

T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

JEOFİZİK MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

DEPREM TEHLİKE ANALİZLERİ VE KENTSEL DÖNÜŞÜM PLANLAMASI:
KAHRAMANMARAŞ-DULKADİROĞLU ÖRNEĞİ

YÜKSEK LİSANS

CEM PARLAYAN

Haziran 2026
GÜMÜŞHANE



**T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

JEOFİZİK MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

**DEPREM TEHLİKE ANALİZLERİ VE KENTSEL DÖNÜŞÜM PLANLAMASI:
KAHRAMANMARAŞ-DULKADİROĞLU ÖRNEĞİ**

**EARTHQUAKE HAZARD ANALYSES AND URBAN TRANSFORMATION
PLANNING: EXAMPLE OF KAHRAMANMARAŞ-DULKADİROĞLU**

YÜKSEK LİSANS

CEM PARLAYAN

**Haziran 2026
GÜMÜŞHANE**



LEE

**GÜMÜŞHANE
ÜNİVERSİTESİ**

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

T.C.

**GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

JEOFİZİK MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

**DEPREM TEHLİKE ANALİZLERİ VE KENTSEL DÖNÜŞÜM PLANLAMASI:
KAHRAMANMARAŞ-DULKADİROĞLU ÖRNEĞİ**

**EARTHQUAKE HAZARD ANALYSES AND URBAN TRANSFORMATION
PLANNING: EXAMPLE OF KAHRAMANMARAŞ-DULKADİROĞLU**

YÜKSEK LİSANS

CEM PARLAYAN

DANIŞMAN: PROF. DR. SERKAN ÖZTÜRK

**Haziran 2026
GÜMÜŞHANE**

KABUL VE ONAY

Prof. Dr. Serkan ÖZTÜRK danışmanlığında. **Cem PARLAYAN** tarafından hazırlanan “**Deprem Tehlike Analizleri Ve Kentsel Dönüşüm Planlaması: Kahramanmaraş-Dulkadiroğlu Örneği**” isimli bu çalışma 22/06/2026 tarihinde yapılan lisansüstü tez savunma sınavı sonucunda **Oy Birliği** ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

.....
Doç. Dr. Ali Erden BABACAN (Başkan)

.....
Prof. Dr. Serkan ÖZTÜRK (Danışman)

.....
Dr. Öğr. Üyesi Suna ALTUNDAŞ (Üye)

Lisansüstü tez savunma sınavında başarılı bulunarak kabul edilen bu tezin ciltlenmiş hali. /..... /..... tarihli ve / sayılı Enstitü Yönetim Kurulu toplantısında görüşülmüş ve tez yazım kılavuzuna uygun bulunarak onaylanmıştır.

Prof, Dr, Duygu ÖZDEŞ
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlamış olduğum “**Deprem Tehlike Analizleri Ve Kentsel Dönüşüm Planlaması: Kahramanmaraş-Dulkadiroğlu Örneği**” isimli bu tezimin, tamamen kendi çalışmam olduğunu her alıntıya kaynak gösterdiğimi, alıntı yaptığım tüm çalışmaları kaynakçada belirttiğimi ve Gümüşhane Üniversitesi’nin lisanslı kullanıcısı olduğu intihal yazılım programı ile Lisansüstü Eğitim Enstitüsü’nün belirlediği kıstaslara uygun olarak raporladığımı taahhüt ederim. Tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Gümüşhane Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü arşivinde saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

22/06/2026

.....,

Cem PARLAYAN

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın her aşamasına katkıda bulunup bilgilerini paylaşan, destekleyen ve yönlendiren değerli danışman hocam Prof. Dr. Serkan ÖZTÜRK'e, bu çalışmada veri paylaşımı bulunan Episantr Müşavirlik Maden Jeotermal Sondaj Etüt Proje Hiz. İnş. Tic. Ltd. Şti. Jeofizik Mühendisi Zeki Emin DEMİR'e, eşim Filiz PARLAYAN ve biricik kızım Duru PARLAYAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Cem PARLAYAN
GÜMÜŞHANE – 2026

ÖZET

Türkiye'nin, dünyanın en aktif deprem bölgelerinin içinde olduğu göz ardı edilemez. Bu bölgelerde yatırımlar yapılırken, kentsel gelişimin planlanması göz ardı edilemez. Yeni seçilecek yerleşim alanlarında, bölgenin jeolojik-jeofizik-jeoteknik özelliklerinin dışında, deprem tehlikesinin detaylı bir şekilde irdelenmesi gerekmektedir. Depreme dayanıklı yapıların projelendirilmeden önce “Deprem Tehlike Analizleri” çalışmalarının mutlaka yapılması gerekmektedir.

Bu çalışmada. Kahramanmaraş-Dulkadiroğlu bölgesinde yapılması planlanan deprem konutlarının proje sahasında jeofizik uygulamalar kapsamında belirlenen noktalarda yapılan mikrotremör ölçümleri sonucunda rezonans periyot aralıkları ve spektral büyütme oranları hesaplanmıştır. Zemin yapı periyot ilişkisi ve deprem tehlike düzeyi incelenmiş, yapının doğal periyodu, rezonans bölgesi kat adeti ve yapının yüksekliği arasındaki ilişkileri kullanılarak zemin hakim titreşim periyoduna karşılık gelen rezonans bölgesi kat miktarı eğrileri ile tespit edilmiştir. Ayrıca, spektral büyütme oranı ile de deprem tehlike düzeyi tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, kentsel dönüşüm projelerinde yapılacak olan yeni yerleşim yerlerinin yer seçimleri yapılırken depremden en az şekilde etkilenmesi yada etkilenmemesi için jeofizik yöntemlerden mutlaka yararlanılmalıdır. Yerbilimi verilerinden yoksun, sadece ekolojik ve teknolojik olarak geliştirilen akıllı şehirler, deprem gibi doğa olaylarına karşı korunmasız olacaktır. Bu çalışmada kentsel dönüşüm projelerinde uygulamaya geçilmeden önce planlama ve uygulama esaslarının belirlenmesinin ve aynı zamanda jeofizik parametrelerinin gerekliliği Kahramanmaraş-Dulkadiroğlu Örneği üzerinden vurgulanmıştır. Zemin hakim titreşim periyodu biliniyorsa, tasarlanan yapı yüksekliği kat miktarı rezonans bölgesi eğrilerinden kolayca tespit edilebilmektedir. Ayrıca, deprem rezonans ilişkisine bağlı olarak zemin hakim titreşim periyodu katman kalınlığı tartışılmıştır. Bundan ötürü zemin hakim titreşim periyotları hesaplamasında zemin kalınlığının yani ana kaya derinliğinin hesaplanması gerekmekte olduğu belirtilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Jeofizik uygulamalar, Kahramanmaraş-Dulkadiroğlu, Mikrotremör ölçümleri, Rezonans bölgesi, Periyot ilişkisi

ABSTRACT

It is undeniable that Turkey is located within one of the most active seismic zones in the world. While investing in these regions, urban development planning must not be ignored. In newly selected residential areas, seismic hazards must be analyzed in detail alongside the geological, Geophysical, and geotechnical characteristics of the region. Therefore, seismic hazard analyses are strictly required before designing earthquake-resistant structures.

This study calculates resonance period intervals and spectral amplification ratios using microtremor measurements performed at designated locations within the project site of planned post-earthquake housing in the Kahramanmaraş-Dulkadiroğlu region. The soil-structure period relationship and the seismic hazard level were examined. The correlations among the natural period of the structure, the number of stories in the resonance zone, and building height were determined using curves that identify the number of stories within the resonance zone corresponding to the dominant soil vibration period. Furthermore, the seismic hazard level was identified based on the spectral amplification ratio. Conclusively, geophysical methods must be utilized during site selection for urban renewal projects to minimize or eliminate the adverse effects of earthquakes.

Smart cities developed solely on ecological and technological criteria, yet lacking earth science data, remain vulnerable to natural hazards like earthquakes. Through the case study of Kahramanmaraş-Dulkadiroğlu, this study emphasizes the necessity of defining planning and implementation principles before executing urban renewal projects, highlighting the vital role of geophysical parameters. If the dominant soil vibration period is known, the designed structure's height and number of stories can easily be determined using resonance zone curves. Additionally, the soil layer thickness has been evaluated based on the earthquake-resonance relationship, indicating that calculating soil thickness—namely, the bedrock depth—is imperative for accurate dominant soil vibration period computations.

Keywords: Geophysical methods, Kahramanmaraş-Dulkadiroğlu, microtremor measurements, resonance zone, period relationship

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	III
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI.....	IV
TEŞEKKÜR.....	V
ÖZET	VI
ABSTRACT.....	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
TABLOLAR DİZİNİ	X
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XI
EKLER	XIII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	XIV
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı.....	2
1.2. Çalışmanın Yöntemi	3
2. GENEL JEOLojİ.....	4
2.1. Stratigrafi	5
2.1.1. Allohton Birimler	7
2.1.1.1. Ofiyolit Napı (Kof)	7
2.1.2. Güneydoğu Anadolu Otoktonu.....	7
2.1.2.1. Besni Formasyonu (Kb).....	7
2.1.3. Örtü Kayaçlar	9
2.2. İnceleme Alanının Jeolojisi.....	10
3. JEOFİZİK ÇALIŞMALAR.....	11
3.1. Mikrotremör Çalışmaları.....	11
4. AFAD SİSMİK TEHLİKE DETAY RAPORU	15
5. İNCELEME ALANI DEPREM TEHLİKESİ VE RİSK ANALİZİ	22
5.1. Bölgenin Deprem Tehlikesi ve Risk Analizi	23
5.2. İvme Uzaklık Azalım İlişkileri Kullanılarak Pik Yatay Yer İvmesi (Pga)	28
6. REZONANS HESABINDA ZEMİN HAKİM PERİYODU VE BİNA YÜKSEKLİĞİ	34
7. DEĞERLENDİRME.....	53
8. SONUÇ VE ÖNERİLER	54
KAYNAKÇA.....	55

EKLER	57
ÖZGEÇMİŞ	57

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Mikrotremör ölçü noktalarının koordinatları.....	12
Tablo 2. Mikrotremör ölçümlerinden elde edilen parametreler	13
Tablo 3. Spektral büyütmelemlere göre mikro bölgeleme ölçütleri (Ansal vd., 2001).	13
Tablo 4. Mikrotremör ölçümlerinden elde edilen H/V oranları ve tehlike düzeyleri.	13
Tablo 5. Yer hakim titreşim periyotlarına göre mikro bölgeleme ölçütleri.	14
Tablo 6. Deprem tasarım sınıfları (DTS) (TBDY-3.2.).	18
Tablo 7. Bina yükseklik sınıfları ve deprem tasarım sınıflarına göre tanımlanan bina yükseklik aralıkları.....	19
Tablo 8. Bina kullanım sınıfları ve önem katsayısı.....	19
Tablo 9. Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi'nin Uygulanabileceği Binalar.	19
Tablo 10. İnceleme alanı ve çevresinde belirlenen noktasal sismik kaynaklar.....	30
Tablo 11. İnceleme alanı ve çevresinde belirlenen çizgisel sismik kaynaklar.....	30
Tablo 12. Fay boyu ve magnitüd ilişkileri kullanılarak kestirilen deprem büyüklükleri.	31
Tablo 13. İvme azalım ilişkileri kullanılarak hesaplanan pik yatay yer ivmesi değerleri (PGA).....	31
Tablo 14. Yeni yönetmelik taslağına göre sismik yöntemler zemin sınıflaması (TBDY 2018).	38
Tablo 15. Mikrotremör çalışmaları sonucunda elde edilen veriler	47
Tablo 16. Mikrotremör çalışmalarına ait rezonans ve kat yüksekliği hesaplamaları.....	51

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. İnceleme alanı ve çevresinin jeoloji haritası.	4
Şekil 2. Stratigrafik kolon kesit.....	9
Şekil 3. İnceleme alanında yapılan jeofizik ölçüm noktalarının dağılımı.....	11
Şekil 4. İnceleme alanına ait mikrotremör ölçümlerine ait arazi resimleri.	12
Şekil 5. Türkiye Deprem Tehlike Haritası (AFAD. 2018).....	15
Şekil 6. İnceleme alanına ait MTA Yerbilimleri Harita Görüntüleyici çizim editörü heyelan haritası	16
Şekil 7. Yerel zemin sınıfı: ZB	16
Şekil 8. AFAD Spektral ivme katsayısı ve PGA.....	17
Şekil 9. Yerel Zemin Etki Katsayıları	17
Şekil 10. Tasarım Spektral İvme Katsayıları	18
Şekil 11. Spektrumlar.....	20
Şekil 12. Tasarım spektrum hesaplamaları	21
Şekil 13. Zemin Hakim Tireşim Periyodu Aralığı tablosu.	21
Şekil 14. Türkiye deprem tehlike haritasında inceleme alanının yeri (AFAD)	22
Şekil 15. Kahramanmaraş ve civarı diri fay haritası (Emre vd.. 2012. MTA).....	23
Şekil 16. 1900–2026 yılları arasında inceleme alanı ve çevresinde olmuş 4.0 ve daha büyük depremlerin dağılımları.....	25
Şekil 17. En büyük ivmeyi oluşturan senaryo deprem ve inceleme alanına olan uzaklığını gösterir harita (http://udim.koeri.boun.edu.tr/zeqdb/).....	25
Şekil 18. Kahramanmaraş ili ve çevresi 1900 yılından günümüze kadar olmuş depremler	26
Şekil 19. Kahramanmaraş ili inceleme alanı ve çevresinin ($xM \geq 4.0$) probalistik deprem tehlike analizi.	27
Şekil 20. Poisson olasılık dağılımı	28
Şekil 21. İnceleme alanında yer alan noktasal ($M \geq 6.0$) kaynakların konumu.....	29
Şekil 22. İnceleme alanı MTA Diri Fay haritasındaki yeri.....	30
Şekil 23. . USCS 7.8 Pazarcık depremi ivme yayılım haritası.....	32
Şekil 24. USCS 7.8 Pazarcık depremi ivme yayılım haritası ve Pazarcık segmenti.....	33
Şekil 25. Rezonans oluşumlarında zemin ve bina periyotları.	35
Şekil 26. Zemin ve bina periyotlarının deprem sinyal analizi.	36
Şekil 27. Zemin ve bina titreşim sinyallerinin rezonans bölgesi değişimi	38

Şekil 28. Zemin guruplarına göre rezonans bölgesi periyotdeğişimleri.....	38
Şekil 29. Spektrum katsayısı eğrisi.	39
Şekil 30. European Code Ec:8 Kat adedinin bina rijitlik kot değerine göre saptanması	43
Şekil 31. $TZ=0.5$ saniye için Rijitlik (C) değerlerine göre zemin hakim titreşim periyodu rezonans bölgesi kat adedi	44
Şekil 32. Rijitlik (C) değerlerine göre farklı zemin hakim periyotları için rezonans bölgesi kat adedi	45
Şekil 33. Farklı rijitlik (C) değerleri için zemin hakim periyotlarına göre rezonans bölgesi kat adedi değişimi	45
Şekil 34. Zemin hakim periyodu farklı rijitlik (C) değerleri için zemin hakim periyoduna göre rezonans bölgesi kat adedi değişimi.	46
Şekil 35. Çalışma sahasında yapılan uygulamaya ait görüntü	52

EKLER

Ek 1. İnceleme alanı ve çevresinde (100 km) 1900-2026 arası meydana gelen $M \geq 4.0$ büyüklüğündeki depremler (http://udim.koeri.boun.edu.tr/zeqdb/).....	57
Ek 2. Mikrotremor Ham Veri Çözümleri.....	85

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AFAD	: Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı
C	: Rijitlik Değeri
CSB	: Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
D-B	: Doğu-Batı
DBYYHY	: Bina Kullanım Sınıfları ve Bina Önem Katsayısı
DD-2	: Deprem Yer Hareketi Düzeyi
GGD	: Güney Güney Doğu
G(T)	: Spektrum Katsayısı
H	: Kat Yüksekliği
H/V	: Spektral Büyütme
Kb	: Besni Formasyonu
Kbe	: Elmalı Kireçtaşı Üyesi
Kbk	: Keklikpınarı Çakıлтаşı Üyesi
Kbs	: Sıracı Marn Üyesi
K-G	: Kuzey-Güney
KKD	: Kuzey Kuzey Doğu
Kof	: Ofiyolit Napı
(M)	: Mikrotremör Ölçümü
Mb, Ml	: Deprem Büyüklüğü
Md, Ms, M	: Deprem Büyüklüğü
MTA	: Maden Tetkik Arama
N	: Kat Adedi
PGA	: Peak Ground Acceleration (Maksimum Yer İvmesi)
TA-TB	: Rezonans Karakteristik Periyotları
Tmbş	: Beşenli Formasyonu
T0	: Zemin Hakim Titreşim Periyodu
UDİM	: Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü Ulusal Deprem İzleme Merkezi
Qal	: Alüvyon
Z	: Düşey
ZB	: Zemin Sınıfı

1. GİRİŞ

Deprem dalgaları zemin ortamında yayılırken zeminler sahip oldukları farklı özelliklere bağlı olarak farklı davranışlar gösterirler. Bu davranışlara bağlı olarak çeşitli hasar türleri oluştururlar. Zeminlerin farklı özellikleri önceden tespit edilerek zeminlerin deprem esnasında nasıl davranabilecekleri belirlenebilmektedir. Deprem dalgaları zeminde yayılırken birçok titreşim frekansları içerirler. Zeminlerin davranışlarını saptamada en önemli faktörlerden biri zeminin deprem sarsıntısında hakim titreşim frekansı veya hakim titreşim periyodudur. Deprem hasar türlerinden önemli biri olan rezonans hasar türü zemin hakim periyodu ile bina yükseklik veya kat adetleri arasında oluşan rezonans ilişkisi bilinen bir gerçektir. Zemin hakim periyodu değiştirilemez, fakat bina yüksekliği veya kat adedi ve diğer özellikleri değiştirilebilir. Bu bakımdan, yapılacak bir binanın tüm özellikleri inşaat mühendisleri tarafından saptanır. İnşaat proje tasarımında deprem zemin hakim periyoduna bağlı bina kat adedinin veya bina yüksekliğinin önceden belirlenmesi rezonans hasarlarının en aza indirgenmesi bakımından hem hayati, hem ekonomik önem arz etmektedir. Binaların rezonans olayı inşaat mühendisliği ve jeofizik mühendisliği bilim alanların da incelenmiş fakat bu iki farklı bilim alanını birlikte değerlendiren literatürde açık bir yayın bulunmamaktadır. Aytun (2001), bina kat adedi ve zemin etkin periyodu ilişkisini irdemiş ancak, zemin etkin periyodunu 100 metrelere varan derinlikler için saptanması örneğini vermiştir. Aytun (2001) tarafından verilen örnek hakim periyot saptanması, aşağıda açıklandığı üzere, kabul edilemeyecek bir uygulamadır. Pratikte 30 ve 50 metre katman derinliği gibi daha farklı uygulamalar yapılmaktadır. Zemin hakim periyodunu belirlemek için uygulanan en kolay yöntem olarak Mikrotremör yöntemi kullanılmıştır. Mikrotremör yöntemi yer kabuğunda sürekli olarak bulunan çok düşük genlikli doğal ve yapay titreşimlerin ölçülmesine dayanan bir jeofizik araştırma yöntemidir. Bu titreşimler; trafik, rüzgâr, endüstriyel faaliyetler, deniz dalgaları ve doğal arka plan sismik gürültüsünden kaynaklanabilir. En yaygın uygulaması, zeminin deprem dalgalarını nasıl büyüteceğini belirlemek için kullanılan HVSR (Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio) Yöntemi analizidir. Zeminin hakim titreşim periyodunu (rezonans frekansını) belirlemek, yerel zemin etkilerini değerlendirmek, deprem tehlikesi çalışmalarında zemin sınıflaması yapmak, sediman kalınlığı hakkında bilgi edinmek, kentsel planlama ve yapı tasarımına veri sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Araziye hassas bir sismometre yerleştirilir,

genellikle 15–30 dakika veya daha uzun süre ortam titreşimleri kaydedilir, kayıtlar frekans analizine tabi tutulur ve hakim frekans ve zemin büyütme özellikleri hesaplanır. Tahribatsızdır, hızlı ve görece düşük maliyetlidir, patlatma veya yapay kaynak kullanılmaz ve şehir içinde kolay uygulanabilir bir yöntemdir. Türkiye'de mikrotremör çalışmaları özellikle deprem riski yüksek bölgelerde zemin etüdü ve mikro-bölgeleme çalışmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından yaptırılan İmar Planına Esas Jeolojik ve Mikrobölgeleme Etüt çalışmalarında yerleşim alanlarının Afet kapsamında risk analizleri yapılmasına rağmen en büyük risk olan deprem ve bu depremlerin rezonans hesabı yapılmamaktadır. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından yaptırılan İmar Planına Esas Jeolojik ve Mikrobölgeleme Etüt çalışmalarında elde edilen Jeofizik çalışmalara ait verilerden zemin hakim titreşim periyoduna bağlı olarak bina yüksekliğinin ve bina kat adedinin önceden belirlenip rezonans hesabının yapılabileceğini ve bunun mutlak yapıp planlamanın yapılması gerekmektedir. Ayrıca, Kentsel dönüşüm projelerinin birçok aşamasında da plancıya veri tabanı oluşturmaktadır. Bu tez çalışmasında planlama sürecine dahil edilmesi gereken jeofizik mühendislik uygulamalarının kentsel dönüşüm ve imar planı aşamalarına katkısı irdelenmiştir. Kahramanmaraş-Dulkadiroğlu kentsel dönüşüm projesi kapsamında jeofiziğin çalışma alanlarından biri olan depremsellik analizleri, Mikrotremör çalışmaları sonucunda elde edilen verilerden rezonans hesabı ve yapı kat adedi hesaplamaları yapılmıştır.

1.1. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Bu çalışmanın amacı, Keçeli ve Cevher (2015) tarafından gerçekleştirilen ve yerinde alınan mikrotremör ölçümlerinden elde edilen veriler ile bu verilerin işlenmesi sonucunda belirlenen zemin hâkim titreşim periyodu değerleri, bina yükseklikleri ve kat adetleri arasındaki ilişkinin sinyal analizi yöntemi kullanılarak incelenmesidir. Bu doğrultuda, kentsel dönüşüm ve imar planlarına esas teşkil edecek şekilde, deprem sırasında yapıların rezonansa girme durumlarının belirlenmesi ve olası rezonans risklerine karşı bina yükseklikleri ile kat adetlerinin önceden tespit edilerek deprem kaynaklı rezonans hasarlarının en aza indirilmesi amaçlanmaktadır.

Çalışma kapsamında, kentsel dönüşüm ve imar planlama projelerinin çeşitli aşamalarında kullanılabilecek bir veri tabanının oluşturulmasına katkı sağlayan jeofizik mühendisliği uygulamaları ele alınmıştır. Bu tezde, planlama sürecine dâhil edilmesi

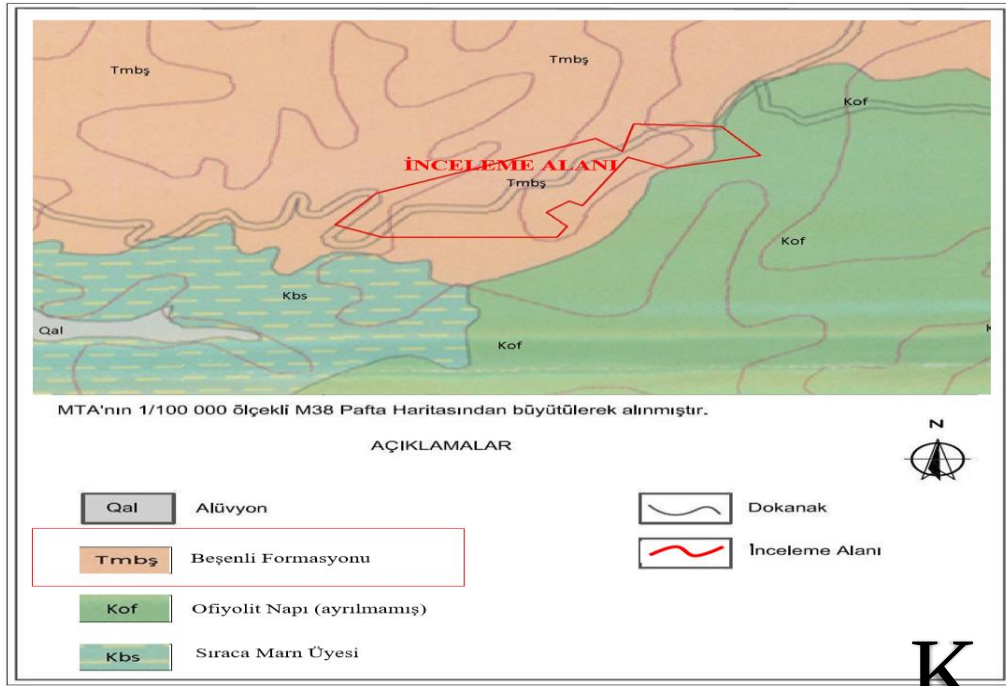
gereken jeofizik mühendisliği çalışmalarının kentsel dönüşüm süreçlerine katkıları incelenmiştir. Ayrıca, Kahramanmaraş-Dulkadiroğlu Kentsel Dönüşüm Projesi kapsamında depremsellik analizleri gerçekleştirilmiş; mikrotremör çalışmalarından elde edilen veriler kullanılarak rezonans hesapları ve yapı kat adedi hesaplamaları yapılmıştır. Böylece, jeofizik verilerin kentsel dönüşüm ve planlama süreçlerinde kullanımına yönelik değerlendirmelerde bulunulmuştur.

1.2. Çalışmanın Yöntemi

Bu tez çalışmasında, inceleme alanı jeolojisi irdelenip zemin sınıfı tespit edilmiştir. Deprem-zemin-bina l ilişkisinde rezonans etkisinden kaynaklı hasarların en aza indirilmesi adına uygulamaların sağlıklı olmasında Mikrotremör kayıtlarından ivme kaydı Fourier genlik maksimum spektrumundan zemin hakim periyodu ve zemin hakim frekansı hesaplanıp spektral büyütme oranı ile sahanın deprem tehlike düzeyi hesaplanmıştır. Ayrıca, saha da yapılan deterministik ve probabilistik analizler ile de sahanın PGA (Pik yer İvmesi) değeri ve tehlike düzeyi hesaplanmıştır.

2. GENEL JEOLojİ

İnceleme alanı genel jeolojisi Proje Danışmanlığı Mühendislik A.Ş. (t.y.). Kahramanmaraş ili, Dulkadiroğlu ilçesi, Bulanık Mahallesi imar planına esas mikrobölgeleme etüt raporunda belirtildiği üzere inceleme alanı genel olarak KKD-GGD yönünde birbirleriyle tektonik ilişkili Göksun ofiyoliti, Engizekdağı Birliği, Engizekdağı ekaylı zonu, Allohton birimler ve Güneydoğu Anadolu Otoktonu'na ait birimlerle bunları uyumsuz olarak örten Pliyosen ve Kuvaterner yaşlı çökeller gözlenir. Geç Kretase yaşlı Göksun ofiyoliti çalışma alanının kuzeydoğusunda yüzeyler ve üzerinde Engizekdağı birliğine ait birimler tektonik olarak yer alır. Engizekdağı birliğine ait birimler alttan üste doğru gnays, metatüf ve kluvarsitten oluşan Premkambriyen yaşlı Nergile formasyonu, dolomitik kireçtaşı, gnays, mikaşist ve kuvarsitten oluşan Devoniyen yaşlı Kengerdere formasyonu, kireçtaşından oluşan Permien taşlı Taşdökümü formasyonu, mermer ve şistlerden oluşan Geç Permien-Orta Triyas yaşlı Dedeardıçgediği formasyonu, bunları uyumsuzlukla örten Geç Triyas-Erken Kretase yaşlı Kağıkaya formasyonu ile tüm birimler üzerinde uyumsuzlukla yer alan Geç Kretase yaşlı Berit bloklu biriminden oluşur (Şekil 1).



Şekil 1. İnceleme alanı ve çevresinin jeoloji haritası.

Engizekdağı birliği Höyük bindirmesi olarak bilinen tektonik bir dokanakla Engizekdağı ekaylı zonuna bindirir. Engizek bindirmesi ile Höyük bindirmesi arasında

kalan Ekaylı zonun en alt birimini Erken-Orta Miyosen yaşı Hompur formasyonu oluşturur. Hompur formasyonu üzerine tektonik dokanakla Orta Eosen yaşı Helete formasyonu gelir. Helete formasyonu yer yer Erken Kretase yaşı Berit metaofiyolitleri ve Geç Kretase-Erken Eosen yaşı Harami formasyonları tarafından tektonik olarak örtülür. Ekaylı zonun en üst birimini Orta Eosen yaşı Gözlü formasyonu oluşturur. Gözlü formasyonu, Harami formasyonu üzerine uyumsuz olarak gelir. İnceleme alanında yaygın olarak izlenen Güneydoğu Anadolu Otoktonu bölgede allokton olarak yer alan ve birbiriyle tektonik ilişkili Senomaniyen-Turoniyen yaşı Karadut ve Geç Jura-Erken Kretase yaşı Koçali karışığı ile Maastrichtiyen öncesi yaşta Ofiyolit napı üzerine uyumsuz olarak gelen Maastrichtiyen yaşı Besni formasyonu ile başlar.

Besni formasyonu çakıltası, marn ve kireçtaşıdan oluşur. Besni formasyonu üzerine Maastrichtiyen-Erken Paleosen yaşı Germav ve Erken Eosen yaşı Gercüş formasyonları gelir. Gercüş formasyonu Germav formasyonu üzerinde uyumsuz olarak yer alır. Bu birimler üzerine Orta-Geç Eosen yaşı Haya ve Midyat formasyonları uyumlu olarak gelir. Genelde kireçtaşlarından oluşan Geç Eosen-Erken Oligosen yaşı Gaziantep formasyonu ve Erken Oligosen-Erken Miyosen yaşı Fırat formasyonları, Midyat formasyonu üzerine uyumlu olarak gelir. Erken Miyosen birimleri, bazalt ve kırıntılı kayalardan oluşan Zeytin formasyonu, kırıntılı ve kireçtaşlarından oluşan Lice formasyonu, kumtaşı, çakıltası ve marnlardan oluşan Beşenli formasyonu ile temsil edilir. Bunların üzerine uyumlu olarak kireçtaşı ve kırıntılı kayalardan oluşan Yenice kale formasyonu gelir. Yenice kale formasyonu Yavuzeli bazaltı ve Ahmetçik formasyonu tarafından örtülür. Yavuzeli bazaltı Yenice kale formasyonu üzerinde uyumsuz olarak yer alır ve diğer birimleri uyumsuz olarak üzerler. Bölgedeki örtü birimleri kendinden önceki tüm birimleri uyumsuzlukla örten karasal ortam çökellerinden oluşan Pliyosen yaşı Gölbaşı formasyonu ve Kuvaterner yaşı Eski alüvyon, Yamaç molozu, Alüvyon yelpazesi çökelleri ve Alüvyonlar oluşturur. İnceleme alanında Erken-Orta Miyosen'de kuzey-güney yönlü sıkışmaya bağlı olarak gelişmiş, yaklaşık doğu-batı doğrultulu Engizek ve Höyük bindirmeleri, antiklinal ve senklinaller, düşey ve doğrultu atımlı faylar izlenir.

2.1. Stratigrafi

İnceleme alanı stratigrafi bilgileri Proje Danışmanlığı Mühendislik A.Ş. (t.y.). Kahramanmaraş ili, Dulkadiroğlu ilçesi, Bulanık Mahallesi imar planına esas mikrobölgeleme etüt raporu inceleme alanında Kaleköy, Hombur ve Zorkun bölgelerinde geniş yayılım sunan allokton birimler Malatya Metamorfikleri ve Kenet

Kuşağı birimlerinden oluşur. Kuzeyden güneye doğru Malatya Metamorfikleri yaklaşık D-B uzanımlı hatlar boyunca hem birbirleri üzerine hem de Kenet Kuşağı birimleri üzerine naplar şeklinde yerleşmiştir. Bu naplar neticesinde de farklı litolojik ve stratigrafik dizilimler ortaya çıkarak tektonik dilimler meydana gelmiştir.

İnceleme alanında genel olarak KKD-GGD yönünde birbirleriyle tektonik ilişkili Göksun ofiyoliti, Engizekdağı birliği, Engizekdağı ekaylı zonu, Allohton birimler ve Güneydoğu Anadolu Otoktonu'na ait birimlerle bunları uyumsuz olarak örten Pliyosen ve Kuvaterner yaşlı çökeller gözlenir. Geç Kretase yaşlı Göksun ofiyoliti çalışma alanının kuzeydoğusunda yüzeyler ve üzerinde Engizekdağı birliğine ait birimler tektonik olarak yer alır.

Engizekdağı birliği Nergile, Kengerdere, Taşdökümü, Dedeağaçdediği ve Kapıkaya formasyonlarını kapsar. Engizekdağı birliği üzerinde uyumsuz olarak Geç Kretase yaşlı Berit bloklu birimi yer alır. Permien, Triyas, Jura yaşlı bloklarla Engizekdağı birliğine ait blokları içeren Berit bloklu birimi, güneyde Engizekdağı ekaylı birimi üzerine tektonik olarak gelir.

Engizek bindirmesi ile Höyük bindirmesi arasında kalan Engizekdağı Ekaylı zonunun en alt birimini Erken-Orta Miyosen yaşlı Hompur formasyonu oluşturur. Hompur formasyonu üzerine tektonik dokanakla Orta Eosen yaşlı Helete formasyonu gelir. Helete formasyonu yer yer Erken Kretase yaşlı Berit metaofiyolitleri ve Geç Kretase-Erken Eosen yaşlı Harami formasyonları tarafından tektonik olarak örtülür. Ekaylı zonun en üst birimini Orta Eosen yaşlı Gözlü formasyonu oluşturur. Gözlü formasyonu, Harami formasyonu üzerine uyumsuz olarak gelir.

İnceleme alanında Güneydoğu Anadolu Otokton istifi oldukça yaygın olarak izlenir. İstif tabanındaki, Ofiyolit napı ile Karadut ve Koçali karışıklarını uyumsuz olarak örter. Maastrichtiyen yaşlı Besni formasyonu ile başlar ve üzerine uyumlu olarak Maastrichtiyen-Erken Paleosen yaşlı Germav formasyonu gelir. İstif üste doğru Erken Eosen yaşlı Gercüş, Orta-Geç Eosen yaşlı Hoya ve Midyat formasyonlarıyla devam eder. Gercüş formasyonu Germav formasyonu üzerinde uyumsuz olarak yer alır. Bu birimler üzerine Geç Eosen-Erken Oligosen yaşlı Gaziantep formasyonu uyumlu olarak gelir. İstif

Erken Oligosen-Erken Miyosen yaşlı Fırat formasyonu ve Erken Miyosen yaşlı Zeytin, Lice ve Beşenli formasyonları ile devam eder. Bu birimler üste doğru Orta Miyosen yaşlı Yenicekale formasyonuna geçer. Yenicekale formasyonu uyumsuz olarak Yavuzeli bazaltı tarafından örtülür. Geç Miyosen yaşlı Ahmetçik formasyonu tarafından uyumsuz olarak örtülür.

Bölgedeki örtü birimleri karasal ortam çökellerinden oluşan Pliyosen yaşlı Gölbaşı formasyonu, Kuvaterner yaşlı Eski alüvyon, Yamaç molozu, Alüvyon yelpazesi çökelleri ve Alüvyonlar tüm birimler üzerinde uyumsuzlukla yer alır.

2.1.1. Allohton Birimler

2.1.1.1. Ofiyolit Napı (Kof)

Gri, boz renkli, ince tabakalı kilitaşı ve marn ardalanmasından oluşmaktadır. Bu birimi Baydar ve Yergök (1996) Sıraca marn üyesi olarak adlandırmıştır.

Peridotit, gabro ve diyabazdan oluşan birim Terlemez ve diğerleri (1997) tarafından Ofiyolit napı olarak tanımlanmış ve haritalanmıştır.

Birim Gaziantep-K24 paftasında yer alan Sarıkaya Dağı çevresinde, Abbaslar-Ayanuşağı köyleri arasında tipik olarak izlenir. İnceleme alanının güneyinde Kartal ve Kuzucak köyleri çevresinde gözlenir.

Ofiyolit napı'nın büyük bölümünü koyu kahve-yeşil, genel olarak serpantinleşmiş peridotitlerden oluşur. Birim içinde yer yer gabro daykları, tabakalı gabro ve diyabaz daykları izlenir.

Çalışma alanında Ofiyolit napı olası olarak Karadut karışığı üzerinde tektonik olarak yer almalıdır. Üzerine ise Maastrichtiyen yaşlı Besni formasyonu uyumsuz olarak gelir. Çalışma alanının güneyinde (K24 paftasında) Ofiyolit napı, Karadut karışığı üzerinde tektonik olarak yer alır (Terlemez, İ., Yılmaz, A., Bedi, A., Atabey, Y., Şentürk, E. K., & Köksal, S. (1997).).

Terlemez, İ., Yılmaz, A., Bedi, A., Atabey, Y., Şentürk, E. K., & Köksal, S. (1997) tarafından Ofiyolit napının yerleşme yaşı Maastrichtiyen olarak belirtilmiştir. Fakat birimin Maastrichtiyen yaşlı Besni formasyonu tarafından uyumsuz olarak örtülmesi nedeniyle Ofiyolit napının bölgeye yerleşme yaşı, muhtemelen Maastrichtiyen öncesi olmalıdır.

2.1.2. Güneydoğu Anadolu Otoktonu

2.1.2.1. Besni Formasyonu (Kb)

Altta çakıltaşı, kumtaşı üstte kumlu, fosil kırıntılı, mikritik, biyomikritik kireçtaşlarından oluşan birim Amoseas, A. (1959) tarafından Besni formasyonu olarak adlandırılmıştır.

Birimin tip kesiti Adıyaman ili, Besni ilçesi, Terbüzek köyü çevresinde izlenir. Birimin kalınlığı 15-160 metre arasında değişir.

Çalışma alanının güneyinde izlenen birim Baydar ve Yergök (1996) tarafından birçok yerde üyelere ayrılmıştır. Beyaz renkli, orta-kalın tabakalı kireçtaşları Elmalı kireçtaşı üyesi (Kbe), gri, bej renkli, ince tabakalı marnlar Sıraca marn üyesi (Kbs) ve sarı, kırmızı, kalın tabakalı çakıltaşları Keklikpınarı çakıltası üyesi (Kbk) olarak tanımlanmıştır.

Koçali, Karadut karışıkları ve Ofiyolit napı üzerine açısız uyumsuzlukla gelen Besni formasyonu üste doğru uyumlu olarak Maastrichtiyen-Erken Paleosen yaşlı Germav formasyonuna geçer.

Çalışma alanı dışında K24 paftasında Besni formasyonundan derlenen örneklerden; *Orbitoides medius* (d'Archiac), *Siderolites calcitrapoides* Lamarck, *G/obotruncana stuarti* (de Lapparent) ve *Globotruncanites stuartiformis* (Dalbiez) gibi Maastrichtiyen yaşı veren fosiller saptanmıştır (Terlemez, İ., Yılmaz, A., Bedi, A., Atabey, Y., Şentürk, E. K., & Köksal, S. (1997)).

Birim çalkantılı sığ denizel bir ortamda çökelmiştir.

Keklikpınarı Çakıltası Üyesi (Kbk): Sarı, kırmızı renkli çakıltaşlarından oluşan birim Baydar ve Yergök (1996) tarafından adlandırılmıştır. Birim Kahramanmaraş ili, Elmalı köyü doğusunda Keklikpınarı'da tipik olarak mostra verir. İnceleme alanının güneyinde Elmalar köyü kuzeyinde yüzeylenir. Birimi oluşturan çakıltaşları tane ve matriks destekli ince kaba taneli, köşeli çakıllı, kalın tabakalı, kiltası-çamurtaşı ara düzeyli olup yaklaşık 300 metre kalınlıktadır. Birim Elmalı kireçtaşı ve Sıracalı marn üyeleri ile yanal ve düşey geçişlidir. Birim, formasyonla aynı yaşta olup, karasal ortamda çökelmiştir.

Sıraca Marn Üyesi (Kbs): Gri, boz renkli, ince tabakalı kiltası ve marn ardalanmasından oluşan birime Baydar ve Yergök (1996) Sıraca marn üyesi olarak adlandırılmıştır. Sıraca marn üyesi inceleme alanının güneyinde Elmalar köyü dolayında en iyi yüzeylenir. Birimin kalınlığı 150-200 metre arasında değişmektedir. Birim düşey

ve yanal yönde Keklikpınarı çakıltası üyesi ve Elmalı kireçtaşı üyesiyle geçişlidir. Birim, formasyonla aynı yaşta (Maastrichtiyen) olup, sığ denizel ortamda çökelmiştir.

Elmalı Kireçtaşı Üyesi (Kbe): Genel olarak kireçtaşından oluşan birim Baydar, O., ve Yergök, A. F. (1996) tarafından tanımlanmıştır. Elmalı kireçtaşı Kahramanmaraş ili, Elmalar köyü çevresinde tipik olarak izlenir. Elmalı kireçtaşı üyesi; beyaz renkli, kalın tabakalı, korniş yapan kireçtaşlarından oluşur. Birim Sıraca marn ve Keklikpınarı çakıltası üyeleriyle yanal ve düşey geçişlidir. Birimin kalınlığı 50 metre olarak

ölçülmüştür. Elmalı kireçtaşı üyesi, formasyonla aynı yaşta Maastrihtiyen olup, sığ deniz ortamında çökelmiştir.

Beşenli Formasyonu (Tmbş): Kumtaşı, çakıltası ve marn aralanmasından oluşan birim Önalın (1988) tarafından Beşenli formasyonu, Yılmaz, A., Terlemez, İ., & Uysal, Ş. (1988) tarafından ise Beşenli grubu olarak tanımlanmıştır (Şekil 2).

Beşenli formasyonu inceleme alanında, Beşenli-Başdervişli ve Baydemirli köyleri çevresinde tipik olarak mostra vermektedir.

Beşenli formasyonu genel olarak pembe, gri renkli çakıltası, gevşek tutturulmuş gri kumtaşı, mavi yeşil renkli kil, kırmızı sarı marn ve çamurtaşlarından oluşmaktadır. Başdervişli yerleşim yerinin çevresinde yüzeyleyen Beşenli formasyonu içinde kırmızı renkli tuf, ince jips ve kömür seviyeleri bulunur. Formasyonu oluşturan kumtaşı ve çakıltalarının tabanları aşınmalı olup küçük ve büyük ölçekte çapraz tabakalanma gözlenmiştir (Şekil2).

Birimin kalınlığı 10-500 metre arasında değişir.

Tektoniğin olmadığı yerlerde birim, Zeytinli formasyonu üzerine uyumlu olarak gelir, üzerinde ise uyumlu olarak Yenice kale formasyonu yer alır.

Karasal birimlerden oluşan birimden yaş verecek fosil bulunamamıştır. Birimin yaşı stratigrafik konumuna göre Erken Miyosen olarak kabul edilmiştir (Önalın, M. (1998)).

Beşenli formasyonu, sığ denizden karasala geçen bir ortamı temsil etmektedir.

2.1.3. Örtü Kayaçlar

Alüvyon (Qal):

Alüvyon, akarsu vadilerinde ve düzlerinde yer alan tutturulmamış çakıl, kum, çamur ve mil depolarından oluşmuştur.

ZAMAN	SİSTEM	LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR
SENOZOYİK	KUVATERNER	Qal	Alüvyon
	ALT MİYOSEN	Tmbş	Beşenli Formasyonu: Çakıltası, kumtaşı, şeyl
MESOZOYİK	KRETASE	Kbs	Sıraca Marn Üyesi : Marn, kıltaşı
		Kof	Ofiyolit Napı (ayrılmamış): Peridotit, gabro, diyabaz

Şekil 2. Stratigrafik kolon kesit

2.2. İnceleme Alanının Jeolojisi

MTA'nın 1/100000 ölçekli haritasında inceleme alanının Alt Miyosen yaşlı Beşenli Formasyonu (Tmbş) içerisinde kaldığı görülmüştür. Söz konusu birimlerin Alt Miyosen

yaşlı Beşenli Formasyonuna (Tmbş) ait heterojen olarak dağılım gösteren diyajenezini tamamlamadığı için zemin özellikte olan Kahverengi Renkli, Orta Sıkı-Çok Sıkı, Az Çakıllı Killi-Siltli Kum, Kahverengi-Bej Renkli, Orta Sıkı-Sıkı-Çok Sıkı, Killi-Siltli Çakıl, Kahverengi renkli, çok katı kıvamlı, orta plastisiteli, Az Çakıllı Kumlu Siltli Kil birimleri olduğu görülmektedir. Buna göre inceleme alanı zemin özelliğindedir.

3. JEOFİZİK ÇALIŞMALAR

“Kahramanmaraş İli Dulkadiroğlu İlçesi Bulanık Mahallesi, yaklaşık 105 Hektarlık Alana Ait İmar Planına Esas Mikrobölgeleme Etüd Raporu” çalışması kapsamında Mikrotremör ölçümleri yapılmıştır (Şekil 3).



Şekil 3. İnceleme alanında yapılan jeofizik ölçüm noktalarının dağılımı.

3.1. Mikrotremör Çalışmaları

Şekil 3.'de görüldüğü üzere 15 adet mikrotremör (M) çalışmaları jeolojik yapısını en güzel şekilde yansıtılacağı düşünülen çok yakın noktalarda yapılmıştır (Tablo 1). Ölçümler sırasında üç bileşenli AMBRGEO mikrotremör cihazı kullanılmıştır (Şekil 4). Her bir ölçüm için yaklaşık 30 dakikalık üç yönlü kayıtlar alınmıştır. HVSR (Horizontal to Vertical Spevtral Ratio) yöntemi kullanılmıştır. (Düşey (Z), K-G ve D-B). Tüm kayıtların Geopsy programı (Proje Danışmanlığı Mühendislik A.Ş. (t.y.). (Kahramanmaraş ili, Dulkadiroğlu ilçesi, Bulanık Mahallesi imar planına esas mikrobölgeleme etüt raporu) ile veri işlem aşamaları tekrardan tarafımdan değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda baskın frekans, zemin hakim titreşim periyotları, H/V oranları, pencere boyu ve pencere sayısı elde edilmiş (Tablo 2) ve Türk Deprem Yönetmeliğine göre bir zemin sınıflaması yapılmıştır. Alınan ölçümlerde pencere boyu 25, pencere sayısı 12-67 arasındadır.

Tablo 1. Mikrotremör ölçü noktalarının koordinatları.

Nokta No	Y Koordinat	X Koordinat
M 1	37,581807°	37,161367°
M 2	37,582100°	37,162960°
M 3	37,581733°	37,165863°
M 4	37,582271°	37,167446°
M 5	37,584166°	37,169086°
M 6	37,581900°	37,168272°
M 7	37,583771°	37,163059°
M 8	37,583708°	37,165301°
M 9	37,585698°	37,171335°
M 10	37,587949°	37,175606°
M 11	37,588747°	37,179119°
M 12	37,586583°	37,174070°
M 13	37,587646°	37,174415°
M 14	37,588580°	37,181331°
M 15	37,589003°	37,183247°



Şekil 4. İnceleme alanına ait mikrotremör ölçümlerine ait arazi resimleri.

Tablo 2. Mikrotremör ölçümlerinden elde edilen parametreler

M No	Baskın Frekans (Hz)	H/V Oranı	Baskın Periyot (To)(sn)	TA (sn) (0,67*To)	TB (sn) (1,5*To)	Kayıt Süresi (dk)	Pencere Sayısı	Pencere Boyu	FORM
M1	4,01	1,89	0,12	0,06	0,18	30	15	25	Tmbş Rez.
M2	10,18	1,67	0,12	0,06	0,18	30	18	25	Tmbş Rez.
M3	8,75	0,89	0,12	0,06	0,18	30	15	25	Tmbş Rez.
M4	9,15	2,20	0,12	0,06	0,18	30	39	25	Tmbş Rez.
M5	6,78	1,23	0,14	0,07	0,21	30	44	25	Tmbş Rez.
M6	5,56	0,85	0,12	0,06	0,18	30	34	25	Tmbş Rez.
M7	3,90	1,83	0,21	0,10	0,31	30	38	25	Tmbş Rez.
M8	9,46	1,52	0,10	0,05	0,15	30	12	25	Tmbş Rez.
M9	5,81	1,04	0,14	0,07	0,21	30	39	25	Tmbş Rez.
M10	5,44	1,95	0,26	0,13	0,39	30	48	25	Tmbş Rez.
M11	6,14	3,33	0,19	0,09	0,28	30	46	25	Tmbş Rez.
M12	3,00	2,62	0,36	0,18	0,54	30	67	25	Tmbş Rez.
M13	7,58	1,40	0,10	0,05	0,15	30	28	25	Tmbş Rez.
M14	8,37	1,33	0,17	0,08	0,25	30	22	25	Tmbş Rez.
M15	4,97	2,51	0,21	0,10	0,31	30	42	25	Tmbş Rez.

İnceleme alanında yapılan Mikrotremör ölçümlerinde hesaplanan Spektral Büyütme aralığına (Tablo 3) karşılık gelen tehlike düzeyi (Tablo 4) ve Zemin Hakim Titreşim Periyodu aralığına (Tablo 5) karşılık gelen Ölçüt Tanımı (Tablo 6) hesaplanmıştır.

Baskın Frekans değerleri; 3,00-6,14 Hz. aralığındadır. Baskın Periyot değerleri ise 0,10-0,26 sn aralığında. Bu baskın periyotlara ait alt ve üst periyotları TA ve TB değerleri sırasıyla; 0,05-0,18 sn ve 0,15-0,54 arasında bulunmuştur. H/V oranı 0,85-3,33 aralığında bulunmuştur.

Tablo 3. Spektral büyütmelemlere göre mikro bölgeleme ölçütleri (Ansal vd.. 2001).

SPEKTRAL BÜYÜTME	TEHLİKE DÜZEYİ
0,0 – 2,5	A (Düşük)
2,5 – 4,0	B (Orta)
4,0 – 6,5	C (Yüksek)

Tablo 4. Mikrotremör ölçümlerinden elde edilen H/V oranları ve tehlike düzeyleri.

M NO	H/V Oranı	H/V Oranına Göre Tehlike Düzeyi	FORM
M1	1,89	A(Düşük)	Tmbş Rez.
M2	1,67	A(Düşük)	Tmbş Rez.
M3	0,89	A(Düşük)	Tmbş Rez.
M4	2,20	A(Düşük)	Tmbş Rez.
M5	1,23	A(Düşük)	Tmbş Rez.
M6	0,85	A(Düşük)	Tmbş Rez.
M7	1,83	A(Düşük)	Tmbş Rez.
M8	1,52	A(Düşük)	Tmbş Rez.
M9	1,04	A(Düşük)	Tmbş Rez.

Tablo 4. (Devamı)

M10	1,95	A(Düşük)	Tmbş Rez.
M11	3,33	B (Orta)	Tmbş Rez.
M12	2,62	B (Orta)	Tmbş Rez.
M13	1,40	A(Düşük)	Tmbş Rez.
M14	1,33	A(Düşük)	Tmbş Rez.
M15	2,51	A(Düşük)	Tmbş Rez.

Tablo 5. Yer hakim titreşim periyotlarına göre mikro bölgeleme ölçütleri.

Zemin hakim titreşim periyodu aralığı	Ölçüt tanımı
0,10 – 0,30 sn	A
0,30 – 0,50 sn	B
0,50 – 0,70 sn	C
0,70 – 1,00 sn	D

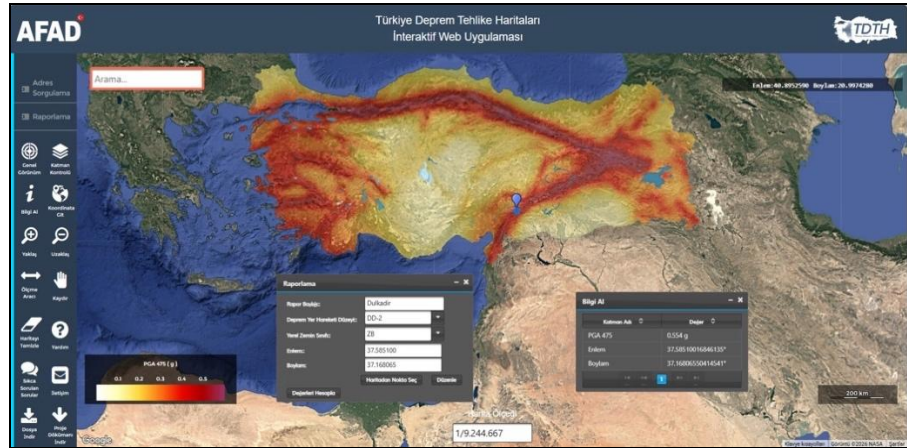
Tablo 6. Mikrotremör ölçümlerinden elde edilen T_0 oranları ve ölçüt tanımları.

M NO	Baskın Periyot (T_0)(sn)	T_0 a Ölçüt Tanımı	FORM
M1	0,12	A	Tmbş Rez.
M2	0,12	A	Tmbş Rez.
M3	0,12	A	Tmbş Rez.
M4	0,12	A	Tmbş Rez.
M5	0,14	A	Tmbş Rez.
M6	0,12	A	Tmbş Rez.
M7	0,21	A	Tmbş Rez.
M8	0,10	A	Tmbş Rez.
M9	0,14	A	Tmbş Rez.
M10	0,26	A	Tmbş Rez.
M11	0,19	A	Tmbş Rez.
M12	0,36	B	Tmbş Rez.
M13	0,10	A	Tmbş Rez.
M14	0,17	A	Tmbş Rez.
M15	0,21	A	Tmbş Rez.

Hesaplanan Baskın Periyot değerleri ise 0,10-0,36 sn aralığında ve ölçüt tanımı A ve B olarak hesaplanmıştır. Baskın periyot değerlerine göre inceleme alanı kaya-ayrışmış kaya özelliğindedir.

4. AFAD SİSMİK TEHLİKE DETAY RAPORU

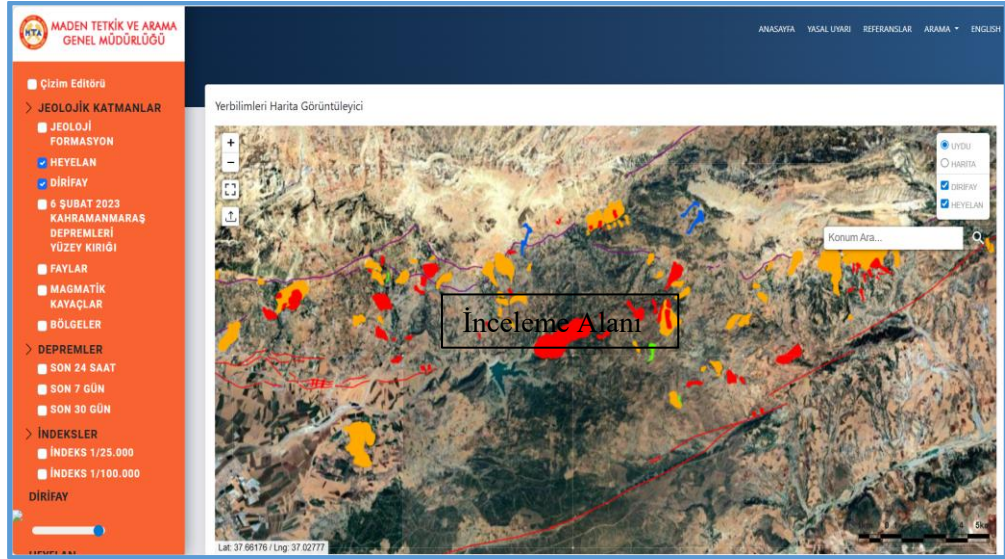
İnceleme alanı, 22/01/2018 tarih ve 2018/11275 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ile yürürlüğe konulan Türkiye Deprem Tehlike Haritalarından (Şekil 5 ve Şekil 6) 50 yılda aşılma olasılığı %10 (tekrarlama periyodu 475 yıl) göre inceleme alanının en büyük yer ivmesi 0,554 g olup yüksek tehlikeli sınıfa girmektedir. Yerel zemin sınıfı (Proje Danışmanlığı Mühendislik A.Ş. (t.y.). Kahramanmaraş ili, Dulkadiroğlu ilçesi, Bulanık Mahallesi imar planına esas mikrobölgeleme etüt raporu) ZB olarak seçilmiştir. Etüt alanında doğal afet yönünden yapılaşmaya engel herhangi bir sakınca bulunmamaktadır. 7269 sayılı yasaya göre alınmış herhangi bir afet bölgesi kararı yoktur. İncelenen parselde yer aldığı yamaçlarda herhangi bir stabilite sorunu bulunmamaktadır. Aktif heyelan olayı gözlenmemiş olup topografik ve jeolojik yapısı gereği potansiyel heyelan riski de taşımayacağı görülmektedir.



Şekil 5. Türkiye Deprem Tehlike Haritası (AFAD. 2018).

İnceleme alanı Türkiye Deprem Tehlike Haritasında en büyük yer ivmesi ($g=0,55$) olarak tespit edilmiştir. Bu alanlarda Deprem Bina Yönetmeliğinde belirtilen hususları uyulmalıdır.

İnceleme alanı ve yakın çevresinde MTA heyelan envanter haritasına (Şekil 6) göre inceleme alanı herhangi bir heyelan, kütle hareketi, çökme, krip, toprak akması vb. alanların içerisinde yer almamaktadır.



Şekil 6. İnceleme alanına ait MTA Yerbilimleri Harita Görüntüleyici çizim editörü heyelan haritası

Türkiye Deprem Yönetmeliği (TBDY-2018)' ne göre yerel zemin sınıfları (Tablo 7) AFAD Spektral ivme katsayısı ve PGA (Şekil 7) Yerel Zemin Etki Katsayıları (Şekil 8) Tasarım Spektral İvme Katsayıları (Şekil 9) ve Deprem Tasarım Sınıfları (Tablo 8) aşağıda verilmiştir.

Yerel Zemin Sınıfı, TBDY 2018 (Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği) kapsamında, bir yapının bulunduğu zeminin deprem dalgalarını nasıl büyüttüğünü veya sönümlediğini ifade eden sınıflandırmadır. İnceleme alanındaki Yerel Zemin Sınıfı inceleme alanında yapılan Proje Danışmanlığı Mühendislik A.Ş. (t.y.). Kahramanmaraş ili, Dulkadiroğlu ilçesi, Bulanık Mahallesi imar planına esas mikrobölgeleme etüt raporundan ZB sınıfı (Az ayrılmış, orta sağlam kayalar) olarak alınmıştır.

Yerel Zemin Sınıfları				
Yerel Zemin Sınıfı:	Zemin Cinsi	Üst 30 metrede ortalama		
		$(V_s)_{30}$ [m/s]	$(N_{60})_{30}$ [darbe/30 cm]	$(C_u)_{30}$ [kPa]
ZA	Sağlam, sert kayalar	≥ 1500	-	-
ZB	Az ayrılmış, orta sağlam kayalar	760 - 1500	-	-
ZC	Çok sıkı kum, çakıl ve sert kil tabakaları veya ayrışmış, çok çatlaklı zayıf kayalar	360 - 760	> 50	> 250
ZD	Orta sıkı - sıkı kum, çakıl veya çok katı kil tabakaları	180 - 360	15 - 50	70 - 250
ZE	Gevşek kum, çakıl veya yumuşak - katı kil tabakaları veya $P_I > 20$ ve $w > \% 40$ koşullarını sağlayan toplamda 3 metreden daha kalın yumuşak kil tabakası ($C_u < 25$ kPa) içeren profiller	≤ 180	≤ 15	≤ 70
ZF	Sahaya özel araştırma ve değerlendirme gerektiren zeminler : 1) Deprem etkisi altında çökme ve potansiyel göçme riskine sahip zeminler (sıvılaştırılabilir zeminler, yüksek derecede hassas killler, göçebilir zayıf çimentolu zeminler vb.), 2) Toplam kalınlığı 3 metreden fazla turba ve/veya organik içeriği yüksek killler, 3) Toplam kalınlığı 8 metreden fazla olan yüksek plastisiteli ($P_I > 50$) killler , 4) Çok kalın (> 35 m) yumuşak veya orta katı killler.			

Şekil 7. Yerel zemin sınıfı: ZB

Spektral ivme katsayısı, deprem mühendisliğinde bir yapının belirli bir periyotta maruz kaldığı yer hareketi ivmesinin büyüklüğünü ifade eden temel parametredir. Yapıların deprem etkisine göre tasarlanmasında kullanılır.




Türkiye Deprem Tehlike Haritaları İnteraktif Web Uygulaması

Kullanıcı Girdileri

Rapor Başlığı:	Dulkadir		
Deprem Yer Hareketi Düzeyi:	DD-2	50 yılda aşılma olasılığı %10 (tekrarlanma periyodu 475 yıl) olan deprem yer hareketi düzeyi	
Yerel Zemin Sınıfı:	ZB	Az ayrılmış, orta sağlam kayalar	
Enlem:	37.5851°		
Boylam:	37.168065°		

Çıktılar

$S_S = 1.320$	$S_1 = 0.341$	$PGA = 0.554$	$PGV = 36.839$
---------------	---------------	---------------	----------------

S_S : Kısa periyot harita spektral ivme katsayısı [boyutsuz]
 S_1 : 1.0 saniye periyot için harita spektral ivme katsayısı [boyutsuz]
 PGA : En büyük yer ivmesi [g]
 PGV : En büyük yer hızı [cm/sn]

Şekil 8. AFAD Spektral ivme katsayısı ve PGA

Yerel Zemin Etki Katsayıları						
Yerel Zemin Sınıfı:	Kısa periyot bölgesi için Yerel Zemin Etki Katsayısı F_S					
	$S_S \leq 0.25$	$S_S = 0.50$	$S_S = 0.75$	$S_S = 1.00$	$S_S = 1.25$	$S_S \geq 1.50$
ZA	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
ZB	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
ZC	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2
ZD	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	1.0
ZE	2.4	1.7	1.3	1.1	0.9	0.8
ZF	Sahaya özel zemin davranış analizi yapılacaktır.					

Yerel Zemin Sınıfı: ZB ve $S_S = 1.320$ için $F_S = 0.900$

Yerel Zemin Sınıfı:	1.0 saniye periyot için Yerel Zemin Etki Katsayısı F_1					
	$S_1 \leq 0.10$	$S_1 = 0.20$	$S_1 = 0.30$	$S_1 = 0.40$	$S_1 = 0.50$	$S_1 \geq 0.60$
ZA	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
ZB	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
ZC	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4
ZD	2.4	2.2	2.0	1.9	1.8	1.7
ZE	4.2	3.3	2.8	2.4	2.2	2.0
ZF	Sahaya özel zemin davranış analizi yapılacaktır.					

Şekil 9. Yerel Zemin Etki Katsayıları

Tasarım Spektral İvme Katsayıları, deprem mühendisliğinde bir yapının deprem etkisi altında maruz kalacağı tasarım ivme spektrumunu tanımlamak için kullanılan katsayılardır. TBDY 2018 (Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği) kapsamında kullanılır.

Yerel Zemin Sınıfı: ZB ve $S_1 = 0.341$ için $F_1 = 0.800$

Tasarım Spektral İvme Katsayıları

$S_{DS} = S_S F_S = 1.320 \times 0.900 = 1.188$

$S_{D1} = S_1 F_1 = 0.341 \times 0.800 = 0.273$

S_{DS} : Kısa periyot tasarım spektral ivme katsayısı [boyutsuz]

S_{D1} : 1.0 saniye periyot için tasarım spektral ivme katsayısı [boyutsuz]

Şekil 10. Tasarım Spektral İvme Katsayıları

Deprem Tasarım Sınıfları (DTS), TBDY 2018 (Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği) kapsamında yapıların deprem güvenliği açısından hangi seviyede tasarlanacağını belirleyen sınıflardır. Yapının önemine ve bulunduğu deprem tehlikesine göre belirlenir.

Tablo 6. Deprem tasarım sınıfları (DTS) (TBDY-3.2.).

BKS ve S_{DS} (DD2 için) kullanılarak Deprem Tasarım Sınıfının (DTS) belirlenmesi.

$S_{DS} \geq 0.75$ Hastane $\rightarrow$ DTS=1a	$0.50 \leq S_{DS} \leq 0.75$ Hastane $\rightarrow$ DTS=2a
$S_{DS} \geq 0.75$ Konut $\rightarrow$ DTS=1	$0.50 \leq S_{DS} \leq 0.75$ Konut $\rightarrow$ DTS=2

DEPREM TASARIM SINIFLAMASI TABLOSU (DTS)			
DD-2 Deprem Yer Hareketi Düzeyinde Kısa Periyot	Bina Sınıfı	Kullanım	
Tasarım Spektral İvme Katsayısı (S_{DS})		BK	BK
$S_{DS} < 0.33$	S=1	S=2.3	
	DT		DT
$0.33 \leq S_{DS} < 0.50$	S=4a	S=4	
	DT		DT
$0.50 \leq S_{DS} < 0.75$	S=3a	S=3	
	DT		DT
$0.75 \leq S_{DS}$	S=2a	S=2	
	DT		DT
	S=1a	S=1	

Deprem Yer Hareketi Düzeyi-2 (DD-2):

DD-2 Deprem Yer Hareketi, spektral büyüklüklerin 50 yılda aşılma olasılığının %10 ve buna karşı gelen tekrarlanma periyodunun 475 yıl olduğu seyrek deprem yer

hareketini nitelemektedir. Bu deprem yer hareketi, standart tasarım deprem yer hareketi olarak da adlandırılmaktadır (Tablo 9, 10 ve 11 ile Şekil 10 ve 11).

Bina Önem Katsayısı = 1,0

Tablo 7. Bina yükseklik sınıfları ve deprem tasarım sınıflarına göre tanımlanan bina yükseklik aralıkları.

Bina Kullanım Sınıfları ve Bina Önem Katsayıları (DBYYHY-2018)		
Bina Kullanım Sınıfı	Binanın Kullanım Amacı	Bina Önem Katsayısı (I)
BKS=1	Deprem sonrası kullanımı gereken binalar, insanların uzun süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar, değerli eşyanın saklandığı binalar ve tehlikeli madde içeren binalar a) Deprem sonrasında hemen kullanılması gerekli binalar (Hastaneler, dispanserler, sağlık ocakları, itfaiye bina ve tesisleri, PTT ve diğer haberleşme tesisleri, vilayet, kaymakamlık ve belediye yönetim binaları, ilk yardım ve afet planlama istasyonları) b) Okullar, diğer eğitim bina ve tesisleri, yurt ve yatakhaneler, askeri kışlalar, cezaevleri, vb. c) Müzeler d) Toksik, patlayıcı, parlayıcı, vb. özellikleri olan maddelerin bulunduğu veya depolandığı binalar	1.5
BKS=2	İnsanları kısa süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar Alışveriş merkezleri, spor tesisleri, sinema, tiyatro, konser salonları, ibadethaneler, vb.	1.2
BKS=3	Diğer Binalar BKS=1 ve BKS=2 için verilen tanımlara girmeyen diğer binalar (Konutlar, işyerleri, oteller, bina türü endüstri yapıları, vb.)	1.0

Tablo 8. Bina kullanım sınıfları ve önem katsayısı.

Konut	Bina Kullanım Amacı (BKS)	Bina Önem Katsayısı (I)	Deprem Tasarım Sınıflaması (DTS)
	BKS:3	I: 1.0	DTS: 1

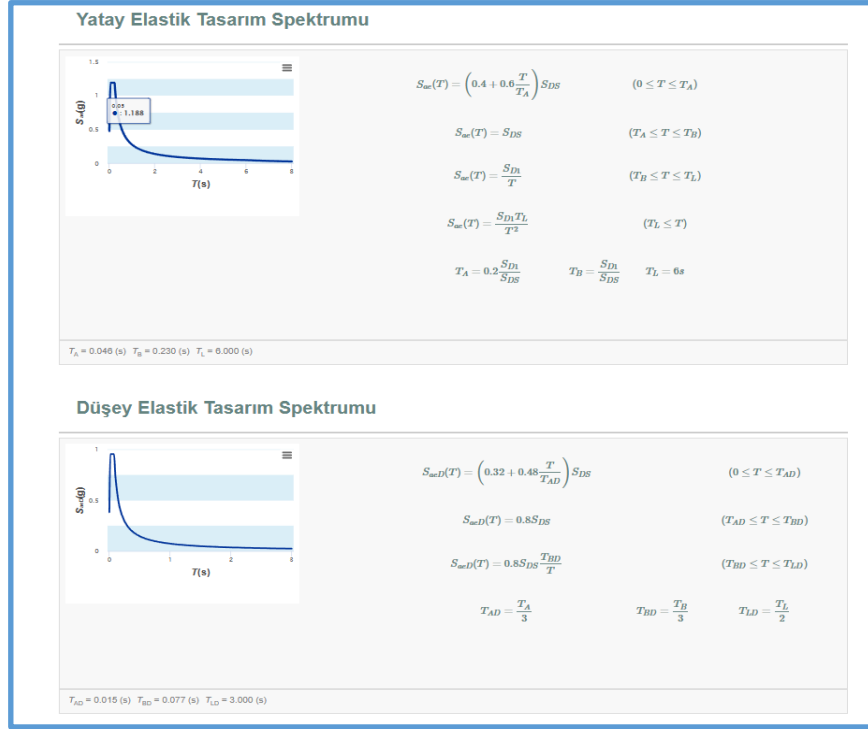
Tablo 9. Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi'nin Uygulanabileceği Binalar.

Bina Türü	İzin Verilen Bina Yükseklik Sınıfı	
	DTS = 1, 1a, 2, 2a	DTS = 3, 3a, 4, 4a
Her bir katta burulma düzensizliği katsayısının $\eta_{bi} \leq 2.0$ koşulunu sağladığı ve ayrıca B2 türü düzensizliğinin olmadığı binalar	BYS ≥ 4	BYS ≥ 5
Diğer tüm binalar	BYS ≥ 5	BYS ≥ 6

Bina Yükseklik Sınıfı	Bina Yükseklik Sınıfları ve Deprem Tasarım Sınıflarına Göre Tanımlanan Bina Yükseklik Aralıkları [m]		
	DTS= 1, 1a, 2, 2a	DTS= 3, 3a	DTS= 4, 4a
BYS=1	$H_N > 70$	$H_N > 91$	$H_N > 105$
BYS=2	$56 < H_N \leq 70$	$70 < H_N \leq 91$	$91 < H_N \leq 105$
BYS=3	$42 < H_N \leq 56$	$56 < H_N \leq 70$	$56 < H_N \leq 91$
BYS=4	$28 < H_N \leq 42$	$42 < H_N \leq 56$	

Tablo 11. (Devamı)

BYS=5	$17.5 < H_N \leq 28$	$28 < H_N \leq 42$
BYS=6	$10.5 < H_N \leq 17.5$	$17.5 < H_N \leq 28$
BYS=7	$7 < H_N \leq 10.5$	$10.5 < H_N \leq 17.5$
BYS=8	$H_N \leq 7$	$H_N \leq 10.5$
Konut	Deprem Tasarım Bina Yüksekliği Bina Yüksek Sınıflaması (DTS) (H_N) Sınıfı (BYS)	
	DTS: 1 m BYS: 5	



Şekil 11. Spektrumlar.

Yerel Zemin Sınıfı: ZB ve $S_1=0.341$ için $F_1=0.800$

Tasarım Spektral İvme Katsayıları

$$S_{DS} = S_S F_S = 1.320 \times 0.900 = 1.188$$

$$S_{D1} = S_1 F_1 = 0.341 \times 0.800 = 0.273$$

S_{DS} : Kısa periyot tasarım spektral ivme katsayısı [boyutsuz]

S_{D1} : 1.0 saniye periyot için tasarım spektral ivme katsayısı [boyutsuz]

Şekil 12. Tasarım spektrum hesaplamaları

Yapılan bu çalışmalar sonucunda $17,5 < \text{Bina Yüksekliği(m)} \leq 28$ aralığında kay yüksekliği 3m. alınacak olursa en az 6 katlı ve en çok 9 katlı yapı yapılabileceği hesaplanmıştır.

$$T_A = 0,2X S_{D1}/S_{DS} \quad T_B = S_{D1}/S_{DS} \quad T_L = 6s$$

$$T_A = 0,2X(0,273/1,188) = 0,04 \text{ sn.}$$

$$T_B = 0,273/1,188 = 0,22 \text{ sn.}$$

Şekil 13. Zemin Hakim Titreşim Periyodu Aralığı tablosu.

Zemin hakim titreşim periyodu aralığı	Ölçüt tanımı
0,10 – 0,30 sn	A
0,30 – 0,50 sn	B
0,50 – 0,70 sn	C
0,70 – 1,00 sn	D

Ayrıca, tasarım spektrum hesaplamalarına göre inceleme alanı kaya özelliğindedir.

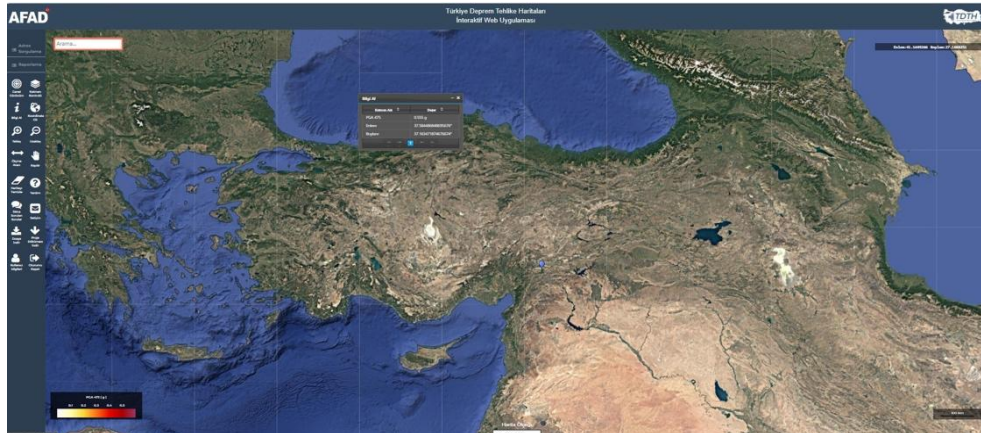
5. İNCELEME ALANI DEPREM TEHLİKESİ VE RİSK ANALİZİ

Depremler, yer kabuğu içerisinde iç dinamik süreçlerle sonucunda meydana gelen deformasyonlar jeoloji biliminde fay olarak tanımlanıp bu fay yapılarının kırılmaları sonucu oluşan yer sarsıntılarıdır. Deprem büyüklüğü (magnitüd), kırılma (faylanma) esnasında açığa çıkan enerjinin miktarına bağlıdır. Kırılma sonucunda ortaya çıkan enerji, merkezden uzaklaştıkça düzenli olarak azalması beklenmektedir. Ancak, jeolojik açıdan bazı olumsuz yerel zemin koşulları kaynaktan uzak olunmasına rağmen depremin yıkıcı etkisinin beklenilenden fazla olmasına yol açar. Bu nedenle herhangi bir bölgenin deprem potansiyeli değerlendirilirken depreme yol açan fayların (aktif fay) ve yerel zemin özelliklerinin iyi bilinmesi gerekmektedir.

Depremsellik bölgede oluşan depremlerin parametrelerini, sıklığını ve şiddet-mesafe-derinlik bağıntılarını kapsar. Yani bölgede oluşan depremlerin tüm özelliklerini tespit etmek anlamına gelir. Bir bölgenin depremselliğinin belirlenmesinden amaç, depreme dayanıklı yapı projelerinin hazırlanmasına yardımcı olmaktır. Bu nedenledir ki en önemli husus, belli bir zaman aralığı içinde, bölgede oluşacak en büyük deprem kuvvetini önceden tahmin etmektir.

İnceleme alanını kapsayan Kahramanmaraş ili, Dulkadiroğlu ilçesi, Bulanık Mahallesi'nde "Türkiye Deprem Tehlikeleri Haritası'nda" en büyük yer ivmesi değeri $PGA=0,554\text{ g}$ olan bölgede kalmaktadır.

Bu çalışmada AFAD tarafından 18.03.2018 tarih ve 30364 sayılı resmi gazetede yayımlanan "Türkiye Deprem Tehlike Haritası" (Şekil 12) baz alınmış olup, yapıların projelendirilmesinde 1 Ocak 2019 tarihinde yürürlüğe giren "Türkiye Bina Deprem Yönetmelik" esaslarına titizlikle uyulmalıdır.



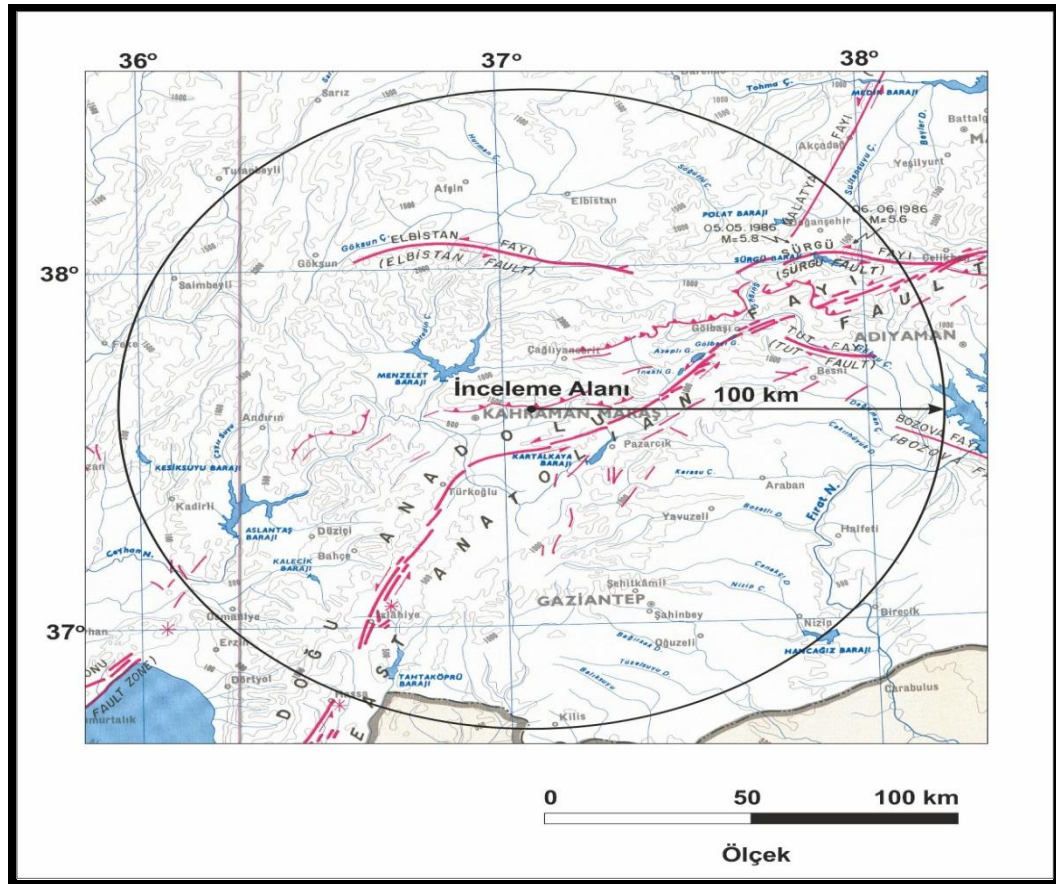
Şekil 14. Türkiye deprem tehlike haritasında inceleme alanının yeri (AFAD)

5.1. Bölgenin Deprem Tehlikesi ve Risk Analizi

Türkiye'nin aktif deprem bölgelerinden biri olduğu gerçeği hiçbir zaman göz ardı edilmemelidir. Dolayısıyla yatırımlar yapılırken, o bölgede kentsel gelişmenin planlanması kaçınılmazdır. Özellikle inşaat sorunları ile ilgili olarak yapılacak yer seçiminde, bölgenin jeolojik yapısının ve jeofizik-jeoteknik özelliklerinin yanı sıra, depremselliğinin de çok iyi bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir. Etkin deprem kuşakları üzerinde kurulması planlanan yapıların depreme dayanıklı olarak projelendirilmesi için “Deprem Risk Analizi” çalışmasının yapılması bir zorunluluktur.

Türkiye Diri Fay Haritası (Şekil 13.), inceleme alanı ve çevresinde 6 adet diri fay mevcuttur. Bu faylar;

- i. Elbistan Fayı
- ii. Malatya Fayı
- iii. Doğu Anadolu Fayı
- iv. Sürgü Fayı
- v. Bozova Fayı
- vi. Tut Fayı



Şekil 15. Kahramanmaraş ve civarı diri fay haritası (Emre vd.. 2012. MTA).

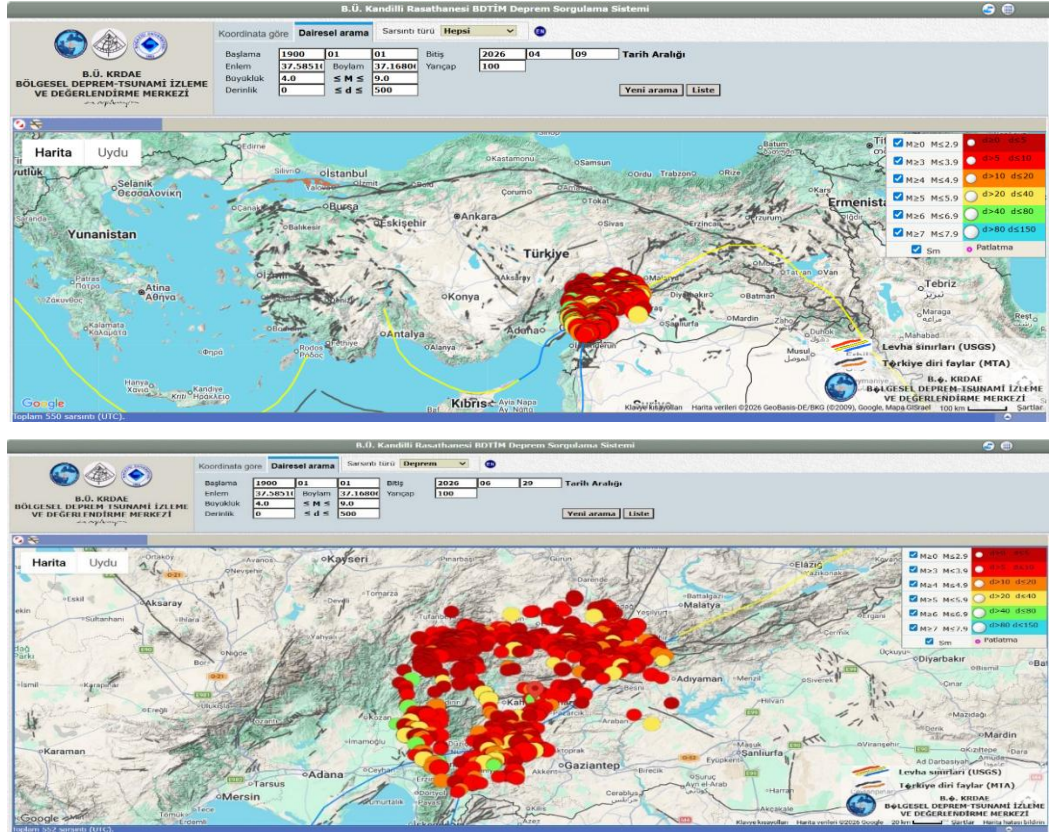
Bölgenin deprem tehlike ve risk analizini yapabilmek amacıyla (37,585100N-37,168065E) inceleme alanı ve civarını kapsayan bölgeyi etkileyen kaynak fay zonlarında 1900-2026 yılları arasında olmuş $M=4,0$ ve daha büyük depremler incelenmiştir.

İncelenen bu veriler Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü Ulusal Deprem İzleme Merkezi (UDİM) alınmış olup aşağıda yer alan listede incelenen bu depremlere ait bilgiler verilmiştir.

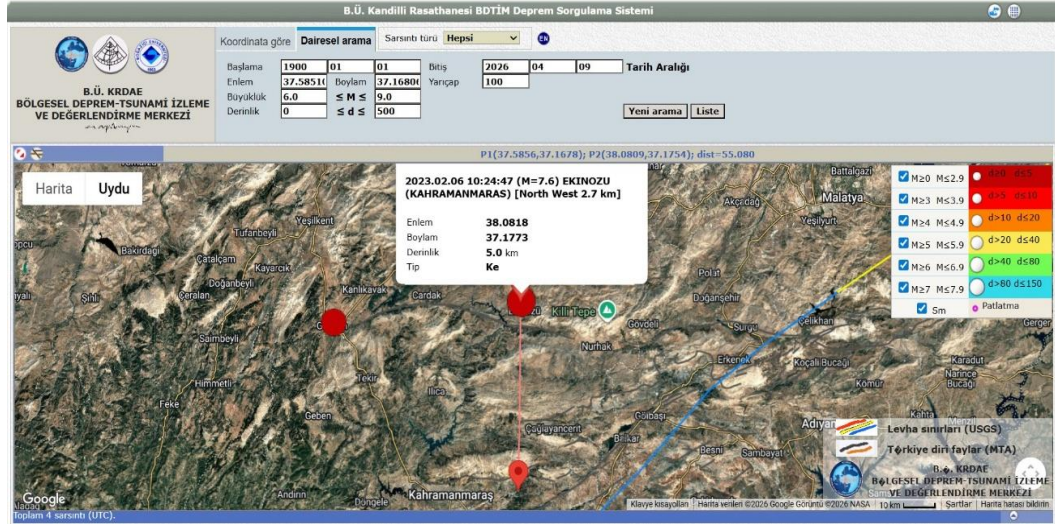
UDİM verileri içerisinde M_b , M_l ve M_d büyüklüğünde verilen depremlerin yüzey dalgası magnitudüne (M_s) çevrilmesi amacıyla; Sipahioğlu, S. (1984) tarafından verilen ve tüm Türkiye depremleri için geliştirilmiş olan $M_s=1,46M_b-2,29$ ve $M_s=0,938M_l+0,181$ bağıntıları ile Ulusay, R., Tuncay, E., Sönmez, H., & Gökçeoğlu, C. (2004) tarafından verilen $M_s=0,9455M_d+0,4181$ ilişkileri kullanılmıştır. Tablo 12'de çevrilen depremlerin katalog ve çevrim referansları verilmiştir.

İnceleme alanının yer aldığı 100 km yarıçaplı bölgede 1900– 2026 yılları (126 yıl) arasında $4,0 \leq M < 4,5$ arasında 369 adet, $4,5 \leq M < 5,0$ arasında 127 adet, $5,0 \leq M < 5,5$ arasında 31 adet, $5,5 \leq M < 6,0$ arasında 12 adet, $6,0 \leq M < 6,5$ arasında 1 adet, $6,5 \leq M < 7,0$ arasında 1 adet ve $7,5M < 8,0$ arasında 2 adet deprem meydana gelmiştir (Çizelge 13.1).

İnceleme alanını çevreleyen 100 km yarıçaplı bölgenin Probabilistik Deprem Tehlike Analizi hesaplamalarında Poisson Olasılık Dağılımı yöntemi uygulanarak Büyüklük – Oluşum Sayıları arasındaki ilişki irdelenmiştir. Senaryo deprem olarak seçilmiş en büyük ivmeyi üreten inceleme alanının 55 km uzağında 06.02.2023 yılında meydana gelen Ekinözü (Kahramanmaraş) magnitudü (7,6) depremin derinliği 5 km olmak üzere kullanılmıştır. Tehlike düzeyi bu depreme göre belirlenmiştir. En büyük magnitudü (7,6) depremin lokasyonunu gösteren haritaya Şekil 14 ve Şekil 15'da yer verilmiştir.



Şekil 16. 1900–2026 yılları arasında inceleme alanı ve çevresinde olmuş 4.0 ve daha büyük depremlerin dağılımları.



Şekil 17. En büyük ivmeyi oluşturan senaryo deprem ve inceleme alanına olan uzaklığını gösterir harita (<http://udim.koeri.boun.edu.tr/zeqdb/>)

Uzak (600-2000 km arası) mesafelerde özellikle cisim dalgaları sönümlenmekte ve saçılmaktadır. Richter yerel magnitüdü, dalga türleri arasında bir ayrım yapmamaktadır. Dolayısıyla farklı bir magnitüd ölçeğine ihtiyaç duyulmuştur. Uzak mesafelerde yüzey dalgalarının daha baskın olduğu gözlemlendiğinden, sığ (70 km'den daha az derinlikte

oluşan) depremlerin ürettiği, periyodu yaklaşık olarak 20 saniye olan ve normal (üç bileşenli) sismograflarla kaydedilen Rayleigh dalgalarının yatay bileşenlerinin mikron cinsinden en büyük değerinin logaritması alınarak “yüzey dalgası magnitüdü” tanımlanmıştır (Richter 1958). Yüzey dalgası magnitüdü ile ilgili çalışmalar, daha sonraki yıllarda Gutenberg (1945a, 1945b) tarafından geliştirilerek sürdürülmüştür (Bayrak Y. ve Yılmaztürk. A. (1999)). Bu tür dalgalar yeryüzünde kaynaktan itibaren çok uzak mesafelere yayılabildiği için; uzak mesafelerde yapılan ölçümlerde daha güvenilir ve hassastır. Bu yöntem, $M \geq 6,0$ olan (bazı araştırmacılara göre $M \geq 5,5$ olan) depremleri ölçmek için geliştirilmiştir. Yüzey dalgası magnitüdü yaygın olarak kullanılan ölçeklerden birisidir.

Yüzey dalgası kullanılarak magnitüd hesabı aşağıdaki denklem yardımıyla yapılmaktadır (Bath 1973):

$$M = \log (a/T) + 1,66 \log \Delta o + 3.3 \quad (T=20 \text{ s için})$$

Burada;

M: Depremin büyüklüğü,

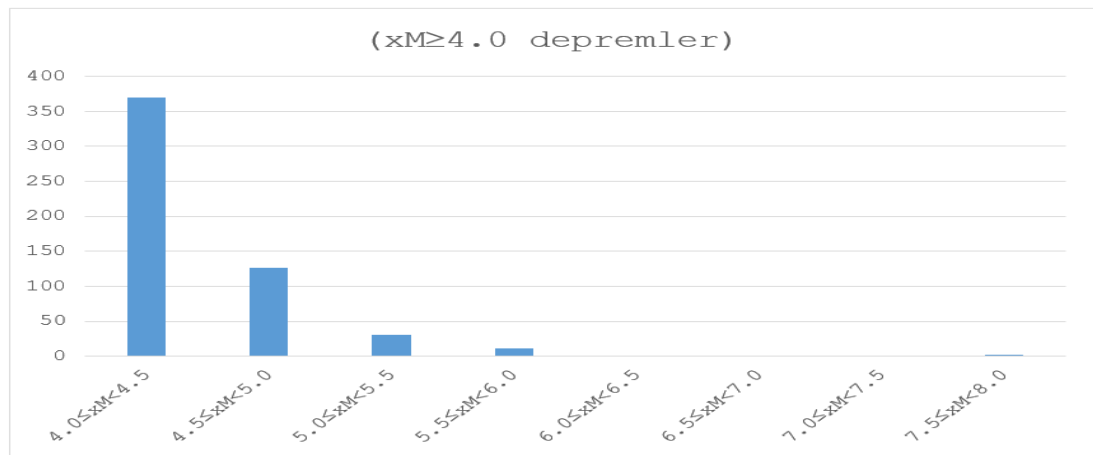
a: Rayleigh yüzey dalgasının yatay bileşeninin genliği,

T: Periyot (10-30 s aralığında)

Δo : Oluşan depremin mesafesi (odak uzaklığı-derece olarak)’dır.

Kahramanmaraş ili inceleme alanı deprem sayısı (1900-günümüze) deprem büyüklüğü (M) arasındaki ilişki Şekil 17’de görülmektedir.

Kahramanmaraş ilinde 06.02.2023 tarihinde 38,08N-37,18E koordinatında meydana gelen 7,6 büyüklüğündeki depremin inceleme alanına olan uzaklığı 100 km olarak belirlenmiştir.

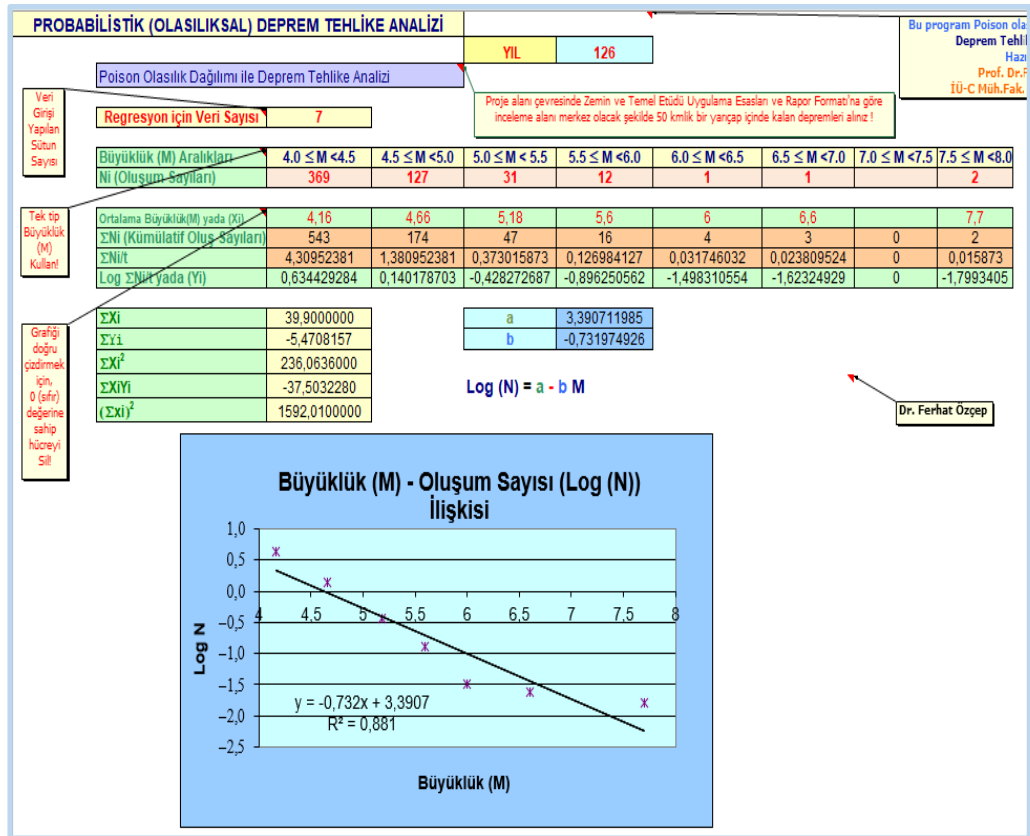


Şekil 18. Kahramanmaraş ili ve çevresi 1900 yılından günümüze kadar olmuş depremler

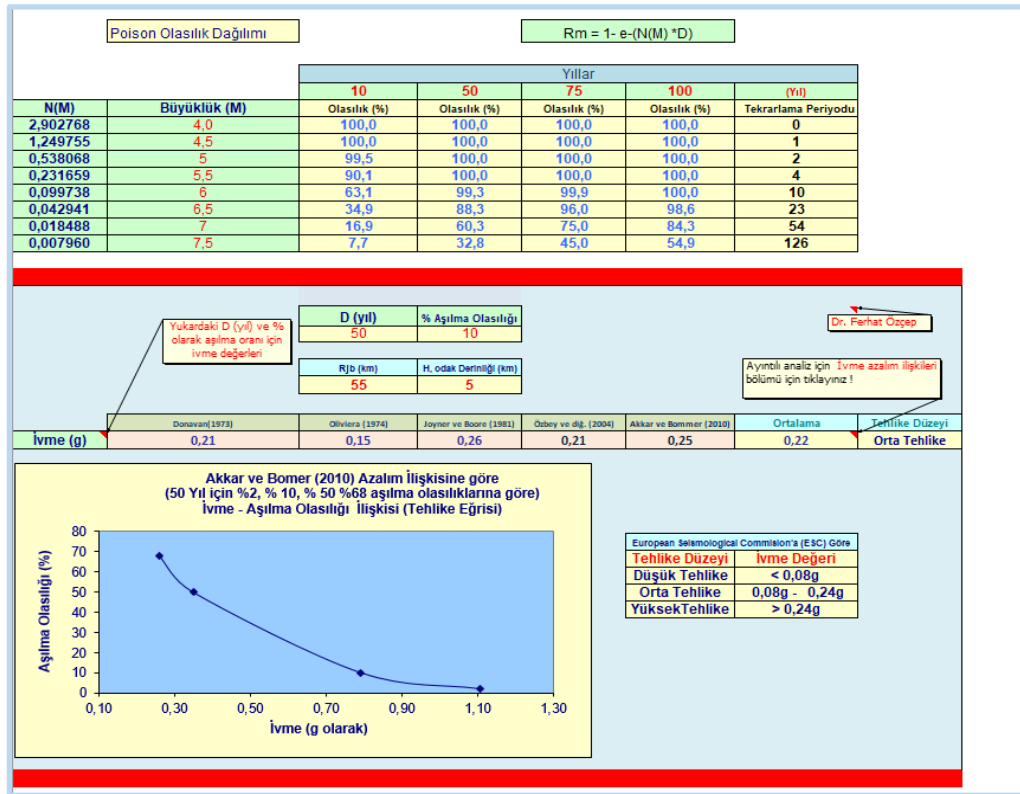
Şekil 16 incelendiğinde aletsel dönem içerisinde $4,0 \leq xM < 4,5$ magnitüd aralığındaki depremlerin 369 adet olduğu görülmektedir. Ülkemizdeki yapı stoğu itibariyle yıkıcı deprem eşiğinin $M=5,0$ olduğu kabulüyle, çalışma alanı ve çevresinde orta büyüklükte deprem sayısının 47 adet olduğu görülmektedir.

Kahramanmaraş ili ve çevresi deprem sayılarının yıllara (1900-günümüze) göre değişimini gösterir histogram Şekil 14'te görülmektedir.

İnceleme alanı ve çevresi 100 km yarıçap içinde kalan günümüze kadar ($xM \geq 4,0$) olan depremler üzerinde yapılan Probabilistik (Olasılıksal) Deprem Tehlike Analizi (Şekil 17) ve Poisson Olasılık Dağılımı (Şekil 18) sonucunda senaryo deprem ortalama ivmesi ve deprem tehlike düzeyi tespit edilmiştir.



Şekil 19. Kahramanmaraş ili inceleme alanı ve çevresinin ($xM \geq 4,0$) probalistik deprem tehlike analizi.



Şekil 20. Poisson olasılık dağılımı

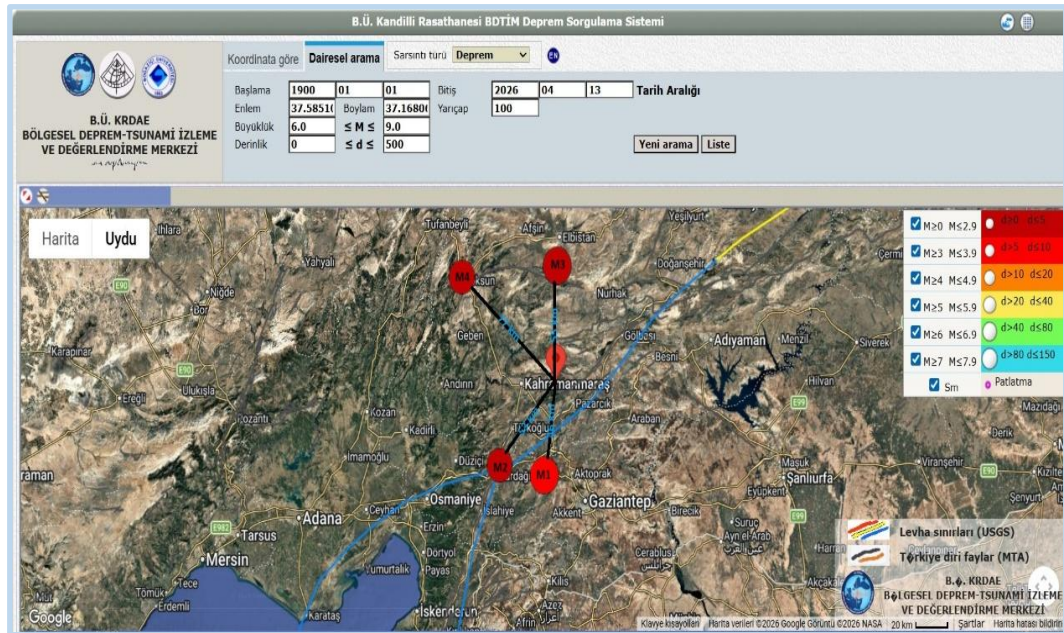
1900 – 2026 yılları arasında meydana gelmiş, magnitüdü 4,0– 8,0 arasında olan depremlerin % olarak analizleri yer almaktadır. Poisson olasılık dağılımı (Şekil 19) da görüldüğü üzere; inceleme alanında büyüklüğü 5,0 olan bir depremin dönüş periyodu 2 yıl ve 7,5 büyüklüğündeki bir depremin 126 yıldır. Bunun yanında; 7,5 büyüklüğündeki bir depremin 10 yıl içerisinde olma olasılığı % 7,7 iken standart bir yapının ömrü olarak düşünülebilecek 50 yıllık bir zaman diliminde 7,5 büyüklüğündeki bir depremin olma olasılığı ise % 32,8 Ortalama ivme 0,22 g Orta Tehlike olarak hesaplanmıştır. Diğer deprem büyüklükleri için belirlenen olasılık hesaplarını çizelgeden görmek mümkündür. Buradan hareketle; çalışma alanında yapılacak yapılar, bölgeye ait yukarıdaki deprem büyüklükleri ve sismik risk analiz değerleri göz önüne alınarak projelendirilmelidir.

5.2. İvme Uzaklık Azalım İlişkileri Kullanılarak Pik Yatay Yer İvmesi (Pga) Hesabı

Depreme dayanıklı yapı ve tesislerin uygun şekilde tasarlanması için bu yapıların maruz kalacakları yer sarsıntısı düzeyinin hesaplanması gerekir. Bir bölgedeki deprem tehlikesini ve buna bağlı olarak da deprem riskini gösteren en önemli unsurlardan biri, yer hareketi ivmesi olarak tanımlanan deprem etkisidir. Magnitüd, bir depremin büyüklüğünü tanımlamak için geçerli bir ölçü olmakla birlikte bir bölgede deprem tehlikesinin belirlenmesinde ve o bölgede depreme dayanıklı yapıların

projelendirilmesinde tek başına yeterli değildir. Bu nedenle bir depremin yeryüzünün herhangi bir noktasında yaratacağı en büyük ivme değerini veren zemin hareketi azalım ilişkilerine gerek vardır. Bu tür çalışmalar, deprem kaynağının incelenecek alana olan uzaklığına bağlı olduğu için ivme–uzaklık azalım ilişkisi olarak adlandırılırlar (Ulutaş E. Güven İ. T. Irmak T. S. Sertçelik F. Tunç B. ve Çetinel T. (2003)). Bu bilgiler ışığında 119 yıllık zaman aralığında, çalışma alanı ve çevresinde oluşmuş orta ve büyük ölçekli depremler nokta kaynak ve yine saha çevresindeki aktif kırıklar çizgisel kaynak gibi düşünülerek, bu depremlerin çalışma alanında meydana getirebilecekleri pik ivmeler çeşitli araştırmacılar tarafından önerilen, dünyanın birçok yerinden alınmış kayıtlar kullanılarak geliştirilmiş olan azalım ilişkileri yardımıyla çalışma alanında oluşturabileceği düşünülen pik yatay yer ivmesi değerleri hesaplanmıştır. Hesaplamalarda Özçep F. (2005) tarafından hazırlanan Excel tabanlı “Zemin Jeofizik Analiz©” programından faydalanılmıştır. Bu amaçla; inceleme alanını etkileyebileceği düşünülen en yakın ve aktif sismik kaynağa olan mesafe hesaplanır.

İnceleme alanı ve çevresinde çizgisel sismik kaynağın fay boyu ve magnitüd ilişkisi kullanılarak kestirilen deprem büyüklükleri Şekil 20 ve Tablo 13-14-15’ de verilmiştir. Kestirilen bu değerler pik ivme hesaplarında ve proje depremin kestirilmesinde kullanılmıştır.

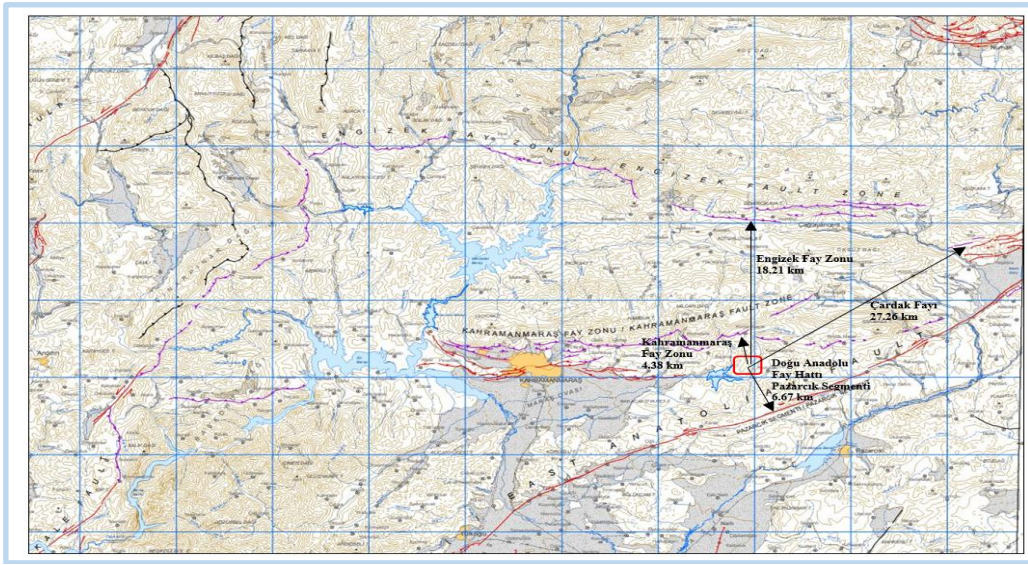


Şekil 21. İnceleme alanında yer alan noktasal ($M \geq 6.0$) kaynakların konumu.

Tablo 10. İnceleme alanı ve çevresinde belirlenen noktasal sismik kaynaklar

Sıra No	TARİH	Koordinat		h(km)	Δ (km)	xM	Kaynak
		Enlem	Boylam				
M1	06.02.2023	37,1757	37,0850	5,5	46	7,8	AFAD
M2	06.02.2023	37,2127	36,7770	5,0	53	6,6	AFAD
M3	06.02.2023	38,0818	37,1773	5,0	55	7,6	AFAD
M4	06.02.2023	38,0243	36,5085	5,0	77	6,0	AFAD

h: Noktasal kaynağın derinliği (km) Δ : Noktasal kaynağın çalışma alanına en yakın mesafesi (km)



Şekil 22. İnceleme alanı MTA Dirî Fay haritasındaki yeri

Tablo 11. İnceleme alanı ve çevresinde belirlenen çizgisel sismik kaynaklar

Sıra No	İsimlendirme	Fayın Türü	L (km)	d (km)	Kaynak
M1	Doğu Anadolu Fay Hattı Pazarcık Segmenti	Doğrultu Atımlı Fay	250 km.	7 km.	MTA.2012
M2	Çardak Fayı	Normal Fay	3 km.	27 km.	MTA.2012
M3	Engizek Fayı	Normal Fay	4 km.	18 km.	MTA.2012
M4	Kahramanmaraş Fay Zonu	Normal Fay	27 km.	4 km.	MTA.2012

L: Çizgisel kaynağın yaklaşık uzunluğu (km) d: Çizgisel kaynağın çalışma alanına en yakın mesafesi (km)

Tablo 12. Fay boyu ve magnitüd ilişkileri kullanılarak kestirilen deprem büyüklükleri.

Sıra No	İsimlendirme	Fay Boyu (km)	Bölge	Ms (magnitüd)	Mağnitüd Türü	Araştırmacı
M1	Doğu Anadolu Fay Pazarlık Segmenti	250 km.	Türkiye	7,8	Ms	Gündoğdu (1986)
M2	Çardak Fayı	3km.	Türkiye	5,5	Ms	Gündoğdu (1986)
M3	Engizek Fayı	4km.	Türkiye	5,6	Ms	Gündoğdu (1986)
M4	Kahramanmaraş Fay Zonu	27km.	Türkiye	6,7	Ms	Gündoğdu (1986)

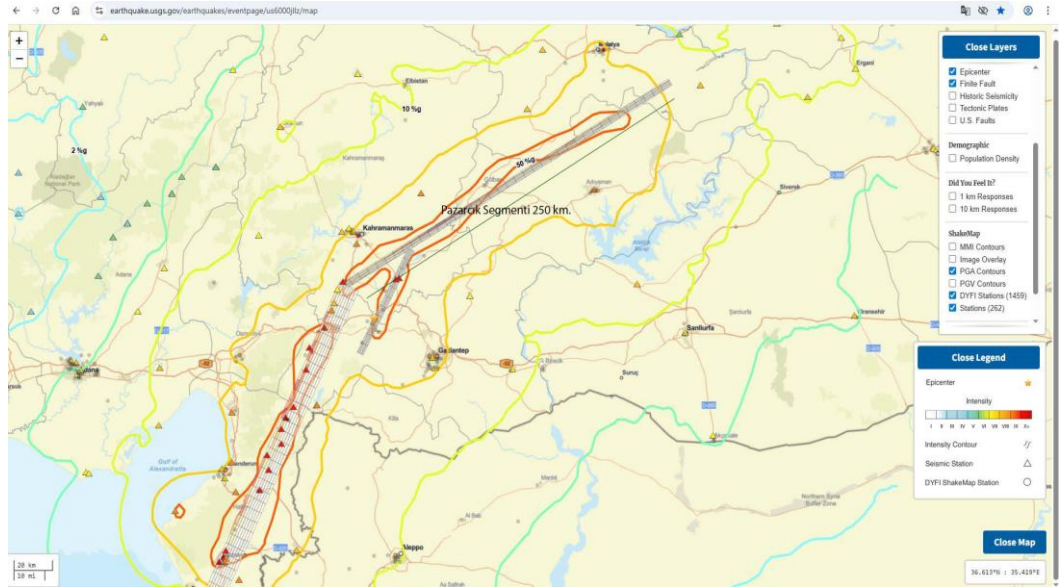
İnceleme alanını içine alan kaynak zonu içerisinde geçmişten günümüze oluşmuş en büyük magnitüdlü deprem veya saha üzerinde amaçlanan mühendislik hedefi için belirlenen tasarım deprem büyüklüğü (proje depremi) seçilir. Ardından belirlenen giriş, azalım denklemlerinde yerine konularak çalışma alanında olası pik yatay yer ivmesi değeri (amax) hesaplanır (Şekil 22).

Tablo 13. İvme azalım ilişkileri kullanılarak hesaplanan pik yatay yer ivmesi değerleri (PGA)

M (magnitüd)	A. Episantral Uzaklık (km) yada R _b	H. odak Derinliği (km)	Esteve (1970)	Davenport (1972)	Donavan(1973b)	McGuier (1974)	Shah ve diğ. (1973)	Oliviera (1974)	Katayama	Esteve ve diğ.	Campbell (1981a)	Campbell (1981b)	Kanai (1966)	Esteve ve Roseblueth (1964)	Fukushima ve diğ. (1988)	Abrahamson ve Litehiser (1989)	Özbeç ve diğ. (2004)	Ortalama	M (magnitüd)
M1	7,8	7	5	0,57	1,24	0,53	0,73	1,11	0,57	0,84	1,42	0,46	1,38	1,91	1,28	0,51	1,10	1,67	1,14
M2	5,5	3	5	0,11	0,22	0,19	0,19	0,20	0,11	0,11	0,49	0,18	0,29	0,09	0,25	0,30	0,33	0,56	0,35
M3	5,6	4	5	0,11	0,23	0,19	0,20	0,21	0,11	0,12	0,49	0,18	0,29	0,10	0,26	0,30	0,33	0,55	0,32
M4	6,7	27	5	0,10	0,27	0,17	0,20	0,24	0,10	0,16	0,25	0,11	0,16	0,13	0,19	0,20	0,25	0,12	0,18

Sismik kaynaklar, çalışma alanına olan mesafelerine göre üç gruba ayrılmış ve hesaplanan pik ivme değerlendirmeleri buna göre yapılmıştır.

$1 \leq \Delta \leq 27$ km arası mesafelerdeki sismik kaynaklar: İnceleme alanına $1 \leq \Delta \leq 27$ km arası uzaklıkta yer alan noktasal/çizgisel sismik kaynaklar baz alınarak hesaplanan pik ivmeler 7,8 büyüklüğünde olabilecek depremlerde ortalama en büyük ivme $\sim 0,18g$ – $1,14g$ aralığı olarak kestirilebilir.



Şekil 24. USCS 7.8 Pazarcık depremi ivme yayılım haritası ve Pazarcık segmenti

Yapılan Probabilistik analiz sonucunda ivme değeri ortalama 0,22 g olarak hesaplanmış ve deprem tehlike düzeyi Orta Tehlike de Deterministik analiz sonucunda ise 0,18-1,14 g aralığında hesaplanmış ve deprem tehlike düzeyi Orta-Yüksek Tehlike olarak hesaplanmıştır.

6. REZONANS HESABINDA ZEMİN HÂKİM PERİYODU VE BİNA YÜKSEKLİĞİ

Deprem sırasında meydana gelen zemin–yapı etkileşiminin en kritik bileşenlerinden biri, zemin hâkim periyodu ile yapıların doğal titreşim periyotlarının çakışması sonucu ortaya çıkan rezonans olgusudur. Bu durum, yapıların deprem yükleri altında maruz kalacağı hasar düzeyini doğrudan etkilemektedir. Dolayısıyla, zemin hâkim periyodunun doğru biçimde belirlenmesi ve yapıların doğal periyotları ile karşılaştırılması, deprem güvenliği açısından temel bir gereklilik olarak öne çıkmaktadır.

Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği kapsamında tanımlanan deprem tasarım sınıfları ve bina yükseklik sınıfları, yapıların deprem performansını değerlendirmede önemli parametreler sunmaktadır. Bu sınıflandırmalar, zemin hâkim periyodu ile bina yüksekliği ve kat adedi arasındaki ilişkinin mühendislik tasarım süreçlerine entegre edilmesine olanak tanımaktadır.

Çalışma kapsamında elde edilen mikrotremör verileri kullanılarak zemin hâkim periyotları belirlenmiş ve bu değerler, bina rijitlik katsayıları ile ilişkilendirilmiştir. Farklı rijitlik değerleri için rezonans bölgesi kat adedi eğrileri geliştirilmiş; böylece, belirli zemin koşullarında hangi kat adedi ve bina yüksekliğinin rezonans riskine sahip olduğu ortaya konulmuştur. Bu yaklaşım, deprem sırasında zemin–yapı etkileşiminin öngörülmesinde basitleştirilmiş fakat bilimsel açıdan geçerli bir yöntem sunmaktadır.

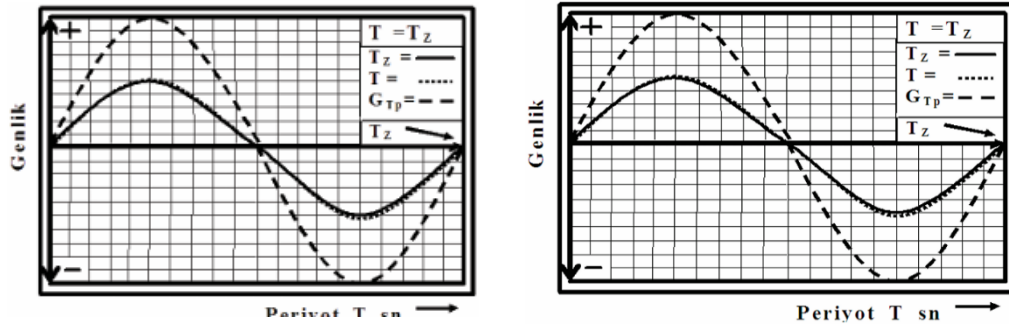
Sonuç olarak, zemin hâkim periyodu ile bina yönetmeliğinde tanımlanan parametrelerin birlikte değerlendirilmesi, kentsel dönüşüm projelerinde güvenli yapı tasarımına yönelik kritik bir veri altyapısı sağlamaktadır. Bu yöntem, rezonans kaynaklı hasarların azaltılmasına katkı sunmakta ve deprem güvenliği açısından sürdürülebilir yerleşim alanlarının oluşturulmasına bilimsel bir temel oluşturmaktadır.

Zemin İle Bina Rezonans İlişkisi Sinyal Analizi

İnşaat mühendisleri rezonans etkisini, spektral ivme katsayısı, yerel zemin koşullarına ve bina doğal periyoduna bağlı olarak saptanan spektrum katsayısı ve deprem yükü azaltma katsayısı hesaplamalarıyla azaltabilmektedir (Afet yönetmeliği, 2007). (Arnold C. (2013)), Arnold, tasarlanan yapının fiziksel ve statik özellikleri değiştirilerek yapı rezonansa girmesi engellenebilir. Bunun için ön tasarım yöntemi

geliştirilir. Zemin periyodu ile bina periyodu arasında ilişki basite indirgeyerek aşağıdaki sinyal dalga boyu prensibi tercihiinde bulunulmuştur. Zemin ve bina titreşimlerinin en büyük periyodu ele alınarak zemin ve bina titreşimlerinin arasındaki bağıntı aşağıdaki gibidir.

$G = GZ$ eşit olması halinde sinyalin analizinin yapılması gerekir. T titreşim sinyal genliği G ile T bina titreşim genliğinin G absis üzerindeki Şekil 26. de $T = T_z$ olduğunda toplam genlik $G_{\text{Toplam genlik}} = GZ + G$ olarak yükselmiştir.



Şekil 25. Rezonans oluşumlarında zemin ve bina periyotları.

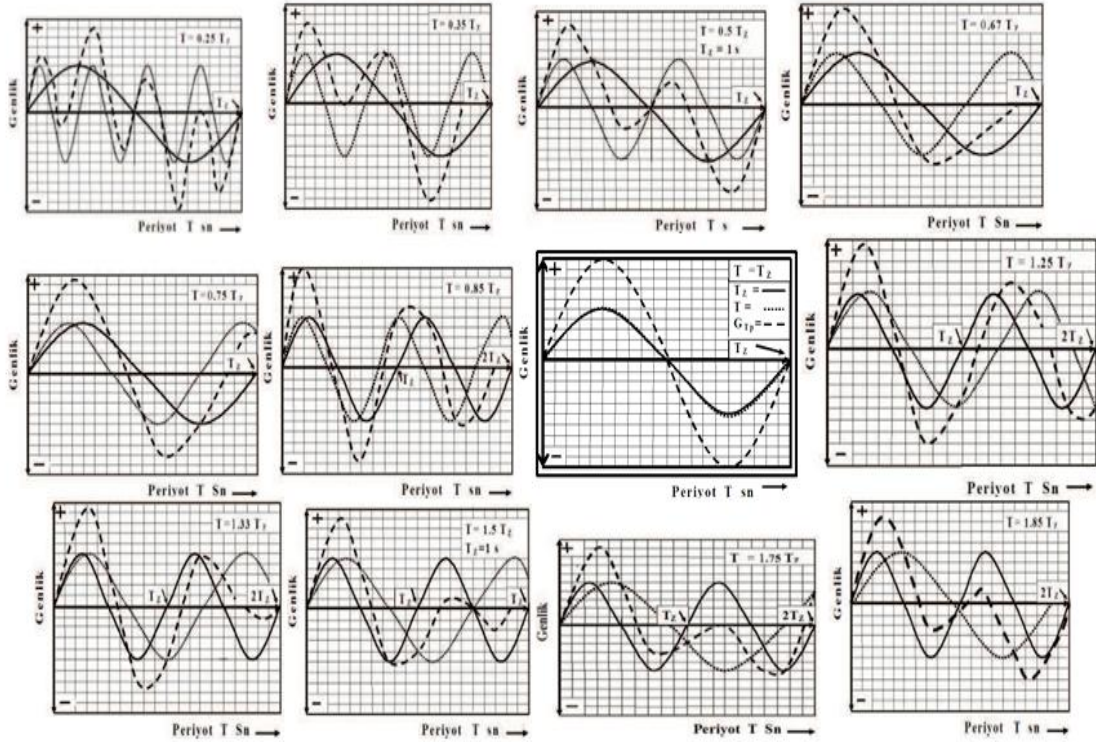
Yüksek genlikli titreşimlerin rezonans koşullarında önemli ölçüde büyüyerek ciddi yapısal hasarlara yol açabildiği bilinmektedir. Rezonans durumunun değerlendirilmesinde, zemin hâkim periyodu (T_z) ile yapının doğal periyodu (T) arasındaki ilişki esas alınmaktadır. Bu kapsamda, Şekil 27'de gösterildiği üzere yapı periyodunun zemin periyoduna oranı X katsayısı ile ifade edilmekte ve $T = X \cdot T_z$ bağıntısı kullanılmaktadır. Analizlerde X katsayısı için 0,25; 0,35; 0,50; 0,67; 0,75; 0,85 ile 1,25; 1,33; 1,50; 1,75 ve 1,85 değerleri dikkate alınmıştır (Keçeli ve Cevher, 2018). Bu oranlar kullanılarak sinyal analiz yöntemi yardımıyla zemin ve yapı titreşimlerinin rezonans davranışları incelenmiştir.

“ $G_{\text{Toplam genlik}} = G + GZ$ ” genlikleri incelendiğinde

“ $T = (0,25, 0,35, 0,5)T_z$ ” (Keçeli A. D. ve Cevher M. (2015)) değerindeki toplam genliği“ ($G_{\text{Toplam genlik}} = G + GZ$) ” (Keçeli A. D. ve Cevher M. (2015)) zemin ve deprem periyodundan küçük periyotlu genliklerdir. Dolayısıyla rezonans etkisi zayıftır. Sonuç olarak, “ $T < 0,5T_z$ ” (Keçeli A. D. ve Cevher M. (2015)) olduğundan yapı rezonans etkisi altında kalmayacaktır.

Analiz sonuçları, ($T = 1,50T_z$), ($T = 1,75T_z$) ve ($T = 1,85T_z$) periyot oranlarında elde edilen sinyal genliklerinin, zemin ve deprem etkilerine ait daha uzun periyotlu bileşenlerden oluştuğunu göstermektedir (Keçeli A. D. ve Cevher M. (2015)). Yapı periyodunun zemin hâkim periyodundan belirgin şekilde büyük olduğu bu durumlarda,

yapı ile zemin arasındaki dinamik uyumun azaldığı gözlenmiştir. Bu nedenle, ($T > 1,5T_Z$) koşulunda yapının zemin hareketiyle eş zamanlı salınım göstermediği ve rezonans oluşma olasılığının önemli ölçüde azaldığı değerlendirilmektedir (Keçeli A. D. ve Cevher M. (2015)).



Şekil 26. Zemin ve bina periyotlarının deprem sinyal analizi.

Toplam genliğin, zemin genliği ile bina genliğinin toplamı olarak tanımlandığı değerlendirmelerde; ($T = (0,50 \ 0,67 \ 0,75 \ 0,85 \ 1,00 \ 1,25 \ 1,33 \ 1,50)T_Z$) periyot oranlarında yapının zemin hareketiyle birlikte yüksek genlikli salınımlar gerçekleştirdiği belirlenmiştir (Keçeli. A. D. ve Cevher. M. (2015)). Bu sonuçlar, yapı periyodunun zemin hâkim periyodunun 0,5 ile 1,5 katı arasında olduğu durumlarda rezonans etkisinin ortaya çıkabileceğini göstermektedir.

Buna karşılık, ($T < 0,5T_Z$) ve ($T > 1,5T_Z$) koşullarında toplam genliğin, zemin periyoduna göre daha kısa veya daha uzun periyotlu bileşenlerden oluştuğu görülmektedir (Keçeli. A. D. ve Cevher. M. (2015)). Bu aralıklarda toplam genlik değerinin zemin genliğinden düşük kaldığı ve yapının zemin hareketiyle eş zamanlı davranış göstermediği belirlenmiştir. Dolayısıyla söz konusu periyot bölgelerinde rezonans oluşma olasılığının oldukça düşük olduğu değerlendirilmektedir.

Şekil 25 ve Şekil 26'da verilen analizlerde, yapı periyodu (T) zemin hâkim periyodu (T_Z) esas alınarak belirli katsayılarla ifade edilmiştir (Keçeli. A. D. ve Cevher.

M. (2015)). Ayrıca. ($T_A=(1-0,5)T_Z=0,5T_Z$) ve ($T_B=(1+0,5)T_Z=1,5T_Z$) sınır değerleri için elde edilen sinyal periyot ve genlik değişimlerinin. ($T_Z=X_T$) bağıntısına göre yapılan değerlendirmelerde de benzer özellikler gösterdiği saptanmıştır.

Şekil 28’de “ $T=(0,5-1,5)T_Z$ ” (Keçeli. A. D.ve Cevher. M. (2015)) rezonans bölgesi sınır değerleri içinde zemin özelliklerine göre rezonans bölgesinin değişimi gösterilmektedir. Şekil 28’ de Z_1 türü kaya zeminlerin diğer zemin türlerine göre oldukça dar rezonans bölgesi göstermesi ve gevşek zemin türüne doğru rezonans bölgesinin geniş rezonans göstermesi normal bir sonuçtur. Tepe noktasına ait zemin hakim titreşim periyoduna karşılık gelmektedir. Eğrinin dönüm noktaları T_A ve T_B alt ve üst periyotları olmaktadır. T_A ve T_B alt ve üst periyotları Afet Yönetmeliği, 2007 den elde edilir.

Genel de Z_1 türü kaya zeminlerde küçük ve büyük periyot değerleri Afet yönetmeliğinde (T_A-T_B)=(0,1-0,3) olarak kabul edilir. Bu bağlamda, Z_1 türü kaya zeminlerin ortalama hakim periyot değeri T_Z (T_A-T_B)=(0,1-0,3) arasında orta bir değerde olmak durumundadır. Buna göre, Z_1 türü kaya zeminlerin hakim periyotları $T_Z = 0,18$ olmak durumundadır.

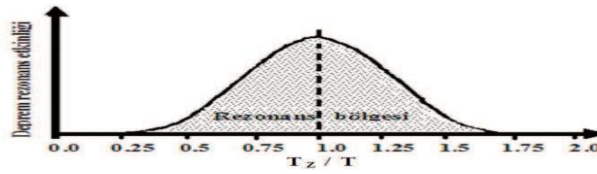
Şekil 27’de görüldüğü üzere, rezonans bölgesini tanımlayan ($T=(0,5-1,5)T_Z$) aralığı, farklı zemin türlerine ait hakim periyot değerlerine uygulanarak rezonans sınırları belirlenebilmektedir. Örneğin, ($T_Z=0,18$ s) olan bir zemin için alt ve üst sınır periyotları sırasıyla ($T_A=0,5T_Z$) ve ($T_B=1,5T_Z$) bağıntılarından hesaplanmıştır. Buna göre rezonans aralığı (0,09-0,27 s) (yaklaşık olarak (0,10-0,27 s)) olarak elde edilmektedir. Hesaplanan bu değerler, Tablo 1’de verilen Z_1 zemin sınıfına ait (T_A-T_B) aralığı ile uyum göstermektedir.

Aynı hesaplama yöntemi diğer zemin sınıflarına da uygulanarak her bir zemin türü için rezonans bölgesini temsil eden periyot sınırları belirlenebilir. Bu yaklaşımla elde edilen sonuçlar, Tablo 16’da sunulan ampirik yöntemlere ait periyot değerlerinin değerlendirilmesinde kullanılmıştır.

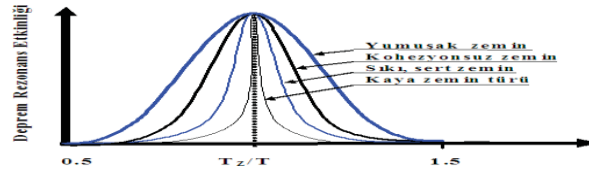
Tablo 16’daki afet yönetmeliğindeki zemin ve sismik hız sınıflaması, Z_1 türü zemin hakim periyodunun maksimum değeri $T_{B1}=0,27$, Z_2 türü zeminin hakim periyodunun ortalama veya pik değeri olmak durumundadır. Z_2 zemin türü için $T=T_Z$ (0,5-1,5) =($T - T_Z$) =0,27x(0,5-1,5)= (0,1-0,4) =($T_A=0,1-T_B=0,4$) elde edilir. Z_3 ve Z_4 için de benzer işlemler uygulayarak Tablo 1. deki sismik yöntemler (T_A-T_B) karakteristik periyot tablosu elde edilir. Elde edilen sismik yöntemler kısmındaki

karakteristik zemin $T_A - T_B$ sınıflaması afet yönetmeliğindeki spektrum karakteristik $T_A - T_B$ değerleri ile uyumlu olmaktadır.

Tablo 16’ da yerel $T_A - T_B$ karakteristik periyot değerlerinin nasıl elde edileceğini göstermektedir. Örneğin; sismik hız veya mikrotremör yöntemleriyle $T_Z = 0,5$ saniye elde edilmiş ise, $T_Z = (4h/V_G)$ bağıntısından $V_G = (300-500)$ m/s olur, bu durumda T_Z Z3 zemin sınıfına girer. Rezonans bölgesine göre: $T = (0,5-1,5)$ $T_Z = (0,5-1,5) \times 0,5 = (0,25-0,75) = T_A - T_B$ elde edilir.



Şekil 27. Zemin ve bina titreşim sinyallerinin rezonans bölgesi değişimi



Şekil 28. Zemin gruplarına göre rezonans bölgesi periyotdeğişimleri.

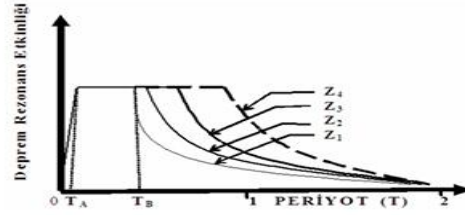
Tablo 14. Yeni yönetmelik taslağına göre sismik yöntemler zemin sınıflaması (TBDY 2018).

$(T_A - T_B)$ Zemin sınıfı	Zemin cinsi	T=4h/V _G ve Mikrotremör		T _A - T _B
		V _G (m/s)	T=T _Z x(0.5-1.5)	
ZA	Sağlam, sert kayalar	> 1500	0.18x(0.5-1.5)	(0.1-0.27)
ZB	Az ayrılmış, orta sağlam kayalar	760-1500	0.27x(0.5-1.5)	(0.14-0.4)
ZC	Cok sıkı kum, cakıl ve sert kil tabakaları veya ayrılmış, çok catlaklı zayıf kayalar	360-760	0.4x(0.5-1.5)	(0.2-0.6)
ZD	Orta sıkı – sıkı kum, cakıl veya çok katı kil tabakaları	180-360	0.6x(0.5-1.5)	(0.3-0.9)
ZE	Gevşek kum, cakıl veya yumuşak – katı kil tabakaları veya PI > 20 ve w > % 40 koşullarını sağlayan toplamda 3 metreden daha kalın yumuşak kil tabakası () içeren profiller u 25 kPa c <.	180	0.9X(0.5-1.5)	(0.45-1.35)
ZF	Gahaya özel araştırma ve değerlendirme gerektiren ze- minler:			
	1) Deprem etkisi altında çökme ve potansiyel göçme riskine sahip zeminler (sıvılaştırılabilir zeminler, yüksek derecede hassas killer, göçebilir zayıf çimentolu zeminler vb).			
	2) Toplam kalınlığı 3 metreden fazla turba ve/veya organik içeriği yüksek killer.			
	3) Toplam kalınlığı 8 metreden fazla olan yüksek plastisiteli (PI > 50) killer.		1.35x(0.5-1.5)	(0.68-2)
	4) Çok kalın (> 35 m) yumuşak veya orta katı killer.			

Afet yönetmeliğindeki spektrum katsayısı $G(T)$ değerleri “ $T = (0,5-1,5)T_Z$ ” (Keçeli. A. D.ve Cevher. M. (2015)) proje değerleri olması gerekmektedir. Yapıyı

rezonans etkisinden uzaklaştırmak için, bu yöntem kullanılabilir ve aşağıdaki gibi geliştirilebilir.

T_Z , bağlı binaların rezonans bölgesi saptanabilirse rezonans etkisinden oluşabilecek hasarlardan kurtulunabilir. Yapıların titreşim ve salınım periyotları yapının tasarımına bağlı olarak aşağıdaki gibidir (Chun Y. S. Kim J. K. ve Lee H. S. (2000)), (Chiauzzi E. Green T. C. Lord. S. Thum C. ve Goldstein M. (2012)) ve (Anastasia K. E. ve Athanasios I. K. (2013)).



Şekil 29. Spektrum katsayısı eğrisi.

$$T=0,09XH/\sqrt{D} \quad T=C_1XH/\sqrt{D} \quad (1)$$

H, tasarlanan binanın yüksekliği,

D, tasarlanan binanın boyutu.

Yapının titreşim periyodu ve kat adeti ilişkisi yukarıdaki bağıntı ile hesaplanabilir.

$$T=CN$$

N, tasarlanan bina kat adedi,

Burada (C), yapının rijitlik katsayısını ifade etmektedir. Yapı periyodunun zemin hâkim periyodu cinsinden tanımlanması durumunda, rezonansın etkili olduğu periyot aralığı $(0,5TZ-1,5TZ)$ şeklinde ifade edilmektedir.

Yapı periyodunun $(T=CN)$ bağıntısıyla hesaplandığı kabul edildiğinde, rezonans sınırları aşağıdaki şekilde yazılabilmektedir:

Alt sınır periyodu:

$$(T_1=0,5TZ=CN)$$

Üst sınır periyodu:

$$(T_2=1,5TZ=CN)$$

Bu bağıntılar yardımıyla, belirli bir zemin hâkim periyodu için yapının rezonans bölgesinde yer alabileceği alt ve üst periyot sınırları belirlenebilmektedir. Çalışmada söz konusu sınır değerler sırasıyla (T1) ve (T2) olarak tanımlanmıştır.

$$T1 = 0,5TZ \text{ ve } T2 = 1,5TZ \quad (2)$$

Keçeli. A. D.ve Cevher. M. (2015)'e göre yapıların bina rijitlik durumu rezonans bölgesi alt ve üst periyot değerleri için yapının yükseklikleri H1, H2 ve kat adetleri N1 ve N2 hesaplanıp şu zemin periyodu şu kat yüksekliği ve şu kat adedinde yapı yapılabilir gibi tahmin edilebilir. Betonarme binalarda bir katın ortalama yüksekliği 3 metre kabul edilirse $H=3 \times N$ olması gerekir. TB, TZ cinsinden ifade edilirse hesaplanır. Betonarme binalar için rezonansın etkili olduğu (0,5TZ-1,5TZ) periyot aralığına karşılık gelen kat sayısı değişimleri, Şekil 27 ve Şekil 28'da grafiksel olarak sunulmuştur. Analizlerde rezonans bölgesinin alt ve üst sınırlarını temsil eden periyot değerleri sırasıyla (T1) ve (T2) olarak tanımlanmıştır. İncelenen yapıların aynı taşıyıcı sistem özelliklerine sahip olduğu kabul edildiğinden, bina rijitliğini ifade eden (C) katsayısının sabit kaldığı varsayılmıştır. Bu nedenle rezonans bölgesindeki değişimler, esas olarak zemin hâkim periyodu ile yapı periyodu arasındaki ilişkiye bağlı olarak değerlendirilmiştir.

$$\begin{aligned} N_1 &= T_1/C = 0,5TZ/C \\ H_1 &= \sim 3N_1 \\ N_2 &= T_2/C = 1,5TZ/C \\ H_2 &= \sim 3N_2 \end{aligned} \quad (3)$$

Zemin iyileştirmeleri dışında bina temelindeki zemin periyodu sabittir. Bina periyodu yapım özelliklerine bağlı olup değişkenlik gösterir. Bundan ötürü, $T = CN$ rijitlik, sertlik- periyot ilişkisi üç ayrı grupta değerlendirilir.

Yapıların doğal titreşim periyotlarının belirlenmesinde, taşıyıcı sistem rijitliğine bağlı olarak farklı ampirik bağıntılar kullanılmaktadır. Esnek yapılarda periyot değeri kat sayısına bağlı olarak ($T1=0,1N$) bağıntısı ile ifade edilmektedir. Rijit yapılarda ise doğal periyot, yapı yüksekliğinin bir fonksiyonu olarak ($T3=0.06h^{3/4}$) bağıntısıyla hesaplanmaktadır. Orta rijitlikteki yapılar için periyot değeri, esnek ve rijit yapı periyotlarının ortalaması alınarak belirlenmekte olup, eşitliği kullanılmaktadır.

$$(T2=(T1+T3)/2) \quad (4)$$

Wasti S. A. (2015), esnek betonarme yapılarda ($T=CN$) yaklaşımının uygulanabileceğini ve ($C=0,1$) kabulüyle elde edilen ($T=0,1N$) bağıntısının özellikle 12 kata kadar olan yapılar için geçerli sonuçlar verdiğini belirtmiştir. Ayrıca yapı yüksekliğini esas alan alternatif bir ampirik ifade olarak,

$$\begin{aligned} (T=CtH^Q=0.075H^{0.75}) \\ (T=CtH^Q=0.075H^{0.75}) \end{aligned} \quad (5)$$

bağıntısı önerilmiş ve doğal periyot hesaplarında kullanılabileceği ifade edilmiştir.

Sağlıklı durumunun tespiti binanın hakim periyodu tahmin edilerek projede uygulanacak bina periyodunu saptamak gerekmektedir.

Zemin ve bina rezonans ilişkisinde yeni ve eski yapı olarak iki değerlendirme yapılır.

1. Yapılması planlanan yeni yapılar:

a Zemin periyodu T_Z bina kot yüksekliği imar planında sınırlandırılmamış ise;

$T_Z = 0,25$ saniye örneği:

Rezonans bölgesinin belirlenmesinde, yapı doğal periyodunun zemin hâkim periyodunun 0,5 ile 1,5 katı arasında değiştiği kabul edilmektedir. Bu kapsamda, ($T_Z=0,25s$) için rezonans bölgesinin alt sınır periyodu ($T_1=0,5T_Z$) bağıntısından hesaplanmış ve ($T_1=0.125$ s) olarak bulunmuştur. Benzer şekilde üst sınır periyodu ($T_2=1,5T_Z$) bağıntısı kullanılarak ($T_2=0,375$ s) olarak elde edilmiştir.

Buna göre, ($T_Z=0,25$ s) değerine sahip bir zemin için rezonans bölgesi ($0,125$ s \(\backslash 0,375 s) aralığında tanımlanmaktadır. Bu periyot aralığına karşılık gelen bina kat sayılarının belirlenmesinde betonarme yapılar için önerilen ampirik periyot bağıntılarından yararlanılmıştır. Yapının rijitlik katsayısı ($C=0,075$) kabul edilerek, rezonans bölgesinin alt ve üst sınırlarına karşılık gelen kat adetleri (N) değerleri hesaplanmıştır.

$$N_1=T_1/C=0,5XT_Z/C=0,5X0,25/0,075=0,125/0,075=2$$

$$N_2=T_2/C=1,5XT_Z/C=1,5X0,25/0,075=0,375/0,075=5$$

Alt ve Üst sınırı bina rezonansına göre

$$H = 3N = 3 \times 2 = 6 \text{ m}$$

$$H_2 = 3N_2 = 3 \times 5 = 15 \text{ m elde edilir.}$$

$T_Z = 0,25$ saniye ve $C=0,075$ olması durumunda $N=(2 - 5)$ ara sındaki katlar rezonans risk bölgesi içine girdiğinden yapılacak binanın rezonansa girmemesi için $N=(2 - 5)$ katlar dışında seçilmesi gerekmektedir.

$T_Z = 1$ saniye örneği:

$T_Z=1$ saniye ve $C=0,075$ olması durumunda

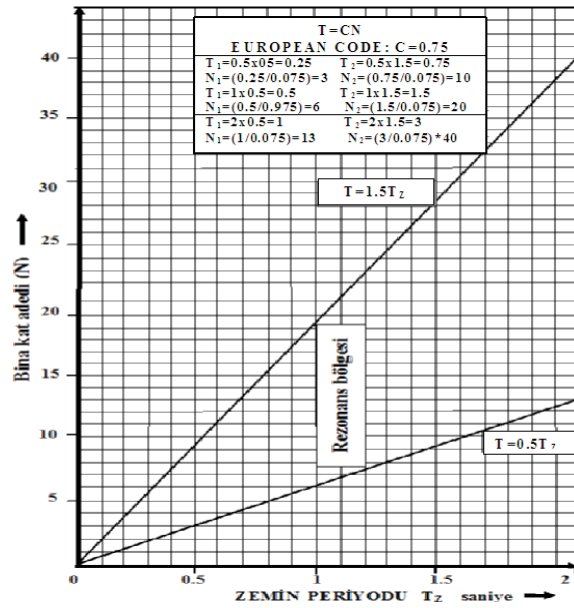
Yapılan hesaplamalar sonucunda, $(N=7)$ ile $(N=20)$ arasındaki kat sayılarına sahip yapıların rezonans riski taşıyan bölgede yer aldığı belirlenmiştir. Bu nedenle, yeni tasarlanacak binalarda rezonans etkisinin azaltılması amacıyla kat sayısının söz konusu aralığın dışında seçilmesi önerilmektedir.

Koordinat noktalarının birleştirilmesiyle elde edilen Şekil 29’da, kat sayısının zemin hâkim periyoduna bağlı değişimini gösteren $(N=C_f(T_Z))$ grafiği sunulmuştur.

Başka bir ifadeyle, bu grafik kat sayısını zemin hâkim periyodunun bir fonksiyonu olarak göstermektedir.

Grafiğin kullanımında, absis eksenindeki herhangi bir (T_Z) değerinden çizilen düşey doğrunun rezonans bölgesinin alt ve üst sınır eğrileriyle kesiştiği noktalar dikkate alınmaktadır. Bu kesişim noktalarına karşılık gelen kat sayıları, ilgili zemin periyodu için rezonans bölgesinin sınırlarını oluşturmaktadır. Örneğin, $(T_Z=1,5$ s) olan bir zemin için

yapı kat sayısının yaklaşık $(N=9)$ ile $(N=29)$ arasında olması durumunda rezonans riski ortaya çıkmaktadır. Kat sayısının bu aralığın dışında kalması halinde ise yapının rezonans etkisine maruz kalma olasılığının önemli ölçüde azaldığı değerlendirilmektedir.



Şekil 30. European Code Ec:8 Kat adedinin bina rijitlik kot değerine göre saptanması

b) Zemin periyodu T_Z bilinen herhangi bir mevkide imar planında kot yüksekliği sınırlandırılmış ise;

Yapının inşa edileceği zemine ait doğal periyot ((TZ)) değeri değiştirilemez bir parametre olup, benzer şekilde tasarım aşamasında kat sayısı ((N)) çoğu durumda sabit bir tasarım kısıtı olarak kabul edilmektedir. Bu koşullarda, kat sayısının sabit olduğu varsayımı altında farklı zemin türlerine bağlı olarak değişen (TZ) değerleri, yapı-zemin etkileşimini doğrudan etkilemektedir. Dolayısıyla rezonans etkisinden kaçınabilmek için yalnızca kat sayısının değil, aynı zamanda yapının rijitlik özelliklerinin de yeniden düzenlenmesi gerekmektedir.

Şekil 30–33’te verilen grafiklerin kullanımında, imar planı gereği belirli bir bölgede yapı yüksekliği ve buna bağlı olarak kat sayısı sınırlandırılmış ise, ilgili zemin hâkim periyodu ((TZ)) için hazırlanan grafik üzerinden uygun (N) değeri seçilmektedir. Seçilen kat sayısına karşılık gelen doğrultuda rezonans bölgesi sınırları okunarak, bu sınırlara denk gelen absis değerleri yapı rijitliği ile ilişkilendirilmektedir.

Bina kot yüksekliği $H=18$ m de

$N=6$ yapılmak istendiğinde $N=6$ nın rezonans bölgesi dışında kalması için $T_Z=0,5$ zeminde

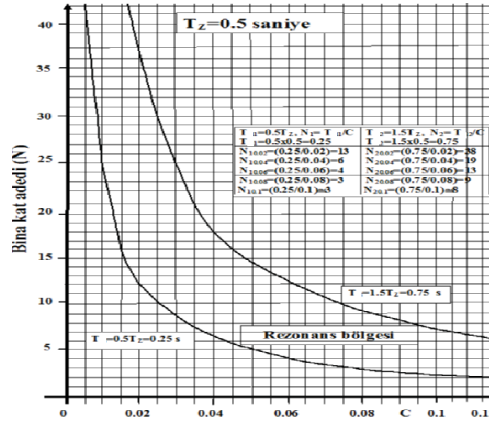
$$T_1=0,5T_Z=0,5 \times 0,5=0,25, C_1=(T_1/N) == (0,25/6) = 0,04 \text{ elde edilir.}$$

Rijit bir yapı tasarlanması durumunda, yapının rezonans bölgesi dışında kalabilmesi için rijitlik katsayısının yeniden düzenlenmesi gerekmektedir. Bu kapsamda, alt sınır rijitlik değeri olarak ($C_1 \setminus 0,04$) seçildiğinde, Şekil 11’de ($T_Z=0,5$ s) için oluşturulan grafikte bu değerden çizilen düşey doğrunun ($T_1=0,5T_Z=0,25$ s) ve

($T_2=1,5T_Z=0,75$ s) eğrileri ile kesişim noktaları sırasıyla ($N_1=7$) ve ($N_2=18$) kat sayılarına karşılık gelmektedir. Bu durumda, rezonans bölgesi dışında kalacak şekilde tasarlanacak 6 katlı bir yapı için uygun rijitlik değerinin belirlenmesi gerekmektedir.

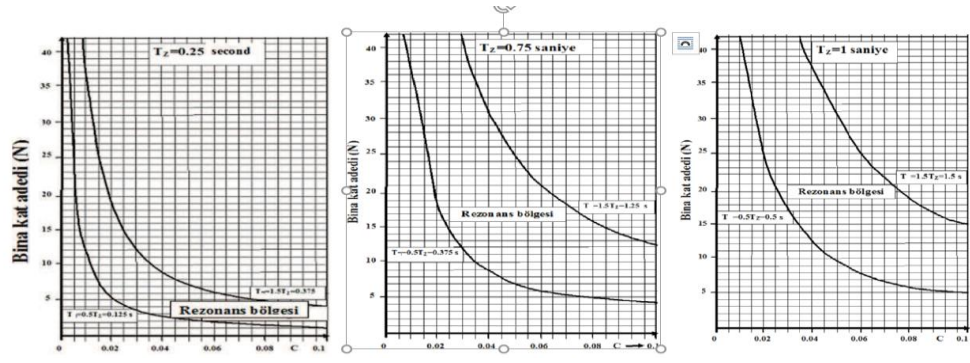
Üst sınır periyot değeri ($T_2=0,75$ s) dikkate alındığında, ($C_2=T_2/N$) bağıntısından hareketle rijitlik katsayısı ($C_2=0,75/6=0,12$) olarak hesaplanmaktadır. Bu sonuç, daha esnek bir yapı tasarımı için rijitlik katsayısının yaklaşık ($C_2 \approx 0,1$) seviyelerinde seçilmesi gerektiğini göstermektedir.

Benzer şekilde, Şekil 31’da ($T_Z=0,5$ s) için verilen grafikte ($C_2=0,1$) değerinden çizilen düşey doğrunun ($T_1=0,25$ s) ve ($T_2=0,75$ s) eğrileri ile kesişmesi sonucunda rezonans sınırlarına karşılık gelen kat sayıları sırasıyla ($N_1=2$) ve ($N_2=8$) olarak elde edilmektedir. Bu sonuçlar, rijitlik katsayısındaki değişimin yapıların rezonans bölgesi içindeki konumunu doğrudan etkilediğini göstermektedir.

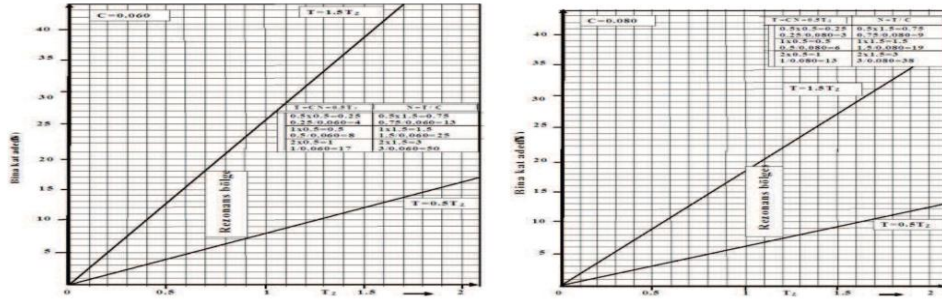


Şekil 31. $T_Z=0.5$ saniye için Rijitlik (C) değerlerine göre zemin hakim titreşim periyodu rezonans bölgesi kat adedi

Rezonansa girmemesi için $T_Z=0.5$ saniye olan zeminde yapılacak 6 katlı binanın rijitlik değeri $C_2=0.1$ seçildiğinde kat adedinin $N_1=2$ ve $N_2=8$ rezonans bölgesinin dışındaki katlar seçilmelidir. Rezonansa girmemesi için $T_Z=0.5$ saniye olan zeminde yapılacak 6 katlı binanın rijitlik değeri $C_2=0.12$ secildiğinde kat adedinin $N_1=2$ ve $N_2=6$ rezonans bölgesinin dışındaki katlar seçilmelidir.



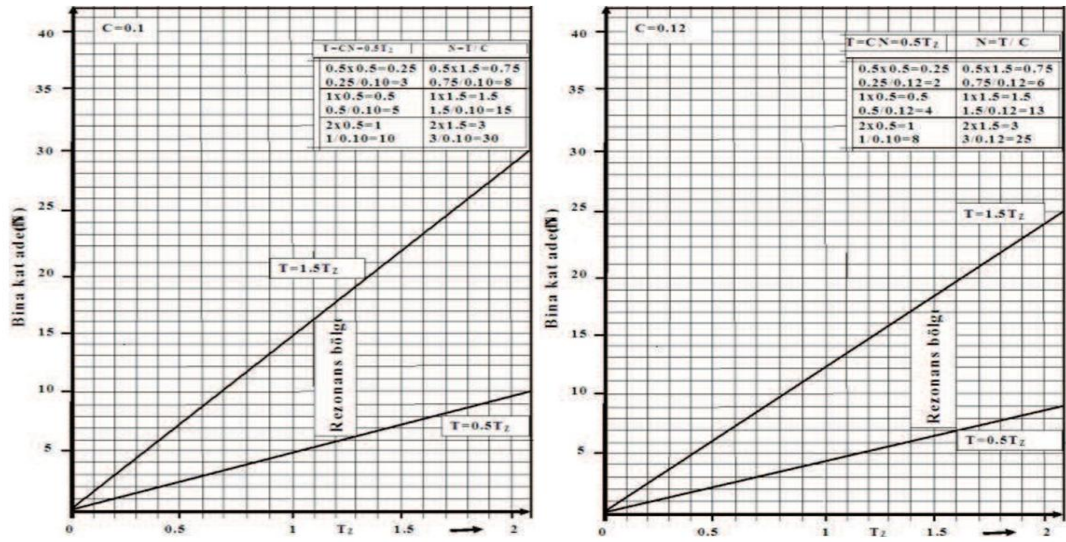
Şekil 32. Rijitlik (C) değerlerine göre farklı zemin hakim periyotları için rezonans bölgesi kat adedi



Şekil 33. Farklı rijitlik (C) değerleri için zemin hakim periyotlarına göre rezonans bölgesi kat adedi değişimi

Mevcut yapıların kat sayıları ile inşa edildikleri zeminlere ait hâkim periyot değerleri sabit parametrelerdir. Bununla birlikte, eski yapıların taşıyıcı sistem özellikleri dikkate alındığında, bu yapıların çoğunlukla esnek yapı davranışı sergilediği kabul edilmektedir. Bu nedenle söz konusu yapıların rijitlik katsayısı genellikle (C^3 0,08), ($C=0,10$) veya ($C=0,12$) aralığında değerlendirilmektedir.

Şekil 34’te, farklı rijitlik katsayıları ((C)) ve zemin hâkim periyot değerlerine bağlı olarak rezonans bölgesindeki kat sayısı değişimi gösterilmektedir. Bu değerlendirmelere göre, mevcut bir yapının ($C=0,1$) rijitlik değeri ve ilgili zemin hâkim periyodu ((TZ)) koşullarında rezonans bölgesi içerisinde yer alması durumunda, yapının olası bir deprem etkisi altında rezonans davranışı sergileme riski bulunmaktadır.



Şekil 34. Zemin hakim periyodu farklı rijitlik (C) değerleri için zemin hakim periyoduna göre rezonans bölgesi kat adedi değişimi.

Çalışma kapsamında yapılan yapılan 15 adet mikrotremör ölçümü (M) arazi koşullarını en iyi şekilde yansıtacağı düşünülen çok yakın noktalarda alınmıştır. Ölçümler sırasında üç bileşenli AMBRGEO 3 bileşenli mikrotremör cihazı kullanılmıştır. Her bir ölçüm için yaklaşık 30 dakikalık üç bileşenli kayıtlar alınmıştır. (Düşey (Z), K-G ve D-B) ve kayıtlar Geopsy programı ile değerlendirilmiştir. Sayısal değerlendirmeler Değer sonucunda baskın frekans, baskın periyot, H/V oranları, pencere boyu ve pencere sayısı elde edilmiş ve Türk Deprem Yönetmeliğine göre bir zemin sınıflaması yapılmıştır. Alınan ölçümlerde pencere boyu 25, pencere sayısı 12-67 arasındadır.

İnceleme alanında yapılan Mikrotermör ölçümlerinde Beşenli Formasyonu Rezidüeli (Tmbş Rez.) Baskın Frekans değerleri; 3,00-10,18 Hz aralığında, aralığındadır.

Baskın Periyot değerleri ise 0,10-0,36 sn aralığındadır. Baskın periyot değerlerinden hesaplanan alt ve üst periyotları TA ve TB değerleri sırasıyla; 0,05-0,18 s ve 0,15-0,54 arasında bulunmuştur. H/V oranı 0,85-3,3. aralığında bulunmuştur.

Zemin hakim periyoduna bağlı olarak binaların doğal periyotlarının, kat adetlerinin ve bina rijitlik katsayı değerlerinin değişimine göre rezonans bölgesi dışında kat adedi seçildiğinde binalar rezonans durumundan kolaylıkla uzaklaşabilmektedir.

Arazide yapılan ölçümlerin sayısal olarak değerlendirilmesi sonucu rezonans bölgesi tespit edilir. Bu yöntem bina tasarım aşamında kullanılmalıdır. Çalışma kapsamında yapılan 15 adet mikrotremör ölçümü (M) sonucunda elde edilen veriler (Tablo 17.)

Tablo 15. Mikrotremör çalışmaları sonucunda elde edilen veriler

NO	Baskın Frekans (Hz)	H/V Oranı	Baskın Periyot (Tz)(sn)	T1 (sn) (0.50*To)	T2 (sn) (1.5*To)	Kayıt Süresi (dak)	Pencere Sayısı	Pencere Boyusu	Form
M1	4,01	1,89	0,06	0,18		30	15	25	Tmbş Rez.
M2	10,18	1,67	0,06	0,18		30	18	25	Tmbş Rez.
M3	8,75	0,89	0,06	0,18		30	15	25	Tmbş Rez.
M4	9,15	2,20	0,06	0,18		30	39	25	Tmbş Rez.
M5	6,78	1,23	0,07	0,21		30	44	25	Tmbş Rez.
M6	5,56	0,85	0,06	0,18		30	34	25	Tmbş Rez.
M7	3,90	1,83	0,10	0,31		30	38	25	Tmbş Rez.
M8	9,46	1,52	0,05	0,15		30	12	25	Tmbş Rez.
M9	5,81	1,04	0,07	0,21		30	39	25	Tmbş Rez.
M10	5,44	1,95	0,13	0,39		30	48	25	Tmbş Rez.
M11	6,14	3,33	0,09	0,28		30	46	25	Tmbş Rez.
M12	3,00	2,62	0,18	0,54		30	67	25	Tmbş Rez.
M13	7,58	1,40	0,05	0,15		30	28	25	Tmbş Rez.
M14	8,37	1,33	0,08	0,25		30	22	25	Tmbş Rez.
M15	4,97	2,51	0,10	0,31		30	42	25	Tmbş Rez.

M1, M2, M3, M4 ve M6 ölçümleri;

$T_z=0,12$ sn. için rezonans bölgesinde bina kat adedi hesaplanması,

$T_1=0,5 \times T_z=0,5 \times 0,12=0,06$ sn. (alt sınır)

$T_2=1,5 \times T_z=1,5 \times 0,12=0,18$ sn. (üst sınır)

Rijitlik kot değeri $C=0,075$ olarak alındığında,

$N_1=T_1/C=0,06/0,075=0,8$ (alt kat adedi)

$N_2=T_2/C=0,18/0,075=2,4$ (üst kat adedi)

Rezonans alt ve üst kat yükseklikleri

$H_1=3N_1=3 \times 0,8=2,4$ m.

$H_2=3N_2=3 \times 2,4=7,2$ m. hesaplanmıştır.

$T_z=0,12$ sn. $C=0,075$ olduğunda

$N=(0,8-2,4)$ arasındaki katlarda rezonans risk bölgesi içine girmektedir.

M5 ve M9 ölçümleri;

$T_z=0,14$ sn için rezonans bölgesinde bina kat adedi hesaplanması,

$T_1=0,5 \times T_z=0,5 \times 0,14=0,07$ sn. (alt sınır)

$T_2=1,5 \times T_z=1,5 \times 0,14=0,21$ sn. (üst sınır)

Rijitlik kot değeri $C=0,075$ olarak alındığında,

$N_1=T_1/C=0,07/0,075=0,93$ (alt kat adedi)

$N_2=T_2/C=0,21/0,075=2,80$ (üst kat adedi)

Rezonans alt ve üst kat yükseklikleri

$$H_1=3N_1=3 \times 0,93=2,79 \text{ m.}$$

$$H_2=3N_2=3 \times 2,80=8,40 \text{ m. hesaplanmıştır.}$$

$$T_z=0,14 \text{ sn. } C=0,075 \text{ olması durumunda}$$

$N=(0,93-2,80)$ arasındaki katlarda rezonans risk bölgesi içine girmektedir.

M7 ve M15 ölçümleri;

$$T_z=0,21 \text{ sn için rezonans bölgesinde bina kat adedi hesaplanması,}$$

$$T_1=0,5 \times T_z=0,5 \times 0,21=0,10 \text{ sn. (alt sınır)}$$

$$T_2=1,5 \times T_z=1,5 \times 0,21=0,31 \text{ sn. (üst sınır)}$$

Rijitlik kot değeri $C=0,075$ olarak alındığında,

$$N_1=T_1/C=0,10/0,075=1,33 \text{ (alt kat adedi)}$$

$$N_2=T_2/C=0,31/0,075=4,13 \text{ (üst kat adedi)}$$

Rezonans alt ve üst kat yükseklikleri

$$H_1=3N_1=3 \times 1,33=3,99 \text{ m.}$$

$$H_2=3N_2=3 \times 4,13=12,39 \text{ m. hesaplanmıştır.}$$

$$T_z=0,21 \text{ sn. } C=0,075 \text{ olması durumunda}$$

$N=(1,33-4,13)$ arasındaki katlarda rezonans risk bölgesi içine girmektedir.

M8 ve M13 ölçümleri;

$$T_z=0,10 \text{ sn. için rezonans bölgesinde bina kat adedi hesaplanması,}$$

$$T_1=0,5 \times T_z=0,5 \times 0,10=0,05 \text{ sn. (alt sınır)}$$

$$T_2=1,5 \times T_z=1,5 \times 0,10=0,15 \text{ sn. (üst sınır)}$$

Rijitlik kot değeri $C=0,075$ olarak alındığında,

$$N_1=T_1/C=0,05/0,075=0,66 \text{ (alt kat adedi)}$$

$$N_2=T_2/C=0,15/0,075=2,00 \text{ (üst kat adedi)}$$

Rezonans alt ve üst kat yükseklikleri

$$H_1=3N_1=3 \times 0,66=1,98 \text{ m.}$$

$$H_2=3N_2=3 \times 2,00=6,00 \text{ m. hesaplanmıştır.}$$

$$T_z=0,10 \text{ sn. } C=0,075 \text{ olması durumunda}$$

$N=(0,66-2,00)$ arasındaki katlarda rezonans risk bölgesi içine girmektedir.

M10 ölçümü;

$T_z=0,26$ sn. için rezonans bölgesinde bina kat adedi hesaplanması,

$$T_1 = 0,5 \times T_z = 0,5 \times 0,26 = 0,13 \text{ sn. (alt sınır)}$$

$$T_2 = 1,5 \times T_z = 1,5 \times 0,26 = 0,39 \text{ sn. (üst sınır)}$$

Rijitlik kot değeri $C=0,075$ olarak alındığında,

$$N_1 = T_1 / C = 0,13 / 0,075 = 1,73 \text{ (alt kat adedi)}$$

$$N_2 = T_2 / C = 0,39 / 0,075 = 5,2 \text{ (üst kat adedi)}$$

Rezonans alt ve üst kat yükseklikleri

$$H_1 = 3N_1 = 3 \times 1,73 = 5,19 \text{ m.}$$

$$H_2 = 3N_2 = 3 \times 5,2 = 15,6 \text{ m. hesaplanmıştır.}$$

$T_z=0,26$ sn. $C=0,075$ olması durumunda

$N=(1,73-5,2)$ arasındaki katlarda rezonans risk bölgesi içine girmektedir.

M11 ölçümü;

$T_z=0,19$ sn. için rezonans bölgesinde bina kat adedi hesaplanması,

$$T_1 = 0,5 \times T_z = 0,5 \times 0,19 = 0,095 \text{ sn. (alt sınır)}$$

$$T_2 = 1,5 \times T_z = 1,5 \times 0,19 = 0,285 \text{ sn. (üst sınır)}$$

Rijitlik kot değeri $C=0,075$ olarak alındığında,

$$N_1 = T_1 / C = 0,095 / 0,075 = 1,26 \text{ (alt kat adedi)}$$

$$N_2 = T_2 / C = 0,285 / 0,075 = 3,80 \text{ (üst kat adedi)}$$

Rezonans alt ve üst kat yükseklikleri

$$H_1 = 3N_1 = 3 \times 1,26 = 3,78 \text{ m.}$$

$$H_2 = 3N_2 = 3 \times 3,80 = 11,40 \text{ m. hesaplanmıştır.}$$

$T_z=0,19$ sn. $C=0,075$ olması durumunda

$N=(1,26-3,80)$ arasındaki katlarda rezonans risk bölgesi içine girmektedir.

M12 ölçümü;

$T_z=0,36$ sn. için rezonans bölgesinde bina kat adedi hesaplanması,

$$T_1 = 0,5 \times T_z = 0,5 \times 0,21 = 0,10 \text{ sn. (alt sınır)}$$

$$T_2=1,5 \times T_z=1,5 \times 0,21=0,315 \text{ sn. (üst sınır)}$$

Rijitlik kot değeri $C=0,075$ olarak alındığında,

$$N_1=T_1/C=0,10/0,075=1,33 \text{ (alt kat adedi)}$$

$$N_2=T_2/C=0,315/0,075=4,2 \text{ (üst kat adedi)}$$

Rezonans alt ve üst kat yükseklikleri

$$H_1=3N_1=3 \times 1,33=3,99 \text{ m.}$$

$$H_2=3N_2=3 \times 4,2=12,60 \text{ m. hesaplanmıştır.}$$

$$T_z=0,21 \text{ sn. } C=0,075 \text{ olması durumunda}$$

$N=(1-4)$ arasındaki kotlarda rezonans risk bölgesi içine girmektedir.

M9 ölçümü;

$$T_z=0,11 \text{ sn. için rezonans bölgesinde bina kat adedi hesaplanması,}$$

$$T_1=0,5 \times T_z=0,5 \times 0,11=0,055 \text{ sn. (alt sınır)}$$

$$T_2=1,5 \times T_z=1,5 \times 0,11=0,165 \text{ sn. (üst sınır)}$$

Rijitlik kot değeri $C=0,075$ olarak alındığında,

$$N_1=T_1/C=0,055/0,075=0,733 \text{ (alt kat adedi)}$$

$$N_2=T_2/C=0,165/0,075=2,2 \text{ (üst kat adedi)}$$

Rezonans alt ve üst kat yükseklikleri

$$H_1=3N_1=3 \times 0,733=2,19 \text{ m.}$$

$$H_2=3N_2=3 \times 2,2=6,60 \text{ m. hesaplanmıştır.}$$

$$T_z=0,11 \text{ sn. } C=0,075 \text{ olması durumunda}$$

$N=(1-2)$ arasındaki katlarda rezonans risk bölgesi içine girmektedir.

M12 ölçümü;

$$T_z=0,36 \text{ sn, için rezonans bölgesi bina kat adedi sayısal hesaplama,}$$

$$T_1=0,5 \times T_z=0,5 \times 0,36=0,18 \text{ sn. (alt sınır)}$$

$$T_2=1,5 \times T_z=1,5 \times 0,36=0,54 \text{ sn. (üst sınır)}$$

Rijitlik kot değeri $C=0,075$ olarak alındığında,

$$N_1=T_1/C=0,18/0,075=2,40 \text{ (alt kat adedi)}$$

$$N_2=T_2/C=0,54/0,075=7,20 \text{ (üst kat adedi)}$$

Rezonans alt ve üst kat yükseklikleri

$$H_1=3N_1=3 \times 2,40=7,20 \text{ m.}$$

$$H_2=3N_2=3 \times 7,20=21,60 \text{ m. hesaplanmıştır,}$$

$$T_z=0,36 \text{ sn, } C=0,075 \text{ olması durumunda}$$

$$N=(2,40-7,20) \text{ arasındaki katlarda rezonans risk bölgesi içine girmektedir,}$$

M14 ölçümü;

$$T_z=0,17 \text{ sn. için rezonans bölgesi bina kat adedi sayısal hesaplama,}$$

$$T_1=0,5 \times T_z=0,5 \times 0,17=0,08 \text{ sn. (alt sınır)}$$

$$T_2=1,5 \times T_z=1,5 \times 0,17=0,25 \text{ sn. (üst sınır)}$$

$$\text{Rijitlik kot değeri } C=0,075 \text{ olarak alındığında,}$$

$$N_1=T_1/C=0,08/0,075=1,06 \text{ (alt kat adedi)}$$

$$N_2=T_2/C=0,25/0,075=3,33 \text{ (üst kat adedi)}$$

Rezonans alt ve üst kat yükseklikleri

$$H_1=3N_1=3 \times 1,06=3,18 \text{ m.}$$

$$H_2=3N_2=3 \times 3,33=9,99 \text{ m. hesaplanmıştır,}$$

$$T_z=0,17 \text{ sn, } C=0,075 \text{ olması durumunda}$$

$$N=(1,06-3,33) \text{ arasındaki katlarda rezonans risk bölgesi içine girmektedir,}$$

Çalışma kapsamında yapılan 15 adet mikrotremör ölçümü (M) sonucunda elde edilen verilerde hesaplanan kat adedi ve yüksekliği aşağıdaki gibidir (Tablo 18.)

Tablo 16. Mikrotremör çalışmalarına ait rezonans ve kat yüksekliği hesaplamaları

M NO	Baskın Periyot (Tz)(sn)	Kat Adedi (N)	Kat Yüksekliği (H)(m)
M1	0,12	N=(0.8-2.4)	H=(2.4-7.2 m)
M2	0,12	N=(0.8-2.4)	H=(2.4-7.2 m)
M3	0,12	N=(0.8-2.4)	H=(2.4-7.2 m)
M4	0,12	N=(0.8-2.4)	H=(2.4-7.2 m)
M5	0,14	N=(0.93-2.8)	H=(2.79-8.40 m)
M6	0,12	N=(0.8-2.4)	H=(2.4-7.2 m)
M7	0,21	N=(1.33-4.13)	H=(3.99-12.39 m)
M8	0,10	N=(0.66-2.00)	H=(1.98-6.00 m)
M9	0,14	N=(0.93-2.8)	H=(2.79-8.40 m)
M10	0,26	N=(1.73-5.20)	H=(5.79-15.60 m)
M11	0,19	N=(1.26-3.80)	H=(3.78-11.40 m)
M12	0,36	N=(2.40-7.20)	H=(7.20-21.60 m)
M13	0,10	N=(0.66-2.00)	H=(1.98-6.00 m)
M14	0,17	N=(1.06-3.33)	H=(3.18-9.99 m)
M15	0,21	N=(1.33-4.13)	H=(3.99-12.39 m)

Mikrotremör çalışmaları sonucunda yapılacak yapılara ait rezonans risk bölgesi tüm alanda aritmetik ortalama alınarak hesaplanmış olup $N=(1,08-3,29)$ kat adedi. $H=(3,24-9,87 \text{ m})$ kat yüksekliğinde hesaplanmıştır. 2 ve 3 katlı yapılar rezonans risk bölgesinde hesaplandığından inceleme alanında en az 1 kat ve 4 kat üzeri yapılması gerekmektedir.

Proje alanında Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından Kırsal Afet Konut Sahasında eğimden dolayı bir tarafı gömülü bir tarafı açık olacak şekilde bodrum+1 katlı yapılar yapılmıştır (Şekil 34.).



Şekil 35. Çalışma sahasında yapılan uygulamaya ait görüntü

7. DEĞERLENDİRME

1. MTA'nın 1/100000 ölçekli haritasında inceleme alanının Alt Miyosen yaşlı Beşenli Formasyonu (Tmbş) içerisinde kaldığı görülmüştür. Söz konusu birimlerin Alt Miyosen yaşlı Beşenli Formasyonuna (Tmbş) ait heterojen olarak dağılım gösteren diyajenezini tamamlamadığı için zemin özellikte olan Kahverengi Renkli, Orta Sıkı-Çok Sıkı, Az Çakıllı Killi-Siltli Kum, Kahverengi-Bej Renkli, Orta Sıkı-Sıkı-Çok Sıkı, Killi-Siltli Çakıl, Kahverengi renkli, çok katı kıvamlı, orta plastisiteli, Az Çakıllı Kumlu Siltli Kil birimleri olduğu görülmektedir. Buna göre inceleme alanı zemin niteliğindedir.

2. İnceleme alanında jeofizik çalışmalar kapsamında yapılan Mikrotremör çalışmaları sonucunda hesaplanan baskın periyot Ölçüt Tanımı A ve B hesaplandığından kaya ve ayrışmış kaya niteliğinde olduğu tespit edilmiştir.

3. AFAD Sismik Tehlike Haritası detay raporunda ise inceleme alanının baskın periyot alt ve üst sınırı TA:0,04 sn. TB: 0,22 sn. hesaplanmış olup Ölçüt Tanımı A kaya niteliğinde olduğu tespit edilmiştir. Ortalama ivme değeri de 0.554 g Yüksek Tehlike olarak hesaplanmıştır.

4. İnceleme alanında yapılan Deprem Tehlike Analizi Probabilistik Analizinde ortalama ivme 0,22g Orta Tehlike. Deterministik Analizde ise sahanın ivme 0,18-1,14 g. aralığında Orta-Yüksek Tehlike olarak hesaplanmıştır.

5. Mikrotremör çalışmaları sonucunda yapılacak yapılara ait rezonans risk bölgesi tüm alanda aritmetik ortalama alınarak hesaplanmış olup $N=(1,2-3,26)$ kat adedi. $H=(3,6-6,78 \text{ m})$ kat yüksekliğinde hesaplanmıştır. 2 ve 3 katlı yapılar rezonans risk bölgesinde hesaplandığından inceleme alanında en az 1, 4 ve üzeri kat yapılması gerekmektedir.

8. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak;

1. Deprem sonucunda zemin ve bina periyot ilişkisi ile oluşan rezonans etkisinin sinyal analiz yöntemiyle alt ve üst periyotları yani TA-TB karakteristik periyot değerleri daha kolay hesaplanmaktadır.

2. Bina periyotlarının, bina rijitlik katsayı değerlerinin, bina kat adetlerinin ve bina yüksekliklerinin değişimleri zemin hakim titreşim periyoduna bağlı olarak rezonans bölgesi dışındaki kat adedi seçilerek rezonans bölgesinden çıkılabilir.

3. Arazide yapılan Jeofizik ölçümler sonuçlarının sayısal değerlendirmesi ile elde edilen Rezonans Bölgesi Yöntemi bina tasarımında alternatif olarak kullanılabilecek bir yöntemdir.

Zemin hakim periyodu saptamasında $T_0 < 0,4$ saniyeler katman kalınlığı 30 metre ve $T_0 > 0,4$ saniyeler katman kalınlığı 50 metre kullanılması gerekmekte olmakla beraber deprem zemin etkin periyodunun hesaplanmasında zemin derinliği 50 metre olarak kullanılması hem bilimsel ve hem de uygulamalarda uyum sağlaması bakımından gerekli olmaktadır. Ancak, sedimanter kalınlığı sondaj, Remi veya Masw vb. yöntemlerle tespit edilip kalınlığa karşılık gelen yani ana kaya derinliğine karşılık gelen V_s hızı kullanılmalıdır.

4. Zemin temel etütlerinde, kentsel dönüşüm projelerinde ve imar planına esas jeolojik etüt çalışmaları sonucunda yapılacak yerleşim planlama aşamalarında rezonans yöntemi kullanılarak bina kat adetleri ve bina yükseklik gibi öneriler yapılmalıdır.

5. Yerleşim planlama çalışmalarında bina kat adeti, bina yüksekliği gibi öneriler ile rezonans kaynaklı deprem hasarı en aza indirgenecektir.

6. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nca afet riski altındaki alanların dönüştürülmesi hakkında kanun gereği riskli yapıların tespit edilmesinde deprem hasarlarını azaltmak amacıyla çıkarılan incelenen her bir yapı için rezonans etkisi araştırmaları yapılmalıdır. Ayrıca, yapıya yönelik yapılan tüm zemin etüt raporlarında geoteknik etüt raporu gibi Deprem Tehlike (Rezonans) Raporu ek olarak oluşturulmalıdır.

KAYNAKÇA

- Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. (2018). Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (TBDY 2018). Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı.
- Alfaro P. Pujades. L. G. Goula. X. Susagna. T. Navarro. M. Sanchez. J. ve Canas. J. (2001). Preliminary map of soil's predominant periods in Barcelona using microtremors. *Pure and Applied Geophysics*. 158. 2499–2511.
- Amoseas A. (1959). American Overseas Petroleum Ltd. Amoseas. Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü (MAPEG)
- Anastasia K. E. ve Athanasios I. K. (2013). Correlation of structural seismic damage with fundamental period of RC buildings. *Open Journal of Civil Engineering*. 3. 45–67.
- Arnold C. (2013). Earthquake effects on buildings (Bölüm 4). Federal Emergency Management Agency.
- Aytun A. (2001). Olası deprem hasarını en aza indirmek amacıyla yapıların doğal salınım periyotlarının yerin baskın periyodundan uzak kılınması: Uşak ili ve dolayları (Frigya). Jeofizik Toplantısı Bildirileri. 73–82.
- Båth M. (1973). Introduction to Seismology. New York: Wiley.
- Baydar O., ve Yergök, A. F. (1996). Güneydoğu Anadolu Kenar Kıvrım Kuşağı. Amanos Dağları Kuzeyi ve Doğu Torosların Jeolojisi. MTA Jeoloji Etütleri Dairesi. Derleme Rapor No: 9944. Ankara.
- Bayrak Y. ve Yılmaztürk. A. (1999). Türkiye ve civarında sismik moment ve gerilim dağılımı. *Yerbilimleri*. 20(21). 1–16.
- Chiauzzi E. Green T. C. Lord. S. Thum C. ve Goldstein M. (2012). My student body A high-risk drinking prevention web site for college students. *Journal of American College Health*. 60(5). 263–274. <https://doi.org/10.1080/07448481.2012.675423>
- Chun Y. S. Kim J. K. ve Lee H. S. (2000). Siting in Earthquake Zones. Gutenberg. B. ve Richter. C. F. (1936). Magnitude and Energy of Earthquakes. *Science*. 83(2147). 183–185. <https://doi.org/10.1126/science.83.2147.183>
- Jeofizik Bülteni. (2018). *Jeofizik Bülteni*. 29(78).
- Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü. (2026). *Deprem veri tabanı* Boğaziçi Üniversitesi. <http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/zeqdb/>
- Keçeli A. D. ve Cevher M. (2015). Soil dominant period and resonance relation of building height. *Jeofizik*. 17(1–2).

- Law K. T. ve Wang. J. G. Z. Q. (1994). *Siting in earthquake zones*.
- Özçep F. (2005). *Soil Behaviour under Static and Dynamic Loads. and Engineering Applications* (Zeminlerin statik ve dinamik yükler altındaki davranışı ve mühendislik uygulamaları). TMMOB Jeofizik Mühendisleri Odası Yayını. Ankara.
- Önalın M. (1998). İstanbul yöresindeki Üst Kretase volkanizmasının stratigrafik konumu (Derleme Rapor No: 9945). Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü. Proje Danışmanlığı Mühendislik A.Ş. (t.y.). *Kahramanmaraş ili. Dulkadiroğlu ilçesi. Bulanık Mahallesi imar planına esas mikrobölgeleme etüt raporu* (2025).
- Richter C. F. (1958). *Elementary Seismology*. San Francisco: W. H. Freeman and Company.
- Sipahioğlu S. (1984). Kuzey Anadolu Fay Zonu ve çevresinin deprem etkinliğinin incelenmesi. *Deprem Araştırma Bülteni*. 45. 5–139.
- Terlemez İ., Yılmaz, A., Bedi, A., Atabey, Y., Şentürk, E. K., & Köksal, S. (1997). Sivas- Kayseri-Gürün dolaylarının jeolojisi (Derleme Rapor No: 10023). Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü.
- Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği. (2018). T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.
- Ulusay R., Tuncay, E., Sönmez, H., & Gökçeoğlu, C. (2004). An attenuation relationship based on Turkish strong motion data and iso-acceleration map of Turkey Engineering Geology. 74(3–4). 265–29
- Ulutaş E. Güven İ. T. Irmak T. S. Sertçelik F. Tunç B. ve Çetinel T. (2003). *Doğu Marmara Bölgesi için Deneysel En Büyük Yatay İvme Uzaklık Azalım İlişkisi ve İzmit'in Probabilistik Deprem Tehlikesi*. Kocaeli 2003 Deprem Sempozyumu Bildirileri. Kocaeli. Türkiye. 14–26.
- Wasti S. A. (2015). *Organizational commitment in a collectivist culture: The case of Turkey*. University of Illinois at Urbana-Champaign
- Yılmaz A., Terlemez, İ., & Uysal, Ş. (1988). 1/100.000 ölçekli açınsama nitelikli Türkiye jeoloji haritaları serisi. Erzurum F33 paftası açıklaması. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü

EKLER

Ek 1. İnceleme alanı ve çevresinde (100 km) 1900-2026 arası meydana gelen $M \geq 4.0$ büyüklüğündeki depremler (<http://udim.koeri.boun.edu.tr/zeqdb/>)

No	Olus tarihi	Olus zamani	Enlem	Boylam	Der(km)	xM	Yer
000001	2026.01.16	10:19:02.08	38.1720	36.6775	0053	4.0	ESENKOY-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South East 2.8 km]
000002	2025.12.19	13:19:08.92	38.1365	36.7302	004.0	4.1	KARAOMER-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North East 4.0 km]
000003	2025.11.20	09:09:07.97	37.1280	36.6397	008.4	4.4	FEVZIPASA-ISLAHIYE (GAZIANTEP) [North West 2.8 km]
000004	2025.10.23	19:08:34.13	37.3703	36.8747	006.5	4.0	GOLLUHUYUK-TURKOGLU (KAHRAMANMARAS) [South West 2.8 km]
000005	2025.10.19	11:39:09.35	37.7332	36.0860	005.0	4.0	AKOLUK-FEKE (ADANA) [South East 6.8 km]
000006	2025.08.13	14:45:46.33	37.6747	36.1368	005.0	4.0	ESENLI-SUMBAS (OSMANIYE) [North East 5.7 km]
000007	2025.04.16	02:04:08.46	38.0405	37.5465	002.6	4.0	TATLAR-NURHAK (KAHRAMANMARAS) [North 4.3 km]
000008	2025.01.04	07:35:33.31	38.4227	37.4820	005.0	4.1	SUGUL-DARENDE (MALATYA) [South West 4.1 km]
000009	2024.12.31	10:46:27.00	38.0710	37.5068	006.7	4.0	TATLAR-NURHAK (KAHRAMANMARAS) [North West 8.1 km]
000010	2024.11.28	07:11:59.85	38.0462	36.6528	005.4	4.0	GUCUKSU-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South East 0.8 km]
000011	2024.11.25	17:20:03.84	38.1647	37.8323	006.6	4.6	POLAT-DOGANSEHIR (MALATYA) [North West 2.0 km]
000012	2024.11.15	07:46:18.58	37.9915	37.6162	005.0	5.1	GOVDELI-DOGANSEHIR (MALATYA) [South 3.9 km]
000013	2024.10.19	11:41:10.09	37.6043	37.1293	007.5	4.3	BULANIK- (KAHRAMANMARAS) [North West 0.6 km]
000014	2024.09.07	06:31:09.85	37.3095	37.0778	007.2	5.0	ORDEKDEDE-PAZARCIK (KAHRAMANMARAS) [North West 2.1 km]
000015	2024.08.23	11:59:44.67	37.8638	36.3227	005.0	4.0	PAYAMBURNU-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South East 2.9 km]
000016	2024.06.16	17:24:50.09	38.2898	37.8107	005.0	4.4	ORTAKOY-AKCADAG (MALATYA) [South 3.2 km]

Ek 1. (Devamı)

000017	2024.06.09	03:31:57.69	37.9982	36.4060	001.9	4.3	ACIELMA-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South West 1.1 km]
000018	2024.04.03	07:48:13.96	38.0172	37.6583	003.5	4.7	KUCUKLU- DOGANSEHIR (MALATYA) [West 3.4 km]
000019	2024.03.20	05:55:41.53	37.4667	36.9563	007.0	4.0	KOCALAR- (KAHRAMANMARAS) [North West 2.2 km]
000020	2024.03.04	08:26:04.05	38.2120	37.4645	005.0	4.6	OZBEK-ELBISTAN (KAHRAMANMARAS) [East 1.1 km]
000021	2024.03.03	14:43:54.53	38.0247	37.6352	005.0	4.3	GOVDELI- DOGANSEHIR (MALATYA) [East 1.9 km]
000022	2024.02.19	09:23:21.86	38.0802	37.7807	004.4	4.1	SOGUT-DOGANSEHIR (MALATYA) [North East 2.3 km]
000023	2024.02.16	03:54:07.95	38.2832	37.7652	003.7	4.0	CEVIRME-AKCADAG (MALATYA) [South East 2.8 km]
000024	2024.01.25	22:01:48.10	37.8342	36.1252	005.0	4.3	DEGIRMENCUSAGI- SAIMBEYLI (ADANA) [South West 3.1 km]
000025	2024.01.09	19:20:09.47	37.9942	37.4510	005.0	4.0	NURHAK (KAHRAMANMARAS) [North 3.2 km]
000026	2023.12.27	07:55:12.50	38.0407	37.6825	006.3	4.4	BEGRE-DOGANSEHIR (MALATYA) [South East 1.4 km]
000027	2023.12.01	00:18:49.57	38.4065	37.4868	002.9	4.8	SUGUL-DARENDE (MALATYA) [South West 5.1 km]
000028	2023.10.30	16:25:47.72	38.0105	36.4315	005.5	4.2	ACIELMA-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North East 1.7 km]
000029	2023.10.16	11:51:00.36	37.8477	36.3597	005.0	4.2	KUCUKCAMURLU- GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South 3.2 km]
000030	2023.10.05	15:23:18.79	37.9110	36.6778	007.1	4.4	TEKIR- (KAHRAMANMARAS) [North East 6.0 km]
000031	2023.09.23	08:22:22.00	37.9450	36.4068	007.5	4.7	SIRMALI-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South East 2.8 km]
000032	2023.08.26	08:58:42.34	38.0263	37.5187	005.0	4.1	TATLAR-NURHAK (KAHRAMANMARAS) [North West 3.1 km]
000033	2023.08.21	13:54:32.52	37.9843	36.4638	005.0	4.0	TASOLUK-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North East 1.0 km]
000034	2023.08.20	07:05:52.96	37.9643	36.3730	002.5	4.1	SIRMALI-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North West 0.9 km]
000035	2023.08.17	15:25:06.06	37.7667	37.7087	005.3	4.0	YUKARICOPLU- GOLBASI (ADIYAMAN) [South East 0.8 km]
000036	2023.08.11	11:42:51.29	38.2877	37.2903	005.0	4.1	BUYUKYAPALAK- ELBISTAN (KAHRAMANMARAS) [South East 4.6 km]

Ek 1. (Devamı)

000037	2023.08.09	05:10:22.00	37.9862	36.2540	005.0	4.0	KAZANDERE-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North West 2.7 km]
000038	2023.07.22	14:43:09.97	38.0587	37.5387	004.0	4.1	TATLAR-NURHAK (KAHRAMANMARAS) [North 6.2 km]
000039	2023.07.22	10:37:10.85	37.8753	36.2690	005.0	4.0	TOPALLAR-SAIMBEYLI (ADANA) [South West 0.8 km]
000040	2023.07.01	01:00:06.23	37.9980	36.5822	002.6	4.0	KARAAHMET-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South East 2.7 km]
000041	2023.06.29	13:34:43.45	38.0185	37.3337	005.0	4.0	BARIS-NURHAK (KAHRAMANMARAS) [North West 1.9 km]
000042	2023.06.29	05:28:06.89	38.0132	36.4160	005.0	4.2	ACIELMA-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North East 0.8 km]
000043	2023.06.19	18:31:29.63	37.9637	36.5538	005.0	4.7	KURUCAOVA- (KAHRAMANMARAS) [North West 2.0 km]
000044	2023.06.19	01:21:34.18	37.9583	36.3152	005.0	4.0	KAZANDERE-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South East 3.5 km]
000045	2023.06.18	20:59:21.17	37.8638	36.2483	005.0	4.0	TOPALLAR-SAIMBEYLI (ADANA) [South West 2.9 km]
000046	2023.06.17	22:02:55.91	37.6912	37.3625	008.0	4.1	KUCUKUNGUT- CAGLAYANCERIT (KAHRAMANMARAS) [South West 0.8 km]
000047	2023.06.15	11:39:39.91	37.9827	36.4233	005.0	4.0	ACIELMA-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South East 2.8 km]
000048	2023.06.11	14:57:01.03	37.9172	36.2507	005.0	4.1	AKSAAGAC- SAIMBEYLI (ADANA) [North East 2.9 km]
000049	2023.06.11	04:47:13.17	37.8962	36.2605	004.0	4.0	TOPALLAR-SAIMBEYLI (ADANA) [North West 1.8 km]
000050	2023.06.08	03:38:40.14	37.8225	36.3102	005.0	4.2	CIGSAR-ANDIRIN (KAHRAMANMARAS) [North 5.0 km]
000051	2023.06.05	16:40:47.05	38.0025	36.5735	006.5	4.6	KARAAHMET-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South 2.0 km]
000052	2023.05.23	01:12:45.57	37.9090	36.3013	005.0	4.1	HACIKODAL-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South West 0.8 km]
000053	2023.05.22	16:42:57.69	37.8977	36.2443	005.0	4.3	AKSAAGAC- SAIMBEYLI (ADANA) [South East 2.8 km]
000054	2023.05.22	16:06:58.02	37.9415	36.2732	003.5	4.6	KAZANDERE-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South 3.5 km]
000055	2023.05.21	20:16:20.99	37.9147	36.2853	005.0	4.0	HACIKODAL-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [West 1.7 km]
000056	2023.05.21	12:46:13.24	37.9117	36.2582	004.9	4.8	TOPALLAR-SAIMBEYLI (ADANA) [North West 3.5 km]

Ek 1. (Devamı)

000057	2023.05.19	08:23:36.04	38.3543	37.7352	005.0	4.0	KEPEZ-AKCADAG (MALATYA) [North West 2.0 km]
000058	2023.05.14	12:06:08.42	37.8792	36.2885	005.0	4.3	PAYAMBURNU-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South West 1.3 km]
000059	2023.05.12	08:33:20.27	37.8722	36.2730	005.0	4.6	TOPALLAR-SAIMBEYLI (ADANA) [South 1.1 km]
000060	2023.05.11	14:57:04.26	38.0688	36.5760	005.0	4.0	YAGMURLU-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South West 1.2 km]
000061	2023.05.06	12:29:25.31	37.8565	36.5693	002.9	4.0	CUKURHISAR- (KAHRAMANMARAS) [North 3.2 km]
000062	2023.05.05	14:52:27.65	37.9730	36.3063	005.0	4.7	KAZANDERE-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [East 2.4 km]
000063	2023.05.03	17:22:14.42	38.0847	36.5788	005.0	4.1	YAGMURLU-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North West 0.7 km]
000064	2023.05.03	17:16:37.33	38.0840	36.5752	002.8	5.1	YAGMURLU-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North West 0.8 km]
000065	2023.04.30	13:01:27.69	38.3392	37.7633	008.7	4.3	KEPEZ-AKCADAG (MALATYA) [East 1.7 km]
000066	2023.04.29	01:55:46.64	38.0253	36.4520	003.9	4.9	CAGLAYAN-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South West 2.0 km]
000067	2023.04.26	15:31:03.50	37.9670	36.4160	005.0	4.5	SIRMALI-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North East 3.3 km]
000068	2023.04.26	04:48:30.50	37.8813	36.2673	001.1	4.1	TOPALLAR-SAIMBEYLI (ADANA) [South West 0.4 km]
000069	2023.04.25	22:14:06.81	38.0435	37.3297	005.0	4.0	AGCASAR-NURHAK (KAHRAMANMARAS) [South West 4.3 km]
000070	2023.04.16	22:55:56.09	38.0267	36.7783	005.0	4.1	KINIKKOZ-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North 1.5 km]
000071	2023.04.15	21:51:00.91	37.6227	37.1962	009.7	4.0	KUCUKNACAR- (KAHRAMANMARAS) [South East 1.6 km]
000072	2023.04.15	09:37:20.66	37.9303	36.2428	005.0	4.2	KALEBOYNU-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South East 2.9 km]
000073	2023.04.14	23:01:33.05	37.9687	36.3267	005.0	4.2	KAZANDERE-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [East 4.2 km]
000074	2023.04.08	00:26:43.16	38.1355	36.9247	005.3	4.2	SOGUCAK-AFSIN (KAHRAMANMARAS) [South West 2.2 km]
000075	2023.04.03	12:44:14.84	38.0767	37.6942	005.0	4.1	BEGRE-DOGANSEHIR (MALATYA) [North East 3.0 km]
000076	2023.04.03	10:52:53.47	38.0610	37.8083	005.0	4.3	GUNEDOGRU-DOGANSEHIR (MALATYA) [North West 2.4 km]
000077	2023.04.03	03:45:48.54	37.9188	36.2898	004.7	4.2	HACIKODAL-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North West 1.3 km]

Ek 1. (Devamı)

000078	2023.03.31	10:56:56.63	36.9917	36.5947	010.0	4.6	AGABEY-ISLAHIYE (GAZIANTEP) [North East 2.1 km]
000079	2023.03.29	21:44:19.64	37.8598	36.6187	005.0	4.2	DONGEL- (KAHRAMANMARAS) [North West 1.8 km]
000080	2023.03.29	17:05:54.52	37.9425	36.2570	002.7	4.1	KALEBOYNU-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South East 3.3 km]
000081	2023.03.29	16:47:01.81	37.9328	36.2887	003.2	4.6	HACIKODAL-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North West 2.4 km]
000082	2023.03.28	10:55:16.23	37.7002	36.4407	005.0	4.0	KALEBOYNU-ANDIRIN (KAHRAMANMARAS) [North East 2.0 km]
000083	2023.03.27	14:35:15.02	38.0668	36.5298	005.0	4.7	ORTATEPE-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North East 0.5 km]
000084	2023.03.25	06:33:38.46	37.9158	36.2867	005.0	4.1	HACIKODAL-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [West 1.6 km]
000085	2023.03.25	04:39:32.35	38.0702	37.0163	006.5	4.5	KABAKTEPE-EKINOZU (KAHRAMANMARAS) [North East 4.1 km]
000086	2023.03.24	13:51:23.19	37.9502	36.2852	005.0	4.1	KAZANDERE-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South East 2.5 km]
000087	2023.03.24	13:10:33.85	38.0110	37.5388	006.6	4.3	TATLAR-NURHAK (KAHRAMANMARAS) [North 0.9 km]
000088	2023.03.24	00:39:52.48	38.0173	36.3985	005.0	4.8	ACIELMA-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North West 1.7 km]
000089	2023.03.23	10:04:55.75	38.0102	36.5247	005.0	4.2	ASLANBEYCIFTLIGI- GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North West 1.7 km]
000090	2023.03.23	09:19:52.11	38.0317	36.4765	005.3	5.3	CAGLAYAN-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South East 1.8 km]
000091	2023.03.23	05:45:20.86	37.8955	36.6182	003.4	4.4	TEKIR- (KAHRAMANMARAS) [North 1.5 km]
000092	2023.03.20	20:42:42.84	38.0933	37.7157	005.0	4.0	ARMUTALAN- ELBISTAN (KAHRAMANMARAS) [South East 5.1 km]
000093	2023.03.20	15:40:34.04	37.2653	36.6780	006.2	4.1	INDERESI-BAHCE (OSMANIYE) [East 3.3 km]
000094	2023.03.20	09:57:06.57	38.0810	37.1888	009.7	4.3	EKINOZU (KAHRAMANMARAS) [North 2.4 km]
000095	2023.03.19	12:56:44.75	38.0333	36.4612	005.0	4.3	CAGLAYAN-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South 1.0 km]
000096	2023.03.19	12:54:24.06	38.0165	36.4857	005.0	4.5	GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South West 0.9 km]
000097	2023.03.18	09:25:30.45	37.8028	36.4233	005.0	4.2	GEBEN-ANDIRIN (KAHRAMANMARAS) [North West 2.9 km]
000098	2023.03.18	05:14:28.74	38.0082	36.4525	002.8	4.6	YIRICEK-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North East 0.6 km]

Ek 1. (Devamı)

000099	2023.03.18	01:40:04.08	37.8663	36.6243	002.6	4.1	DONGEL- (KAHRAMANMARAS) [North West 1.8 km]
000100	2023.03.17	01:41:11.34	37.9797	36.5428	005.0	4.1	ASLANBEYCIFTLIGI- GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South 2.5 km]
000101	2023.03.15	05:49:33.05	37.9912	37.5147	005.0	4.0	KULLAR-NURHAK (KAHRAMANMARAS) [North 1.4 km]
000102	2023.03.15	03:29:53.91	37.1545	36.2902	005.0	4.0	DERVISLI- (OSMANIYE) [North West 2.5 km]
000103	2023.03.14	14:49:47.51	37.8418	37.3907	005.0	4.9	UMUTLU-NURHAK (KAHRAMANMARAS) [South East 7.4 km]
000104	2023.03.14	06:47:33.27	38.0722	37.0223	005.0	4.7	KABAKTEPE-EKINOZU (KAHRAMANMARAS) [North East 4.5 km]
000105	2023.03.12	12:31:20.36	37.9430	36.2685	005.0	4.3	KAZANDERE-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South West 3.4 km]
000106	2023.03.10	07:58:33.48	38.0035	37.4892	001.2	4.0	KULLAR-NURHAK (KAHRAMANMARAS) [North West 3.7 km]
000107	2023.03.09	21:08:47.65	37.1178	36.9290	007.0	4.0	ATAKOY-NURDAGI (GAZIANTEP) [South East 3.7 km]
000108	2023.03.07	09:40:10.17	37.7247	36.5705	005.0	4.5	AKGUMUS-ANDIRIN (KAHRAMANMARAS) [South East 2.9 km]
000109	2023.03.06	13:03:23.20	38.2787	37.2712	005.0	4.2	ELDELEK-ELBISTAN (KAHRAMANMARAS) [North East 3.6 km]
000110	2023.03.06	11:42:06.50	37.9957	36.3647	005.0	4.0	HUGTAS-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North West 1.5 km]
000111	2023.03.06	05:51:07.60	37.9147	37.9187	001.3	4.0	ERKENEK- DOGANSEHIR (MALATYA) [South West 2.7 km]
000112	2023.03.03	04:39:45.86	37.8377	36.6277	005.0	4.0	CEVREPINAR- (KAHRAMANMARAS) [South East 1.8 km]
000113	2023.03.03	02:53:41.65	37.8562	36.6385	003.2	5.1	DONGEL- (KAHRAMANMARAS) [North 0.2 km]
000114	2023.03.01	16:37:59.40	37.2882	37.0352	003.1	4.2	AKDEMIR-PAZARCIK (KAHRAMANMARAS) [North East 2.3 km]
000115	2023.03.01	04:15:29.97	37.8192	37.8500	007.6	4.2	MERYEMUSAGI-TUT (ADIYAMAN) [North West 1.1 km]
000116	2023.03.01	02:23:20.72	37.9840	37.0460	001.5	4.2	KURTUL-EKINOZU (KAHRAMANMARAS) [South West 0.8 km]
000117	2023.02.28	14:49:15.13	37.8488	36.6198	003.2	4.0	CEVREPINAR- (KAHRAMANMARAS) [North East 1.1 km]
000118	2023.02.28	14:39:53.02	37.8332	36.5797	004.9	4.6	CUKURHISAR- (KAHRAMANMARAS) [North East 1.5 km]
000119	2023.02.28		37.3835	36.2883	005.7	4.1	KIYIKCI-ANDIRIN (KAHRAMANMARAS) [North East 1.1 km]

Ek 1. (Devamı)

000120	2023.02.27	16:16:44.95	37.9463	37.5543	005.0	4.1	KULLAR-NURHAK (KAHRAMANMARAS) [South East 4.9 km]
000121	2023.02.27	06:19:46.17	38.0110	37.0590	005.0	4.4	KURTUL-EKINOZU (KAHRAMANMARAS) [North 2.7 km]
000122	2023.02.27	02:51:20.09	37.8938	37.6095	002.8	5.1	MEYDANKOY- GOLBASI (ADIYAMAN) [North West 3.4 km]
000123	2023.02.25	15:30:29.78	38.1623	36.7230	005.0	4.0	BUYUKKIZILCIK- GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South East 4.5 km]
000124	2023.02.25	12:41:12.82	38.0673	37.0657	004.5	4.6	KANDILKOY-EKINOZU (KAHRAMANMARAS) [West 2.0 km]
000125	2023.02.25	08:58:39.08	38.3890	37.4805	005.0	4.2	YALINTAS-ELBISTAN (KAHRAMANMARAS) [North East 5.9 km]
000126	2023.02.24	20:37:05.39	38.0587	37.1522	005.0	4.0	EKINOZU (KAHRAMANMARAS) [West 3.2 km]
000127	2023.02.23	17:52:38.39	38.0917	36.5163	005.0	4.1	ALICLIBUCAK- GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North West 1.2 km]
000128	2023.02.23	11:41:41.85	38.0640	37.7260	005.0	4.5	SOGUT-DOGANSEHIR (MALATYA) [West 3.6 km]
000129	2023.02.23	03:23:02.89	37.2942	37.1567	004.7	4.1	KARABIYIKLI- PAZARCIK (KAHRAMANMARAS) [South West 2.7 km]
000130	2023.02.22	07:56:53.18	38.1173	37.8682	005.1	4.4	YOLKURU- DOGANSEHIR (MALATYA) [South West 1.0 km]
000131	2023.02.22	05:50:50.69	38.2412	37.2807	005.3	4.1	CITLIK-ELBISTAN (KAHRAMANMARAS) [North East 1.3 km]
000132	2023.02.22	04:40:01.51	38.0575	36.5890	006.3	4.0	HACIOMER-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North West 0.4 km]
000133	2023.02.20	23:21:12.25	38.0287	37.4348	005.0	4.4	NURHAK (KAHRAMANMARAS) [North 7.1 km]
000134	2023.02.20	01:48:59.10	38.0987	36.8188	005.4	4.7	CARDAK-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North West 0.8 km]
000135	2023.02.19	21:30:30.01	37.3672	36.8480	008.6	4.1	TURKOGLU (KAHRAMANMARAS) [South 2.0 km]
000136	2023.02.19	06:55:38.84	37.5228	37.1482	008.0	4.0	KARTAL- (KAHRAMANMARAS) [North East 2.0 km]
000137	2023.02.19	05:46:34.41	37.4913	37.2172	005.4	4.0	SOGUTLU-PAZARCIK (KAHRAMANMARAS) [East 1.6 km]
000138	2023.02.19	04:07:40.69	37.2505	36.8535	008.2	4.6	KIRISKAL-NURDAGI (GAZIANTEP) [North East 0.9 km]
000139	2023.02.19	03:59:11.06	37.2573	36.8310	005.9	4.3	KIRISKAL-NURDAGI (GAZIANTEP) [North West 2.4 km]

Ek 1. (Devamı)

000140	2023.02.19	00:56:09.44	38.0880	36.2443	005.0	4.6	BEYPINARI-SAIMBEYLI (ADANA) [South 1.6 km]
000141	2023.02.18	20:56:06.70	36.8498	36.5493	008.8	4.1	AKBEZ-HASSA (HATAY) [South East 2.8 km]
000142	2023.02.18	19:31:31.03	38.0803	36.6068	005.9	5.3	YAGMURLU-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [East 2.2 km]
000143	2023.02.18	16:14:39.70	38.0277	38.1537	003.9	4.3	PINARBASI-CELIKHAN (ADIYAMAN) [West 2.6 km]
000144	2023.02.18	06:29:49.89	38.0652	36.5767	005.4	4.0	YAGMURLU-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South West 1.5 km]
000145	2023.02.18	05:26:03.14	38.0843	37.1717	005.0	4.1	EKINOZU (KAHRAMANMARAS) [North West 3.2 km]
000146	2023.02.17	16:33:57.04	37.8610	36.3675	005.0	4.0	KUCUKCAMURLU-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South East 1.7 km]
000147	2023.02.17	14:58:55.72	37.9340	36.3155	005.3	4.4	HACIKODAL-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North East 2.2 km]
000148	2023.02.17	00:49:18.51	37.5060	37.2103	009.2	4.0	SOGUTLU-PAZARCIK (KAHRAMANMARAS) [North East 2.1 km]
000149	2023.02.16	23:53:22.49	37.9368	37.9445	005.0	4.0	ERKENEK-DOGANSEHIR (MALATYA) [North East 0.7 km]
000150	2023.02.16	16:38:30.00	37.9777	37.5338	005.0	4.1	KULLAR-NURHAK (KAHRAMANMARAS) [East 1.5 km]
000151	2023.02.16	14:45:40.57	38.1868	37.8783	005.0	4.9	KARATERZI-DOGANSEHIR (MALATYA) [South West 2.3 km]
000152	2023.02.15	22:25:56.97	38.0625	36.6400	001.6	4.5	GUCUKSU-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North West 1.3 km]
000153	2023.02.15	07:36:28.52	38.0278	36.4377	005.0	4.7	CAGLAYAN-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South West 2.6 km]
000154	2023.02.15	06:25:29.43	38.0898	36.6373	005.0	4.4	KANLIKAVAK-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South East 3.6 km]
000155	2023.02.14	15:50:36.00	38.0710	37.1402	005.0	4.1	EKINOZU (KAHRAMANMARAS) [North West 4.4 km]
000156	2023.02.14	11:07:45.64	37.9600	36.4067	005.0	4.0	SIRMALI-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [East 2.4 km]
000157	2023.02.13	19:20:26.12	38.0275	36.4305	005.0	4.9	ACIELMA-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North East 2.8 km]
000158	2023.02.13	15:15:04.03	37.8465	36.2820	005.0	4.1	TOPALLAR-SAIMBEYLI (ADANA) [South East 4.1 km]
000159	2023.02.13	14:00:14.04	38.0332	37.3112	008.6	4.0	BARIS-NURHAK (KAHRAMANMARAS) [North West 4.3 km]

Ek 1. (Devamı)

000160	2023.02.13	11:59:16.73	36.9307	36.5358	003.2	4.7	KAYABASI-ISLAHIYE (GAZIANTEP) [North East 1.4 km]
000161	2023.02.12	22:52:58.80	38.0442	36.6120	006.0	4.7	KALEKOY-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North East 0.3 km]
000162	2023.02.12	19:02:29.26	37.3018	37.0453	008.1	4.0	CENNETPINARI- PAZARCIK (KAHRAMANMARAS) [South East 3.5 km]
000163	2023.02.12	18:33:13.92	37.3627	36.9417	002.1	4.9	COBANTEPE- TURKOGLU (KAHRAMANMARAS) [East 1.1 km]
000164	2023.02.12	14:30:02.75	37.8183	36.5503	001.7	4.2	CUKURHISAR- (KAHRAMANMARAS) [South West 1.6 km]
000165	2023.02.12	12:25:24.05	36.9222	36.7335	008.2	4.2	YESEMEK-ISLAHIYE (GAZIANTEP) [North West 2.2 km]
000166	2023.02.12	04:52:56.95	38.0022	37.4647	001.0	4.3	NURHAK (KAHRAMANMARAS) [North East 4.3 km]
000167	2023.02.11	23:30:55.32	38.0673	36.5303	001.0	4.2	ORTATEPE-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North East 0.6 km]
000168	2023.02.11	20:39:02.49	37.8458	37.8800	005.0	4.3	MERYEMUSAGI-TUT (ADIYAMAN) [North East 4.3 km]
000169	2023.02.11	14:38:02.65	38.0120	36.4608	004.7	4.5	YIRICEK-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North East 1.3 km]
000170	2023.02.11	14:11:25.47	37.9752	36.3522	005.1	4.1	HUGTAS-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South West 2.6 km]
000171	2023.02.11	12:54:58.08	38.0845	36.6177	004.6	4.3	YAGMURLU-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North East 3.2 km]
000172	2023.02.11	11:05:15.90	38.1217	36.6787	001.9	4.5	KARAOMER-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South West 0.8 km]
000173	2023.02.11	07:55:42.08	37.1318	36.9543	006.0	4.5	IKIZKUYU-NURDAGI (GAZIANTEP) [South West 2.1 km]
000174	2023.02.11	06:28:12.31	38.0745	36.6028	005.1	4.2	YAGMURLU-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South East 1.9 km]
000175	2023.02.11	03:11:08.87	37.6410	37.4035	008.8	4.0	SAKARKAYA- PAZARCIK (KAHRAMANMARAS) [South 0.5 km]
000176	2023.02.10	17:00:49.31	37.9277	36.3287	005.0	4.8	HACIKODAL-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North East 2.5 km]
000177	2023.02.10	09:02:49.35	38.0728	38.1002	005.0	4.4	YALINKAYA- YESILYURT (MALATYA) [South West 6.9 km]
000178	2023.02.10	07:04:41.64	37.3523	36.8352	002.1	4.1	CECELI-TURKOGLU (KAHRAMANMARAS) [North East 2.8 km]
000179	2023.02.10	06:36:45.90	37.9407	37.4837	007.1	4.0	NURHAK (KAHRAMANMARAS) [South East 4.2 km]

Ek 1. (Devamı)

000180	2023.02.10	01:50:59.15	37.8842	36.6853	001.2	4.4	SAHINKAYASI- (KAHRAMANMARAS) [North 4.7 km]
000181	2023.02.09	22:06:38.81	36.9750	36.6858	010.1	4.2	COLAKLAR-ISLAHIYE (GAZIANTEP) [East 0.9 km]
000182	2023.02.09	21:46:30.47	37.2458	36.8437	012.9	4.2	KIRISKAL-NURDAGI (GAZIANTEP) [North West 0.8 km]
000183	2023.02.09	17:51:49.80	38.1060	36.5195	005.0	4.0	ALICLIBUCAK- GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North West 2.5 km]
000184	2023.02.09	13:27:49.97	38.1370	37.8120	005.0	4.2	FINDIKKOY- DOGANSEHIR (MALATYA) [North East 1.4 km]
000185	2023.02.09	11:48:29.38	38.0377	37.7098	005.0	4.2	KUCUKLU- DOGANSEHIR
000186	2023.02.09	10:42:23.88	37.2693	36.8428	007.1	4.4	KIRISKAL-NURDAGI (GAZIANTEP) [North West 3.1 km]
000187	2023.02.09	09:20:30.74	38.1452	37.9667	008.5	4.0	POLATDERESI- DOGANSEHIR (MALATYA) [South East 2.4 km]
000188	2023.02.09	07:42:07.17	38.0000	36.6913	002.9	4.1	KIZILOZ-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South East 1.6 km]
000189	2023.02.09	07:18:16.85	37.0452	36.6677	006.1	4.8	ISLAHIYE (GAZIANTEP) [North East 3.9 km]
000190	2023.02.09	06:49:48.17	37.9793	37.6133	002.1	4.1	KAPIDERE- DOGANSEHIR (MALATYA) [West 5.2 km]
000191	2023.02.09	06:45:10.57	37.9660	37.5958	005.0	4.3	TATLAR-NURHAK (KAHRAMANMARAS) [South East 6.5 km]
000192	2023.02.09	05:24:25.51	38.0922	36.6292	005.3	4.1	KANLIKAVAK- GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South East 3.0 km]
000193	2023.02.09	04:18:20.02	37.9600	36.3927	004.3	4.0	SIRMALI-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [East 1.2 km]
000194	2023.02.09	01:44:17.89	37.9092	37.7205	006.1	4.5	KARABAHSILI- GOLBASI (ADIYAMAN) [North West 2.1 km]
000195	2023.02.08	19:05:17.30	38.0512	36.5313	005.0	4.0	ORTATEPE-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South East 1.6 km]
000196	2023.02.08	18:35:10.69	37.4715	37.1947	009.6	4.1	SOGUTLU-PAZARCIK (KAHRAMANMARAS) [South West 2.0 km]
000197	2023.02.08	16:55:39.81	38.0982	37.2050	007.3	4.2	AKPINAR-EKINOZU (KAHRAMANMARAS) [South West 1.5 km]
000198	2023.02.08	15:49:57.13	37.8513	36.6278	005.0	4.3	DONGEL- (KAHRAMANMARAS) [South West 1.0 km]
000199	2023.02.08	15:04:41.55	38.0448	37.0468	005.0	4.2	YENIKOY-EKINOZU (KAHRAMANMARAS) [North West 3.4 km]

Ek 1. (Devamı)

000200	2023.02.08	14:42:21.04	38.0692	36.6108	005.2	4.3	HACIOMER-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North East 2.1 km]
000201	2023.02.08	14:20:25.62	37.9960	37.3815	004.2	5.0	BARIS-NURHAK (KAHRAMANMARAS) [South East 3.6 km]
000202	2023.02.08	13:31:28.01	38.0642	36.6713	004.9	4.1	GUCUKSU-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North East 2.2 km]
000203	2023.02.08	11:23:58.97	37.9917	37.6290	005.0	4.8	GOVDELI- DOGANSEHIR (MALATYA) [South East 4.1 km]
000204	2023.02.08	11:11:52.09	37.9950	37.6223	004.3	5.5	GOVDELI- DOGANSEHIR (MALATYA) [South East 3.6 km]
000205	2023.02.08	11:00:17.81	38.1510	37.8265	003.9	4.3	POLAT-DOGANSEHIR (MALATYA) [South West 2.5 km]
000206	2023.02.08	10:26:22.98	37.0965	37.0088	003.5	4.4	KARTALKOY-NURDAGI (GAZIANTEP) [South East 2.8 km]
000207	2023.02.08	08:45:33.33	38.0977	37.8100	005.0	4.1	FINDIKKOY- DOGANSEHIR (MALATYA) [South East 3.4 km]
000208	2023.02.08	07:48:30.37	38.0375	36.4715	005.0	5.3	CAGLAYAN-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South East 1.1 km]
000209	2023.02.08	07:28:25.70	37.9508	37.7797	005.0	4.0	KARANLIKDERE- DOGANSEHIR (MALATYA) [North West 5.1 km]
000210	2023.02.08	05:52:35.21	38.0647	36.7432	003.2	4.4	FINDIK-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South East 1.6 km]
000211	2023.02.08	03:43:03.81	37.9820	37.6443	003.7	4.1	KAPIDERE- DOGANSEHIR (MALATYA) [North West 2.6 km]
000212	2023.02.08	03:39:42.52	37.5020	37.1517	004.7	4.1	KARTAL- (KAHRAMANMARAS) [South East 2.7 km]
000213	2023.02.08	03:01:01.81	37.1442	36.6778	005.4	4.1	KOZDERE-ISLAHIYE (GAZIANTEP) [North East 1.9 km]
000214	2023.02.08	02:25:11.96	37.9163	38.0587	007.0	4.4	UZUNKOY- (ADIYAMAN) [West 4.3 km]
000215	2023.02.07	22:32:48.85	38.0217	36.4870	005.0	4.0	GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North West 0.7 km]
000216	2023.02.07	21:21:24.98	37.9810	37.3963	005.0	4.9	NURHAK (KAHRAMANMARAS) [North West 4.8 km]
000217	2023.02.07	21:00:36.89	37.8748	36.6850	007.4	4.0	SAHINKAYASI- (KAHRAMANMARAS) [North 3.7 km]
000218	2023.02.07	20:30:27.83	38.0572	36.5592	005.3	4.2	TEMURAGA-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North West 2.5 km]
000219	2023.02.07	19:13:47.70	38.0778	36.9358	001.9	4.5	KARADUT-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South West 3.2 km]

Ek 1. (Devamı)

000220	2023.02.07	18:09:59.32	38.1020	36.6338	005.9	5.2	KANLIKAVAK-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South East 2.4 km]
000221	2023.02.07	17:53:49.65	38.0313	36.4250	005.0	4.1	ACIELMA-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North East 2.9 km]
000222	2023.02.07	17:46:56.58	38.1093	36.8757	005.1	4.0	KAMISCIK-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South East 0.5 km]
000223	2023.02.07	17:37:58.06	38.0265	37.6578	005.0	4.0	BEGRE-DOGANSEHIR (MALATYA) [South West 3.4 km]
000224	2023.02.07	16:30:40.58	38.2262	37.3442	003.3	4.0	DEMIRCILIK-ELBISTAN (KAHRAMANMARAS) [South East 1.8 km]
000225	2023.02.07	15:48:52.67	37.9920	36.4482	005.0	5.0	YIRICEK-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South West 1.2 km]
000226	2023.02.07	15:31:28.30	37.3573	37.0800	004.2	5.0	ARSLANBEY-PAZARCIK (KAHRAMANMARAS) [South East 0.3 km]
000227	2023.02.07	14:23:16.18	37.9817	36.4940	004.7	4.1	KIRECKOY-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North West 1.1 km]
000228	2023.02.07	13:34:10.02	38.0903	36.5537	004.9	4.1	ALICLIBUCAK-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North East 2.5 km]
000229	2023.02.07	12:41:33.64	38.1457	37.8713	004.4	4.0	POLAT-DOGANSEHIR (MALATYA) [South East 2.1 km]
000230	2023.02.07	11:55:19.14	37.9968	37.4845	005.0	4.0	KULLAR-NURHAK (KAHRAMANMARAS) [North West 3.5 km]
000231	2023.02.07	11:01:11.87	38.0593	37.4710	005.0	4.1	SUNNETKOY-ELBISTAN (KAHRAMANMARAS) [South 8.5 km]
000232	2023.02.07	10:57:45.69	37.8510	36.7173	007.0	4.0	SAHINKAYASI- (KAHRAMANMARAS) [North East 2.9 km]
000233	2023.02.07	10:56:29.56	37.8532	36.6253	002.4	4.4	DONGEL- (KAHRAMANMARAS) [West 1.2 km]
000234	2023.02.07	08:25:45.38	38.0172	37.4867	005.0	4.4	TATLAR-NURHAK (KAHRAMANMARAS) [North West 4.8 km]
000235	2023.02.07	07:26:34.92	38.1255	37.6252	007.4	4.5	TAPKIRANKALE-ELBISTAN (KAHRAMANMARAS) [West 1.4 km]
000236	2023.02.07	06:48:51.19	38.3283	37.6547	005.0	4.7	DARICA-AKCADAG (MALATYA) [South West 2.3 km]
000237	2023.02.07	06:40:52.97	38.0238	36.5070	005.0	4.5	GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North East 1.1 km]
000238	2023.02.07	06:13:55.06	37.9972	37.5400	005.6	4.1	TATLAR-NURHAK (KAHRAMANMARAS) [South East 0.6 km]
000239	2023.02.07	04:16:39.79	37.9955	37.5410	003.1	4.2	TATLAR-NURHAK (KAHRAMANMARAS) [South East 0.8 km]

Ek 1. (Devamı)

000240	2023.02.07	03:58:55.44	37.5538	37.2160	007.8	4.3	KUZUCAK- (KAHRAMANMARAS) [South East 3.2 km]
000241	2023.02.07	03:30:02.25	37.8233	37.5912	007.1	4.1	CATALTEPE-GOLBASI (ADIYAMAN) [North West 1.6 km]
000242	2023.02.07	03:16:16.47	37.6527	37.2252	005.0	4.2	BESENLI- (KAHRAMANMARAS) [South West 3.4 km]
000243	2023.02.07	03:13:13.27	37.8225	37.6303	002.0	5.6	CATALTEPE-GOLBASI (ADIYAMAN) [North East 3.0 km]
000244	2023.02.07	03:08:57.35	37.9495	37.6060	007.5	5.1	KAPIDERE- DOGANSEHIR (MALATYA) [South West 6.2 km]
000245	2023.02.07	02:53:28.74	38.0712	36.6312	004.3	4.8	GUCUKSU-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North West 2.6 km]
000246	2023.02.07	02:43:27.66	38.0852	36.9202	005.3	4.2	KEMALPASA-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South East 3.3 km]
000247	2023.02.07	01:34:27.90	37.3865	36.9783	013.1	4.1	PINARHUYUK- TURKOGLU
000248	2023.02.07	01:33:58.78	38.0612	37.5938	007.8	4.1	GOVDELI- DOGANSEHIR (MALATYA) [North West 4.3 km]
000249	2023.02.07	01:29:17.76	38.0993	36.7803	005.0	4.2	KORKMAZ-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North West 2.1 km]
000250	2023.02.07	00:23:43.04	38.0992	36.8243	005.4	4.0	CARDAK-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North East 0.9 km]
000251	2023.02.06	23:13:28.39	38.0238	37.3937	002.9	4.2	BARIS-NURHAK (KAHRAMANMARAS) [North East 5.1 km]
000252	2023.02.06	22:41:49.43	37.7237	37.4783	004.5	4.0	YESILOVA-GOLBASI (ADIYAMAN) [North West 0.3 km]
000253	2023.02.06	22:29:39.43	38.1092	36.5365	005.0	4.4	CAMDERE-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South West 1.8 km]
000254	2023.02.06	22:28:06.24	38.3410	37.6973	005.0	4.2	BEKIRUSAGI- AKCADAG (MALATYA) [North West 2.1 km]
000255	2023.02.06	22:26:18.36	37.9838	37.4182	005.8	4.4	NURHAK (KAHRAMANMARAS) [North West 3.3 km]
000256	2023.02.06	22:04:42.59	37.4665	37.1243	005.0	4.0	SEYRANTEPE- PAZARCIK (KAHRAMANMARAS) [North East 1.5 km]
000257	2023.02.06	21:57:43.63	38.0673	36.4870	001.8	5.1	ORTATEPE-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [West 3.3 km]
000258	2023.02.06	21:41:24.95	38.0722	36.5113	005.0	4.0	ORTATEPE-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North West 1.4 km]
000259	2023.02.06	21:15:16.57	38.0752	37.0520	005.0	5.1	SOYSALLI-EKINOZU (KAHRAMANMARAS) [South West 3.0 km]
000260	2023.02.06	20:58:12.92	37.9598	36.2998	005.0	4.2	KAZANDERE-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South East 2.3 km]

Ek 1. (Devamı)

000261	2023.02.06	20:53:59.67	38.0372	36.4702	023.0	4.4	CAGLAYAN-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South East 1.0 km]
000262	2023.02.06	20:44:00.16	37.9578	36.5050	005.0	4.9	GOLPINAR-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South East 1.2 km]
000263	2023.02.06	20:37:50.98	37.2528	37.0375	002.4	5.4	KARAHUYUK- PAZARCIK (KAHRAMANMARAS) [South East 1.6 km]
000264	2023.02.06	20:26:12.68	38.0512	38.1093	004.2	4.1	PINARBASI-CELIKHAN (ADIYAMAN) [North West 6.9 km]
000265	2023.02.06	20:14:10.47	38.0327	36.4248	005.0	4.4	ACIELMA-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North East 3.1 km]
000266	2023.02.06	20:11:48.99	38.0710	37.6453	004.6	4.3	BEGRE-DOGANSEHIR (MALATYA) [North West 3.5 km]
000267	2023.02.06	20:05:23.33	38.1727	37.7270	008.5	4.8	ATMALIKASANLI- ELBISTAN (KAHRAMANMARAS) [East 5.2 km]
000268	2023.02.06	19:49:39.16	38.0822	36.5477	005.0	4.4	ALICLIBUCAK- GOKSUN
000269	2023.02.06	19:40:16.49	38.0678	38.0545	012.3	4.7	GUZELKOY- DOGANSEHIR (MALATYA) [North East 8.4 km]
000270	2023.02.06	19:35:50.78	37.4657	37.1223	004.4	4.4	SEYRANTEPE- PAZARCIK (KAHRAMANMARAS) [North East 1.3 km]
000271	2023.02.06	19:30:59.17	38.1233	37.2257	005.0	4.3	AKPINAR-EKINOZU (KAHRAMANMARAS) [North 2.4 km]
000272	2023.02.06	19:24:59.47	37.8637	36.9550	011.3	4.1	KERTMEN- (KAHRAMANMARAS) [South East 1.8 km]
000273	2023.02.06	19:15:47.71	38.0600	36.3278	005.0	4.4	KIRAZLIYURT- TUFANBEYLI (ADANA) [South East 5.1 km]
000274	2023.02.06	19:12:30.69	38.0642	37.4463	001.8	4.1	SUNNETKOY- ELBISTAN (KAHRAMANMARAS) [South 8.0 km]
000275	2023.02.06	18:31:24.90	37.8870	36.6430	005.4	4.0	TEKIR- (KAHRAMANMARAS) [North East 2.0 km]
000276	2023.02.06	18:03:54.66	38.0725	36.4693	005.0	5.2	MEHMETBEY-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South 2.2 km]
000277	2023.02.06	18:02:44.95	38.1738	36.6123	008.3	4.5	YENIYAPAN-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North West 3.7 km]
000278	2023.02.06	17:46:49.81	38.1993	37.8262	006.2	4.6	DEDEYAZI- DOGANSEHIR (MALATYA) [South West 4.4 km]
000279	2023.02.06	17:37:24.17	38.1675	36.9203	013.6	4.0	HUYUKLU-AFSIN (KAHRAMANMARAS) [South 2.5 km]
000280	2023.02.06	17:31:33.32	37.1105	36.7333	005.4	4.7	ELBISTANHUYUGU- ISLAHIYE (GAZIANTEP) [North West 2.9 km]

Ek 1. (Devamı)

000281	2023.02.06	17:26:24.38	38.1315	36.6465	003.0	4.6	YENİYAPAN-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South East 2.0 km]
000282	2023.02.06	17:22:02.75	38.1213	36.5070	006.5	4.1	BOZHUYUK-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South East 2.5 km]
000283	2023.02.06	17:11:47.68	38.1108	37.3967	001.8	4.2	BAKIS-ELBISTAN (KAHRAMANMARAS) [South West 4.0 km]
000284	2023.02.06	16:55:34.88	37.9845	37.3282	005.4	4.4	BARIS-NURHAK (KAHRAMANMARAS) [South West 2.3 km]
000285	2023.02.06	16:53:43.21	38.1400	36.7917	015.8	4.1	DEVEBOYNU-AFSIN (KAHRAMANMARAS) [South West 2.0 km]
000286	2023.02.06	16:43:27.82	37.9630	36.4500	005.0	5.3	TASOLUK-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South West 1.7 km]
000287	2023.02.06	16:28:08.97	37.3382	36.8552	004.9	4.8	CECELI-TURKOGLU (KAHRAMANMARAS) [South East 4.6 km]
000288	2023.02.06	16:27:20.83	38.1357	36.3535	007.7	4.2	CUKURKISLA- TUFANBEYLI (ADANA) [East 6.0 km]
000289	2023.02.06	16:26:40.36	38.0697	36.5073	004.5	4.7	ORTATEPE-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North West 1.6 km]
000290	2023.02.06	16:26:15.96	38.1505	36.9143	007.0	4.4	SOGUCAK-AFSIN (KAHRAMANMARAS) [North West 2.9 km]
000291	2023.02.06	16:24:59.06	38.0585	36.4357	002.4	4.1	CAGLAYAN-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North West 2.8 km]
000292	2023.02.06	16:02:12.83	38.0775	37.2913	005.0	4.0	GUMUSDOVEN- ELBISTAN (KAHRAMANMARAS) [South East 3.5 km]
000293	2023.02.06	15:59:25.98	38.0372	37.5755	005.0	4.2	GOVDELI- DOGANSEHIR (MALATYA) [North West 3.6 km]
000294	2023.02.06	15:51:21.08	38.1242	37.7553	014.2	4.1	FINDIKKOY- DOGANSEHIR (MALATYA) [West 4.0 km]
000295	2023.02.06	15:08:07.67	37.9847	37.5438	004.6	4.1	TATLAR-NURHAK (KAHRAMANMARAS) [South East 2.1 km]
000296	2023.02.06	14:57:45.97	38.1175	37.8218	005.0	4.5	FINDIKKOY- DOGANSEHIR (MALATYA) [South East 2.1 km]
000297	2023.02.06	14:55:34.80	38.2103	37.7990	006.2	4.1	DEDEYAZI- DOGANSEHIR (MALATYA) [South West 6.0 km]
000298	2023.02.06	14:41:56.34	38.1705	37.7658	007.5	4.2	CAVUSLU- DOGANSEHIR (MALATYA) [North West 2.9 km]
000299	2023.02.06	14:29:57.21	38.0030	36.4248	005.0	4.7	ACIELMA-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South East 1.1 km]

Ek 1. (Devamı)

000300	2023.02.06	14:24:49.32	37.4743	37.1982	005.0	4.2	SOGUTLU-PAZARCIK (KAHRAMANMARAS) [South 1.6 km]
000301	2023.02.06	14:17:18.25	38.0418	37.4437	008.9	4.0	NURHAK (KAHRAMANMARAS) [North 8.5 km]
000302	2023.02.06	14:14:51.70	37.3848	36.8235	005.0	4.1	TURKOGLU (KAHRAMANMARAS) [West 2.0 km]
000303	2023.02.06	14:10:10.41	37.9982	37.4315	005.1	4.6	NURHAK (KAHRAMANMARAS) [North West 3.9 km]
000304	2023.02.06	14:04:48.46	38.0237	36.3902	005.0	4.3	ACIELMA-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North West 2.7 km]
000305	2023.02.06	13:58:49.92	38.0937	36.5123	005.0	4.1	ALICLIBUCAK- GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North West 1.6 km]
000306	2023.02.06	13:44:48.37	38.0180	37.6235	007.0	5.1	GOVDELI- DOGANSEHIR (MALATYA) [South East 1.3 km]
000307	2023.02.06	13:39:24.03	38.1483	37.5448	006.1	5.3	KARAHASANUSAGI- ELBISTAN (KAHRAMANMARAS) [South West 5.8 km]
000308	2023.02.06	13:33:15.01	38.0715	37.5673	005.4	4.2	GOVDELI- DOGANSEHIR (MALATYA) [North West 6.5 km]
000309	2023.02.06	13:21:59.46	38.1767	36.9337	005.4	4.0	HUYUKLU-AFSIN (KAHRAMANMARAS) [South East 1.8 km]
000310	2023.02.06	13:17:43.25	38.0810	36.4812	005.0	4.9	MEHMETBEY-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South East 1.8 km]
000311	2023.02.06	13:14:00.67	37.9780	38.0678	006.1	4.1	KURUCAOVA- DOGANSEHIR (MALATYA) [West 4.0 km]
000312	2023.02.06	13:12:25.47	38.0845	36.5935	005.0	4.3	YAGMURLU-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North East 1.2 km]
000313	2023.02.06	13:11:57.27	38.0007	36.6105	005.7	4.5	ELMALI-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South West 3.4 km]
000314	2023.02.06	13:07:40.74	38.0262	37.5938	009.4	4.7	GOVDELI- DOGANSEHIR (MALATYA) [West 1.7 km]
000315	2023.02.06	13:06:37.41	38.0730	37.4315	013.6	4.3	AGCASAR-NURHAK (KAHRAMANMARAS) [East 7.1 km]
000316	2023.02.06	13:03:17.56	38.0690	37.3847	006.7	4.2	AGCASAR-NURHAK (KAHRAMANMARAS) [South East 3.2 km]
000317	2023.02.06	13:00:07.48	38.3375	37.3762	005.4	4.4	AKSAKAL-ELBISTAN (KAHRAMANMARAS) [North West 4.1 km]
000318	2023.02.06	12:54:38.64	38.1908	36.6173	005.0	4.6	ESENKOY-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [West 4.1 km]

Ek 1. (Devamı)

000319	2023.02.06	12:47:59.53	38.1580	37.0353	001.8	4.5	ORTAKLI-AFSIN (KAHRAMANMARAS) [East 1.4 km]
000320	2023.02.06	12:45:20.27	38.0772	36.4573	005.4	4.3	MEHMETBEY-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South West 1.8 km]
000321	2023.02.06	12:36:44.49	38.0370	36.5622	002.5	4.6	YANTEPE-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North East 1.4 km]
000322	2023.02.06	12:36:33.95	37.8098	37.7950	021.2	4.8	AKCABEL-GOLBASI (ADIYAMAN) [North 1.4 km]
000323	2023.02.06	12:21:18.19	38.0958	36.4045	005.0	4.3	SOGUKPINAR-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North East 4.6 km]
000324	2023.02.06	12:19:12.05	37.9442	37.4725	017.8	4.0	NURHAK (KAHRAMANMARAS) [South East 3.2 km]
000325	2023.02.06	12:13:46.90	38.0033	37.4815	003.4	4.9	KULLAR-NURHAK (KAHRAMANMARAS) [North West 4.1 km]
000326	2023.02.06	12:07:33.65	38.0432	36.3895	004.8	4.2	SOGUKPINAR-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South West 1.5 km]
000327	2023.02.06	12:02:12.13	38.0243	36.5085	005.0	6.0	GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North East 1.3 km]
000328	2023.02.06	11:58:37.04	38.0832	37.6983	006.9	4.9	BEGRE-DOGANSEHIR (MALATYA) [North East 3.8 km]
000329	2023.02.06	11:55:58.21	38.0657	36.4678	005.0	4.2	CAGLAYAN-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North East 2.7 km]
000330	2023.02.06	11:51:19.08	38.1953	37.8298	005.0	4.1	DEDEYAZI- DOGANSEHIR
000331	2023.02.06	11:50:04.80	38.0520	36.3645	006.9	4.5	SOGUKPINAR-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [West 2.6 km]
000332	2023.02.06	11:39:41.79	38.1133	36.4683	005.0	4.4	MAHMUTBEY-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North West 0.8 km]
000333	2023.02.06	11:35:27.55	38.0275	37.4738	005.2	4.5	TATLAR-NURHAK (KAHRAMANMARAS) [North West 6.3 km]
000334	2023.02.06	11:34:18.36	38.1552	37.6912	007.0	4.1	ATMALIKASANLI- ELBISTAN (KAHRAMANMARAS) [South East 2.8 km]
000335	2023.02.06	11:16:39.91	38.0583	36.5323	014.0	4.3	ORTATEPE-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South East 1.0 km]
000336	2023.02.06	11:16:26.10	38.0988	36.6077	009.2	4.1	KANLIKAVAK- GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South West 1.9 km]
000337	2023.02.06	11:11:40.48	38.0655	37.2945	006.8	4.8	GUMUSDOVEN- ELBISTAN (KAHRAMANMARAS) [South East 4.6 km]
000338	2023.02.06	11:05:37.71	38.1308	36.4318	005.4	4.8	MURSEL-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South West 2.4 km]
000339	2023.02.06	11:04:35.75	38.0642	36.7998	009.3	4.2	KORKMAZ-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South East 2.2 km]

Ek 1. (Devamı)

000340	2023.02.06	11:01:38.40	37.8932	37.3200	024.0	4.2	UMUTLU-NURHAK (KAHRAMANMARAS) [North West 1.1 km]
000341	2023.02.06	11:00:51.35	38.1760	37.7892	011.8	4.2	CAVUSLU- DOGANSEHIR (MALATYA) [North 2.8 km]
000342	2023.02.06	10:56:26.19	38.0508	37.4558	019.5	4.3	TATLAR-NURHAK (KAHRAMANMARAS) [North West 9.0 km]
000343	2023.02.06	10:51:31.59	38.1855	37.9793	007.5	5.8	SUCATI-DOGANSEHIR (MALATYA) [South West 1.3 km]
000344	2023.02.06	10:50:36.25	38.1405	37.7047	010.5	4.4	ARMUTALAN- ELBISTAN (KAHRAMANMARAS) [North East 3.1 km]
000345	2023.02.06	10:47:42.88	38.0585	36.5362	008.0	4.4	ORTATEPE-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South East 1.3 km]
000346	2023.02.06	10:46:56.00	38.1678	36.8755	008.0	4.5	ESENCE-AFSIN (KAHRAMANMARAS) [North 1.4 km]
000347	2023.02.06	10:44:46.57	38.1970	37.8608	011.6	4.4	DEDEYAZI- DOGANSEHIR (MALATYA) [South 3.1 km]
000348	2023.02.06	10:38:57.64	38.1212	37.5037	005.0	4.2	SUNNETKOY- ELBISTAN (KAHRAMANMARAS) [South East 4.1 km]
000349	2023.02.06	10:35:58.56	38.1433	37.7937	008.2	5.8	CAVUSLU- DOGANSEHIR (MALATYA) [South East 1.0 km]
000350	2023.02.06	10:32:08.89	38.0392	37.0478	004.6	5.4	YENIKOY-EKINOZU (KAHRAMANMARAS) [North West 3.0 km]
000351	2023.02.06	10:30:27.77	37.9745	36.3452	013.6	4.8	HUGTAS-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South West 3.2 km]
000352	2023.02.06	10:24:47.88	38.0818	37.1773	005.0	7.6	EKINOZU (KAHRAMANMARAS) [North West 2.7 km]
000353	2023.02.06	09:36:15.99	37.2655	36.7483	005.0	4.7	SEKEROBA-TURKOGLU (KAHRAMANMARAS) [North West 2.3 km]
000354	2023.02.06	09:23:45.02	36.9412	36.4210	010.3	4.9	KULLU- (OSMANIYE) [North East 2.3 km]
000355	2023.02.06	08:52:36.70	37.4877	37.1302	003.2	4.6	KARTAL- (KAHRAMANMARAS) [South 3.2 km]
000356	2023.02.06	08:02:15.14	37.9420	37.9558	008.9	4.2	ERKENEK- DOGANSEHIR (MALATYA) [North East 1.7 km]
000357	2023.02.06	07:41:14.44	37.9828	37.9285	005.8	4.1	SURGU-DOGANSEHIR (MALATYA) [South West 5.1 km]
000358	2023.02.06	07:21:06.35	37.4755	37.1370	007.7	4.0	DOGANLIKARAHASAN- PAZARCIK (KAHRAMANMARAS) [West 2.8 km]
000359	2023.02.06	07:08:42.71	37.4602	36.8688	005.0	4.2	CAKALLIHASANAGA- TURKOGLU

Ek 1. (Devamı)

000360	2023.02.06	06:59:05.78	37.5012	37.1373	004.8	4.3	KARTAL- (KAHRAMANMARAS) [South East 1.9 km]
000361	2023.02.06	06:54:57.71	37.7050	37.3625	008.5	4.9	KUCUKUNGUT- CAGLAYANCERIT (KAHRAMANMARAS) [North West 1.3 km]
000362	2023.02.06	06:43:28.88	37.9727	38.1468	012.9	4.0	KURUCAOVA- DOGANSEHIR (MALATYA) [South East 3.1 km]
000363	2023.02.06	06:26:29.89	37.2910	37.0777	005.0	4.4	ORDEKDEDE- PAZARCIK (KAHRAMANMARAS) [South West 2.2 km]
000364	2023.02.06	06:14:39.05	37.3487	36.9488	003.8	4.1	OZBEK-TURKOGLU (KAHRAMANMARAS) [South West 2.3 km]
000365	2023.02.06	05:40:36.18	38.0347	38.0830	005.0	4.2	KURUCAOVA- DOGANSEHIR (MALATYA) [North West 6.5 km]
000366	2023.02.06	05:33:09.63	37.9782	38.0628	023.5	4.3	GUZELKOY- DOGANSEHIR (MALATYA) [South East 3.9 km]
000367	2023.02.06	05:16:55.56	37.8865	37.7202	008.3	4.2	KARABAHSILI- GOLBASI (ADIYAMAN) [South West 2.5 km]
000368	2023.02.06	05:08:36.24	37.3347	36.8597	006.1	4.1	BALIKALAN-NURDAGI (GAZIANTEP) [North West 4.2 km]
000369	2023.02.06	05:01:49.38	37.8882	37.7873	008.6	4.5	KARABAHSILI- GOLBASI (ADIYAMAN) [South East 4.2 km]
000370	2023.02.06	04:56:06.92	37.4705	37.0332	025.9	4.4	KAPICAM- (KAHRAMANMARAS) [East 1.5 km]
000371	2023.02.06	04:39:45.55	37.8860	37.6420	006.3	4.5	MEYDANKOY- GOLBASI (ADIYAMAN) [North East 1.4 km]
000372	2023.02.06	04:31:02.72	37.2892	36.8090	005.4	4.5	BEYOGLU-TURKOGLU (KAHRAMANMARAS) [East 2.1 km]
000373	2023.02.06	04:24:45.19	37.5337	37.2512	005.5	4.2	TETIRLIK-PAZARCIK (KAHRAMANMARAS) [South West 2.1 km]
000374	2023.02.06	04:16:51.36	37.3780	37.0698	013.1	4.5	HALKACAYIRI- (KAHRAMANMARAS) [South East 1.4 km]
000375	2023.02.06	04:05:54.18	36.9732	36.8783	009.0	4.2	KARACAOREN- ISLAHIYE (GAZIANTEP) [North West 3.0 km]
000376	2023.02.06	04:05:17.47	37.8220	37.5243	010.7	4.2	SAVRAN-GOLBASI (ADIYAMAN) [North West 2.1 km]
000377	2023.02.06	04:04:24.04	37.9562	37.3555	009.9	4.4	BARIS-NURHAK (KAHRAMANMARAS) [South East 5.3 km]
000378	2023.02.06	04:01:15.37	37.2323	36.8512	018.3	4.0	KIRISKAL-NURDAGI (GAZIANTEP) [South 1.1 km]
000379	2023.02.06	03:41:27.74	37.3835	37.1407	006.7	4.1	KADINCIK-PAZARCIK (KAHRAMANMARAS) [North West 1.0 km]

Ek 1. (Devamı)

000380	2023.02.06	03:25:10.35	37.0925	36.5758	004.5	4.1	SARAYOVA-HASANBEYLI (OSMANIYE) [South East 2.9 km]
000381	2023.02.06	03:24:30.63	37.9073	37.7883	015.6	4.3	KARANLIKDERE-DOGANSEHIR (MALATYA) [South West 3.9 km]
000382	2023.02.06	03:10:20.66	37.9545	37.8323	008.7	4.3	KARANLIKDERE-DOGANSEHIR (MALATYA) [North 3.4 km]
000383	2023.02.06	02:55:08.19	37.3553	37.0323	001.8	4.8	DEMIRCILER-PAZARCIK (KAHRAMANMARAS) [South East 0.7 km]
000384	2023.02.06	02:34:50.74	37.1313	36.9215	010.8	4.6	ATAKOY-NURDAGI (GAZIANTEP) [South East 2.2 km]
000385	2023.02.06	02:34:21.06	37.6815	37.1330	013.3	4.4	BAHCELI- (KAHRAMANMARAS) [South East 4.0 km]
000386	2023.02.06	02:31:24.99	37.3400	36.8030	006.0	4.0	CECELI-TURKOGLU (KAHRAMANMARAS) [South West 0.6 km]
000387	2023.02.06	02:24:58.07	37.2953	37.0002	011.2	4.2	CENNETPINARI-PAZARCIK (KAHRAMANMARAS) [South West 2.0 km]
000388	2023.02.06	02:23:14.21	37.1433	36.9688	005.1	5.4	IKIZKUYU-NURDAGI (GAZIANTEP) [North West 0.7 km]
000389	2023.02.06	02:21:17.42	37.5562	37.2987	012.5	4.4	SAHINTEPE-PAZARCIK (KAHRAMANMARAS) [North West 2.2 km]
000390	2023.02.06	02:18:37.16	38.1577	37.6867	009.3	4.0	ATMALIKASANLI-ELBISTAN
000391	2023.02.06	02:17:40.47	37.0905	36.7435	008.3	4.9	ELBISTANHUYUGU-ISLAHIYE (GAZIANTEP) [North East 0.6 km]
000392	2023.02.06	02:15:59.97	37.4733	37.9585	009.3	4.0	ERENBAG-ARABAN (GAZIANTEP) [North West 2.1 km]
000393	2023.02.06	02:03:36.98	37.9008	37.8448	008.1	5.5	KARANLIKDERE-DOGANSEHIR (MALATYA) [South East 3.1 km]
000394	2023.02.06	02:01:44.70	37.2733	36.9843	007.5	4.9	AKDEMIR-PAZARCIK (KAHRAMANMARAS) [West 2.6 km]
000395	2023.02.06	01:58:23.31	36.9258	36.6683	007.6	5.3	AGALAROBASI-ISLAHIYE (GAZIANTEP) [North West 0.6 km]
000396	2023.02.06	01:55:39.54	37.0915	36.6922	011.6	4.3	ZINCIRLI-ISLAHIYE (GAZIANTEP) [South East 2.0 km]
000397	2023.02.06	01:51:45.35	37.4805	37.1180	005.8	4.9	SEYRANTEPE-PAZARCIK (KAHRAMANMARAS) [North 2.9 km]
000398	2023.02.06	01:48:13.33	38.0322	38.1033	009.0	5.1	KURUCAOVA-DOGANSEHIR (MALATYA) [North 5.7 km]

Ek 1. (Devamı)

000399	2023.02.06	01:41:14.50	37.9462	38.2070	011.8	4.6	SARIKAYA- (ADİYAMAN) [South East 2.1 km]
000400	2023.02.06	01:41:08.19	37.7075	36.7080	005.0	4.0	MIMAR SINAN- (KAHRAMANMARAS) [North East 2.3 km]
000401	2023.02.06	01:36:31.26	37.0485	36.4047	008.2	5.6	YARPUZ- (OSMANIYE) [West 2.4 km]
000402	2023.02.06	01:28:17.02	37.2127	36.7770	005.0	6.6	BELPINAR-NURDAGI (GAZIANTEP) [South East 1.3 km]
000403	2023.02.06	01:26:51.22	37.2650	36.8442	008.9	5.6	KIRISKAL-NURDAGI (GAZIANTEP) [North West 2.6 km]
000404	2023.02.06	01:23:17.81	37.1578	36.8092	009.7	4.5	KOMURLER-NURDAGI (GAZIANTEP) [South West 0.6 km]
000405	2023.02.06	01:17:32.67	37.1757	37.0850	005.5	7.8	YAMACOB- SEHITKAMIL (GAZIANTEP) [North West 0.4 km]
000406	2023.02.03	11:05:08.06	37.1995	36.4118	005.3	4.2	ELLEK-DUZICI (OSMANIYE) [South East 1.2 km]
000407	2022.10.20	17:14:02.67	37.3433	37.0597	005.0	4.2	EMIROGLU-PAZARCIK (KAHRAMANMARAS) [North 1.4 km]
000408	2022.10.20	11:34:59.04	37.3658	37.1868	005.5	4.4	AKCAKOYUNLU- PAZARCIK (KAHRAMANMARAS) [North 2.3 km]
000409	2022.10.11	15:48:45.17	37.3025	36.2403	005.0	5.0	KIZYUSUFLU-KADIRLI (OSMANIYE) [South East 2.9 km]
000410	2022.08.13	03:50:44.21	37.4447	36.9815	005.0	4.3	KOCALAR- (KAHRAMANMARAS) [South East 1.2 km]
000411	2022.07.26	06:11:00.11	37.4135	36.9183	005.0	4.3	KUYUMCULAR- TURKOGLU
000412	2021.07.25	20:55:04.16	37.2153	36.4192	005.0	4.4	ELLEK-DUZICI (OSMANIYE) [North East 1.7 km]
000413	2021.06.02	06:14:27.97	37.5585	36.1435	005.8	4.3	KOSEPINARI-KADIRLI (OSMANIYE) [South West 4.3 km]
000414	2020.07.17	21:32:21.86	37.3857	36.3582	009.0	4.0	ERENLER-ANDIRIN (KAHRAMANMARAS) [South East 1.8 km]
000415	2018.10.02	15:29:02.64	37.6977	37.4187	005.0	4.8	BOZLAR- CAGLAYANCERIT (KAHRAMANMARAS) [South West 1.7 km]
000416	2018.08.19	15:22:14.05	37.3683	36.3462	006.7	4.8	GUZELYURT-DUZICI (OSMANIYE) [North West 2.6 km]
000417	2018.08.04	07:09:27.86	37.4877	36.2675	001.2	4.5	ALAMESE-ANDIRIN (KAHRAMANMARAS) [East 0.9 km]
000418	2018.07.03	13:16:17.75	37.6925	37.4055	004.8	4.0	BOZLAR- CAGLAYANCERIT (KAHRAMANMARAS) [South West 3.0 km]
000419	2017.12.08	04:31:49.81	37.2475	37.1758	006.0	4.1	SERINTEPE- SEHITKAMIL

Ek 1. (Devamı)

000420	2017.08.18	04:29:59.94	37,5717	37,5428	005,0	4,4	YUMAKLICERIT-PAZARCIK (KAHRAMANMARAS) [South East 0.7 km]
000421	2017.03.28	21:53:30.16	38,3040	37,1575	007,4	4,2	DOGAN-ELBISTAN (KAHRAMANMARAS) [North East 1.9 km]
000422	2016.04.26	11:51:32.41	36,9673	36,9995	008,3	4,0	GUNDEGER-MUSABEYLI (KILIS) [.79 km]
000423	2016.04.23	19:51:58.57	36,8738	36,5775	014,2	4,0	SAPANOZU-HASSA (HATAY) [1.82 km]
000424	2015.08.26	23:01:44.22	37,3030	36,9750	006,2	4,2	BAYRAMGAZI-PAZARCIK (KAHRAMANMARAS) [.17 km]
000425	2015.03.28	10:08:16.10	37,4820	36,4072	007,7	4,1	BOGAZOREN-ANDIRIN (KAHRAMANMARAS) [South East 0.3 km]
000426	2015.01.22	19:27:45.64	37,3995	36,3053	005,6	4,0	GOKAHMETLI-ANDIRIN (KAHRAMANMARAS) [1.23 km]
000427	2015.01.08	18:44:46.16	37,0822	36,8465	010,2	4,4	DURMUSLAR-NURDAGI (GAZIANTEP) [2.92 km]
000428	2014.02.22	15:42:06.62	37,4095	36,3998	006,9	4,5	KUZGUN-ANDIRIN (KAHRAMANMARAS) [South 1.9 km]
000429	2014.01.10	13:20:46.44	37,3065	36,2035	005,0	4,4	KIZYUSUFLU-KADIRLI (OSMANIYE) [South West 2.7 km]
000430	2013.06.16	20:31:38.38	38,0920	37,1075	004,6	4,2	ORTAOREN-EKINOZU (KAHRAMANMARAS) [South East 1.7 km]
000431	2013.05.06	18:33:17.74	37,3063	37,1468	008,0	4,0	CICEK-PAZARCIK (KAHRAMANMARAS) [South East 1.8 km]
000432	2013.05.01	06:50:51.76	37,3040	37,1215	008,0	4,0	HANOBASI-PAZARCIK (KAHRAMANMARAS) [South West 0.5 km]
000433	2013.04.25	22:54:14.75	37,3148	37,1367	006,0	4,3	CICEK-PAZARCIK (KAHRAMANMARAS) [South 0.6 km]
000434	2013.01.08	06:15:04.73	37,8558	37,9572	009,2	4,3	KASLICA-TUT (ADIYAMAN) [North West 6.1 km]
000435	2013.01.08	06:05:06.77	37,8655	37,9815	005,0	4,7	AKCATEPE-TUT (ADIYAMAN) [North West 6.6 km]
000436	2012.12.12	01:18:13.62	37,3000	36,2708	010,7	4,1	CERCIOGLU-DUZICI (OSMANIYE) [South West 3.1 km]
000437	2012.11.14	00:01:59.33	37,3218	37,1247	012,4	4,4	EGLN-PAZARCIK (KAHRAMANMARAS) [South West 1.1 km]
000438	2012.11.13	23:55:48.98	37,2665	37,1003	014,8	4,9	COCELLI-PAZARCIK (KAHRAMANMARAS) [South West 2.5 km]
000439	2012.10.16	10:25:04.45	37,3067	37,1233	010,8	4,5	HANOBASI-PAZARCIK (KAHRAMANMARAS) [South West 0.3 km]
000440	2012.10.16	01:16:02.77	37,3050	37,1088	009,6	4,6	ORDEKDEDE-PAZARCIK (KAHRAMANMARAS)

Ek 1. (Devamı)

000441	2012.09.19	23:15:07.10	37.3265	37.1158	009.5	4.1	DEDEPASA-PAZARCIK (KAHRAMANMARAS) [South West 1.0 km]
000442	2012.09.19	09:17:46.55	37.3203	37.1173	008.1	5.1	DEDEPASA-PAZARCIK (KAHRAMANMARAS) [South West 1.5 km]
000443	2012.09.08	10:01:06.76	37.2872	37.0212	005.0	4.1	AKDEMİR-PAZARCIK (KAHRAMANMARAS) [North East 1.4 km]
000444	2012.07.22	09:26:02.74	37.5420	36.3795	010.5	5.0	GOKCELI-ANDIRIN (KAHRAMANMARAS) [South West 0.3 km]
000445	2012.04.04	11:05:16.29	36.9585	37.0245	008.0	4.3	KOZLUBAG- MUSABEYLI (KİLİS) [East 1.8 km]
000446	2011.09.07	13:30:18.85	37.3697	36.3235	008.1	4.2	ERENLER-ANDIRIN (KAHRAMANMARAS) [South West 2.8 km]
000447	2010.11.16	10:50:32.37	37.3082	36.4127	006.1	4.5	ALIBOZLU-DUZICI (OSMANIYE) [North West 2.3 km]
000448	2010.06.08	04:26:15.31	37.7032	36.1357	007.7	4.1	ESENLI-SUMBAS (OSMANIYE) [North East 8.4 km]
000449	2009.01.17	07:45:25.46	37.0867	36.3592	013.9	4.6	KARATAS- (OSMANIYE) [North West 2.9 km]
000450	2008.08.20	11:01:37.93	37.6945	37.4878	005.0	4.4	YESİLOVA-GOLBASİ (ADİYAMAN) [South East 3.1 km]
000451	2007.09.15	23:28:47.59	37.8343	36.9478	003.9	4.2	BESEN- (KAHRAMANMARAS) [North East 2.3 km]
000452	2007.09.15	05:26:51.91	37.8420	36.9970	004.0	4.4	KARAMANLI- (KAHRAMANMARAS) [North West 5.0 km]
000453	2007.08.24	02:53:09.78	38.1383	37.4308	005.0	4.6	BAKIS-ELBİSTAN (KAHRAMANMARAS) [South East 0.8 km]
000454	2006.04.23	04:00:28.60	37.4810	36.8297	012.5	4.0	ALTİNOVA- (KAHRAMANMARAS) [South East 1.0 km]
000455	2004.06.12	09:02:21.40	37.3800	36.1900	0018	4.0	YENİGUN-KADIRLI (OSMANIYE) [South 2.4 km]
000456	2004.05.28	10:14:41.10	37.4900	36.3100	0011	4.2	HACİVELİUSAGI- ANDIRIN (KAHRAMANMARAS) [North West 0.6 km]
000457	2003.11.19	04:32:23.20	37.0500	36.3400	0016	4.2	KARATAS- (OSMANIYE) [South West 4.8 km]
000458	2003.09.03	21:03:15.50	37.6600	36.3700	0001	4.2	ORHANIYE-ANDIRIN (KAHRAMANMARAS) [South East 1.4 km]
000459	2003.04.02	20:55:40.30	37.9900	38.1700	0008	4.3	KAVAK- (ADİYAMAN) [North West 2.4 km]
000460	2002.12.14	01:02:43.40	37.4700	36.3100	0007	5.0	HACİVELİUSAGI- ANDIRIN (KAHRAMANMARAS) [South West 2.2 km]
000461	2002.08.23	04:10:33.20	37.2100	37.2400	0005	4.0	YİĞİNLİ-SEHİTKAMİL (GAZİANTEP) [South West 1.1 km]

Ek 1. (Devamı)

000462	2002.05.23	01:08:00.70	37.3200	36.3400	0012	4.8	GUMUS-DUZICI (OSMANIYE) [South East 0.7 km]
000463	2001.10.31	12:33:52.90	37.1700	36.2700	0011	5.2	KUMARLI- (OSMANIYE) [North East 3.4 km]
000464	2001.06.25	18:28:32.90	37.2700	36.3000	0006	4.0	OLUKLU-DUZICI (OSMANIYE) [West 1.9 km]
000465	2001.06.25	13:28:48.50	37.1200	36.2800	0027	5.5	ARSLANLI- (OSMANIYE) [South West 0.9 km]
000466	2001.04.02	16:58:12.10	38.3100	37.4000	0006	4.0	AKSAKAL-ELBISTAN (KAHRAMANMARAS) [South West 1.8 km]
000467	2000.04.02	17:26:53.20	37.6200	37.3900	0009	4.2	MILYANLISOKU- PAZARCIK (KAHRAMANMARAS) [West 2.1 km]
000468	2000.04.02	11:41:25.20	37.6400	37.3200	0009	4.5	BOLUKDAMLAR- CAGLAYANCERIT (KAHRAMANMARAS) [South 2.6 km]
000469	2000.01.18	04:32:03.30	37.4600	36.1800	0000	4.1	ELBISTANLI-KADIRLI (OSMANIYE) [East 3.1 km]
000470	1999.11.01	19:56:26.50	37.3000	36.3300	0005	4.0	PIRSULTANLI-DUZICI (OSMANIYE) [South East 1.3 km]
000471	1999.04.19	00:16:49.20	36.9800	37.0300	0013	4.4	YASTICA-MUSABEYLI (KILIS) [South West 1.8 km]
000472	1999.04.11	21:35:09.30	37.7700	38.1800	0008	4.0	TEKPINAR- (ADIYAMAN) [North East 1.2 km]
000473	1998.10.18	08:37:44.10	37.2900	36.2500	0012	4.1	KARATEPE-KADIRLI (OSMANIYE) [North 2.7 km]
000474	1998.09.22	04:58:45.00	36.9800	36.9400	0000	4.1	YENICELI-ISLAHIYE (GAZIANTEP) [East 1.7 km]
000475	1998.03.15	23:10:38.90	37.5700	38.2600	0004	4.0	AKPINAR- (ADIYAMAN) [East 3.5 km]
000476	1997.02.16	19:50:03.30	37.9700	37.7600	0000	4.2	ORENCIK- DOGANSEHIR (MALATYA) [North East 5.5 km]
000477	1997.02.15	15:56:05.00	37.9400	37.8300	0000	4.1	KARANLIKDERE- DOGANSEHIR (MALATYA) [North 1.7 km]
000478	1996.07.10	17:08:50.60	37.3800	36.1900	0008	4.1	YENIGUN-KADIRLI (OSMANIYE) [South 2.4 km]
000479	1996.06.05	01:38:36.00	37.1500	36.2100	0008	4.0	SARPINAGZI- (OSMANIYE) [South West 1.2 km]
000480	1996.04.02	23:17:36.80	37.5000	36.8100	0011	4.4	HACIAGALAR- (KAHRAMANMARAS) [South West 0.7 km]
000481	1995.06.05	17:06:22.50	37.7500	36.4300	0031	4.0	GEBEN-ANDIRIN (KAHRAMANMARAS) [South West 4.0 km]

Ek 1. (Devamı)

000482	1995.04.13	20:23:15.60	37.3900	36.1300	0000	4.5	SOGUTLUDERE-KADIRLI (OSMANIYE) [North West 2.0 km]
000483	1994.07.30	10:37:44.30	37.3300	36.1500	0000	4.5	MEZRETLI-KADIRLI (OSMANIYE) [East 2.2 km]
000484	1994.06.23	20:11:28.80	37.6900	37.0800	0010	4.2	KILAGLI-(KAHRAMANMARAS) [South East 1.6 km]
000485	1993.07.21	01:21:57.70	37.1400	36.8600	0034	4.2	TULLUCE-NURDAGI (GAZIANTEP) [South 1.3 km]
000486	1992.05.29	06:55:55.90	37.5300	36.8100	0010	4.2	ONSEN-(KAHRAMANMARAS) [North East 1.5 km]
000487	1991.09.26	20:24:04.10	37.3700	36.3100	0010	4.7	KIYIKCI-ANDIRIN (KAHRAMANMARAS) [South East 2.9 km]
000488	1991.04.10	01:08:42.90	37.3100	36.1400	0033	5.2	MEZRETLI-KADIRLI (OSMANIYE) [South East 2.9 km]
000489	1989.04.02	18:26:49.70	37.7600	36.6600	0010	4.2	SUCATI-(KAHRAMANMARAS) [South West 3.7 km]
000490	1989.03.06	02:13:03.10	37.4400	36.4200	0010	4.4	KUZGUN-ANDIRIN (KAHRAMANMARAS) [North East 2.2 km]
000491	1988.12.17	18:57:00.00	37.5000	36.2000	0010	4.1	KOCLU-KADIRLI (OSMANIYE) [North East 1.0 km]
000492	1988.01.18	21:41:04.00	37.8000	37.6000	0003	4.4	CATALTEPE-GOLBASI (ADIYAMAN) [South 1.2 km]
000493	1987.11.20	21:45:41.40	37.1000	36.3800	0010	4.1	KARATAS-(OSMANIYE) [North 3.2 km]
000494	1987.10.30	10:28:30.50	37.6400	37.5600	0010	4.7	BELOREN-GOLBASI (ADIYAMAN) [North West 2.0 km]
000495	1987.09.02	08:59:54.10	37.9900	37.1000	0010	4.0	GAZILER-EKINOZU (KAHRAMANMARAS) [South East 0.8 km]
000496	1986.08.08	18:51:45.00	38.0100	37.7000	0019	4.6	KUCUKLU-DOGANSEHIR
000497	1986.08.05	19:58:40.70	37.1900	37.2600	0010	4.5	BOYNO-SEHITKAMIL (GAZIANTEP) [North East 1.8 km]
000498	1986.08.03	01:33:24.50	37.1900	37.1600	0039	5.0	YENISARKAYA-SEHITKAMIL (GAZIANTEP) [South West 0.7 km]
000499	1986.06.15	09:18:34.40	38.0400	37.2800	0010	4.5	GOZPINAR-EKINOZU (KAHRAMANMARAS) [North East 4.4 km]
000500	1986.06.09	01:59:38.00	37.9800	36.9000	0010	4.0	HACIBUDAK-(KAHRAMANMARAS) [North West 2.7 km]
000501	1986.06.06	14:32:30.80	37.9900	38.0400	0010	4.3	GUZELKOY-DOGANSEHIR (MALATYA) [South East 1.5 km]
000502	1986.06.06	13:25:46.10	37.9600	38.0200	0010	4.3	RESADIYE-DOGANSEHIR (MALATYA) [South 3.1 km]

Ek 1. (Devamı)

000503	1986.06.06	12:07:54.70	38.0100	37.9100	0010	4.4	SAVAKLI- DOGANSEHIR (MALATYA) [South 3.7 km]
000504	1986.06.06	11:29:46.20	38.0200	37.8400	0010	4.4	HUDUTKOY- DOGANSEHIR (MALATYA) [West 2.4 km]
000505	1986.06.06	10:50:33.00	37.9800	38.0000	0010	4.4	RESADIYE- DOGANSEHIR (MALATYA) [South West 1.6 km]
000506	1986.06.06	10:39:47.00	38.0100	37.9100	0011	5.6	SAVAKLI- DOGANSEHIR (MALATYA) [South 3.7 km]
000507	1986.05.07	12:35:34.00	37.9800	37.8500	0010	4.2	HUDUTKOY- DOGANSEHIR (MALATYA) [South West 4.6 km]
000508	1986.05.07	10:09:09.30	38.0000	37.9800	0010	4.0	SURGU-DOGANSEHIR (MALATYA) [South East 0.9 km]
000509	1986.05.05	11:31:20.50	37.9700	37.8800	0010	4.1	HUDUTKOY- DOGANSEHIR (MALATYA) [South East 5.6 km]
000510	1986.05.05	07:01:32.90	38.0600	37.7900	0036	4.6	SOGUT-DOGANSEHIR (MALATYA) [East 2.0 km]
000511	1986.05.05	04:09:31.60	38.1200	37.8100	0010	4.2	FINDIKKOY- DOGANSEHIR (MALATYA) [South East 1.1 km]
000512	1986.05.05	03:35:38.00	38.0200	37.7900	0004	5.8	KADILI-DOGANSEHIR (MALATYA) [South East 1.9 km]
000513	1985.06.22	07:58:35.10	37.2600	36.9800	0033	4.5	INCIRLI-NURDAGI (GAZIANTEP) [East 2.0 km]
000514	1984.11.15	03:28:46.70	37.1200	36.2800	0039	4.3	ARSLANLI- (OSMANIYE) [South West 0.9 km]
000515	1983.01.02	18:05:54.00	37.8000	38.1000	0010	4.5	SEREFLI- (ADIYAMAN) [North East 1.2 km]
000516	1982.05.18	19:38:03.00	37.1000	36.4000	0054	4.1	KARATAS- (OSMANIYE) [North East 3.3 km]
000517	1981.07.24	14:54:31.60	38.1000	37.9000	0010	4.5	DOGANSEHIR (MALATYA) [North East 2.1 km]
000518	1980.10.05	21:31:40.70	37.6000	37.1500	0064	4.0	BULANIK- (KAHRAMANMARAS) [East 1.5 km]
000519	1980.09.01	16:39:26.70	37.6400	36.1500	0010	4.2	ESENLI-SUMBAS (OSMANIYE) [North East 4.4 km]
000520	1980.02.15	22:42:57.00	37.9100	38.1900	0029	4.1	YAZIBASI- (ADIYAMAN) [North East 2.8 km]
000521	1979.04.26	09:28:01.10	37.5400	36.1600	0045	4.7	KOCLU-KADIRLI (OSMANIYE) [North West 5.3 km]

Ek 1. (Devamı)

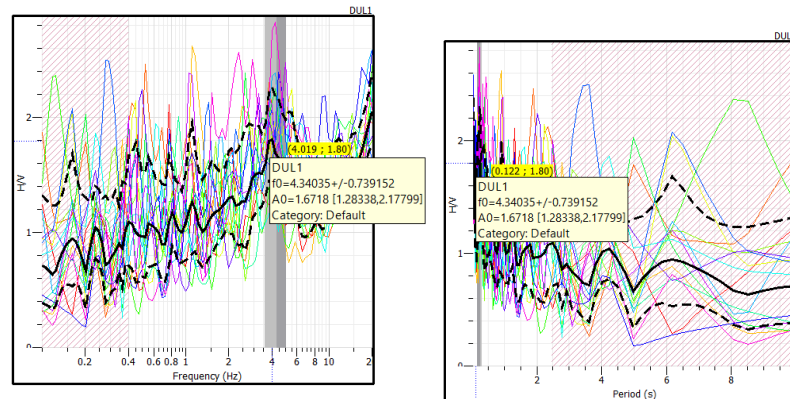
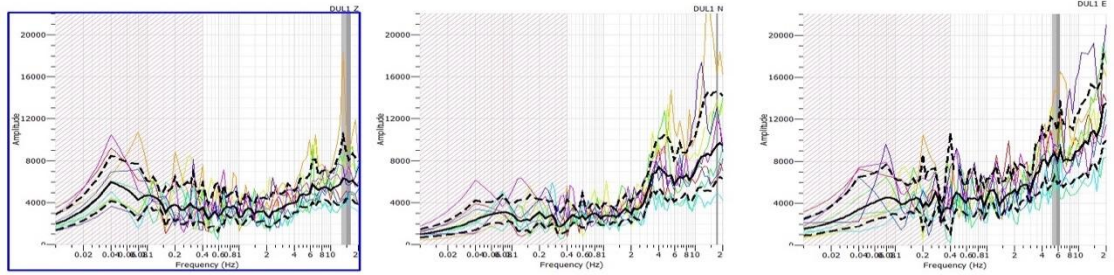
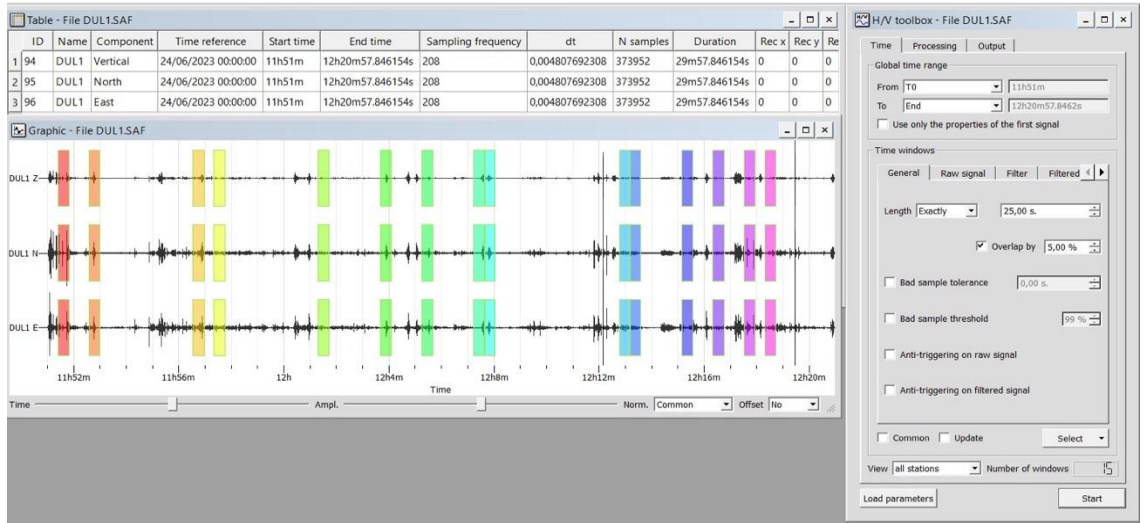
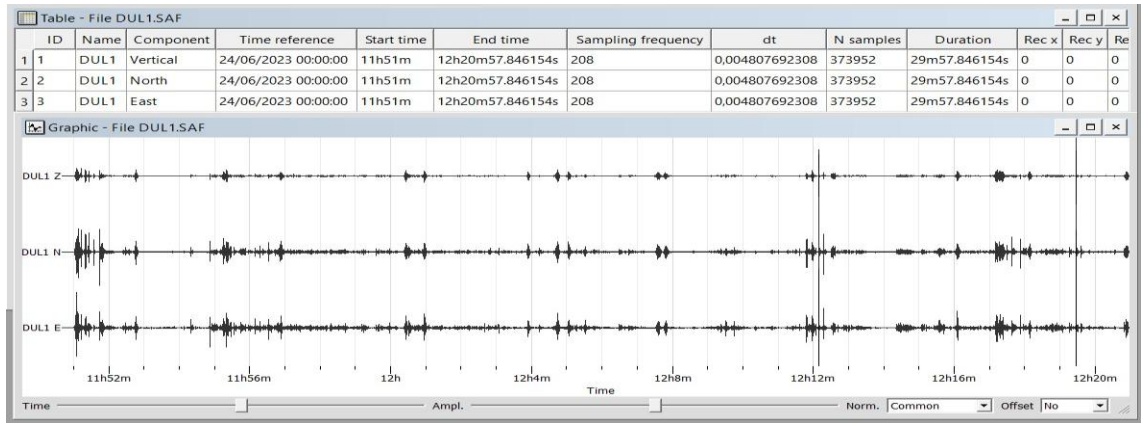
000522	1979.02.03	00:36:07.00	38.0600	36.6000	0010	4.0	HACIOMER-GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [North East 0.7 km]
000523	1979.01.09	16:33:00.00	38.3000	36.5000	0000	4.2	DAYOLUK-SARIZ (KAYSERİ) [South East 4.8 km]
000524	1978.12.04	03:12:37.60	38.0700	37.4300	0037	5.0	AGCASAR-NURHAK (KAHRAMANMARAS) [East 7.1 km]
000525	1978.11.11	02:47:36.90	37.4000	38.1000	0033	4.5	DELİLER-BOZOVA (SANLIURFA) [North East 0.9 km]
000526	1978.02.09	21:10:36.60	37.0700	36.8400	0042	4.4	KIRKPINAR-NURDAGI (GAZİANTEP) [North West 2.6 km]
000527	1977.12.11	22:48:35.00	37.3100	36.2000	0068	4.7	MEHEDİNLİ-KADIRLI (OSMANIYE) [South East 2.4 km]
000528	1977.04.08	07:53:54.00	37.9000	36.7000	0000	4.3	SAHINKAYASI- (KAHRAMANMARAS) [North East 6.6 km]
000529	1976.04.03	09:50:01.00	37.9000	37.7000	0000	4.0	HAMZALAR-GOLBASI (ADİYAMAN) [South East 3.3 km]
000530	1975.06.08	02:30:03.00	38.2700	37.6400	0028	4.5	TOPALLI-ELBİSTAN (KAHRAMANMARAS) [South East 2.5 km]
000531	1974.09.13	04:55:06.80	37.4000	36.0600	059.0	4.3	YUSUFİZZETTİN- KADIRLI (OSMANIYE) [South West 1.7 km]
000532	1974.01.18	14:41:32.50	37.8700	37.8600	028.0	4.5	CANKARA-GOLBASI (ADİYAMAN) [East 2.0 km]
000533	1971.08.17	04:29:33.40	37.0900	36.7700	035.0	5.3	TOPLAMALAR- NURDAGI (GAZİANTEP) [North West 1.1 km]
000534	1971.07.15	06:15:31.40	37.2000	36.8000	034.0	4.9	MESTHUYUK- NURDAGI (GAZİANTEP) [South West 2.3 km]
000535	1971.07.11	20:12:56.20	37.1600	36.8500	019.0	5.3	İCERİSU-NURDAGI (GAZİANTEP) [South East 0.9 km]
000536	1971.07.01	23:15:03.40	37.1700	36.9100	037.0	4.8	SAKCAGOZE-NURDAGI (GAZİANTEP) [South West 1.4 km]
000537	1971.06.29	11:13:41.40	37.3300	36.7200	012.0	4.8	İMİLİ-TURKOĞLU (KAHRAMANMARAS) [South West 2.0 km]
000538	1971.06.29	09:08:12.00	37.1100	36.8500	035.0	5.3	DURMUSLAR- NURDAGI (GAZİANTEP) [North East 1.6 km]
000539	1971.04.30	06:10:03.60	37.7600	36.1800	060.0	4.5	HALİLBEYLİ- SAİMBEYLİ (ADANA) [South 3.5 km]
000540	1970.10.13	00:53:37.30	38.2800	36.9800	034.0	4.9	KARAGOZ-AFSİN (KAHRAMANMARAS) [North West 0.8 km]
000541	1969.08.29	02:46:05.00	38.0000	36.5000	005.0	4.3	GOKSUN (KAHRAMANMARAS) [South East 2.3 km]
000542	1967.04.07	18:33:31.20	37.3600	36.2400	032.0	5.0	SOFULAR-KADIRLI (OSMANIYE) [South East 1.2 km]

Ek 1. (Devamı)

000543	1967.04.07	17:07:15.40	37.4300	36.1700	038.0	4.9	KARAKUTUK-KADIRLI (OSMANIYE) [North East 3.0 km]
000544	1965.11.25	02:06:32.30	37.2400	36.2200	050.0	4.7	KARATEPE-KADIRLI (OSMANIYE) [South West 3.8 km]
000545	1962.03.26	21:13:28.10	38.3000	37.1300	010.0	4.3	DOGAN-ELBISTAN (KAHRAMANMARAS) [North West 2.4 km]
000546	1961.06.01	16:31:44.30	37.6500	36.7600	040.0	5.3	BULUTOGLU- (KAHRAMANMARAS) [South West 1.7 km]
000547	1953.03.24	21:17:36.00	37.0200	37.0000	010.0	5.3	AKBAYIR-SAHINBEY (GAZIANTEP) [North West 2.7 km]
000548	1951.01.25	03:49:02.00	37.5000	36.3000	005.0	4.4	HACIVELIUSAGI- ANDIRIN (KAHRAMANMARAS) [North West 1.9 km]
000549	1922.02.01	16:52:44.00	38.0000	37.0000	030.0	5.5	KABAKTEPE-EKINOZU (KAHRAMANMARAS) [South 3.9 km]
000550	1908.10.30	11:30:00.00	37.6000	36.8000	030.0	5.5	AFSAR- (KAHRAMANMARAS) [North East 2.4 km]

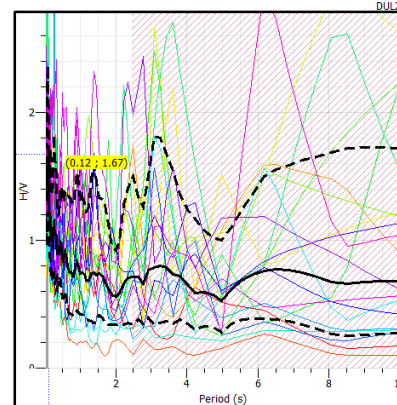
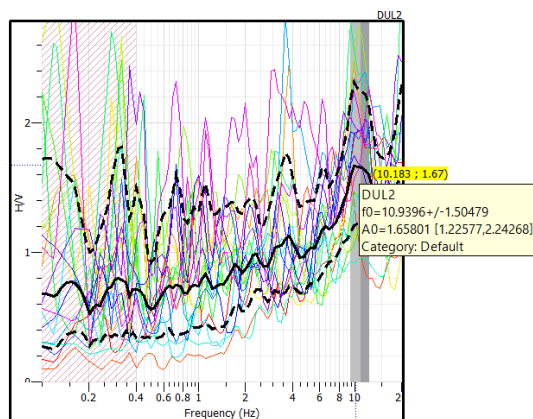
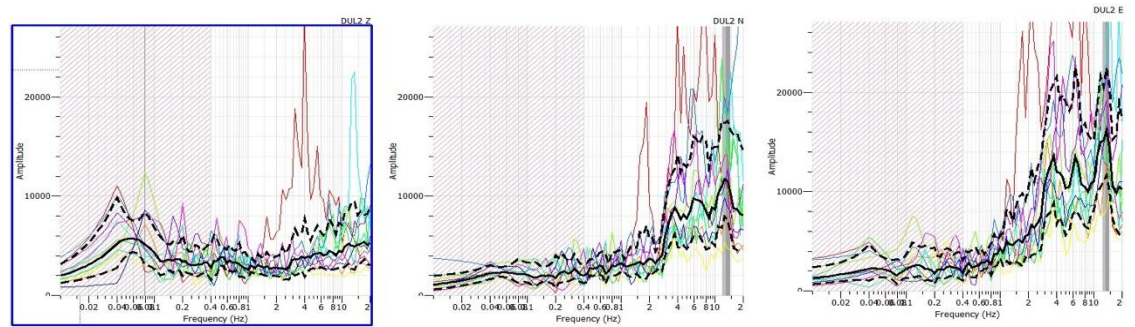
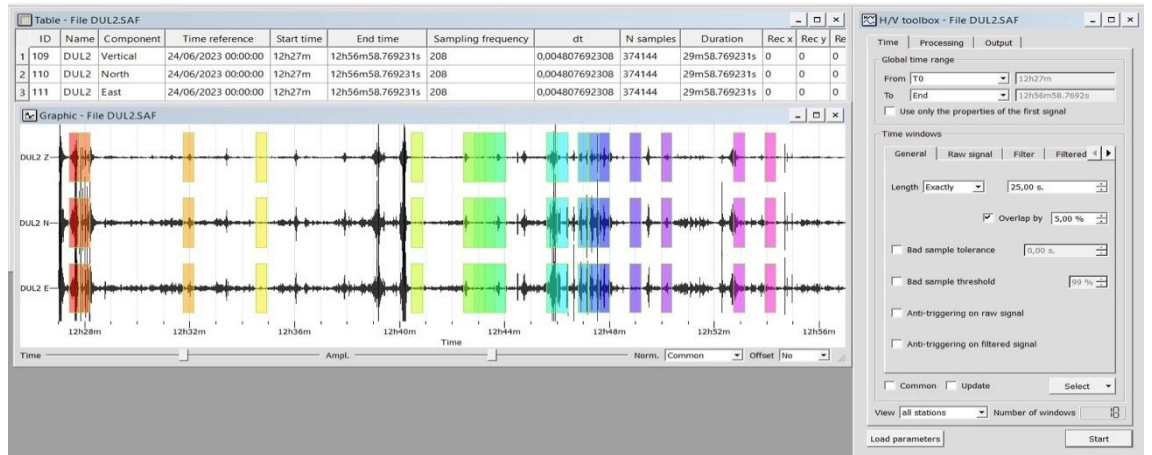
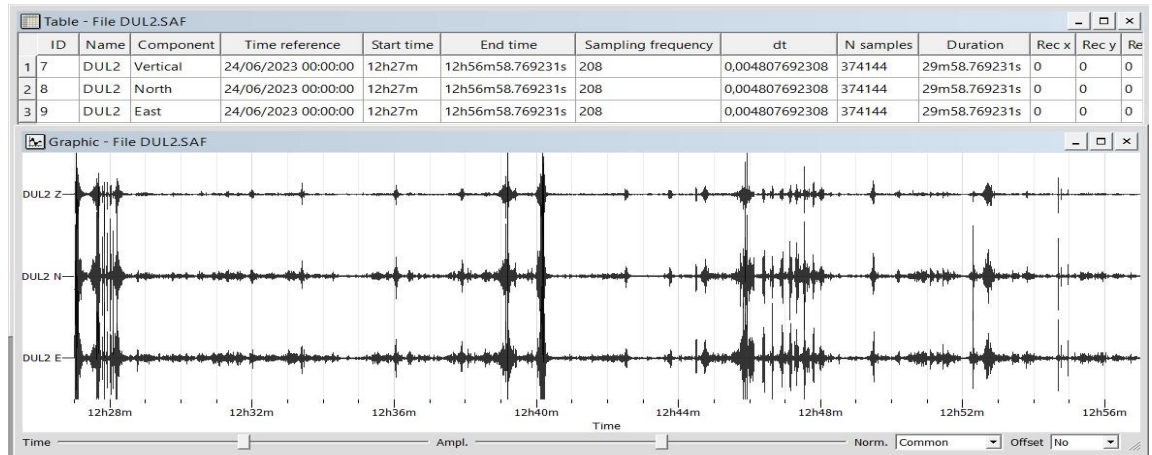
Ek 2. Mikrotremor Ham Veri Çözümleri

M1



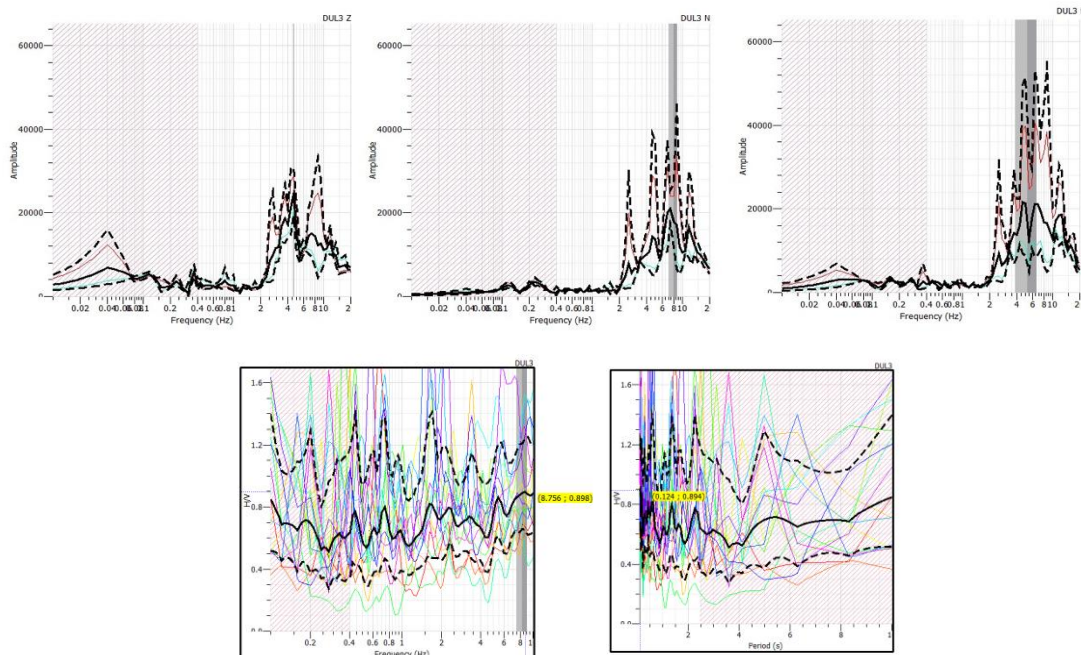
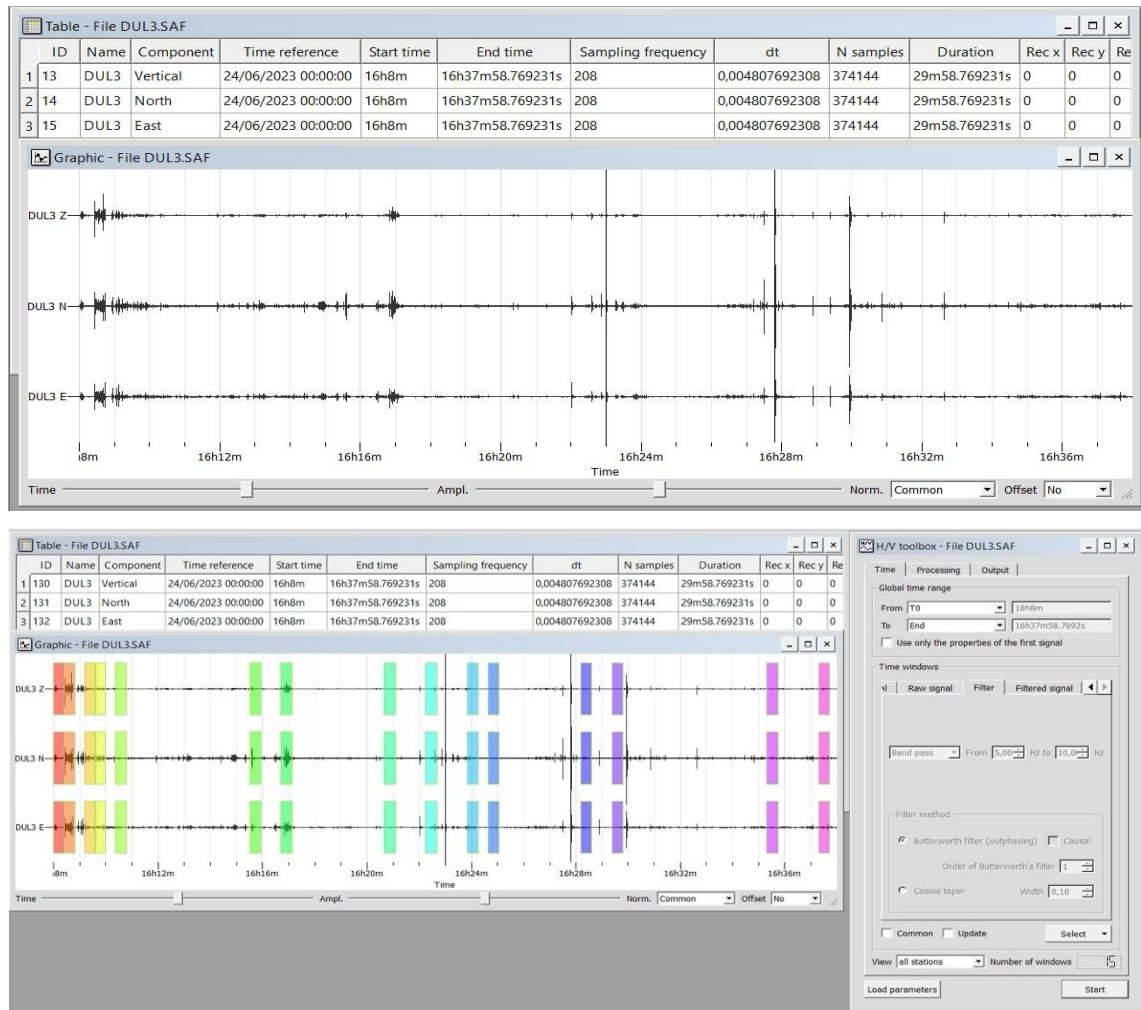
Ek 2. (Devamı)

M2



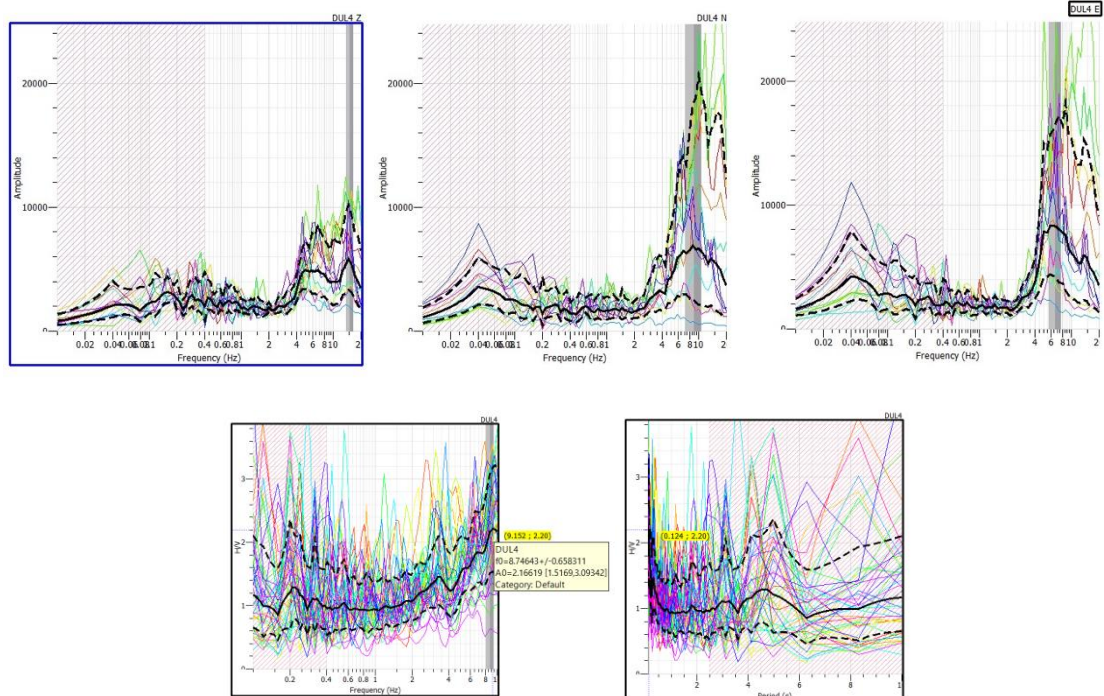
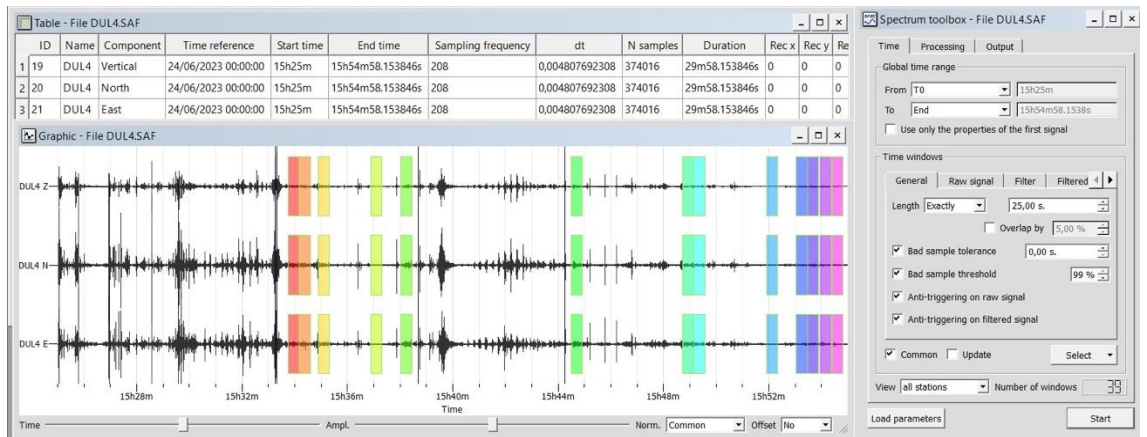
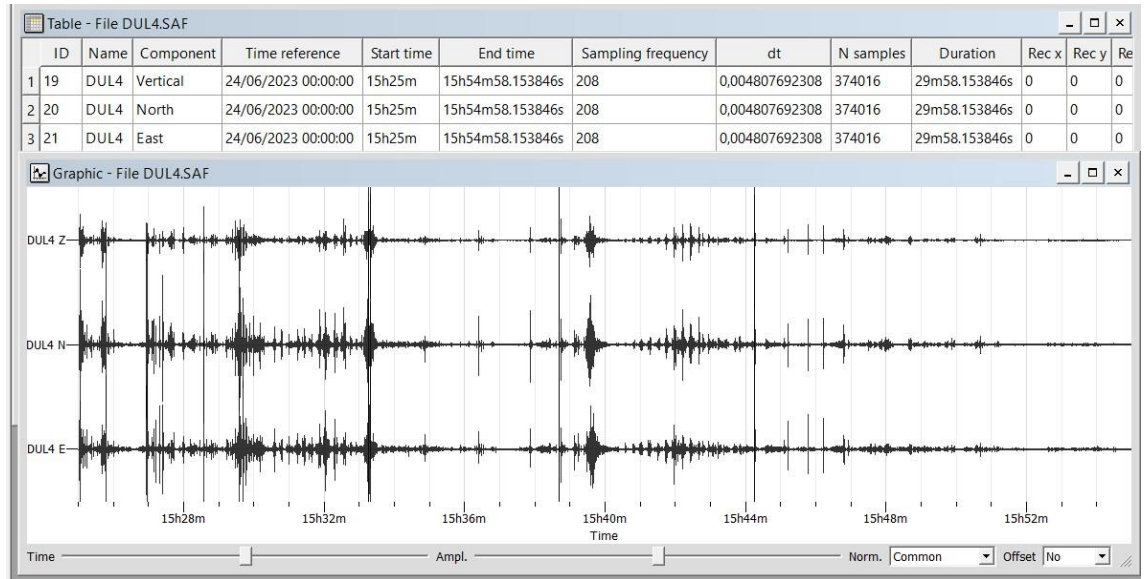
Ek 2. (Devamı)

M3



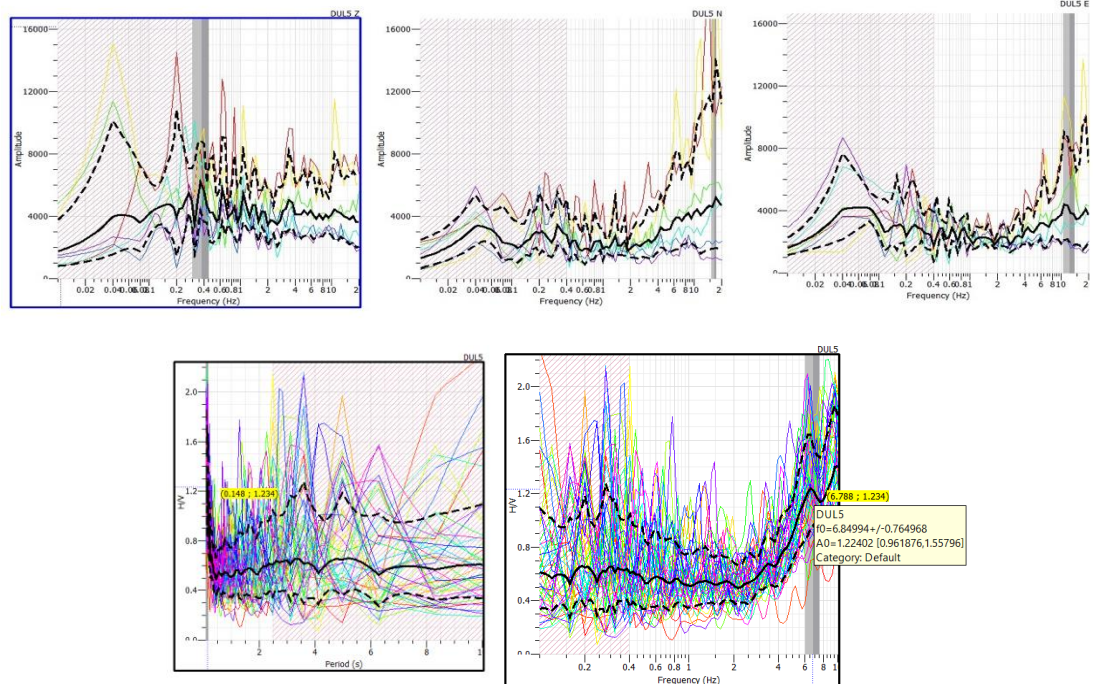
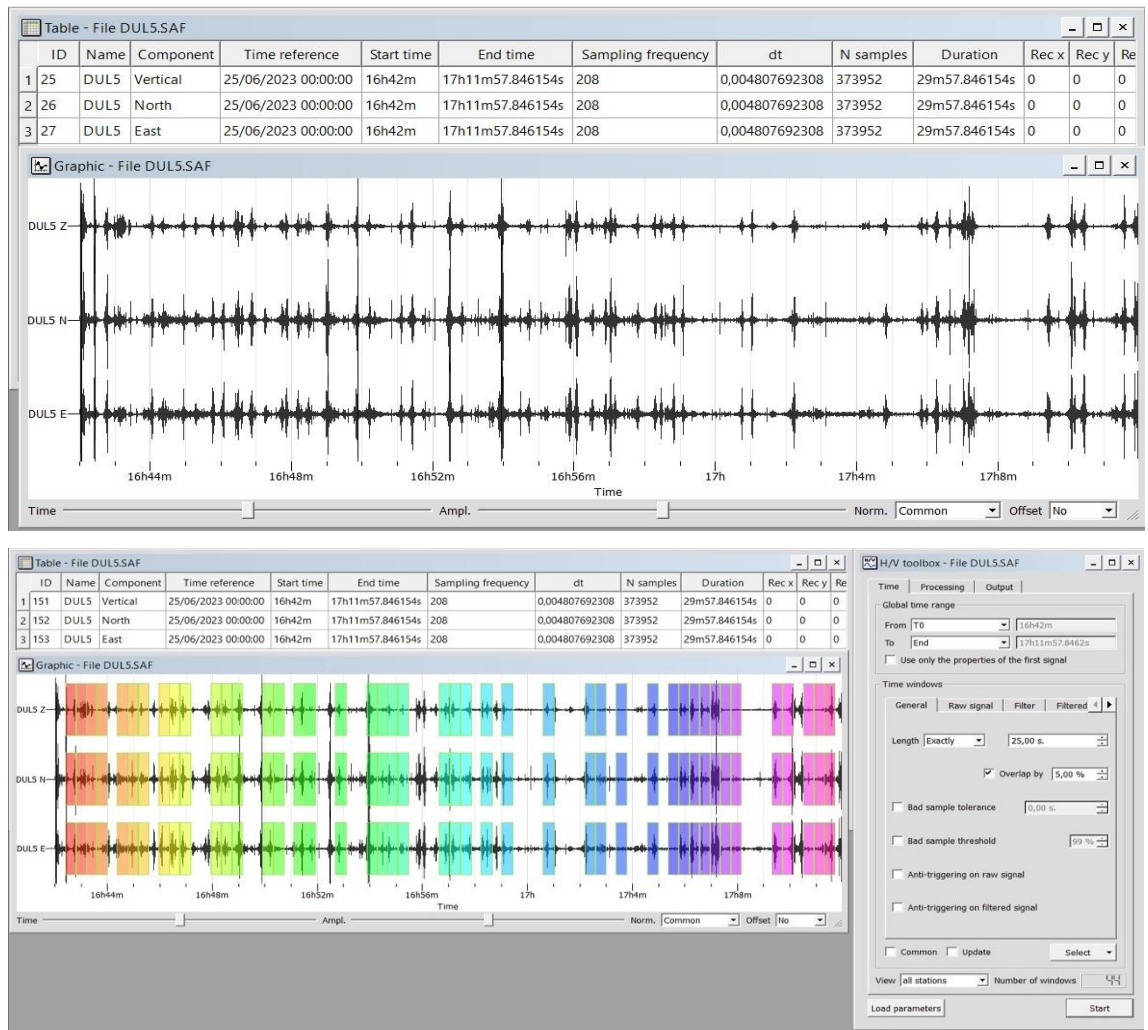
Ek 2. (Devamı)

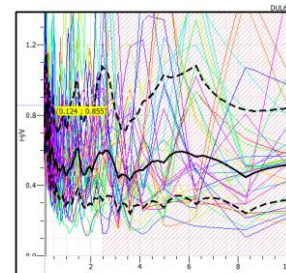
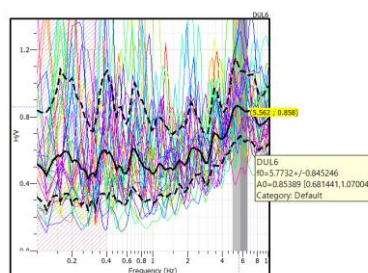
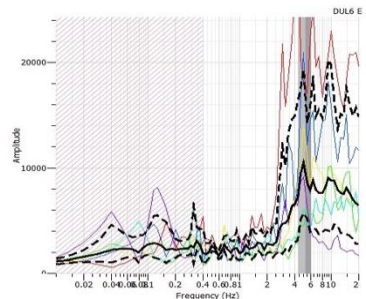
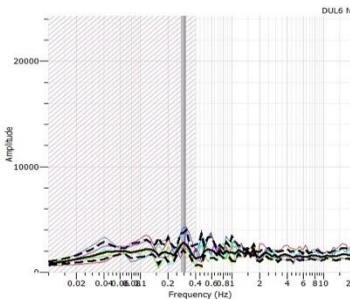
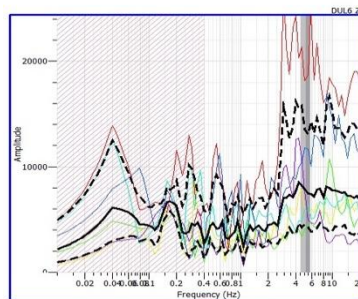
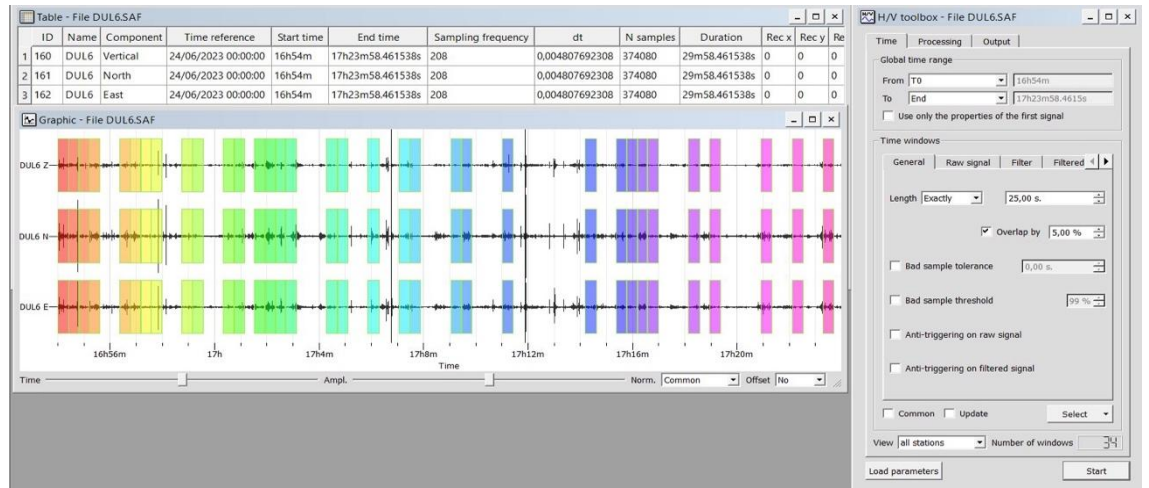
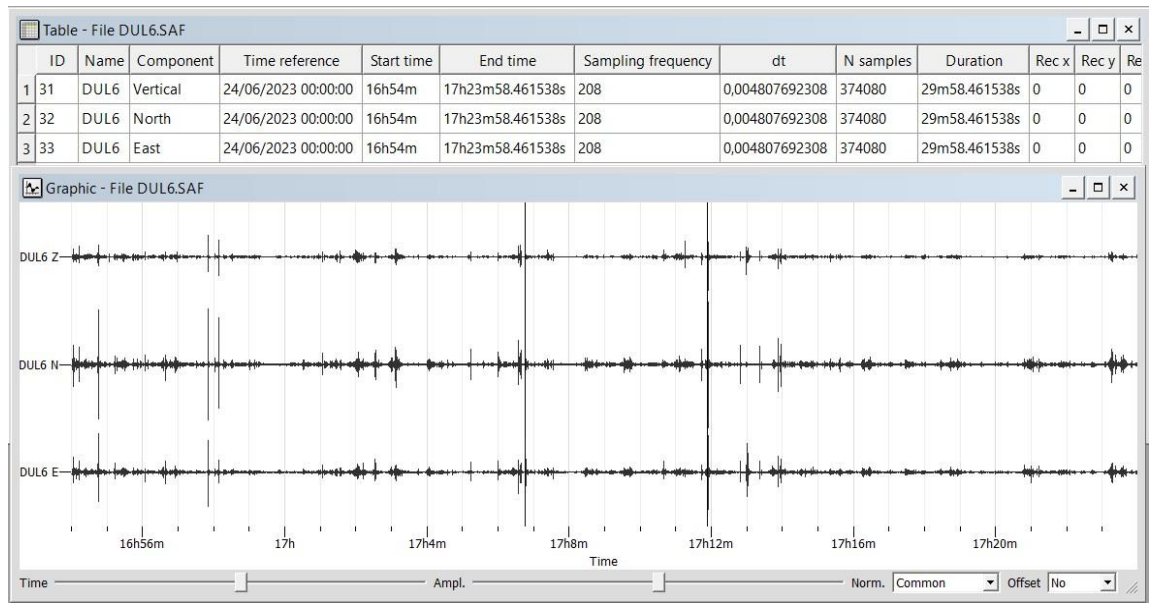
M4



Ek 2. (Devamı)

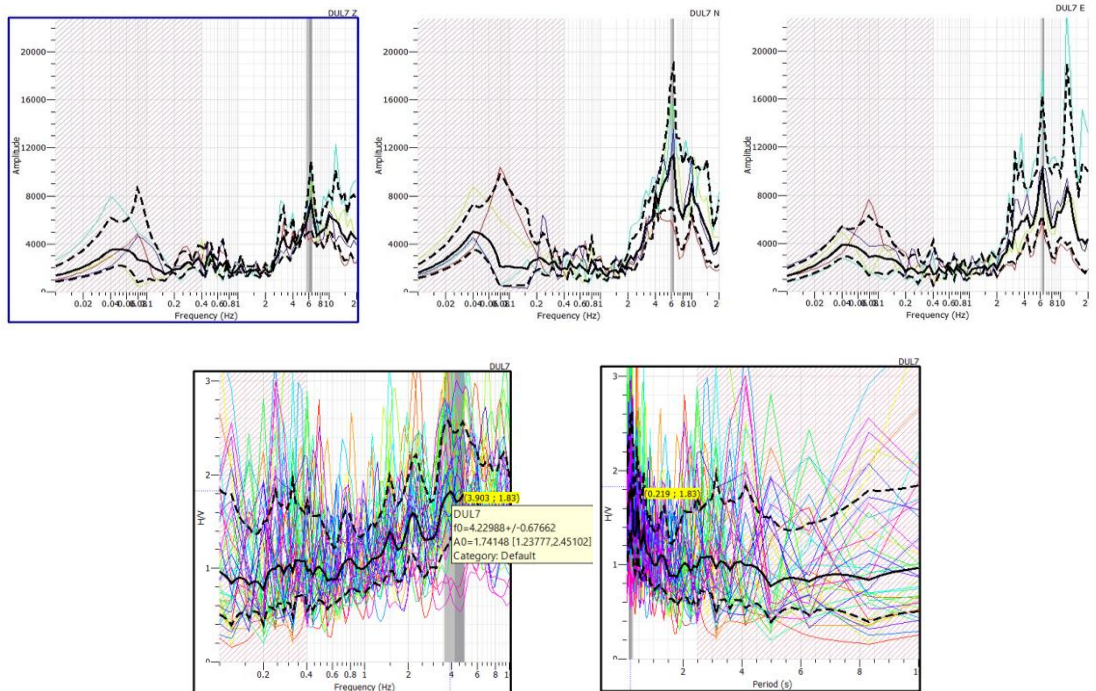
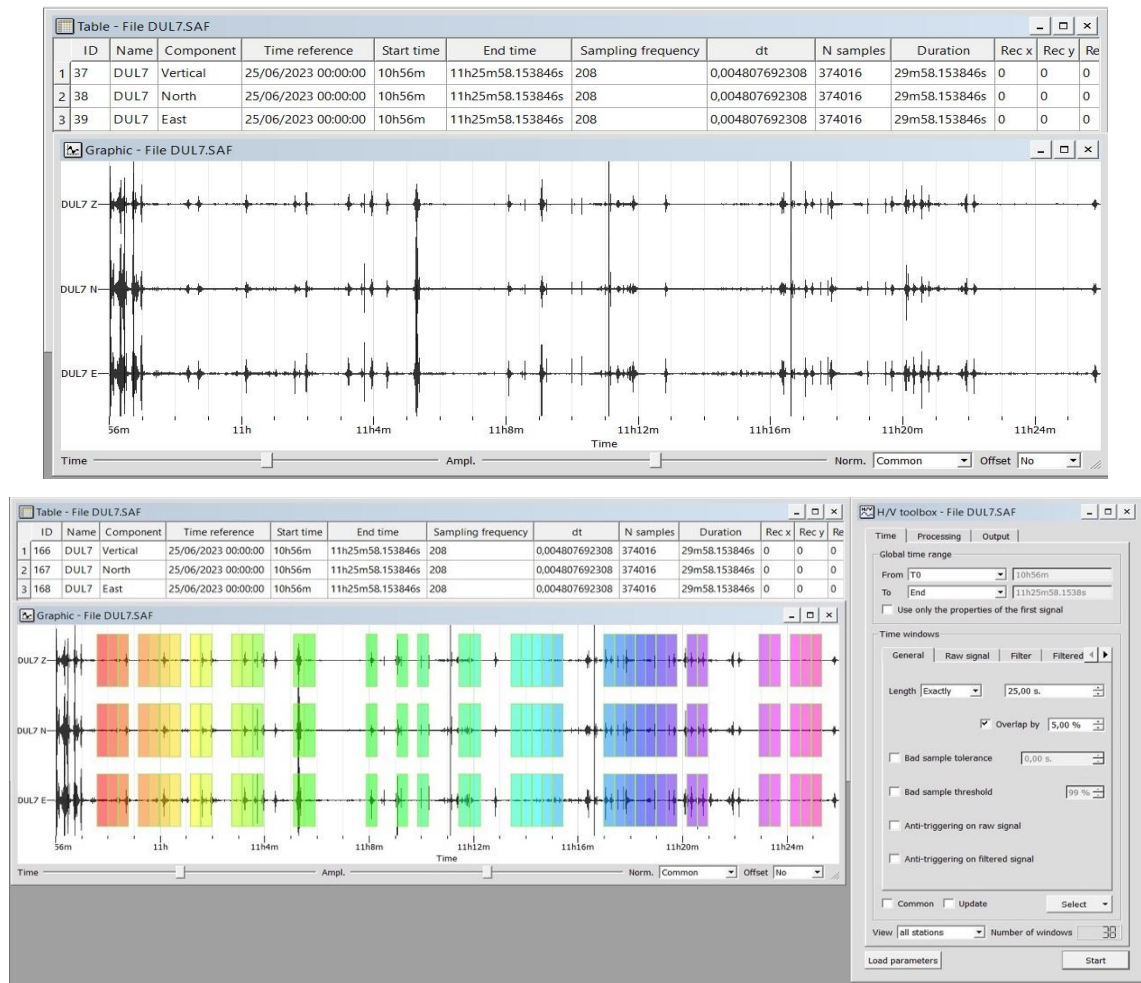
M5

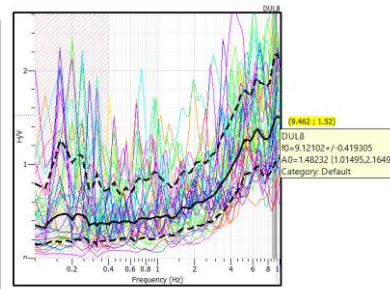
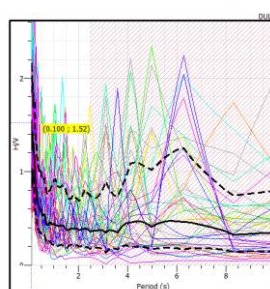
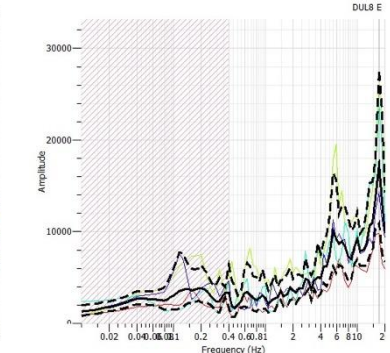
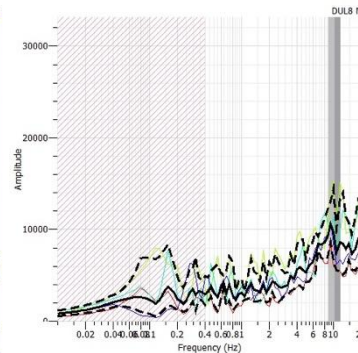
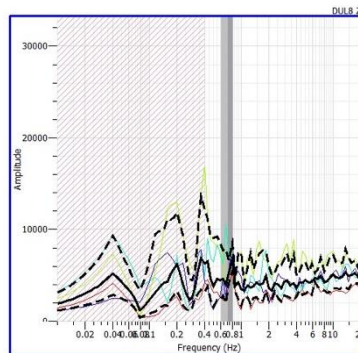
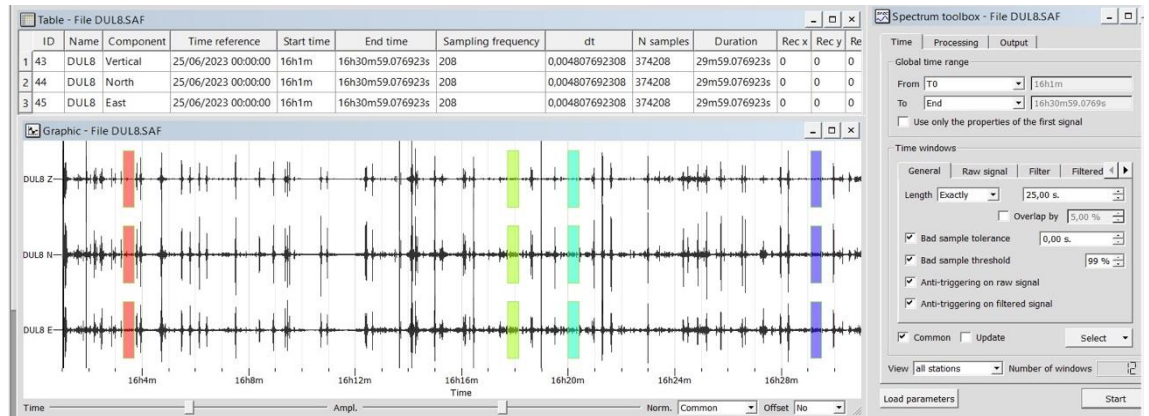
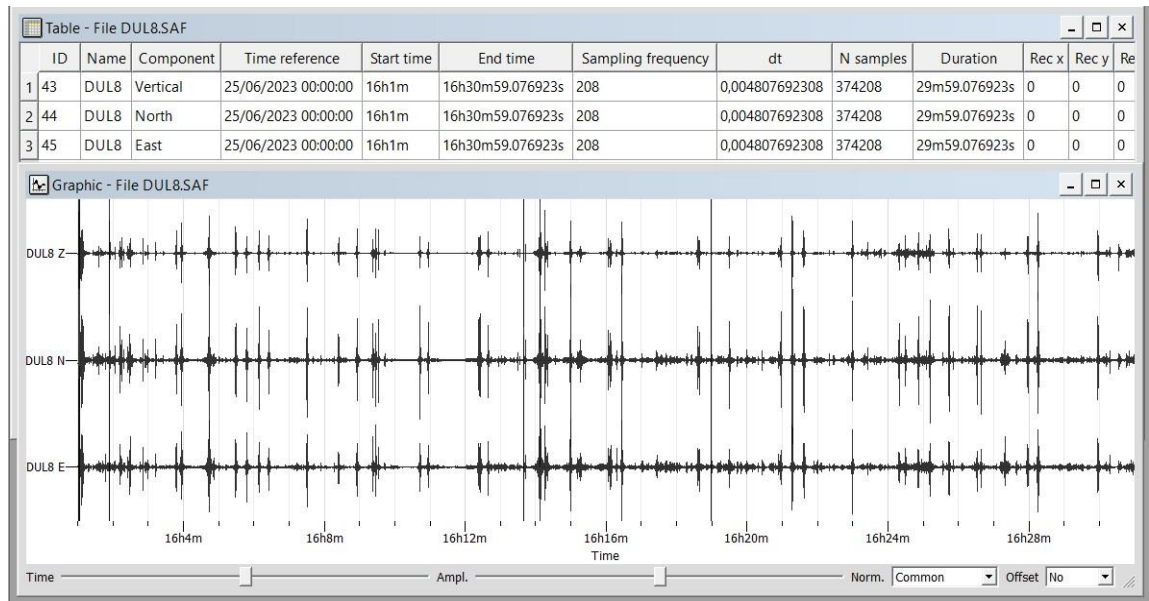




Ek 2. (Devamı)

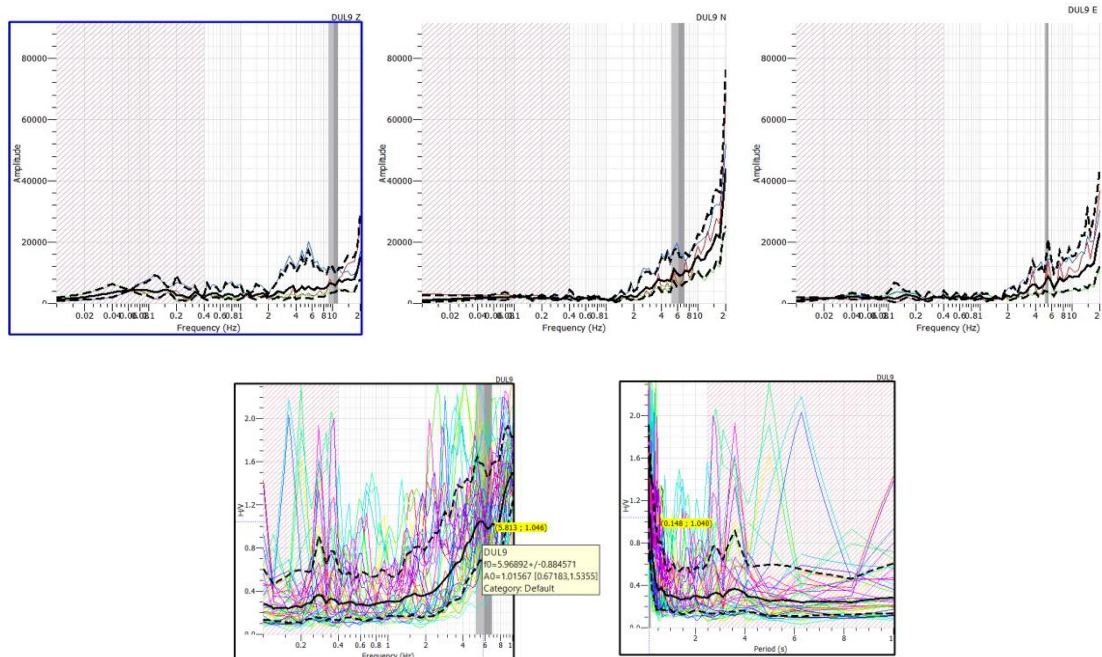
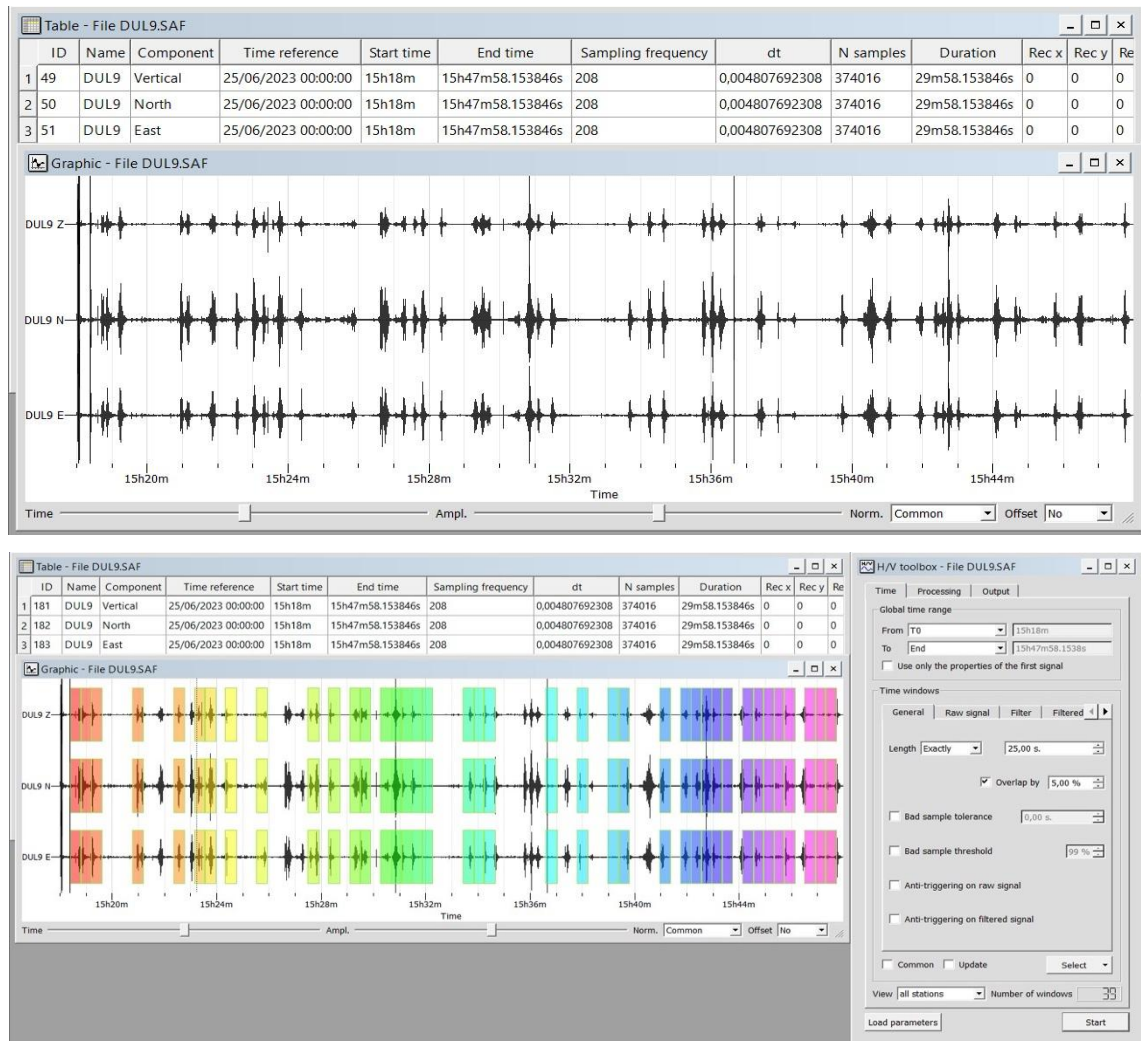
M7





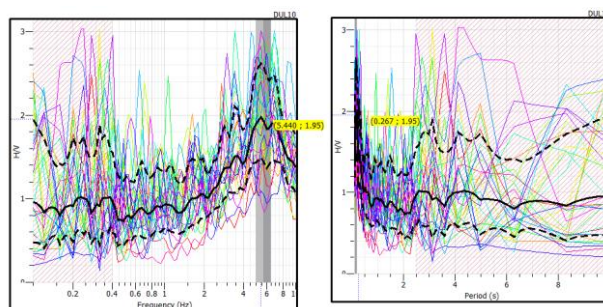
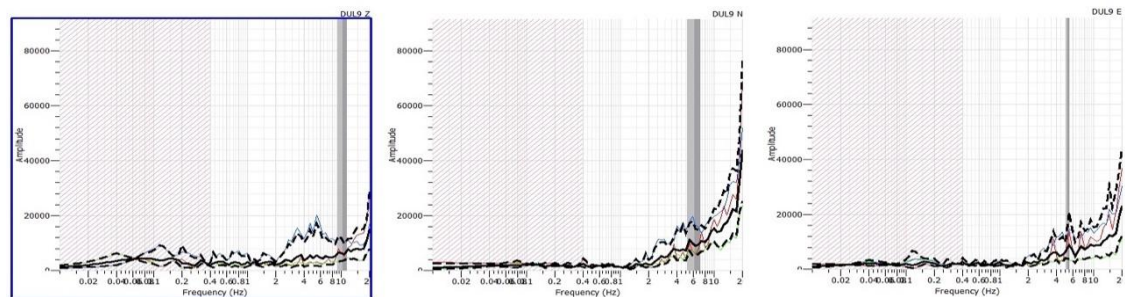
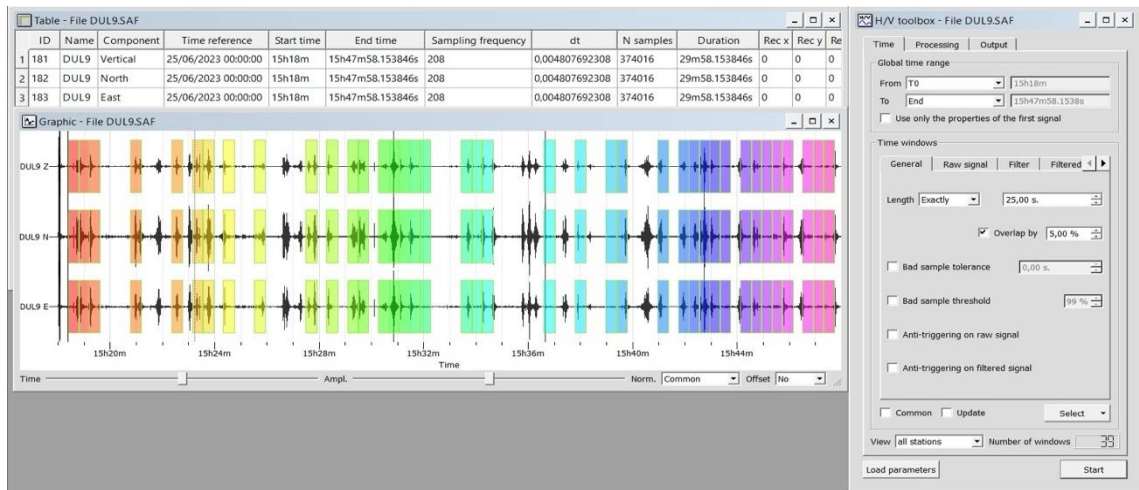
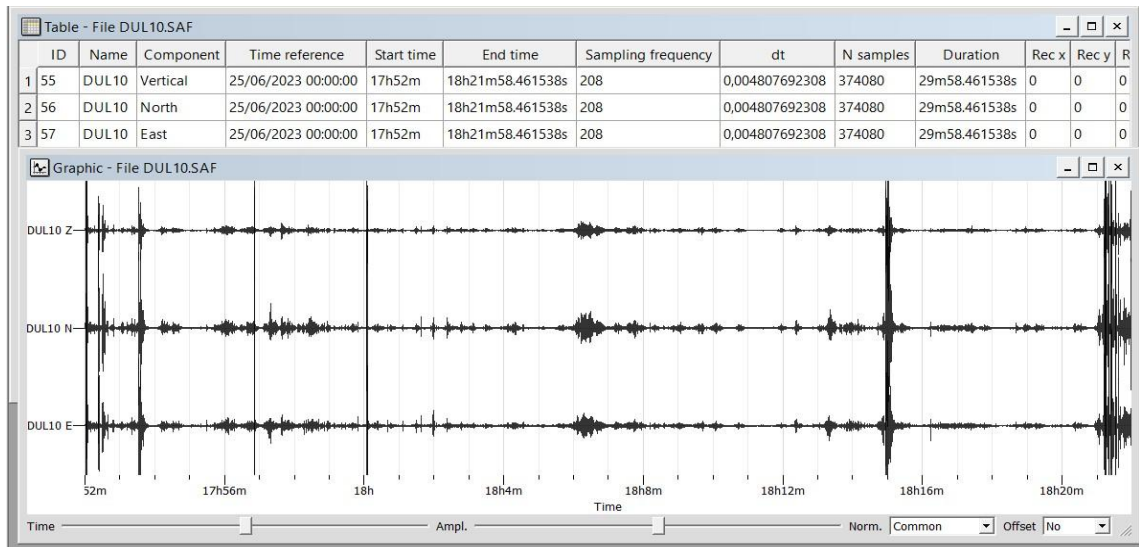
Ek 2. (Devamı)

M9



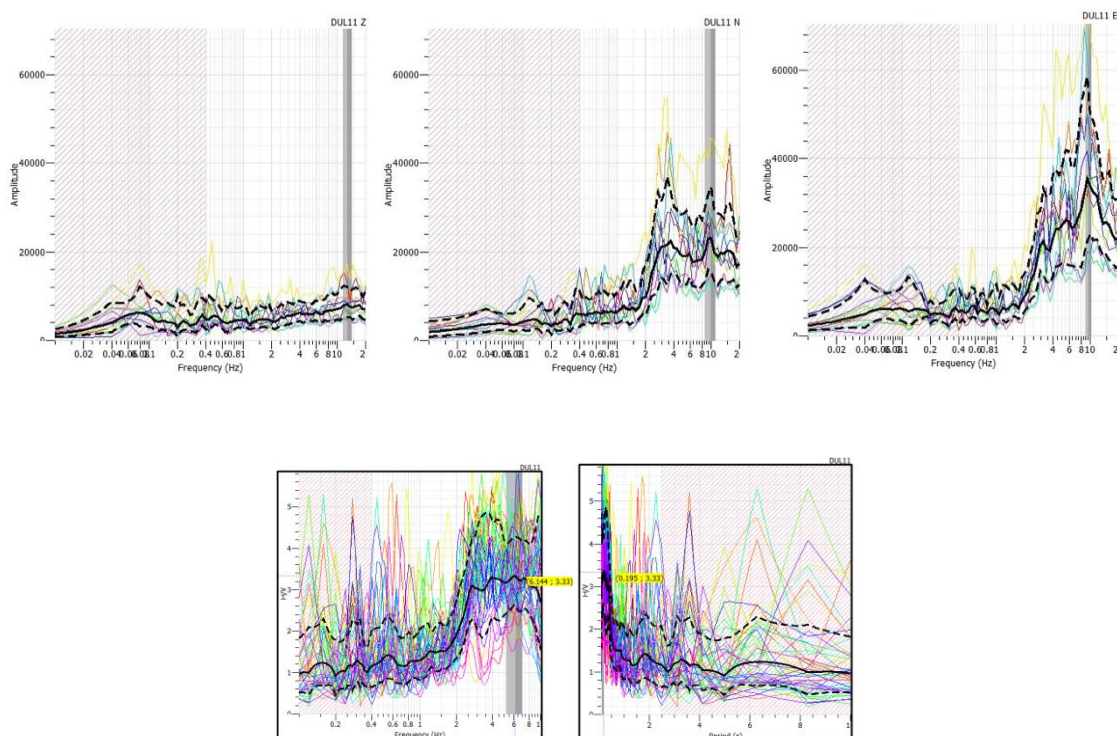
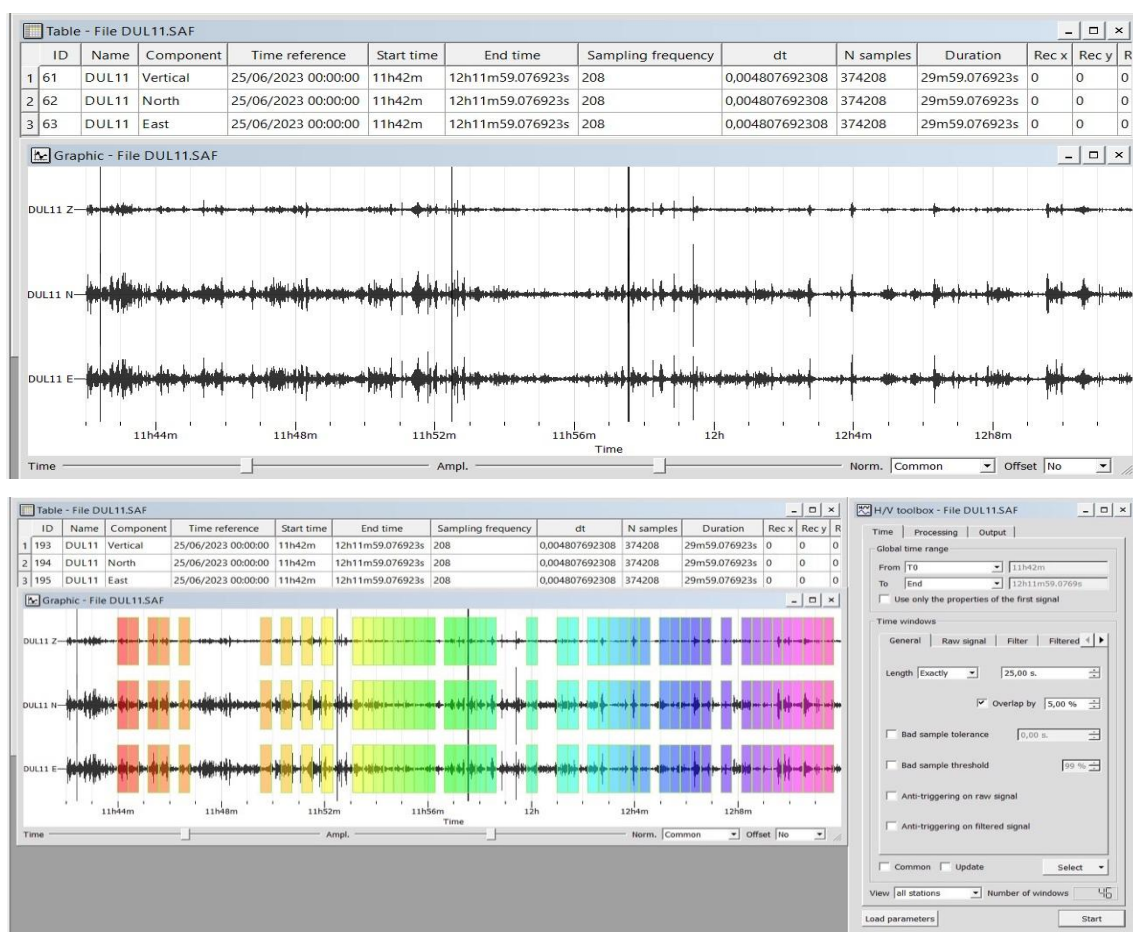
Ek 2. (Devamı)

M10



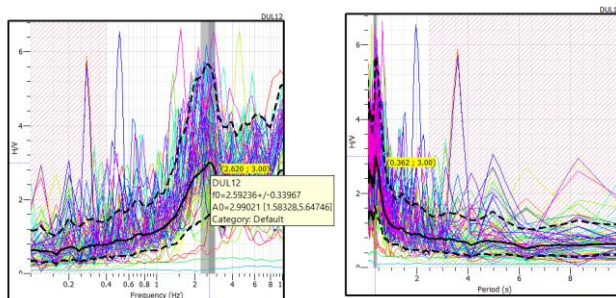
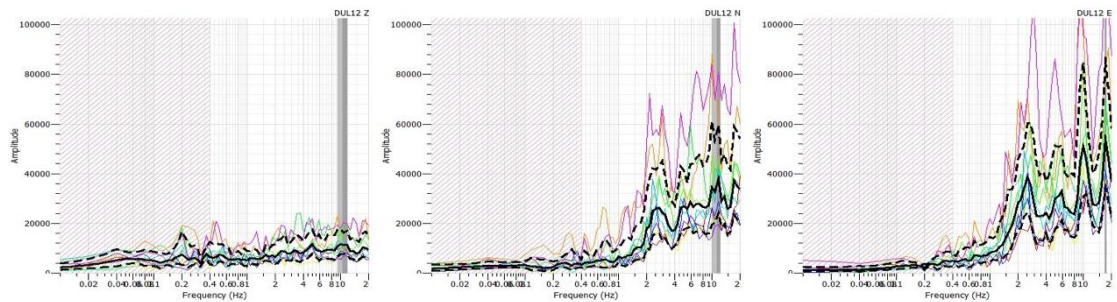
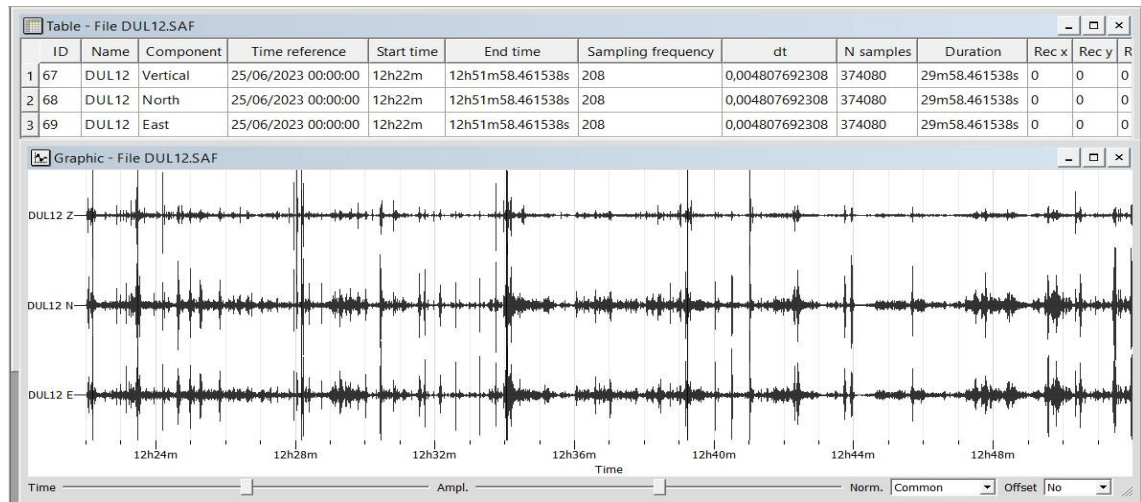
Ek 2. (Devamı)

M11



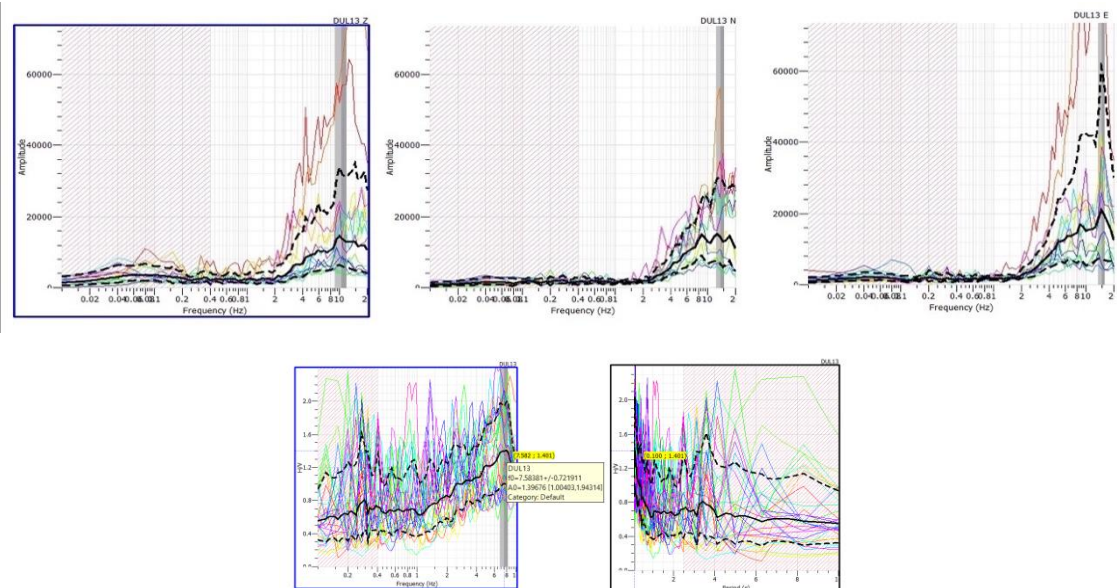
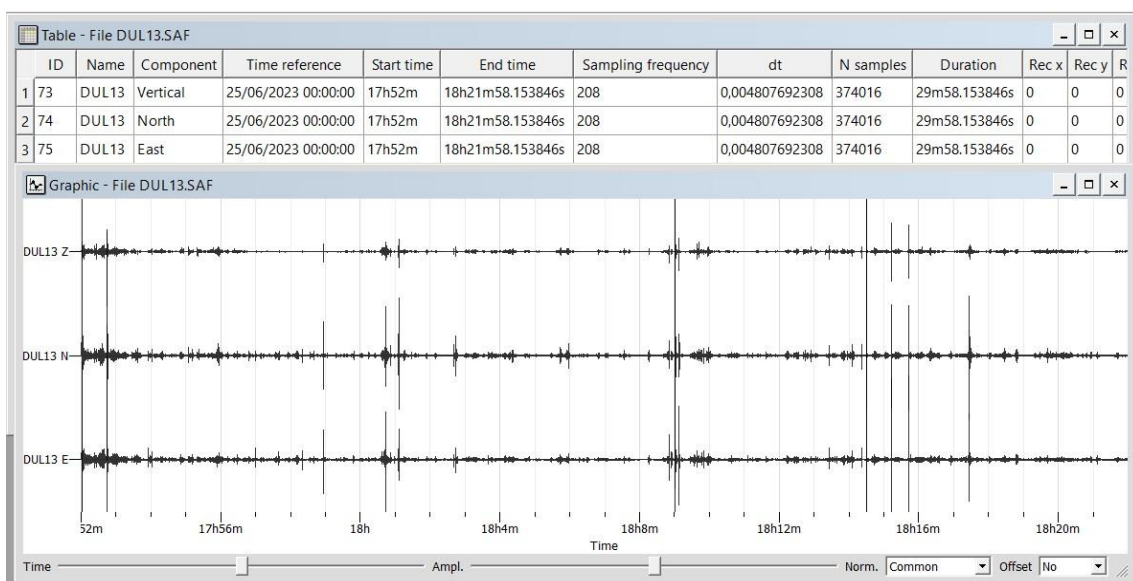
Ek 2. (Devamı)

M12



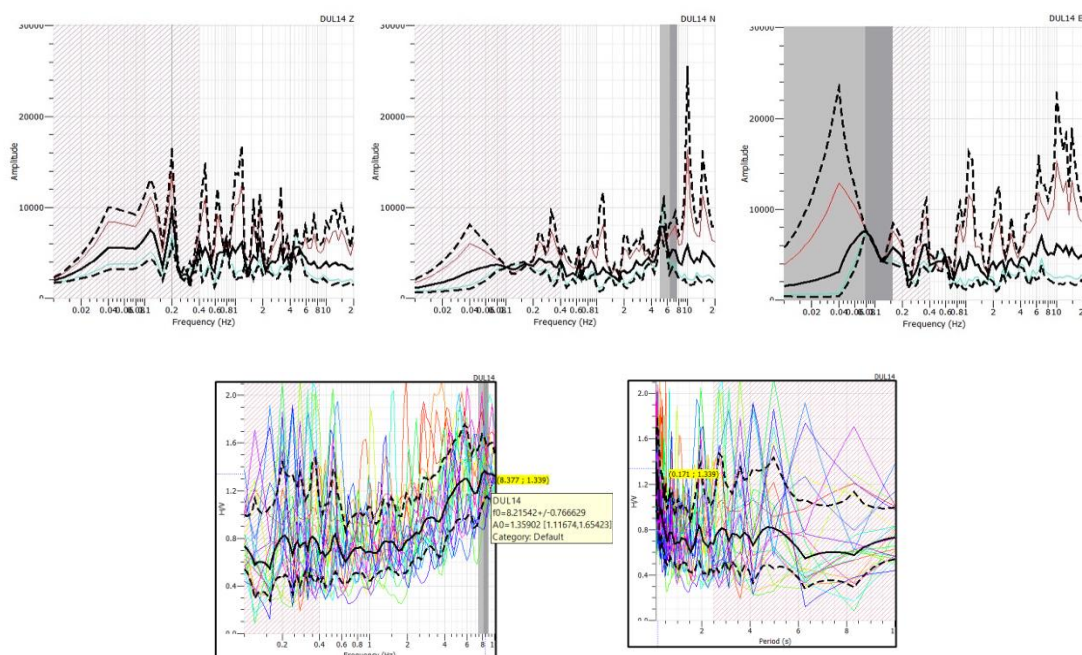
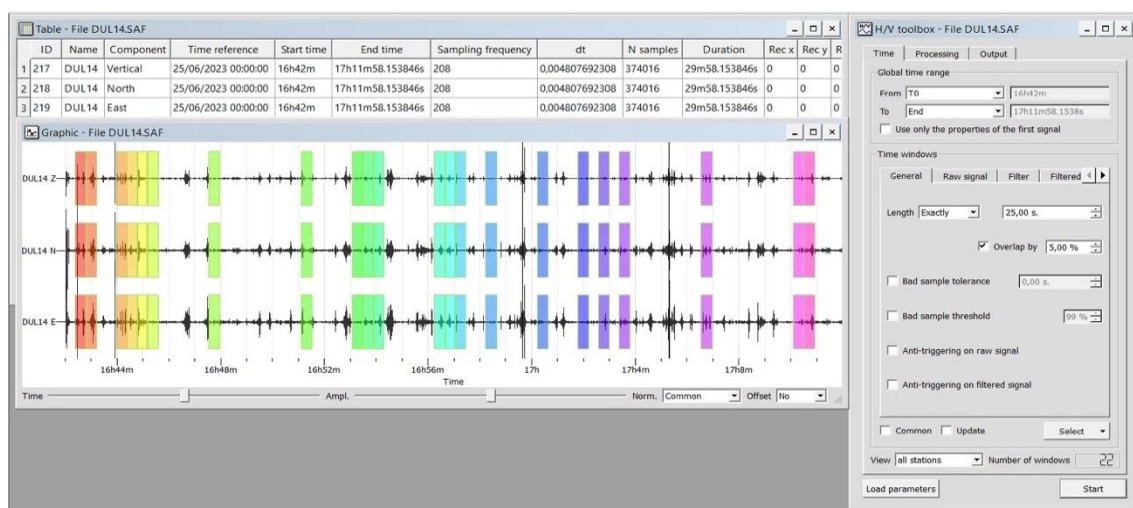
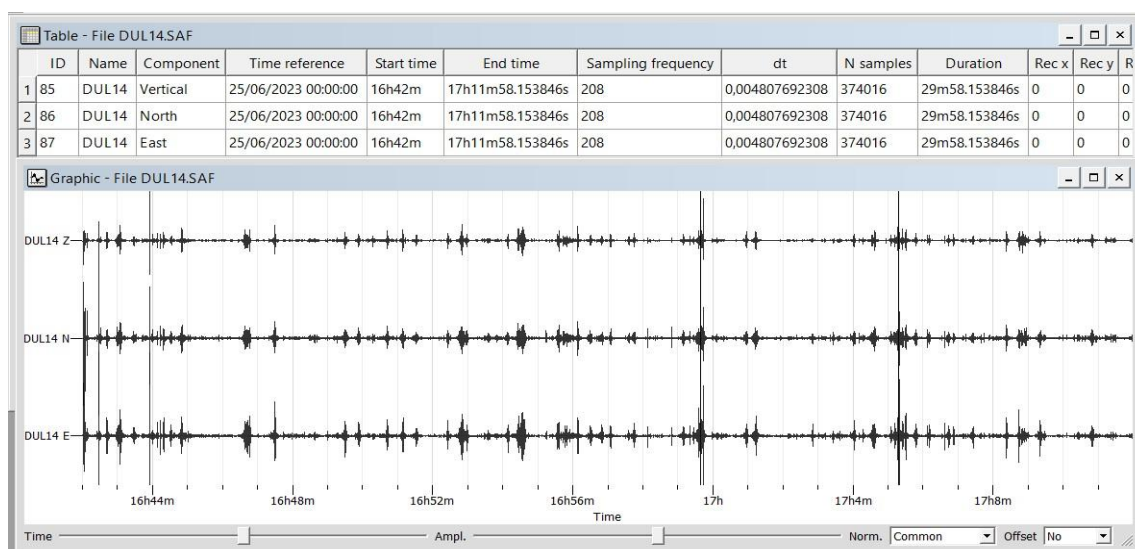
Ek 2. (Devamı)

M13

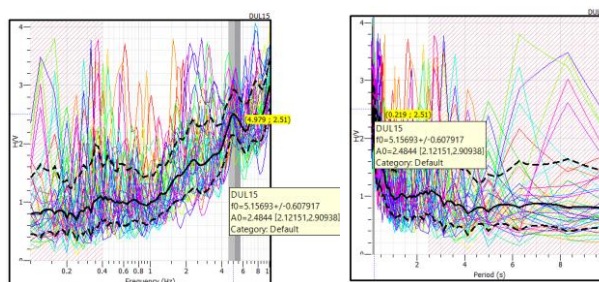
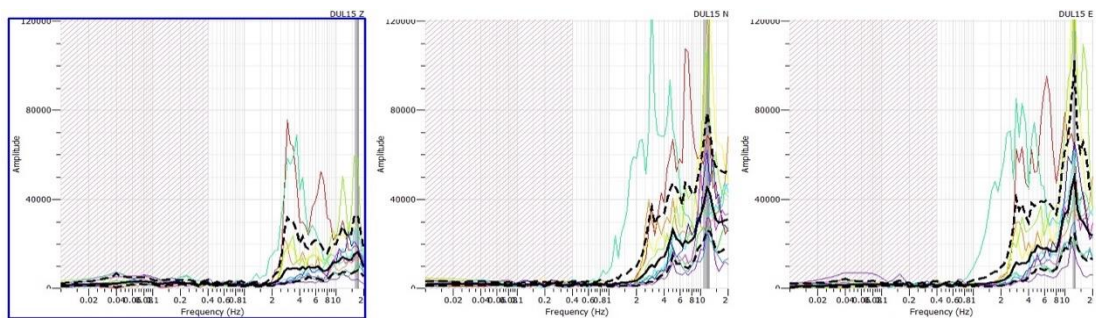
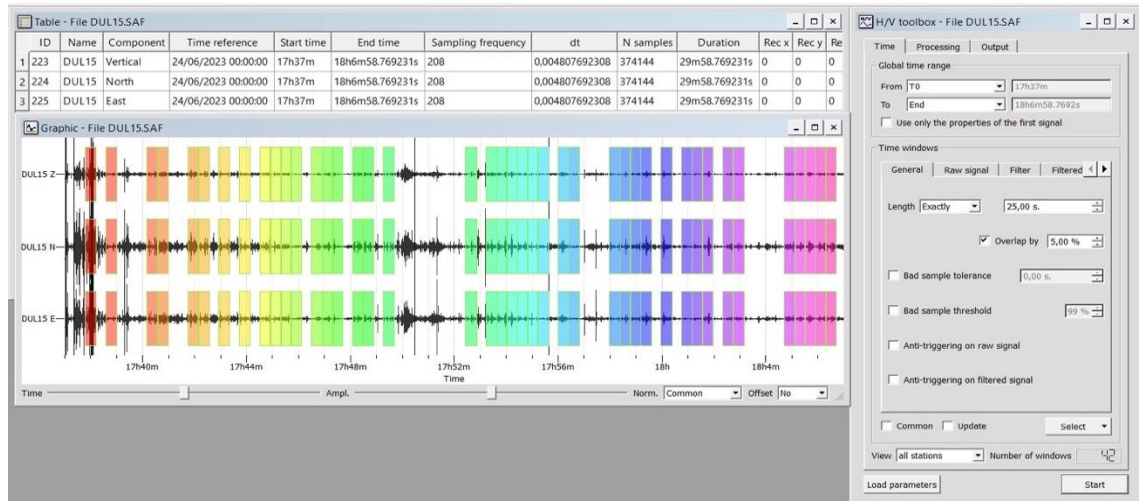
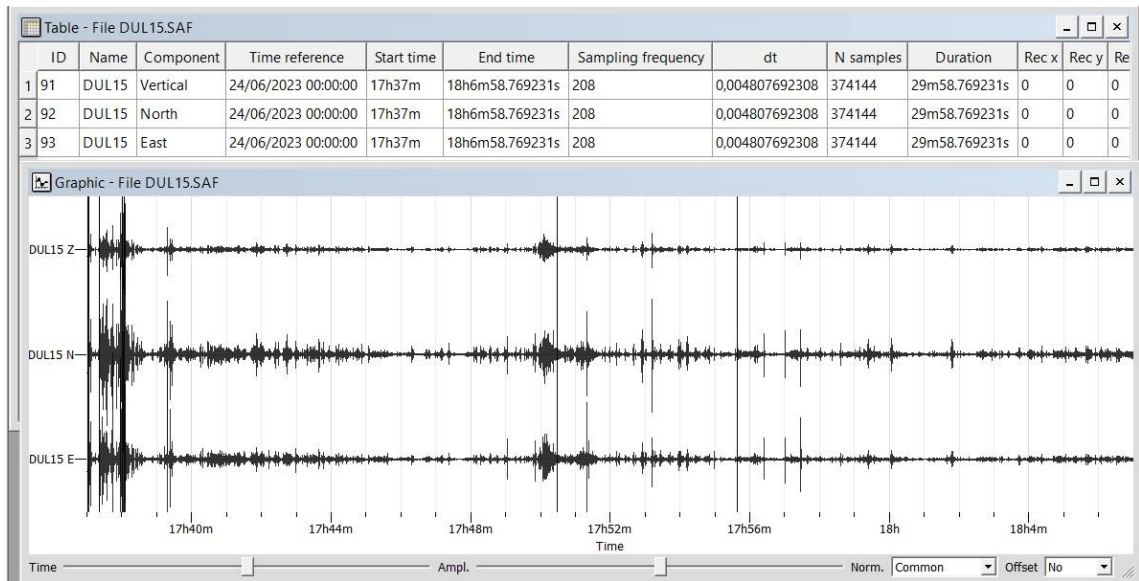


Ek 2. (Devam1)

M14



M15



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Cem Parlayan

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Jeofizik Mühendisi

Yüksek Lisans Öğrenimi :

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

Bilimsel Faaliyetler ve
Yayınlar¹ :

İş Deneyimi

Stajlar :

Projeler :

Çalıştığı Kurumlar : Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği
Bakanlığı

Tarih : 22.06.2026