kullanım pratiğini sağlamak konusun da önemli bir avantaj sağlamaktadır. Bu nedenle, en iyi tahmin performansının elde edildiği 4x2x1 modelindeki R_{epi}, M_w, $a_{max_İnan_vd_1996}$ ve $a_{max_Akkar_ve_Bommer_2010}$ girdilerinin olası değer aralıklarına karşılık a_{max}'ın belirlenebildiği YSA esaslı abaklar dizisi tezin bu bölümünde oluşturulmuştur.

Bu amaçla, R_{epi} 10 km ile 100 km arasında, M_w 4 ile 8 arasında, $a_{max_İnan_vd_1996}$ ve $a_{max_Akkar_ve_Bommer_2010}$ ise 50 ile 800 gal arasında değişimleri dikkate alınmıştır. Girdi parametre sayısındaki fazlalık abak oluşturmada önemli sınırlayıcı bir husus olarak değerlendirilebilir. Bu amaçla, R_{epi}, M_w parametrelerinin a_{max} üzerindeki büyüklük olarak ters ilişkileri dikkate alınarak bu iki girdinin 0 ile 1 arasında normalize edilmiş değerleri aşağıdaki eşitlikle birleştirilerek tek bir değişkene düşürülmüştür.

$$n_{RM} = n_{Mw} * (1 - n_{Repi})$$

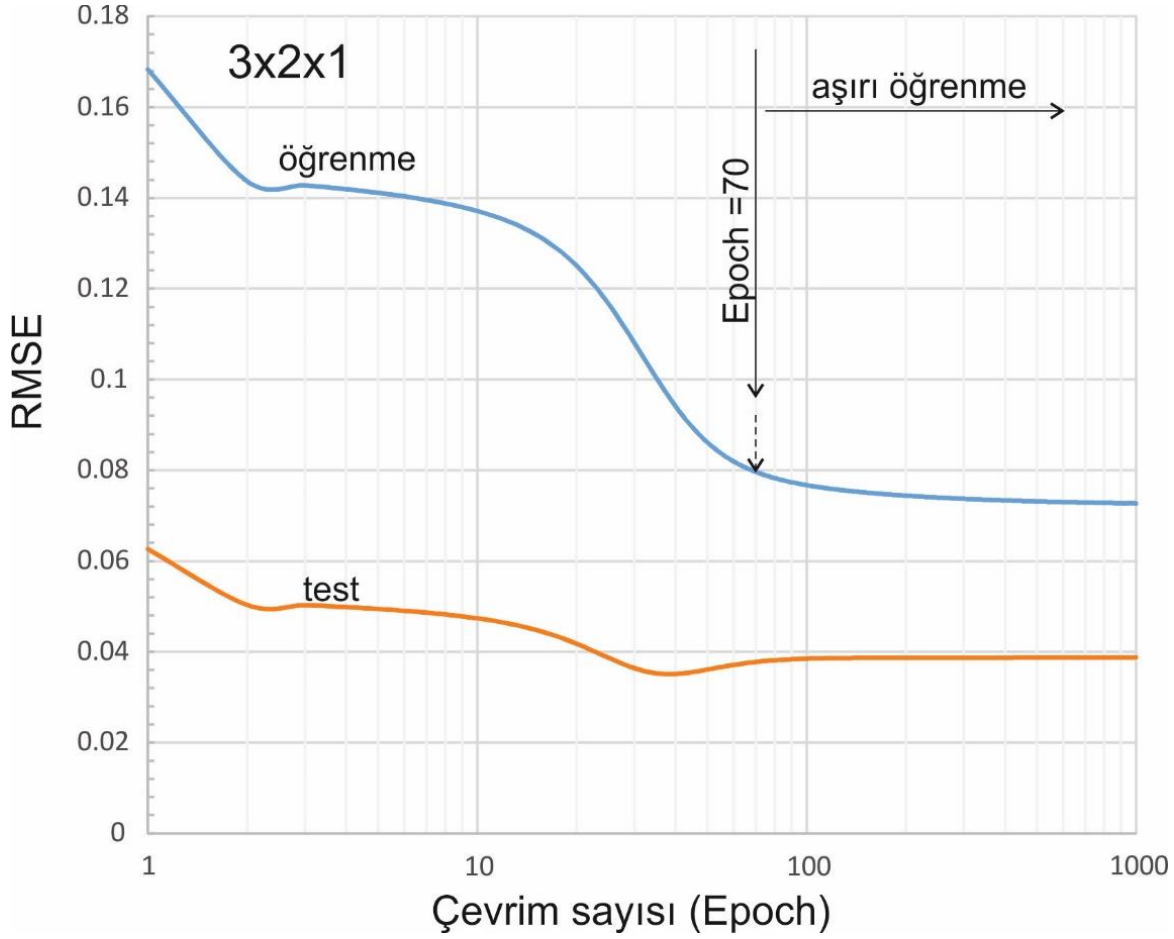
Eşitlik 6.1.

Önceki bölümde kullanılan öğrenme ve test girdi veri setleri yukarıdaki n_{RM} eşitliği kullanılarak üç girdiye indirgenmiştir. Bu indirgeme sonrasında 3x2x1 mimarisinde YSA modeli oluşturularak, ANNES isimli yazılımla çalıştırılmıştır (Şekil 6.13).



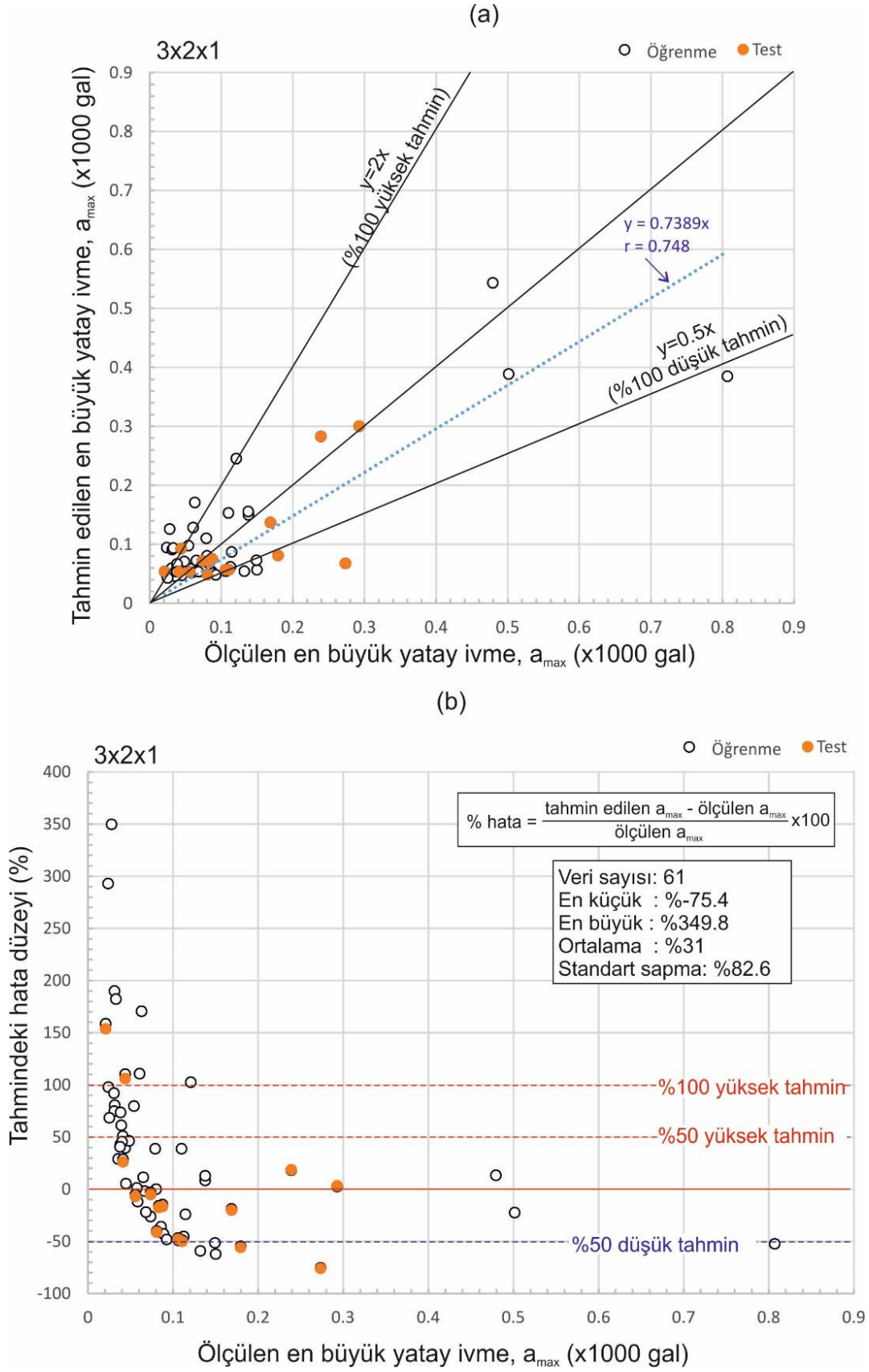
Şekil 6.13. 3x2x1 YSA mimarisinin şematik gösterimi

ANNES programının 3x2x1 YSA modeli için çalıştırılması sonrasında, çevrim sayısına karşılık öğrenme ve test verilerindeki RMSE değerlerinin değişimi Şekil 6.13'de görülmektedir. Bu grafikte test verilerindeki tahmin performansının düştüğü bölüm dikkate alınarak 3x2x1 YSA modeli için Epoch=70 değeri öğrenmenin sağlandığı çevrim olarak seçilmiştir.



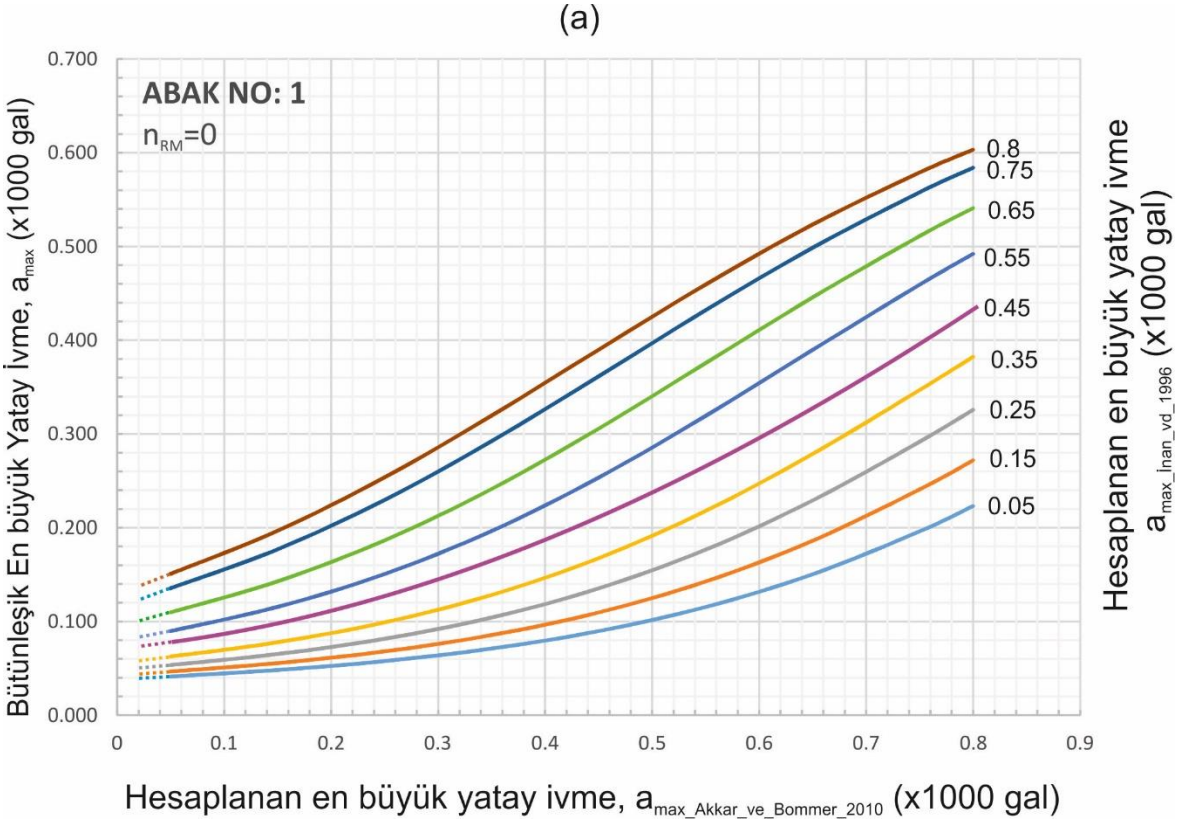
Şekil 6.13. 3x2x1 YSA mimarisinde Öğrenme ve test verilerinin YSA modeliyle tahmininde çevrim sayısına bağlı olarak RMSE değişim grafikleri

İnan vd. (1996) ve Akkar ve Bommer (2010) tarafından geliştirilen eşitliklerden elde edilen a_{max} tahmin sonuçlarının bütünleştirilmesine yönelik R_{epi}, M_w parametrelerinin birleştirilmesiyle oluşturulan n_{RM} yeni girdi parametresi de dikkate alınarak hazırlanan 3x2x1 mimarisindeki YSA modelinin öğrenme ve test verilerinin bütündeki kestirim performanslarının değerlendirmeleri çapraz korelasyon ve ölçülen değere göre yüzde hata grafikleriyle yapılmıştır (Şekil 6.14). R_{epi} ve M_w'nin birleştirilerek kullanıldığı 3x2x1 mimarisindeki YSA modeliyle elde edilen tahmin performansına çapraz korelasyonla bakıldığında y=0.7389x orijinden sabitlenen ilişkisinin mükemmel tahmini ifade eden y=x biraz daha yaklaştığı ve korelasyon katsayısının da r=0.748'a yükselerek daha da iyileştirdiği görülmektedir (Şekil 6.14).



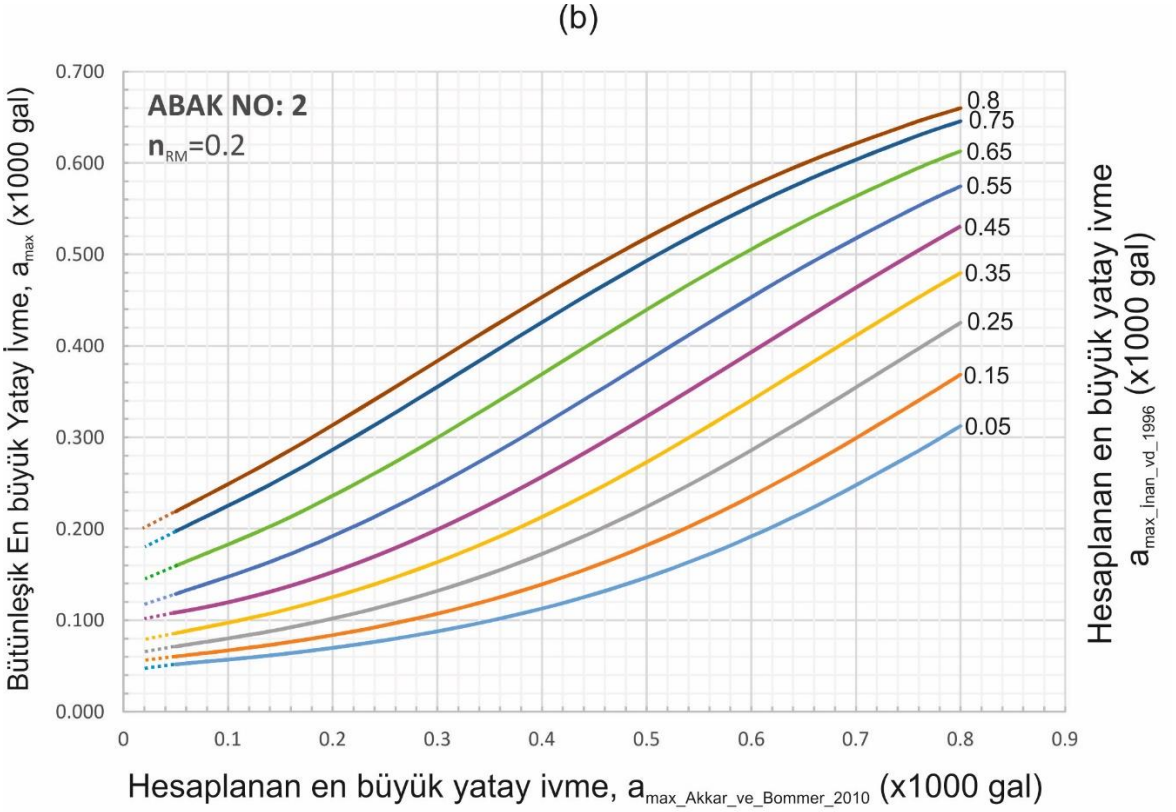
Şekil 6.14. Öğrenme ve test verilerinin bütünde 3x2x1 YSA modelinin kestirim performanslarının değerlendirmesi (a) çapraz korelasyon ve (b) ölçülen değere göre yüzde hata grafikleri

3x2x1 YSA modeliyle pratik kullanıma yönelik abak oluşturulması amacıyla, n_{RM}, $n_{amax_İnan_vd_1996}$ ve $n_{amax_Akkar_ve_Bommer_2010}$ parametrelerinin olası kombinasyonları için normalize edilmiş girdi dosyası ".text" formatında hazırlanmış ve 3x2x1 YSA modeliyle çıktı dosyası ANNES yazılımıyla hazırlanmıştır. Sonuç olarak, n_{RM}'nin beş farklı değeri için 1'den 5'e kadar numaralandırılmış abaklar kullanılarak $a_{max_Akkar_ve_Bommer_2010}$ ile $a_{max_İnan_vd_1996}$ değerleri kullanılarak bütünleştirilmiş amax'ın hesaplanabileceği abaklar hazırlanmıştır (Şekil 6.15). n_{RM}'nin farklı değerleri için altında ve üstünde değer alan ilgili iki abak kullanılarak enterpolasyon yapılarak sonuca gidilebilir.

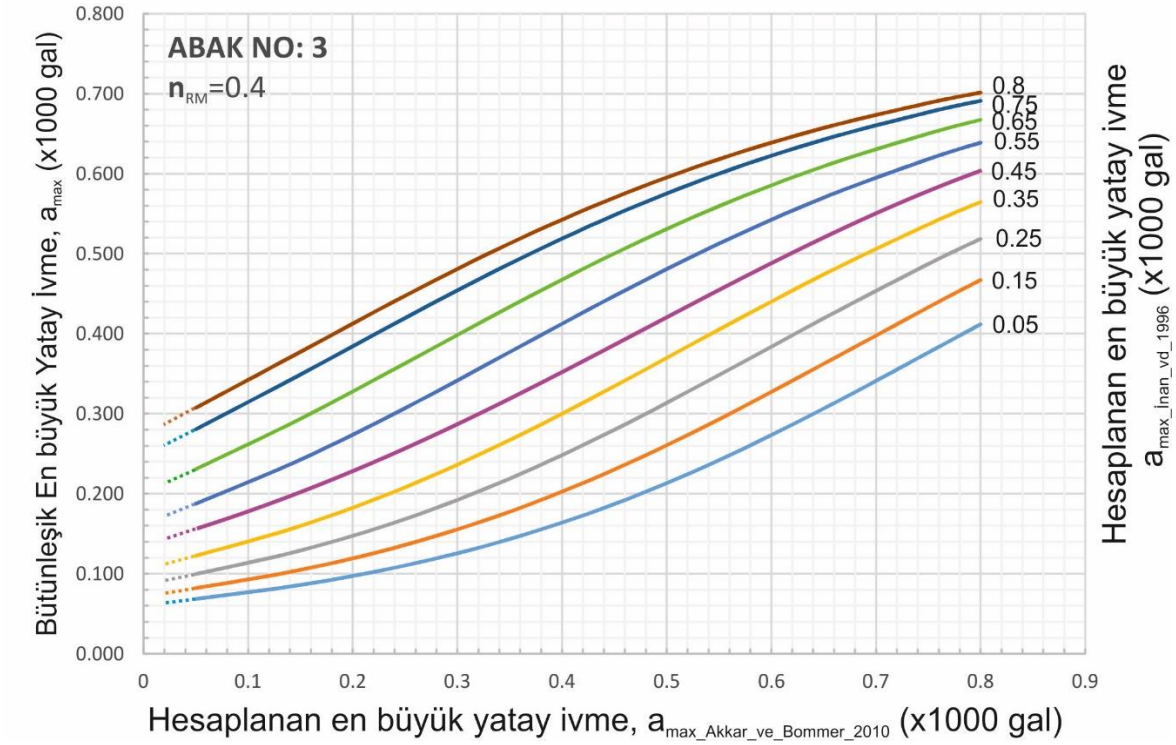


Şekil 6.15. n_{RM}'nin beş farklı değeri için $a_{max_Akkar\ ve\ Bommer_2010}$ ile $a_{max_İnan_vd_1999}$ değerlerine bağlı olarak bütünleştirilmiş en büyük yatay ivmenin belirlenmesine yönelik YSA esaslı abaklar, a) ABAK NO: 1, n_{RM}=0, b) ABAK NO: 2, n_{RM}=0.2, c) ABAK NO: 3, n_{RM}=0.4, d) ABAK NO: 4, n_{RM}=0.6 ve e) ABAK NO: 5, n_{RM}=0.72

(b)

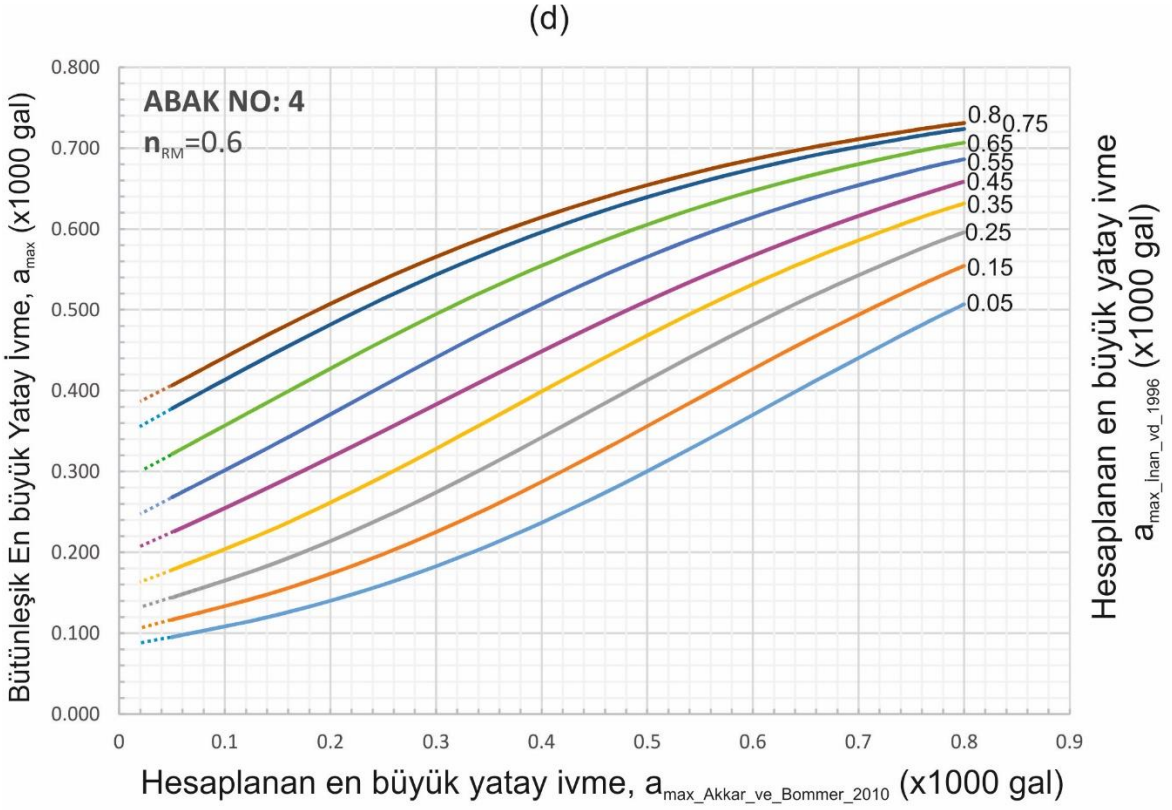


(c)

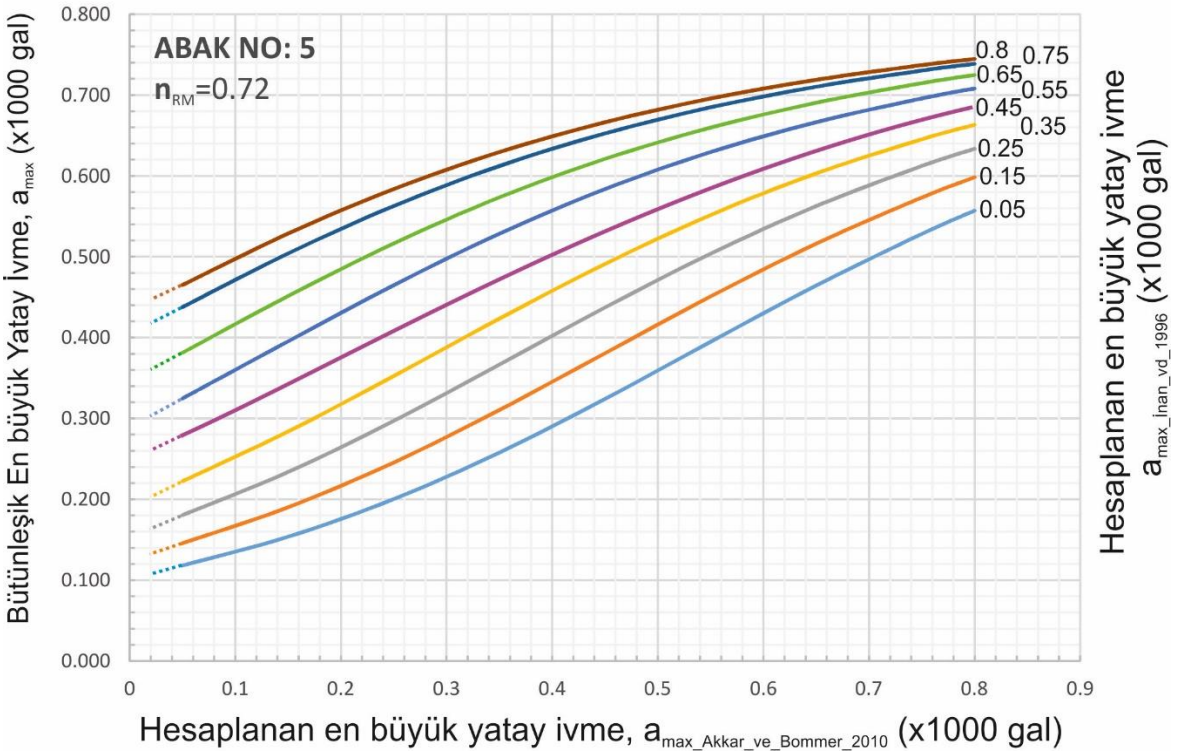


Şekil 6.15. devam ediyor.

(d)



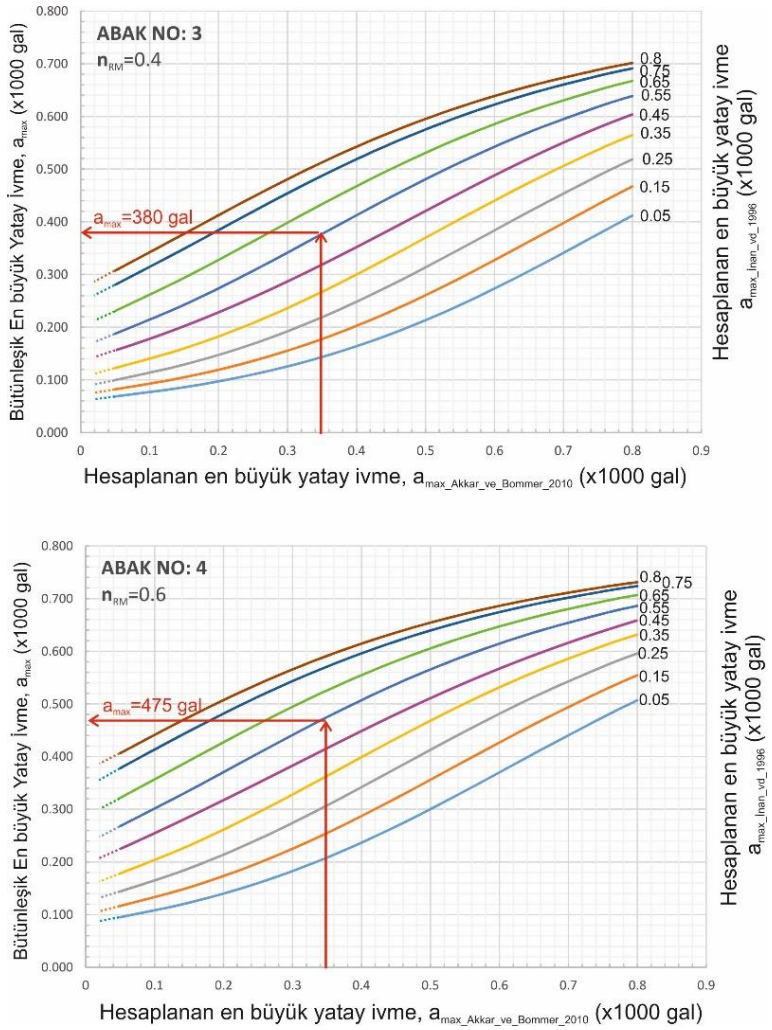
(e)



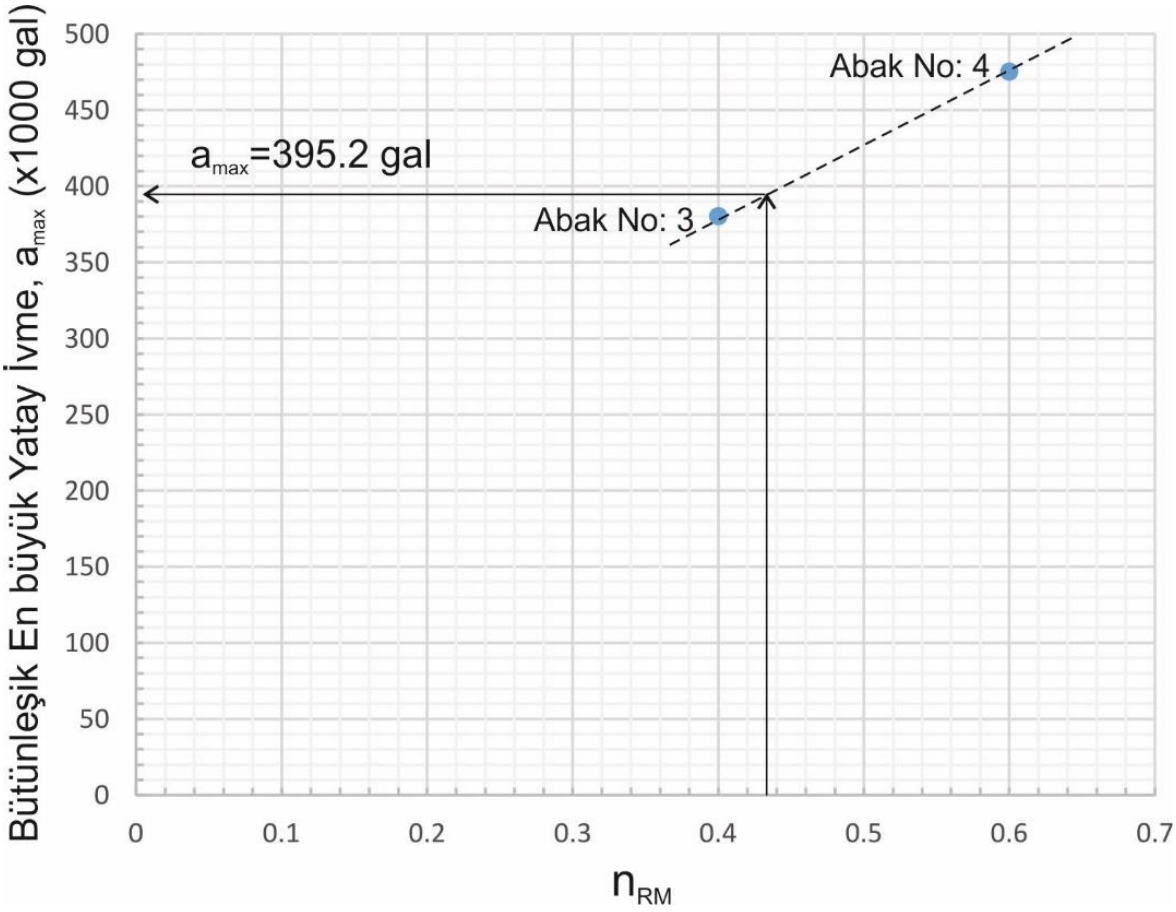
Şekil 6.15. devam ediyor.

Yukarıda sunulan abakların kullanımına yönelik bir örnek hesaplama aşağıda sunulmuştur. Bu örnek uygulama için Akkar ve Bommer (2010) tarafından önerilen azalım ilişkisiyle elde edilen maksimum yatay ivme 350 gal ve aynı vaka için İnan vd. (1996) tarafından önerilen ilişkide maksimum yatay ivme 550 gal olarak hesaplanmıştır. Tasarıma yönelik deprem büyüklüğü M_w=7.2 ve proje sahasının deprem kaynağına uzaklığı R_{epi}=40 km olsun. Bu verilere göre bütünleşik en büyük yatay ivme hesaplama aşamaları ışığında Adım → $a_{max_Akkar_ve_Bommer_2010}$=350gal ve $a_{max_İnan_vd_1996}$=550gal

1. Adım→ Eşitlik 6.1'den n_{MW}=7.2/10=0.72 ve n_{Repi}=R_{epi}=40/100=0.4 olarak hesaplanır.
2. n_{RM}= n_{Mw}*(1-n_{Repi}) ilişkisinden n_{RM}=0.432 olarak belirlenir.
3. n_{RM}=0.432 değeri dikkate alınarak ABAK NO=3 ile ABAK No:4 kullanılır (Şekil 6.16).
4. Doğrusal enterpolasyon ile a_{max}=395.2 gal olarak hesaplanır (Şekil 6.17).



Şekil 6.16. Örnek uygulama için a_{max}'ın, n_{RM}=0.4 ve n_{RM}=0.6 abaklarındaki (ABAK NO=3 ve 4) kestirim değerleri



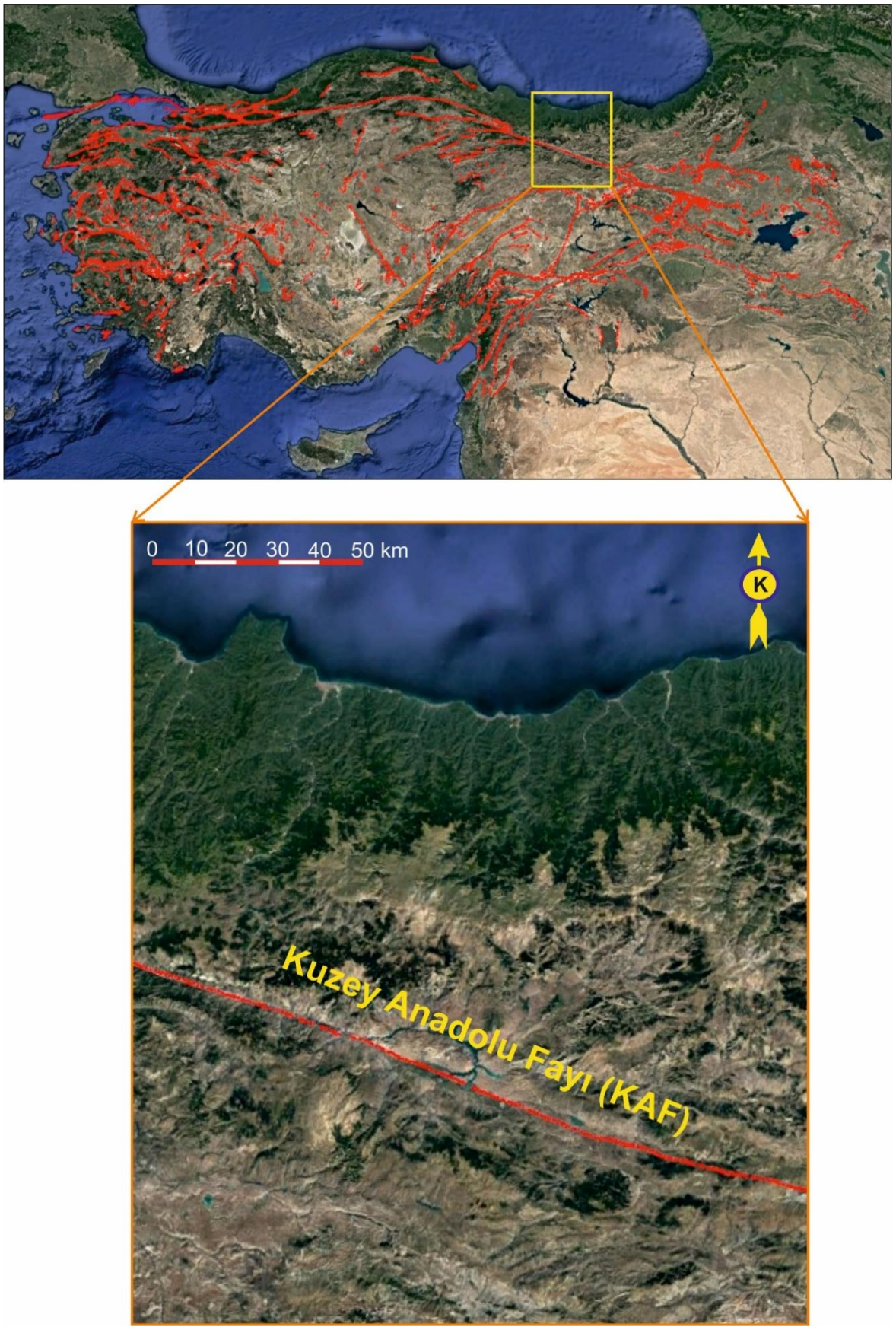
Şekil 6.17. Örnek Uygulamaya yönelik n_{RM}=0.432 değeri için enterpolasyon çözümlemesi

7. PGA HARİTALAMASINA YÖNELİK ÖRNEK BİR UYGULAMA

Depremin kaynağından belirli uzaklıkta bir lokasyon için hesaplanan en büyük yer ivmesi (a_{max} veya PGA) coğrafik konumuyla noktasal bir bilgidir. Buna karşın, bir senaryo deprem için a_{max}'ın alansal dağılımına ilişkin gösterim, alanı homojen tarayan çok sayıdaki noktasal veri kullanılarak eş a_{max} çizgilerinin konturlanmasıyla mümkündür. YSA tabanlı abaklar kullanılarak a_{max}'ın alansal dağılımına ilişkin örnek bir uygulama tezin bu bölümünde sunulmuştur. Bu amaçla, Karadeniz bölgesinde Kuzey Anadolu Fay Zonunun (KAF) tek başına ağırlıklı olarak etkili olduğu bir alan seçilmiştir (Şekil 7.1). Sadece KAF'ın etkili olduğu bu alanın seçilmesi örnek uygulamanın daha sade bir sunumu açısından tercih edilmiştir. Buna karşın, bir alanda deprem üretme potansiyeline sahip çok sayıda aktif fayın olması durumunda, her biri için a_{max} dağılım haritası üretilerek, her bir piksel için bu a_{max} dağılım haritalarından en büyük a_{max} değeri ilgili piksele atanarak nihai a_{max} dağılım haritası hazırlanmalıdır.

Seçilen alandan geçen KAF'ın moment büyüklüğü (M_w) 7.5 ve 6.5 olan iki senaryo deprem değerlendirilmiştir. Zemin özelliği ise V_{s30}=760 m/s (ana kaya ile toprak zemin geçiş sınırı) olarak kabul edilmiş ve bu değer için Akkar ve Bommer (2010) eşitliğinde S_A=1 ve S_S=0 olarak tanımlanmıştır. Ayrıca, KAF'ın doğrultu atımlı karakteri nedeniyle Akkar ve Bommer (2010) eşitliğinde F_N=0 ve F_R=0 alınmıştır. Seçilen alanda etkili tek bir aktif fay (KAF) olması ve sahada jeolojik birim ayrımı yapılmadığı için eş a_{max} konturlarının KAF'a paralel olması söz konusudur. Bu nedenle, örnek seçilen saha karelaja bölünerek çok sayıda nokta için a_{max} hesaplanmasının yerine, KAF'a uzaklığa göre a_{max} hesaplamaları ilgili abaklar kullanılarak yapılmıştır (Çizelge 7.1).

M_w=7.5 için İnan vd. (1996), Akkar ve Bommer (2010) ile YSA tabanlı bütünleştirilmiş yaklaşımla hesaplanan PGA (a_{max}) değerlerinin KAF'a uzaklığına bağlı olarak grafiksel sunumu Şekil 7.2'de verilmiştir. İnan vd. (1996) tarafından geliştirilen eşitliğin deprem büyüklüğünün yüksek olduğu ve kaynağa yakın olması durumunda yüksek a_{max} değerleri üretmesinden dolayı abaklarda tanımlanan 800 gal üst sınır değeri dikkate alınmıştır (Şekil 7.2). Buna bağlı olarak, YSA tabanlı bütünleştirilmiş a_{max} değerindeki etkisi KAF'a yaklaşık 50 km uzaklığa kadar sonuca yansımaktadır (Şekil 7.2). Tez çalışmasında İnan vd. (1996) ve Akkar ve Bommer (2010) tarafından geliştirilen eşitliklerin sonuçlarının bütünleştirilmesi için uygulanan yöntemin farklı eşitlikler dikkate alınarak iyileştirme ve güncellemeye açık olduğunun tekrar hatırlanmasında yarar bulunmaktadır.

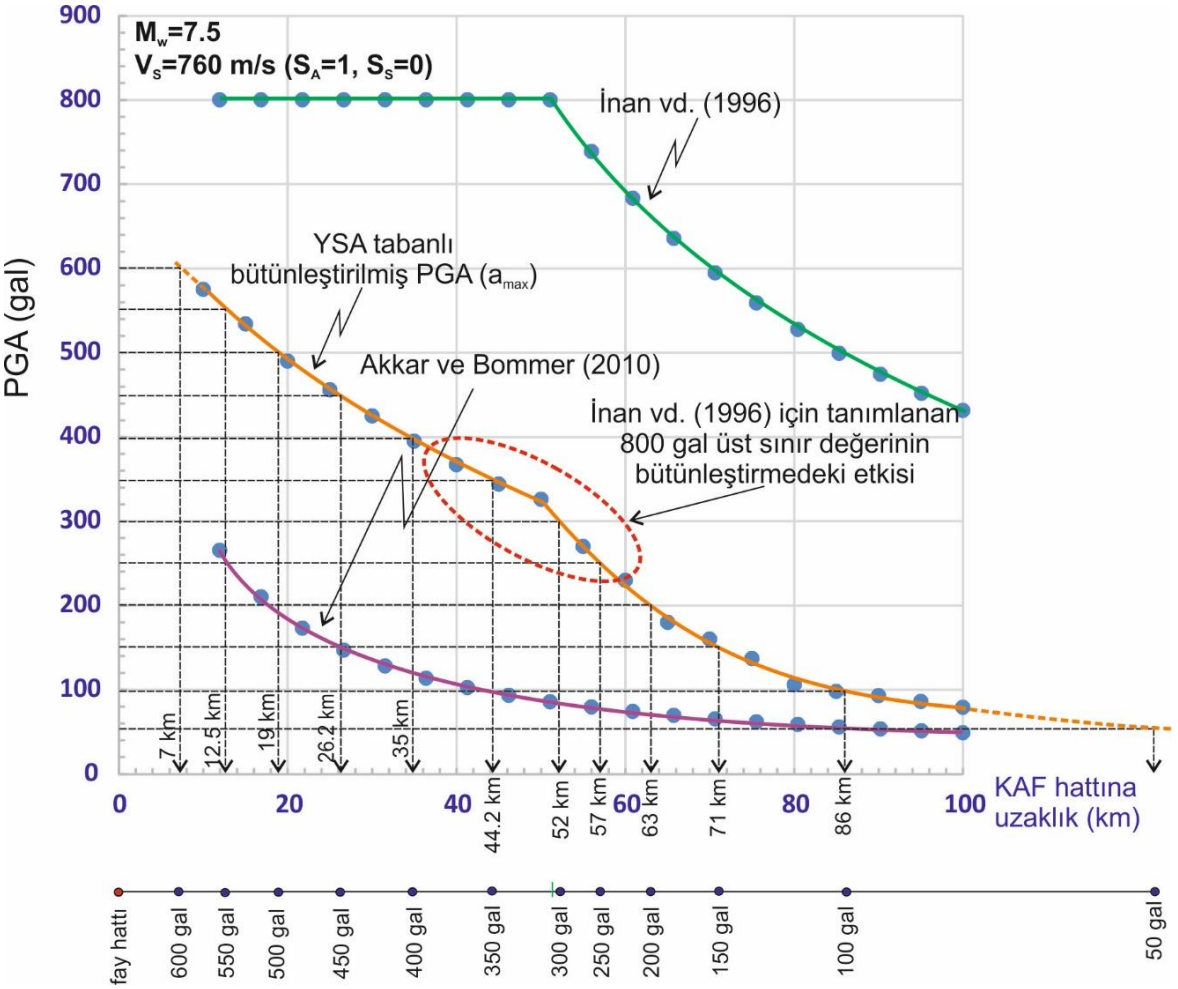


Şekil 7.1. PGA haritalamasına yönelik seçilen alan (Altlık harita Google Earth görüntüsüdür)

Çizelge 7.1. PGA haritalamasına ilişkin, depremlerin KAF'a uzaklığına bağlı yapılan hesaplama tablosu

Kuvvetli Yer Hareketi İstasyon Bilgileri		Deprem bilgileri				İstasyon PGA (gal)	İnan vd., 1996	Akkar ve Bommer, 2010					n_{Mw}	n_{Repi} (Repi=Rjb kabul edilmmiştir)	$n_{RM}= n_{Mw}*(1-n_{Repi})$	İlgili Abak(lar)	Abak(lar)dan okunan PGA (gal)	Birleştirilmiş PGA (gal)
Kod	$(V_s)_{30}$	Büyüklük M_W	Fay Türü	Repi *	Rjb	En Büyük Pga	(gal)	S_A	S_S	F_N	F_R	(gal)						
1	760	7.5	Doğrultu	**50.36**	10.00	137.99	800.0	1	0	0	0	265.6	0.75	0.1	0.68	4, 5	545, 590	575
2	760	7.5	Doğrultu	**50.36**	15.00	137.99	800.0	1	0	0	0	210.2	0.75	0.15	0.64	4, 5	520, 563	534
3	760	7.5	Doğrultu	**50.36**	20.00	137.99	800.0	1	0	0	0	172.9	0.75	0.2	0.60	4	490	490
4	760	7.5	Doğrultu	**50.36**	25.00	137.99	800.0	1	0	0	0	147.0	0.75	0.25	0.56	3, 4	378, 475	456
5	760	7.5	Doğrultu	**50.36**	30.00	137.99	800.0	1	0	0	0	128.1	0.75	0.3	0.53	3, 4	360, 460	425
6	760	7.5	Doğrultu	**50.36**	35.00	137.99	800.0	1	0	0	0	113.7	0.75	0.35	0.49	3, 4	350, 450	395
7	760	7.5	Doğrultu	**50.36**	40.00	137.99	800.0	1	0	0	0	102.4	0.75	0.4	0.45	3, 4	342, 442	367
8	760	7.5	Doğrultu	**50.36**	45.00	137.99	800.0	1	0	0	0	93.3	0.75	0.45	0.41	3, 4	339, 438	344
9	760	7.5	Doğrultu	**50.36**	50.00	137.99	800.0	1	0	0	0	85.8	0.75	0.5	0.38	2, 3	240, 336	326
10	760	7.5	Doğrultu	55.00	55.00	137.99	739.0	1	0	0	0	79.5	0.75	0.55	0.34	2, 3	205, 295	270
11	760	7.5	Doğrultu	60.00	60.00	137.99	683.4	1	0	0	0	74.1	0.75	0.6	0.30	2, 3	190, 270	230
12	760	7.5	Doğrultu	65.00	65.00	137.99	635.9	1	0	0	0	69.5	0.75	0.65	0.26	2, 3	160, 225	180
13	760	7.5	Doğrultu	70.00	70.00	137.99	594.9	1	0	0	0	65.5	0.75	0.7	0.23	2, 3	149, 219	160
14	760	7.5	Doğrultu	75.00	75.00	137.99	559.0	1	0	0	0	61.9	0.75	0.75	0.19	1, 2	98, 139	137
15	760	7.5	Doğrultu	80.00	80.00	137.99	527.5	1	0	0	0	58.8	0.75	0.8	0.15	1, 2	85, 113	106
16	760	7.5	Doğrultu	85.00	85.00	137.99	499.5	1	0	0	0	55.9	0.75	0.85	0.11	1, 2	84, 110	98
17	760	7.5	Doğrultu	90.00	90.00	137.99	474.4	1	0	0	0	53.4	0.75	0.9	0.08	1, 2	82, 109	93
18	760	7.5	Doğrultu	95.00	95.00	137.99	451.9	1	0	0	0	51.1	0.75	0.95	0.04	1, 2	80, 108	86
19	760	7.5	Doğrultu	100.00	100.00	137.99	431.5	1	0	0	0	49.0	0.75	1	0.00	1	79	79
1	760	6.5	Doğrultu	10.00	10.00	137.99	767.4	1	0	0	0	218.7	0.65	0.1	0.59	3, 4	402, 500	495
2	760	6.5	Doğrultu	15.00	15.00	137.99	532.7	1	0	0	0	159.7	0.65	0.15	0.55	3, 4	235, 332	308
3	760	6.5	Doğrultu	20.00	20.00	137.99	411.2	1	0	0	0	122.9	0.65	0.2	0.52	3, 4	172, 245	205
4	760	6.5	Doğrultu	25.00	25.00	137.99	336.4	1	0	0	0	98.8	0.65	0.25	0.49	3, 4	135, 195	162
5	760	6.5	Doğrultu	30.00	30.00	137.99	285.5	1	0	0	0	82.1	0.65	0.3	0.46	3, 4	118, 170	134
6	760	6.5	Doğrultu	35.00	35.00	137.99	248.5	1	0	0	0	70.0	0.65	0.35	0.42	3, 4	105, 152	110
7	760	6.5	Doğrultu	40.00	40.00	137.99	220.4	1	0	0	0	60.8	0.65	0.4	0.39	2, 3	68, 96	95
8	760	6.5	Doğrultu	45.00	45.00	137.99	198.2	1	0	0	0	53.6	0.65	0.45	0.36	2, 3	65, 90	85
9	760	6.5	Doğrultu	50.00	50.00	137.99	180.3	1	0	0	0	47.9	0.65	0.5	0.33	2, 3	63, 88	79
10	760	6.5	Doğrultu	55.00	55.00	137.99	165.5	1	0	0	0	43.3	0.65	0.55	0.29	2, 3	61, 83	71
11	760	6.5	Doğrultu	60.00	60.00	137.99	153.0	1	0	0	0	39.4	0.65	0.6	0.26	2, 3	59, 80	65
12	760	6.5	Doğrultu	65.00	65.00	137.99	142.4	1	0	0	0	36.1	0.65	0.65	0.23	2, 3	57, 77	59
13	760	6.5	Doğrultu	70.00	70.00	137.99	133.2	1	0	0	0	33.3	0.65	0.7	0.20	2	56	56
14	760	6.5	Doğrultu	75.00	75.00	137.99	125.2	1	0	0	0	30.9	0.65	0.75	0.16	1, 2	42, 55	52
15	760	6.5	Doğrultu	80.00	80.00	137.99	118.1	1	0	0	0	28.8	0.65	0.8	0.13	1, 2	41, 54	49
16	760	6.5	Doğrultu	85.00	85.00	137.99	111.8	1	0	0	0	27.0	0.65	0.85	0.10	1, 2	40.5, 53	47
17	760	6.5	Doğrultu	90.00	90.00	137.99	106.2	1	0	0	0	25.3	0.65	0.9	0.07	1, 2	40.2, 52.5	45
18	760	6.5	Doğrultu	95.00	95.00	137.99	101.2	1	0	0	0	23.9	0.65	0.95	0.03	1, 2	40.1, 52	42
19	760	6.5	Doğrultu	100.00	100.00	137.99	96.6	1	0	0	0	22.6	0.65	1	0.00	1	40	40

*: İnan vd. (1996) M_w=7.5 için kaynağa yakın yerlerde yüksek PGA üretmesi nedeniyle, en büyük değer 800 gal olacak şekilde uzaklıklar 50.36 km olarak girilmiştir.

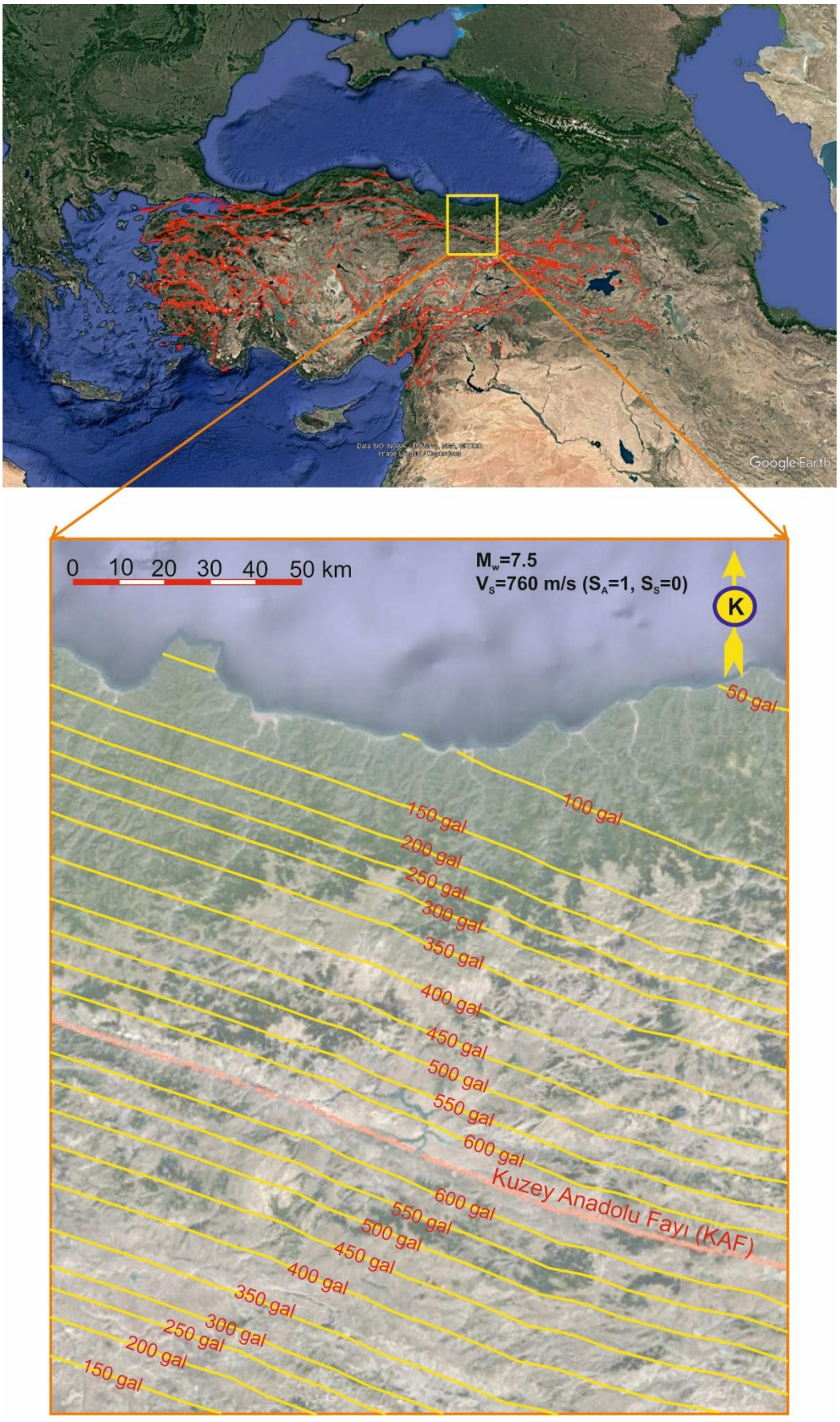


Şekil 7.2. M_w=7.5 için örnek olarak seçilen alanda hesaplanan PGA (a_{max}) değerlerinin KAF'a uzaklığına bağlı olarak grafiksel sunumu

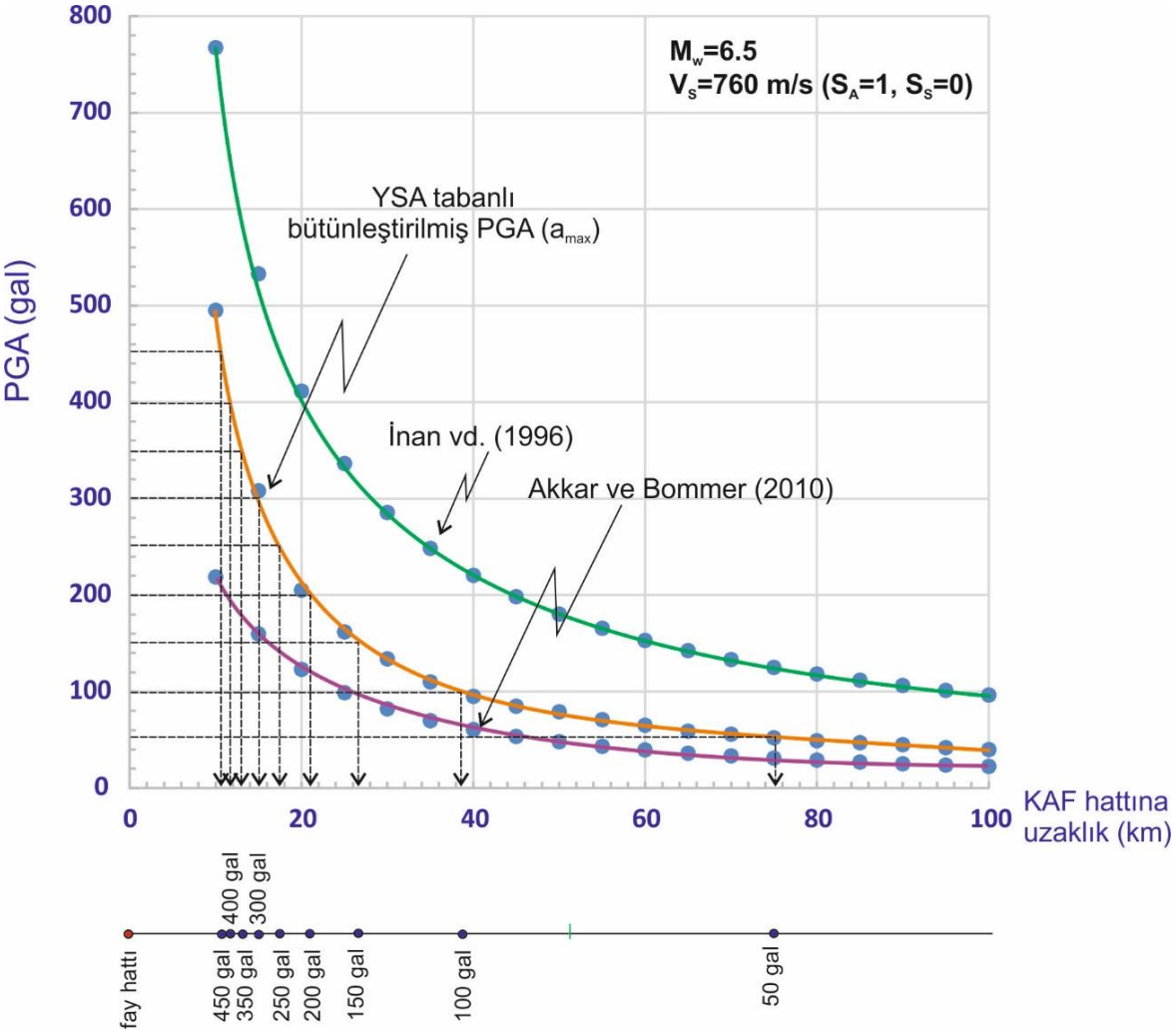
Yukarıdaki şekilde fay hattından uzaklığa bağlı olarak M_w=7.5 için seçilen alanda olası amax değerleri haritaya aktarılmış ve 50 gal değerinden başlayarak 50'şer gal artış için eş amax konturları örnek uygulama için seçilen sahaya aktarılmıştır (Şekil 7.3).

M_w=7.5 için seçilen sahaya yönelik yapılan örnek haritalama uygulaması M_w=6.5 için tekrarlanmıştır (Şekil 7.4 ve Şekil 7.5). Şekil 7.4'de sunulan faya uzaklık durumuna bağlı belirlenen YSA tabanlı bütünleştirilmiş PGA eğrisi, İnan vd. (1996) ve Akkar ve Bommer (2010) tarafından geliştirilen eşitliklerden hesaplanan, PGA değerleri ile faya uzaklık durumuna bağlı olarak uyumlu bir azalım göstermektedir (Şekil 7.4).

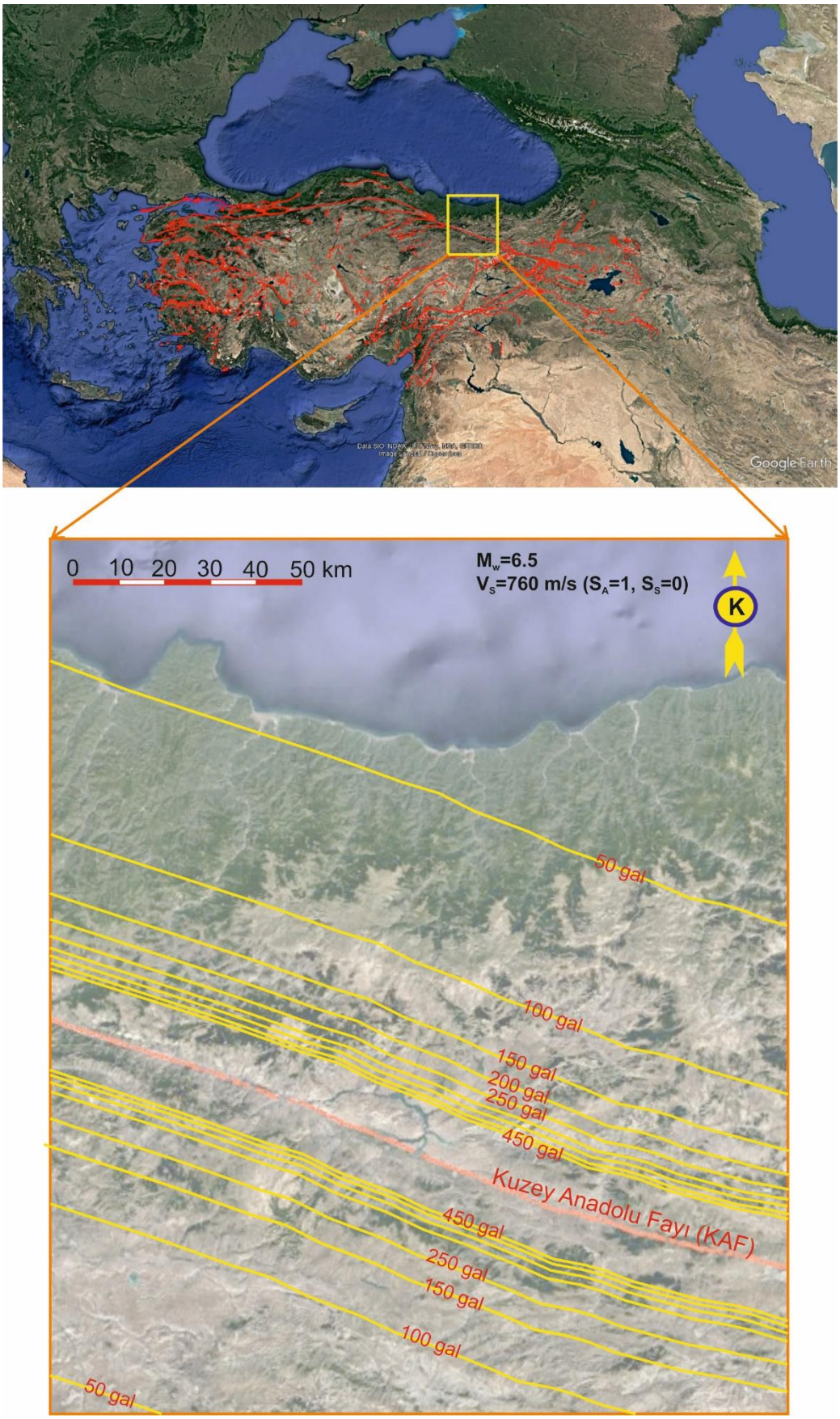
KAF hattından uzaklığa bağlı olarak M_w=6.5 için seçilen alanda olası a_{max} değerleri haritaya aktarılmış ve 50 gal değerinden başlayarak 50'şer gal artış için eş a_{max} konturları örnek uygulama için seçilen sahaya aktarılmıştır (Şekil 7.5).



Şekil 7.3. Örnek uygulama için seçilen alanda M_w=7.5 için YSA tabanlı bütünleştirilmiş eş a_{max} (PGA) konur haritası (Altlık harita Google Earth görüntüsüdür)



Şekil 7.4. M_w=6.5 için örnek olarak seçilen alanda hesaplanan PGA (a_{max}) değerlerinin KAF'a uzaklığına bağlı olarak grafiksel sunumu



Şekil 7.5. Örnek uygulama için seçilen alanda M_w=6.5 için YSA tabanlı bütünleştirilmiş eş a_{max} (PGA) konur haritası (Altlık harita Google Earth görüntüsüdür)

8. SONUÇ VE ÖNERİLER

En büyük yer ivmesi azalım ilişkilerinin yakın dönemde Türkiye'de meydana gelen depremlerle performanslarının değerlendirilmesinin amaçlandığı tez çalışması kapsamında ulaşılan sonuçlar ve öneriler aşağıda maddeler halinde sunulmuştur.

i. Gerek ülkemiz ve gerekse yakın çevresinin tektonik özeliklerine ve deprem üretkenliğine yönelik çok sayıda azalım iliklisi önerisinin yanı sıra, uluslararası alanda da çok sayıda ilişkinin önerilmesi, bu konudaki tahmine yönelik belirsizlik düzeyinin bir sonucudur.

ii. Tahmindeki belirsizliklerin azaltılmasında, diğer bir ifadeyle tahmin performanslarının attırılmasına yönelik yeni nesil azalım ilişkilerinin (the Next Generation Attenuation Relationships) geliştirilmesine yönelik kapsamlı çalışmalar bulunmaktadır. Bu yeni nesil eşitliklerde makaslama dalgası hızının 1.0 km/s veya 2.5 km/s hıza ulaştığı ana kaya derinlikleri gibi henüz yeterli hacimde ölçülmüş veri tabanı oluşturmadaki eksiklikler güncel bir sınırlayıcı unsurlardır.

iii. Yeni nesil yer hareketi modeli eşitliklerindeki girdi parametrelerine ilişkin bilgiler bugün için sınırlı olmakla birlikte, zamanla geleceğe dönük bir standart veri tabanı oluşturması bakımından yeni nesil yer hareketi çalışmaları oldukça öneme sahiptir.

iv. Türkiye Deprem Tehlike Haritasının güncellenmesine yönelik son çalışma da dâhil olmak üzere, her bir ilişkinin daha iyi tahmin performans koşullarının muhtemel varlığı nedeniyle, farklı tahmin ilişkilerinin bütünleştirilmesine yönelik çalışmaların varlığı bu tez çalışması kapsamında da dikkate alınmıştır.

v. Farklı ilişkilerin sabit bir ağırlıkla bütünleştirilmesine yönelik çalışmalardan ziyade depremin büyüklüğü ve/veya deprem kaynağına olan uzaklık gibi değişkenlere bağlı olarak farklı azalım ilişkilerinin değişen ağırlık oranlarında bütünleştirilmesine yönelik olarak YSA mimarisiyle oluşturulan yaklaşımın bu tez çalışmasında yapılan değerlendirmelerde dikkate değer bir öneme sahip olduğuna işaret etmektedir.

vi. Bu çalışma kapsamında önerilen esnek hesaplama aracı olarak kullanılan YSA tabanlı a_{max} (PGA) tahmin abaklarının, daha geniş veri tabanı ve farklı araştırmacıların önerdikleri ilişkilerle birlikte iyileştirmeye açık olduğu dikkate alınmalıdır.

KAYNAKLAR

Abrahamson, N.A. and Silva, W.J., 1997, Empirical response spectral attenuation relations for hallow crustal earthquakes, Seismol. Res. Lett. 68, 94–127.

Abrahamson, N.A. and Silva, W.J., 2008, Summary of the Abrahamson & Silva NGA ground-motion relations. Earthquake Spectra, v.24(1), pp.67–97.

Abrahamson, N.A., Atkinson, G. M., Boore, D. M., Bozorgnia, Y., Campbell, K. W., Chiou, B. S.-J., Idriss, I. M., Silva, W. J. and Youngs, R. R., 2008, Comparisons of the NGA ground-motion relations, Earthq. Spectra 24, 45–66.

AFAD 2018 Türkiye Deprem Tehlike Haritası (Erişim Tarihi:2023, https://www.afad.gov.tr/turkiye-deprem-tehlike-haritasi)

Akkar, S., Eroğlu Azak T., Çan T., Çeken U., Demircioğlu M.B., Duman T.,, Ergintav S., Kadirioğlu F.T., Kalafat D., Kale Ö., Kartal R.F., Kılıç T., Özalp S., Şeşetyan K.,, Tekin S., Yakut A., Yılmaz M.T., Zülfikar Ö., 2014, Türkiye Sismik Tehlike Haritasının Güncelenmesi. Ulusal Deprem Araştırma Programı, (UDAP – Ç – 13-06), Proje Dökümanı (Erişim: https://tdth.afad.gov.tr/TDTH/main.xhtml, Erişim Tarihi: Ağustos, 2022)

Akkar, S. and Bommer, J.J., 2007, Prediction of elastic displacement response spectra in Europe and the Middle East, Earthquake Engineering and Structural Dynamics, 36(10), 1275–1301.

Akkar, S. and Bommer, J.J., 2010, Empirical equations for the prediction of PGA, PGV and spectral accelerations in Europe, the Mediterranean region and the Middle East. Seismological Research Letters, 81(2), 195–206.

Akkar, S. and Çağnan, Z., 2010, A local ground-motion predictive model for Turkey and its comparison with other regional and global ground-motion models. Bulletin of the Seismological Society of America, 100(6), 2978–2995.

Akkar, S., Sandıkkaya, M.A. ve Bommer, J.J., 2014, Empirical Ground-Motion Models for Point- and Extended-Source Crustal Earthquake Scenarios in Europe and the Middle East, Bull Earthquake Eng, 12, 359-387.

Aksoy, H., and Ercanoğlu, M., 2006. Determination of the rockfall source in an urban settlement area by using a rule-based fuzzy evaluation, Natural Hazards and Earth System Science, 6, 941-954.

Ambraseys, N. N., Douglas, J., Sarma, S. K. and Smit, P. M., 2005, Equations for the estimation of strong ground motions from shallow crustal earthquakes using data from Europe and the Middle East: Horizontal peak ground acceleration and spectral acceleration, Bulletin of Earthquake Engineering, 3(1):1-53, 2005a.

Ambraseys, N. N., Douglas, J., Sarma, S. K. and Smit, P. M., 2005, Equations for the estimation of strong ground motions from shallow crustal earthquakes using data from Europe and the Middle East: Vertical peak ground acceleration and spectral acceleration, Bulletin of Earthquake Engineering, 3(1):55-73, 2005b.

Ambraseys, N.N., Simpson, K.A. and Bommer, J.J., 1996, Prediction of horizontal response spectra in Europe, Earthquake Engineering and Structural Dynamics, 25(4), 371–400.

Ansal. A. M., 2016, Istanbul için tasarim deprem ozelliklerinin belirlenmesi. In Proceedings of Prof. Dr. Rifat Yarar Symposium, volume 1, pages 233-244, 1997. In Turkish. Not seen. Cited in Güllü and Iyisan (2016).

Atkinson, G.M. and Boore, D.M., 2003, Empirical ground-motion relations for subduction zone earthquakes and their application to Cascadia and other regions. Bull. Sesmol. Soc. Amer., v.93(4), pp.1703–1719.

Aydan, O., 2001. Comparison of suitability of submerged tunnel and shield tunnel for subsea passage of Bosphorus. Jeol. Mu¨hendis. 25 (1), 1 – 17 (in Turkish).

Aydan, O., Sezaki, M., and Yarar, R., 1996, “The seismic characteristics of Turkish earthquakes,” Proc. of 11th World Conference on Earthquake Engineering, Acapulco, Mexico, paper no. 1025.

Basheer, I.A., and Hajmeer, M., 2000, Artificial neural networks: fundamentals, computing, design, and application, Journal of Microbiological Methods, 43, 3-31.

Beyaz. T., 2004, Development of a new attenuation relationship of seismic energy for Turkey using the strong motion records free of soil effect. PhD thesis, Ankara University, Turkey, 2004. In Turkish.

Bommer, J.J., Douglas, J., Scherbaum, F., Cotton, F., Bungum, H. ve Fäh, D., 2010, On the Selection of Ground-Motion Prediction Equations for Seismic Hazard Analysis, Seismological Research Letters, 81, 5, 783-793.

Boore, D.M. and Atkinson, G.M., 2008, Ground-motion prediction equations for the average horizontal component of PGA, PGV, and 5%-damped PSA at spectral periods between 0.01 s and 10.0 s. Earthquake Spectra, 24(1): 99-138, 2008. doi: 10.1193/1.2830434.

Boore, D.M., Joyner W.B. and Fumal, T.E., 1997, Equations for estimating horizontal response spectra and peak acceleration from Western North American earthquakes: A Summary of recent work. Seismological Research Letters, 68 (1), 128-153.

Bozkurt, E., 2001, Neotectonics of Turkey - a synthesis, Geodinamica Acta, 14, 1, 3-30.

Campbell, K. W., 1997, Empirical near-source attenuation relationships for horizontal and vertical components of peak ground acceleration, peak ground velocity, and pseudo-absolute acceleration response spectra, Seismol. Res. Lett. 68, 154–179.

Campbell, K. W., and Bozorgnia Y., 2003, Updated Near-Source Ground Motion (Attenuation) Relations for the Horizontal and Vertical Components of Peak Ground Acceleration and Acceleration Response Spectra, Bulletin of the Seismological Society of America 93, 314–331.

Chiou, B.S.J. and Youngs, R.R., 2008, An NGA Model for the Average Horizontal Component of Peak Ground Motion and Response Spectra. Earthquake Spectra, 24(1), 173-215.

Cotton, F., F. Scherbaum, J. J. Bommer, ve H. Bungum., 2006, Criteria for selecting and adjusting ground-motion models for specific target applications: Applications to Central Europe and rock sites. Journal of Seismology, 10(2), 137-156.

Das H. O. , Sonmez H. , Gokceoglu C. , Nefeslioglu H. A., 2013, Influence of seismic acceleration on landslide susceptibility maps: a case study from NE Turkey (the Kelkit Valley) LANDSLIDES, cilt.10, ss.433-454, 2013.

Douglas, J., 2001, A critical reappraisal of some problems in engineering seismology. PhD thesis, University of London, Oct 2002.

Douglas, J., 2002, Errata of and additions to ESEE Report No. 01-1: “A omprehensive worldwide summary of strongmotion attenuation relationships for peak ground aceleration and spectral ordinates (1969 to 2000)”. Dept. report, Department of Civil and Environmental Engineering, Imperial College, London, Oct 2002.

Douglas, J., 2003, Earthquake ground motion estimation using strong-motion records: a review of equations for the estimation of peak ground acceleration and response spectral ordinates. Earth-Sci. Rev. 61 (1 – 2), 43 – 104.

Douglas, J., 2004, Ground motion estimation equations 1964-2003: Reissue of ESEE Report No. 01-1: “A comprehensive worldwide summary of strong-motion attenuation relationships for peak ground acceleration and spectral ordinates (1969 to 2000)' with corrections and additions. Technical Report 04-001-SM, Department of Civil and Environmental Engineering; Imperial College of Science, Technology and Medicine; London; U.K., Jan. 2004.

Douglas, J., 2006, Errata of and additions to “Ground motion estimation equations 1964-2003'. Intermediary report RP-54603-FR, BRGM, Orléans, France, Dec 2006.

Douglas, J., 2008, Further errata of and additions to “Ground motion estimation equations 1964- 2003”. Final report RP-56187-FR, BRGM, Orléans, France, Dec 2008.

Douglas, J., 2011, Ground-motion prediction equations 1964-2010. Final report RP-59356-FR, BRGM, Orléans, France, Jan 2011.

Douglas, J., 2021, Ground motion prediction equations 1964 to 2021, Glasgow.

Ercanoğlu, M. and Sönmez, H., 2019, General Trends And New Perspectives On Landslide Mapping And Assessment Methods. Envıronmental Informatıon Systems: Concepts, Methodologıes, Tools, And Applıcatıons, 64-93.

Ermini, L., Catani, F., and Casagli, N., 2005, Artificial Neural Networks applied to landslide usceptibility assessment, Geomorphology, 66, 327-343.

Eurocode 8, 2004, Design of structures for earthquake resistance, part 1: general rules, seismic actions and rules for buildings. CEN (European Committee for Standardization) EN 1998-1:2004, Brussels, Belgium

Goh, A.T.C., Wong, K.S., and Broms, B.B., 1995, Estimation of lateral wall movements in braced excavations using neural networks, Can Geotechnical Journal, 32, 1059-1064.

Gomez, H., and Kavzoğlu, T., 2005, Assessment of shallow landslide susceptibility using artificial neural networks in Jabonosa River Basin, Venezuela, Engineering Geology, 78, 11-27.

Graizer, V. and Kalkan E., 2007, Ground Motion Attenuation Model for Peak Horizontal Acceleration from Shallow Crustal Earthquakes, Earthquake Engineering Research Institute, Earthquake Spectra, Volume 23, No. 3, pages 585–613, August 2007.

Gülerce, Z., Akbas¸ B., Ozacar A.A., Sopacı E., Onder F.M., Uzel B., Can G., Cakir E., Ilgaç M., Soylemez B., Saltoglu N., Askan A., Cetin K.O., Unutmaz B., 2022, Predictive performance of current ground motion models for recorded strong motions in 2020 Samos Earthquake, Soil Dynamics and Earthquake Engineering 152 (2022) 107053, 1-12.

Gülkan, P. and Kalkan, E., 2002, Attenuation modeling of recent earthquakes in Turkey. Journal of Seismology, 6(3): 397-409, Jul 2002.

Güllü, H., Ansal, A. M., and Özbay, A., 2008, Seismic hazard studies for Gaziantep city in South Anatolia of Turkey, Natural Hazards 44, 19–50, 2008.

Hecht-Nielsen, R., 1987, Kolmogorov's mapping neural network existence theorem, Proceedings of the First IEEE International Conference on Neural Networks, USA, 11-14.

Hush, D.R., 1989, Classification with neural networks: a performance analysis, Proc. of the IEEE International Conference on Systems Engineering, USA, 277-280.

Inan, E., Colakoglu, Z., Koc, N., Bayu¨lke, N., Coruh, E., 1996, Earthquake Catalogs with Acceleration Records from 1976 to 1996 General Directorate of Disaster Affairs, Earthquake Research Department, Ankara, Turkey (98 pp., in Turkish).

Kaastra, I., and Boyd, M., 1996, Designing a neural network for forecasting financial and economic time series, Neurocomputing, 10, 3, 215-236.

Kaklamanos J. and Baise L.G., 2011, Model Validations and Comparisons of the Next Generation Attenuation of Ground Motions (NGA–West) Project, Bulletin of the Seismological Society of America, Vol. 101, No. 1, pp. 160–175, February 2011.

Kaklamanos J., 2010, Model Valıdatıons, Comparısons, And Issues Of The Next Generatıon Attenuatıon (Nga) Relatıons For Predıctıng Earthquake Ground Motıons, MSc thesis, TUFTS University, 2010.

Kale, Ö. ve Akkar, S., 2013,. A New Procedure for Selecting and Ranking Ground-Motion Prediction Equations (GMPEs): The Euclidean Distance-Based Ranking (EDR) Method, Bulletin of the Seismological Society of America, 103(2A), 1069-1084.

Kale, Ö., 2014, Regional Differences between Local Ground-Motion Prediction Equations and Practical Tools for Regional Seismic Hazard Assessment, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara (Eylül, 2014).

Kalkan, E. and Gülkan. P., 2004, Site-dependent spectra derived from ground motion records in Turkey. Earthquake Spectra, 20(4):1111-1138, November 2004.

Kanellopoulas, I., and Wilkinson, G.G., 1997, Strategies and best practice for neural network image classification, International Journal of Remote Sensing, 18, 711-725.

KOERI, 2022. Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute. www.koeri.boun.edu.tr; (Erişim Tarihi: 2022).

Kramer, S. L., 1996, Geoteknik deprem mühendisliği. (Çeviren: Kayabalı, K. 2003) Gazi Kitabevi, 708 s., Ankara.

Lee, S., Ryu, J.H., Lee, M.J., ve Won, J.S., 2003, Use of an artificial neural network for analysis of the susceptibility to landslides at Boun, Korea, Environmental Geology, 44, 820-833.

Lin, P.S. and Lee, C.T., 2008, Ground-motion attenuation relationships for subduction-zone earthquakes in northeastern Taiwan. Bulletin of the Seismological Society of America, 98(1):220-240, Feb 2008.

Masters, T., 1994, Practical Neural Network Recipes in C++, Academic Press, ISBN 0-12-479040-2.

Nash, J. E., and Sutcliffe J. V., 1970, River flow forecasting through conceptual models: Part I, a discussion of principles, J. Hydrol. 10, 282–290.

Neaupane, K.M., and Achet, S.H., 2004. Use of backpropagation neural network for landslide monitoring: a case study in the higher Himalaya, Engineering Geology, 74, 213-236.

NEHRP, 2001, Recommended Provisions for Seismic Regulations for New Buildings and Other Structures, Building Seismic Safety Council, USA.

Özbey, C., Sari, A., Manuel, L., Erdik, M. and Fahjan Y., 2004, An empirical attenuation relationship for northwestern Turkey ground motion using a random effects approach. Soil Dynamics and Earthquake Engineering, 24(2): 115-125, 2004.

Richter, C. F., 1958, Elementary seismology. W.H. Freeman and Company, 768 p., San Francisco and London.

Ripley, B.D., 1993, Statistical aspects of neural net-works, In: Barndoff-Neilsen OE, Jensen JL, Kendall WS (Eds.), Networks and Chaos-Statistical and Probabilistic Aspects, Chapman&Hall, London, 40-123.

Sadigh, K., Chang, C. Y., Egan, J. A., Makdisi F. and Youngs R. R., 1997, Attenuation relationships for hallow crustal earthquakes based on California strong motion data, Seismol. Res. Lett. 68, 180–189.

Scherbaum, F., Cotton, F. ve Smit, P., 2004, On the Use of Response Spectral-Reference Data for the Selection and Ranking of Ground-Motion Models for Seismic-Hazard Analysis in Regions of Moderate Seismicity: The Case of Rock Motion. Bulletin of the Seismological Society of America, 94(6), 2164–2185.

Scherbaum, F., Delavaud, E. and Riggelsen, C., 2009, Model selection in seismic hazard analysis: An information-theoretic perspective. Bulletin of the Seismological Society of America, 99(6), 3234–3247.

Shakal, A. F., and Bernreuter, D. L., 1981, Empirical analysis of near-source ground motion. Report No. NUREG/CR-2095. U. S. Nuclear Regulatory Commission.

Shi, J., Ortiago, J.A.R., and Bai, J., 1998, Modular neural networks for predicting settlements during tunnelling, Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering. ASCE, 124, 5, 389-394.

Shiuly, A., 2018, Global Attenuation Relationship for Estimating Peak Ground Acceleration, J Geol Soc India 92, 54–58 (2018).

Sönmez, H., Coşkun, A., Ercanoğlu, M., Türer, D., Kasapoğlu, K.E., and Tunusluoğlu, C., 2014, Artificial Neural Network (ANN) Based Model for Predicting of Overall Strength of Volcanic Bimrock, Proc ISRM European Rock Mechanics Symposium, EUROCK 2014, Spain, 83-87.

Sönmez, H., Gökçeoğlu C., Medley, E.W., Tuncay, E. and Nefeslioglu, H.A., 2006, Estimating the uniaxial compressive strength of a volcanic "bimrock", International Journal of Rock Mechanics and Mining Science, 43, 554-561.

Sönmez, H., Sönmez, B., Ercanoğlu, M., Dağdelenler, G. and Özcan, N.T., 2015, Yapay Sinir Ağı Kullanılarak CPT Tabanlı Sıvılaşma Değerlendirme Abağının Geliştirilmesi, Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Bülteni, 36 (2), 45-60, 2015.

Strasser, F. O., Abrahamson N. A. and Bommer J. J., 2009, Sigma: issues, insights, and challenges, Seismol. Res. Lett. 80, 40–56.

Trifunac, M. D., 1976. Preliminary analysis of the peaks of strong earthquake ground motion-dependence of peaks on earthquake magnitude, epicentral distance, and recording site connditions, Bull. Seismol. Soc. Am. 66, 189–219.

Türkiye Deprem Bölgeleri/Tehlikesi Haritalarının Tarihsel Gelişimi (Erişim Tarihi:2023, https://www.afad.gov.tr/turkiye-deprem-tehlike-haritasi)

Ulusay, R., Tuncay, E., Sonmez, H. and Gokceoglu, C., 2004, An attenuation relationship based on Turkish strong motion data and iso-acceleration map of Turkey. Engineering Geology, 74(3-4):265-291, 2004.

Ulutaş E. and Özer. M. F., 2010, Empirical attenuation relationship of peak ground acceleration for eastern Marmara region in Turkey, The Arabian Journal for Science and Engineering, 35(1A):187-203, Jan 2010.

Wang, C., 1994, A theory of generalization in learning machines with neural application, PhD Thesis, The University of Pennsylvania, USA.

Yeşilnacar, E.K., and Topal, T., 2005, Landslide Susceptibility Mapping: comparison between logistic regression and neural networks in a medium scale study, Hendek region Turkey, Engineering Geology, 79, 251-266.

Yıldırımlı, C., 2008, Türkiye İçin Topoğrafik Etkiyi De İçeren Eş İvme Haritasının Geliştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Universitesi, Türkiye. Türkçe.

Youngs, R., Chiou, S., Silva, W. and Humphrey, J., 1997, Strong ground motion attenuation relationships for subduction zone earthquakes, Seism. Res. Lett. 68, 58-73.

Zhao, J.X., Zhang, J., Asano, A., Ohno, Y., Oouchi, T., Takahashi, T., Ogawa, H., Irikura, K. Thio, H.K., Somerville, P.G. and Fukushima, Y., 2006, Attenuation relations of strong ground motion in Japan using site classification based on predominant period. Bulletin of the Seismological Society of America, 96(3), 898–913.

EKLER

EK-1: KULLANILAN VERİ TABANI

EK-1A: DEĞERLENDİRMELERDE KULLANILAN KUVVETLİ YER HAREKETİ İSTASYON BİLGİLERİ, KAYIT BİLGİLERİ VE İSTAYONDA ÖLÇÜLEN PGA (GAL) DEĞERLERİ

Kuvvetli Yer Hareketi İstasyon Bilgileri								Kayıt Bilgileri											İstasyon PGA (gal)
Kod	İl	İlçe	Boylam	Enlem	Litoloji	$(V_s)_{30}$	Ec8 (EuroCode)	Olay Tarihi	Enlem	Boylam	Derinlik (km)	Type	Magnitüd	Magnitüd M_w	Magnitüd M_L	Magnitüd M_s	Magnitüde M_b	Fay Türü	Repi	Rjb	Rrup	Rhyp	En Büyük Pga
1404	Bolu	Göynük	30.78	40.40	Ayrılmamış Kuvaterner	348	C	1999-08-17T00:01:39.07	40.76	29.96	17	MW	7.6	7.6				Doğrultu	80.68	44.23	45.71	82.45	137.99
1604	Bursa	Yıldırım	29.13	40.18	Alüvyon Yelpazesi, Yamaç Molozu, Birikinti Konisi, Moren vs.	459	B	1999-08-17T00:01:39.07	40.76	29.96	17	MW	7.6	7.6				Doğrultu	94.73	61.81	63.25	96.24	54.32
1612	Bursa	İznik	29.72	40.44	Ayrılmamış Kuvaterner	197	C	1999-08-17T00:01:39.07	40.76	29.96	17	MW	7.6	7.6				Doğrultu	40.31	33.16	34.76	43.75	123.32
1701	Çanakkale	Çanakkale Merkez	26.40	40.14	Ayrılmamış Kuvaterner	192	C	1999-08-17T00:01:39.07	40.76	29.96	17	MW	7.6	7.6				Doğrultu	309.22	254.55	254.84	309.68	28.63
3401	İstanbul	Beşiktaş	29.01	41.06	Kumtaşı, Çamurtaşı	595	B	1999-08-17T00:01:39.07	40.76	29.96	17	MW	7.6	7.6				Doğrultu	86.46	43.38	43.54	88.11	60.67
3403	İstanbul	Küçükçekmece	28.76	41.03	Karasal Kırıntılılar	283	C	1999-08-17T00:01:39.07	40.76	29.96	17	MW	7.6	7.6				Doğrultu	105.22	55.91	56.04	106.58	118.03
4101	Kocaeli	İzmit	29.92	40.77	Karasal Kırıntılılar	826	A	1999-08-17T00:01:39.07	40.76	29.96	17	MW	7.6	7.6				Doğrultu	3.40	0.63	3.86	17.34	228.30
4106	Kocaeli	Gebze	29.45	40.79	Karasal Kırıntılılar	701	B	1999-08-17T00:01:39.07	40.76	29.96	17	MW	7.6	7.6				Doğrultu	42.77	4.87	6.18	46.03	264.82
4302	Kütahya	Kütahya Merkez	30.00	39.42	Karasal Kırıntılılar			1999-08-17T00:01:39.07	40.76	29.96	17	MW	7.6	7.6				Doğrultu	148.45	147.71	149.09	149.42	59.66
5401	Sakarya	Adapazarı	30.38	40.74	Kırıntılılar ve Karbonatlar	412		1999-08-17T00:01:39.07	40.76	29.96	17	MW	7.6	7.6				Doğrultu	35.96	3.08	5.87	39.78	391.35
5903	Tekirdağ	Marmaraereğlisi	27.95	40.97	Kirintililar			1999-08-17T00:01:39.07	40.76	29.96	17	MW	7.6	7.6				Doğrultu	170.75	116.86	116.92	171.59	101.36
8101	Düzce	Düzce Merkez	31.15	40.84	Ayrılmamış Kuvaterner	282	C	1999-08-17T00:01:39.07	40.76	29.96	17	MW	7.6	7.6				Doğrultu	101.23	46.00	46.16	102.65	365.93
1401	Bolu	Bolu Merkez	31.61	40.75	Ayrılmamış Kuvaterner	294	C	1999-11-12T16:57:21.41	40.81	31.19	10.4	MW	7.1	7.1				Doğrultu	36.12	8.01	8.55	37.58	806.98
1404	Bolu	Göynük	30.78	40.40	Ayrılmamış Kuvaterner	348	C	1999-11-12T16:57:21.41	40.81	31.19	10.4	MW	7.1	7.1				Doğrultu	56.89	38.19	38.31	57.83	27.89
1406	Bolu	Mudurnu	31.21	40.47	Ayrılmamış Kuvaterner	355	C	1999-11-12T16:57:21.41	40.81	31.19	10.4	MW	7.1	7.1				Doğrultu	37.54	32.14	32.28	38.95	120.99
4302	Kütahya	Kütahya Merkez	30.00	39.42	Karasal Kırıntılılar			1999-11-12T16:57:21.41	40.81	31.19	10.4	MW	7.1	7.1				Doğrultu	184.36	163.65	163.68	184.65	20.69
5401	Sakarya	Adapazarı	30.38	40.74	Kırıntılılar ve Karbonatlar	412		1999-11-12T16:57:21.41	40.81	31.19	10.4	MW	7.1	7.1				Doğrultu	68.56	40.50	40.81	69.35	23.95
8101	Düzce	Düzce Merkez	31.15	40.84	Ayrılmamış Kuvaterner	282	C	1999-11-12T16:57:21.41	40.81	31.19	10.4	MW	7.1	7.1				Doğrultu	5.27	0.00	9.71	11.66	512.95
6503	Van	Muradiye	43.76	38.99	Ayrılmamış Kuvaterner			2011-10-23T10:41:20	38.69	43.47	19.02	MW	7	7				Ters	42.24	33.14	11.57	46.32	178.35
201	Adıyaman	Adıyaman Merkez	38.27	37.76	Karasal Kırıntılılar	391	B	2020-01-24T17:55:11	38.36	39.06	8.06	MW	6.8	6.8				Ters	96.30	90.35	90.36	96.64	44.61
204	Adıyaman	Gerger	39.03	38.03	Pelajik Kireçtaşı, Kırıntılılar, Radyolarit, Çört vb.	555	B	2020-01-24T17:55:11	38.36	39.06	8.06	MW	6.8	6.8				Ters	36.81	30.86	30.88	37.69	110.12
205	Adıyaman	Kahta	38.62	37.79	Karasal Kırıntılılar	660	B	2020-01-24T17:55:11	38.36	39.06	8.06	MW	6.8	6.8				Ters	74.25	68.30	68.31	74.69	41.01
207	Adıyaman	Çelikhan	38.25	38.03	Şistlerler	660	B	2020-01-24T17:55:11	38.36	39.06	8.06	MW	6.8	6.8				Ters	80.00	74.04	74.05	80.40	31.56
209	Adıyaman	Samsat	38.48	37.58	Ayrılmamış Karasal Kırıntılılar			2020-01-24T17:55:11	38.36	39.06	8.06	MW	6.8	6.8				Ters	100.72	94.76	94.77	101.04	70.85
210	Adıyaman	Adıyaman Merkez	38.29	37.77	Ayrılmamış Karasal Kırıntılılar			2020-01-24T17:55:11	38.36	39.06	8.06	MW	6.8	6.8				Ters	94.63	88.67	88.68	94.97	27.43
2101	Diyarbakır	Bağlar	40.20	37.93	Karasal Kırıntılılar	519	B	2020-01-24T17:55:11	38.36	39.06	8.06	MW	6.8	6.8				Ters	110.47	104.52	104.52	110.76	26.39
2104	Diyarbakır	Ergani	39.76	38.26	Kırıntılılar ve Karbonatlar			2020-01-24T17:55:11	38.36	39.06	8.06	MW	6.8	6.8				Ters	61.64	55.68	55.69	62.16	26.75
2301	Elazığ	Elazığ Merkez	39.19	38.67	Ayrılmamış Kuvaterner	407	B	2020-01-24T17:55:11	38.36	39.06	8.06	MW	6.8	6.8				Ters	36.39	30.43	30.46	37.27	137.78
2302	Elazığ	Maden	39.68	38.39	Ofiyolitik Kayalar	907	A	2020-01-24T17:55:11	38.36	39.06	8.06	MW	6.8	6.8				Ters	53.51	47.56	47.57	54.11	31.36
2307	Elazığ	Palu	39.93	38.70	Ayrılmamış Kuvaterner	329	C	2020-01-24T17:55:11	38.36	39.06	8.06	MW	6.8	6.8				Ters	84.35	78.39	78.40	84.73	20.83
2308	Elazığ	Sivrice	39.31	38.45	Piroklastik Kayaçlar kayaçlar	450	B	2020-01-24T17:55:11	38.36	39.06	8.06	MW	6.8	6.8				Ters	23.81	17.86	17.89	25.14	292.80
2409	Erzincan	Kemaliye	38.49	39.28	Neritik Kireçtaşı	875	A	2020-01-24T17:55:11	38.36	39.06	8.06	MW	6.8	6.8				Ters	113.82	107.86	107.87	114.10	20.43
2704	Gaziantep	Nizip	37.80	37.01	Neritik Kireçtaşı	721	B	2020-01-24T17:55:11	38.36	39.06	8.06	MW	6.8	6.8				Ters	186.71	180.75	180.76	186.88	21.57
4401	Malatya	Battalgazi	38.34	38.35	Neritik kireçtaşı	481		2020-01-24T17:55:11	38.36	39.06	8.06	MW	6.8	6.8				Ters	63.04	57.08	57.09	63.55	87.63
4404	Malatya	Pütürge	38.87	38.20	Mermer	1380		2020-01-24T17:55:11	38.36	39.06	8.06	MW	6.8	6.8				Ters	24.55	18.60	18.63	25.84	239.07
4406	Malatya	Akçadağ	37.97	38.34	Alüvyon Yelpazesi, Yamaç Molozu, Birikinti Konisi, Moren vs.	815	A	2020-01-24T17:55:11	38.36	39.06	8.06	MW	6.8	6.8				Ters	95.00	89.04	89.05	95.34	24.02
4407	Malatya	Arguvan	38.26	38.78	Bazalt	735	B	2020-01-24T17:55:11	38.36	39.06	8.06	MW	6.8	6.8				Ters	83.78	77.83	77.84	84.17	31.05
4610	Kahramanmaraş	Elbistan	37.20	38.20	Karasal Kırıntılılar	315	C	2020-01-24T17:55:11	38.36	39.06	8.06	MW	6.8	6.8				Ters	163.73	157.77	157.78	163.92	24.81
4615	Kahramanmaraş	Pazarcık	37.14	37.39	Ayrılmamış Kuvaterner	484	B	2020-01-24T17:55:11	38.36	39.06	8.06	MW	6.8	6.8				Ters	200.60	194.64	194.65	200.76	51.31
6304	Şanlıurfa	Bozova	38.51	37.37	Kırıntılılar ve Karbonatlar	376	B	2020-01-24T17:55:11	38.36	39.06	8.06	MW	6.8	6.8				Ters	120.63	114.67	114.68	120.90	77.71
905	Aydın	Kuşadası	27.27	37.86	Karasal Kırıntılılar	369	B	2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	49.38	59.57	62.50	51.58	179.31
911	Aydın	Söke	27.39	37.76	Karasal Kırıntılılar	307	C	2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	61.81	72.27	74.71	63.58	66.66
918	Aydın	Didim	27.26	37.37	Gölsel Karbonatlar	630	B	2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	75.17	86.00	88.06	76.63	38.19
919	Aydın	Karpuzlu	27.84	37.56	Metamorfik Kaya	986	A	2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	105.76	116.59	118.12	106.80	21.40
920	Aydın	Söke	27.37	37.56	Mermer	894	A	2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	68.90	80.04	82.25	70.50	30.69
921	Aydın	Germencik	27.59	37.87	Alüvyon Yelpazesi, Yamaç Molozu, Birikinti Konisi, Moren vs.			2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	78.05	88.32	90.33	79.46	70.85
922	Aydın	İncirliova	27.71	37.85	Alüvyon Yelpazesi, Yamaç Molozu, Birikinti Konisi, Moren vs.			2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	88.28	98.44	100.24	89.53	60.05
2402	Erzincan	Erzincan Merkez	39.49	39.75	Ayrılmamış Kuvaterner	455	B	1992-03-13T17:18:39.4	39.72	39.63	22.6	MW	6.6	6.6				Doğrultu	12.83	3.32	16.82	25.99	479.54
2403	Erzincan	Refahiye	38.77	39.90	Ayrılmamış Kuvaterner	433	B	1992-03-13T17:18:39.4	39.72	39.63	22.6	MW	6.6	6.6				Doğrultu	76.45	63.05	65.47	79.72	85.93
2405	Tunceli	Pülümür	40.23	39.47	Ayrılmamış Kuvaterner	320	C	1992-03-13T17:18:39.4	39.72	39.63	22.6	MW	6.6	6.6				Doğrultu	65.62	55.41	57.76	69.40	39.38
2502	Erzurum	Yakutiye	41.26	39.91	Karasal Kırıntılılar	437	B	1983-10-30T04:12:28.1	40.35	42.18	16.1	MW	6.6	6.6				Doğrultu	93.01	79.31	81.61	94.40	35.49
2503	Erzurum	Horasan	42.17	40.04	Ayrılmamış Kuvaterner	316	C	1983-10-30T04:12:28.1	40.35	42.18	16.1	MW	6.6	6.6				Doğrultu	34.50	22.60	24.74	38.07	168.72
3503	İzmir	Dikili	26.89	39.07	Ayrılmamış Kuvaterner	193	C	2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	133.84	139.28	140.56	134.67	55.60
3506	İzmir	Konak	27.08	38.39	Karasal Kırıntılılar	771	B	2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	66.21	75.52	77.86	67.87	43.88
3511	İzmir	Bornova	27.26	38.42	Karasal Kırıntılılar	827	A	2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	77.31	87.37	89.40	78.73	41.29
3512	İzmir	Buca	27.15	38.40	Gölsel Karbonatlar	468	B	2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	70.05	79.73	81.95	71.62	57.54
3513	İzmir	Bayraklı	27.17	38.46	Ayrılmamış Kuvaterner	196	C	2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	76.14	85.63	87.70	77.58	106.28
3514	İzmir	Bayraklı	27.16	38.48	Piroklastik Kayaçlar kayaçlar	836	A	2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	77.41	86.77	88.81	78.83	56.02
3516	İzmir	Güzelbahçe	26.89	38.37	Ayrılmamış Kuvaterner	460	B	2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	57.08	64.90	67.61	58.99	48.36
3517	İzmir	Buca	27.19	38.38	Gölsel Karbonatlar	695	B	2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	69.93	79.94	82.15	71.50	40.10
3518	İzmir	Konak	27.14	38.43	Ayrılmamış Kuvaterner	298	C	2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	72.48	81.97	84.13	74.00	106.10
3519	İzmir	Karşıyaka	27.11	38.45	Ayrılmamış Kuvaterner	131	D	2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	73.08	82.28	84.43	74.58	150.09
3520	İzmir	Bornova	27.21	38.48	Piroklastik Kayaçlar kayaçlar	875	A	2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	80.05	89.68	91.66	81.43	58.55
3521	İzmir	Karşıyaka	27.08	38.47	Ayrılmamış Kuvaterner	145	D	2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	73.17	82.08	84.23	74.67	110.84
3522	İzmir	Bornova	27.20	38.44	Ayrılmamış Kuvaterner	249	C	2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	75.57	85.32	87.39	77.02	73.72
3523	İzmir	Urla	26.77	38.33	Marn	414	B	2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	50.30	56.28	59.38	52.46	80.32
3524	İzmir	Karşıyaka	27.11	38.50	Tüf	459	B	2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	77.26	86.24	88.29	78.68	68.34
3526	İzmir	Menemen	26.98	38.58	Ayrılmamış Kuvaterner	205	C	2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	81.42	89.17	91.15	82.77	88.77

3527	İzmir	Karaburun	26.51	38.64	Karasal Kırıntılılar	207	C	2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	86.13	94.36	96.24	87.41	80.93
3528	İzmir	Çeşme	26.37	38.30	Tüf	532	B	2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	55.40	65.70	68.38	57.37	149.31
3533	İzmir	Menderes	27.13	38.26	Ayrılmamış Kuvaterner	415	B	2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	56.27	66.59	69.23	58.21	73.64
3534	İzmir	Foça	26.76	38.66	Ayrılmamış Kuvaterner	328	C	2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	87.25	93.45	95.35	88.51	92.48
3536	İzmir	Seferihisar	26.84	38.20	Ayrılmamış Kuvaterner	1141	A	2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	37.27	41.66	45.76	40.14	79.14
3538	İzmir	Gaziemir	27.12	38.32	Ayrılmamış Kuvaterner			2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	61.18	71.14	73.62	62.97	85.48
3539	İzmir	Tire	27.72	38.10	Ayrılmamış Kuvaterner			2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	92.61	103.65	105.36	93.80	37.63
4501	Manisa	Yunusemre	27.38	38.61	Alüvyon Yelpazesi, Yamaç Molozu, Birikinti Konisi, Moren vs.	340		2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	100.81	110.61	112.22	101.91	40.00
4502	Manisa	Akhisar	27.82	38.91	Ayrılmamış Kuvaterner	292		2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	150.68	160.81	161.92	151.41	29.00
4506	Manisa	Salihli	28.12	38.48	Alüvyon Yelpazesi, Yamaç Molozu, Birikinti Konisi, Moren vs.	273		2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	141.16	152.28	153.46	141.95	24.47
4507	Manisa	Turgutlu	27.71	38.51	Alüvyon Yelpazesi, Yamaç Molozu, Birikinti Konisi, Moren vs.	341	C	2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	112.11	122.93	124.38	113.09	33.67
4508	Manisa	Saruhanlı	27.56	38.73	Ayrılmamış Kuvaterner	229	C	2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	120.64	130.60	131.97	121.56	39.36
4806	Muğla	Milas	27.78	37.30	Ayrılmamış Kuvaterner	323		2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	114.55	125.70	127.12	115.52	26.05
4814	Muğla	Milas	27.66	37.40	Fillit	694	B	2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	99.50	110.64	112.25	100.60	25.33
4822	Muğla	Milas	27.65	37.44	Şistler			2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	96.20	107.33	108.99	97.35	80.06
4823	Muğla	Milas	27.64	37.44	Şistler			2020-10-30T11:51:23	37.88	26.70	14.9	MW	6.6	6.6				Doğrultu	96.05	107.18	108.84	97.20	25.77
301	Afyonkarahisar	Afyonkarahisar Merkez	30.53	38.78	Ayrılmamış Kuvaterner	226	C	2002-02-03T07:11:29.23	38.52	31.20	22.1	MW	6.5	6.5				Doğrultu	64.71	51.67	57.68	68.38	112.76
910	Aydın	Efeler	27.80	37.85	Alüvyon Yelpazesi, Yamaç Molozu, Birikinti Konisi, Moren vs.	271	C	2017-07-20T22:31:09	36.92	27.44	19.44	MW	6.5	6.5				Doğrultu	107.63				25.67
917	Aydın	Çine	28.06	37.61	Karasal Kırıntılılar	580	B	2017-07-20T22:31:09	36.92	27.44	19.44	MW	6.5	6.5				Doğrultu	93.65				36.82
918	Aydın	Didim	27.26	37.37	Gölsel Karbonatlar	630	B	2017-07-20T22:31:09	36.92	27.44	19.44	MW	6.5	6.5				Doğrultu	52.49				30.64
919	Aydın	Karpuzlu	27.84	37.56	Metamorfik Kaya	986	A	2017-07-20T22:31:09	36.92	27.44	19.44	MW	6.5	6.5				Doğrultu	79.14				30.91
922	Aydın	İncirliova	27.71	37.85	Alüvyon Yelpazesi, Yamaç Molozu, Birikinti Konisi, Moren vs.			2017-07-20T22:31:09	36.92	27.44	19.44	MW	6.5	6.5				Doğrultu	106.44				20.14
1003	Balıkesir	Karasi	27.86	39.65	Volkanitler	460	B	2014-05-24T09:25:00	40.21	25.31	25.02	MW	6.5	6.5				Doğrultu	226.42				29.44
1011	Balıkesir	Bandırma	27.86	40.34	Karasal Kırıntılılar	330	C	2014-05-24T09:25:00	40.21	25.31	25.02	MW	6.5	6.5				Doğrultu	217.09				28.49
1013	Balıkesir	Edremit	27.02	39.59	Ayrılmamış Kuvaterner	223	C	2014-05-24T09:25:00	40.21	25.31	25.02	MW	6.5	6.5				Doğrultu	161.55				46.94
1017	Balıkesir	Karesi	27.86	39.66	Volkanitler	662	B	2014-05-24T09:25:00	40.21	25.31	25.02	MW	6.5	6.5				Doğrultu	225.87				30.50
1019	Balıkesir	Burhaniye	26.98	39.50	Ayrılmamış Kuvaterner	444	B	2014-05-24T09:25:00	40.21	25.31	25.02	MW	6.5	6.5				Doğrultu	162.96				31.63
1020	Balıkesir	Susurluk	28.16	39.92	Ayrılmamış Kuvaterner	293	C	2014-05-24T09:25:00	40.21	25.31	25.02	MW	6.5	6.5				Doğrultu	245.29				50.98
1610	Bursa	İnegöl	29.51	40.07	Ayrılmamış Kuvaterner	252	C	2014-05-24T09:25:00	40.21	25.31	25.02	MW	6.5	6.5				Doğrultu	357.48				20.26
1614	Bursa	Mustafakemalpaşa	28.39	40.03	Ayrılmamış Kuvaterner	265	C	2014-05-24T09:25:00	40.21	25.31	25.02	MW	6.5	6.5				Doğrultu	263.16				23.77
1626	Bursa	Osmangazi	28.98	40.24	Karasal Kırıntılılar	448	B	2014-05-24T09:25:00	40.21	25.31	25.02	MW	6.5	6.5				Doğrultu	312.01				22.12
1629	Bursa	Gemlik	29.17	40.43	Ayrılmamış Kuvaterner	229	C	2014-05-24T09:25:00	40.21	25.31	25.02	MW	6.5	6.5				Doğrultu	328.04				22.00
1701	Çanakkale	Çanakkale Merkez	26.40	40.14	Ayrılmamış Kuvaterner	192	C	2014-05-24T09:25:00	40.21	25.31	25.02	MW	6.5	6.5				Doğrultu	93.11				141.04
1703	Çanakkale	Biga	27.26	40.23	Ayrılmamış Kuvaterner	304	C	2014-05-24T09:25:00	40.21	25.31	25.02	MW	6.5	6.5				Doğrultu	166.05				36.32
1704	Çanakkale	Ezine	26.35	39.77	Ayrılmamış Kuvaterner	403	B	2014-05-24T09:25:00	40.21	25.31	25.02	MW	6.5	6.5				Doğrultu	100.92				37.41
1707	Çanakkale	Yenice	27.26	39.93	Ayrılmamış Kuvaterner	324	C	2014-05-24T09:25:00	40.21	25.31	25.02	MW	6.5	6.5				Doğrultu	169.01				49.37
1710	Çanakkale	Gelibolu	26.67	40.42	Ayrılmamış Kuvaterner	86	C	2014-05-24T09:25:00	40.21	25.31	25.02	MW	6.5	6.5				Doğrultu	117.69				123.15
1711	Çanakkale	Gökçeada	25.91	40.19	Kırıntılılar ve Karbonatlar	403	B	2014-05-24T09:25:00	40.21	25.31	25.02	MW	6.5	6.5				Doğrultu	51.05				176.60
1712	Çanakkale	Biga	27.30	40.40	Ofiyolitik Kayalar	683	B	2014-05-24T09:25:00	40.21	25.31	25.02	MW	6.5	6.5				Doğrultu	170.62				47.70
1713	Çanakkale	Çanakkale Merkez	26.41	40.16	Karasal Kırıntılılar	483	B	2014-05-24T09:25:00	40.21	25.31	25.02	MW	6.5	6.5				Doğrultu	93.97				97.47
1714	Çanakkale	Çanakkale Merkez	26.42	40.11	Karasal Kırıntılılar	429	B	2014-05-24T09:25:00	40.21	25.31	25.02	MW	6.5	6.5				Doğrultu	95.35				51.12
1716	Çanakkale	Ayvacık	26.41	39.60	Karasal Kırıntılılar	366	B	2014-05-24T09:25:00	40.21	25.31	25.02	MW	6.5	6.5				Doğrultu	115.87				56.33
2201	Edirne	Enez	26.09	40.72	Ayrılmamış Kuvaterner	315	C	2014-05-24T09:25:00	40.21	25.31	25.02	MW	6.5	6.5				Normal	87.27				111.65
2202	Edirne	Edirne Merkez	26.59	41.67	Karasal Kırıntılılar	322	C	2014-05-24T09:25:00	40.21	25.31	25.02	MW	6.5	6.5				Normal	194.62				29.02
2203	Edirne	Keşan	26.63	40.87	Kırıntılılar ve Karbonatlar	709	B	2014-05-24T09:25:00	40.21	25.31	25.02	MW	6.5	6.5				Normal	133.68				81.95
3415	İstanbul	Küçükçekmece	28.76	41.03	Karasal Kırıntılılar	283	C	2014-05-24T09:25:00	40.21	25.31	25.02	MW	6.5	6.5				Normal	305.09				21.50
3503	İzmir	Dikili	26.89	39.07	Ayrılmamış Kuvaterner	193	C	2014-05-24T09:25:00	40.21	25.31	25.02	MW	6.5	6.5				Normal	185.22				41.55
3902	Kırklareli	Lüleburgaz	27.32	41.36	Ayrılmamış Kuvaterner	317	C	2014-05-24T09:25:00	40.21	25.31	25.02	MW	6.5	6.5				Normal	212.36				45.27
4302	Kütahya	Kütahya Merkez	30.00	39.42	Karasal Kırıntılılar			2002-02-03T07:11:29.23	38.52	31.20	22.1	MW	6.5	6.5				Normal	144.41	132.77	135.22	146.09	23.13
4504	Manisa	Demirci	28.65	39.04	Gölsel karbonatlar	336		2014-05-24T09:25:00	40.21	25.31	25.02	MW	6.5	6.5				Normal	314.56				25.08
4801	Muğla	Menteşe	28.36	37.21	Ayrılmamış Kuvaterner	466		2017-07-20T22:31:09	36.92	27.44	19.44	MW	6.5	6.5				Normal	87.35				26.04
4803	Muğla	Fethiye	29.12	36.63	Ayrılmamış Kuvaterner	248		2017-07-20T22:31:09	36.92	27.44	19.44	MW	6.5	6.5				Normal	153.19				26.55
4806	Muğla	Milas	27.78	37.30	Ayrılmamış Kuvaterner	323		2017-07-20T22:31:09	36.92	27.44	19.44	MW	6.5	6.5				Normal	52.00				59.99
4807	Muğla	Yatağan	28.14	37.34	Karasal Kırıntılılar	696		2017-07-20T22:31:09	36.92	27.44	19.44	MW	6.5	6.5				Normal	77.19				22.79
4808	Muğla	Menteşe	28.28	37.13	Ayrılmamış Kuvaterner	1323	B	2017-07-20T22:31:09	36.92	27.44	19.44	MW	6.5	6.5				Normal	78.33				27.02
4809	Muğla	Bodrum	27.44	37.03	Metakirintililar ve metakarbonatlar	747		2017-07-20T22:31:09	36.92	27.44	19.44	MW	6.5	6.5				Normal	12.60				158.76
4810	Muğla	Marmaris	28.24	36.84	Ofiyolitik melanj	393		2017-07-20T22:31:09	36.92	27.44	19.44	MW	6.5	6.5				Normal	71.83				39.99
4812	Muğla	Datça	27.69	36.71	Kırıntılılar ve Karbonatlar	732	B	2017-07-20T22:31:09	36.92	27.44	19.44	MW	6.5	6.5				Normal	31.72				77.29
4814	Muğla	Milas	27.66	37.40	Fillit	694	B	2017-07-20T22:31:09	36.92	27.44	19.44	MW	6.5	6.5				Normal	56.55				24.43
4815	Muğla	Marmaris	28.05	36.69	Kırıntılılar ve Karbonatlar	278	C	2017-07-20T22:31:09	36.92	27.44	19.44	MW	6.5	6.5				Normal	59.48				35.89
4816	Muğla	Dalaman	28.80	36.77	Ayrılmamış Kuvaterner	236	C	2017-07-20T22:31:09	36.92	27.44	19.44	MW	6.5	6.5				Normal	121.70				22.40
4817	Muğla	Milas	27.60	37.24	Şistler, kalkŞistler	948	A	2017-07-20T22:31:09	36.92	27.44	19.44	MW	6.5	6.5				Normal	38.33				79.04
4819	Muğla	Milas	27.97	37.03	Ayrılmamış Kuvaterner	219	C	2017-07-20T22:31:09	36.92	27.44	19.44	MW	6.5	6.5				Normal	48.49				87.94
4821	Muğla	Ula	28.41	37.11	Ayrılmamış Kuvaterner	234	C	2017-07-20T22:31:09	36.92	27.44	19.44	MW	6.5	6.5				Normal	88.60				46.49
4822	Muğla	Milas	27.65	37.44	Şistler			2017-07-20T22:31:09	36.92	27.44	19.44	MW	6.5	6.5				Normal	60.74				76.91
4823	Muğla	Milas	27.64	37.44	Şistler			2017-07-20T22:31:09	36.92	27.44	19.44	MW	6.5	6.5				Normal	60.70				48.94
5902	Tekirdağ	Süleymanpaşa	27.52	40.98	Kirintililar	409		2014-05-24T09:25:00	40.21	25.31	25.02	MW	6.5	6.5				Normal	205.05				68.79
5904	Tekirdağ	Şarköy	27.12	40.61	Ayrılmamış Kuvaterner	225		2014-05-24T09:25:00	40.21	25.31	25.02	MW	6.5	6.5				Normal	160.11				86.32
5906	Tekirdağ	Marmaraereğlisi	27.93	40.97	Karasal Kırıntılılar	224	C	2014-05-24T09:25:00	40.21	25.31	25.02	MW	6.5	6.5				Normal	237.25				46.97
5907	Tekirdağ	Çorlu	27.78	41.14	Karasal Kırıntılılar	313	C	2014-05-24T09:25:00	40.21	25.31	25.02	MW	6.5	6.5				Normal	232.52				25.95
5908	Tekirdağ	Süleymanpaşa	27.55	40.98	Karasal Kırıntılılar	538	B	2014-05-24T09:25:00	40.21	25.31	25.02	MW	6.5	6.5				Normal	207.70				45.96
5910	Tekirdağ	Süleymanpaşa	27.49	40.98	Ayrılmamış Kuvaterner	514	B	2014-05-24T09:25:00	40.21	25.31	25.02	MW	6.5	6.5				Normal	202.91				107.30
302	Afyonkarahisar	Dinar	30.15	38.06	Ayrılmamış Kuvaterner	198	C	1995-10-01T15:57:13.1	38.06	30.15	5	MW	6.4	6.4				Normal	0.46	0.00	2.89	5.02	320.76

1501	Burdur	Burdur Merkez	30.29	37.72	Alüvyon Yelpazesi, Yamaç Molozu, Birikinti Konisi, Moren vs.	335	C	1995-10-01T15:57:13.1	38.06	30.15	5	MW	6.4	6.4				Normal	39.14	28.97	28.97	39.46	43.92
2006	Denizli	Çardak	29.67	37.83	Ayrılmamış Kuvaterner	395	B	1995-10-01T15:57:13.1	38.06	30.15	5	MW	6.4	6.4				Normal	49.63	43.85	43.85	49.88	65.07
1201	Bingöl	Bingöl Merkez	40.50	38.90	Karasal Kırıntılılar	529	B	2003-05-01T00:27:04.68	39.00	40.46	10	MW	6.3	6.3				Normal	11.79	2.23	5.80	15.46	501.44
105	Adana	Ceyhan	35.82	37.03	Ayrılmamış Kuvaterner	264	C	1998-06-27T13:55:52	36.85	35.33	46.6	MW	6.2	6.2				Normal	48.19	39.99	58.22	67.04	273.55
110	Adana	Karataş	35.39	36.57	Kırıntılılar ve Karbonatlar	485	B	1998-06-27T13:55:52	36.85	35.33	46.6	MW	6.2	6.2				Normal	31.31	27.85	51.16	56.14	33.10
1005	Balıkesir	Ayvalık	26.69	39.31	Karasal Kırıntılılar	387	B	2017-06-12T12:28:37	38.85	26.31	15.86	MW	6.2	6.2				Normal	60.70				39.00
1019	Balıkesir	Burhaniye	26.98	39.50	Ayrılmamış Kuvaterner	444	B	2017-06-12T12:28:37	38.85	26.31	15.86	MW	6.2	6.2				Normal	92.08				32.39
1022	Balıkesir	İvrindi	27.49	39.58	Karasal Kırıntılılar			2017-06-12T12:28:37	38.85	26.31	15.86	MW	6.2	6.2				Normal	130.36				22.29
1701	Çanakkale	Çanakkale Merkez	26.40	40.14	Ayrılmamış Kuvaterner	192	C	2017-06-12T12:28:37	38.85	26.31	15.86	MW	6.2	6.2				Normal	143.93				30.07
1704	Çanakkale	Ezine	26.35	39.77	Ayrılmamış Kuvaterner	403	B	2017-06-12T12:28:37	38.85	26.31	15.86	MW	6.2	6.2				Normal	102.90				30.39
1707	Çanakkale	Yenice	27.26	39.93	Ayrılmamış Kuvaterner	324	C	2017-06-12T12:28:37	38.85	26.31	15.86	MW	6.2	6.2				Normal	145.07				27.10
1716	Çanakkale	Ayvacık	26.41	39.60	Karasal Kırıntılılar	366	B	2017-06-12T12:28:37	38.85	26.31	15.86	MW	6.2	6.2				Normal	83.89				59.19
1718	Çanakkale	Bayramiç	26.59	39.81	Karasal Kırıntılılar			2017-06-12T12:28:37	38.85	26.31	15.86	MW	6.2	6.2				Normal	109.80				22.77
1719	Çanakkale	Çan	27.05	40.03	Ayrılmamış Kuvaterner			2017-06-12T12:28:37	38.85	26.31	15.86	MW	6.2	6.2				Normal	145.74				38.66
1720	Çanakkale	Ayvacık	26.12	39.53	Piroklastik Kayaçlar			2017-06-12T12:28:37	38.85	26.31	15.86	MW	6.2	6.2				Normal	77.40				25.11
1721	Çanakkale	Ayvacık	26.19	39.54	Piroklastik Kayaçlar			2017-06-12T12:28:37	38.85	26.31	15.86	MW	6.2	6.2				Normal	77.96				49.29
3102	Hatay	Antakya	36.16	36.21	Ayrılmamış Kuvaterner			1998-06-27T13:55:52	36.85	35.33	46.6	MW	6.2	6.2				Normal	102.52	100.73	110.48	112.62	27.10
3301	Mersin	Yenişehir	34.60	36.78	Ayrılmamış Kuvaterner	366		1998-06-27T13:55:52	36.85	35.33	46.6	MW	6.2	6.2				Normal	64.86	57.54	71.21	79.86	132.12
3503	İzmir	Dikili	26.89	39.07	Ayrılmamış Kuvaterner	193	C	2017-06-12T12:28:37	38.85	26.31	15.86	MW	6.2	6.2				Normal	55.72				53.32
3508	İzmir	Kınık	27.37	39.09	Ayrılmamış Kuvaterner	558	B	2017-06-12T12:28:37	38.85	26.31	15.86	MW	6.2	6.2				Normal	95.61				25.94
3510	İzmir	Balçova	27.04	38.41	Ayrılmamış Kuvaterner	313	C	2017-06-12T12:28:37	38.85	26.31	15.86	MW	6.2	6.2				Normal	80.11				29.16
3513	İzmir	Bayraklı	27.17	38.46	Ayrılmamış Kuvaterner	196	C	2017-06-12T12:28:37	38.85	26.31	15.86	MW	6.2	6.2				Normal	85.97				24.90
3515	İzmir	Karşıyaka	27.09	38.46	Ayrılmamış Kuvaterner	171	D	2017-06-12T12:28:37	38.85	26.31	15.86	MW	6.2	6.2				Normal	80.16				20.25
3516	İzmir	Güzelbahçe	26.89	38.37	Ayrılmamış Kuvaterner	460	B	2017-06-12T12:28:37	38.85	26.31	15.86	MW	6.2	6.2				Normal	73.15				25.01
3522	İzmir	Bornova	27.20	38.44	Ayrılmamış Kuvaterner	249	C	2017-06-12T12:28:37	38.85	26.31	15.86	MW	6.2	6.2				Normal	89.62				25.51
3523	İzmir	Urla	26.77	38.33	Marn	414	B	2017-06-12T12:28:37	38.85	26.31	15.86	MW	6.2	6.2				Normal	70.25				30.85
3524	İzmir	Karşıyaka	27.11	38.50	Tüf	459	B	2017-06-12T12:28:37	38.85	26.31	15.86	MW	6.2	6.2				Normal	79.31				24.97
3527	İzmir	Karaburun	26.51	38.64	Karasal Kırıntılılar	207	C	2017-06-12T12:28:37	38.85	26.31	15.86	MW	6.2	6.2				Normal	29.08				50.09
3528	İzmir	Çeşme	26.37	38.30	Tüf	532	B	2017-06-12T12:28:37	38.85	26.31	15.86	MW	6.2	6.2				Normal	60.81				38.81
3530	İzmir	Bornova	27.22	38.45	Ayrılmamış Kuvaterner	270	C	2017-06-12T12:28:37	38.85	26.31	15.86	MW	6.2	6.2				Normal	90.59				20.18
3532	İzmir	Torbalı	27.36	38.16	Ayrılmamış Kuvaterner	328	C	2017-06-12T12:28:37	38.85	26.31	15.86	MW	6.2	6.2				Normal	119.08				22.15
3534	İzmir	Foça	26.76	38.66	Ayrılmamış Kuvaterner	328	C	2017-06-12T12:28:37	38.85	26.31	15.86	MW	6.2	6.2				Normal	43.87				59.11
3538	İzmir	Gaziemir	27.12	38.32	Ayrılmamış Kuvaterner			2017-06-12T12:28:37	38.85	26.31	15.86	MW	6.2	6.2				Normal	91.87				20.25
4508	Manisa	Saruhanlı	27.56	38.73	Ayrılmamış Kuvaterner	229	C	2017-06-12T12:28:37	38.85	26.31	15.86	MW	6.2	6.2				Normal	108.61				28.72
1013	Balıkesir	Edremit	27.02	39.59	Ayrılmamış Kuvaterner	223	C	1983-07-05T12:01:27	40.33	27.21	6.9	MW	6.1	6.1					84.05	77.87	77.95	84.34	27.78
1014	Balıkesir	Gönen	27.64	40.11	Ayrılmamış Kuvaterner	397	B	1983-07-05T12:01:27	40.33	27.21	6.9	MW	6.1	6.1					44.05	37.79	37.96	44.59	50.11
2001	Denizli	Pamukkale	29.09	37.76	Alüvyon Yelpazesi, Yamaç Molozu, Birikinti Konisi, Moren vs.	346	C	1976-08-19T01:12:39	37.71	29.00	19.8	MW	6.1	6.1					9.85	6.43	17.90	22.12	348.53
5901	Tekirdağ	Süleymanpaşa	27.50	40.96	Kirintililar			1983-07-05T12:01:27	40.33	27.21	6.9	MW	6.1	6.1					73.61	66.83	67.61	73.94	34.91
203	Adıyaman	Gölbaşı	37.66	37.79	Ayrılmamış Kuvaterner	384	B	1986-05-05T03:35:38	38.02	37.79	4.4	MW	6	6				Normal	29.24	23.93	23.96	29.57	114.70
905	Aydın	Kuşadası	27.27	37.86	Karasal Kırıntılılar	369	B	1992-11-06T19:08:09.2	38.11	26.96	17.2	MW	6	6				Normal	38.74	38.11	40.32	42.39	83.49
1502	Burdur	Burdur Merkez	30.22	37.70	Ayrılmamış Kuvaterner	294	C	2019-08-08T11:25:30	37.85	29.58	10.92	MW	6	6				Normal	58.32				58.24
1507	Burdur	Burdur Merkez	30.13	37.49	Ayrılmamış Kuvaterner	359	C	2019-08-08T11:25:30	37.85	29.58	10.92	MW	6	6				Normal	62.56				29.75
1801	Çankırı	Çerkeş	32.88	40.81	Çakiltaşı, Kumtaşı, Çamurtaşı	348	C	2000-06-06T02:41:51.91	40.70	32.98	10	MW	6	6				Normal	15.24	8.19	11.07	18.22	63.16
2005	Denizli	Çardak	29.67	37.82	Ayrılmamış Kuvaterner	395	B	2019-08-08T11:25:30	37.85	29.58	10.92	MW	6	6				Normal	7.96				423.19
2025	Denizli	Çivril	29.74	38.30	Ayrılmamış Kuvaterner			2019-08-08T11:25:30	37.85	29.58	10.92	MW	6	6				Normal	51.22				29.82
3202	Isparta	Isparta Merkez	30.57	37.78	Ayrılmamış Kuvaterner			2019-08-08T11:25:30	37.85	29.58	10.92	MW	6	6				Normal	86.53				43.34
3203	Isparta	Eğirdir	30.87	37.82	Ayrılmamış Kuvaterner			2019-08-08T11:25:30	37.85	29.58	10.92	MW	6	6				Normal	113.33				21.12
3205	Isparta	Keçiborlu	30.30	37.93	Ayrılmamış Karasal Kırıntılılar			2019-08-08T11:25:30	37.85	29.58	10.92	MW	6	6				Normal	63.10				161.25
3501	İzmir	Bayraklı	27.17	38.46	Ayrılmamış Kuvaterner	196	C	1992-11-06T19:08:09.2	38.11	26.96	17.2	MW	6	6				Normal	43.03	37.34	39.94	46.34	38.34
3507	İzmir	Çeşme	26.37	38.30	Piroklastik Kayaçlar kayaçlar	1030	A	1992-11-06T19:08:09.2	38.11	26.96	17.2	MW	6	6				Normal	60.80	57.53	59.64	63.19	37.81
2402	Erzincan	Erzincan Merkez	39.49	39.75	Ayrılmamış Kuvaterner	455	B	1992-03-15T16:16:25.3	39.53	39.93	28.5	MW	5.9	5.9					45.37	41.70	48.59	53.58	39.30
203	Adıyaman	Gölbaşı	37.66	37.79	Ayrılmamış Kuvaterner	384	B	1986-06-06T10:39:47	38.01	37.91	10.6	MW	5.8	5.8					34.44	30.31	31.13	36.03	68.54
301	Afyonkarahisar	Afyonkarahisar Merkez	30.53	38.78	Ayrılmamış Kuvaterner	226	C	2002-02-03T09:26:45.82	38.63	30.88	24.9	MW	5.8	5.8					33.98	30.79	37.90	42.12	51.50
703	Antalya	Finike	30.15	36.30	Ayrılmamış Kuvaterner	299	C	2005-01-23T22:36:06.42	35.75	29.57	12.1	MW	5.8	5.8					80.03	75.23	75.93	80.94	25.00
1604	Bursa	Yıldırım	29.13	40.18	Alüvyon Yelpazesi, Yamaç Molozu, Birikinti Konisi, Moren vs.	459	B	1999-09-13T11:55:29.03	40.75	30.08	10.4	MW	5.8	5.8					102.36	97.34	97.62	102.88	26.03
1629	Bursa	Gemlik	29.17	40.43	Ayrılmamış Kuvaterner	229	C	2019-09-26T10:59:25	40.88	28.21	7.97	MW	5.8	5.8					95.04				29.05
1637	Bursa	Gemlik	29.09	40.48	Ayrılmamış Kuvaterner			2019-09-26T10:59:25	40.88	28.21	7.97	MW	5.8	5.8					86.88				21.95
1801	Çankırı	Çerkeş	32.88	40.81	Çakiltaşı, Kumtaşı, Çamurtaşı	348	C	1977-10-05T05:34:43	41.02	33.57	10	MW	5.8	5.8					61.95	57.18	57.55	62.75	38.94
2401	Erzincan	Erzincan Merkez	39.51	39.74	Ayrılmamış Kuvaterner	314	C	1995-12-05T18:49:32.1	39.43	40.11	25.5	MW	5.8	5.8					61.62	58.93	65.01	66.69	28.27
2401	Erzincan	Erzincan Merkez	39.51	39.74	Ayrılmamış Kuvaterner	314	C	1995-12-05T18:52:40.4	39.60	40.26	10	MW	5.8	5.8					66.05	66.05		66.81	27.78
3406	İstanbul	Ümraniye	29.16	41.02	Kırıntılılar ve Karbonatlar	436	B	2019-09-26T10:59:25	40.88	28.21	7.97	MW	5.8	5.8					80.88				31.42
3407	İstanbul	Beşiktaş	29.01	41.06	Karasal Kırıntılılar	595	B	2019-09-26T10:59:25	40.88	28.21	7.97	MW	5.8	5.8					69.61				21.82
3408	İstanbul	Silivri	28.26	41.07	Karasal Kırıntılılar	639	B	2019-09-26T10:59:25	40.88	28.21	7.97	MW	5.8	5.8					21.59				82.31
3411	İstanbul	Fatih	28.98	41.01	Kırıntılılar ve Karbonatlar	323	C	2019-09-26T10:59:25	40.88	28.21	7.97	MW	5.8	5.8					65.62				43.10
3412	İstanbul	Büyükçekmece	28.58	41.02	Ayrılmamış Kuvaterner	247	C	2019-09-26T10:59:25	40.88	28.21	7.97	MW	5.8	5.8					34.26				84.89
3413	İstanbul	Eyüp	28.95	41.09	Karasal Kırıntılılar	452	B	2019-09-26T10:59:25	40.88	28.21	7.97	MW	5.8	5.8					66.00				24.82
3416	İstanbul	Bakırköy	28.84	40.97	Karasal Kırıntılılar	420	B	2019-09-26T10:59:25	40.88	28.21	7.97	MW	5.8	5.8					53.29				23.78
3502	İzmir	Bornova	27.23	38.46	Ayrılmamış Kuvaterner	270	C	2005-10-17T09:46:56.73	38.22	26.66	18.6	MW	5.8	5.8					56.09	51.25	53.46	59.09	22.52
3502	İzmir	Bornova	27.23	38.46	Ayrılmamış Kuvaterner	270	C	2005-10-20T21:40:02.72	38.15	26.67	15.4	MW	5.8	5.8					59.02	54.12	55.45	61.00	31.92
4101	Kocaeli	İzmit	29.92	40.77	Karasal Kırıntılılar	826	A	1999-09-13T11:55:29.03	40.75	30.08	10.4	MW	5.8	5.8					13.79	8.72	12.41	17.27	318.34
4107	Kocaeli	İzmit	29.93	40.76	Ayrılmamış Kuvaterner	305		2019-09-26T10:59:25	40.88	28.21	7.97	MW	5.8	5.8					145.23				21.90
4107	Kocaeli	İzmit	29.93	40.76	Ayrılmamış Kuvaterner	305		1999-09-13T11:55:29.03	40.75	30.08	10.4	MW	5.8	5.8					3.33	1.51	7.55	10.92	611.51
4108	Kocaeli	İzmit	29.93	40.76	Ayrılmamış Kuvaterner			2019-09-26T10:59:25	40.88	28.21	7.97	MW	5.8	5.8					145.27				40.03

4118	Kocaeli	Kartepe	30.08	40.72	Karasal Kırıntılılar	190	C	2019-09-26T10:59:25	40.88	28.21	7.97	MW	5.8	5.8					157.91				26.15
4501	Manisa	Yunusemre	27.38	38.61	Alüvyon Yelpazesi, Yamaç Molozu, Birikinti Konisi, Moren vs.	340		2005-10-20T21:40:02.72	38.15	26.67	15.4	MW	5.8	5.8					80.30	75.43	76.39	81.76	22.00
5401	Sakarya	Adapazarı	30.38	40.74	Kırıntılılar ve Karbonatlar	412		1999-09-13T11:55:29.03	40.75	30.08	10.4	MW	5.8	5.8					25.47	20.48	21.77	27.51	50.60
5906	Tekirdağ	Marmaraereğlisi	27.93	40.97	Karasal Kırıntılılar	224	C	2019-09-26T10:59:25	40.88	28.21	7.97	MW	5.8	5.8					25.81				73.01
7707	Yalova	Çınarcık	29.08	40.64	Ayrılmamış Kuvaterner	312	C	2019-09-26T10:59:25	40.88	28.21	7.97	MW	5.8	5.8					77.71				23.45
502	Amasya	Amasya Merkez	35.85	40.67	Ayrılmamış Kuvaterner	443	B	1996-08-14T01:55:02.7	40.75	35.30	11.9	MW	5.7	5.7					47.80	43.47	44.36	49.26	53.50
1206	Bingöl	Karlıova	41.01	39.29	Karasal Kırıntılılar	356	C	2020-06-14T14:24:27	39.37	40.71	8	MW	5.7	5.7					26.58				50.46
1212	Bingöl	Yedisu	40.55	39.43	Karasal Kırıntılılar			2020-06-14T14:24:27	39.37	40.71	8	MW	5.7	5.7					16.67				177.56
1213	Bingöl	Adaklı	40.48	39.23	Piroklastik Kayaçlar kayaçlar			2020-06-14T14:24:27	39.37	40.71	8	MW	5.7	5.7					25.23				59.61
1701	Çanakkale	Çanakkale Merkez	26.40	40.14	Ayrılmamış Kuvaterner	192	C	2003-07-06T19:10:43.26	40.45	26.04	17.1	MW	5.7	5.7					45.85	44.10	46.84	48.94	26.18
1902	Çorum	Osmancık	34.80	40.98	Ayrılmamış Kuvaterner	255	C	1996-08-14T01:55:02.7	40.75	35.30	11.9	MW	5.7	5.7					48.86	44.59	45.46	50.29	30.88
2301	Elazığ	Elazığ Merkez	39.19	38.67	Ayrılmamış Kuvaterner	407	B	2007-02-21T11:05:27.01	36.44	41.04	10	MW	5.7	5.7					296.68				22.00
2407	Erzincan	Tercan	40.39	39.78	Ayrılmamış Kuvaterner	320	C	2020-06-14T14:24:27	39.37	40.71	8	MW	5.7	5.7					53.49				23.06
2701	Gaziantep	İslahiye	36.64	37.03	Ayrılmamış Kuvaterner	421	B	1997-01-22T17:57:19.6	36.19	35.94	45.4	MW	5.7	5.7					112.09	108.96	117.57	120.93	30.23
3102	Hatay	Antakya	36.16	36.21	Ayrılmamış Kuvaterner			1997-01-22T17:57:19.6	36.19	35.94	45.4	MW	5.7	5.7					19.78	19.17	46.76	49.52	150.50
3502	İzmir	Bornova	27.23	38.46	Ayrılmamış Kuvaterner	270	C	2003-04-10T00:40:16.89	38.25	26.89	11.3	MW	5.7	5.7					37.47	33.21	34.57	39.14	78.58
4905	Muş	Varto	41.45	39.18	Karasal Kırıntılılar			2020-06-14T14:24:27	39.37	40.71	8	MW	5.7	5.7					66.37				22.41
6202	Tunceli	Pülümür	39.90	39.49	Ayrılmamış Karasal Kırıntılılar			2020-06-14T14:24:27	39.37	40.71	8	MW	5.7	5.7					71.22				27.39
502	Amasya	Amasya Merkez	35.85	40.67	Ayrılmamış Kuvaterner	443	B	1996-08-14T02:59:40.5	40.78	35.31	2.7	MW	5.6	5.6					47.91	44.25	44.27	47.99	33.00
1206	Bingöl	Karlıova	41.01	39.29	Karasal Kırıntılılar	356	C	2020-06-15T06:51:29	39.37	40.74	7.01	MW	5.6	5.6					24.27				62.83
1212	Bingöl	Yedisu	40.55	39.43	Karasal Kırıntılılar			2020-06-15T06:51:29	39.37	40.74	7.01	MW	5.6	5.6					18.81				64.80
1213	Bingöl	Adaklı	40.48	39.23	Piroklastik Kayaçlar kayaçlar			2020-06-15T06:51:29	39.37	40.74	7.01	MW	5.6	5.6					27.49				38.31
2501	Erzurum	Yakutiye	41.26	39.90	Karasal Kırıntılılar	375	B	2005-06-06T07:41:30.02	39.39	40.90	10.5	MW	5.6	5.6					64.84	63.81	65.19	65.68	20.23
3506	İzmir	Konak	27.08	38.39	Karasal Kırıntılılar	771	B	1977-12-16T07:37:29.3	38.41	27.19	24.2	MW	5.6	5.6					9.52	9.52		26.00	391.41
5401	Sakarya	Adapazarı	30.38	40.74	Kırıntılılar ve Karbonatlar	412		1999-11-11T14:41:24.92	40.75	30.25	7.5	MW	5.6	5.6					11.21	10.40	11.33	13.49	322.53
201	Adıyaman	Adıyaman Merkez	38.27	37.76	Karasal Kırıntılılar	391	B	2017-03-02T11:07:25	37.60	38.49	9.76	MW	5.5	5.5					26.68				78.95
205	Adıyaman	Kahta	38.62	37.79	Karasal Kırıntılılar	660	B	2017-03-02T11:07:25	37.60	38.49	9.76	MW	5.5	5.5					24.61				29.76
1401	Bolu	Bolu Merkez	31.61	40.75	Ayrılmamış Kuvaterner	294	C	1999-11-12T17:18:00	40.75	31.08	27.8	MW	5.5	5.5					44.21	44.21		52.22	57.06
1505	Burdur	Tefenni	29.78	37.32	Ayrılmamış Kuvaterner	367	C	2019-03-20T06:34:27	37.44	29.43	10.76	MW	5.5	5.5					33.50				26.37
2005	Denizli	Çardak	29.67	37.82	Ayrılmamış Kuvaterner	395	B	2019-03-20T06:34:27	37.44	29.43	10.76	MW	5.5	5.5					47.47				31.82
2009	Denizli	Merkezefendi	29.04	37.91	Ayrılmamış Kuvaterner			2019-03-20T06:34:27	37.44	29.43	10.76	MW	5.5	5.5					63.09				21.22
2012	Denizli	Merkezefendi	29.08	37.77	Traverten	462	B	2019-03-20T06:34:27	37.44	29.43	10.76	MW	5.5	5.5					48.12				31.44
2016	Denizli	Honaz	29.24	37.80	Traverten	805	A	2019-03-20T06:34:27	37.44	29.43	10.76	MW	5.5	5.5					43.95				23.56
2017	Denizli	Acıpayam	29.35	37.43	Ayrılmamış Kuvaterner	303	C	2019-03-20T06:34:27	37.44	29.43	10.76	MW	5.5	5.5					7.39				361.24
2020	Denizli	Tavas	29.07	37.57	Ayrılmamış Kuvaterner	477	B	2019-03-20T06:34:27	37.44	29.43	10.76	MW	5.5	5.5					35.27				44.57
2301	Elazığ	Elazığ Merkez	39.19	38.67	Ayrılmamış Kuvaterner	407	B	2007-02-09T02:22:57	41.08	39.92	8.4	MW	5.5	5.5					275.02				60.50
3505	İzmir	Foça	26.75	38.67	Piroklastik Kayaçlar kayaçlar	384	B	1994-05-24T02:05:36.2	38.69	26.53	10	MW	5.5	5.5					21.21	17.63	19.24	23.45	49.80
4502	Manisa	Akhisar	27.82	38.91	Ayrılmamış Kuvaterner	292		2020-06-26T07:21:11	38.77	27.80	9.29	MW	5.5	5.5					16.08				62.58
4504	Manisa	Demirci	28.65	39.04	Gölsel karbonatlar	336		2020-06-26T07:21:11	38.77	27.80	9.29	MW	5.5	5.5					79.04				23.97
4507	Manisa	Turgutlu	27.71	38.51	Alüvyon Yelpazesi, Yamaç Molozu, Birikinti Konisi, Moren vs.	341	C	2020-06-26T07:21:11	38.77	27.80	9.29	MW	5.5	5.5					30.09				38.05
4508	Manisa	Saruhanlı	27.56	38.73	Ayrılmamış Kuvaterner	229	C	2020-06-26T07:21:11	38.77	27.80	9.29	MW	5.5	5.5					21.61				88.50
4509	Manisa	Gölmarmara	27.92	38.71	Mermer			2020-06-26T07:21:11	38.77	27.80	9.29	MW	5.5	5.5					12.24				66.80
4802	Muğla	Bodrum	27.44	37.03	Metakirintililar ve metakarbonatlar			2004-08-04T03:01:07.08	36.84	27.77	10	MW	5.5	5.5					36.47	33.06	35.22	37.82	27.37
6301	Şanlıurfa	Haliliye	38.80	37.17	Ayrılmamış Kuvaterner	652		2017-03-02T11:07:25	37.60	38.49	9.76	MW	5.5	5.5					55.07				27.17
6304	Şanlıurfa	Bozova	38.51	37.37	Kırıntılılar ve Karbonatlar	376	B	2017-03-02T11:07:25	37.60	38.49	9.76	MW	5.5	5.5					25.73				56.80
6502	Van	Muradiye	43.77	38.99	Ayrılmamış Kuvaterner			1988-04-20T03:50:07.9	39.11	44.12	48.1	MW	5.5	5.5					33.70	30.48	56.28	58.73	51.18
107	Adana	Sarıçam	35.63	37.03	Traverten	105	B	1998-07-04T02:15:46.9	36.81	35.25	54.6	MW	5.4	5.4					42.25	39.15	65.46	69.04	28.29
108	Adana	Yüreğir	35.62	36.88	Karasal Kırıntılılar	654	B	1998-07-04T02:15:46.9	36.81	35.25	54.6	MW	5.4	5.4					33.82	30.91	61.07	64.23	24.14
115	Adana	Sarıçam	35.45	37.08	Karasal Kırıntılılar	322	C	1998-07-04T02:15:46.9	36.81	35.25	54.6	MW	5.4	5.4					35.08	31.99	61.44	64.90	93.71
301	Afyonkarahisar	Afyonkarahisar Merkez	30.53	38.78	Ayrılmamış Kuvaterner	226	C	2002-02-03T07:14:36	38.72	30.89	35.4	MW	5.4	5.4					31.20	31.20		47.18	27.00
905	Aydın	Kuşadası	27.27	37.86	Karasal Kırıntılılar	369	B	1996-04-02T07:59:20.9	37.84	26.97	11	MW	5.4	5.4					25.83	22.82	24.63	28.07	33.44
907	Aydın	Kuyucak	28.47	37.91	Alüvyon Yelpazesi, Yamaç Molozu, Birikinti Konisi, Moren vs.	301	C	2003-07-26T08:36:10.93	38.06	28.91	21.3	MW	5.4	5.4					42.50	40.04	44.31	47.54	26.29
908	Aydın	Nazilli	28.34	37.91	Alüvyon Yelpazesi, Yamaç Molozu, Birikinti Konisi, Moren vs.	269	C	2003-07-26T08:36:10.93	38.06	28.91	21.3	MW	5.4	5.4					52.54	49.94	53.42	56.69	27.16
1016	Balıkesir	Savaştepe	27.65	39.38	Karasal Kırıntılılar	430	B	2020-01-22T19:22:16	39.05	27.84	10.35	MW	5.4	5.4					40.34	37.85	8.82	41.65	21.31
2002	Denizli	Merkezefendi	29.11	37.81	Karasal Kırıntılılar	356	C	2000-04-21T12:23:06.21	37.88	29.36	19.9	MW	5.4	5.4					23.38	22.63	28.53	30.70	27.56
2002	Denizli	Merkezefendi	29.11	37.81	Karasal Kırıntılılar	356	C	2003-07-26T08:36:10.93	38.06	28.91	21.3	MW	5.4	5.4					32.20	29.17	34.80	38.61	25.79
2007	Denizli	Sarayköy	28.92	37.93	Alüvyon Yelpazesi, Yamaç Molozu, Birikinti Konisi, Moren vs.	232	C	2003-07-26T08:36:10.93	38.06	28.91	21.3	MW	5.4	5.4					13.80	11.21	22.04	25.38	121.12
2501	Erzurum	Yakutiye	41.26	39.90	Karasal Kırıntılılar	375	B	2001-07-10T21:42:04	39.81	41.64	22.5	MW	5.4	5.4					34.09	31.21	37.08	40.85	21.94
3301	Mersin	Yenişehir	34.60	36.78	Ayrılmamış Kuvaterner	366		1998-07-04T02:15:46.9	36.81	35.25	54.6	MW	5.4	5.4					57.55	54.47	75.63	79.33	60.85
3505	İzmir	Foça	26.75	38.67	Piroklastik Kayaçlar kayaçlar	384	B	1994-05-24T02:18:34.9	38.72	26.59	10	MW	5.4	5.4					17.86	17.86		20.47	57.65
4504	Manisa	Demirci	28.65	39.04	Gölsel karbonatlar	336		2020-01-22T19:22:16	39.05	27.84	10.35	MW	5.4	5.4					69.44	66.94	10.27	70.20	22.97
4507	Manisa	Turgutlu	27.71	38.51	Alüvyon Yelpazesi, Yamaç Molozu, Birikinti Konisi, Moren vs.	341	C	2020-01-22T19:22:16	39.05	27.84	10.35	MW	5.4	5.4					61.37	58.88	9.81	62.24	20.31
4508	Manisa	Saruhanlı	27.56	38.73	Ayrılmamış Kuvaterner	229	C	2020-01-22T19:22:16	39.05	27.84	10.35	MW	5.4	5.4					43.10	40.60	8.93	44.32	38.18
4513	Manisa	Soma	27.62	39.19	Karasal Kırıntılılar			2020-01-22T19:22:16	39.05	27.84	10.35	MW	5.4	5.4					25.06	22.57	8.31	27.11	35.19
6508	Van	Özalp	43.98	38.66	Karasal Kırıntılılar			2020-06-25T10:03:29	38.47	44.03	7.48	MW	5.4	5.4					21.09				34.12
302	Afyonkarahisar	Dinar	30.15	38.06	Ayrılmamış Kuvaterner	198	C	1995-10-01T18:02:55.9	38.05	30.16	28.4	MW	5.3	5.3					1.66	1.66		28.45	224.66
907	Aydın	Kuyucak	28.47	37.91	Alüvyon Yelpazesi, Yamaç Molozu, Birikinti Konisi, Moren vs.	301	C	2003-07-23T04:56:05.45	38.05	28.89	28.3	MW	5.3	5.3					39.87	37.42	45.66	48.89	21.73
908	Aydın	Nazilli	28.34	37.91	Alüvyon Yelpazesi, Yamaç Molozu, Birikinti Konisi, Moren vs.	269	C	2003-07-23T04:56:05.45	38.05	28.89	28.3	MW	5.3	5.3					49.91	47.38	54.12	57.38	25.94
1206	Bingöl	Karlıova	41.01	39.29	Karasal Kırıntılılar	356	C	2007-08-25T22:05:48.6	39.29	41.03	15.8	MW	5.3	5.3					2.19				172.73
1212	Bingöl	Yedisu	40.55	39.43	Karasal Kırıntılılar			2015-12-02T23:27:07	39.26	40.22	10.66	MW	5.3	5.3					34.15				21.77
1213	Bingöl	Adaklı	40.48	39.23	Piroklastik Kayaçlar kayaçlar			2015-12-02T23:27:07	39.26	40.22	10.66	MW	5.3	5.3					22.67				21.14
1401	Bolu	Bolu Merkez	31.61	40.75	Ayrılmamış Kuvaterner	294	C	1999-11-12T17:29:00	40.70	31.47	11	MW	5.3	5.3					12.77	12.77		16.85	175.95
1612	Bursa	İznik	29.72	40.44	Ayrılmamış Kuvaterner	197	C	2000-08-23T13:41:29.92	40.78	30.76	10.5	MW	5.3	5.3					96.03	93.55	93.93	96.60	21.69

1704	Çanakkale	Ezine	26.35	39.77	Ayrılmamış Kuvaterner	403	B	2017-02-12T13:48:16	39.53	26.17	7	MW	5.3	5.3					30.66				23.94
1704	Çanakkale	Ezine	26.35	39.77	Ayrılmamış Kuvaterner	403	B	2017-02-06T03:51:40	39.55	26.14	14.16	MW	5.3	5.3					30.68				27.84
1716	Çanakkale	Ayvacık	26.41	39.60	Karasal Kırıntılılar	366	B	2017-02-06T10:58:02	39.53	26.14	8.72	MW	5.3	5.3					24.60				101.54
1716	Çanakkale	Ayvacık	26.41	39.60	Karasal Kırıntılılar	366	B	2017-02-12T13:48:16	39.53	26.17	7	MW	5.3	5.3					21.65				87.08
1716	Çanakkale	Ayvacık	26.41	39.60	Karasal Kırıntılılar	366	B	2017-02-06T03:51:40	39.55	26.14	14.16	MW	5.3	5.3					23.85				103.17
2002	Denizli	Merkezefendi	29.11	37.81	Karasal Kırıntılılar	356	C	2003-07-23T04:56:05.45	38.05	28.89	28.3	MW	5.3	5.3					32.86	30.17	39.93	43.37	45.84
2004	Denizli	Çameli	29.35	37.07	Karasal Kırıntılılarve Karbonatlar	344	C	2007-10-29T09:23:16.66	37.07	29.32	28.9	MW	5.3	5.3					2.71				56.60
2007	Denizli	Çardak	29.67	37.83	Ayrılmamış Kuvaterner	396	B	1995-10-01T18:02:55.9	38.05	30.16	28.4	MW	5.3	5.3					49.76	49.76		57.29	24.83
2007	Denizli	Sarayköy	28.92	37.93	Alüvyon Yelpazesi, Yamaç Molozu, Birikinti Konisi, Moren vs.	232	C	2003-07-23T04:56:05.45	38.05	28.89	28.3	MW	5.3	5.3					13.27	10.87	28.33	31.26	123.23
2107	Diyarbakır	Çermik	39.48	38.15	Pelajik Kireçtaşı, Kırıntılılar, Radyolarit, Çört vb.			2020-12-27T06:37:32	38.52	39.18	15.94	MW	5.3	5.3					49.42	47.08	49.15	51.93	36.99
2308	Elazığ	Sivrice	39.31	38.45	Piroklastik Kayaçlar kayaçlar	450	B	2020-12-27T06:37:32	38.52	39.18	15.94	MW	5.3	5.3					13.73	11.39	18.12	21.04	320.55
3527	İzmir	Karaburun	26.51	38.64	Karasal Kırıntılılar	207	C	2017-06-17T19:50:04	38.84	26.42	9.11	MW	5.3	5.3					23.95				26.50
3532	İzmir	Torbalı	27.36	38.16	Ayrılmamış Kuvaterner	328	C	2017-06-17T19:50:04	38.84	26.42	9.11	MW	5.3	5.3					111.43				26.50
3534	İzmir	Foça	26.76	38.66	Ayrılmamış Kuvaterner	328	C	2017-06-17T19:50:04	38.84	26.42	9.11	MW	5.3	5.3					35.32				66.87
4802	Muğla	Bodrum	27.44	37.03	Metakirintililar ve metakarbonatlar			2004-08-04T14:18:50.63	36.84	27.78	10	MW	5.3	5.3					36.96	34.19	36.18	38.29	28.11
4804	Muğla	Köyceğiz	28.69	36.97	Ayrılmamış Kuvaterner			2004-12-20T23:02:15.03	37.01	28.28	12.5	MW	5.3	5.3					36.71	33.83	35.48	38.78	27.14
4804	Muğla	Köyceğiz	28.69	36.97	Ayrılmamış Kuvaterner			2007-10-29T09:23:16.66	37.07	29.32	28.9	MW	5.3	5.3					56.99				21.12
4804	Muğla	Köyceğiz	28.69	36.97	Ayrılmamış Kuvaterner			1994-11-13T06:56:00.3	36.91	29.05	10	MW	5.3	5.3					33.22	30.11	32.21	34.70	96.51
4805	Muğla	Marmaris	28.24	36.84	Ofiyolitik melanj			2004-12-20T23:02:15.03	37.01	28.28	12.5	MW	5.3	5.3					18.71	16.24	19.44	22.51	33.89
5401	Sakarya	Adapazarı	30.38	40.74	Kırıntılılar ve Karbonatlar	412		2000-08-23T13:41:29.92	40.78	30.76	10.5	MW	5.3	5.3					32.47	29.84	31.56	34.13	27.47
5402	Sakarya	Akyazı	30.62	40.67	Ayrılmamış Kuvaterner			2000-08-23T13:41:29.92	40.78	30.76	10.5	MW	5.3	5.3					17.00	14.23	16.56	19.98	96.69
6202	Tunceli	Pülümür	39.90	39.49	Ayrılmamış Karasal Kırıntılılar			2015-12-02T23:27:07	39.26	40.22	10.66	MW	5.3	5.3					37.00				51.40
6502	Van	Muradiye	43.77	38.99	Ayrılmamış Kuvaterner			1979-04-11T12:14:27.6	39.12	43.91	44	MW	5.3	5.3					19.22	19.22		48.02	46.04
8101	Düzce	Düzce Merkez	31.15	40.84	Ayrılmamış Kuvaterner	282	C	2000-02-14T06:56:36.29	41.04	31.74	10	MW	5.3	5.3					54.03	51.69	52.39	54.94	37.56
8101	Düzce	Düzce Merkez	31.15	40.84	Ayrılmamış Kuvaterner	282	C	2000-08-23T13:41:29.92	40.78	30.76	10.5	MW	5.3	5.3					33.52	30.94	32.08	35.13	23.29
302	Afyonkarahisar	Dinar	30.15	38.06	Ayrılmamış Kuvaterner	198	C	1998-04-04T16:16:47	38.10	30.14	19.3	MW	5.2	5.2					4.37	2.00	18.05	19.79	134.73
502	Amasya	Amasya Merkez	35.85	40.67	Ayrılmamış Kuvaterner	443	B	1997-02-28T00:03:52.3	40.73	35.36	4.9	MW	5.2	5.2					42.10	39.81	39.91	42.38	21.00
614	Ankara	Bala	33.22	39.46	Kırıntılılar ve Karbonatlar			2007-12-27T13:47:59.95	39.46	33.08	10.8	MW	5.2	5.2					11.58				118.20
615	Ankara	Bala	33.12	39.56	Kırıntılılar ve Karbonatlar			2007-12-27T13:47:59.95	39.46	33.08	10.8	MW	5.2	5.2					11.22				26.93
705	Antalya	Kaş	29.65	36.20	Kireçtaşı	1113	A	2015-10-06T21:27:34	36.18	29.89	34.23	MW	5.2	5.2					21.38				29.84
712	Antalya	Finike	30.15	36.30	Ayrılmamış Kuvaterner	299	C	2015-10-06T21:27:34	36.18	29.89	34.23	MW	5.2	5.2					26.95				29.94
718	Antalya	Gazipaşa	32.32	36.27	Ayrılmamış Kuvaterner	344	C	2020-12-05T12:44:42	36.09	31.90	77.22	MW	5.2	5.2					42.46				33.37
921	Aydın	Germencik	27.59	37.87	Alüvyon Yelpazesi, Yamaç Molozu, Birikinti Konisi, Moren vs.			2020-06-28T17:43:28	36.69	28.23	61.41	MW	5.2	5.2					143.55	141.35	153.20	156.14	25.19
1213	Bingöl	Adaklı	40.48	39.23	Piroklastik Kayaçlar kayaçlar			2021-06-25T18:28:37	39.19	40.23	15.51	MW	5.2	5.2					21.35				22.78
1401	Bolu	Bolu Merkez	31.61	40.75	Ayrılmamış Kuvaterner	294	C	2001-08-26T00:41:14.66	40.96	31.54	8.8	MW	5.2	5.2					24.18	22.84	23.81	25.73	189.07
1601	Bursa	Osmangazi	29.08	40.23	Ayrılmamış Kuvaterner	249	C	2006-10-24T14:00:22.26	40.42	28.99	7.9	MW	5.2	5.2					22.88	20.91	22.62	24.21	77.39
1603	Bursa	Yıldırım	29.13	40.18	Alüvyon Yelpazesi, Yamaç Molozu, Birikinti Konisi, Moren vs.	459	B	2006-10-24T14:00:22.26	40.42	28.99	7.9	MW	5.2	5.2					29.01	26.97	28.39	30.07	36.56
1606	Bursa	Gemlik	29.12	40.36	Karasal Kırıntılılar	301	C	2006-10-24T14:00:22.26	40.42	28.99	7.9	MW	5.2	5.2					12.72	10.73	12.22	14.98	179.77
1607	Bursa	Gemlik	29.10	40.39	Ayrılmamış Kuvaterner	370	B	2006-10-24T14:00:22.26	40.42	28.99	7.9	MW	5.2	5.2					9.38	7.28	9.34	12.26	206.19
1608	Bursa	Gemlik	29.18	40.41	Ayrılmamış Kuvaterner	366	B	2006-10-24T14:00:22.26	40.42	28.99	7.9	MW	5.2	5.2					15.80	13.73	14.92	17.67	100.42
1609	Bursa	Gemlik	29.17	40.43	Ayrılmamış Kuvaterner	229	C	2006-10-24T14:00:22.26	40.42	28.99	7.9	MW	5.2	5.2					14.68	12.66	13.94	16.67	95.34
1615	Bursa	Orhangazi	29.29	40.42	Ayrılmamış Kuvaterner	348	C	2006-10-24T14:00:22.26	40.42	28.99	7.9	MW	5.2	5.2					25.20	23.17	23.89	26.41	45.24
1716	Çanakkale	Ayvacık	26.41	39.60	Karasal Kırıntılılar	366	B	2017-02-07T02:24:04	39.52	26.15	6.24	MW	5.2	5.2					23.69				90.84
2003	Denizli	Buldan	28.83	38.04	Ayrılmamış Kuvaterner	345	C	1997-01-21T20:47:46.6	38.08	29.00	17.5	MW	5.2	5.2					15.39	13.70	20.58	23.31	38.51
2008	Denizli	Çardak	29.67	37.83	Ayrılmamış Kuvaterner	397	B	1998-04-04T16:16:47	38.10	30.14	19.3	MW	5.2	5.2					51.75	50.01	54.21	55.23	27.88
2306	Elazığ	Karakoçan	40.04	38.96	Volkanitler	663	B	2021-06-25T18:28:37	39.19	40.23	15.51	MW	5.2	5.2					30.88				30.61
2308	Elazığ	Sivrice	39.31	38.45	Piroklastik Kayaçlar kayaçlar	450	B	2019-04-04T17:31:07	38.39	39.12	8.92	MW	5.2	5.2					18.00				38.33
2405	Tunceli	Pülümür	40.23	39.47	Ayrılmamış Kuvaterner	320	C	1995-01-29T04:16:57.4	39.82	40.64	28.2	MW	5.2	5.2					21.67	19.60	33.30	35.57	48.52
3402	İstanbul	Üsküdar	29.06	41.06	Kırıntılılar ve Karbonatlar	415	B	1991-02-12T09:54:58.9	40.80	28.82	10	MW	5.2	5.2					38.67	38.67		39.95	27.58
4404	Malatya	Pütürge	38.87	38.20	Mermer	1380		2020-08-04T09:37:34	38.22	38.72	8.16	MW	5.2	5.2					12.83	10.62	12.18	14.62	88.43
4502	Manisa	Akhisar	27.82	38.91	Ayrılmamış Kuvaterner	292		2020-02-18T16:09:22	39.08	27.84	6.98	MW	5.2	5.2					19.33				21.12
4513	Manisa	Soma	27.62	39.19	Karasal Kırıntılılar			2020-02-18T16:09:22	39.08	27.84	6.98	MW	5.2	5.2					22.37				30.01
4806	Muğla	Milas	27.78	37.30	Ayrılmamış Kuvaterner	323		2020-06-28T17:43:28	36.69	28.23	61.41	MW	5.2	5.2					79.12	76.92	96.99	100.16	21.35
4808	Muğla	Menteşe	28.28	37.13	Ayrılmamış Kuvaterner	1323	B	2020-06-28T17:43:28	36.69	28.23	61.41	MW	5.2	5.2					50.05	47.85	76.02	79.22	28.28
4810	Muğla	Marmaris	28.24	36.84	Ofiyolitik melanj	393		2020-06-28T17:43:28	36.69	28.23	61.41	MW	5.2	5.2					17.13	14.93	60.93	63.76	33.23
4811	Muğla	Köyceğiz	28.69	36.97	Ayrılmamış Kuvaterner	372		2020-06-28T17:43:28	36.69	28.23	61.41	MW	5.2	5.2					51.76	49.56	77.11	80.31	69.92
4812	Muğla	Datça	27.69	36.71	Kırıntılılar ve Karbonatlar	732	B	2016-09-27T20:57:09	36.41	27.60	50.63	MW	5.2	5.2					35.13				38.51
4815	Muğla	Marmaris	28.05	36.69	Kırıntılılar ve Karbonatlar	278	C	2020-06-28T17:43:28	36.69	28.23	61.41	MW	5.2	5.2					16.02	13.81	60.67	63.46	37.02
4816	Muğla	Dalaman	28.80	36.77	Ayrılmamış Kuvaterner	236	C	2020-06-28T17:43:28	36.69	28.23	61.41	MW	5.2	5.2					51.95	49.74	77.23	80.43	66.58
4819	Muğla	Milas	27.97	37.03	Ayrılmamış Kuvaterner	219	C	2020-06-28T17:43:28	36.69	28.23	61.41	MW	5.2	5.2					44.56	42.36	72.69	75.87	28.93
4819	Muğla	Milas	27.97	37.03	Ayrılmamış Kuvaterner	219	C	2016-09-27T20:57:09	36.41	27.60	50.63	MW	5.2	5.2					77.23				22.71
4821	Muğla	Ula	28.41	37.11	Ayrılmamış Kuvaterner	234	C	2020-06-28T17:43:28	36.69	28.23	61.41	MW	5.2	5.2					49.55	47.35	75.71	78.91	28.73
4822	Muğla	Milas	27.65	37.44	Şistler			2020-06-28T17:43:28	36.69	28.23	61.41	MW	5.2	5.2					98.51	96.31	112.98	116.08	20.01
7701	Yalova	Yalova Merkez	29.31	40.56	Karasal Kırıntılılar			2006-10-24T14:00:22.26	40.42	28.99	7.9	MW	5.2	5.2					30.82	29.37	29.94	31.82	29.33
7702	Yalova	Yalova Merkez	29.27	40.59	Karasal Kırıntılılar			2006-10-24T14:00:22.26	40.42	28.99	7.9	MW	5.2	5.2					29.72	28.50	29.09	30.75	37.78
7705	Yalova	Yalova Merkez	29.28	40.66	Karasal Kırıntılılar			1999-09-29T00:13:07.79	40.74	29.33	12.2	MW	5.2	5.2					9.82	7.22	14.05	15.66	62.76
201	Adıyaman	Adıyaman Merkez	38.27	37.76	Karasal Kırıntılılar	391	B	2018-04-24T00:34:29	37.58	38.50	9.79	MW	5.1	5.1					28.67				36.82
205	Adıyaman	Kahta	38.62	37.79	Karasal Kırıntılılar	660	B	2018-04-24T00:34:29	37.58	38.50	9.79	MW	5.1	5.1					25.17				33.90
302	Afyonkarahisar	Dinar	30.15	38.06	Ayrılmamış Kuvaterner	198	C	1995-09-26T15:18:22.5	38.07	30.15	5.1	MW	5.1	5.1					1.04	1.04		5.21	81.02
2301	Elazığ	Elazığ Merkez	39.19	38.67	Ayrılmamış Kuvaterner	407	B	1998-05-09T15:38:00.4	38.27	38.95	26.5	MW	5.1	5.1					49.19	47.66	53.86	55.88	26.00
2308	Elazığ	Sivrice	39.31	38.45	Piroklastik Kayaçlar kayaçlar	450	B	2020-01-25T16:30:07	38.37	39.13	16.4	MW	5.1	5.1					17.79				37.87
2513	Erzurum	Hınıs	41.71	39.36	Karasal Kırıntılılar	303	C	2021-11-19T12:40:52	39.82	41.87	5.18	MW	5.1	5.1					52.83	53.85	54.27	53.08	22.18
3506	İzmir	Konak	27.08	38.39	Karasal Kırıntılılar	771	B	1977-12-09T15:53:37.9	38.35	27.23	26.9	MW	5.1	5.1					13.41	13.41		30.06	272.97

4208	Konya	Beyşehir	31.75	37.68	Ayrılmamış Kuvaterner	286	C	2021-11-08T17:43:21	37.86	32.12	6.82	MW	5.1	5.1					38.91				35.20
4502	Manisa	Akhisar	27.82	38.91	Ayrılmamış Kuvaterner	292		2017-05-27T15:53:23	38.74	27.82	11.03	MW	5.1	5.1					19.52				33.11
4507	Manisa	Turgutlu	27.71	38.51	Alüvyon Yelpazesi, Yamaç Molozu, Birikinti Konisi, Moren vs.	341	C	2017-05-27T15:53:23	38.74	27.82	11.03	MW	5.1	5.1					27.11				42.16
4508	Manisa	Saruhanlı	27.56	38.73	Ayrılmamış Kuvaterner	229	C	2017-05-27T15:53:23	38.74	27.82	11.03	MW	5.1	5.1					22.45				42.00
4509	Manisa	Gölmarmara	27.92	38.71	Mermer			2017-05-27T15:53:23	38.74	27.82	11.03	MW	5.1	5.1					9.58				71.22
4804	Muğla	Köyceğiz	28.69	36.97	Ayrılmamış Kuvaterner			1985-12-06T22:35:29.9	36.97	28.85	8.9	MW	5.1	5.1					14.74	14.74		17.22	114.46
4804	Muğla	Köyceğiz	28.69	36.97	Ayrılmamış Kuvaterner			1994-11-13T08:15:23.2	36.95	29.06	25	MW	5.1	5.1					33.16	33.16		41.53	25.54
4804	Muğla	Köyceğiz	28.69	36.97	Ayrılmamış Kuvaterner			1994-11-13T07:58:16	37.03	28.94	10	MW	5.1	5.1					23.49	23.49		25.53	57.16
4809	Muğla	Bodrum	27.44	37.03	Metakirintililar ve metakarbonatlar	747		2017-08-08T07:42:21	36.96	27.62	11.03	MW	5.1	5.1					18.34				43.69
4821	Muğla	Ula	28.41	37.11	Ayrılmamış Kuvaterner	234	C	2017-11-24T21:49:14	37.11	28.60	24.46	MW	5.1	5.1					16.93				64.19
5401	Sakarya	Adapazarı	30.38	40.74	Kırıntılılar ve Karbonatlar	412		1999-08-31T08:10:51.63	40.76	29.94	4	MW	5.1	5.1					37.65	35.76	36.11	37.86	24.41
6304	Şanlıurfa	Bozova	38.51	37.37	Kırıntılılar ve Karbonatlar	376	B	2018-04-24T00:34:29	37.58	38.50	9.79	MW	5.1	5.1					24.31				36.25
301	Afyonkarahisar	Afyonkarahisar Merkez	30.53	38.78	Ayrılmamış Kuvaterner	226	C	2021-08-31T11:04:25	39.01	30.16	12.07	MW	5	5					41.48				38.34
302	Afyonkarahisar	Dinar	30.15	38.06	Ayrılmamış Kuvaterner	198	C	1995-10-05T16:15:21.4	38.00	30.14	11.8	MW	5	5					6.68	6.68		13.56	128.84
302	Afyonkarahisar	Dinar	30.15	38.06	Ayrılmamış Kuvaterner	198	C	1995-09-27T14:15:54.4	38.07	30.20	11.3	MW	5	5					4.08	4.08		12.01	180.38
314	Afyonkarahisar	Sinanpaşa	30.25	38.74	Ayrılmamış Kuvaterner			2021-08-31T11:04:25	39.01	30.16	12.07	MW	5	5					30.77				66.09
1005	Balıkesir	Ayvalık	26.69	39.31	Karasal Kırıntılılar	387	B	2019-02-20T18:23:28	39.60	26.43	5.8	MW	5	5					39.19				20.10
1019	Balıkesir	Burhaniye	26.98	39.50	Ayrılmamış Kuvaterner	444	B	2019-02-20T18:23:28	39.60	26.43	5.8	MW	5	5					48.47				28.40
1201	Bingöl	Bingöl Merkez	40.50	38.90	Karasal Kırıntılılar	529	B	2007-03-08T12:35:40	39.04	40.43	5	MW	5	5					17.08				36.47
1401	Bolu	Bolu Merkez	31.61	40.75	Ayrılmamış Kuvaterner	294	C	1999-11-12T17:17:00	40.83	31.01	9.3	MW	5	5					51.44	51.44		52.27	21.13
1401	Bolu	Bolu Merkez	31.61	40.75	Ayrılmamış Kuvaterner	294	C	1999-11-12T17:56:28.14	40.87	31.25	9.6	MW	5	5					33.17	33.17		34.53	27.99
1401	Bolu	Bolu Merkez	31.61	40.75	Ayrılmamış Kuvaterner	294	C	1999-11-12T17:47:16	40.87	30.88	20.1	MW	5	5					62.91	62.91		66.05	25.66
1704	Çanakkale	Ezine	26.35	39.77	Ayrılmamış Kuvaterner	403	B	2019-02-20T18:23:28	39.60	26.43	5.8	MW	5	5					20.41				57.93
2002	Denizli	Merkezefendi	29.11	37.81	Karasal Kırıntılılar	356	C	2000-10-04T02:33:58.08	37.90	29.03	2.8	MW	5	5					11.88	9.94	10.06	12.20	66.38
2308	Elazığ	Sivrice	39.31	38.45	Piroklastik Kayaçlar kayaçlar	450	B	2020-03-19T17:53:31	38.38	39.10	13.2	MW	5	5					19.86	17.92	21.05	23.85	71.66
2504	Erzurum	Horasan	42.17	40.04	Ayrılmamış Kuvaterner	301	C	1998-12-19T16:15:18.03	40.06	42.02	38.1	MW	5	5					13.66	13.66		40.47	25.50
3127	Hatay	Antakya	36.14	36.21	Ayrılmamış Kuvaterner	404	B	2015-07-29T22:00:54	36.58	35.03	31.54	MW	5	5					107.03				22.07
3301	Mersin	Yenişehir	34.60	36.78	Ayrılmamış Kuvaterner	366		2015-07-29T22:00:54	36.58	35.03	31.54	MW	5	5					44.21				20.91
3305	Mersin	Tarsus	34.90	36.92	Ayrılmamış Kuvaterner	362	B	2015-07-29T22:00:54	36.58	35.03	31.54	MW	5	5					39.40				45.56
3502	İzmir	Bornova	27.23	38.46	Ayrılmamış Kuvaterner	270	C	1998-07-09T17:36:46.14	37.87	26.79	17.1	MW	5	5					75.41	75.41		77.33	27.04
4312	Kütahya	Altıntaş	30.11	39.06	Ayrılmamış Kuvaterner			2021-08-31T11:04:25	39.01	30.16	12.07	MW	5	5					7.02				201.58
4405	Malatya	Hekimhan	37.94	38.81	Kırıntılılar ve Karbonatlar	579	B	2015-11-29T00:28:08	38.84	37.84	22.41	MW	5	5					9.47				288.26
4809	Muğla	Bodrum	27.44	37.03	Metakirintililar ve metakarbonatlar	747		2017-07-21T17:09:46	36.94	27.33	37.5	MW	5	5					14.03				36.01
4821	Muğla	Ula	28.41	37.11	Ayrılmamış Kuvaterner	234	C	2017-11-22T20:22:51	37.12	28.59	24.75	MW	5	5					15.89				33.78
5401	Sakarya	Adapazarı	30.38	40.74	Kırıntılılar ve Karbonatlar	412		1999-11-13T02:52:00	40.82	30.22	5	MW	5	5					16.68	16.68		17.41	27.99
5902	Tekirdağ	Süleymanpaşa	27.52	40.98	Kirintililar	409		1995-04-13T04:08:00.6	40.85	27.65	26.7	MW	5	5					18.50	18.50		32.48	45.00
5902	Tekirdağ	Süleymanpaşa	27.52	40.98	Kirintililar	409		1995-04-18T05:36:03.4	40.86	27.75	22.3	MW	5	5					23.20	23.20		32.18	34.50
8102	Düzce	Düzce Merkez	31.16	40.83	Ayrılmamış Kuvaterner	280	C	2021-11-17T12:40:15	40.84	31.03	18.29	MW	5	5					11.22	12.15	20.18	21.46	92.48
8104	Düzce	Düzce Merkez	31.18	40.86	Ayrılmamış Kuvaterner	398	B	2021-11-17T12:40:15	40.84	31.03	18.29	MW	5	5					12.66	13.47	21.00	22.24	31.10
8105	Düzce	Düzce Merkez	31.15	40.90	Kırıntılılar ve Karbonatlar	914	A	2021-11-17T12:40:15	40.84	31.03	18.29	MW	5	5					12.05	12.92	20.65	21.90	99.82
8106	Düzce	Düzce Merkez	31.11	40.77	Ayrılmamış Kuvaterner	338	C	2021-11-17T12:40:15	40.84	31.03	18.29	MW	5	5					10.93	11.85	20.00	21.31	159.20
8108	Düzce	Düzce Merkez	31.23	40.86	Kırıntılılar ve Karbonatlar	487	B	2021-11-17T12:40:15	40.84	31.03	18.29	MW	5	5					16.80	17.62	23.88	24.83	49.65
8109	Düzce	Gölyaka	31.01	40.78	Ayrılmamış Kuvaterner	183	C	2021-11-17T12:40:15	40.84	31.03	18.29	MW	5	5					7.15	8.11	18.04	19.64	330.58
8110	Düzce	Akçakoca	31.14	41.09	Ayrılmamış Kuvaterner	407	B	2021-11-17T12:40:15	40.84	31.03	18.29	MW	5	5					28.90	29.88	33.95	34.20	52.14
302	Afyonkarahisar	Dinar	30.15	38.06	Ayrılmamış Kuvaterner	198	C	1995-10-03T07:38:10.6	37.97	30.08	11	MW	4.9	4.9					11.93	11.93		16.23	145.59
302	Afyonkarahisar	Dinar	30.15	38.06	Ayrılmamış Kuvaterner	198	C	1996-06-29T08:14:54.8	38.03	30.07	30.7	MW	4.9	4.9					8.52	8.52		31.86	97.39
302	Afyonkarahisar	Dinar	30.15	38.06	Ayrılmamış Kuvaterner	198	C	1995-09-26T14:58:08.7	38.03	30.17	18.8	MW	4.9	4.9					3.26	3.26		19.08	182.73
1002	Balıkesir	Altıeylül	27.89	39.64	Karasal Kırıntılılar	429	B	1984-03-29T00:06:01.4	39.64	27.87	12	MW	4.9	4.9					2.57	2.57		12.27	223.89
1201	Bingöl	Bingöl Merkez	40.50	38.90	Karasal Kırıntılılar	529	B	2003-05-08T01:44:19.42	39.01	40.52	8.6	MW	4.9	4.9					12.95	11.57	13.41	15.55	21.79
1202	Bingöl	Bingöl Merkez	40.41	38.92	Ayrılmamış Volkanitler			2003-05-08T01:44:19.42	39.01	40.52	8.6	MW	4.9	4.9					14.02	13.34	14.96	16.45	23.89
1203	Bingöl	Bingöl Merkez	40.58	38.86	Ayrılmamış Karasal Kırıntılılar			2003-05-08T01:44:19.42	39.01	40.52	8.6	MW	4.9	4.9					17.97	16.44	17.78	19.92	26.12
1205	Bingöl	Bingöl Merkez	40.50	38.90	Çakıltaşı, Kumtaşı, Çamurtaşı	529	B	2003-05-08T01:44:19.42	39.01	40.52	8.6	MW	4.9	4.9					12.95	11.57	13.41	15.55	28.46
1401	Bolu	Bolu Merkez	31.61	40.75	Ayrılmamış Kuvaterner	294	C	1999-11-12T18:14:32.39	40.74	31.33	10	MW	4.9	4.9					23.68	23.68		25.71	26.23
2007	Denizli	Sarayköy	28.92	37.93	Alüvyon Yelpazesi, Yamaç Molozu, Birikinti Konisi, Moren vs.	232	C	2003-07-26T01:00:57.73	38.11	28.89	5	MW	4.9	4.9					20.03	18.80	19.08	20.65	47.54
2009	Denizli	Merkezefendi	29.04	37.91	Ayrılmamış Kuvaterner			2019-03-31T11:30:15	37.47	29.39	10.3	MW	4.9	4.9					58.16				21.68
2015	Denizli	Sarayköy	28.92	37.93	Alüvyon Yelpazesi, Yamaç Molozu, Birikinti Konisi, Moren vs.	232	C	2019-03-31T11:30:15	37.47	29.39	10.3	MW	4.9	4.9					65.82				27.57
2017	Denizli	Acıpayam	29.35	37.43	Ayrılmamış Kuvaterner	303	C	2019-03-31T11:30:15	37.47	29.39	10.3	MW	4.9	4.9					5.80				101.26
2020	Denizli	Tavas	29.07	37.57	Ayrılmamış Kuvaterner	477	B	2019-03-31T11:30:15	37.47	29.39	10.3	MW	4.9	4.9					30.64				22.25
2309	Elazığ	Keban	38.73	38.80	Şistler	860	A	2020-02-25T23:03:36	38.33	38.77	14.29	MW	4.9	4.9					52.39				24.05
2501	Erzurum	Yakutiye	41.26	39.90	Karasal Kırıntılılar	375	B	2001-05-29T13:14:27.05	39.84	41.67	20.3	MW	4.9	4.9					35.28	33.85	38.60	40.70	21.88
4304	Kütahya	Gediz	29.40	38.99	Karasal Kırıntılılar	343		2017-04-21T13:09:20	38.79	29.05	5.71	MW	4.9	4.9					37.59				21.07
4402	Malatya	Battalgazi	38.34	38.35	Neritik Kireçtaşı	508	B	1978-09-21T19:37:48	37.97	38.59	22	MW	4.9	4.9					47.52	47.52		52.37	35.79
4404	Malatya	Pütürge	38.87	38.20	Mermer	1380		2020-02-25T23:03:36	38.33	38.77	14.29	MW	4.9	4.9					17.39				25.73
4504	Manisa	Demirci	28.65	39.04	Gölsel karbonatlar	336		2017-04-21T13:09:20	38.79	29.05	5.71	MW	4.9	4.9					44.19				42.32
4507	Manisa	Turgutlu	27.71	38.51	Alüvyon Yelpazesi, Yamaç Molozu, Birikinti Konisi, Moren vs.	341	C	2017-04-21T14:12:21	38.63	27.59	13.2	MW	4.9	4.9					17.21				36.15
4508	Manisa	Saruhanlı	27.56	38.73	Ayrılmamış Kuvaterner	229	C	2017-04-21T14:12:21	38.63	27.59	13.2	MW	4.9	4.9					11.55				184.73
4510	Manisa	Kula	28.64	38.55	Bazalt			2017-04-21T13:09:20	38.79	29.05	5.71	MW	4.9	4.9					44.87				24.92
4512	Manisa	Selendi	28.87	38.74	Piroklastik Kayaçlar kayaçlar			2017-04-21T13:09:20	38.79	29.05	5.71	MW	4.9	4.9					17.18				39.86
5401	Sakarya	Adapazarı	30.38	40.74	Kırıntılılar ve Karbonatlar	412		2006-02-08T04:07:42.08	40.71	30.41	6.8	MW	4.9	4.9					4.19	4.19		7.99	148.22
6005	Tokat	Erbaa	36.57	40.70	Ayrılmamış Kuvaterner	327		2015-10-09T14:39:15	40.68	36.68	20.53	MW	4.9	4.9					9.77				272.33
6006	Tokat	Niksar	36.93	40.60	Ayrılmamış Kuvaterner	417	B	2015-10-09T14:39:15	40.68	36.68	20.53	MW	4.9	4.9					23.07				31.26
6401	Uşak	Uşak Merkez	29.40	38.67	Karasal Kırıntılılar	285		2017-04-21T13:09:20	38.79	29.05	5.71	MW	4.9	4.9					33.32				26.52
6403	Uşak	Banaz	29.76	38.74	Ayrılmamış Kuvaterner			2017-04-21T13:09:20	38.79	29.05	5.71	MW	4.9	4.9					61.38				22.10

6506	Van	Erciş	43.34	39.02	Ayrılmamış Kuvaterner			2021-12-05T21:46:47	38.91	43.49	7.62	MW	4.9	4.9					17.91				28.78
6512	Van	Muradiye	43.76	38.99	Ayrılmamış Kuvaterner	293		2021-12-05T21:46:47	38.91	43.49	7.62	MW	4.9	4.9					25.72				22.67
8101	Düzce	Düzce Merkez	31.15	40.84	Ayrılmamış Kuvaterner	282	C	2000-01-20T10:35:59	40.82	31.32	12.7	MW	4.9	4.9					14.63	14.63		19.37	55.18
302	Afyonkarahisar	Dinar	30.15	38.06	Ayrılmamış Kuvaterner	198	C	1995-10-06T16:15:57.7	38.03	30.14	34.5	MW	4.8	4.8					3.57	3.57		34.68	164.13
907	Aydın	Kuyucak	28.47	37.91	Alüvyon Yelpazesi, Yamaç Molozu, Birikinti Konisi, Moren vs.	301	C	2006-06-05T04:23:30.99	37.93	28.74	11.1	MW	4.8	4.8					24.52	22.81	24.97	26.91	66.79
908	Aydın	Nazilli	28.34	37.91	Alüvyon Yelpazesi, Yamaç Molozu, Birikinti Konisi, Moren vs.	269	C	2006-06-05T04:23:30.99	37.93	28.74	11.1	MW	4.8	4.8					35.22	33.54	35.05	36.93	20.88
1007	Balıkesir	Bandırma	27.94	40.34	Karasal Kırıntılılar	417	B	2003-06-09T17:44:03.25	40.19	28.01	9.1	MW	4.8	4.8					18.17	16.99	19.95	20.32	35.64
1016	Balıkesir	Savaştepe	27.65	39.38	Karasal Kırıntılılar	430	B	2020-01-28T11:26:14	39.10	27.84	6.98	MW	4.8	4.8					35.07				24.50
1201	Bingöl	Bingöl Merkez	40.50	38.90	Karasal Kırıntılılar	529	B	2007-03-09T23:24:54	39.03	40.42	15.8	MW	4.8	4.8					16.79				20.54
1206	Bingöl	Karlıova	41.01	39.29	Karasal Kırıntılılar	356	C	2007-10-27T04:02:23.58	39.37	40.76	27.3	MW	4.8	4.8					23.10				36.53
1701	Çanakkale	Çanakkale Merkez	26.40	40.14	Ayrılmamış Kuvaterner	192	C	2015-07-24T02:39:42	40.24	26.31	9.7	MW	4.8	4.8					13.22				33.75
1711	Çanakkale	Gökçeada	25.91	40.19	Kırıntılılar ve Karbonatlar	403	B	2015-07-24T02:39:42	40.24	26.31	9.7	MW	4.8	4.8					34.33				34.75
1713	Çanakkale	Çanakkale Merkez	26.41	40.16	Karasal Kırıntılılar	483	B	2015-07-24T02:39:42	40.24	26.31	9.7	MW	4.8	4.8					12.17				31.08
1717	Çanakkale	Eceabat	26.36	40.18	Ayrılmamış Kuvaterner	238	C	2015-07-24T02:39:42	40.24	26.31	9.7	MW	4.8	4.8					7.51				166.27
2007	Denizli	Sarayköy	28.92	37.93	Alüvyon Yelpazesi, Yamaç Molozu, Birikinti Konisi, Moren vs.	232	C	2006-06-05T04:23:30.99	37.93	28.74	11.1	MW	4.8	4.8					15.82	14.20	18.32	19.32	22.85
2017	Denizli	Acıpayam	29.35	37.43	Ayrılmamış Kuvaterner	303	C	2019-03-20T06:38:19	37.44	29.44	12.93	MW	4.8	4.8					7.90				59.86
2501	Erzurum	Yakutiye	41.26	39.90	Karasal Kırıntılılar	375	B	1999-07-20T04:22:40.56	39.90	41.34	41.1	MW	4.8	4.8					6.94	6.94		41.68	33.51
2504	Erzurum	Horasan	42.17	40.04	Ayrılmamış Kuvaterner	301	C	1998-04-13T19:56:29.8	39.94	42.02	10	MW	4.8	4.8					17.25	17.25		19.94	40.00
3202	Isparta	Isparta Merkez	30.57	37.78	Ayrılmamış Kuvaterner			2014-08-24T19:43:31	37.64	30.63	7.06	MW	4.8	4.8					17.06				44.88
3505	İzmir	Foça	26.75	38.67	Piroklastik Kayaçlar kayaçlar	384	B	1988-08-04T08:25:18	38.86	27.00	2.8	MW	4.8	4.8					31.09	31.09		31.22	41.40
3523	İzmir	Urla	26.77	38.33	Marn	414	B	2019-08-08T08:39:08	37.97	26.95	18.47	MW	4.8	4.8					42.71				20.36
3526	İzmir	Menemen	26.98	38.58	Ayrılmamış Kuvaterner	205	C	2017-12-25T05:13:51	38.57	26.72	9.94	MW	4.8	4.8					22.34				105.72
3534	İzmir	Foça	26.76	38.66	Ayrılmamış Kuvaterner	328	C	2017-12-25T05:13:51	38.57	26.72	9.94	MW	4.8	4.8					10.89				164.67
3536	İzmir	Seferihisar	26.84	38.20	Ayrılmamış Kuvaterner	1141	A	2019-08-08T08:39:08	37.97	26.95	18.47	MW	4.8	4.8					26.95				26.60
4207	Konya	Seydişehir	31.85	37.43	Ayrılmamış Kuvaterner	406	B	2018-04-13T17:14:00	37.09	31.95	10.76	MW	4.8	4.8					38.45				21.37
4208	Konya	Beyşehir	31.75	37.68	Ayrılmamış Kuvaterner	286	C	2018-04-13T17:14:00	37.09	31.95	10.76	MW	4.8	4.8					67.76				23.59
4404	Malatya	Pütürge	38.87	38.20	Mermer	1380		2020-08-04T18:40:03	38.24	38.76	3.9	MW	4.8	4.8					10.82	9.10	9.29	11.50	21.15
4502	Manisa	Akhisar	27.82	38.91	Ayrılmamış Kuvaterner	292		2020-01-28T11:26:14	39.10	27.84	6.98	MW	4.8	4.8					21.06				41.70
4502	Manisa	Akhisar	27.82	38.91	Ayrılmamış Kuvaterner	292		2020-02-24T02:43:33	38.98	27.87	8.63	MW	4.8	4.8					8.52	6.80	9.66	12.12	33.10
4502	Manisa	Akhisar	27.82	38.91	Ayrılmamış Kuvaterner	292		2020-02-04T17:55:24	38.99	27.87	8.65	MW	4.8	4.8					9.46	7.75	10.18	12.82	30.19
4513	Manisa	Soma	27.62	39.19	Karasal Kırıntılılar			2020-01-28T11:26:14	39.10	27.84	6.98	MW	4.8	4.8					21.71				56.07
4513	Manisa	Soma	27.62	39.19	Karasal Kırıntılılar			2020-02-04T17:55:24	38.99	27.87	8.65	MW	4.8	4.8					30.96	29.25	29.98	32.15	27.22
4604	Kahramanmaraş	Andırın	36.36	37.57	Karasal Kırıntılılar	611	B	2002-12-14T01:02:44.85	37.46	36.19	29.2	MW	4.8	4.8					19.08	17.29	32.91	34.88	76.87
4613	Kahramanmaraş	Andırın	36.36	37.57	Kırıntılılar ve Karbonatlar			2018-08-19T15:22:14	37.38	36.39	10.53	MW	4.8	4.8					21.58				26.54
4804	Muğla	Köyceğiz	28.69	36.97	Ayrılmamış Kuvaterner			1994-11-13T07:13:45.7	36.91	28.98	25.8	MW	4.8	4.8					26.70	26.70		37.13	26.60
4817	Muğla	Milas	27.60	37.24	Şistlerler, kalkŞistler	948	A	2017-08-13T11:16:51	37.08	27.68	26.19	MW	4.8	4.8					19.08				30.23
6501	Van	İpekyolu	43.40	38.50	Kırıntılılar ve Karbonatlar	363		2001-12-02T04:11:46.1	38.51	43.24	19.6	MW	4.8	4.8					14.22	12.78	22.75	24.22	29.85
6505	Van	Çaldıran	43.90	39.14	Andezit			2015-10-29T09:46:39	39.12	43.74	4.9	MW	4.8	4.8					13.67				77.36
6512	Van	Muradiye	43.76	38.99	Ayrılmamış Kuvaterner	293		2015-10-29T09:46:39	39.12	43.74	4.9	MW	4.8	4.8					14.55				43.72
8004	Osmaniye	Kadirli	36.10	37.38	Ayrılmamış Kuvaterner	426	B	2018-08-19T15:22:14	37.38	36.39	10.53	MW	4.8	4.8					25.44				27.02
1009	Balıkesir	Dursunbey	28.63	39.58	Ofiyolitik Kayalar	561	B	2022-01-22T19:31:42	39.56	28.80	7.41	MW	4.7	4.7					15.63				46.10
1206	Bingöl	Karlıova	41.01	39.29	Karasal Kırıntılılar	356	C	2020-06-14T15:09:16	39.37	40.75	9.28	MW	4.7	4.7					23.81				21.10
1302	Bitlis	Bitlis Merkez	42.16	38.47	Piroklastik Kayaçlar kayaçlar			2020-09-16T14:48:19	38.71	41.98	17.08	MW	4.7	4.7					31.97	30.93	34.43	35.86	27.15
1401	Bolu	Bolu Merkez	31.61	40.75	Ayrılmamış Kuvaterner	294	C	1999-11-12T17:26:15.79	40.74	31.51	9.7	MW	4.7	4.7					8.47	8.47		12.88	60.32
1401	Bolu	Bolu Merkez	31.61	40.75	Ayrılmamış Kuvaterner	294	C	2018-04-07T21:16:31	40.85	31.64	10.47	MW	4.7	4.7					12.19				187.39
1411	Bolu	Bolu Merkez	31.62	40.68	Ayrılmamış Kuvaterner	229	C	2018-04-07T21:16:31	40.85	31.64	10.47	MW	4.7	4.7					18.77				43.54
1716	Çanakkale	Ayvacık	26.41	39.60	Karasal Kırıntılılar	366	B	2017-02-28T23:27:34	39.49	26.10	10.71	MW	4.7	4.7					29.21				40.43
1720	Çanakkale	Ayvacık	26.12	39.53	Piroklastik Kayaçlar			2017-02-28T23:27:34	39.49	26.10	10.71	MW	4.7	4.7					4.57				34.40
1721	Çanakkale	Ayvacık	26.19	39.54	Piroklastik Kayaçlar			2017-02-28T23:27:34	39.49	26.10	10.71	MW	4.7	4.7					9.87				73.19
1804	Çankırı	Orta	33.08	40.61	Gölsel Kireçtaşı, Marn, Şeyl			2019-09-14T06:00:30	40.73	32.97	7.96	MW	4.7	4.7					16.26				23.47
1804	Çankırı	Orta	33.08	40.61	Gölsel Kireçtaşı, Marn, Şeyl			2019-02-12T17:14:30	40.55	33.01	17.66	MW	4.7	4.7					9.05				64.57
3102	Hatay	Antakya	36.16	36.21	Ayrılmamış Kuvaterner			1981-06-30T07:59:08.5	36.17	35.89	63.3	MW	4.7	4.7					25.02	25.02		68.06	154.05
3701	Kastamonu	Tosya	34.04	41.01	Ayrılmamış Kuvaterner	362	C	2016-11-02T11:57:42	40.75	34.28	6.42	MW	4.7	4.7					35.68				23.95
4404	Malatya	Pütürge	38.87	38.20	Mermer	1380		2021-11-12T09:19:13	38.25	38.79	6.93	MW	4.7	4.7					9.10				143.04
4806	Muğla	Milas	27.78	37.30	Ayrılmamış Kuvaterner	323		2017-08-14T02:43:48	37.12	27.71	6.9	MW	4.7	4.7					21.11				20.62
4817	Muğla	Milas	27.60	37.24	Şistlerler, kalkŞistler	948	A	2017-08-14T02:43:48	37.12	27.71	6.9	MW	4.7	4.7					16.17				41.29
4819	Muğla	Milas	27.97	37.03	Ayrılmamış Kuvaterner	219	C	2017-08-14T02:43:48	37.12	27.71	6.9	MW	4.7	4.7					25.35				20.23
4822	Muğla	Milas	27.65	37.44	Şistlerler			2017-08-14T02:43:48	37.12	27.71	6.9	MW	4.7	4.7					36.04				23.74
5906	Tekirdağ	Marmaraereğlisi	27.93	40.97	Karasal Kırıntılılar	224	C	2020-01-11T13:37:36	40.86	28.21	10.82	MW	4.7	4.7					26.23				27.42
8111	Düzce	Yığılca	31.45	40.96	Ayrılmamış Kuvaterner			2018-04-07T21:16:31	40.85	31.64	10.47	MW	4.7	4.7					20.08				44.63
107	Adana	Sarıçam	35.63	37.03	Traverten	105	B	1998-07-04T09:24:22.8	36.83	35.48	57	MW	4.6	4.6					25.86	25.86		62.59	23.13
108	Adana	Yüregir	35.62	36.88	Karasal Kırıntılılar	654	B	1998-07-04T09:24:22.8	36.83	35.48	57	MW	4.6	4.6					12.79	12.79		58.42	30.71
115	Adana	Sarıçam	35.45	37.08	Karasal Kırıntılılar	322	C	1998-07-04T09:24:22.8	36.83	35.48	57	MW	4.6	4.6					27.64	27.64		63.35	90.68
503	Amasya	Amasya Merkez	35.83	40.67	Şistlerler, fillit, mermer, metabazit vb.	514	B	1992-02-12T15:55:11	40.59	35.83	10	MW	4.6	4.6					9.03	9.03		13.47	37.10
606	Ankara	Bala	33.10	39.29	Karasal Kırıntılılar			2007-12-27T17:56:10.62	39.40	33.11	5	MW	4.6	4.6					11.90				20.34
614	Ankara	Bala	33.22	39.46	Kırıntılılar ve Karbonatlar			2007-12-27T17:56:10.62	39.40	33.11	5	MW	4.6	4.6					12.10				27.49
1008	Balıkesir	Bigadiç	28.13	39.40	Ayrılmamış Kuvaterner	300	C	2019-12-10T20:14:03	39.44	27.93	7	MW	4.6	4.6					17.38				48.53
1016	Balıkesir	Savaştepe	27.65	39.38	Karasal Kırıntılılar	430	B	2019-12-10T20:14:03	39.44	27.93	7	MW	4.6	4.6					24.98				35.96
1206	Bingöl	Karlıova	41.01	39.29	Karasal Kırıntılılar	356	C	2020-06-14T14:34:47	39.36	40.74	7.32	MW	4.6	4.6					24.43				21.30
1401	Bolu	Bolu Merkez	31.61	40.75	Ayrılmamış Kuvaterner	294	C	1999-11-12T17:09:18.3	40.78	31.63	10	MW	4.6	4.6					3.89	3.89		10.73	59.62
1502	Burdur	Burdur Merkez	30.22	37.70	Ayrılmamış Kuvaterner	294	C	2001-02-02T09:51:39.66	37.74	30.23	17.8	MW	4.6	4.6					4.51	4.51		18.36	30.12
1716	Çanakkale	Ayvacık	26.41	39.60	Karasal Kırıntılılar	366	B	2017-02-16T00:19:00	39.52	26.09	12.3	MW	4.6	4.6					28.83				30.51
1716	Çanakkale	Ayvacık	26.41	39.60	Karasal Kırıntılılar	366	B	2017-01-14T22:38:59	39.54	26.15	9	MW	4.6	4.6					23.00				25.66

3126	Hatay	Antakya	36.14	36.22	Ayrılmamış Kuvaterner	350	C	2015-02-10T04:01:54	36.02	35.95	20.87	MW	4.6	4.6					27.87				34.84
3127	Hatay	Antakya	36.14	36.21	Ayrılmamış Kuvaterner	404	B	2015-02-10T04:01:54	36.02	35.95	20.87	MW	4.6	4.6					26.86				25.80
3130	Hatay	Defne	36.15	36.18	Karasal Kırıntılılar	447	B	2015-02-10T04:01:54	36.02	35.95	20.87	MW	4.6	4.6					24.90				25.69
3140	Hatay	Samandağ	35.95	36.08	Ayrılmamış Kuvaterner	210	C	2015-02-10T04:01:54	36.02	35.95	20.87	MW	4.6	4.6					6.68				95.89
4502	Manisa	Akhisar	27.82	38.91	Ayrılmamış Kuvaterner	292		2016-09-12T08:26:04	38.91	27.74	24.27	MW	4.6	4.6					7.49				38.67
4809	Muğla	Bodrum	27.44	37.03	Metakirintililar ve metakarbonatlar	747		2017-07-22T17:09:21	36.94	27.37	13.96	MW	4.6	4.6					11.91				25.45
4809	Muğla	Bodrum	27.44	37.03	Metakirintililar ve metakarbonatlar	747		2017-10-24T09:36:23	36.95	27.39	12.09	MW	4.6	4.6					10.30				26.45
5405	Sakarya	Hendek	30.74	40.80	Ayrılmamış Kuvaterner	401	B	2019-06-02T13:08:47	40.75	30.76	6.29	MW	4.6	4.6					6.09				89.72
5804	Sivas	Gemerek	36.08	39.18	Ayrılmamış Kuvaterner	392		2021-02-02T00:02:43	39.12	36.05	18.22	MW	4.6	4.6					7.68				77.10
6501	Van	İpekyolu	43.40	38.50	Kırıntılılar ve Karbonatlar	363		1997-10-12T05:06:07.7	38.53	43.28	60.4	MW	4.6	4.6					11.10	11.10		61.41	21.91
7701	Yalova	Yalova Merkez	29.31	40.56	Karasal Kırıntılılar			2004-05-16T03:30:49.72	40.75	29.33	11	MW	4.6	4.6					21.05	21.05		23.75	24.34
8002	Osmaniye	Bahçe	36.56	37.19	Ayrılmamış Kuvaterner	430		2015-01-08T18:44:46	37.09	36.81	8	MW	4.6	4.6					24.38				20.36
8105	Düzce	Düzce Merkez	31.15	40.90	Kırıntılılar ve Karbonatlar	914	A	2019-06-02T13:08:47	40.75	30.76	6.29	MW	4.6	4.6					37.28				24.66
8107	Düzce	Düzce Merkez	31.11	40.84	Ayrılmamış Kuvaterner			2019-06-02T13:08:47	40.75	30.76	6.29	MW	4.6	4.6					31.39				23.02
8109	Düzce	Gölyaka	31.01	40.78	Ayrılmamış Kuvaterner	183	C	2019-06-02T13:08:47	40.75	30.76	6.29	MW	4.6	4.6					21.70				64.45
634	Ankara	Kalecik	33.42	40.11	Karasal Kırıntılılar			2021-01-10T19:53:01	40.04	33.32	13.19	MW	4.5	4.5					10.66	9.24	14.97	16.96	64.50
1202	Bingöl	Bingöl Merkez	40.41	38.92	Ayrılmamış Volkanitler			2003-05-05T06:05:28.18	38.96	40.52	10	MW	4.5	4.5					10.67	10.67		14.63	36.24
1629	Bursa	Gemlik	29.17	40.43	Ayrılmamış Kuvaterner	229	C	2018-12-20T06:34:24	40.59	28.97	12.47	MW	4.5	4.5					24.95				30.02
1635	Bursa	Orhangazi	29.26	40.45	Metamorfik Kaya	570	B	2018-12-20T06:34:24	40.59	28.97	12.47	MW	4.5	4.5					29.08				22.56
1637	Bursa	Gemlik	29.09	40.48	Ayrılmamış Kuvaterner			2018-12-20T06:34:24	40.59	28.97	12.47	MW	4.5	4.5					16.70				56.80
2017	Denizli	Acıpayam	29.35	37.43	Ayrılmamış Kuvaterner	303	C	2019-04-01T01:49:29	37.48	29.36	7.67	MW	4.5	4.5					5.04				215.28
2301	Elazığ	Elazığ Merkez	39.19	38.67	Ayrılmamış Kuvaterner	407	B	1999-04-13T09:47:03.03	38.50	39.22	6.2	MW	4.5	4.5					19.47	19.47		20.44	30.50
2308	Elazığ	Sivrice	39.31	38.45	Piroklastik Kayaçlar kayaçlar	450	B	2020-02-03T22:19:40	38.40	39.15	7.18	MW	4.5	4.5					14.76	13.34	14.42	16.42	27.37
2308	Elazığ	Sivrice	39.31	38.45	Piroklastik Kayaçlar kayaçlar	450	B	2020-01-31T23:32:49	38.49	39.33	15.56	MW	4.5	4.5					4.83	3.40	14.27	16.29	47.84
2308	Elazığ	Sivrice	39.31	38.45	Piroklastik Kayaçlar kayaçlar	450	B	2020-01-24T19:49:38	38.42	39.15	14.84	MW	4.5	4.5					14.23				122.18
2309	Elazığ	Keban	38.73	38.80	Şistler	860	A	2019-03-25T11:29:23	38.77	38.17	10.72	MW	4.5	4.5					48.70				25.47
2412	Erzincan	Erzincan Merkez	39.69	39.59	Kırıntılılar ve Karbonatlar	955	A	2016-12-16T21:21:49	39.58	39.72	3.19	MW	4.5	4.5					2.75				71.30
3117	Hatay	İskenderun	36.17	36.56	Alüvyon Yelpazesi, Yamaç Molozu, Birikinti Konisi, Moren vs.	597	B	2014-02-14T00:33:39	36.75	36.04	15.67	MW	4.5	4.5					24.94				29.68
3118	Hatay	İskenderun	36.18	36.58	Ayrılmamış Kuvaterner	310	C	2014-02-14T00:33:39	36.75	36.04	15.67	MW	4.5	4.5					23.07				40.52
3120	Hatay	İskenderun	36.21	36.59	Ofiyolitik Kayalar	455	B	2014-02-14T00:33:39	36.75	36.04	15.67	MW	4.5	4.5					23.56				25.38
3121	Hatay	İskenderun	36.22	36.66	Ayrılmamış Kuvaterner	271	C	2014-02-14T00:33:39	36.75	36.04	15.67	MW	4.5	4.5					18.90				29.48
3134	Hatay	Dörtyol	36.20	36.83	Ayrılmamış Kuvaterner	374	B	2014-02-14T00:33:39	36.75	36.04	15.67	MW	4.5	4.5					17.13				24.03
3702	Kastamonu	Kastamonu Merkez	33.80	41.42	Ayrılmamış Kuvaterner	514	B	2021-02-12T03:37:54	41.35	33.56	13.63	MW	4.5	4.5					20.76	19.33	22.71	24.83	23.10
3703	Kastamonu	Araç	33.33	41.25	Neritik Kireçtaşı	299	C	2021-02-12T03:37:54	41.35	33.56	13.63	MW	4.5	4.5					22.90	21.47	24.56	26.65	26.91
4405	Malatya	Hekimhan	37.94	38.81	Kırıntılılar ve Karbonatlar	579	B	2015-12-09T09:03:33	38.82	37.85	17.54	MW	4.5	4.5					7.86				49.30
4407	Malatya	Arguvan	38.26	38.78	Bazalt	735	B	2019-03-25T11:29:23	38.77	38.17	10.72	MW	4.5	4.5					8.53				48.14
4502	Manisa	Akhisar	27.82	38.91	Ayrılmamış Kuvaterner	292		2016-09-12T09:29:37	38.90	27.74	17.24	MW	4.5	4.5					6.86				24.70
4809	Muğla	Bodrum	27.44	37.03	Metakirintililar ve metakarbonatlar	747		2017-09-24T16:57:16	36.92	27.23	9.2	MW	4.5	4.5					22.68				25.35
5401	Sakarya	Adapazarı	30.38	40.74	Kırıntılılar ve Karbonatlar	412		2000-04-02T18:57:40	40.86	30.29	8.8	MW	4.5	4.5					15.56	15.31	17.32	17.88	103.82
5401	Sakarya	Adapazarı	30.38	40.74	Kırıntılılar ve Karbonatlar	412		1999-09-24T13:44:51.78	40.75	30.23	6.6	MW	4.5	4.5					13.22	13.22		14.77	22.00
6505	Van	Çaldıran	43.90	39.14	Andezit			2018-07-21T06:15:13	39.04	44.16	6.38	MW	4.5	4.5					24.57				54.43
6507	Van	Gevaş	43.12	38.30	Ayrılmamış Kuvaterner			2017-05-01T16:30:40	38.27	42.93	12.44	MW	4.5	4.5					17.05				24.01
7101	Kırıkkale	Kırıkkale Merkez	33.52	39.85	Karasal Kırıntılılar	421	B	2021-01-10T19:53:01	40.04	33.32	13.19	MW	4.5	4.5					27.06	25.64	28.42	30.11	31.26
7706	Yalova	Armutlu	28.83	40.51	Ayrılmamış Kuvaterner	277	C	2018-12-20T06:34:24	40.59	28.97	12.47	MW	4.5	4.5					15.19				27.18
7707	Yalova	Çınarcık	29.08	40.64	Ayrılmamış Kuvaterner	312	C	2018-12-20T06:34:24	40.59	28.97	12.47	MW	4.5	4.5					10.30				46.50
302	Afyonkarahisar	Dinar	30.15	38.06	Ayrılmamış Kuvaterner	198	C	1995-10-01T21:14:41.6	38.00	30.08	16.8	MW	4.4	4.4					8.95	8.95		19.04	171.79
303	Afyonkarahisar	Dinar	30.16	38.07	Ayrılmamış Kuvaterner	222	C	1995-10-11T04:44:59.1	38.10	30.16	10	MW	4.4	4.4					2.73	2.73		10.37	44.80
304	Afyonkarahisar	Dinar	30.17	38.07	Kırıntılılar ve Karbonatlar	210	C	1995-10-11T04:44:59.1	38.10	30.16	10	MW	4.4	4.4					3.79	3.79		10.69	40.65
305	Afyonkarahisar	Dinar	30.16	38.07	Ayrılmamış Kuvaterner	217	C	1995-10-11T04:44:59.1	38.10	30.16	10	MW	4.4	4.4					3.39	3.39		10.56	63.60
306	Afyonkarahisar	Dinar	30.14	38.05	Ayrılmamış Kuvaterner	206	C	1995-10-11T04:44:59.1	38.10	30.16	10	MW	4.4	4.4					5.41	5.41		11.37	86.30
1208	Bingöl	Solhan	41.05	38.97	Ayrılmamış Kuvaterner	485	B	2002-06-27T21:24:49.1	38.98	41.17	8	MW	4.4	4.4					10.59	10.59		13.27	25.00
1401	Bolu	Bolu Merkez	31.61	40.75	Ayrılmamış Kuvaterner	294	C	1999-11-13T01:02:00	40.75	31.35	10	MW	4.4	4.4					21.74	21.74		23.93	46.75
1401	Bolu	Bolu Merkez	31.61	40.75	Ayrılmamış Kuvaterner	294	C	2004-04-13T21:47:22.6	40.81	31.62	5	MW	4.4	4.4					7.40	7.33	8.26	8.93	64.85
1502	Burdur	Burdur Merkez	30.22	37.70	Ayrılmamış Kuvaterner	294	C	2002-04-03T22:57:51.88	37.73	30.32	10.8	MW	4.4	4.4					9.04	9.04		14.09	28.93
1716	Çanakkale	Ayvacık	26.41	39.60	Karasal Kırıntılılar	366	B	2017-02-06T11:45:01	39.54	26.12	9.35	MW	4.4	4.4					25.77				22.03
1716	Çanakkale	Ayvacık	26.41	39.60	Karasal Kırıntılılar	366	B	2017-02-07T21:00:54	39.53	26.17	6.08	MW	4.4	4.4					21.65				54.84
1717	Çanakkale	Eceabat	26.36	40.18	Ayrılmamış Kuvaterner	238	C	2015-07-24T06:54:10	40.25	26.29	19.75	MW	4.4	4.4					9.37				44.54
2308	Elazığ	Sivrice	39.31	38.45	Piroklastik Kayaçlar kayaçlar	450	B	2020-01-25T08:40:03	38.48	39.29	13.65	MW	4.4	4.4					3.63				27.27
3510	İzmir	Balçova	27.04	38.41	Ayrılmamış Kuvaterner	313	C	2016-10-17T01:30:32	37.93	26.92	10.06	MW	4.4	4.4					54.50				31.96
4611	Kahramanmaraş	Çağlayancerit	37.28	37.75	Kırıntılılar ve Karbonatlar	731	B	2018-10-02T15:29:03	37.69	37.40	10.27	MW	4.4	4.4					12.25				25.88
4802	Muğla	Bodrum	27.44	37.03	Metakirintililar ve metakarbonatlar			2000-02-28T07:45:07.61	37.09	27.54	14.2	MW	4.4	4.4					10.44	10.44		17.63	42.94
4811	Muğla	Köyceğiz	28.69	36.97	Ayrılmamış Kuvaterner	372		2015-09-13T02:57:26	37.10	28.88	21.36	MW	4.4	4.4					22.39				30.45
4821	Muğla	Ula	28.41	37.11	Ayrılmamış Kuvaterner	234	C	2020-06-29T04:06:24	36.70	28.21	63.3	MW	4.4	4.4					48.11				26.28
5401	Sakarya	Adapazarı	30.38	40.74	Kırıntılılar ve Karbonatlar	412		1997-10-21T10:49:33.5	40.71	30.43	11.5	MW	4.4	4.4					4.93	4.93		12.51	71.59
5401	Sakarya	Adapazarı	30.38	40.74	Kırıntılılar ve Karbonatlar	412		1999-09-19T20:26:37.48	40.69	30.48	5.6	MW	4.4	4.4					9.95	9.95		11.42	32.53
5804	Sivas	Gemerek	36.08	39.18	Ayrılmamış Kuvaterner	392		2021-02-07T22:01:15	39.11	36.07	16.68	MW	4.4	4.4					8.03				32.63
8101	Düzce	Düzce Merkez	31.15	40.84	Ayrılmamış Kuvaterner	282	C	2003-05-21T08:21:52.03	40.87	30.96	5	MW	4.4	4.4					16.39	15.70	16.14	17.14	31.86
122	Adana	Kozan	35.82	37.43	Neritik Kireçtaşı	501	B	2019-02-02T12:20:37	37.27	35.82	33.05	MW	4.3	4.3					18.05				33.78
302	Afyonkarahisar	Dinar	30.15	38.06	Ayrılmamış Kuvaterner	198	C	1995-10-04T19:26:56.3	38.10	30.23	10	MW	4.3	4.3					7.80	7.80		12.68	59.74
302	Afyonkarahisar	Dinar	30.15	38.06	Ayrılmamış Kuvaterner	198	C	1995-09-28T13:26:45.6	38.63	30.57	44.9	MW	4.3	4.3					72.88	72.88		85.60	42.72
309	Afyonkarahisar	Sultandağı	31.24	38.53	Ayrılmamış Kuvaterner	388	B	2007-04-19T13:21:59.68	38.57	31.26	7.1	MW	4.3	4.3					5.25				21.66
905	Aydın	Kuşadası	27.27	37.86	Karasal Kırıntılılar	369	B	1997-05-29T22:48:07.1	37.91	27.24	11	MW	4.3	4.3					5.70	5.70		12.39	21.43
1206	Bingöl	Karlıova	41.01	39.29	Karasal Kırıntılılar	356	C	2020-04-12T06:38:04	39.31	40.88	19.94	MW	4.3	4.3					10.86				42.09

1213	Bingöl	Adaklı	40.48	39.23	Piroklastik Kayaçlar kayaçlar			2021-07-28T12:27:12	39.25	40.29	12	MW	4.3	4.3					16.14				24.72
1401	Bolu	Bolu Merkez	31.61	40.75	Ayrılmamış Kuvaterner	294	C	2000-01-05T14:10:05.41	40.85	31.24	2.7	MW	4.3	4.3					33.10	33.10	33.21	24.73
1618	Bursa	Mudanya	28.93	40.35	Karasal Kırıntılılar	314	C	2016-06-07T04:09:46	40.26	29.16	14.03	MW	4.3	4.3					22.30				26.22
1619	Bursa	Orhangazi	29.29	40.42	Ayrılmamış Kuvaterner	348	C	2016-06-07T04:09:46	40.26	29.16	14.03	MW	4.3	4.3					21.38				20.52
1620	Bursa	Yıldırım	29.13	40.18	Alüvyon Yelpazesi, Yamaç Molozu, Birikinti Konisi, Moren vs.	459	B	2016-06-07T04:09:46	40.26	29.16	14.03	MW	4.3	4.3					8.76				26.56
1623	Bursa	Osmangazi	29.03	40.27	Ayrılmamış Kuvaterner	377	B	2016-06-07T04:09:46	40.26	29.16	14.03	MW	4.3	4.3					10.84				65.37
1627	Bursa	Osmangazi	29.08	40.23	Ayrılmamış Kuvaterner	249	C	2016-06-07T04:09:46	40.26	29.16	14.03	MW	4.3	4.3					8.08				24.84
1628	Bursa	Osmangazi	29.10	40.27	Ayrılmamış Kuvaterner	488	B	2016-06-07T04:09:46	40.26	29.16	14.03	MW	4.3	4.3					5.79				76.31
1629	Bursa	Gemlik	29.17	40.43	Ayrılmamış Kuvaterner	229	C	2016-06-07T04:09:46	40.26	29.16	14.03	MW	4.3	4.3					18.67				26.00
1630	Bursa	Gemlik	29.12	40.36	Karasal Kırıntılılar	301	C	2016-06-07T04:09:46	40.26	29.16	14.03	MW	4.3	4.3					12.18				99.53
1631	Bursa	Orhangazi	29.30	40.49	Ayrılmamış Kuvaterner	410	B	2016-06-07T04:09:46	40.26	29.16	14.03	MW	4.3	4.3					28.81				20.68
1632	Bursa	Gemlik	29.18	40.41	Ayrılmamış Kuvaterner	366	B	2016-06-07T04:09:46	40.26	29.16	14.03	MW	4.3	4.3					17.08				22.20
1704	Çanakkale	Ezine	26.35	39.77	Ayrılmamış Kuvaterner	403	B	2015-10-26T20:08:00	39.78	26.26	9.78	MW	4.3	4.3					6.92				21.21
1706	Çanakkale	Biga	27.31	40.40	Ofiyolitik Melanj	683	B	1994-06-20T01:36:15.5	40.57	27.34	11.6	MW	4.3	4.3					18.75	18.75	22.05	35.47
1707	Çanakkale	Yenice	27.26	39.93	Ayrılmamış Kuvaterner	324	C	2014-12-16T09:02:13	40.13	27.08	17.35	MW	4.3	4.3					26.81				27.04
1716	Çanakkale	Ayvacık	26.41	39.60	Karasal Kırıntılılar	366	B	2017-02-07T05:15:51	39.52	26.16	8.8	MW	4.3	4.3					23.36				28.43
1717	Çanakkale	Eceabat	26.36	40.18	Ayrılmamış Kuvaterner	238	C	2015-07-24T01:26:01	40.25	26.27	12.97	MW	4.3	4.3					10.84				25.50
1719	Çanakkale	Çan	27.05	40.03	Ayrılmamış Kuvaterner			2018-05-03T02:04:33	39.97	26.90	10.39	MW	4.3	4.3					14.59				29.49
1721	Çanakkale	Ayvacık	26.19	39.54	Piroklastik Kayaçlar			2017-03-20T07:00:18	39.54	26.18	4.6	MW	4.3	4.3					1.20				244.56
1803	Çankırı	Çerkeş	32.88	40.81	Ayrılmamış Kuvaterner	348	C	2019-09-14T19:03:32	40.73	32.98	10.61	MW	4.3	4.3					12.39				23.03
2002	Denizli	Merkezefendi	29.11	37.81	Karasal Kırıntılılar	356	C	2000-06-05T08:15:29.47	37.81	29.10	1.8	MW	4.3	4.3					1.26	1.26	2.20	36.87
2002	Denizli	Merkezefendi	29.11	37.81	Karasal Kırıntılılar	356	C	2000-06-05T22:46:32.17	37.82	28.98	7	MW	4.3	4.3					11.57	11.57	13.53	21.58
2007	Denizli	Sarayköy	28.92	37.93	Alüvyon Yelpazesi, Yamaç Molozu, Birikinti Konisi, Moren vs.	232	C	2006-06-05T04:38:44.56	37.89	28.69	10.4	MW	4.3	4.3					20.99	20.99	23.43	22.33
2017	Denizli	Acıpayam	29.35	37.43	Ayrılmamış Kuvaterner	303	C	2019-04-04T15:01:18	37.46	29.34	7.17	MW	4.3	4.3					3.66				62.45
2017	Denizli	Acıpayam	29.35	37.43	Ayrılmamış Kuvaterner	303	C	2019-03-27T11:27:02	37.45	29.41	7	MW	4.3	4.3					5.80				57.29
2302	Elazığ	Maden	39.68	38.39	Ofiyolitik Kayalar	907	A	2021-06-29T03:41:55	38.51	39.57	7.15	MW	4.3	4.3					15.86				31.05
2308	Elazığ	Sivrice	39.31	38.45	Piroklastik Kayaçlar kayaçlar	450	B	2020-01-25T00:48:51	38.49	39.20	7.57	MW	4.3	4.3					10.23				62.95
2308	Elazığ	Sivrice	39.31	38.45	Piroklastik Kayaçlar kayaçlar	450	B	2020-01-24T20:45:03	38.42	39.15	13.5	MW	4.3	4.3					14.60				54.84
2504	Erzurum	Horasan	42.17	40.04	Ayrılmamış Kuvaterner	301	C	1999-04-05T17:45:52.4	39.59	42.28	10	MW	4.3	4.3					51.21	51.21	52.17	62.00
2512	Erzurum	Şenkaya	42.35	40.56	Piroklastik Kayaçlar kayaçlar	581	B	2014-05-28T00:03:41	40.49	42.40	10.61	MW	4.3	4.3					9.14				52.90
3514	İzmir	Bayraklı	27.16	38.48	Piroklastik Kayaçlar kayaçlar	836	A	2019-01-25T20:20:34	38.57	27.07	15.15	MW	4.3	4.3					12.30				21.83
3526	İzmir	Menemen	26.98	38.58	Ayrılmamış Kuvaterner	205	C	2019-01-25T20:20:34	38.57	27.07	15.15	MW	4.3	4.3					8.36				34.37
3533	İzmir	Menderes	27.13	38.26	Ayrılmamış Kuvaterner	415	B	2015-01-10T04:32:08	38.20	27.07	7.86	MW	4.3	4.3					8.15				31.25
3701	Kastamonu	Tosya	34.04	41.01	Ayrılmamış Kuvaterner	362	C	1999-06-16T14:50:57.24	40.91	33.88	10	MW	4.3	4.3					18.02	18.02	20.60	34.36
4304	Kütahya	Gediz	29.40	38.99	Karasal Kırıntılılar	343		2015-09-22T06:25:04	39.13	29.12	9.33	MW	4.3	4.3					28.48				20.49
4309	Kütahya	Simav	28.98	39.09	Ayrılmamış Kuvaterner	259		2015-09-22T07:11:11	39.13	29.11	6.1	MW	4.3	4.3					11.82				24.40
4309	Kütahya	Simav	28.98	39.09	Ayrılmamış Kuvaterner	259		2015-09-22T06:25:04	39.13	29.12	9.33	MW	4.3	4.3					12.63				24.32
4404	Malatya	Pütürge	38.87	38.20	Mermer	1380		2020-01-26T02:22:45	38.24	38.80	12.52	MW	4.3	4.3					8.29				32.53
4508	Manisa	Saruhanlı	27.56	38.73	Ayrılmamış Kuvaterner	229	C	2017-04-02T05:32:42	38.63	27.57	12.56	MW	4.3	4.3					11.73				89.70
4604	Kahramanmaraş	Andırın	36.36	37.57	Karasal Kırıntılılar	611	B	2004-05-28T10:14:44.36	37.50	36.30	12	MW	4.3	4.3					9.36	9.36	15.22	36.41
4811	Muğla	Köyceğiz	28.69	36.97	Ayrılmamış Kuvaterner	372		2014-11-10T09:20:43	37.15	28.76	10.34	MW	4.3	4.3					20.74				23.75
4812	Muğla	Datça	27.69	36.71	Kırıntılılar ve Karbonatlar	732	B	2017-01-25T01:19:32	36.76	27.67	16.31	MW	4.3	4.3					5.46				24.84
6202	Tunceli	Pülümür	39.90	39.49	Ayrılmamış Karasal Kırıntılılar			2020-05-22T03:21:09	39.42	39.97	11.86	MW	4.3	4.3					9.48	8.22	13.23	15.18	52.50
8102	Düzce	Düzce Merkez	31.16	40.83	Ayrılmamış Kuvaterner	280	C	2006-11-21T09:14:12.86	40.81	31.32	8.6	MW	4.3	4.3					13.07	13.07	15.65	28.65
113	Adana	Yüreğir	35.63	36.96	Ayrılmamış Kuvaterner	267	C	1998-07-15T03:32:32.86	36.88	35.71	11.7	MW	4.2	4.2					11.01	11.01	16.07	31.48
404	Ağrı	Tutak	42.77	39.54	Alüvyon Yelpazesi, Yamaç Molozu, Birikinti Konisi, Moren vs.			2018-10-18T08:03:17	39.27	42.71	11.06	MW	4.2	4.2					30.41				32.39
502	Amasya	Amasya Merkez	35.85	40.67	Ayrılmamış Kuvaterner	443	B	2003-09-27T19:34:25.21	40.60	35.88	3.1	MW	4.2	4.2					7.48	7.48	8.09	59.50
905	Aydın	Kuşadası	27.27	37.86	Karasal Kırıntılılar	369	B	1986-06-01T06:43:09.8	37.96	27.39	10	MW	4.2	4.2					15.54	15.54	18.48	94.43
1212	Bingöl	Yedisu	40.55	39.43	Karasal Kırıntılılar			2019-01-01T02:09:34	39.40	40.50	11.68	MW	4.2	4.2					5.45				83.11
1401	Bolu	Bolu Merkez	31.61	40.75	Ayrılmamış Kuvaterner	294	C	1999-11-12T18:10:11.7	40.89	31.52	38.4	MW	4.2	4.2					17.68	17.68	42.27	50.96
1606	Bursa	Gemlik	29.12	40.36	Karasal Kırıntılılar	301	C	2004-05-25T05:40:49.98	40.46	29.12	4.2	MW	4.2	4.2					11.05	11.05	11.82	24.51
1607	Bursa	Gemlik	29.10	40.39	Ayrılmamış Kuvaterner	370	B	2004-05-25T05:40:49.98	40.46	29.12	4.2	MW	4.2	4.2					7.88	7.88	8.93	20.59
1609	Bursa	Gemlik	29.17	40.43	Ayrılmamış Kuvaterner	229	C	2004-05-25T05:40:49.98	40.46	29.12	4.2	MW	4.2	4.2					5.49	5.49	6.91	48.53
1716	Çanakkale	Ayvacık	26.41	39.60	Karasal Kırıntılılar	366	B	2017-03-24T15:19:06	39.55	26.11	9.65	MW	4.2	4.2					25.79				26.72
1716	Çanakkale	Ayvacık	26.41	39.60	Karasal Kırıntılılar	366	B	2017-02-07T05:17:09	39.53	26.19	3.95	MW	4.2	4.2					20.42				28.92
1908	Çorum	Sungurlu	34.38	40.16	Karasal Kırıntılılar			2021-07-10T21:53:26	40.10	34.47	12.39	MW	4.2	4.2					9.46				38.58
2012	Denizli	Merkezefendi	29.08	37.77	Traverten	462	B	2018-04-26T11:37:41	37.82	29.31	15.68	MW	4.2	4.2					21.14				31.22
2016	Denizli	Honaz	29.24	37.80	Traverten	805	A	2018-04-26T11:37:41	37.82	29.31	15.68	MW	4.2	4.2					6.58				36.57
2017	Denizli	Acıpayam	29.35	37.43	Ayrılmamış Kuvaterner	303	C	2019-03-20T06:51:58	37.43	29.40	6.98	MW	4.2	4.2					4.56				54.00
2017	Denizli	Acıpayam	29.35	37.43	Ayrılmamış Kuvaterner	303	C	2019-03-20T17:42:55	37.40	29.42	6.97	MW	4.2	4.2					7.01				70.17
2308	Elazığ	Sivrice	39.31	38.45	Piroklastik Kayaçlar kayaçlar	450	B	2020-01-27T16:12:00	38.40	39.13	11.94	MW	4.2	4.2					16.61				25.28
2308	Elazığ	Sivrice	39.31	38.45	Piroklastik Kayaçlar kayaçlar	450	B	2020-02-17T11:42:13	38.40	39.12	11.64	MW	4.2	4.2					18.06				25.01
2308	Elazığ	Sivrice	39.31	38.45	Piroklastik Kayaçlar kayaçlar	450	B	2020-02-01T00:03:49	38.45	39.25	19.92	MW	4.2	4.2					5.20				38.67
2401	Erzincan	Erzincan Merkez	39.51	39.74	Ayrılmamış Kuvaterner	314	C	1996-02-14T07:43:18.7	39.61	39.23		MW	4.2	4.2					28.23	28.23		47.91
2411	Erzincan	Otlukbeli	40.02	39.97	Ayrılmamış Kuvaterner	284	C	2021-05-25T21:37:51	40.02	40.07	7.34	MW	4.2	4.2					6.69				38.78
2411	Erzincan	Otlukbeli	40.02	39.97	Ayrılmamış Kuvaterner	284	C	2018-03-03T09:05:49	40.00	40.05	8.37	MW	4.2	4.2					3.77				131.62
3102	Hatay	Antakya	36.16	36.21	Ayrılmamış Kuvaterner			1997-01-23T07:09:19.2	36.29	36.18	24.6	MW	4.2	4.2					9.15	9.15	26.25	28.50
3534	İzmir	Foça	26.76	38.66	Ayrılmamış Kuvaterner	328	C	2016-06-05T20:26:19	38.61	26.70	21.34	MW	4.2	4.2					8.13				158.53
4309	Kütahya	Simav	28.98	39.09	Ayrılmamış Kuvaterner	259		2015-10-13T23:18:10	39.11	29.03	10.21	MW	4.2	4.2					5.26				95.57
4508	Manisa	Saruhanlı	27.56	38.73	Ayrılmamış Kuvaterner	229	C	2017-04-19T11:23:11	38.64	27.63	21.92	MW	4.2	4.2					12.28				39.91
4802	Muğla	Bodrum	27.44	37.03	Metakirintililar ve metakarbonatlar			1999-12-08T22:29:09.22	37.08	27.43	2	MW	4.2	4.2					5.06	5.06	5.44	24.99
5401	Sakarya	Adapazarı	30.38	40.74	Kırıntılılar ve Karbonatlar	412		1999-11-11T14:55:26.02	40.80	30.21	2.5	MW	4.2	4.2					16.32	16.32	16.51	78.49
5401	Sakarya	Adapazarı	30.38	40.74	Kırıntılılar ve Karbonatlar	412		1999-11-15T22:44:45.39	40.72	30.18	6.2	MW	4.2	4.2					17.23	17.23	18.31	23.59

5902	Tekirdağ	Süleymanpaşa	27.52	40.98	Kirintililar	409		1996-04-14T08:31:05.6	40.79	27.47	19.9	MW	4.2	4.2					21.67	21.67		29.42	21.50
7708	Yalova	Yalova Merkez	29.25	40.66	Ayrılmamış Kuvaterner	196		2016-06-25T05:40:11	40.68	29.21	5.73	MW	4.2	4.2					3.83				85.89
7711	Yalova	Çiftlikköy	29.33	40.66	Ayrılmamış Kuvaterner	199	C	2016-06-25T05:40:11	40.68	29.21	5.73	MW	4.2	4.2					9.91				71.55
8101	Düzce	Düzce Merkez	31.15	40.84	Ayrılmamış Kuvaterner	282	C	1999-12-20T03:27:20.09	40.82	30.96	5.5	MW	4.2	4.2					16.46	16.46		17.35	20.45
8101	Düzce	Düzce Merkez	31.15	40.84	Ayrılmamış Kuvaterner	282	C	2001-05-06T03:08:09.06	40.95	31.15	7	MW	4.2	4.2					11.81	11.81		13.73	37.08
122	Adana	Kozan	35.82	37.43	Neritik Kireçtaşı	501	B	2018-10-10T09:08:24	37.43	35.85	7.02	MW	4.1	4.1					2.81				21.33
209	Adıyaman	Samsat	38.48	37.58	Ayrılmamış Karasal Kırıntılılar			2020-06-17T08:47:13	37.52	38.68	4.02	MW	4.1	4.1					18.14	17.03	17.69	18.58	31.68
905	Aydın	Kuşadası	27.27	37.86	Karasal Kırıntılılar	369	B	2020-10-30T17:16:03	37.85	26.96	7.46	MW	4.1	4.1					26.62				21.58
905	Aydın	Kuşadası	27.27	37.86	Karasal Kırıntılılar	369	B	1996-02-20T02:53:05.8	38.11	27.25	10	MW	4.1	4.1					28.29	28.29		30.01	21.35
905	Aydın	Kuşadası	27.27	37.86	Karasal Kırıntılılar	369	B	2015-03-27T01:42:41	37.95	27.23	9.75	MW	4.1	4.1					10.15				24.99
1014	Balıkesir	Gönen	27.64	40.11	Ayrılmamış Kuvaterner	397	B	2017-03-08T20:09:58	39.97	27.65	15.03	MW	4.1	4.1					16.59				22.51
1020	Balıkesir	Susurluk	28.16	39.92	Ayrılmamış Kuvaterner	293	C	2020-12-11T14:37:49	39.99	28.20	7	MW	4.1	4.1					8.56				26.71
1201	Bingöl	Bingöl Merkez	40.50	38.90	Karasal Kırıntılılar	529	B	2003-05-01T09:35:52.32	38.87	40.54	9.1	MW	4.1	4.1					4.62	4.62		10.20	152.25
1206	Bingöl	Karlıova	41.01	39.29	Karasal Kırıntılılar	356	C	2020-09-09T19:32:32	39.33	41.04	7	MW	4.1	4.1					4.89				33.49
1401	Bolu	Bolu Merkez	31.61	40.75	Ayrılmamış Kuvaterner	294	C	1998-10-22T23:47:22.55	41.01	31.75	1.2	MW	4.1	4.1					31.66	31.66		31.68	24.14
1716	Çanakkale	Ayvacık	26.41	39.60	Karasal Kırıntılılar	366	B	2017-02-07T21:35:00	39.52	26.18	5.63	MW	4.1	4.1					21.83				37.39
1803	Çankırı	Çerkeş	32.88	40.81	Ayrılmamış Kuvaterner	348	C	2019-09-14T18:08:43	40.73	32.99	10.22	MW	4.1	4.1					12.87				22.53
2017	Denizli	Acıpayam	29.35	37.43	Ayrılmamış Kuvaterner	303	C	2019-03-20T12:45:42	37.42	29.40	7	MW	4.1	4.1					4.78				43.77
2017	Denizli	Acıpayam	29.35	37.43	Ayrılmamış Kuvaterner	303	C	2019-03-22T15:32:46	37.47	29.37	7	MW	4.1	4.1					3.86				59.27
2301	Elazığ	Elazığ Merkez	39.19	38.67	Ayrılmamış Kuvaterner	407	B	2020-12-26T11:09:19	38.49	39.21	11.57	MW	4.1	4.1					20.45	19.33	22.11	23.49	25.86
2401	Erzincan	Erzincan Merkez	39.51	39.74	Ayrılmamış Kuvaterner	314	C	2017-05-20T11:05:01	39.77	39.47	8.46	MW	4.1	4.1					4.15				61.08
2410	Erzincan	Erzincan Merkez	39.47	39.77	Ayrılmamış Kuvaterner	541	B	2017-05-20T11:05:01	39.77	39.47	8.46	MW	4.1	4.1					0.63				115.40
2414	Erzincan	Erzincan Merkez	39.42	39.80	Alüvyon Yelpazesi, Yamaç Molozu, Birikinti Konisi, Moren vs.	372	B	2017-05-20T11:05:01	39.77	39.47	8.46	MW	4.1	4.1					5.77				47.12
2507	Erzurum	Horasan	42.17	40.04	Ayrılmamış Kuvaterner	316	C	2017-03-24T08:54:24	40.02	42.24	7.08	MW	4.1	4.1					6.21				173.48
2602	Eskişehir	Tepebaşı	30.50	39.79	Ayrılmamış Kuvaterner	328	C	2020-07-24T02:19:15	39.85	30.44	10.84	MW	4.1	4.1					8.15				34.38
3533	İzmir	Menderes	27.13	38.26	Ayrılmamış Kuvaterner	415	B	2014-10-21T03:03:57	38.17	27.10	11.74	MW	4.1	4.1					10.06				69.20
3534	İzmir	Foça	26.76	38.66	Ayrılmamış Kuvaterner	328	C	2020-07-16T18:09:26	38.38	26.69	7	MW	4.1	4.1					31.84				20.41
3536	İzmir	Seferihisar	26.84	38.20	Ayrılmamış Kuvaterner	1141	A	2018-10-28T08:15:36	38.19	26.84	10.69	MW	4.1	4.1					1.35				42.32
4401	Malatya	Battalgazi	38.34	38.35	Neritik kireçtaşı	481		2020-02-27T02:08:45	38.25	38.66	7	MW	4.1	4.1					29.65				21.13
4404	Malatya	Pütürge	38.87	38.20	Mermer	1380		2015-10-03T21:08:03	38.18	38.96	7.16	MW	4.1	4.1					8.12				28.74
4407	Malatya	Arguvan	38.26	38.78	Bazalt	735	B	2019-03-28T04:19:22	38.78	38.15	16.98	MW	4.1	4.1					9.84				34.48
4508	Manisa	Saruhanlı	27.56	38.73	Ayrılmamış Kuvaterner	229	C	2017-07-05T07:26:05	38.62	27.62	10.26	MW	4.1	4.1					13.60				24.87
4608	Kahramanmaraş	Türkoğlu	36.84	37.38	Ayrılmamış Kuvaterner	390	B	2006-04-23T04:00:30.13	37.39	36.88	5.9	MW	4.1	4.1					4.41	4.41		7.37	48.08
5103	Niğde	Çamardı	34.99	37.83	Ayrılmamış Kuvaterner			2016-04-07T11:11:14	37.92	35.09	12.9	MW	4.1	4.1					13.36				58.90
5402	Sakarya	Akyazı	30.62	40.67	Ayrılmamış Kuvaterner			2003-03-09T19:01:34.04	40.77	30.60	14	MW	4.1	4.1					11.65	11.65		18.21	23.13
5402	Sakarya	Akyazı	30.62	40.67	Ayrılmamış Kuvaterner			2003-04-01T07:51:10.05	40.78	30.66	10.6	MW	4.1	4.1					12.45	12.45		16.35	20.39
5402	Sakarya	Akyazı	30.62	40.67	Ayrılmamış Kuvaterner			2003-03-08T11:18:08.13	40.69	30.60	10	MW	4.1	4.1					2.68	2.68		10.35	23.83
5910	Tekirdağ	Süleymanpaşa	27.49	40.98	Ayrılmamış Kuvaterner	514	B	2022-02-20T20:20:11	40.72	27.40	10.42	MW	4.1	4.1					29.99				97.04
6501	Van	İpekyolu	43.40	38.50	Kırıntılılar ve Karbonatlar	363		1995-02-26T11:33:28	38.31	43.05	33	MW	4.1	4.1					38.01	38.01		50.34	28.00
302	Afyonkarahisar	Dinar	30.15	38.06	Ayrılmamış Kuvaterner	198	C	1995-10-01T16:28:53.3	37.94	30.02	43	MW	4	4					17.22	17.22		46.32	93.29
511	Amasya	Hamamözü	35.03	40.79	Evaporitli Sedimanter Kayalar	415	B	2018-10-18T19:00:47	40.72	35.20	11.15	MW	4	4					15.83				22.92
905	Aydın	Kuşadası	27.27	37.86	Karasal Kırıntılılar	369	B	1997-05-29T16:53:34.9	37.89	27.23	11.2	MW	4	4					4.45	4.45		12.05	63.66
1008	Balıkesir	Bigadiç	28.13	39.40	Ayrılmamış Kuvaterner	300	C	2014-01-10T07:20:46	39.45	27.96	15.14	MW	4	4					15.72				23.67
1008	Balıkesir	Bigadiç	28.13	39.40	Ayrılmamış Kuvaterner	300	C	2018-01-04T04:53:55	39.34	27.98	4.71	MW	4	4					14.60				21.55
1401	Bolu	Bolu Merkez	31.61	40.75	Ayrılmamış Kuvaterner	294	C	2018-05-03T02:32:41	40.85	31.65	9.45	MW	4	4					12.06				40.65
1633	Bursa	Karacabey	28.36	40.21	Ayrılmamış Kuvaterner	375	B	2019-03-04T21:07:27	40.46	28.45	13.72	MW	4	4					28.03				30.40
1716	Çanakkale	Ayvacık	26.41	39.60	Karasal Kırıntılılar	366	B	2018-12-17T14:40:55	39.52	26.17	8.26	MW	4	4					22.55				26.43
1716	Çanakkale	Ayvacık	26.41	39.60	Karasal Kırıntılılar	366	B	2017-02-09T10:13:10	39.54	26.10	9.82	MW	4	4					27.38				23.64
1719	Çanakkale	Çan	27.05	40.03	Ayrılmamış Kuvaterner			2017-07-22T22:12:32	40.02	27.13	14.72	MW	4	4					6.95				39.12
1720	Çanakkale	Ayvacık	26.12	39.53	Piroklastik Kayaçlar			2018-03-07T16:02:32	39.57	26.09	11.35	MW	4	4					5.33				23.05
2009	Denizli	Merkezefendi	29.04	37.91	Ayrılmamış Kuvaterner			2016-09-28T09:10:06	37.93	29.13	7.5	MW	4	4					8.23				28.74
2404	Erzincan	Refahiye	38.77	39.91	Ayrılmamış Kuvaterner	567	B	2016-11-20T22:52:36	39.95	38.59	6.36	MW	4	4					16.02				25.77
2601	Eskişehir	Tepebaşı	30.53	39.81	Ayrılmamış Kuvaterner	237	C	2015-09-18T22:30:28	39.81	30.43	8.84	MW	4	4					8.44				55.19
2602	Eskişehir	Tepebaşı	30.50	39.79	Ayrılmamış Kuvaterner	328	C	2015-09-18T22:30:28	39.81	30.43	8.84	MW	4	4					6.33				39.77
2604	Eskişehir	Odunpazarı	30.51	39.77	Ayrılmamış Kuvaterner	296	C	2015-09-18T22:30:28	39.81	30.43	8.84	MW	4	4					8.14				64.34
2610	Eskişehir	Tepebaşı	30.42	39.82	Ayrılmamış Kuvaterner			2015-09-18T22:30:28	39.81	30.43	8.84	MW	4	4					1.26				161.50
2610	Eskişehir	Tepebaşı	30.42	39.82	Ayrılmamış Kuvaterner			2015-01-17T00:42:34	39.88	30.38	5.08	MW	4	4					7.19				50.56
2611	Eskişehir	Tepebaşı	30.44	39.79	Ayrılmamış Kuvaterner			2015-01-17T00:42:34	39.88	30.38	5.08	MW	4	4					11.34				28.47
2611	Eskişehir	Tepebaşı	30.44	39.79	Ayrılmamış Kuvaterner			2015-09-18T22:30:28	39.81	30.43	8.84	MW	4	4					2.92				64.79
3001	Hakkari	Hakkari Merkez	43.79	37.57	Neritik Kireçtaşı			2015-06-01T14:54:16	37.51	43.88	12.69	MW	4	4					11.11				48.47
3533	İzmir	Menderes	27.13	38.26	Ayrılmamış Kuvaterner	415	B	2014-10-11T06:42:10	38.19	27.06	10.7	MW	4	4					9.92				38.46
3534	İzmir	Foça	26.76	38.66	Ayrılmamış Kuvaterner	328	C	2015-12-19T11:14:56	38.63	26.58	4.78	MW	4	4					15.74				21.19
4508	Manisa	Saruhanlı	27.56	38.73	Ayrılmamış Kuvaterner	229	C	2017-04-04T13:00:37	38.63	27.58	18.4	MW	4	4					11.93				20.76
4610	Kahramanmaraş	Elbistan	37.20	38.20	Karasal Kırıntılılar	315	C	2017-03-28T21:53:30	38.29	37.18	12	MW	4	4					9.35				31.09
4628	Kahramanmaraş	Afşin	36.92	38.24	Ayrılmamış Karasal Kırıntılılar	186	C	2017-03-28T21:53:30	38.29	37.18	12	MW	4	4					23.16				35.17
5202	Ordu	Akkuş	37.02	40.80	Volkanitler ve Sedimanter Kayalar	1024	A	2020-04-09T21:23:43	40.83	37.35	7.06	MW	4	4					28.61				28.50
5203	Ordu	Aybastı	37.39	40.68	Neritik Kireçtaşı	492	B	2020-04-09T21:23:43	40.83	37.35	7.06	MW	4	4					16.87				43.53
6005	Tokat	Erbaa	36.57	40.70	Ayrılmamış Kuvaterner	327		2021-11-20T07:02:13	40.62	36.75	12.37	MW	4	4					17.61				26.01
7802	Karabük	Eskipazar	32.53	40.96	Kırıntılılar ve Karbonatlar	393	B	2015-05-02T12:45:58	40.86	32.50	12.07	MW	4	4					11.42				84.30

EK-1B: İSTAYONDA ÖLÇÜLEN PGA (GAL) DEĞERLERİ İLE ÇALIŞMADA KULLANILAN AZALIM İLİŞKİLERİNDEN HESAPLANAN PGA (GAL) DEĞERLERİ

Kuvvetli Yer Hareketi İstasyon Bilgileri	İstasyon PGA (gal)	İnan vd., 1996	Ansal, 1997	Özbey vd., 2004			Beyaz, 2004	Kalkan ve Gülkan, 2004						Ulusay vd., 2004			Güllü vd., 2008	Ulutaş ve Özer, 2010		Ambraseys vd.,. (1996)					Boore vd. (1997)					Akkar ve Bommer, 2010				
Kod	En Büyük Pga	(gal)	(gal)-(cm/sn^2)	G_1	G_2	(gal)	(gal)	r	T_1	T_2	İstasyon PGA (mg)	(g)	(gal)	S_A	S_B	(gal)	S	(gal)	(g)	(gal)	r	S_A	S_S	(g)	(gal)	r	G_B	G_C	(g)	(gal)	S_A	S_S	F_H	F_A	(gal)
1404	137.99	608.010	80.060	1	0	146.325		44.90	1	0	141	0.083	81.503	1	0	110.90	1	142.303	0.168	164.604	17.36	1	1	*		17.86	1	1	*		1	0	0	0	97.900
1604	54.32	526.213	63.424	0	0	74.839	36.650	62.29	1	0	55	0.061	59.835	1	0	81.64	1	121.311	0.134	131.216	17.36	1	0	*		17.86	1	0	*		1	0	0	0	75.600
1612	123.32	1135.347	187.975	1	0	193.540		34.05	1	1	126	0.111	109.052	1	0	267.38	1	241.030	0.196	192.685	17.36	1	1	*		17.86	1	1	0.558	547.497	1	0	0	0	121.781
1701	28.63			1	0			254.67	1	1	29	*		1	0		1		*		17.36	1	1	*		17.86	1	1	*		1	0	0	0	
3401	60.67	571.303	72.563	0	0	107.837	40.119	44.06	1	0	62	0.085	82.964	1	0	97.77	0	118.911	0.173	169.634	17.36	1	0	*		17.86	1	0	*		1	0	0	0	99.365
3403	118.03			1	0			56.44	1	0	120	*		1	0		1		0.146	143.556	17.36	1	1	*		17.86	1	1	*		1	0	0	0	
4101	228.30	10511.604	1759.344	0	0	380.596	799.849	7.75	1	0	233	0.437	428.167	0	0		0		0.341	334.368	17.36	1	0	0.328	321.614	17.86	0	0	0.216	212.022	0	0	0	0	373.535
4106	264.82	1076.402	176.068	0	0	359.762	80.221	9.13	1	0	270	0.374	366.693	1	0	253.42	0	207.436	0.325	318.324	17.36	1	0	*		17.86	1	0	0.311	305.058	1	0	0	0	341.215
4302	59.66			*	*			147.91	*	*	61	*		*	*		*		0.057	55.774	17.36	*	*	*		17.86	*	*	*		*	*	0	0	
5401	391.35	1258.237	212.619	0	0	372.083	95.018	8.31	1	0	399	0.408	400.586	1	0	293.98	1	258.086	0.327	320.391	17.36	1	0	0.328	321.614	17.86	1	0	0.311	305.058	1	0	0	0	366.628
5903	101.36			*	*			117.11	*	*	103	*		*	*		*		0.076	74.245	17.36	*	*	*		17.86	*	*	*		*	*	0	0	
8101	365.93			1	0			46.64	1	0	373	*		1	0		1		0.167	163.589	17.36	1	1	*		17.86	1	1	*		1	0	0	0	
1401	806.98	592.962	144.894	1	0	327.228		11.12	1	0	823	0.230	225.651	1	0	203.78	1	166.869	0.257	251.690	10.97	1	1	0.490	480.768	11.76	1	1	0.603	590.942	1	0	0	0	288.798
1404	27.89	393.974	86.473	1	0	121.205		38.96	1	0	28	0.070	69.113	1	0	129.58	1	123.654	0.131	128.825	10.97	1	1	*		11.76	1	1	0.603	590.942	1	0	0	0	90.639
1406	120.99	572.737	139.042	1	0	142.723		33.05	1	0	123	0.082	80.720	1	0	197.57	1	163.124	0.147	144.178	10.97	1	1	0.490	480.768	11.76	1	1	0.603	590.942	1	0	0	0	105.602
4302	20.69			*	*			163.83	*	*	21	*		*	*		*		0.030	29.596	10.97	*	*	*		11.76	*	*	*		*	*	0	0	
5401	23.95	333.071	68.319	0	0	82.710	32.826	41.23	1	0	24	0.067	65.521	1	0	100.47	1	106.620	0.126	123.237	10.97	1	0	*		11.76	1	0	0.336	329.265	1	0	0	0	85.998
8101	512.95	3352.513	839.447	1	0	377.618		7.72	1	0	523	0.325	318.582	1	0	399.25	1		0.248	243.445	10.97	1	1	0.490	480.768	11.76	1	1	0.603	590.942	1	0	0	0	402.140
6503	178.35	443.462	113.321	*	*			34.03	*	*	182	*		*	*		*		0.225	220.256	19.34	*	*	*		19.79	*	*	*		*	*	0	0	
201	44.61	156.575	33.748	0	0	27.942	18.381	90.68	1	0	45	0.027	26.899	1	0	44.14	1	59.580	0.046	45.435	8.79	1	0	*		9.75	1	0	*		1	0	0	1	39.496
204	110.12	372.038	113.119	0	0	83.904	47.344	31.81	1	0	112	0.074	72.308	1	0	161.44	0	113.631	0.121	118.240	8.79	1	0	0.376	369.057	9.75	1	0	0.335	328.084	1	0	0	1	114.270
205	41.01	197.860	48.954	0	0	37.788	23.774	68.73	1	0	42	0.036	34.940	1	0	71.38	0	68.524	0.062	60.966	8.79	1	0	*		9.75	1	0	0.335	328.084	1	0	0	1	52.320
207	31.56	185.026	44.195	0	0	34.657	22.086	74.44	1	0	32	0.033	32.405	1	0	62.98	0	64.028	0.057	56.204	8.79	1	0	*		9.75	1	0	0.335	328.084	1	0	0	1	48.250
209	70.85			*	*			95.08	*	*	72	*		*	*		*		0.044	43.060	8.79	*	*	*		9.75	*	*	*		*	*	0	0	
210	27.43	159.066	34.654	*	*			89.01	*	*	28	*		*	*		*		0.047	46.388	8.79	*	*	*		9.75	*	*	*		*	*	0	0	
2101	26.39			0	0		16.043	104.80	1	0	27	*		1	0		0		0.039	38.431	8.79	1	0	*		9.75	1	0	*		1	0	0	0	
2104	26.75	233.967	62.389	*	*			56.21	*	*	27	*		*	*		*		0.075	73.986	8.79	*	*	*		9.75	*	*	*		*	*	0	0	
2301	137.78	375.946	114.530	0	0	84.965	47.883	31.40	1	0	140	0.075	73.204	1	0	162.94	1	128.095	0.122	119.367	8.79	1	0	0.376	369.057	9.75	1	0	0.335	328.084	1	0	0	1	115.789
2302	31.36	265.706	74.181	0	0	55.173	32.830	48.18	1	0	32	0.050	48.865	0	0	94.55	0	89.070	0.087	84.941	8.79	1	0	*		9.75	0	0	0.233	228.027	0	0	0	1	72.432
2307	20.83	176.416	41.015	1	0	45.091		78.77	1	0	21	0.031	30.721	1	0	57.28	1	68.166	0.054	52.974	8.79	1	1	*		9.75	1	1	*		1	0	0	1	45.561
2308	292.80	550.616	176.147	0	0	129.561	72.178	19.46	1	0	299	0.117	115.009	1	0	214.33	1	160.457	0.167	163.649	8.79	1	0	0.376	369.057	9.75	1	0	0.335	328.084	1	0	0	1	187.860
2409	20.43			0	0		15.575	108.14	1	0	21	*		0	0		0		0.038	37.013	8.79	1	0	*		9.75	0	0	*		0	0	0	0	
2704	21.57			0	0		9.522	180.92	1	0	22	*		1	0		0		0.019	18.444	8.79	1	0	*		9.75	1	0	*		1	0	0	0	
4401	87.63	229.281	60.645	0	0	45.685	27.942	57.60	1	0	89	0.042	41.282	1	0	91.15	1	88.064	0.074	72.329	8.79	1	0	*		9.75	1	0	0.335	328.084	1	0	0	1	62.592
4404	239.07	535.696	170.987	0	0	126.079	70.091	20.14	1	0	244	0.114	111.341	0	0	177.77	0	141.196	0.163	160.292	8.79	1	0	0.376	369.057	9.75	0	0	0.233	228.027	0	0	0	1	175.193
4406	24.02	158.513	34.452	0	0	28.389	18.632	89.38	1	0	24	0.028	27.269	0	0	38.28	0	53.990	0.047	46.177	8.79	1	0	*		9.75	0	0	*		0	0	0	1	38.696
4407	31.05	177.485	41.409	0	0	32.845	21.099	78.21	1	0	32	0.032	30.930	1	0	57.99	0	61.279	0.054	53.377	8.79	1	0	*		9.75	1	0	*		1	0	0	1	45.893
4610	24.81			1	0			157.96	1	0	25	*		1	0		1		0.023	22.517	8.79	1	1	*		9.75	1	1	*		1	0	0	0	
4615	51.31			0	0			194.80	1	0	52	*		1	0		1		*		8.79	1	0	*		9.75	1	0	*		1	0	0	0	
6304	77.71			0	0		14.702	114.93	1	0	79	*		1	0		1		0.035	34.354	8.79	1	0	*		9.75	1	0	*		1	0	0	0	
905	179.31	211.749	70.090	0	0	36.465	30.373	60.06	1	0	183	0.037	36.345	1	0	106.17	1	88.741	0.056	54.669	15.31	1	0	*		15.88	1	0	0.207	203.306	1	0	0	0	42.991
911	66.66	173.008	53.430	1	0	41.076		72.68	1	0	68	0.031	30.357	1	0	80.97	1	75.210	0.046	45.514	15.31	1	1	*		15.88	1	1	0.372	364.880	1	0	0	0	35.050
918	38.19	145.061	41.377	0	0	24.609	20.079	86.34	1	0	39	0.026	25.803	1	0	60.51	0	56.987	0.039	37.999	15.31	1	0	*		15.88	1	0	0.207	203.306	1	0	0	0	29.147
919	21.40			0	0		14.322	116.84	1	0	22	*		0	0		0		0.027	26.691	15.31	1	0	*		15.88	0	0	*		0	0	0	0	
920	30.69	156.887	46.473	0	0	26.599	21.882	80.41	1	0	31	0.028	27.596	0	0	58.47	0	61.471	0.042	41.014	15.31	1	0	*		15.88	0	0	0.144	141.302	0	0	0	0	30.369
921	70.85	140.240	39.303	*	*			88.66	*	*	72	*		*	*		*		0.038	36.910	15.31	*	*	*		15.88	*	*	*		*	*	0	0	
922	60.05	125.518	33.005	*	*			98.74	*	*	61	*		*	*		*		0.033	32.680	15.31	*	*	*		15.88	*	*	*		*	*	0	0	
2402	479.54	712.190	268.368	0	0	173.707	110.780	8.40	1	0	489	0.237	232.681	1	0	235.52	1	176.679	*		22.87	1	0	0.138	135.172	23.25	1	0	*		1	0	0	0	347.713
2403	85.93	142.876	40.436	0	0	34.340	19.748	63.52	1	0	88	0.035	34.475	1	0	58.84	1	62.842	*		22.87	1	0	*		23.25	1	0	*		1	0	0	0	40.490
2405	39.38	163.933	49.514	1	0	54.423		55.95	1	0	40	0.040	38.866	1	0	74.51	1	71.678	*		22.87	1	1	*		23.25	1	1	*		1	0	0	0	46.388
2502	35.49	119.763	30.562	0	0	26.863	16.266	79.68	1	0	36	0.028	27.833	1	0	41.01	1	51.962	0.042	41.367	16.48	1	0	*		17.01	1	0	*		1	0	0	0	31.762
2503	168.72	292.390	104.144	1	0	126.201		23.88	1	0	172	0.089	86.807	1	0	146.85	1	111.070	0.120	117.231	16.48	1	1	0.248	243.323	17.01	1	1	0.353	345.877	1	0	0	0	115.269
3503	55.60			1	0			139.49	1	1	57	*		1	0		1		0.022	21.206	15.31	1	1	*		15.88	1	1	*		1	0	0	0	
3506	43.88	162.612	48.944	0	0	28.317	22.759	75.92	1	0	45	0.030	29.135	0	0	62.00	0	63.548	0.044	43.543	15.31	1	0	*		15.88	0	0	0.144	141.302	0	0	0	0	32.297
3511	41.29	141.443	39.820	0	0	24.188	19.530	87.71	1	0	42	0.026	25.422	0	0	48.67	0	55.559	0.038	37.349	15.31	1	0	*		15.88	0	0	0.144	141.302	0	0	0	0	27.669
3512	57.54	154.574	45.475	0	0	26.709	21.528	80.10	1	0	59	0.028	27.695	1	0	67.65	1	67.866	0.042	41.179	15.31	1	0	*		15.88	1	0	0.207	203.306	1	0	0	0	31.584
3513	106.28	143.405	40.664	1	0	34.206		85.98	1	1	108	0.027	26.695	1	0	59.25	1	63.076	0.039	38.175	15.31	1	1	*		15.88	1	1	0.372	364.880	1	0	0	0	29.280
3514	56.02	141.282	39.751	0	0	24.370	19.506	87.12	1	0	57	0.026	25.586	0	0	48.57	0	55.495	0.038	37.630	15.31	1	0	*		15.88	0	0	0.144	141.302	0	0	0	0	27.872
3516	48.36	185.863	58.973	0	0	33.300	26.343	65.36	1	0	49	0.034	33.558	1	0	89.77	1	79.961	0.052	50.511	15.31	1	0	*		15.88	1	0	0.207	203.306	1	0	0	0	39.270
3517	40.10	154.805	45.575	0	0	26.635	21.564	80.31	1	0	41	0.028	27.628	1	0	67.83	0	60.701	0.042	41.067	15.31	1	0	*		15.88	1	0	0.207	203.306	1	0	0	0	31.497
3518	106.10	149.897	43.459	1	0	35.862		82.34	1	0	108	0.028	26.986	1	0	64.16	1	65.894	0.041	39.996	15.31	1	1	*		15.88	1	1	0.372	364.880	1	0	0	0	30.668
3519	150.09	148.799	42.986	0	1	55.320		82.64	1	1	153	0.028	27.711	0	1	80.65	1	65.424	0.041	39.838	15.31	1	1	*		15.88	1	1	0.372	364.880	0	1	0	0	36.076
3520	58.55	137.073	37.944	0	0	23.513	18.868	90.01	1	0	60	0.025	24.809	0	0	45.85	0	53.799	0.037	36.298	15.31	1	0	*		15.88	0	0	*		0	0	0	0	26.913
3521	110.84	148.633	42.915	0	1	55.468		82.44	1	1	113	0.028	27.775	0	1	80.49	1	65.352	0.041	39.942	15.31	1	1	*		15.88	1	1	0.372	364.880	0	1	0	0	36.171
3522	73.72	144.379	41.083	1	0	34.341		85.67	1	0	75	0.027	25.994	1	0	59.99	1	63.505	0.039	38.325	15.31	1	1	*		15.88	1	1	0.372	364.880	1	0	0	0	29.393

3523	80.32	208.260	68.596	0	0	38.697	29.827	56.81	1	0	82	0.039	38.306	1	0	104.06	1	87.614	0.059	57.485	15.31	1	0	*		15.88	1	0	0.207	203.306	1	0	0	0	45.630
3524	68.34	141.526	39.856	0	0	24.534	19.543	86.58	1	0	70	0.026	25.735	1	0	57.81	1	62.243	0.039	37.884	15.31	1	0	*		15.88	1	0	0.207	203.306	1	0	0	0	29.060
3526	88.77	135.008	37.058	1	0	32.735		89.50	1	0	91	0.025	24.942	1	0	52.81	1	59.287	0.037	36.528	15.31	1	1	*		15.88	1	1	*		1	0	0	0	28.047
3527	80.93	128.342	34.208	1	0	30.777		94.67	1	0	83	0.024	23.653	1	0	47.65	1	56.157	0.035	34.295	15.31	1	1	*		15.88	1	1	*		1	0	0	0	26.408
3528	149.31	190.926	61.152	0	0	32.869	27.128	66.16	1	0	152	0.034	33.177	1	0	93.12	0	73.022	0.051	49.929	15.31	1	0	*		15.88	1	0	0.207	203.306	1	0	0	0	38.766
3533	73.64	188.248	60.000	0	0	32.404	26.713	67.04	1	0	75	0.033	32.766	1	0	91.36	1	80.813	0.050	49.297	15.31	1	0	*		15.88	1	0	0.207	203.306	1	0	0	0	38.221
3534	92.48	126.861	33.576	1	0	31.103		93.77	1	0	94	0.024	23.869	1	0	46.50	1	55.447	0.035	34.670	15.31	1	1	*		15.88	1	1	*		1	0	0	0	26.681
3536	79.14	272.725	95.929	0	0	52.613	39.988	42.37	1	0	81	0.052	50.528	0	0	116.50	0	94.842	0.075	73.117	15.31	1	0	0.200	195.745	15.88	0	0	0.144	141.302	0	0	0	0	60.303
3538	85.48	174.594	54.115	*	*			71.56	*	*	87	*		*	*		*		0.047	46.233	15.31	*	*	*		15.88	*	*	*		*	*	0	0	
3539	37.63	120.233	30.761	*	*			103.93	*	*	38	*		*	*		*		0.031	30.775	15.31	*	*	*		15.88	*	*	*		*	*	0	0	
4501	40.00			1	0			110.88	1	0	41	*		1	0		1		0.029	28.473	15.31	1	1	*		15.88	1	1	*		1	0	0	0	
4502	29.00			1	0			160.99	1	0	30	*		1	0		1		0.018	17.360	15.31	1	1	*		15.88	1	1	*		1	0	0	0	
4506	24.47			1	0			152.48	1	0	25	*		1	0		1		0.019	18.757	15.31	1	1	*		15.88	1	1	*		1	0	0	0	
4507	33.67			1	0			123.18	1	0	34	*		1	0		1		0.025	24.971	15.31	1	1	*		15.88	1	1	*		1	0	0	0	
4508	39.36			1	0			130.83	1	0	40	*		1	0		1		0.024	23.095	15.31	1	1	*		15.88	1	1	*		1	0	0	0	
4806	26.05			1	0			125.94	1	0	27	*		1	0		1		0.025	24.269	15.31	1	1	*		15.88	1	1	*		1	0	0	0	
4814	25.33	112.714	27.593	0	0	18.688	15.215	110.91	1	0	26	0.021	20.371	1	0	35.61	0	43.199	0.029	28.463	15.31	1	0	*		15.88	1	0	*		1	0	0	0	22.290
4822	80.06	116.181	29.049	*	*			107.61	*	*	82	*		*	*		*		0.030	29.525	15.31	*	*	*		15.88	*	*	*		*	*	0	0	
4823	25.77	116.350	29.121	*	*			107.45	*	*	26	*		*	*		*		0.030	29.576	15.31	*	*	*		15.88	*	*	*		*	*	0	0	
301	112.76	142.931	46.731	1	0	53.171		52.24	1	0	115	0.041	39.764	1	0	70.68	1	66.478	*		22.38	1	1	*		22.77	1	1	*		1	0	0	0	46.261
910	25.67			1	0			*	1	0	26	*		1	0		1		*		19.75	1	1	*		20.20	1	1	*		1	0	0	0	
917	36.82	102.485	28.045	0	0		14.965	*	1	0	38	*		1	0	37.62	0	42.255	*		19.75	1	0	*		20.20	1	0	*		1	0	0	0	
918	30.64	172.564	60.476	0	0		26.495	*	1	0	31	*		1	0	92.27	0	69.630	*		19.75	1	0	*		20.20	1	0	0.164	160.436	1	0	0	0	
919	30.91	119.240	35.740	0	0		17.676	*	1	0	32	*		0	0	43.49	0	49.859	*		19.75	1	0	*		20.20	0	0	0.114	111.507	0	0	0	0	
922	20.14			*	*			*	*	*	21	*		*	*		*		*		19.75	*	*	*		20.20	*	*	*		*	*	0	0	
1003	29.44			0	0			*	1	0	30	*		1	0		1		*		25.26	1	0	*		25.61	1	0	*		1	0	0	0	
1011	28.49			1	0			*	1	0	29	*		1	0		1		*		25.26	1	1	*		25.61	1	1	*		1	0	0	0	
1013	46.94			1	0			*	1	0	48	*		1	0		1		*		25.26	1	1	*		25.61	1	1	*		1	0	0	0	
1017	30.50			0	0			*	1	0	31	*		1	0		0		*		25.26	1	0	*		25.61	1	0	*		1	0	0	0	
1019	31.63			0	0		8.634	*	1	0	32	*		1	0		1		*		25.26	1	0	*		25.61	1	0	*		1	0	0	0	
1020	50.98			1	0			*	1	0	52	*		1	0		1		*		25.26	1	1	*		25.61	1	1	*		1	0	0	0	
1610	20.26			1	0			*	1	0	21	*		1	0		1		*		25.26	1	1	*		25.61	1	1	*		1	0	0	0	
1614	23.77			1	0			*	1	0	24	*		1	0		1		*		25.26	1	1	*		25.61	1	1	*		1	0	0	0	
1626	22.12			0	0			*	1	0	23	*		1	0		1		*		25.26	1	0	*		25.61	1	0	*		1	0	0	0	
1629	22.00			1	0			*	1	0	22	*		1	0		1		*		25.26	1	1	*		25.61	1	1	*		1	0	0	0	
1701	141.04	103.015	28.286	1	0			*	1	1	144	*		1	0	38.06	1	47.593	*		25.26	1	1	*		25.61	1	1	*		1	0	0	0	
1703	36.32			1	0			*	1	0	37	*		1	0		1		*		25.26	1	1	*		25.61	1	1	*		1	0	0	0	
1704	37.41			0	0		13.896	*	1	0	38	*		1	0		1		*		25.26	1	0	*		25.61	1	0	*		1	0	0	0	
1707	49.37			1	0			*	1	0	50	*		1	0		1		*		25.26	1	1	*		25.61	1	1	*		1	0	0	0	
1710	123.15			0	1			*	1	1	126	*		0	1		1		*		25.26	1	1	*		25.61	1	1	*		0	1	0	0	
1711	176.60	176.928	62.492	0	0		27.227	*	1	0	180	*		1	0	95.20	1	79.507	*		25.26	1	0	*		25.61	1	0	*		1	0	0	0	
1712	47.70			0	0		8.248	*	1	0	49	*		1	0		0		*		25.26	1	0	*		25.61	1	0	*		1	0	0	0	
1713	97.47	102.169	27.902	0	0		14.914	*	1	0	99	*		1	0	37.35	1	47.141	*		25.26	1	0	*		25.61	1	0	*		1	0	0	0	
1714	51.12	100.833	27.294	0	0		14.700	*	1	0	52	*		1	0	36.24	1	46.421	*		25.26	1	0	*		25.61	1	0	*		1	0	0	0	
1716	56.33			0	0		12.116	*	1	0	57	*		1	0		1		*		25.26	1	0	*		25.61	1	0	*		1	0	0	0	
2201	111.65	109.198	31.114	1	0			*	1	0	114	*		1	0	43.22	1	50.827	*		25.26	1	1	*		25.61	1	1	*		1	0	1	0	
2202	29.02			1	0			*	1	0	30	*		1	0		1		*		25.26	1	1	*		25.61	1	1	*		1	0	1	0	
2203	81.95			0	0		10.513	*	1	0	84	*		1	0		0		*		25.26	1	0	*		25.61	1	0	*		1	0	1	0	
3415	21.50			1	0			*	1	0	22	*		1	0		1		*		25.26	1	1	*		25.61	1	1	*		1	0	1	0	
3503	41.55			1	0			*	1	1	42	*		1	0		1		*		25.26	1	1	*		25.61	1	1	*		1	0	1	0	
3902	45.27			1	0			*	1	0	46	*		1	0		1		*		25.26	1	1	*		25.61	1	1	*		1	0	1	0	
4302	23.13			*	*			132.99	*	*	24	*		*	*		*		*		22.38	*	*	*		22.77	*	*	*		*	*	1	0	
4504	25.08			1	0			*	1	0	26	*		1	0		1		*		25.26	1	1	*		25.61	1	1	*		1	0	1	0	
4801	26.04	109.110	31.073	0	0		16.032	*	1	0	27	*		1	0	43.15	1	50.782	*		19.75	1	0	*		20.20	1	0	*		1	0	1	0	
4803	26.55			1	0			*	1	0	27	*		1	0		1		*		19.75	1	1	*		20.20	1	1	*		1	0	1	0	
4806	59.99	174.009	61.144	1	0			*	1	0	61	*		1	0	93.24	1	78.476	*		19.75	1	1	*		20.20	1	1	0.294	287.940	1	0	1	0	
4807	22.79	121.951	36.993	0	0		18.117	*	1	0	23	*		1	0	53.85	0	51.017	*		19.75	1	0	*		20.20	1	0	0.164	160.436	1	0	1	0	
4808	27.02	120.351	36.253	0	0		17.857	*	1	0	28	*		0	0	44.27	0	50.336	*		19.75	1	0	*		20.20	0	0	0.114	111.507	0	0	1	0	
4809	158.76	623.451	252.894	0	0		104.380	*	1	0	162	*		1	0	220.15	0	145.755	*		19.75	1	0	0.148	145.531	20.20	1	0	0.164	160.436	1	0	1	0	
4810	39.99	130.111	40.776	0	0		19.452	*	1	0	41	*		1	0	60.52	1	60.897	*		19.75	1	0	*		20.20	1	0	0.164	160.436	1	0	1	0	
4812	77.29	271.493	105.359	0	0		43.329	*	1	0	79	*		1	0	145.09	0	95.329	*		19.75	1	0	0.148	145.531	20.20	1	0	0.164	160.436	1	0	1	0	
4814	24.43	161.377	55.297	0	0		24.625	*	1	0	25	*		1	0	84.45	0	65.946	*		19.75	1	0	*		20.20	1	0	0.164	160.436	1	0	1	0	
4815	35.89	154.184	51.959	1	0			*	1	0	37	*		1	0	79.21	1	71.053	*		19.75	1	1	*		20.20	1	1	0.294	287.940	1	0	1	0	
4816	22.40			1	0			*	1	0	23	*		1	0		1		*		19.75	1	1	*		20.20	1	1	*		1	0	1	0	
4817	79.04	229.007	86.306	0	0		36.047	*	1	0	81	*		0	0	105.89	0	85.534	*		19.75	1	0	0.148	145.531	20.20	0	0	0.114	111.507	0	0	1	0	
4819	87.94	185.320	66.361	1	0			*	1	0	90	*		1	0	100.67	1	82.391	*		19.75	1	1	*		20.20	1	1	0.294	287.940	1	0	1	0	
4821	46.49	107.723	30.437	1	0			*	1	0	47	*		1	0	41.99	1	50.067	*		19.75	1	1	*		20.20	1	1	*		1	0	1	0	
4822	76.91	151.307	50.623	*	*			*	*	*	78	*		*	*		*		*		19.75	*	*	*		20.20	*	*	*		*	*	1	0	
4823	48.94	151.398	50.665	*	*			*	*	*	50	*		*	*		*		*		19.75	*	*	*		20.20	*	*	*		*	*	1	0	
5902	68.79			0	0			*	1	0	70	*		1	0		1		*		25.26	1	0	*		25.61	1	0	*		1	0	1	0	
5904	86.32			1	0			*	1	0	88	*		1	0		1		*		25.26	1	1	*		25.61	1	1	*		1	0	1	0	

5906	46.97			1	0			*	1	0	48	*		1	0		1		*		25.26	1	1	*		25.61	1	1	*		1	0	1	0	
5907	25.95			1	0			*	1	0	26	*		1	0		1		*		25.26	1	1	*		25.61	1	1	*		1	0	1	0	
5908	45.96			0	0			*	1	0	47	*		1	0		0		*		25.26	1	0	*		25.61	1	0	*		1	0	1	0	
5910	107.30			0	0			*	1	0	109	*		1	0		0		*		25.26	1	0	*		25.61	1	0	*		1	0	1	0	
302	320.76	10556.451	3533.390	1	0			7.72	1	1	327	0.244	239.208	1	0		1		0.246	241.085	6.10	1	1	0.548	537.813	7.42	1	1	0.608	596.618	1	0	1	0	328.142
1501	43.92	193.482	78.209	1	0			29.98	1	0	45	0.066	64.493	1	0	114.78	1	86.707	0.090	88.622	6.10	1	1	0.548	537.813	7.42	1	1	0.608	596.618	1	0	1	0	72.481
2006	65.07	156.254	59.880	0	0		25.958	44.52	1	0	66	0.045	44.400	1	0	91.32	1	74.352	0.064	62.773	6.10	1	0	*		7.42	1	0	0.339	332.427	1	0	1	0	46.441
1201	501.44	490.498	230.413	0	0	130.827	95.532	8.04	1	0	511	0.219	214.801	1	0	193.77	0	125.764	0.199	194.875	10.59	1	0	0.233	228.657	11.40	1	0	0.231	226.472	1	0	1	0	304.452
105	273.55	118.943	53.250	1	0			40.73	1	0	279	0.046	44.629	1	0	81.50	1	63.789	*		46.73	1	1	*		46.92	1	1	*		1	0	1	0	43.892
110	33.10	175.342	85.082	0	0		35.118	28.90	1	0	34	0.063	61.698	1	0	117.75	1	82.881	*		46.73	1	0	*		46.92	1	0	*		1	0	1	0	65.830
1005	39.00	96.638	40.369	0	0		18.379	*	1	0	40	*		1	0	62.05	1	53.930	*		16.24	1	0	*		16.78	1	0	0.163	159.609	1	0	1	0	
1019	32.39	66.414	22.914	0	0		12.178	*	1	0	33	*		1	0	31.31	1	37.119	*		16.24	1	0	*		16.78	1	0	*		1	0	1	0	
1022	22.29			*	*			*	*	*	23	*		*	*		*		*		16.24	*	*	*		16.78	*	*	*		*	*	1	0	
1701	30.07			1	0			*	1	1	31	*		1	0		1		*		16.24	1	1	*		16.78	1	1	*		1	0	1	0	
1704	30.39			0	0		10.908	*	1	0	31	*		1	0		1		*		16.24	1	0	*		16.78	1	0	*		1	0	1	0	
1707	27.10			1	0			*	1	0	28	*		1	0		1		*		16.24	1	1	*		16.78	1	1	*		1	0	1	0	
1716	59.19	72.220	26.236	0	0		13.353	*	1	0	60	*		1	0	37.42	1	40.731	*		16.24	1	0	*		16.78	1	0	*		1	0	1	0	
1718	22.77			*	*			*	*	*	23	*		*	*		*		*		16.24	*	*	*		16.78	*	*	*		*	*	1	0	
1719	38.66			*	*			*	*	*	39	*		*	*		*		*		16.24	*	*	*		16.78	*	*	*		*	*	1	0	
1720	25.11	77.651	29.366	*	*			*	*	*	26	*		*	*		*		*		16.24	*	*	*		16.78	*	*	*		*	*	1	0	
1721	49.29	77.145	29.073	*	*			*	*	*	50	*		*	*		*		*		16.24	*	*	*		16.78	*	*	*		*	*	1	0	
3102	27.10			*	*			101.03	*	*	28	*		*	*		*		*		46.73	*	*	*		46.92	*	*	*		*	*	1	0	
3301	132.12	91.038	37.121	0	0		17.216	58.06	1	0	135	0.033	31.937	1	0	56.67	1	51.156	*		46.73	1	0	*		46.92	1	0	*		1	0	1	0	28.861
3503	53.32	104.377	44.851	1	0			*	1	1	54	*		1	0	69.16	1	57.552	*		16.24	1	1	*		16.78	1	1	0.292	286.455	1	0	1	0	
3508	25.94	64.204	21.658	0	0		11.732	*	1	0	26	*		1	0	28.99	0	31.875	*		16.24	1	0	*		16.78	1	0	*		1	0	1	0	
3510	29.16	75.284	27.999	1	0			*	1	0	30	*		1	0	40.64	1	42.557	*		16.24	1	1	*		16.78	1	1	*		1	0	1	0	
3513	24.90	70.649	25.334	1	0			*	1	1	25	*		1	0	35.77	1	39.774	*		16.24	1	1	*		16.78	1	1	*		1	0	1	0	
3515	20.25	75.237	27.972	0	1			*	1	1	21	*		0	1	51.69	1	42.530	*		16.24	1	1	*		16.78	1	1	*		0	1	1	0	
3516	25.01	81.700	31.708	0	0		15.290	*	1	0	26	*		1	0	47.30	1	46.212	*		16.24	1	0	*		16.78	1	0	0.163	159.609	1	0	1	0	
3522	25.51	68.049	23.846	1	0			*	1	0	26	*		1	0	33.03	1	38.157	*		16.24	1	1	*		16.78	1	1	*		1	0	1	0	
3523	30.85	84.722	33.459	0	0		15.912	*	1	0	31	*		1	0	50.38	1	47.858	*		16.24	1	0	*		16.78	1	0	0.163	159.609	1	0	1	0	
3524	24.97	75.960	28.390	0	0		14.115	*	1	0	25	*		1	0	41.35	1	42.953	*		16.24	1	0	*		16.78	1	0	0.163	159.609	1	0	1	0	
3527	50.09	187.418	91.748	1	0			*	1	0	51	*		1	0	123.63	1	86.231	*		16.24	1	1	0.197	192.984	16.78	1	1	0.292	286.455	1	0	1	0	
3528	38.81	96.476	40.275	0	0		18.345	*	1	0	40	*		1	0	61.90	0	48.098	*		16.24	1	0	*		16.78	1	0	0.163	159.609	1	0	1	0	
3530	20.18	67.394	23.472	1	0			*	1	0	21	*		1	0	32.34	1	37.743	*		16.24	1	1	*		16.78	1	1	*		1	0	1	0	
3532	22.15			1	0			*	1	0	23	*		1	0		1		*		16.24	1	1	*		16.78	1	1	*		1	0	1	0	
3534	59.11	129.423	59.252	1	0			*	1	0	60	*		1	0	89.54	1	67.877	*		16.24	1	1	*		16.78	1	1	0.292	286.455	1	0	1	0	
3538	20.25	66.548	22.990	*	*			*	*	*	21	*		*	*		*		*		16.24	*	*	*		16.78	*	*	*		*	*	1	0	
4508	28.72			1	0			*	1	0	29	*		1	0		1		*		16.24	1	1	*		16.78	1	1	*		1	0	1	0	
1013	27.78	62.075	24.256	1	0	22.641		78.25	1	0	28	0.024	23.176	1	0	34.68	1	37.280	0.026	25.455	7.74	1	1	*		8.81	1	1	*		1	0	*	*	
1014	50.11	111.032	54.683	0	0	34.574	23.431	38.57	1	0	51	0.046	45.194	1	0	82.95	1	62.079	0.054	53.236	7.74	1	0	*		8.81	1	0	0.255	250.508	1	0	*	*	
2001	348.53	427.472	231.680	1	0	133.965		10.05	1	0	355	0.164	160.909	1	0	174.83	1		0.099	97.052	20.11	1	1	0.152	149.085	20.54	1	1	0.237	232.894	1	0	*	*	
5901	34.91	69.945	29.146	*	*			67.27	*	*	36	*		*	*		*		0.030	29.864	7.74	*	*	*		8.81	*	*	*		*	*	*	*	
203	114.70	138.236	78.403	0	0		32.534	25.14	1	0	117	0.066	65.116	1	0	106.54	1	72.289	0.073	71.545	5.62	1	0	0.348	341.273	7.03	1	0	0.290	284.145	1	0	1	0	67.130
905	83.49	107.314	58.411	0	0	30.598	24.750	38.88	1	0	85	0.044	43.148	1	0	86.61	1	61.680	0.046	45.479	17.55	1	0	0.122	119.465	18.05	1	0	0.139	136.522	1	0	1	0	39.147
1502	58.24	74.258	36.454	1	0			*	1	0	59	*		1	0	56.51	1	46.759	*		11.47	1	1	*		12.22	1	1	0.338	331.837	1	0	1	0	
1507	29.75	69.715	33.401	1	0			*	1	0	30	*		1	0	51.53	1	44.278	*		11.47	1	1	*		12.22	1	1	0.338	331.837	1	0	1	0	
1801	63.16	248.493	145.962	1	0	113.412		11.25	1	0	64	0.142	139.071	1	0	144.56	1	97.929	0.124	121.330	10.59	1	1	0.258	253.154	11.40	1	1	0.357	350.118	1	0	1	0	180.298
2005	423.19	446.062	258.020	0	0		109.990	*	1	0	432	*		1	0	169.44	1		*		11.47	1	0	0.180	176.889	12.22	1	0	0.189	184.895	1	0	1	0	
2025	29.82	83.460	42.619	*	*			*	*	*	30	*		*	*		*		*		11.47	*	*	*		12.22	*	*	*		*	*	1	0	
3202	43.34	52.068	21.570	*	*			*	*	*	44	*		*	*		*		*		11.47	*	*	*		12.22	*	*	*		*	*	1	0	
3203	21.12			*	*			*	*	*	22	*		*	*		*		*		11.47	*	*	*		12.22	*	*	*		*	*	1	0	
3205	161.25	69.175	33.038	*	*			*	*	*	164	*		*	*		*		*		11.47	*	*	*		12.22	*	*	*		*	*	1	0	
3501	38.34	97.635	52.041	1	0	43.179		38.13	1	1	39	0.046	45.292	1	0	78.88	1	57.787	0.047	45.887	17.55	1	1	*		18.05	1	1	0.250	245.021	1	0	1	0	40.108
3507	37.81	71.530	34.620	0	0	20.154	15.908	58.05	1	0	39	0.030	29.560	0	0	45.13	0	40.446	0.031	30.681	17.55	1	0	*		18.05	0	0	0.097	94.886	0	0	1	0	23.008
2402	39.30	80.151	45.455	0	0		19.782	42.41	1	0	40	0.039	38.242	1	0	69.71	1	51.202	*		28.71	1	0	*		29.02	1	0	*		1	0	*	*	
203	68.54	88.439	56.915	0	0	29.871	24.178	31.28	1	0	70	0.050	49.017	1	0	82.27	1	55.565	0.048	47.076	11.16	1	0	0.164	160.425	11.93	1	0	0.174	170.488	1	0	*	*	
301	51.50	89.516	57.724	1	0	40.745		31.74	1	0	53	0.049	48.338	1	0	83.09	1	55.991	*		25.14	1	1	0.103	100.950	25.50	1	1	*		1	0	*	*	
703	25.00	41.407	20.707	1	0	16.510		75.63	1	0	25	0.022	21.300	1	0	30.45	1	30.112	0.019	18.758	12.60	1	1	*		13.28	1	1	*		1	0	*	*	
1604	26.03			0	0		8.281	97.65	1	0	27	*		1	0		1		0.014	13.825	10.97	1	0	*		11.76	1	0	*		1	0	*	*	
1629	29.05	35.471	16.140	1	0			*	1	0	30	*		1	0	21.95	1	25.388	*		8.70	1	1	*		9.67	1	1	*		1	0	*	*	
1637	21.95	38.458	18.429	*	*			*	*	*	22	*		*	*		*		*		8.70	*	*	*		9.67	*	*	*		*	*	*	*	
1801	38.94	52.139	29.062	1	0	22.100		57.70	1	0	40	0.028	27.498	1	0	45.16	1	37.519	0.026	25.607	10.59	1	1	*		11.40	1	1	0.323	316.967	1	0	*	*	
2401	28.27	52.390	29.258	1	0			59.43	1	0	29	0.027	26.740	1	0	45.49	1	37.678	*		25.74	1	1	*		26.08	1	1	*		1	0	*	*	
2401	27.78	49.217	26.784	1	0	18.978		66.50	1	0	28	0.025	24.049	1	0	41.30	1	35.631	*		10.59	1	1	*		11.40	1	1	0.323	316.967	1	0	*	*	
3406	31.42	41.016	20.405	0	0		10.456	*	1	0	32	*		1	0	29.89	1	29.816	*		8.70	1	0	*		9.67	1	0	*		1	0	*	*	
3407	21.82	46.946	25.014	0	0		12.127	*	1	0	22	*		1	0	38.22	0	30.457	*		8.70	1	0	*		9.67	1	0	0.205	200.709	1	0	*	*	
3408	82.31	134.643	90.758	0	0		37.949	*	1	0	84	*		1	0	108.86	0	63.096	*		8.70	1	0	0.206	201.776	9.67	1	0	0.205	200.709	1	0	*	*	
3411	43.10	49.510	27.012	1	0			*	1	0	44	*		1	0	41.69	1	35.824	*		8.70	1	1	*		9.67	1	1	0.367	360.220	1	0	*	*	
3412	84.89	88.858	57.230	1	0			*	1	0	87	*		1	0	82.59	1	55.731	*		8.70	1	1	0.274	268.454	9.67	1	1	0.367	360.220	1	0	*	*	
3413	24.82	49.251	26.811	0	0		12.781	*	1	0	25	*		1	0	41.35	1	35.654	*		8.70	1	0	*		9.67	1	0	0.205	200.709	1	0	*	*	

3416	23.78	59.702	34.946	0	0		15.775	*	1	0	24	*		1	0	54.54	1	42.029	*		8.70	1	0	*		9.67	1	0	0.205	200.709	1	0	*	*	
3502	22.52	57.017	32.860	1	0	24.764		51.83	1	0	23	0.031	30.430	1	0	51.32	1	40.486	0.028	27.704	18.93	1	1	*		19.39	1	1	0.214	209.829	1	0	*	*	
3502	31.92	54.463	30.873	1	0	23.405		54.67	1	0	33	0.030	28.935	1	0	48.14	1	38.960	0.027	26.649	15.79	1	1	*		16.35	1	1	0.244	239.608	1	0	*	*	
4101	318.34	201.554	137.269	0	0	63.450	57.985	11.65	1	0	325	0.127	124.556	0	0	108.76	0	76.619	0.099	96.662	10.97	1	0	0.166	162.980	11.76	0	0	0.122	119.880	0	0	*	*	
4107	21.90			1	0			*	1	0	22	*		1	0		1		*		8.70	1	1	*		9.67	1	1	*		1	0	*	*	
4107	611.51	724.103	457.652	1	0	103.057		7.87	1	0	624	0.184	180.401	1	0		1		0.132	129.355	10.97	1	1	0.221	216.838	11.76	1	1	0.316	309.560	1	0	*	*	
4108	40.03			*	*			*	*	*	41	*		*	*		*		*		8.70	*	*	*		9.67	*	*	*		*	*	*	*	
4118	26.15			1	0			*	1	1	27	*		1	0		1		*		8.70	1	1	*		9.67	1	1	*		1	0	*	*	
4501	22.00	41.282	20.610	1	0	16.463		75.82	1	0	22	0.022	21.247	1	0	30.27	1	30.018	0.019	18.626	15.79	1	1	*		16.35	1	1	*		1	0	*	*	
5401	50.60	116.031	77.328	0	0	41.244	32.380	21.89	1	0	52	0.070	68.662	1	0	100.03	1	65.236	0.065	63.996	10.97	1	0	0.166	162.980	11.76	1	0	0.176	172.482	1	0	*	*	
5906	73.01	114.635	76.310	1	0			*	1	0	74	*		1	0	99.28	1	64.800	*		8.70	1	1	0.274	268.454	9.67	1	1	0.367	360.220	1	0	*	*	
7707	23.45	42.516	21.567	1	0			*	1	0	24	*		1	0	32.03	1	30.941	*		8.70	1	1	*		9.67	1	1	0.367	360.220	1	0	*	*	
502	53.50	56.691	36.803	0	0	18.677	16.411	44.15	1	0	55	0.035	34.021	1	0	57.17	1	41.579	0.031	30.135	12.40	1	0	*		13.10	1	0	0.154	150.859	1	0	*	*	
1206	50.46	96.148	68.735	1	0			*	1	0	51	*		1	0	90.81	1	58.554	*		8.73	1	1	0.257	251.772	9.70	1	1	0.349	342.063	1	0	*	*	
1212	177.56	146.318	107.166	*	*			*	*	*	181	*		*	*		*		*		8.73	*	*	*		9.70	*	*	*		*	*	*	*	
1213	59.61	100.760	72.359	*	*			*	*	*	61	*		*	*		*		*		8.73	*	*	*		9.70	*	*	*		*	*	*	*	
1701	26.18	58.857	38.600	1	0	25.470		44.77	1	1	27	0.035	34.599	1	0	59.66	1	42.753	0.029	28.503	17.45	1	1	*		17.96	1	1	0.216	211.928	1	0	*	*	
1902	30.88	55.583	35.882	1	0	25.189		45.25	1	0	31	0.034	33.238	1	0	55.87	1	40.963	0.030	29.391	12.40	1	1	*		13.10	1	1	0.276	270.752	1	0	*	*	
2301	22.00			0	0			*	1	0	22	*		1	0		1		*		10.59	1	0	*		11.40	1	0	*		1	0	*	*	
2407	23.06	51.233	32.254	1	0			*	1	0	24	*		1	0	50.50	1	38.436	*		8.73	1	1	*		9.70	1	1	0.349	342.063	1	0	*	*	
2701	30.23			0	0		7.076	109.23	1	0	31	*		1	0		1		*		45.53	1	0	*		45.73	1	0	*		1	0	*	*	
3102	150.50	125.429	91.413	*	*			20.67	*	*	153	*		*	*		*		*		45.53	*	*	*		45.73	*	*	*		*	*	*	*	
3502	78.58	70.580	48.241	1	0	33.542		34.10	1	0	80	0.044	43.421	1	0	71.62	1	48.512	0.039	38.502	11.83	1	1	0.194	190.301	12.56	1	1	0.285	279.796	1	0	*	*	
4905	22.41	42.190	24.674	*	*			*	*	*	23	*		*	*		*		*		8.73	*	*	*		9.70	*	*	*		*	*	*	*	
6202	27.39	39.599	22.500	*	*			*	*	*	28	*		*	*		*		*		8.73	*	*	*		9.70	*	*	*		*	*	*	*	
502	33.00	48.710	34.028	0	0		15.327	44.92	1	0	34	0.033	32.139	1	0	53.04	1	38.067	0.028	27.070	4.42	1	0	*		6.11	1	0	0.265	259.669	1	0	*	*	
1206	62.83	89.826	69.666	1	0			*	1	0	64	*		1	0	88.80	1	56.169	*		7.84	1	1	0.267	261.702	8.90	1	1	0.355	347.960	1	0	*	*	
1212	64.80	112.995	88.835	*	*			*	*	*	66	*		*	*		*		*		7.84	*	*	*		8.90	*	*	*		*	*	*	*	
1213	38.31	80.306	61.615	*	*			*	*	*	39	*		*	*		*		*		7.84	*	*	*		8.90	*	*	*		*	*	*	*	
2501	20.23	37.097	23.572	0	0	11.043	11.382	64.28	1	0	21	0.023	22.915	1	0	36.67	1	30.415	0.018	17.819	11.07	1	0	*		11.84	1	0	0.158	155.243	1	0	*	*	
3506	391.41	208.558	163.376	0	0	47.935	71.368	12.26	1	0	399	0.112	109.520	0	0	103.24	0		*		24.45	1	0	0.070	68.881	24.81	0	0	*		0	0	*	*	
5401	322.53	180.034	141.728	0	0	46.486	61.481	12.95	1	0	329	0.106	103.961	1	0	118.06	1	78.255	0.089	86.824	8.28	1	0	0.191	187.011	9.29	1	0	0.191	187.508	1	0	*	*	
201	78.95	71.039	58.856	0	0		25.399	*	1	0	81	*		1	0	78.37	1	49.140	*		10.37	1	0	0.146	142.898	11.19	1	0	0.157	154.342	1	0	*	*	
205	29.76	76.371	63.707	0	0		27.445	*	1	0	30	*		1	0	81.97	0	45.687	*		10.37	1	0	0.146	142.898	11.19	1	0	0.157	154.342	1	0	*	*	
1401	57.06	45.085	34.569	1	0			44.88	1	0	58	0.031	30.851	1	0	53.47	1	36.814	*		28.02	1	1	*		28.33	1	1	*		1	0	*	*	
1505	26.37	57.872	46.680	0	0			*	1	0	27	*		1	0	67.54	1	43.516	*		11.31	1	0	0.134	131.842	12.08	1	0	0.148	145.510	1	0	*	*	
2005	31.82	42.288	31.881	0	0		14.494	*	1	0	32	*		1	0	49.80	1	35.123	*		11.31	1	0	*		12.08	1	0	0.148	145.510	1	0	*	*	
2009	21.22	32.736	22.626	*	*			*	*	*	22	*		*	*		*		*		11.31	*	*	*		12.08	*	*	*		*	*	*	*	
2012	31.44	41.775	31.388	0	0		14.303	*	1	0	32	*		1	0	49.11	1	34.803	*		11.31	1	0	*		12.08	1	0	0.148	145.510	1	0	*	*	
2016	23.56	45.328	34.801	0	0		15.631	*	1	0	24	*		0	0	45.33	0	33.007	*		11.31	1	0	*		12.08	0	0	0.103	101.133	0	0	*	*	
2017	361.24	225.505	188.065	1	0			*	1	0	368	*		1	0	119.32	1		*		11.31	1	1	0.179	175.410	12.08	1	1	0.266	261.151	1	0	*	*	
2020	44.57	55.256	44.225	0	0		19.377	*	1	0	45	*		1	0	64.99	1	42.261	*		11.31	1	0	0.134	131.842	12.08	1	0	0.148	145.510	1	0	*	*	
2301	60.50			0	0			*	1	0	62	*		1	0		1		*		9.10	1	0	*		10.03	1	0	*		1	0	*	*	
3505	49.80	87.320	73.540	0	0	31.123	31.656	19.25	1	0	51	0.070	68.608	1	0	88.29	1	54.916	0.054	52.920	10.59	1	0	0.143	140.083	11.40	1	0	0.155	152.130	1	0	*	*	
4502	62.58	112.054	95.198	1	0			*	1	0	64	*		1	0	98.74	1	62.075	*		9.93	1	1	0.202	197.896	10.79	1	1	0.291	285.097	1	0	*	*	
4504	23.97	26.725	16.785	1	0			*	1	0	24	*		1	0	25.02	1	23.485	*		9.93	1	1	*		10.79	1	1	0.291	285.097	1	0	*	*	
4507	38.05	63.732	52.135	1	0			*	1	0	39	*		1	0	72.74	1	46.148	*		9.93	1	1	0.202	197.896	10.79	1	1	0.291	285.097	1	0	*	*	
4508	88.50	85.881	72.257	1	0			*	1	0	90	*		1	0	87.53	1	54.446	*		9.93	1	1	0.202	197.896	10.79	1	1	0.291	285.097	1	0	*	*	
4509	66.80	143.258	121.639	*	*			*	*	*	68	*		*	*		*		*		9.93	*	*	*		10.79	*	*	*		*	*	*	*	
4802	27.37	53.611	42.677	*	*			33.95	*	*	28	*		*	*		*		0.031	30.534	10.59	*	*	*		11.40	*	*	*		*	*	*	*	
6301	27.17	36.998	26.769	0	0		12.528	*	1	0	28	*		1	0	42.20	0	28.259	*		10.37	1	0	*		11.19	1	0	0.157	154.342	1	0	*	*	
6304	56.80	73.391	61.001	0	0		26.301	*	1	0	58	*		1	0	80.01	1	50.044	*		10.37	1	0	0.146	142.898	11.19	1	0	0.157	154.342	1	0	*	*	
6502	51.18	57.562	46.389	*	*			31.44	*	*	52	*		*	*		*		*		48.23	*	*	*		48.41	*	*	*		*	*	*	*	
107	28.29	40.435	33.712	0	1			39.90	1	1	29	0.035	34.021	0	1	66.09	1	34.750	*		54.71	1	1	*		54.87	1	1	*		0	1	*	*	
108	24.14	49.402	42.845	0	0		18.936	31.86	1	0	25	0.042	40.834	1	0	62.37	0	35.447	*		54.71	1	0	*		54.87	1	0	*		1	0	*	*	
115	93.71	47.802	41.229	1	0			32.91	1	0	96	0.040	39.604	1	0	60.68	1	38.870	*		54.71	1	1	*		54.87	1	1	*		1	0	*	*	
301	27.00	53.120	46.581	1	0			32.14	1	0	28	0.041	40.496	1	0	66.04	1	41.501	*		35.57	1	1	0.059	57.384	35.82	1	1	*		1	0	*	*	
905	33.44	62.963	56.329	0	0	22.551	24.582	24.09	1	0	34	0.054	53.164	1	0	74.24	1	45.797	0.039	38.495	11.54	1	0	0.124	121.744	12.29	1	0	0.139	136.570	1	0	*	*	
907	26.29	40.221	33.492	1	0	18.858		40.78	1	0	27	0.033	32.348	1	0	51.62	1	34.620	0.022	21.657	21.59	1	1	*		21.99	1	1	*		1	0	*	*	
908	27.16	33.232	26.252	1	0	15.098		50.53	1	0	28	0.027	26.418	1	0	41.47	1	30.017	0.018	17.722	21.59	1	1	*		21.99	1	1	*		1	0	*	*	
1016	21.31	42.153	35.476	0	0	14.401	15.947	38.63	1	0	22	0.035	34.046	1	0	54.11	1	35.768	0.088	86.669	10.93	1	0	*		11.71	1	0	0.145	141.781	1	0	*	*	
2002	27.56	68.872	62.090	1	0	31.406		23.91	1	0	28	0.055	53.541	1	0	78.31	1	48.092	0.034	33.583	20.21	1	1	0.099	96.667	20.64	1	1	0.167	163.825	1	0	*	*	
2002	25.79	51.633	45.090	1	0	25.390		30.17	1	0	26	0.044	42.984	1	0	64.61	1	40.790	0.028	27.707	21.59	1	1	0.093	90.954	21.99	1	1	*		1	0	*	*	
2007	121.12	110.690	101.319	1	0	47.785		13.61	1	0	124	0.093	91.135	1	0	96.50	1	60.627	0.043	42.540	21.59	1	1	0.093	90.954	21.99	1	1	*		1	0	*	*	
2501	21.94	49.050	42.490	0	0	17.268	18.790	32.15	1	0	22	0.041	40.485	1	0	62.00	1	39.510	*		22.77	1	0	0.066	65.076	23.16	1	0	*		1	0	*	*	
3301	60.85	30.617	23.521	0	0		11.256	55.01	1	0	62	0.025	24.382	1	0	37.18	1	28.076	*		54.71	1	0	*		54.87	1	0	*		1	0	*	*	
3505	57.65	87.762	80.114	0	0	26.939	34.982	19.46	1	0	59	0.066	65.041	1	0	88.33	1	54.404	*		10.59	1	0	0.134	131.760	11.40	1	0	0.148	144.749	1	0	*	*	
4504	22.97	25.856	18.535	1	0	11.106		67.39	1	0	23	0.021	20.133	1	0	28.69	1	24.158	0.080	78.106	10.93	1	1	*		11.71	1	1	0.259	254.458	1	0	*	*	
4507	20.31	28.895	21.719	1	0	12.722		59.38	1	0	21	0.023	22.685	1	0	34.21	1	26.721	0.082	80.610	10.93	1	1	*		11.71	1	1	0.259	254.458	1	0	*	*	
4508	38.18	39.720	32.977	1	0	18.601		41.33	1	0	39	0.033	31.940	1	0	50.95	1	34.315	0.088	85.941	10.93	1	1	*		11.71	1	1	0.259	254.458	1	0	*	*	
4513	35.19	64.700	58.029	*	*			23.85	*	*	36	*		*	*		*		0.092	90.113	10.93	*	*	*		11.71	*	*	*		*	*	*	*	

| | | |

4822	20.01	13.992	9.702	*	*			96.61	*	*	20	*		*	*		*		*		61.51	*	*	*		61.65	*	*	*		*	*	*	*					
7701	29.33	39.815	40.538	*	*			30.37	*	*	30	*		*	*		*		0.026	25.794	8.64	*	*	*		9.61	*	*	*		*	*	*	*					
7702	37.78	41.139	42.069	*	*			29.53	*	*	39	*		*	*		*		0.027	26.531	8.64	*	*	*		9.61	*	*	*		*	*	*	*					
7705	62.76	111.455	117.473	*	*			10.57	*	*	64	*		*	*		*		0.052	50.994	12.69	*	*	*		13.37	*	*	*		*	*	*	*					
201	36.82	36.583	40.441	0	0		18.485	*	1	0	38	*		1	0	56.12	1	33.471	*			10.40	1	0	0.114	111.568	11.22	1	0	0.129	126.268	1	0	*	*				
205	33.90	41.133	46.034	0	0		20.961	*	1	0	35	*		1	0	60.57	0	31.944	*			10.40	1	0	0.114	111.568	11.22	1	0	0.129	126.268	1	0	*	*				
302	81.02	723.886	688.666	1	0			7.79	1	1	83	0.141	138.287	1	0		1		*		6.19	1	1	0.244	239.594	7.49	1	1	0.316	310.333	1	0	*	*				
2301	26.00	22.507	22.599	0	0		10.923	48.28	1	0	27	0.024	23.981	1	0	35.88	1	24.236	*			26.73	1	0	*		27.06	1	0	*		1	0	*	*				
2308	37.87	56.222	64.070	0	0		29.209	*	1	0	39	*		1	0	71.15	1	42.019	*			16.77	1	0	0.073	71.799	17.29	1	0	0.092	90.225	1	0	*	*				
2513	22.18	21.107	20.780	1	0			54.40	1	0	23	0.022	21.425	1	0	33.15	1	23.053	0.013	12.329	6.25	1	1	*		7.54	1	1	0.315	308.582	1	0	*	*				
3506	272.97	72.496	82.818	0	0		38.092	15.47	1	0	278	0.072	70.207	0	0	65.98	0	42.233	*			27.13	1	0	0.047	46.082	27.45	0	0	*		0	0	*	*				
4208	35.20	27.791	29.396	1	0			*	1	0	36	*		1	0	44.89	1	28.190	*			7.67	1	1	0.200	196.592	8.75	1	1	0.280	274.931	1	0	*	*				
4502	33.11	51.719	58.762	1	0			*	1	0	34	*		1	0	68.52	1	40.327	*			11.57	1	1	0.137	134.480	12.32	1	1	0.215	210.774	1	0	*	*				
4507	42.16	38.473	42.774	1	0			*	1	0	43	*		1	0	58.06	1	34.454	*			11.57	1	1	0.137	134.480	12.32	1	1	0.215	210.774	1	0	*	*				
4508	42.00	45.590	51.438	1	0			*	1	0	43	*		1	0	64.27	1	37.801	*			11.57	1	1	0.137	134.480	12.32	1	1	0.215	210.774	1	0	*	*				
4509	71.22	98.078	111.210	*	*			*	*	*	73	*		*	*		*		*		11.57	*	*	*		12.32	*	*	*		*	*	*	*					
4804	114.46	66.581	76.076	*	*			16.64	*	*	117	*		*	*		*		*		9.56	*	*	*		10.45	*	*	*		*	*	*	*					
4804	25.54	32.096	34.845	*	*			34.05	*	*	26	*		*	*		*		*		25.24	*	*	*		25.59	*	*	*		*	*	*	*					
4804	57.16	43.773	49.243	*	*			24.73	*	*	58	*		*	*		*		*		10.59	*	*	*		11.40	*	*	*		*	*	*	*					
4809	43.69	54.697	62.278	0	0		28.375	*	1	0	45	*		1	0	70.30	0	37.030	*			11.57	1	0	0.103	101.078	12.32	1	0	0.120	117.440	1	0	*	*				
4821	64.19	58.772	67.050	1	0			*	1	0	65	*		1	0	72.49	1	42.925	*			24.71	1	1	0.068	66.820	25.07	1	1	*		1	0	*	*				
5401	24.41	28.629	30.463	0	0		14.188	36.58	1	0	25	0.032	31.161	1	0	46.15	1	28.754	0.019	19.105	5.32	1	0	0.211	207.110	6.78	1	0	0.190	186.650	1	0	*	*				
6304	36.25	42.439	47.625	0	0		21.673	*	1	0	37	*		1	0	61.72	1	36.382	*			10.40	1	0	0.114	111.568	11.22	1	0	0.129	126.268	1	0	*	*				
301	38.34	22.590	25.409	1	0			*	1	0	39	*		1	0	39.47	1	24.851	*			12.57	1	1	*		13.26	1	1	0.193	189.414	1	0	*	*				
302	128.84	116.869	140.260	1	0	31.078		10.21	1	1	131	0.104	101.807	1	0	84.30	1		*			12.31	1	1	0.122	119.499	13.01	1	1	0.196	192.184	1	0	*	*				
302	180.38	182.140	211.356	1	0	33.084		8.73	1	1	184	0.120	117.991	1	0		1		*			11.83	1	1	0.126	123.949	12.56	1	1	0.201	197.534	1	0	*	*				
314	66.09	29.563	34.902	*	*			*	*	*	67	*		*	*		*		*		12.57	*	*	*		13.26	*	*	*		*	*	*	*					
1005	20.10	23.775	27.041	0	0		12.860	*	1	0	20	*		1	0	41.50	1	25.737	*			6.77	1	0	0.159	155.765	7.98	1	0	0.160	156.564	1	0	*	*				
1019	28.40	19.636	21.310	0	0		10.446	*	1	0	29	*		1	0	33.90	1	22.448	*			6.77	1	0	*		7.98	1	0	0.160	156.564	1	0	*	*				
1201	36.47	50.204	61.659	0	0		28.610	*	1	0	37	*		1	0	67.20	0	35.022	*			6.10	1	0	0.175	171.487	7.42	1	0	0.169	165.690	1	0	*	*				
1401	21.13	18.614	19.881	1	0	8.202		52.02	1	0	22	0.022	21.242	1	0	31.77	1	21.542	*			9.94	1	1	*		10.79	1	1	0.227	222.189	1	0	*	*				
1401	27.99	27.627	32.293	1	0	12.650		34.06	1	0	29	0.032	31.683	1	0	47.32	1	28.365	*			10.22	1	1	0.145	141.867	11.05	1	1	0.222	218.126	1	0	*	*				
1401	25.66	15.529	15.549	1	0	6.645		63.38	1	0	26	0.018	17.627	1	0	24.74	1	18.524	*			20.40	1	1	*		20.83	1	1	*		1	0	*	*				
1704	57.93	42.772	52.226	0	0		24.159	*	1	0	59	*		1	0	62.49	1	36.235	*			6.77	1	0	0.159	155.765	7.98	1	0	0.160	156.564	1	0	*	*				
2002	66.38	69.609	85.487	1	0			12.59	1	0	68	0.083	81.084	1	0	75.26	1	45.484	0.056	54.780	4.48	1	1	0.309	303.282	6.15	1	1	0.351	343.836	1	0	*	*				
2308	71.66	43.826	53.576	0	0	15.054	24.790	19.51	1	0	73	0.055	53.602	1	0	63.24	1	36.684	0.030	29.030	13.66	1	0	0.083	81.611	14.29	1	0	0.102	99.542	1	0	*	*				
2504	25.50	61.390	75.519	1	0			15.69	1	0	26	0.067	65.848	1	0	72.40	1	43.037	*			38.26	1	1	0.043	41.998	38.49	1	1	*		1	0	*	*				
3127	22.07			0	0		4.780	*	1	0	23	*		1	0		1		*			31.73	1	0	*		32.01	1	0	*		1	0	*	*				
3301	20.91	21.331	23.668	0	0		11.431	*	1	0	21	*		1	0	37.20	1	23.863	*			31.73	1	0	*		32.01	1	0	*		1	0	*	*				
3305	45.56	23.660	26.884	0	0		12.793	*	1	0	46	*		1	0	41.31	1	25.653	*			31.73	1	0	0.038	37.508	32.01	1	0	*		1	0	*	*				
3502	27.04	13.192	12.260	1	0	5.475		75.80	1	0	28	0.015	14.886	1	0	18.84	1	15.891	*			17.45	1	1	*		17.96	1	1	0.153	149.619	1	0	*	*				
4312	201.58	111.760	134.505	*	*			*	*	*	206	*		*	*		*		*		12.57	*	*	*		13.26	*	*	*		*	*	*	*					
4405	288.26	85.365	104.174	0	0		49.434	*	1	0	294	*		1	0	79.32	0		*			22.68	1	0	0.052	51.120	23.07	1	0	*		1	0	*	*				
4809	36.01	59.949	73.754	0	0		34.435	*	1	0	37	*		1	0	71.83	0	38.030	*			37.66	1	0	0.033	32.028	37.90	1	0	*		1	0	*	*				
4821	33.78	53.577	65.878	1	0			*	1	0	34	*		1	0	68.96	1	40.438	*			25.00	1	1	0.063	62.184	25.35	1	1	*		1	0	*	*				
5401	27.99	51.289	63.020	0	0		29.260	18.38	1	0	29	0.058	56.713	1	0	67.79	1	39.614	*			6.10	1	0	0.175	171.487	7.42	1	0	0.169	165.690	1	0	*	*				
5902	45.00	46.725	57.267	0	0		26.526	20.05	1	0	46	0.053	52.252	1	0	65.15	1	37.871	*			26.93	1	0	0.044	43.638	27.26	1	0	*		1	0	*	*				
5902	34.50	38.112	46.203	0	0	12.466	21.370	24.45	1	0	35	0.044	43.319	1	0	58.81	1	34.125	*			22.57	1	0	0.052	51.347	22.96	1	0	*		1	0	*	*				
8102	92.48	73.256	89.858	1	0	25.861		14.39	1	0	94	0.073	71.445	1	0	76.35	1	46.492	0.031	30.197	18.62	1	1	0.083	81.575	19.09	1	1	0.145	142.651	1	0	*	*				
8104	31.10	65.732	80.805	0	0	17.793	37.877	15.52	1	0	32	0.068	66.520	1	0	73.99	1	44.362	0.030	29.097	18.62	1	0	0.063	61.314	19.09	1	0	0.081	79.483	1	0	*	*				
8105	99.82	68.732	84.431	0	0	18.160	39.657	15.05	1	0	102	0.070	68.482	0	0	63.20	0	40.401	0.030	29.550	18.62	1	0	0.063	61.314	19.09	0	0	0.056	55.243	0	0	*	*				
8106	159.20	75.038	91.984	1	0	26.146		14.14	1	0	162	0.074	72.639	1	0	76.84	1	46.969	0.031	30.445	18.62	1	1	0.083	81.575	19.09	1	1	0.145	142.651	1	0	*	*				
8108	49.65	50.962	62.611	0	0	15.222	29.064	19.24	1	0	51	0.055	54.321	1	0	67.61	1	39.494	0.026	25.768	18.62	1	0	0.063	61.314	19.09	1	0	0.081	79.483	1	0	*	*				
8109	330.58	109.886	132.385	1	0	29.767		11.20	1	1	337	0.095	93.293	1	0	83.43	1		0.034	33.455	18.62	1	1	0.083	81.575	19.09	1	1	0.145	142.651	1	0	*	*				
8110	52.14	31.272	37.190	0	0	10.059	17.291	30.87	1	0	53	0.035	34.767	1	0	51.93	1	30.563	0.019	18.174	18.62	1	0	0.063	61.314	19.09	1	0	0.081	79.483	1	0	*	*				
302	145.59	59.707	78.957	1	0			14.21	1	1	148	0.072	70.624	1	0	69.92	1	41.638	*			11.54	1	1	0.122	119.247	12.29	1	1	0.195	191.141	1	0	*	*				
302	97.39	80.836	105.762	1	0			11.50	1	1	99	0.088	86.258	1	0	75.31	1		*			30.90	1	1	0.049	48.105	31.19	1	1	*		1	0	*	*				
302	182.73	191.913	235.489	1	0			8.38	1	1	186	0.119	116.267	1	0		1		*			19.12	1	1	0.076	74.873	19.58	1	1	0.136	133.089	1	0	*	*				
1002	223.89	237.717	285.778	0	0		136.972	8.14	1	0	228	0.118	116.016	1	0		1		*			12.50	1	0	0.085	83.286	13.19	1	0	0.103	100.795	1	0	*	*				
1201	21.79	55.457	73.424	0	0		35.005	13.91	1	0	22	0.071	69.936	1	0	68.38	0	36.008	0.040	39.120	9.28	1	0	0.112	109.554	10.20	1	0	0.126	123.117	1	0	*	*				
1202	23.89	51.633	68.396	*	*			15.41	*	*	24	*		*	*		*		0.036	35.564	9.28	*	*	*		10.20	*	*	*		*	*	*	*					
1203	26.12	41.296	54.543	*	*			18.16	*	*	27	*		*	*		*		0.031	30.453	9.28	*	*	*		10.20	*	*	*		*	*	*	*					
1205	28.46	55.457	73.424	0	0		35.005	13.91	1	0	29	0.071	69.936	1	0	68.38	0	36.008	0.040	39.120	9.28	1	0	0.112	109.554	10.20	1	0	0.126	123.117	1	0	*	*				
1401	26.23	32.215	41.991	1	0			24.91	1	0	27	0.041	40.351	1	0	54.12	1	30.984	*			10.59	1	1	0.132	129.058	11.40	1	1	0.207	202.588	1	0	*	*				
2007	47.54	37.453	49.280	1	0			20.32	1	0	48	0.050	48.891	1	0	58.60	1	33.511	0.029	28.537	6.10	1	1	0.219	214.601	7.42	1	1	0.289	282.941	1	0	*	*				
2009	21.68	14.349	15.896	*	*			*	*	*	22	*		*	*		*		*		10.88	*	*	*		11.67	*	*	*		*	*	*	*					
2015	27.57	12.837	13.605	1	0			*	1	0	28	*		1	0	21.60	1	16.375	*			10.88	1	1	*		11.67	1	1	0.203	199.018	1	0	*	*				
2017	101.26	114.298	146.425	1	0			*	1	0	103	*		1	0	79.92	1		*			10.88	1	1	0.128	125.953	11.67	1	1	0.203	199.018	1	0	*	*				
2020	22.25	25.548	32.493	0	0		15.422	*	1	0	23	*		1	0	46.50	1	27.168	*			10.88	1	0	0.097	94.669	11.67	1	0	0.113	110.890	1	0	*	*				
2309	24.05	15.763	18.034	0	0		9.133	*	1	0	25	*		0	0	24.39	0	17.414	*			14.71	1	0	*		15.30	0	0	0.064	62.418	0	0	*	*				
2501	21.88	22.502	28.060	0	0		13.447	34.72	1	0	22	0.030	29.490	1	0	42.03	1	25.114	0.014	14.177	20.60	1	0	0.054	52.547	21.03	1	0	*		1	0	*	*				

4304	21.07	21.254	26.226	1	0			*	1	0	21	*		1	0	39.96	1	24.200	*		6.70	1	1	0.201	196.988	7.91	1	1	0.274	269.066	1	0	*	*	
4402	35.79	17.211	20.213	0	0		10.052	48.14	1	0	36	0.022	21.660	1	0	32.18	0	18.634	*		22.28	1	0	*		22.67	1	0	*		1	0	*	*					
4404	25.73	42.542	56.235	0	0		26.552	*	1	0	26	*		0	0	52.32	0	31.869	*		14.71	1	0	0.073	71.667	15.30	0	0	0.064	62.418	0	0	*	*					
4504	42.32	18.372	21.951	1	0			*	1	0	43	*		1	0	34.60	1	21.887	*		6.70	1	1	*		7.91	1	1	0.274	269.066	1	0	*	*					
4507	36.15	42.930	56.761	1	0			*	1	0	37	*		1	0	62.31	1	35.838	*		13.66	1	1	0.104	102.129	14.29	1	1	0.173	169.983	1	0	*	*					
4508	184.73	61.490	81.262	1	0			*	1	0	188	*		1	0	70.51	1	42.170	*		13.66	1	1	0.104	102.129	14.29	1	1	0.173	169.983	1	0	*	*					
4510	24.92	18.123	21.578	*	*			*	*	*	25	*		*	*			*	*		6.70	*	*	*		7.91	*	*	*		*	*	*	*					
4512	39.86	43.000	56.856	*	*			*	*	*	41	*		*	*			*	*		6.70	*	*	*		7.91	*	*	*		*	*	*	*					
5401	148.22	153.111	191.693	0	0		94.183	8.78	1	0	151	0.110	107.929	1	0		1		*		7.65	1	0	0.134	131.007	8.73	1	0	0.142	138.875	1	0	*	*					
6005	272.33	71.448	93.984	1	0			*	1	0	278	*		1	0	73.29	1		*		20.83	1	1	0.071	69.209	21.25	1	1	*		1	0	*	*					
6006	31.26	32.982	43.068	0	0		20.278	*	1	0	32	*		1	0	54.84	1	31.376	*		20.83	1	0	0.053	52.019	21.25	1	0	*		1	0	*	*					
6401	26.52	23.690	29.796	1	0			*	1	0	27	*		1	0	43.86	1	25.944	*		6.70	1	1	0.201	196.988	7.91	1	1	0.274	269.066	1	0	*	*					
6403	22.10	13.671	14.869	*	*			*	*	*	23	*		*	*			*	*		6.70	*	*	*		7.91	*	*	*		*	*	*	*					
6506	28.78	41.410	54.698	*	*			*	*	*	29	*		*	*			*	*		8.39	*	*	*		9.39	*	*	*		*	*	*	*					
6512	22.67	29.902	38.725	1	0			*	1	0	23	*		1	0	51.76	1	29.748	*		8.39	1	1	0.163	160.115	9.39	1	1	0.240	235.672	1	0	*	*					
8101	55.18	49.691	65.824	1	0			16.54	1	0	56	0.061	59.378	1	0	65.92	1	38.376	*		13.17	1	1	0.108	105.574	13.83	1	1	0.178	174.364	1	0	*	*					
302	164.13	152.264	202.681	1	0			8.51	1	1	167	0.111	108.366	1	0		1		*		34.68	1	1	0.041	40.682	34.93	1	1	*		1	0	*	*					
907	66.79	26.880	37.629	1	0			24.08	1	0	68	0.040	39.373	1	0	49.42	1	27.932	0.020	19.743	11.64	1	1	0.114	111.316	12.38	1	1	0.184	180.844	1	0	*	*					
908	20.88	19.404	26.060	1	0			34.42	1	0	21	0.029	28.105	1	0	39.13	1	23.051	0.014	13.983	11.64	1	1	0.114	111.316	12.38	1	1	0.184	180.844	1	0	*	*					
1007	35.64	35.203	50.047	0	0		24.061	18.66	1	0	36	0.051	50.087	1	0	56.75	1	32.095	0.025	24.529	9.75	1	0	0.100	98.506	10.62	1	0	0.116	113.485	1	0	*	*					
1016	24.50	19.477	26.176	0	0		12.779	*	1	0	25	*		1	0	39.26	1	23.107	*		7.81	1	0	0.123	120.887	8.87	1	0	0.133	130.505	1	0	*	*					
1201	20.54	37.787	53.820	0	0		25.923	*	1	0	21	*		1	0	58.48	0	29.662	*		16.18	1	0	0.063	61.740	16.72	1	0	0.081	79.762	1	0	*	*					
1206	36.53	28.365	39.876	1	0			*	1	0	37	*		1	0	50.97	1	28.753	*		27.52	1	1	0.051	50.340	27.84	1	1	*		1	0	*	*					
1701	33.75	46.885	66.850	1	0			*	1	1	34	*		1	0	63.23	1	36.670	*		10.31	1	1	0.127	124.455	11.14	1	1	0.200	196.274	1	0	*	*					
1711	34.75	19.857	26.774	0	0		13.048	*	1	0	35	*		1	0	39.90	1	23.392	*		10.31	1	0	0.095	93.543	11.14	1	0	0.112	109.361	1	0	*	*					
1713	31.08	50.500	71.930	0	0		35.040	*	1	0	32	*		1	0	64.69	1	37.887	*		10.31	1	0	0.095	93.543	11.14	1	0	0.112	109.361	1	0	*	*					
1717	166.27	78.013	109.236	1	0			*	1	0	170	*		1	0	71.61	1		*		10.31	1	1	0.127	124.455	11.14	1	1	0.200	196.274	1	0	*	*					
2007	22.85	39.876	56.846	1	0			16.16	1	0	23	0.058	57.366	1	0	59.74	1	34.063	0.027	26.575	11.64	1	1	0.114	111.316	12.38	1	1	0.184	180.844	1	0	*	*					
2017	59.86	74.487	104.567	1	0			*	1	0	61	*		1	0	70.99	1		*		13.40	1	1	0.100	97.784	14.04	1	1	0.167	163.959	1	0	*	*					
2501	33.51	83.710	116.721	0	0		58.143	10.38	1	0	34	0.089	87.131	1	0	72.49	1		*		41.25	1	0	*		41.46	1	0	*		1	0	*	*					
2504	40.00	36.888	52.512	1	0			18.90	1	0	41	0.050	49.493	1	0	57.90	1	32.830	*		10.59	1	1	0.124	121.391	11.40	1	1	0.197	192.759	1	0	*	*					
3202	44.88	37.261	53.055	*	*			*	*	*	46	*		*	*			*	*		7.88	*	*	*		8.94	*	*	*		*	*	*	*					
3505	41.40	21.709	29.674	0	0		14.366	32.03	1	0	42	0.031	30.075	1	0	42.82	1	24.716	*		4.48	1	0	0.206	201.673	6.15	1	0	0.177	173.441	1	0	*	*					
3523	20.36	16.311	21.140	0	0		10.543	*	1	0	21	*		1	0	33.24	1	20.513	*		18.80	1	0	*		19.27	1	0	0.073	71.456	1	0	*	*					
3526	105.72	29.224	41.171	1	0			*	1	0	108	*		1	0	51.82	1	29.210	*		10.54	1	1	0.124	121.992	11.35	1	1	0.197	193.452	1	0	*	*					
3534	164.67	55.783	79.268	1	0			*	1	0	168	*		1	0	66.51	1	39.539	*		10.54	1	1	0.124	121.992	11.35	1	1	0.197	193.452	1	0	*	*					
3536	26.60	24.687	34.280	0	0		16.495	*	1	0	27	*		0	0	39.50	0	23.797	*		18.80	1	0	0.055	53.774	19.27	0	0	0.051	49.664	0	0	*	*					
4207	21.37	17.932	23.728	0	0		11.684	*	1	0	22	*		1	0	36.48	1	21.892	*		11.31	1	0	0.088	85.872	12.08	1	0	0.105	102.729	1	0	*	*					
4208	23.59	10.768	12.148	1	0			*	1	0	24	*		1	0	19.25	1	14.659	*		11.31	1	1	*		12.08	1	1	0.188	184.371	1	0	*	*					
4404	21.15	56.140	79.760	0	0		39.049	11.93	1	0	22	0.078	76.386	0	0	56.15	0	35.410	0.049	47.968	5.24	1	0	0.178	174.614	6.73	0	0	0.115	112.499	0	0	*	*					
4502	41.70	30.824	43.567	1	0			*	1	0	43	*		1	0	53.29	1	30.030	*		7.81	1	1	0.164	160.835	8.87	1	1	0.239	234.221	1	0	*	*					
4502	33.10	69.623	98.079	1	0			10.29	1	0	34	0.090	87.880	1	0	70.05	1		0.047	46.479	9.31	1	1	0.139	136.720	10.22	1	1	0.214	209.837	1	0	*	*					
4502	30.19	63.317	89.575	1	0			10.94	1	0	31	0.085	82.943	1	0	68.61	1		0.045	44.543	9.33	1	1	0.139	136.469	10.24	1	1	0.214	209.568	1	0	*	*					
4513	56.07	29.988	42.317	*	*			*	*	*	57	*		*	*			*	*		7.81	*	*	*		8.87	*	*	*		*	*	*	*					
4513	27.22	21.790	29.800	*	*			30.25	*	*	28	*		*	*			*	0.017	16.434	9.33	*	*	*		10.24	*	*	*		*	*	*	*					
4604	76.87	33.688	47.818	0	0		22.969	18.94	1	0	78	0.050	49.403	1	0	55.64	0	28.052	*		29.41	1	0	0.036	35.594	29.71	1	0	*		1	0	*	*					
4613	26.54	30.153	42.563	*	*			*	*	*	27	*		*	*			*	*		11.10	*	*	*		11.87	*	*	*		*	*	*	*					
4804	26.60	24.897	34.601	*	*			27.79	*	*	27	*		*	*			*	*		26.04	*	*	*		26.38	*	*	*		*	*	*	*					
4817	30.23	33.681	47.808	0	0		22.964	*	1	0	31	*		0	0	46.89	0	28.049	*		26.42	1	0	0.040	39.288	26.76	0	0	*		0	0	*	*					
6501	29.85	43.893	62.604	0	0		30.312	14.93	1	0	30	0.063	61.825	1	0	61.86	1	35.601	0.022	21.626	19.91	1	0	0.052	51.001	20.35	1	0	0.070	68.476	1	0	*	*					
6505	77.36	45.479	64.859	*	*			*	*	*	79	*		*	*			*	*		6.02	*	*	*		7.35	*	*	*		*	*	*	*					
6512	43.72	43.007	61.341	1	0			*	1	0	45	*		1	0	61.42	1	35.273	*		6.02	1	1	0.208	204.373	7.35	1	1	0.276	271.119	1	0	*	*					
8004	27.02	26.006	36.298	0	0		17.441	*	1	0	28	*		1	0	48.44	1	27.430	*		11.10	1	0	0.089	87.430	11.87	1	0	0.106	104.101	1	0	*	*					
1009	46.10	34.702	53.271	0	0		26.235	*	1	0	47	*		1	0	55.78	0	28.037	*		8.20	1	0	0.111	108.750	9.22	1	0	0.123	120.577	1	0	*	*					
1206	21.10	23.767	35.902	1	0			*	1	0	22	*		1	0	46.68	1	25.984	*		9.92	1	1	0.124	121.343	10.78	1	1	0.195	191.630	1	0	*	*					
1302	27.15	18.228	26.730	*	*			31.88	*	*	28	*		*	*			*	0.013	12.691	17.43	*	*	*		17.94	*	*	*		*	*	*	*					
1401	60.32	60.243	91.352	1	0			11.46	1	0	62	0.076	74.784	1	0	65.21	1		*		10.31	1	1	0.119	117.061	11.14	1	1	0.190	186.751	1	0	*	*					
1401	187.39	43.408	66.572	1	0			*	1	0	191	*		1	0	60.13	1	34.715	*		11.04	1	1	0.112	109.931	11.82	1	1	0.182	178.390	1	0	*	*					
1411	43.54	29.441	45.021	1	0			*	1	0	44	*		1	0	52.10	1	29.013	*		11.04	1	1	0.112	109.931	11.82	1	1	0.182	178.390	1	0	*	*					
1716	40.43	19.768	29.309	0	0		14.434	*	1	0	41	*		1	0	41.48	1	23.430	*		11.27	1	0	0.083	81.085	12.03	1	0	0.100	98.025	1	0	*	*					
1720	34.40	104.963	153.345	*	*			*	*	*	35	*		*	*			*	*		11.27	*	*	*		12.03	*	*	*		*	*	*	*					
1721	73.19	52.516	80.112	*	*			*	*	*	75	*		*	*			*	*		11.27	*	*	*		12.03	*	*	*		*	*	*	*					
1804	23.47	33.490	51.386	*	*			*	*	*	24	*		*	*			*	*		8.70	*	*	*		9.66	*	*	*		*	*	*	*					
1804	64.57	56.758	86.308	*	*			*	*	*	66	*		*	*			*	*		18.00	*	*	*		18.49	*	*	*		*	*	*	*					
3102	154.05	22.727	34.201	*	*			26.18	*	*	157	*		*	*			*	*		63.40	*	*	*		63.54	*	*	*		*	*	*	*					
3701	23.95	16.511	23.826	0	0			*	1	0	24	*		1	0	36.03	1	20.978	*		7.31	1	0	0.123	120.802	8.44	1	0	0.132	129.099	1	0	*	*					
4404	143.04	56.474	85.895	0	0		43.226	*	1	0	146	*		0	0	54.21	0		*		7.76	1	0	0.117	114.308	8.83	0	0	0.088	86.601	0	0	*	*					
4806	20.62	26.484	40.300	1	0			*	1	0	21	*		1	0	49.50	1	27.507	*		7.74	1	1	0.156	152.567	8.81	1	1	0.229	224.090	1	0	*	*					
4817	41.29	33.656	51.644	0	0		25.408	*	1	0	42	*		0	0	46.46	0	27.638	*		7.74	1	0	0.117	114.673	8.81	0	0	0.088	86.780	0	0	*	*					
4819	20.23	22.462	33.767	1	0			*	1	0	21	*		1	0	45.13	1	25.197	*		7.74	1	1	0.156	152.567	8.81	1	1	0.229	224.090	1	0	*	*					
4822	23.74	16.366	23.579	*	*			*	*	*	24	*		*	*			*	*		7.74	*	*	*		8.81	*	*	*		*	*	*	*					

5906	27.42	21.784	32.651	1	0			*	1	0	28	*		1	0	44.28	1	24.770	*		11.37	1	1	0.109	106.964	12.13	1	1	0.178	174.824	1	0	*	*	
8111	44.63	27.707	42.261	*	*			*	*	*	46	*		*	*			*			11.04	*	*	*		11.82	*	*	*		*	*	*	*	
107	23.13	18.995	30.693	0	1			26.99	1	1	24	0.033	32.244	0	1	52.85	1	22.875	*		57.11	1	1	*		57.26	1	1	*		0	1	*	*	
108	30.71	35.795	59.147	0	0		29.975	14.94	1	0	31	0.056	54.685	1	0	55.19	0	27.898	*		57.11	1	0	*		57.26	1	0	*		1	0	*	*	
115	90.68	17.890	28.729	1	0			28.70	1	0	92	0.030	29.528	1	0	39.93	1	22.114	*		57.11	1	1	*		57.26	1	1	*		1	0	*	*	
503	37.10	48.964	80.162	0	0		41.225	11.88	1	0	38	0.069	67.890	1	0	59.91	0		*		10.59	1	0	0.082	80.721	11.40	1	0	0.099	97.233	1	0	*	*	
606	20.34	38.209	63.068	*	*			*	*	*	21	*		*	*			*			6.10	*	*	*		7.42	*	*	*		*	*	*	*	
614	27.49	37.615	62.107	*	*			*	*	*	28	*		*	*			*			6.10	*	*	*		7.42	*	*	*		*	*	*	*	
1008	48.53	27.159	44.814	1	0			*	1	0	49	*		1	0	49.93	1	27.513	*		7.83	1	1	0.145	141.992	8.89	1	1	0.216	211.752	1	0	*	*	
1016	35.96	19.598	31.760	0	0		15.902	*	1	0	37	*		1	0	42.31	1	23.273	*		7.83	1	0	0.109	106.725	8.89	1	0	0.120	117.985	1	0	*	*	
1206	21.30	19.991	32.452	1	0			*	1	0	22	*		1	0	42.82	1	23.527	*		8.11	1	1	0.140	137.347	9.14	1	1	0.211	207.166	1	0	*	*	
1401	59.62	104.483	162.345	1	0			8.64	1	0	61	0.093	91.653	1	0		1		*		10.59	1	1	0.110	107.395	11.40	1	1	0.178	174.508	1	0	*	*	
1502	30.12	91.462	143.729	1	0			8.94	1	0	31	0.091	88.785	1	0		1		*		18.14	1	1	0.067	65.409	18.62	1	1	0.122	119.197	1	0	*	*	
1716	30.51	17.224	27.537	0	0		13.846	*	1	0	31	*		1	0	38.90	1	21.634	*		12.79	1	0	0.069	67.864	13.47	1	0	0.087	85.450	1	0	*	*	
1716	25.66	21.110	34.416	0	0		17.216	*	1	0	26	*		1	0	44.18	1	24.226	*		9.66	1	0	0.090	87.925	10.54	1	0	0.105	103.387	1	0	*	*	
3126	34.84	17.755	28.487	1	0			*	1	0	36	*		1	0	39.72	1	22.018	*		21.16	1	1	0.058	56.750	21.58	1	1	*		1	0	*	*	
3127	25.80	18.357	29.560	0	0		14.826	*	1	0	26	*		1	0	40.61	1	22.440	*		21.16	1	0	0.043	42.655	21.58	1	0	*		1	0	*	*	
3130	25.69	19.656	31.861	0	0		15.952	*	1	0	26	*		1	0	42.39	1	23.311	*		21.16	1	0	0.043	42.655	21.58	1	0	*		1	0	*	*	
3140	95.89	64.236	103.611	1	0			*	1	0	98	*		1	0	63.06	1		*		21.16	1	1	0.058	56.750	21.58	1	1	*		1	0	*	*	
4502	38.67	57.965	94.082	1	0			*	1	0	39	*		1	0	61.96	1		*		24.52	1	1	0.051	49.541	24.88	1	1	*		1	0	*	*	
4809	25.45	38.177	63.016	0	0		32.029	*	1	0	26	*		1	0	56.26	0	28.694	*		14.39	1	0	0.062	60.860	15.00	1	0	0.080	78.589	1	0	*	*	
4809	26.45	43.495	71.540	0	0		36.587	*	1	0	27	*		1	0	58.27	0	30.330	*		12.59	1	0	0.070	68.867	13.27	1	0	0.088	86.407	1	0	*	*	
5405	89.72	69.847	112.035	0	0		58.379	*	1	0	91	*		1	0	63.88	1		*		7.20	1	0	0.118	115.282	8.34	1	0	0.126	123.960	1	0	*	*	
5804	77.10	56.624	92.028	0	0		47.625	*	1	0	79	*		1	0	61.69	1		*		18.55	1	0	0.049	48.155	19.03	1	0	0.067	65.323	1	0	*	*	
6501	21.91	40.664	67.020	0	0		34.166	13.52	1	0	22	0.061	60.086	1	0	57.26	1	33.008	*		60.50	1	0	*		60.65	1	0	*		1	0	*	*	
7701	24.34	22.860	37.459	*	*			22.42	*	*	25	*		*	*			*			11.54	*	*	*		12.29	*	*	*		*	*	*	*	
8002	20.36	20.028	32.517	0	0		16.276	*	1	0	21	*		1	0	42.87	1	23.551	*		8.73	1	0	0.098	96.474	9.70	1	0	0.112	110.282	1	0	*	*	
8105	24.66	13.668	21.083	0	0		10.788	*	1	0	25	*		0	0	27.28	0	16.746	*		7.20	1	0	0.118	115.282	8.34	0	0	0.088	86.155	0	0	*	*	
8107	23.02	15.955	25.252	*	*			*	*	*	23	*		*	*			*			7.20	*	*	*		8.34	*	*	*		*	*	*	*	
8109	64.45	22.238	36.381	1	0			*	1	1	66	*		1	0	45.44	1	24.898	*		7.20	1	1	0.156	153.377	8.34	1	1	0.227	222.475	1	0	*	*	
634	64.50	36.296	64.343	*	*			12.04	*	*	66	*		*	*				0.024	23.058	13.65	*	*	*		14.28	*	*	*		*	*	*	*	
1202	36.24	36.279	64.314	*	*			13.17	*	*	37	*		*	*			*			10.59	*	*	*		11.40	*	*	*		*	*	*	*	
1629	30.02	16.892	29.476	1	0			*	1	0	31	*		1	0	39.38	1	21.353	*		12.95	1	1	0.086	83.936	13.62	1	1	0.147	144.624	1	0	*	*	
1635	22.56	14.714	25.304	0	0		13.018	*	1	0	23	*		1	0	35.98	0	17.637	*		12.95	1	0	0.064	63.088	13.62	1	0	0.082	80.582	1	0	*	*	
1637	56.80	24.247	43.113	*	*			*	*	*	58	*		*	*			*			12.95	*	*	*		13.62	*	*	*		*	*	*	*	
2017	215.28	71.218	121.476	1	0			*	1	0	220	*		1	0	60.77	1		*		8.43	1	1	0.127	124.701	9.43	1	1	0.196	192.508	1	0	*	*	
2301	30.50	21.114	37.381	0	0		19.139	20.94	1	0	31	0.038	37.200	1	0	44.37	1	23.996	*		7.12	1	0	0.112	109.535	8.27	1	0	0.121	118.694	1	0	*	*	
2308	27.37	27.088	48.225	0	0		24.862	15.41	1	0	28	0.051	49.700	1	0	49.17	1	27.030	0.024	23.885	7.99	1	0	0.100	98.512	9.03	1	0	0.113	110.883	1	0	*	*	
2308	47.84	74.050	125.918	0	0		67.295	8.44	1	0	49	0.089	87.763	1	0		1		0.025	24.116	15.95	1	0	0.053	52.072	16.50	1	0	0.071	69.439	1	0	*	*	
2308	122.18	27.993	49.839	0	0		25.728	*	1	0	125	*		1	0	49.74	1	27.438	*		15.25	1	0	0.055	54.278	15.82	1	0	0.073	71.738	1	0	*	*	
2309	25.47	9.252	14.513	0	0		7.876	*	1	0	26	*		0	0	19.78	0	12.956	*		11.28	1	0	*		12.04	0	0	0.063	61.644	0	0	*	*	
2412	71.30	122.720	199.497	0	0		104.517	*	1	0	73	*		0	0		0		*		4.74	1	0	0.163	159.523	6.34	0	0	0.103	101.450	0	0	*	*	
3117	29.68	16.897	29.487	0	0		15.100	*	1	0	30	*		1	0	39.38	0	19.075	*		16.06	1	0	0.053	51.751	16.60	1	0	0.070	69.101	1	0	*	*	
3118	40.52	18.125	31.809	1	0			*	1	0	41	*		1	0	41.02	1	22.181	*		16.06	1	1	0.070	68.853	16.60	1	1	0.126	124.018	1	0	*	*	
3120	25.38	17.785	31.167	0	0		15.949	*	1	0	26	*		1	0	40.59	1	21.958	*		16.06	1	0	0.053	51.751	16.60	1	0	0.070	69.101	1	0	*	*	
3121	29.48	21.684	38.432	1	0			*	1	0	30	*		1	0	44.92	1	24.316	*		16.06	1	1	0.070	68.853	16.60	1	1	0.126	124.018	1	0	*	*	
3134	24.03	23.688	42.098	0	0		21.607	*	1	0	24	*		1	0	46.69	1	25.385	*		16.06	1	0	0.053	51.751	16.60	1	0	0.070	69.101	1	0	*	*	
3702	23.10	19.932	35.190	0	0		18.005	20.82	1	0	24	0.038	37.416	1	0	43.14	0	20.817	0.016	15.423	14.07	1	0	0.060	58.443	14.69	1	0	0.077	75.986	1	0	*	*	
3703	26.91	18.247	32.039	1	0			22.82	1	0	27	0.035	34.311	1	0	41.18	1	22.260	0.015	14.260	14.07	1	1	0.079	77.755	14.69	1	1	0.139	136.375	1	0	*	*	
4405	49.30	47.777	83.698	0	0		44.265	*	1	0	50	*		1	0	57.15	0		*		17.89	1	0	0.048	46.850	18.38	1	0	0.065	63.855	1	0	*	*	
4407	48.14	44.374	78.032	0	0		41.139	*	1	0	49	*		1	0	56.32	0		*		11.28	1	0	0.073	71.681	12.04	1	0	0.090	88.693	1	0	*	*	
4502	24.70	53.983	93.896	1	0			*	1	0	25	*		1	0	58.41	1		*		17.59	1	1	0.065	63.292	18.09	1	1	0.118	116.009	1	0	*	*	
4809	25.35	18.404	32.334	0	0		16.542	*	1	0	26	*		1	0	41.37	0	19.972	*		9.84	1	0	0.083	81.254	10.71	1	0	0.099	97.146	1	0	*	*	
5401	103.82	25.834	45.978	0	0		23.663	17.15	1	0	106	0.046	44.935	1	0	48.32	1	26.445	0.020	20.096	9.47	1	0	0.086	84.199	10.37	1	0	0.102	99.624	1	0	*	*	
5401	22.00	29.915	53.242	0	0		27.561	15.31	1	0	22	0.051	50.009	1	0	50.85	1	28.267	*		7.47	1	0	0.107	104.782	8.58	1	0	0.118	115.415	1	0	*	*	
6505	54.43	17.126	29.922	*	*			*	*	*	55	*		*	*			*			7.28	*	*	*		8.41	*	*	*		*	*	*	*	
6507	24.01	23.791	42.285	*	*			*	*	*	24	*		*	*			*			12.92	*	*	*		13.59	*	*	*		*	*	*	*	
7101	31.26	15.698	27.199	0	0		13.956	26.78	1	0	32	0.030	29.502	1	0	37.60	1	20.498	0.013	12.285	13.65	1	0	0.061	60.122	14.28	1	0	0.079	77.665	1	0	*	*	
7706	27.18	26.404	47.001	1	0			*	1	0	28	*		1	0	48.71	1	26.714	*		12.95	1	1	0.086	83.936	13.62	1	1	0.147	144.624	1	0	*	*	
7707	46.50	37.442	66.308	1	0			*	1	0	47	*		1	0	54.19	1	31.136	*		12.95	1	1	0.086	83.936	13.62	1	1	0.147	144.624	1	0	*	*	
302	171.79	36.590	69.421	1	0			11.82	1	1	175	*		1	0	51.90	1		*		17.16	1	1	0.062	60.909	17.67	1	1	0.115	112.408	1	0	*	*	
303	44.80	106.526	186.308	1	0			8.19	1	0	46	*		1	0		1		*		10.59	1	1	0.097	95.013	11.40	1	1	0.161	157.984	1	0	*	*	
304	40.65	79.291	142.536	1	0			8.60	1	0	41	*		1	0		1		*		10.59	1	1	0.097	95.013	11.40	1	1	0.161	157.984	1	0	*	*	
305	63.60	87.664	156.170	1	0			8.43	1	0	65	*		1	0		1		*		10.59	1	1	0.097	95.013	11.40	1	1	0.161	157.984	1	0	*	*	
306	86.30	57.560	106.223	1	0			9.43	1	0	88	*		1	0	56.06	1		*		10.59	1	1	0.097	95.013	11.40	1	1	0.161	157.984	1	0	*	*	
1208	25.00	31.448	60.014	0	0		32.107	13.11	1	0	25	*		1	0	50.08	1	28.255	*		8.73	1	0	0.087	85.351	9.70	1	0	0.102	99.840	1	0	*	*	
1401	46.75	16.461	31.218	1	0			23.07	1	0	48	*		1	0	39.27	1	20.918	*		10.59	1	1	0.097	95.013	11.40	1	1	0.161	157.984	1	0	*	*	
1401	64.85	43.420	81.653	1	0			10.65	1	0	66	*		1	0	53.68	1		0.036	35.186	6.10	1	1	0.161	157.991	7.42	1	1	0.225	220.646	1	0	*	*	
1502	28.93	36.262	68.826	1	0			11.89	1	0	30	*		1	0	51.80	1		*		11.35	1	1	0.091	89.148	12.11	1	1	0.154	150.764	1	0	*	*	
1716	22.03	14.125	26.468	0	0		13.889	*	1	0	22	*		1	0	35.97	1	19.266	*		9.98	1	0	0.077	75.436	10.84	1	0	0.093	91.575	1	0	*	*	
1716	54.84	16.524	31.343	0	0		16.419	*	1	0	56	*		1	0	39.35	1	20.959	*		7.02	1	0	0.106	104.438	8.19	1	0	0.116	113.893	1	0	*	*	

1717	44.54	35.107	66.727	1	0			*	1	0	45	*		1	0	51.43	1		*		20.06	1	1	0.054	52.749	20.50	1	1	0.102	100.173	1	0	*	*	
2308	27.27	82.366	147.563	0	0		80.390	*	1	0	28	*		1	0		1		*		14.09	1	0	0.056	54.901	14.71	1	0	0.074	72.229	1	0	*	*	
3510	31.96	7.198	11.780	1	0			*	1	0	33	*		1	0	19.23	1	12.284	*		10.65	1	1	*		11.46	1	1	0.161	157.420	1	0	*	*	
4611	25.88	27.578	52.799	0	0		28.073	*	1	0	26	*		1	0	48.29	0	23.857	*		10.85	1	0	0.071	69.864	11.64	1	0	0.088	86.628	1	0	*	*	
4802	42.94	31.854	60.765	*	*			12.98	*	*	44	*		*	*		*		*		14.62	*	*	*		15.22	*	*	*		*	*	*	*	
4811	30.45	16.029	30.346	0	0		15.897	*	1	0	31	*		1	0	38.72	1	20.629	*		21.64	1	0	0.038	36.959	22.05	1	0	*		1	0	*	*	
4821	26.28	8.054	13.644	1	0			*	1	0	27	*		1	0	22.10	1	13.412	*		63.40	1	1	*		63.54	1	1	*		1	0	*	*	
5401	71.59	62.580	114.748	0	0		62.794	9.16	1	0	73	*		1	0		1		*		12.02	1	0	0.065	63.566	12.74	1	0	0.082	80.767	1	0	*	*	
5401	32.53	33.263	63.356	0	0		33.985	12.59	1	0	33	*		1	0	50.78	1		*		6.60	1	0	0.113	110.426	7.84	1	0	0.120	117.827	1	0	*	*	
5804	32.63	40.345	76.181	0	0		41.223	*	1	0	33	*		1	0	52.95	1		*		17.04	1	0	0.047	46.071	17.56	1	0	0.064	62.948	1	0	*	*	
8101	31.86	21.227	40.650	1	0			17.50	1	0	32	*		1	0	44.13	1	23.723	0.020	19.213	6.10	1	1	0.161	157.991	7.42	1	1	0.225	220.646	1	0	*	*	
122	33.78	16.757	34.481	0	0		18.557	*	1	0	34	*		1	0	39.58	0	18.637	*		33.23	1	0	0.024	23.411	33.50	1	0	*		1	0	*	*	
302	59.74	35.655	72.386	1	0			10.97	1	1	61	*		1	0	49.49	1		*		10.59	1	1	0.091	89.369	11.40	1	1	0.153	150.319	1	0	*	*	
302	42.72	4.771	7.554	1	0			73.29	1	1	44	*		1	0	11.98	1	8.928	*		45.04	1	1	*		45.23	1	1	*		1	0	*	*	
309	21.66	50.904	100.942	0	0		56.608	*	1	0	22	*		1	0	52.32	1		*		7.92	1	0	0.090	87.884	8.97	1	0	0.103	100.936	1	0	*	*	
905	21.43	47.284	94.278	0	0		52.814	9.60	1	0	22	*		1	0	51.81	1		*		11.54	1	0	0.063	62.065	12.29	1	0	0.081	79.023	1	0	*	*	
1206	42.09	26.473	54.432	1	0			*	1	0	43	*		1	0	46.30	1	25.663	*		20.24	1	1	0.050	49.192	20.68	1	1	0.097	94.656	1	0	*	*	
1213	24.72	18.534	38.226	*	*			*	*	*	25	*		*	*		*		*		12.50	*	*	*		13.19	*	*	*		*	*	*	*	
1401	24.73	9.709	19.044	1	0			33.99	1	0	25	*		1	0	28.51	1	15.478	*		4.42	1	1	0.204	200.080	6.11	1	1	0.249	244.129	1	0	*	*	
1618	26.22	13.854	28.246	1	0			*	1	0	27	*		1	0	36.08	1	18.954	*		14.46	1	1	0.068	67.088	15.06	1	1	0.123	121.088	1	0	*	*	
1619	20.52	14.386	29.400	1	0			*	1	0	21	*		1	0	36.81	1	19.329	*		14.46	1	1	0.068	67.088	15.06	1	1	0.123	121.088	1	0	*	*	
1620	26.56	32.115	65.547	0	0		36.238	*	1	0	27	*		1	0	48.47	1		*		14.46	1	0	0.051	50.425	15.06	1	0	0.069	67.468	1	0	*	*	
1623	65.37	26.509	54.504	0	0		29.863	*	1	0	67	*		1	0	46.32	1	25.678	*		14.46	1	0	0.051	50.425	15.06	1	0	0.069	67.468	1	0	*	*	
1627	24.84	34.526	70.216	1	0			*	1	0	25	*		1	0	49.19	1		*		14.46	1	1	0.068	67.088	15.06	1	1	0.123	121.088	1	0	*	*	
1628	76.31	46.656	93.115	0	0		52.149	*	1	0	78	*		1	0	51.71	1		*		14.46	1	0	0.051	50.425	15.06	1	0	0.069	67.468	1	0	*	*	
1629	26.00	16.250	33.404	1	0			*	1	0	27	*		1	0	39.05	1	20.555	*		14.46	1	1	0.068	67.088	15.06	1	1	0.123	121.088	1	0	*	*	
1630	99.53	23.874	49.209	1	0			*	1	0	101	*		1	0	44.98	1	24.550	*		14.46	1	1	0.068	67.088	15.06	1	1	0.123	121.088	1	0	*	*	
1631	20.68	11.001	21.957	0	0		11.854	*	1	0	21	*		1	0	31.31	1	16.687	*		14.46	1	0	0.051	50.425	15.06	1	0	0.069	67.468	1	0	*	*	
1632	22.20	17.607	36.277	0	0		19.548	*	1	0	23	*		1	0	40.42	1	21.371	*		14.46	1	0	0.051	50.425	15.06	1	0	0.069	67.468	1	0	*	*	
1704	21.21	39.692	80.079	0	0		44.650	*	1	0	22	*		1	0	50.45	1		*		10.39	1	0	0.070	68.407	11.21	1	0	0.087	84.871	1	0	*	*	
1706	35.47	16.192	33.279	0	0		17.897	20.28	1	0	36	*		1	0	38.98	0	18.326	*		12.12	1	0	0.061	59.353	12.83	1	0	0.078	76.427	1	0	*	*	
1707	27.04	11.737	23.596	1	0			*	1	0	28	*		1	0	32.70	1	17.318	*		17.70	1	1	0.057	55.680	18.19	1	1	0.107	104.554	1	0	*	*	
1716	28.43	13.287	27.011	0	0		14.509	*	1	0	29	*		1	0	35.26	1	18.539	*		9.47	1	0	0.076	74.491	10.37	1	0	0.092	90.191	1	0	*	*	
1717	25.50	26.519	54.523	1	0			*	1	0	26	*		1	0	46.32	1	25.682	*		13.43	1	1	0.073	71.799	14.08	1	1	0.130	127.600	1	0	*	*	
1719	29.49	20.298	41.895	*	*			*	*	*	30	*		*	*		*		*		10.96	*	*	*		11.75	*	*	*		*	*	*	*	
1721	244.56	191.892	334.549	*	*			*	*	*	249	*		*	*		*		*		5.78	*	*	*		7.15	*	*	*		*	*	*	*	
1803	23.03	23.504	48.459	1	0			*	1	0	23	*		1	0	44.78	1	24.384	*		11.17	1	1	0.087	85.100	11.94	1	1	0.148	145.025	1	0	*	*	
2002	36.87	183.936	322.171	1	0			7.82	1	0	38	*		1	0		1		*		3.94	1	1	0.227	222.693	5.77	1	1	0.260	255.271	1	0	*	*	
2002	21.58	25.003	51.488	1	0			13.91	1	0	22	*		1	0	45.59	1	25.046	*		7.83	1	1	0.120	118.158	8.89	1	1	0.186	182.401	1	0	*	*	
2007	22.33	14.628	29.925	1	0			22.36	1	0	23	*		1	0	37.12	1	19.496	*		10.97	1	1	0.088	86.524	11.76	1	1	0.150	146.806	1	0	*	*	
2017	62.45	70.386	135.866	1	0			*	1	0	64	*		1	0		1		*		7.98	1	1	0.118	116.076	9.02	1	1	0.184	180.286	1	0	*	*	
2017	57.29	46.555	92.928	1	0			*	1	0	58	*		1	0	51.70	1		*		7.83	1	1	0.120	118.158	8.89	1	1	0.186	182.401	1	0	*	*	
2302	31.05	18.821	38.826	0	0		20.964	*	1	0	32	*		0	0	34.99	0	19.699	*		7.96	1	0	0.089	87.427	9.01	0	0	0.071	69.913	0	0	*	*	
2308	62.95	27.934	57.338	0	0		31.494	*	1	0	64	*		1	0	46.94	1	26.249	*		8.34	1	0	0.085	83.754	9.35	1	0	0.100	97.762	1	0	*	*	
2308	54.84	20.287	41.871	0	0		22.670	*	1	0	56	*		1	0	42.68	1	22.833	*		13.95	1	0	0.053	52.135	14.57	1	0	0.071	69.233	1	0	*	*	
2504	62.00	6.555	11.761	1	0			51.79	1	0	63	*		1	0	19.21	1	11.778	*		10.59	1	1	*		11.40	1	1	0.153	150.319	1	0	*	*	
2512	52.90	30.913	63.204	0	0		34.882	*	1	0	54	*		1	0	48.07	0		*		11.17	1	0	0.065	63.963	11.94	1	0	0.082	80.806	1	0	*	*	
3514	21.83	23.663	48.781	0	0		26.586	*	1	0	22	*		0	0	37.82	0	21.842	*		15.55	1	0	0.048	47.160	16.11	0	0	0.045	44.503	0	0	*	*	
3526	34.37	33.486	68.207	1	0			*	1	0	35	*		1	0	48.89	1		*		15.55	1	1	0.064	62.744	16.11	1	1	0.117	114.920	1	0	*	*	
3533	31.25	34.256	69.695	0	0		38.640	*	1	0	32	*		1	0	49.11	1		*		8.60	1	0	0.083	81.381	9.58	1	0	0.098	95.882	1	0	*	*	
3701	34.36	16.781	34.532	0	0			19.60	1	0	35	*		1	0	39.61	1	20.881	*		10.59	1	0	0.068	67.171	11.40	1	0	0.085	83.756	1	0	*	*	
4304	20.49	11.116	22.213	1	0			*	1	0	21	*		1	0	31.53	1	16.788	*		9.96	1	1	0.096	94.565	10.82	1	1	0.160	156.573	1	0	*	*	
4309	24.40	24.521	50.517	1	0			*	1	0	25	*		1	0	45.34	1	24.837	*		7.03	1	1	0.133	130.398	8.20	1	1	0.198	194.217	1	0	*	*	
4309	24.32	23.112	47.663	1	0			*	1	0	25	*		1	0	44.55	1	24.205	*		9.96	1	1	0.096	94.565	10.82	1	1	0.160	156.573	1	0	*	*	
4404	32.53	33.736	68.690	0	0		38.058	*	1	0	33	*		0	0	41.27	0		*		13.00	1	0	0.057	55.624	13.67	0	0	0.052	50.572	0	0	*	*	
4508	89.70	24.690	50.856	1	0			*	1	0	91	*		1	0	45.42	1	24.910	*		13.04	1	1	0.075	73.804	13.70	1	1	0.133	130.318	1	0	*	*	
4604	36.41	30.259	61.922	0	0		34.141	12.13	1	0	37	*		1	0	47.84	0		*		12.50	1	0	0.059	57.673	13.19	1	0	0.076	74.789	1	0	*	*	
4811	23.75	14.788	30.270	0	0		16.259	*	1	0	24	*		1	0	37.33	1	19.605	*		10.92	1	0	0.067	65.345	11.70	1	0	0.084	82.086	1	0	*	*	
4812	24.84	49.115	97.655	0	0		54.740	*	1	0	25	*		1	0	52.08	0		*		16.68	1	0	0.045	44.200	17.21	1	0	0.062	60.841	1	0	*	*	
6202	52.50	29.917	61.251	*	*			11.28	*	*	54	*		*	*		*		0.021	20.734	12.37	*	*	*		13.06	*	*	*		*	*	*	*	
8102	28.65	22.405	46.224	1	0			15.18	1	0	29	*		1	0	44.12	1	23.876	*		9.28	1	1	0.103	100.932	10.20	1	1	0.167	163.953	1	0	*	*	
113	31.48	22.511	49.854	1	0			13.45	1	0	32	*		1	0	42.92	1	23.408	*		12.21	1	1	0.075	73.738	12.92	1	1	0.132	129.800	1	0	*	*	
404	32.39	9.021	19.266	*	*			*	*	*	33	*		*	*		*		*		11.60	*	*	*		12.34	*	*	*		*	*	*	*	
502	59.50	31.878	69.536	0	0		39.695	10.75	1	0	61	*		1	0	46.35	1		*		4.68	1	0	0.137	134.320	6.30	1	0	0.129	126.428	1	0	*	*	
905	94.43	16.508	36.674	0	0		20.338	17.35	1	0	96	*		1	0	38.88	1	20.400	*		10.59	1	0	0.064	63.181	11.40	1	0	0.081	79.692	1	0	*	*	
1212	83.11	42.373	90.700	*	*			*	*	*	85	*		*	*		*		*		12.19	*	*	*		12.90	*	*	*		*	*	*	*	
1401	50.96	14.698	32.582	1	0			19.29	1	0	52	*		1	0	37.11	1	19.307	*		38.56	1	1	0.026	25.545	38.79	1	1	*		1	0	*	*	
1606	24.51	22.437	49.696	1	0			13.48	1	0	25	*		1	0	42.88	1	23.375	*		5.47	1	1	0.158	154.705	6.90	1	1	0.215	211.213	1	0	*	*	
1607	20.59	30.418	66.525	0	0		37.905	11.03	1	0	21	*		1	0	45.95	1		*		5.47	1	0	0.119	116.280	6.90	1	0	0.120	117.685	1	0	*	*	
1609	48.53	42.110	90.179	1	0			9.47	1	0	49	*		1	0	48.40	1		*		5.47	1	1	0.158	154.705	6.90	1	1	0.215	211.213	1	0	*	*	
1716	26.72	10.465	22.733	0	0		12.552	*	1	0	27	*		1	0	31.10	1	16.194	*		10.27	1	0	0.066	65.049	11.10	1	0	0.083	81.392	1	0	*	*	

1716	28.92	12.910	28.474	0	0		15.700	*	1	0	29	*		1	0	34.96	1	18.105	*		5.28	1	0	0.122	120.126	6.76	1	0	0.122	119.699	1	0	*	*	
1908	38.58	25.795	56.859	*	*			*	*	*	39	*		*	*			*			12.87	*	*	*		13.55	*	*	*		*	*	*	*	
2012	31.22	12.512	27.549	0	0		15.186	*	1	0	32	*		1	0	34.41	1	17.817	*		16.07	1	0	0.044	43.040	16.61	1	0	0.061	59.497	1	0	*	*	
2016	36.57	35.787	77.512	0	0		44.425	*	1	0	37	*		0	0	39.84	0		*		16.07	1	0	0.044	43.040	16.61	0	0	0.042	41.352	0	0	*	*	
2017	54.00	49.742	105.146	1	0			*	1	0	55	*		1	0		1		*		7.81	1	1	0.114	111.373	8.87	1	1	0.177	173.790	1	0	*	*	
2017	70.17	33.777	73.425	1	0			*	1	0	72	*		1	0	46.82	1		*		7.80	1	1	0.114	111.491	8.87	1	1	0.177	173.910	1	0	*	*	
2308	25.28	15.551	34.519	0	0		19.105	*	1	0	26	*		1	0	37.99	1	19.836	*		12.44	1	0	0.056	54.478	13.14	1	0	0.073	71.390	1	0	*	*	
2308	25.01	14.422	31.951	0	0		17.649	*	1	0	25	*		1	0	36.80	1	19.130	*		12.15	1	0	0.057	55.665	12.87	1	0	0.074	72.560	1	0	*	*	
2308	38.67	44.225	94.360	0	0		54.318	*	1	0	39	*		1	0	48.71	1		*		20.23	1	0	0.035	34.809	20.66	1	0	0.051	50.219	1	0	*	*	
2401	47.91	9.646	20.774	1	0			29.27	1	0	49	*		1	0	29.48	1	15.464	*		3.50	1	1	0.238	233.394	5.48	1	1	0.258	252.748	1	0	*	*	
2411	38.78	35.254	76.432	1	0			*	1	0	40	*		1	0	47.15	1		*		8.13	1	1	0.109	107.283	9.16	1	1	0.173	169.561	1	0	*	*	
2411	131.62	59.022	122.958	1	0			*	1	0	134	*		1	0		1		*		9.07	1	1	0.099	96.985	10.00	1	1	0.161	158.334	1	0	*	*	
3102	28.50	26.590	58.537	*	*			11.97	*	*	29	*		*	*		*		*		24.85	*	*	*		25.20	*	*	*		*	*	*	*	
3534	158.53	29.569	64.765	1	0			*	1	0	162	*		1	0	45.69	1		*		21.63	1	1	0.044	43.540	22.03	1	1	*		1	0	*	*	
4309	95.57	43.759	93.441	1	0			*	1	0	97	*		1	0	48.65	1		*		10.79	1	1	0.084	82.633	11.59	1	1	0.144	141.252	1	0	*	*	
4508	39.91	20.410	45.301	1	0			*	1	0	41	*		1	0	41.75	1	22.442	*		22.20	1	1	0.043	42.504	22.59	1	1	*		1	0	*	*	
4802	24.99	45.317	96.509	*	*			9.23	*	*	25	*		*	*		*		*		4.03	*	*	*		5.83	*	*	*		*	*	*	*	
5401	78.49	15.796	35.072	0	0		19.421	18.05	1	0	80	*		1	0	38.22	1	19.983	*		4.30	1	0	0.148	145.062	6.02	1	0	0.133	130.854	1	0	*	*	
5401	23.59	15.043	33.367	0	0		18.451	18.88	1	0	24	*		1	0	37.47	1	19.524	*		7.12	1	0	0.093	91.149	8.27	1	0	0.104	102.242	1	0	*	*	
5902	21.50	12.238	26.912	0	0		14.834	23.00	1	0	22	*		1	0	34.02	1	17.614	*		20.21	1	0	0.036	34.840	20.64	1	0	0.051	50.255	1	0	*	*	
7708	85.89	58.228	121.448	1	0			*	1	1	88	*		1	0		1		*		6.71	1	1	0.131	128.003	7.93	1	1	0.193	189.690	1	0	*	*	
7711	71.55	24.754	54.653	1	0			*	1	1	73	*		1	0	43.96	1		*		6.71	1	1	0.131	128.003	7.93	1	1	0.193	189.690	1	0	*	*	
8101	20.45	15.675	34.799	1	0			18.18	1	0	21	*		1	0	38.11	1	19.910	*		6.52	1	1	0.134	131.533	7.76	1	1	0.197	192.807	1	0	*	*	
8101	37.08	21.134	46.877	1	0			14.11	1	0	38	*		1	0	42.17	1	22.784	*		7.83	1	1	0.113	111.139	8.89	1	1	0.177	173.551	1	0	*	*	
122	21.33	66.311	145.116	0	0		84.297	*	1	0	22	*		1	0		0		*		7.84	1	0	0.080	78.406	8.91	1	0	0.094	91.882	1	0	*	*	
209	31.68	12.366	29.496	*	*			18.70	*	*	32	*		*	*				0.013	12.476	5.33	*	*	*		6.80	*	*	*		*	*	*	*	
905	21.58	8.757	20.425	0	0		11.598	*	1	0	22	*		1	0	28.40	1	14.614	*		8.24	1	0	0.076	74.925	9.26	1	0	0.091	89.165	1	0	*	*	
905	21.35	8.290	19.218	0	0		10.934	29.32	1	0	22	*		1	0	27.38	1	14.164	*		10.59	1	0	0.061	59.427	11.40	1	0	0.077	75.825	1	0	*	*	
905	24.99	20.860	49.627	0	0		28.760	*	1	0	25	*		1	0	40.67	1	22.138	*		10.36	1	0	0.062	60.672	11.18	1	0	0.078	76.974	1	0	*	*	
1014	22.51	13.398	32.020	0	0		18.212	*	1	0	23	*		1	0	35.34	1	18.194	*		15.43	1	0	0.043	42.014	16.00	1	0	0.059	58.286	1	0	*	*	
1020	26.71	24.313	57.470	1	0			*	1	0	27	*		1	0	42.10	1		*		7.83	1	1	0.107	104.536	8.89	1	1	0.168	165.131	1	0	*	*	
1201	152.25	42.347	96.471	0	0		57.081	9.00	1	0	155	*		1	0		0		*		9.75	1	0	0.065	64.160	10.62	1	0	0.082	80.119	1	0	*	*	
1206	33.49	40.241	92.048	1	0			*	1	0	34	*		1	0		1		*		7.83	1	1	0.107	104.536	8.89	1	1	0.168	165.131	1	0	*	*	
1401	24.14	7.491	17.138	1	0			32.59	1	0	25	*		1	0	25.44	1	13.338	*		3.70	1	1	0.213	208.564	5.61	1	1	0.241	236.149	1	0	*	*	
1716	37.39	10.466	24.768	0	0		14.029	*	1	0	38	*		1	0	31.52	1	16.094	*		6.63	1	0	0.093	91.565	7.86	1	0	0.103	101.279	1	0	*	*	
1803	22.53	16.843	40.278	1	0			*	1	0	23	*		1	0	38.33	1	20.199	*		10.80	1	1	0.079	77.661	11.60	1	1	0.137	134.319	1	0	*	*	
2017	43.77	41.093	93.842	1	0			*	1	0	45	*		1	0		1		*		7.83	1	1	0.107	104.536	8.89	1	1	0.168	165.131	1	0	*	*	
2017	59.27	49.814	111.933	1	0			*	1	0	60	*		1	0		1		*		7.83	1	1	0.107	104.536	8.89	1	1	0.168	165.131	1	0	*	*	
2301	25.86	11.103	26.365	0	0		14.938	20.82	1	0	26	*		1	0	32.49	1	16.592	0.010	9.967	12.09	1	0	0.054	52.626	12.80	1	0	0.071	69.305	1	0	*	*	
2401	61.08	46.613	105.344	1	0			*	1	0	62	*		1	0		1		*		9.16	1	1	0.092	90.459	10.08	1	1	0.153	149.775	1	0	*	*	
2410	115.40	252.865	479.035	0	0		196.521	*	1	0	118	*		1	0		0		*		9.16	1	0	0.069	67.991	10.08	1	0	0.085	83.452	1	0	*	*	
2414	47.12	34.691	80.248	0	0		47.404	*	1	0	48	*		1	0	44.74	1		*		9.16	1	0	0.069	67.991	10.08	1	0	0.085	83.452	1	0	*	*	
2507	173.48	32.429	75.370	1	0			*	1	0	177	*		1	0	44.31	1		*		7.90	1	1	0.106	103.661	8.95	1	1	0.167	164.225	1	0	*	*	
2602	34.38	25.406	59.924	1	0			*	1	0	35	*		1	0	42.48	1		*		11.39	1	1	0.075	73.955	12.15	1	1	0.132	129.570	1	0	*	*	
3533	69.20	21.026	50.009	0	0		28.992	*	1	0	71	*		1	0	40.75	1	22.211	*		12.25	1	0	0.053	51.980	12.96	1	0	0.070	68.664	1	0	*	*	
3534	20.41	7.452	17.036	1	0			*	1	0	21	*		1	0	25.34	1	13.296	*		7.83	1	1	0.107	104.536	8.89	1	1	0.168	165.131	1	0	*	*	
3536	42.32	128.161	262.006	0	0		136.638	*	1	0	43	*		0	0		0		*		11.25	1	0	0.057	56.236	12.01	0	0	0.052	50.610	0	0	*	*	
4401	21.13	7.947	18.329	0	0		10.449	*	1	0	22	*		1	0	26.58	1	13.819	*		7.83	1	0	0.080	78.571	8.89	1	0	0.094	92.008	1	0	*	*	
4404	28.74	25.489	60.109	0	0		35.154	*	1	0	29	*		0	0	35.82	0		*		7.97	1	0	0.079	77.267	9.02	0	0	0.064	63.250	0	0	*	*	
4407	34.48	21.435	50.945	0	0		29.562	*	1	0	35	*		1	0	40.94	0		*		17.34	1	0	0.038	37.739	17.84	1	0	0.055	53.548	1	0	*	*	
4508	24.87	16.030	38.352	1	0			*	1	0	25	*		1	0	37.72	1	19.760	*		10.84	1	1	0.079	77.411	11.63	1	1	0.137	134.003	1	0	*	*	
4608	48.08	44.158	100.250	0	0		59.298	8.89	1	0	49	*		1	0		1		*		6.86	1	0	0.090	88.721	8.05	1	0	0.101	99.362	1	0	*	*	
5103	58.90	16.287	38.963	*	*			*	*	*	60	*		*	*				*		13.37	*	*	*		14.02	*	*	*		*	*	*	*	
5402	23.13	18.421	43.982	*	*			13.98	*	*	24	*		*	*		*		*		14.43	*	*	*		15.03	*	*	*		*	*	*	*	
5402	20.39	17.352	41.478	*	*			14.65	*	*	21	*		*	*		*		*		11.16	*	*	*		11.93	*	*	*		*	*	*	*	
5402	23.83	69.132	150.679	*	*			8.17	*	*	24	*		*	*		*		*		10.59	*	*	*		11.40	*	*	*		*	*	*	*	
5910	97.04	7.865	18.114	0	0		10.333	*	1	0	99	*		1	0	26.39	0	12.267	*		10.99	1	0	0.059	57.444	11.77	1	0	0.075	73.967	1	0	*	*	
6501	28.00	6.355	14.136	0	0		8.207	38.79	1	0	29	*		1	0	22.15	1	12.014	*		33.19	1	0	0.021	20.740	33.45	1	0	*		1	0	*	*	
302	93.29	11.158	28.691	1	0			18.87	1	1	95	*		1	0	32.42	1	16.420	*		43.14	1	1	*		43.35	1	1	*		1	0	*	*	
511	22.92	12.037	30.995	0	0		18.161	*	1	0	23	*		1	0	33.41	1	17.020	*		11.69	1	0	0.052	51.064	12.42	1	0	0.069	67.497	1	0	*	*	
905	63.66	37.712	92.246	0	0		56.139	8.91	1	0	65	*		1	0		1		*		11.73	1	0	0.052	50.873	12.47	1	0	0.069	67.308	1	0	*	*	
1008	23.67	12.108	31.181	1	0			*	1	0	24	*		1	0	33.49	1	17.067	*		15.54	1	1	0.053	52.242	16.10	1	1	0.101	99.036	1	0	*	*	
1008	21.55	12.944	33.349	1	0			*	1	0	22	*		1	0	34.32	1	17.601	*		5.87	1	1	0.131	128.224	7.23	1	1	0.188	184.569	1	0	*	*	
1401	40.65	15.379	39.561	1	0			*	1	0	41	*		1	0	36.28	1	19.004	*		10.08	1	1	0.079	77.882	10.92	1	1	0.137	133.875	1	0	*	*	
1633	30.40	7.196	17.980	0	0		10.521	*	1	0	31	*		1	0	25.61	1	13.049	*		14.16	1	0	0.044	42.782	14.77	1	0	0.060	58.996	1	0	*	*	
1716	26.43	8.752	22.259	0	0		12.971	*	1	0	27	*		1	0	28.86	1	14.534	*		8.97	1	0	0.066	65.164	9.91	1	0	0.082	80.443	1	0	*	*	
1716	23.64	7.350	18.407	0	0		10.762	*	1	0	24	*		1	0	25.97	1	13.208	*		10.43	1	0	0.058	56.735	11.25	1	0	0.074	72.930	1	0	*	*	
1719	39.12	25.258	63.619	*	*			*	*	*	40	*		*	*		*		*		15.13	*	*	*		15.71	*	*	*		*	*	*	*	
1720	23.05	32.032	79.372	*	*			*	*	*	23	*		*	*		*		*		11.88	*	*	*		12.60	*	*	*		*	*	*	*	
2009	28.74	21.685	55.096	*	*			*	*	*	29	*		*	*		*		*		8.28	*	*	*		9.29	*	*	*		*	*	*	*	
2404	25.77	11.905	30.650	0	0		17.952	*	1	0	26	*		1	0	33.27	0	15.123	*		7.26	1	0	0.081	79.208	8.40	1	0	0.093	91.527	1	0	*	*	

2601	55.19	21.191	53.901	1	0			*	1	0	56	*		1	0	39.25	1		*		9.51	1	1	0.084	82.174	10.40	1	1	0.142	139.079	1	0	*	*	
2602	39.77	27.456	68.785	1	0			*	1	0	41	*		1	0	41.10	1		*		9.51	1	1	0.084	82.174	10.40	1	1	0.142	139.079	1	0	*	*	
2604	64.34	21.895	55.601	1	0			*	1	0	66	*		1	0	39.51	1		*		9.51	1	1	0.084	82.174	10.40	1	1	0.142	139.079	1	0	*	*	
2610	161.50	117.718	257.297	*	*			*	*	*	165	*		*	*		*		*		9.51	*	*	*		10.40	*	*	*		*	*	*	*	
2610	50.56	24.498	61.820	*	*			*	*	*	52	*		*	*		*		*		6.17	*	*	*		7.47	*	*	*		*	*	*	*	
2611	28.47	16.243	41.735	*	*			*	*	*	29	*		*	*		*		*		6.17	*	*	*		7.47	*	*	*		*	*	*	*	
2611	64.79	55.021	130.108	*	*			*	*	*	66	*		*	*		*		*		9.51	*	*	*		10.40	*	*	*		*	*	*	*	
3001	48.47	16.546	42.493	*	*			*	*	*	49	*		*	*		*		*		13.16	*	*	*		13.82	*	*	*		*	*	*	*	
3533	38.46	18.333	46.925	0	0		28.004	*	1	0	39	*		1	0	38.01	1		*		11.26	1	0	0.054	52.854	12.02	1	0	0.071	69.245	1	0	*	*	
3534	21.19	12.101	31.162	1	0			*	1	0	22	*		1	0	33.48	1	17.063	*		5.92	1	1	0.130	127.099	7.27	1	1	0.187	183.665	1	0	*	*	
4508	20.76	15.519	39.916	1	0			*	1	0	21	*		1	0	36.37	1	19.079	*		18.73	1	1	0.045	43.979	19.20	1	1	0.088	86.381	1	0	*	*	
4610	31.09	19.334	49.384	1	0			*	1	0	32	*		1	0	38.48	1		*		12.50	1	1	0.065	63.851	13.19	1	1	0.118	115.621	1	0	*	*	
4628	35.17	8.547	21.700	1	0			*	1	1	36	*		1	0	28.48	1	14.352	*		12.50	1	1	0.065	63.851	13.19	1	1	0.118	115.621	1	0	*	*	
5202	28.50	7.065	17.615	0	0		10.315	*	1	0	29	*		0	0	21.31	0	11.532	*		7.88	1	0	0.075	73.439	8.94	0	0	0.062	60.595	0	0	*	*	
5203	43.53	11.364	29.235	0	0		17.099	*	1	0	44	*		1	0	32.66	1	16.565	*		7.88	1	0	0.075	73.439	8.94	1	0	0.089	87.184	1	0	*	*	
6005	26.01	10.933	28.100	1	0			*	1	0	27	*		1	0	32.14	1	16.260	*		12.86	1	1	0.063	62.221	13.53	1	1	0.116	113.374	1	0	*	*	
7802	84.30	16.151	41.503	0	0		24.620	*	1	0	86	*		1	0	36.79	1	19.409	*		12.57	1	0	0.049	47.755	13.26	1	0	0.065	64.182	1	0	*	*	