

**ELAZIĞ KENT MERKEZİNİN TEKTONİĞİ
DEPREMSELLİĞİ VE MİKROBÖLGELEME**

Yük. Müh. Mahmut PALUTOĞLU

**Doktora Tezi
Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Yrd. Doç. Dr. Murat İNCEÖZ
MART-2014**

T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ELAZIĞ KENT MERKEZİNİN TEKTONİĞİ,
DEPREMSELLİĞİ VE MİKROBÖLGELEMESİ**

DOKTORA TEZİ

Mahmut PALUTOĞLU

(04216201)

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 11 Mart 2014

Tezin Savunulduğu Tarih: 11 Nisan 2014

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Murat İNCEÖZ (F.Ü.)

Diğer Jüri Üyeleri: Prof. Dr. Ercan AKSOY (F.Ü.)

Yrd. Doç. Dr. M. Şefik İMAMOĞLU (D.Ü.)

Doç. Dr. Orhan KAVAK (D.Ü.)

Yrd. Doç. Dr. Erkut SAYIN (F.Ü.)

MART-2014

ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasında, Elazığ kent merkezi ve çevresinin ayrıntılı jeolojik ve tektonik haritası yapılmıştır. İnceleme alanındaki fayların karakterleri belirlenmiştir. Fay düzlemleri tespit edilerek, bu düzlemlere ait kinematik analizler yapılmıştır. İnceleme alanında meydana gelmiş önemli tarihi ve aletsel döneme ait depremler haritaya yerleştirilmiştir. İnceleme alanını kapsayan sismik risk hesaplamaları yapılmıştır. İnceleme alanındaki jeolojik birimlerin zemin büyütme analizleri yapılarak, ilgili mikrobölgeleme haritaları hazırlanmıştır. Son olarak ise Elazığ ve çevresindeki faylarda meydana gelebilecek depremlerin Elazığ kent merkezinde oluşturacakları depremsellik büyüklükleri hesaplanmıştır.

Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Birimi tarafından desteklenen 1765 nolu proje kapsamında hazırlanan bu tezin başlangıcından son aşamaya gelinceye kadar değerli görüşleri ve yapıcı eleştirileri nedeniyle danışman hocam Yrd. Doç.Dr. Murat İNCEÖZ'e teşekkür ederim. Tez izleme komitesindeki diğer iki hocam, Prof.Dr. Ercan AKSOY ve Yrd.Doç.Dr. M.Şefik İMAMOĞLU'na görüşleri ve yapıcı eleştirileri nedeniyle teşekkür ederim. Dünden bugüne kadar desteğini esirgemeyen hocamız Prof. Dr. A.Feyzi BİNGÖL'e içtenlikle teşekkür ederim. Ayrıca, bilimsel çalışmalara olan desteği ve hoşgörülü tutumları nedeniyle bölüm başkanımız ve yardımcısı Prof.Dr. Ahmet ŞAŞMAZ ve Yrd. Doç.Dr. Mehmet ALTUNBEY'e, teşekkür ederim.

Sayın hocam Prof.Dr.Erkan TANYOLU'nu rahmetle ve saygıyla anıyorum. Çalışmamın faydalı bir eser olması umuduyla.

Saygılarımla.

Mahmut PALUTOĞLU

ELAZIĞ–2014

İÇİNDEKİLER	Sayfa No
ÖNSÖZ	
İÇİNDEKİLER...	I
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XII
TABLolar LİSTESİ.....	XVII
EKLER LİSTESİ.....	XVIII
SİMGELER.....	XIX
ÖZET.....	XXI
ABSTRACT.....	XXIII
1.GİRİŞ.....	1
1.1.Amaç ve Kapsam.....	5
1.2.Önceki Çalışmalar.....	7
1.3.Bölgenin Tanıtımı.....	26
2.MATERYAL VE METOT.....	33
2.1.Materyal.....	33
2.2.Metot.....	33
3. BULGULAR.....	38
3.1.Stratigrafi.....	38
3.1.1.Keban Metamorfitlei.....	40
3.1.1.1.Tanım.....	40
3.1.1.2.Dağılım ve Konum.....	40
3.1.1.3.Litoloji.....	41
3.1.1.4.Keban Metamorfitlei'nin Oluşum Ortamı.....	42
3.1.1.5.Keban Metamorfitlei'nin Yaşı.....	42
3.1.2.Elazığ Mağmatitlei.....	43
3.1.2.1.Tanım.....	43
3.1.2.2.Dağılım ve Konum.....	43
3.1.2.3.Litoloji.....	45
3.1.2.4.Elazığ Mağmatitlei'nin Oluşum Ortamı.....	45
3.1.2.5.Elazığ Mağmatitlei'nin Yaşı.....	46
3.1.3.Harami Formasyonu.....	46

3.1.3.1.Tanım.....	46
3.1.3.2.Dağılım ve Konum.....	47
3.1.3.3.Litoloji.....	48
3.1.3.4.Harami Formasyonu'nun Oluşum Ortamı.....	48
3.1.3.5.Harami Formasyonu'nun Yaşı.....	48
3.1.4.Kırkgeçit Formasyonu.....	49
3.1.4.1.Tanım.....	49
3.1.4.2.Dağılım ve Konum.....	49
3.1.4.3.Litoloji.....	50
3.1.4.4.Kırkgeçit Formasyonu'nun Oluşum Ortamı.....	52
3.1.4.5.Kırkgeçit Formasyonu'nun Yaşı.....	54
3.1.5.Karabakır Formasyonu.....	54
3.1.5.1.Tanım.....	54
3.1.5.2.Dağılım ve Konum.....	55
3.1.5.3.Litoloji.....	56
3.1.5.4.Karabakır Formasyonu'nun Oluşum Ortamı.....	58
3.1.5.5.Karabakır Formasyonu'nun Yaşı.....	59
3.1.6.Palu Formasyonu.....	60
3.1.6.1.Tanım.....	60
3.1.6.2.Dağılım ve Konum.....	60
3.1.6.3.Litoloji.....	61
3.1.6.4.Palu Formasyonu'nun Oluşum Ortamı.....	63
3.1.6.5.Palu Formasyonu'nun Yaşı.....	64
3.1.7.Travertenler.....	65
3.1.7.1.Tanım.....	65
3.1.7.2.Dağılım ve Konum.....	66
3.1.7.3.Litoloji.....	66
3.1.7.4.Travertenlerin Formasyonu'nun Oluşum Ortamı.....	67
3.1.7.5.Travertenlerin Yaşı.....	69
3.1.8.Alüvyonlar.....	70
3.2.Tektonik.....	73

3.2.1.İnceleme Alanı ve Çevresinin Kabuk Yapısı Kalınlığı ve Levha Hareketleri...	76
3.2.2.İnceleme Alanının ve Çevresinin Tektoniği.....	88
3.2.2.1.İnceleme Alanı İçinde Güneydoğu Anadolu Kenet Kuşağı (GDAKK).....	90
3.2.2.2.İnceleme Alanı İçinde Kuzey Anadolu Fay Sistemi (KAFS).....	92
3.2.2.2.1.Akarsu-Refahiye Bölütü.....	92
3.2.2.2.2.Çatalçam-Erzincan Bölütü.....	93
3.2.2.2.3.Çimen Dağı-Köroğlu Dağı Bölütü.....	93
3.2.2.2.4.Erzincan-Tanyeri Bölütü.....	94
3.2.2.2.5.Üçdam-Yedisu Bölütü.....	96
3.2.2.2.6.Yedisu-Karlıova Bölütü.....	96
3.2.2.2.7.Kaynarçınar-Karlıova Bölütü.....	97
3.2.2.2.8.Turna Dağı-Üzengi Dağı Bölütü.....	97
3.2.2.2.9.Çatalarmut-Çağlayan Bölütü.....	98
3.2.2.2.10.Dağyolu-Balbayam-Kığı Bölütü.....	99
3.2.2.2.11.Yayladere Bölütü.....	100
3.2.2.2.12.Çaylar Bölütü.....	100
3.2.2.2.13.Varto Bölütü.....	101
3.2.2.2.14.Çayçatı-Kaynarca-İlbey Bölütü.....	101
3.2.2.2.15.Serpmekaya-Yorgançayır-Sudurağı Bölütü.....	101
3.2.2.2.16.Çırlar Yaylası Bölütü.....	102
3.2.2.2.17.Göynük-Solhan-Yaygın Bölütü.....	102
3.2.2.2.18.Solhan-Muş Bölütü.....	102
3.2.2.3.Ovacık Fay Zonu (OFZ).....	103
3.2.2.3.1.Ergan Dağı-Mercan Dağları Fay Zonu.....	104
3.2.2.3.2.Gözeler Fay Zonu.....	104
3.2.2.3.3.Konaklar-Öveçler Fay Zonu.....	104
3.2.2.3.4.Başpınar-Arapkir Fay Zonu.....	105
3.2.2.4.Malatya Fay Zonu (MFZ).....	105
3.2.2.4.1.Görgü-Sürgü Fay Zonu.....	106
3.2.2.4.2.Sultansuyu-Doğanşehir Fay Zonu.....	106
3.2.2.4.3.Arguvan-Yazıhan Fay Zonu.....	107

3.2.2.4.4.Akçadağ Fay Zonu.....	107
3.2.2.4.5.Kemaliye-Arguvan Fay Zonu.....	108
3.2.2.4.6.Karadağ Fay Zonu.....	108
3.2.2.4.7.Salihli Fayı.....	109
3.2.2.4.8.Adatepe Fayı.....	109
3.2.2.4.9.Kesme-Duruköy Fayı.....	109
3.2.2.5.Sürgü Fay Zonu (SFZ).....	109
3.2.2.5.1.Sürgü-Kurucaova Fay Zonu.....	110
3.2.2.5.2.Satırobası-Eskikurucaova Fay Zonu.....	110
3.2.2.5.3.Koru Dağı Fay Zonu.....	111
3.2.2.6.İnceleme Alanı İçinde Doğu Anadolu Fay Sistemi (DAFS).....	111
3.2.2.6.1.Kargapazarı-Bingöl Bölütü.....	112
3.2.2.6.2.Söğütlü-Yamaç Bölütü.....	112
3.2.2.6.3.Çakırkaş-Beyhan-Gökdere Bölütü.....	113
3.2.2.6.4.Palu-Gezin Bölütü.....	114
3.2.2.6.5.Hazar Gölü-Doğanyol Bölütü.....	115
3.2.2.6.6.Doğanyol-Pütürge Bölütü.....	116
3.2.2.6.7.Şiro Çayı Bölütü.....	117
3.2.2.6.8.Yarpuzlu Bölütü.....	117
3.2.2.6.9.Doğanyol-Sincik Bölütü.....	118
3.2.2.6.10.Yarpuzlu-Çelikhan Bölütü.....	119
3.2.2.6.11.Bulam Çayı Bölütü.....	119
3.2.2.6.12.Erkenek Bölütü.....	120
3.2.2.6.13.Gölbaşı Bölütü.....	120
3.2.2.6.14.Adıyaman Fay Zonu.....	120
3.2.2.6.İnceleme Alanı İçinde Diğer Fay Zonları ve Faylar.....	122
3.2.2.6.1.Gürcüoğlu Dere Fayı.....	122
3.2.2.6.2.Yedigöller Dağı Fayı.....	122
3.2.2.6.3.Büyükaylaköy-Tosunlar Fayı.....	122
3.2.2.6.4.Armutluk-Dağyolu Fay Zonu.....	123
3.2.2.6.5.Kızıltaş Kayası Fayı.....	123

3.2.2.6.6.Şem Dere Fayı.....	123
3.2.2.6.7.Aşağıpayam Fayı.....	124
3.2.2.6.8.Sarıkaşık-Yeşilgöl Fay Zonu.....	124
3.2.2.6.9.Çukurtepe-Sarıkuşak Fayı.....	124
3.2.2.6.10.Mollaşakir Fayı.....	125
3.2.2.6.11.Karlıova Fay Zonu.....	125
3.2.2.6.12.Toklular Fay Zonu.....	125
3.2.2.6.13.Şamil Çayırı Fayı.....	125
3.2.2.6.14.Çomak-Çatma Fayı.....	126
3.2.2.6.15.Mercan Fayı.....	126
3.2.2.6.16.Elmaağaç Fayı.....	126
3.2.2.6.17.Kırkpınar Tepe Fayı.....	126
3.2.2.6.18.Kırkpınar Fay Zonu.....	127
3.2.2.6.19.Uzundere Fayı.....	127
3.2.2.6.20.Sancak-Ilıcalar Fay Zonu.....	127
3.2.2.6.21.Karapınar-Sudüğünü Fayı.....	128
3.2.2.6.22.Sancak-Karakoçan Fay Zonu.....	128
3.2.2.6.23.Cengerli Fay Zonu.....	129
3.2.2.6.24.Çatalarmut-Kuruçay Fay Zonu.....	129
3.2.2.6.25.Doğanbeyli Fay Zonu.....	130
3.2.2.6.26.Kemah Fay Zonu.....	130
3.2.2.6.27.Bozoğlak Fay Zonu.....	130
3.2.2.6.28.Kuruçay Fay Zonu.....	131
3.2.2.6.29.Çüzekkıranınpur Tepe Fayı.....	131
3.2.2.6.30.İliç Fay Zonu.....	131
3.2.2.6.31.Munzur Dağları Fay Zonu.....	132
3.2.2.6.32.Başdağ Fayı.....	132
3.2.2.6.33.Yuva-Kekikpınarı Fay Zonu.....	132
3.2.2.6.34.Kemaliye Fayı.....	132
3.2.2.6.35.Çağlayan Fay Zonu.....	133
3.2.2.6.36.Hasanbey Dağı Fay Zonu.....	133

3.2.2.6.37.Kepirdağı Fay Zonu.....	133
3.2.2.6.38.Meryem Dağı-Cin Dağı Fayı.....	134
3.2.2.6.39.Kırmızıköprü Fayı.....	134
3.2.2.6.40.Pülümür Çayı Fayı.....	134
3.2.2.6.41.Kırmızı Dağ-Nazımiye Fay Zonu.....	134
3.2.2.6.42.Tunceli-Karakoçan-Genç Fay Zonu.....	135
3.2.2.6.43.Nazımiye-Bingöl Fay Zonu.....	135
3.2.2.6.44.Hozat Fay Zonu.....	136
3.2.2.6.45.Hozat-Mazgirt Fay Zonu.....	136
3.2.2.6.46.Tunceli Fayı.....	137
3.2.2.6.47.Mercan Dağları Fay Zonu.....	137
3.2.2.6.48.Pertek Fay Zonu.....	137
3.2.2.6.49.Akçapınar Fay Zonu.....	138
3.2.2.6.50.Gedikler Fayı.....	138
3.2.2.6.51.Çemişkezek Fayı.....	139
3.2.2.6.52.Alpköy Fayı.....	139
3.2.2.6.53.Pamuklu Fayı.....	139
3.2.2.6.54.Ormancık-Tatarköy Fayı.....	139
3.2.2.6.55.Pülümür Fay Zonu.....	140
3.2.2.6.56.Taşdelen Fayı.....	140
3.2.2.6.57.Keban Fay Zonu.....	140
3.2.2.6.58.Aydınlar Fay Zonu.....	141
3.2.2.6.59.Muşardağı Fayı.....	141
3.2.2.6.60.Harabekayış Dağı Fay Zonu.....	141
3.2.2.6.61.Karga Dağı Fay Zonu.....	142
3.2.2.6.62.Zırnak Dağı Fayı.....	142
3.2.2.6.63.Kuluncuk Fay Zonu.....	142
3.2.2.6.64.Yeşilkale Fayı.....	143
3.2.2.6.65.Hasançelebi Fay Zonu.....	143
3.2.2.6.66.Leke Dağı Fayı.....	143
3.2.2.6.67.Yenibaşak Fay Zonu.....	144

3.2.2.6.68.Söğütlü-Yenisu Fay Zonu.....	144
3.2.2.6.69.Genç-Söğütlü Fay Zonu.....	145
3.2.2.6.70.Koz Dağı Fayı.....	145
3.2.2.6.71.Yayla Fayı.....	145
3.2.2.6.72.Muş Fay Zonu.....	146
3.2.2.6.73.Kızılağaç Fay Zonu.....	146
3.2.2.6.74.Ulukaya Fayı.....	147
3.2.2.6.75.Mengürek Dere Fay Zonu.....	147
3.2.2.6.76.Elmasırtı Fay Zonu.....	147
3.2.2.6.77.Helik Tepe Fayı.....	147
3.2.2.6.78.Servi Fay Zonu.....	148
3.2.2.6.79.Damlapınar Fayı.....	148
3.2.2.6.80.Bektaş Dağı-Palu-Arıcak Fay Zonu.....	148
3.2.2.6.81.Üçdeğirmenler-Erimli Fay Zonu.....	149
3.2.2.6.82.Elmacık Fayı.....	149
3.2.2.6.83.Kızılın Fayı.....	150
3.2.2.6.84.Tut Fayı.....	150
3.2.2.6.85.Besni-Belören Fay Zonu.....	150
3.2.2.6.86.Karacadağ Fay Zonu.....	151
3.2.2.6.87.Selmanköy Fayı.....	151
3.2.2.6.88.Savran-Hacılar Fayı.....	151
3.2.2.6.89.Sarıcan-Başyurt-Kovancılar Fay Zonu.....	152
3.2.2.6.90.Obrukkaşı-Karabulut-Soğukpınar Fayı.....	152
3.2.2.6.91.Akpazar Fayı.....	152
3.2.2.6.92.Hıdırbaba Fayı.....	153
3.2.2.6.93.Emirosman Dağı Fayı.....	153
3.2.2.6.94.Gündeğer-Yediyol Fayı.....	153
3.2.2.6.95.Aktarla Fayı.....	154
3.2.2.6.96.Pazarcık Fayı.....	154
3.2.2.6.97.Ormaniçi Fayı.....	154
3.2.2.6.98.Çat Dere Fayı.....	155

3.2.2.6.99.Kasıl Çayı Fayı.....	155
3.2.2.6.100.Tepehan Fayı.....	155
3.2.2.6.101.Göller Fayı.....	156
3.2.2.6.102.Çamurlu Fayı.....	156
3.2.2.6.103.Çaybağı-Yarımca Fay Zonu.....	156
3.2.2.6.104.Konakalmaz Fayı.....	156
3.2.2.6.105.Master Dağı Fayı.....	157
3.2.2.6.106.Yenikapı-Koçkale-Küçükova Fayı.....	157
3.2.2.6.107.Karasaz-Gölardı Fayı.....	157
3.2.2.6.108.Selimyurdu Fayı.....	158
3.2.2.6.109.Dereboğazı Fayı.....	158
3.2.2.6.110.İkitepe-Cevizdere Fay Zonu.....	158
3.2.2.6.111.Çelemelik Dağı Fayı.....	159
3.2.2.6.112.Gözebaşı Fayı.....	159
3.2.2.6.113.Dedeyolu-Alıncık Fayı.....	159
3.2.2.6.114.Kurtdere-Nuralı Fay Zonu.....	160
3.2.2.6.114.1.Kızıldağ Fayı.....	160
3.2.2.6.114.2.Karacalar Fayı.....	160
3.2.2.6.114.3.Obuz-Nuralı Fayı.....	161
3.2.2.6.115.Poyraz Fay Zonu.....	161
3.2.2.6.115.1.Meşeli-Kalkantepe Fayı.....	161
3.2.2.6.115.2.Uzuntarla-Bağlarca Fayı.....	162
3.2.2.6.115.3.Yürekli Fayı.....	162
3.2.2.6.115.4.Pelte-Hacımustafa Fayı.....	162
3.2.2.6.115.5.Şelil Dağı Fayı.....	163
3.2.2.6.116.Çaybağı Fayı.....	163
3.2.2.6.117.Hacısam-Altıncık Fayı.....	163
3.2.2.6.118.İçme-Mollakendi Fay Zonu.....	164
3.2.2.6.119.Kıraçköy-Hoşköy Fayı.....	165
3.2.2.6.120.Uluova Fay Zonu (UFZ).....	165
3.2.2.6.120.1.Yurtbaşı Fay Zonu.....	166

3.2.2.6.120.2.Akçakiraz-Ürünveren Fay Zonu.....	166
3.2.2.6.120.3.Mollakendi-Gözeli Fay Zonu.....	167
3.2.2.6.121.Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Zonu (AEYFZ).....	168
3.2.2.6.121.1.Darıkent-Akpazar Fay Zonu.....	170
3.2.2.6.121.1.1.Gelinpınar Fayı.....	170
3.2.2.6.121.1.2.Karayusuf Fayı.....	170
3.2.2.6.121.1.3. Çataksu Fayı.....	170
3.2.2.6.121.2.Yenigün-Oymaağaç Fay Zonu.....	171
3.2.2.6.121.2.1.Bızıtarla Fayı.....	171
3.2.2.6.121.2.2.Karadağ Fayı.....	171
3.2.2.6.121.2.3.Karataş Fayı.....	172
3.2.2.6.121.2.4.Oyma Dere Fayı.....	172
3.2.2.6.121.2.5.Sarıbük Fayı.....	173
3.2.2.6.121.3.Elazığ Fay Zonu.....	173
3.2.2.6.121.3.1.Elazığ Fay Seti.....	173
3.2.2.6.121.3.2.Sallık Tepe Fayı.....	175
3.2.2.6.121.3.3.Beritanevleri Fayı.....	176
3.2.2.6.121.3.4.Kurt Tepe Fayı.....	177
3.2.2.6.121.3.5.Ulukent Fayı.....	177
3.2.2.6.121.4.Baskil Fay Zonu.....	178
3.2.2.6.121.4.1.Sinanköy-Doğancık Fayı.....	178
3.2.2.6.121.4.2.Odabaşı Fayı.....	178
3.2.2.6.121.4.3.Bağdere-Şahaplı Fayı.....	178
3.2.2.6.121.5.Pirhasan Dağı Fay Zonu.....	179
3.2.2.6.121.5.1.Aşağıbağdere Evleri Fay Seti.....	179
3.2.2.6.121.5.2.Dilekköy Fayı.....	179
3.2.2.6.121.6.Güneyçayırı-Kızılay Fay Zonu.....	180
3.2.2.6.121.6.1.Güneyçayırı Fayı.....	180
3.2.2.6.121.6.2.Sanayi-Kızılay Fay Seti.....	180
3.2.2.6.121.7.Meryem Dağı Fay Zonu.....	181
3.2.2.6.121.7.1.Yeniköy Fay Seti.....	181

3.2.2.6.121.7.2.Meryemli Fayı.....	182
3.2.2.6.121.7.3.Hankendi Fay Seti.....	183
3.2.2.6.121.7.4.Tohumlu-Sarılı Fay Seti.....	183
3.2.2.6.121.7.5.Durupınar-Akçakale Fayı.....	184
3.2.2.6.121.8.Büyük Çay Fay Zonu.....	184
3.2.2.6.121.8.1.Karaali Fayı.....	184
3.2.2.6.121.8.2.Dutluköy Fay Seti.....	184
3.2.2.6.121.9.Kale-Yeşilyurt Fay Zonu.....	185
3.2.2.6.121.9.1.Kale Fayı.....	185
3.2.2.6.121.9.2.Nohut Dağı Fayı.....	185
3.2.2.6.121.9.3.Kapıkaya Fayı.....	185
3.2.2.6.121.9.4.Düzyol-Tokluca Fayı.....	186
3.2.2.6.121.9.5.Beydağı Fayı.....	186
3.2.2.6.121.9.6.Yeşilyurt Fayı.....	186
3.2.2.6.121.10.Battalgazi-Yeşilyurt Fay Zonu.....	186
3.2.2.6.121.10.1.Battalgazi Fayı.....	187
3.2.2.6.121.10.2.Çöşnük Fay Seti.....	187
3.2.2.6.122.Taşıyapı Fay Seti.....	187
3.2.2.6.123.Ölbe Dere Fay Seti.....	188
3.2.2.6.124.Yedigöz Fayı.....	188
3.2.2.6.125.Yukarıbahçe Dere Fayı.....	188
3.2.2.6.126.Akçakiraz Fayı.....	189
3.2.2.6.127.Keklik Tepe Fayı.....	189
3.2.2.6.128.Gümüşkavak Fayı.....	189
3.2.2.6.129.Kızlartaşı Tepe Fayı.....	190
3.2.2.6.130.Eğir-Karşıeğir Bindirme Fayı.....	191
3.2.2.6.131.Kekik Tepe Bindirme Fayı.....	192
3.2.2.6.132.Kızıl Dağ Bindirme Fayı.....	193
3.2.3.Tabaka duruşları.....	193
3.2.4.Kıvrımlı Yapılar.....	195
3.2.5.Uyumsuzluklar.....	197

3.2.6.Kinematik Analiz.....	199
3.3.Sismik Risk Analizleri.....	205
3.3.1.Tarihsel Depremler.....	205
3.3.1.1.Palu (29 Mayıs 1789).....	207
3.3.1.2.Kulp (20 Haziran 1866).....	208
3.3.1.3.Gölcük Gölü (3 Mayıs 1874).....	208
3.3.1.4.Gölcük Gölü (27 Mart 1875).....	209
3.3.1.5.Malatya güneyi (2 Mart 1893).....	209
3.3.1.6.Malatya (4 Aralık 1905).....	210
3.3.2.Aletsel Dönem Depremleri.....	210
3.3.2.1.Sivrice–Elazığ (11 Ağustos 2004).....	211
3.3.2.2.Gözeli-Sivrice-Elazığ (9 Şubat 2007).....	211
3.3.2.3.Sivrice–Elazığ (21 Şubat 2007).....	211
3.3.2.4.Başyurt-Karakoçan (8 Mart 2010).....	213
3.3.3.Sismik Risk Analizlerinin Yapılması.....	215
3.3.3.1.Yarıçapı elli kilometre alan için sismik risk analizlerinin yapılması.....	217
3.3.3.2.Yarıçapı yüz kilometre alan için sismik risk analizlerinin yapılması.....	221
3.4.İnceleme Alanındaki Zeminlerin Özellikleri.....	226
3.4.1.İnceleme Alanının Mühendislik Özellikleri.....	227
3.4.2.İnceleme Alanının Zemin Sınıflamaları Özellikleri.....	229
3.4.3.İnceleme Alanının V_{S30} Dalga Hızına Göre Mikrobölgelemesi.....	230
3.4.4.İnceleme Alanının V_p/V_s Dalga Hızları Oranına Göre Mikrobölgelemesi....	233
3.4.5.İnceleme Alanının Zemin Hâkim Titreşim Periyotuna Göre Mikrobölgelemesi.....	239
3.4.6.İnceleme Alanının Zemin Büyütmesine Göre Mikrobölgelemesi.....	242
3.5.Deprem ivmesi ve Azalım ilişkileri.....	253
3.5.1.Yer Hareketi Kestirimi Bağıntıları.....	253
3.6.İnceleme Alanına Ait Depremsellik Büyüklüklerinin Kestirilmesi.....	254
3.6.1.Depremsellik ile İlgili Büyüklükler.....	254
3.6.2.İnceleme Alanı Çevresindeki Fayların İnceleme Alanında Oluşturabileceği Depremsellik Büyüklüklerinin Kestirilmesi.....	257

4.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	265
KAYNAKLAR.....	273

ŞEKİLLER LİSTESİ	Sayfa
	No
Şekil 1.1. Anadolu'nun tektonik birlikleri.....	2
Şekil 1.2. Türkiye ve çevresinin tektonik birlikleri.....	3
Şekil 1.3. Toros Kuşağı'nda yer alan birliklerin yayılımını gösteren şematik harita	4
Şekil 1.4. Türkiye'nin aktif tektoniğinin ana hatları.....	5
Şekil 1.5. İnceleme alanın konumu.....	30
Şekil 1.6. İnceleme alanının 1/25.000'lik harita indeksi içindeki konumu.....	32
Şekil 3.1. İnceleme alanı ve çevresine ait tektonostratigrafik kesit.....	38
Şekil 3.2. İnceleme alanı ve çevresine ait genelleştirilmiş stratigrafik kesit.....	39
Şekil 3.3. (a) Keban Metamorfitleri'nin genel görünümü (bakış yönü kuzeydoğuya), (b) Keban Metamorfitleri'nin yakın görüntüsü (bakış yönü kuzeybatıya).....	41
Şekil 3.4. Elazığ Mağmatitleri'nin genel görünümü (bakış yönü güneydoğuya)...	44
Şekil 3.5. (a) Harami Formasyonu'nun genel görünümü (bakış yönü doğuya), (b) Harami Formasyonu'nun tabanında bulunan kumlu kireçtaşının yakından görünümü (bakış yönü doğuya).....	47
Şekil 3.6. Kırkgeçit Formasyonu'nun genel görünümü.....	49
Şekil 3.7. (a) Kırkgeçit Formasyonu'nun taban konglomerası (bakış yönü kuzeydoğuya), (b) Kırkgeçit Formasyonu'nun kıltaşı-marn ardalanması (bakış	50

yönü güneye), (c) Kırkgeçit Formasyonu'nun çamurtaşları (bakış yönü kuzeye).....	
Şekil 3.8. (a) Kırkgeçit Formasyonu'nun kumtaşları, (b) Kırkgeçit Formasyonu'nun kanal dolgusu çökelleri.....	51
Şekil 3.9. Kırkgeçit Formasyonu içerisindeki olistolitler.....	52
Şekil 3.10. (a) Karabakır Formasyonu'nun bazalt üyesi (bakış yönü kuzeybatıya), (b) Karabakır Formasyonu'nun bazalt üyesinin yakından görünüşü.....	56
Şekil 3.11. (a) Karabakır Formasyonu'nun bazalt üyesi (bakış yönü güneydoğuya), (b) Bazalt üyesinin yakından görünüşü.....	57
Şekil 3.12. (a) Karabakır Formasyonu'nun kireçtaşı üyesi (bakış yönü kuzeybatıya), (b) Karabakır Formasyonu'nun genel görünümü, (c) bazalt üyesinin görünüşü (bakış yönü güneye).....	58
Şekil 3.13. (a) Palu Formasyonu'nun genel görünümü (bakış yönü kuzeye), (b) Palu Formasyonu'nun yakından görünüşü.....	62
Şekil 3.14. (a) Travertenlerin genel görünümü, (b) travertenlerin yakın görüntüsü (bakış yönü kuzeybatıya).....	66
Şekil 1.15. İnceleme alanındaki travertenlerin oluşum mekanizması gösteren blok diyagram (Yalçınalp vd., 2008'den değiştirilerek ve inceleme alanına uyarlanmıştır.).....	67
Şekil 3.16. Alüvyonların genel görünüm ve Palu Formasyonu ile ilişkisi.....	70
Şekil 3.17. İnceleme alanındaki alüvyon yelpazesine ait görüntü.....	71
Şekil 3.18. İnceleme alanındaki alüvyonları oluşturan birimler; sitli kil (Qal ₁), kumlu çakıllı kil (Qal ₂) ve kum-çakıl (Qal ₃).....	72
Şekil 3.19. Tetis Okyanusu'nun Orta-Geç Triyas'taki durumu.....	73
Şekil 3.20. Türkiye ve civarının büyük yapıları ve kıtasal blokların tektonik haritası	74
Şekil 3.21. Türkiye ve yakın çevresinde yer alan plakalar ve hareket yönleri.....	75
Şekil 3.22. a) Alçak geçişli filtrelenmiş gravite anomalilerinin yatay gradientinin en büyük yerleri, b) Alçak geçişli filtrelenmiş havadan manyetik anomalilerinin yatay gradientinin en büyük yerleri.....	77
Şekil 3.23. a) Gravite anomalileri ve jeolojik verilerle korelasyonundan elde edilen tektonik harita, b) Havadan manyetik anomaliler ve jeolojik bilgilerin korelasyonundan elde edilen tektonik harita.....	77
Şekil 3.24. a) Güç spektrumu eğrisinden elde edilen kesme frekansı kullanılarak oluşturulan alçak geçişli filtrelenmiş gravite haritası (Kontur Aralığı=10 mgal), b)	80

Kabuk kalınlığı haritası (Kontur Aralığı=1 km).....	
Şekil 3.25. a) Çalışma alanının topografik haritası b) Çalışma alanının Bouguer gravite anomali haritası.....	82
Şekil 3.26. a) Çalışma alanının rejyonal havadan toplam alan manyetik anomali haritası, b) Çalışma alanının kutba indirgenmiş havadan manyetik anomali haritası.	83
Şekil 3.27. a) Bouguer gravite anomalilerinin YSA sonucundan elde edilen yatay gradiyent maksimumlarının yerleri, b) Kutba indirgenmiş havadan manyetik anomalilerinin YSA sonucundan elde edilen yatay gradiyent maksimumlarının yerleri.....	84
Şekil 3.28. a) 1964 ve sonrası manyetüdü 3.0'ten büyük olan depremlerin dağılımı, b) Çalışma alanı gravite anomalilerinin güç spektrumu, c) A-B hattı üzerine izdüşürülen depremlerin derinlik dağılımları.....	84
Şekil 3.29. Potansiyel alan verilerinin yorumundan elde edilen GD Anadolu Bindirme Zonunun sınırlarının jeoloji haritası ile birlikte gösterimi.....	85
Şekil 3.30. Profil A-B (Şekil 3.28a) boyunca jeofiziksel yeraltı modeli (depremlerin konumu model üzerinde gösterilmiştir).....	86
Şekil 3.31. 1988-1997 yılları arasında yapılan GPS (Global Positioning System) ölçümlerine göre hesaplanan hız vektörleri (McClusky vd., 2000).....	88
Şekil 3.32. Güneydoğu Türkiye'nin tektonik çerçevesi (Kaymakçı vd., 2010).....	89
Şekil 3.33. (a)Anadolu Plakası ve çevresinin genel tektonik yapısı, (b) Elazığ ve çevresinde Doğu Anadolu Fay Sistemi'ne ait alt fay zonları (Çolak vd., 2012'den değiştirilerek).....	169
Şekil 3.34. Oyma Dere Fayı'nın görünüşü (bakış yönü kuzeye).....	172
Şekil 3.35. Elazığ Fay Seti'ne ait görünüşü (bakış yönü kuzeye, Kekik Tepe güneyi).....	174
Şekil 3.36. (a) Elazığ Fay Setine ait fayın görünüşü (b) fay ait düzlem (bakış kuzeybatıya, Örençay Köyü güneydoğusu).....	174
Şekil 3.37. Sallık Tepe Fayı ve bu faya ait fay düzlemi (bakış yönü batıya, Sallık Tepe).....	175
Şekil 3.38. Beritanevleri Fayı (bakış yönü kuzeye, Elazığ-Keban Karayolu).....	176
Şekil 3.39. Kurt Tepe Fayı (bakış yönü kuzeybatıya).....	177
Şekil 3.40. Yeniköy Fay Seti'nin görünüşü (bakış kuzeydoğuya, Rızvan Tepe güneyi).....	182
Şekil 3.41. Kızıltaş Tepe Fayı'nın görünüşü ve düzlemine ait görüntüler (bakış yönü kuzeye).....	190

Şekil 3.42. Eğin-Karşıeğin Bindirme Fayı'nın görünüşü (bakış kuzeye, Eğin Mahallesi yakınları).....	191
Şekil 3.43. Kızıl Dağ Bindirme Fayı'nın görünüşü (bakış yönü kuzeye, Örençay Köyü yakınları).....	192
Şekil 3.44. (a) Kekik Tepe Bindirme Fayı'nın görünüşü, (b) fayın yakın görüntüsü (bakış yönü kuzeydoğuya, Kekik Tepe).....	193
Şekil 3.45. Kırkgeçit Formasyonu'na ait kumtaşı-kıltaşı tabakalanması (bakış yönü kuzeye, Sallık Tepe).....	194
Şekil 3.46. İnceleme alanında bulunan küçük kıvrımlar (bakış yönü güneye, Hasret Tepesi güneyi).....	196
Şekil 47.a) Elazığ Mağmatitleri (Ke) ile Harami Formasyonu (Kh) arasındaki ilişki (bakış yönü kuzeybatıya, Hacıveli Tepe doğu kesimleri), b) Elazığ Mağmatitleri ile Kırkgeçit Formasyonu arasındaki açısal uyumsuzluk (bakış yönü, kuzeydoğuya), c) Elazığ Mağmatitleri ile Karabakır Formasyonu arasındaki ilişki (bakış yönü, kuzeye, Kekik Tepe civarı), d) Kırkgeçit Formasyonu ile Karabakır Formasyonu arasındaki uyumsuzluk (bakış yönü, kuzeye, Harmantepe Köyü yakınlarındaki Karataş Tepe civarı).....	198
Şekil 3.48. Kırkgeçit Formasyonu ile Palu Formasyonu arasındaki uyumsuzluk (bakış yönü, doğuya, Obuz Köyü güneydoğusu).....	199
Şekil 3.49. Kinematik analiz yapılan Sallık Tepe Fayı ve bu faya ait fay düzlemi (bakış yönü batıya, Sallık Tepe).....	200
Şekil 3.50. Kinematik analiz yapılan Elazığ Fay Seti'ne ait görünüşü (bakış yönü kuzeye, Kekik Tepe güneyi).....	202
Şekil 3.51. Tarihsel dönemde basit kayma deformasyonu süresince, Elazığ Fay Zonu'na (K60D) paralel olarak şekillenmiş yapılar arasındaki geometrik ilişkilerin görünümü.....	203
Şekil 3.52. İnceleme alanında fay düzlemlerinden elde edilen verilere ait paleostres diyagramları; a-Oligosen'deki sıkışma dönemi, b-Miyosen başındaki genişleme dönemi, c-Neotektonik dönemdeki doğrultu atımlı tektonik rejim dönemi.....	204
Şekil 3.53. 21 Şubat 2007 Sivrice Depremi'nin çeşitli kuruluşlarca fay düzlemi çözümleri (Kaynak: http://www.emsc-csem.org/Images/MT/GCBH1.jpg) ETHZ:Swiss Federal Institute of Technology Zürih, HARV:Harvard Seismology, INGV:Italian National Seismic Network, KAN:Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Merkezi, USGS:Geological Survey Earthquake Hazard Program, DAD:Afet İşleri Genel Müdürlüğü Deprem Araştırma Dairesi.....	212
Şekil 3.54. 8 Mart 2010 Başyurt-Karakoçan (Elazığ) depreminin ana ve artçı şok lokasyonları (Yılmaz ve Uran, 2010).....	214
Şekil 3.55. Elazığ ve çevresi için Lokal manyetüde (M_L) göre LogN-M grafiği	218

(Tablo 3.4'deki verilerden hazırlanmıştır.).....	
Şekil 3.56. Elazığ ve çevresi için Gumbel dağılımı (Lokal manyetüde göre; Tablo 3.7'den yararlanılarak çizilmiştir.).....	221
Şekil 3.57. Elazığ ve çevresi için Lokal manyetüde (M_L) göre LogN-M grafiği....	223
Şekil 3.58. Elazığ ve çevresi için Lokal manyetüde (M_L) göre LogN-M grafiği...	226
Şekil 3.59. DSİ tarafından açılmış olan sondaj kuyusu loğu.....	227
Şekil 3.60. DSİ tarafından açılmış olan sondaj kuyusu loğu.....	227
Şekil 3.61. Elazığ ve çevresine ait manyetik anomali haritası ve anomali haritasında faydalanılarak hazırlanan alüvyon kalınlık grafiği (Dolmaz vd., 2009'dan faydalanılarak hesaplanmıştır.).....	229
Şekil 3.62. V_{S30} dalga hızına göre inceleme alanının mikrobölgelemesi.....	231
Şekil 3.63. İmar planı üzerinde V_{S30} dalga hızına göre inceleme alanının mikrobölgelemesi.....	232
Şekil 3.64. Birinci tabakanın V_p/V_s oranına göre dağılımı.....	234
Şekil 3.65. İmar planı üzerinde birinci tabakanın V_p/V_s oranına göre dağılımı.....	235
Şekil 3.66. İkinci tabakanın V_p/V_s oranına göre dağılımı.....	236
Şekil 3.67. İmar planı üzerinde ikinci tabakanın V_p/V_s oranına göre dağılımı.....	237
Şekil 3.68. Zemin Hâkim Titreşim Periyotuna göre dağılımı.....	240
Şekil 3.69. İmar planı üzerinde Zemin Hâkim Titreşim Periyotuna göre dağılımı...	241
Şekil 3.70. Zemin büyütmesini etkileyen faktörler: 1) empedans değişimlerinden kaynaklanan rezonans, 2) yüzeyaltı topografyasından kaynaklanan odaklanma, 3) yüzey dalgalarına dönüşen cisim dalgaları, 4) su içeriği, 5) zemin ortamın düzensizliği, 6) yüzey topografyası (Şafak, 2001; Demir, 2007).....	246
Şekil 3.71. Zemin Büyütmesine göre dağılımı.....	248
Şekil 3.72. İmar planı üzerinde Zemin Büyütmesine göre dağılımı.....	249
Şekil 3.73. 8 Mart 2010, 04:32:30 (TS) $M_L=5.8$ Elazığ-Kovancılar Depremi Elazığ istasyonu DB doğrultulu ivme, hız ve yerdeğiştirme bileşenleri.....	250
Şekil 3.74. 8 Mart 2010, 04:32:30 (TS) $M_L=5.8$ Elazığ-Kovancılar Depremi Elazığ istasyonu KG doğrultulu ivme, hız ve yerdeğiştirme bileşenleri.....	250
Şekil 3.75. 08 Mart 2010, $M_L=5.8$ Elazığ-Kovancılar, $M_L=5.6$ Elazığ-Palu	251

depremleri ve artçı depremleri kullanılarak Elazığ-Merkez, ivmeölçer istasyonlarından elde edilen depremlerin ortalamaları (Kırmızı kalın çizgiler o istasyona ait büyütme değerlerinin ortalamasını göstermektedir.).....

Şekil 3.76. 08 Mart 2010, ML=5.8 Elazığ-Kovancılar ve ML=5.6 Elazığ-Palu depremleri kullanılarak (Elazığ-Merkez ivmeölçer istasyonlardan elde edilen depremlerin deprem-gürültü karşılaştırması (Kırmızı çizgiler gürültü kayıtlarının, mavi çizgiler ise deprem kayıtlarının ortalama büyütmesini göstermektedir.).... 251

Şekil 3.77. Deprem azalım denklemlerinde kullanılan R parametresinin elde edilişi..... 254

TABLolar LİSTESİ

Sayfa

No

Tablo 3.1. Elazığ Fay Zonu'nda gerçekleştirilen paleostres lokasyonları	203
Tablo 3.2. Elli kilometre yarıçaplı alan içinde meydana gelen depremler.....	217
Tablo 3.3. Elazığ merkezli 50 km yarıçaplı alanda 1900–2013 yılları arasındaki lokal manyetüde (M_L) göre deprem oluş sayıları.....	217
Tablo 3.4. Elazığ ve çevresine ait depremlerin oluş sayısı, normal ve yığmsal frekansları (Tablo 3.3'den hesaplanarak elde edilmiştir.).....	218
Tablo 3.5. Elazığ merkezli 50 km yarıçapta 1900–2013 yılları arasındaki depremlerin Lokal manyetüde göre yapılan sismik risk analizleri.....	218
Tablo 3.6. Elazığ merkezli 50 km yarıçaplı alanda 1900–2013 yılları arasındaki lokal manyetüde göre (M_L) en büyük deprem manyetüdlerin yıllara göre dağılımı.....	220
Tablo 3.7. Elazığ ve çevresine ait depremlerin oluş sayısı, normal ve yığmsal frekansları (Tablo 3.6'dan hesaplanarak elde edilmiştir.).....	220
Tablo 3.8. Yüz kilometre yarıçaplı alan içinde meydana gelen depremler.....	221
Tablo 3.9. Elazığ merkezli 100 km yarıçaplı alanda 1900–2013 yılları arasındaki lokal manyetüde (M_L) göre deprem oluş sayıları.....	222
Tablo 3.10. Elazığ ve çevresine ait depremlerin oluş sayısı, normal ve yığmsal frekansları (Tablo 3.9'dan hesaplanarak elde edilmiştir.).....	223
Tablo 3.11. Elazığ merkezli 100 km yarıçapta 1900–2013 yılları arasındaki depremlerin Lokal manyetüde göre yapılan sismik risk analizleri.....	223
Tablo 3.12. Elazığ merkezli 100 km yarıçaplı alanda 1900–2013 yılları arasındaki lokal manyetüde göre (M_L) en büyük deprem manyetüdlerin yıllara göre dağılımı.....	224
Tablo 3.13. Elazığ ve çevresine ait depremlerin oluş sayısı, normal ve yığmsal frekansları (Tablo 3.12'den hesaplanarak elde edilmiştir.).....	225
Tablo 3.14. Türk Deprem yönetmeliğine göre zemin sınıfları ve yerel zemin sınıfları ölçütleri.....	230
Tablo 3.15. İnceleme alanı ve çevresindeki fayların depremsellik büyüklüklerinin kestirilmesi.....	257

EKLER LİSTESİ

Ek 1.Elazığ Kent Merkezi ve Akçakiraz, Hankendi, Mollakendi, Yazıkonak, Yurtbaşı Beldelerinin 1/25.000 ölçekli jeoloji

Ek 2. Elazığ Kent Merkezi ve Çevresinin 1/100.000 ölçekli tektonik haritası

SİMGELER

KAF	Kuzey Anadolu Fayı
KAFZ	Kuzey Anadolu Fay Zonu
DAF	Doğu Anadolu Fayı
DAFZ	Doğu Anadolu Fay Zonu
AFZ	Adıyaman Fay Zonu
KÜE	Karlıova Üçlü Ekleme
ÖDFZ	Ölüdeniz Fay Zonu
MFZ	Malatya Fay Zonu
OFZ	Ovacık Fay Zonu
BPSZ	Bitlis-Pütürge Suture Zonu
My	Milyon Yıl
M_l	Lokal Manyetüd
a	Ortalama Yıllık Sismik Aktivite İndeksi
b	Sismotektonik Parametre
N	Manyetüdü M veya daha büyük depremlerin bir yıldaki sayısı
M	Deprem manyetüdü
T	Zaman (Yıl)
R(M)	Yıllık Risk
M_w	Moment Manyetüdü
W	Binanın ağırlığı
R_w	Bina taşıyıcı sisteminin davranışı ile ilgili faktör
V_s	S (Kayma) dalgası hızı (m/sn)
T	Binanın doğal zemin hakim titreşim periyodu (sn)
S	Binanın oturacağı zemin türü ile ilgili faktör
C	Bina periyodu ve zemin türü ile ilgili faktör
I	Bina önem katsayısı
Z	Sismik zon faktörü
V	Toplam tasarım yatay kuvveti
I_h	Arias şiddeti (m/sn)
RMS	Karekök ortalama ivme
t	Zaman, süre (sn)
PPV	En büyük parçacık hızı (cm/sn)
a_{y, maks}	Maksimum yatay yer ivmesi (cm/sn ²)
ADNKS	Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi
DAD	Deprem Araştırma Dairesi
KOERI	Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
EİEİ	Elektrik İşleri Etüt İdaresi
MTA	Maden Tetkik Arama Enstitüsü
M₀	Sismik Moment (dyn. cm)
R	İncelenen bölgenin odağa uzaklığı (km)
D	İncelenen bölgenin faya en yakın dik uzaklığı (km)
h	Depremin odak derinliği (km)
A₀	Fayın ortalama atımı (cm)
Δ	Fayın kayma hızı (cm / yıl)

nT	Gamma (Manyetik yöntem ölçü birimi)
v	Hız (cm / sn)
d	Yerdeğiştirme (cm)
USGS	Amerikan Jeoloji Kurumu
F	Toplam yatay kuvvet
GPS	Küresel Konumlanma Sistemi
V_{s30}	Otuz metredeki ortalama S dalgası hızı
N	Standart penetrasyon deneyinden bulunan darbe sayısı
R	Uzaklık (km)

ÖZET
DOKTORA TEZİ
ELAZIĞ KENT MERKEZİNİN TEKTONİĞİ, DEPREMSELLİĞİ VE
MİKROBÖLGELEMESİ

Mahmut PALUTOĞLU
Fırat Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı
2014, Sayfa: 282

Bu çalışmada Elazığ kent merkezi ve civarının ayrıntılı jeolojik, tektonik ve depremsellik özellikleri ortaya konulmuştur.

Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Fırat Bölümü'nde kalan inceleme alanını merkez kabul eden, yaklaşık 150 kilometrelik bir bölgenin 1/100.000 ölçeğinde tektonik haritası yapılmıştır. İnceleme alanı ve yakın çevresinin, 1/25.000 ölçeğinde jeoloji ve tektonik haritası yapılarak, yapısal, jeolojik, jeomorfolojik özellikleri belirlenmiştir. İnceleme alanında ve çevresinde meydana gelen tarihsel ve aletsel dönem depremlerine ait verileri derlenerek, sismik risk hesaplamaları yapılmıştır. 1/25.000 ölçeğinde faylar haritalanmış, fay düzlemleri tespit edilerek, bu düzlemlere ait kinematik analizler yapılarak fayların karakterleri belirlenmiştir. İnceleme alanına ait zeminin mühendislik özellikleri belirlenerek, V_{S30} , V_P/V_S oranı, zemin hâkim titreşim periyodu, zemin büyütmesi haritalar hazırlanmıştır. Deprem-azalım ilişkisi bağıntıları kullanılarak, inceleme alanı çevresindeki faylarda meydana gelebilecek depremlerin, Elazığ kent merkezinde oluşturacağı depremsellik büyüklükleri hesaplanmıştır.

Elazığ kent merkezi ve çevresi, Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Zonu içinde kalan faylar tarafından şekillendirilmiştir. İnceleme alanı merkez kabul eden yarıçapı 50 kilometre alanda, 113 yıllık süre içinde 63 deprem meydana gelmiş ve en büyük deprem

$M=6,9$ 'dur. Yarıçapı 100 kilometre alan içinde, 142 deprem meydana gelmiş ve en büyük deprem $M=7,2$ 'dir. Elazığ kent merkezinde maksimum havza dolgusunun kalınlığını yaklaşık 500–550 metre olarak belirlenmiştir. Elazığ kent merkezi genelinde yapılan çalışma sonucunda, V_{S30} dalga hızı 274 m/sn ile 746 m/sn arasında değişmekle birlikte, havzanın içinde ve kenarlarında V_{S30} dalga hızı 300 m/sn ile 400 m/sn arasında değişen hızlara sahiptir. İnceleme alanında yerel zemin sınıfı Z_4 olarak kabul edilebilir. İnceleme alanındaki elde edilen zemin büyütme değerleri, 1,30-2,40 arasında değişmektedir. Bu verilere göre orta tehlike (B) grubunda yer almaktadır. İnceleme alanı için en büyük risk, Elazığ Fay Zonu içinde yer alan uzunluğu 18 kilometre olan fay oluşturmaktadır. Bu fay parçasında maksimum deprem büyüklüğü olan $M=6,8$ 'lik deprem meydana gelirse, bu depremin süresi $t=23,23$ sn ve inceleme alanı olan Elazığ kent merkezindeki şiddet değeri IX olacaktır. Bu depremin inceleme alanında oluşturacağı yatay yer ivmesi değeri $0,467g$ (467 cm/sn^2)'dir. 17 Ağustos 1999 Kocaeli Depremi'nde Adapazarı Ovası'nda meydana getirmiş olduğu ivme değeri $0,41g$ (410 cm/sn^2)'dir.

ANAHTAR KELİMELEER: Elazığ, Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Zonu, Elazığ Fay Zonu, Zemin büyütmesi, Deprem ivmesi-azalım ilişkisi, V_{S30} dalga hızı, V_p/V_s , Rezonans, Sismik risk.

ABSTRACT
Ph.D. THESIS
ELAZIĞ CITY CENTER TECTONICS, SEISMICITY and MIKROZONATION

Mahmut PALUTOĞLU

Firat University

Institute of Science **and Technology**

Department of Geological Engineering

2014, Pages: 282

In this study, Elazığ city center and its surroundings have been introduced as a detailed tectonics and seismicity features.

The investigated area which in the uppermost of Firat of Eastern Anatolia Region have been accepted as a center of study area and an area of approximately 150 square kilometers have been mapped 1/100.000 scale tectonic map. Mapping of study area in 1/25.000 scale geological and tectonic map. The structural, geological, and geomorphological characteristics are determined of investigated area. The study area has been determined historical and instrumental earthquake with data collected and the seismic risk calculations have been made. In this study, 1/25.000 mapped at a scale faults of the area, faults can be identified, fault plane kinematic analysis of its and character of the fault is determined. Determining the engineering properties of ground belong to investigated area and it is prepared V_{S30} , V_p/V_s ratio, ground vibration period and the soil amplification maps. Using of earthquake-attenuation relationships correlation, earthquakes which will be occurred by faults into study area and it's have calculated seismicity size of Elazığ center and surrounding.

Elazığ city center and its surroundings have been shaped by the remaining faults within Akpazarı-Yeşilyurt-Elazığ Fault Zone. In the area radius that accepted center as a 50 kilometers, in period of 113 years have occurred 63 earthquake and the largest

earthquake was measured $M=6,9$ value. Within a radius of 100 square kilometers in area, 142 earthquakes have occurred and the largest earthquake was measured $M=7,2$ value. Thickness of basin fill in the Elazığ city center is about 500-550 meter. As a study result which made in Elazığ city center are determined about V_{S30} wave velocity of 274 m/s to 746 m / sec changing from the basin in and around the edges V_{S30} wave velocity of 300 m/s to 400 m/s speeds. Also ground class value is Z_4 and ground amplification values range from 1,30 to 2,40. This data's are indicated (B) group values. The biggest risk for the study area is Akpazar-Yeşilyurt-Elazığ Fault Zone. It that located within Elazığ fault zone is length fault about 18 kilometers. If these part of the fault is occurred maximum $M=6,8$ quake earthquake magnitude, time of this earthquake will be $t=23,23$ sec and earthquake violence in the city of Elazığ area will be IX value. The horizontal ground acceleration values in the study area of this earthquake will generate 0.467 g of (467 cm/sn²). The acceleration value of Kocaeli Earthquake in Adapazarı Plain in 17 August 1999 was determined as a 0.41 g (410cm/sn²).

KEY WORDS: Elazığ, Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fault Zone, Elazığ Fault Zone, ground amplification, ground acceleration, V_{S30} wave velocity, V_P / V_s , Resonance, seismic risk.

1.GİRİŞ

Anadolu, Alpin Orojenik Sistemine ait Alp-Himalaya Kuşağı'nın doğu kesiminde yer almaktadır. Anadolu Yarımadası'nın yedi coğrafi bölgesinden biri olan, Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Fırat Bölümü'nde kalan inceleme alanı, tarih boyunca birçok medeniyete beşiklik yapmasının yanı sıra, tektonik olarak aktif bir bölgede yer almasından dolayı, tarihi kaynaklarda Elazığ ve çevresinde meydana gelmiş depremlerden ve bu depremlerdeki can kaybı ve yıkımlardan bahsedilmektedir. Yine yakın zamanlarda yaşadığımız, can kaybı ve hasara neden olan; 27 Ocak 2003 Pülümür, 01 Mayıs 2003 Bingöl, 11 Ağustos 2004 Sivrice, 06 Haziran 2005 Karlıova, 09 Şubat 2007 Gözeli, 21 Şubat.2007 Sivrice ve 08 Mart 2010 Kovancılar depremleri, Türkiye'nin bir deprem ülkesi olduğu gerçeği ile birlikte, Elazığ kent merkezi ve çevresinin deprem tehlikesi yüksek olduğu gerçeğini de bir kez daha gün yüzüne çıkarmıştır.

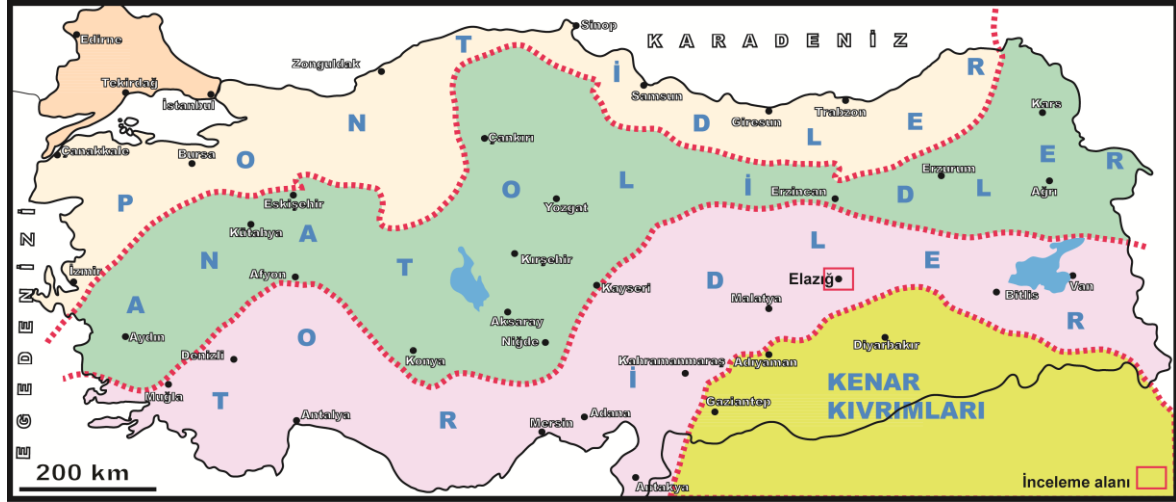
İnceleme alanının da içine alan, Anadolu Yarımadası'nı tektonik birliklere ayırma ile ilgili çalışmalar sırasıyla; Humboldt (1850), Seess (1885 ve 1901), Naumann (1896), Oswald (1906 ve 1912), Philippson (1914 ve 1918), Kober (1921), Argand (1924), Seidlitz (1930), Chaput (1936), Arni (1939), Calvi (1940), Leuchs (1943), Bluementhal (1946), Egeran (1947), Ketin (1959 ve 1966), Brinkmann (1966)'dır (Şengör, 1984).

Bu ilk devrede Anadolu'nun orojenik şeritleri, Alpler'e benzetilerek kuzeyden güneye doğru: Pontidler, Ara Masifler ve Toridler olmak üzere üç üniteye ayrılmış ve bunlardan Pontidler batıya doğru yüksek Balkanlar ve Karpatlar üzerinden Alpidler'e; Toroslar ise, aynı şekilde Helenidler üzerinden Dinaridler'e bağlanmıştır.

Anadolu'nun tektonik birliklerini modern anlamda ilk sınıflayan Ketin (1966), birlikleri kuzeyden güneye doğru dört bölüme ayırmıştır. Bu bölümler; Pontidler; Karadeniz kıyı dağları ile Marmara, Ege kıyılarını ve Karaburun Yarımadası'na kadar uzanan Kuzeybatı Anadolu Bölgesi'ni içine almaktadır. Anatolidler; Orta ve Batı Anadolu kristalin masiflerini veya metamorfik serilerini kapsamaktadır. Ayrıca metamorfik serilere bağlı olarak zuhur eden ofiyolitik fasiyeste, serpantin ve radyolaritli Üst Kretase ile bunları diskordan olarak örten Tersiyer formasyonlarını içerisine almaktadır. Toridler; Toroslar, jeoloji ve morfoloji bakımından, devamlı fakat düzgün olmıyan bir dağ şeridi meydana getirirler ve güneyde Akdeniz kıyısına paralel, doğu v29e güneydoğuda ise KD ve D-B istikametinde uzanırlar. Ünitenin iç hududu Anatolidler'in güney kenarı ile sınırlandığı halde, güney hududu kenar kıvrımları sahasına kadar uzanır. Kenar Kıvrımları Kuşağı;

Anadolu'daki Alp jeosenklinalinin önçukuru durumunda bulunan ve Jura tipinde gelişmiş kıvrım şeritleri ihtiva eden bu bölge, diğer ünitelerden kolayca ayrt edilmektedir.

İnceleme alanı Ketin (1966) tarafından tanımlanan Anadolu'nun tektonik birliklerinden Torid Tektonik Birliği'nin doğu kesiminde yer almaktadır (Şekil 1.1).



Şekil 1.1 Anadolu'nun tektonik birlikleri (Ketin 1966'dan değiştirilerek)

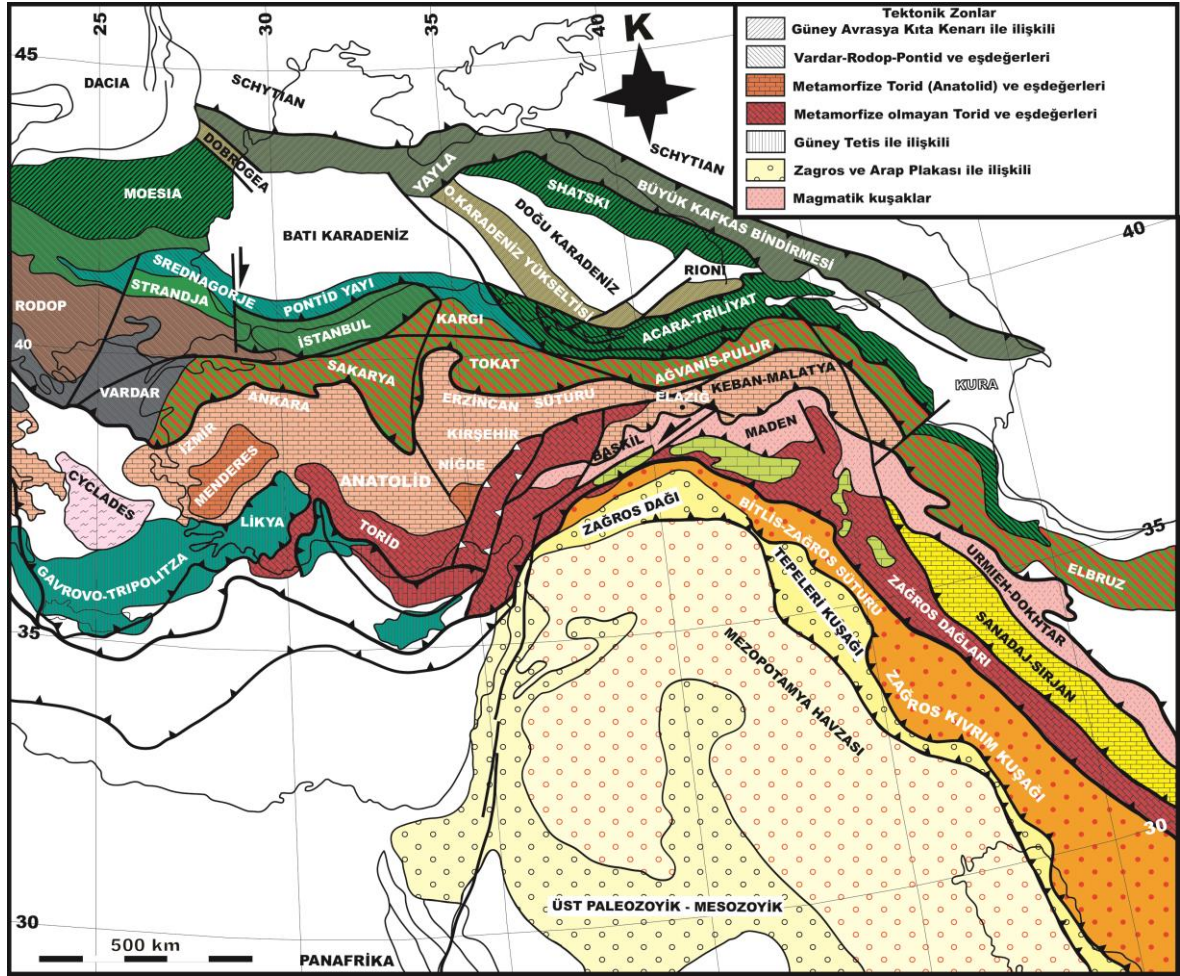
Türkiye'nin ilk levha tektoniği esaslı tektonik sınıflamasını Şengör ve Yılmaz (1981) yapmıştır. Şengör ve Yılmaz (1981)'e göre tektonik birlikler;

- ❖ Pontidler (Istranca napı, İstanbul napı, Küre napı ve Bayburt napı)
- ❖ Sakarya Kıtası
- ❖ Torid-Anatolide Platformu
- ❖ Doğu Anadolu Yığılma Karmaşığı'dır.

Şengör ve Yılmaz (1981)'e göre Türkiye'nin sınırları;

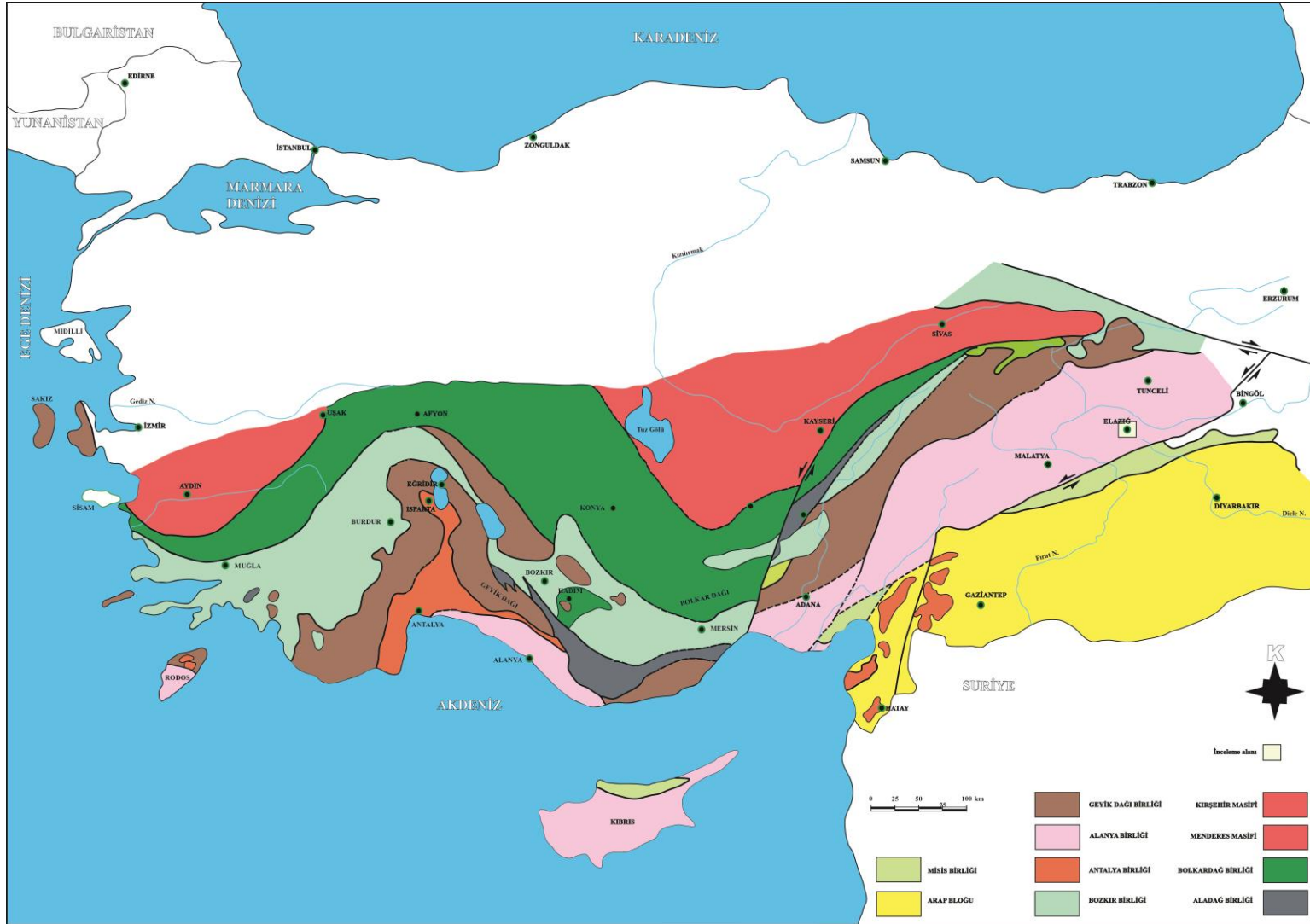
- ❖ Paleotetis Süturu
- ❖ Karakaya Süturu
- ❖ Neotetis Sınırları
 - İç Pontid Süturu
 - İzmir-Ankara Süturu
 - Ankara-Erzincan Süturu
 - İç Torid Süturu
- ❖ Bitlis-Zagros Süturu'dur.

İnceleme alanı levha tektoniği esaslı tektonik birlik sınıflamasında ise Torid-Anatolide Platformu'nun doğu kısmındadır (Şekil 1.2).



Şekil 1.2 Türkiye ve çevresinin tektonik birlikleri (Kaymakçı vd., 2010'dan değiştirilerek)

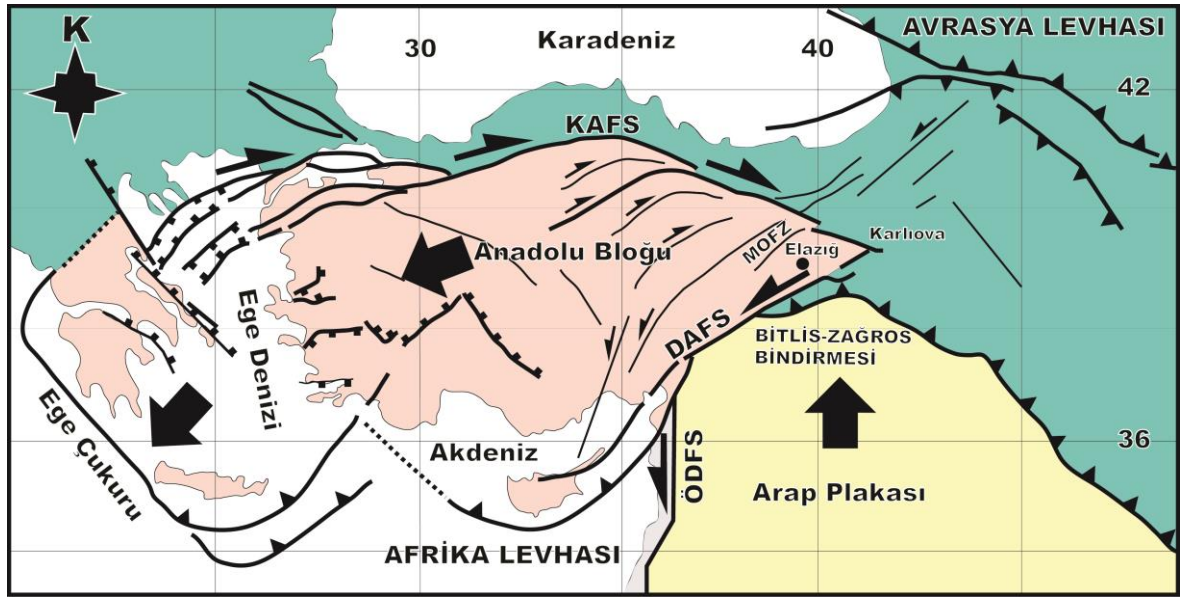
Özgül (1971), Toroslar Alp Orojenik Kuşağı'daki Anadolu'nun güney ve doğu kesimlerinin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Toroslar'ın son yıllara kadar bilinenden çok değişik ve karmaşık jeolojik özellikleri taşıdığı anlaşılmıştır. Toroslar Kambriyen-Tersiyer aralığında çökelmiş kayaç birimlerini kapsar. Kuşakta birbirlerinden değişik havza koşullarını yansıtan "birlikler" yer almaktadır. Bu kaya birimi toplulukları için "birlik" terimini kullanmaktadır (Özgül, 1976). Kuşağa koşut olarak yüzlerce kilometre devamlılık gösteren birlikler birbirleriyle tektonik dokanaklıdır ve çoğunlukla birbirleri üzerinde yüzlerce kilometre ilerlemiş alloktan örtüler oluştururlar. Birlikler, iyi görüldükleri yüksek dağlar veya yerleşme merkezleri gözönünde tutularak, Bolcardağı Birliği, Aladağ Birliği, Geyikdağı Birliği, Alanya Birliği, Bozkır Birliği ve Antalya Birliği olarak adlandırılmıştır (Özgül ve Arpat 1973). Bolcardağı, Aladağ, Geyikdağı ve Alanya'nın şelf türü karbonat ve kırıntılardan, Bozkır ve Antalya birliklerinin ise daha çok derin deniz çökellerinden, ofiyolit ve bazik denizaltı volkanitlerinden oluştuğunu belirtmiştir.



Şekil 1.3 Toros Kuşağı'nda yeralan birliklerin yayılımını gösteren şematik harita (Özgül, 1976'dan değiştirilerek)

İnceleme alanı Özgül (1976)'nın yaptığı çalışmaya göre Alanya Birliği içinde yer almaktadır (Şekil 1.3).

Türkiye'nin güncel tektonik çatısında, inceleme alanı, Kuzey Anadolu Fay Sistemi, Doğu Anadolu Fay Sistemi, Güneydoğu Anadolu Kenet Kuşağı, Malatya Fay Zonu ve Ovacık Fay Zonu gibi aktif büyük doğrultu atım fay sistemlerinin etkisi altındadır (Şekil 1.4). DAFS, KAFS ile birlikte Arap-Afrika Levhası ile Avrasya Levhası arasında gerçekleşen kıta-kıta çarpışması sonucu ortaya çıkan fay sistemleridir. Bu iki fay sistemi, Bingöl kuzeydoğusundaki Karlıova Üçlü Birleşmesi'nden başlar. Günümüz tektonik süreçleri altında Karlıova Üçlü Birleşmesi doğusunda kalan Doğu Anadolu, K-G yönlü sıkışmalı tektonik rejimi altındadır (Şekil 1.4). Sıkışmanın ardından Anadolu'da kaçma tektoniği başlamış, KAFS ve DAFS transform fayları tarafından sınırlandırılan Anadolu Bloğu ise batıya doğru hareket etmeye başlamıştır(Şekil 1.4).



Şekil 1.4 Türkiye'nin aktif tektoniğinin ana hatları (KAFS; Kuzey Anadolu Fay Sistemi, DAFS; Doğu Anadolu Fay Sistemi, ÖDFS; Ölüdeniz Fay Sistemi, MFZ; Malatya Fay Zonu, OFZ; Ovacık Fay Zonu)

1.1.Amaç ve Kapsam

Ülkemizin en önemli tektonik unsurlarından biri olan Doğu Anadolu Fay Sistemi içerisinde yer alan Elazığ şehir merkezinin, tektoniğini, depremselliği ve mikrobölgelemesi ile ilgili çok sayıda çalışma yapılmasına karşın, bunların pek çoğu bölgesel ölçekte çalışmalar olup, ayrıntılı çalışmalara uygun detaylı veri içermemektedir. Bu tez çalışması kapsamında, inceleme alanı olan Elazığ şehir merkezi ve civarının ayrıntılı yapısal ve jeolojik özellikleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Ayrıca kent merkezinin zemin

özellikleri, deprem sırasındaki davranışı, olası deprem büyüklüğü, olası depremin şehir merkezindeki etkileri gibi mühendislik özellikleri ayrıntılı olarak ortaya konulması amaçlanmıştır.

Çalışma kapsamında, inceleme alanını merkez alan yaklaşık 150 kilometrelik bir bölgenin 1/100.000 ölçeğinde tektonik haritası yapılmıştır. Daha sonra inceleme alanına ait 1/25.000 ölçeğinde jeolojik ve tektonik haritası hazırlanmıştır. 1/25.000 ölçeğinde detaylı bir şekilde haritalanması; yapısal, jeolojik, jeomorfolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. İnceleme alanında ve çevresinde meydana gelen tarihsel ve aletsel dönem depremlerine ait veriler derlenerek, 1/100.000 ölçeğindeki haritaya yerleştirilmiştir. İnceleme alanındaki faylar haritalanmış ve karakterleri belirlenmiştir. Fay düzlemleri tespit edilerek, bu düzlemlere ait kinematik analizler yapılmıştır.

İnceleme alanı ve çevresinde meydana gelmiş ve aletsel döneme ait depremler toplanarak, inceleme alanını kapsayan sismik risk hesaplamaları yapılmıştır. Sismik risk hesaplamalarının amacı, aletsel dönemde (1900–günümüz) kaydedilmiş deprem verilerini kullanarak herhangi bir alanda (şehir, baraj, yapı vb.) ileri bir zamanda beklenebilecek sismik etkinlik için olasılık değerleri elde etmektir. Böyle bir analizin sonucu, genellikle belirli bir zemin hareketi parametresinin ya da deprem manyetüdünün bir yıldaki aşılma olasılığıdır. Deprem riski, belli yöntemlerle olasılık hesaplarının sonucu, gelecekteki depremlerin dağılım fonksiyonlarından elde edilecek olasılık değerleridir.

Elazığ kent merkezinin zemini yaygın olarak Pliyo-Kuvaterner ve Kuvaterner yaşlı genç çökellerden oluşmaktadır. Yerleşim yerindeki yapıların büyük çoğunluğu bu genç çökeller üzerindedir. Deprem sırasındaki yapısal hasarları önemli ölçüde bu yapıların bulundukları bölgelerdeki yerel zemin koşulları belirler. Bu nedenle yapılarda oluşabilecek hasarları önlemek için, zemin koşullarının etkisinin belirlenmesi gerekir. Zemin kesitinde yer alan tabakalar kalınlıklarına, cinslerine ve özelliklerine bağlı olarak farklılıklar gösterir. Aynı şekilde zemin kesitinde yer alan farklı kalınlıklarda ve özelliklerdeki zemin tabakaları, bir noktadan diğer bir noktaya da farklılıklar gösterebilir. Bu tespitlerden hareketle inceleme alanına ait zemin mühendislik özellikleri belirlenerek, zemin büyütmesi, zemin sınıflaması, hâkim titreşim periyodu gibi haritalar hazırlanmıştır.

Meydana gelen bir depremden hemen sonra afet bölgesindeki mevcut durumun değerlendirilmesinde depremin yeri ve büyüklüğü tek başına yeterli değildir. Depremlerin hemen sonrasında acil yardım ve kurtarma çalışmalarının etkin bir şekilde planlanmasında depremin etkilediği alana ve oluşturduğu hasara ait bilgiler önemli rol oynar. Yıkıcı bir

deprem sonrası afet bölgesi ile anında iletişime geçilmesi mümkün olmayabilir ve oluşan hasarın büyüklüğü konusunda doğru bilgilere ulaşılması zaman alabilir; bu da acil müdahale çalışmalarında gecikmelere sebep olur. Bu nedenle deprem bölgesine gitmeden önce depremden etkilenebilecek alanın belirlenmesinde tahmini ivme ve şiddet dağılımlarını gösteren haritalar kullanılabilir. Bu durumda ivme değerlerinin depremin magnitudüne, depremin odak noktasına olan mesafesine ve zemin koşullarına bağlı olarak değişimini gösteren ve çoğunlukla geçmiş deprem verileri ile elde edilen yer hareketi tahmin (azalım) denklemleri kullanılarak ivme dağılımları tahmin edilebilir. Benzer şekilde tahmini şiddet dağılımını gösteren haritalar da oluşturulabilir.

Depremler meydana gelmeden önce deprem sonrası yapılacak işlerin ve alınacak önlemlerin planlanması gerekmektedir. Bu planlama çalışmalarının iyi bir şekilde yapılabilmesi için gelecekte ne kadar büyüklükte bir depremin oluşabileceği ve yerleşim merkezlerinin bu depremden nasıl etkilenebileceği sağlıklı bir şekilde tahmin edilmelidir. Deprem büyüklüklerinin hesaplanmasında ise, inceleme alanı çevresindeki herhangi bir fay sistemine ait fayda meydana gelebilecek bir depremin büyüklüğü ve bu büyüklükteki depremin kent merkezindeki etkileri ortaya konmaya çalışılmıştır.

1.2.Önceki Çalışmalar

İnceleme alanı Torid Tektonik Birliği'nin doğu kesiminde ve Doğu Anadolu Fay Sistemi içerisinde yer alması nedeniyle Doğu Anadolu'nun jeolojik-jeotektonik evrimini açıklamaya yarayacak anahtar nitelikli bilgiler içermesi, bölgeye büyük önem kazandırdığından, birçok araştırmacının ilgisini çekmiştir. İnceleme alanı ve çevresinde yapılmış çalışmalar aşağıdaki özetlenmeye çalışılmıştır.

Allen (1969), tarafından Göynük Vadisi boyunca ve Hazar Gölü ile Palu arasında sol yanal doğrultu atımlı bir fayın varlığına işaret edilmiş, küçük ölçekli şematik haritalarda bu fayın konumu çizilmiştir.

McKenzie (1970), Kuzeyden Anadolu Fay Kuşağı, güneyden Marmaris-Kıbrıs-Kahramanmaraş-Erzincan hattından geçen kısmi gömülme bölgesi ve kısmen de yanal atımlı faylar tarafından sınırlanan Anadolu Levhası'nın, Arap Levhası'yla olan sınırının Kahramanmaraş'tan geçtiğini belirtmektedir.

Ambraseys (1970, 1971), tarihsel belgeleri inceleyerek bölgenin sismisitesini değerlendirmiş ve bölgenin zaman zaman büyük etkinlik kazandığını belirtmiştir. Doğu

Anadolu Fayı'na karşılık gelen ve depremsellik bakımından Kuzey Anadolu Fayı kadar etkili olduğunu belirttiği bu zona “Border Zone” adını vermiştir.

Arpat ve Şaroğlu (1971), K60°D doğrultusunda uzanan Doğu Anadolu Fayı üzerinde incelemeler, bu fayın Ölü Deniz Fayı ile doğrudan bağlantılı olduğunu ve fay zonu boyunca Kahramanmaraş doğusunda genellikle sol yanal atımın; Kahramanmaraş ile Antakya arasında ise eğim atımın hâkim olduğunu, bunun sebebinin ise Arabistan Levhasının tam olarak kuzeye değil, kuzeydoğuya doğru hareketinin olduğunu belirtmişlerdir. Aynı araştırmacılar, Göynük Vadisi'ndeki Miyosen denizel sedimanlarının bu fay tarafından kesildiğini dikkate alarak Doğu Anadolu Fayı'nın Miyosen sonrası oluştuğu fikrini savunmuşlardır.

Arpat ve Şaroğlu (1972), “Anadolu Fayı ile ilgili bazı gözlem ve düşünceler” adlı çalışmalarında Doğu Anadolu Fayı'nı ilk kez bu adla tanımlayan çalışmacılar, fayın sol yönlü doğrultu atımlı olduğunu ve Miyosen'den bu yana diri olması nedeniyle birçok depreme neden olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmacılar ayrıca, fayın Hatay dolayında kollara ayrıldığını ve bu kollardan bazılarının Ölü Deniz Fay Sistemi ile birleşmesinin mümkün olabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Seymen ve Aydın (1972), “Bingöl Deprem Fayı ve Bunun Kuzey Anadolu Fayı Zonu ile İlişkisi” adlı çalışmalarında Bingöl Deprem Bölgesi'nin, Kuzey Anadolu Deprem Kuşağı ile İskenderun Körfezi-Batum arasında uzanan, sismik bakımdan aktif ikinci bir zonun kesişme alanının hemen güneyinde bulunduğunu, Karlıova-Göynük-Ağaçeli-Bingöl Kırık Hattı'nın da en az Kuzey Anadolu Fay Zonu kadar tehlikeli bir aktif zon olabileceği sonucuna varmışlardır. 22 Mayıs 1971 Bingöl Depremi'nin Göynük Fay Zonu'nda meydana geldiğini, bu fayın Kuzey Anadolu Fay Zonu ile 55–60 derecelik bir açı yaptığını ve bu fayın Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun ikincil faylanması sonucu oluştuğunu ifade etmektedirler.

Arpat ve Şaroğlu (1975), eğim atımlı fayların yanı sıra bölgedeki Kuvaterner volkanizmasına da dayanarak, Kahramanmaraş-Antakya bölgesinin yakın geçmişte jeolojik açıdan önemli kuvvetlerin etkisi altında kalmış olduklarını öne sürmüşlerdir. Özellikle Antakya ve Kahramanmaraş arasında bulunan çukurluk alanın iki taraftan eğim atımlı normal faylarla sınırlandırılmış genç bir graben özelliğinde olduğunu, bu grabeni oluşturan açılma tektoniğinin ve grabenin doğusundaki sol yanal hareketin sağlanabilmesi için Arap Bloğu'nun bağıl hareketlerinin KD'ya olması gerektiğini vurgulamışlardır. Bu nedenle

Kuzey Anadolu ve Doğu Anadolu fayları ile sınırlanmış Anadolu Parçacığı'nın güneyden gelen bu hareketi giderebilmek için batıya hareket ettiğini belirtmişlerdir.

Erdoğan (1975) Gölbaşı dolayında fayın iki yakasındaki Miyosen çökellerinin benzer fasiyeslerini korele ederek DAF için 20 km yanıl atım bulmuştur.

McKenzie (1976), Arap Levhası ile Anadolu Bloğu arasındaki pek çok hareketin sorumlusunun Doğu Anadolu Fayı olduğunu vurgulayan çalışmacı, Ölü Deniz Fayı'ndan farklı olduğunu öne sürdüğü Doğu Anadolu Fayı'nın Adana-Misis Dağları'na ulaşan kesimlerinin bindirme bileşeni kazandığını ve bunun da Ölü Deniz Fayı'nın hareketinden daha hızlı hareket etmesiyle mümkün olabileceğini iddia etmiştir.

Özgül, (1976), Toroslarda Kambriyen-Tersiyer aralığında çökelmiş kayaç birimlerinin yer aldığını öne sürmüştür. Bunların farklı havza koşullarını yansıtmamasından dolayı birliklere ayırmış, bu birliklerden Bolkardağı, Aladağ, Geyikdağı ve Alanya'nın şelf türü karbonat ve kırıntılılardan, Bozkır ve Antalya birliklerinin ise daha çok derin deniz çökellerinden, ofiyolit ve bazik denizaltı volkanitlerinden oluştuğunu belirtmiştir.

Ercan (1979), Hazar Gölü ile Pütürge arasında DAFS üzerinde 105 gün süreyle mikro deprem çalışmaları yapmıştır. Bölgede günde büyüklüğü 3'den büyük 5 tane sarsıntı meydana geldiğini ve fay düzlemi çözümlerinin sol yönlü olduğunu saptayan araştırmacı stres boşalımının suskunluk döneminde de devam etmesinin, fayın aktifliğini koruduğunun bir göstergesi olarak yorumlamıştır. Araştırmacı elde ettiği sonuçlara göre bölgede 30 yıl içerisinde %100 olasılıkla 5'den büyük, %26 olasılıkla 6'den büyük ve 100 yıllık dönem içerisinde %63 olasılıkla 6'dan büyük bir deprem olabileceğini belirtmiştir.

Naz (1979), Palu (Elazığ) dolaylarında yaptığı çalışmada Kırkgeçit Formasyonu'nun farklı bölümlerinden numuneler almış, tayin edilen fosillere göre birimin yaşını Geç Eosen–Oligosen olarak belirlemiştir. Araştırmacı bölgedeki formasyonlara ek olarak Karabakır Formasyonu'nu ilk kez tanımlamış ve detaylı olarak incelemiştir. Birimin yaşının Geç Miyosen olduğunu belirten araştırmacı, karasal ortamda çökelen bu birim içerisindeki oolitik kireçtaşlarının çok sık, çalkantılı ve ısının yüksek olduğu alanlarda oluştuğunu vurgulamıştır. Birim ile tektonik verileri de değerlendiren araştırmacı kıvrım eksenlerinin yaklaşık doğu-batı doğrultulu olduğunu belirtmiştir.

Tuna (1979), Elazığ doğu ve kuzeydoğusunda yaptıkları çalışmalarla bölgenin stratigrafisi ve tektoniğini incelemişlerdir.

Perinçek (1979a, 1979b, 1980a, 1980b), Doğu Toros Orojenik Kuşağı'nda yüzeyleyen birimlerin dağılımını, konumunu, petrografi, petroloji ve stratigrafisini değişik

zaman aralıklarında ve değişik bölgelerde incelemiştir. Araştırmacı, elde ettiği bulgulara dayanarak, bu kuşağın tektonik evrimini levha tektoniği kuramıyla irdelemiştir.

Hempton vd., (1981), fay zonu üzerinde 5 segmentten bahsetmişler ve Hazar Gölü'nü doğrultu-atımlı bir havza olarak tanımlamışlardır. Hazar Gölü'nün bir çek-ayır havza olduğunu belirtmişler ve bu gölün Kuvaterner çökellerini incelemişlerdir.

Şengör ve Yılmaz (1981), Ketin (1966)'in sınıflamasından farklı olarak Pontid kuşağını Rodop-Pontid kıtası ve Sakarya kıtası olmak üzere ikiye ayırarak ülkeyi beş ana tektonik birliğe ayırmışlardır. Bunlardan ilk ikisi kuzeyde Pontidler, bundan Intra-Pontid suture ile ayrılan Sakarya kıtasıdır. Sakarya kıtası güneydeki Menderes ve Kırşehir bloklarından İzmir- Ankara-Erzincan, Kırşehir bloğu ise Toridlerden İç Toros kenetleri ile ayrılır. Sakarya kıtası ile güneyde Bitlis-Pütürge ve Yazgan (1981)'a göre ise İspendere-Kömürhan-Guleman Keneti ile Arap Platform'undan ayrılan aradaki bölge Ketin (1966)'in sınıflamasında Kırşehir kıtası ile birlikte Anatolid'ler, daha sonra Şengör ve Yılmaz (1981) tarafından ise Anatolid-Torid Platformu olarak sınıflandırılmıştır. Koçyiğit (1990), İç Toros, Erzincan ve Karakaya kenetlerinin Erzincan'ın batısında tektonik olarak üst üste getirilmiş ve Erzincan bindirimli zonunu oluşturduğunu ileri sürmüştür.

Muehlberger (1981), Kızıldeniz'den Türkiye'nin güneyine kadar uzanan Ölü Deniz Fay Zonu üzerinde oluşan kayma hareketini, Senozoyik'te iki bölüme ayırmıştır. Ölü Deniz Fay Zonu üzerindeki bükülme ve bölünmelerin kaymanın ilk evresinden sonra başladığını ve bu bükülme ve bölünmelerin, Anadolu ve Arap levhaları arasındaki ilk kıta-kıta çarpışması sonucu geliştiğini belirtmiştir.

Perinçek ve Özkaya (1981), Arabistan Levhası otokton şelf ve kuzeydeki Toros Kuşağı allohton birimlerinin stratigrafik ve yapısal ilişkilerinin bölge tektonik evriminin ancak küçük levhalarla ayrılmış dar okyanusal havzaların gelişimi ve kapanımı ile açıklanabileceğini savunan yazarlar, gözlenen ilişkilerin bir tek okyanusal havzanın gelişim ve kapanmasıyla açıklanamayacağını, bölgenin tektonik evriminde önemli bir rol oynamış mikrolevhalardan birinin de güneyde Arabistan kuzeyde Anadolu levhaları arasında yer alan Keban Levhacı'ğı olduğunu ifade etmişlerdir. Alanya dolayında Özgül (1976) tarafından Alanya Birliği'ne dâhil edilen Permiyen-Triyas yaşlı metamorfitlerde çalışmacılar tarafından Keban Levhacı'ğının devamı olarak düşünülmüştür.

Şaroğlu ve Güner (1981), Doğu Anadolu'nun tektoniği ile ilgili çalışmalarında, bu bölgenin Orta Miyosen'de başlayan Neotektonik dönemde K-G doğrultulu bir sıkışma gerilmesinin etkisinde kaldığını ve buna bağlı olarak D-B doğrultulu K'e yada G'ye eğimli

yüksek açılı bindirmeler, eksenleri D-B doğrultulu kıvrımlar, KD-GB doğrultulu sol yönlü, KB-GD doğrultulu sağ yönlü doğrultu atımlı faylar, K-G doğrultulu açılma çatlakları ve bu çatlaklardan çıkan volkanitlerin geliştiğini belirtmiştir.

Yazgan (1981, 1983, 1984), Pütürge–Malatya–Elazığ–Baskil ve Keban dolaylarında yaptığı incelemelerde, bölgenin jeotektonik evrimini levha tektoniği kuramıyla açıklamaya çalışmıştır. Araştırmacı, petrografik ve petrolojik sonuçları esas alarak, bölgede Üst Kretase ve Orta Eosen’de iki aktif kıta kenarının etkin olduğunu, bunlardan ilkinin Yüksekova Karmaşığı’nı ikincisi ise Maden Karmaşığı’nı oluşturduğunu belirtmiştir. Araştırmacı, bölgede kuzeyden güneye doğru sırası ile Pütürge, Elazığ ve Keban–Malatya napılarının varlığını kabul etmekte ve Pütürge Napı’nın tabanını Kenar Kıvrımları Kuşağı’nın sınırladığını belirtmektedir.

Bingöl (1982, 1984, 1988), Elazığ–Pertek–Kovancılar çevresinde yaptığı çalışmalarda, Yüksekova Karmaşığı’nın petrografi ve petrolojisini inceleyerek, karmaşığın oluşum ortamını açıklamaya çalışmıştır. Araştırmacı, Yüksekova Karmaşığı’nı, kalkalkali bir magmadan türemiş ada yayı ürünü olarak değerlendirmiş ve karmaşığın, Üst Kretase sonu tektonik hareketler ile Keban Metamorfikleri tarafından üzerlendiğini belirtmiştir.

Özkul (1982, 1988), Özkul ve Üşenmez (1986), Elazığ kuzeydoğusunda Güneyçayırı Köyü çevresinde ve Elazığ batısında Orta Eosen–Üst Oligosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonu üzerinde yaptıkları çalışmalarda, formasyonun yaklaşan bir levha sınırında yay gerisi, dar, uzun ve yer yer derinleşen bir havzada depolandığını, şiddetli tektonizmaya bağlı olarak çok hızlı gelişen sübsidans nedeniyle yörede kısa sürede derin deniz şartlarının oluştuğunu ve ortama kırıntı girişinin kuzeyden ve havza eksenine dik yönde olduğunu belirtmişlerdir. Özkul (1988), Kırkgeçit Formasyonu’nun depolandığı havzanın batıya doğru derinleştiğini ve derin deniz kanallarının aynı yönde gençleştiğini belirtmiştir.

Rotstein ve Kafka (1982), Anadolu’nun, Doğu Akdeniz ve Güneydoğu Türkiye’deki güney sınırının tektonik özelliklerini anlamak için, sismisite modeli ve depremlere ait fay düzlemi çözümlerini kullanmışlardır. Bu çalışma sonucunda, bu sınırın iki farklı kısımdan oluştuğunu, bunlardan birinin, güneydoğu Türkiye’de ve Suriye’de yer almakta olan, geniş ve karmaşık bir kıtasal çarpışma zonu, diğerinin ise, Doğu Akdeniz’in Levanten Havzası’nda yer alan okyanusal dalma-batma zonu olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, kıtasal çarpışma bölgesinde 3 tane sismik zon gözlemlemişler, bölgedeki sismisitenin büyük bir kısmının Bitlis Zonu’nu takip etmekte olduğunu ve burasının Arabistan-Türkiye arasındaki plaka sınırında en aktif deformasyonun ve plaka yitiminin

gerçekleştirdiği kısım niteliğinde olduğunu ifade etmişlerdir. Güneydoğu Türkiye’de beklenen plaka hareketinin, bindirme ve sol yönlü transform hareket bileşeninden oluştuğunu, DAF boyunca kaydedilen atımların da bunun ispatı olduğunu belirtmişlerdir.

Tatar (1982), Arabistan Levhası’nın KKB yönündeki yatay hareketinin, Çamlıbel Dağları civarında KKB-GGD, ya da kabaca K-G doğrultulu; Elâzığ bölgesinde ise yaklaşık K-G doğrultulu bir sıkışma gerilmesine sebep olduğunu, Landsat fotoğrafları ve arazi gözlemlerinden yararlanarak ortaya koymuştur.

Avşar (1983), Elazığ yakın kuzeybatısında Kırkgeçit Formasyonu üzerinde yaptığı stratigrafik ve mikropaleontolojik çalışmada, formasyondan derlediği örneklerde saptadığı fosillere dayanarak birime Üst Lütésiye–Priaboniyen yaşını vermiştir.

Dunne ve Hempton (1984), Hazar Gölü Havzası’nı oluşturan ana faylardan birinin K63⁰D doğrultulu olup, havzaya GB’dan girdiğini diğerinin ise K67⁰D doğrultusunda olup, havzaya KD’dan girdiğini belirtmişlerdir.

Şaroğlu ve Yılmaz (1984), neotektonik dönemin Doğu Anadolu Bölgesinde, Orta Miyosen’de ve Neotetis’in kapanması sonucu meydana gelen kıta-kıta çarpışması ile başladığını, bu çarpışmanın bölgede sıkışma tektonik rejimi ile karakterize edilen bir kıta içi deformasyona neden olduğunu belirtip, neotektonik dönem boyunca Doğu Anadolu’da gelişen yapıları 5 alt başlık halinde toplamıştır:(1) D-B doğrultulu, yüksek açılı bindirmeler; (2) K-G doğrultulu açılma çatlakları, (3) D-B doğrultulu kıvrımlar; (4) KKD-GGB veya KD-GB doğrultulu sol yönlü doğrultu atımlı faylar; (5) BKB-DGD veya KB-GD doğrultulu sağ yönlü doğrultu atımlı faylar.

Yılmaz vd., (1984), Güneydoğu Anadolu Orojenik Kuşağı’nı yaklaşık doğu-batı gidişli, güneyde “Arap Platformu” ve kuzeyde “Orojenik Kuşak” olmak üzere iki zona, orojenik kuşağı da kendi içinde istifsel ve yapısal nitelikleri farklı “ekay zonu” ve “nap alanı” olarak iki alt bölüme ayırmışlardır. Ekay zonunun, Güneydoğu Anadolu Orojenik Kuşağı’nda naplarla Arap Platformu arasında sıkıştırılmış ve dilimlenmiş birimlerden oluştuğunu belirtmişlerdir. Arap Platformu’nun başlıca Üst Kretase ve Miyosen nap yerleşmelerine bağlı gelişmiş iki ana deformasyondan etkilendiği belirtilen bu çalışmaya göre, Alt Miyosen döneminde naplar ve bunun güney cephesini oluşturan ekay zonu bir bütün halinde güneye doğru ilerleyerek Arap Platformu üzerine bindirmeye geldiğini belirtmişlerdir.

Çetindağ (1985), Kovancılar ve Palu yöresinde yaptığı çalışmada, Palu Formasyonu'nu ilk defa ayırtlamış ve haritalamıştır. Birimin yaşını stratigrafik konumuna göre Pliyosen-Kuvaterner olarak vermiştir.

Hempton (1985), Kampaniyen-Maastrichtiyen'de Arap kıtasının kuzey kenarına ofiyolitlerin yerleştiğini ve Pütürge Metamorfitleri'nin de bunun sonucu olarak metamorfize olduklarını; bunun sonrasında da Maastrichtiyen-Paleosen'de güneye dalma-batmanın gelişerek, marjinal basen karakterindeki Elazığ Volkanik Kompleksi'nin oluştuğunu belirtmiştir.

Sungurlu vd. (1985), Elazığ-Hazar-Palu çevresinde yaptıkları çalışmada, bölgede yüzeyleyen kayaçları otokton, allokton, paraallokton ve neotokton birimler adı altında dört başlık altında toplamışlardır. Araştırmacılar, inceleme alanının büyük bir bölümünü allokton birimlerin oluşturduğunu ve bu birimlerin, güneydeki şelf sedimanları üzerine itildiğini belirtmişlerdir.

Şengör vd., (1985), Serravaliyen'den (~12 My) beri Türkiye'de, Anadolu Bloğu'nun Kuzey ve Doğu Anadolu fayları boyunca batıya kaçışının, 4 tane ana neotektonik bölge oluşturduğunu belirtmişlerdir, bunlar; (1) Doğu Anadolu sıkışma bölgesi; (2) Kuzey Türkiye bölgesi; (3) Batı Anadolu açılma bölgesi; (4) Orta Anadolu "ova" bölgesidir.

Dewey vd., (1986) Doğu Anadolu Transform Fayı'nın doğuda Karlıova'dan başlayıp, batıda Kahramanmaraş'a kadar uzandığını ve yaklaşık 400 km uzunluğunda olduğunu belirtilmiştir. Bu çalışmaya göre, Gölbaşı yakınlarında Orta Miyosen horizonu ve Göynük civarında ise Miyosen kristalen kayalar arasındaki uyumsuzluk sol yönlü olarak sırayla 18 km ve 22 km ötelenmiştir. Fay, iki kıtasal üçlü ekleme son bulur ve buralarda kompleks kıta içi havzalar oluşturmuştur (Karlıova ve Adana). Fay boyunca Bingöl yakınlarında depremlerin sıkça görüldüğü (örn., 22 Mayıs 1971) ana kilit segmenti yer alır. Bu kilit noktalardan diğeri de Çelikhan'dadır. Gölbaşı civarındaki deprem dağılımının incelenmesiyle, bu alanda bir sismik boşluğun olduğu belirtilmiştir. Kahramanmaraş ile Çelikhan arasında, yaklaşık 160 km'lik bir mesafe boyunca odak merkezleri yoktur ve fay izleri de uydu görüntülerinde ayırt edilemez. Yazarlara göre DATF'nin bu segmenti yakın gelecekte açığa çıkmak üzere enerji biriktirmektedir ve bu enerji Çelikhan'dan başlayıp güneye doğru ilerleyecek bir şok serisi ile açığa çıkacaktır. Yazarlar, yakın bir gelecekte DATF'nin KATF kadar aktif ve tehlikeli hale geleceğini ve ilerideki çalışmalarda DATF'nin özellikle 3 segmentinin önemli olduğunu vurgulamışlardır. Bunlar, (1) Bingöl

yakınlarındaki sıkışmalı büküm, (2) Daha çok Hazar Gölü tarafından örtülmüş açılmalı çek-ayır çöküntüsü, (3) Çelikhan'ın GB'sındaki sismik boşluktur.

Akgül (1987), Keban Metamorfizmasını oluşturan birimlerin Permo–Triyas yaşlı, kıta şelfi ve kıta yamacında çökelmiş karbonatlar ve kırıntılılar olduğunu savunmaktadır. Araştırmacı, Keban biriminin güneyinde bulunan okyanus kabuğunun Üst Kretase esnasında kuzeye doğru dalması ile başlayan iki levhanın (Arap ve Keban levhaları) birbirine yaklaşması sonucu, Permo–Triyas yaşlı birimlerin yeşil şist fasiyesinin düşük derecelerde bölgesel metamorfizma geçirdiğini açıklamıştır.

Gülen vd., (1987), Kahramanmaraş Üçlü Eklemi ve çevre yapılarını göz önüne alarak, Arabistan-Avrasya çarpışması sırasında meydana gelen yapıların çeşitleri, birbirlerine göre yaşlarını incelemiştir. Çalışma sonucunda toplam kısalma miktarının bu yapılar arasında nasıl paylaşıldığını gösteren ve Asya'daki benzer çarpışma verileri ile desteklenmiş bir model önermişlerdir.

Muehlberger ve Gordon (1987), DAFZ'nun tek bir parça halinde değil de, farklı segmentler halinde hareket ettiğini ve bu segmentlerin farklı kayma oranlarına sahip olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca fay zonundaki segmentleri iki grupta toplamışlardır. Bunlar; K-G yönlü sıkışma içinde yer alan ve sıkışmalı büküm şeklinde davranan segmentler ile farklı tiplerde olan ama neredeyse tam çizgisel doğrultu atımlı faylar şeklinde davranan segmentlerdir.

Perinçek vd., (1987), Çelikhan-Gölbaşı arasında DAF'ın Güneydoğu Anadolu Miyosen bindirmesini kestiğini, Gölbaşı'nın 30 km kadar güneybatısında DAF'ın 20° batıya döndüğü ve Türkoğlu yönünde uzandığını, aynı alan yakınında ikinci bir kolun ise 30° batıya döndüğünü ve bu dönmeler nedeniyle Kahramanmaraş bloğunun BGB yönünde kaydığını, bunun sonucunda Gölbaşı güneybatısındaki çöküntü alanı ve buradaki göllerin oluştuğunu belirtmişlerdir.

Şaroğlu vd., (1987), “Türkiye'nin Diri Fayları” adlı çalışmalarında DAF'ın Karlıova-Bingöl arasındaki bölümünü ayrıntılı olarak incelemiştir. Bu çalışmalarında DAF'ın Karlıova doğusunda, Kargapazarı yöresinde KAF ile kesişme noktasından başladığını ve buradan itibaren KD-GB yönünde Bingöl şehri doğusundaki Tarbasan köyüne kadar 65 km lik bir alanda belirgin olarak izlendiğini ifade etmişlerdir. Fay boyunca fay breşi, fay aynası, ezik zonlar, sıcak su kaynakları ve traverten oluşuklarının ve doğrultu atımlı fay morfolojisinin çok belirgin olduğunu ifade etmektedirler.

Tatar (1987), 20.000 km²'lik bir alanda Landsat fotoğrafları üzerinde yaptığı çalışmada, Elazığ çevresinin genelleştirilmiş tektonik haritasını hazırlamıştır. Araştırmacı, Palu Antiklinali ile Baskil Antiklinali'nin 100 km'yi aşan uzunlukta büyük bir antiklinalin doğu ve batı uç kısımlarını oluşturabileceğini belirtmiştir. Ayrıca, haritalanan kırıklar üzerinde istatistiksel bir ön değerlendirme çalışması yapmış ve bu kırıklardan bazılarının büyük kıvrımlarla, bazılarının da doğrultu atımlı faylarla mekanik ilişki içinde bulunduklarını belirtmiştir.

Barka ve Kadinsky-Cade (1988), Anadolu Bloğu ile Arabistan Plakası arasındaki göreceli hareketin sol yanal Doğu Anadolu Fay Zonu ile sağlandığı ve bu fay zonunun Karlıova Üçlü Ekleminin Akdeniz'e uzandığı belirtilmiştir. Ayrıca Doğu Anadolu Fay Zonu'nun pek çok bakımından Kuzey Anadolu Fay Zonu ile benzerlikler sunduğu ifade edilmiştir.

Le Pichon ve Gaulier (1988), Geç Serravaliyen'de, yaklaşık 12-13 My önce, Arabistan rotasyon hızının arttığını ve bu artışın tektonik modelde değişikliğe yol açtığını; Levanten fay sisteminin oluşumu, Aden Körfezi ve Kızıldeniz'de okyanusal litosferin oluşumu; belirtmişlerdir. Rotasyon miktarındaki artışın, Arabistan ve Avrasya arasında Bitlis Süturu boyunca olan çarpışmanın en şiddetli olduğu zamana rastlamasının, Serravaliyen-Tortoniyen zamanında, yaklaşık 12 ya da 13 My önce (Şengör ve Yılmaz, 1981) Anadolu-Ege bloğunun Doğu Akdeniz'e doğru batıya kaçışına neden olan Kuzey ve Doğu Anadolu faylarının oluşumuyla açıklanabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Perinçek ve Çemen (1990), Ölü Deniz ve Doğu Anadolu Fay sistemlerinin Hazar, Narlı ve Amik yörelerinde olmak üzere üç alanda birbirleri ile birleştiklerini belirtmişlerdir. Çalışmacılar, Doğu Anadolu Fayı'nın Türkoğlu dolayında kollara ayrılarak Hatay grabenini kuzeyden sınırladığını, Türkoğlu, İslahiye ve Antakya yerleşim alanları yakınından geçen bu kollarin Amanos Fayı kanalıyla birbirleriyle irtibatlı olduğunu ve son olarak da Ölü Deniz Fay Zonu'nun, Gaziantep-Narlı arasından geçerek Narlı kuzeyinde Doğu Anadolu Fayı'na bağlandığını belirtmişlerdir.

Herece ve Akay (1992), Karlıova ile Çelikhan arasında fay zonunun ayrıntılı haritalamasını yapmışlar, DAF'nın lokasyonu ve atımına ilişkin yeni veriler elde etmişlerdir. DAFZ, fayın doğrultusunda değişim olduğu yâda sıçrama yaptığı yerlerde 6 segmente ayrılarak incelenmiştir.

Jackson (1992), Karlıova Üçlü Ekleminin (KÜE)'nin hemen doğusunda meydana gelen 19 Ağustos 1966 Varto ($M_s=6,8$) ve daha doğuda meydana gelen 24 Kasım 1976

Çaldıran ($M_s=7,3$) depremleri odak mekanizma çözümlerinden yararlanarak sağ yanal hareketlerin KÜE doğusunda da KB-GD doğrultulu göreceli olarak küçük ve aralıklı fay segmentleriyle devam ettiğini ve İran'da Zagros bindirme kuşağının doğu kenarında yer alan sağ-yanal atımlı fay zonları ile birleştiğini öne sürmüştür. KÜE'nin küçük aralıklı bu fayların aynı hat üzerinde bulunmamasının nedenini açıklayacak basit bir tektonik model de öne sürmüştür.

Lyberis vd., (1992), Anadolu Bloğu'ndaki kıvrımların ve bindirmelerin fazla olmasının Anadolu-Arabistan arasındaki relatif hareketin konverjant bir bileşeni olduğunu gösterdiğini ve bu plakalar arasındaki kontağın saf transform fay olarak düşünülemeyeceğini söylemişlerdir. Oluşturdukları kinematik rekonstrüksiyonlara göre de bu hareketin sol yönlü ve konverjant olduğunu, Doğu Anadolu Fay Zonu'ndaki (DAFZ) sol yönlü doğrultu atımlı fayların Arabistan-Anadolu plakalarının çarpışmalarının sonucunda oluşan ikincil yapılar olduğunu belirlemişlerdir.

Aksoy (1993), Elazığ'ın yakın batı ve güneyinde yaptığı çalışmada, yaklaşık K–G doğrultulu sıkışmaya bağlı olarak Permo–Triyas yaşlı Keban Metamorfitleri'nin Senoniyen yaşlı Yüksekova Karmaşığı üzerine sürüklendiğini ve daha sonraki dönemlerde etkili olan tektonizmaya ve aşınmaya bağlı olarak bindirme örtüsünün parçalanmasıyla, Elazığ yakın batı ve güneybatısındaki tepeleri oluşturan kliplerin ortaya çıktığını belirtmiştir.

Kaya (1993), Elazığ ili Maden ilçesine bağlı Gezin Köyü civarında yaklaşık 85 km²'lik bir alanda, Doğu Anadolu Fayı, Hazar Fayı, Kışlakçı Mahallesi ile Gezin Köyü arasındaki kırıklı yapılar, Doğu Anadolu Fayı ile Hazar Fayı arasında gelişen çek-ayır havzası, Şeyhoğlu Bindirmesi ve DAF ile Hazar Fayı arasındaki bölgede gelişmiş gravite fayları bulunmaktadır. Doğu Anadolu Fayı, inceleme alanında K60°D-G60°B doğrultulu, sol yanal atımlı bir fay zonu şeklinde gözlenmektedir. Yaklaşık birbirine paralel KD-GB doğrultulu dört büyük kırık hattından oluşmaktadır. Bunlar kuzeyden güneye doğru Yeşilova Fayı, Küçükova Fayı, Tembel Tepe Fayı ve Plajköy Fayları olup, yaklaşık dik bir şekilde antitetik faylar ile kesilmişlerdir. Hazar Fayı, inceleme alanında çok küçük bir kesiminde gözlenmekte olup, doğrultu atımlı sol yanal bir faydır.

Kiratzi (1993), DAFZ'ndaki deformasyonun, azimutu neredeyse D-B (K97°D) olan bir açılma ile, 9 mm/yıl hızla, azimutu 7° olan bir sıkışmayla, 5 mm/yıl hızla gerçekleştiğini belirtmiş, ortalama sol-yanal hareket hızını ise 6 mm/yıl olarak bulmuştur.

Turan vd., (1995), Elazığ civarında tektonik yapılar üzerinde yaptığı çalışmada, bölgede Üst Kretase–Alt Paleosen arasında, Orta Eosen sonunda ve Orta Miyosen ve daha

geç dönemlerde meydana gelen kıvrımlı ve kırıklı türden önemli tektonik yapıların bulunduğunu belirtmiştir. Araştırmacıya göre, bu yapılar Neotetis Okyanusu'nun güney kolunun Üst Kretase–Alt Miyosen arasındaki kapanma ve onu takip eden Orta Miyosen'deki nihai kıta–kıta çarpışması ile ilişkilidirler.

Yılmaz (1993) ise Güneydoğu Anadolu orojenik evriminin açıklanması amacıyla geliştirdiği modelde; Arabistan Platformu ile Bitlis-Pütürge Masifleri arasında Geç Triyas'da açılmaya başlayan okyanusun Erken Kretase sonlarından itibaren kuzeye dalım ile kapanmaya başladığını açıklamıştır. Araştırmacı bindirme zonundaki ofiyolitik kütlelerin Geç Kretase'de Arabistan Platformu'nun üzerine yerleştiğini, yay gerisi havzada ise Eosen döneminde Maden Karmaşığı'nın oluştuğunu ve hem ofiyolitik kütlelerin hem de Maden Karmaşığı'nın her yerde Bitlis-Pütürge Masifleri altında tektonik dilimler halinde yüzeylendiğini belirtmiştir.

Çelik (1994), “Kovancılar (Elazığ) yakın kuzey ve batısındaki alanın jeolojik özellikleri” adlı çalışmasında, en yaşlı birim, Mesozoyik'in son devirlerinde oluşan ve bazalt, andezit gibi yüzey kayalar; volkanik kumtaşı ve aglomera gibi piroklastik ve sedimenter kayalarla temsil olunan Kampaniyen-Maestrihtiyen yaşlı Yüksekova Karmaşığı'dır. Diğer birimler ise yaşlıdan gence doğru; konglomera, kumtaşı marn, kilitaşı, resifal ve bol fosilli kireçtaşı gibi başlıca sedimenter kayalarla temsil olunan Orta Eosen-Üst Oligosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonu; gevşek tutturulmuş konglomera, kumtaşı, kilitaşı, tüfit, gölsel-zarflı taneli kireçtaşları ve karasal bazaltlardan meydana gelen Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı Karabakır Formasyonu ve Pliyo-Kuvaterner yaşlı Palu Formasyonu'dur.

İnceöz (1994), İnceleme alanı, Elazığ ilinin kuzeyinde Harput bucağı çevresinde, yaklaşık 280 km²'lik bir alan kaplamaktadır. Çalışma alanında yaşlıdan gence doğru Senoniyen yaşlı Yüksekova Karmaşığı, Maestrihtiyen yaşlı Harami Formasyonu, Orta-Üst Eosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonu, Üst Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı Karabakır Formasyonu ve Pliyo-Kuvaterner yaşlı Palu Formasyonu yüzeylemektedir. Yüksekova Karmaşığı'nın İç Torid Okyanusu'nun kuzeye doğru Keban Levhası altına doğru dalması sırasında, kısmen okyanusal kısmen de kıtasal kabuk üzerinde oluşmuş ada yayı ürünü olduğu kabul edilmektedir. Yüksekova Karmaşığı'nı uyumsuz olarak örten Harami Formasyonu tabanda kırmızı renkli konglomera ve kumtaşlarından oluşmakta, üste doğru ise kumlu kireçtaşı ve kireçtaşlarıyla devam etmektedir. Paraotokton konumlu Harami Formasyonu Yüksekova Karmaşığı'nın oluşumunu tamamlamasından sonra, geride kalan oldukça dar ve sığ kalıntı

havzalarda çökelmiştir. Yüksekova Karmaşığı ve Harami Formasyonunu uyumsuz olarak örten Kırkgeçit Formasyonu, alttan üste doğru Marik, Seherdağı ve Çömlek üyesi olmak üzere üç üyeye ayrılarak incelenmiştir. Marik üyesi, içerisinde olistolitik kütleler bulunduran konglomera ve masif kumtaşlarından oluşmaktadır. Marik üyesi üzerinde yeralan Seherdağı üyesi kıta yamacı, orta yelpaze ve havza düzlüğü ortamlarını karakterize eden konglomera, kumtaşı, marn ardalanmasından oluşmaktadır. Seherdağı üyesi üzerinde yeralan Çömlek üyesi ise, set adası ve lagüner ortamı karakterize eden kumtaşı ve masif kireçtaşlarından oluşmaktadır. Kendisinden yaşlı birimleri uyumsuz olarak örten Karabakır Formasyonu, inceleme alanında olivinli bazalt, andezit ve konglomeralardan oluşmaktadır. Çalışma alanının en genç birimi, karasal konglomera ve kumtaşlarından meydana gelen Pliyo-Kuvaterner yaşlı Palu Formasyonu'dur.

Kürüm (1994), inceleme alanı, Doğu Anadolu Bölgesinde, Elazığ ili kuzey-kuzeybatısında, Çemişgezek, Pertek (Tunceli) ilçeleri arasındaki yeri kapsar. Çalışma alanında yaşlıdan gence doğru; Permo-Karbonifer yaşlı Keban Metamorfitle, Üst Kretase yaşlı Yüksekova Karmaşığı, Orta Eosen-Üst Oligosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonu, Alt Miyosen yaşlı Alibonca Formasyonu ve Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı Karabakır Formasyonu yüzeylemektedir. Bölgede, Yüksekova Karmaşığı ile tektonik-intrüzif dokanak oluşturan Keban Metamorfitle, mermerler ve amfibol şistlerden oluşmuştur. Yüksekova Karmaşığı metamorfitlele intrüzif dokanağında skarn tipi kayalar da izlenmektedir. Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki en genç denizel sedimanter istiflerden biri olan Alibonca Formasyonu üzerine açılı uyumsuzlukla gelen Karabakır Formasyonu; volkanoklastitler, lav akıntıları ve gölsel kireçtaşları şeklinde haritalanmıştır. Çalışma alanındaki volkanoklastitler birbirleriyle yanal ve düşey geçişli olarak bulunan epiklastit ve piroklastitlerden meydana gelmiştir. Petrografik çalışmalar sonucunda andezit, bazalt ve andezitik tuf bileşiminde olduğu belirlenen lav akıntılarının, jeokimyasal çalışmalar sonucunda ise esas olarak değişik bileşimlerdeki andezitler ile dasit ve daha az oranda da bazaltlardan oluştuğu belirlenmiştir.

Aksoy vd., (1996; 2005), Elazığ Havzası'nın Tersiyer'deki evrimi üzerine çalışma yapan yazarlar havzanın Geç Kretase sonundan itibaren bölgenin jeotektonik evrimini denetleyen olayların neden olduğu sıkışma ve genişleme rejimlerinin etkisi altında kaldığını belirtmişlerdir. Havzanın temelini Permo-Triyas yaşlı Keban Metamorfitle ile Üst Kretase yaşlı Elazığ Magmatitleri'nin oluşturduğunu ifade eden yazarlar Geç Kretase sonlarında iç Torid Okyanusu'nun kapanmasını izleyen yay-kıta çarpışmasının neden

olduğu sıkışma ile metamorfik kayaçların kuzeyden güneye, Üst Kretase yay magmatitleri üzerine itilirken, bölgesel yükselmeye bağlı olarak bölgede karasal ortam koşullarının hüküm sürdüğü saptamasında bulunmuşlardır.

Bingöl ve Beyarslan (1996), Elazığ Magmatitlerinin, diyorit, monzodiyorit kuvars diyorit ve tonalitten oluşan derinlik kayaçları, bazaltik yastık lavlar, lav akıntıları, andezitik lavlar, andezitik piroklastiklerden oluşan yüzey kayaçları ile tüm bunları kesen granit bileşimli derinlik kayaçları ve dasidik bileşimli yüzey kayaçları ile volkano-sedimanter birimlerden oluştuğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar arazi ve jeokimyasal verilere dayanarak; Elazığ Magmatitleri'ni oluşturan kayaçların Üst Triyas'tan itibaren açılmaya başlayan Neotetis'in güney kolunun Üst Kretase'den itibaren kuzeye doğru dalımı ve buna bağlı olarak üstteki levhada meydana gelen supra-subduction zonu ofiyolitleri (Kömürhan Ofiyoliti) üzerinde gelişen kalkalkali seriye ait ve ada yayı magmatizması ürünleri olduğunu belirtmişlerdir.

İmamoğlu ve Gökten (1996), Gölbaşı-Saray fay kaması havzasının DAFZ'nun Perveri'nin doğusunda yön değiştirmesi sonucu çatallanması ile oluştuğunu, Pliyosen'den beri havzanın güneyinde kalan DAFZ kolu üzerinde sol yönlü yer değiştirmenin devam ettiğini belirtip, inceleme alanında yüzeylenen birimleri Paleotektonik dönem birimleri veya temel kayalar olarak, Pliyosen sonrası birimleri ise örtü birimleri olarak incelemişlerdir.

Üstündağ (1996), inceleme alanı Elazığ-Baskil yolu kuzeyinde Ören Tepe yöresi ile Aksaray (Elazığ) Mahallesi'nin güneyinde yer alan Rızvan Tepe ve Boz Tepe yörelerini içine alan iki ayrı sahadan oluşmaktadır. Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı Karabakır Formasyonu inceleme alanında kireçtaşları ile temsil edilmektedir. Birim, Ören Tepe yöresinde Keban Metamorfikleri'nden beslenmiş çakıllar içeren konglomeralar ile başlamakta ve içerisinde birçok paleosol seviyesi bulunduran ve bunlar üzerinde yer alan kireçtaşlarından oluşmaktadır. Karabakır Formasyonu Rızvan Tepe ve Boz Tepe yörelerinde Elazığ Magmatitleri üzerinde uyumsuz olarak yer almaktadır. Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı Karabakır Formasyonu'ndan elde edilen veriler birimin çökelişi sırasında Ören Tepe yöresinde yüksek enerjili ramp tipi, Rızvan Tepe ve Boz Tepe yörelerinde ise düşük enerjili ramp tipi göl ortamı şartlarının hüküm sürdüğünü göstermektedir.

Özkul ve Kerey (1996); Elazığ batısında yapmış olduğu incelemelerde Kırkgeçit Formasyonu'nu Marik, Seherdağı, Gökbelen ve Kekliktepe kireçtaşı üyesi olmak üzere dört üyeye ayırmış ve bu birimlerin arazideki yayılımlarını 1/100.000 ölçekli jeolojik

haritada göstermiştir. Araştırmacı Kırkgeçit Formasyonu'nda terrijen malzeme taşıyan eski akıntıların havzaya kuzeyden ve farklı noktalardan girip daha sonra havza içinde güneye, güneybatıya ve batıya yöneldiklerini ortaya koymuştur. Havzada iç ve orta yelpazede litofasiyes toplulukları baskın depolanma rejimlerini oluştururken, dış yelpaze, havza düzlüğü, yamaç ve karbonat şelfi litofasiyes topluluklarının sınırlı kaldığı ortaya konulmuştur. Araştırmacı Kırkgeçit Formasyonu'nun Orta Eosen–Oligosen de yay gerisinde blok faylanmalara bağlı olarak meydana geldiğini kabul etmiştir.

Barka ve Reilinger (1997), Doğu Akdeniz bölgesinin ana tektonik özelliklerinin, güncel GPS ölçümleri, sismisite ve neotektonik çalışmalarından elde edilen verilerle kombine ederek, yeniden irdelenmesini hedeflemişlerdir. Alınan GPS ölçümlerine göre, Arabistan Plakası'nın kuzey yönünde, Avrupa'ya göre, 23 ± 1 mm/yıl oranında hareket ettiğini ve bunun 10 mm/yılı'nın Kafkaslardaki kısalmayla karşılandığını belirtmişlerdir. Yine bu ölçüm sonuçlarına göre, Bitlis ön bindirmesindeki kayma miktarı 15 mm/yıl, DAF için ise 11 ± 1 mm/yıl olarak bulunmuştur.

Esen (1997), Çalışma konusu olan Kırkgeçit Formasyonu üç üyeye ayrılarak incelenmiştir. Bunlar, Marik, Seherdağı ve Kalkarenit üyeleridir. Kırkgeçit Formasyonu'nda sekiz adet ölçülü kesit alınarak oniki litofasiyes tanımlanmıştır. Bu litofasiyesler, kanyon, şelf, kanal, yamaç ve havza düzlüğü olmak üzere beş litofasiyes topluluğunu oluşturur. Kanyon litofasiyes topluluğu Sugözü ve Harput kesitlerinde yer almakta ve Marik üyesini oluşturmaktadır. Kanyonun derinliği ortalama 250 m. olup, yanal yayılımı 4 km'ye ulaşmaktadır. Kalkarenit ve tekneksi çapraz tabakalı kumtaşları ile temsil edilen Şelf litofasiyes topluluğu Safran, Harput, Sugözü ve Hasret dağı kesitinde Yamaç litofasiyes topluluğunu üzerlemektedir. Safran kesitinde görülen konglomera mercekleri ise şelflerde zaman zaman gelişen kanallara ait çökellerdir. Hasret Dağı dolaylarında kayma yapıları ve sinsedimenter faylarla temsil edilen Yamaç litofasiyes topluluğu Seherdağı üyesi içerisinde yer alır. Topluluk içerisinde merceksi geometrili tabakalı konglomeralarla temsil edilen kanal fasiyesleri ise yamaç kanallarını temsil eder. Havzanın güney kesimleri derin deniz havza düzlüğü fasiyeslerinden oluşur. Büyük çoğunluğunu yarı pelajik nitelikli çamurtaşlarının oluşturduğu bu topluluk Seherdağı üyesi içerisinde yer alır. Elazığ Havzası'nda Kırkgeçit Formasyonu'nun genel fasiyes dağılımına uyumlu olarak, inceleme alanında da havza, kuzeyden güneye doğru sığ fasiyeslerden derin deniz fasiyeslerine geçmektedir.

McClusky vd., (2000), Arabistan-Anadolu Euler vektörünü, $32,9\pm1,2^{\circ}\text{N}$, $40,3\pm1,1^{\circ}\text{E}$, $0,8^{\circ}\pm0,2^{\circ}/\text{My}$ olarak elde edip, Doğu Anadolu Fay Zonu'ndaki kayma hızını ise 9 ± 1 mm/yıl olarak belirlemişlerdir.

Kaya (2001), Keban İlçesi civarında yaklaşık 300 km^2 lik bir alan kapsayan çalışmanın amacı; Keban Metamorfitleri'nin jeolojisinin ve geçirmiş olduğu tektonik evrimin aydınlatılmasına yöneliktir. İnceleme alanındaki en yaşlı birim, Keban Metamorfitleri'nin tabanında yer alan Erken Permien yaşlı Arapgir rekristalize kireçtaşlarıdır. Bunların üzerine uyumlu bir şekilde Geç Permien yaşlı Nimri Formasyonu gelmektedir. Keban mermerlerinin üzerine uyumlu olarak Geç Triyas yaşlı Delimehmet Formasyonu gelmektedir. Çalışma alanının doğusunda yüzeyleyen Erken Triyas-Geç Kretase yaşlı Munzur Kireçtaşları, Keban Metamorfitleri üzerinde tektonik, Elazığ Magmatitleri'nin Ulupınar kuvarslı diyorit üyesi ile intrüzif dokanaklı olarak bulunmaktadır. Bunlar bugünkü konumlarına Santoniyen sonrasında, KD'dan GB'ya doğru yaklaşık 40-50 km kadar sürüklenerek gelmişlerdir.

Nalbant vd., (2002), DAFZ boyunca, 1822'den beri olan sismik ve tektonik yüklenim yüzünden oluşan, stres gelişimini inceleme altına almışlar ve bu çalışmalarında, 10 tane tarihsel deprem verisini kullanmışlardır. Bu çalışma sonucunda, gelecekte büyük depremleri üretecek iki bölge belirlemişlerdir. Bunlar; Kahramanmaraş-Malatya arası ve Elazığ-Bingöl arasıdır.

Çelik (2003), Elazığ ilinin güneydoğusunda Mastar Dağı çevresinde yaklaşık 300 km^2 'lik bir sahada yaşlıdan gence doğru Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Guleman Ofiyolitleri, Senoniyen yaşlı Elazığ Magmatitleri, Üst Maastrichtiyen-Orta Eosen yaşlı Hazar Grubu, Orta Eosen yaşlı Maden Grubu, Pleyistosen çökelleri, Pliyo-Kuvaterner ve güncel alüvyon yelpazeleri ile dere yatağı alüvyonları yüzeyleme vermektedir. Doğu Anadolu Fayı'nın bir bölümü inceleme alanından geçmektedir. $K70^{\circ}\text{D}$ doğrultusunda uzanan fay inceleme alanını yaklaşık 5 km genişliğinde bir zon şeklinde katetmektedir. Maden Grubu'na ait Melefan Formasyonu'nun Palu ilçesinin GB kesimindeki yüzeylemesinin devamı, Hazar Gölü'nün KD'sunda bulunan iki yüzeyleme, Doğu Anadolu Fayı tarafından kesilerek yaklaşık 30 km'lik bir atım ile bugünkü konumuna taşınmıştır. Ayrıca Palu güneyinden geçen ve Elazığ Magmatitleri'nin güneye sürüklenmesini sağlayan bindirmenin, bu fay tarafından kesilerek ötelenmiş parçalar arasında kalan atım miktarı ise, günümüze kadar meydana gelmiş olduğu düşünülen muhtemel aşınma miktarı da dikkate alındığında ortalama olarak 20 km'dir. Doğu Anadolu Fayı'nın en aktif olan kolları, inceleme alanının

Palu-Hazar Gölü arasında kalması nedeniyle P-H₁, P-H₂, P-H₃, P-H₄ simgeleriyle adlandırılmıştır. İnceleme alanının önemli tektonik yapılarından birisi de yaklaşık D-B doğrultusunda uzanan ve bu çalışmada Mastar Dağı Bindirmesi olarak adlandırılan bindirme fayıdır.

Çetin vd., (2003), DAFZ'nun Palu-Hazar segmenti üzerinde, paleosismoloji çalışmaları yaparak, hendek açmışlardır. Çalışmanın sonucunda, bu segment üzerindeki yüzey kırığı oluşturan en son depremin M_s=7.1, 1874 ve M_s=6.7, 1875 olaylarına ait olabileceğini ve daha önce olan yıkıcı diğer olayların da var olduğunu belirtmişlerdir. Yüzey kırığı oluşturacak büyük (M>7) depremlerin tekrarlanma aralığını minimum 100±35 ve maksimum 360 yıl olarak tahmin etmişlerdir.

Westaway (2003), jeolojik verileri ve GPS değerlerini temel alarak, Doğu Akdeniz'deki kinematik modeli yenilemiş, buna göre; DAFZ'nundaki kayma hızını 8 mm/yıl olarak belirlemiştir. Toplam kayma miktarını göz önüne alarak fay zonunun yaşının ~4 My olacağını, bundan bir önceki deformasyon fazının DAFZ oluşmadan önce Malatya-Ovacık Fay Zonu üzerinde ~7-4 My arasında gerçekleştiğini ve buna göre KAFZ'nun yaşının ~5 My yerine ~7 My olduğunu belirtmiştir.

Sönmez (2004), Malatya iline bağlı Arapgir ilçesinin batı ve güneybatısında yaklaşık 252 km²'lik bir alanda yaşlıdan gence doğru; Permo-Triyas yaşlı Keban Metamorfiteeri, Alt Miyosen yaşlı Alibonca Formasyonu, Alt-Üst Miyosen yaşlı Malatya Volkanitleri, Pleyistosen yaşlı Meteristepe Formasyonu ile Yoncalı Formasyonu, Kuvaterner yaşlı yamaç molozu ve güncel alüvyonlar yüzeylemektedir. Ovacık Fay Zonu'nun ve Malatya Fay Zonu'nun bir bölümü inceleme alanı içinde yer alır. Sol yönlü doğrultu atımlı Malatya Fayı K20°-25°D doğrultusunda; yine aynı nitelikteki Ovacık Fayı ise üç farklı segmentiyle K32°-70°D arasında değişen doğrultularda yaklaşık 4,5 km genişliğinde bir zon şeklinde inceleme alanını katetmektedir. Ovacık ve Malatya faylarının geçtiği kesimlerde gözlenen çok sayıda daha küçük ölçekli doğrultu atımlı ve eğim atımlı faylar ile kıvrımlı yapılar, inceleme alanını etkileyen yoğun tektonizmayı işaret ederler. İnceleme alanındaki çeşitli birimlerden alınan kırık/çatlak ölçüleri ile tabaka duruşlarının değerlendirilmesi sonucu, bölgeyi etkileyen en büyük asal gerilmenin K 10-15°B doğrultusunda olduğu saptanmıştır.

Kılıç (2005), Elazığ ilinin güneydoğusunda Hazar Köyü ve çevresini içine alan yaklaşık 300 km²'lik alanda yaşlıdan gence doğru Paleozoyik-Mezozoyik yaşlı Pütürge Metamorfiteeri, Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Guleman Ofiyoliti, Üst Maastrihtiyen yaşlı

Hazar Grubu, Orta Eosen yaşı Maden Karmaşığı, Holosen yaşı güncel alüvyonlar ile dere yatağı alüvyonları yüzeyleme vermektedir. İnceleme alanı tektonik açıdan oldukça aktif olup Alpin Orojenik Kuşağı'nda bulunmaktadır. Bu kuşak içerisinde yer alan ve Türkiye'nin önemli tektonik yapılarından birisi olan DAF'ın bir bölümü inceleme alanından geçmektedir.

Koçyiğit (2005), "2005.03.12–14 Kızılçubuk (Karlıova-Bingöl) Depremleri (Mw 5,7-5,8)" adlı çalışmasında her iki depremin episantırının, Karlıova İlçesinin kuzeybatısında ve 17 km uzağında yer alan Kızılçubuk Köyü yakın çevresi olduğunu ifade etmektedir. Depremler sonucunda çoğunluğu kerpiç ve yığma taş olarak yapılmış 1000'nin üzerinde yapı ağır hasar görmüş, can kaybı olmamıştır. Genelde tüm Doğu Anadolu'da yaygın konut türünün tek ya da iki katlı kerpiç ve taş yığma yapılardan oluştuğunu, yerleşkelerin ise hemen hemen %90'ını suya doymuş, pekişmemiş, fay denetimli alüvyon zeminler üzerinde, bazen da doğrudan fayın üzerinde ya da ona çok yakın kurulduğunu bu nedenle depremin yıkıcı etkisinin arttığını ifade etmektedir.

Palutoğlu (2005), 300.000 kişinin yaşadığı Elazığ il merkezi yerleşim alanı zemininin incelenerek, deprem riski ayrıntılı olarak ortaya konulmuştur. İnceleme alanında yüzeyleyen birimler; Permo–Triyas yaşı Keban Metamorfikleri, Senoniyen yaşı Elazığ Mağmatikleri, Üst Maastrichtiyen yaşı Harami Formasyonu, Orta Eosen–Üst Oligosen yaşı Kırkgeçit Formasyonu, Üst Miyosen–Alt Pliyosen yaşı Karabakır Formasyonu ve Pleyistosen yaşı alüvyonlardır. Bu birimlerden bazıları üyelerine ayrılmış ve inceleme alanının 1/5.000 ölçekli jeoloji haritası ve kesitleri yapılmıştır. Yüzde 90 kadar alüvyon üzerinde bulunan kent merkezinin zemini, dane boyutuna göre deprem riski bakımından sınıflanmış ve haritalanmıştır. İnceleme alanının tektoniği kısmında ilk defa bu çalışmada ele alınan Elazığ Fayı hakkında elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Ayrıca çalışma alanını etkileyebilecek olan Palu–Sincik Segmenti, Hazar Fayı, Malatya Fayı ve Ovacık Fayı hakkında özet bilgiler verilmiştir. Elazığ İl Merkezi Yerleşim alanı için 50, 100 ve 150 km yarıçaplarda; cisim dalgası, zaman, yerel ve yüzey dalgası manyetüdləri için olasılık değerleri ve olabilecek maksimum deprem büyüklükleri kestirilmeye çalışılmıştır. Deprem analizi kısmında ise; dokuz adet deprem senaryosu belirlenmiştir. Bu senaryolar ile depremlerin inceleme alanında meydana getirebileceği depremsellik parametreleri belirlenmiştir. Jeoteknik değerlendirme bölümünde, 1999 yılından beri inceleme alanında yapılmış olan zemin etütlerinden faydalanarak S dalgası hızlarına göre zemin sınıflama

olasılıkları haritası yapılmıştır. Ayrıca inceleme alanında yüzeyleyen stratigrafi birimlerinin zemin büyüme katsayıları da hesaplanmıştır.

Zengin (2005), Doğu Anadolu Fay Sistemi (DAFS) üzerinde Adıyaman Fay Zonu'nun geçmişteki ve güncel sismik aktivitesinin anlaşılması yoluyla, deprem üretme potansiyelinin ortaya konulması amacıyla fay zonu boyunca belirlenen lokasyonlarda alınan ölçümlerden yapılan kinematik analiz sonuçlarına göre AFZ, ilk oluşumundan günümüze kadar farklı gerilme sistemlerinin etkisi altında kalmıştır. Kinematik veriler değerlendirildiğinde, AFZ'nun da içinde bulunduğu DAFS'nin Miyosen başındaki genişleme tektonik rejimi ile oluştuğunu, Orta-Üst Miyosen sonlarında etkili olan sıkışma tektonik rejiminden etkilendiğini ve Pliyo-Kuvaterner'de ise günümüzde de etkili olan doğrultu atım karakterini kazandığı anlaşılmaktadır. Bölgede aletsel dönem kayıtlarından elde edilen veriler kullanılarak yapılan deprem odak mekanizması sonuçları ile kinematik analiz sonuçları karşılaştırıldığında, Pliyo-Kuvaternerde etkili olan stres durumu, deprem odak çözümleri ile uygunluk göstermiştir. Bununla beraber sismolojik ve jeolojik verilerle yapılan çalışmalarda DAFS içerisinde fay zonlar arasında blok rotasyonlar olduğu saptanmıştır. Bunun en yakın örneği ise Mw=5,7 olan 2004 Sivrice depremidir. Bu depremin blok rotasyonlar ile oluştuğu tahmin edilmektedir. Bölgede olabilecek en büyük depremin büyüklük Ms=6,5-6,8'dir. Doğu Anadolu Fay Sistemi'nin alt zonlarından birini teşkil eden AFZ'nun KD bölümünde yapılan jeolojik arazi çalışmalarının bu bölümünde 5 ayrı fay ve fay seti ile temsil edildiğini göstermiştir. Bunlar sırasıyla; AFZ ana kırığı ile aynı doğrultuda olan sol yanal ve yaklaşık 13 km uzunluğunda Işıktepe fay seti (IFS), genel doğrultusu K20°D olan ve 11 km kadar izlenebilen Başkaynak fay seti (BFS), D-B doğrultulu ve 8 km izlenebilen sol yanal doğrultu atımlı Üçdeğirmenler fayı (ÜF), Çakıroğlu fayı (ÇF) ve Gökçepelit fayıdır (GPF).

Çolak (2007), inceleme konusunu oluşturan Uluova Fay Zonu, Anadolu ve Afrika-Arabistan levhaları arasında büyük bir makaslama zonu olan DAFS'nin bir parçasıdır. Yaklaşık KD-GB uzanımlı ve birbirine az çok paralel sol yanal atımlı faylardan oluşan bir zondur. Sol yanal atımlı fayların eşleniği olan sağ yanal atımlı ve yaklaşık KB-GD doğrultulu faylar da zonu oluşturan önemli bileşenlerdir. Her iki tür fayların sınırladığı bloklarda saat ibresi tersi yönündeki dönmeler, havza oluşumlarına neden olmuştur. Uluova Fay Zonu'nun kuzeydoğu bölümü, dört fay ve/veya fay setine ayrılmıştır. Bunlar: Konakalmaz Fay Seti, İçme Fay Seti, Yukarıbağ Fayı ve Koçkale Fayı'dır. Çalışma alanının morfotektonik özellikleri, Uluova Fay Zonu'nu oluşturan fayların doğrultu atım

yanında normal bileşene de sahip olduğunu göstermektedir. Akarsu vadilerindeki bükülmeler dikkate alındığında en büyük sol yanal atım, 2 km olarak belirlenmiştir. Doğu Anadolu Fay Sistemi'nin dolayısıyla da onun bir parçası olan Uluova Fay Zonu'nun yaşı yaklaşık olarak 2 my olarak kabul edildiğinde kayma hızı, 1 mm/yıl olarak bulunur. Uluova Fay Zonu'nun üzerinde 2005-2007 döneminde meydana gelen ve büyüklüğü 2,2 ile 4,2 arasında değişen depremler, fay zonunun aktif olduğunun kanıtıdır.

İmamoğlu ve Çetin (2007), Arabistan ve Avrasya levhalarının kuzey-güney doğrultuda yakınsamaları sonucu, 2.jeolojik zamanın sonlarına doğru (Alt-Orta Maastrichtiyen), Akdeniz'in eski atası sayılan Tetis Denizi kapanmış ve bunu takip eden süre içinde Arabistan ve Avrasya levhaları Bitlis-Zagros Kenet Kuşağı veya Güneydoğu Anadolu Bindirmesi boyunca çarpışmışlardır. Bu dönemden Pliyosen'e kadar, kuzey-güney yönlü sıkışmalar, kuzeyden bindiren faylar ve kıvrımlanmalar ile karşılanmıştır. Ancak Geç Pliyosen 'de bu sıkışmalar bindirme fayları ve kıvrımlanmalar ile karşılanamaz duruma gelmiş ve yanal atımlı faylar egemen duruma geçmiştir. Bu arada Kuzey Anadolu ve Doğu Anadolu fay zonları gelişmiş ve bu zonlar boyunca Anadolu Bloğu batıya doğru hareket etmeye başlamıştır. Bu hareket sırasında, Doğu Anadolu Fayı boyunca sol yönlü atımlar gelişmiştir. Gerek Bitlis-Zagros Kenet Kuşağı'nın oluşumundan günümüze kadar, bu kuşaktaki bindirme fayları, gerekse Doğu Anadolu Fayı ve bu fayın eşlenikleri olan Lice Fay Zonu ve Bozova Fayı gibi faylar boyunca meydana gelen hareketler sonucu, Güneydoğu Anadolu Bölgesi içinde ve yakın yöresinde değişik şiddetlerde yüzlerce büyük deprem meydana gelmiştir. Hazar Gölü genç tortulları üzerinde yapılan araştırmalarda, buranın beş adet büyük deprem geçirdiği ortaya konmuştur.

Çolak vd., (2012), Doğu Anadolu Fay Sistemi (DAFS) 80 km genişlikte, 700 km uzunlukta, KD-gidişli, sismik bakımdan çok etkin, sol yanal doğrultu atımlı ve kıta içi dönüşüm türü fay niteliğinde bir plaka sınırıdır. DAFS kuzeydoğuda Karlıova ile güneybatıda Karataş-Samandağ ilçeleri arasında yer alır ve Anadolu Plakacığı'nın güneydoğu sınırını oluşturur. DAFS üzerinde çok sayıda doğrultu atımlı havza yer alır. Bunlardan biri Palu-Uluova doğrultu atımlı fay havzasıdır. Palu-Uluova havzası, doğrultu atımlı faylanmalara özgü karmaşıklıklardan kaynaklanmış Karaömerdağı, Mastardağı ve Askerdağı gibi bazı bindirme (ters faylanma) yükselimleriyle çevrelenir. Palu-Uluova havzası üç alt bölümden oluşur. Bunlardan ikisi KD-gidişli doğrultu atımlı alt havza, üçüncüsü ise, D-B gidişli bir dağ arası havza olup ilk iki alt havzayı birbirine bağlar. Bunlar sırayla KD-gidişli Uluova, Palu-Kumyazı ve Yolüstü alt havzalarıdır. Palu-Uluova

havzası 130 m kalınlıkta neotektonik bir havza dolgusu (Palu Formasyonu) ve bir seri kenar fay zonu ile karakterize edilir ve şekillenir. Önemli kenar fay zonları Adıyaman, Sivrice, Uluova, Elazığ, Pertek ve Yolüstü fay zonlarıdır. Neotektonik havza dolgusu Palu Formasyonu ile temsil edilir. Palu Formasyonu deformasyon geçirmemiş (yatay konumlu) bir göl-akarsu sedimanter istifinden oluşur. En genç paleotektonik birim Geç Miyosen–Erken Pliyosen yaşlı Çaybağı Formasyonu’dur. Çaybağı Formasyonu ters faylarla sınırlanıp denetlenmiş bir dağ arası havzada çökelmiştir. Çaybağı Formasyonu bölgesel ölçekte (haritalanabilir) ve yeğince deformasyon geçirmiştir (dikçe eğimlenmiş, kıvrımlanmış ve ters faylanmıştır). Çaybağı Formasyonu’nun sıkışmaya bağılı deformasyon biçimi, Pliyo–Kuvaterner yaşlı ve deformasyon geçirmemiş olan Palu Formasyonu tarafından yer yer üstten aşındırılarak kesilmiş ve acılı bir uyumsuzlukla örtülmüştür. İki formasyon arasındaki bölgesel ölçekli bu acılı uyumsuzluk, aşağıdaki sonuçları yansıtmaktadır: (a) Geç Pliyosen öncesi gerçekleşmiş bir seri tektonik dönüşümü (örneğin: tektonik rejimin türü, deformasyon biçimi ve magmatik etkinliğin karakterindeki değişme gibi), (b) kıvrımlanma ve bindirme faylarıyla karakterize edilen paleotektonik dönemden, doğrudan atımlı faylanma ile karakterize edilen neotektonik döneme geçişin Geç Pliyosen’de gerçekleştiği, başka bir deyişle neotektonik dönemin başlangıç yaşının Geç Pliyosen olduğunu yansıtmaktadır.

1.3.Bölgenin Tanıtımı

Elazığ, Doğu Anadolu Bölgesi’ni batıya bağlayan yolların kavşak noktasında bulunmaktadır. Elazığ kent merkezinin geçmişi yeni olmakla birlikte, yerleşim olarak bölgenin tarihi oldukça eskidir. Bu nedenle Elazığ’ın tarihinin devamı durumunda olduğu Harput’un tarihi ile birlikte ele alınması gerekir. Harput’un önce bir kale kent olarak kurulması, sonra gelişerek kale dışında bir şehir yerleşmesi şekline dönüşmesi üzerinde konumunun sağladığı avantajlar önemli rol oynamıştır. Tarihi yolların güzergâhı üzerinde yer alması nedeniyle bu yolları kontrol altında tutabilecek ve özellikle çevresindeki son derece elverişli tarım alanlarına hâkim bir konumda bulunması, savunma ve korunmaya elverişli bir hudut şehri özelliği göstermesi bu avantajlarının başında gelir. Gerçekten, tarihi yolların geçtiği, ulaşımın yoğunluk kazandığı bir mevkide kurulmuş bulunması Harput’un önemli bir özelliğidir. Farklı güzergâhları izlese de bu yolların ana rotası Harput’tan geçecek biçimde Mezopotamya’yı Karadeniz’e bağlama şeklindeydi (Sarıbeyoğlu, 1951). Belirtilen yol güzergâhı Harput’a, sadece çeşitli ticaret kervanlarının

uğraması veya konaklamasını değil, aynı zamanda buranın bir ticaret merkezi olarak gelişmesini sağlamıştır (Akkan, 1972). Harput güneyden Elazığ Ovası, Uluova ve Hazar Gölü çevresini, batıdan ise Hankendi ve Baskil ovaları ile Kuzova ve Aşvan Ovası gibi son derece elverişli tarım sahalarına, bu ovalardan geçen yollara hâkim ve buraları kontrol edebilecek bir mevkide kurulmuştur.

Arkeolojik kazılar sonucu çok eski çağlardan beri önemli bir iskân yeri olduğu anlaşılan Harput ve yöresi asırlar boyunca birçok devletin hâkimiyeti altına girmiştir. Elazığ, Harput çevresinin bilinen en eski kavimleri olarak Huriler veya bunlarla akraba olanları ileri sürebiliriz. Huriler “İ.Ö. 2000” yıllarından itibaren Doğu Anadolu’ya yerleşmiş olarak meydana çıkmışlardır. Bir ara Ön Asya’ya hâkim olmuşlar, bunların kurduğu Mitanni Devletinin Mısır’lılarla ve Hitit’lerle devamlı ilişkileri olmuştur. Mitanni Devleti “İ.Ö. 14.” yüzyılda yıkılınca Hitit kralı Subbiluliuma zamanından itibaren Hititler, Huri ülkesinin çoğunu hâkimiyeti altına almışlardır. Doğu Anadolu’da Hurri hâkimiyeti son bulduktan sonra, Harput çevresinin Hititler hâkimiyetine geçmesi uzun sürmemiştir. Hititler Harput çevresini hâkimiyetleri altına almakla beraber, burada yerli prenslerin de hüküm sürdüğü anlaşılmıştır. Bundan başka Etiler, Harput ve mıntıkasını (işiva) diye adlandırmışlardır. Milattan 1330 yıl önce Eti hükümdarı III. Murşilin, buraları kendi ülkesine katmıştır. Etilerden sonra milattan 1000 yıl önce merkezi Van Gölü civarında teşekkül etmiş bulunan Halidi devleti tarafından işgal edilmiş bulunan Harput mıntıkasına Halidiler tarafından (Kimri)lerin istilasına maruz kalmış ve dolayısıyla Elazığ bölgesi onların hâkimiyeti altına girmiştir. Harput ve yöresi sırasıyla Urartu, İran, İskender, Roma, Bizans hâkimiyetlerinden sonra VII. yüzyılda Arapların eline geçmiştir. X. yüzyılın ortalarında Bizanslıların geri aldığı şehir 1071’den sonra Anadolu’ya yönelik Türk akınları sırasında muhtemelen 1085’te Çubuk Bey tarafından fethedilmiş ve burası merkez olmak üzere bölgede Palu ve Çemişgezek çevrelerini içine alan Çubukoğulları Beyliği kurulmuştur. Çubuk Bey’in 1087’den 1-2 yıl evvel Harput’un Bizans Kumandanı Philares’den aldığı yapılan incelemelerden anlaşılmaktadır. Bu olay ile Harput’ta ilk Türk sülalesi yerleşmektedir. Çubuk Bey’den sonra yerine oğlu Mehmed Bey geçmiş 1113 yılına kadar Büyük Selçuklu İmparatorluğu’na ve zaman zaman Anadolu Selçukluları’na tabi olarak hâkimiyetini devam ettirmiştir. 1107 yılında ise Doğu’ya yürüyen Anadolu Selçuklu Sultanı I. Kılıç Arslan, Doğu Anadolu’daki bütün beyleri itaate davet ettiği zaman, itaat eden beyler arasında Mehmed Bey’in de bulunduğu bilinmektedir. Çubukoğulları Beyliğinin Harput’taki hâkimiyeti 1113 yılında son bulmuştur. Bu tarihte

kendi hâkimiyet sahası olan Suruç'tan askerleriyle birlikte Harput'a gelen Artuklu Hanedanı'ndan Belek Gazi bölgeye tamamen sahip olarak Çubukoğulları hâkimiyetine son vermiştir. Artukoğullarının birliğini de sağlayan ve çok iyi bir asker ve komutan olan Belek Gazi Haçlılara karşı büyük zaferler kazanmıştır. XII. yüzyılın başlarında başlayan Artukoğulları Çağı 1234 yılına kadar yani bir yüzyıldan fazla sürmüştür. Belek Gazi kısa zamanda Harput'tan Halep'e kadar uzanan büyük bir hükümdarlık kurmuştur. Aynı zamanda çağının en tanınmış hükümdarı ününe kavuşmuştur. Haçlılara karşı kazandığı zaferler nedeniyle "Gazi" adını da almıştır. Harput 1114 yılında Artukoğullarına intikalinden sonra Artukoğlu Emir Belek tarafından esir olarak Harput Kalesine kapatılan Urfa Kontu Josselin Courtonai ve Kudüs kralı I.Baudouin yerli Ermenilerin yardımıyla burayı ele geçirmişlerse de 1123 de Emir Belek kaleyi tekrar geri alınmıştır. Belek Gazi'nin ölümü ile Artuklu birliği de dağılmıştır. Yerine geçen hükümdarların da onun yerini dolduracak kadar kudretli çıkmamasından dolayı 1234 yılında Anadolu Selçuklu Hükümdarı I.Alaaddin Keykubat, Harputu alarak Harput'ta Artukoğulları dönemine 1234 yılında son vermiştir. 1243 yılında Selçuklularla Moğollar arasında geçen Köseadağ Savaşı'nın Selçuklular aleyhine sonuçlanması neticesinde Harput ve çevresi de diğer Anadolu şehirleri gibi Moğol hâkimiyeti altına girmiştir. Bölgedeki Moğol hâkimiyeti XIV. yüzyılın başlarına kadar İlhanlılar vasıtasıyla devam etmiştir. Bu tarihlerde İlhanlı Devleti'nin otoritesi zayıflamaya başlayınca Harput ve çevresi Dulkadiroğulları, Timur, Kadı Burhanettin, Akkoyunlu ve Karakoyunlu Devletleri arasında mücadele sahası haline gelmiştir. Bu mücadeleler neticesinde 1339 tarihinde Harput ve çevresi Dulkadiroğulları Beyliği'nin hâkimiyeti altına girmiştir. Dulkadiroğullarının belli bir süre sonra zayıflamasıyla birlikte bölgenin hâkimiyeti için mücadele eden Akkoyunlu Devleti'nin hükümdarı Uzun Hasan 1465 yılında Harput'u ele geçirmiştir. Akkoyunlu Devleti hâkimiyeti altında kaldığı 40 yıl boyunca Harput bu devletin önemli merkezlerinden biri olmuştur. 1507 yılında Safevi Devleti tarafından ele geçirilen Harput 1516'ya kadar 9 yıl boyunca bu devletin idaresinde kalmıştır. 1514 yılında Osmanlı padişahı Yavuz Sultan Selim'in Safevilere karşı kazandığı Çaldıran Meydan Muharebesi'ni müteakip, Harput Osmanlı hâkimiyetine girmiştir. Harput 1516 yılında Osmanlı hâkimiyetine girdiği ve bu tarihten sonra bölge coğrafi konumu ve tarihi şartlarından dolayı önemli bir yerleşim merkezi olmuştur (Şen, 2006).

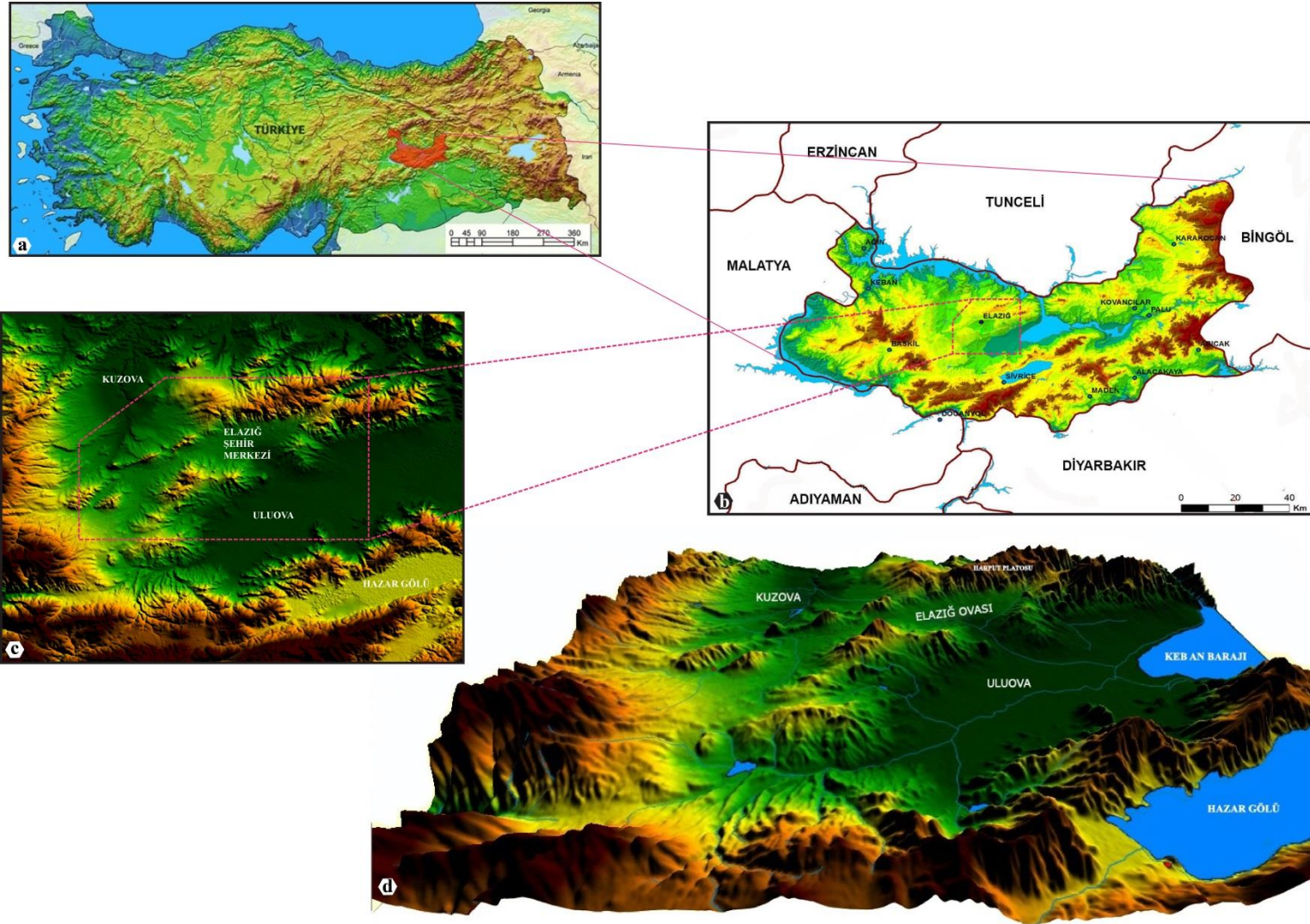
Harput 1516 tarihinden XIX. yy. ortalarına kadar Diyarbakır eyaletine bağlı bir sancak olarak kalmıştır. Diyarbakır eyaletine tabi bazı sancaklar XVI. ve XXII. yy.

boyunca yurtluk, ocaklık veya hükümet statüsü altında mülkiyet üzere tasarruf edildiği halde Harput daima klasik Osmanlı sancağı olmak özelliğini korumuştur (Şen, 2006). Harput, 1845 yılına kadar bu idari yapısını sürdürmüş, bu tarihten sonra 20 Eylül 1845'te bir fermandan anlaşıldığına göre, Harput'a bağlı bütün kazalar ve Maden-i Hümayun ayrı bir Mutasarrıflık haline getirilmiştir. İlk mutasarrıf olarak da Ömer Faiz Paşa tayin edilmiştir. Bu tarihten kısa bir süre sonra 1 Nisan 1846 tarihinde Harput müstakil bir eyalet haline getirilerek valiliğine Yakup Paşa tayin olunmuştur. Harput önceleri eyalet ve bilahare vilayet iken bir ara Diyarbakır'a bağlı bir sancak olmuş ise de 1875'de müstakil Mutasarrıflık, 1879'da tekrar vilayet olmuştur (Şen, 2006).

1834'te doğu eyaletlerini ıslah etmek üzere görevlendirilen Reşid Mehmed Paşa, ovada yer alan Agavat Mezrası'nı merkez haline getirince, vilayetin merkezi buraya taşınmıştır. Yeni kurulan şehir önceleri eyalet ve bilahare vilayet merkezi olmuş ve adı Mamurat'ul-Aziz'e çevrilmiş, fakat vilayet merkezine halk arasında Mezre (Mezrea) denile gelmiştir. 1879 tarihinden itibaren vilayet haline getirilen ve o tarihten sonra günden güne inkişaf eden Mamurat'ul-Aziz vilayetin adı Elaziz şeklinde kullanılmaya başlanmıştır. Sonraları Elaziz, 1938 yılında Atatürk tarafından tahıl ambarı anlamına gelen Elazığ ismi verilmiştir. Osmanlı İmparatorluğu'nun son yıllarında Malatya ve Dersim sancakları da buraya bağlanmış, 1921'de bu iki sancak Elazığ'dan ayrılmıştır (Şen, 2006).

Yavuz Sultan Selim'in Mısır seferine çıkarken Akşehir, Konya, Kayseri, Sultan Suyu ve Malatya'ya kadar gelerek Harput'a da uğradığı, kaleye gelmemişse de Uluova'nın batı kısmında Sivrice ve Cünt Köyü havalisine gelerek burada karargâh kurduğu, buradan kalkarak Hazar Dağı'nı aşp, Çüngüş'e ve Çermiğ'e geçtiği, oradan da Besni, Antep, Habaş ve Mercidabık yolunu takip ettiği rivayet edilir. Kanuni Sultan Süleyman 1535 senesinde İran seferinden dönerken Ahlat'a ve oradan da Bitlis ve Diyarbakır'a uğramış ve Harput Ovasına da gelip birkaç gün kaldıktan sonra tekrar Diyarbakır'a dönmüştür. IV. Murat'ın Bağdat seferine gidişinde Harput'a uğradığı, Hoğu köyünde konakladığı rivayet edilmiştir (Şen, 2006).

Elazığ'da yapılan en eski nüfus sayımı olan 1927'de nüfusu 213.531'dir. TÜİK'in ülke genelinde yürütmekte olduğu ADNKS çalışmaları kapsamında yapılan adrese dayalı tespit ve eşleştirme çalışmaları sonuçlarına göre 31 Aralık 2011 tarihi itibarıyla Türkiye nüfusu 73.722.988 kişi olup bunun 558.556 kişisi Elazığ'da ikamet etmektedir. Türkiye toplam nüfusunun; % 0.76'sı Elazığ'da ikamet etmektedir. Elazığ kent merkezinin nüfusu, 341.220, merkeze bağlı köylerde yaşayan nüfus ise 59.420'dir. İnceleme alanı içinde kalan



Şekil 1.5 İnceleme alanının konumu((a) inceleme alanının Türkiye içindeki konumu, (b) inceleme alanının sınırları ve çevresindeki komşu iller, (c) inceleme alanının morfolojik yapısı, (d) inceleme alanına ait sayısal yükseklik modeli

Harput Merkez Beldesi'nin nüfusu 3.363, Akçakiraz Beldesi'nin nüfusu 6.437, Hankendi Beldesi'nin nüfusu 1.332, Mollakendi Beldesi'nin nüfusu 2.569, Yazıkonak Beldesi'nin nüfusu 8.685, Yurtbaşı Beldesi'nin nüfusu 7.747'dir (www.elazig.gov.tr).

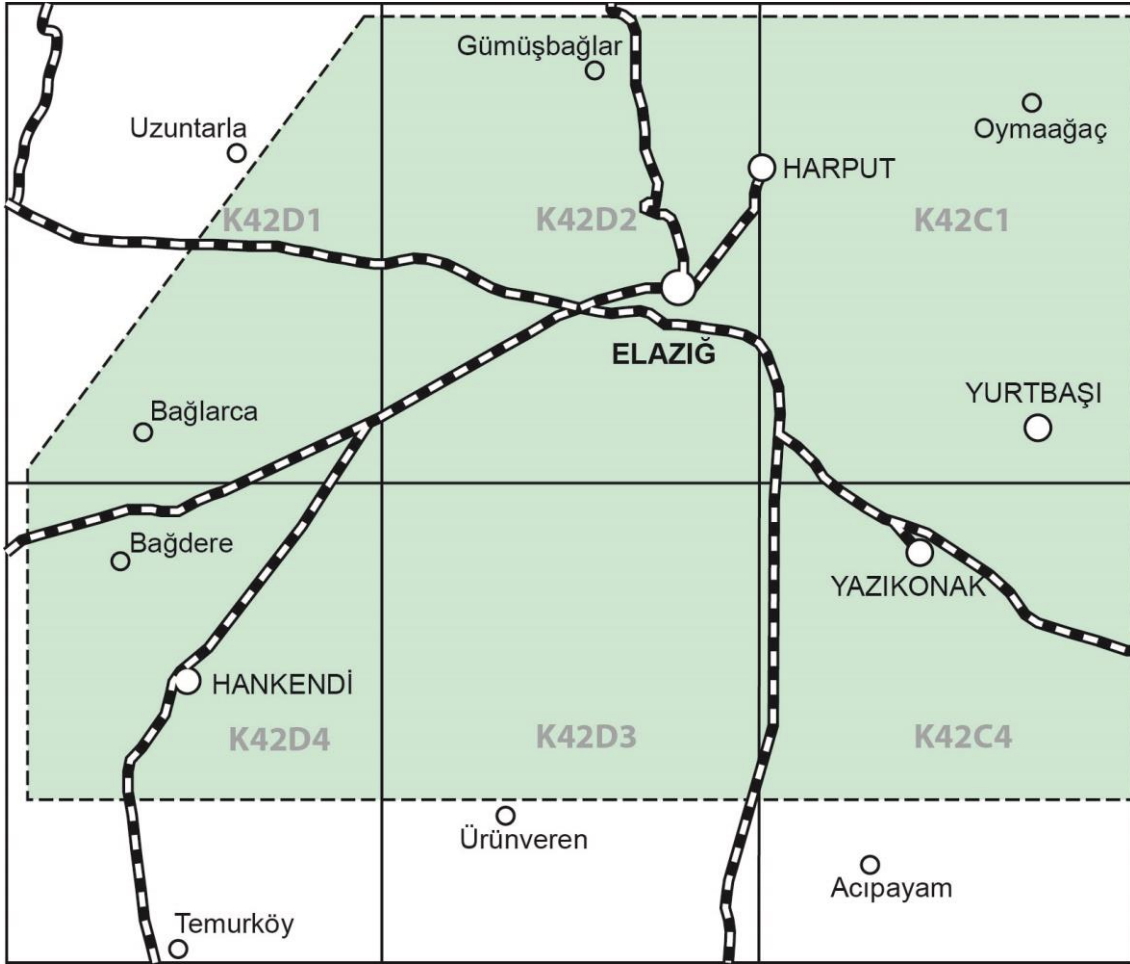
İlin en önemli karayolu bağlantısı; Ankara-Kayseri-Malatya üzerinden gelerek, Tunceli ve Erzurum'a giden devlet yoludur. Bu karayolunun 156 km'si Elazığ il sınırları içindedir. Yolun Elazığ-Palu kesiminin 87.km'sindeki Kovancılar yöresinden kuzeydoğuya ayrılan bir kol; Bingöl ve Muş üzerinden Van'a kadar ulaşmaktadır (www.elazig.gov.tr).

Elazığ ili Doğu Anadolu Bölgesi'nin güneybatısında, Yukarı Fırat bölümünde yer almaktadır. Yüzölçümü 8.455 km² kara, 826 km² baraj ve doğal göl alanları olmak üzere toplam 9.281 km²'dir. Denizden yüksekliği 1.067 metre olan Elazığ, yeryüzü şekilleri açısından topraklarını dağlık alanlar, platolar ve ovalar oluşturmaktadır.

Türkiye topraklarının % 0,12'sini meydana getiren il sahası, 40° 21' ile 38° 30' doğu boylamları, 38° 17' ile 39° 11' kuzey enlemleri arasında kalmaktadır. Bu çerçeve içinde şekil olarak kabaca bir dikdörtgene benzeyen Elazığ İli topraklarının D-B doğrultusundaki uzunluğu yaklaşık 150 kilometre, K-G yönündeki genişliği ise yaklaşık 65 kilometre, civarındadır. Coğrafi konumu itibariyle, Doğu Anadolu Bölgesini batıya bağlayan yolların kavşak noktasında bulunmaktadır. İli, doğudan Bingöl, kuzeyden Keban Baraj Gölü aracılığıyla Tunceli, kuzeydoğudan Erzincan, batı ve güneybatıdan Karakaya Baraj Gölü vasıtasıyla Malatya, güneyden ise Diyarbakır illeri çevrelemektedir.

İl Sınırları içindeki en önemli akarsu Fırat ve kollarıdır. 86 km² yüzölçümü olan Hazar Gölü, İl merkezine 30 km. mesafededir. Ayrıca İlimiz Keban, Karakaya, Kralkızı ve Özlüce gibi önemli baraj gölleri ile çevrilidir (www.elazig.gov.tr).

Geçmişte karasal iklimin hüküm sürdüğü Elazığ, yapılan ve yapılmakta olan barajların etkisi ile ılıman bir iklime geçiş yapmıştır. Bölgede mevcut barajların kısmen yumuşattığı karasal iklim egemen olup, kışlar soğuk ve yağışlı, yazlar ise sıcak ve kuraktır. Elazığ Meteoroloji Müdürlüğü'nün son 53 yıllık ölçümlerine göre aşağıdaki veriler elde edilmiştir. Bölgede yıllık ortalama sıcaklık 12,9⁰C, yıllık en yüksek sıcaklık 42⁰ C ve yıllık en düşük sıcaklık -22,6⁰C olmuştur. En soğuk ay ocak ayı ve yıllık ortalama sıcaklık -1,2⁰C iken, en sıcak ay temmuz ayı ve yıllık ortalama sıcaklık değeri 27,2⁰C'dir. Yıllık ortalama sıcaklık farkı 28,4⁰C'dir. Sıcaklığın 0⁰C'nin altında olduğu gün sayısı 81,8 ve ortalama nisbi nem oranı % 53'dür. Yıllık ortalama yağış miktarı 427,2 mm, yağışlı gün sayısı ortalama 93,4 gündür. En fazla yağış nisan ve mayıs aylarında ortalama 61,3 mm, en az yağış temmuz ve ağustos aylarında ortalama 1,75 mm'dir (www.elazig.gov.tr).



Şekil 1.6 İnceleme alanının 1/25.000’lik harita indeksi içindeki konumu

İnceleme alanı 1/25.000 ölçekli Elazığ K 42 d₁, d₂, d₃, d₄, c₁ ve K 42 c₄ paftalarını içine alanı yaklaşık 700 km²’lik bir alan kapsamaktadır.

İnceleme alanı içine Elazığ kent merkezi, Akçakiraz, Hankendi, Mollakendi, Yazıkonak ve Yurtbaşı beldeleri bulunmaktadır. İnceleme alanında bu yerleşim yerlerinden başka köylerde bulunmaktadır.

İnceleme alanı içindeki başlıca dereleri; Birik Dere, Çilingir Dere, Hüseyinik Dere, Hoş Dere, Karakayalar Dere, Kesikköprü Dere, Kilorik Dere, Köypınar Dere, Marhu Dere, Rızvan Dere, Ölbe Dere, Örençay Dere, Sal Dere’dir.

İnceleme alanındaki başlıca göller; Tadım Göleti, Cip Baraj Gölü ve Keban Baraj Gölü’dür.

İnceleme alanındaki önemli yükseltiler; Ankuzubaba Tepe (1649m), Baz Tepe (1089,5m), Buzluk Tepe (1653m), Hasret Dağı (1621m), Höyük Tepe (1106m), Kekik Tepe (1333m), Keklik Tepe (1017m), Kınacıtaş Tepe, Kıran Tepe (1371m)’dir.

2.MATERYAL VE METOT

2.1.Materyal

İnceleme alanı, Alp-Himalaya Orojenik Kuşağı içerisinde yer alan Doğu Toroslar'daki, geniş bir sahayı kapsamaktadır. İnceleme alanı 1/25.000 ölçekli Elazığ K 42 d₁, K 42 d₂, K 42 d₃, K 42 d₄, K 42 c₁ ve K 42 c₄ paftalarını içine alır ve yaklaşık 700 km²'lik bir alan kapsamaktadır. İnceleme alanı içindeki önemli yerleşim yerleri, Elazığ şehir merkezi, Hankendi, Mollakendi, Yazıkonak ve Yurtbaşı beldeleri bulunmaktadır. Bu çalışmanın materyalini, Keban Metamorfikleri (Permo-Triyas), Elazığ Mağmatikleri (Üst Kretase), Harami Formasyonu (Üst Maastrichtiyen), Kırkgeçit Formasyonu (Orta Eosen-Üst Oligosen), Karabakır Formasyonu (Üst Miyosen-Alt Pliyosen), Palu Formasyonu (Pliyo-Kuvaterner), Travertenler (Pliyo-Kuvaterner) ve Alüvyonlar (Kuvaterner) gibi yüzeyleyen birimler oluşturmaktadır.

2.2.Metot

Neotektonik; ayrıntılı analizi ve değişim hızı değerlendirmeleri yapılabilecek ölçüde güncel, geniş ölçekli ve aktif kabuksal deformasyonu inceleyen tektoniğin dalıdır (Vita-Finzi, 1986). Neotektoniğin yaş olarak nitelediği aralık ise, belirli bir bölge için günümüzde de devam eden gerilme alanı içerisinde oluşmuş veya tekrar diri hale gelmiş “tektonik yeniden yapılanma” dönemidir (Stewart ve Hancock, 1994). Örneğin, ülkemizde Neotektonik dönemin genel olarak Anadolu Bloğu ve Arap Plakası'nın Orta Miyosen'de çarpışması (McKenzie, 1972; Şengör ve Yılmaz, 1981; Dewey vd., 1986; Le Pichon ve Gaulier, 1988) ile başladığı kabul edilmektedir ve bu dönem sonrasında oluşan yapılar Neotektonik yapılar olarak adlandırılmaktadır. Diri fayların Neotektonik dönem içerisinde özelliklerini inceleyen çalışmalarda araştırmacılar farklı disiplinlerden yararlanmakta ve bu disiplinlere ait verileri kullanmaktadır. Stewart ve Hancock (1994)'a göre bu disiplinlerin en önemli verileri sismolojik, jeodezik, tarihsel, arkeolojik, jeomorfolojik ve jeolojik verilerdir. Bununla birlikte bu disiplinlerin her biri farklı sınırlar içerisinde yararlı olabilmektedir (Vita-Finzi, 1986). Birkaçının bir arada kullanılması ise daha geniş zaman aralığında yorumlar yaparak daha sağlıklı sonuçlar elde edilebilmesini sağlamaktadır.

Fay zonu jeomorfolojisi, Kuvaterner'de aktivitesini sürdüren fayların tanımlanmasında kullanılan temel yaklaşımlardan biridir (Pantosti ve Yeats, 1993; Keller ve Pinter, 1996; Burbank ve Veerson, 2001). Yüzeyde deformasyon meydana getiren

depremler, üzerinde oluştukları fayların özelliklerine bağlı olarak yeryüzünde çeşitli izler oluşturmakta ve devam eden fay aktiviteleri ile bu izler gelişmektedir. Oluşan bu morfoloji kullanılarak fayların uzanımı haritalanmakta ve özgün özellikleri hakkında bilgi edinilebilmektedir. Bu morfolojik yapıların başlıcaları; fay sarplıkları, ütü altı yapıları, aynı çizgisellik üzerindeki uçları kesilmiş sırtlar, depresyon alanları, eyer yapıları, eğimlenmiş birimler ve su kaynaklarıdır (Keller ve Pinter, 1996; Lettis ve Kelson, 1997).

Tarihsel dönemlerde meydana gelen büyük depremler insan yapımı yapıları etkileyerek bunlarda yıkımlara, ötelenmelere neden olmuş ve antik kentlerin tarihlerinde önemli izler bırakmıştır. Tarihsel ve tarih öncesi depremlerin bu arkeolojik delilleri ile ilgilenen bilim dalına arkeosismoloji denilmektedir (Stewart ve Hancock, 1994). Arkeosismolojik çalışmalar özellikle yerleşik insan yaşamının ortaya çıkışından (M.Ö.8000 sıralarında) (Akurgal, 1997), günümüze uzanan yaş aralığında etkin olarak kullanılabilmektedir. Özellikle fay zonları üzerinde veya yakın çevresinde bulunan antik yerleşimlerin aktif yapılarında, fayların geçmiş hareketleri sonucu ötelenmeler ve çeşitli deformasyonlar meydana gelmekte ve bu hasarların oluşum zamanları yaşlandırılarak fay üzerinde meydana gelmiş eski depremlerin tarihlerine ulaşılabilmektedir. Tarihsel geçmiş hakkında bilgi sahibi olunan antik yerleşim yerlerinde, yapıların yeniden inşaa, tadilat ve yenileme tarihleri, tarihsel depremlerle karşılaştırılarak önemli sonuçlara ulaşılabilmektedir.

Ülkemizde yıkımlara neden olan doğal afetlerin en önemlisi depremdir. Türkiye’de 1900–2013 yılları arasında yaklaşık 200 tane hasar yapan deprem meydana gelmiş ve bu depremler yaklaşık altıyüzbin konutun yıkılması veya ağır hasara uğramasına ve yüzbin civarında insanımızın ölmesine neden olmuştur. Bu rakamlar bize son yüzyıllık dönemde Türkiye’de ortalama her 8 ayda bir hasar yapan bir depremin oluştuğunu göstermektedir. Hasar yapan depremler ortalama olarak her yıl yaklaşık altı bin binanın yıkılmasına ve bin civarında insanımızın ölmesine neden olmaktadır. Depremler meydana gelmeden önce deprem sonrası yapılacak işlerin ve alınacak önlemlerin planlanması gerekmektedir. Son yirmi yılda hızla gelişen kentleşme süreci, plansız yerleşimi de beraberinde getirmektedir. Bu olgu yeni kentsel risk alanları oluşturmaktadır. Her geçen gün daha fazla insan ve yapı bu riskli alanlara yerleşmektedir. Ulusal bir afet stratejisinin belirlenmesinde en öncelikli konu tehlikenin ortaya konmasıdır. Strateji, kısıtlı kaynakların öncelikli ve acil sorunlara kullanılması ve bunlara yenilerinin eklenmemesi politikasıdır. İşte sismik tehlike analizleriyle risk altındaki bu yerler belirlendiği gibi planlama için gerekli daha güvenli

alanlarda belirlenebilmektir. Ülkemizde yapılacak öncelikli işlerden biride hızla büyüyen bu kentsel alanların deprem tehlikesinin, mühendislikteki yeni uygulamaları ve birikimleri kullanarak daha detaylı analiz etmektir. Daha sonra bu tehlike analizi sonuçlarını kullanarak, mikrobölgelendirme çalışmaları ile riskli ve güvenli alanlar ortaya çıkarılarak yeni yerleşim alanları belirlenmelidir. Yapılacak senaryo çalışmaları ile kentsel kusurlar araştırılmalı bu sorunlu alanlar için çözümler üretilmelidir. Bilindiği üzere deprem tehlikesi, hasar ve can kaybı yaratabilecek büyüklükte bir depremden kaynaklanan yer hareketinin belli bir yerde ve belli bir zaman periyodu içerisinde belirlenmesi olarak tanımlanır. Deprem tehlikesi analizlerinin temel sonuçları, belirlenmiş bir bölge için mevcut jeoloji ve depremsellik bilgilerine dayalı olarak hesaplanan maksimum yer hareketi parametrelerine (maksimum ivme, şiddet gibi) tekabül eden münhanilerdir. Türkiye ve dünyanın çeşitli yerlerinde meydana gelen değişik depremlerde, aynı deprem hareketine maruz kalan yerlerde farklı hasarlar gözlenmiştir. Depremler sırasında hasarı, birincil olarak oluşan depremin büyüklüğü, mekanizması, yeri ve süresi gibi faktörler etkilerken ikincil olarak depremin olduğu yerin fiziksel özellikleri ve yerin bölgesel davranış karakterleri etkiler. Yerin oluşan deprem dalgalarını iletme karakteri, dinamik elastik özellikleri, deprem salınımlarını soğurma ve genleştirme gibi etkileri yerin bölgesel özelliklerini oluşturur ve mühendislik yapıları üzerine etkiyi büyük ölçüde bu özellikler yansıtır. Değişik araştırmacılar yaptıkları çalışmalarında farklı hasarların yerel zemin özelliklerinden kaynaklandığı göstermişlerdir. Bilindiği üzere yerel zemin katmanları, deprem hareketinin şiddeti, periyodu ve süresi üzerinde artırıcı bir etki gösterebilmektedir. Bir deprem sırasında yerel zemin katmanlarının göstereceği yer yanıtının modellenmesi ve değerlendirilmesi, deprem risk belirleme çalışmalarında, hasar tahminlerinde, acil yardım ve planlama çalışmalarında hayati önem taşır. Yeryüzünde farklı bölgelerin farklı periyotlarda salındıklarının anlaşılmasından sonra, yeryüzünü bölgelendirme çalışmalarına katılabilecek yeni parametreler olduğu ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda yeryüzünde alınan kayıtlarından elde edilen yer fiziksel parametrelerine göre mikrobölgelendirme çalışmaları yapılabileceği bulunmuştur. Herhangi bir yerdeki zemin etkisini belirlemenin en iyi yöntemi, bir deprem sırasında yer hareketini ivme yâda hızölçerlerle kayıt etmektir. Diğer çalışmalar sondaj ve/veya sismik profil çalışmalarıdır. Bu tür çalışmaların olumsuz yönü süre, maliyet ve çalışma zorluğu olarak özetlenebilir. Zemin etkilerini, mikrotremor ölçümleri olarak ve H/V tekniğini kullanarak belirlemek son zamanlarda bütün dünyada tercih edilen bir yöntem olmuştur. Yukarıda belirtildiği üzere ana kaya üzerindeki

katmanlar depremin etkisini artırabilmektedir. Bu yöntem ve teknik kullanılarak, oluşabilecek bir deprem sırasında Elazığ kent merkezinde yerin fiziksel parametrelerinden olan yer salınım periyodunun ve yerin salınımı büyütme karakterinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Böylece risk, senaryo, acil yardım ve planlama gibi çalışmalar için gerekli en önemli parametreler ve haritalar altlık olarak hazırlanmıştır.

Belirli bir sahadaki depremin karakteristikleri fay mekanizması, depremin merkez üssünün uzaklığı, jeolojik yapı ve yerel zemin koşullarının bir fonksiyonudur. Zemin koşullarının en etkili parametreleri ana kaya üzerinde yer alan zemin tabakasının yüksekliği, zemin profilinin ve karakteristiklerinin derinlikle değişmesi, yanal jeolojik heterojenlik, yüzey ve gömülü topografyadır (Biringen, 2000). Zemin tabakalarının yapısı, yapıların deprem davranışında büyük bir etkiye sahiptir. Deprem esnasında, sismik dalgalar ana kayadan temele bunların arasında yer alan zeminlerin vasıtasıyla zeminin büyütme etkisiyle iletilir. Bu küçültme yâda büyütme etkisine neden olabilir. Bu, yapının olmadığı aynı noktada meydana gelecek boş alan hareketi ve yapı temelinde meydana gelecek hareket arasındaki farkın sonucu olan yapı-zemin etkileşimi etkisiyle yapının varlığıyla etkili olabilecek zemin büyütmesini gösterir (Özgirgin, 1997; Biringen, 2000; Tezcan vd., 2002).

“Elazığ Kent Merkezinin Tektoniği, Depremselliği ve Mikrobölgelemesi” konulu doktora tezine ilişkin çalışmalar genel olarak 2008–2013 yılları arasında gerçekleştirilmiş ve doktora tezi olarak hazırlanan bu çalışma üç evrede tamamlanmış olup; kaynakça araştırması, saha çalışmalarını takiben büro çalışmaları şeklinde gerçekleştirilmiştir.

Kaynakça araştırması ile ilgili olarak yapılan literatür çalışmaları kapsamında inceleme alanı ve yakın çevresini içeren bölgelerde daha önce farklı araştırmacılar tarafından yapılmış olan inceleme alanında yüzeyleyen birimler ve bunlarla ilişkili birimleri içeren rapor, tez ve yayınlar derlenerek arazi çalışmaları ve detaylı bir şekilde incelenmiştir. Sonraki çalışmaları için veri tabanı oluşturulmuştur ve arazi çalışmaları bu çalışmalar doğrultusunda yönlendirilmiştir.

Saha çalışmaları 2008, 2009, 2010 ve 2011 yıllarında, temmuz ve ekim ayları arasında gerçekleştirilmiş olup, Elazığ kent merkezi içerisine yeralan çalışma sahası başta olmak üzere, jeolojik yapı ve tektonik problemlerin çözümüne katkıda bulunulacağı düşünülen, doğuda Keban Baraj Gölü batıda ise Hankendi Kasabası, kuzeyde Obuz Köyü ve güneyde Tadım ve Ballica köylerini içine alan geniş bir alanda yürütülmüştür. Arazi çalışmaları öncelikle bölgede yer alan birimlerin tanınması, sınır ilişkilerinin ortaya

konması, yapısal ve tektonik unsurların belirlenmesine yönelik olmuştur. Çalışma sahasında çeşitli hatlarda temel ve örtü kayaç birimlerinin sınırları ve önemli yapısal unsurlar topoğrafik haritaya aktarılmıştır. Faylar ayrıntılı bir şekilde haritaya aktarılmıştır. İnceleme alanında, kinematik analizlerde kullanmak amacıyla, fay düzlemlerinin nitelikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Yrd. Doç. Dr. Murat İNCEÖZ'ün öneri ve eleştirilerinden de faydalanılan, saha çalışmalarında, öncelikle bölgenin 1/25.000 ölçekli jeoloji haritalarının hazırlanması ve stratigrafisinin ortaya konması için Permo-Triyas'tan Kuvaterner'e değin kayaç birimlerinin yer aldığı bölgede, çökelme ortamı özellikleri, havza dağılımı, sedimentolojik bulgular ve özellikle düzlemsel ve çizgisel yapıların ölçümü, fotoğraflanması, çizimi gerçekleştirilmiş ve haritaya aktarılmıştır. İnceleme alanı ve çevresindeki tektonik unsurları belirlemek için 1/100.000 ölçekli tektonik harita yapılmıştır. Bu harita ile inceleme alanı ve çevresindeki faylar belirlenmiş ve inceleme alanı için oluşturabilecekleri risk değerlendirilmiştir. Arazi çalışmalarından sonraki evrede ise fay düzlemi ölçümleri kullanarak (doğrultu, eğim miktarı, eğim yönü, yan yatım açısı) bilgisayar programlarında gerilme analizleri yapılmış, asal gerilme eksenlerinin duruşları bulunmaya çalışılmıştır.

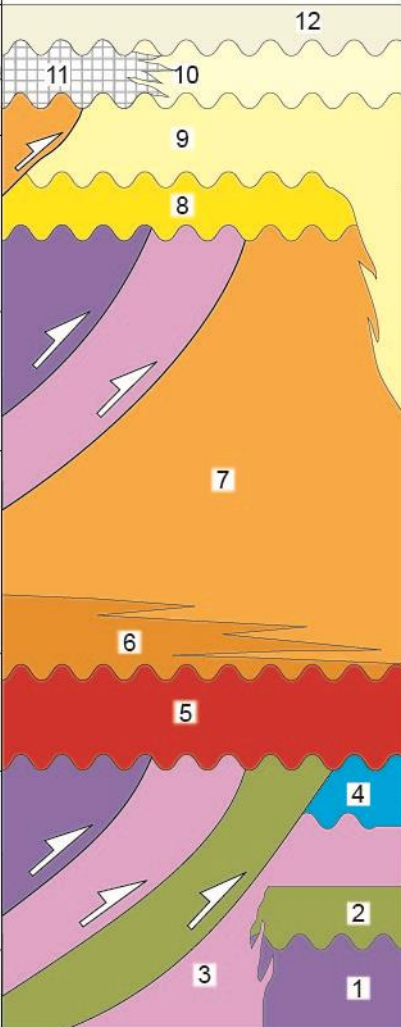
Ayrıca, çalışma alanında 1900 yılından günümüze kadar meydana gelmiş depremler, Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (KOERI), International Seimology Center (ISC), Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Deprem Araştırma Dairesi (DAD) deprem kataloglarından derlenmiştir. İnceleme alanına ait deprem kataloğu oluşturularak sismik risk hesaplamaları yapılmıştır. İnceleme alanı ve çevresinde meydana gelmiş olan tarihsel ve aletsel döneme ait depremler, hazırlanmış olan 1/100.000 ölçekli inceleme alanı ve çevresinin tektonik haritası üzerine yerleştirilmiştir.

Jeofizik çalışmalar kısmında ise, inceleme alanına ait zemin mühendislik özelliklerini gösteren, V_{S30} , V_p/V_s oranı, zemin hâkim titreşim periyodu, zemin büyütmesi haritalar hazırlanmıştır. Deprem-azalım ilişkisi bağıntıları kullanılarak, inceleme alanı çevresindeki faylarda meydana gelebilecek depremlerin, Elazığ kent merkezinde oluşturacağı depremsellik büyüklükleri hesaplanmıştır.

3.BULGULAR

3.1.Stratigrafi

İnceleme alanında yüzeyleyen birimler yaşıldan gence doğru;

YAŞ		TEKTONOSTRATİGRAFİ		ÇÖKELME ORTAMI	ÇÖKELME DÖNEMİ	TEKTONİK FAZ	FAY	BÖLGESEL TEKTONİK
TERSİYER	Kuvaterner			Akarsu	4	iv	Bindirme Doğrultu atım	TRANSKURENT
	Pliyosen			Akarsu-göl	3			
	Miyosen			Regresif fliş / molas havzası, yay gerisi	2	iii	Normal	Genişleme
	Oligosen							
	Eosen					ii	Bindirme / Transpresyonel	YITIM-ÇARPİŞMA
	Paleosen							
PALEOZOYİK- MESOZOYİK	Kretase Jura			Yığılma kamasi, yay, derin deniz ve nap	1	i	Bindirme	
	Triyas							
	Permiyen							

Şekil 3.1 İnceleme alanı ve çevresine ait tektonostratigrafik kesit (1-Guleman Ofiyoliti (inceleme alanında yüzeylemesi yok), 2- Elazığ Mağmatitleri, 3- Keban Metamorfite, 4-Harami Formasyonu, 5-Kuşcular Formasyonu (inceleme alanında yüzeylemesi yok), 6-Seske Formasyonu (inceleme alanında yüzeylemesi yok), 7-Kırkgeçit Formasyonu, 8-Alibonca Formasyonu (inceleme alanında yüzeylemesi yok), 9-Karabakır Formasyonu, 10-Palu Formasyonu, 11-Travertenler, 12-Alüvyonlar)

- Keban Metamorfitleeri (Permo-Triyas; PzMzk)
- Elazığ Mağmatitleri (Üst Kretase; Ke)
- Harami Formasyonu (Üst Maastrichtiyen; Kh)
- Kırkgeçit Formasyonu (Orta Eosen-Üst Oligosen; Tk)
- Karabakır Formasyonu (Üst Miyosen-Alt Pliyosen; Tka)
- Palu Formasyonu (Pliyo-Kuvaterner; PlQp)
- Travertenler (Pliyo-Kuvaterner; PlQtrv)
- Alüvyonlar (Kuvaterner; Qal)

yüzeyleme vermektedir.

3.1.1.Keban Metamorfitleeri (Permo–Triyas; PzMzk)

3.1.1.1.Tanım

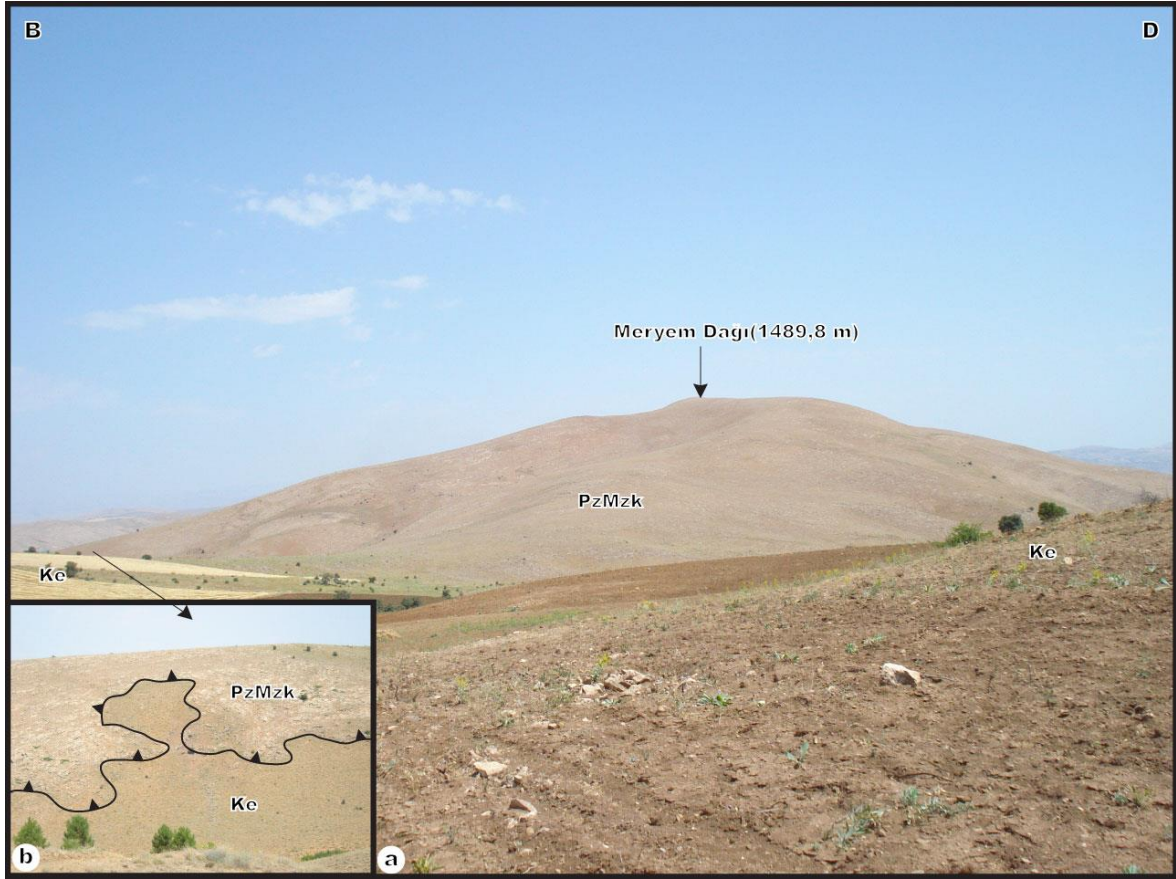
Birim, ilk defa Özgül (1976) tarafından Bitlis Masifi ve Keban dolayında yüzeyleyen metamorfitleer Alanya Birliği'nin ayırtman özelliklerini taşıdığından yazar tarafından bu birliğin kapsamına alınmış ve ilk defa Keban Metamorfitleeri ismi verilmiştir (Şekil 1.3). Daha sonra yapılan çalışmalarda bu isim kullanılmıştır. Bu çalışmada da aynı isim benimsenerek kullanılmıştır.

3.1.1.2.Dağılım ve Konum

Keban Metamorfitleeri; Oğlanpaşa Tepe ve civarı (Dilek Köy, Bağdere ve Sinanköy arasında kalan alanda), Karşıdağ Tepe ve civarı (Dilek Köy, Hankendi ve Fırat Üniversitesi Hayvancılık Araştırma ve Uygulama Çiftliği arasında kalan alanda), Kızıl Dağ ve civarı (Örençay Köyü doğusu ve kuzeydoğusundaki alanda), Kekik Tepe ve civarı (Abdullahpaşa, Sarıbuçuk ve Cumhuriyet Mahalleleri arasında kalan alanda), Meryem Dağı ve civarı (Aşağıdemirtaş ve Yukarıdemirtaş, Yeniköy Meryemli Mahallesi arasındaki alanda) olmak üzere beş yerde yüzeyleme vermektedir (Ek–1).

İnceleme alanının en yaşlı birimi olan Keban Metamorfitleeri, Kızıl Dağ, Kekik Tepe ve Meryem Dağı'nda tektonik dokanakla, Senoniyen yaşlı Elazığ Mağmatitleri'nin üzerine gelmiştir (Şekil 3.1 ve 3.3). Keban Metamorfitleeri; Oğlanpaşa Tepe ve civarında Pliyo-Kuvaterner yaşlı Palu Formasyonu tarafından uyumsuzlukla, Karşıdağ Tepe ve civarında Üst Miyosen–Alt Pliyosen yaşlı Karabakır Formasyonu ve Kuvaterner yaşlı alüvyonlar tarafından uyumsuzlukla, Kızıl Dağ ve civarında Orta Eosen–Üst Oligosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonu tarafından uyumsuzlukla, Kekik Tepe ve civarında Orta

Eosen–Üst Oligosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonu tarafından açısal uyumsuzlukla ve Üst Miyosen–Alt Pliyosen yaşlı Karabakır Formasyonu tarafından uyumsuzlukla, Meryem Dağı ve civarında Orta Eosen–Üst Oligosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonu tarafından açısal uyumsuzlukla, Üst Miyosen–Alt Pliyosen yaşlı Karabakır Formasyonu tarafından uyumsuzlukla ve Pliyo-Kuvaterner yaşlı Palu Formasyonu tarafından uyumsuzlukla örtülür (Şekil 3.2 ve Ek–1).



Şekil 3.3 (a) Keban Metamorfitleleri'nin genel görünümü (bakış yönü kuzeydoğuya), (b) Keban Metamorfitleleri'nin yakın görüntüsü (bakış yönü kuzeybatıya)

3.1.1.3.Litoloji

Keban Metamorfitleleri'nin inceleme alanında ideal istifi görülmemektedir. Akgül (1987), Keban Metamorfitleleri'ni tabandan tavana doğru;

- Rekristalize kireçtaşları–kalkşist,
- Mermer,
- Metakonglomera–kalkfillit

olmak üzere üç formasyona ayırmıştır. Özgül ve Turşucu (1984)'nın Tunceli-Ovacık ilçesinde yapmış oldukları araştırmalarda da aynı istifi belirlemiştir. Bununla beraber Kipman (1981), rekristalize kireçtaşı-kalkışist formasyonunun mermerler üzerine uyumlu olarak geldiğini, daha sonra mermerlerin rekristalize kireçtaşı-kalkışist formasyonu üzerine tektonik olarak itilmiş olduğunu belirtmektedir (Akgül, 1987).

Keban Metamorfitleeri Kaya (2001) tarafından formasyon mertebesinde dört birime ayrılarak incelenmiştir. Stratigrafik olarak biribiyle uyumlu olan bu formasyonlar yaşlıdan genç doğru sırasıyla; Erken Permiyen yaşlı Arapgir rekristalize kireçtaşaları, Geç Permiyen yaşlı Nimri formasyonu, Permo-Triyas yaşlı Keban mermeri ve Geç Triyas yaşlı Delimehmet formasyonundan oluşmaktadır.

3.1.1.4.Keban Metamorfitleeri'nin Oluşum Ortamı

Özgül (1976), Özgül ve Turşucu (1984), Keban Metamorfitleeri'ni oluşturan kayaçların şelf tipi kırıntılı ve karbonat depolanmalarından oluştuklarını belirtmektedirler. Keban yöresinde metapellitlerin yaygın ve ince tabakalı olduğu, metaspamitlerin hemen hemen bulunmadığı, ayrıca metakonglomeraların varlığı, Blatt vd., (1980), kıta yamacı depoları olarak yorumladıkları kayaçların özelliklerini göstermektedir. Güncel kıta şelfi ile litolojik benzerliklerden dolayı, karbonatlar şelf tipi depolardır. Çökelme yaşı Permiyen-Alt Triyas olan bu birimler, Üst Kretase'de metamorfizmaya uğramışlardır (Akgül, 1987).

Keban Metamorfitleeri'nin olduğu platform, Erken Permiyen'den Geç Triyas'a kadar sakin ve sığ denizel bir ortam özelliğindedir. Keban Metamorfitleeri'ni oluşturacak olan kalın karbonat çökelimleri bu süreçte çökelmiştir (Kaya, 2001).

3.1.1.5.Keban Metamorfitleeri'nin Yaşı

İnceleme alanında Keban Metamorfitleerine yaş verebilecek fosil bulunmamaktadır. Bu nedenle daha önceki çalışmalarda çeşitli yaşlar verilmiştir. Bu çalışmalar;

Kipman (1976), kireçtaşı-dolomitik kireçtaşı arakatkılı mikaşist ve kalkışistlerden oluşan bu birimi üyelere ayırmaksızın, kristalize kireçtaşı-kalkışist formasyonu olarak tanımlamış ve tabakalı dolomitik kireçtaşları içinde *Glomospira*, *Ammodiscus* ve *Hemigordius* gibi fosil türlerini tanımladığını belirtmiştir. Bu fosillerden hareketle birime Geç Permiyen yaşını vermiştir (Kaya, 2001).

Delimehmet formasyonunda fosil bulunamadığı için yaşı kesin olarak verilememiştir. Ancak, Palu (Elazığ) yakınlarında Delimehmet formasyonu ile çok

benzeşen; kristalize kireçtaşı, mermer, silisleşmiş şeyl, radyolarit, radyolaryalı sileksit, serizit-klorit şist, glokofanşist, metakuvarsit ve metatüfler ile temsil edildiğini belirttiği metasedimanter bir istiften bahseden Perinçek (1980), bu metamorfitle Bitlis Metamorfitle’ne dâhil ederek yaptığı çalışmasında metabazalt ile girik bulunan kristalize kireçtaşlarında *Megalodont* fosillerini bularak birime Geç Triyas (Noriyen) yaşını vermiştir (Kaya, 2001).

Keban Metamorfitle’nin yaşı ile ilgili ilk kesin bilgileri Kipman (1982) vermiştir. Kipman (1982), Keban Metamorfitle’ni alt şistler, mermerler ve üst şistler olmak üzere üç ayrı birime ayırarak incelemiştir. Araştırmacı alt şistler içinde bulunduğu fosillere dayanarak birime Permiyen yaşını vermiştir. Kipman (1982), mermerleri alt şistler üzerine bindirmeli kabul ederek, mermerlerin en yaşlı birim olduğunu savunmuştur. Bu nedenle araştırmacı mermerler için Permo-Karbonifer yaşını önermiştir (Altunbey, 1996).

Bu çalışmada da Keban Metamorfitle’nin yaşı, araştırmacıların belirlediği gibi Permo–Triyas olarak kabul edilmiştir.

3.1.2.Elazığ Mağmatitleri (Senoniyen; Ke)

3.1.2.1.Tanım

Serpantinit, gablo, diyabaz, bazalt, granit, granodiyorit, tüf, aglomera, kireçtaşı, şeyl ve volkanik kumtaşı ile temsil edilen birim ilk defa Perinçek (1977) tarafından Hakkâri ili Yüksekova ilçesi yakınlarında tanımlanmış ve adlandırılmıştır (Tuna, 1979; Türkmen, 1988). Yüksekova Karmaşığı, doğuda Hakkâri’den başlayarak batıda Elbistan’a kadar, Doğu Toroslar’da oldukça geniş bir alanda izlenmektedir.

Turan vd. (1995), ise birimin Perinçek (1977), tarafından Yüksekova civarında tanımlanan litolojik ve yapısal özellikleri ile Elazığ çevresindeki özelliklerinin farklı olduğunu, Hakkâri civarında birimin çeşitli litolojilerden oluşmuş tam bir karmaşık olduğunu, oysa Elazığ çevresinde birimin tabandan tavana doğru düzenli bir değişim gösterdiğini ve bir karmaşık özelliğini göstermediğini vurgulayarak, Elazığ Mağmatitleri ismini vermiştir. Daha sonra yapılan çalışmalarda bu isim kullanılmıştır. Bu çalışmada da aynı isim benimsenerek kullanılmıştır.

3.1.2.2.Dağılım ve Konum

İnceleme alanında Elazığ Mağmatitleri oldukça geniş yüzeyleme vermektedir. Sağırkarı Tepe’den (Oymağaç Köyü doğusu) başlayarak (Şekil 3.4), Eğin Mahallesi

doğusu, Karşıeğin Mahallesi, Göllübağ Mahallesi, Buzlukbahçeleri Mahallesi, Muşutbahçeleri Mahallesi, Deliktaşbahçeleri Mahallesi, Obuz Köyü, Harput Mahallesi, Nuralı Köyü, Gümüşbağlar Köyü, Ulukent Mahallesi'nin kuzey kesimleri, Yıldızbağları Mahallesi, Fevziçakmak Mahallesi, Esentepe Mahallesi, Safran Mahallesi, Fırat Üniversitesi'nin kuzey kesimleri, Cumhuriyet Mahallesi ve Abdullahpaşa Mahallesi'ne kadar uzanan koridor boyunca yüzeyleme vermektedir. Yine inceleme alanının doğusunda Sedeftepe'den başlayarak, Beyyurdu Mahallesi, Karşıyaka Mahallesi, Yurtbaşı Beldesi'nin batısı, Yazıkonak Beldesi'nin kuzeyi, Keklik Tepe ve civarında Elazığ Mağmatitleri yüzeylemektedir. Mollakendi Beldesi'nin güneydoğusu, İkitepe Köyü'nün güneyindeki alanda da Elazığ Mağmatitleri yüzeyler. İnceleme alanının güneyinde Gümüşkavak Mahallesi'nden başlayarak; Yeniköy Mahallesi, Yedigâr Mahallesi civarlarında, Altınçevre Mahallesi ve kuzey kesimlerinde, Yalnız Köyü, Tadım Köyü'nün kuzeyi ve batısında, Ballica Köyü'nün kuzeybatısında, Tohumlu Köyü'nün doğusu ve kuzeyinde, Aşağıdemirtaş ve Yukarıdemirtaş köyleri ve çevresindeki geniş alanlarda yüzeyleme vermektedir (Ek-1).



Şekil 3.4 Elazığ Mağmatitleri'nin genel görünümü (bakış yönü güneydoğuya)

İnceleme alanında tabanı görülemeyen Elazığ Mağmatitleri'nin üzerine, Kızıl Dağ, Kekik Tepe, Meryem Dağı'nda Permo–Triyas yaşlı Keban Metamorfitleri tektonik olarak (Şekil 3.1), Üst Maastrichtiyen yaşlı Harami Formasyonu uyumlu olarak, Orta Eosen–Üst Oligosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonu açısal uyumsuz olarak, Üst Miyosen–Alt Pliyosen yaşlı Karabakır Formasyonu da uyumsuz olarak, Pliyo-Kuvaterner yaşlı Palu Formasyonu uyumsuz ve Kuvaterner yaşlı alüvyonlar tarafından uyumsuzlukla örtülmektedir (Şekil 3.2) ve (Ek-1).

3.1.2.3.Litoloji

Bingöl ve Beyarslan (1996), Elazığ Mağmatitleri'nin birbirini kesen diyorit, tonalit, granodiyorit ile bazaltik yastık lavlar, andezitik lav akıntısı ve piroklastitler, volkanoklastitler ve alttaki Kömürhan ofiyolitleri'ne ait gabrolar dâhil tüm derinlik ve yüzey kayaçlarını kesen granit dayk ve intrüzyonları ile andezitik lav piroklastitleri ile volkanoklastitleri kesen dasit daykları ve dasit domlarından oluştuğunu belirtmektedirler. Birimin granitik bileşimli derinlik kayaçları Kömürhan Ofiyoliti'nin üst kesimini oluşturan gabrolar içerisinde yer yer intrüzif olarak bulunmaktadır. Elazığ Mağmatitleri'nin volkanik kayaçları, bazen Kömürhan Ofiyoliti'nin üzerine, bazende Maden Karmaşığı'nın üzerine tektonik olarak gelmektedir.

İnceleme alanında Elazığ Mağmatitleri, tabanda gabro, diyorit, monzonit, monzodiyorit derinlik kayaçları, bunların üzerinde genellikle yastık lav yapılı bazalt ve bazaltik lav akıntıları, andezit, aglomera, lapillistone, tuf ve bunlarla ara tabakalı volkanosedimanterler, volkanosedimanterler ve bütün bunları kesen tonalit, granodiyorit, granit ve dasitlerden oluşur.

3.1.2.4.Elazığ Mağmatitleri'nin Oluşum Ortamı

Elazığ Mağmatitleri'nin oluşum ortamı ile ilgili yapılan çeşitli çalışmaların sonuçları birbirine yakındır.

Bingöl (1982, 1984, 1988), Elazığ çevresinde Elazığ Mağmatitleri üzerinde yaptığı petrografik ve jeokimyasal çalışmalar sonucunda, birimin kalkalkali karakterde olduğunu ve kuzeye dalımlı bir yitim zonu üzerinde gelişen bir ada yayı ürünü olduğunu belirtmiştir. Bingöl (1988), Elazığ Mağmatitleri'ni oluşturan kayaçların gabrodan granite kadar geniş bir bileşim farklılığı sunduğu ve bu kayaçların dalma-batma olaylarının üç evresinde oluştuğunu belirtmiştir. Birinci ve ikinci evrede ada yayı kayaç topluluğunu karakterize

eden gabro, diyorit, monzonit, tonalit ve granodiyoritlerin oluştuğunu, üçüncü evrede ise kıta-ada yayı çarpışma zonunu karakterize eden granitlerin oluştuğunu belirtmiştir.

Bingöl ve Beyarslan (1996), Elazığ Mağmatitlerinin Üst Kretase de oluşan supra-subduction zonu ofiyolit üzerinde gelişen ada yayı ürünleri olduğunu belirtmektedirler. Supra-subduction zonu kayaçları, ofiyolitleri oluşturan okyanus kabuğu içinde gelişmektedir. Üst Kretase sonuna doğru ofiyolitler, ada yayı malzemeleri (Elazığ Mağmatitleri) ve Keban-Malatya Metamorfikleri ile birlikte güneye doğru itilmektedir. Bu birimler bugünkü konumlarını Erken Miyosen sonrası Doğu Toroslar'daki bindirmelere bağlı olarak almışlardır.

Turan vd. (1995), Elazığ çevresinde yaptıkları çalışmada, Elazığ Mağmatitleri olarak adlandırdıkları Yüksekova Karmaşığı'nın ada yayı toleyitleri, ada yayı kalkalkali serisi ve çarpışma granitoidlerinden oluştuğunu belirtmişlerdir.

Oldukça geniş bir alanda yüzeyleyen Yüksekova Karmaşığı'nın (Elazığ Mağmatitleri) oluşum ortamı ile ilgi olarak yukarıda anlatılan çalışmalardan çıkan sonuç, Yüksekova Karmaşığı'nın kalkalkalen karakterde bir ada yayı ürünü olduğudur. Bu çalışmada da aynı görüş benimsenmiştir.

3.1.2.5.Elazığ Mağmatitleri'nin Yaşı

İnceleme alanında Elazığ Mağmatitleri'ne yaş verebilecek herhangi bir veri olmamakla birlikte, bölgede yapılan çalışmalar ışığında Elazığ Mağmatitleri'nin yaşı Senoniyen olmalıdır.

3.1.3.Harami Formasyonu (Üst Maastrichtiyen; Kh)

3.1.3.1.Tanım

İnceleme alanında konglomera, kumtaşı, kumlu kireçtaşı ve masif kireçtaşlarından oluşan birim, ilk defa Adıyaman ili Gölbaşı ilçesi kuzeyinde Harami köyü yakınında Erdoğan (1975) tarafından tanımlanmıştır.

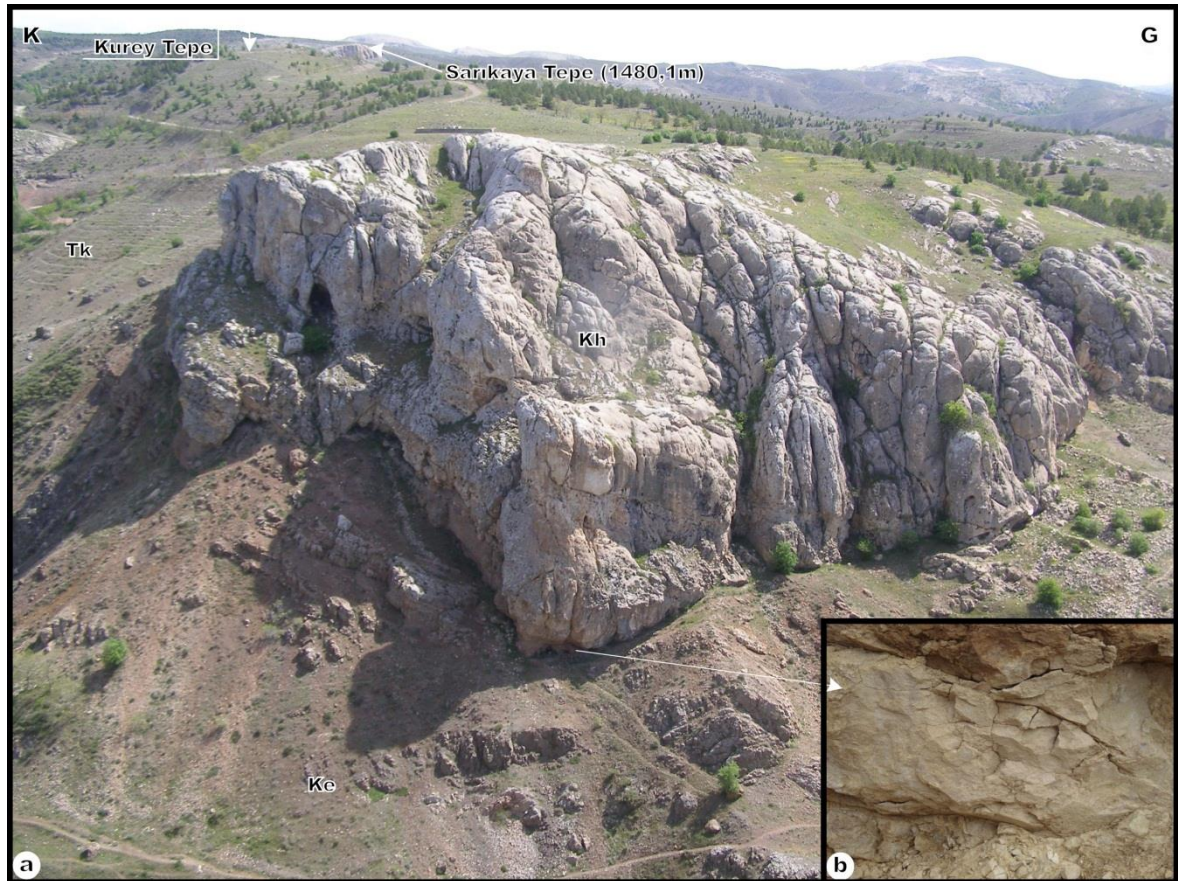
Özgen (1992), Elazığ çevresinde yaptığı çalışmada, Maastrichtiyen yaşlı Harami Formasyonu, Alt Paleosen yaşlı Kuşcular Formasyonu ve Üst Paleosen yaşlı Seske Formasyonu'nu tek bir formasyon altında toplamış ve bu formasyona Harabekayış formasyonu adını önermiştir (İnceöz, 1994).

Önal ve Gözübol (1992), Malatya ilinin güneyinde yaptıkları çalışmada, Harami Formasyonu'nun hem yaş hemde litolojik açıdan çok benzeyen kireçtaşlarını Gündüzbey Grubu içerisinde "İnekpınarı kireçtaşı" olarak adlandırmışlardır (İnceöz, 1994).

Doğu Toros Orojenik Kuşağı'nda yapılan pek çok çalışmada birim için, Harami Formasyonu isim kullanılmıştır. Bu çalışmada da aynı isim benimsenmiş ve kullanılmıştır.

3.1.3.2. Dağılım ve Konum

Harami Formasyonu inceleme alanında Buzluk Tepe, Kınacıtaşı Tepe, Ölbekaya Tepe, Ankuzubaba Tepe, Kökçütaş Tepe, Hacıveli Tepe, Çakıllı Tepe, Sünnetçi Tepe, Ziyarettäşı Tepe, Harput Mahallesi ve kuzey, güney ve doğu kesimlerinde, Silsekaya Tepe ve Deliktaş Tepe civarında, Aşağdemirtaş Köyü'nün batısında, Tepeköy çevresinde, Tadım Köyü'nün batısı ve kuzeyinde yüzeylemektedir (Ek-1).



Şekil 3.5. (a) Harami Formasyonu'nun genel görünümü (bakış yönü doğuya), (b) Harami Formasyonu'nun tabanında bulunan kumlu kireçtaşının yakından görünümü (bakış yönü doğuya).

Harami Formasyonu Senoniyen yaşı Elazığ Mağmatitleri'nin üzerine uyumsuz olarak gelmiştir. Harami Formasyonu Orta Eosen–Üst Oligosen yaşı Kırkgeçit Formasyonu tarafından açısal uyumsuzlukla örtülür.

3.1.3.3. Litoloji

Harami Formasyonu inceleme alanının da tabanda kırmızı renkli konglomera ve kumtaşlarıyla başlayan, üste doğru sarımsı bej renkli kumlu kireçtaşı ve kristalize kireçtaşlarıyla devam eden bir istif sunmaktadırlar. Birimler aralarında yanal ve düşey yönde dereceli geçişlidir (Şekil 3.5).

3.1.3.4.Harami Formasyonu'nun Oluşum Ortamı

Harami Formasyonu'nun oluşum ortamı ile ilgili olarak, Perinçek (1979c), Harami Formasyonu'nun Yüksekova Karmaşığı'nı oluşturan ada yayı volkanizmasının etkin olmadığı bir dönemde Maastrichtiyen'de, Yüksekova Karmaşığı'nın üzerine çökeldiğini belirtmektedir (İnceöz, 1994).

Harami Formasyonu, daha önce belirtildiği gibi, Yüksekova Karmaşığı'na ait denizaltı volkanizma ürünleri olan bazaltik andezitik kayalar üzerinde uyumsuz olarak yer almaktadır. Harami Formasyonu'nun tabanını oluşturan kırmızı renkli konglomera ve kumtaşları tamamen karasal kökenlidir. Harami Formasyonu'nun tabanındaki bu karasal istif, Yüksekova Karmaşığı'nın göreceli olarak yükseldiği ve olasılıkla Maastrichtiyen öncesinde kara haline geçtiğini göstermektedir. Sonuç olarak, Harami Formasyonu Maastrichtiyen'de oldukça dar ve sığ bir havzada çökelmiştir. Formasyonun tabanını oluşturan konglomera ve kumtaşları, fan delta karakterli karasal birimlerdir. Bunların üzerinde yer alan kumlu kireçtaşı ve kireçtaşları ise sığ denizde çökelmiş karbonat yığılımlarıdır (İnceöz, 1994).

3.1.3.5.Harami Formasyonu'nun Yaşı

İnceöz, 1994, Harput ve çevresinde yaptığı çalışmada, Harami Formasyonu'nun tabanını oluşturan konglomera ve kumtaşlarından bol miktarda Rudist örnekleri derlemiştir. Derlenen örnekler üzerinde yapılan paleontolojik incelemeler, bu örneklerin Maastrichtiyen'i karakterize eden Rudist türleri olduğunu göstermiştir.

Yukarıda anlatılan çalışmaların sonucunda Harami Formasyonu'nun yaşının Üst Maastrichtiyen olduğu belirlenmiştir.

3.1.4.Kırkgeçit Formasyonu (Orta Eosen–Üst Oligosen; Tk)

3.1.4.1.Tanım

Kırkgeçit Formasyonu ilk defa TPAO jeologları (1978) tarafından, Van'ın güneydoğusunda Kırkgeçit Köyü civarında tanımlanmış ve adlandırılmıştır (Naz, 1979; Türkmen, 1988). Daha sonra yapılan çalışmalarda da genelde bu isim kullanılmıştır. Bu çalışmada da bu isim benimsenerek kullanılmıştır.

3.1.4.2.Dağılım ve Konum

İnceleme alanında Kırkgeçit Formasyonu; Göl Köyü'nün güneybatısında, Sarılı Köyü'nün kuzeyinde, Tohumlu Köyü ve çevresinde, Ballica Köyü ve çevresinde, Tadım,



Şekil 3.6. Kırkgeçit Formasyonu'nun genel görünümü (bakış yönü güneybatıya)

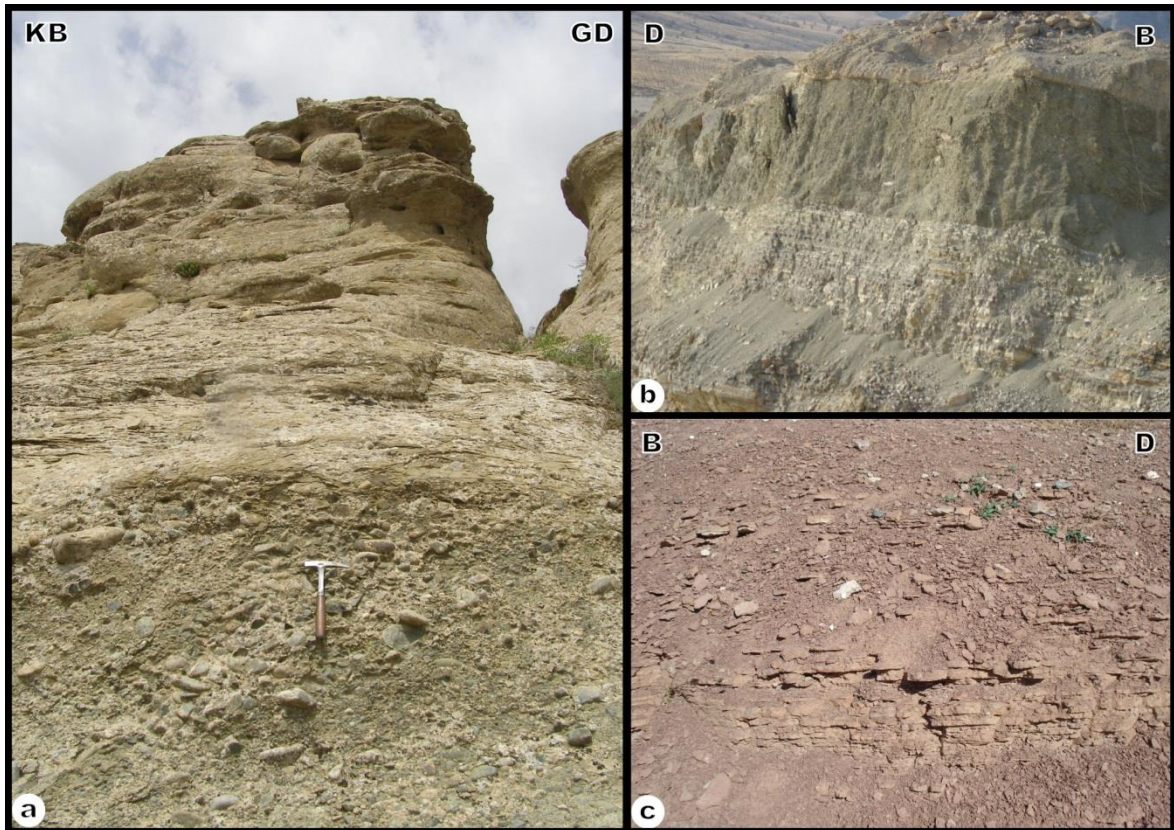
Sarıyakup ve Altınçevre arasındaki alanda, Beşikköy ve çevresinde, Bağlarca Köyü kuzeyi, güneyi ve doğusunda, Sinanköy'ün güneybatısında, Harmantepe Köyü ve çevresinde, Cip Baraj Gölü'nün güneydoğusunda, Cipköy, Sarıçubuk, Körpınar, Virane ve Çıçır Mahallesi arasında kalan geniş alanda, Fırat Üniversitesi Araştırma Hastanesi'nin

kuzey kesimlerinde, Obuz Köyü'nün doğu ve güneyinde, Harput, Göllübağ, Sugözü, Yedigözü ve Ulukent mahalleleri arasında kalan geniş alanda, Oymaağaç Köyü ve çevresinde, Sağırkarı Tepe'nin güneyindeki geniş alanda, Sugözü, Cumabağları, Güneyçayırı, Elmacık Mahallesi arasındaki alanda, Hasret Dağı'nın batısı ve güneyinde ve Muzaffer Tepe ve civarında yüzeylemektedir (Ek-1).

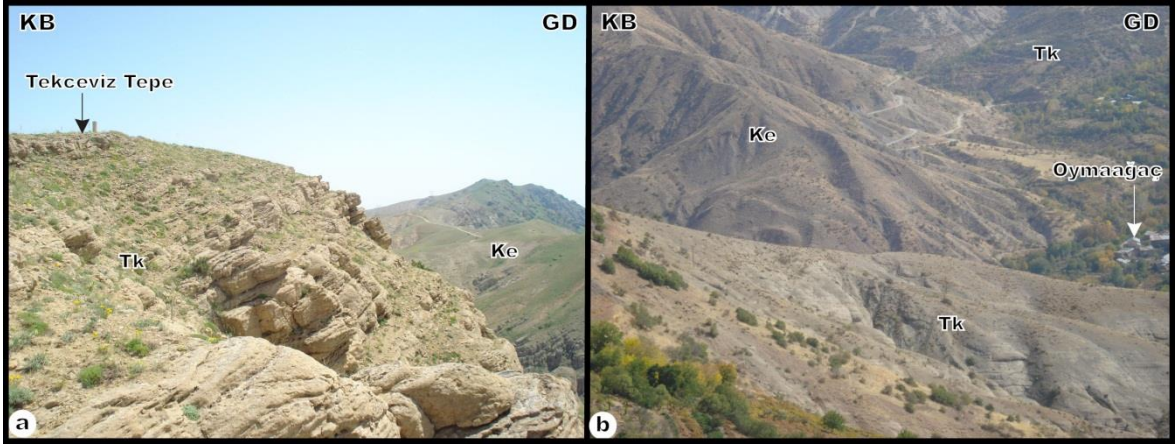
Kırkgeçit Formasyonu inceleme alanında tabanda Permo–Triyas yaşlı Keban Metamorfikleri'ni, Senoniyen yaşlı Elazığ Mağmatikleri'ni ve Üst Maastrichtiyen yaşlı Harami Formasyonu'nu aşısal uyumsuzlukla örtmektedir. Kırkgeçit Formasyonu'nun üzerine Üst Miyosen–Alt Pliyosen yaşlı Karabakır Formasyonu uyumsuzlukla, Pliyo-Kuvaterner yaşlı Palu Formasyonu uyumsuz ve Kuvaterner yaşlı alüvyonlar uyumsuzlukla gelmektedir (Şekil 3.6 ve Ek-1).

3.1.4.3.Litoloji

İnceleme alanında geniş alanlarda yüzeyleme sunan Kırkgeçit Formasyonu, çoğunlukla kırıntılı kayaçlarda oluşmakta olup Elazığ çevresindeki yüzeylemelerinde,



Şekil 3.7 (a) Kırkgeçit Formasyonu'nun taban konglomerası (bakış yönü kuzeydoğuya), (b) Kırkgeçit Formasyonu'nun kiltası-marn ardalanması (bakış yönü güneye), (c) Kırkgeçit Formasyonu'nun çamurtaşları (bakış yönü kuzeye).



Şekil 3.8 (a) Kırkgeçit Formasyonu’nun kumtaşları (tabakalar kuzeybatıya doğru eğimli, bakış yönü kuzeydoğuya), (b) Kırkgeçit Formasyonu’nun kanal dolgusu çökelleri (bakış yönü kuzeydoğuya).

beslendiği birimlere göre farklı yerlerde farklı litolojiler gösterirler. Örneğin Palu dolaylarında alttan üste doğru, boz renkli çakıltaşları; boyutları 1-1,5 cm arasında değişen metamorfit, diyorit, serpantinit, radyolarit ve kuvars çakılları; kumtaşları ise çakıltaşları ile aynı kökenli malzemeleri kapsayıp üste doğru kumlu kireçtaşlarına ve daha sonrada algli ve killi kireçtaşlarına geçer (Sirel vd., 1975; Çelik, 1994).

İnceöz (1994), Harput ve çevresinde yaptığı çalışmada, Kırkgeçit Formasyonu’nu yanal ve düşey yönde değişik fasiyesler içermesi nedeniyle, stratigrafik olarak Marik, Seherdağı ve Çömlek üyelerine ayırarak incelemiştir.

Marik Üyesi; çok farklı köken ve eleman içeren konglomera ve bu konglomeralar ile yanal ve düşey yönde geçişler gösteren masif kumtaşlarından oluşmaktadır (Şekil 3.7a). Bu üye içerisinde çok iri bloklar sözkonusudur. Bunlar iri olistolit bloklarıdır (Şekil 3.9). Marik üyesi içerisinde olistolitik kütleler halinde bulunan çamurtaşları, kırmızı renkli ve oldukça ince tabakalıdır. Kırmızı renkli çamurtaşlarından derlenen örneklerde saptanan fosiller bu çamurtaşlarının Monsiyen-Alt Tanesiyen yaşlı ve derin deniz karakterli olduğunu göstermektedir (İnceöz, 1994).

Seherdağı üyesi; Özkul (1988), Elazığ batısında yaptığı çalışmada, Marik üyesi adı altında incelediği konglomeratik tortul kayaçlar dışında kala diğer türbiditik birimleri “Seherdağı üyesi” adı altında değerlendirmiştir. Birimin kalınlığının 500 metreden fazla olduğu düşünülmektedir. Seherdağı üyesi, yanal ve düşey yönde çok sık litolojik farklılıklar sunmakla birlikte, genel olarak konglomera, kumtaşı, çamurtaşı ve marnlardan oluşmaktadır (İnceöz, 1994).

Çömlek üyesi, kalınlığının 400 metreden az olduğu tahmin edilmektedir. Konglomera, kumtaşı ve masif kireçtaşlarından oluşmaktadır. Merceksel geometrili olan konglomeralar 300-400 metrelik yanal devamlılığı ve 1-2 metrelik kalınlığa sahiptir. (İnceöz, 1994).



Şekil 3.9 Kırkgeçit Formasyonu içerisindeki olistolitler (bakış yönü kuzeydoğuya).

Kırkgeçit Formasyonu inceleme alanında oldukça geniş bir alanlarda yüzeyler. Tabanda konglomera, kumtaşı, kilitaşı, marn, çamurtaşı ve çakıltası ardalanması şeklinde bir litoloji gösterir (Şekil 3.7a, 3.7b, 3.7c, 3.8a, 3.8b, 3.9). İnceleme alanında Oymaağaç Köyü ve çevresinde Kırkgeçit Formasyonu'nda kanal dolgusu çökelleri görülmektedir (Şekil 3.8b).

Kırkgeçit Formasyonu'nun tabakaların eğimi kuzey-kuzeybatıya doğru 30^0-35^0 eğimli konumdadırlar. (Ek-1).

3.1.4.4.Kırkgeçit Formasyonu'nun Oluşum Ortamı

Kırkgeçit Formasyonu'nun oluşum ortamı ile ilgili görüşler farklıdır; Özkul (1982), Güneyçayırı Köyü çevresinde Kırkgeçit Formasyonu üzerinde yaptığı çalışmada, birimin

tabanda masif kumtaşı ile başladığını, bu kumtaşlarının üzerine türbiditik akıntılarla oluşmuş konglomeraların geldiğini belirtmektedir. Yukarıya doğru kalınlaşan ve kabalaşan bir gidiş gösteren masif kumtaşı ve konglomeraların yanal olarak süresiz olduğunu belirten araştırmacı, istfin güneybatı ve kuzeydoğu uzanımlarında ince kırıntılara geçtiğini belirtmektedir. Eosen istfinin yaklaşan bir levha sınırında yay gerisi, dar, uzun ve yer yer derinleşen bir havzada depolandığını, şiddetli tektonizmaya bağlı olarak çok hızlı gelişen sübsidans nedeniyle, yörede kısa sürede derin deniz koşullarının oluştuğunu ve ortama kırıntı girişinin kuzeyden ve havza eksenine dik yönde olduğunu belirtmektedir (İnceöz, 1994).

Özkul (1988), Elazığ batısında Kırkgeçit Formasyonu'nda yaptığı sedimantolojik çalışmada, kırıntılı malzeme taşıyan eski akıntıların havzaya kuzeyden ve farklı noktalardan girip, daha sonra havza içerisinde güneye, güneybatıya ve batıya yöneldiklerini belirtmektedir. Araştırmacı havzanın batıya doğru genişlediğini, derin deniz kanallarının aynı yönde gençleştiğini ve Kırkgeçit Formasyonu'nun Orta Eosen–Oligosen'deki bir yay gerisi havzada çökelindiğini belirtmektedir (İnceöz, 1994).

Özkul (1988), Elazığ batısında Kırkgeçit Formasyonu üzerine yaptığı detaylı çalışmalar sonucunda oluşum ortamının; Orta Eosen'de Maden Karmaşığı'nın oluşumuna neden olan dalma-batma ile Arabistan Levhası'nın Avrasya Levhası altına dalması ile kuzeyde Avrasya Levhası'nda ortaya çıkan gerilmelere bağlı olarak blok faylanmalar gelişmiştir. Bu blok faylanmalar sonucu hızlı gelişen sübsidansla inceleme alanında kısa sürede derin deniz şartları egemen olmuştur (Çelik, 1994).

Harput ve çevresinde yüzeyleyen Marik üyesi, iç yelpaze litofasiyes topluluğuna karşılık gelmektedir. Marik üyesini oluşturan ve içerisinde oldukça büyük blok ve olistolitler içeren konglomeralar, yüksek enerjili moloz akması ürünleri olarak yorumlanabilir. Marik üyesini oluşturan konglomeralar, konglomera, kumtaşı, marn ve çamurtaşı araldanmasından oluşan klasik türbiditlere (Seherdağı üyesi) geçerler. Konglomeraların üzerinde yeralan çamurtaşı ve marnlar yamaç çökelleri olarak yorumlanabilir. Konglomera, kumtaşı, marn araldanmalı çökeller orta yelpaze çökelleri olarak değerlendirilmektedir. Bu düzeylerde konglomeralar merceksel geometrilili olup, kalınlıkları 1 metreyi geçmemektedir. Orta yelpaze çökelleri güneye doğru oldukça kalın marnlara geçmektedir. Marnlar içerisinde çok ince kumtaşı seviyelerine rastlanmaktadır. Bu birimler dış yelpaze veya havza düzlüğü çökelleri olarak yorumlanabilir. Seherdağı üyesi üzerine gelen çömlek üyesi, sığ denizel ortamda çökelmiştir. Akpınar, (1988) kırmızı

renkli, iyi boylanmış ve sığ denizel fosiller içeren kumtaşlarını set adası çökelleri olarak yorumlamıştır. Bu kumtaşları içerisinde bazı düzeyler halinde merceksel geometrilik kanal dolgusu konglomeraları görülmektedir. Bu birimlerin üzerinde yer alan ve kalınlığı yer yer 10 metreyi bulan masif karbonatlarda bol miktarda *Gastropod*, *Echinid*, *lamellibrans* ve *Mercan* gibi sığ denizel fosiller içermektedir. Karbonatların kalın olması, bunların durgun su ortamında çökeldiğinin bir kanıtıdır. Bu karbonatlar büyük bir olasılıkla, kıyı akıntılarına açık lagüner ortamda çökelmiştir (İnceöz, 1994).

3.1.4.5.Kırkgeçit Formasyonu'nun Yaşı

Kırkgeçit Formasyonu'nun inceleme alanı içerisinde kalan kesimi üzerinde, Avşar (1983), tarafından ayrıntılı mikropaleontolojik çalışmalar yapılmış ve formasyonun yaşı ortaya konulmuştur. Avşar (1983), Çömlek üyesine ait algli kireçtaşlarından aldığı örneklerde saptadığı fosillerine dayanarak, birime Orta-Üst Eosen yaşı vermiştir.

Aksoy (1988), Van'ın doğu-kuzeydoğusunda Kırkgeçit Formasyonu üzerine yaptığı çalışmada, formasyondan derlediği örneklerde saptadığı fosillere dayanarak, birime Orta Eosen-Alt Miyosen yaşı vermiştir (İnceöz, 1994).

Özkul (1988), Elazığ batısında Kırkgeçit Formasyonu üzerinde yaptığı çalışmada, formasyondan derlediği örneklerde saptadığı fosillere dayanarak, birime Orta Eosen-Üst Oligosen yaşı vermiştir (İnceöz, 1994).

Aksoy ve Tatar (1991), Van'ın doğu-kuzeydoğusunda Kırkgeçit Formasyonu üzerine yaptığı çalışmada, formasyondan derlediği örneklerde saptadığı fosillere dayanarak, birime Orta Eosen-Alt Miyosen yaşı vermiştir (Çelik, 1994).

Yukarıda verilen çalışmalarda derlenen örnekler formasyonun belirli seviyelerinde alınmış olduğu gözönünde bulundurularak ve Doğu Anadolu Bölgesinde geniş yüzeylemelere sahip olan Kırkgeçit Formasyonu'nun yüzeylediği yere göre farklı yaş aralığı ile temsil edilmektedir. Kırkgeçit Formasyonu'nun yaşı, inceleme alanında Orta Eosen-Üst Oligosen olarak kabul edilmiştir.

3.1.5.Karabakır Formasyonu (Üst Miyosen–Alt Pliyosen; Tka)

3.1.5.1.Tanım

Birim ilk defa Naz (1979) tarafından Tunceli ili Pertek ilçesi Karabakır köyü çevresindeki tip kesiti nedeniyle bu isimle adlandırılmıştır. Birim üzerinde ilk detaylı çalışmayı yapan Naz (1979), çok değişik litolojiler sunduğundan birimi, pafta pafta

numaralar vererek incelediğini belirtmektedir. Birimin tipik olarak yüzeyletiği ve ismini aldığı Karabakır köyü civarında killi kireçtaşı, kireçtaşı, killi marn ve killi kumtaşı ardalanmasının hâkim olduğunu, köyün batısında ise bazalt, tuf, andezitik tuf ardalanmasının görüldüğünü belirten araştırmacı, sedimentler arasında yer yer toz halinde kömür birikintilerinin bulunduğunu açıklamıştır (Çelik, 1994).

Sirel vd. (1975), Palu çevresinde yaptıkları çalışmada olivinli bazalt ve gölsel kireçtaşlarından oluşan Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı birimi “Karadağ bazaltları” olarak adlandırmışlardır (İnceöz, 1994).

Bingöl (1982), Elazığ-Pertek-Kovancılar arasında yaptığı çalışmada, yüzeyleyen volkanik kayalar için Karadağ bazaltları ismini kullanmıştır (Çelik, 1994).

Özkul (1982), Elazığ doğusunda Güneyçayırı köyü çevresinde yaptığı çalışmada Karabakır Formasyonu’na ait birimleri Karadağ bazaltları adı altında incelemiştir (İnceöz, 1994).

Ercan vd. (1990), yaptıkları çalışmalarında Doğu ve Güneydoğu Anadolu’nun genç Neojen-Kuvaterner volkanitlerini incelemiştir. Elazığ ve Bingöl çevresindeki karasal volkanitler için genel bir adlandırma olarak Solhan volkanitleri ismini kullanmışlardır (Çelik, 1994).

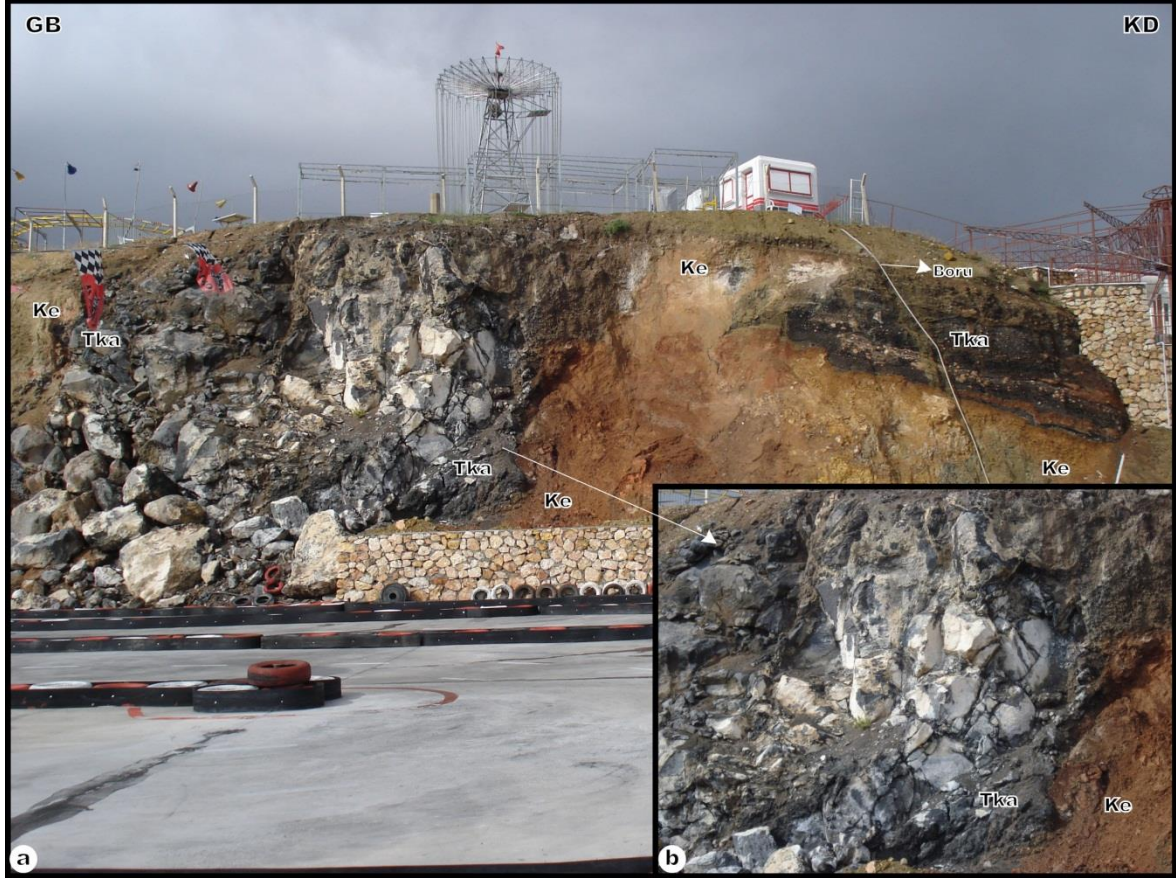
Türkmen (1988), Elazığ doğusunda Çaybağı çevresinde yaptığı çalışmada, konglomera, kumtaşı, çamurtaşı, kilitaşı, marn, kireçtaşı, tüfit ve bazaltlardan oluşan ve Karabakır Formasyonu’na çok benzeyen Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı birimi “Çaybağı formasyonu” olarak adlandırmıştır.

Daha sonra bölgede yapılan diğer çalışmalarda çoğunlukla bu ad kullanılmıştır. Bu çalışmada da bu isim benimsenerek kullanılmıştır.

3.1.5.2. Dağılım ve Konum

Formasyon, “bazalt üyesi” ve “kireçtaşı üyesi” olmak üzere iki üyeye ayrılarak incelenmiştir. Karabakır Formasyonu’nun, bazalt üyesi Cipköy ve çevresi, Harmantepe köyünün doğusu ve kuzeyi, Körpınar Mahallesi, Nuralı köyü ve Obuz köyüne kadar uzanan koridor boyunca, Şahinkaya köyü ve doğusunda, Çenge Tepe ve çevresinde, Güneyçayırı köyü ve çevresinde, Kıran Tepe, Akderebaşı Tepe, Hasret Dağı, Tekceviz Tepe ve çevrelerinde, Pişti Tepe ve çevresinde, Kızıltaşı Tepe ve çevresinde, Elazığ kent merkezi güney tarafları, Yedigâr Mahallesi’nin batısında, Yemişlik köyünün kuzeyinde, Tadım köyü ve çevresinde, Erseharman Tepe ve çevresinde ve Bağdere köyünü doğusunda

görülmektedir. Örençay köyünün kuzeyinde Kurt Tepe ve civarında, Doğukent, Kırklar ile Çatalçeşme mahalleleri arasındaki alanda, Rızvan ve Baz Tepe çevresinde kireçtaşı üyesi yüzeyleme vermektedir (Ek-1).



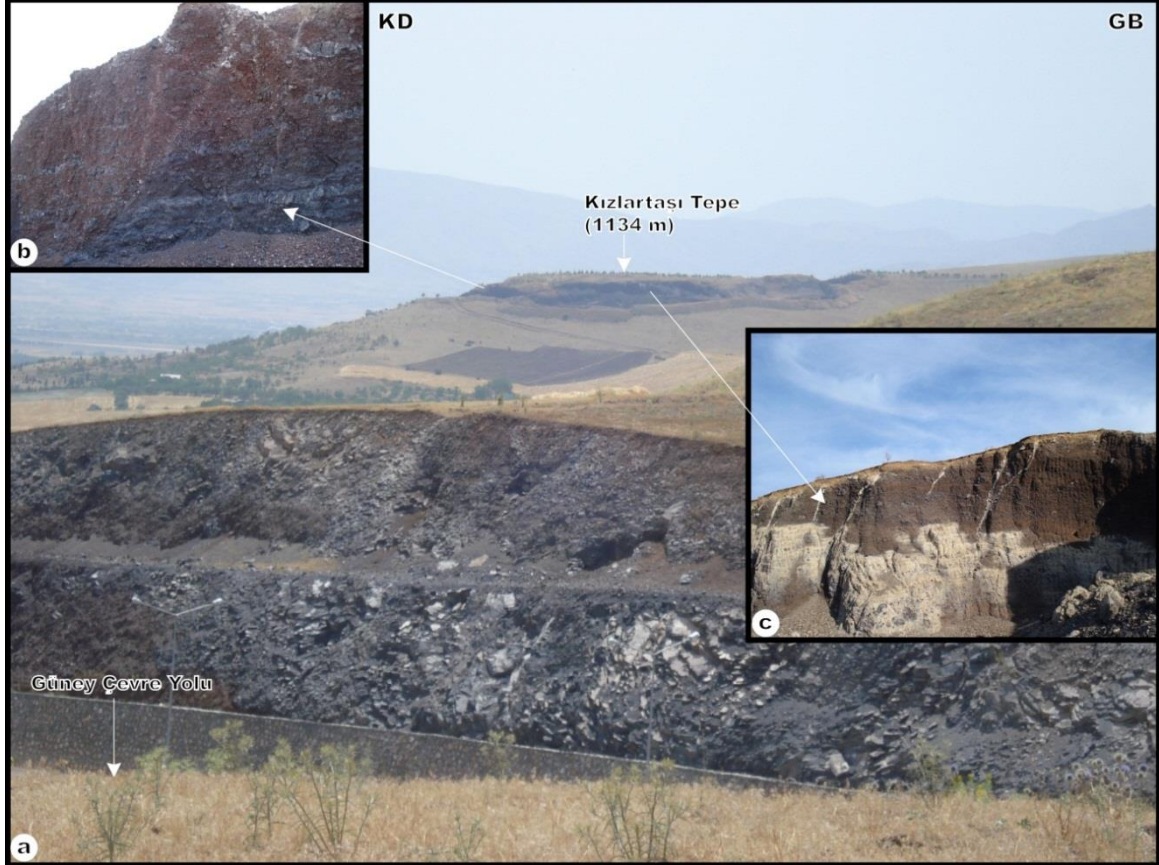
Şekil 3.10 (a) Karabakır Formasyonu'nun bazalt üyesi (bakış yönü kuzeybatıya), (b) Karabakır Formasyonu'nun bazalt üyesinin yakından görünüşü.

Karabakır Formasyonu, Permo–Triyas yaşlı Keban Metamorfikleri'ni, Senoniyen yaşlı Elazığ Mağmatitleri'ni ve Orta Eosen–Üst Oligosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonu'nu uyumsuzlukla örtmektedir. Üst Miyosen–Alt Pliyosen yaşlı Karabakır Formasyonu'nun üzerine Pliyo-Kuvaterner yaşlı Palu Formasyonu ve Kuvaterner yaşlı alüvyonlar uyumsuzlukla gelmektedir (Ek-1).

3.1.5.3.Litoloji

Karabakır Formasyonu, en iyi yüzeyleme verdiği Karabakır köyü civarında tüf, andezitik tüf, aglomera, bazalt ve bazaltlarla birlikte ardalanmalı olarak killi kireçtaşı, kireçtaşı, killi marn ve killi kumtaşından oluşmaktadır (Naz, 1979).

Kürüm (1994), Karabakır Formasyonu'nu volkanoklastitleri lav akıntıları ve gölsel kireçtaşları şeklinde üyelere ayırır. Volkanoklastitler, birbirleriyle yanıl geçişli olarak bulunan piroklastik kayaçlar ve epiklastik kayaçlar olarak iki kısma ayrılır. Piroklastitler, esas olarak, altta kaba ve ince taneli tüfler, iyi yuvarlaklamış ve yaklaşık eş boy taneli



Şekil 3.11 (a) Karabakır Formasyonu'nun bazalt üyesi (bakış yönü güneydoğuya), (b) Bazalt üyesinin yakından görünüşü.

lapillistionlar ve kötü boylanmalı ve homojen bir dağılım göstermeyen, yer yer kaba dercelenmeli piroklastik breşlerden oluşmuştur.

Altunbey (1996), Tuzbaşı-Kanatburun-Ayazpınar (Tunceli-Pertek) yöresinde yaptığı çalışmada, çalışma alanında yüzeyleyen Karabakır Formasyonu, tabanda çoğunlukla aglomera ve nadiren lav akıntıları ile başlayan birim üstte doğru lav akıntıları (andezit, bazaltik andezit ve bazalt)-piroklastit (aglomera ve tüf) ardalanmaları ile devam ederek lav akıntıları ile son bulmaktadır.

İnceleme alanında iki üyeye ayrılan formasyonun bazalt üyesi; bazalt, tüf, tüfit ve aglomeralardan oluşan bir litoloji gösterir (Şekil 3.10 ve Şekil 3.11). Kireçtaşı üyesi ise; killi kireçtaşı ve kireçtaşından oluşan bir litolojidedir (Şekil 3.12).



Şekil 3.12 (a) Karabakır Formasyonu'nun kireçtaşı üyesi (bakış yönü kuzeybatıya), (b) Karabakır Formasyonu'nun genel görünümü, (c) bazalt üyesinin görünüşü (bakış yönü güneye).

3.1.5.4. Karabakır Formasyonu'nun Oluşum Ortamı

Şengör ve Yılmaz (1983), Şaroğlu ve Yılmaz (1984) ve Yılmaz (1984), Doğu ve Güneydoğu Anadolu'daki Neojen-Kuvaterner yaşlı volkanizmayı, Orta Miyosen'den beri süregelen sıkışma rejimi ve buna bağlı olarak kalınlaşan kıta kabuğunun kısmi ergimesiyle oluşup, açılma çatlakları boyunca yukarıya çıkmasına bağlamışlardır (İnceöz, 1994).

Ercan ve Asutay (1993), Neojen-Kuvaterner yaşlı volkanik kayalarda yaptıkları jeokimyasal çalışmalara dayanarak, bunlar çoğunlukla alkali çok azında subalkali özellikte olduğunu belirtmektedir. Bu kayaların genellikle simatik kökenli olduklarını, ancak sialik bulaşmadan da etkilendiklerini vurgulamaktadır. Araştırmacılar Malatya-Elazığ-Tunceli ve Bingöl volkanitlerinin gelişmesini Arap Plakası ile Anadolu Plakası'nın çarpışması sonucu oluşan kıta kabuğu kalınlaşması ve buna karşılık olarak litosfer incelmesinin oluşturduğu genleşme kuvvetlerinin etkisiyle oluşan tansiyon çatlaklarına bağlamaktadır. Bu olaylar sonucu gelişen basınç serbestleşmesi sıg mantodaki bölümsel ergimelerin kıta kabuğu içinde yükselmesine ve ergiyen kıtasal kabuk malzemesiyle karışarak kirlenmesine neden olmuştur (Altunbey, 1996).

Kürüm (1994), Pertek–Çemişgezek çevresinde yüzeyleyen volkanitler üzerinde yaptığı çalışmada, magmanın majör element içeriklerinin çok geniş bir aralıkta değişim göstermesi ve alterasyondan fazla etkilenmiş olmaları gibi özellikleri nedeniyle, magmanın oluşum ortamını belirlemede yeterli olmamaktadır. Y/Nb oranı magmatik köken ve tektonik ortamın saptanmasında yardımcı olmaktadır. Bu oran levha içi bazaltlarda 1'den okyanus sırtı alkali bazaltlarda 2'den küçüktür. Levha içi toleyitik bazaltlar ile ada yayı subalkali bazaltlarda 2'den, okyanus sırtı toleyitlerde ise 3'ten büyüktür. Karabakır Formasyonu'na ait örneklerde yapılan analizlerde Y/Nb oranı 1,2 olup, levha içi bazaltlar ile okyanus sırtı alkali bazaltlar arasında bir değerdir. Volkanizmanın Üst Miyosen'de kalkalkalen özellikte, daha sonra çok az oranda toleyitik ve en son aşamada da önemli ölçüde alkali karakterde olduğunu saptamıştır. Neotetis'in güney kolunun Geç Miyosen'de Anadolu Levhası'nın altına yitilmesi ve buna bağlı olarak oluşan magmatizma, Doğu Anadolu'daki Üst Miyosen yaşlı kalkalkalen volkanizmanın kaynağıdır.

Yapılan çalışmaları sonucunda Karabakır Formasyonu'nun kireçtaşı üyesinin gölsel ortamda çökeldiği, bazalt üyesinin ise tamamen kıta içi volkanizma ürünleri olduğu belirlenmiştir.

3.1.5.5.Karabakır Formasyonu'nun Yaşı

Karabakır Formasyonu'nun yaşı ile ilgili olarak;

Türkmen (1988), Elazığ doğusunda Çaybağı yöresinde yaptığı çalışmada, Çaybağı Formasyonu olarak adlandırdığı birimi, Doğu Anadolu'da değişik isimler altında incelenmiş olan Üst Miyosen–Pliyosen yaşlı birimlerle denştirmiştir. Araziden alınan örneklerde belirlediği fosillerinin yaş verebilecek özellikte olmadığını belirtmiştir. Konglomera çakıllarından alınan örneklerde ise fosilleri saptanmış ve çakılara Lütetiyen-Orta Eosen yaşı verilmiştir.

Çaybağı Formasyonu, inceleme alanının yakın çevresinde Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı Karabakır Formasyonu'na (Naz, 1979) litolojik yönden benzerlikler göstermektedir. Çaybağı Formasyonu da Karabakır Formasyonu'nda olduğu gibi tüflü seviyeler içermektedir. Yukarıda da belirtildiği gibi Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı birimlere litolojik ve sedimantolojik açıdan yakın benzerlikler göstermektedir. Bu veriler ışığında birimin yaşı Üst Miyosen-Pliyosen olarak verilebilir.

Kürüm (1994), Pertek–Çemişgezek çevresinde yaptığı çalışmada formasyonun diğer birimlerle stratigrafik ilişkisine dayanarak birimin Üst Miyosen yaşlı olduğunu belirtmiştir.

Karabakır Formasyonu’nun yaşı, birimin stratigrafik konumunu dikkate alarak Üst Miyosen-Alt Pliyosen olarak kabul edilmiştir.

3.1.6.Palu Formasyonu (Pliyo-Kuvaterner; PlQp)

3.1.6.1.Tanım

Kaba kumtaşı ve çakıltası ile temsil edilen birim, ilk kez Çetindağ (1985) tarafından, Kovancılar-Palu ilçeleri arasındaki karayolu üzerinde tespit edilmiştir. Palu Formasyonu olarak adlandırılmış ve haritalandırılmıştır. Türkmen (1988), Palu Formasyonu’nun yer yer organize olmuş kötü boylanmalı zayıf çimentolu konglomera ve çapraz tabakalı kaba taneli kumtaşlarında teşkil ettiğini belirtmektedir.

Palu Formasyonu’nun tabanında, tanımlandığı yer olan Palu ilçesinin batı ve günybatısında Elazığ Mağmatitleri, Eski Palu’nun batısında Kırkgeçit Formasyonu, Seydili köyünün kuzeydoğusunda Alibonca Formasyonu üzerine uyumsuz olarak gelmektedir. Kalınlığı 75-100 metre dolayındadır. Palu Formasyonu’nun üzerine alüvyonlar uyumsuz olarak gelmektedir (Çetindağ, 1985).

3.1.6.2.Dağılım ve Konum

İnceleme alanında Palu Formasyonu Kuruşanharebe Tepe ve çevresinde, Sinanköy ve çevresinde, Örençay ve çevresinde, Koparusağı, Gülmahmut ve Yenicamii ve çevrelerinde, Sarılı köyünün batısında, Gök köy’ün doğusunda, Hankendi Beldesi’nin güneydoğusunda, Fetiçavuş Mahallesi, Aşağıkurugöl Mahallesi, Yukarıkurugöl Mahallesi, Fabrika Mahallesi, Ömerağa Mahallesi, Kırmızıkonak Mahallesi, Muhacir Mahallesi, Meryem Dağı’nın kuzeybatısında, Kızıl Dağ’ın güney ve doğusunda, Abdullahpaşa Mahallesi’nin kuzey ve batısında, Elazığ kent merkezinin kuzey ve kuzeybatısında, Ballica köyünün batısında, Obuz köyü çevresinde, Doğukent ve Ulukent mahallerinin kuzeyinde yüzeylemeler vermektedir (Ek-1).

Palu Formasyonu, Permo–Triyas yaşlı Keban Metamorfitlerini, Senoniyen yaşlı Elazığ Mağmatitlerini, Orta Eosen–Üst Oligosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonu’nu ve Üst Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı Karabakır Formasyon’unu uyumsuzlukla örtmektedir. Pliyo-

Kuvaterner yaşı Palu Formasyonu üzerine, Kuvaterner yaşı alüvyonlar uyumsuzlukla gelmektedir.

3.1.6.3.Litoloji

Palu Formasyonu'nu oluşturan gereç oldukça kötü boylanmış iri bloklu, tane destekli olup bir kütle akması göstermektedir. Bloklar 0,1-1 metre boyutunda köşeli yönelimsiz olup, başlıca Guleman Ofiyolitleri'den türeme bazalt, spilit, diyorit vb.'dir. Ayrıca kristalize kireçtaşı ve Kırkgeçit Formasyonu'na ait kireçtaşı ve kumtaşlarından türemiştir. Palu-Kovancılar yolu yarmasında formasyon tipik olarak; 3,70 metre kalınlıkta kaba taneli, yeşilimsi boz renkli tutturulmamış, az köşeli, ince çakıllı (0,5-5 cm) tekneimsi çapraz tabakalanmalı kaba kumtaşları ile temsil edilmiştir. Bu gereç daha çok Guleman Ofiyolitleri'den türemiş kayaç parçacıkları ve az miktarda Kırkgeçit Formasyonu'na ait kireçtaşı ve kumtaşı parçacıkları kapsamakta olup, bunlar muhtemelen taşınmış, kırılmış karasal *Gastropod* ve *Lamellibrans* kavkı kırıntılılarıdır. Bu birimin üzerine aşındırmalı taban ile başlayan, taban kesimlerinde kanal bankı kenarından kopup kanal içerisine düşen 20-25 cm çapında çamur topları bulunmaktadır. Başlıca, çakıltası, çakıllı kumtaşından meydana gelmiştir. Kötü-orta boylanmalı olup tane akması görülmektedir. Çakıllar az köşeli, 1-60 cm çapında uzun eksenleri tablamsı, çapraz tabakalanmalar ile uyum göstermektedir. Bazı yerlerde ise binik dizilmli yapıda olması, akıntı yönü hakkında önemli ipuçları sağlamaktadır. Başlıca akıntılar K30⁰-35⁰D yönündedir, yani malzeme güneybatıdan gelip kuzeydoğuya doğru akmaktadır (Çetindağ, 1985).

Çelik (1994), Kovancılar çevresindeki yaptığı çalışmada, inceleme alanında yüzeyleme veren Pliyosen ve Kuvaterner yaşı çökeller, Palu Formasyonu içine dâhil etmiştir. Alüvyon yelpazesi çökelleri, akarsu çökelleri ve ince taneli dentritiklerden oluşan göl çökelleri olmak üzere üç ayrı litofasiyesten oluşan Palu Formasyonu, tamamen karasal ortam ürünüdür. Alüvyon yelpazesi çökelleri, konum olarak diğer ait fasiyeslerin en üstünde bulunmaktadır. İçerisinde 5 metre boyutunda kireçtaşı blokları bulunduran birimin malzeme kaynağı baskın olarak Kırkgeçit Formasyonu'dur. Malzemeler, kum ve bahsedilen bloklar arasında değişen boyutlarda olup boylanması ve olgunlaşması oldukça kötüdür. Bu özellikler, malzemenin kaynağının çok yakın olduğunu gösterir. Masif bir görünümde olan fasiyes, yaklaşık 100 metrelik kalınlık sunmaktadır ve matriks desteklidir. İçerisinde çok az oranda da Elazığ Mağmatitleri'ne ait volkanik kayaç parçaları gözlenmektedir. Türkmen (1991), birimin devamını, karasal moloz akmalarıyla oluşan iç

yelpaze fasiyes topluluğu olarak yorumlamıştır. Akarsu çökelleri, göl çökelleriyle yanal geçiş gösterirler. Genel de 10-15 metre arasında kalınlıklar sunan bu fasiyes çökelleri, akarsuyun yüksek enerjili olduğu dönemlerde istiflenen kaba taneli, kötü boylanmalı ve köşeli çakıllardan oluşan yaklaşık 4 metre kalınlığında iyi tutturulmamış çakıl istifi ile başlar. Yer yer tane destekli ve genelde de matriks destekli olan bu seviye çok yakın bir kaynaktan taşınmıştır. İçerisinde 1-2 metre arasında değişen iri kireçtaşı blokları da içeren



Şekil 3.13 (a) Palu Formasyonu'nun genel görünümü (bakış yönü kuzeye), (b) Palu Formasyonu'nun yakından görünüşü.

istifin, matriksini ince taneli, bej renkli kumlu kil oluşturmaktadır. Bu seviyenin üzerine yaklaşık gene aynı kalınlıkta kum-kil ardalanması gelmektedir. Kum tabakalarının kalınlıkları 1-5 cm arasındadır. Beyazımsı bej renkli bu çökellere alttaki birimden tedrici bir geçiş gözlenmektedir. En üstte çoğunlukla 1 metre, yer yer de 2-3 metre kalınlıklar sunan, genelde karbonat tüfü niteliğinde traverten oluşuklar yer almaktadır. Aradaki geçiş, karbonata doğru tedricidir. Yani, kaba taneliler, kumlu kil, kil ve karbonat tüfü şeklinde bir geçiş vardır. Dış yüzeyi gri renkte olan travertenlerin taze yüzeyleri, beyazımsı bej, kirli beyaz ve kahverengimsi beyaz renklere sahiptir. Bu istifin kaynağını tamamen Kırkgeçit

Formasyonu oluşturur. Bu formasyona ait karbonat kayalardan geçen atmosferik sular, çözerek bünyesine aldığı CaCO_3 'ı yüzeye çıktıklarında, basınç azalması ve ısının etkisiyle çökelterek travertenleri oluşturmuşlardır. Ancak akarsu yatakları yataya yakın bir arazide bulunduğundan Denizli'deki gibi yüksek eğimli yamaçlarda sert travertenler yerine daha yumuşak ve bol oranda boşluklu karbonat tüfleri şeklinde bir çökelim gerçekleşmiştir. Yataya çok yakın bir konumda olan bu alt fasiyesin üştünde bir bitkisel toprak oluşumu bulunmaktadır. Travertenler bu fasiyesin her yerinde mevcut olmamakla birlikte, kenar kısımlara doğru killi kırıntılılar hâkimdir. Bu istifte alttan üçte doğru tane boyunda incelme görülmese, akarsu rejiminin zamana bağlı olarak sakinleştiğini, en sonunda ise karbonat çökelimine imkân sağlayacak kadar sakin bir döneme girdiğini göstermektedir. Göl ökelleri, gevşek tutturulmuş ince çakıl, kum, kil, kumlu kil seviyelerinden oluşan birimden Çetindağ (1985), göl çökelleri olarak bahsetmektedir. Travertenlerle yanal geçişli olan bu alt fasiyesin kalınlığı, Çetindağ (1985) tarafından DSI'nin açtığı sondajlarında temel olarak 80-140 metre arasında değiştiğini belirtmektedir. Yaklaşık 20 metre kalınlıklara sahip olan ve çapraz tabakalanma gözlenen ince çakıl ve kumlu seviyeler içermektedir.

Formasyonu oluşturan gereç oldukça kötü boylanmış iri bloklu, tane destekli olup bir kütle akması göstermektedir. Bloklar 50 cm çapında olup, köşeli yönelimsiz ve başlıca Keban Metamorfikleri'nden türeme rekristalize kireçtaşı ve mermer litolojisindedir.

İnceleme alanında formasyon, konglomeralardan oluşmaktadır. Konglomeralarda herhangi bir derecelenme görülmemektedir. Çakıllar Keban Metamorfikleri, Elazığ Mağmatitleri, Kırkgeçit Formasyonu ve çok az oranda da Karabakır Formasyonu'ndan türemiş ve rekristalize kireçtaşı, mermer, andezit, bazalt, diyorit ve kumtaşlarından oluşmaktadır. akıl boyları 3-5 cm ile 50 cm arasında değişmektedir. Sarımsı boz ve gri renkli olan konglomeralar masif görünüşlüdür. Kum matriksli olan konglomeralar genelde matriks destekli olmakla birlikte, tane destekli olduğu düzeylerde söz konusudur (şekil 3.13).

3.1.6.4.Palu Formasyonu'nun Oluşum Ortamı

Palu Formasyonu'nu ilk kez tanımlayan Çetindağ (1985), birimin tamamının hangi ortamda çökeldiği hakkında görüş belirtmemiştir. Bulut (1967), bölgede yaptığı çalışmada bu birimi nehir taraçası olarak tanımlamıştır. Elazığ çevresinde araştırmalar yapan Sungurlu vd., (1985), bu çökellerin genel anlamda karasal ortamda çökeldiğini belirtmişlerdir. Kerey ve Türkmen (1991) birimin, alüvyon yelpazesi ve örgülü nehir

fasiyeslerinde çökeldiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar, alüvyon yelpazesinin taşınma yönünün kuzeyden güneye, örgülü nehirlerin taşınma yönünün ise doğudan batıya doğru olduğunu belirtmişlerdir (Çelik, 1994).

Palu Formasyonu'nun oldukça sınırlı bir alanda yüzeyletiğinden formasyonun oluşum ortamını açıklamak oldukça zordur. Ancak, konglomeraların zayıf çimentolu olması, çakılların boylanmasız ve gelişgüzel dağılmış olması, bunların karasal ortamda çökeldiklerinin kanıtıdır (İnceöz, 1994).

Palu Formasyonu'nun geniş yüzeylemelerinin olduğu Çaybağı ve Palu çevresinde sedimantolojik incelemeler yapan Türkmen (1988), formasyon içerisinde alüvyon yelpazesi ve örgülü nehir litofasiyes topluluklarını ayırtetmiştir. Araştırmacı, örgülü nehir litofasiyes topluluklarının Donjek ve Scott tipi fasiyesler içerdiğini ve bu fasiyeslerinde bölgede Pliyo-Kuvaterner'de etkili olan bir tektonizmanın sonucunda oluştuğunu belirtmiştir (İnceöz, 1994).

3.1.6.5. Palu Formasyonu'nun Yaşı

Palu Formasyonu'nun yaşı ile ilgili olarak; Tuna (1979), Elazığ-Palu-Pertek yörelerinde yapmış oldukları incelemelerinde konglomera ve kumtaşlarından oluşan Pliyo-Kuvaterner çökellerini haritalamıştır. Palu Formasyonu'nu ile deneştirilebilecek olan birime Pliyo-Kuvaterner yaşını vermiştir (Türkmen, 1988).

Çetindağ (1985), birimin;

- a) Seydili Köyü, Palu İlçesi kuzeyinde kendisinden daha yaşlı (Üst Kretase yaşlı) ofiyolit karmaşığının üzerine,
- b) Kasar Tepe doğusunda kendisinden daha yaşlı (Eosen-Oligosen yaşında) Kırkgeçit Formasyonu'nun üzerine,
- c) Seydili Köyü kuzeydoğusunda Alt Miyosen yaşlı Alibonca Formasyonu'nun üzerine açısal uyumsuzlukla gelmesini göz önüne alarak formasyonun yaşının Pliyo-Kuvaterner olması gerektiğini belirtmiştir.

Türkmen (1988) Palu-Kovancılar çevresinde yaptığı çalışmada, Palu Formasyonu'nun Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı Çaybağı Formasyonu'nu uyumsuz olarak örtüğünü belirtmektedir. Bu durumdan hareketle Palu Formasyonu'nun yaşının Pliyo-Kuvaterner olması gerektiğini belirtmiştir.

İnceöz (1994) Harput çevresinde yaptığı çalışmada, Palu Formasyonu'nun çalışma yaptığı alanda yüzeyleme verdiğini belirtmektedir. Ancak formasyona yaş verebilecek

herhangi bir fosile rastalamamıştır. İnceleme alanında yer alan Kara Tepe'nin batısında Palu Formasyonu Üst Miyosen-alt Pliyosen yaşlı Karabakır Formasyonu'na ait bazaltların üzerinde yer almaktadır. Dolayısıyla formasyonun yaşı Pliyosen ve daha genç olmalıdır.

Yukarıda verilen çalışmalar gözönünde bulundurularak ve inceleme alanındaki yüzeylemelerinden birimin yaşının Pliyo-Kuvaterner olarak belirlenmiştir.

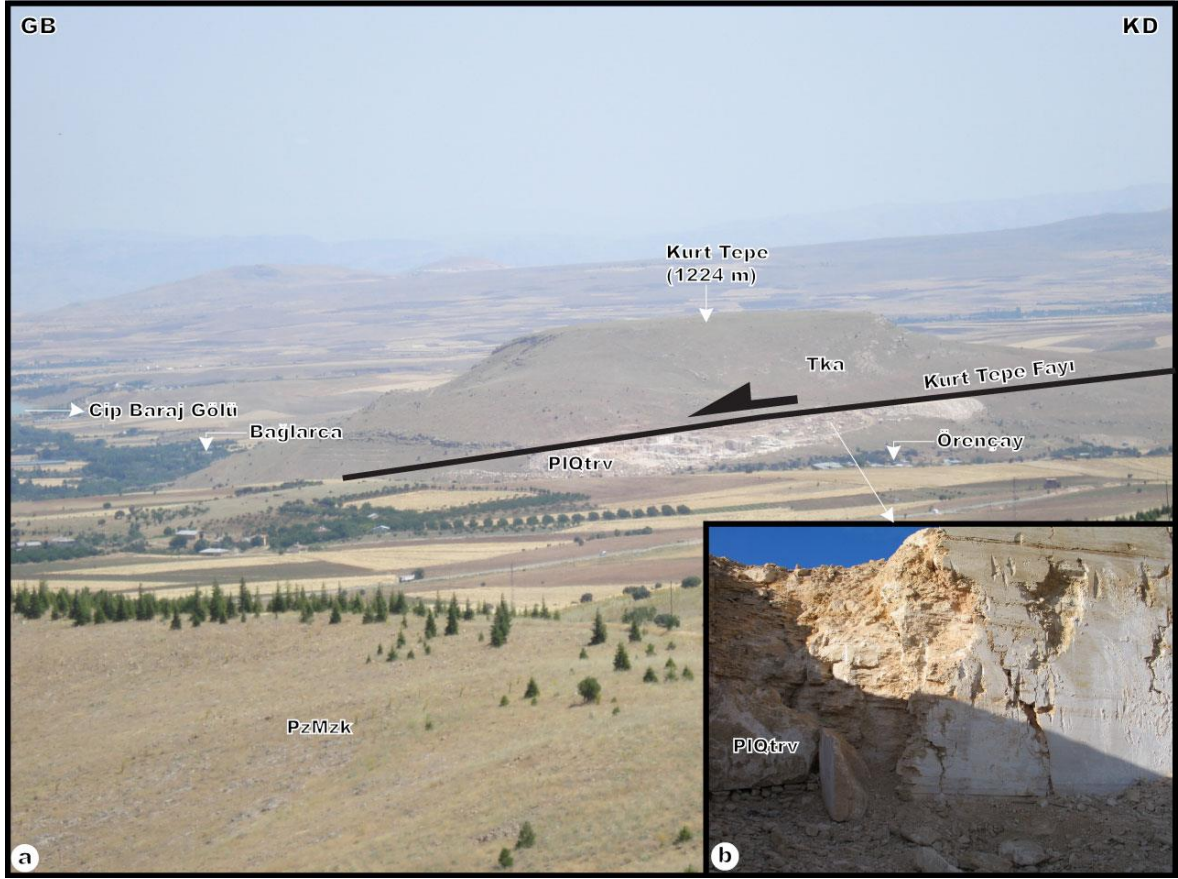
3.1.7.Travertenler (Pliyo-Kuvaterner; PIQtrv)

3.1.7.1.Tanım

Traverten teriminin (travertino) İtalyanca, Tiburtinus kelimesinin zaman içinde değişmiş hali olduğu, bu oluşukların yaygın olarak görüldüğü İtalya'daki Roma yakınlarındaki Tibur'dan geldiği ve kayacın eski devirlerde Lapis Tiburtinus (Tibur taşı) olarak adlandırıldığı belirtilmektedir (Altunel, 1996). Julia (1983), ise traverten isminin traverten depolarının yaygın olarak bulunduğu İtalya'daki Tivoli'nin eski Roma zamanındaki ismi olan Tivertino'dan geldiğini ileri sürmektedir (Hancock vd., 1999).

Kalsiyum bikarbonatın (HCO_3) kaynak ve yeraltı sularının başlıca bileşeni olmasından dolayı en yaygın kaynak çökelleri olan kalsiyum karbonatlı çökeller; oluşum ortamları, sedimentolojik ve petrografik özelliklerinin farklılıkları göz önüne alınarak traverten, tufa ve speleothem (mağara oluşumları) olarak üç gruba ayrılır. Traverten ve tufalar, eski karbonatlı kayaların atmosferik ve yeraltı sularının etkisiyle çözünerek kalsiyum bikarbonatça zenginleştirdiği kaynak sularından itibaren karasal ortamlarda yeniden CaCO_3 çökeltmesiyle oluşan kayalardır. Bunlar daha az oranda da silis bileşenli olabilmektedirler.

Traverten ve tufa terimleri genellikle birlikte veya birbirinin yerine kullanılan terimler olmasına karşın, aslında, özellikle oluşum koşulları açısından farklılıklar ifade etmektedir (Pedley, 1990, Ford ve Pedley, 1996; Koşun vd., 2005). Travertenler, termal ve hidrotermal kökenli kaynak suları ile oluşturulan fiziko-kimyasal ağırlıklı karbonat çökelimleri olup, içlerinde mikrobiyal etkenlere sıkça rastlanır. Bunlar çoğunlukla sert kristalin, sıklıkla ince laminasyon gösteren ve çalı şekline benzeyen bakteri büyüme yapılan ile karakterize olurlar (Chafetz ve Folk, 1984, Guo ve Riding, 1998, Özkul vd., 2002; Koşun vd., 2005). Tufalar ise, düşük magnezyum-karbonatlı soğuk tatlı suların oluşturduğu, tipik olarak makro ve mikro ölçekte bitki, hayvan kalıntısı ve bakteri (özellikle siyano-bakteri) içeren, özellikle de çok gözenekli yapıya sahip olan karbonat çökelimini tanımlamak için kullanılan bir terimdir (Koşun vd., 2005).



Şekil 3.14 (a) Travertenlerin genel görünümü, (b) travertenlerin yakın görüntüsü (bakış yönü kuzeybatıya)

3.1.7.2. Dağılım ve Konum

İnceleme alanında travertenler; Ciplköy'ün kuzeybatısında, Örençay köyünün kuzeyinde, Kızıl Dağ'ın kuzeyindeki Osmantaşı Tepe ve çevresinde, Sarıçubuk köyünün güneybatısındaki Kara Tepe'nin batısında, Örençay köyünün doğusunda, Bağdere köyünün doğusunda, Gölköy'nün batısında, Tohumlu köyünün kuzeybatısında ve Yalnız köyünün doğusunda yüzeyleme vermektedir (Şekil 3.14 ve Ek-1).

3.1.7.3. Litoloji

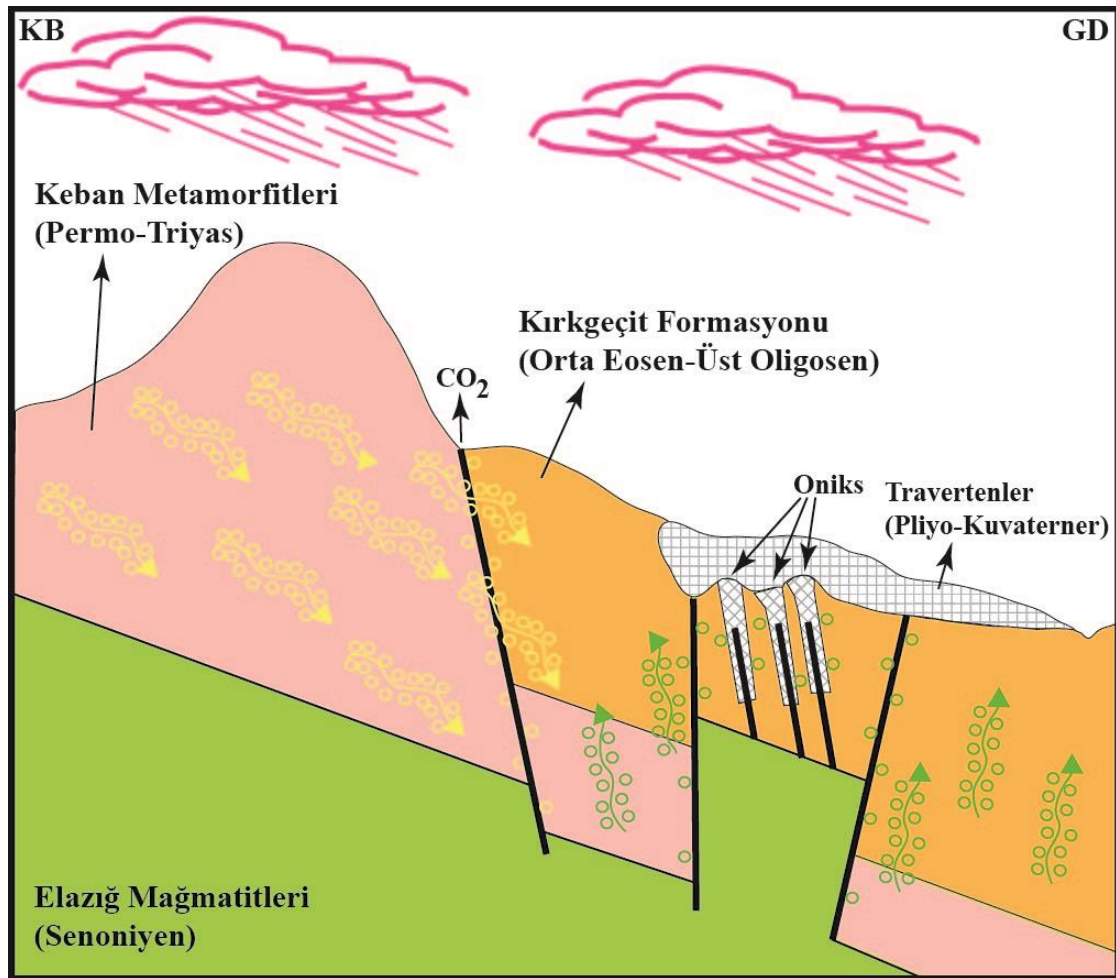
Travertenler karstik, hidrotermal kaynaklar, küçük nehirler ve bataklıklarda organik ve inorganik işlemler sonucu oluşan kalsiyum karbonat birikimleridir. Değişik renklerde, süngerimsi, sık dokulu ve kristal yapıları gösterirler. Kalsitik tufa, kalk tufa, sinter kabuk, bitki tufası gibi adlarla anılırlar. Ancak tufa ile traverteni birbirinden farklı kılan özellikler bulunmaktadır. Pedley (1990) tarafından tufa; yüksek gözenekli, süngerimsi, yapraksı ve odunsu dokulu soğuk su karbonat depositlerini tanımlamada kullanmıştır. Buna karşın

travertenleri oldukça iyi taşlaşmış spari kalsit dokulu, diyajenetik eski kalkerli tufa çökeli olarak tanımlamıştır. Tufa çökelleri otokton kökenli ve klastik kökenli olmak üzere Pedley (1990) tarafından iki sınıfa ayrılmıştır.

Araştırmacılar tarafından travertenler, litoloji, bitki içeriği, morfoloji, fiziksel özellikler ve depolanma şartlarına bağlı olarak çeşitli şekillerde sınıflandırmalara tabii tutulmuşlardır.

3.1.6.4.Travertenlerin Oluşum Ortamı

Travertenler; jeolojik, jeomorfolojik, hidrografik, klimatolojik ve biyolojik etkinliklerin bir sonucu ortaya çıkan karbonatlı tortul bir kayadır. Travertenlerin esası CaCO_3 olup, Ca^{+2} ve HCO_3^- 'ca zengin yeraltı sularının genellikle bir faydan, çatlaktan ya da yarıktan yeryüzüne çıktıkları yerde fizikokimyasal, biyokimyasal olarak bünyelerindeki CaCO_3 'ı çökeltmesiyle oluşur. Çökeliminde genellikle kalsit ve aragonit kristali alır.



Şekil 2.15 İnceleme alanındaki travertenlerin oluşum mekanizması gösteren blok diyagram (Yalçınalp vd., 2008'den değiştirilerek ve inceleme alanına uyarlanmıştır.)

Travertenlerin oluşum modeli şu şekildedir; Kalker ve mermer gibi kayaların bünyesindeki sulara, yağışların etkisiyle atmosferden ya da diğer kaynaklardan gelen karbondioksit, karbonik asit oluşturarak suyun eritici özelliğini artırır. Karbonik asitli bu sular, kayaları kat ederken onlardan bol oranda kalsiyum karbonatı çözerek bünyesine alır ve kalsiyum bikarbonatça yoğun hale gelir. Kalsiyum bikarbonatça zengin sular, yeryüzüne ulaştıklarında, değişen sıcaklık ve basınç koşullarına bağlı olarak, bünyelerindeki karbondioksit buharlaşarak atmosfere karışır ve ikincil kalsiyum karbonat çökelişi gerçekleşir. Karasal ortamda ikincil çökelişin ürünü olan bu oluşum travertenleri meydana getirir. Bu olayın tekrarı ile de travertenler üst üste birikerek kalınlıkları artar (Şekil 3.15).

Polat (2011), tarafından, hidrojeomorfolojik yönden, traverten birikim şekilleri; traverten terası, traverten sırtı, traverten kanalı, traverten konisi, mağara travertenleri, traverten köprüsü ve traverten bacası şeklinde sınıflandırmaya tâbi tutularak incelenmiştir.

Travertenleri sınıflandırmada en kullanışlı ölçüt morfoloji kabul edilmektedir. İlk defa Chafetz ve Folk (1984) tarafından travertenler, teras (set) tipi travertenler, sırt tipi travertenler, fay önü travertenleri, tabaka tipi travertenler ve kanal tipi travertenler şeklinde beş temel sınıfa ayırmışlardır.

Hancock vd., 1999 ise, travertenleri;

- 1-Teraslı-tümsek tipi travertenler,
 2. Çatlak sırtı traverten,
 3. Fay önü traverten oluşumları,
 4. Aşınmış-örtü travertenler,
 5. Tufa konileri ve tümsekleri,
 6. Kendiliğinden oluşan kanal tipi traverten oluşumları
- şeklinde altı temel gruba ayırarak incelemişlerdir.

Ayaz, 2002 ise, travertenleri; (1) teras (set) tipi travertenler, (2) sırt (semer) tipi travertenler, (3) dom (koni) tipi travertenler, (4) tabaka tipi travertenler, (5) damar tipi travertenler, (6) fay önü tipi travertenler, (7) kanal tipi travertenler ve (8) mağara travertenleri (damlatışlar) şeklinde sekiz temel sınıfa ayırarak, incelenmiştir.

Travertenleri sınıflandırmada en kullanışlı ölçüt morfoloji kabul edilmektedir. Buradan hareketle inceleme alanında yüzeyleme veren travertenleri, yukarıda tanımlanan travertenlerin özellikleri göz önüne alınarak yapılan morfolojik sınıflandırma yaparsak; Cipköy'ün kuzeybatısında, Kızıl Dağ'ın kuzeyindeki Osmantaşı Tepe ve çevresinde, Sarıçubuk Köyü'nün güneybatısındaki Kara Tepe'nin batısında, Örençay Köyü'nün

doğusunda, Tohumlu Köyü'nün kuzeybatısında yüzeyleme veren travertenlerin, teraslı-tümsek tipi travertenler olarak, Örençay Köyü'nün kuzeyinde, Bağdere Köyü'nün doğusunda, Gölköyü'nün batısında yüzeyleme veren travertenlerin, fay önü travertenler, Yalnız Köyü'nün doğusunda yüzeyleme veren travertenleri ise, kendiliğinden oluşan kanal tipi travertenler olarak sınıflandırabiliriz.

3.1.6.5.Travertenlerin Yaşı

Çelik (1994), Kovancılar çevresindeki yaptığı çalışmasında, inceleme alanında yüzeyleme veren Pliyosen ve Kuvaterner yaşlı çökeller, Palu Formasyonu içine dâhil etmiştir. Alüvyon yelpazesi çökelleri, akarsu çökelleri ve ince taneli dentritiklerden oluşan göl çökelleri olmak üzere üç ayrı litofasiyesten oluşan Palu Formasyonu, tamamen karasal ortam ürünüdür. En üstte çoğunlukla 1 metre, yer yer de 2-3 metre kalınlıklar sunan, genelde karbonat tüfü niteliğinde traverten oluşuklar yer almaktadır. Aradaki geçiş, karbonata doğru tedricidir. Yani, kaba taneliler, kumlu kil, kil ve karbonat tüfü şeklinde bir geçiş vardır. Dış yüzeyi gri renkte olan travertenlerin taze yüzeyleri, beyazımsı bej, kirli beyaz ve kahverengimsi beyaz renklere sahiptir. Bu istifin kaynağını tamamen Kırkgeçit Formasyonu oluşturur. Bu formasyona ait karbonat kayalardan geçen atmosferik sular, çözerek bünyesine aldığı CaCO_3 'ı yüzeye çıktıklarında, basınç azalması ve ısıнын etkisiyle çökeltirek travertenleri oluşturmuşlardır.

Ülkemizin tektonik bakımdan aktif bir zonda olması, kalker, mermer gibi litolojik birimlerin yaygınlığı, ayrıca iklim şartlarının elverişli olması gibi nedenlerden dolayı traverten alanları bakımdan zengindir. Türkiye'deki travertenler, genelde Plio-Kuvaternerde oluşmuştur. Kırklar boyunca yüzeye çıkan sıcak suların oluşturduğu ince tabakalı, laminalı, oldukça sert traverten çökeltileri Kuzey Anadolu, Doğu Anadolu Fay Zonu ve Batı Anadolu Fay Sistemleri ve çevresinde yaygın olarak bulunur. Soğuk ve ılık kaynak sularının eseri olan gözenekli, gevşek, süngerimsi yapıdaki, içinde bitki ve hayvan kalıntıları içeren tufa çökeltileri ise karstik ve tektono-karstik kaynaklar çevresinde gelişmiştir. Bununla birlikte, bazı alanlarda traverten ve tufa çökeltileri bir arada aralanmalı olarak bulunabilmektedir. Aradaki tuf düzeyi/düzeyleri termal akışkanın mikrofitlerin kolonileşmesine izin verecek tarzda suyun serinlediğini işaret etmektedir (Atabey 2002, 2003).

İnceleme alanında yüzeyleyen travertenlerin yaşı inceleme alanı ve yakın çevresinde yapılan çalışmaları ve diğer birimlerle ilişkisi de gözönünde bulundurularak Pliyo-Kuvaterner olarak belirlenmiştir.

3.1.8. Alüvyonlar (Kuvaterner; Qal)

İnceleme alanının en genç çökellerini kuvaterner yaşlı alüvyonlar oluşturmaktadır. Alüvyonlar inceleme alanında oldukça geniş yüzeylemeler vermektedirler. Çalışma alanındaki alüvyonlar akarsu yataklarındaki taraçalar ve güncel alüvyonlar ile mevsimsel akışlı akarsuların önünde gelişen alüvyon yelpazelerinden oluşmaktadır (Şekil 3.16, 3.17 ve Ek-1).



Şekil 3.16 Alüvyonların genel görünümü ve Palu Formasyonu ile ilişkisi (bakış yönü kuzeybatıya)

Beşikköy, Cip Barajı ve Bağlarca arasındaki geniş alanda, Gölüköy ve çevresinde, Dilekköy ve çevresinde, Hankendi ve çevresinde, Bağdere ve çevresinde, Kızılıdağ ve Meryem Dağı arasındaki koridorda, Elazığ kent merkezinde, Ballica, Tadım, Kuyulu,

Bahçekapı, İkitepe, Çağlar, Sedeftepe, Akçakiraz, Yazıkonak, Yurtbaşı, Mollakendi gibi belde ve köylerin içinde bulunduğu oldukça geniş bir alanda görülmektedir (Ek-1).

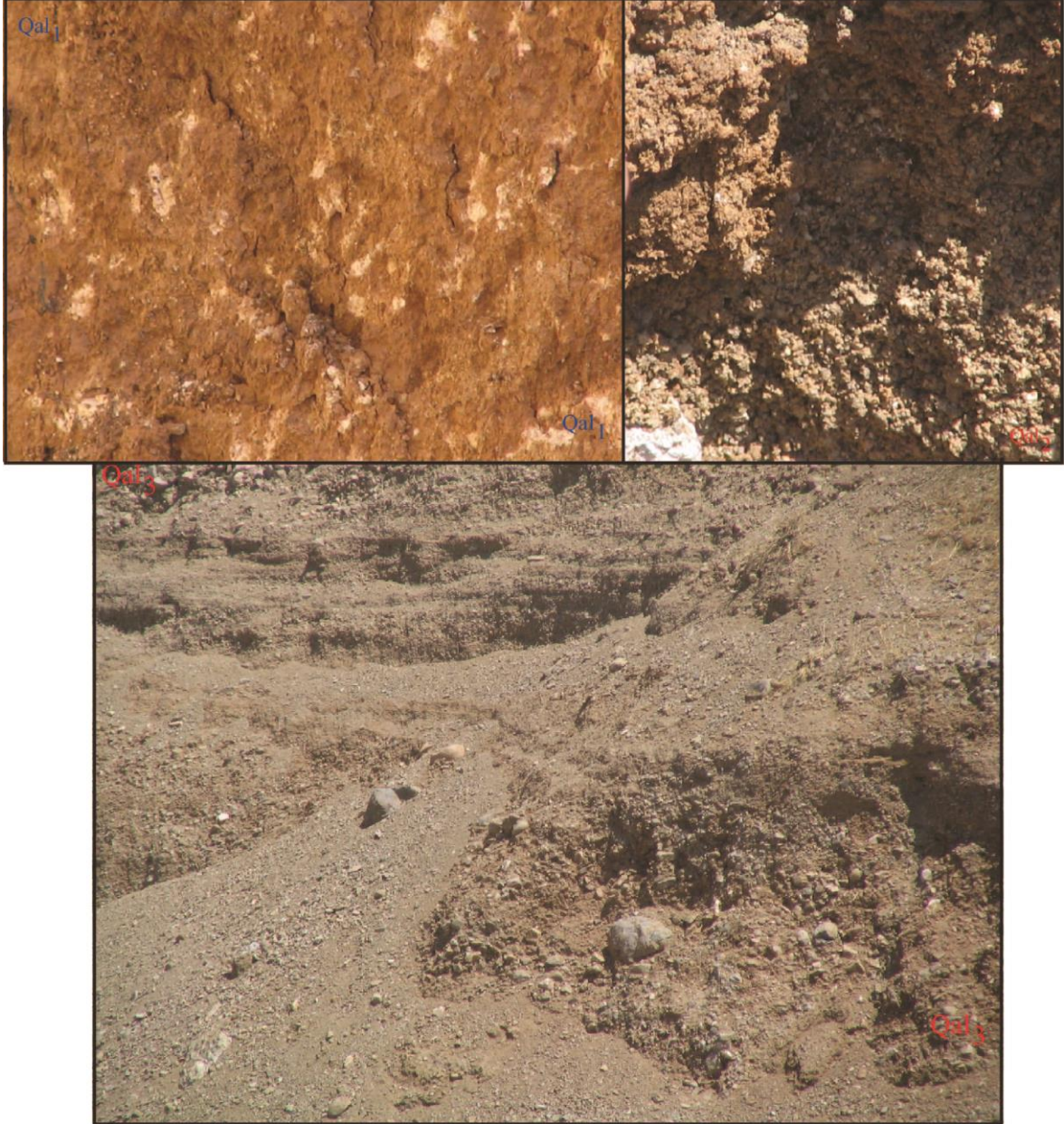
Alüvyonları oluşturan malzeme irili ufaklı çakıllar, kum ve siltlerden oluşmakta ve kalınlığı 6-7 m'yi bulmaktadır. İnceleme alanında bulunan kayalardan beslenen bu malzeme tamamen ayırık haldedir. İnceleme alanında güney kesimlerden kuzeye doğru gidildikçe malzemenin boyutu büyümektedir. Bu tespit beslenmenin ağırlıklı olarak kuzeyden olduğunu göstermektedir.



Şekil 3.17 İnceleme alanındaki alüvyon yelpazesine ait görüntü (bakış yönü kuzeydoğuya)

Palutoğlu (2005), “Elazığ İl Merkezi Yerleşim Alanının Depremselliği” adlı çalışmasında Elazığ kent merkezinde yüzeyleyen alüvyonları üç ayrı birim halinde; siltli kil (Qal₁), kumlu çakıllı kil (Qal₂) ve kum-çakıl (Qal₃) incelenmiştir (Şekil 3.18). Siltli kil (Qal₁); Sürsürü Mahallesi, Hicret Mahallesi, Olgunlar Mahallesi, Akpınar Mahallesi, Sarayatık Mahallesi, Kültür Mahallesi, Nailbey Mahallesi, Üniversite Mahallesi, Çarşı Mahallesi'nin güneydoğu kesimlerinde yüzeylemektedir. Kumlu çakıllı kil (Qal₂); Sanayi Mahallesi, Küçük Sanayi Sitesi, Kırklar Mahallesi'nin güney kesimleri, İzzetpaşa

Mahallesinin orta ve kuzey kesimleri, Yeni Mahalle, Fırat Üniversitesi'nin güney ve doğu kesimleri, Sürsürü Mahallesinin güney, kuzey ve kuzeybatı kesimleri, Abdullapaşa Mahallesi doğu ve güney kesimleri, Yadigâr Mahallesi'nin kuzeyi, Yeniköy Mahallesi kuzeyinden Baz Tepe civarına kadar bir alanda yüzeyleme vermektedir.



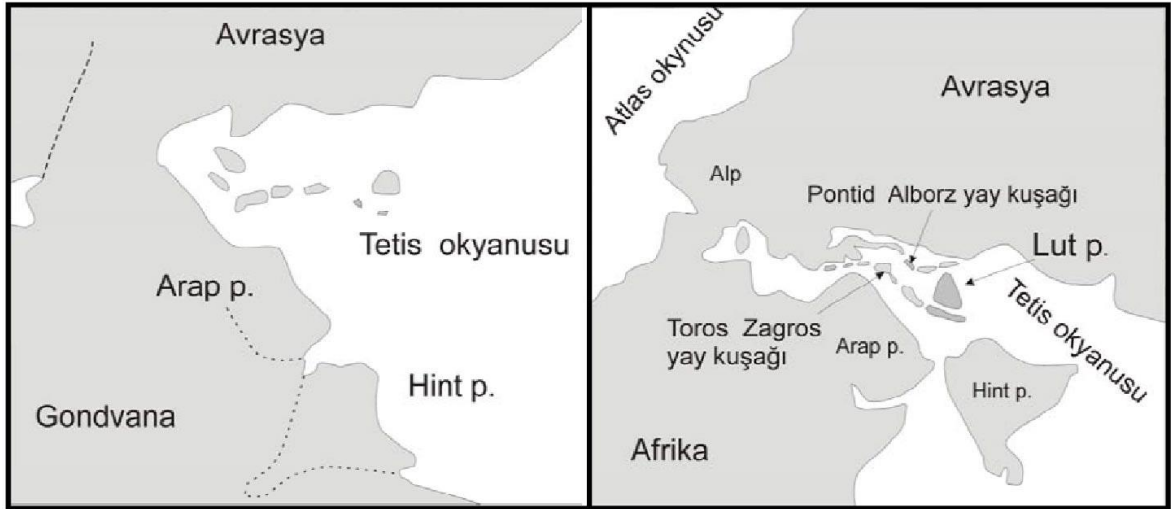
Şekil 3.18 İnceleme alanındaki alüvyonları oluşturan birimler; sitli kil (Qal₁), kumlu çakıllı kil (Qal₂) ve kum-çakıl (Qal₃).

Kum-çakıl (Qal₃); Abdullapaşa Mahallesi'nin kuzey ve kuzeybatı kesimleri, Cumhuriyet Mahallesi'nin güneydoğusu, Ulukent Mahallesi, Yıldızbağları Mahallesi, Rızaiye Mahallesi, İcadiye Mahallesi, Mustafapaşa Mahallesi, Rüstempaşa Mahallesi, Aksaray

Mahallesi, Kızılay Mahallesi, Gümüşkavak Mahallesi, Karşıyaka Mahallesi, Sanayi Mahallesi, Salıbaşı Mahallesi, Çatalçeşme Mahallesi, Doğukent Mahallesi'nde görülmektedir. Bu litolojide Kum-çakıl oranı yer yer değişmekte ve az oranda kil de bulunabilmektedir. Güney kesimlerden kuzeye doğru gidildikçe malzemenin boyutu büyümektedir. Bu tespit beslenmenin ağırlıklı olarak kuzeyden olduğunu göstermektedir.

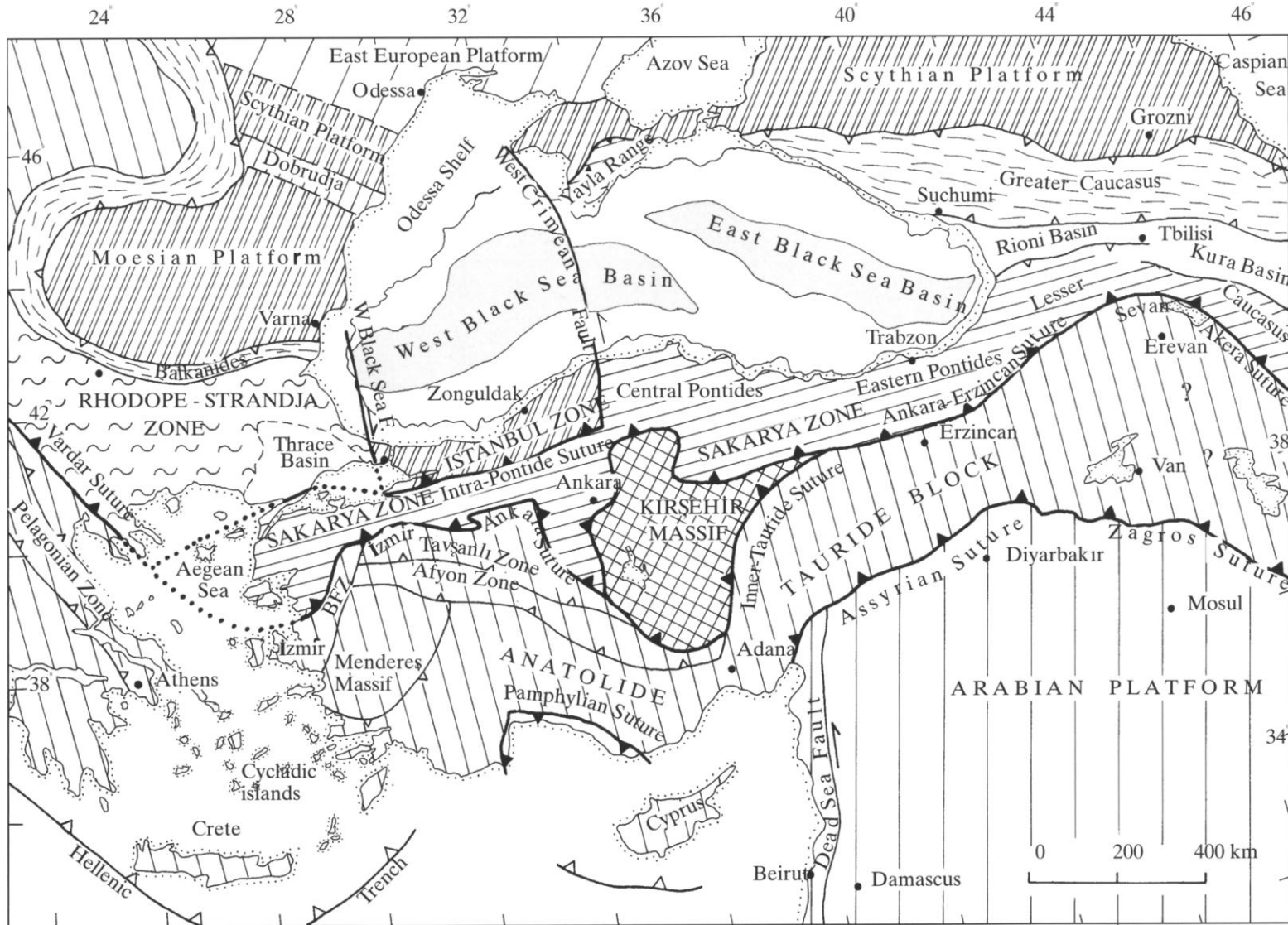
3.2.Tektonik

Bu bölümün amacı Türkiye'nin de içinde yer aldığı Alp-Himalaya Orojenik Kuşağı'nın tektonik gelişimini elde edilen yeni bilgilere göre özetlemektir. Bu orojenik kuşağın jeolojik gelişimi değişik araştırmacılar tarafından incelenmiş ve modellenmiştir. Tetis, doğu-batı gidişli büyük bir deniz olarak kuzey yarım küre ile güney yarım küre kıtaları (Avrasya ve Gondwana) arasında uzun bir süre (250 milyon yıl) Orta Karbonifer'den Orta Eosen'e kadar varlığını sürdürmüştür (Şengör ve Yılmaz, 1981). Tetis, aslında Pangea Kıtası'nın parçalanması ve açılması sonucu 300 milyon yıl önce oluşmuştur (Şekil.3.19).



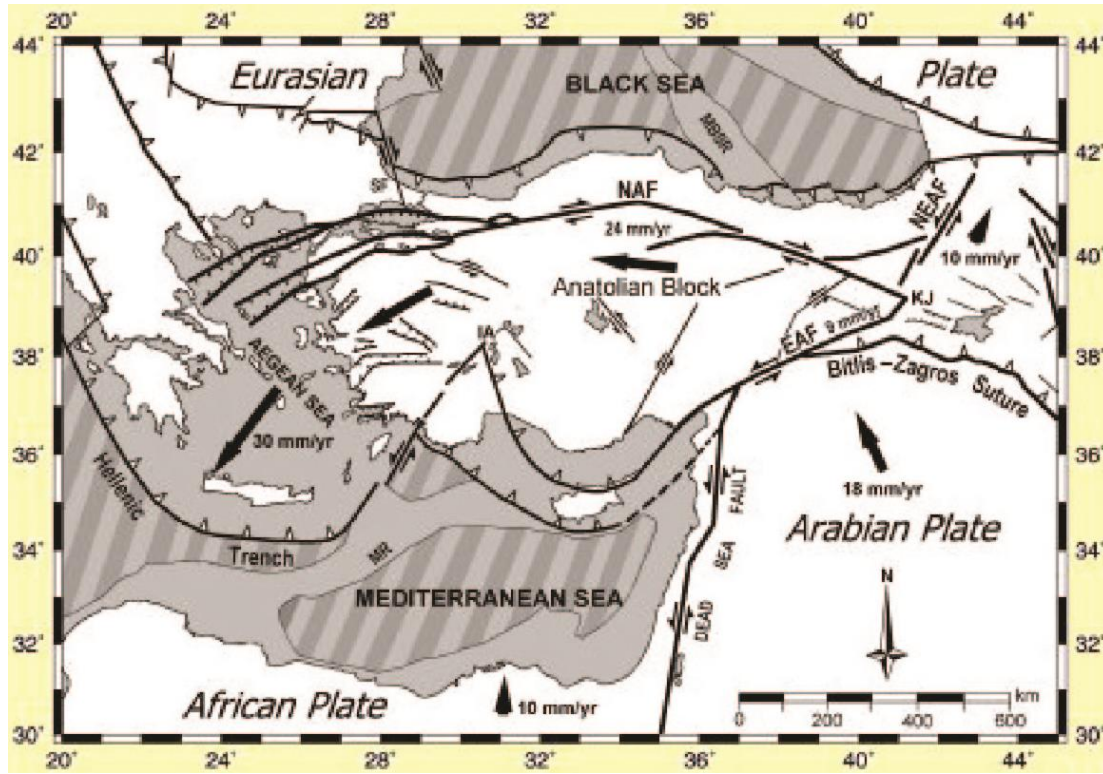
Şekil 3.19 Tetis Okyanusu'nun Orta-Geç Triyas'taki durumu (Leaman ve Staude,2005; Toori, 2005)

Araştırmalar bu denizde uzun süreli tropikal iklim koşullarının hâkim olduğunu göstermişlerdir. Anadolu'nun temel oluşumu, Tetis Okyanusu'nun orta kesiminde yer alan Podataksasi Kuşağı ile atılmıştır (Şengör,1991). Tektonik birimlerden oluşan bu kuşak ilk Tetis Okyanusun'unun yığılıp sıkışması sonucu oluşmuş ve kuzey-kuzeydoğu yönlü bir magmatik yay olarak Geç Paleozoik-Geç Triyas (Kimmerid Orojeni) zaman aralığındaki özellikleri temsil etmektedir. Bu yayın Avrasya Kıtası'na yaklaşma hareketi Jura-Kretase



Şekil 3.20 Türkiye ve civarının büyük yapıları ve kıtasal blokların tektonik haritası (Okay ve Tüysüz, 2008)

döneminde bütün tektonik parçalarda eş yaşlı deformasyonlara neden olmuştur (Şengör,1991). Tetis'in Geç-Paleozoik'te açılmış ve Geç-Triyas'ta kapanmış bölümüne Paleo-Tetis, Triyas'ta açılıp Tersiyer'de kapanmış olan kesimine de Neo-Tetis denilmiştir (Şekil 3.19). Tetis Okyanusu'nun gelişiminin devamında, modellere göre Gondwana Kıtası'nın kuzey kenarı Pasifik türü aktif bir kıyı olarak kabul edilirken Tetis tabanının kuzeyden bu kıtanın altına dalarak sürekli bir şekilde yay adalarının kıttadan kopmasıyla aralarında Neotetis okyanusları oluşmuştur (İntra Pontid, Vardar, İzmir-Ankara-Erzincan ve İç Toros okyanusları). İki kıta arasında, Tetis Okyanusu'nun içinde yer alan ve Gondwana kuzeyinde riftleşme sonucu oluşan kıttacıklar (Rodop-Pontid, Sakarya Kıtası ve Anatolid) iki büyük kıta arasındaki yakınsama ile aralarındaki Tetis okyanusları kapanmış ve bu kenetlenme sonucu Alp-Himalaya Orojenik Kuşağı ve Anadolu Plakası oluşmuştur (Şekil 3.20 ve Şekil 3.21).



Şekil 3.21 Türkiye ve yakın çevresinde yer alan plakalar ve hareket yönleri

Alp-Himalaya Kuşağı'nda yer alan inceleme bölgesi ve çevresi, birçok önemli tektonik yapıyı içinde bulundurmaktadır. Bu kuşak Tetis Okyanusu'nun kapanmasına bağlı olarak ortaya çıkmış ve yer kürenin en aktif tektonik yapıya sahip kıttasal bölgelerinden birinde yer alır. Kuzeye doğru hareket eden Afrika-Arap Plakası ve göreceli olarak

durağan Avrasya Plakası arasında kalan Anadolu Plakası sıkışma tektoniğinin etkisi altında sağ yanal atımlı Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) ve sol yanal atımlı Doğu Anadolu Fay Zonu (DAFZ) olarak isimlendirilen iki büyük fay zonu boyunca (Şekil 3.21) batıya doğru hareket halindedir. DAFZ kuzeydoğuda Karlıova'dan başlayıp güneybatıda Anadolu-Arap-Afrika üçlü eklemine şekillendiği Kahramanmaraş bölgesinde Ölü Deniz Fayı ile birleşir. Bu ana fayların yanı sıra bölgede farklı doğrultularda irili ufaklı birçok fay yer almaktadır.

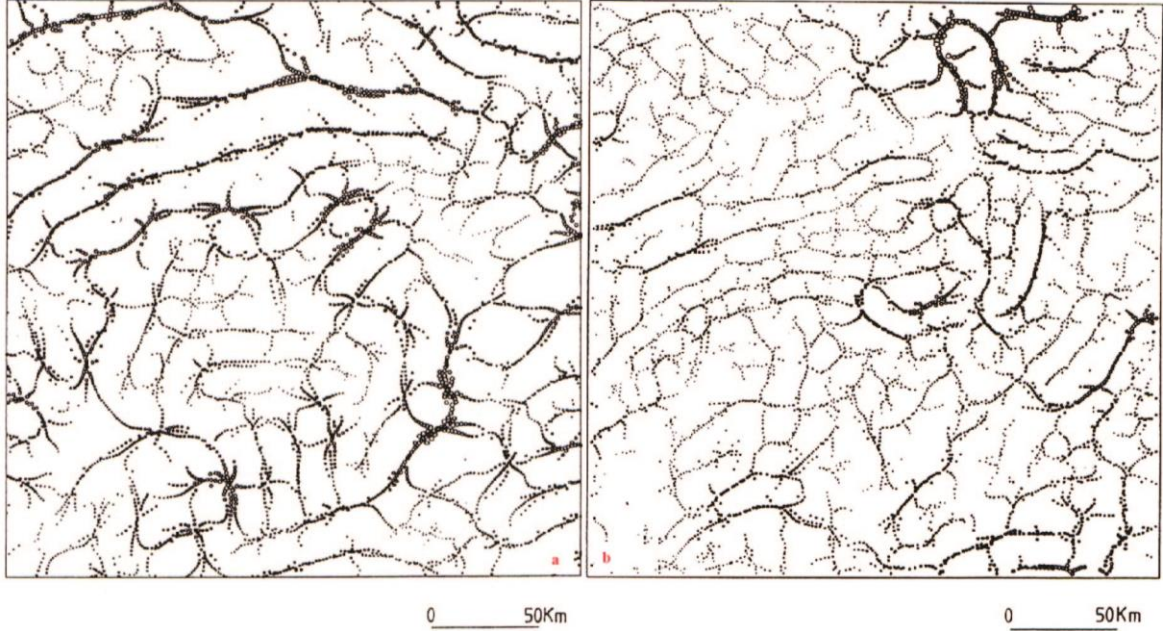
Türkiye'deki neotektonik dönem Erken Miyosen'de Avrasya ile Arap levhalarının çarpışmasıyla başlamış olup, çarpışmayla birlikte Anadolu kısalarak kalınlaşmaya başlamış, kalınlaşma etkin kuvvetleri karşılayamaz duruma gelince Kuzey Anadolu ve Doğu Anadolu Fayları gelişmeye başlamıştır (Şengör, 1984). Ancak Şaroğlu ve Yılmaz (1991), Doğu Anadolu'da neotektonik dönemin Orta-Üst Eosen'de Arabistan'ın Avrasya ile çarpışmasına neden olan Neotetis Okyanusu'nun tamamen yok olmasından itibaren başlatmışlardır. Yazgan, (1981), Malatya-Elazığ arasında Orta Maastrihtiyen ile Orta Eosen yaş aralığında volkanik etkinliği olmayan bir arayı kapsayan Üst Kretase'den Üst Eosen'e kadar etkin bir kıta kenarının varlığını öne sürmüştür. Şengör ve Yılmaz (1981), bölgedeki Kretase yaşı verilen ofiyolitlerin Anatolid-Torid Platformu ile güneydeki Bitlis-Pötürge Masifi (kenet kuşağı) arasında oluştuğunu ve Neo-Tetis'in güney koluna ait olduğunu ileri sürmüştür.

3.2.1.İnceleme Alanı ve Çevresinin Kabuk Yapısı, Kalınlığı ve Levha Hareketleri

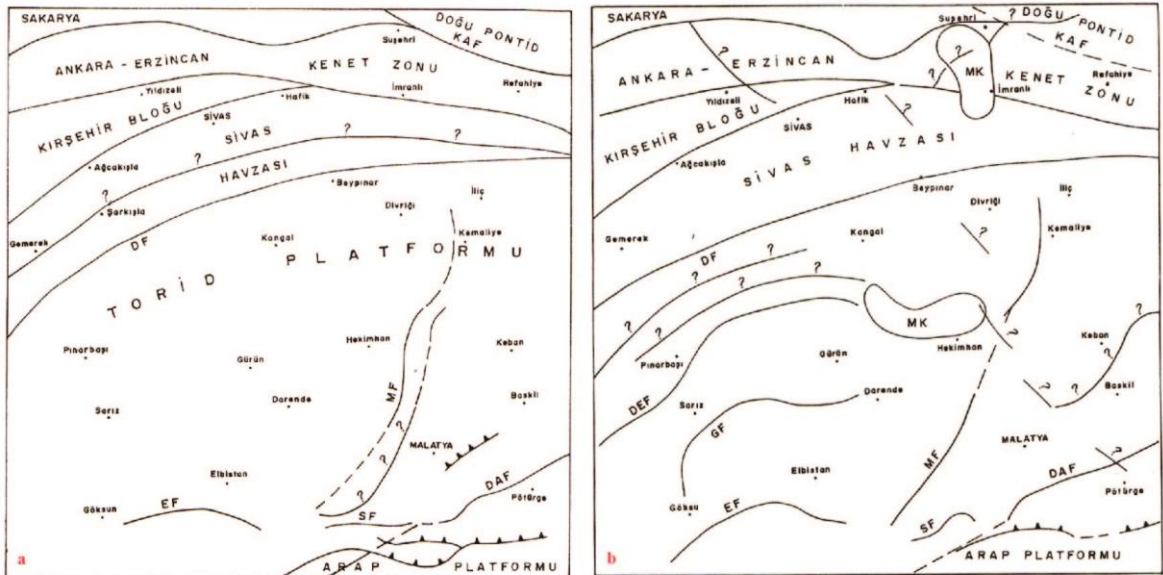
Tufan (1995), "Sivas-Divriği Demir Yatakları'nın Potansiyel Alan Verisi Kullanılarak İncelenmesi" adlı çalışmada, rejyonel gravite verileri 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritalardaki röper noktalarından yararlanılarak ortalama 3-5 km aralıklarla Worden-Master ve Lacoste-Romberg gravimetreleriyle 64500 gravite istasyonunda ölçülmüştür. Havadan manyetik veriler ortalama 600m yükseklikten aralıkları iki kilometre olan kuzey-güney yönlü profiller doğrultusunda yer manyetik alanın toplam bileşenini ölçen manyetometrelerle alınmıştır. Havadan manyetik değerlerden 45.000 nT çıkarılarak, günlük değişim, yön hatası düzeltilmesi yapılmış olup Ekim 1982 değerine indirgenmiştir. Havadan manyetik anomali haritası 50 nT aralıklarla konturlanmıştır.

Değerlendirme çalışmalarına geçmeden önce, gradient artış düzeltmesi (IGRF) yapılmıştır. Havadan manyetik anomali haritası incelenmesinde bazik, ultrabazik, ofiyolitik ve volkanik kayalar ile bunların dışındaki kayaların ayrışımı net bir biçimde ortaya çıkmaktadır. Bölgede oluşan çökel havzalarında manyetik anomalilerin sakin

olduğu gözlenmektedir. Rejyonel gravite ve manyetik (havadan manyetik) yöntemleri kullanılmıştır (Tufan, 1995).



Şekil 3.22 a) Alçak geçişli filtrelenmiş gravite anomalilerinin yatay gradientinin en büyük yerleri, b) Alçak geçişli filtrelenmiş havadan manyetik anomalilerinin yatay gradientinin en büyük yerleri (Tufan, 1995)



Şekil 3.23 a) Gravite anomalileri ve jeolojik verilerle korelasyonundan elde edilen tektonik harita, b) Havadan manyetik anomaliler ve jeolojik bilgilerin birlikte kullanılarak yapılan korelasyonundan elde edilen tektonik harita (Tufan, 1995)

Gravite anomalilerinin güç spektrumu eğrisinden ortalama 9,57 ve 4,21 km’lerde iki süreksizlik seviyesi tespit edilmiştir. Buradaki ortalama 9,57 km’lik derinliğin aynı

sahada deprem odak merkez derinlikleri-mesafe diyagramından elde edilen 10 kilometrelik seviye ile uyum içinde olduğu gözlenmiştir (Tufan ve Ateş, 1995). Kuzey Anadolu Fayı çevresinde deprem odak mekanizması çözümlemelerinden, depremlerin 10 kilometrelik derinlikten kaynaklandığı ifade edilmiştir (Toksöz vd., 1979). Elde ettiğimiz bu değere karşılık gelen kesme frekansı kullanılarak, verilen gravite anomali verisine alçak geçişli filtre uygulanmıştır. Filtrelenmiş veriden hazırlanan haritanın incelenmesinden yüzeye yakın bozucu kütlelerin etkisinin uzaklaştırıldığı belirlenen seviyenin altında daha derine devam eden kütlelerin anomalilerinin net bir şekilde ortaya çıktığı söylenebilir (Şekil 3.22a ve 3.22b).

Verilen havadan manyetik anomalilerin güç spektrumu eğrisinden inceleme sahasındaki manyetik anomalilerin ortalama 5,45 ve 1,7 km'lerdeki manyetik özelliği olan bozucu kütlelerden kaynaklandığı söylenebilir. 5,45 km derinliğe karşılık gelen kesme frekansı kullanılarak havadan manyetik anomali haritasına alçak geçişli filtre uygulanmıştır. Filtrelenmiş havadan manyetik anomali haritasının incelenmesinden sahanın kuzeybatısında gözlenen sığ, manyetik özelliği olan değişik kayaçlarla, Yamadağ ve çevresinde bazit, ultrabazitlerle, volkanik kayaçların oluşturduğu karmaşık manyetik anomalilerin sadeleştiği ve derin kaynaklı manyetik kütlelerin anomalilerinin daha net ve kuşaklar şeklinde ortaya çıktığı gözlenmiştir (Şekil 3.23a ve Şekil 3.23b) (Tufan, 1995).

Gravite anomali haritalarına Blakely ve Simpson (1986) tarafından geliştirilen yatay gradientin en büyük yerlerini belirleyen yöntem uygulanmıştır. Şekil 3.22a'da verilen gravite anomalilerinin yatay gradient haritalarının incelenmesinden çizgiselliklerin hâkim yönünün genel olarak KD-GB ve KB-GD istikametinde olduğu gözlenmiştir. Sahanın kuzey kesiminde yaklaşık doğu batı doğrultularında yay şeklinde uzanan çizgisellikler (olası faylar) dikkat çekicidir. Bu çizgiselliklerden eğimin güneye ve fay düzlemlerinin dik veya dike yakın olduğu söylenebilir. Çizgisellik haritası genel olarak incelendiğinde bilinen hâkim yönlerin dışında da çizgiselliklerin var olduğu ifade edilebilir. Gravite anomalileri yatay gradient haritalarının (Şekil 3.22a) jeolojik bilgilerle korelasyonundan elde edilen tektonik harita şekil 3.23.a'da verilmiştir (Tufan, 1995). Haritanın kuzeydoğu köşesindeki çizgisellik Kuzey Anadolu Fay Zonunu (KAFZ), şekil 3.22a ve b'nin kuzeyinde görülen ve yüzlerce km devam eden çizgiselliklerin jeolojik olarak var olduğu kabul edilen ana tektonik birliklerin (Sakarya, Pontidler, Ankara-Erzincan keneti, Kırşehir, Sivas Havzası, Toridler) sınırları olarak düşünülmektedir (Şekil 3.23a ve Şekil 3.23b). Akçadağ'dan Hekimhan'ın doğusuna kadar izlenen KKD yönlü

Malatya Fayı belirgindir. Malatya Fayı'nın hemen doğusunda, ona paralel olarak uzanan ancak örtü nedeniyle jeolojide gözlenemeyen oblik bir fayın olabileceği söylenebilir (Tufan, 1995).

Şekil 3.22 b'de verilen havadan manyetik anomali haritasına pseudogravite dönüşümü yapılarak oluşturulan pseudogravite anomali haritası yapılmıştır. Gravite haritalarına uygulanan Blakely ve Simpson tarafından geliştirilen yatay gradientin en büyük yerlerini veren yöntem havadan manyetik haritalarına da uygulanmıştır. Havadan manyetik anomalileri yatay gradient haritalarının jeolojik bilgilerle korelasyonundan elde edilen tektonik harita Şekil 3.23b'de verilmiştir (Tufan, 1995).

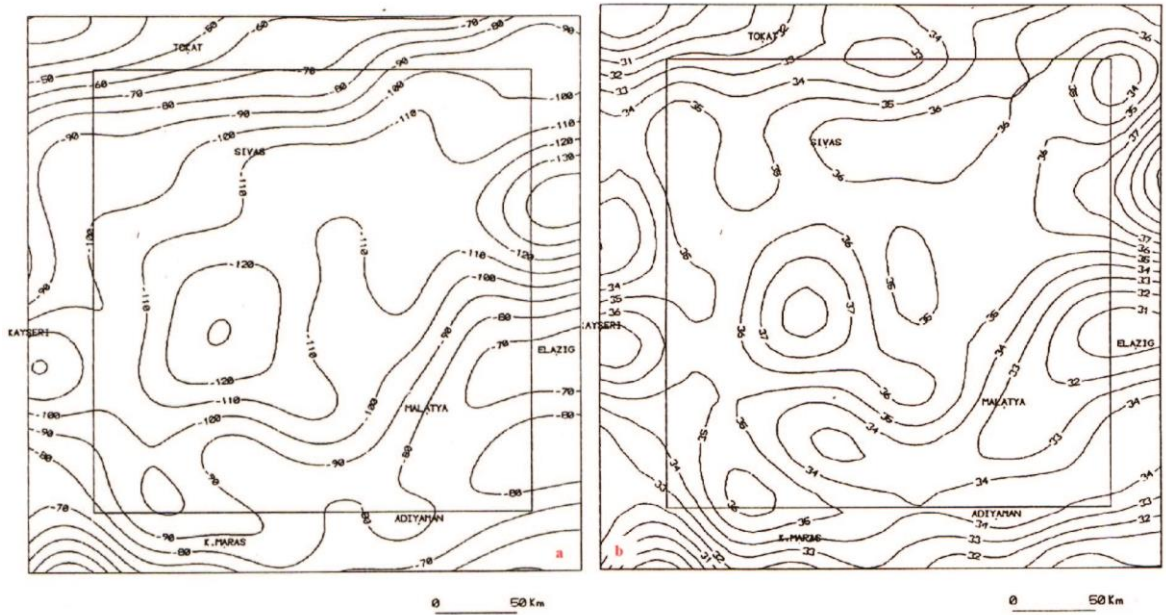
- 1.) Kuzeydoğuda derin kaynaklı magmatik bir kütleden ileri geldiği düşünülen güçlü bir manyetik anomali,
- 2.) Kuzeyde gravite çizgisellik haritasında görülen ana tektonik birimlere ait olduğu düşünülen zayıf çizgisellikler,
- 3.) Gravite anomali haritalarının yatay gradient çizgisellik haritasında, sahanın kuzeyinde doğu-batı doğrultulu yay şeklindeki çizgiselliklerinden eğimin güneye doğru ve dike yakın olduğu ifade edilmiş, manyetik haritanın yatay gradientinin çizgiselliklerinde ise aynı durum sahanın kuzeybatısında gözlenmekte fakat burada çizgiselliklerin durumundan eğimin kuzeye doğru olduğunu söylemek mümkündür (Tufan, 1995).

Love dalgalarının yer kabuğu içindeki dispersiyonundan yararlanılarak Anadolu Yarımadası'nda yer kabuğunun ortalama kalınlığı 31 km olarak bulunmuştur (Canitez, 1962). Sanver ve Ponat (1981), Kırşehir Masifi'nin kuzey kenarı üzerinde yaptıkları paleomanyetik çalışmada, Üst Kretase ile Lütasiyen arasında bu kesimin saat ibresinin tersi yönde 90° döndüğünü belirlemişlerdir. Gravite anomalilerine göre Doğu Akdeniz Bölgesi aşırı dengede iken Anadolu'nun daha az dengede olduğu, bu dengeleme şartlarının anormal izostatik şartlar ve gravite değerleriyle topoğrafik yükselimler arasındaki ilişkiler ışığında, mantodaki düşük süratli astenosferden ileri geldiği ileri sürülmüştür (Özelçi, 1973). Gravite anomalilerine uygulanan güç spektrumu derinlik tayini sonucunda, Genç vd., (1993) Orta Anadolu'nun kuzeyi için ortalama kabuk kalınlığı 35 km bulunmuştur.

Gravite anomali haritasına ait ortalama kabuk kalınlığının bulunabilmesi için inceleme sahası çevreden genişletilerek 2 km grid aralığıyla gridlenip 275x275 grid matris haline getirilmiştir. Bu çalışmada kullanılan ortalama gravite inceleme sahasından hesaplanmış, güç spektrumu derinlik tayini ile filtreleme işlemleri yeni veri üzerinden

yapılıp inceleme sahası bu veri içinden çekilip gösterilmiştir. Bu yeni veriye güç spektrumu yöntemi uygulanarak kabuğun ortalama kalınlığı 34 km hesaplanmıştır (Şekil 3.24a). Kabuğun ortalama derinliğini veren kesme frekansı kullanılarak Şekil 3.24a'daki alçak geçişli filtrelenmiş gravite haritası elde edilmiştir (Tufan, 1995).

Aşağı doğru analitik uzanım alçak geçişli filtrelenmiş gravite haritasına uygulanmıştır. Gravitenin aşağı doğru analitik uzanımını veren denklemden h derinlikteki bir düzlem üzerindeki graviteyi hesaplamak olasıdır. Aşağı doğru analitik uzanım formülü; Bölgede gravite anomalilerinin spektral analizinden ortalama kabuk kalınlığı 34 km civarında bulunmuştur. Bu sonuç aynı zamanda Moho derinliği hakkında bilgi verir. Oluşturulan kabuk kalınlık haritasında, kalınlığın 30-38 km'ler arasında değiştiği belirlenmiştir (Şekil 3.24b). Kabuk kalınlığının, jeolojik olarak geçmesi gerektiği düşünülen tektonik kuşaklarda azalması, kabuğun göreceli olarak inceldiği veya yarımla çatlaklarından kabuğun içine daha yoğun üst manto malzemesinin sokulum yaptığıının göstergesi olabilir.



Şekil 3.24 a) Güç spektrumu eğrisinden elde edilen kesme frekansı kullanılarak oluşturulan alçak geçişli filtrelenmiş gravite haritası (Kontur Aralığı=10 mgal), b) Kabuk kalınlığı haritası (Kontur Aralığı=1 km)

Aynı spektral analiz sonuçlarından 10 km civarında başka bir süreksizlik seviyesi tespit edilmiştir. Aynı sahadaki deprem odak merkezlerinin, derinlik-mesafe grafiğinden depremlerin 10 ve 31 km'ler civarında toplandığı gözlemlenmiştir (Tufan ve Ateş, 1995). Bu sonuçlar gravite anomalilerinin spektral analizinden çıkan sonuçlarla uyum içindedir ve

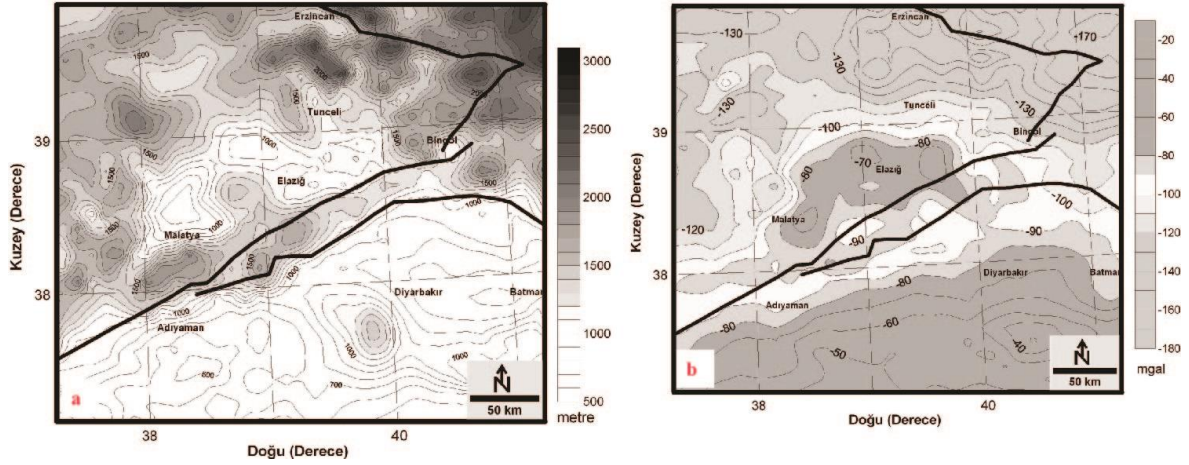
Türkiye’deki depremlerin kaynaklandığı derinlikler hakkında bilgi verirler. Sivas’ın doğusundaki kabuk kalınlaşması, Sivas havzasının transtansiyonel kuvvetlerin etkisi altında, fayların kontrolünde gelişen bir havza olduğu ve daha sonra transpresyonal etkilerin altında kaldığı görüşünü desteklemektedir (Tufan ve Ateş, 1995).

Kabuk kalınlık haritası genel olarak incelendiğinde kabuk kalınlığının en fazla olduğu alanlar Darende-Gürün havzası ile Kemah’ın güneyinde (Munzur Dağı) yer almaktadır. Göksun, Doğanşehir, Malatya’nın güneyi, Baskil ve Elazığ hattında çevreye göre incelendiği gözlenmiştir. Bu hattın güneyinde (Ekay Zonu) nispi kalınlaşma ve çalışma sahasının güney sınırında tekrar nispi bir incelmeye göstermektedir (Tufan, 1995).

Dolmaz vd., (2009), “Güneydoğu Anadolu Çarpışma Kuşağındaki (Malatya-Elazığ-Bingöl-Diyarbakır-Adıyaman) Litosferik Yapının Manyetik ve Gravimetrik Yöntemlerle Araştırılması” adlı çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada, Malatya-Elazığ-Bingöl-Diyarbakır-Adıyaman bölgesinin kabuk yapısını ortaya koymak için bölgenin gravite ve havadan manyetik verileri analiz edilmiştir. Gravite ve manyetik verilere Yapı Sınır Analizi (YSA) tekniği uygulanarak anomali yapılarının uzanım ve sınırları araştırılmış ve çalışma alanına ait jeolojik bilgiler ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen sayısal sınırlar bölgedeki kıtasal bloklar ve yapısal trendler olan Bitlis-Pötürge Sütur Zonu (BPSZ) ve Doğu Anadolu Fay Zonu (DAFZ) ile uyum göstermektedir. Anomalilere neden olan kaynak derinliklerinin araştırılması için spektral analiz tekniklerinden güç spektrumu yönteminden yararlanılmıştır. Çalışma alanında ortalama kabuk derinliği 44 km olarak bulunmuştur. Gravite verilerden GD-KB yönünde alınan kesit değerleri değerlendirilerek Talwani modelleme tekniğine göre iki boyutlu bir kabuk modeli oluşturulmuştur. Buna göre çalışma alanında kabuk kalınlığı güneyden kuzeye doğru 38 km ile 51 km arasında değişim göstermektedir. DAFZ’nun kuzey sınırındaki Elazığ civarındaki en yüksek gravite ve manyetik anomaliler, üst kabukta yüksek yoğunluklu ve manyetizasyonlu malzemeye sahip bir yapıyla ilişkilendirilmiştir. Gravite ve manyetik verilerin analizi sonucunda; Arap Levhası uç kesimleri, Bitlis-Pötürge Sütur Zonu, yüksek manyetizasyonlu yapı ve Anadolu Bloğu olmak üzere farklı tektonik özelliklere sahip dört bölge belirlenmiştir. BPSZ ve yüksek manyetizasyonlu bölge arasındaki geçiş zonu, DAFZ’na karşılık gelmektedir.

Havadan manyetik verilerin yorumlanması ve manyetik anomalilere sebep olan indüklenmiş yapı veya yapıların ortaya çıkarılabilmesi için; manyetik verilerin kutba indirgenmesi, manyetik verilerin yalancı gravite verilerine dönüştürülmeleri, güç spektrumundan yapı derinliğine yaklaşım, anomaliye sebep olan yapı veya yapıların

yaklaşık sınırlarının tayini için Yapı Sınır Analizi (YSA) teknikleri kullanılmıştır (Blakely ve Simpson, 1986).

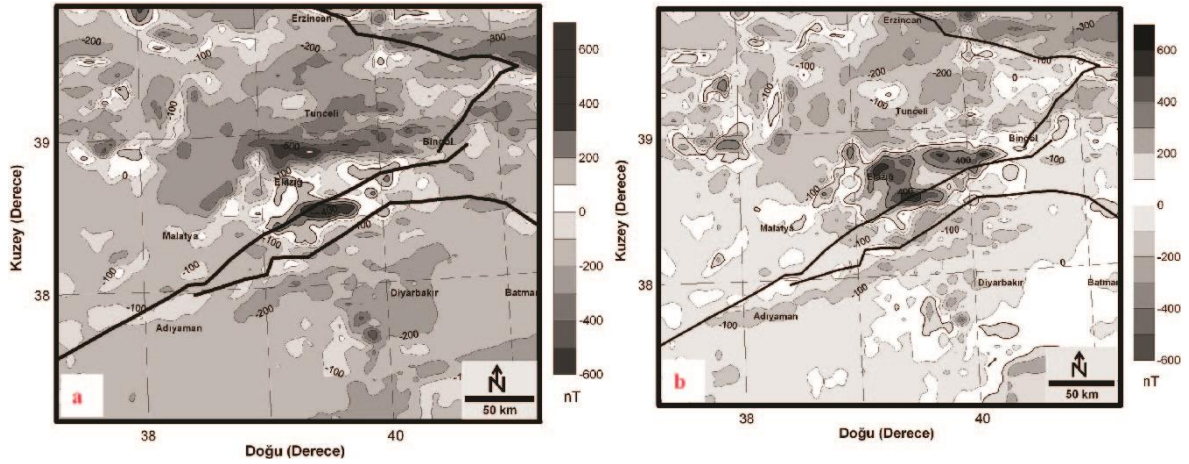


Şekil 3.25 a) Çalışma alanının topografik haritası b) Çalışma alanının Bouguer gravite anomali haritası

Güç spektrumu ve yapı sınır analizi aynı zamanda gravite verilerinin analizinde de kullanılmıştır. Havadan manyetik ve Bouguer gravite verilerinin Spektral Yöntemler ile analizinde, FFTFIL programından (Hildenbrand, 1983) yararlanılmıştır. Gravite ve manyetik anomalilerin iki boyutlu (2-B) modellenmesinde Talwani vd., (1959)'un modelleme tekniğinden kullanılmıştır. Daha sonra tüm verilerin birlikte yorumlaması yapılmıştır.

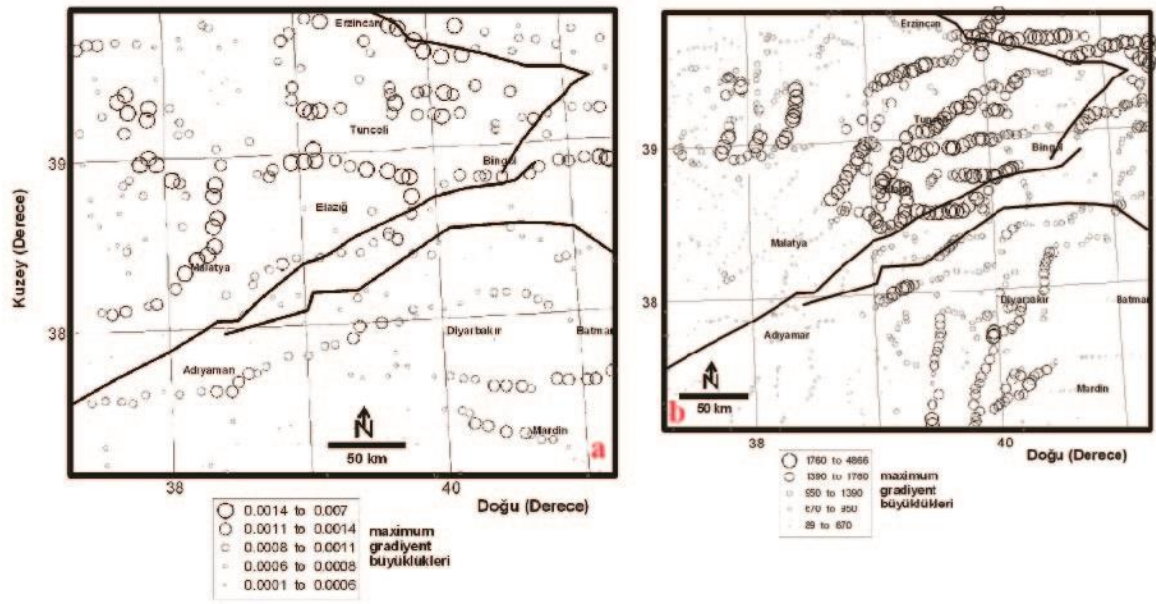
İnceleme alanı Bitlis Kenet Kuşağı üzerinde Hazar Gölü'nün de içerisinde yer aldığı Malatya-Elazığ-Bingöl-Diyarbakır-Adıyaman yörelerini kapsamaktadır (Şekil 3.25a). Şekil 3.25a'da çalışma alanı ve çevresini kapsayan Güneydoğu Anadolu'nun 100 m kontur aralığındaki topografik haritası görülmektedir. Büyük fay zonları da bu harita üzerine izdüşürülmüştür. Çalışma alanına ait Bouguer ve toplam alan manyetik verileri, MTA Genel Müdürlüğü Jeofizik Etütleri Dairesi veri bankasından 5 km kareli olarak alınmıştır. Ayrıca, büyük fay zonları bu haritalar üzerine izdüşürülmüştür (Şekil 3.26a ve Şekil 3.26b). Yapıya ait mıknatıslanma vektörünün doğrultusu genellikle yer manyetik alanı doğrultusundan farklı olabilmektedir. Bu nedenle manyetik verilerin analizi yapılırken ve yorum aşamasında, havadan manyetik verilerin kutba indirgenmiş olması gerekmektedir. Kutba indirgeme işleminde yapı mıknatıslanması ile yer manyetik alanı aynı doğrultuda olduğu varsayılarak çalışma bölgesi için yer manyetik alanı eğim ve sapma açıları sırasıyla 58° ve 4° alınmıştır. Şekil 3.26b, kutba indirgenmiş havadan manyetik

anomali haritasını göstermektedir. Çalışma alanında yoğunluk kontrastlarına sahip alanların yapı sınırlarının belirlenmesi amacı ile Bouguer gravite anomalilerinin YSA yönteminde kullanılmak üzere yatay gradiyentleri hesaplanmıştır.

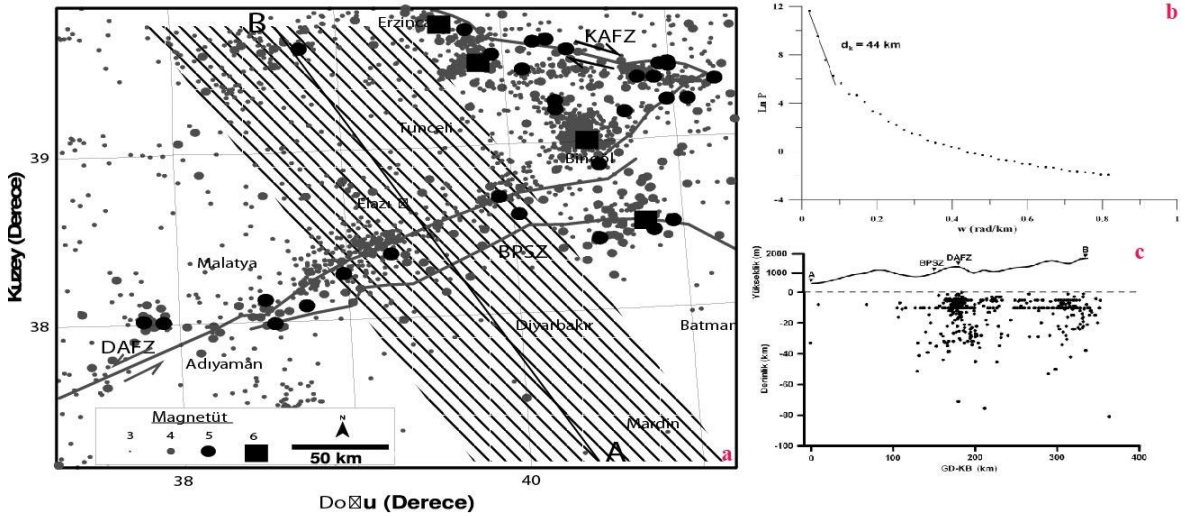


Şekil 3.26 a) Çalışma alanının rejyonel havadan toplam alan manyetik anomali haritası, b) Çalışma alanının kutba indirgenmiş havadan manyetik anomali haritası

Yatay gradiyentlerin maksimumlarının yerleri saptanarak, gradiyentlerin büyüklüklerine göre harita üzerinde içi boş çemberler ile gösterilmiştir (Şekil 3.27a). Benzer olarak, mıknatıslanma farkına sahip alanların yapı sınırlarının belirlenmesi amacıyla da kutba indirgenmiş havadan manyetik veriler pseudogravite verilerine dönüştürüldükten sonra YSA yönteminde kullanılmak üzere yatay gradiyentleri hesaplanarak maksimumlarının yerleri büyüklüklerine göre içi boş çemberler ile gösterilmiştir (Şekil 3.27b). Kabuk modellemesinde referans alınabilecek ortalama bir kabuk derinliğinin belirlenmesi amacıyla da tüm çalışma alanına ait gravite verilerinin iki boyutlu güç spektrumu hesaplanmıştır. Spektrumun büyük dalga boylarında lineerlik gösteren kısmından en küçük kareler yöntemi ile bir doğru geçirilmiştir. Bu doğrunun eğiminden ortalama kabuk kalınlığı değeri yaklaşık 44 km civarında olduğu hesaplanmıştır (Şekil 3.28b). Küresel boyutta Türkiye'nin sismisitesi Afrika, Arap ve Avrasya plakalarının karmaşık ilişkisi altında gelişir (McKenzie, 1972). Şekil. 3.28a ve 3.28c çalışma alanının uluslararası deprem kayıtlarından (USGS) alınan 1964 ve sonrası 3556 adet depremlerini ($M \geq 3.0$) ve büyük fay sistemlerini içeren sismotektonik haritasını göstermektedir. Ayrıca şekilde taralı alan içerisinde kalan depremlerin yerleri, A-B kesit hattı üzerine iz düşürülerek bunların derinlik dağılımları gösterilmiştir. Şekil 3.29, Bouguer gravite ve manyetik verilerin sınır analizi sonucunda elde edilen yorum haritasını göstermektedir. Potansiyel alan verilerinin

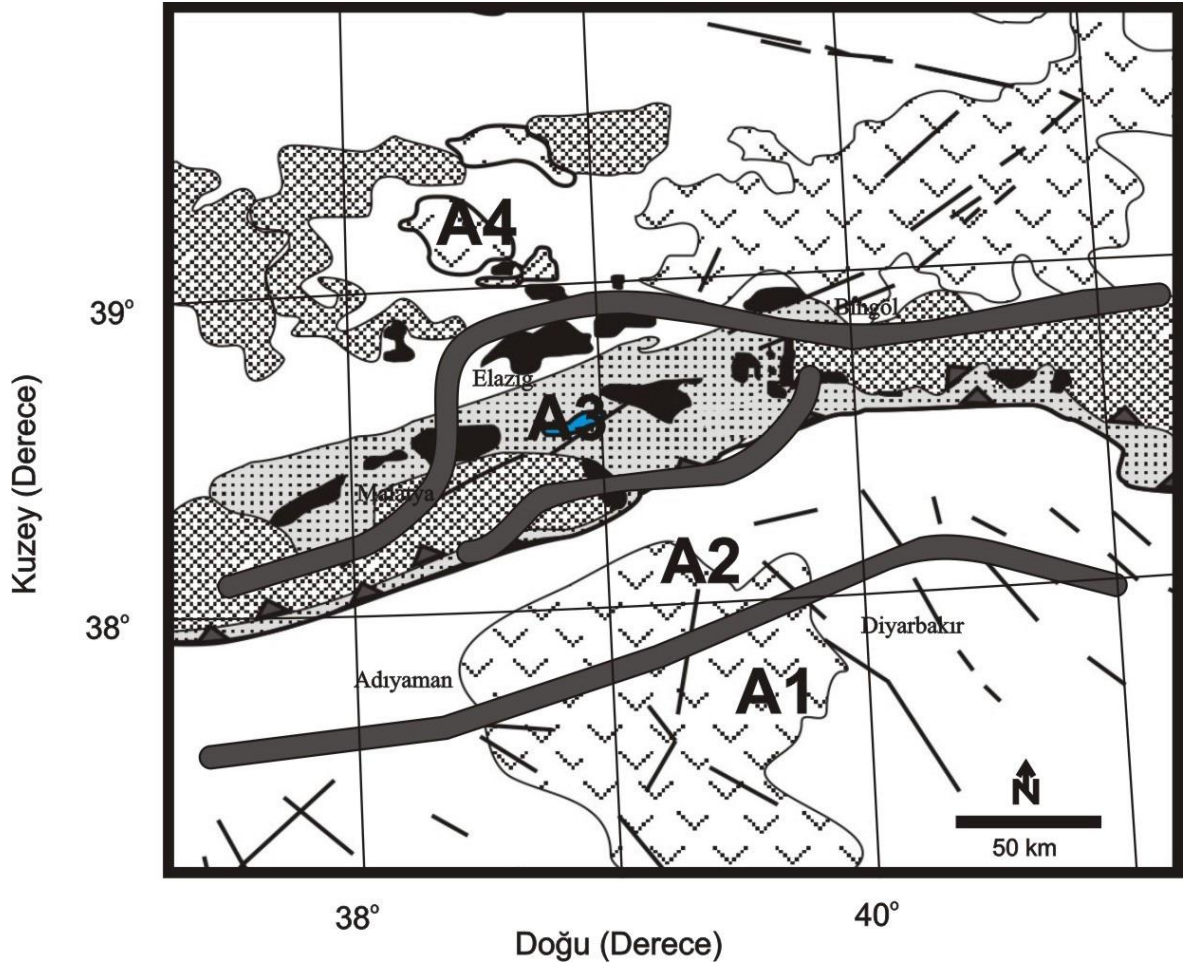


Şekil 3.27 a) Bouguer gravite anomalilerinin YSA sonucundan elde edilen yatay gradiyent maksimumlarının yerleri, b) Kutba indirgenmiş havadan manyetik anomalilerinin YSA sonucundan elde edilen yatay gradiyent maksimumlarının yerleri



Şekil 3.28 a) 1964 ve sonrası manyetüdü 3.0'ten büyük olan depremlerin dağılımı, b) Çalışma alanı gravite anomalilerinin güç spektrumu, c) A-B hattı üzerine izdüşürülen depremlerin derinlik dağılımları

yorumundan elde edilen Güneydoğu Anadolu Bindirme Zonu'nun sınırları jeoloji haritası üzerine iz düşürülmüştür. Şekil 3.29 üzerindeki A1: Arap Levhası'nı, A2 ve A3: Arap-Anadolu Bindirme Kuşağı'nı, A3 ise bindirme kuşağı içersinde ince kabuk karakterindeki bir bölgeyi ve A4: ise kalın kabuk karakterindeki Anadolu Levhası'nı temsil etmektedir. Bu bölgeler gravite ve manyetik verilerde hem yoğunluk hem de manyetik duyarlılık kontrastı açısından farklı zonları temsil etmektedir.

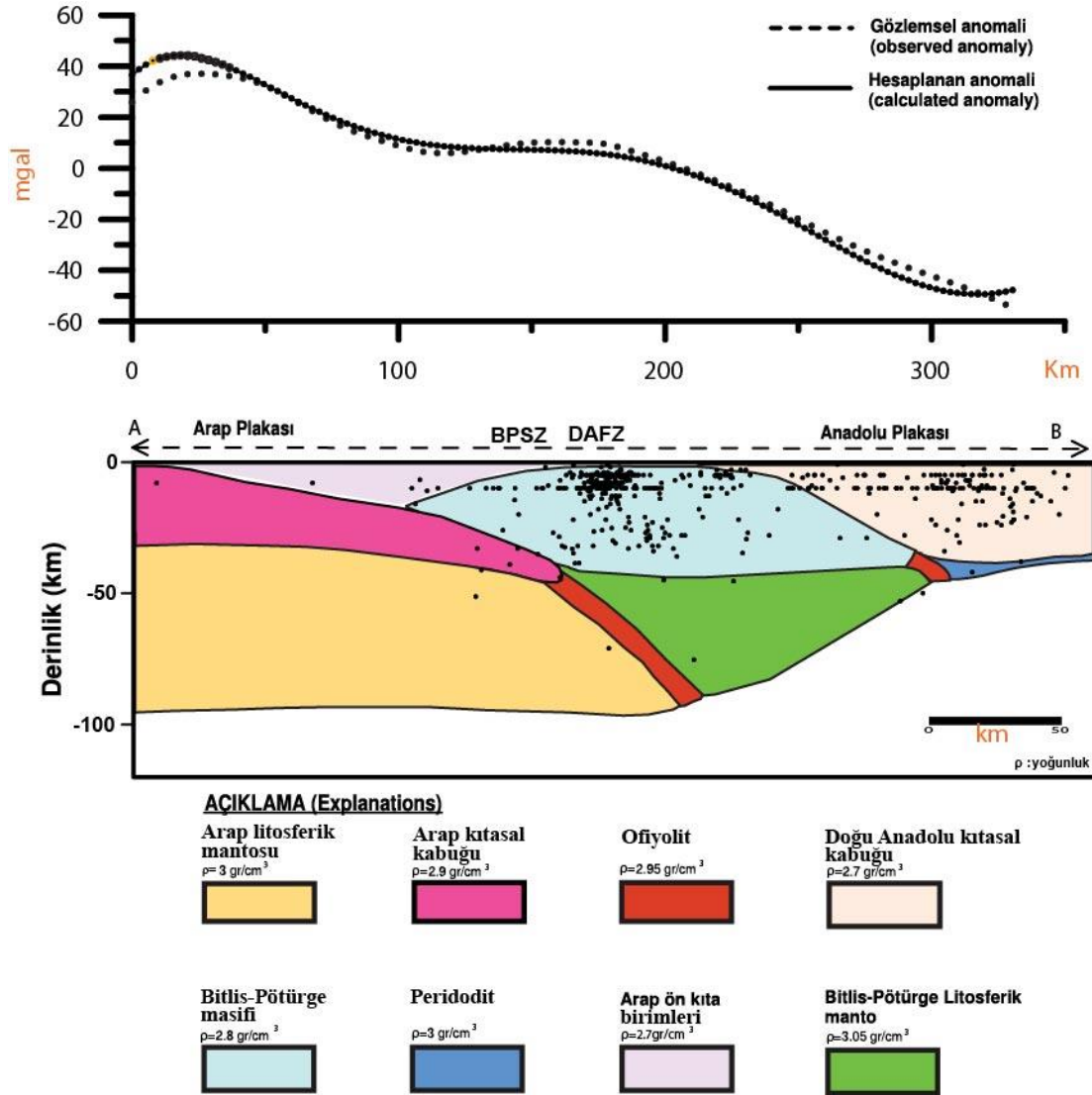


Şekil 3.29 Potansiyel alan verilerinin yorumundan elde edilen Güney Doğu Anadolu Bindirme Zonu'nun sınırlarının jeoloji haritası ile birlikte gösterimi.

Arap Levhası'ndan Anadolu Levhası'na doğru jeolojik bir model oluşturabilmek için KB-GD doğrultusundaki A-B hattı boyunca olan gravite verileri alınmıştır. Yüzeye yakın bozucu kütlelerin etkisini gidermek için verilere alçak geçişli filtre uygulanmış ve daha uzun dalga boylu etkiler değerlendirmeye alınmıştır. Model yapıların oluşturduğu teorik gravite değerleri ile gözlemsel gravite değerleri arasında bir uyum sağlanıncaya kadar yapılan düz çözüm uygulamasında diğer jeofizik ve jeolojik bilgiler de göz önünde bulundurularak elde edilen olası bir yeraltı modeli Şekil 3.30'de gösterilmiştir. Şekil 3.30'daki model incelendiğinde güneydeki Arap-Afrika Levhası'nın kuzeydeki Anadolu Levhası'nın altına daldığı görülmektedir.

Çalışma alanına ait en şiddetli manyetik anomaliler çalışma alanının ortalarında Elazığ'ın güneyinde görülmektedir (Şekil 3.27b). Ayrıca bu şiddetli anomalinin daha düşük değerli konturlarına dikkat edilecek olursa, anomalilerin gidişatının büyük tektonik yapılar (DAFZ ve BPSZ) ile yakın ilişkide olduğu gözlenir. Bunun yanı sıra bahsedilen bu

büyük ve şiddetli anomaliden daha az şiddete sahip birçok küçük dalga boylu anomalilerin de çalışma alanının kuzeybatı kesimlerinde yer aldığı gözlenmektedir. Çalışma alanının Bouguer gravite anomali değerleri (Şekil 3.27b), -180 ile -20 mgal arasında değişmektedir.



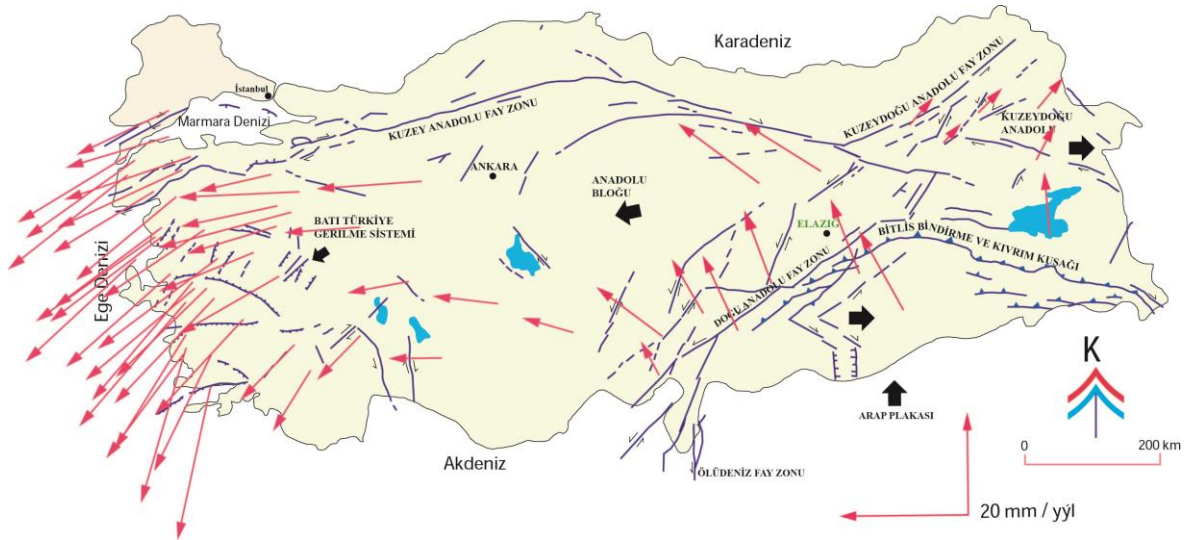
Şekil 3.30 Profil A-B (Şekil 3.28a) boyunca jeofiziksel yeraltı modeli (depremlerin konumu model üzerinde gösterilmiştir)

Malatya-Tunceli-Bingöl hattının kuzeyinde göreceli olarak negatif değerler gözlenirken, bu hattın güneyi ise göreceli olarak pozitif değerler ile karakterizedir. Negatif Bouguer gravite anomalileri, topoğrafik yükselti ile uyum içerisindedir. Özellikle Elazığ çevresi gözlenen pozitif Bouguer gravite ve manyetik açıdan şiddetli pozitif anomaliler bu bölgeyi jeofizik yorum açısından ilginç hale getirmektedir. Gravite ve havadan manyetik verilerin yapı sınır analizlerinden, Elazığ ve çevresinde, üst kabukta yüksek yoğunluklu ve yüksek manyetik süseptibiliteli kayaçların varlığından söz edilebilir (Şekil 3.27a ve Şekil 3.27b).

Bunlar mafik alt kabuk kayaların sınırlarını temsil ediyor olabilir. Her iki potansiyel alan verisinin yatay gradient maksimumlarının dağılımlar incelendiğinde, büyük tektonik yapılar üzerindeki çizgiselliklerin dışında bunlara paralel olarak hem güney hem kuzey kesimlerde çizgisellikler gözlenmektedir. Özellikle gravite verisine ait dağılımda bu daha belirgin görülmektedir (Şekil 3.27a). Bu sınırların, Doğu Anadolu Bindirme Kuşağı'nın güney ve kuzey sınırlarını temsil ettiği düşünülmektedir (Şekil 3.29). Yine deprem aktivitesi de bu sınırlara uygun bir dağılım göstermektedir. Tektonik karakteristiği ve jeodinamik yapısı bakımından Arap ve Avrasya plakalarının kıta-kıta çarpışması ile açıklanan Doğu Anadolu Bölgesi, şimdiye kadar birçok araştırmacı tarafından incelenmiş ve birbirinden farklı modeller ileri sürülmüştür. Bu çalışmada gravite verilerinin modellenmesiyle oluşturulan bölgenin olası yeraltı kesiti (Şekil 3.30), özellikle sismolojik verilerden elde edilen bulgulardan sonra (Al-Lazki vd., 2003, Gök vd., 2003; Türkelli vd., 2003; Sandvol vd., 2003; Zor vd., 2003) ileri sürülen modeller (Şengör vd., 2003; Keskin, 2003; Angus vd., 2006) göz önünde bulundurularak yapılmıştır. Modelin oluşturulmasında kullanılan yoğunluk değerleri, ilgili tektonik birimlerin literatürde geçen ortalama yoğunlukları temel alınarak seçilmiştir. Elde edilen modele göre çalışma alanı güneyinde kabuk kalınlığı 38 km civarında olup kuzey kesimlerde 50 km'lere kadar ulaşmaktadır. Bu değerler, güç spektrumu analizinden hesaplanan 44 km'lik ortalama kabuk derinliği ile de örtüşmektedir (Şekil 3.28b). Yapılan tomografi çalışmalarından (Sandvol vd., 2001) elde edilen sonuçlara göre, çalışma alanı içerisinde DAFZ'ndan itibaren kuzeye doğru Lg dalga hızlarındaki düşüş, burada litosferik manto bileşenlerinin incelme ve yerini daha düşük rijitideye sahip astenosferik manto bileşenlerine bırakmasıyla ilişkilendirilmiştir. Gravite verilerinden oluşturulan modelde de Bitlis Masifi altında bulunan litosferik mantonun kuzeye doğru incelme ve yerini astenosferik manto bileşenlerine bırakmasıyla ilişkilendirilmiştir. Gravite verilerinden oluşturulan modelde de Bitlis Masifi altında bulunan litosferik mantonun kuzeye doğru incelme ve yerini astenosferik manto bileşenlerine bırakmasıyla ilişkilendirilmiştir. Gravite verilerinden oluşturulan modelde de Bitlis Masifi altında bulunan litosferik mantonun kuzeye doğru incelme ve yerini astenosferik manto bileşenlerine bırakmasıyla ilişkilendirilmiştir.

GPS (Global Positioning System) ölçümlerine göre Arabistan Plakası, Avrasya'ya göre 23 ± 1 mm/yıl oranında, kuzeye doğru hareket etmektedir. Bu hareketin 10 mm/yıl'ı Kafkaslar'daki sıkışma tarafından karşılanmaktadır. Doğu Anadolu'daki iç deformasyon eşlenik doğrultu atımlı faylar ve Bitlis Ön Bindirmesi'ni de içeren D-B uzanımlı bindirmelerle gerçekleşmekte olup, yaklaşık 15 mm/yıl oranında bir kayma hızına sahiptir. Erzincan Havzası'ndan Kafkaslar'a kadar uzanan Kuzeydoğu Anadolu Fayı yaklaşık 8 ± 5 mm/yıl oranında sol yönlü hareket eder. Doğu Anadolu'daki neotektonik yapı Kuzeydoğu Anadolu Bloğu'nun D-KD yönünde Güney Hazar Denizi'ne doğru hareket ettiğini önermektedir. Aynı veriye göre, Anadolu-Ege Bloğu saatin tersi yönünde deformasyona

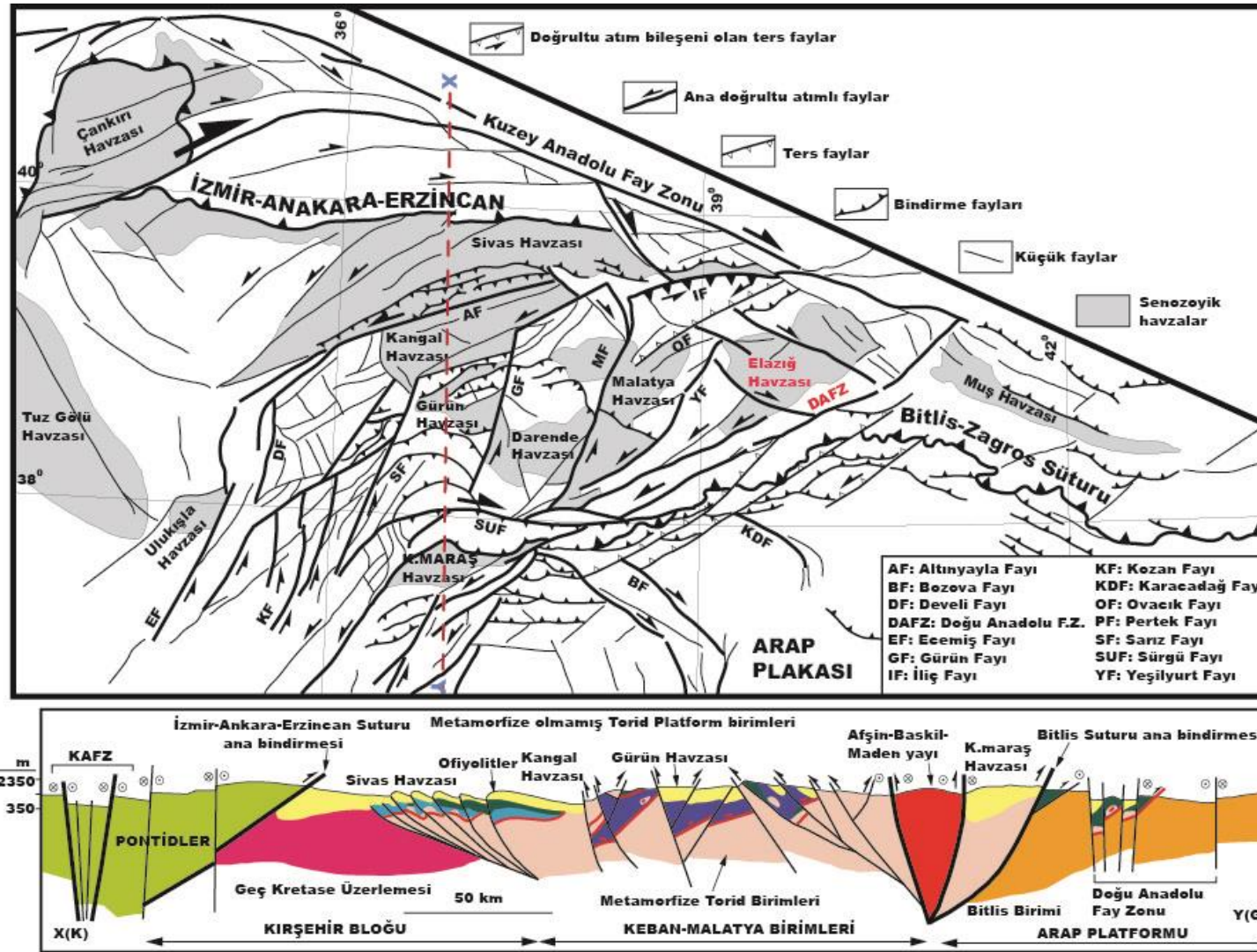
maruz kalmaktadır (Barka ve Reilinger, 1997). GPS ölçümlerine göre KAF'ındaki kayma hızı 24 ± 1 mm/yıl iken, DAF'ındaki ise 9 ± 1 mm/yıl'dır (McClusky vd., 2000). GPS verilerine göre Orta Anadolu rijit bir blok gibi davranmaktadır fakat neotektonik çalışmalar eşlenik doğrultu atımlı faylarla dilimlendiğini göstermektedir. Batı Anadolu grabenleri KD-GB yönünde toplam 15 mm/yıl oranında genişlemektedir. Anadolu-Ege Bloğu'ndaki tektonik stil ve hızlardaki değişiklik, Kıbrıs ve Helenik yaylarının altındaki dilimler arasındaki farklılıktan kaynaklanmaktadır (Barka ve Reilinger, 1997). Global kinematik modellere göre (DeMets vd., 1990, 1994) Arabistan Plakası Avrasya Plakası'na göre K-KB yönünde yaklaşık 25 mm/yıl oranında hareket etmektedir. Bu hareket Bitlis-Zagros Bindirme ve kıvrım kuşağı boyunca oluşan kıtasal çarpışma ile sonuçlanmıştır ve bu da şiddetli sismik aktivite oluşturmuştur. Afrika Plakası Avrasya'ya göre yaklaşık 10 mm/yıl oranında kuzey yönünde hareket etmektedir. Afrika ve Arabistan plakaları arasındaki hız farkı (~ 15 mm/yıl) sol-yanal Ölü Deniz Transform Fayı ile karşılanmaktadır (Freund vd., 1970; DeMets vd., 1990; Jestin vd., 1994; Parlak, 2004) (Şekil 3.31).



Şekil 3.31 1988-1997 yılları arasında yapılan GPS (Global Positioning System) ölçümlerine göre hesaplanan hız vektörleri (McClusky vd., 2000)

3.2.2. İnceleme Alanının ve Çevresinin Tektoniği

İnceleme alanı olan Elazığ Kent Merkezi ve Çevresi; Kuzey Anadolu Fay Sistemi, Doğu Anadolu Fay Sistemi, Malatya Fay Zonu, Ovacık Fay Zonu, Sürgü Fay Zonu ve Güneydoğu Anadolu Kenet Kuşağı vb. tektonik unsurlardan oluşan geometrik şeklin merkezinde bulunmaktadır. Bu nedenle inceleme alanı yukarıda sayılan önemli tektonik



Şekil 3.32 Güneydoğu Türkiye'nin tektonik çerçevesi (Kaymakçı vd., 2010)

yapıların yanısıra, bunların dışında kalan doğrultu atımlı fayların etkisi altındadır (Şekil 3.32 ve Ek-2).İnceleme alanı ve çevresindeki tektonik unsurları ayrıntısıyla ortaya koymak için 1/100.0000’lik tektonik harita yapılmıştır. Bu harita inceleme alanı merkez sayılmak üzere yaklaşık 150 kilometrelik yarıçaplı bir alandaki önemli tektonik unsurları ve üzerinde meydana gelmiş tarihsel ve aletsel dönem depremlerin işaretlenmiştir (Ek-2). Bu kadar genişlikte bir alanın taranması, yapılacak olan sismik risk analizleri için gerekli olmasındadır.

Tektonik haritada, iki yüz elli iki adet tektonik yapı haritaya aktarılmıştır. Farklı kaynaklardan olmak üzere seksen altı adet tarihsel deprem ve üç yüz bir adet aletsel dönem (1900-günümüz) olmak üzere depremler haritaya işaretlenmiştir. Kuzey Anadolu Fay Sistemi, Doğu Anadolu Fay Sistemi, Malatya Fay Zonu, Ovacık Fay Zonu, Sürgü Fay Zonu, Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Zonu, Güneydoğu Anadolu Kenet Kuşağı ve bu tektonik unsurlarla ilişkili tektonik yapılarla beraber ayrıntısıyla incelenmiştir.

3.2.2.1.İnceleme Alanı İçinde Güneydoğu Anadolu Kenet Kuşağı (GDAKK)

Bitlis-Zağros Kenet Kuşağı, Bitlis Zağros Bindirme Kuşağı, Bitlis Süturu, Bitlis Zağros Süturu, Güneydoğu Anadolu Orojenik Kuşağı gibi farklı tanımlamalarla isimlendirilmiştir. Türkiye’nin güneydoğusunda Kahramanmaraş kuzeyinden itibaren izlenmeye başlar ve Adıyaman kuzeydoğusunda Doğu Anadolu Fay Sistemi ile kesişir. Bu kesimden Elazığ güneydoğusuna kadar DKD-BGB gidişli olarak izlenir. Kuzeydoğuya doğru Gerger-Çüngüş-Ergani-Hani civarında izlenir. Hani ile Kulp (Diyarbakır) arasında D-B gidiş sunar. Kulp İlçesi’nden sonra BKB-DGD gidiş gösterir ve doğuya doğru Kozluk-Baykan-Pervari hattını izleyerek Hakkâri batısına ulaşır. Hakkâri güneydoğusunda Türkiye sınırları dışına çıkar. Güneydoğu Anadolu Bindirme Kuşağı’nın, yayılımı, atımı, oluşumu ve kayma hızı gibi genel özellikleri önceki bölümlerde verilmişti. Bu bölümde inceleme alanı içindeki özellikleri verilmeye çalışılacaktır.

Güneydoğu Anadolu Kenet Kuşağı, ek-2’de 1 numara ile gösterilmiştir. Elazığ Kent Merkezi’ne olan uzaklığı yaklaşık 55 kilometredir. Harita alanında kabaca D-B doğrultusundadır. Hani İlçesi (Diyarbakır) kuzeydoğusundan harita alanına girmektedir. Hani İlçesi kuzeydoğusunda Arıcak (Elazığ) İlçesi’ne bağlı olan Üçocuk Beldesi’nin yakın kuzeyine, Arıcak İlçesi’ne bağlı Erimli Beldesi’nin güneydoğusuna, Kılavuz Dağı (1207m) güneyine, Maden İlçesi (Elazığ) ile Ergani İlçesi (Diyarbakır) arasındaki bir alandan Çermik İlçesi (Diyarbakır) kuzeyine Çüngüş İlçesi (Diyarbakır) yakın doğusuna ulaşır.

Malkaya Köyü yakın doğusunda Adıyaman Fay Zonu tarafından kesilip ötelenmektedir. Adıyaman Fay Zonu, Güneydoğu Anadolu Kenet Kuşağı'nı keserek yaklaşık 1,5 kilometrelik sol yanal atıma uğratmıştır. Yaklaşık 1,5 kilometrelik sol yanal atıma uğrayan Güneydoğu Anadolu Kenet Kuşağı, Değirmensuyu Köyü kuzeyinden, Hindibaba Köyü yakın güneyine ulaşır. Hindibaba Köyü yakın batısında Adıyaman Fay Zonu'na ait başka bir fay tarafından kesilerek sonlandırılmaktadır. Harita alanı dışında Güneydoğu Anadolu Kenet Kuşağı (GDAKK), Kahramanmaraş Türkoğlu'na kadar devam etmektedir.

Güneydoğu Anadolu Kenet Kuşağı üzerinde meydana gelen tarihsel deprem inceleme alanı ve çevresinde bulunmamaktadır. Aletsel döneme ait Güneydoğu Anadolu Kenet Kuşağı üzerinde meydana gelen depremler; 14 Mart 1964'de Elazığ İli Alacakaya İlçesi Tengela Köyü güneydoğusunda (M=4,4), 24 Ağustos 1970'de Elazığ İli Maden İlçesi Çaybaşı-Koçkonağı köyleri arasında (M=4,2), 6 Eylül 1975'de Diyarbakır İli Hani İlçesi Duruköy kuzeybatısı (M=4,2), 6 Eylül 1975'de Diyarbakır İli Hani İlçesi Kırım Köyü batısı (M=4,1), 10 Eylül 1975'de Diyarbakır İli Hani İlçesi Arıköy güneydoğusu (M=4,0), 17 Eylül 1975'de Diyarbakır İli Hani İlçesi Uzunlar Köyü güneydoğusu (M=4,5), 8 Kasım 1975'de Diyarbakır İli Lice İlçesi Şenlikköy Mahallesi kuzeyi (M=4,1), 30 Aralık 1975'de Elazığ İli Arıcak İlçesi Üçocuk Beldesi güneydoğusu (M=4,4), 9 Temmuz 1976'da Diyarbakır İli Kocaköy İlçesi Dolunay Köyü güneybatısı (M=4,2), 12 Eylül 1979'da Elazığ İli Maden İlçesi Kılavuz Dağı kuzeyi (M=4,9), 24 Nisan 1982'de Diyarbakır İli Ergani İlçesi Çayırdere-Dağarası köyleri arasında (M=4,4), 22 Şubat 1987'de Diyarbakır İli Lice İlçesi Duruköy güneyi (M=5,0), 19 Ocak 1989'da Diyarbakır İli Çermik İlçesi Alakoç Köyü doğusu (M=4,1), 1 Haziran 1994'de Diyarbakır İli Çüngüş İlçesi Çınarköy kuzeydoğusu (M=4,1), 8 Ekim 1998'de Diyarbakır İli Hani İlçesi Akçayurt Köyü kuzeydoğusu (M=4,4), 24 Aralık 2000'de Bingöl İli Genç İlçesi Sarıbudak-Yaydere köyleri arasında (M=4,7) depremler meydana gelmiştir. 6 Eylül 1975 Lice Depremi (M=6,8) harita alanı dışındadır.

Güneydoğu Anadolu Kenet Kuşağı Avrasya Plakası ile Arap Plakası arasındaki sınırı oluşturmaktadır. Bu sınırın güney kesimlerinde oldukça fazla kıvrımlanma meydana gelmiştir. Çermik İlçesi (Diyarbakır) güneybatısında bulunan Karaçadağ Fay Zonu kuzeydoğusunda bulunan Değirmenli Dağı'ndan başlayarak bir koridor şeklinde, Çermik, Ergani, Dicle, Bükardı, Üçocuk, Hani içine alan bir alanda, elli adet antiklinal sıralanmaktadır Harita alanı dışında daha doğuya doğru Lice'ye doğru devam eden

antiklinaller bulunmaktadır. Bilindiği üzere antiklinaller petrol içeren yapısal kapanlardır. Bu açıdan bu antiklinallerin petrol olanakları ayrıntılı olarak araştırılması gerekmektedir.

3.2.2.2.İnceleme Alanı İçinde Kuzey Anadolu Fay Sistemi (KAFS)

Kuzey Anadolu Fay Sistemi (KAFS), morfolojik olarak belirgin ve sismik açıdan oldukça aktif, dünya da en iyi bilinen fay sistemlerindendir. KAFS yaklaşık olarak 1500 km uzunluğunda, Doğu Anadolu'dan Yunanistan'a kadar geniş yay şeklinde uzanan sağ yönlü doğrultu atımlı bir fay zonudur. Zonun genişliği birkaç yüz metre ile 40 kilometre arasındadır. Bu fay kuzeydeki Avrasya ve güneydeki Anadolu Levhası arasındaki sınırın bir bölümünü oluşturan transform fay özelliğindedir. Karadeniz kıyılarına paralel olarak doğuda Karlıova'dan, batıda Saros Körfezi'ne kadar uzanır ve Doğu Anadolu Sıkışma Bölgesi'ni Ege-Kıbrıs Yayı'na bağlar.

Kuzey Anadolu Fay Sistemi ek-2'de Çatalçam Beldesi ile Akarsu (Refahiye/Erzincan) Beldesi arasında kalan alandan başlar ve bölütler (segmentler) şeklinde Karlıova İlçesi Kargapazarı Köyü Yusufgölü Mahallesi civarında Doğu Anadolu Fay Sistemi ile kesişir. Bu kesişim bölgesi Karlıova Üçlü Ekleminin bir parçası olarak isimlendirilir (Ek-2). Kuzey Anadolu Fay Sistemi, üçlü eklemin doğusunda da devam etmektedir. Kuzey Anadolu Fay Sistemi sırasıyla; Akarsu Beldesi (Erzincan)'nden başlayarak, Refahiye, Çatalçam Beldesi, Çatalarmut Beldesi, Erzincan, Üzümlü, Tanyeri Beldesi, Üçdam Beldesi, Yedisu, Karlıova, Çaylar Beldesi'nden geçerek Varto ve Muş'a kadar bölütler şeklinde uzanmaktadır. Bu bölütler ayrıntısıyla aşağıda verilecektir.

3.2.2.2.1.Akarsu-Refahiye Bölütü

Akarsu-Refahiye Bölütü, ek-2'de 15 numara verilerek gösterilmiştir. Kuzey Anadolu Fay Sistemi içinde yer alan Akarsu-Refahiye Bölütü, harita alanına Akarsu Beldesi (Refahiye) içinden geçerek Kürelik Köyü, Sağlık Köyü ve Refahiye İlçesi, Ulucak Köyü, Alacaatlı Köyü katederek Balıklı Dağı kuzeyinde sonlanır (Ek-2). Akarsu-Refahiye Bölütü, KB-GD doğrultusunda ve harita alanı içinde yaklaşık uzunluğu 45 kilometredir. Bir zon şeklinde ve altı adet faydan oluşmaktadır. 20 Mayıs 1890'da Erzincan İli Refahiye İlçesi Kemaliye Mahallesi ile Olgunlar Köyü arasında (IX şiddetinde) çok büyük bir depremin meydana geldiği tarihi vesikalarda bulunmaktadır. 1 Aralık 1970'de Erzincan İli Refahiye İlçesi Alacaatlı Köyü kuzeydoğusu (M=4,6), 20 Nisan 1983'de Erzincan İli Refahiye İlçesi Çomaklıbaba Tepe güneybatısı (M=4,5), 23 Mayıs 2004'de Erzincan İli

Merkez İlçesi İncikli Köyü kuzeydoğusu (M=4,0) depremleri aletsel dönemde meydana gelmiş depremlerdir.

3.2.2.2.Çatalçam-Erzincan Bölütü

Çatalçam-Erzincan Bölütü, ek-2’de 16 numara verilerek gösterilmektedir. Kuzey Anadolu Fay Sistemi içinde yer alan Çatalçam-Erzincan Bölütü, harita alanına Çatalçam Beldesi kuzeybatısında girmektedir. Çukuryazı Köyü, Baştosun Köyü, Yaylabeli Köyü, Çukurçimen Köyü, Ekecik Köyü, Kızılınış Köyü, Koçyatağı Köyü, Hacıalpalangası Köyü, Çatalarmut kuzeyi, Elmaköy, Hürrempalangası Köyü, Yalnızbağ Köyü, Erzincan Kent Merkezi içine kadar gelmektedir (Ek-2). Erzincan çek-ayır Havzası’nın kuzey sınırını oluşturmaktadır. Çatalçam-Erzincan Bölütü, KB-GD doğrultusunda Akarsu-Refahiye Bölütü’ne paralel ilerlemektedir. Bir zon şeklinde sekiz adet faydan oluşmaktadır. Yaklaşık 70 kilometre uzunluğundadır. Kuzey Anadolu Fay Sistemi’nin bu bölümünde aletsel dönemden önce meydana gelmiş tarihsel deprem olarak tarihi kayıtlarda herhangi bir veri bulunmamaktadır. 29 Aralık 1939’da Erzincan İli Merkez İlçesi Ağılözü Köyü batısı (Büyük Erzincan Depremi artışı, M=5,1), 18 Kasım 1983’de Erzincan İli Merkez İlçesi Bulutlu Mahallesi ile Gazanfer Mahallesi arasında (M=5,0), 15 Mayıs 1984’de Erzincan İli Merkez İlçesi Dereyurt Köyü içi (M=5,0) büyüklüğünde depremler aletsel dönemde meydana gelmiş depremlerdir.

3.2.2.2.3.Çimen Dağı-Köroğlu Dağı Bölütü

Çimen Dağı-Köroğlu Dağı Bölütü, ek-2’de 17 numara verilerek gösterilmiştir. Kuzey Anadolu Fay Sistemi içinde yer alan Çimen Dağı-Köroğlu Dağı Bölütü, harita alanına Çimen Dağı kuzeybatısında girmektedir. Çimen Dağı kuzeybatısında Yukarı Sütü Köyü, Tepeköy, Söğütlü Köyü, Çimen Dağı, Koçyatağı Köyü, Sivri Tepe, Yukarıçayır Yaylası, Habipdede Tepe, Kazdağı Tepe, Köroğlu Dağı, Küçükkabak Tepe, Göze Dağı, Güzyurdu Köyü ile Emiroğlu Kayası arasında bir noktadan harita alanı dışına çıkmaktadır (Ek-2). Çimen Dağı-Köroğlu Dağı Bölütü, KB-GD doğrultusundadır. Habipdede Tepe civarında ise GB-KD doğrultusuna dönmektedir. Zon şeklinde dört adet faydan oluşmaktadır. Yaklaşık 55 kilometre uzunluğundadır. 14 Ekim 1254’de Erzincan İli Refahiye İlçesi Çatalçam Beldesi Kanberağa Köyü Kaşıkcemo Mahallesi yakın doğusu (VIII şiddetinde) meydana gelmiş olan tarihsel deprem, kayıtlarda bulunmaktadır. 19 Ocak 1979’da Gümüşhane İli Kelkit İlçesi Güzyurdu Köyü kuzeydoğusu (M=4,9), 18 Kasım

1983’de Gümüşhane İli Kelkit İlçesi Gölbaşı Tepe güneydoğusu (M=4,5), 13 Mart 1992’de Erzincan İli Merkez İlçesi Kazdağı Tepe kuzeyi (M=4,6) depremleri aletsel dönemde meydana gelmiş depremlerdir.

3.2.2.2.4.Erzincan-Tanyeri Bölütü

Erzincan-Tanyeri Bölütü, ek-2’de 18 numara ile gösterilmektedir. Erzincan-Tanyeri Bölütü, Çatalçam-Erzincan Bölütü’nün bittiği yerde Erzincan Kent Merkezi’nin orta kesimlerinden başlar ve Cengiztopel Mahallesi, Geçitköy, Buğdaylı Köyü, Üzümlü İlçesi, Süleymanlı Köyü, Altınbaşak Köyü, Karakaya Köyü, Pişkidağ Köyü, Göller Köyü, Çardaklı Köyü, Tanyeri Beldesi, Ocakbaşı Köyü, Derebük Köyü, Armağan Köyü, Fırat Nehri yatağını takip ederek Ünveren Köyü civarında sonlanır. Erzincan-Tanyeri Bölütü, KB-GD doğrultusundadır. Erzincan çek-ayır Havzasını oluşturan faylar Erzincan-Tanyeri Bölütü’ne aittir. Kuzey Anadolu Fay Sistemi içerisindeki en önemli kısım belkide bu bölüttür. Çünkü bu bölütte çok eski zamanlardan günümüze kadar sismik aktivite bulunmaktadır. Dar bir zon şeklinde oniki adet faydan oluşmaktadır. Yaklaşık olarak 55 kilometre uzunluğundadır. 1011’de Erzincan İli Merkez İlçesi İzzetpaşa Mahallesi ile Fatih Mahallesi arasında (VIII şiddetinde), 1045’de Erzincan İli Merkez İlçesi İzzetpaşa Mahallesi ile Fatih Mahallesi arasında (IX şiddetinde), 1047’de Erzincan İli Merkez İlçesi Akşemsettin Mahallesi ile Yunus Emre Mahallesi arasında (? Şiddetinde), 1068’de Erzincan İli Merkez İlçesi Akşemsettin Mahallesi ile Yunus Emre Mahallesi arasında (VII şiddetinde), 1161’de Erzincan İli Merkez İlçesi İzzetpaşa Mahallesi ile Fatih Mahallesi arasında (VI şiddetinde), 1165’de Erzincan İli Merkez İlçesi İzzetpaşa Mahallesi ile Fatih Mahallesi arasında (VII şiddetinde), 1166’de Erzincan İli Merkez İlçesi İzzetpaşa Mahallesi ile Fatih Mahallesi arasında (VI şiddetinde), 1168’de Erzincan İli Merkez İlçesi İzzetpaşa Mahallesi ile Fatih Mahallesi arasında (VIII şiddetinde), 1170’de Erzincan İli Merkez İlçesi İzzetpaşa Mahallesi ile Fatih Mahallesi arasında (VIII şiddetinde), 1236’da Erzincan İli Merkez İlçesi İzzetpaşa Mahallesi ile Fatih Mahallesi arasında (VI şiddetinde), 1251’de Erzincan İli Merkez İlçesi İzzetpaşa Mahallesi ile Fatih Mahallesi arasında (VIII şiddetinde), 1254 veya 1255’de Erzincan İli Merkez İlçesi İzzetpaşa Mahallesi ile Fatih Mahallesi arasında (VIII şiddetinde), 1281’de Erzincan İli Merkez İlçesi Akşemsettin Mahallesi ile Yunus Emre Mahallesi arasında (VIII şiddetinde), 1287 veya 1289’da Erzincan İli Merkez İlçesi İzzetpaşa Mahallesi ile Fatih Mahallesi arasında (VIII şiddetinde), 1290’da Erzincan İli Merkez İlçesi Akşemsettin Mahallesi ile Yunus Emre

Mahallesi arasında (VI şiddetinde), 1308'de Erzincan İli Merkez İlçesi İzzetpaşa Mahallesi ile Fatih Mahallesi arasında (VII şiddetinde), 1345'de Erzincan İli Merkez İlçesi Akşemsettin Mahallesi ile Yunus Emre Mahallesi arasında (VI şiddetinde), 1356'da Erzincan İli Merkez İlçesi Akşemsettin Mahallesi ile Yunus Emre Mahallesi arasında (VI şiddetinde), 1366'da Erzincan İli Merkez İlçesi İzzetpaşa Mahallesi ile Fatih Mahallesi arasında (VI şiddetinde), 1374'de Erzincan İli Merkez İlçesi İzzetpaşa Mahallesi ile Fatih Mahallesi arasında (VII şiddetinde), 1422'de Erzincan İli Merkez İlçesi İzzetpaşa Mahallesi ile Fatih Mahallesi arasında (VIII şiddetinde), 1433'de Erzincan İli Merkez İlçesi İzzetpaşa Mahallesi ile Fatih Mahallesi arasında (VI şiddetinde), 1456'da Erzincan İli Merkez İlçesi Akşemsettin Mahallesi ile Yunus Emre Mahallesi arasında (VIII şiddetinde), 1482'de Erzincan İli Merkez İlçesi Akşemsettin Mahallesi ile Yunus Emre Mahallesi arasında (IX şiddetinde), 1543'de Erzincan İli Merkez İlçesi İzzetpaşa Mahallesi ile Fatih Mahallesi arasında (VII şiddetinde), 1576'da Erzincan İli Merkez İlçesi Akşemsettin Mahallesi ile Yunus Emre Mahallesi arasında (VII şiddetinde), 1578'de Erzincan İli Merkez İlçesi İzzetpaşa Mahallesi ile Fatih Mahallesi arasında (VII şiddetinde), 1579'da Erzincan İli Merkez İlçesi Akşemsettin Mahallesi ile Yunus Emre Mahallesi arasında (VIII şiddetinde), 1583'de Erzincan İli Merkez İlçesi Akşemsettin Mahallesi ile Yunus Emre Mahallesi arasında (? Şiddetinde), 1584'de Erzincan İli Merkez İlçesi İzzetpaşa Mahallesi ile Fatih Mahallesi arasında (VIII şiddetinde), 1666 veya 1667'de Erzincan İli Merkez İlçesi İzzetpaşa Mahallesi ile Fatih Mahallesi arasında (VII şiddetinde), 19 Temmuz 1783 veya 1784'de Erzincan İli Merkez İlçesi İzzetpaşa Mahallesi ile Fatih Mahallesi arasında (VIII şiddetinde), 1787'de Erzincan İli Merkez İlçesi Akşemsettin Mahallesi ile Yunus Emre Mahallesi arasında (VIII şiddetinde), 5 Mayıs 1888'de Erzincan İli Merkez İlçesi Akşemsettin Mahallesi ile Yunus Emre Mahallesi arasında (VII şiddetinde) depremler aletsel dönemden önce meydana gelmiştir. Aletsel dönemde meydana gelen depremler şunlardır; 26 Aralık 1939'da Erzincan İli Merkez İlçesi Parabağ Mahallesi ile Kurunun Tepe arasında (Büyük Erzincan Depremi (M=7,5)), 28 Aralık 1939'da Erzincan İli Üzümlü İlçesi Karakaya Köyü Cığerli Mahallesi kuzeydoğusu (M=4,6), 29 Aralık 1939'da Erzincan İli Üzümlü İlçesi Çavuşlu Mahallesi içi (M=4,4), 8 Kasım 1941'de Erzincan İli Merkez İlçesi Halitpaşa Mahallesi doğusu (M=6,0), 15 Şubat 1978 03:17'de Erzincan İli Üzümlü İlçesi Tanyeri Beldesi Pınarlıkaya Köyü kuzeydoğusu (M=4,6), 15 Şubat 1978 05:47'de Erzincan İli Üzümlü İlçesi Çadırtepe Köyü güneydoğusu (M=4,2), 10 Haziran 1985'de Erzincan İli

Merkez İlçesi Başpınar Köyü kuzeybatısı (M=4,4), 13 Mart 1992’de Erzincan İli Merkez İlçesi Saz Tepe kuzeydoğusu (M=6,5), 28 Nisan 1992’de Erzincan İli Üzümlü İlçesi Pişkidağ ile Göller köyleri arasında (M=4,0), 11 Ocak 1997’de Erzincan İli Üzümlü İlçesi Gözler Köyü kuzeybatısı (M=5,0) depremleridir.

3.2.2.2.5.Üçdam-Yedisu Bölütü

Üçdam-Yedisu Bölütü, ek-2’de 22 numara verilerek gösterilmektedir. Erzincan-Tanyeri Bölütü’nün sonlandığı Ünveren Köyü’nün doğusunda Evcik Mezrası civarında başlamaktadır. Buradan başlayarak sırasıyla, Taşlık Köyü, Kuzulca Köyü, Üçdam Beldesi Aksu, Aşağıçamur, Erdem mahallelerinden, Aslan Tepe, Uzunçayır Mahallesi, Gedik Mahallesi, Işık Mahallesi, Kaldırım Mahallesi, Gölgecik Mahallesi, Değirmendere Mahallesi, Kabayel Köyü, Yedisu (Bingöl) İlçesi, Elmalı Köyü doğusunda sonlanmaktadır (Ek-2). Üçdam-Yedisu Bölütü, KB-GD doğrultusundadır. Yedisu çek-ayır Havzasını oluşturan faylar Üçdam-Yedisu Bölütü’ne aittir. Dar bir zon şeklinde ondört adet faydan oluşmaktadır. Yaklaşık olarak 65 kilometre uzunluğundadır. 5 Mart 1909’da Bingöl İli Yedisu İlçesi Dinarbey Köyü yakın batısı (M=5,0), 14 Ocak 1958’de Bingöl İli Yedisu İlçesi Ayanoglu Köyü Kıraçdere ile Göl mahalleleri arasında (M=5,3), 16 Kasım 1964’de Tunceli İli Pülümür İlçesi Üçdam Beldesi Kırdım Köyü doğusu (M=4,9), 26 Temmuz 1967’de Tunceli İli Pülümür İlçesi Üçdam Beldesi Kırdım Köyü Aşağıyeşilsirt Mahallesi güneydoğusu (M=5,8), 13 Ağustos 1968’de Bingöl İli Yedisu İlçesi Gelinpertek Köyü kuzeydoğusu (M=4,3), 24 Mayıs 1971’de Bingöl İli Yedisu İlçesi Arpacık Mezrası güneybatısı (M=4,2), 30 Nisan 1980’de Tunceli İli Pülümür İlçesi Üçdam Beldesi Demirkapı Mahallesi batısı (M=4,5), 1 Ocak 1983’de Bingöl İli Yedisu İlçesi Işıklı Mahallesi güneyi (M=4,4), 3 Ekim 1988’de Tunceli İli Pülümür İlçesi Üçdam Beldesi Elmalı Köyü ile Kuzulca Köyü arasında (M=4,0), 20 Mayıs 1989’da Tunceli İli Pülümür İlçesi Üçdam Beldesi Çay ile Vanguk mahalleleri arasında (M=5,0), 22 Temmuz 1993’de Tunceli İli Pülümür İlçesi Üçdam Beldesi Bağır Yaylası doğusu (M=4,4) depremleri aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.2.6.Yedisu-Karlıova Bölütü

Yedisu-Karlıova Bölütü, ek-2’de 24 numara ile gösterilmektedir. Yedisu-Karlıova Bölütü, Yedisu İlçesi güneyindeki Harman Tepe’nin kuzeybatı kesimlerinden başlamaktadır. Harman Tepe kuzeybatı kesimlerinden başlayan Yedisu-Karlıova Bölütü

doğuya doğru sırasıyla; Şeytan Dağı, Kırmızıyatak Sırtları, Dikan Tepe, Ocak Tepe, Hazırbaba Tepe, Kuzugözü Dere, Kartal Tepe, Kumsor Dağı, Aktaş Dağı, Çiçekli Yaylası, Dikan Tepe, Ocak Tepe, Hazırbaba Tepe, Yukarıkayık Yaylası, Karlıova İlçesi kuzeyinde sonlanmaktadır (Ek-2). Yedisu-Karlıova Bölütü, D-B doğrultusundadır. Yedisu-Karlıova Bölütü, beş adet faydan oluşmaktadır. Yedisu-Karlıova Bölütü, yaklaşık olarak 50 kilometre uzunluğa sahiptir. 13 Ekim 1935’de Bingöl İli Adaklı İlçesi Hacıilyas Mahallesi kuzeybatısı (M=5,2), 7 Temmuz 1957’de Bingöl İli Kiğı İlçesi Ölçekbaşı Tepe yakın kuzeyi (M=5,3), 20 Ağustos 1966’da Bingöl İli Adaklı İlçesi Aysaklı Köyü doğusu (M=4,4), 1 Ekim 1969’de Bingöl İli Adaklı İlçesi Aktaş Dağı kuzeyi (M=4,6) depremleri aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.2.7.Kaynarıpınar-Karlıova Bölütü

Kaynarıpınar-Karlıova Bölütü, ek-2’de 31 numara verilerek gösterilmiştir. Kaynarıpınar-Karlıova Bölütü, Kaynarıpınar Köyü batısında Karşıyaka Komu içinde bir noktadan başlamaktadır. Bu başladığı noktadan doğuya doğru sırasıyla; Kaynarıpınar Köyü, Kızılcubuk Köyü, Horhor Yaylası, Ilıpınar Köyü, Kargapazarı Köyü, Hacımahmut Mahallesi, Alıtırpancı Mahallesi, Güzeldere Köyü katederek Köprücük Köyü civarında sonlanır (Ek-2). Kuzey Anadolu Fay Sistemi Doğu Anadolu Fay Sistemi ile Karlıova İlçesi doğusunda yeralan Kargapazarı Köyü güneydoğusunda, Hacımahmut Mahallesi, Yusufgölü Mahallesi ve Sürmeli Mezrası arasında kalan üçgen alanda üçlü eklem yapmaktadır (Ek-2). Sözü edilen üçlü eklem Kuzey Anadolu Fay Sistemi içinde yer alan Kaynarıpınar-Karlıova Bölütü ile Doğu Anadolu Fay Sistemi içinde yeralan Kargapazarı-Bingöl Bölütü tarafından yapılmaktadır (Ek-2). Kaynarıpınar-Karlıova Bölütü yaklaşık KB-GD doğrultusundadır. Bir zon şeklinde beş adet faydan oluşur ve yaklaşık olarak 45 kilometre uzunluğundadır. 31 Ağustos 1965 Bingöl İli Karlıova İlçesi Kaynarıpınar Köyü güneydoğusu (M=5,1), 6 Haziran 2005’de Bingöl İli Karlıova İlçesi Suçatı Köyü güneybatısı (M=5,1) depremleri aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.2.8.Turna Dağı-Üzengi Dağı Bölütü

Turna Dağı-Üzengi Dağı Bölütü, ek-2’de 34 numara ile gösterilmiştir. Yedisu-Karlıova Bölütü Turna Dağı’nın kuzeyinden geçer. Turna Dağı-Üzengi Dağı Bölütü ise Turna Dağı’nın kuzeydoğusu ve güneybatısından bir zon şeklinde başlar ve çok geniş bir zon şeklinde sırasıyla; Barkaş Tepe, Toy Sırtı, Kartal Tepe, Bahçe Yaylası, Kaynak Köyü,

Bahçe Köyü, Soğukpınar Köyü, Yiğitler Köyü, Devecik Köyü, Kırkpınar Köyü, Çatak Yaylası, Kızılağaç Yaylası, Göynük Dere, Karacehenem Dere, Girboğa Yaylası, Göl Yaylası ve Dallıtepe Köyü kuzeyinde sonlanır (Ek-2). Kuzey Anadolu Fay Sistemi'nin yapısal olarak çok ilginç bir kısmıdır. Şöyleki, Turna Dağı-Üzengi Dağı Bölütü başlangıçta Turna Dağı civarında KB-GD doğrultusunda iken, Kartal Tepe (2799m) civarında sıkışmalı bir büküm yaparak K-G doğrultusuna dönmektedir. Daha sonra ise, Soğukpınar Köyü civrında tekrar sıkışmalı bir büküm yaparak KD-GB doğrultusunda Üzengi Dağı batısında sonlanmaktadır. Turna Dağı-Üzengi Dağı Bölütü, oldukça geniş dağılmış yirmibeş adet faydan oluşmuştur. Yaklaşık uzunluğu 50 kilometre civrındadır. 1875'de Bingöl İli Karlıova İlçesi Turna Dağı güneyi (VIII şiddetinde) meydana gelmiş deprem tarihsel kayıtlarda bulunmaktadır. 25 Mayıs 1971'de Bingöl İli Merkez İlçesi Kur Yaylası ile Hemmethan Yaylası arasında (M=4,6), 29 Temmuz 1974'de Bingöl İli Merkez İlçesi Çır Yaylası batısı (M=4,0), 1 Şubat 2000'de Bingöl İli Karlıova İlçesi Aşağı Yağmurlu Köyü güneybatısı (M=4,1) depremleri aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.2.9.Çatalarmut-Çağlayan Bölütü

Çatalarmut-Çağlayan Bölütü, ek-2'de 61 numara ile gösterilmektedir. Çatalarmut-Çağlayan Bölütü, Erzincan Kent Merkezi'nin batısında bulunan Balıklı Dağı kuzeydoğusunda bir noktadan başlamaktadır. Çatalarmut-Çağlayan Bölütü geniş bir zon şeklinde sırasıyla; Özsırtı, Çamlık yaylası, Dev Dere, Heybeli Köyü, Hacıalpalangası Köyü, Çatalarmut Beldesi, Ağıcık Mahallesi, Göyne Dere, ılıdere Köyü, Yeşilçat Köyü, Elmaköy, Hürrempalangası Köyü, Bahçeyazı Köyü, Dikmetaş Tepe, Bahçeli Köyü, Ekmekli Köyü, Cevizli Köyü, Oğlaktepe Köyü, Söğütözü Köyü, Üçkonak Köyü, Beşsaray Köyü, Pınarönü Köyü, Gölpınar Köyü, Kilimli Köyü, Binkoç Köyü, Türkmenoğlu Köyü, Yaylabası Köyü, Öğletaşı Tepe, Mollaköy, Değirmenköy, Yalınca Köyü, Oğulcuk Köyü, Kılıçkaya Köyü, Günbağı Köyü, Tatlısu Köyü, Karatuş Köyü, Çağlayan Beldesi, Yamaçlı Köyü, Erdene Köyü, Derebağ Köyü, Doğanpınar Köyü'nü geçerek Tanyeri Beldesi güneyinde Erzincan-Tanyeri Bölütü ile kesişip sonlanmaktadır. Çatalarmut-Çağlayan Bölütü, sağ yönlü doğrultu atımlı faylardan meydana gelmektedir. Çatalarmut-Çağlayan Bölütü, KB-GD doğrultusunda ve on beş adet faydan oluşmaktadır. Yaklaşık 60 kilometre uzunluğundadır. 12 Kasım 1941'de Erzincan İli Merkez İlçesi Üçkonak Mahallesi kuzeybatısı (M=5,9), 14 Mart 1992'de Erzincan İli Merkez İlçesi Küçükkadagan Köyü ile Uluköy arasında (M=4,5), 19 Nisan 1992'de Erzincan İli Merkez İlçesi Konakbaşı Köyü

ile Yalınca Köyü arasında (M=4,2), 22 Nisan 1992'de Erzincan İli Merkez İlçesi Çağlayan Beldesi Erdene Köyü güneybatısı (M=4,4) depremleri aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.2.10.Dağyolu-Balbayam-Kiğı Bölütü

Dağyolu-Balbayam-Kiğı Bölütü, ek-2'de 66 numara verilerek gösterilmiştir. DBKB, Tanyeri Beldesi güneyinde Hasanbey Dağı Fay Zonu ile kesiştiği noktadan başlamaktadır. Bu noktadan itibaren oldukça geniş bir zon şeklinde sırasıyla; Bakalecik Köyü, Kerkan Mahallesi, Senek Köyü, Bölücek Mahallesi, Dağyolu Beldesi, Kadıdere Mezraa, Elmalı Mezraa, Çekem Mezraa, Gözenek Yolu, Közlüce Köyü, Hacılı Köyü, Hasangazi Mahallesi, Kırklar Köyü, Pülümür İlçesi, Nohutlu Köyü, Çağlayan Köyü, Hasangazi Köyü, Ağa Dağı, Balbayam Beldesi, Kayınlar Köyü, Göl Tepe, Ocaklı Mezrası, Sungurcuk Mahallesi, Karahan Yaylası, Bikece Yaylası, Kızılmescit Köyü, Hasanyayla Tepe, Tilki Tepe, Seyitkasım Dağı, Kiğı İlçesi, Çiçektepe Köyü, Yukarıserinyer Köyü, Aşağıserinyer Köyü, Nacaklı Köyü, Kadıköy, Ağaçöven Köyü, Güneyağıl Köyü, Eşmeköy, Duranlar Köyü, Adaklı İlçesi, Bağlar Pınar Köyü, Karaçubuk Köyü, Karababa Tepe civarında Sancak-Karakoçan Fay Zonu yakınlarında sonlanmaktadır. Dağyolu-Balbayam-Kiğı Bölütü farklı büyüklükte yirmi iki adet faydan oluşmaktadır. Sağ yönlü olan Dağyolu-Balbayam-Kiğı Bölütü, KB-GD doğrultulu ve çok geniş bir zon şeklinde uzanmaktadır. Yaklaşık olarak 75 kilometre uzunluğa sahip KAFS'nin önemli bölümlerinde biridir. 1784'de Tunceli İli Pülümür İlçesi Balbayam Beldesi Kızılmescit Köyü Çatan Mahallesi yakın batısı (VIII şiddetinde) tarihsel depremin meydana geldiği tarihsel kayıtlarda yer almaktadır. 1907'de Bingöl İli Kiğı İlçesi Güney Mahallesi içi (VI şiddetinde), 29 Mayıs 1940'da Tunceli İli Pülümür İlçesi Balbayam Beldesi yakın batısı (M=5,0), 12 Mart 1963'de Tunceli İli Pülümür İlçesi Karahan Yaylası ile Taş Yaylası arasında (M=4,6), 4 Eylül 1964'de Bingöl İli Kiğı İlçesi Gölmezrası Mahallesi ile Pirihasan Mahallesi arasında (M=4,8), 24 Eylül 1968'de Bingöl İli Kiğı İlçesi Darköprü Köyü ile Nacaklı Köyü arasında (M=5,0), 25 Eylül 1968'de Bingöl İli Kiğı İlçesi Dalıca Köyü güneyi (M=5,0), 2 Ekim 1976'da Tunceli İli Pülümür İlçesi Köklüce Köyü içi (M=4,6), 30 Mart 1988'de Bingöl İli Kiğı İlçesi Baklalı Köyü doğusu (M=4,1), 15 Mart 1992'de Tunceli İli Pülümür İlçesi Dağyolu Beldesi güneydoğusu (M=5,6), 10 Ağustos 1992'de Bingöl İli Adaklı İlçesi Bağlarpınarı Köyü kuzeybatısı (M=4,0), 5 Aralık 1995'de Tunceli İli Pülümür İlçesi Balbayam Beldesi Kızılmescit Köyü kuzeybatısı (M=5,4), 11 Aralık 1995'de Tunceli İli Pülümür İlçesi Balbayam Beldesi Kızılmescit Köyü Zarikan

Mahalles güneydoğusu (M=4,0), 10 Kasım 1998’de Bingöl İli Kiğı İlçesi Nacaklı Köyü ile Sırmaçek Köyü arasında (M=4,1), 22 Ekim 2002’de Bingöl İli Kiğı İlçesi Kadıköy yakın kuzeybatısı (M=4,6), 1 Mayıs 2003’de Bingöl İli Kiğı İlçesi Aşağıserinyer Köyü kuzeyi (M=4,0), 3 Mayıs 2003’de Bingöl İli Kiğı İlçesi Yukarıserinyer Köyü kuzeybatısı (M=4,1), 19 Mayıs 2003’de Bingöl İli Kiğı İlçesi Yazgünü Köyü ile açığüney Köyü arasında (M=4,0) depremleri aletsel dönem içinde meydana gelmiştir.

3.2.2.2.11.Yayladere Bölütü

Yayladere Bölütü, ek-2’de 67 numara ile gösterilmektedir. Yayladere Bölütü, Kırmızıköprü Beldesi (Pülümür) güneydoğusunda Beğendik Köyü güneydoğusunda bir noktadan başlamaktadır. Bu başladığı noktadan itibaren sırasıyla; Acıelma Dağı, Sultan Tepe, Tengedere Tepe, Yaylacık Köyü, Dikilitaş Mahallesi, Kel Dağı, Dirik Yaylası, Değirmen Dere, Sülbüs Dağı, Boğazköy, Yayladere İlçesi, Sarıtosun, Harsek Mahallesi, Hotar Dağı, Kalkanlı Köyü, Kellan Mahallesi, Kurt Mahallesi, Polan Mahallesi, Özlüce Köyü, Özlüce Yaylası, Alabul Yaylası, Hamurkesen Yaylası, Yeşilbelen Köyü, Bazlama Köyü, Dügünlü Mahallesi, Korin Köyü, Hacıtepe Mahallesi, Velikan Mahallesi, Çan Beldesi, Karaçan Köyü, Gümüşakar Köyü, Kocadayı Köyü, Çelebi Köyü, Gevr Yaylası, Güngören Köyü civarında sonlanmaktadır. Yayladere Bölütü, sağ yönlü ve üç adet faydan oluşmaktadır. KB-GD doğrultulu olan Yayladere Bölütü, yaklaşık 45 kilometre uzunluğundadır. 29 Mayıs 1971’de Tunceli İli Nazımiye İlçesi Yaylacık Köyü kuzeyi (M=4,2), 7 Aralık 1971’de Elazığ İli Karakoçan İlçesi Hamurkesen Köyü kuzeyi (M=4,1), 17 Mart 1995’de Tunceli İli Pülümür İlçesi Acıelma Dağı güneybatısı (M=4,1) depremleri aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.2.12.Çaylar Bölütü

Çaylar Bölütü, ek-2’de 108 numara ile gösterilmiştir. Çaylar Bölütü, Kaynarpınar-Karlıova Bölütü’nün sonlandığı Karlıova İlçesi’nin Kargapazarı Köyü kuzeyinden ve doğusunda sonra geniş hacimli bir zon şeklinde başlamaktadır. Buradan itibaren sırasıyla; Kargapazarı Köyü, Kargapazarı Yaylası, Mollahüseyin Mahallesi, Alıtırpancı Mahallesi, Alabalık Köyü, Tilkiyatağı Tepe, Gölyayla Köyü, Güzeldere Köyü, Horoz Yaylası, Zengen Tepe, Ali Mezrası, Kortegül Yaylası, Kartaldere Köyü, Onpınar Köyü, Köprücük Köyü, Dağcılar Köyü, Eryurdu Köyü, Çalidere Köyü, Kılıç Mezrası, Beşikkaya Köyü, Çaylar Beldesi, Taşyayla Köyü, Doğanca Köyü, Eskiicmeler Mahallesi, Doğanca Köyü İçmeler

Köyü, Güzelkent Köyü, Diktepeler Köyü, Sağlıcak Köyü, Yarlısı Köyü, Çobandurağı Köyü'nü geçtikten sonra sonlanmaktadır. Çaylar Bölütü, sağ yönlü ve on altı adet faydan oluşmaktadır. KB-GD doğrultulu olan Yayladere Bölütü, çok geniş bir zon şeklinde yaklaşık 25 kilometre uzunluğundadır.

3.2.2.2.13.Varto Bölütü

Varto Bölütü, ek-2'de 109 numara ile gösterilmiştir. Varto Bölütü, Çaylar Bölütü'nün sonlandığı Çobandurağı Köyü civarında başlamaktadır. Buradan itibaren sırasıyla; Yayıklı Köyü, Karaağaç Mahallesi, Yılanlı Köyü, Leylek Tepe, Leylek Köyü, Taşçı Köyü, Ağaçaltı Köyü, Oğlakçı Köyü, Acarkent Köyü, Sazlıca Köyü, Kamışlı Köyü, Yukarı Alagöz Köyü, Varto İlçesi (Muş), Aydınpınar Köyü, Yedikavak Köyü'nü geçtikten sonra harita alanı dışına çıkmaktadır. Varto Bölütü, sağ yönlü ve KB-GD doğrultuludur. Vart Bölütü harita alanı içinde on adet faydan oluşmaktadır. Geniş sayılabilecek bir zon şeklinde yaklaşık uzunluğu 15 kilometredir.

3.2.2.2.14.Çayçatı-Kaynarca-İlbey Bölütü

Çayçatı-Kaynarca-İlbey Bölütü, ek-2'de 110 numara ile gösterilmiştir. Çayçatı-Kaynarca-İlbey Bölütü, Kaynarçınar-Karlıova Bölütü'nün sonlandığı Karlıova İlçesi'nin Kargapazarı Köyü doğusunda başlamaktadır. Buradan itibaren sırasıyla; İbrahimağa Gölü, Köprücük Yaylası, Teknedüzü Yaylası, Yeşildal Köyü, Seyrek Yaylası, Yeşildal Yaylası, Kolan Mahallesi, Çayçatı Köyü, Kaynarca Köyü, Ölçekli Köyü, İlbey Köyü, Yukarıkalecik Mahallesi, Aşağıkalecik Mahallesi, Dallıöz Köyü, Karamiş Köyü, Zorabat Köyü, Aşağıhacıbey Köyü, Yukarıhacıbey Köyü, Ocaklı Köyü, Kayalık Köyü, Ulusırt Köyü, Sudurağı Dere'yi geçip harita alanı dışına çıkmaktadır. Çayçatı-Kaynarca-İlbey Bölütü, sağ yönlü ve KB-GD doğrultuludur. Çayçatı-Kaynarca-İlbey Bölütü, yedi adet faydan oluşmaktadır. Çayçatı-Kaynarca-İlbey Bölütü bir zon şeklinde yaklaşık 35 kilometre uzuluğa sahiptir.

3.2.2.2.15.Sermekaya-Yorgançayır-Sudurağı Bölütü

Sermekaya-Yorgançayır-Sudurağı Bölütü, ek-2'de 111 numara ile gösterilmiştir. Sermekaya-Yorgançayır-Sudurağı Bölütü, Doğu Anadolu Fay Sistemi içinde yer alan Kargapazarı-Göynük Bölütü hemen yakınlarındaki bir noktadan Sermekaya Köyü civarında geniş bir zon şeklinde başlamaktadır. Buradan itibaren sırasıyla; Sermekaya

Köyü, Sakaören Gölü, Sakaören Yaylası, Kale Köyü, Boya Köyü, Çayır Tepe, Sarıtaş Köyü, Yorgançayır Köyü, Çatak Mahallesi, Bağlısa Köyü, Kaynarca Yaylası, Buzlugöze Köyü, Şerafettin Dağı, Hacıbey Yaylası, Kutlugün Köyü, Sudurağı Köyü güneyinde sonlanmaktadır. Serpmekaya-Yorgançayır-Sudurağı Bölütü, sağ yönlü ve KB-GD doğrultuludur. Bölüt, onyedı adet faydan oluşmaktadır. Serpmekaya-Yorgançayır-Sudurağı Bölütü bir zon şeklinde yaklaşık 45 kilometre uzuluğa sahiptir.

3.2.2.2.16.Çırlar Yaylası Bölütü

Çırlar Yaylası Bölütü, ek-2'de 112 numara ile gösterilmektedir. Çırlar Yaylası Bölütü, Serpmekaya Köyü ile Yalnızzan Mahallesi arasında başlamaktadır. Bu başladığı noktadan itibaren sırasıyla; Çayır Tepe, Yakacak Tepe, Yukarıçır Mahallesi, Aşağıçır Mahallesi, Şehit Tepe, Çırlar Yaylası, Morkoyun Yaylası, Yan Dere, Uzunboyun Tepeleri, Morkoyun Mahallesi, Hasaңeşme Dere, Morkoyun Düzü, Ziyaret Tepe kuzeyinde sonlanmaktadır. Çırlar Yaylası Bölütü, sağ yönlü ve KB-GD doğrultuludur. Bölüt, yedi adet faydan oluşur ve yaklaşık 22 kilometre uzuluğa sahiptir.

3.2.2.2.17.Göynük-Solhan-Yaygın Bölütü

Göynük-Solhan-Yaygın Bölütü, ek-2'de 113'de numara ile gösterilmiştir. Göynük-Solhan-Yaygın Bölütü, Göynük Beldesi kuzeyi, doğusu ve güneydoğusunda geniş bir zon şeklinde başlamaktadır. Buradan itibaren sırasıyla; Hılhlıgölü Mevkii, Karakaş Yaylası, Alacaçayır, Şerafettin Yaylası, Mutluca Yaylası, Sıncık Tepe, Karaşah Yaylası, Hışhışık Yaylası, Yiğitharmanı Yaylası, Solhan İlçe Merkezi, Arakonak Beldesi, Bilek Mahallesi, Yukarı Yongalı Köyü, Aşağı Yongalı Köyü, Yaygın Beldesi, Kardeşler Köyü, Konukbekler Köyü, Nadaslık Köyü'nü geçtikten sonra harita alanı dışına çıkmaktadır. Göynük-Solhan-Yaygın Bölütü, sağ yönlü, KB-GD doğrultulu, on altı adet faydan oluşur ve yaklaşık 60 kilometre uzunluğa sahiptir. 1363 yılında Muş İli Merkez İlçesi Yaygın Beldesi Yağcılar Köyü güneydoğusunda (VII şiddetinde) bir depremin meydana geldiği tarihsel kayıtlarda bulunmaktadır. 28 Mart 1954'de Bingöl İli Karlıova İlçesi Göynük Beldesi Karaşah Yaylası güneybatısı (M=6,8) depremi aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.2.18.Solhan-Muş Bölütü

Solhan-Muş Bölütü, ek-2'de 114 numara ile gösterilmiştir. Solhan-Muş Bölütü, Halil Dağı kuzeyinde bir noktadan başlamaktadır. Halil Dağı kuzeyinden başlayan Solhan-

Muş Bölütü, buradan itibaren sırasıyla; Alatepe Köyü, Atlıçayır Mahallesi, Elmalı Yaylası, Göl Mahallesi, Halil Dağı, Aşağıyayıklı Mahallesi, Orman Mahallesi, Hazarşah Köyü, Esence Dere, Zedik Komu, Dilektepe Köyü, Cem Dere, Yazmalı Mahallesi, Çıkrıklı Mahallesi, Helik Tepe, Karabey Köyü, Ayrancı Mahallesi, Yelalan Köyü, Köşk Mahallesi, Murat Nehri, Gürgür Mahallesi, Şerefkan Mahallesi, Kâbus Dere, Güdümlü Köyü, Kızılağaç Beldesi, Harman Köyü, Toprakkale Köyü, Kerenzera Köyü, Muş Kent Merkezi içinden geçerek harita alanına çıkmaktadır. Solhan-Muş Bölütü, Bölütü, sağ yönlü ve KB-GD doğrultuludur. Solhan-Muş Bölütü, on adet faydan oluşmaktadır. Solhan-Muş Bölütü, yaklaşık 75 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.3.Ovacık Fay Zonu (OFZ)

Munzur Dağları'nın güneyinde, Ovacık (Tunceli) ilçesi'nin kuzeyinde yer alan fay Arpat ve Şaroğlu (1975) tarafından Ovacık Fayı olarak adlandırılmış ve diri olduğu belirtilmiştir. K65⁰D doğrultulu olan fay Munzur Dağı eteklerinde yer alan buzul-akarsu kökenli yelpazeleri kesmektedir. Fay düzleminin eğimi dikçedir. Ancak, fay düzleminin güneye eğimli olduğu Yılanlı ve Karataş köyleri arasındaki dereye açıkça izlenmektedir. Aynı yörede kuzey bloğun aşağıda, güney bloğun yukarıda olduğu görülür. Fay düzleminin güneye eğimli olmasına karşılık güney bloğun yukarıda yer alması, Ovacık Fayı'nın ters fay olabileceğine yorumlanabilir (Şaroğlu vd., 1987). Arpat ve Şaroğlu (1975) fayın genel gidişinde güneye içbükey kavisler yaptığını vurgulamaktadırlar.

Aksoy (1996), daha önce Ovacık Fayı olarak adlandırılan bu fay üzerinde yaptığı çalışmalar sonucunda fayın tek bir kırıktan oluşmadığı, birden fazla fay tarafından temsil edildiğini ve bu nedenle Ovacık Fay Zonu olarak isimlendirilmesinin daha uygun olacağını belirtmiştir. Doğrultu atımlı sol yönlü olan bu fay zonunun genişliği 6 kilometre kadardır. Ovacık Fay Zonu'nu oluşturan faylar; Değirmendere Fayı, Ocak Fayı, Dutluca Fayı, Arapgir Fayı, Kumluk Fayı, Kelkü Fayı, Boylu Fayı, Viran Fayı, Kozluk Fayı ve Depo Mahallesi Faylarıdır.

Bu çalışmada, dört alt fay zonu ve bu zonları oluşturan on dokuz adet fayın tümü Ovacık Fay Zonu olarak değerlendirilmiş ve adlandırılmıştır. Ovacık Fay Zonu, Erzincan Kent Merkezi güneybatısında bulunan Bakıl Dağı (2826m) doğusunda bir noktadan başlamaktadır. Bu başladığı noktadan bir zon şeklinde Arapgir İlçesi yakınlarına kadar uzanmaktadır (Ek-2). Ovacık Fay Zonu, Erzincan Kent Merkezi'nin güneyinden Arapgir İlçesi'ne kadar dört fay zonu şeklinde uzanmaktadır.

3.2.2.3.1.Ergan Dağı-Mercan Dağları Fay Zonu

Ergan Dağı-Mercan Dağları Fay Zonu, ek-2’de 54 numara ile gösterilmiştir. Ergan Dağı (3256m) güneydoğusunda bir noktadan başlamaktadır. Bu başladığı noktadan bir zon şeklinde sırasıyla; Delice Dere, Kırmızısil Sırtı, Gölgetaşı Yaylası, Süverigediği Yaylası, Caferlisıcak Yaylası, Gülüstanbaşı Tepe, Gülüstanbaşı Dere, Yağkayası Tepe, Büyükkocakarı Tepe, Batak Sırtı, Zindan Kayaları, Katırgölü Mevkii, Koç Gölü, Kepiryaylası Mevkii güneydoğusunda sonlanmaktadır. Ovacık Fay Zonu içinde yeralan Ergan Dağı-Mercan Dağları Fay Zonu, dar bir zon şeklinde beş adet sol yönlü doğrultu atımlı faydan oluşmaktadır. Faylar KD-GB doğrultulu ve yaklaşık 30 kilometre uzunluğa sahiptirler. 18 Haziran 2002’de Erzincan İli Kemah İlçesi Mercan Dağları kuzeyi Katırgölü Mevkii (M=4,1) depremi aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.3.2.Gözeler Fay Zonu

Gözeler Fay Zonu, ek-2’de 55 numara verilerek gösterilmiştir. Erzincan Kent Merkezi’nin güneyinde bulunan Bakıl Dağı (2826m) doğusunda bir noktadan başlamaktadır. Başladığı noktadan itibaren bir zon şeklinde sırasıyla; Bakıl Dağı, Bakıladağı Sırtı, Geliyaylasıkaya Sırtı, Sebilbaba Tepe, Katır Dağları, Mercan Gölleri, Mercan Dere, Cibolar Mahallesi, Simikan Mahallesi, Celallae Mahallesi, Gökbaşı Mahallesi, Harman Dere, Arzular Mahallesi, Karataş Mahallesi, Havuzlu Köyü, Gözeler Köyü, Yılanlı Mahallesi, Yeniköy Mahallesi, Paşadüzü Köyü, Sivri Tepe (3083m), Köşeler Köyü, Koyungölü Köyü, Adaköy, Yeşilyazı Beldesi, Munzur Suyu Mesire Yeri, Söğütlü, Yaylası, Güneş Mahallesi, Bozkıra Mahallesi’ni geçerek Ortadağ’ın kuzeyinde bir yerde sonlanmaktadır. Ovacık Fay Zonu içinde yeralan Gözeler Fay zonu, dar bir zon şeklinde yedi adet sol yönlü doğrultu atımlı faydan oluşmaktadır. Faylar KD-GB doğrultulu ve yaklaşık 65 kilometre uzunluğa sahiptirler.

3.2.2.3.3.Konaklar-Öveçler Fay Zonu

Konaklar-Öveçler Fay Zonu, ek-2’de 56 numara ile gösterilmiştir. Yeşilyurt Mahallesi güneybatısında bir noktadan başlamaktadır. Bu başladığı noktadan sırasıyla; Yarpuzlu Mahallesi, Yürekli Mahallesi, Güneykonak Köyü, Konaklar Köyü, Öveçler Köyü, Meşedibi Mahallesi, Çakmaklı Köyü, Ağdat Mahallesi, Tahtacık Mahallesi, Tatuşağı Köyü, Isıtma Köyü, Kızık Köyü, Burnak Köyü, Topuzlu Köyü, Hanuşağı Köyü’nü geçerek Devreşcemal Mahallesi ile Güloğlu Mahallesi arasında bir noktada

sonlanmaktadır. Konaklar-Öveçler Fay Zonu, yaklaşık 35 kilometre uzunluğunda, sol yönlü ve KD-GB doğrultusundadır. Konaklar-Öveçler Fay Zonu, üç adet faydan oluşmaktadır. 20 Nisan 1930'da Tunceli İli Ovacık İlçesi Yarpuzlu Mahallesi ile Yeşilyurt Mahallesi arasında (M=5,1) depremi aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.3.4.Başpınar-Arapkir Fay Zonu

Başpınar-Arapkir Fay Zonu, ek-2'de 57 numara ile gösterilmiştir. Başpınar-Arapkir Fay Zonu, Munzur Dağları Fay Zonu'nu kestiği Havacar Dere civarında başlar. Bu noktadan itibaren Suağzı Dere, Kargadalağı Dağı, Başbağlar Köyü, Aşağıumurlu Köyü, Barasor Çayı, Ulaklı Dere, Yıldızlı Tepe, Başpınar Beldesi, Çatalkoşan Kayası (1769m) civarında, sola sıçrama yaparak Dutluca Beldesi, Efeler Köyü, Yaylacık Köyü'ne geçtikten sonra, Arapkir İlçesi Kayabaşı Mahallesi civarında sonlanmaktadır. Sol yönlü doğrultu atımlı faylardan oluşan Başpınar-Arapkir Fay Zonu, KD-GB doğrultulu olup, dört adet faydan oluşur. Yaklaşık olarak 45 kilometrelik uzunluğa sahiptir.

3.2.2.4.Malatya Fay Zonu (MFZ)

Malatya Fay Zonu, uydu görüntülerinde, Malatya Ovası'nın batısında KKD-GGB doğrultulu belirgin bir çizgisellik izlenmektedir. İlk defa Arpat ve Şaroğlu (1975) tarafından değinilmiş ve DAFS ile ilişkili olabileceği belirtilmiştir. Aktimur (1979) söz konusu alanda, hava fotoğraflarının yorumuna dayalı çalışmasında, bu tektonik yapıyı haritalamış ve Malatya Fayı olarak adlandırmıştır. TPAO'nun yayınlanmamış haritalarında da söz konusu alanda bazı faylar haritalanmıştır (Şaroğlu vd., 1987). Malatya Fayı Doğanşehir GB'sındaki Söğüt Köyü yöresinden itibaren KD-GB genel doğrultusunda uzanır ve Doğanşehir batısında devam eder. Akçadağ güneyinden itibaren Malatya Ovası'nı batıdan morfolojik olarak sınırlayarak kuzeyde Yazıhan'a kadar belirgin olarak izlenir. Yaklaşık 75 km uzunluğundadır. Güney bölümünde diriliğine ilişkin verilerin mevcut olduğu fay kuzeye doğru morfolojik bir diskordans haline dönüşür. Fay, güneyde Söğüt yöresinde, Paleozoyik-Mezozoyik yaşlı Mordağ ve Malatya Metamorfikleri'nde izlenir. Doğanşehir KB'sında Malatya Metamorfikleri ile granitlerin dokanağını oluşturur. Doğanşehir kuzeyinde, Malatya Ovası'na ulaştığı bölümden Akçadağ kuzeyine kadar, olasılıkla doğu bloktaki çakıltası ve kumtaşından oluşan Pliyo-Kuvaterner yaşlı kayaçlarla batı bloğundaki Miyosen çökelleri arasından geçmektedir. Akçadağ kuzeyinde bir ara Üst Miyosen yaşlı kaya topluluğu içerisinde izlenen fay daha sonra yine Miyosen-Pliyo-

Kuvaterner dokanağını oluşturur (Şaroğlu vd., 1987). Tarihsel deprem kataloglarına göre (Ergin vd., 1967, Sosyal vd., 1981) Malatya yöresinde depremlerin olduğu bilinmektedir. En son olarak 1964 yılında Malatya depremi adıyla tanımlanan büyük bir depremden yöre etkilenmiştir. Malatya ve yakın çevresini etkileyen bu depremlere neden olabilecek nitelikteki en yakın fay Malatya Fayıdır (Şaroğlu vd., 1987).

Yukarıda genel özellikleri verilen Malatya Fay Zonu inceleme alanı ve çevresindeki önemli tektonik unsurlardandır. Tek bir faydan oluşmadığı, aksine çok sayıda faydan oluşan ve sismik olarak aktif bir sistem olduğu görülecektir. Bu nedenle Malatya ili ve çevresindeki bu tektonik unsurların Malatya Fay Zonu olarak gruplanmış ve isimlendirilmiştir. Görgü-Sürgü Fay Zonu, Sultansuyu-Doğanşehir Fay Zonu, Arguvan-Yazıhan Fay Zonu, Akçadağ Fay Zonu, Kemaliye-Arguvan Fay Zonu, Karadağ Fay Zonu ve Salihli Fayı, Adatepe Fayı, Kesme-Duruköy Fayı'ndan oluşan fay topluluğu Malatya Fay Zonu olarak tanımlanmıştır.

3.2.2.4.1.Görgü-Sürgü Fay Zonu

Görgü-Sürgü Fay Zonu, ek-2'de 94 numara ile gösterilmiştir. Görgü-Sürgü Fay Zonu, Malatya Kent Merkezi güneyinde Akçadağ İlçesi ile Yeşilyurt İlçesi arasında Sultansuyu Baraj Gölü yakın doğusunda Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Zonu'nun sonlandığı bir noktadan başlamaktadır. Buradan itibaren sırasıyla; Oğulbağı Dere, Görgü Köyü, Kırlangıç Köyü, Cumhuriyet Köyü, Aşağıonatlı Mahallesi, Kaloağıl Dere, Harcık Dere, Zeydanlı Dere, Gözene Köyü, Karahasan Tepe, Meletköprüsü Mahallesi, Şaban Mahallesi, Kelhalil Köyü geçtikten sonra Satırobası Köyü kuzeyinde Sürgü Fay Zonu ile birleşir. Daha sonra Gürobası Köyü güneydoğusunda Sürgü Fay Zonu üzerinde bir noktadan başlamaktadır. Buradan itibaren Kuşkaya Tepe, Alihüllüler Köyü, Kuru Dağ, Sürgü İlçesi güneyi, Sürgü Baraj Gölü'nü geçtikten sonra sonlanmaktadır. Görgü-Sürgü Fay Zonu, sol yönlü, KD-GB doğrultulu, üç adet faydan oluşur ve 35 kilometre uzunluğundadır. 6 Haziran 1986 10:39'da Malatya İli Sürgü İlçesi Kızılkaya Mahallesi kuzeydoğusu (M=5,7), 6 Haziran 1986 12:07'da Malatya İli Sürgü İlçesi Kızılkaya Mahallesi kuzeydoğusu (M=4,2) depremleri aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.4.2.Sultansuyu-Doğanşehir Fay Zonu

Sultansuyu-Doğanşehir Fay Zonu, 95 numara ile gösterilmiştir. Sultansuyu-Doğanşehir Fay Zonu, Malatya Kent Merkezi kuzeyinde Karakaya Baraj Gölü kıyısında

Duranlar Köyü kuzeyinde başlamaktadır. Buradan itibaren sırasıyla; Duranlar Köyü, Sultansuyu Dere, Şeyhler Köyü, Aksaray Köyü, Mazlum Mahallesi, Karahan Köyü, Ziyaret Mahallesi, Kırıkhan Mahallesi, Pınarligeçit Köyü, Çakırköy, Üçhöyük Mahallesi, Karanlıkdere Köyü, Sultansuyu Baraj Gölü, Dedeköy, Suçatı Köyü, Aşağısu Dere, Polatderesi Köyü, Topbük Çayı, Doğanşehir İlçe Merkezi kuzey kesimlerinde sonlanmaktadır. Sultansuyu-Doğanşehir Fay Zonu, sol yönlü ve KD-GB doğrultuludur. Fay zonu üç adet faydan oluşur. Bu fayların uzunluğu yaklaşık, 55 kilometre uzunluğundadır. 24 Temmuz 1981’de Malatya İli Doğanşehir İlçesi Merkezi kuzeydoğusu (M=4,4) depremi aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.4.3.Arguvan-Yazıhan Fay Zonu

Arguvan-Yazıhan Fay Zonu, 96 numara ile gösterilmiştir. Arguvan-Yazıhan Fay Zonu, Arguvan İlçe Merkezi’nin kuzeyinde bir noktadan başlamaktadır. Bu başladığı noktadan itibaren sırasıyla; Dalhançe Mahallesi, Asmaca Köyü, Ömerağa Mahallesi, Çiflik Mahallesi, Asar Köyü, Yayıklı Köyü, Köydereevleri Mahallesi, Fethiye Köyü, Yazıhan İlçesi, Karga Tepe, Hamidiye Mahallesi, Kendigüden Tepe, Güdük Tepe, Keleşoğlu Mahallesi, Karaburun Tepe, Medik Baraj Gölü, Ilıcak Köyü, Yukarıörükçü Mahallesi, Erhaç Havaalanı, Aşağı Örükçü Köyü, Dağırlı Dere, Güzyurdu Köyü, Gürden Köyü, Akçadağ İlçesi, Bölüklü Köyü, Ören Köyü, Uygur Mahallesi, Çatoba Mahallesi, Memişler Mahallesi, Harami Mahallesi, Aşağıharami Mahallesi, Karaterzi Köyü, Polat Köyü, Akpınar Mahallesi, Fındık Dere, Yolkoru Köyü, Doğanşehir İlçesi, Topraktepe Köyü, Söğüt Köyü, Elmalı Köyü, Beğre Köyü ile Küçüküklü Köyü arasında bir noktada sonlanmaktadır. Arguvan-Yazıhan Fay Zonu, sol yönlü ve KD-GB doğrultuludur. Fay zonu dört adet faydan oluşur. Bu fayların uzunluğu yaklaşık, 100 kilometre uzunluğundadır. 5 Mayıs 1986’da Malatya İli Doğanşehir İlçesi Söğüt Köyü güneydoğusu (M=4,5) depremi aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.4.4.Akçadağ Fay Zonu

Akçadağ Fay Zonu, ek-2’de 97 numara verilerek gösterilmiştir. Akçadağ Fay Zonu, Akçadağ İlçesi kuzeydoğusunda Güzyurdu Köyü güneydoğusunda bir noktadan başlamaktadır. Bu noktadan itibaren sırasıyla; Kutangölü Mahallesi, Başpınar Mahallesi, Akçadağ İlçe Merkezi, Büyük Çimiş Köyü, Hamamyurdu Tepe, İkinciler Köyü, Topalhüseyin Mahallesi, Yukarıbeksenebere Mahallesi, Dedeyazı Köyü, Devrend Dere,

Çavuşlu Köyü, Ağcakoyunlu Mahallesi, Akdağ, Keklice Dağı, Nurhak Dağları, Karasulak Tepe, Avcıahır Dağı, Seyrekli Dağı, Fındıkköy, Büyükkurtluca Dere, Kuduran Dağı, Haydarlar Mezrası, Beğre Köyü, Gövdeli Köyü, Kullartatları Köyü, Tatlar Köyü güneybatısında harita alanı dışına çıkmaktadır. Akçadağ Fay Zonu, sol yönlü ve KD-GB doğrultuludur. Fay zonu sekiz adet faydan oluşur. Bu fayların uzunluğu yaklaşık, 70 kilometre uzunluğundadır. 5 Mayıs 1986'da Malatya İli Doğanşehir İlçesi Fındıkköy güneydoğusu ($M=4,0$) depremi aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.4.5.Kemaliye-Arguvan Fay Zonu

Kemaliye-Arguvan Fay Zonu, ek-2'de 98 numara ile gösterilmiştir. Kemaliye İlçesi (Erzincan) kuzeyinde bulunan Kabataş Köyü güneyinde bir noktadan başlamaktadır. Buradan itibaren sırasıyla; Çaldere Köyü, Çifteçeşme Tepe, Kocaçimen Köyü, Kemaliye İlçe Merkezi, Sırakonak Köyü, Horozlu Tepe, Kartalkaya Tepe, Çanakçı Köyü, Bozarmut Tepe, Besidamı Köyü, Pertek Çayı, Suceyin Köyü, Göl Dağı, Alhasuşağı Köyü, Torcbaba Tepe, Birimuşağı Mahallesi, Kömürlük Köyü, Güngören Köyü, Eymir Köyü, Bozan Tepe, Çavuş Köyü, Arguvan İlçe Merkezi, Mollaibrahim Köyü, Hırın Çayı, Yenice Damları güneydoğusunda sonlanmaktadır. Kemaliye-Arguvan Fay Zonu, sol yönlü ve KD-GB doğrultuludur. Fay zonu dokuz adet faydan oluşur. Bu fayların uzunluğu yaklaşık 80 kilometre uzunluğundadır. 25 Ağustos 1963'de Malatya İli Arapgir İlçesi Suceyin Köyü güneybatısı ($M=5,0$), 10 Ağustos 2002'de Malatya İli Hekimhan İlçesi Mollaibrahim Köyü ile Yeşilpınar Köyü arasında ($M=4,1$), 1 Aralık 2003'de Erzincan İli Kemaliye İlçesi Çifteçeşme Tepe yakın kuzeyi ($M=4,0$) depremleri aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.4.6.Karadağ Fay Zonu

Karadağ Fay Zonu, ek-2'de 102 numara ile gösterilmiştir. Karadağ Fay Zonu, Medik Baraj Gölü batısında Sadıklı Köyü doğusunda bir noktadan başlamaktadır. Bu noktadan itibaren sırasıyla; İğdeli Mahallesi, Tohma Çayı, Kadiibrahim Köyü, Enlik Mahallesi, Enlik Çayı, Köseler Mahallesi, Resuluşağı Köyü, Kırklar Mahallesi, Aşağıköy Mahallesi, Taşyapı Mahallesi, Akçadağ İlçesi kuzeydoğusu, Develi Köyü, Kâhyalı Köyü, Mehmetuşağı Mahallesi, Kuru Çay, Gergel Dere, Angıtgölü Tepe, Kartal Tepe yakınlarında sonlanmaktadır. Karadağ Fay zonu, sol yönlü ve yaklaşık KD-GB doğrultuludur. Fay zonu üç adet faydan oluşmaktadır. Bir zon şeklinde yaklaşık 40 kilometre uzunluğuna sahiptir.

3.2.2.4.7.Salihli Fayı

Salihli Fayı, ek-2'de 99 numara ile gösterilmiştir. Salihli Fayı, Çal Dağı kuzeybatısında bulunan Balıgıncos Tepe civarında başlamaktadır. Buradan itibaren sırasıyla; Eriklinin Tepe, Salihli Köyü, Güldili Köyü, Dallica Köyü, Kandıran Gediği, Yel değirmeni Tepe, Kocaçimen Köyü, Keçikayalığı Sırtı'nı geçerek Kemaliye İlçesi kuzeyinde sonlanmaktadır. Salihli Fayı, sol yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Salihli Fayı, Başladığı Balıgıncos Tepe civarından Kocaçimen Köyü yakınlarına kadar KB-GD doğrultulu iken Koçaçimen Köyü'nden Kemaliye kuzeyine kadar ise ve KD-GB doğrultusuna sahiptir. Yaklaşık uzunluğu 15 kilometredir.

3.2.2.4.8.Adatepe Fayı

Adatepe Fayı, ek-2'de 100 numara ile gösterilmiştir. Adatepe Fayı, Adatepe Köyü güneydoğusunda bir noktadan başlamaktadır. Buradan itibaren sırasıyla; Killik Dere, Hayber Tepesi, Karanlığın Kayaları, Koçölen Sırtı, Sol Kayalığı, Kurutaş Tepe, Çataltaş Tepe, Subatançal Tepe, Çanaçı Köyü kuzey kesimlerinde sonlanmaktadır. Adatepe Fayı, sol yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Adatepe Fayı, başladığı noktadan Karanlığın Kayaları'na kadar KB-GD doğrultulu iken, buradan itibaren KD-GB doğrultusuna sahiptir. Yaklaşık uzunluğu 30 kilometredir.

3.2.2.4.9.Kesme-Duruköy Fayı

Kesme-Duruköy Fayı, ek-2'de 101 numara ile gösterilmiştir. Kesmeköy-Duruköy Fayı, Kesme Köy kuzeybatısından harita alanına girmektedir. Buradan itibaren sırasıyla; Kesme Köyü, Salık Tepe, Çobandurağı Köyü, Mercanpınar Dere, Kızıl Tepe, Duruköy, Akpelit Köyü, Merdiven Tepe, Ortaköy, Keşişpınarı Yaylası civarında sonlanmaktadır. Kesme-Duruköy Fayı, yaklaşık D-B doğrultudur. Sol yönlü doğrultu atımlı olan fay, yaklaşık olarak 30 kilometre uzunluğa sahiptir. 6 Nisan 1999'da Sivas İli Divriği İlçesi Kızıl Tepe kuzeyi (M=5,3), 2 Mart 2002'de Sivas İli Divriği İlçesi Kesme Köyü kuzeyi (M=4,1) depremleri aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.5.Sürgü Fay Zonu (SFZ)

Kurucaova İlçesi doğusunda Doğu Anadolu Fay Sistemi'nden ayrılan sağ yanal Sürgü Fay Zonu yaklaşık D-B doğrultusunda Sürgü yönünde zonlar şeklinde devam eder. Arpat ve Şaroğlu (1975) bu fay sistemini DAFS'nin bir kolu olarak kabul etmişler,

Perinçek ve Kozlu (1984) ise Sürgü Fayı olarak isimlendirmişlerdir. Perinçek vd., (1987)'ne göre Sürgü Fayı eski (Üst Eosen ?) bir fay olup, oluşan zayıflık zonu neotektonik dönemde canlılığını korumuştur. Fayın kuzey ve güneyindeki birimler farklı özellikler gösterir. Elbistan-Göksun ovasında D-B doğrultulu uzanan fay, güney blokta yer alan metamorfik ve beraberindeki ofiyolitik birim ile kuzey bloktaki Yüksekova Karmaşığı'nı karşı karşıya getirmiştir (Perinçek ve Kozlu, 1984). Sürgü-Çelikhan GB'sı arasında birbirine paralel iki ana kırık şeklinde uzanan fayın, Sürgü batısında tek çizgi olarak devam ettiğini ve bu alanın güneyinde bindirmelerin geliştiğini belirtmişlerdir (Şaroğlu vd., 1987).

Sürgü Fay Zonu ek-2'de üç fay zonuna ayrılarak incelenmiştir. Bunlar; Satırobası-Eskikurucaova Fay Zonu, Sürgü Fay Zonu ve Kuru Dağı Fay Zonu'dur. Şimdi bu zonları ayrıntılı olarak inceleyelim.

3.2.2.5.1.Sürgü-Kurucaova Fay Zonu

Sürgü-Kurucaova Fay Zonu, ek-2'de 91 numara ile gösterilmektedir. Sürgü-Kurucaova Fay Zonu, doğuda Kasımoğulları Mahallesi ile Alidede Mahallesi arasında bir noktadan başlamaktadır. Bu noktadan itibaren sırasıyla; Kurucaova İlçesi (Malatya), Kömüşler Mahallesi, Kalecik Mahallesi, Mağara Dere, Köllükkuyu Köyü, Sürgü İlçesi (Malatya), Sürgü Baraj Gölü, Kırtıç Dere, Kelosman Komu, Kalecik Mahallesi, Sarıhacılar Mezraa, Sürgü Çayı, Küçüklü Köyü, Oklar Komu, Kapıdere Köyü, Tatlar Çayı, Alma Dağı, Karadut Dağı, Kullar Köyü güneyinden harita alanı dışına çıkmaktadır. Sürgü Fay Zonu (SFZ), başladığı nokta olan Kurucaova İlçesi kuzeydoğusundan Doğanşehir İlçesi'nin güneydoğusunda Sarıhacılar Mezraa'ya kadar yaklaşık D-B doğrultulu, bu noktadan itibaren KD-GB doğrultusunda harita alanını terkeder. Sürgü-Kurucaova Fay Zonu sağ yönlü, sekiz adet faydan oluşur ve 60 kilometre uzuluğundadır. 5 Mayıs 1986 03:35'de Malatya İli Doğanşehir İlçesi Kadılı Köyü güneydoğusu (M=6,0), 10 Haziran 1986'da Malatya İli Doğanşehir İlçesi Günedoğru Köyü Kalecik Mahallesi doğusu (M=4,5), 15 Haziran 1986'da Malatya İli Doğanşehir İlçesi Günedoğru Köyü Kadirçavuş Komu batısı (M=4,4) depremleri aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.5.2.Satırobası-Eskikurucaova Fay Zonu

Satırobası-Eskikurucaova Fay Zonu, ek-2'de 92 numara ile gösterilmiştir. Satırobası-Eskikurucaova Fay Zonu, Doğanşehir İlçesi kuzeydoğusunda bulunan Çıglık

Köyü doğusunda bir noktadan başlamaktadır. Bu noktadan itibaren sırasıyla; Bağladeresi Mahallesi, Satırobası Köyü, Gürobası Köyü, Buğdayderesi Mahallesi, Kuşkaya Tepe, Ünlüyurt Köyü, Gök Tepe, Kızılgüney Tepe, Aşıpınar Mahallesi, Eskikurucaova Köyü, Beyinbostanı Mahallesi, Mestiköoğlu Mahallesi, Kasımoğulları Mahallesi, Alidede Mahallesi civarında Doğu Anadolu Fay Sistemi'ne ait olan Yarpuzlu-Çelikhan Bölütü'nün sonlandığı ve Gölbaşı Bölütü'nün ise başladığı bir noktada sonlanmaktadır (Ek-2). Satırobası-Eskikurucaova Fay Zonu, sağ yönlü ve KB-GD doğrultuludur. Fay zonu dört adet faydan oluşur. Yaklaşık uzunluğu 25 kilometredir.

3.2.2.5.3.Koru Dağı Fay Zonu

Koru Dağı Fay Zonu, ek-2'de 93 numara ile gösterilmiştir. Koru Dağı Fay Zonu, Koru Dağı kuzeydoğusunda başlar ve sırasıyla; Kadılı Köyü Kalecik Mahallesi, Hudut Köyü, Kelosman Komu, Dedeler Komu, Koru Dağı, Hancı Tepe, Kızılkaya Mahallesi, Ayıyatağı Mahallesi, Kertismon Mahallesi, Melicek Tepe, Erkenek Beldesi kuzeyi, Sürgü İlçesi'nin güneyinde bulunan Reşadiye Köyü'ne kadar uzanmaktadır. Koru Dağı Fay Zonu, sağ yönlü doğrultu atımlı ve KB-GD doğrultuludur. Fay zonu altı adet faydan oluşur. Yaklaşık uzunluğu 20 kilometredir. Koru Dağı Fay Zonu, Ortaçalığın Tepe civarında DAFS'nin Erkenek Bölütü ile kesişir. 6 Haziran 1986 11:29'da Malatya İli Doğanşehir İlçesi Hudut Köyü batısı (M=4,2), 6 Haziran 1986 18:15'de Malatya İli Doğanşehir İlçesi Günedoğru Köyü Kalecik Mahallesi kuzeybatısı (M=4,0), 15 Haziran 1986'da Malatya İli Doğanşehir İlçesi Koru Dağı kuzeyi (M=4,2) depremleri aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.İnceleme Alanı İçinde Doğu Anadolu Fay Sistemi (DAFS)

Doğu Anadolu Fay Sistemi (DAFS) 550 kilometre uzunluğunda KD-GB gidişli sol yönlü doğrultu atımlı, ana faya paralel, yarı paralel ve oblik olarak yönlenmiş bir dizi faydan oluşan, ilk olarak Allen (1969) tarafından tanımlanmış, kuzey bölümü Arpat ve Şaroğlu (1971, 1972) tarafından haritalanmış ve Doğu Anadolu Fayı olarak adlandırılmıştır. Bazı araştırmacılar, DAFS'ni Ölü Deniz Fay Sistemi (ÖDFS) ile birleştirirken bazı araştırmacılar ise, fayı güneybatıya doğru Kıbrıs'a kadar uzatmaktadır. Fay zonu Anadolu ve Avrasya Levhası arasındaki sınırın bir bölümü ile Arap ve Afrika Levhaları arasındaki sınırın bir bölümünü oluşturan transform fay niteliğindedir.

DAFS birbirinden farklı segmentler (bölüt)'den meydana gelmektedir. Farklı araştırmacılar DAFS'ni farklı segmentlerden oluşturmaktadırlar. DAFS, Bingöl İli, Karlıova İlçesi, Kargapazarı Köyü, Yusufgölü Mahallesi içinden başlayıp, Adıyaman İli, Gölbaşı İlçesi sınırları içinde kalan İnekli Göl'e kadar yaklaşık 360 kilometrelik bir alanı kapsamaktadır. Bu belirtilen alan içinde DAFS tek bir fay şeklinde olmayıp, birbirine paralel segmentler halindedir (Ek-2).

3.2.2.6.1.Kargapazarı-Bingöl Bölütü

Doğu Anadolu Fay Sistemi Karlıova İlçesi (Bingöl) Kargapazarı Köyü'ne bağlı Sürmeli Mezrası güneyinden başlamaktadır. Burada DAFS ile KAFS kesişmektedirler. Bu bölge iki büyük fay sisteminin kesişim bölgesi olduğu için çok karmaşık bir yapı ile çok sayıda fay bulunmaktadır. Kargapazarı-Bingöl Bölütü ek-2'de iki numara ile numaralandırılmıştır. Kargapazarı-Bingöl Bölütü, Bingöl çek-ayır Havzası'nın kuzey sınırını oluşturmaktadır (Ek-2). Kargapazarı-Bingöl Bölütü, KD-GB doğrultuludur. Kargapazarı-Bingöl Bölütü, Kargapazar Köyü'nden Bingöl İl Merkezi'ne kadar yirmi iki adet faydan oluşmaktadır. Kargapazarı Köyü'nün Süremeli Mezrası'ndan başlar ve bir zon şeklinde güneybatıya doğru ilerler. Bingöl'e doğru sırasıyla, Karlıova İlçesi'nin güneyindeki Serpmekaya Köyü'nün içinden, Göynük Çayı boyunca ilerler ve Göynük Beldesi (Bingöl)'nin içinden geçer. Göynük Beldesi'nden sonra Ilıcalar Beldesi'nide katederek Bingöl İl Merkezi'ne ulaşır. Yukarıda belirtildiği gibi Kargapazarı-Bingöl Bölütü, Bingöl Kent Merkezi'ne ulaşır ve burada sola sıçrayarak Bingöl çek-ayır Havzası'nı oluşturur (Ek-2). DAFS'nin bu bölümünde meydana gelen tarihsel deprem olarak 1889 (VI şiddetinde) Bingöl Merkez KenanEvren Mahallesi ile İnönü Mahallesi arasındaki bir alanda olmuş deprem kayıtlarda mevcuttur (Ergin vd., 1967). Bu fay bölümünde, meydana gelen aletsel döneme ait; 22 Mayıs 1971 Bingöl Kent Merkezi Ortazeynep Mahallesi içi (M=6,3), 9 Nisan 1988 Bingöl Kent Merkezi Kaleönü Mahallesi içi (M=4,0), 10 Mayıs 2003 Bingöl Kent Merkezi Sarıçiçek Köyü batısı (M=4,8) depremleri meydana gelmiştir.

3.2.2.6.2.Söğütlü-Yamaç Bölütü

Söğütlü-Yamaç Bölütü, Kargapazarı-Bingöl Bölütü Bingöl İl Merkezi'nde sonlanır ve DAFS burada sola sıçrama yaparak Bingöl çek-ayır Havzası'nı oluşturmaktadır. İşte Bu çek-ayır havzanın kuzey sınırını Kargapazarı-Bingöl Bölütü oluştururken, güney sınırını

ise Söğütlü-Yamaç Bölütü kontrol etmektedir. Söğütlü-Yamaç Bölütü, Bingöl Ovası'nın güneyinde bulunan Genç (Bingöl) İlçesi'ne bağlı Söğütlü Beldesi'nin doğusunda bulunan Yağız Tepe civarında başlar. Bir zon şeklinde KD-GB doğrultusunda uzanır. Söğütlü-Yamaç Bölütü, Yağız Tepe civarından başladıktan sonra Genç İlçesi içinden geçerek Murat Nehri Vadisi'ni takip ederek yine Genç İlçesi'ne bağlı olan Yamaç Beldesi yakın güneyinde sonlanmaktadır. Söğütlü-Yamaç Bölütü, Yağız Tepe civarında yani başadağı alanda, Yenisu Bölütü ile kesişmektedir. Genç İlçesi yakınlarında ise Genç-Kulp Bölütü ile kesişmektedir (Ek-2). Yamaç Beldesi yakınlarında ise Beyhan-Çakırkaş-Gökdere Bölütü tarafından kesilimekte ve sonlanmaktadır. Söğütlü-Yamaç Bölütü, bir zon şeklinde yedi adet faydan oluşmaktadır. Ek-2'de 3 numara ile numaralanmıştır. Söğütlü-Yamaç Bölütü, yaklaşık uzunluğu 35 kilometredir. Doğu Anadolu Fay Sistemi'nin bu bölümünde aletsel dönemden önce meydana gelmiş tarihsel deprem olarak tarihi kayıtlarda herhangi bir veri bulunmamaktadır. Aletsel döneme ait ise 7 Ekim 1975'de Bingöl İli Genç İlçesi Bardaklı ile Yağmurlu Mahalleri arasında (M=4,2) deprem meydana gelmiştir (Ek-2).

3.2.2.6.3.Çakırkaş-Beyhan-Gökdere Bölütü

Çakırkaş-Beyhan-Gökdere Bölütü, Ek-2'de 4 numara ile numaralandırılmıştır. DAFS Bingöl ile Palu arasındaki magmatik kütleyi kıramaması nedeniyle Bingöl İl Merkezi kuzeyinde sonlanır ve daha sonra sola sıçrama yaparak Bingöl İl Merkezi güneyinde tekrar başlar ve Yamaç Beldesi güneyinde tekrar sonlanır. Bu şekilde Bingöl ve Genç çek-ayır havzaları meydana gelmiştir. Bu bölgede yine sola sıçrama yaparak Palu İlçesi (Elazığ)'den KD-GB doğrultusunda güneybatıya doğru ilerler. DAFS sola sıçrama yaptığı bu bölgedeki bağlantıyı, yani Yamaç ile Palu arasında kalan bölgede Çakırkaş-Beyhan-Gökdere Bölütü meydana gelmiştir. Çakırkaş-Beyhan-Gökdere Bölütü, yaklaşık 45 kilometre uzunluğunda ve bir zon şeklinde Yamaç Beldesi güneydoğusundan başlayıp, Gökdere, Beyhan (Palu) beldelerinden katederek, Çakırkaş Beldesi (Kovancılar)'nin doğusunda sonlanmaktadır (Ek-2). Bir zon şeklinde uzanan altı adet faydan oluşmaktadır. Kovancılar İlçesi ile Çakırkaş Beldesi doğu kesimlerinde sonlanmaktadır. Burada Çakırkaş-Beyhan-Gökdere Bölütü ile Palu-Gezin Bölütü ile kesişmektedir. Bu nedenle bu kesiştikleri bölge oldukça karmaşık ve çok sayıda faylanma görülmektedir. Bu alanda çok sayıda deprem meydana gelmiştir. DAFS'nin Çakırkaş-Beyhan-Gökdere Bölütü kısmında meydana gelmiş tarihsel deprem olarak tarihsel kayıtlarda herhangi bir veri bulunmamaktadır. Aletsel dönemde meydana gelmiş olan depremler şunlardır; 17 Temmuz

1971'de Bingöl İli Genç İlçesi Doğanlı Köyü kuzeyi (M=4,4), 21 Şubat 2010'da Elazığ İli Palu İlçesi Örgülü Köyü kuzeydoğusu (M=4,3), 8 Mart 2010 saat 08:11'de Elazığ İli Kovancılar İlçesi Çakırkaş Beldesi Yamaçova Mahallesi kuzeydoğusu (M=4,2), 8 Mart 2010 saat 09:00'de Elazığ İli Kovancılar İlçesi Karaman Köyü güneybatısı (M=4,8), 8 Mart 2010 saat 144:17'de Elazığ İli Kovancılar İlçesi Çakırkaş Beldesi Yamaçova Mahallesi doğusu(M=4,4), 8 Mart 2010 saat 15:04'de Elazığ İli Kovancılar İlçesi Çakırkaş Beldesi Yamaçova Mahallesi kuzeydoğusu (M=4,8), 9 Mart 2010 saat 00:09'd Elazığ İli Kovancılar İlçesi Hipsibahçeleri Evleri kuzeydoğusu (M=4,3)'dir.9 Mart 2010 saat 06:14'de Elazığ İli Kovancılar İlçesi Hipsibahçeleri Evleri kuzeydoğusu (M=4,3)'dir.

3.2.2.6.4.Palu-Gezin Bölütü

Palu-Gezin Bölütü haritada 5 numara ile gösterilmiştir (Ek-2). DAFS Bingöl ile Palu arasındaki magmatik kütleyi kıramaması nedeniyle Bingöl İl Merkezi kuzeyinde sonlanır ve daha sonra sola sıçrama yaparak Bingöl İl Merkezi güneyinde tekrar başlar ve Yamaç Beldesi güneyinde tekrar sonlanır. Bu bölgede yine sola sıçrama yaparak Palu İlçesi (Elazığ)'den KD-GB doğrultusunda güneybatıya doğru ilerler. İşte Palu ilçesi'nden tekrar Bingöl kuzeyindeki konumuna yaklaşık olarak geldiği yer Gökdere Beldesi ile Sarıcan Beldesi arasında kalan alandır. Palu-Gezin Bölütü, Yukarı Demirci Köyü güneyinden başlar. Bir zon şeklinde Beyhan-Çakırkaş beldeleri arasından, Palu İlçesi içinden, Yarımca Beldesi güneydoğusundan, Keban Baraj Gölü'den, Örencik Köyü içinden, Gümüşkaynak, Sarıkamış ve Kumla köylerinin güneyinden, Kumyazı köyü'nün yakın kuzeyinden, Kartaldere güneyinden, Yeşilova ve Küçükova köylerinin güneyinden geçerek Gezin Beldesi (Maden) kuzeyinden katederek Hazar Gölü'nün doğu kıyısına ulaşmaktadır (Ek-2). Palu-Gezin Bölütü, Gökdere kuzeyinden başlayıp, Hazar Gölü'nün doğu tarafına kadar bir zon şeklinde, irili ufaklı onsekiz adet faydan oluşmaktadır. PGB, yaklaşık olarak 80 kilometre uzunluğunda ve KD-GB doğrultusundadır (Ek-2). Beyhan ve Çakırkaş arasında Palu-Gezin Bölütü Çakırkaş-Beyhan-Gökdere Bölütü ile kesişmektedir (Ek-2). Palu İlçesi Seydili Köyü civarında ise Bektaşdağı-Arıca Fay Zonu ile kesişmektedir. Yarımca Beldesi doğusunda bulunan Yeniköy'ün doğu kesimlerinde Yarımca Fayı ile kesişmektedir (Ek-2). Örencik Köyü civarında ise Konakalmaz Fay Zonu ile kesişmektedir. Kartaldere Köyü kuzeydoğusunda ve güneybatısında ise Mastar Dağı Fay Zonu ile kesişmektedir (Ek-2). Küçükova Köyü güneyinde ise Koçkale Fayı ile kesişmektedir. PGB üzerinde meydana gelmiş aletsel dönemden önceki dönemde oluşmuş

deprem, 1789 veya 1790 yıllarında, VII veya VIII şiddetinde Elazığ İli Palu İlçesi Seydili Köyü kuzeydoğusu meydana gelmiştir. Aletsel dönemde meydana gelen depremler oluş sırasıyla; 21 Mart 1979'da Elazığ İli Maden İlçesi Gezin Beldesi kuzeybatısı (M=4,4), 14 Şubat 2010'da Palu İlçesi Beyhan Beldesi Çatalça Mahallesi kuzeydoğusu (M=4,2), 8 Mart 2010 02:32'de Elazığ İli Kovancılar İlçesi Aşağı Mirahmet Köyü güneydoğusu (M=6,0), 8 Mart 2010 03:20'de Elazığ İli Kovancılar İlçesi Yukarı Mirahmet Köyü kuzeydoğusu (M=4,4), 8 Mart 2010 07:47'de Elazığ İli Kovancılar İlçesi Sarıbuğday Köyü güneydoğusu (M=5,8), 8 Mart 2010 10:14'de Elazığ İli Kovancılar İlçesi Demirci Köyü ile Karasungur Köyü arasında (M=5,3), 8 Mart 2010 11:12'de Elazığ İli Kovancılar İlçesi Karaman Köyü güneydoğusu (M=5,1), 9 Mart 2010'da 00:09'da Elazığ İli Kovancılar İlçesi Yamaçova Mahallesi kuzeydoğusu (M=4,1), 9 Mart 2010'da 07:21'de Elazığ İli Kovancılar İlçesi Aşağı Demirci Köyü güneydoğusu (M=4,4), 12 Mart 2010'da Elazığ İli Kovancılar İlçesi Durmuşlar Köyü Yalnızçam Mahallesi içi (M=4,2), 24 Mart 2010'da Elazığ İli Kovancılar İlçesi Yukarı Mirahmet Köyü güneydoğusu (M=5,0), 24 Mart 2010'da Elazığ İli Kovancılar İlçesi Yukarı Mirahmet Köyü Doluküçük Mahallesi kuzeyi (M=4,2), 8 Mayıs 2010'da Elazığ İli Kovancılar İlçesi Karasungur Köyü batısı (M=4,1), 23 Haziran 2011'de Elazığ İli Maden İlçesi Kartaldere Köyü güneydoğusu (M=5,3), 4 Ağustos 2011'de Elazığ İli Merkez İlçesi Şeyhsuvar Köyü ile Kumla Köyü arasında (M=4,4) meydana gelen depremlerdir.

3.2.2.6.5.Hazar Gölü-Doğanyol Bölütü

Hazar Gölü-Doğanyol Bölütü, Ek-2'de altı numara ile gösterilmiştir. Maden İlçesi Plajköy Mahallesi'nden başlayarak, Hazar Gölü doğu ve güneyinden, Sürek Köyü'nden, Sivrice İlçesi (Elazığ)'nden, Düzbahçe, Soğukpınar, Uslu, Doğanbağı, Çevrimtaş köylerini katederek Doğanyol İlçesi (Malatya)'nin kuzeyinde bulunan Ilıncak Köyü batısında sonlanır (Ek-2). Hazar Gölü-Doğanyol Bölütü, bir zon şeklinde, KD-GB doğrultusunda ilerler. On üç adet faydan oluşmaktadır ve yaklaşık 50 kilometre uzunluğundadır (Ek-2). Hazar Gölü çek-ayır havzasının güney sınırını Hazar Gölü-Doğanyol Bölütü oluşturmaktadır. Başka bir deyişle Hazar Gölü çek-ayır havzasının güney sınırını Hazar Gölü-Doğanyol Bölütü tarafından kontrol edilmektedir. Bu bölümde meydana gelmiş tarihsel depremler ile ilgili tarihi kayıtlarda herhangi bir veri bulunmamaktadır. Aletsel dönemde meydana gelmiş depremler şunlardır; 28 Eylül 1908'de Elazığ İli Sivrice İlçesi Uslu ve Çatakkaya köyleri arasında (M=6,1), 20 Haziran 1996'da Diyarbakır İli Çüngüş

İlçesi Kaynakköy kuzeydoğusu (M=4,0), 12 Kasım 1996'da Elazığ İli Sivrice İlçesi Dörtbölük Köyü batısı (M=4,1), 6 Aralık 1997'de Elazığ İli Sivrice İlçesi Karaoğlan Dağı kuzeydoğusu (M=4,0), 11 Ağustos 2004'de Elazığ İli Sivrice İlçesi Uslu Köyü güneybatısı (M=5,5), 14 ağustos 2004 20:42'de Malatya İli Doğanyol İlçesi Hasanuşağı Mahallesi kuzeydoğusu (M=4,2), 14 ağustos 2004 21:01'de Elazığ İli Sivrice İlçesi Kayapınar Köyü kuzeyi (M=4,1), 8 Eylül 2004'de Elazığ İli Sivrice İlçesi Çatakkaya Köyü güneybatısı (M=4,1), 25 Eylül 2004'de Elazığ İli Sivrice İlçesi Dörtbölük Köyü güneydoğusu (M=4,0), 9 Şubat 2007'de Elazığ İli Merkez İlçesi Kamışlık Köyü içi (M=5,0), 11 Şubat 2007'de Elazığ İli Sivrice İlçesi Dikmen ve Üğrük köyleri arasında (M=4,1), 21 Şubat 2007'de Elazığ İli Sivrice İlçesi Alaattinköy kuzeydoğusu (M=5,4), 28 Şubat 2007'de Elazığ İli Sivrice İlçesi Kösebayır ve Doğansu köyleri arasında (M=4,2), 14 Nisan 2007'de Elazığ İli Sivrice İlçesi Yukarıçanakçı Köyü güneydoğusu (M=4,5), 19 Nisan 2007'de Diyarbakı İli Çüngüş İlçesi Avut Köyü kuzeybatısı (M4,2), 22 Mart 2009'da Elazığ İli Sivrice İlçesi Topaluşağı Köyü Derebeyler Mahallesi kuzeydoğusu (M=4,0), 5 Ekim 2009'da Elazığ İli Sivrice İlçesi Alaattinköy güneybatısı (M=4,0), 10 Ekim 2010'da Elazığ İli Sivrice İlçesi Alıncık Köyü güneydoğusu (M=4,0)'dur.

3.2.2.6.6.Doğanyol-Pütürge Bölütü

Doğanyol-Pütürge Bölütü ek-2'de 7 numara ile gösterilmiştir. Doğanyol-Pütürge Bölütü, Doğanyol (Malatya) İlçesi'nin karşısında ve batısında Topaluşağı Köyü Kazaz Mahallesi doğusunda, Hazar Gölü-Doğanyol Bölütü'nün bittiği noktadan biraz ilerde başlamaktadır (EK-2). Doğanyol-Pütürge Bölütü'nün doğrultusu Hazar Gölü-Doğanyol Bölütü ile aynı olmakla birlikte, Doğanyol-Pütürge Bölütü doğrultusu güneye diğer bölümdeki faydan daha yakındır (Ek-2). Topaluşağı Köyü Kazaz Mahallesi'nin doğusunda başlayan Doğanyol-Pütürge Bölütü, buradan Fırat Nehri'nin karşı sahiline Doğanyol (Keferdiz) İlçesi tarafına geçer. Buradan Pütürge (Malatya) İlçesi'nin doğu ve kuzeyinden, Şiro Çayı Vadisi'nin güneyinden, Yazıca Köyü'nün Karakoç Mahallesi civarında sonlanmaktadır (Ek-2). Doğanyol-Pütürge Bölütü, bir kısa ve bir uzun faydan olmak üzere iki adet faydan oluşmaktadır. Yaklaşık 35 kilometre uzunluğundadır. Doğanyol-Pütürge Bölütü, Yazıca Köyü girişinde Babik Dere civarında Kasıl Çayı Fay Zonu ile kesişmektedir. Doğanyol-Pütürge Bölütü, Yazıca-Yarpuzlu birleşik çek-ayır havzasının güney bölümünü Doğanyol-Pütürge Bölütü ve Yarpuzlu Bölütü ile birlikte oluşturmaktadır. Bu bölümde meydana gelmiş tarihsel depremler ile ilgili tarihi kayıtlarda

herhangi bir veri bulunmamaktadır. Aletsel dönemde meydana gelmiş depremler şunlardır; 10 Mart 1983'de Elazığ İli Sivrice İlçesi Topaluşağı Köyü Dönerkaya Mahallesi ile Bilazievleri Mahallesi arasında (M=4,0), 1 Temmuz 1994'de Malatya İli Pütürge İlçesi Ormaniçi Köyü güneydoğusu (M=4,6), 25 Nisan 1995'de Malatya İli Pütürge İlçesi Ormaniçi Köyü güneydoğusu (M=4,3) depremler meydana gelmiştir.

3.2.2.6.7.Şiro Çayı Bölütü

Şiro Çayı Bölütü ek-2'de 8 numara ile gösterilmiştir. Pütürge İlçesi'nin batısında Ormaniçi Köyü'nün güneyinde bir noktadan başlamaktadır. Şiro Çayı Bölütü buradan itibaren sırasıyla; Şiro Çayı Vadisi boyunca, Pispisi Mahallesi, Gölkan Mahallesi, Uzkulan Mahallesi, Çaygören, Başmezra ve Arıkonak köylerini izler. Yarpuzlu kuzeyinden ve batısından geçer ve Çopran Dağı (2180m) kuzeyinde sonlanır. Tek bir fay şeklinde ve uzunluğu yaklaşık 37 kilometredir. Şiro Çayı Bölütü, ismini aldığı Şiro Çayı Vadisi boyunca KD-GB doğrultusunda uzanır. Şiro Çayı Bölütü, Yazıca ve Yarpuzlu birleşik çek-ayır havzasının kuzey sınırını oluşturmaktadır. Bu bölümde meydana gelmiş tarihsel depremler ile ilgili tarihi kayıtlarda herhangi bir veri bulunmamaktadır. Aletsel dönemde meydana gelmiş depremler şunlardır; 14 Haziran 1964'de Adıyaman İli Sincik İlçesi Yarpuzlu Beldesi Geçitli Köyü batısı (M=5,7), 17 Ekim 1965'de Adıyaman İli Sincik İlçesi Yarpuzlu Beldesi Karaköse Köyü kuzeydoğusu (M=4,5), 20 Ağustos 2003'de Malatya İli Pütürge İlçesi Çayıçi Köyü ile Ormaniçi Köyü arasında (M=4,5) depremleri meydana gelmiştir.

3.2.2.6.8.Yarpuzlu Bölütü

Yarpuzlu Bölütü, ek-2'de 9 numara ile gösterilmektedir. Yarpuzlu Bölütü, Sincik (Adıyaman) İlçesi'ne bağlı olan Tepehan Beldesi'nin batı kesimlerinden Doğanyol-Pütürge Bölütü'nün sonlandığı noktanın az ilerisinden başlamaktadır (Ek-2). Sincik kuzeydoğusundan başlayarak; Kozluk, Balkaya, Narlı köylerinden geçerek, yine Sincik İlçesi'ne bağlı olan Yarpuzlu Beldesi'nin güneydoğusundan geçerek Çopran Dağı (2180m) doğusunda sonlanır (Ek-2). Yarpuzlu Bölütü, Yazıca-Yarpuzlu birleşik çek-ayır havzasının güney bölümünü Yarpuzlu Bölütü ve Doğanyol-Pütürge Bölütü birlikte oluşturmaktadır. Tek bir fay şeklinde ve uzunluğu yaklaşık 21 kilometredir. Aletsel dönemde meydana gelmiş depremler şunlardır; 4 Aralık 1905'de Adıyaman İli Sincik İlçesi Yarpuzlu Beldesi Yaylabaşı Mahallesi Destişür Tepe civarında (M=6,8), 21 Eylül 1978'de Adıyaman İli

Sincik İlçesi Yarpuzlu Beldesi Çopran Dağı kuzeydoğusu (M=4,0), 25 Mart 1993'de Adıyaman İli Sincik İlçesi Yarpuzlu Beldesi Çengelli Mahallesi içi (M=4,1) depremleri meydana gelmiştir.

3.2.2.6.9.Doğanyol-Sincik Bölütü

Doğanyol-Sincik Bölütü, ek-2'de 10 numara verilerek gösterilmiştir. Doğanyol-Sincik Bölütü, oldukça geniş bir alanda zon şeklinde ve sekiz adet faydan oluşmaktadır. Doğanyol-Sincik Bölütü'nin Doğanyol İlçesi'nin batış kesimlerinde bulunan iki adet fayı K-G doğrultudur. Geriye kalan altı fay ise KD-GB doğrultuludur. Doğanyol-Sincik Bölütü, Doğanyol İlçesi civarında yaklaşık 20 kilometre genişliğe sahipken, daha güneybatıya doğru gidildikçe bu genişlik yaklaşık beş kilometreye düşer (Ek-2). Doğanyol-Sincik Bölütü, Sivrice (Elazığ) İlçesi'nin Doğansu Köyü'nün güneyinde bulunana Karaoğlan Dağları civarından başlar ve Çatakkaya, Candımevkievleri köylerinin kuzeyinden geçtikten sonra, Karakaya Baraj Gölü'nü katederek Doğanyol (Malatya) İlçesi'ne ulaşır. Doğanyol İlçesi'ni, Ulubaba Dağı, Meydan Dağı, Kıra Dağı, Pütüğe güneyinden, Kertire Dağı, Kur Dağı, Kayadere, Taşepe gibi yerleşim birimlerini geçtikten sonra Sincik İlçesi'nin kuzeyinde Yarpuzlu Beldesi'nin güneydoğusunda bir noktada sonlanır. Başka bir fay ise Sincik İlçesi'nin güneyinden geçip Çopran Dağı güneyinde Bulam Çayı'nda sonlanmaktadır (Ek-2). Doğanyol-Sincik Bölütü'n'e ait bir fay, Karakaya Baraj Gövdesi'nden geçmektedir (Ek-2). Doğanyol-Sincik Bölütü, yaklaşık 80 kilometre uzunluğunda ve çok geniş bir zon şeklinde uzanır. Bu bölümün en uzun fayı, bu sisteme ait olan diğer faylar gibi KD-GB doğrultusunda ilerlerken, Kur Dağı civarında sıkışmalı bir büküm (restraining bend) yaparak yaklaşık D-B doğrultusunda ilerlemektedir (Ek-2). Doğanyol-Sincik Bölütü'nde meydana gelmiş tarihsel depremler ile ilgili tarihi kayıtlarda herhangi bir veri bulunmamaktadır. Aletsel dönemde meydana gelmiş depremler şunlardır; 9 Ocak 1931'de Adıyaman İli Sincik İlçesi Yarpuzlu Beldesi Gevüt Tepe ile Kızlar Tepe'si arasında (M=5,1), 6 Mayıs 1931'de Diyarbakır İli Çüngüş İlçesi Handere Köyü kuzeybatısı (M=5,0), 25 Nisan 1949'da Malatya İli Doğanyol İlçesi Yörecik Köyü kuzeydoğusu (M=5,4), 8 Kasım 1950'de Diyarbakır İli Çüngüş İlçesi Üçpınar Köyü kuzeybatısı (M=5,2), 16 Mayıs 1965'de Malatya İli Pütürge İlçesi Kertire Dağı kuzeyi (M=4,9), 20 Ekim 1967'de Adıyaman İli Sincik İlçesi Yeldeğirmen Tepe yakın kuzeybatısı (M=4,8), 21 Eylül 1978'de Adıyaman İli Sincik İlçesi kuzeydoğusu (M=4,5), 20 Ocak 1981'de Adıyaman İli Sincik İlçesi merkezi Bağlıca Mahallesi kuzeyi (M=5,0), 10 Ağustos 1997

17:31'de Malatya İli Doğanyol İlçesi Gevheruşağı Köyü güneyi (M=4,1), 10 Ağustos 1997 22:26'da Malatya İli Pütürge İlçesi Yamaç Köyü güneydoğusu (M=4,0), 19 Mayıs 1998'de Malatya İli Pütürge İlçesi Kertire Dağı güneybatısı (M=4,0), 13 Temmuz 2003'de Malatya İli Doğanyol İlçesi Burçköy güneybatısı (M=5,7), 6 Ocak 2004'de Malatya İli Pütürge İlçesi Mendik Tepe kuzeydoğusu (M=4,7), 25 Temmuz 2004'de Malatya İli Pütürge İlçesi Köklükaya ile Örencik köyleri arasında (M=4,0), 13 Ağustos 2004'de Malatya İli Doğanyol İlçesi Damlı Köyü yakın kuzeyi (M=4,3), 14 Ağustos 2004'de Malatya İli Doğanyol İlçesi merkezi Davutluk ve Harabe mahalleri arasında (M=4,3) depremleri meydana gelmiştir.

3.2.2.6.10.Yarpuzlu-Çelikhan Bölütü

Yarpuzlu-Çelikhan Bölütü ek-2'de 11 numara verilerek gösterilmiştir. YÇB, Yarpuzlu Beldesi batısında Karagöl Köyü güneydoğusunda bir noktadan başlar ve Korucak Köyü kuzeyinden, Çat Baraj Gölü güneyinden, Köseuşağı Köyü güneyinden, Çelikhan İlçesi(Adıyaman) güneyinden geçerek Kurucaova (Adıyaman) İlçesi Alidede Mahallesi civarında sonlanmaktadır (Ek-2). Yarpuzlu-Çelikhan Bölütü iki adet faydan oluşur. Yarpuzlu-Çelikhan Bölütü, D-B doğrultusunda iken, Köseuşağı Köyü güneyinde sıkışmalı bir büküm yaparak KD-GB doğrultusunda ilerler (Ek-2). Yarpuzlu-Çelikhan Bölütü, yaklaşık 30 kilometre uzunluğundadır. Yarpuzlu-Çelikhan Bölütü'nde meydana gelmiş tarihsel depremler ile ilgili tarihi kayıtlarda herhangi bir veri bulunmamaktadır. Aletsel dönemde meydana gelmiş herhangi bir deprem bulunmamaktadır.

3.2.2.6.11.Bulam Çayı Bölütü

Bulam Çayı Bölütü ek-2'de 12 numara verilerek gösterilmektedir. Bulam Çayı Bölütü, Yağızaltı Köyü civarında başlar ve Bulam Çayı Vadisi'ni izleyerek sırasıyla; Recepköy yakın güneyinden, Doğanlı Köyü kuzeyinden, Bezar Dağı kuzeyinden geçerek Kurucaova İlçesi Seydo Mahallesi yakınlarında Gölbaşı Bölütü tarafından kesilerek sonlandırılır (Ek-2). Bulam Çayı Bölütü Yağızaltı Köyü civarından başlayıp, Bezar Dağı kuzeyine kadar yaklaşık D-B doğrultusunda ilerlerken, Bezar Dağı kuzeyinde bir büküm yaparak GD-KB doğrultusunda Kurucaova yakınlarına ilerler. Tek bir faydan oluşur ve yaklaşık onaltı kilometre uzunluğundadır (Ek-2). Bulam Çayı Bölütü'nde meydana gelmiş tarihsel depremler ile ilgili tarihi kayıtlarda herhangi bir veri bulunmamaktadır. Aletsel dönemde meydana gelmiş herhangi bir deprem bulunmamaktadır.

3.2.2.6.12.Erkenek Bölütü

Erkenek Bölütü ek-2’de 13 numara ile gösterilmektedir. Erkenek Bölütü, Kurucaova güneydoğusundan başlayıp, Kozaklı Köyü, Kırkbayır Mahallesi, Ortaçalılığın Tepe, Erkenek Beldesi içinden, Karanlıkdere Köyü güneyinden katederek Karbahşılı Köyü kuzeydoğusunda sonlanmaktadır (Ek-2). Erkenek Bölütü, Kurucaova ve Erkenek arasında Sürgü Fay Zonu ile kesişmektedir. Ayrıca, Erkenek Bölütü ve Gölbaşı Bölütü Harmanlı Beldesi kuzeydoğusunda kesişmektedirler (Ek-2). Erkenek Bölütü, beşi adet faydan oluşmaktadır. Bu bölümdeki faylar yaklaşık D-B doğrultusundadır. Ancak, Karayolları 87. Şube Şefliği kuzeyinde ve batısında yer alan iki fay ise KD-GB doğrultusunda ilerlemektedir. Yaklaşık olarak 35 kilometre uzunluğundadır. Erkenek Bölütü’nde meydana gelmiş tarihsel depremler ile ilgili tarihi kayıtlarda herhangi bir veri bulunmamaktadır. Aletsel dönemde meydana gelmiş herhangi bir deprem bulunmamaktadır.

3.2.2.6.13.Gölbaşı Bölütü

Gölbaşı Bölütü ek-2’de 14 numara ile gösterilmiştir. Gölbaşı Bölütü, Çelikhan güneyinde bulunan Merk Düzü civarında başlar. Sırasıyla Seydo Mahallesi, Çiğ Tepeleri, Körtarla Mahallesi, Şihgilin Mahallesi, Kuzukıran Tepe, Söbeleseki Tepe, Erkenek doğusu ve güneyi, Arık Dağı, Harmanlı Beldesi kuzeyi, Gölbaşı Gölü, Gölbaşı İlçesi (Adıyaman), Azaplı Gölü ve İnekli Gölü’den geçerek harita alanı dışına çıkmaktadır (Ek-2). Gölbaşı Bölütü bir zon şeklinde KD-GB doğrultusunda ilerlemektedir. GB, altı adet faydan oluşmaktadır. Yaklaşık 75 kilometre uzunluğundadır (Ek-2). Harmanlı çek-ayır Havzası, Gölbaşı çek-ayır Havzası ve Azaplı ve İnekli göllerini içine alan ve harita dışında da devam eden Azaplı-İnekli çek-ayır Havzası’nı Gölbaşı Bölütü’ne ait faylar tarafından oluşturulmuştur.

3.2.2.6.14.Adıyaman Fay Zonu

Adıyaman Fay Zonu, ek-2’de 130 numara verilerek gösterilmiştir. Adıyaman Fay Zonu, Baltaş Beldesi (Palu) kuzeydoğusunda bulunan Keklikdere Köyü yakın güneydoğusundan başlamaktadır. Adıyaman Fay Zonu, sırasıyla Keklikdere güneydoğusu, Balkaya Mahallesi kuzeyinden, Baltaş Beldesi kuzeyi, Alibeykomu Mahallesi kuzeyi, Kuşhane Köyü içi ve kuzeyinden, Panagur Tepe güneyinden, Örtülü Köyü içinden, Kirazlı Mahallesi içinden, Cumhuriyetçi Köyü içinden, Harabe Mahallesi içinden, Tepecik Köyü

güneyiden, Gezin Beldesi (Maden) güneydoğusundan, Hazar Gölü güneyinden, Hallan Mahallesi içinden, Dilekkaya Mahallesi, Özyurt Mahallesi, Çitliköy güneyinden, Işıktepe Köyü içinden, Bahçedere Köyü güneyinden, Tekavüt ve Altıntarla Köyü içinden, Durmuştepe Köyü güneydoğusundan, Kavak Köyü içinden, Hazar Beldesi içinden, Çakıroğlu Köyü içinden, Yayıngınkonak Köyü içinden, Gökçepelit Köyü doğusundan, Malkaya Köyü içinden, Hindibaba Köyü içinden, Değirmensuyu Köyü içinden, Cevizpınar Köyü kuzeyinden, Taraksu Beldesi (Gerger) kuzeyinden ve batısından, Meşedibi Köyü içinden, Esencik Köyü içinden geçerek Kura Dağı doğusunda sonlanmaktadır (Ek-2). Adıyaman Fay Zonu tekrar Damlacık (Adıyaman) Beldesi doğusunda tekrar başlar. Buradan Damlacık Beldesi yakın güneyinden, Çingil Mahallesi, Karataş Mahallesi, Erler Mahallesi, Karataş Mahallesi, Hazena Mahallesi, Çukurtaş Köyü, Buztepe Mahallesi, Gözceli Mahallesi, Büyükkınık Mahallesi, Subaşı Mahallesi, Gözebaşı Köyü geçerek Adıyaman Kent Merkezi'nin yakın doğusu ve güneyinden geçerek, Hasankendi Köyü, Doyran Köyü, Şambayat Beldesi (Adıyaman) güneyinden, Kutluca Köyü, Yoldüzü Köyü, Çakıhüyük Beldesi (Adıyaman) güneyinden, Kesmetepe Köyü, Kargalı Köyü, Köseceli Köyü, Tetirli Köyü, Sarıkaya Köyü, Beydili Köyü'n geçerek Suvarlı Beldesi (Adıyaman) güneyinde bulunan Karalar Köyü güneyinden harita alanı dışına çıkmaktadır (Ek-2). Adıyaman Fay Zonu, yirmidört adet faydan oluşna bir zon şeklinde fay grubudur. Adıyaman Fay Zonu'nu iki kısma ayırabiliriz. Birinci kısma Kuzeydoğu Adıyaman Fay Zonu, diğerine Güneydoğu Adıyaman Fay Zonu olarak ikiye ayrılabilir. Bu durumda birinci kısım yaklaşık yüz kilometre uzunluğunda iken, iken kısımda yaklaşık yüz kilometredir. Adıyaman Fay Zonu Malkaya Köyü güneyinde Güneydoğu Anadolu Kenet Kuşağını keserek yaklaşık 1,5 kilometre sol yanal atıma uğratmıştır (Ek-2). Güneydoğu Anadolu Kenet Kuşağını kesilerek ötelendiği Değirmensuyu Köyü kuzeyinde tekrar başlar ve Hindibaba Köyü güneybatısına geidiğinde tekrar Adıyaman Fay Zonu tarafında kesilerek sonlandırılmaktadır (Ek-2).AFZ'nun Hazar Beldesi kuzeyinden geçen parçası Çakıroğlu Köyü kuzeyinde sıkışmalı bir büküm yaparak KD-GB olan doğrultusu, yaklaşık D-B doğrultusunda Çataldut Köyü yakınlarına kadar uzanır. Işıktepe çek-ayır Havzası bu fay zonuna ait faylar tarafından meydana getirilmiştir (Ek-2). Adıyaman Fay Zonu Işıktepe Çek-ayır Havzası gibi birçok çek-ayır havza oluşturmaktadır. Karakaya Baraj Gövdesi'ne yaklaşık 3,5 kilometre mesafededir. Adıyaman Fay Zonu'nda meydana gelmiş tarihsel depremler ile ilgili tarihi kayıtlarda, 22 Temmuz 1866'da Elazığ İli Sivrice İlçesi Hazar Beldesi ile Elmasuyu Köyü güneydoğusu (VIII şiddetinde), 2 Mayıs 1874'de Elazığ İli

Maden İlçesi Bahçedere Köyü güneyi (VIII şiddetinde), 4 Mayıs 1874’de Elazığ İli Maden İlçesi Bahçedere Köyü güneyi (VIII şiddetinde) depremlerin meydana geldiği tarihi kayıtlarda yer almaktadır (Ergin vd., 1967, Soysal vd., 1981). Aletsel dönemde meydana gelmiş depremler şunlardır; 9 Aralık 1959’da Malatya İli Pütürge İlçesi Esencik Köyü yakın güneybatısı (M=4,9), 10 Eylül 1973’de Elazığ İli Maden İlçesi Kayalar Köyü kuzeybatısı (M=4,6), 22 Kasım 1980’de Diyarbakır İli Çüngüş İlçesi Gökçepelit Köyü kuzeyi (M=4,0), 24 Haziran 1987’de Diyarbakır İli Çüngüş İlçesi Yaygıkonak Köyü içi (M=4,6), 13 Nisan 1999’da Diyarbakır İli Çüngüş İlçesi Kaynakköyü yakın güneyi (M=4,4), 27 Ekim 2005’de Malatya İli Pütürge İlçesi Esencik Köyü yakın kuzeydoğusu (M=4,1), 28 Şubat 2007’de Elazığ İli Maden İlçesi Çakıroğlu ve Üçlerce köyleri arasında (M=4,3), 11 Mart 2007’de Diyarbakır İli Çüngüş İlçesi Yazyağmuru ile Albayrak köyleri arasında (M=4,0) depremleri meydana gelmiştir.

3.2.2.6.İnceleme Alanı İçinde Diğer Fay Zonları ve Faylar

3.2.2.6.1.Gürcüoğlu Dere Fayı

Erzincan Kent Merkezi’nin kuzeydoğusunda Gürcüoğlu Dere Vadisi ve Dağınık Dağı civarına kadar uzanan sağ yönlü tekil bir faydır. Gürcüoğlu Dere Fayı, ek-2’de 19 numara verilerek gösterilmiştir. Fay KB-GD doğrultusunda ve yaklaşık 10 kilometre uzunluğundadır. Fay üzerinde herhangi tarihsel veya aletsel döneme ait deprem bulunmamaktadır (Ek-2).

3.2.2.6.2.Yedigöller Dağı Fayı

Erzincan Kent Merkezi’nin kuzeydoğusunda bulunan Yedigöller Dağı, Yedi Göller, Keşiş Dağı, Keşiş Gölü, Soğanlı Dağı ve Ağır Göl boyunca uzanan faydır. Yedigöller Dağı Fayı, ek-2’de 20 numara ile gösterilmektedir. Sağ yönlü tekil bir faydır. Fay KB-GD doğrultusunda ve yaklaşık 13 kilometre uzunluğundadır. 21 Kasım 1939’da Erzincan İli Çayırlı İlçesi Turnaçayırı Köyü güneybatısı (M=5,9) büyüklüğünde bir deprem meydana gelmiştir (Ek-2).

3.2.2.6.3.Büyükaylaköy-Tosunlar Fayı

Erzincan İli Üzümlü İlçesi doğusunda bulunan Karakaya Dağı’nın kuzeydoğusunda Büyükaylaköy ile Çayönü Köyü arasında bir noktadan başlar ve Toprakkale Köyü, Oğultaşı Köyü’nden geçer ve Tosunlar Köyü civarında sonlanmaktadır. Büyükaylaköy-

Tosunlar Fayı, ek-2’de 21 numara ile gösterilmiştir. Sağ yönlü, KD-GB doğrultusunda ve yaklaşık 7,5 kilometre uzunluğundadır. 15 Şubat 1978’de Erzincan İli Çayırlı İlçesi Büyükyaylaköy Ahmetağa Mahallesi yakın doğusu (M=4,5) deprem aletsel dönemde meydana gelmiştir (Ek-2).

3.2.2.6.4.Armutluk-Dağyolu Fay Zonu

Üçdam (Pülümür) Beldesi kuzeydoğusunda bulunan Armutluk Köyü güneydoğusunda başlar (Ek-2). Armutluk-Dağyolu Fay Zonu, Armutluk Köyü güneydoğusunda başladıktan sonra sırasıyla; Yastık Köyü, İkizler Köyü, Balyayla Köyü, Ağa Yaylası, Canbek Yaylası, Dağyolu (Pülümür) Beldesi kuzeydoğusunda Yıldız Mahallesi içinde sonlanır. Armutluk-Dağyolu Fay Zonu, ek-2’de 23 numara ile gösterilmiştir. Armutluk-Dağyolu Fay Zonu, sol yönlü doğrultu atımlı bir fay zonudur. Armutluk-Dağyolu Fay Zonu, üç adet faydan oluşmaktadır. Armutluk-Dağyolu Fay Zonu, KD-GB doğrultulu ve yaklaşık 35 kilometre uzunluğundadır. 5 Aralık 1995’de Erzincan İli Tercan İlçesi Kemerçam Köyü Konaklar Mahallesi güneybatısı (M=5,3) depremi aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.5.Kızıldaş Kayası Fayı

Yedisu İlçesi (Bingöl) kuzeyinde, Kamer Mahallesi, Aktepe Mahallesi, Konarlı Mahallesi, Çiçekli Yaylası, Kızıldaş Kayası, Akpınar Tepe, Kaşıklı Mahallesi, Muşağa Yaylası’nı katederek Koduk Tepe civarında sonlanır. Kızıldaş Kayası Fayı, ek-2’de 25 numara ile gösterilmiştir. Kızıldaş Kayası Fayı, sağ yönlü doğrultu atımlı tek bir faydır. Kızıldaş Kayası Fayı, KB-GD doğrultulu ve yaklaşık 17 kilometre uzunluğundadır. 29 Ağustos 1949’da Erzurum İli Çat İlçesi Karaca Köyü kuzeybatısı (M=5,0), 4 Şubat 1950’de Erzurum İli Çat İlçesi Karaca Köyü kuzeybatısı (M=5,1) depremleri aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.6.Şem Dere Fayı

Yedisu İlçesi (Bingöl) kuzeyinde bulunan Akdağ (2498) güneyinde bulunan Büyükdalaş Tepe arasında bir noktadan başlar ve Şem Dere’yi takip ederek harita alanı dışına çıkmaktadır (Ek-2). Şem Dere Fayı ek-2’de 26 numara ile gösterilmiştir. Şem Dere Fayı, sol yönlü doğrultu atımlı tek bir faydan ibarettir. Şem Dere Fayı, KD-GB doğrultuludur. Şem Dere Fayı, harita alanı içinde yaklaşık 5 kilometrelik kısmı

bulunmaktadır. 17 Ağustos 1949'da Erzincan İli Tercan İlçesi Büyükdalaş Tepe kuzeydoğusu (M=5,2) depremleri aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.7.Aşağıpayam Fayı

Aşağıpayam Fayı, ek-2'de 27 numara verilerek gösterilmektedir. Aşağıpayam Fayı, Yedisu İlçesi (Bingöl) kuzeyinde bulunan Serçelik Dağları kuzeyinde Aşağıpayam Mahallesi kuzeydoğusundan harita alanına girmektedir. Aşağıpayam Fayı buradan itibaren sırasıyla; Pardi Mahallesi, Aşağıpayam Mahallesi, Kanisorik Mahallesi, Kanisorik Yaylası kuzeydoğusunda sonlanmaktadır. Aşağıpayam Fayı olarak isimlendirilen fay, Pardi Mahallesi kuzeydoğusundan harita alanı dışına çıkmaktadır. Aşağıpayam Fayı, sol yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Aşağıpayam Fayı, KD-GB doğrultuludur. Aşağıpayam Fayı, harita alanı içinde yaklaşık 5 kilometrelik kısmı bulunmaktadır. 17 Ağustos 1949'da Erzincan İli Tercan İlçesi Pardi Mahallesi batısı (M=6,7) depremi aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.8.Sarıkaşık-Yeşilgöl Fay Zonu

Sarıkaşık-Yeşilgöl Fay Zonu, ek-2'de 28 numara ile gösterilmiştir. Sarıkaşık-Yeşilgöl Fay Zonu, Yıldız Dağı kuzeyinde harita alanına girmektedir. Sarıkaşık-Yeşilgöl Fay Zonu buradan itibaren bir zon şeklinde sırasıyla; Yıldız Dağı, Başköy Mahallesi, Sarıkaşık Köyü, Büyükziyaret Tepe, Mollaömer Köyü, Atmaca Tepe, Sobeçayırı Köyü, Karabey Köyü, Dumanlı Mahallesi, Göl Komu, Yeşilgöl Köyü, Mazi Dere Vadisi'ni izleyerek Yedisu İlçesi (Bingöl) güneydoğusunda Peri Çayı'nın dirsek yaptığı Ekşinar Mahallesi ile Gelincik Komu arasında bir yerde sonlanmaktadır (Ek-2). Sarıkaşık-Yeşilgöl Fay Zonu, KD-GB doğrultulu ve yaklaşık 30 kilometre uzunluğundadır.

3.2.2.6.9.Çukurtepe-Sarıkuşak Fayı

Karlıova (Bingöl) İlçesi kuzeyinde bulunan Geçitli Köyü kuzeybatısında harita alanına girer. Çukurtepe-Sarıkuşak Fayı buradan itibaren sırasıyla, Çukurtepe Köyü, Kaşıkçı Köyü, Harmantepe Köyü, Sarıkuşak Köyü kuzeyinden geçerek Merdiven Tepe (2628m) güneyinde sonlanır. Çukurtepe-Sarıkuşak Fayı, ek-2'de 29 numara ile gösterilmiştir. Çukurtepe-Sarıkuşak Fayı, KD-GB doğrultulu ve yaklaşık 25 kilometre uzunluğundadır. 20 Ağustos 1966'da Bingöl İli Karlıova İlçesi Kümbet Köyü kuzeyi (M=5,3), 12 Mart 2005'de Bingöl İli Karlıova İlçesi Kızılçubuk Köyü kuzeydoğusu

(M=5,6), 14 Mart 2005’de Bingöl İli Karlıova İlçesi Sarıkuşak Köyü kuzeydoğusu (M=5,9), 23 Mart 2005’de Bingöl İli Karlıova İlçesi Sarıkuşak Köyü kuzeyi (M=5,4) depremleri aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.10.Mollaşakir Fayı

Karlıova (Bingöl) İlçesi kuzeydoğusunda bulunan Bingöl Dağları doğusu ve güneyinden harita alanına girer. Daha sonra Mollaşakir Köyü, Çiftlik Köyü’nden geçtikten sonra Çatak Mahallesi içinden sonlanır (Ek-2). Mollaşakir Fayı, ek-2’de 30 numara ile gösterilmiştir. Mollaşakir Fayı, KD-GB doğrultulu ve yaklaşık 14 kilometre uzunluğundadır. 9 Aralık 1913’de Bingöl İli Karlıova İlçesi Mollaşakir Köyü çok yakın batısı (M=5,2) depremi aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.11.Karlıova Fay Zonu

Karlıova Fay Zonu ek-2’de 32 numara ile gösterilmiştir. Karlıova Fay Zonu, Karlıova İlçesi kuzeydoğusunda bulunan Ziyaret Tepe (2253m) civarında başlar ve sırasıyla; Karlıova İlçesi, Taşlıçay Köyü, Kaynak Köyü ve Bahçe Yaylası arasında bir noktada sonlanır (Ek-2). Karlıova Fay Zonu KD-GB doğrultulu ve üç adet faydan oluşur. Yaklaşık olarak 15 kilometre uzunluğunda ve sol yönlü doğrultu atımlı bir fay zonudur. 27 Mart 1875’de Bingöl İli Karlıova İlçesi ile Karlıova Yaylası arasında (VIII şiddetinde), 1889’da Bingöl İli Karlıova İlçesi Karlıova İlçesi ile Karlıova Yaylası arasında (V şiddetinde) depremleri tarihsel kayıtlarda bulunmaktadır.

3.2.2.6.12.Toklular Fay Zonu

Toklular Fay Zonu ek-2’de 33 numara verilerek gösterilmektedir. Toklular Fay Zonu, Bazo Çayırı civarında başlar ve sırasıyla Avcılar Tepe, Ömeryaylası Tepe, Taşlıçay Yaylası, Taşlıçay Köyü içinden geçerek Toklular Köyü içinde sonlanmaktadır. Toklular Fay Zonu, KB-GD doğrultulu ve sağ yönlü doğrultu atımlı bir fay zonudur. Toklular Fay Zonu, üç adet faydan oluşmaktadır. Yaklaşık 15 kilometre uzunluğundadır.

3.2.2.6.13.Şamil Çayırı Fayı

Şamil Çayırı Fayı, ek-2’de 35 numara ile gösterilmektedir. Turna Dağı batısında Şamil Çayırı denilen yerin güneyinden başlayıp Çomak Köyü civarında sonlanmaktadır. Şamil Çayırı Fayı, KB-GD doğrultusunda ve yaklaşık 4 kilometre uzunluğundadır. Şamil

Çayırı Fayı olarak adlandırdığımız bu fay üzerinde MS 995 yılında Bingöl İli Karlıova-Adaklı ilçeleri arasında bulunan Korkmaz Yaylası kuzeydoğusunda (VI şiddetinde) deprem tarihsel kayıtlarda yer almaktadır. Yine aynı yerde 1875’de yine aynı şiddette depremin meydana geldiği tarihi kayıtlarda belirtilmektedir (Ergin vd, 1967).

3.2.2.6.14.Çomak-Çatma Fayı

Çomak-Çatma Fayı, ek-2’de 36 numara verilerek gösterilmiştir. Çomak Yaylası güneyinde bir noktadan başlar ve sırasıyla; Çomak Köyü, Gülmür Tepe, Çevreli Yaylası, Uzunpazar Yaylası, Çatma Yaylası, Çatma Köyü geçerek, Çatma Köyü güneydoğusunda bir noktada sonlanır. Çatma-Çomak Fayı, KD-GB doğrultulu ve iki adet sol yönlü faydan oluşmaktadır. Çomak-Çatma Fayı yaklaşık 13 kilometre uzunluğa sahiptir. 22 Mayıs 1971’de Bingöl İli Adaklı İlçesi Çatma Köyü ile Mercan Köyü arasında (M=4,2) büyüklüğüne sahip, aletsel döneme ait deprem meydana gelmiştir.

3.2.2.6.15.Mercan Fayı

Mercan Fayı, Çomak-Çatma Fayı gibi Çomak Yaylası güneyinde bir noktadan başlar ve sırasıyla; Kayınter Yaylası, Ayranlı Yaylası, Ayranlı Mahallesi, İkiz Mahallesi, Taştepe Komu, Doğankaya Yaylası ve Mercan Köyü içinde sonlanmaktadır. Mercan Fayı, ek-2’de 37 numara verilerek gösterilmiştir. Mercan Fayı, KD-GB doğrultulu, iki adet sol yönlü faydan oluşmaktadır. Fay yaklaşık 11 kilometre uzunluğa sahiptir (Ek-2).

3.2.2.6.16.Elmaağaç Fayı

Elmaağaç Fayı ek-2’de 38 numara ile gösterilmektedir. Doğankaya Köyü kuzeyinde bir noktadan başlamaktadır. Elmaağaç Fayı buradan itibaren sırasıyla; Doğankaya Köyü, Tenyan Yaylası, Elmaağaç Köyü, Doluçay Köyü’nden geçerek Sarıdibek Köyü civarında sonlanır (Ek-2). Elmaağaç Fayı, sağ yönlü, KB-GD doğrultulu ve tekil bir faydır. Yaklaşık olarak 10 kilometre uzunluğundadır. 14 Ekim 1935’de Bingöl İli Adaklı İlçesi Doğankaya Köyü yakın güneydoğusu (M=4,9) depremi aletsel dönem içinde meydana gelmiştir (Ek-2).

3.2.2.6.17.Kırkpınar Tepe Fayı

Kırkpınar Tepe Fayı ek-2’de 39 numara ile gösterilmiştir. Erler Köyü doğusunda bir noktadan başlar ve sırasıyla; Maskan Yaylası, Sağyan Yaylası, Kırkpınar Tepe

(2127m)'den geçerek pehlivan Mahallesi civarında sonlanır (Ek-2). Kırkpınar Tepe Fayı, sağ yönlü doğrultu atımlı, KB-GD doğrultulu ve tekil bir faydır. Yaklaşık olarak 6 kilometre uzunluğundadır. 17 Ekim 2002'de Bingöl İli Adaklı İlçesi Erler Köyü güneydoğusu (M=4,2) depremi aletsel dönem içinde meydana gelmiştir (Ek-2).

3.2.2.6.18.Kırkpınar Fay Zonu

Kırkpınar Fay Zonu ek-2'de 40 numara ile gösterilmiştir. Kaynakdüzü ve Kırkpınar köyleri arasında bir noktadan başlar ve sırasıyla; Karlıca Yaylası, Karlıca Köyü, Yukarı Yağmurlu Köyü, Kırkpınar Köyü, Dikenli Yaylası, Aşağı Yağmurlu Köyü, Çatak Yaylası, Kızılağaç Yaylası, Sarıdibek Yaylası, Akkuşdere Yaylası ve Akkuşdağı Yaylası geçerek Göynük Yaylası kuzeydoğusunda sonlanmaktadır. Kırkpınar Fay Zonu, sağ yönlü doğrultu atımlı, KB-GD doğrultulu ve altı adet faydan oluşur. Bir zon şeklinde yaklaşık 20 kilometre uzunluğa sahiptir. 20 Ağustos 1966'da Bingöl İli Adaklı İlçesi Kaynarpınar Köyü güneydoğusu (M=5,6) depremi aletsel dönem içinde meydana gelmiştir (Ek-2).

3.2.2.6.19.Uzundere Fayı

Uzundere Fayı ek-2'de 41 numara ile gösterilmiştir. Göl Yaylası doğusunda bir noktadan başlayan Uzundere Fayı sırasıyla; Çır Yaylası, Uzundere Yaylası, Uzundere Köyü geçerek Yenibaşlar Köyü Doğan Mahallesi civarında sonlanmaktadır. Uzundere Fayı, sağ yönlü doğrultu atımlı, KB-GD doğrultulu ve tekil bir faydır. Yaklaşık 5 kilometre uzunluğa sahiptir (Ek-2).

3.2.2.6.20.Sancak-Ilıcalar Fay Zonu

Sancak-Ilıcalar Fay Zonu, ek-2'de 42 numara verilerek gösterilmiştir. Sancak Beldesi (Bingöl) güneybatısında bulunan Kıl Tepe civarında bir noktadan başlar ve bir zon şeklinde sırasıyla; Yassı Tepe, Şeyhasan Yaylası, Balıklıçay Köyü, Sudüğünü Köyü, Hussa Mahallesi, Gidiş Mahallesi, Elmaçayır Mahallesi, Esenler Mahallesi, Sudüğünü Yaylası, Oğuldere Köyü, Kurtuluş Köyü, İçpınar Köyü'nu geçerek Ilıcalar (Bingöl) Beldesi'nin güneybatısında sonlanır. Sancak-Ilıcalar Fay Zonu, sağ yönlü doğrultu atımlı, KB-GD doğrultulu ve sekiz adet faydan oluşmuştur. Zon şeklinde yaklaşık 30 kilometre uzunluğa sahiptir (Ek-2). 24 Mayıs 1971'de Bingöl İli Merkez İlçesi Ilıcalar Beldesi Göltepesi Köyü kuzeyi (M=4,5), 1 Mayıs 2003'de Bingöl İli Merkez İlçesi Akpınar Dağı kuzeydoğusu (M=4,1), 4 Mayıs 2003 02:09'da Bingöl İli Merkez İlçesi Balıklıçay Köyü kuzeydoğusu

(M=4,3), 4 Mayıs 2003 05:46'da Bingöl İli Merkez İlçesi Balıklıçay Yaylası içi (M=4,1), 8 Mayıs 2003'de Bingöl İli Merkez İlçesi Sancak Beldesi Akbudak Mahallesi kuzeydoğusu (M=4,5), 10 Mayıs 2003'de Bingöl İli Merkez İlçesi Karapınar Köyü batısı (M=4,2), 12 Mayıs 2003'de Bingöl İli Merkez İlçesi Sudüğünü Köyü Elmaçayırı Mahallesi güneydoğusu (M=4,1), 16 Mayıs 2003 06:08'de Bingöl İli Merkez İlçesi Sudüğünü Köyü Ünlüce Mahallesi yakın güneydoğusu (M=4,0), 16 Mayıs 2003 11:46'da Bingöl İli Merkez İlçesi Sudüğünü Köyü Gidiş Mahallesi kuzeyi (M=4,2), 19 Mayıs 2003'de Bingöl İli Merkez İlçesi Karapınar Köyü güneybatısı (M=4,1), 20 Mayıs 2003'de Bingöl İli Merkez İlçesi Oğuldere Köyü Hanoçayırı Mahallesi içi (M=4,0), 21 Mayıs 2003'de Bingöl İli Merkez İlçesi Sudüğünü Köyü Husa Mahallesi güneybatısı (M=4,0) depremleri aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.21.Karapınar-Sudüğünü Fayı

Karapınar-Sudüğünü Fayı ek-2'de 43 numara verilerek gösterilmiştir. Karapınar Köyü doğusunda Yayla Evleri içinde bir noktadan başlamaktadır. Karapınar-Sudüğünü Fayı daha sonra sırasıyla; Karapınar Köyü, Sudüğünü Köyü'nden geçerek Hacıkolan Mahallesi civarında sonlanır. Karapınar-Sudüğünü Fayı, sol yönlü doğrultu atımlı, KD-GB doğrultulu ve iki adet faydan oluşmuştur. Karapınar-Sudüğünü Fayı, yaklaşık 10 kilometre uzunluğa sahiptir (Ek-2).

3.2.2.6.22.Sancak-Karakoçan Fay Zonu

Sancak-Karakoçan Fay Zonu, ek-2'de 44 numara ile gösterilmiştir. Sancak-Karakoçan Fay Zonu, Sancak Beldesi kuzeydoğusunda bulunan Boç Yaylası batısında bir noktadan başlar ve sırasıyla; Başköy Yaylası, Karababa Tepe, Hilbizan Yaylası, Değirmenyolu Tepe, Büyük Başköy, Yeşilova Köyü, Sancak Beldesi, Ziyaret Tepe, Sarıgümüş Köyü, Sütgölü Köyü, Kuşkondu Köyü, Arıcılar Köyü, Uzunsavat Köyü, Yaygınçay Köyü, Kuzu Tepe, Komik Yaylası, Körboğa Dağları, Yücekonak Köyü, Karakoçan Köyü, Çavuşoğlu Köyü, Kavakdere Köyü, Düğünlü Köyü, Hamzalı Köyü, Kızılca Köyü'nü geçerek Çayırgülü Köyü doğusunda bir noktada sonlanmaktadır. Sancak-Karakoçan Fay Zonu, sol yönlü doğrultu atımlı, KD-GB doğrultulu ve dört adet faydan oluşmuştur. Yaklaşık 50 kilometre uzunluğa sahiptir (Ek-2). Nazimiye-Bingöl Fay Zonu tarafından Karakoçan İlçesi (Elazığ) kuzeydoğusunda kesilerek ötelenmektedir. 5 Mart 1909'da Elazığ İli Karakoçan İlçesi Hamzalı Köyü ile Kızılca Köyü arasında (M=5,4), 6

Eylül 1987’de Bingöl İli Adaklı İlçesi Kozlu Köyü güneybatısı (M=4,0), 22 Ağustos 1999’da Bingöl İli Merkez İlçesi Sancak Beldesi Sarıgümüş Köyü kuzeydoğusu (M=4,1), 11 Mayıs 2003’de Bingöl İli Merkez İlçesi Sancak Beldesi kuzeybatısı (M=4,0), 12 Mayıs 2003’de Bingöl İli Merkez İlçesi Arıcılar Köyü ile Kuşkondu Köyü arasında (M=4,3), 3 Mart 2004’de Bingöl İli Merkez İlçesi Arıcılar Köyü ile Uzunsavat Köyü arasında (M=5,0) depremleri aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.23.Cengerli Fay Zonu

Cengerli Fay Zonu, ek-2’de 45 numara ile gösterilmiştir. Cengerli Beldesi doğusunda bulunan Akbudak Köyü civarında başlar ve sırasıyla; Akbudak Köyü, Göçevi Köyü, Laleli Köyü, Ağmusa Köyü, Yazıgediği Köyü, Kızıldağ, Düztarla Mahallesi, Elmatarla Köyü, Babaarslan Köyü ve Diştaş Köyü batısında bir noktada sonlanmaktadır. Cengerli Fay Zonu, sol yönlü doğrultu atımlı faylardan oluşan bir zondur. Cengerli Fay Zonu, KD-GB doğrultuludur. Cengerli Fay Zonu, dört adet faydan oluşmaktadır. Cengerli Fay Zonu, yaklaşık 30 kilometre uzunluğa sahiptir. 13 Aralık 1959’da Erzincan İli Refahiye İlçesi Cengerli Beldesi Gülenso Köyü ile Diştaş Köyü arasında (M=4,8), 11 Ekim 2003’de Erzincan İli Kemah İlçesi Göçevi Köyü kuzeybatısı (M=4,0) depremleri aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.24.Çatalarmut-Kuruçay Fay Zonu

Çatalarmut-Kuruçay Fay Zonu, ek-2’de 46 numara ile gösterilmiştir. Çatalarmut-Kuruçay Fay Zonu, Çatalarmut Beldesi’nin Hacıalpalangası Köyü doğusundaki bir noktadan başlamaktadır. Çatalarmut Beldesi’nin Hacıalpalangası Köyü doğusundan başlayan Çatalarmut-Kuruçay Fay Zonu, buradan zon şeklinde sırasıyla; Çatalarmut Beldesi, Heybeli Köyü, Esesi Yaylası, Göyne Köyü, Baltaş Köyü, Hantepe Yaylası, Killikdere Yaylası, Doğanbeyli Beldesi, Dedeoğlu Köyü, Çamlıyayla Köyü, Ağaçsaray Köyü, Gülendağ Ormanları, Sandıktaş Tepe, Diktaş Tepe, Karaca Köyü, Uğurköy, Çayyaka Köyü, Çiflik Köyü, Güngören Köyü, Armutlu Beldesi’inden geçerek Karakaya Köyü batısında bir noktada sonlanmaktadır. Çatalarmut-Kuruçay Fay Zonu, sol yönlü doğrultu atımlı bir faylardan oluşan bir zonudur. Çatalarmut-Kuruçay Fay Zonu, KD-GB doğrultuludur. Çatalarmut-Kuruçay Fay Zonu, on üç adet faydan oluşmaktadır. Çatalarmut-Kuruçay Fay Zonu, yaklaşık 100 kilometre uzunluğa sahiptir. Çatalarmut-Kuruçay Fay Zonu, Mihriman Tepe civarında Bastana Çayı boyunca Bozoğlak Fay Zonu

tarafında kesilerek, yaklaşık 3 kilometre sağ yanal ötelenmiştir. 21 Eylül 1970’de Erzincan İli Kemah İlçesi Sandıktaş Tepe yakın güneydoğusu ($M=4,0$), 20 Kasım 1983’de Erzincan İli Merkez İlçesi Çatalarmut Beldesi kuzeydoğusu ($M=4,5$), 3 Mayıs 1990 Erzincan İli İlçe İlçesi Armutlu Beldesi kuzeybatısı ($M=4,5$) depremleri aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.25.Doğanbeyli Fay Zonu

Doğanbeyli Fay Zonu, ek-‘de 47 numara ile gösterilmiştir. Erzincan Kent Merkezi batısında Bahçeli Köyü ile Dikmetaş Tepe (1606m) arasında bir noktadan başlar ve sırasıyla; Bahçeli Köyü, Ballı Köyü, Cileyli Dere, Çatma Tepe, Teketaşı Tepe, Karadağ, Doğanbeyli Beldesi (Kemah), Dutlu Köyü, Tandırbaşı Köyü, Ziyaret Tepe (2168m), Taşbulak Köyü, Zikri Dere, Kuşlu Mahallesi, Şalgan Dere, Tuzla Kışlağı, Büyüksivri Tepe (1703m), Şikâr Kışlağı’nı geçerek Atma Köyü kuzeydoğusunda Bozoğlak Fay Zonu ile kesişmektedir (Ek-2). Doğanbeyli Fay Zonu, sol yönlü ve KD-GB doğrultuludur. Altı adet faydan oluşan fay zonu, yaklaşık 55 kilometre uzunluğundadır. 10 Aralık 1930’da Erzincan İli Kemah İlçesi Alpköy Beldesi Gökkaya Köyü Kardigöz Mahallesi kuzeyi ($M=5,7$) depremi aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.26.Kemah Fay Zonu

Kemah Fay Zonu ek-2’de 48 numara verilerek gösterilmiştir. Erzincan Kent Merkezi güneybatısında Söğütözü Köyü güneydoğusunda başlamaktadır. Fay zonu sırasıyla; Söğütözü Köyü, Pınarönü Köyü, Sürek Köyü, Beşikli Köyü, Alpköy Beldesi, Maksutuşağı Köyü, Kemah İlçesi doğusunda Mermerli Köyü güneybatısında sonlanır. Kemah Fay Zonu, sol yönlü ve KD-GB doğrultuludur. Beş adet faydan oluşan fay zonu, yaklaşık 30 kilometre uzunluğundadır. 24 Nisan 1960’da Erzincan İli Kemah İlçesi Mermerli Köyü kuzeybatısı ($M=4,6$) depremi aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.27.Bozoğlak Fay Zonu

Bozoğlak Fay Zonu, ek-2’de 49 numara ile gösterilmiştir. Kuruçay Beldesi kuzeybatısında bulunan bir noktadan harita alanına girmektedir. Daha sonra sırasıyla; Kuz Tepe, Kuruçay Beldesi, Çayyaka Köyü, Dikmen Köyü, Uğurköy, Koyungölü Dere, Kaycak Dere, Bozoğlak Beldesi, Çiğdemli Köyü, Oğuz Beldesi kuzeyinde Fırat Nehri civarında sonlanmaktadır. Bozoğlak Fay Zonu, sağ yönlü doğrultu atımlı faylardan oluşan

bir fay zonudur. Bozoğlak Fay Zonu, KB-GD doğrultuludur. Bozoğlak Fay Zonu, altı adet faydan oluşmaktadır. Bozoğlak Fay Zonu, yaklaşık 40 kilometre uzunluğundadır. 3 Eylül 1970'de Erzincan İli Kemah İlçesi Bozoğlak Beldesi Çiğdemli Köyü ile Atma Köyü arasında (M=5,0), 30 Eylül 2004'de Erzincan İli İliç İlçesi Kuruçay Beldesi doğusu (M=4,3) depremleri aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.28.Kuruçay Fay Zonu

Kuruçay Fay Zonu, ek-2'de 50 numara verilerek gösterilmiştir. Kuruçay Fay Zonu, ismini aldığı Kuruçay Beldesi kuzeyinde bir noktadan harita alanına girmektedir. Daha sonra sırasıyla; Hacıibaba Çiftliği, Kuruçay Beldesi, Çörekli Köyü, Çiftlik Köyü, Bozyayla Köyü, İliç İlçesi, Doğan Köyü, Darboğaz Çayı, Karadere Çayı, Kızılpınar Tepe'yi geçip Munzur Dağları Şahverdi Sırtı civarında sonlanmaktadır (Ek-2). Kuruçay Fay Zonu, sağ yönlü doğrultu atımlı faylardan oluşan bir zondur. Kuruçay Fay Zonu, KB-GD doğrultuludur. Kuruçay Fay Zonu, sekiz adet faydan oluşmaktadır. Kuruçay Fay Zonu, yaklaşık 40 kilometre uzunluğa sahiptir. 11 Eylül 1984'de Erzincan İli İliç İlçesi Atma Köyü kuzeybatısı (M=4,1), 19 Aralık 1986'da Erzincan İli İliç İlçesi Bozyayla Köyü güneydoğusu (M=4,2) depremleri aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.29.Çüzekkırınınpur Tepe Fayı

Çüzekkırınınpur Tepe Fayı, ek-2'de 51 numara ile gösterilmektedir. Çüzekkırınınpur Tepe Fayı, Velininpur Tepe (1311m) güneyinde bir noktadan başlar. Daha sonra Karabudak Çayı, Çüzekkırınınpur Tepe batısında bir noktada sonlanmaktadır (Ek-2). Çüzekkırınınpur Tepe Fayı, sol yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Çüzekkırınınpur Tepe Fayı, KD-GB doğrultuludur. Çüzekkırınınpur Tepe Fayı, yaklaşık 5 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.30.İliç Fay Zonu

İliç Fay Zonu, ek-2'de 52 numara ile gösterilmiştir. İliç Fay Zonu, Armutlu Beldesi güneydoğusunda bir noktadan başlamaktadır. Daha sonra sırasıyla; Armutlu Beldesi, Tebdekaya Tepe, Uzunburun Sırtı, Öküzmağara Dere, Karabudak Çayı, Mezraanıntaş tepe, Dostal Köyü, İliç İlçesi, Çöpler Köyü, Sabırlı Köyü, Büyükpur Tepe, Çal Dağı, Dikenliyazı Tepe, Aşılı Tepe, Yakupgölü Sırtı, Arpakaşı, Küçükziyaret Tepe, Köseadağı Sırtı'nı geçerek Yeşilyayla Köyü ve Ziyaret Tepe (3147m) arasında bir noktada

sonlanmaktadır (Ek-2). İliç Fay Zonu, sağ yönlü doğrultu atımlı bir fay zonudur. İliç Fay Zonu, KB-GD doğrultuludur. İliç Fay Zonu, altı adet faydan oluşmaktadır. İliç Fay Zonu, yaklaşık olarak 35 kilometre uzunluğundadır.

3.2.2.6.31.Munzur Dağları Fay Zonu

Munzur Dağları Fay Zonu, ek-2’de 53 numara ile gösterilmiştir. Munzur Dağları Fay Zonu, Munzur Dağları kuzeydoğusunda bir noktadan başlamaktadır. Munzur Dağları Fay Zonu buradan itibaren sırasıyla; Köserelik Sırtı, Sulaç Tepe, Beygölü Tepe, Şahverdi Sırtı, Çatal Tepe, Çataldağ, Yenikonak Köyü, Mahmut Mezraası, Havacar Dere, Yeşilyazı Beldesi (Ovacık) Aydınlar Mahallesi, Söğütlü Köyü’nü geçerek güneydoğusunda bir noktadan sonlanmaktadır. Munzur Dağları Fay Zonu, sağ yönlü, KB-GD doğrultulu, yedi adet faydan oluşmaktadır. Yaklaşık olarak 40 kilometre uzunluğundadır.

3.2.2.6.32.Başdağ Fayı

Başdağ Fayı, ek-2’de 58 numara ile gösterilmiştir. Kargadalağı Dağı batısında bulunan Evlen Tepe civarında başlayıp batıya doğru sırasıyla; Çoban Tepe, Soğukçeşme Dere, Balkırı Köyü, Sal Dere, Doymuş Tepe, Yıldızdoğan Sırtı, Yeşilyayla Köyü, Subaşı Köyü, Başarı Köyü, Yayladamı Köyü, Yeşilyamaç Köyü’nü geçerek Kemaliye İlçesi kuzeydoğusunda bir noktada sonlanmaktadır. Sol yönlü doğrultu atımlı olan Başdağ Fayı, D-B doğrultusunda ve yaklaşık 25 kilometre uzunluğundadır.

3.2.2.6.33.Yuva-Kekikpınarı Fay Zonu

Yuva-Kekikpınarı Fay Zonu, ek-2’de 59 numara ile gösterilmiştir. Yuva-Kekikpınarı Fay Zonu, Başpınar Beldesi ile Çatalkoşan Tepe’si arasında bir noktadan başlamaktadır. Başladığı noktadan sırasıyla; Yuva Köyü, Keklice Tepeleri, Kuşak Köyü, Kekikpınarı Köyü, Taşdökülen Tepe, Soylu Dağı, Beypınarı Dere, Beypınarı Mahallesi, Besidamı Köyü doğusunda sonlanır. Sol yönlü doğrultu atımlı faylardan oluşan Yuva-Kekikpınarı Fay Zonu, KD-GB doğrultuludur. Fay zonu beş adet faydan oluşmaktadır ve bu fayların uzunluğu yaklaşık olarak 30 kilometredir.

3.2.2.6.34.Kemaliye Fayı

Kemaliye Fayı, EK-2’de 60 numara verilerek gösterilmiştir. Kemaliye Fayı, Kemaliye İlçesi kuzeyinde bulunan Karanlığın Kayaları doğusunda, Karakoçlu Köyü

güneyinde kalan bir noktadan başlamaktadır. Kemaliye Fayı, bu başladığı noktadan itibaren sırasıyla; Keban Baraj Gölü, Esertepe Köyü, Sandık Köyü, Yaka Köyü, Kemaliye İlçe Merkezi'nde Ariki Mahallesi, Yuva Mahallesi, Toybelen Mahallesi, Apçağa Köyü'nü geçerek Göller Tepe (1697m) civarında sonlanmaktadır. Kemaliye Fayı ile Malatya Fay Zonu ile Kemaliye İlçe Merkezi içinde kesişmektedir. Sağ yönlü üç adet faydan oluşan Kemaliye Fayı, KB-GD doğrultulu ve uzunluğu 10 kilometredir.

3.2.2.6.35.Çağlayan Fay Zonu

Çağlayan Fay Zonu, ek-2'de 62 numara ile gösterilmektedir. Çağlayan Fay Zonu, Çağlayan Beldesi'nin doğusunda Kelek Mahallesi civarında başlar. Bu noktada Çatalaarmut-Çağlayan Bölütü ile kesişmektedir. Daha sonra Mahmut Mahallesi, Derviş Mahallesi, Kırnavik Dere, Palan Tepe, Kalecik Köyü, Nişan Mahallesi, Bana Tepe civarında sonlanmaktadır. Çağlayan Fay Zonu, sağ yönlü ve dört adet faydan oluşan bir zondur. Fay zonu KD-GB doğrultulu ve yaklaşık 15 kilometre uzunluğundadır. 26 Ekim 1995'de Erzincan İli Merkez İlçesi Çağlayan Beldesi güneyi ($M=4,0$) depremi aletsel dönem içinde gerçekleşmiştir.

3.2.2.6.36.Hasanbey Dağı Fay Zonu

Hasanbey Dağı Fay Zonu,-ek-2'de 63 numara verilerek gösterilmiştir. Hasanbey Dağı Fay Zonu, Tanyeri Beldesi doğusunda Bulanık Dere civarında bir noktadan başlamaktadır. Bu noktadan başlayarak sırasıyla; Sağlamlı Mezra, Çelik Komu, Balabanlı Köyü, Tanyeri Beldesi, Mutlu Mahallesi, Kırkmeşe Köyü, Hasanbey Dağı, Çatak Tepe, Hel Dağı ve Avcı Dağları güneybatısında bir noktada sonlanmaktadır. Hasanbey Dağı Fay Zonu, sol yönlü, beş adet faydan oluşur, KD-GB doğrultulu ve uzunlukları 35 kilometredir. 22 Nisan 1940'da Erzincan İli Üzümlü İlçesi Tanyeri Beldesi Balabanlı Köyü kuzeydoğusu ($M=5,1$), 21 Mart 1992'de Erzincan İli Üzümlü İlçesi Balabanlı Köyü kuzeydoğusu ($M=4,5$), 20 Nisan 1992'de Erzincan İli Merkez İlçesi Hasanbey Dağı yakın kuzeydoğusu ($M=4,2$) depremleri aletsel dönem içinde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.37.Kepirdağı Fay Zonu

Kepirdağı Fay Zonu, ek-2'de 64 numara ile gösterilmektedir. Fay zonu Pülümür İlçesi (Tunceli) Kırmızıköprü Beldesi Kocatepe Köyü kuzeybatısında bir noktadan başlamaktadır. Bu başladığı noktadan itibaren sırasıyla; Kepir Dağı, Kepir Yaylası, Demir

Yaylası, Alıdağı Dağı, Burmataş Mahallesi, Mergen Mahallesi, Mendik Komu, Kavak Mahallesi, Balveren Köyü, Direk Mahallesi, Ağaçpınar Köyü, Hopan Mahallesi, Çırnık Yaylası, Türkpınar Yaylası, Kayalık Tepe, Aşağıtorunoba Köyü'nü geçip Çemberlitaş Köyü kuzeyinde sonlanır. Sol yönlü ve üç adet faydan oluşmaktadır.

3.2.2.6.38.Meryem Dağı-Cin Dağı Fayı

Meryem Dağı-Cin Dağı Fayı, ek-2'de 65 numara ile gösterilmiştir. Meryem Dağı-Cin Dağı Fayı, Kırmızıköprü Beldesi güneybatısında Akdık Köyü güneybatısında başlamaktadır. Bu noktadan itibaren sırasıyla; Söğütlü Mahallesi, Meryem Dağı, Hınzuri Dere, Mahsur Yaylası, Cin Yaylası, Cin Dağı'nın batısında sonlanmaktadır. Meryem Dağı-Cin Dağı Fayı, sol yönlü, KD-GB doğrultulu ve 10 kilometre uzunluğundadır.

3.2.2.6.39.Kırmızıköprü Fayı

Kırmızıköprü Fayı, ek-2'de 68 numara ile gösterilmiştir. Kırmızıköprü Fayı, Kepir Dağı kuzeydoğusunda bir noktadan başlamaktadır. Buradan itibaren sırasıyla; Kale Mahallesi, Ateş Mahallesi, Hasanali Mahallesi, Bulutlu Mahallesi, Kovuklu Köyü, Kaymaztepe Köyü, Tepebaşı Mahallesi, Kırmızı Mahallesi civarında sonlanmaktadır. Kırmızıköprü Fayı, sol yönlü, KB-GD doğrultulu ve 11 kilometre uzunluğundadır. 27 Ocak 2003'de Tunceli İli Pülümür İlçesi Kırmızıköprü Beldesi Tepebaşı Mahallesi yakın batısı (M=6,4) depremi aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.40.Pülümür Çayı Fayı

Pülümür Çayı Fayı, ek-2'de 69 numara ile gösterilmiştir. Pülümür Çayı Fayı, Cin Dağı güneydoğusunda Palaksuru Yaylası civarında başlamaktadır. Palaksuru Yaylası civarında başladığı noktadan itibaren sırasıyla; Yalaksuru Yaylası, Küçükgöl Tepe, Zor Dağı, Pülümür Çayı, Bayırcık Mahallesi, Bakraçlı Mahallesi, Deşdağı Tepe kuzeybatısında sonlanmaktadır. Pülümür Çayı Fayı, sol yönlü, KB-GD doğrultulu ve uzunluğu 10 kilometredir. 27 Ocak 2003'de Tunceli İli Merkez İlçesi Palasuru Yaylası güneydoğusu (M=4,0) depremi aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.41.Kırmızı Dağ-Nazımiye Fay Zonu

Kırmızıdağ-Nazımiye Fay Zonu, ek-2'de 70 numara ile gösterilmiştir. Fay Zonu, Karaoğlan Dağı ve Ortadağ civarlarında geniş bir zonda başlamaktadır. Buradan sırasıyla;

Soğuksu Köyü, Dikenli Köyü, Değirmendere Mahallesi, Bali Mezraası, Kürrük Mezraası, Aşağıbor Mahallesi, Karaoğlan Dağı, Darıca Mahallesi, Karşılar Köyü, Sarıtaş Köyü, Kırmızı Dağ, Gökçek Köyü, Nazımiye İlçesi, Güneycik Köyü, Turnayolu Köyü, Beytaş Köyü, Bıçkılı Mahallesi'ni geçerek Büyük Dere civarında sonlanmaktadır. Sağ yönlü doğrultu atımlı faylardan oluşan Kırmızıdağ-Nazımiye Fay Zonu, KB-GD doğrultu ve dokuz adet farklı uzunlukta faydan oluşmaktadır. Yaklaşık 55 kilometre uzunluğundadır. 13 Mart 1992'de Tunceli İli Nazımiye İlçesi Demirce Köyü Tavuklu Mahallesi yakın güneydoğusu (M=4,2), 27 Ocak 2003'de Tunceli İli Nazımiye İlçesi Ramazanköy kuzeydoğusu (M=4,0) depremleri aletsel dönem içinde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.42.Tunceli-Karakoçan-Genç Fay Zonu

Tunceli-Karakoçan-Genç Fay Zonu, ek-2'de 71 numara ile gösterilmiştir. Tunceli-Karakoçan-Genç Fay Zonu, Ovacık İlçesi güneybatısında Bunranak Köyü güneyinde Ovacık Fay Sistemi hemen yakınında bir noktadan başlamaktadır. Başladığı noktadan itibaren sırasıyla Hanuşağı Köyü, Çalbaş Köyü, Vanköy Mahallesi, Delicek Mahallesi, Halitpınar Yaylası, Karaoğlan Beldesi, Kırıcık Tepe, Alben Tepe, Karşılar Köyü, Dilek Köyü, Suvat Köyü, Tunceli Kent Merkezi, Örenönü Köyü, Kocakoç Beldesi, Dayılar Köyü, Akdüven Köyü, Dedebağ Köyü, Üçbudak Köyü, Çayırgülü Köyü, Akçiçek Köyü, Demirbelen Köyü, Karakoçan İlçesi, Yenice Köyü, Yeniköy, Bahçecik Köyü, Sarıcan Beldesi, Bulgurcuk Köyü, Mergacakar Yaylası, Çiriş Köyü, Yelesen Köyü, Şabanköy, Ortaköy, Aşağıköy, Balpınar Köyü, Haziran Köyü, Çiçekyayla Köyü, Erentepe Köyü, Yamaç Beldesi, Genç İlçesi batısında Murat Nehri yatağında Söğütlü-Yamaç Bölütü tarafından sonlandırılmaktadır. Tunceli-Karakoçan-Genç Fay Zonu, sağ yönlü ve KB-GD doğrultuludur. Tunceli-Karakoçan-Genç Fay Zonu, on dört adet farklı boyuttaki faydan oluşan fay zonu, geniş bir zon şeklinde yaklaşık 140 kilometre uzunluğa sahiptir. 2 Ekim 1986'da Bingöl Merkez İlçesi Dikme Köyü içi (M=4,1) depremi aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.43.Nazımiye-Bingöl Fay Zonu

Nazımiye-Bingöl Fay Zonu, ek-2'de 72 numara ile gösterilmektedir. Nazımiye-Bingöl Fay Zonu, Nazımiye İlçesi batısında Süleyman Mahallesi civarında başlamaktadır. Nazımiye-Bingöl Fay Zonu buradan itibaren sırasıyla; Tanrıverdi Mahallesi, Alaca Mahallesi, Sapköy, Alicık Mahallesi, Değirmendere Mahallesi, Dallıbahçe Beldesi, Aşağı

Doluca Köyü, Akkuş Mahallesi, Peri Suyu, Akarbaşı Köyü, Gölan Mezrası, Okçular Köyü, Çatılı Mahallesi, Beydere Köyü, Çobur Dağı, Çatayol Köyü, Karakoçan Köyü, Çavuşoğlu Köyü, Şiran Mahallesi, Kızılpınar Köyü, Tatik Mahallesi, Komik Yaylası, Büyükkoruca Tepe, Gökçekanat Köyü, Bingöl Kent Merkezi kuzeyinden geçerek Han Komları civarında sonlanmaktadır. Nazımiye-Bingöl Fay Zonu, sağ yönlü doğrultu atımlı bir fay zonudur. Nazımiye-Bingöl Fay Zonu, üç adet faydan oluşmaktadır. Nazımiye-Bingöl Fay Zonu, yaklaşık 80 kilometre uzunluğa sahiptir. 22 Mayıs 1971'de Bingöl İli Merkez İlçesi Gökçekanat Köyü kuzeyi (M=4,1), 1 Mayıs 2003'de Bingöl İli Merkez İlçesi Gürcüpınar Komları içi (M=6,1), 21 Mayıs 2003'de Bingöl İli Merkez İlçesi Gökçekanat Köyü kuzeydoğusu (M=4,2) depremleri aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.44.Hozat Fay Zonu

Hozat Fay Zonu, ek-2'de 73 numara ile gösterilmiştir. Hozat Fay Zonu, Yılan Dağı güneydoğusunda Hıştik Sırtı civarında başlar ve bu başladığı noktadan itibaren sırasıyla; Günlük Mahallesi, Değirmendere Mahallesi, Uzuntarla Mahallesi, Boydaş Köyü, Türktanır Köyü, Koruköy, Çaytaş Köyü, Hozat İlçe Merkezi, Yoğuntoprak Köyü, İnköy, Ulupınar Köyü, Dere Beldesi, Söğütlütepe, Kazılı Köyü kuzeybatısında sonlanmaktadır. Hozat Fay Zonu, sağ yönlü ve dört adet farklı boydaki faydan oluşmaktadır. Fay zonu KB-GD doğrultuludur. Yaklaşık 40 kilometre uzunluğundadır. 23 Mayıs 1940'da Tunceli İli Pertek İlçesi Dere Beldesi Söğütlütepe Köyü güneydoğusu (M=5,1), 20 Aralık 1940'da Tunceli İli Hozat İlçesi İbrahimtanır Mahallesi ile Hamidiye Mahallesi arasında (M=6,0) depremleri aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.45.Hozat-Mazgirt Fay Zonu

Hozat-Mazgirt Fay Zonu, ek-2'de 74 numara ile gösterilmektedir. Fay zonu Hozat İlçe Merkezi Fikripaşa Mahallesi kuzeyinde bir noktadan başlamaktadır. Bu noktadan itibaren sırasıyla; Fikripaşa Mahallesi, Demirkol Mahallesi, Dervişcemal Köyü, Kırmızıdağ Tepe, Çıgırlı Köyü, Çiçekli Beldesi, Rubayık Mahallesi, Rubayıküzü Mahallesi, Muş Mahallesi, Dinar Mahallesi, Rostan Mahallesi, Karadere Mahallesi, Kert Dağı, Mazgirt İlçe Merkezi, Solhan Mahallesi, Dallıbel Köyü, Dalik Mahallesi civarında sonlanmaktadır. Hozat-Mazgirt Fay Zonu, sağ yönlü faylardan oluşan bir fay zonudur. Hozat-Mazgirt Fay Zonu, iki adet farklı boydaki faydan oluşmaktadır. Fay zonu KB-GD doğrultuludur. Yaklaşık 50 kilometre uzunluğundadır.

3.2.2.6.46.Tunceli Fayı

Tunceli Fayı, ek-2’de 75 numara ile gösterilmiştir. Tunceli Fayı, Tunceli-Karakoçan-Genç Fay Zonu ile Hozat-Mazgirt Fay Zonu arasında ve Tunceli İli Kent Merkezi kuzeyinden batısına kadar uzanan bir faydır. Fay, Tunceli kuzeyinde Pirtarla Mahallesi civarında başlamaktadır. Bu başladığı noktadan itibaren sırasıyla; Pirtarla Mahallesi, Andgah Mahallesi, Anafatma Mahallesi, Babaocağı Köyü, Aşağıtüllük Mahallesi, Yukarıtüllük Mahallesi, Boztarla Mahallesi, Çalkıran Köyü, Daleli Tepe, Kırmızı Mahallesi, Cılga Köyü, Dağ Evleri, Demirkapı Köyü, Çıgırlı Köyü güneybatısında bir noktada sonlanmaktadır. Tunceli Fayı, sol yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Tunceli Fayı, üç adet farklı boydaki faydan oluşmaktadır. Tunceli Fayı, KD-GB doğrultuludur. Tunceli Fayı, yaklaşık 20 kilometre uzunluğundadır.

3.2.2.6.47.Mercan Dağları Fay Zonu

Mercan Dağları Fay Zonu, ek-2’de 76 numara ile gösterilmiştir. Mercan Dağları Fay Zonu, Munzur Dağları kuzeyinde bulunan Mercan Dağları boyunca uzanmaktadır. Munzur Dağları kuzeyinde Akdoğu Köyü doğusunda bir noktadan başlamaktadır. Bu başladığı noktadan itibaren sırasıyla; Kuru Dere, Kepir Dere, Aygörmez Çukuru, Bey Tepe, Börçüdeliğin Dağı, Kırmızı Göl, Ziyaret Tepe, Çinli Göl, Kara Göl, İt Yokuşu, Beyyaylası Sırtı, Gözeler Köyü, Duvarcı Mahallesi, Kurusivri Tepe, Yakatarla Köyü, Ağaçpınar Köyü kuzeyinde sonlanmaktadır. Mercan Dağları Fay Zonu sağ yönlü doğrultu atımlı ve dokuz adet farklı uzunluktaki faydan oluşmaktadır. Fay zonu, yaklaşık olarak D-B doğrultusundadır. Yaklaşık 55 kilometre uzunluktadır.

3.2.2.6.48.Pertek Fay Zonu

Pertek Fay Zonu, ek-2’de 77 numara ile gösterilmiştir. Yılan Dağı güneydoğusunda Hıştik Sırtı civarında başlayan Hozat Fay Zonu üzerinde Anıklı Mahallesi batısında bir noktadan Pertek Fay Zonu başlamaktadır. Buradan itibaren sırasıyla; Kurudere Mahallesi, Ormanyolu Köyü, Deliktaş Mahallesi, Kay Mahallesi, Turşu Dere, Esenevler Köyü, Telova Mahallesi, Dayılar Mahallesi, Kınzır Mezraa, Kınzır Dere, Sağedikler Mahallesi, Çağlarca Beldesi, Üzümlü Mahallesi, Büyük Dere, Kuzuluk Mahallesi, Yukarı Gülbahçe Köyü, Dorutay Köyü, Sürgeç Çayı, Çakırbahçe Köyü, Dereli Köyü, Pertek İlçe Merkezi, Korluca Köyü, Derebaşı Mahallesi, Edincik Mahallesi, Keban Baraj Gölü, Kolankay Köyü, Aşağıyakabaşı Mahallesi, Konurat Köyü, Kopuzlar Mahallesi, Köçek Mahallesi,

Yenigün Köyü, Sarıbük Köyü, Demirbaş Mahallesi, Kırmızıtaş Tepe, Osmanağa Köyü civarında sonlanmaktadır. Peretek Fay Zonu, sağ yönlü doğrultu atımlı ve bir zon şeklinde oniki adet faydan oluşmuştur. Fay zonu KB-GD doğrultusunda ve uzunluğu yaklaşık 75 kilometredir. 24 Mayıs 1971’de Elazığ İli Kovancılar İlçesi Konurat Köyü güneydoğusu (M=4,0), 13 Aralık 1988’de Elazığ İli Merkez İlçesi Beydoğmuş Köyü kuzeydoğusu (M=4,0) depremleri aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.49.Akçapınar Fay Zonu

Akçapınar Fay Zonu, ek-2’de 78 numara ile gösterilmiştir. Akçapınar Fay Zonu, Gürgürbaba Tepe güneydoğusunda bir noktadan başlamaktadır. Daha sonra bu noktadan itibaren sırasıyla; Bayram Mahallesi, Ziyaret Dere, Taşlık Mahallesi, Tekeli Köyü, Yukarıbayır Mahallesi, Aşağıbayır Mahallesi, Pedere Çayı, Payamdüzü Köyü, Köçek Mahallesi, Akçapınar Beldesi’ni geçerek Gavurçayırı Tepe doğusunda bir noktada da sonlanmaktadır. Akçapınar Fay Zonu, sol yönlü doğrultu atımlı bir fay zonudur. Fay zonu KD-GB doğrultulu ve dört adet faydan oluşmaktadır. Yaklaşık uzuluğu 25 kilometredir. 4 Aralık 1905 07:04’de Tunceli İli Çemişkezek İlçesi Akçapınar Beldesi Payamdüzü Köyü kuzeydoğusu (M=6,6), 4 Aralık 1905 09:40’da Tunceli İli Çemişkezek İlçesi Akçapınar Beldesi Payamdüzü Köyü kuzeydoğusu (M=5,8), 4 Aralık 1905 12:20’de Tunceli İli Çemişkezek İlçesi Akçapınar Beldesi Payamdüzü Köyü kuzeydoğusu (M=5,7), 19 Mart 2010’da Tunceli İli Çemişkezek İlçesi Akçapınar Beldesi güneydoğusu (M=4,0) depremleri aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.50.Gedikler Fayı

Gedikler Fayı, ek-2’de 79 numara ile gösterilmiştir. Gedikler Fayı, Çemişkezek İlçesi (Tunceli) Gedikler Beldesi kuzeydoğusunda bulunan Sinebeli Tepe civarında başlamaktadır. Gedikler Fayı, daha sonra ise Atçeken Köyü, Aşağıdedebeyli Mahallesi’ni geçerek Polat Tepe civarında sonlanmaktadır. Gedikler Fayı, tekrar Gedikbaşı Mahallesi civarında başlamaktadır. Daha sonra bu noktadan itibaren sırasıyla; Alakuş Köyü, Varlıkonak Köyü, Tödge Mahallesi, Yukarıdemirbük Köyü, Büyükçay Dere, Aşağıdemirbük Köyü’nün güneybatısında Keban Baraj gölü içinde sonlanmaktadır. Gedikler Fayı, sol yönlü doğrultu atımlıdır. Gedikler Fayı, KD-GB doğrultudur. Gedikler Fayı iki adet farklı boyda faydan oluşmaktadır. Gedikler Fayı, yaklaşık 20 kilometre uzunluktadır.

3.2.2.6.51.Çemişkezek Fayı

Çemişkezek Fayı, ek-2'de 80 numara ile gösterilmiştir. Çemişkezek Fayı, Çemişkezek İlçe Merkezi yakın batısında bir noktadan başlamaktadır. İlçe merkezinin batısında bulunan Arpaderen Dere Vadisi'ni izleyerek Küçükörence Mahallesi, Büyükörence Mahallesi, Oğuzar Köyü'nü geçerek Keban Baraj Gölü civarında sonlanmaktadır. Çemişkezek Fayı sağ yönlü doğrultu atımlıdır. Çemişkezek Fayı, K-G doğrultulu ve iki adet faydan oluşmaktadır. Yaklaşık 10 kilometre uzunluktadır.

3.2.2.6.52.Alpköy Fayı

Alpköy Fayı, ek-2'de 81 numara ile gösterilmiştir. Alpköy Fayı, Alpköy Beldesi (Kemah) Köşeler Mahallesi ile Esimli Köyü arasında bir noktadan başlamaktadır. Bu başladığı noktadan itibaren sırasıyla; Akın Dere, Küçükkara Tepe, Dereköy, Yuvacık Mahallesi, Yağlı Sırtı, Gavazi Tepeleri, Kısageban Dere civarında sonlanmaktadır. Alpköy Fayı, sağ yönlü doğrultu atımlıdır. Fay, KB-GD doğrultulu ve iki adet faydan oluşmaktadır. Yaklaşık 15 kilometre uzunluktadır. 9 Nisan 1930'da Erzincan İli Kemah İlçesi Alpköy Beldesi Dereköy güneydoğusu (M=5,2), 14 Şubat 1996'da Erzincan İli Kemah İlçesi Alpköy Beldesi Köşeler Mahallesi güneydoğusu (M=4,0) depremleri aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.53.Pamuklu Fayı

Pamuklu Fayı, ek-2'de 82 numara ile gösterilmiştir. Pamuklu Fayı, Mazgirt İlçesi (Tunceli) ile Karakoçan İlçesi (Elazığ) arasında uzanan bir faydır. Karakoçan İlçesi içinde yeralan Akarbaşı Köyü kuzeydoğusunda Peri Çayı Vadisi yakınlarında bir noktadan başlamaktadır. Pamuklu Fayı buradan itibaren sırasıyla; Koç Mahallesi, Yayla Mahallesi, Pamuklu Köyü, Perisuyu Çayı, Gölek Mahallesi, Göl Tepe (1369m), Dereyeziyareti Mahallesi ile Dal Mahallesi arasında sonlanmaktadır. Pamuklu Fayı ile Nazımiye-Bingöl Fay Zonu, Çayağzı Köyü güneyinde Perisuyu Çayı Vadisi'nde kesişmektedirler. Pamuklu Fayı, sol yönlü doğrultu atımlıdır. Fay, KD-GB doğrultulu tekil bir faydan oluşmaktadır. Yaklaşık 10 kilometre uzunluktadır.

3.2.2.6.54.Ormancık-Tatarköy Fayı

Ormancık-Tatarköy Fayı, ek-2'de 83 numara ile gösterilmiştir. Ormancık-Tatarköy Fayı, Karakoçan İlçesi batısında Yoğunağaç Köyü Ortakom Mahallesi ile Karşı Mahallesi

arasında bir yerden başlanmaktadır. Ormancık-Tatarköy Fayı, bu noktadan itibaren sırasıyla; Ortakom Mahallesi, Karşı Mahallesi, Paşayaylası, Ormancık Köyü, Değirmen Dere, Kuluzikkomu Mahallesi, Topağaç Sırtı, Alayağmur Köyü, Kaş Tepe'yi geçtikten sonra Perisuyu Çayı duğusunda ve Tatarköy kuzeydoğusunda sonlanmaktadır. Ormancık-Tatarköy Fayı, sol yönlü doğrultu atımlıdır. Fay, KD-GB doğrultlu tekil bir faydan oluşmaktadır. Yaklaşık 12 kilometre uzunluktadır.

3.2.2.6.55.Pülümür Fay Zonu

Pülümür Fay Zonu, ek-2'de 84 numara ile gösterilmiştir. Pülümür Fay Zonu, Yeşilbaba Dağı kuzeyinde başlamaktadır. Buradan itibaren sırasıyla; Tepe Mahallesi, Uzunçayır Mahallesi, Aslan Tepe, Sökmen Yaylası, Kuri Dere, Bağır Yaylası, Kırklar Yaylası, Beyaz Sırtı, Pülümür İlçe Merkezi kuzeyinde geçerek Çukur Yaylası ile Pisi Mahallesi arasında bir noktada sonlanmaktadır. Pülümür Fay Zonu, sol yönlü doğrultu atımlıdır. Fay zonu KD-GB doğrultulu ve altı adet faydan oluşmaktadır. Yaklaşık 35 kilometre uzunluktadır.

3.2.2.6.56.Taşdelen Fayı

Taşdelen Fayı, ek-2'de 85 numara ile gösterilmiştir. Taşdelen Fayı, Kopuzlu Köyü kuzeyinde Keban Baraj Gölü yakınlarında bir noktadan başlamaktadır. Bu noktadan itibaren sırasıyla; Konarlar Mahallesi, Yedibağ Köyü, Dibekli Köyü, Çiğdem Sırtı, Eskiarapgir Köyü, Taşdelen Beldesi kuzey kesimleri, Akbaba Tepe, Kızıldağ, Yazılı Köyü, Çakırsu Köyü, Kuru Dağı, Ermişli Köyü kuzeyinde sonlanmaktadır. Taşdelen Fayı, sol yönlü doğrultu atımlıdır. Fay, KD-GB doğrultulu ve yaklaşık 30 kilometre uzunluktadır.

3.2.2.6.57.Keban Fay Zonu

Keban Fay Zonu, ek-2'de 86 numara ile gösterilmiştir. Keban Fay Zonu, Keban İlçesi kuzeyinde bir zon şeklinde Keban Baraj Gölü kıyısında Mangabük Tepe (965m), Höyük Tepe (971m) ve Çakmaklı Sırtı'ndan başlamaktadır. Buradan itibaren bir zon şeklinde sırasıyla; Höyük Tepe, Dürümlü Köyü, Mangabük Tepe, Kopuzlu Köyü, Küçük Mahallesi, Saraycık Köyü, Mehmetuşağı Mahallesi, Ahzal Dere, Deregezen Köyü, Arapmezarı Tepe, Denizli Köyü, İl Trafo Merkezi, Bayındır Köyü, Beygirli Mahallesi, Kılıçlı Köyü, Keban İlçe Merkezi, Beğenli Köyü, Ulubağ Dere, Kazanç Köyü, Kaynak Köyü, Omikler Mahallesi, Morhamamı Köyü batısında sonlanmaktadır. Keban Fay Zonu,

sol yönlü doğrultu atımlıdır. Fay zone, KD-GB doğrultulu ve altı adet faydan oluşmaktadır. Bir zon şeklinde yaklaşık uzunluğu 40 kilometredir. Keban Fay Zonu, Keban Baraj Gölü gövdesine yaklaşık 5 kilometre mesafededir. 1 Ocak 1904'de Elazığ İli Keban İlçesi Denizli Köyü güneydoğusu (M=5,0) depremi aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.58.Aydınlar Fay Zonu

Aydınlar Fay Zonu, ek-2'de 87 numara ile gösterilmiştir. Aydınlar Fay Zonu, Bahçeli Köyü Omikler Mahallesi güneydoğusunda bir noktadan başlamaktadır. Bu noktadan itibaren sırasıyla; Karakaya Baraj Gölü, Kaynak Mahallesi, Dervişderesi Mahallesi, Aşımüdür Mahallesi, İncikler Mahallesi, Sığdın Çayı, Gölgei Mahallesi, Hacıtemur Mahallesi, Değirmen Çayı, Karoğlu Köyü, Kuluşağı Köyü, Tabakuşağı Mahallesi, Abdal Mahallesi batısında sonlanmaktadır. Aydınlar Fay Zonu, Omikler Mahallesi civarında Fırat Nehri'ni yaklaşık 2,5 kilometre sağ yanal ötelemektedir. Aydınlar Fay Zonu, sağ yönlü ve KB-GD doğrultuludur. Fay zone dört adet faydan oluşmaktadır. Yaklaşık olarak uzunluğu, 25 kilometredir. 8 Ekim 1992'de Elazığ İli Baskil İlçesi Karabey Mahallesi ile Kucak Mahallesi arasında (M=4,0) depremi aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.59.Muşardağı Fayı

Muşar Dağı Fayı, ek-2'de 88 numara ile gösterilmiştir. Muşar Dağı Fayı, Yazıhan İlçesi (Malatya) kuzeyinde Arkaç Dağı kuzeybatısında bir noktadan başlamaktadır. Bu noktadan itibaren sırasıyla; Karaca Köyü, Kuseyin Mahallesi, Kılıç Tepe, Boz Burun, Karakaya Baraj Gölü, Muşar Dağı, Işıklar Mahallesi, Hacıhasan Mahallesi, Konalga Köyü, Galip Mahallesi, Yağmurlu Mahallesi, Ömeridandil Mahallesi ile Ardıçlı Mahallesi arasında bir noktada sonlanmaktadır. Muşar Dağı Fayı, sağ yönlü ve KB-GD doğrultuludur. Fay, iki adet faydan oluşmaktadır. Yaklaşık olarak uzunluğu, 40 kilometredir.

3.2.2.6.60.Harabekayış Dağı Fay Zonu

Harabekayış Dağı Fay Zonu, ek-2'de 89 numara ile gösterilmiştir. Harabekayış Fay Zonu, Yazıhan İlçesi (Malatya) kuzeyinde Köydereevleri Mahallesi doğusunda bir noktadan başlamaktadır. Buradan itibaren sırasıyla; Çift Tepe, Arkaç Dağı, Boyaca Köyü, Bozburun Köyü, Çalık Dere, Karakaya Baraj Gölü, Hacıağapınarı Mahallesi, Akkonak

Mahallesi, Hızır Tepe, Buğday Tepe, Haydarkolu Mahallesi, Konacık Köyü, Gemici Köyü, Deliktaş Köyü, Alangören Köyü, Kuşsarayı Köyü, Pınarlı Köyü doğusunda Karakaya Baraj Gölü kıyısında sonlanmaktadır. Harabekayış Fay Zonu, sağ yönlü ve KB-GD doğrultuludur. Fay zonu beş adet faydan oluşmaktadır. Yaklaşık olarak uzunluğu, 60 kilometredir (Ek-2).

3.2.2.6.61.Karga Dağı Fay Zonu

Karga Dağı Fay Zonu, ek-2’de 90 numara ile gösterilmiştir. Karga Dağı Fay Zonu, Karga Dağı kuzeybatısında Silolar Mahallesi civarında Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Zonu ile kesiştiği noktadan başlamaktadır. Bu noktadan itibaren sırasıyla; Silolar Mahallesi, Cansızkayış Mahallesi, Küllülüşağı Mahallesi, Değirmen Dere, Eşiköy, Kutlugün Köyü, Akbayır Mahallesi, Kalecik Mahallesi, Bozarmut Mahallesi, Tilkidere Mahallesi, Çelvani Dere, Karakaya Tepeleri, Doğanbağı Köyü doğusunda Doğu Anadolu Fay Sistemin’nin Hazar Gölü-Doğanyol Bölütü civarında sonlanmaktadır. Karga Dağı Fay Zonu, sağ yönlü ve KB-GD doğrultuludur. Fay zonu dört adet faydan oluşmaktadır. Yaklaşık olarak uzunluğu, 25 kilometredir.

3.2.2.6.62.Zırnak Dağı Fayı

Zırnak Dağı Fayı, ek-2’de 103 numara ile gösterilmiştir. Zırnak Dağı Fayı, Gözecik Köyü batısında, Yelligedik Tepe güneyinde bir noktadan başlamaktadır. Bu başladığı noktadan itibaren sırasıyla; Yırık Gediği, Topallı Köyü, Nergiz Tepe, Zırnak Dağı, Çobandede Tepe, Kalnasur Tepe civarında sonlanmaktadır. Zırnak Dağı Fayı, sağ yönlü, KB-GD doğrultuludur. Yaklaşık 11 kilometre uzunluğa sahiptir. 8 Haziran 1975’de Kahramanmaraş İli Elbistan İlçesi Topallı Köyü (M=4,0) depremi aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.63.Kuluncuk Fay Zonu

Kuluncuk Fay Zonu, ek-2’de 104 numara ile gösterilmektedir. Kuluncuk Fay Zonu, kuzeybatı tarafından KoliYazısı ve Eşefatmaziyareti Tepe arasında harita alanına girmektedir. Buradan bir zon şeklinde sırasıyla; Koli Yazısı, Çifteliler Mahallesi, Karlık Köyü, Mastoba, Boyalı Mahallesi, Deregözü Dere, Özbek Mahallesi, Arıkdanı Mahallesi, Sofular Köyü, Darılı Köyü, Bıcır Köyü, Karakaya Dere, Düşüksöğüt Tepe, Ortapınar Mezrası, Köyderesi Mahallesi, Tohma Çayı, Alvar Köyü, Kuluncuk İlçe Merkezi, İstiklal

Mahllesi, Bahçelievler Mahallesi, Karaçayır Köyü, Sincanlıboğazı Mahallesi, Kömeağıl Mahallesi, Karabük Mahallesi, Ilıcak Mahallesi, Sultanlı Köyü, Temüklü Köyü, Aşağı Selimli Köyü, Kaynarca Köyü, Bercin Dere, Ayvalı Köyü, Göynük Mahallesi civarında sonlanmaktadır. Kuluncuk Fay zonu, sağ yönlü ve dört adet faydan oluşmaktadır. KB-GD doğrultulu olan fay zonu, yaklaşık 50 kilometre uzunluğa sahiptir. 19 Haziran 1960'da Malatya İli Kuluncuk İlçesi Karaçayır Köyü (M=4,8) depremi aletsel dönem içinde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.64.Yeşilkale Fayı

Yeşilkale Fayı, ek-2'de 105 numara ile gösterilmiştir. Yeşilkale Fayı, ek-2'nin batı kısmında Büyükkuz Tepe civarında harita alanına girmektedir. Buradan itibaren sırasıyla; Büyükkuz Tepe, Akkol Dere, Hocular Mahallesi, Sütüören Mahallesi, Yeşilkale Köyü, Kecememolar Mahallesi, Fenk Tepe, Hasaңcelebi Beldesi kuzey kesimlerinde sonlanmaktadır. Yeşilkale Fayı, sağ yönlü ve KB-GD doğrultuludur. Yaklaşık fayın uzunluğu 22 kilometredir.

3.2.2.6.65.Hasaңcelebi Fay Zonu

Hasaңcelebi Fay Zonu, ek-2'de 106 numara ile gösterilmiştir. Hasaңcelebi Fay Zonu, Geyikli Dağı kuzeyinde hatita alanına girmektedir. Burada sırasıyla; Üçpınar Köyü, Kızılgüney Tepe, Olukman Köyü, Dağkolu Tepe, Deliktaş Dere, Gaffarın Dere, Kayalık Tepe, Çakmakdüzü Köyü, Gelin Çayı, Yukarıkes Yayalaları, Kartalkaya Tepe, Dikili Köyü, Kancikkaya Tepe, Hamambaşı Mahallesi, Delihıdır Mahallesi, Başak Köyü, Hasaңcelebi doğusu be güneyi, Yüceşafak Tepe, Karakuz Dağı, Kuluncuk İlçesi kuzey kesimlerinde sonlanmaktadır. Hasaңcelebi Fay Zonu, sol yönlü ve KD-GB doğrultuludur. Fay zonu beş adet faydan oluşur. Yaklaşık uzunluğu 65 kilometredir. 25 Kasım 1938'de Malatya İli Hekimhan İlçesi Hasaңcelebi Beldesi Çimenlik Köyü doğusu (M=5,0), 29 Temmuz 1982'de Malatya İli Hekimhan İlçesi Yukarıkes Yaylaları doğusu (M=4,0) depremleri aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.66.Leke Dağı Fayı

Leke Dağı Fayı, ek-2'de 107 numara ile gösterilmektedir. Leke Dağı Fayı, harita alanının kuzeybatı kesimlerinde Kelgüney Dere ile Kervan Tepe arasında bir noktadan başlamaktadır. Leke Dağı Fayı buradan itibaren sırasıyla; Kervan Tepe, Kaf Tepe,

Çapıtlıçal Tepe (2442m), Gaffarın Dere, Sivri Tepe, Leke Dağı (2734,6m) kuzey veya kuzeydoğu kesimlerinde sonlanmaktadır. Leke Dağı Fayı, sağ yönlü ve KB-GD doğrultuludur. Leke Dağı Fayı iki adet faydan oluşmaktadır. Faylardan biri yaklaşık 5 kilometre uzunlukta, diğer ise yaklaşık 6 kilometre uzunluğa sahiptir (Ek-2).

3.2.2.6.67.Yenibaşak Fay Zonu

Yenibaşak Fay Zonu, ek-2’de 115 numara ile gösterilmiştir. Yenibaşak Fay Zonu, Halil Dağı kuzeybatısı civarında başlamaktadır. Bu başladığı noktadan itibaren sırasıyla; Elmalı Köyü, Hasar Yaylası, Beşik Dere, Çavuşlar Köyü, Solhan Dağı, Şihmurat Mahallesi, Şerefmeydadı Mahallesi, Şerefkarakolu Tepe, Kol Tepe, Murat Nehri, Tavan Mahallesi, Fatma Mahallesi, Mizederviş Mahallesi, Düzağaç Mahallesi, Oymapınar Gölü, Duygulu Mahallesi, Aşağıköşk Mahallesi, Yenibaşak Beldesi, Kaleköy, Asmaköy, Gerenga Yaylası, Amilk Yaylası, Darbi Yaylası civarında harita alanı dışına çıkmaktadır. Yenibaşak Fay Zonu, sağ yönlü ve KB-GD doğrultuludur. Yenibaşak Fay Zonu, on adet faydan oluşmaktadır. Yenibaşak Fay Zonu, yaklaşık 55 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.68.Söğütlü-Yenisu Fay Zonu

Söğütlü-Yenisu Fay Zonu, ek-2’de 116 numara ile gösterilmiştir. Söğütlü-Yenisu Fay Zonu, Bingöl Kent Merkezi’nin doğusunda Göynük Çayı Vadisi ile Kardeşler Köyü arasında bir noktadan başlamaktadır. Söğütlü-Yenisu Fay Zonu buradan itibaren sırasıyla; Beyaztoprak Mahallesi, Onbirevler Köyü, Koçan Dere, Darbasankomları Mahallesi, Mezarlık Tepe, Uğur Yaylası, İncesu Köyü, Gözeler Köyü, Murat Nehri, Dağlıca Mahallesi, Söğütlü Beldesi, Vahkin Dere, Oğlaktepe Mahallesi, Basamaklı Mahallesi, Güreşli Mahallesi, Aydoğmuş Mahallesi, Küçük Mahallesi, Yumurta Mahallesi, Güvercinlik Mahallesi, Koçsırtı Köyü, Güngörmezler Mahallesi, Dilektaş Köyü, Bindallı Mahallesi, Yenisu Çayı, Doğanevler Köyü, Binekli Köyü, Yenisu Beldesi, Pınaraltı Mahallesi, Işıklı Mahallesi, Oluklu Mahallesi, Boylu Mahallesi, Elmagünü Köyü, Sarmakay Köyü, Avşin Tepe, Buker Mahallesi, Pirhine Mahallesi, Şeyhyusuf Tepe’yi geçtikten sonra harita alanı dışına çıkmaktadır. Söğütlü-Yenisu Fay Zonu, sağ yönlü ve KB-GD doğrultuludur. Söğütlü-Yenisu Fay Zonu, on adet faydan oluşmaktadır. Söğütlü-Yenisu Fay Zonu, yaklaşık 50 kilometre uzunluğa sahiptir. 22 Mayıs 1971’de Bingöl İli Merkez İlçesi Kardeşler Köyü batısı (M=4,6), 17 Eylül 1975’de Bingöl İli Genç İlçesi

Dilektaş Köyü yakın güneydoğusu (M=4,2), 8 Ocak 1989'da Bingöl İli Genç İlçesi Dilektaş Köyü doğusu (M=4,1) depremleri aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.69.Genç-Söğütlü Fay Zonu

Genç-Söğütlü Fay Zonu, ek-2'de 117 numara ile gösterilmiştir. Genç-Söğütlü Fay Zonu, Genç İlçesi doğusunda bulunan Sürekli Köyü doğusunda bir noktadan başlamaktadır. Bu noktadan itibaren sırasıyla; Ardıçdibi Köyü, Mutluca Mahallesi, Koyuncu Mahallesi, Arakol Dere, Dereköy, Kurukaya Mahallesi, Şehittepe Köyü, Sin Dere, Vaverdev Mahallesi, Palacık Mahallesi, Kelvane Yaylası, Sin Mahallesi, Işıklı Mahallesi, Balgöze Köyü, Sizvaren Mahallesi, Halican Mahallesi, Benimergan Mahallesi, Yiğitbaşı Köyü, Erkale Tepe, Henyimal Mahallesi, Mergihasan Köyü, Umurlu Mahallesi'ni geçtikten sonra fay zonu harita alanı dışına çıkmaktadır. Genç-Söğütlü Fay Zonu sağ yönlü ve KB-GD doğrultuludur. Harita alanı içinde Genç-Söğütlü Fay Zonu dokuz adet faydan oluşmaktadır. Genç-Söğütlü Fay Zonu, yaklaşık 20 kilometre uzunluğa sahiptir. 19 Eylül 1975'de Bingöl İli Genç İlçesi Mergihasan Köyü kuzeydoğusu (M=4,2), 20 Eylül 1975'de Bingöl İli Genç İlçesi Yiğitbaşı Köyü güneydoğusu (M=4,0), 12 Ekim 1975'de Bingöl İli Genç İlçesi Mergihasan Köyü doğusu (M=4,0) depremleri aletsel dönem içinde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.70.Koz Dağı Fayı

Koz Dağı Fayı, ek-2'de 118 numara ile gösterilmiştir. Koz Dağı Fayı, Çevirme Köyü'nün güneydoğusunda bir noktadan başlamaktadır. Daha sonra sırasıyla; Koz Dağı, Leşeker Mahallesi, Telli Dere'yi geçtikten sonra harita alanı dışına çıkmaktadır. Koz Dağı Fayı, sağ yönlü ve KB-GD doğrultuludur. Harita alanı içinde Koz Dağı Fayı, yaklaşık 5 kilometre uzunluğa sahiptir. 24 Eylül 1975'de Bingöl İli Genç İlçesi Çevirme Köyü güneydoğusu (M=4,5) depremi aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.71.Yayla Fayı

Yayla Fayı, ek-2'de 119 numara ile gösterilmiştir. Yayla Fayı, Yayla Beldesi kuzeybatı kesimlerinde Gölyan Mahallesi civarında bir noktadan başlamaktadır. Yayla Fayı buradan itibaren sırasıyla; Karcı Köyü, Çobankaya Mahallesi, Gökçebağ Mahallesi, Gelincik Mahallesi, Hasanan Dere, Boğaziçi Mahallesi, Karaoluk Mahallesi, Demirlibağ Mahallesi, Koyunlu Mahallesi, Ekincik Mahallesi, Tapu Dere, Yayla Beldesi güneyi,

Kahlık Dere, Vilu Mahallesi'ni geçtikten sonra harita alanı dışına çıkmaktadır. Yayla Fayı, Doğu Anadolu Fay Sistemi içinde yer alan Söğütlü-Genç Bölütü ve Çakırkaş-Beyhan-Gökdere Bölütü ile yakın ilişki içindedir. Yayla Fayı, sağ yönlü ve KB-GD doğrultuludur. Harita alanı içinde Yayla Fayı, yaklaşık 17 kilometre uzunluğa sahiptir. 30 Aralık 1975'de Bingöl İli Genç İlçesi Yayla Beldesi Koyunlu Mahallesi güneybatısı (M=4,4), 22 Ağustos 1976'da Bingöl İli Genç İlçesi Örtülü Köyü kuzeyi (M=4,0) depremleri aletsel dönem içinde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.72.Muş Fay Zonu

Muş Fay Zonu, ek-2'de 120 numara ile gösterilmiştir. Muş Fay Zonu Muş İli Kent Merkezi kuzeyinden harita alanına girmektedir. Muş Fay Zonu buradan itibaren sırasıyla; Muş İli Kent Merkezi, Nurkağnak Dere, Bağlar Tepe, Çavuş Tepe'yi geçip harita alanı dışına çıkmaktadır. Muş Havzası'nı oluşturan faylardandır. Muş Fay Zonu sol yönlü doğrultu atımlı bir fay zonudur. Muş Fay Zonu, KD-GB doğrultuludur. Harita alanı içinde Muş Fay Zonu iki adet faydan oluşmaktadır. Bir zon şeklinde yaklaşık 10 kilometre uzunluğa sahiptir. 1363'de Muş İli Merkez İlçesi Dere Mahallesi güneyi (VIII şiddetinde), 1582'de Muş İli Merkez İlçesi Dere Mahallesi ile Kültür Mahallesi arasında (VII şiddetinde), 1784'de Muş İli Merkez İlçesi Dere Mahallesi ile Kültür Mahallesi arasında (VI şiddetinde) depremelerin meydana geldiği tarihi kayıtlarda bulunmaktadır. 3 Mayıs 1903'de Muş İli Merkez İlçesi Dere Mahallesi kuzeydoğusu (VI şiddetinde), 3 Haziran 1907'de Muş İli Merkez İlçesi Dere Mahallesi kuzeydoğusu (VI şiddetinde) depremler aletsel dönem içinde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.73.Kızılağaç Fay Zonu

Kızılağaç Fay Zonu, ek-2'de 121 numara ile gösterilmiştir. Kızılağaç Fay Zonu, Kızılağaç Beldesi (Muş) batısında ve güneydoğusunda bir zon şeklinde başlamaktadır. Kızılağaç Fay Zonu buradan itibaren sırasıyla; Kurtuluş Mahallesi, Hasan Dere, Nasırkan Komları, Keranahisk Komları, Dibekli Köyü, Dazıkam Dere, Sağlık Köyü, Akçar Dere, Karaçavuş Dağları, Samlika Tepe, Kayalısu Mahallesi, Büyükler Mahallesi civarında harita alanı dışına çıkmaktadır. Kızılağaç Fay Zonu, sol yönlü doğrultu atımlı faylardan oluşan bir fay zonudur. Kızılağaç Fay Zonu, KD-GB doğrultuludur. Kızılağaç Fay Zonu, harita alanı içinde dört adet faydan oluşmaktadır. Kızılağaç Fay Zonu, yaklaşık 20 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.74.Ulukaya Fayı

Ulukaya Fayı, ek-2’de 122 numara ile gösterilmiştir. Ulukaya Fayı, Kızılağaç Beldesi kuzeybatısında bulunan Gököy Eşme Mahallesi güneyinde bir noktadan başlamaktadır. Ulukaya Fayı buradan itibaren sırasıyla; Murat Nehri, Aydoğdu Mahallesi, Ulukaya Tepe (1934m), Ulukaya Köyü, Derin Mahallesi, Mergan Mahallesi, Güdük Mezrası yakın batısında sonlanmaktadır. Ulukaya Fayı, Solhan-Muş Bölütü ve Yenibaşak Fay Zonu ile ilişkilidir. Ulukaya Fayı, sol yönlü doğrultu atımlı tekil bir faydır. Ulukaya Fayı KD-GB doğrultuludur. Ulukaya Fayı, yaklaşık 13 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.75.Mengürek Dere Fayı

Mengürek Dere Fayı, ek-2’de 123 numara ile gösterilmiştir. Mengürek Dere Fayı, Çayır Tepe ile Otluca Mahallesi arasında, Otluca Mahallesi yakın kuzeydoğusunda bir noktadan başlamaktadır. Mengürek Dere Fayı buradan itibaren sırasıyla; Mengürek Dere Vadisi’ni izleyerek Yukarıotluca Mahallesi, Kırık Köyü, Yürekli Mahallesi, Samanlı Mahallesi, Kaleköy kuzeybatısında Yenibaşak Fay Zonu ile birleşerek sonlanmaktadır. Mengürek Dere Fayı sol yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Mengürek Dere Fayı, iki adet farklı boyda faydan oluşmaktadır. Mengürek Dere Fayı, KD-GB doğrultuludur. Mengürek Dere Fayı yaklaşık 8 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.76.Elmasırtı Fayı

Elmasırtı Fayı, ek-2’de 124 numara ile gösterilmiştir. Elmasırtı Fayı, Üzengili Mahallesi yakın güneybatısından bir noktadan başlamaktadır. Elmasırtı Fayı buradan itibaren sırasıyla; Uğur Dere, Elmasırtı Köyü, Kayabağ Mahallesi, Yenibaşak Beldesi, Aşağıköşk Mahallesi, Karyağdı Mahallesi civarında sonlanmaktadır. Elmasırtı Fayı sol yönlü doğrultu atımlı bir fay zonudur. Elmasırtı Fayı iki adet farklı boyda faydan oluşmaktadır. Elmasırtı Fayı KD-GB doğrultuludur. Elmasırtı Fayı yaklaşık 15 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.77.Helik Tepe Fayı

Helik Tepe Fayı, ek-2’de 125 numara ile gösterilmiştir. Helik Tepe Fayı, Solhan İlçesi (Bingöl) güneybatısında Çıkırlıklı Mahallesi güneybatısında Solhan-Muş Bölütü üzerinde bir noktadan başlamaktadır. Çıkırlıklı Mahallesi güneybatısından başlayan Helik Tepe Fayı, bu noktadan itibaren sırasıyla; Yazmalı Mahallesi, Alak Dere, Hara Komları,

Çirdelal Mahallesi, Helik Tepe, Muratköy, Halkapınar Mahallesi, Aydın Mahallesi, Murat Nehri, Değirmen Dere Vadisi'ni izleyerek Gelintepi Köyü doğusunda sonlanmaktadır. Helik Tepe Fayı, Solhan-Muş Bölütü ve Yenibaşak Fay Zonu ile ilişkilidir. Helik Tepe Fayı, sol yönlü doğrultu atımlı tekil bir faydır. Helik Tepe Fayı, Yenibaşak Fay Zonu'nu Değirmen Dere Vadisi'nde sol yönlü yaklaşık 0,5 kilometre ötelemektedir. Helik Tepe Fayı, sol yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Helik Tepe Fayı KD-GB doğrultuludur. Helik Tepe Fayı yaklaşık 12 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.78.Servi Fay Zonu

Servi Fay Zonu, ek-2'de 126 numara ile gösterilmiştir. Servi Fay Zonu, Akdağlar Körük Tepe güneydoğusunda bir noktadan başlamaktadır. Servi Fay Zonu buradan itibaren sırasıyla; Siyrisabu Sırtı, Sırmalıova Köyü, Yatansöğüt Dere, Yukarı Mahallesi, Yatansöğüt Köyü, Aşağı Mahallesi, Halil Komu, Çöğürlü Mahallesi, Ericek Köyü, Hoynan Dere, Doludere Köyü, Şebnanuan Mahallesi, Gönülaçan Köyü, Yeniçevre Köyü, Servi Beldesi kuzey kesimlerinde sonlanmaktadır. Servi Fay Zonu iki adet farklı boyda faydan oluşmaktadır. Servi Fay Zonu, sol yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Servi Fay Zonu KB-GD doğrultuludur. Servi Fay Zonu yaklaşık 22 kilometre uzunluğa sahiptir. Servi Fay Zonu 9 Haziran 1964'de Bingöl İli Genç İlçesi Günköndü Köyü kuzeyi (M=4,0) depremi aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.79.Damlapınar Fayı

Damlapınar Fayı, ek-2'de 127 numara ile gösterilmiştir. Damlapınar Fayı, Badedağı Tepe (1575,2m) batısında bir noktadan başlamaktadır. Damlapınar Fayı buradan itibaren sırasıyla; Teke Dere, Damlapınar Köyü, Abasan Dere, İncesu Mahallesi, Çekirge Tepe'yi geçtikten sonra sonlanmaktadır. Damlapınar Fayı sol yönlü doğrultu atımlı, KD-GB doğrultulu ve yaklaşık 8 kilometre uzunluğa sahiptir. 7 Mayıs 1992'de Elazığ İli Palu İlçesi Altınölçek Köyü güneydoğusu (M=4,9), 20 Aralık 1998'de Elazığ İli Palu İlçesi Karacabağ Köyü güneydoğusu (M=4,3), 11 Mayıs 2001'de Elazığ İli Palu İlçesi Karacabağ Köyü ile Andıllar Köyü arasında (M=4,1) depremleri aletsel dönem içinde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.80.Bektaş Dağı-Palu-Arıcak Fay Zonu

Bektaş Dağı-Palu-Arıcak Fay Zonu, ek-2'de 128 numara ile gösterilmiştir. Bektaş Dağı-Palu-Arıcak Fay Zonu, Çaybağı Beldesi kuzeybatısında bulunan Bektaş Dağı

doğusunda bir noktadan başlamaktadır. Bektaş Dağı-Palu-Arıcak Fay Zonu bu noktadan itibaren sırasıyla; Fahribey Mezrası, Ziyaret Tepe, Büyük Dere, Topağaç Köyü, Aşağıköse Köyü, İğdeli Köyü, Oncan Dere, Taşören Köyü, Eskitepebağ Köyü, Taşçanak Köyü, Kovancılar İlçe Merkezi, Seydili Köyü, Palu İlçe Merkezi, Murat Nehri, Kel Dağı, Hamaloğlu Tepeleri, Hamzabeybahçe Mahallesi, Tutumlu Mahallesi, Hanlar Dere, Yarımtepe Köyü, Dirik Dere, Yolveren Tepe, Boğazlı Mahallesi, Tarhana Dere, Kayahisar Köyü, Seyrak Mahallesi, Sağdan Mahallesi, Kambertepe Köyü, Düşhen Mahallesi, Sıyatarla Mahallesi, Erimli Beldesi, Kırmızıtaş Tepe, Saman Köyü civarında Güneydoğu Anadolu Kenet Kuşağı tarafından sonlandırılmaktadır. Bektaş Dağı-Palu-Arıcak Fay Zonu, sağ yönlü doğrultu atımlı bir fay zonudur. Bektaş Dağı-Palu-Arıcak Fay Zonu, KB-GD doğrultuludur. Bektaş Dağı-Palu-Arıcak Fay Zonu, yedi adet faydan oluşan bir zondur. Bektaş Dağı-Palu-Arıcak Fay Zonu, yaklaşık 55 kilometre uzunluğa sahiptir. 18 Ağustos 1910'da Elazığ İli Palu İlçesi Tarhana Köyü Dere Mahallesi yakın batısı (M=5,0), 18 Nisan 1957'de Elazığ İli Kovancılar İlçesi Çaybağı Beldesi Topağaç Köyü ile Aşağıköse Köyü arasında (M=5,0), 25 Mart 1977'de Elazığ İli Arıacak İlçesi Kayahisar Köyü Boğazlı Mahallesi yakın kuzeybatısı (M=5,0), 17 Ekim 1996'da Elazığ İli Palu İlçesi Yeni Mahalle içi (M=5,0) depremleri aletsel dönem içinde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.81.Üçdeğirmenler-Erimli Fay Zonu

Üçdeğirmenler-Erimli Fay Zonu, ek-2'de 129 numara verilerek gösterilmiştir. Üçdeğirmenler-Erimli Fay Zonu, Palu İlçesi'nin güneybatısında bulunan Gümeçbağlar Köyü ile Üçdeğirmenler Köyü arasında bir noktadan başlamaktadır. Üçdeğirmenler-Erimli Fay Zonu'nun başladığı bu noktadan itibaren sırasıyla; Taş Tepe, Karataş Köyü, Eşmekaya Mahallesi, Aksaray Mahallesi, Çırak Mahallesi, Bilbilik Dere, Rupin Dağı, İnıkaryayla Tepe, Karagözdağı Tepe (2161m), Erimli Beldesi kuzeyinden ve doğusundan geçerek Bektaş Dağı-Palu-Arıcak Fay Zonu ile birleşmektedir. Üçdeğirmenler-Erimli Fay Zonu sağ yönlü, KB-GD doğrultulu ve dört adet faydan oluşan bir zondur. Üçdeğirmenler-Erimli Fay Zonu yaklaşık 20 kilometre uzunluğa sahiptir. 2 Eylül 2001'de Elazığ İli Palu İlçesi Karataş Köyü kuzeyi (M=4,2) depremi aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.82.Elmacık Fayı

Elmacık Fayı, ek-2'de 131 numra verilerek gösterilmektedir. Elmacık Fayı, Adıyaman İli Kent Merkezi'nin güneyinde bulunan Elmacık Köyü, Balaban Çayı ve

Battalhöyü arasında uzanan küçük bir faydır. Elmacık Fayı, sağ yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Elmacık Fayı KB-GD doğrultuludur. Elmacık Fayı'nın yaklaşık 2 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.83.Kızılın Fayı

Kızılın Fayı, ek-2'de 132 numara verilerek gösterilmiştir. Kızılın Fayı, Adıyaman İli Kent Merkezi'nin güneyinde bulunan Kızılın Beldesi kuzeydoğu kesimlerinde ve Göksu Çayı yatağında Konak Mahallesi ile Hanımo Komu arasında uzanan küçük bir doğrultu atımlı faydır. Kızılın Fayı, sağ yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Kızılın Fayı KB-GD doğrultuludur. Kızılın Fayı yaklaşık 3 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.84.Tut Fayı

Tut Fayı, ek-2'de 133 numra ile gösterilmektedir. Tut Fayı, Tut İlçesi güneyinde Göksu Çayı Vadisi'ne yerleşmiş bir faydır. Tut Fayı, Gölbaşı İlçesi ile Tut İlçesi arasında bulunan Körkun Dağı ile Akçabel Köyü arasında bir noktadan başlamaktadır. Göksu Çayı tamda fayın başladığı kesimlerden doğmaktadır (Ek-2). Tut Fayı bşaladığı bu noktadan itibaren sırasıyla; Körkun Dağı, Körkun Bağları, Göksu Çayı, Çiftlikköy, Tut İlçe Merkezi güneyi, Boyundere Köyü, Yayımlı Köyü, Çedirge Dağları, Öğütlü Köyü, Mezraa Mahallesi'ni geçtikten sonra Göksu Çayına katılan Şepker Çayı üzerinde sonlanmaktadır. Tut Fayı, sağ yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Tut Fayı, KB-GD doğrultuludur. Tut Fayı, yaklaşık 25 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.85.Besni-Belören Fay Zonu

Besni-Belören Fay Zonu, ek-2'de 134 numara ile gösterilmektedir. Besni-Belören Fay Zonu, Tut İlçesi ile Besni İlçesi arasında yerleşmiş bulunan Çedirge Dağları üzerinde bir noktadan başlamaktadır. Besni-Belören Fay Zonu buradan itibaren sırasıyla; Aşağı Çöplü Köyü, Akçay, Besni İlçe Merkezi, Bedrisi Mahallesi, Kuyucak Bağları, Taşkaynatan Bağevleri, Kara Tepe, Kapkılı Dere, Bereketli Mahallesi, Sumaklı Dere, Pohin Dağı, Pohin Tepe, Gedikli Köyü, Aşağı Nasırlı Köyü'nü geçtikten sonra Belören Beldesi güneydoğusunda sonlanmaktadır. Besni-Belören Fay Zonu, sol yönlü doğrultu atımlı bir fay zonudur. Besni-Belören Fay Zonu, KD-GB doğrultuludur. Besni-Belören Fay Zonu, iki adet faydan oluşmaktadır. Besni-Belören Fay Zonu yaklaşık 30 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.86.Karacadağ Fay Zonu

Karacadağ Fay Zonu, ek-2’de 135 numara ile gösterilmektedir. Karacadağ Fay Zonu, Gerger İlçesi (Adıyaman) kuzeyinde Klor Dağı batısında Esencik Köyü yakın güneyinde bir noktadan başlamaktadır. Karacadağ Fay Zonu, bu noktadan itibaren sırasıyla; Esencik Köyü, Klor Dağı, Ziyaret Tepe (2007), Alaca Mahallesi, Dallarca Mahallesi, Zığır Mahallesi, Yağmurlu Mahallesi, Killik Mahallesi, Fırat Nehri, Ceylan Köyü, Bucaklı Mahallesi, Armutlu Köyü, Çermik Çayı, Zorbekir Mahallesi, Bayrak Köyü, Cıvan Mahallesi, Şehmuzkomu Mahallesi, Kocahuda Mahallesi, Elifhaneleri Mahallesi, Alabuğday Köyü, Raşkaresi Tepe, Bulutlu Mahallesi, Ballıkaya Mahallesi, İncili Köyü, Haluk Köyü, Adalar Mahallesi, Girik Tepe, Tilliberz Mahallesi, Dalbudak Mahallesi, Erdoğan Mahallesi, Görmüşler Köyü, Barsan Tepe, Bağtaş Mahallesi, Gökçetaş Mahallesi, Çerk Tepe, Karakeçili Köyü, Büyükbeserek Tepe, Boğazköy Mahallesi, Zoroba Mahallesi, Abbas Tepe, Demirli Mahallesi, Hırkapınar Mahallesi, Çevirme Mahallesi, Höyükli Dere, Keşilik Tepe, Kızık Dere, Ortaören Mahallesi, Beykaya Mahallesi, İkinci Mahallesi, Hasanğa Mahallesi, Ürkmez Mahallesi, Sofuhalil Mahallesi, Pestil Dere, Dügün Dere, Arşeviti Tepe, Hilkulku Dere, Şikeft Dere, Pişkili Tepe, Dikme Tepe, Kızılkuyu Yaylası, Tübelek Tepe, Tübelek Yaylası, Kollubaba Tepe, Bakşo tepe, Hıdırkar Yaylası, Çığırotu Yaylası, Sığırpınar Mahallesi, Hurinsan Yaylası, Gözün Dere, Mergem Yaylası, Hüsnü Yaylası, Sarık Dere, Kazak Yaylası, Dik Yaylası, Acem Tepe, Karaca Dağ üzerindeki Kok Yaylası ile Çelkan Yaylası arasında sonlanmaktadır. Karacadağ Fay Zonu, sağ yönlü doğrultu atımlı bir fay zonudur. Karacadağ Fay Zonu onyediyetmiş adet faydan oluşur ve dar bir zon şeklinde yaklaşık 100 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.87.Selmanköy Fayı

Selmanköy Fayı, ek-2’de 136 numara ile gösterilmiştir. Selmanköy Fayı, Eğil İlçesi (Diyarbakır) güneydoğusunda Aşağıdöşemeler Köyü civarında bir noktadan başlamaktadır. Selmanköy Fayı buradan itibaren sırasıyla; Aşağıferçikan Mahallesi, Kısır Dere, Selmanköy doğusunda Dicle Nehri’nin büküm yaptığı yerde sonlanmaktadır. Selmanköy Fayı, sağ yönlü, KB-GD doğrultulu ve yaklaşık 6 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.88.Savran-Hacılar Fayı

Savran-Hacılar Fayı, ek-2’de 137 numara ile gösterilmektedir. Savran-Hacılar Fayı, Gölbaşı İlçesi (Adıyaman) kuzeybatısında Apışkan Tepe, Savran Köyü, Hacılar Köyü

arasında uzanmaktadır. Savran-Hacılar Fayı, sağ yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Savran-Hacılar Fayı, KB-GD doğrultuludur. Savran-Hacılar Fayı, harita alanı içinde yaklaşık 6 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.89.Sarıcan-Başıyurt-Kovancılar Fay Zonu

Sarıcan-Başıyurt-Kovancılar Fay Zonu, ek-2'de 138 numara ile gösterilmiştir. Sarıcan-Başıyurt-Kovancılar Fay Zonu, Sarıcan Beldesi (Karakoçan) doğusunda, Tunceli-Karakoçan-Genç Fay Zonu üzerinde bir noktadan başlamaktadır. Sarıcan-Başıyurt-Kovancılar Fay Zonu buradan itibaren sırasıyla; Sarıcan Köyü, Sarıcan Dere, Eskiseyhan Yaylası, Altınoluk Köyü, Göl Dere, Gözerek Köyü, Seylan Dere, Demirtepe Köyü, Başyurt Beldesi, Kuşcu Köyü, Deveci Köyü, Gedikyurt Köyü, Ekinözü Köyü, Kovancılar Tepe, Kovancılar İlçe Merkezi güneybatısında sonlanmaktadır. Sarıcan-Başıyurt-Kovancılar Fay Zonu, sol yönlü ve KD-GB doğrultuludur. Sarıcan-Başıyurt-Kovancılar Fay Zonu, iki adet faydan oluşmaktadır. Sarıcan-Başıyurt-Kovancılar Fay Zonu, yaklaşık 38 kilometre uzunluğa sahiptir. 22 Haziran 1996'da Elazığ İli Kovancılar İlçesi kuzeyi (M=4,1) depremi aletsel dönem içinde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.90.Obrukkaşı-Karabulut-Soğukpınar Fayı

Obrukkaşı-Karabulut-Soğukpınar Fayı, ek-2'de 139 numara ile gösterilmiştir. Obrukkaşı-Karabulut-Soğukpınar Fayı, Mazgirt İlçesi güneydoğusunda bulunan Yazeli Köyü güneydoğusunda bir noktadan başlamaktadır. Obrukkaşı-Karabulut-Soğukpınar Fayı buradan itibaren sırasıyla; Yılmaz Mahallesi, Obrukkaşı Köyü, Karabulut Köyü, Ömerşeyh Tepe, Kayacı Köyü, Kayacık Komu, Tatarköy, Nişankaya Köyü, Yıldızdağı Tepe, Soğukpınar Köyü, Kamışlı Mahallesi, Yassitepe Mahallesi'ni geçtikten sonra Ekinözü Köyü kuzeydoğusunda sonlanmaktadır. Obrukkaşı-Karabulut-Soğukpınar Fayı sol yönlü ve KB-GD doğrultuludur. Obrukkaşı-Karabulut-Soğukpınar Fayı yaklaşık 25 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.91.Akpazar Fayı

Akpazar Fayı, ek-2'de 140 numara ile gösterilmektedir. Akpazar Fayı, Akpazar Beldesi (Tunceli) kuzeybatısında Hacıbağın Sırtı civarında başlamaktadır. Akpazar Fayı başladığı nu noktadan itibaren sırasıyla; Yenice Mahallesi, Akpazar Beldesi, Keban Baraj Gölü, Karşikonak Köyü, Remi Komu, Yenidam Köyü, Bülbülmezrası Mahallesi, Bağgölü

Köyü Kamış Dere, Şeyhmir Tepe civarında sonlanmaktadır. Akpazar Fayı, Yenice Mahallesi güneydoğusunda Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Sistemi'ni sağ yönlü yaklaşık 0,5 kilometre ötelemektedir. Akpazar Fayı, sağ yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Akpazar Fayı, KB-GD doğrultuludur. Akpazar Fayı yaklaşık 17 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.92.Hıdırbaba Fayı

Hıdırbaba Fayı, ek-2'de 141 numara ile gösterilmektedir. Hıdırbaba Fayı, Hıdırbaba Beldesi kuzeydoğusunda Keban Baraj Gölü kıyısında iki farklı noktadan başlamaktadır. Hıdırbaba Fayı başladığı bu nokatalardan sırasıyla; Samanlık Tepe, Fatih Mahallesi, Koruköy, Pirinççi Köyü, Üçhudut Dere'yi geçtikten sonra Hıdırbaba Beldesi kuzeydoğusunda sonlanmaktadır. Hıdırbaba Fayı, sol yönlü ve KD-GB doğrultuludur. Hıdırbaba Fayı, iki adet faydan oluşmaktadır. Hıdırbaba Fayı, yaklaşık 12 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.93.Emirosman Dağı Fayı

Emirosman Dağı Fayı, ek-2'de 142 numara ile gösterilmektedir. Emirosman Dağı Fayı, Keban İlçesi (Elazığ) kuzeydoğusunda bulunan Sal Tepe civarında başlamaktadır. Emirosman Dağı Fayı buradan itibaren sırasıyla; Mandıra Mahallesi, Emirosman Dağı, Sağdıçlar Köyü, Delimehmet Dere, Kırklar Mahallesi, Yaşarlı Mahallesi, Bademli Köyü, Demir Mahallesi, Yukarıazizan Mahallesi, Mirali Mahallesi, Altinkürek Köyü batısında sonlanmaktadır. Emirosman Dağı Fayı, sol yönlü ve K-G doğrultuludur. Emirosman Dağı Fayı yaklaşık 22 kilometre uzunluğa sahiptir. 4 Mayıs 1874'de Elazığ İli Keban İlçesi Sağdıçlar Köyü kuzeybatısı (M=6,1) tarihsel bir depremin meydana geldiği tarihi vesikalarda mevcuttur. 28 Ocak 1994'de Elazığ İli Keban İlçesi Kurşunkaya Köyü güneydoğusu (M=4,2) depremi aletsel dönemde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.94.Gündeğer-Yediyol Fayı

Gündeğer-Yediyol Fayı, ek-2'de 143 numara ile gösterilmektedir. Gündeğer-Yediyol Fayı, Pütürge İlçesi kuzeyinde Büm Tepe ile Karakaya Baraj Gölü arasında uzanmaktadır. Gündeğer-Yediyol Fayı, sırasıyla; Miko Mahallesi, Gündeğer Köyü, Hıdırlar Mahallesi, İsmailiye Mahallesi, Yediyol Köyü, Peker Mahallesi, Sülfiye Mahallesi, Hilimler Mahallesi civarında sonlanmaktadır. Gündeğer-Yediyol Fayı, sağ yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Gündeğer-Yediyol Fayı, KB-GD doğrultuludur.

Gündeğer-Yediyol Fayı yaklaşık 6 kilometre uzunluğa sahiptir. 5 Ekim 2008'de Malatya İli Pütürge İlçesi gündeğer Köyü içi (M=4,0) depremi aletsel dönem içinde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.95.Aktarla Fayı

Aktarla Fayı, ek-2'de 144 numara ile gösterilmektedir. Aktarla Fayı, Pütürge İlçesi kuzeyinde Büm Tepe ile Karakaya Baraj Gölü arasında uzanmaktadır. Aktarla Fayı, sırasıyla; Kadın Tepe, Kaypazan Dere, Danacık Mahallesi, Körtiahter Mahallesi, Mevik Dere, Aliismailler Mahallesi, Aktarla Köyü, İyihasanlar Mahallesi, Candaş Mahallesi civarında sonlanmaktadır. Aktarla Fayı, sağ yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Aktarla Fayı, KB-GD doğrultuludur. Aktarla Fayı, yaklaşık 7 kilometre uzunluğa sahiptir. 7 Şubat 1996'da Malatya İli Pütürge İlçesi Bölükkaya Köyü güneybatısı (M=4,3), 20 Ağustos 2003'de Malatya İli Pütürge İlçesi Bölükkaya Köyü güneybatısı (M=4,1), 26 Kasım 2005'de Malatya İli Pütürge İlçesi Aktarla Köyü Aliismailler Mahallesi kuzeyi (M=5,3) depremleri aletsel dönem içinde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.96.Pazarcık Fayı

Pazarcık Fayı, ek-2'de 145 numara ile gösterilmektedir. Pazarcık Fayı, Pütürge İlçesi kuzeyinde Gayrik Tepe ile Karakaya Baraj Gölü arasında uzanmaktadır. Pazarcık Fayı sırasıyla; Güryan Tepe, Gamiran Mahallesi, Çıban Mahallesi, Hıdık Mahallesi, Taşdibek Mahallesi, Pazarcık Köyü, Pazarcık Mahallesi, Şiro Çayı Vadisi, Ilıpınar Mahallesi'ni geçtikten sonra sonlanmaktadır. Pazarcık Fayı, sağ yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Pazarcık Fayı, KB-GD doğrultuludur. Pazarcık Fayı, yaklaşık 10 kilometre uzunluğa sahiptir. 7 Mayıs 2000'de Malatya İli Pütürge İlçesi Pazarcık Köyü Hıdık Mahallesi güneybatısı (M=4,5) depremi aletsel dönem içinde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.97.Ormaniçi Fayı

Ormaniçi Fayı, ek-2'de 146 numara ile gösterilmektedir. Ormaniçi Fayı, Pütürge İlçesi kuzeyinde Gayrik Tepe ile Karakaya Baraj Gölü arasında uzanmaktadır. Ormaniçi Fayı sırasıyla; Güryan Tepe, Kalan Mahallesi, Karan Mahallesi, Alikan Mahallesi, Hacanan Mahallesi, Arudan Mahallesi, Harabe Mahallesi, Hüsümüşan Mahallesi, Ormaniçi Köyü'nü geçtikten sonra güneydoğu kesimlerinde sonlanmaktadır. Ormaniçi Fayı, sağ yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Ormaniçi Fayı, KB-GD doğrultuludur Ormaniçi

Fayı, yaklaşık 8 kilometre uzunluğa sahiptir. 7 Temmuz 2009'da Malatya İli Pütürge İlçesi Pazarcık Köyü Hacanan Mahallesi ile Karan Mahallesi arasında (M=5,0) depremi aletsel dönem içinde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.98.Çat Dere Fayı

Çat Dere Fayı, ek-2'de 147 numara ile gösterilmektedir. Çat Dere Fayı, Pütürge İlçesi kuzeybatısında bulunan Çayköy batısında Delav Tepe ile Mozik Yaylası arasında Çat Dere Vadisi boyunca uzanmaktadır. Çat Dere Fayı, sağ yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Çat Dere Fayı, D-B doğrultuludur. Çat Dere Fayı, yaklaşık 5 kilometre uzunluğa sahiptir. 7 Mayıs 2000'de Malatya İli Pütürge İlçesi Çayköy kuzeybatısı (M=4,4) depremi aletsel dönem içinde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.99.Kasıl Çayı Fayı

Kasıl Çayı Fayı, ek-2'de 148 numara ile gösterilmektedir. Kasıl Çayı Fayı, Pütürge İlçesi güneybatısında Doğanyol-Pütürge Bölütü üzerinde bir noktadan başlamaktadır. Kasıl Çayı Fayı buradan itibaren sırasıyla; Babik Dere, Kasıl Çayı, Gökçeli Köyü, Ayiv Mahallesi kuzeybatı kesimlerinde sonlanmaktadır. Kasıl Çayı Fayı, sağ yönlü ve KB-GD doğrultuludur. Kasıl Çayı Fayı, iki adet faydan oluşur ve yaklaşık 11 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.100.Tepehan Fayı

Tepehan Fayı, ek-2'de 149 numara ile gösterilmektedir. Tepehan Fayı, Tepehan Beldesi (Pütürge) yakın güneybatı kesimlerinde bir noktadan başlamaktadır. Tepehan Fayı bu başladığı yerden itibaren sırasıyla; Eyyurdu Mahallesi, Aliçeri Köyü, Taştepe Mahallesi, Çayören Mahallesi, Ferikan Çayı Vadisi, Feriköy Mahallesi, İskos Mahallesi, Mamüsük Mahallesi, Harabe Mahallesi, Mirtan Mahallesi, Bağırsak Dere, Örencik Mahallesi, Çamardı Mahallesi, Eyan Mahallesi kuzeyinde sonlanmaktadır. Tepehan Fayı, Doğu Anadolu Fay Sistemi (DAFS) içinde yer alan Doğanyol-Sincik Bölütü ile ilişkilidir. Tepehan Fayı, sağ yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Tepehan Fayı KB-GD doğrultuludur. Tepehan Fayı, iki adet faydan oluşmaktadır. Tepehan Fayı, yaklaşık 15 kilometre uzunluğa sahiptir. 23 Nisan 1964'de, Malatya İli Pütürge İlçesi Tepehan Beldesi İskos Mahallesi kuzeyi (M=5,0), 28 Mart 1998'de Malatya İli Pütürge İlçesi Tepehan Beldesi Dikilitaş

Mahallesi ile Harabe Mahallesi arasında (M=4,0) depremleri aletsel dönem içinde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.101.Göller Fayı

Göller Fayı, ek-2’de 150 numara ile gösterilmektedir. Göller Fayı, Battalgazi İlçesi (Malatya) Yarımcahan Köyü güneyinde bir noktadan başlamaktadır. Göller Fayı buradan itibaren sırasıyla; Karakaç Çiftliği, Laupbaba Tepe, Göller Köyü, Teşilar Mahallesi, Selvi Dağı, Çolaklı Beldesi kuzeybatısında sonlanmaktadır. Göller Fayı, sağ yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Göller Fayı, KB-GD doğrultuludur. Göller Fayı, yaklaşık 10 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.102.Çamurlu Fayı

Çamurlu Fayı, ek-2’de 151 numara ile gösterilmektedir. Çamurlu Fayı, Malatya Kent Merkezi içinde Köebaşı Mahallesi içinde bir noktadan başlamaktadır. Çamurlu Fayı bu başladığı noktadan itibaren sırasıyla; Balakgazi Mahallesi, Çamurlu Köyü, İnönü Üniversitesi Kampüs Alanı, Yapraklıpınar Mahallesi, Cevizpınar Mahallesi, Elmalı Köyü batısında sonlanmaktadır. Çamurlu Fayı, sağ yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Çamurlu Fayı, KB-GD doğrultuludur. Çamurlu Fayı, yaklaşık 14 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.103.Çaybağı-Yarımca Fay Zonu

Çaybağı-Yarımca Fay Zonu, ek-2’de 152 numara ile gösterilmektedir. Çaybağı-Yarımca Fay Zonu, Çaybağı Beldesi güneybatısında Kurtlumezre Dere civarında bir noktadan başlamaktadır. Çaybağı-Yarımca Fay Zonu buradan itibaren bir zon şeklinde sırasıyla; Altinkum Köyü, Dağtarlası Sırtı, Uzunova Köyü, Yolüstü Köyü, Örencik Köyü, Hazzaz Tepe, Muratbağı Köyü, Yarımca Beldesi, Yeniköy doğusunda sonlanmaktadır. Çaybağı-Yarımca Fay Zonu, Keban Baraj Gölü Havzası’nın Çaybağı Beldesi’nden Yarımca Beldesi’ne kadar olan kısmını denetlemektedir. Çaybağı-Yarımca Fay Zonu, Palu-Gezin Bölütü ile ilişkilidir. Çaybağı-Yarımca Fay Zonu, sağ yönlü, KB-GD doğrultulu, dört adet faydan oluşur ve yaklaşık 25 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.104.Konakalmaz Fayı

Konakalmaz Fayı, ek-2’de 153 numara ile gösterilmiştir. Konakalmaz Fayı, İçme Beldesi kuzeydoğusunda Keban Baraj Gölü kıyısında bir noktadan başlamaktadır.

Konakalmaz Fayı, buradan itibaren bir zon şeklinde sırasıyla; Etlik Mahallesi, Bahçeler Mahallesi, Yukarıbağ Köyü, Çay Mahallesi, Şeyhuvaryanı Mahallesi, Şeyhuvaryazısı Mahallesi, Konakalmaz Köyü, Gedikyolu Köyü, Kesekköprü Mahallesi batısında sonlanmaktadır. Konakalmaz Fayı, sağ yönlü ve KB-GD doğrultuludur. Konakalmaz Fayı, birbirine paralel üç adet faydan oluşmaktadır. Konakalmaz Fayı, yaklaşık 15 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.105.Mastar Dağı Fayı

Mastar Dağı Fayı, ek-2'de 154 numara ile gösterilmiştir. İçme Beldesi güneydoğusunda Geban Dere civarında bir noktadan başlamaktadır. Mastar Dağı Fayı buradan itibaren sırasıyla; Geban Mahallesi, Değirmenönü Köyü, Mastar Dağı (2171m), Kortil Sırtı, Kırmızı Sırtı, Medi Dere, Kartaldere Köyü güney kesimlerinde sonlanmaktadır. Mastar Dağı Fayı, Palu-Gezin Bölütü ile ilişkilidir. Mastar Dağı Fayı, sağ yönlü, KB-GD doğrultuludur. Mastar Dağı Fayı, az çok birbirine paralel üç adet faydan oluşur ve yaklaşık 10 kilometre uzunluğa sahiptir. 12 Haziran 2004'de Elazığ İli Merkez İlçesi Mastar Dağı yakın kuzeydoğusu (M=4,4), 23 Haziran 2011'de Elazığ İli Maden İlçesi Kartaldere Köyü kuzeybatısı (M=4,0) depremleri aletsel dönem içinde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.106.Yenikapı-Koçkale-Küçükova Fayı

Yenikapı-Koçkale-Küçükova Fayı, ek-2'de 155 numara ile gösterilmektedir. Yenikapı-Koçkale-Küçükova Fayı, Mollakendi Beldesi doğusunda Keban Baraj Gölü güneybatı tarafında bir noktadan başlamaktadır. Yenikapı-Koçkale-Küçükova Fayı, buradan itibaren sırasıyla; Yenikapı Köyü, Eyübağları Mahallesi, Eyübağları Pompa İstasyonu, Elmapınarı Köyü, Koçkale Köyü, Hacıhüseyin Mahallesi, Siselek Tepe, Sulhi Dere, Küçükova Köyü güneydoğusunda sonlanmaktadır. Yenikapı-Koçkale-Küçükova Fayı, Palu-Gezin Bölütü ile ilişkilidir. Yenikapı-Koçkale-Küçükova Fayı, sağ yönlü ve KB-GD doğrultuludur. Yenikapı-Koçkale-Küçükova Fayı, iki adet faydan oluşmaktadır. Yenikapı-Koçkale-Küçükova Fayı, yaklaşık 16 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.107.Karasaz-Gölardı Fayı

Karasaz-Gölardı Fayı, ek-2'de 156 numara ile gösterilmektedir. Karasaz-Gölardı Fayı, Mollakendi Beldesi doğusunda Keban Baraj Gölü güneybatısında Selimyurdu

Mahallesi kuzey kesimlerinde bir noktadan başlamaktadır. Karasaz-Gölardı Fayı, buradan itibaren sırasıyla; Karasaz Köyü, Gölardı Köyü, Sarıca Mahallesi, Sevsak Evleri doğusundan geçerek Hazar Gölü kıyısında sonlanmaktadır. Karasaz-Gölardı Fayı, Palu-Gezin Bölütü ile ilişkilidir. Karasaz-Gölardı Fayı, sağ yönlü ve KB-GD doğrultuludur. Karasaz-Gölardı Fayı, yaklaşık 11 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.108.Selimyurdu Fayı

Selimyurdu Fayı, ek-2'de 157 numara ile gösterilmektedir. Selimyurdu Fayı, Mollakendi Beldesi doğusunda Keban Baraj Gölü güneydoğusunda Selimyurdu Mahallesi güney kesimlerinde bir noktadan başlamaktadır. Selimyurdu Fayı, buradan itibaren sırasıyla; Selimyurdu Mahallesi, Yaz Evleri, Hacıali Mahallesi geçtikten sonra Hazar Gölü kıyısında sonlanmaktadır. Selimyurdu Fayı, sağ yönlü ve KB-GD doğrultuludur. Selimyurdu Fayı, yaklaşık 7 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.109.Dereboğazı Fayı

Dereboğazı Fayı, ek-2'de 158 numara ile gösterilmektedir. Dereboğazı Fayı, Mollakendi Beldesi doğusunda Keban Baraj Gölü güneydoğusunda Dereboğazı Köyü kuzey kesimlerinde bir noktadan başlamaktadır. Dereboğazı Fayı, buradan itibaren sırasıyla; Dereboğazı Köyü, Resul Mahallesi'ni geçtikten sonra Hazar Gölü kıyısında sonlanmaktadır. Dereboğazı Fayı, sağ yönlü ve KB-GD doğrultuludur. Dereboğazı Fayı, yaklaşık 6 kilometre uzunluğa sahiptir. 8 Şubat 1930'da Elazığ İli Sivrice İlçesi Cevizdere Köyü Küçükcevizdere Mahallesi ile Resul Mahallesi arasında (5,3) depremi aletsel dönem içinde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.110.İkitepe-Cevizdere Fay Zonu

İkitepe-Cevizdere Fay Zonu, ek-2'de 159 numara ile gösterilmektedir. İkitepe-Cevizdere Fay Zonu, Mollakendi Beldesi güneybatısında bir noktadan başlamaktadır. İkitepe-Cevizdere Fay Zonu, buradan itibaren sırasıyla; İkitepe Köyü, Ziyaret Tepe, Soğukpınar Mahallesi, Kuşcu Mahallesi, Cevizdere Köyü, Dervişali Mahallesi'ni geçtikten sonra Hazar Gölü kıyısında sonlanmaktadır. İkitepe-Cevizdere Fay Zonu, Soğukpınar Mahallesi kuzeydoğusunda Uluova Fay Zonu tarafından sol yanal yaklaşık 1 kilometre ötelenmektedir. İkitepe-Cevizdere Fay Zonu, normal bileşeni olan sağ yönlü doğrultu atımlı bir fay zonudur (Ek-1). İkitepe-Cevizdere Fay Zonu, KB-GD doğrultuludur. İkitepe-

Cevizdere Fay Zonu, İkitape Fayı ve Cevizdere Fayı olmak üzere iki adet faydan oluşmaktadır. İkitape Fayı, yaklaşık 4 kilometre ve Cevizdere Fayı ise yaklaşık 6 kilometre uzunluğa sahiptir. İkitape Fayı, ek-1’de 19 numara ile gösterilmektedir. İkitape-Cevizdere Fay Zonu içinde yer alan İkitape Fayı, Elazığ Mağmatitleri-havza dolgusu arasındaki sınırı denetlemektedir (Ek-1).

3.2.2.6.111.Çelemelik Dağı Fayı

Çelemelik Dağı Fayı, ek-2’de 160 numara ile gösterilmektedir. Çelemelik Dağı Fayı, Mollakendi Beldesi güneybatısında Yedigöze Köyü kuzeydoğusunda bir noktadan başlamaktadır. Çelemelik Dağı Fayı buradan itibaren sırasıyla; Uluova Sulama Kanalı, Acıpayam Köyü, Çelemelik Dağı, Güneyköy’ü geçtikten sonra Hazar Gölü kıyısında sonlanır. Çelemelik Dağı Fayı sağ yönlü ve KB-GD doğrultuludur. Çelemelik Dağı Fayı yaklaşık 8 kilometre uzunluğa sahiptir. 28 Aralık 2005’de Elazığ İli Merkez İlçesi Acıpayam Köyü ile Güneyköy arasında (M=4,3), 30 Kasım 2013’de Elazığ İli Sivrice İlçesi Güneyköy güneydoğusu (M=4,0) depremleri aletsel dönem içinde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.112.Gözebaşı Fayı

Gözebaşı Fayı, ek-2’de 161 numara ile gösterilmektedir. Gözebaşı Fayı, Uluova’nın güneyinde Kavaktepe Köyü ile Yedigöze Köyü arasında bir noktadan başlamaktadır. Gözebaşı Fayı, buradan itibaren sırasıyla; Gözebaşı Köyü, Bekçitepe (Cünt) Köyü, Doğanlar Mahallesi, Kumardı Dere, Sivrice İlçe Merkezi Sanayi Mahallesi’ni geçtikten sonra Hazar Gölü kıyısında sonlanmaktadır. Gözebaşı Fayı, sağ yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Gözebaşı Fayı, KB-GD doğrultuludur. Gözebaşı Fayı, yaklaşık 9 kilometre uzunluğa sahiptir. 18 Ağustos 1948’de Elazığ İli Merkez İlçesi Gözebaşı Köyü güneydoğusu (M=5,0), 7 Şubat 1996’da Elazığ İli Sivrice İlçesi Bekçitepe Köyü güneybatısı (M=4,1) depremleri aletsel dönem içinde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.113.Dedeyolu-Alıncık Fayı

Dedeyolu-Alıncık Fayı, ek-2’de 162 numara ile gösterilmektedir. Dedeyolu-Alıncık Fayı, Kavallı Köyü doğusunda bir noktadan başlamaktadır. Dedeyolu-Alıncık Fayı buradan itibaren sırasıyla; Dedeyolu Köyü, Çilkepe Dere, Hünerbaba Tepe, Alıncık Köyü kuzeyinde sonlanmaktadır. Dedeyolu-Alıncık Fayı, sağ yönlü doğrultu atımlı bir faydır.

Dedeyolu-Alıncık Fayı, KB-GD doğrultuludur. Dedeyolu-Alıncık Fayı, yaklaşık 8 kilometre uzunluğa sahiptir. 3 Şubat 2011'de Elazığ İli Sivrice İlçesi Dedeyolu Köyü güneydoğusu (M=4,1) depremi aletsel dönem içinde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.114.Kurtdere-Nuralı Fay Zonu

Kurtdere-Nuralı Fay Zonu, Elazığ Kent Merkezi kuzeyinde bulunan Keban Baraj Gölü kıyısında yer alan Kurtdere Köyü Kölemehmet Mahallesi batısında bir noktadan başlamaktadır. Kurtdere-Nuralı Fay Zonu buradan itibaren sırasıyla; Kölemehmet Mahallesi, Kabakçılar Mahallesi, Kurtdere Köyü, Çolaklı Mahallesi, Kurtoğlu Mahallesi, Kızıl Dağ, Nuralı Köyüne ve Körpe Köyüne kadar uzanmaktadır. Kurtdere-Nuralı Fay Zonu; Kızıldağ Fayı, Karacalar Fayı ve Obuz-Nuralı Fayı olmak üzere üç faydan oluşmaktadır.

3.2.2.6.114.1.Kızıldağ Fayı

Kızıldağ Fayı, ek-2'de 163 numara ile gösterilmektedir. Kızıldağ Fayı, Elazığ Kent Merkezi kuzeyinde bulunan Keban Baraj Gölü Kurtdere Köyü Kölemehmet Mahallesi batısında bir noktadan başlamaktadır. Kızıldağ Fayı, buradan itibaren sırasıyla; Kölemehmet Mahallesi, Kabakçılar Mahallesi, Kurtdere Köyü, Çolaklı Mahallesi, Kurtoğlu Mahallesi, Kızıl Dağ (1351m), Yukarı Dere, Salkaya Köyü, Toraman Mahallesi, Kızıl Taşlık, Körpe Köyü güneyinde sonlanmaktadır. Kızıldağ Fayı, sol yönlü ve KD-GB doğrultuludur. Kızıldağ Fayı, yaklaşık 18 kilometre uzunluğa sahiptir. 23 Haziran 1974'de Elazığ İli Merkez İlçesi Körpe Köyü güneydoğusu (M=4,4) depremi aletsel dönem içinde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.114.2.Karacalar Fayı

Karacalar Fayı, ek-1'de 3 numara ve ek-2'de 164 numara ile gösterilmektedir. Karacalar Fayı, Kurtdere Köyü, Çolaklı Mahallesi ile Kabakçılar Mahallesi arasında bir noktadan başlamaktadır. Karacalar Fayı, buradan itibaren sırasıyla; Kurtdere Köyü, Koparoğlu Mahallesi, Köprücük Mahallesi, Sultanoğlu Mahallesi, Güneydere Mahallesi, Karacalar Mahallesi, Alayaprakbahçeleri Mahallesi, Muşutbahçeleri Mahallesi, Gökçebahçeleri Mahallesi doğusunda sonlanmaktadır. Karacalar Fayı, sol yönlü ve KD-GB doğrultuludur. Karacalar Fayı, yaklaşık 8 kilometre uzunluğa sahiptir. Karacalar Fayı, Kırkgeçit Formasyonu içinde gelişmiştir (Ek-1).

3.2.2.6.114.3.Obuz-Nuralı Fayı

Obuz-Nuralı Fayı, ek-1’de 2 numara ve ek-2’de 165 numara ile gösterilmektedir. Obuz-Nuralı Fayı, Gökçebahçeleri Mahallesi batısında bir noktadan başlamaktadır. Obuz-Nuralı Fayı buradan itibaren sırasıyla; Obuz Köyü, Aşağı Mahallesi, Gümüşbağlar Köyü, Yukarıbağ Dere, Kabakkız Tepe, Kavak Tepe, Nuralı Köyü, Harabepınar Dere, Harabe Sırtı, Körpınar Mahallesi batısında Tuztaş Dere yatağı civarında sonlanmaktadır (Ek-1). Obuz-Nuralı Fayı, sol yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Obuz-Nuralı Fayı, KD-GB doğrultuludur. Obuz-Nuralı Fayı, yaklaşık 7 kilometre uzunluğa sahiptir. Obuz-Nuralı Fayı, Obuz Köyü’nden Körpınar Mahallesi’ne kadar, Elazığ Mağmatitleri-Palu Formasyonu, Elazığ Mağmatitleri-Kırkgeçit Formasyonu, Elazığ Mağmatitleri-Karabakır Formasyonu ve Kırkgeçit Formasyonu-Karabakır Formasyonu arasındaki sınırı denetlemektedir (Ek-1).

3.2.2.6.115.Poyraz Fay Zonu

Poyraz Fay Zonu, Pertek İlçesi (Tunceli) güneybatısında bulunan Harman Tepe (1166m) batı kesimlerinden başlayarak, Baskil İlçesi batısında Şelil Dağı güneybatısına kadar uzanmaktadır. Poyraz Fay Zonu; Meşeli-Kalkantepe Fayı, Uzuntarla-Bağlarca Fayı, Yürekli Fayı, Pelte-Hacımustafa Fayı ve Şelil Dağı Fayı olmak üzere beş adet faydan oluşmaktadır.

3.2.2.6.115.1.Meşeli-Kalkantepe Fayı

Meşeli-Kalkantepe Fayı, ek-2’de 166 numara ile gösterilmektedir. Meşeli-Kalkantepe Fayı, Pertek İlçesi (Tunceli) güneybatısında bulunan Harman Tepe (1166m) batı kesimlerinde bir noktadan başlamaktadır. Meşeli-Kalkantepe Fayı, buradan itibaren sırasıyla; Keban Baraj Gölü, Tilağası Mahallesi, Meşeli Köyü, Keban Baraj Gölü, Havuzabaşı Mahallesi, Çatalharman Köyü, Eskisarini Köyü, Altıkuşak Köyü, Yerçöken Tepeleri, Çöteli Köyü, Alpağut Köyü, Kozluk Köyü, Musa Tepe (1264m), Kavakpınar Köyü, Kalkantepe Köyü, Balpınar Köyü kuzey kesimlerinde sonlanmaktadır. Meşeli-Kalkantepe Fayı, Altıkuşak Köyü güneybatısında bir dirsek yapmaktadır. Meşeli-Kalkantepe Fayı, sol yönlü ve KD-GB doğrultuludur. Meşeli-Kalkantepe Fayı, yaklaşık 40 kilometre uzunluğa sahiptir. 18 Ekim 2005’de Elazığ İli Merkez İlçesi Çöteli Köyü kuzeydoğusu (M=4,3), 15 Şubat 2007’de Elazığ İli Merkez İlçesi Alaca Köyü güneybatısı (M=4,2) depremleri aletsel dönem içinde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.115.2.Uzuntarla-Bağlarca Fayı

Uzuntarla-Bağlarca Fayı, ek-1'de 1 numara ve ek-2'de 167 numara ile gösterilmektedir. Uzuntarla-Bağlarca Fayı, Meşeli-Kalkantepe Fayı'nın Altıncuşak Köyü güneybatısında bir dirsek yaptığı noktadan başlamaktadır. Uzuntarla-Bağlarca Fayı, buradan itibaren sırasıyla; Altıncuşak Dere, Şemsiveren Mahallesi, Alaca Köyü, Avcılı Köyü, Yukarı Dere, Uzuntarla Köyü, Cıpköyü, Çip Baraj Gölü, Harmantepe Köyü, Örençay Dere, Bağlarca Köyü, Sinanköy kuzeydoğusunda sonlanmaktadır. Uzuntarla-Bağlarca Fayı, Örençay Köyü ile Sinanköy arasında Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Sistemi'ni yaklaşık 0,3 kilometre sol yanal ötelemektedir. Uzuntarla-Bağlarca Fayı, sol yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Uzuntarla-Bağlarca Fayı, kuzeyde başladığı noktadan Cıpköy'ne kadar yaklaşık K-G doğrultulu iken, buradan itibaren KD-GB doğrultuludur. Uzuntarla-Bağlarca Fayı, yaklaşık 20 kilometre uzunluğa sahiptir. Uzuntarla-Bağlarca Fayı, Kırkgeçit Formasyonu-havza dolgusu ve Karabakır Formasyonu-havza dolgusu arasındaki sınırı kontrol etmektedir (Ek-1).

3.2.2.6.115.3.Yürekli Fayı

Yürekli Fayı, ek-2'de 168 numara ile gösterilmektedir. Yürekli Fayı, Hasan Dağı kuzeydoğusunda bir noktadan başlamaktadır. Yürekli Fayı, başladığı bu noktadan itibaren sırasıyla; Oklar Sırtı, Yürekli Köyü, Gök Dere, Şabanlı Köyü kuzeyinde sonlanmaktadır. Yürekli Fayı, sol yönlü ve KD-GB doğrultuludur. Yürekli Fayı, yaklaşık 5 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.115.4.Pelte-Hacımustafa Fayı

Pelte-Hacımustafa Fayı, ek-2'de 169 numara ile gösterilmektedir. Pelte-Hacımustafa Fayı, Uzuntarla Köyü yakın batısında Uzuntarla-Bağlarca Fayı üzerinde bir noktadan başlamaktadır. Pelte-Hacımustafa Fayı, buradan itibaren sırasıyla; Yukarı Dere, Pelteköy, Kızıl Tepe (1064m), Poyraz Beldesi, Mansuruşağı Mahallesi, Kocabağ Mahallesi, Sünköy, Beyleruşağı Mahallesi, Karaçavuş Köyü, Kepektaş Dere, Kepektaş Köyü, Hacımustafaköy, Yamaçlı Mahallesi, Hacımustafa Mahallesi, Yaşarlı Mahallesi, Kür Tepe (2005m) kuzeyinde sonlanmaktadır. Pelte-Hacımustafa Fayı, Sünköy-Beyleruşağı Mahallesi arasında büküm yapmaktadır. Pelte-Hacımustafa Fayı, Pelte Köyü'nden Hacımustafaköy'e kadar Kepektaş Dere Vadisi'ni izlemektedir. Pelte-

Hacımustafa Fayı, sol yönlü ve KD-GB doğrultuludur. Pelte-Hacımustafa Fayı, yaklaşık 25 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.115.5.Şelil Dağı Fayı

Şelil Dağı Fayı, ek-2’de 170 numara ile gösterilmektedir. Şelil Dağı Fayı, Baskil İlçesi kuzeyinde Kuriselle Tepe ile Kür Tepe arasında noktadan başlamaktadır. Şelil Dağı Fayı, buradan itibaren sırasıyla; Abağa Mahallesi, İçlikaval Köyü, Akdemir Köyü, Abdal Mahallesi, Şelil Dağı, Karakaş Köyü, Karameşe Tepe (1774m), Marik Mahallesi, Gümüşçay Mahallesi, Nohut Tepe’yi geçtikten sonra Baskil İlçesi batısında Arapuşağı Mahallesi ile yağmurlu Mahallesi arasında sonlanmaktadır. Şelil Dağı Fayı, Aydınlar Fay Zonu ve Muşar Dağı Fay Zonu ile ilişkilidir. Şelil Dağı Fayı, sol yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Şelil Dağı Fayı, KD-GB doğrultuludur. Şelil Dağı Fayı, yaklaşık 20 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.116.Çaybağı Fayı

Çaybağı Fayı, ek-2’de 171 numara ile gösterilmektedir. Çaybağı Fayı, Kovancılar İlçesi güneybatısında bir noktadan başlamaktadır. Çaybağı Fayı bu başladığı noktadan itibaren bir zon şeklinde sırasıyla; Tepebağı Köyü, Akmezra Köyü, Kavakköy, Nalişorak Dere, Gülaçtı Dere, Hacımekke Köyü, Salkımlı Köyü, Avlağı Dere, Büyük Dere, Çaybağı Beldesi, Kürtefendür Dere, Kırmızı Tepe, Dağtarlaları Sırtı, Çatakbaşı Köyü, Kurtlumezere Dere, Kavak Sırtı doğusunda sonlanmaktadır. Çaybağı Fayı, sol yönlü doğrultu atımlı ve D-B doğrultuludur. Çaybağı Fayı, iki adet faydan oluşmakta ve yaklaşık 25 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.117.Hacısam-Altinkum Fayı

Hacısam-Altinkum Fayı, ek-2’de 172 numara ile gösterilmektedir. Hacısam-Altinkum Fayı Hacısam Köyü ile Kavakköy arasında bir noktadan başlamaktadır. Hacısam-Altinkum Fayı buradan itibaren bir zon şeklinde sırasıyla; Nalişorak Dere, Hacısam Köyü, Uzunova Köyü, Altinkum Köyü batısında Keban Baraj Gölü kıyısında sonlanmaktadır. Hacısam-Altinkum Fayı, Çaybağı-Yarımca Fayı ile ilişkilidir. Hacısam-Altinkum Fayı, sol yönlü ve KD-GB doğrultuludur. Hacısam-Altinkum Fayı, birbirine paralel üç adet faydan oluşmaktadır. Hacısam-Altinkum Fayı, yaklaşık 13 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.118.İçme-Mollakendi Fay Zonu

İçme-Mollakendi Fay Zonu, ek-2’de 173 numara ile gösterilmektedir. İçme-Mollakendi Fay Zonu, İçme Beldesi kuzeydoğusunda bir noktadan başlamaktadır. İçme-Mollakendi Fay Zonu bu noktadan itibaren sırasıyla; Bahçeler Mahallesi, Yukarıbağ Köyü, Geban Mahallesi, İçme Beldesi, Geban Dere, Sulutaş Dere, Değirmenönü Köyü, Korucu Köyü, Koçkale Köyü, Güvendik Mahallesi, Elmapınarı Köyü, Eyübağları Mahallesi, Karasaz Köyü, Demiryurdu Köyü, Selimiyurdu Mahallesi, Yaz Evleri, Kuşcu Mahallesi, Soğukpınar Mahallesi, Mollakendi Beldesi, Ziyaret Tepe, Acıpayam Köyü kuzeydoğusunda sonlanmaktadır. İçme-Mollakendi Fay Zonu, sol yönlü ve KD-GB doğrultuludur. İçme-Mollakendi Fay Zonu, Korucu Fayı, Eyübağları Fayı, Demiryurdu-Soğukpınar Fayı ve Ziyaret Tepe Fay Seti’nden oluşmaktadır. İçme-Mollakendi Fay Zonu, yaklaşık 40 kilometre uzunluğa sahiptir.

İçme-Mollakendi Fay Zonu içinde yer alan Demiryurdu-Soğukpınar Fayı, ek-1’de 20 numara ile gösterilmektedir. Demiryurdu-Soğukpınar Fayı, Yenikapı Köyü ile Eyübağları Pompa İstasyonu arasında Keban Baraj Gölü içinde bir noktadan başlamaktadır. Demiryurdu-Soğukpınar Fayı buradan itibaren sırasıyla; Demiryurdu Köyü, Selimiyurdu Mahallesi, Kalecik Tepe, Hazar Elektrik Santrali Su Toplama Havuzu, Uzunburun Tepe, İncir Tepe, Soğukpınar Mahallesi kuzeyinde sonlanmaktadır. Demiryurdu-Soğukpınar Fayı’nın Kalecik Tepe ile İncir Tepe arasındaki kısmı ek-1’de yer almaktadır. Demiryurdu-Soğukpınar Fayı, yaklaşık 12 kilometre uzunluğa sahiptir. Demiryurdu-Soğukpınar Fayı, İkitape-Cevizdere Fay Zonu’nu Soğukpınar Mahallesi kuzey kesimlerinde, keserek yaklaşık 1 kilometre sol yönlü ötelemektedir. Demiryurdu-Soğukpınar Fayı, Elazığ Mağmatitleri-havza dolgusu arasındaki sınırı denetlemektedir (Ek-1).

İçme-Mollakendi Fay Zonu içinde yer alan Ziyaret Tepe Fay Seti, ek-1’de 21 numara ile gösterilmektedir. Ziyaret Tepe Fay Seti, Doğankuş Köyü güneyinde bir noktadan başlamaktadır. Ziyaret Tepe Fay Seti buradan itibaren Mollakendi Beldesi güney kesimlerine kadar uzanan Çelemelik Dağı’nın kuzey ucu ile Uluova arasındaki sınırı denetlemektedir. Ziyaret Tepe Fay Seti, üç adet faydan oluşmakta ve yaklaşık 7 kilometre uzunluğa sahiptir. Ziyaret Tepe Fay Seti’nin Çelemelik Dağı’nı sınırlayan taraftaki faylar, normal bileşeni olan sol yönlü doğrultu atımlıdır. Diğer fay ise sol yönlü doğrultu atımlı ve Elazığ Mağmatitleri içinde gelişmiştir. Ziyaret Tepe Fay Seti, Elazığ Mağmatitleri-havza dolgusu arasındaki sınırı denetlemektedir (Ek-1).

3.2.2.6.119.Kıraçköy-Hoşköy Fayı

Kıraçköy-Hoşköy Fayı, ek-2’de 174 numara ile gösterilmektedir. Kıraçköy-Hoşköy Fayı, Keban Baraj Gölü kuzeyinde Kavak Sırtı civarında bir noktadan başlamaktadır. Kıraçköy-Hoşköy Fayı buradan itibaren sırasıyla; İlemi Mahallesi, Munzuroğlu Mahallesi, Kıraçköy, Çanakçıevleri Mahallesi, Hoşköy, Sedeftepe kuzeyinde sonlanmaktadır. Kıraçköy-Hoşköy Fayı, sol yönlü ve D-B doğrultuludur. Kıraçköy-Hoşköy Fayı, yaklaşık 17 kilometre uzunluğa sahiptir.

Kıraçköy-Hoşköy Fayı, ek-1’de 22 numara ile gösterilmektedir. Kıraçköy-Hoşköy Fayı, ek-1’de yaklaşık 1 kilometrelik kısmı bulunmaktadır. Kıraçköy-Hoşköy Fayı, Elazığ Mağmatitleri içinde gelişmiştir (Ek-1).

3.2.2.6.120.Uluova Fay Zonu (UFZ)

Uluova Fay Zonu, DAFS’nin bir parçasıdır. Yaklaşık KD-GB uzanımlı ve birbirine az çok paralel sol yanal atımlı faylardan oluşan bir zondur. Sol yanal atımlı fayların eşleniği olan sağ yanal atımlı ve yaklaşık KB-GD doğrultulu faylar da zonun oluşturan önemli bileşenlerdir. Her iki tür fayların sınırladığı bloklarda saat ibresi tersi yönündeki dönmeler, havza oluşumlarına neden olmuştur. Uluova Fay Zonu’nun kuzeydoğu bölümü, dört fay ve/veya fay setine ayrılmıştır. Bunlar: yaklaşık D-B doğrultusunda 16 km kadar izlenebilen sol yanal doğrultu atımlı Konakalmaz Fay Seti; KD-GB doğrultulu 30 km uzanan sol yanal doğrultu atımlı İçme Fay Seti; KB-GD doğrultusunda 11 km uzanan sağ yanal doğrultu atımlı Yukarıbağ Fayı; KB-GD doğrultusunda 7 km uzanan sağ yanal doğrultu atımlı Koçkale Fayı’dır. Uluova Fay Zonu’nu oluşturan fayların doğrultu atım yanında normal bileşene de sahip olduğunu göstermektedir. Akarsu vadilerindeki bükülmeler dikkate alındığında en büyük sol yanal atım, 2 km olarak belirlenmiştir. Doğu Anadolu Fay Sistemi’nin dolayısıyla da onun bir parçası olan Uluova Fay Zonu’nun yaşı yaklaşık olarak 2 milyon olarak kabul edildiğinde kayma hızı, 1mm/yıl olarak bulunur. Uluova Fay Zonu’nun üzerinde 2005-2007 döneminde meydana gelen ve büyüklüğü 2,2 ile 4,2 arasında değişen depremler, fay zonunun aktif olduğunun kanıtıdır. Fayların büyük depremler üretemeyecekleri düşünülmektedir (Çolak, 2007).

Uluova Havzası’nı oluşturan fay topluluğu, önceki çalışmalarda (Çolak, 2007 ve Aksoy vd., 2007) belirtildiği gibi bu çalışmada da Uluova Fay Zonu olarak isimlendirilmiştir. Buna göre Uluova Fay Zonu; Yurtbaşı Fay Zonu, Akçakiraz-Ürünveren Fay Zonu ve Mollakendi-Gözeli Fay Zonu’nundan oluşmaktadır. Uluova Havzası KD-GB

boyunca uzanan bir havza görünümündedir. Yurtbaşı Fay Zonu ve Akçakiraz-Ürünveren Fay Zonu iki fay zonu birlikte Uluova Havzası'nın kuzey sınırını denetlerken, Mollakendi-Gözeli Fay Zonu ise güney sınırını denetlemektedir.

3.2.2.6.120.1.Yurtbaşı Fay Zonu

Yurtbaşı Fay Zonu, ek-2'de 175 numara ile gösterilmektedir. Yurtbaşı Fay Zonu, Yurtbaşı Beldesi kuzeyinde Sedeftepe Köyü kuzeybatısında bir noktadan başlamaktadır. Yurtbaşı Fay Zonu, başladığı bu noktadan itibaren sırasıyla; Sedeftepe Köyü, Yakacık Mahallesi, Akçakiraz Bağevleri kuzeydoğusunda sonlanmaktadır. Yurtbaşı Fay Zonu, sol yönlü ve KD-GB doğrultuludur. Yurtbaşı Fay Zonu, Sedeftepe Fayı ve Beyyurdu Fayı olmak üzere iki adet faydan oluşmaktadır. Yurtbaşı Fay Zonu, yaklaşık 10 kilometre uzunluğa sahiptir.

Sedeftepe Fayı, ek-1'de 23 numara ile gösterilmektedir. Sedeftepe Fayı, Sedeftepe Köyü doğusunda bir noktadan başlamaktadır. Sedeftepe Fayı buradan itibaren sırasıyla; Sedeftepe Köyü, Yakacık Mahallesi, Karakayalar Dere, Beyyurdu Mahallesi doğusunda Yukarıbahçe Dere yatağında sonlanmaktadır. Sedeftepe Fayı, normal bileşeni olan sol yönlü doğrultu atımlı fay karakterindedir. Sedeftepe Fayı, Yukarıbahçe Dere yatağında Yukarıbahçe Dere Fayı tarafından kesilmektedir. Sedeftepe Fayı, Uluova Havzası'nın Sedeftepe Köyü-Karakayalar Dere arasındaki kısmını denetlemektedir. Sedeftepe Fayı, Elazığ Mağmatitleri-havza dolgusu arasındaki sınırı oluşturmaktadır.

Beyyurdu Fayı, ek-1'de 24 numara ile gösterilmektedir. Beyyurdu Fayı, Beyyurdu Mahallesi doğusunda Yukarıbahçe Dere üzerinde bir noktadan başlamaktadır. Beyyurdu Fayı buradan itibaren sırasıyla; Büyük Dere, Mezarlık Dere, Kurşunlu Tepe, Karataş Dere Vadisi'ni izleyerek Akçakiraz Bağevleri yakın kuzeydoğusunda Akçakiraz Fayı tarafından kesilerek sonlandırılmaktadır. Beyyurdu Fayı, normal bileşeni olan sol yönlü doğrultu atımlı fay karakterindedir. Beyyurdu Fayı, Uluova Havzası'nın Yukarıbahçe Dere-Akçakiraz Bağevleri arasındaki kısmını denetlemektedir. Beyyurdu Fayı, Elazığ Mağmatitleri içinde gelişmiştir.

3.2.2.6.120.2.Akçakiraz-Ürünveren Fay Zonu

Akçakiraz-Ürünveren Fay Zonu, ek-2'de 176 numara ile gösterilmektedir. Akçakiraz-Ürünveren Fay Zonu, Akçakiraz Beldesi kuzey kesimlerinde bir noktadan başlamaktadır. Akçakiraz-Ürünveren Fay Zonu buradan itibaren sırasıyla; Akçakiraz

Beldesi, Altınçevre Mahallesi, Sarıyakup Köyü, Zer Tepe, Ürünveren Köyü, Uluova Çayı'nı geçtikten sonra Uluova Fay Sistemi'nin Mollakendi-Gözeli Fay Zonu ile birleşmektedir. Akçakiraz-Ürünveren Fay Zonu, sol yönlü ve KD-GB doğrultuludur. Akçakiraz-Ürünveren Fay Zonu, Altınçevre Fayı ve Zer Tepe Fayı olmak üzere iki adet faydan oluşmaktadır. Akçakiraz-Ürünveren Fay Zonu, yaklaşık 17 kilometre uzunluğa sahiptir.

Altınçevre Fayı, ek-1'de 25 numara ile gösterilmektedir. Altınçevre Fayı, Akçakiraz Beldesi kuzeybatısında bir noktadan başlamaktadır. Altınçevre Fayı buradan itibaren sırasıyla, Altınçevre Mahallesi, Karababa Mahallesi, Sarıyakup Köyü, Korucu Tepeleri, Zer Tepe kuzeyinde sonlanmaktadır. Altınçevre Fayı, normal bileşeni olan sol yönlü doğrultu atımlı fay karakterindedir. Altınçevre Fayı, Uluova Havzası'nın Kızılartası Tepe-Ürünveren Köyü arasındaki kısmını denetlemektedir. Altınçevre Fayı, Elazığ Mağmatitleri-havza dolgusu, Kırkgeçit Formasyonu-havza dolgusu, Kırkgeçit Formasyonu-Palu Formasyonu ve Karabakır Formasyonu-havza dolgusu arasındaki sınırı kontrol etmektedir.

Zer Tepe Fayı, ek-1'de 26 numara ile gösterilmektedir. Zer Tepe Fayı, Zer Tepe civarında başlamaktadır. Zer Tepe Fayı buradan Kavaktepe Köyü kuzey kesimlerinde sonlanmaktadır. Zer Tepe Fayı, yaklaşık K-G doğrultuludur ve normal bileşeni olan sol yönlü doğrultu atımlı fay karakterindedir. Zer Tepe Fayı, Kırkgeçit Formasyonu-Palu Formasyonu ve Kırkgeçit Formasyonu-havza dolgusu arasındaki sınırı kontrol etmektedir (Ek-1).

3.2.2.6.120.3.Mollakendi-Gözeli Fay Zonu

Mollakendi-Gözeli Fay Zonu, ek-2'de 177 numara ile gösterilmektedir. Mollakendi-Gözeli Fay Zonu, Mollakendi Beldesi kuzeyinde bulunan Yünlüce Köyü güney kesimlerinde bir noktadan başlamaktadır. Mollakendi-Gözeli Fay Zonu buradan itibaren sırasıyla; Mollakendi Beldesi, Karşıbağ Köyü, Doğankuş Köyü, Bahçekapı Köyü, Kuyulu Köyü, Uluova Çayı, Mollaali Köyü, Karaoğlu Mahallesi, Danalı Mahallesi, Aydınlar Mahallesi, Öksüzüşağı Köyü, Yağızlar Mahallesi, Konacık Mahallesi, Matusağı Mahallesi, Çırolar Mahallesi, Büyük Çay, Yalındamlar Köyü, Taşlıca Mahallesi, Çayırıcık Mahallesi, Karaali Köyü yakın doğusunda sonlanmaktadır. Mollakendi-Gözeli Fay Zonu, Karaali Köyü doğusunda Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Sistemi ile birleşmektedir. Mollakendi-Gözeli Fay Zonu, sol yönlü ve KD-GB doğrultuludur. Mollakendi-Gözeli Fay

Zonu, Bahçekapı-Bölüklü Fayı ve Yalındamlar Fayı olmak üzere iki adet faydan oluşmaktadır. Mollakendi-Gözeli Fay Zonu, yaklaşık 40 kilometre uzunluğa sahiptir. 26 Mayıs 1993’de Elazığ İli Sivrice İlçesi Gözeli Beldesi Çolaklar Mahallesi güneybatısı (M=4,0), 11 Şubat 2007’de Elazığ İli Merkez İlçesi Öksüzuşağı Köyü ile Sarıtosun Köyü arasında (M=4,2) depremleri aletsel dönem içinde meydana gelmiştir.

Bahçekapı-Bölüklü Fayı, ek-1’de 27 numara ile gösterilmektedir. Bahçekapı-Bölüklü Fayı, Keban Baraj Gölü batısında yer alan Yünlüce Köyü güneyinde bir noktadan başlamaktadır. Bahçekapı-Bölüklü Fayı buradan itibaren sırasıyla; Kırmızıtoprak, Mollakendi Beldesi, Su Arıtma Tesisleri, Karşıbağ Mahallesi, Doğankuş Köyü, Bahçekapı Köyü, Kuyulu Köyü, Uluova ayı, Mollaali Köyü, Karaoğlu Mahallesi, Danalı Mahallesi, Aydınlar Mahallesi, Öksüzuşağı Köyü, Yağızlar Mahallesi, Konacık Mahallesi, Matusağı Mahallesi, ırolar Mahallesi yakın doğusunda sonlanmaktadır. Bahçekapı-Bölüklü Fayı, sol yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Bahçekapı-Bölüklü Fayı havza dolgusu içinde gelmiştir (Ek-1).

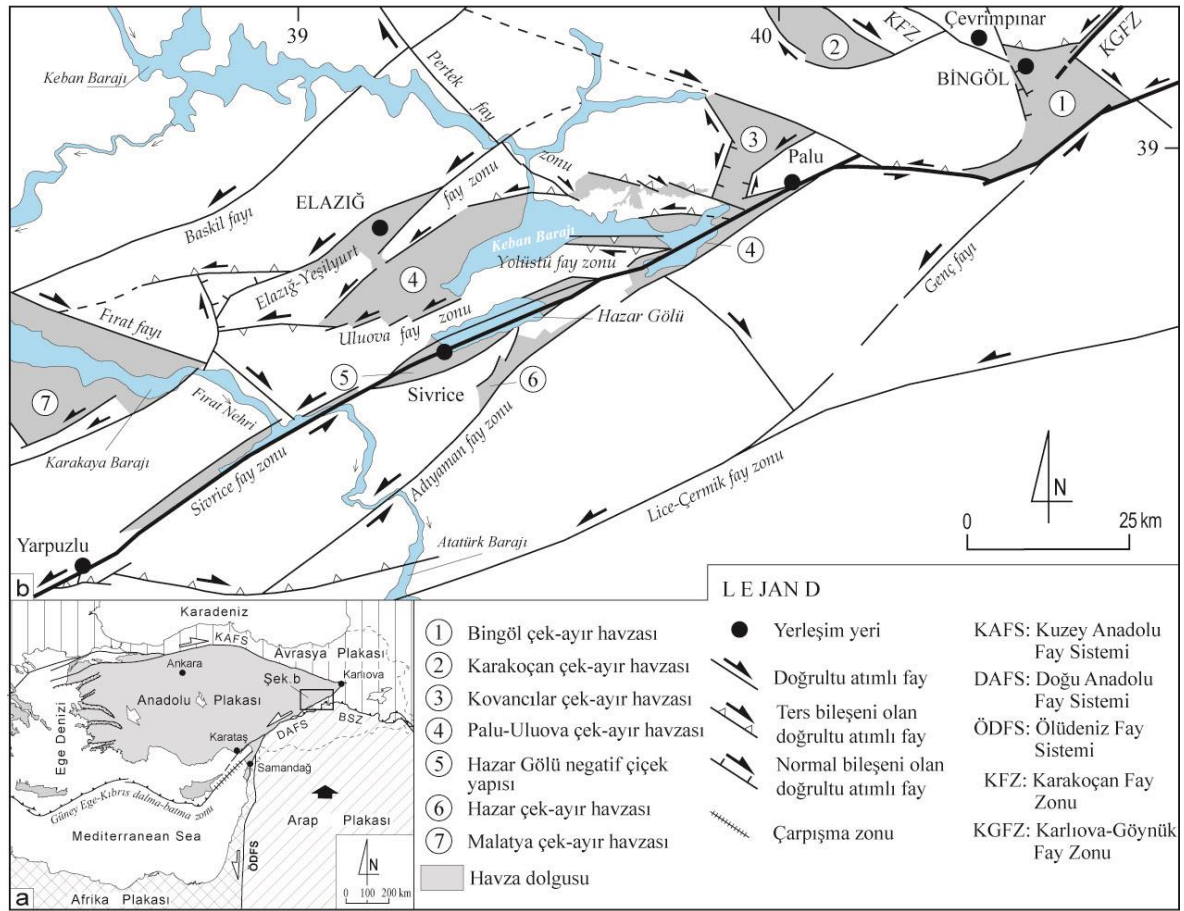
3.2.2.6.121.Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Zonu (AEYFZ)

Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Zonu, Darıkent Beldesi (Mazgirt) güneybatısından başlayıp, sırasıyla Akpazar Beldesi (Mazgirt), Keban Baraj Gölü, Elazığ İl Merkezi, Baskil İlçesi, Karakaya Baraj Gölü, Kale İlçesi, Malatya Kent Merkezi, Malatya Kent Merkezi, Yeşilyurt İlçesi’ni geçtikten sonra Sultansuyu Baraj Gölü doğusuna kadar uzanan önemli, aktif fay zonlarından birisidir. Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Zonu, büyük yerleşim merkezlerinden geçmesinin yanı sıra üzerinde hem tarihsel dönemde hemde aletsel dönemde büyük depremlerin meydana gelmiş olması ve diğer yandan inceleme alanı olan Elazığ Havzası’nı kontrol eden fayların olması hasbiyle nedeniyle ayrıntılı olarak incelenecektir.

Akpazar Beldesi (Peri) kuzeydoğusundan başlayan ve güneybatıya doğru Elazığ Havzası’nı kat ederek, Malatya İli Yeşilyurt İlçesine kadar uzanan Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Zonu, K60°D doğrultulu sol yönlü bir doğrultu atımlı fay zonudur (Şekil 3.33b). Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Zonu, kuzeydoğu ve güneybatı bölümü olmak üzere esas olarak iki bölümden oluşmaktadır. KD bölümü Elazığ fayı olarak adlandırılmıştır. GB bölümü ise Kale veya Çöşnük fayı olarak da bilinmektedir (Perinçek, 1979 b).

Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Zonu, birbirine paralel veya birbirleriyle belli açılarda kesişen, farklı uzunluklara sahip çok sayıda alt fay zonu, fay seti ve tekil fayların

oluşturduğu bir fay topluluğu şeklindedir. Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Zonu Elazığ Havzası'nı kuzey ve güneyden, Malatya Havzası'nı güneyden sınırlandırmaktadır. Yaklaşık 160 km'lik bir uzanıma sahip olan ve üzerinde önemli miktarda düşey bileşenin olduğu fay zonunun atımının morfolojik ve jeolojik verilere göre yaklaşık 1,5 km olduğu belirlenmiştir. DAFS içerisinde yer alan Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Zonu doğrultu atım karakterini Geç Pliyosen'de kazanmış olmalıdır.



Şekil 3.33 (a) Anadolu Plakası ve çevresinin genel tektonik yapısı, (b) Elazığ ve çevresinde Doğu Anadolu Fay Sistemi'ne ait alt fay zonları (Çolak vd., 2012'den değiştirilerek)

Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Zonu on alt fay zonundan oluşmaktadır. Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Zonu; Darıkent-Akpazar Fay Zonu, Yenigün-Oymaağaç Fay Zonu, Elazığ Fay Zonu, Baskil Fay Zonu, Pirhasan Dağı Fay Zonu, Güneyçayırı-Kızılay Fay Zonu, Meryem Dağı Fay Zonu, Büyük Çay Fay Zonu, Kale-Yeşilyurt Fay Zonu ve Battalgazi-Yeşilyurt Fay Zonu'ndan oluşmaktadır. Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Zonu inceleme alanı olan Elazığ kent merkezini çok yakından ilgilendirdiği için fay zonunu

oluşturan alt fay zonları ve bu alt fay zonlarını oluşturan fay setleri ve tekil faylar herbiri ayrı ayrı isimlendirilmiştir. Şimdi bunları ayrıntılı olarak inceleyelim.

3.2.2.6.121.1.Darıkent-Akpazar Fay Zonu

Darıkent-Akpazar Fay Zonu, ek-2’de 178 numara ile gösterilmektedir. Darıkent-Akpazar Fay Zonu, Darıkent Beldesi güneybatısında bulunan Yazeli Köyü ile Kavaktepe Köyü arasında bir noktadan başlamaktadır. Darıkent-Akpazar Fay Zonu bu noktadan itibaren sırasıyla; Velişeyh Mahallesi, Gelinpınar Köyü, Başpınar Dere, Çukurtarla Sırtı, Şevki Mahallesi, Yenice Mahallesi, Zeri Konağı, Keban Baraj Gölü, Karayusuf Köyü, Uyandık Köyü, Mutluca Mahallesi, Kaplan Tepe, Çataksu Köyü, Günyüzü Mahallesi’ni geçtikten sonra Keban Baraj Gölü kıyısında sonlanmaktadır. Darıkent-Akpazar Fay Zonu, Akpazar Beldesi kuzeybatısında Akpazar Fayı tarafından kesilerek yaklaşık 0,5 kilometre sağ yanal ötelenmektedir. Darıkent-Akpazar Fay Zonu, Gelinpınar Fayı; Karayusuf Fayı ve Çataksu Fayı olmak üzere üç adet faydan oluşmaktadır.

3.2.2.6.121.1.1.Gelinpınar Fayı

Gelinpınar Fayı, Yazeli Köyü güneydoğusunda bir noktadan başlamaktadır. Gelinpınar Fayı buradan itibaren sırasıyla; Velişeyh Mahallesi, Gelinpınar Köyü, Başpınar Dere, Çukurtarla Sırtı, Şevki Mahallesi’ni geçtikten sonra Yenice Mahallesi güneydoğusun Akpazar Fayı tarafından sonlandırılmaktadır. Gelinpınar Fayı, sol yönlü ve KD-GB doğrultuludur. Gelinpınar Fayı, yaklaşık 12 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.121.1.2.Karayusuf Fayı

Karayusuf Fayı, Akpazar Beldesi kuzeybatısında bulunan Yenice Mahallesi güneydoğu kesimlerinde bir noktadan başlamaktadır. Karayusuf Fayı buradan itibaren sırasıyla; Zeri Konağı, Keban Baraj Gölü, Karayusuf Köyü, Uyandık Köyü, Keban Baraj Gölü, Mutluca Mahallesi kuzeyinde sonlanmaktadır. Karayusuf Fayı, sol yönlü ve KD-GB doğrultuludur. Karayusuf Fayı, yaklaşık 16 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.121.1.3. Çataksu Fayı

Çataksu Fayı, Mutluca Mahallesi karşı sahilinden bir noktadan başlamaktadır. Çataksu Fayı buradan itibaren sırasıyla; Çataksu Köyü, Günyüzü Mahallesi’ni geçtikten

sonra Keban Baraj Gölü kıyısında sonlanmaktadır. Çataksu Fayı, sol yönlü ve KD-GB doğrultuludur. Çataksu Fayı, yaklaşık 3 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.121.2.Yenigün-Oymaağaç Fay Zonu

Yenigün-Oymaağaç Fay Zonu, ek-2’de 179 numara ile gösterilmektedir. Yenigün-Oymaağaç Fay Zonu, Köçek Mahallesi güneyinde Keban Baraj Gölü kıyısında bir noktadan başlamaktadır. Yenigün-Oymaağaç Fay Zonu buradan itibaren sırasıyla; Bızıtarla Köyü, Karadağ Tepe, Mağara Sırtı, Aşağıyakabaşı Mahallesi, Yenigün Köyü, Taşyapı Mahallesi, Sarıbük Köyü, Tilaver Deresi Vadisi, Balkayası, Oyma Dere Vadisi, Oymaağaç Köyü batısında sonlanmaktadır. Yenigün-Oymaağaç Fay Zonu, Oymaağaç Köyü ile Nahiye Mahallesi arasında Ölbe Dere Fay Seti tarafından sağ yanal olarak kesilmektedir. Ölbe Dere Fay Seti tarafından kesilen Yenigün-Oymaağaç Fay Zonu, yaklaşık 0,3 kilometre sağ yanal ötelenmektedir. Yenigün-Oymaağaç Fay Zonu, Yenigün Köyü kuzeyinde Pertek Fay Zonu’nu sol yanal olarak kesmektedir. Buradaki fayda oluşan ötelenme miktarı yaklaşık 0,6 kilometre sol yanal ötelemektedir. Diğer yandan Pertek Fay Zonu, Aşağıyakabaşı Mahallesi batısında Yenigün-Oymaağaç Fay Zonu’nu keserek yaklaşık 0,5 kilometre sağ yanal ötelemektedir. Yenigün-Oymaağaç Fay Zonu, Bızıtarla Fayı, Karadağ Fayı, Karataş Fayı, Oyma Dere Fayı ve Sarıbük Fayı olmak üzere beş adet faydan oluşmaktadır.

3.2.2.6.121.2.1.Bızıtarla Fayı

BızıtarlaFayı, Konurat Köyü Köçek Mahallesi güneyinde Keban Baraj Gölü kıyısında bir noktadan başlamaktadır. BızıtarlaFayı buradan itibaren sırasıyla; Tırfan Dere, Bızıtarla Köyü, Aşağıyakabaşı Mahallesi’ni geçtikten sonra Keban Baraj Gölü yakınlarında sonlanmaktadır. BızıtarlaFayı, sol yönlü tekil bir faydır. BızıtarlaFayı, KD-GB doğrultuludur. BızıtarlaFayı, yaklaşık 7 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.121.2.2.Karadağ Fayı

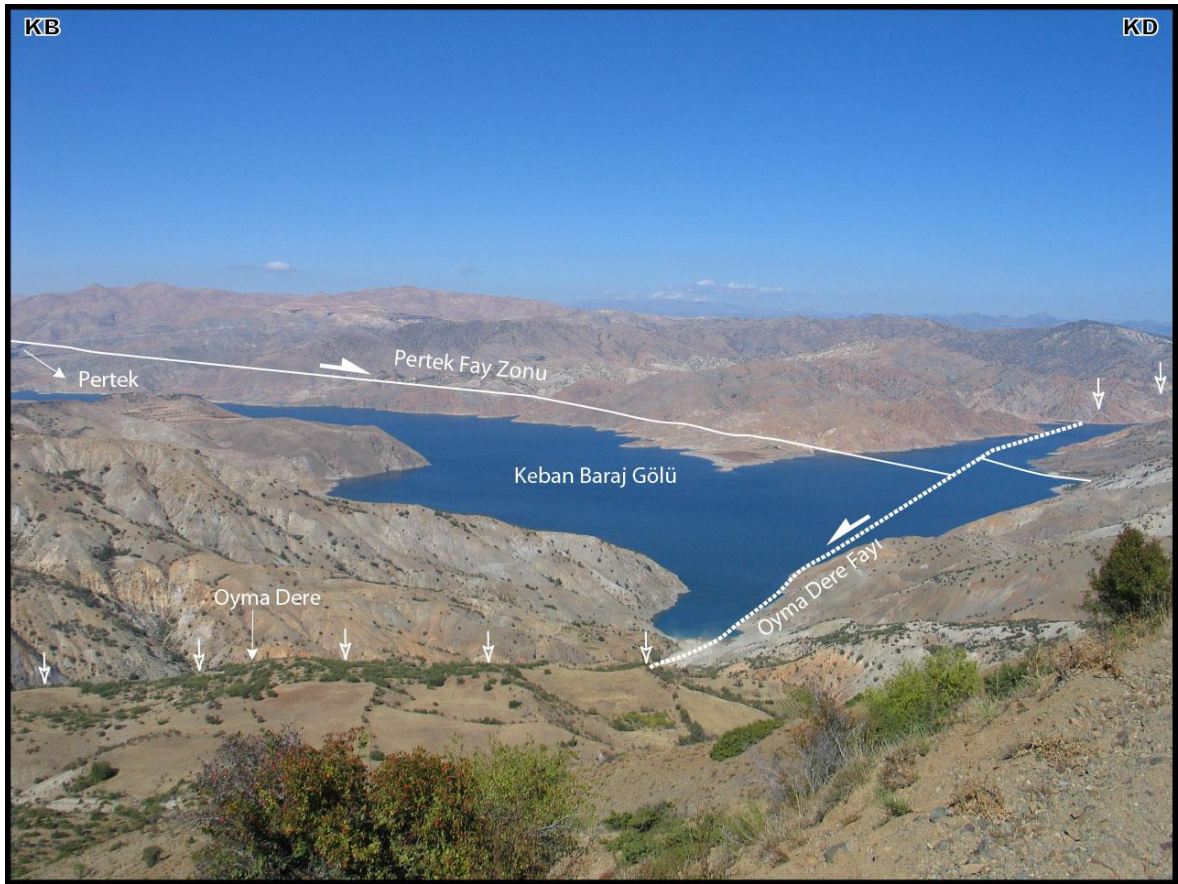
Karadağ Fayı, Keban Baraj Gölü ile Bızıtarla Köyü arasında bir noktadan başlamaktadır. Karadağ Fayı buradan itibaren sırasıyla; Karadağ Tepe, Mağara Sırtı’nı geçtikten sonra Keban Baraj Gölü kıyısında Pertek Fay Zonu tarafından kesilerek sonlandırılmaktadır. Karadağ Fayı, sol yönlü tekil bir faydır. Karadağ Fayı, KD-GB doğrultuludur. Karadağ Fayı yaklaşık 4 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.121.2.3.Karataş Fayı

Karataş Fayı, Keban Baraj Gölü ile Beydalı Köyü arasında bir noktadan başlamaktadır. Karataş Fayı bu başladığı noktadan itibaren sırasıyla; Beydalı Köyü, Beşoluk Köyü, Karataş Köyü ile Eğin Mahallesi arasında bir yerde sonlanmaktadır. Karataş Fayı, sol yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Karataş Fayı KD-GB doğrultuludur. Karataş Fayı, yaklaşık 6 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.121.2.4.Oyma Dere Fayı

Oyma Dere Fayı, ek-1'de 5 numara ile gösterilmektedir. Oyma Dere Fayı, Aşağıyakabaşı Mahallesi kuzeybatısında bir noktadan başlamaktadır.



Şekil 3.34 Oyma Dere Fayı'nın görünüşü (bakış yönü kuzeye)

Aşağıyakabaşı Mahallesi kuzeybatısından başlayan Oyma Dere Fayı bu noktadan itibaren sırasıyla; Keban Baraj Gölü (Şekil 3.34), Yenigün Köyü, Taşyapı Mahallesi, Oyma Dere Vadisi'ni izleyerek Oymaağaç Köyü batısına gelir. Burada Ölbe Dere Fay Seti tarafından kesilerek sonlandırılır. Oyma Dere Vadisi'nde Oyma Dere Fayı, Taşyapı Fay Seti'ni

keserek sonlandırmaktadır (Ek-1 ve Ek-2). Oyma Dere Fayı, sol yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Oyma Dere Fayı, KD-GB doğrultuludur. Oyma Dere Fayı, yaklaşık 12 kilometre uzunluğa sahiptir. Ek-1’de Oyma Dere Fayı’nın yaklaşık 4 kilometrelik kısmı görülmektedir. Oyma Dere Fayı, Oyma Dere Vadisi boyunca Elazığ Mağmatitleri ile Kırkgeçit Formasyonu arasındaki sınırı kontrol etmektedir (Ek-1).

3.2.2.6.121.2.5.Sarıbük Fayı

Sarıbük Fayı, Elazığ Kent Merkezi’nin kuzeydoğusunda bulunan Sarıbük Köyü’nün yakın kesimlerinde bir noktadan başmaktadır. Sarıbük Fayı buradan itibaren sırasıyla; Sarıbük Köyü, Tilaver Deresi Vadisi, Balkayası kuzey kesimlerinde sonlanmaktadır. Sarıbük Fayı, sol yönlü doğrultu atımlı ve KD-GB doğrultuludur. Sarıbük Fayı, yaklaşık 4 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.121.3.Elazığ Fay Zonu

Elazığ Fay Zonu, ek-2’de 180 numara ile gösterilmektedir. Elazığ Fay Zonu, Oymaağaç Köyü ile Elmacık Mahallesi arasından başlar ve Elazığ Kent Merkezi, Örençay Köyü batısında sonlanmaktadır. Elazığ Fay Zonu, Yedigözü Mahallesi kuzey kesimlerinde Yedigözü Fayı tarafında kesilerek sağ yanal ötelenmektedir. Bu sağ yanal ötelenme miktarı yaklaşık 0,3 kilometredir. Yine Elazığ Fay Zonu, Sinanköy kuzeydoğusunda Uzuntarla-Bağlarca Fayı tarafından kesilerek sonlandırılmaktadır. Elazığ Fay Zonu; Elazığ Fay Seti, Sallık Tepe Fayı, Beritanevleri Fayı, Kurt Tepe Fayı ve Ulukent Fayı’ndan oluşmaktadır.

3.2.2.6.121.3.1.Elazığ Fay Seti

Elazığ Fay Seti, ek-1’de 12 numara gösterilmektedir. Elazığ Fay Seti, Oymaağaç Köyü’nün kuzeybatısında Çilingir Dere’nin Ölbe Dere’yle birleştiği yerden başlamaktadır. Elazığ Fay Seti buradan itibaren sırasıyla; Hacıveli Tepe, Elmacık Mahallesi, Yedigözü Mahallesi, Sugözü Mahallesi, Ulukent Mahallesi, Doğukent Mahallesi, Kırklar Mahallesi, Yıldızbağları Mahallesi, Esentepe Mahallesi, Fevziçakmak Mahallesi, Fırat Üniversitesi Kampüs Alanı, Cumhuriyet Mahallesi, Abdullahpaşa Mahallesi (Şekil 3.35), Kızıl Dağ, Muhacir Mahallesi, Örençay Köyü (Şekil 3.36) batısında sonlanmaktadır. Elazığ Havzası’nın kuzey sınırını kontrol etmesi nedeniyle, Elazığ Fay Seti olarak isimlendirilmiştir. Elazığ Fay Seti, uzunlukları farklı dört adet faydan oluşmakta ve sol yönlü doğrultu atımlı bir fay setidir.



Şekil 3.35 Elazığ Fay Seti'ne ait görünüşü (bakış yönü kuzeye, Kekik Tepe güneyi)



Şekil 3.36 (a) Elazığ Fay Setine ait fayın görünüşü (b) fay ait düzlem (bakış kuzeybatıya, Örençay Köyü güneydoğusu)

Elazığ Fay Seti, KD-GB doğrultuludur. Elazığ Fay Seti'ni oluşturan fayların toplam uzunluğu ise yaklaşık 30 kilometredir. Elazığ Fay Seti, Çilingir Dere'nin Ölbe Dere'yle birleştiği yerden Ulukent Mahallesi'nin içlerine kadar Elazığ Mağmatitleri ile Kırkgeçit Formasyonu arasındaki sınırı kontrol etmektedir. Yıldızbağları Mahallesi'den Örençay Köyü batısında sonlandığı noktaya kadar yer yer Elazığ Mağmatitleri-havza dolgusu, yer yerde Kırkgeçit Formasyonu-havza dolgusu arasındaki sınırı denetlemektedir (Ek-1). 1908'de Elazığ İli Kent Merkezi Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Binası Yeri (I=VI; M=5,2) depremi aletsel dönemde Elazığ Fay Seti üzerinde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.121.3.2.Sallık Tepe Fayı

Sallık Tepe Fayı, ek-1'de 9 numara gösterilmektedir. Sallık Tepe Fayı, inceleme alanında Sallık Tepe'den (Şekil 3.37) başlayıp Virane Köyü'nün kuzeybatısına kadar devam etmektedir.



Şekil 3.37 Sallık Tepe Fayı ve bu faya ait fay düzlemi (bakış yönü batıya, Sallık Tepe)

Sallık Tepe Fayı, ters bileşenli sol yönlü doğrultu atımlıdır. Sallık Tepe'den geçmesi nedeniyle Sallık Tepe Fayı olarak isimlendirilmiştir. Sallık Tepe Fayı, KD-GB doğrultuludur. Sallık Tepe Fayı, yaklaşık 2 km uzunluğundadır. Fay Kırkgeçit Formasyonu içinde gelişmiştir (Ek-1). 22 Temmuz 1867'de Elazığ İli Merkez İlçesi Safran Mahallesi ile Esentepe Mahallesi arasında (M=5,5) depremi tarihsel dönemde Sallık Tepe Fayı üzerinde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.121.3.3.Beritanevleri Fayı

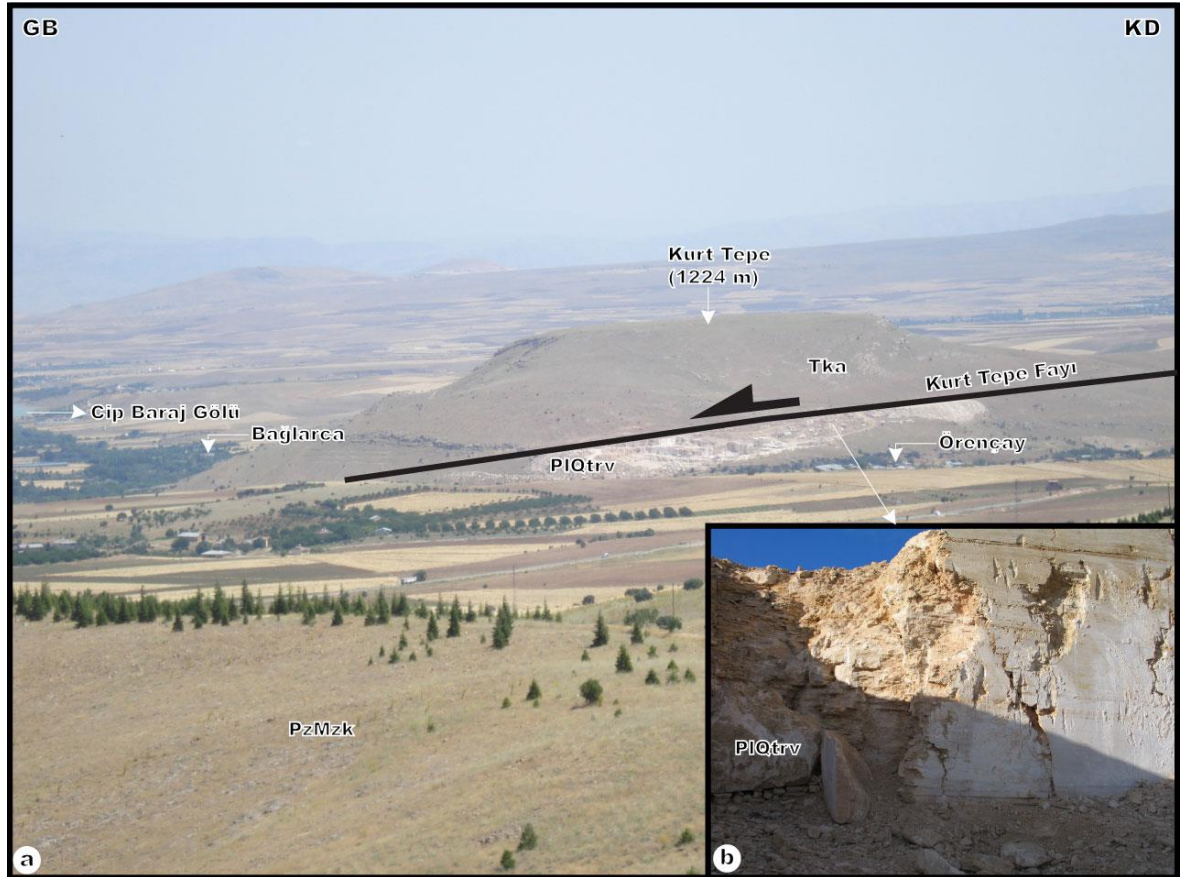
Beritanevleri Fayı, ek-1'de 10 numara gösterilmektedir. Beritanevleri Fayı, inceleme alanında Fırat Üniversitesi'nin kuzeyinden başlayıp, Polis Okulunun batı ve kuzeybatısından, Elazığ-Keban Karayolu'nu kesip Beritanevleri kuzeybatısına kadar devam etmektedir (Şekil 3.38). Sol yönlü doğrultu atımlı olan fay Beritanevleri Fayı olarak isimlendirilmiştir. Fırat Üniversitesi'nin kuzeyinden başlayıp Beritanevleri kuzeybatısında kadar devam eden fay KD-GB doğrultuludur. Fay yaklaşık 1 km uzunluğundadır. Fay Elazığ Mağamatitleri-Kırkgeçit Formasyonu arasındaki sınırı denetlemektedir (Ek-1).



Şekil 3.38 Beritanevleri Fayı (bakış yönü kuzeye, Elazığ-Keban Karayolu. Ke; Elazığ Mağamatitleri, Tk; Kırkgeçit Formasyonu)

3.2.2.6.121.3.4.Kurt Tepe Fayı

Kurt Tepe Fayı, ek-1’de 11 numara gösterilmektedir. Kurt Tepe Fayı, inceleme alanında Kurt Tepe ile Örençay Köyü arasındaki alanda uzanmaktadır. Sol yönlü doğrultu atımlı olan fay, Kurt Tepe Fayı olarak isimlendirilmiştir (Şekil 3.39). Örençay Köyü’nün kuzey ve kuzeybatısındaki fay yaklaşık D-B doğrultuludur. Fay yaklaşık 1 km uzunluğundadır. Fay, Karabakır Formasyonu-travertenler arasındaki sınırı denetlemektedir (Ek-1).



Şekil 3.39 Kurt Tepe Fayı (bakış yönü kuzeybatıya)

3.2.2.6.121.3.5.Ulukent Fayı

Ulukent Fayı, ek-1’de 8 numara gösterilmektedir. İnceleme alanında Deliktaş Tepe’nin kuzeybatısından başlayıp, Örtmekbaşı Tepe’nin kuzeyinden, Ulukent Mahallesi’nin içine kadar uzanır. Ulukent Mahallesi’nin içinden geçmesi nedeniyle Ulukent Fayı olarak isimlendirilmiştir. Ulukent Fayı, sol yönlü doğrultu atımlı ve KD-GB doğrultuludur. Ulukent Fayı yaklaşık 1 km uzunluğundadır. Fay Kırkgeçit Formasyonu içinde gelişmiştir (Ek-1).

3.2.2.6.121.4.Baskil Fay Zonu

Baskil Fay Zonu, ek-2’de 181 numara ile gösterilmektedir. Baskil Fay Zonu, Sinanköy yakın kuzeydoğusunda bir noktadan başlamaktadır. Hasan Dağı güneyinden, Baskil İlçesi kuzey ve güneyinden geçerek Beşikan Mahallesi kuzeybatısında sonlanmaktadır. Baskil Fay Zonu, Baskil İlçesi’nin kuzey ve güneyinden geçen faylara sahiptir. Baskil Havzası’nı bu fay zonu oluşturmuştur. Baskil Fay Zonu; Sinanköy-Doğancık Fayı, Odabaşı Fayı ve Bağdere-Şahaplı Fayı’ndan oluşmaktadır.

3.2.2.6.121.4.1.Sinanköy-Doğancık Fayı

Sinanköy-Doğancık Fayı, ek-1’de 13 numara ile gösterilmektedir. Sinanköy-Doğancık Fayı, Sinanköy doğusunda bir noktadan başlamaktadır. Sinanköy-Doğancık Fayı buradan itibaren sırasıyla; Sinanköy, Şabanlı Köyü, Yenikonak Köyü, Sultanuşağı Köyü, Süleyman Mahallesi, Yolbaşı Mahallesi, Sarıgül Köyü, Kayabeyli Köyü, Hidolar Mahallesi, Görmezler Mahallesi, Orta Mahallesi, Doğancık Köyü Molieşa Mahallesi batısında sonlanmaktadır. Sinanköy-Doğancık Fayı, sol yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Sinanköy-Doğancık Fayı, Kayabeyli Köyü doğusuna kadar KD-GB, Kayabeyli Köyü doğusundan Molieşa Mahallesi batısına kadar ise yaklaşık D-B doğrultuludur. Sinanköy-Doğancık Fayı, yaklaşık 20 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.121.4.2.Odabaşı Fayı

Odabaşı Fayı, Baskil İlçesi kuzeyinde bulunan Yatılı bölge okulu ile Orta Mahallesi arasında bir noktadan başlamaktadır. Odabaşı Fayı başladığı bu noktadan itibaren sırasıyla; Kemerli Mahallesi, Eskibaskil Mahallesi, Odabaşı Mahallesi, Beşikan Mahallesi kuzeybatısında sonlanmaktadır. Odabaşı Fayı, sol yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Odabaşı Fayı, yaklaşık D-B doğrultuludur. Odabaşı Fayı yaklaşık 8 kilometre uzunluğa sahiptir. 1902’de Elazığ İli Baskil İlçe Merkezi kuzeyinde Odabaşı Mahallesi ile Doğancık Köyü Molieşa Mahallesi arasında (VI şiddetinde) deprem aletsel dönem içinde Odabaşı Fayı üzerinde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.121.4.3.Bağdere-Şahaplı Fayı

Bağdere-Şahaplı Fayı, ek-1’de 14 numara ile gösterilmektedir. Bağdere-Şahaplı Fayı, Bağdere Köyü ile Oğulcuk Mahallesi arasında bir noktadan başlamaktadır. Bağdere-Şahaplı Fayı buradan itibaren sırasıyla; Oğlanpaşa Tepe, Kılışağı Mahallesi, Emiruşağı

Mahallesi, Sütölçe Köyü, Aşağıhoruşağı Mahallesi, Demirlibahçe Köyü, Kumluk Mahallesi, Düğün-tepe Köyü, Dirkan Dere, Kuzuşağı Mahallesi, Kuzo Mahallesi, Tavuklu Mahallesi, Şahaplı Köyü güneydoğusunda sonlanmaktadır. Bağdere-Şahaplı Fayı, sol yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Bağdere-Şahaplı Fayı KD-GB doğrultuludur. Bağdere-Şahaplı Fayı yaklaşık 22 kilometre uzunluğa sahiptir. Bağdere-Şahaplı Fayı, Keban Metamorfitle-ri içinde gelişmiştir. Bağdere-Şahaplı Fayı, Bağdere Köyü kuzeyinde Keban Metamorfitle-ri ile Palu Formasyonu arasındaki sınırı kontrol etmektedir.

3.2.2.6.121.5.Pirhasan Dağı Fay Zonu

Pirhasan Dağı Fay Zonu, ek-1’de 182 numara ile gösterilmektedir. Pirhasan Dağı Fay Zonu Yukarı Mahallesi ile Aşağıbağdereevleri Mahallesi arasında bir noktadan başlamaktadır. Pirhasan Dağı Fay Zonu buradan itibaren sırasıyla; Dilekköy, Koğaruşağı Köyü, Pirhasan Dağı doğu kesimlerinde sonlanmaktadır. Pirhasan Dağı Fay Zonu, Aşağıbağdere Evleri Fay Seti ve Dilekköy Fayı’ndan oluşmaktadır.

3.2.2.6.121.5.1.Aşağıbağdere Evleri Fay Seti

Aşağıbağdere Evleri Fay Seti, ek-1’de 15 numara ile gösterilmektedir. Aşağıbağdere Evleri Fay Seti, Aşağıbağdere Evleri kuzeybatı kesimlerinde bir noktadan başlamaktadır. Aşağıbağdere Evleri Fay Seti buradan itibaren sırasıyla; Güneşli Mahallesi, Çatalbent Mahallesi, Kuş Tepe, Kurt Tepe, Aluç Dere, Seli Çayı Vadisi’ni izleyerek Bağdere Köyü güneydoğusuna kadar uzanmaktadır. Aşağıbağdere Evleri Fay Seti sol yönlü doğrultu atımlı üç adet faydan oluşmaktadır. Aşağıbağdere Evleri Fay Seti KD-GB doğrultuludur. Aşağıbağdere Evleri Fay Seti’ne ait faylar Bağdere Köyüdoğusunda birleşmektedir (Ek-1). Aşağıbağdere Evleri Fay Seti yaklaşık 8 kilometre uzunluğa sahiptir. Aşağıbağdere Evleri Fay Seti, Keban Metamorfitle-ri-havza dolgusu, Keban Metamorfitle-ri-Karabakır Formasyonu, Keban Metamorfitle-ri-travertenler, Karabakır Formasyonu-havza dolgusu ve travertenler-alüvyonlar arasındaki sınırı kontrol etmektedir.

3.2.2.6.121.5.2.Dilekköy Fayı

Dilekköy Fayı, ek-1’de 16 numara ile gösterilmektedir. Dilekköy Fayı, Kavaklı Dere ile Karşıdağ Tepe arasında bir noktadan başlamaktadır. Dilekköy Fayı buradan itibaren sırasıyla; Seli Çayı Vadisi, Galla Dere, Büyük Dere, Dilekköy, Değirmen Tepe, Koparuşağı Köyü, Çalıca Köyü, Ağılıcık Mahallesi, Hazır Dere, Kırmızı Tepe, Pirhasan

Dağı doğusunda sonlanmaktadır. Dilekköy Fayı, sol yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Dilekköy Fayı, KD-GB doğrultuludur. Dilekköy Fayı, yaklaşık 10 kilometre uzunluğa sahiptir. Dilekköy Fayı, başladığı noktadan Dilekköy'e kadar Keban Metamorfikleri-havza dolgusu arasındaki sınırı kontrol etmektedir. Dilekköy Fayı, Dilekköy'den Değirmen Tepe civarına kadar havza dolgusu içinde gelişmiştir. Buradan sonra Palu Formasyonu ile havza dolgusu arasındaki sınırı denetlemektedir (Ek-1).

3.2.2.6.121.6.Güneyçayırı-Kızılay Fay Zonu

Güneyçayırı-Kızılay Fay Zonu, ek-2'de 183 numara ile gösterilmektedir. Güneyçayırı-Kızılay Fay Zonu Oymaağaç Köyü güneybatısında bir noktadan başlamaktadır. Güneyçayırı-Kızılay Fay Zonu buradan itibaren sırasıyla; Güneyçayırı Köyü, Çatalçeşme Mahallesi, Sanayi Mahallesi, Kızılay Mahallesi, Aksaray Mahallesi güneyinde sonlanmaktadır. Güneyçayırı-Kızılay Fay Zonu, Güneyçayırı Fayı ve Sanayi-Kızılay Fay Seti'nden oluşmaktadır.

3.2.2.6.121.6.1.Güneyçayırı Fayı

Güneyçayırı Fayı, ek-1'de 17 numara ile gösterilmektedir. Güneyçayırı Fayı, Oymaağaç Köyü kuzeybatısında bir noktadan başlamaktadır. Güneyçayırı Fayı buradan itibaren sırasıyla; Çilingir Dere Vadisi, Güneyçayırı Köyü, Kölesen Dere, Çemçerin Dere Vadisi'ni izleyerek Cumabağları Mahallesi güneydoğusunda bulunan Muzaffer Tepe kuzeydoğusunda sonlanmaktadır (Ek-1). Güneyçayırı Fayı, sol yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Güneyçayırı Fayı KD-GB doğrultuludur. Güneyçayırı Fayı yaklaşık 5 kilometre uzunluğa sahiptir. Güneyçayırı Fayı, Kırkgeçit Formasyonu ve Karabakır Formasyonu içinde gelişmiştir (Ek-1).

3.2.2.6.121.6.2.Sanayi-Kızılay Fay Seti

Sanayi-Kızılay Fay Seti, ek-1'de 18 numara ile gösterilmektedir. Sanayi-Kızılay Fay Seti, Cumabağları Mahallesi ile Muzaffer Tepe arasında bir noktadan başlamaktadır. Sanayi Kızılay Fay Seti buradan itibaren sırasıyla; Muzaffer Tepe, Doğukent Mahallesi, Sallık Dere, Çatalçeşme Mahallesi, Sanayi Mahallesi, Kızılay Mahallesi, Gümüşkavak Mahallesi, Aksaray Bahçeleri, İsbail Mahallesi, Kilorik Dere Vadisi'ni izleyerek Yemişlik Köyü kuzeyinde sonlanmaktadır. Sanayi-Kızılay Fay Seti sol yönlü doğrultu atımlı ve birbirine paralel beş adet faydan oluşmaktadır. Sanayi-Kızılay Fay Seti, başladığı noktadan

Kızılay Mahallesi civarına kadar uzanan fayların normal bileşeni bulunmaktadır. Sanayi-Kızılay Fay Seti KD-GB doğrultuludur. Sanayi-Kızılay Fay Seti, yaklaşık 19 kilometre uzunluğa sahiptir. Sanayi-Kızılay Fay Seti ile Elazığ Fay Seti Hacıveli Tepe'nin güneyinde Çilingir Dere Vadisi'nde birleşmektedirler. Birleşen iki fay seti Çilingir Dere'nin Ölbe Dere ile birleştiği yerde Ölbe Dere Fay Seti tarafında kesilerek sonlandırılmaktadır. Sanayi-Kızılay Fay Seti, Elazığ Havzası'nın güneydoğu ve doğu sınırını kontrol etmektedir. Sanayi-Kızılay Fay Seti, Gümüşkavak Mahallesi doğusunda sağ yönlü Keklik Tepe Fayı'nı, Aksaraybahçerleri Mahallesi doğusunda sağ yönlü Gümüşkavak Fayı'nı kesmektedir. Sanayi-Kızılay Fay Seti, Doğukent Mahallesi ile Karşıyaka Mahallesi arasında Elazığ Mağmatitleri-havza dolgusu, yer yerde Kırkgeçit Formasyonu-havza dolgusu arasındaki sınırı denetlemektedir. Kesribahçeleri ile Yemişlik Köyü'nün kuzeyine kadar Elazığ Mağmatitleri ile Karabakır Formasyonu arasındaki sınırı kontrol etmektedir (Ek-1).

3.2.2.6.121.7.Meryem Dağı Fay Zonu

Meryem Dağı Fay Zonu, ek-2'de 184 numara ile gösterilmektedir. Meryem Dağı Fay Zonu, Aksaray Mahallesi içinde bir noktadan başlamaktadır. Meryem Dağı Fay Zonu buradan Yeniköy, Meryem Dağı, Hankendi Beldesi, Gölköy, Gözpınar, Akçakale, Yukarıakçakale Mahallesi kuzeybatısında sonlanmaktadır. Meryem Dağı Fay Zonu, Elazığ Havzası'nın güney sınırının önemli bir bölümünü denetlemektedir. Meryem Dağı Fay Zonu, Yeniköy Fay Seti, Meryemli Fayı, Hankendi Fay Seti, Tohumlu-Sarılı Fay Seti ve Durupınar-Akçakale Fayı'ndan oluşmaktadır.

3.2.2.6.121.7.1.Yeniköy Fay Seti

Yeniköy Fay Seti, ek-1'de 28 numara ile gösterilmektedir. Yeniköy Fay Seti, Aksaray Mahallesi içinde bir noktadan başlamaktadır. Yeniköy Fay Seti buradan itibaren sırasıyla; Nukosik Dere, Yeniköy Mahallesi, Rızvan Tepe (Şekil 3.40), Aksaray Mahallesi, Karasu Dere, Yedigâr Mahallesi kuzeybatısında sonlanmaktadır. Yeniköy Fay Seti, Aksaray Mahallesi ile Yedigâr Mahallesi arsında birbirine paralel üç adet faydan oluşmaktadır. Yeniköy Fay Seti sol yönlü doğrultu atımlı ve KD-GB doğrultuludur. Yeniköy Fay Seti, yaklaşık 8 kilometre uzuluğa sahiptir. 3 Temmuz 1874'de Elazığ İli Merkez İlçesi Yeniköy Mahallesi ile Aksaray Mahallesi arasında (VIII şiddetinde; M=6,4) deprem tarihsel dönemde Yeniköy Fay Seti üzerinde meydana gelmiştir (Ek-1 ve Ek-2).

Bu depremin meydana geldiği yılda Elazığ Kent Merkezi henüz çok yeni ve küçük bir yerleşim merkezi durumundadır. Yerleşimin yeni ve küçük olması nedeniyle önemli bir yıkım ve bununla beraber kayıplar meydana gelmemiştir. Ancak günümüzde yüzbinlerce inasının yaşadığı bir kent konumundadır. Yerleşim merkezi içinde meydana gelmesi nedeniyle çok önemli bir olaydır. Yeniköy Fay Seti, Elazığ Mağmatitleri ile Karabakır Formasyonu ve Karabakır Formasyonu ile havza dolgusu arasındaki sınırları kontrol etmektedir. Yeniköy Fay Seti, bir miktarda Karabakır Formasyonu içinde gelişmiştir.



Şekil 3.40 Yeniköy Fay Seti'nin görünüşü (bakış kuzeydoğuya, Rızvan Tepe güneyi)

3.2.2.6.121.7.2.Meryemli Fayı

Meryemli Fayı, ek-1'de 29 numara ile gösterilmektedir. Meryemli Fayı, Karataş Tepe ile Kurimegalan Tepe arasında bir noktadan başlamaktadır. Meryemli Fayı buradan itibaren sırasıyla; Meryemli Mahallesi, Guremeğalan Tepe, Eğerbeti Tepe, Losalık Dere, Aşağıdemirtaş Köyü, Aşağıkurugöl Mahallesi güneydoğusunda Hankendi Fay Seti ile birleşerek sonlanmaktadır. Meryemli Fayı, ters bileşeni olan sol yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Meryemli Fayı, KD-GB doğrultuludur. Meryemli Fayı, yaklaşık 8 kilometre

uzunluğa sahiptir. Meryemli Fayı, Keban Metamorfitleleri-Elazığ Mağmatitleri, Elazığ Mağmatitleri-Kırkgeçit Formasyonu ve Elazığ Mağmatitleri-Harami Formasyonu arasındaki sınırları kontrol etmektedir. Meryemli Fayı'nın bir bölümü Palu Formasyonu içinde gelişmiştir (Ek-1). Meryemli Fayı ilk bindirme fayı olarak gelmiştir. Daha sonra ise bölgedeki tektonik şartların uyararak ters bileşeni olan sol yönlü doğrultu atım karakteri kazanmıştır.

3.2.2.6.121.7.3.Hankendi Fay Seti

Hankendi Fay Seti, ek-1'de 30 numara ile gösterilmektedir. Hankendi Fay Seti, Elazığ Kent Merkezi Abdullapaşa Mahallesi güneyinde Meryem Dağı eteklerinde bir noktadan başlamaktadır. Hankendi Fay Seti buradan itibaren sırasıyla; Meryem Dağı, Sallarönü Mahallesi, Ömer Dere, Cezaevi, Ömerağa Mahallesi, Fabrika Mahallesi, Kâğıt Torba Fabrikası, Aşağıkurugöl Mahallesi, Yukarıkurugöl Mahallesi, Hacıosman Mahallesi, Köy Dere, Kosonun Sırtı, Fetiçavuş Mahallesi, , Kesikköprü Mahallesi, Kesikköprü Dere Vadisi'ni takip ederek Gölköy kuzeybatısında Teldibi Tepe civarında sonlanmaktadır. Hankendi Fay Seti, farklı uzunlukta üç adet faydan oluşmaktadır. Hankendi Fay Seti, sol yönlü doğrultu atımlı fay seti karakteri göstermektedir. Hankendi Fay Seti KD-GB doğrultuludur. Hankendi Fay Seti, yaklaşık 20 kilometre uzunluğa sahiptir. Hankendi Fay Seti, Keban Metamorfitleleri-Palu Formasyonu, Kırkgeçit Formasyonu- Palu Formasyonu ve Palu Formasyonu-havza dolgusu arasındaki sınırları kontrol etmektedir. Hankendi Fay Seti yer yerde Palu Formasyonu ve havza dolgusu içinden geçmektedir (Ek-1).

3.2.2.6.121.7.4.Tohumlu-Sarı Fay Seti

Tohumlu-Sarı Fay Seti, 31 numara ile gösterilmektedir. Tohumlu-Sarı Fay Seti, Şoş Tepe civarında bir noktadan başlamaktadır. Tohumlu-Sarı Fay Seti buradan itibaren sırasıyla; Tohumlu Köyü, Gölköy, Cumhuriyet Mahallesi, Şoş Mahallesi, Sarılı Köyü, Yıldız Mahallesi, Yolçatı Köyü doğusunda sonlanmaktadır. Tohumlu-Sarı Fay Seti, birbirine paralel iki faydan oluşmaktadır. Tohumlu-Sarı Fay Seti, sol yönlü doğrultu atımlı faylardan oluşmaktadır. Tohumlu-Sarı Fay Seti, KD-GB doğrultuludur. Tohumlu-Sarı Fay Seti, yaklaşık 14 kilometre uzunluğa sahiptir. Tohumlu-Sarı Fay Seti, Elazığ Mağmatitleri-Harami Formasyonu, Palu Formasyonu-havza dolgusu, Kırkgeçit Formasyonu-Karabakır Formasyonu, Kırkgeçit Formasyonu-Palu Formasyonu arasındaki sınırı kontrol etmektedir.

3.2.2.6.121.7.5.Durupınar-Akçakale Fayı

Durupınar-Akçakale Fayı, ek-1'de 32 numara ile gösterilmektedir. Durupınar-Akçakale Fayı, Hankendi Beldesi güneydoğusunda Killik Tepe civarında bir noktadan başlamaktadır. Durupınar-Akçakale Fayı buradan itibaren sırasıyla; Durupınar Köyü, Kelmahmut Köyü, İstasyon Mahallesi, Yolçatı Köyü, Işıkyolu Köyü, Gözpınar Köyü, Akçakale Köyü, Yukarıakçakale Mahallesi batısında sonlanmaktadır. Durupınar-Akçakale Fayı, , sol yönlü doğrultu atımlı ve KD-GB doğrultuludur. Durupınar-Akçakale Fayı, yaklaşık 12 kilometre uzuluğa sahiptir. Durupınar-Akçakale Fayı, havza dolgusu içinde başlamış ve daha sonra Palu Formasyonu ile devam etmektedir (Ek-1).

3.2.2.6.121.8.Büyük Çay Fay Zonu

Büyük Çay Fay Zonu, ek-2'de 185 numara ile gösterilmektedir. Büyük Çay Fay Zonu, Yukarıakçakale Mahallesi batısında bir noktadan başlamaktadır. Büyük Çay Fay Zonu buradan itibaren sırasıyla; Kara Dere, Koçharmanı Köyü, Karaali Köyü, Büyük Çay Vadisi'ni izleyerek Karakaya Baraj Gölü kıyısına kadar gelir. Kale İlçesi kuzeydoğusunda bulunan Bardaklı Mahallesi kuzey kesimlerinde sonlanmaktadır. Büyük Çay Fay Zonu, Karaali Fayı ve Dutluköy Fay Seti'nden oluşmaktadır.

3.2.2.6.121.8.1.Karaali Fayı

Karaali Fayı, Yukarıakçakale Mahallesi batısında bir noktadan başlamaktadır. Karaali Fayı buradan itibaren sırasıyla; Kara Dere, Koçharmanı Köyü, Vali Mahallesi, Doluca Mahallesi, Çayırıcık Mahallesi, Sevik Dere, Karaali Köyü, Büyük Çay, Çakıllı Mahallesi, Cansızkayış Mahallesi doğusunda sonlanmaktadır. Karaali Fayı, sol yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Karaali Fayı KD-GB doğrultuludur. Karaali Fayı, yaklaşık 8 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.121.8.2.Dutluköy Fay Seti

Dutluköy Fay Seti, Dutluköy Mahallesi civarında bir noktadan başlamaktadır. Dutluköy Fay Seti buradan itibaren sırasıyla; Çakıllı Mahallesi, Döşeli Mahallesi, Çuğraş Mahallesi, Tekağaç Mahallesi, Silolar Mahallesi, Hacılar Mahallesi, Ünsaldı Mahallesi, Karakaya Baraj Gölü, Karakaya Tepe, Bardaklı Mahallesi kuzeyinde sonlanmaktadır. Dutluköy Fay Seti, sol yönlü ve iki adet faydan oluşmaktadır. Dutluköy Fay Seti KD-GB doğrultuludur. Dutluköy Fay Seti, yaklaşık 13 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.121.9.Kale-Yeşilyurt Fay Zonu

Kale-Yeşilyurt Fay Zonu, ek-2’de 186 numara ile gösterilmektedir. Kale-Yeşilyurt Fay Zonu, Kale İlçesi kuzeyinde Bardaklı Mahallesi civarında bir noktadan başlamaktadır. Kale-Yeşilyurt Fay Zonu buradan itibaren sırasıyla; Kale İlçe Merkezi’nden geçip Yeşilyurt İlçesi güney kesimlerinde sonlanmaktadır. Kale-Yeşilyurt Fay Zonu, Kale Fayı, Nohut Dağı Fayı, Kapıkaya Fayı, Düzyol-Tokluca Fayı, Beydağı Fayı, Yeşilyurt Fayı’ndan oluşmaktadır.

3.2.2.6.121.9.1.Kale Fayı

Kale Fayı, Kale İlçesi’nin kuzeydoğusunda Karakaya Baraj Gölü kıyısında Bardaklı Mahallesi civarında başlamaktadır. Kale Fayı bu başladığı noktadan itibaren sırasıyla; Kumluyazı Mahallesi, Üçdeğirmen Mahallesi, Dedeköy Mahallesi, Tepeköy, Değirmen Dere, Sarıot Köyü, Kalolar Mahallesi, Bentköy, Aydınlar Mahallesi, Bağönü Mahallesi, Gavuran Dere, Erenli Köyü güneyinde Yukarı Dere yatağında sonlanmaktadır. Kale Fayı sol yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Kale Fayı KD-GB doğrultuludur. Kale Fayı, yaklaşık 17 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.121.9.2.Nohut Dağı Fayı

Nohut Dağı Fayı, Kale İlçesi’nin kuzeybatısında Karakaya Baraj Gölü içinde bir noktadan başlamaktadır. Nohut Dağı Fayı, bu başladığı noktadan itibaren sırasıyla; Petrol boru hattı, Tilkidelik Dere, Mişikale Tepe, Merdivenler Köyü, Karatepe Mahallesi, Hacıali Dere, Nohut Dağı, Aydoğan Mahallesi, Yeniköy, Yenice Köyü kuzeydoğusunda sonlanmaktadır. Nohut Dağı Fayı, sol yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Nohut Dağı Fayı, KD-GB doğrultuludur. Nohut Dağı Fayı, yaklaşık 25 kilometre uzunluğa sahiptir. 1514’de Malatya İli Merkez İlçesi Çolaklı Beldesi Merdivenler Köyü güneybatısı (VII şiddetinde), 31 Mart 1893’de Malatya İli Kale İlçesi Bağlıca Mahallesi ile Kuyucak Köyü arasında kalan Karakaya Baraj Gölü içinde (IX şiddetinde) depremleri tarihsel dönemde meydana gelmiştir. Bu fay üzerindeki 31 Mart 1893 depremi bu bölgede ve çevresinde meydana gelmiş, yazılı kayıtlarda yeralan en büyük depremdir.

3.2.2.6.121.9.3.Kapıkaya Fayı

Kapıkaya Fayı, Kale İlçesi’nin batısında bulunan Kırıyacak Köyü kuzeydoğusunda Karakaya Baraj Gölü kıyısında bir noktadan başlamaktadır. Kapıkaya Fayı bu başladığı

noktadan itibaren sırasıyla; Kıyıcak Köyü, Kırmızıtarla, Kapıkaya Köyü, Selolar Mahallesi, Çolaklı Köyü, Selvi Dağı güneyinde sonlanmaktadır. Kapıkaya Fayı, sol yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Kapıkaya Fayı, KD-GB doğrultuludur. Kapıkaya Fayı, yaklaşık 17 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.121.9.4.Düzyol-Tokluca Fayı

Düzyol-Tokluca Fayı, Düzyol Köyü kuzeydoğusunda bir noktadan başlamaktadır. Düzyol-Tokluca Fayı buradan itibaren sırasıyla; Düzyol Köyü, Aşağı Dere, Hisarteppe Köyü, Karatürk Tepe, Tokluca Köyü, Çiftahan Mahallesi, Elmalı Köyü ile Söğüt Köyü arasında sonlanmaktadır. Düzyol-Tokluca Fayı sol yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Düzyol-Tokluca Fayı KD-GB doğrultuludur. Düzyol-Tokluca Fayı, yaklaşık 16 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.121.9.5.Beydağı Fayı

Beydağı Fayı, Elmalı Köyü ile Naldöken Dere arasında bir noktadan başlamaktadır. Beydağı Fayı buradan itibaren sırasıyla; Balıkderesi Köyü, Balık Dere, Büyükbeydağı, Küçükbeydağı, Bardacık Mahallesi, Pınarbaşı Mahallesi batısında sonlanmaktadır. Beydağı Fayı, sol yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Beydağı Fayı, KD-GB doğrultuludur. Beydağı Fayı, yaklaşık 21 kilometre uzunluğa sahiptir. 9 Mayıs 1950'de Malatya İli Yeşilyurt İlçesi Kozluk Köyü kuzeydoğusu (M=5,2) depremi aletsel dönem içinde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.121.9.6.Yeşilyurt Fayı

Yeşilyurt Fayı, Yeşilyurt İlçesi doğusunda Kilis Dere ile Kızıllağara Mahallesi arasında bir noktadan başlamaktadır. Yeşilyurt Fayı buradan itibaren sırasıyla; Dikmen Mahallesi, Yukarıkaragöz Mahallesi, Karagöz Köyü, Gündüzbey Köyü, Asmalı Dere, İkizce Köyü, Kurşunlu Dere, Sağırbaş Dere'yi geçip sonlanmaktadır. Yeşilyurt Fayı, sol yönlü, KD-GB doğrultulu ve yaklaşık 30 kilometre uzunluğa sahiptir. 1893'de Malatya İli Merkez İlçesi Konak Köyü içi (M=6,7) depremi tarihsel dönem içinde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.121.10.Battalgazi-Yeşilyurt Fay Zonu

Battalgazi-Yeşilyurt Fay Zonu, ek-2'de 187 numara ile gösterilmektedir. Battalgazi-Yeşilyurt Fay Zonu, Battalgazi İlçesi kuzeyinde Karakaya Baraj Gölü kıyısında

bir noktadan başlamaktadır. Battalgazi-Yeşilyurt Fay Zonu buradan itibaren sırasıyla; Battalgazi İlçesi, Malatya Kent Merkezi güneyinden, Yeşilyurt İlçesi doğu kesimlerinde sonlanmaktadır. Battalgazi-Yeşilyurt Fay Zonu, Battalgazi Fayı ve Çöşnük Fay Seti'nden oluşmaktadır.

3.2.2.6.121.10.1.Battalgazi Fayı

Battalgazi Fayı, Battalgazi İlçesi'nin kuzeydoğusunda Karakaya Baraj Gölü içinde bir noktadan başlamaktadır. Battalgazi Fayı bu başladığı noktadan itibaren sırasıyla; Çolakoğlu Köyü, Yarımcahan Köyü, Tüllük Tepe civarında sonlanmaktadır. Battalgazi Fayı, sol yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Battalgazi Fayı, KD-GB doğrultuludur. Battalgazi Fayı, yaklaşık 8 kilometre uzunluğa sahiptir.

3.2.2.6.121.10.2.Çöşnük Fay Seti

Çöşnük Fay Seti, Malatya Kent Merkezi Battalgazi Mahallesi güneyinde bir noktadan başlamaktadır. Çöşnük Fay Seti buradan itibaren sırasıyla; Yukarıçöşnük Mahallesi, Fırat Mahallesi, Yamaç Mahallesi, Beydağı Mahallesi, Cemal Gürsel Mahallesi, Horata Dere, Bostanbaşı Köyü, Yeşilyurt İlçesi Gedik Mahallesi doğusunda sonlanmaktadır. Çöşnük Fay Seti iki adet faydan oluşmaktadır. Çöşnük Fay Seti, sol yönlü doğrultu atımlı bir fay setidir. Çöşnük Fay Seti, yaklaşık 15 kilometre uzunluğa sahiptir. 1156 'da Malatya İli Merkez İlçesi Zaviye Mahallesi ile Gazi Mahallesi arasında (VI şiddetinde), 1890'da Malatya İli Merkez İlçesi Zaviye Mahallesi ile Gazi Mahallesi arasında (VI şiddetinde), 1897'de Malatya İli Merkez İlçesi Zaviye Mahallesi ile Gazi Mahallesi arasında (V şiddetinde), 1899 yıllarında Malatya İli Merkez İlçesi Zaviye Mahallesi ile Gazi Mahallesi arasında (V şiddetinde) depremleri tarihsel dönemde Çöşnük Fay Seti üzerinde meydana gelmiştir.

3.2.2.6.122.Taşyapı Fay Seti

Taşyapı Fay Seti, ek-1'de 4 numara ve ek-2'de 188 numara ile gösterilmektedir. Taşyapı Fay Seti, Eğin Mahallesi ile Beşoluk Mahallesi arasında ve Karataş Köyü doğusunda bir noktadan başlamaktadır. Taşyapı Fay Seti buradan Oyma Dere Vadisi'ne kadar uzanmaktadır. Taşyapı Fay Seti birbirine paralel iki adet faydan oluşmaktadır. Taşyapı Fay Seti, sağ yönlü doğrultu atımlı bir fay seti karakteri göstermektedir. Taşyapı Fay Seti, KB-GD doğrultuludur. Taşyapı Fay Seti, yaklaşık 3 kilometre uzunluğa sahiptir.

Taşıyapı Fay Seti, Oyma Dere'yi kesmekte ve sağ yönlü ötelemektedir (Ek-1). Yine burada Taşıyapı Fay Seti, Elazığ Mağmatitleri ile Kırkgeçit Formasyonu arasındaki sınırı denetlemektedir (Ek-1).

3.2.2.6.123.Ölbe Dere Fay Seti

Ölbe Dere Fay Seti, ek-1'de 6 numara ve ek-2'de 189 numara ile gösterilmektedir. Ölbe Dere Fay Seti, Gavurtaş Tepe kuzeyinde bir noktadan başlamaktadır. Ölbe Dere Fay Seti buradan itibaren sırasıyla; Gavurtaş Tepe, İnceler Mahallesi, Ölbe Dere, Oymaağaç Köyü batısında sonlanmaktadır (Ek-1). Ölbe Dere Fay Seti, sağ yönlü doğrultu atımlı ve KB-GD doğrultuludur. Ölbe Dere Fay Seti, iki adet faydan oluşmaktadır. Ölbe Dere Fay Seti yaklaşık 4 km uzunluğa sahiptir. Ölbe Dere Fay Seti, Karşıeğin-Eğin Bindirme Fayını kesip sonlandırmaktadır (Ek-1). Hacıveli Tepe'nin güneydoğusunda Çilingir Dere Vadisi'nde Elazığ Fay Zonu ile Güneyçayırı-Kızılay Fay Zonu birleşmektedir. İki fay zonu birleştikten sonra Çilingir Dere'nin Ölbe Dere ile kesiştiği noktada, Ölbe Dere Fay Seti tarafından kesilerek sonlandırılmaktadır. Yine, Ölbe Dere Fay Seti Oymaağaç Köyü batısında Oyma Dere Fayı'nı keserek sonlandırmaktadır. Ölbe Dere Fay Seti, Elazığ Mağmatitleri-Harami Formasyonu ve Elazığ Mağmatitleri-Kırkgeçit Formasyonu arasındaki sınırı kontrol etmektedir (Ek-1).

3.2.2.6.124.Yedigöz Fayı

Yedigöz Fayı, ek-1'de 7 numara ve ek-2'de 190 numara ile gösterilmektedir. Yedigöz Fayı, Alayaprakbahçeleri ile Muşutbahçeleri Mahallesi arasında bir noktadan başlamaktadır. Yedigöz Fayı buradan itibaren sırasıyla; Muşutbahçeleri Mahallesi, Buzlukbahçeleri Mahallesi, Kırkkuyu Tepe, Göllübağ Mahallesi, Kınacıtaş Tepe, Ziyarettaş Tepe, Yedigöz Mahallesi'nden geçtikten sonra sonlanmaktadır. Yedigöz Fayı, sağ yönlü, KB-GD doğrultulu ve yaklaşık 5 km uzunluğundadır. Yedigöz Fayı, Yedigöz Mahallesi'nin güneyinden geçen Elazığ Fay Seti'ni kesip yaklaşık 250 metre ötelemektedir. Yedigöz Fayı, genelde Elazığ Mağmatitleri içinde gelişmiştir. Ancak yer yerde Elazığ Mağmatitleri-Kırkgeçit Formasyonu arasındaki sınırı kontrol etmektedir.

3.2.2.6.125.Yukarıbahçe Dere Fayı

Yukarıbahçe Dere Fayı, ek-1'de 33 numara ve ek-2'de 191 numara ile gösterilmektedir. Yukarıbahçe Dere Fayı, Beyyurdu Mahallesinin doğusunda bir noktadan

başlamaktadır. Yukarıbahçe Dere Fayı buradan itibaren Yukarıbahçe Dere'nin yatağını izleyerek Rocik Tepe'ye kadar uzanmaktadır. Sağ yönlü doğrultu atımlı olan fay Yukarıbahçe Dere Fayı olarak isimlendirilmiştir. Yukarıbahçe Dere Fayı, KB-GD doğrultuludur. Yukarıbahçe Dere Fayı, yaklaşık 4 km uzunluğa sahiptir. Yukarıbahçe dere Fayı, Pişti Tepe'nin güneyinde Uluova Fay Sistemi içinde yer alan fayları kesip, yaklaşık 150 metre ötelemektedir. Yukarıbahçe Dere Fayı, genelde Elazığ Mağmatitleri içinde gelişmiştir. Ancak yer yer Elazığ Mağmatitleri-havza dolgusu arasındaki sınırı kontrol etmektedir (Ek-1).

3.2.2.6.126.Akçakiraz Fayı

Akçakiraz Fayı, ek-1'de 34 numara ve ek-2'de 192 numara ile gösterilmektedir. Akçakiraz Fayı, Keklik Tepe'nin güneyinden bir noktadan başlamaktadır. Akçakiraz Fayı buradan itibaren Akçakiraz Kasabası'nın kuzeyinden geçip Yazıkonak Beldesi'nin kuzeylerine kadar gelen bir faydır. Akçakiraz Fayı, normal bileşeni olan sağ yönlü doğrultu atım karakteri göstermektedir. Akçakiraz Fayı, KB-GD doğrultuludur. Akçakiraz Fayı, yaklaşık 3 kilometre uzunluğa sahiptir. Akçakiraz Fayı, Akçakiraz Bağevleri civarında Uluova Fay Sistemi içinde yer alan Beyyurdu Fayı'nı kesmektedir. Akçakiraz Fayı, Elazığ Mağmatitleri-havza dolgusu arasındaki sınırı kontrol etmektedir (Ek-1).

3.2.2.6.127.Keklik Tepe Fayı

Keklik Tepe Fayı, ek-1'de 35 numara ve ek-2'de 193 numara ile gösterilmektedir. Keklik Tepe Fayı, Gümüşkavak Mahallesi güneydoğusunda bir noktadan başlamaktadır. Keklik Tepe Fayı buradan itibaren Keklik Tepe'nin güneybatısına kadar uzanmaktadır. Keklik Tepe Fayı, normal bileşeni olan sağ yönlü doğrultu atım karakteri göstermektedir. Keklik Tepe Fayı, KB-GD doğrultuludur. Keklik Tepe Fayı, yaklaşık 1 kilometre uzunluğa sahiptir. Keklik Tepe Fayı, Gümüşkavak Mahallelisinin doğusunda Sanayi-Kızılay Fay Seti ile birleşmektedir. Keklik Tepe Fayı, Elazığ Mağmatitleri-havza dolgusu arasındaki sınırı kontrol etmektedir (Ek-1).

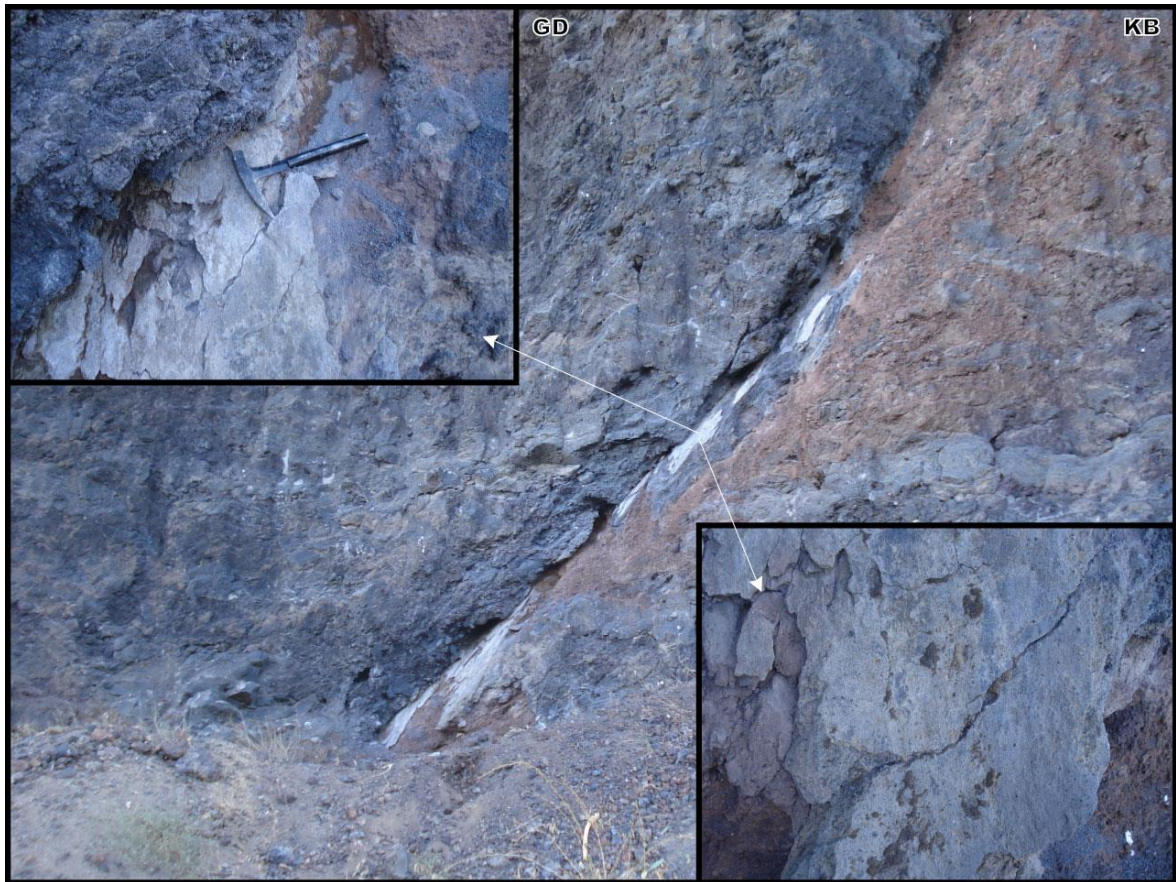
3.2.2.6.128.Gümüşkavak Fayı

Gümüşkavak Fayı, ek-1'de 36 numara ve ek-2'de 194 numara ile gösterilmektedir. Gümüşkavak Fayı, Aksaray Mahallesi'nin güneyinde bir noktadan başlamaktadır. Gümüşkavak Fayı buradan itibaren Aksaray Mahallesi, Gümüşkavak Mahallesi, Altınçevre

Mahallesi'ni geçip Elazığ-Diyarbakır Karayoluna kadar uzanmaktadır. Gümüşkavak Fayı, normal bileşeni olan sağ yönlü doğrultu atım karakteri göstermektedir. Gümüşkavak Fayı, KB-GD doğrultuludur. Gümüşkavak Fayı, yaklaşık 4 kilometre uzunluğa sahiptir. Gümüşkavak Fayı'nın kuzeybatı ucu Sanayi-Kızılay Fay Seti üzerinde başlamaktadır. Gümüşkavak Fayı'nın güneydoğu ucu ise Altınçevre Fayı tarafından kesilmektedir. Gümüşkavak Fayı, Elazığ Mağmatitleri-havza dolgusu arasındaki sınırı kontrol ederken, çok az bir bölümde Karabakır Formasyonu-havza dolgusu arasındaki sınırı kontrol etmektedir (Ek-1).

3.2.2.6.129.Kızıltaşı Tepe Fayı

Kızıltaşı Tepe Fayı, ek-1'de 37 numara ve ek-2'de 195 numara ile gösterilmektedir. Kızıltaşı Tepe Fayı, Akçakiraz Kasabası'nın Altınçevre Mahallesi'nin kuzeydoğusunda bulunan Kızıltaşı Tepe'nin kuzey-kuzeydoğu kesimlerinde uzanmaktadır (Şekil 3.41). Kızıltaşı Tepe'nin kuzey-kuzeydoğu kesimlerinde bulunmasından dolayı Kızıltaşı Tepe Fayı olarak isimlendirilmiştir.



Şekil 3.41 Kızıltaşı Tepe Fayı'nın görünüşü ve düzlemine ait görüntüler (bakış yönü kuzeye)

Kızıltaşı Tepe Fayı, sağ yönlü doğrultu atımlı fay karakteri göstermektedir. Kızıltaşı Tepe Fayı, KB-GD doğrultuludur. Kızıltaşı Tepe Fayı, yaklaşık 1 km uzunluğundadır. Kızıltaşı Tepe Fayı, Karabakır Formasyonu içinde gelişmiştir (Ek-1).

3.2.2.6.130.Eğın-Karşıeğın Bindirme Fayı

Eğın-Karşıeğın Bindirme Fayı, ek-1’de 38 numara ile gösterilmektedir. Paleotektonik yapı olan Eğın-Karşıeğın Bindirme Fayı, Eğın Mahallesi kuzeydoğusundan başlamaktadır. Eğın-Karşıeğın Bindirme Fayı buradan, Kazan Dere’yi ve Kilorik Tepe geçtikten sonra Karşıeğın Mahallesi’nin güneyinde Ölbe Dere’ye yakın bir alanda sonlanmaktadır (Şekil 3.42).



Şekil 3.42 Eğın-Karşıeğın Bindirme Fayı’nın görünüşü (bakış kuzeye, Eğın Mahallesi yakını)

Kilorik Tepe civarında Eğın-Karşıeğın Bindirme Fayı, Karabakır Formasyonu tarafından örtülmektedir (Ek-1). Eğın-Karşıeğın Bindirme Fayı, Elazığ Mağmatitleri’nin Kırkgeçit Formasyonu’nun üzerine bindirmesi sonucu oluşmuştur. Bu bindirme fayının önceki çalışmalarda Oymağaç Bindirme Fayı olarak isimlendirilmiştir. Bu çalışmada,

yakın yerleşim merkezlerinin Eğin Mahallesi ile Karşıeğin Mahallesi olması sebebiyle Eğin-Karşıeğin Bindirme Fayı olarak isimlendirilmesi daha uygun olacağı düşünülmüş ve isimlendirilmiştir. Eğin-Karşıeğin Bindirme Fayı, Ölbe Dere Fay Seti tarafından kesilerek sonlandırılmaktadır (Ek-1).

3.2.2.6.131.Kekik Tepe Bindirme Fayı

Kekik Tepe Bindirme Fayı, ek-1’de 40 numara ile gösterilmektedir. Kekik Tepe Bindirme Fayı, inceleme alanında bulunan Paleotektonik yapılardandır.

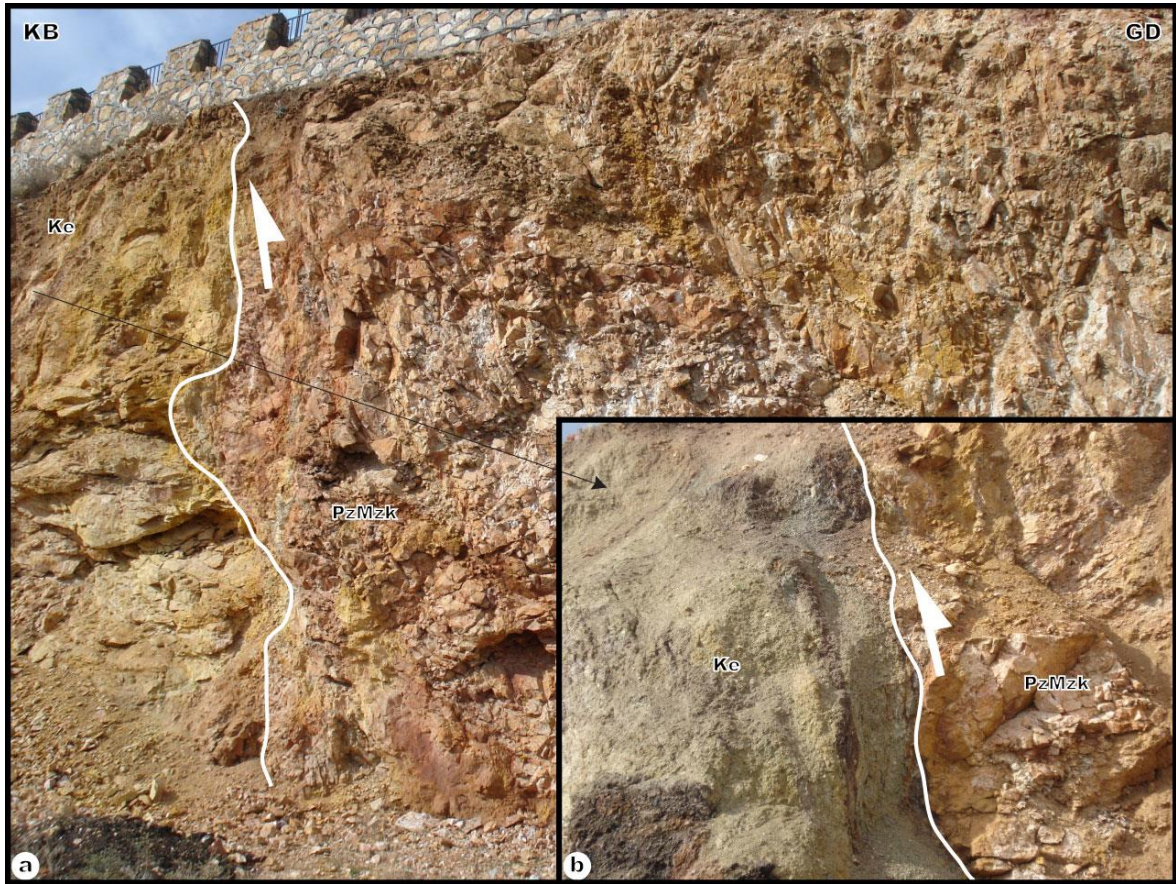


Şekil 3.43 Kızıl Dağ Bindirme Fayı’nın görünüşü (bakış yönü kuzeye, Örençay Köyü yakınları)

Abdullahpaşa Mahallesi, Sarıçubuk Mahallesi ve Cumhuriyet Mahallesi arasında kalan alanda Keban Metamorfikleri yüzeyleme vermektedir. Bu alanda yüzeyleyen Keban Metamorfikleri Elazığ Mağmatitleri’nin üzerine bindirmesi ile Kekik Tepe Bindirme Fayı meydana gelmiştir. Bindirmenin Kekik Tepe üzerinde olmasından dolayı Kekik Tepe Bindirme Fayı olarak isimlendirilmiştir (Şekil 3.43). Yine Kekik Tepe Bindirme Fayı’nın yakın doğusunda iki küçük bindirme fayı daha bulunmaktadır (Ek-1).

3.2.2.6.132.Kızıl Dağ Bindirme Fayı

Kızıl Dağ Bindirme Fayı, ek-1’de 39 numara ile gösterilmektedir. Kızıl Dağ Bindirme Fayı inceleme alanında bulunan Paleotektonik yapıdır. Kızıl Dağ Bindirme Fayı, Kızıl Dağ ile Kızıl Tepe arasındaki alanda bulunan Keban Metamorfikleri’nin Elazığ Mağmatitleri üzerine bindirmesiyle meydana gelmiştir. Bindirme fayının Kızıl Dağ üzerinde olması nedeniyle Kızıl Dağ Bindirme Fayı olarak isimlendirilmiştir (Şekil 3.44). Kızıl Dağ Bindirme Fayı yer yer Elazığ Fay Seti içinde yer alan faylar tarafından kesilmektedir.



Şekil 3.44 (a) Kekik Tepe Bindirme Fayı’nın görünüşü, (b) fayın yakın görüntüsü (bakış yönü kuzeydoğuya, Kekik Tepe)

3.2.3.Tabaka duruşları

İnceleme alanında Maastrichtiyen yaşlı Harami Formasyonu, Orta Eosen-Üst Oligosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonu, Üst Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı Karabakır Formasyonu’nun kireçtaşı üyesi ve Pliyo-Kuvaterner yaşlı Palu Formasyonu tortul birimlerdir.



Şekil 3.45 Kırkgeçit Formasyonu'na ait kumtaşı-kiltaşı tabakalanması (bakış yönü kuzeye, Sallık Tepe)

Kırkgeçit Formasyonu'nda tabakalanma iyi gelişmiştir (Şekil 3.45). Kırkgeçit Formasyonu dışındaki birimlerde tabakalanma iyi gelişmemiştir. Bu birimler genellikle masif veya ölçü alımına elverişli olmayan kalın tabakalanma sunarlar. İnceleme alanında Harami Formasyonu'nu tabanda konglomeralar ve tavanda ise, masif kumlu kireçtaşları ve kireçtaşları ile temsil edilmektedir. Harami Formasyonu'nun tabanındaki konglomeraların K60°D doğrultulu 30° ile GD'ya eğimli oldukları belirlenmiştir.

İnceöz (1994), Elazığ yakın kuzeyinde yaptığı çalışmada, Kırkgeçit Formasyon'undan alınan 200 adet tabaka eğim ve doğrultu değerlerinden kontur ve gül diyagramları hazırlamıştır. Araştırmacı, hazırlanan gül diyagramlarından egemen doğrultu yönünün 55° egemen eğim yönü açılarının 5°, 145° ve 325°, egemen eğim açısının 15° olduğunu saptanmıştır. Aynı tabaka duruşları kontur diyagramlarında yorumlanmış ve eğim yönü açılarının 156° ve 321° olduğu görülmüştür.

İnceleme alanı içinde bulunan Üst Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı Karabakır Formasyonu'nun kireçtaşı üyesi ve Pliyo-Kuvaterner yaşlı Palu Formasyonu tamamen yatay tabaklardan oluşmaktadır.

3.2.4.Kıvrımlı Yapılar

İnceleme alanının büyük bölümü Orta Eosen-Üst Oligosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonu'nun yüzeyleme vermesine rağmen kıvrım tektoniği iyi gelişmemiştir. Sahip olduğu litolojik özellikler nedeniyle Kırkgeçit Formasyonu, tabaka duruşlarında sıkça değişiklikler göstermesine ve küçük boyutlu bükülmeler sunmasına karşılık, inceleme alanında doğrudan varlığı görülebilen ve haritalanabilir ölçekte kıvrımlı yapılar gelişmemiştir. Lokal faylara bağlı küçük ölçekli ve monoklinal kıvrımlar söz konusudur (Şekil 3.46).

Tatar (1987), 20.000km²'lik bir alanda Landsat fotoğrafları üzerinde yaptığı çalışmada, Elazığ çevresinin genelleştirilmiş tektonik haritasını hazırlamış ve Palu antiklinali ile Baskil anatiklinalinin 100 km'yi aşan uzunlukta büyük bir antiklinalin doğu ve batı uç kısımlarını oluşturabileceğini belirtmiştir. Araştırmacı Çaybağı çevresindeki kıvrımları da dikkate alarak, bu iki antiklinalin bir antiklinoryum yapısı olabileceğini vurgulamıştır. Turan (1993), Elazığ çevresinde yaptığı çalışmada, Elazığ'ın 20 km doğusuna kadar uzanan ve eksenі yaklaşık KD-Gb doğrultulu olan Hankendi antiklinalinin varlığından bahsetmektedir. Araştırmacı Hankendi antiklinalinin Palu ve Baskil antiklinallerinin orta kesiminde yeraldığını, eksen doğrultusunun bu iki antiklinalin eksen doğrultusu ile aynı olduğunu, dolayısıyla Tatar (1987) tarafından öne sürülen Palu ve Baskil antiklinallerinin büyük bir antiklinoryum olabileceği savına aynen katıldığını belirtmiştir (İnceöz, 1994).

İnceöz (1994), Palu, Baskil ve Hankendi antiklinalleri büyük bir antiklinoryum olarak düşünüldüğünde, inceleme alanında varlığı saptanan kıvrımlı yapılar (Kurtdere Senklinali ve Salkaya Kıvrımları) bu antiklinoryumun kuzey kanadında yer almaktadır. İnceleme alanında (Harput yakın kuzeyi ve doğusu), tabakalı yapıların genel olarak K-KB'ya eğimli olmaları ve eksen uzunlukları 5-8 km'yi bulan büyük boyutlu kıvrımlı yapıların varlığı Tatar (1987) tarafından ortaya atılan Palu ve Baskil antiklinallerinin büyük bir antiklinoryumun doğu ve batı uç kısımlarını oluşturabileceği görüşünü desteklemektedir.

İnceleme alanında, Ballica Köyü yakın kuzeyinde bulunan Ziyaret Tepe’de Kırkgeçit Formasyonu güneye doğru 60°-65° eğimli tabakalar bulunmaktadır. Bu durum yani Kırkgeçit Formasyonu içinde yer alan bu birimlerin güneye eğimli olması yukarıda araştırmacıların varlığından söz ettikleri büyük kıvrımlı yapıların varlığına işaret etmektedir.



Şekil 3.46 İnceleme alanında bulunan küçük kıvrımlar (bakış yönü güneye, Hasret Tepesi güneyi).

Elazığ ve yakın çevresinde kıvrım tektoniği iyi gelişmemiştir. Ancak, Güneydoğu Anadolu Kenet Kuşağı’nın güney kesimlerinde kıvrımlanma sonucunda çok sayıda antiklinal oluşmuştur (Ek-2). Güneydoğu Anadolu Kenet Kuşağı, Türkiye’nin güneydoğusunda Kahramanmaraş kuzeyinden itibaren izlenmeye başlar ve Adıyaman kuzeydoğusunda DAFS ile kesişir. Bu kesimden Elazığ güneydoğusuna kadar DKD-BGB gidişli olarak izlenir. Kuzeydoğuya doğru Gerger-Çüngüş-Ergani-Hani civarında izlenir. Hani ile Kulp (Diyarbakır) arasında D-B gidiş sunar. Kulp İlçesi’nden sonra BKB-DGD gidiş gösterir ve doğuya doğru Kozluk-Baykan-Pervari hattını izleyerek Hakkâri batısına

ulaşır. Hakkâri güneydoğusunda Türkiye sınırları dışına çıkar. Elazığ Kent Merkezi'ne olan uzaklığı yaklaşık 55 kilometredir.

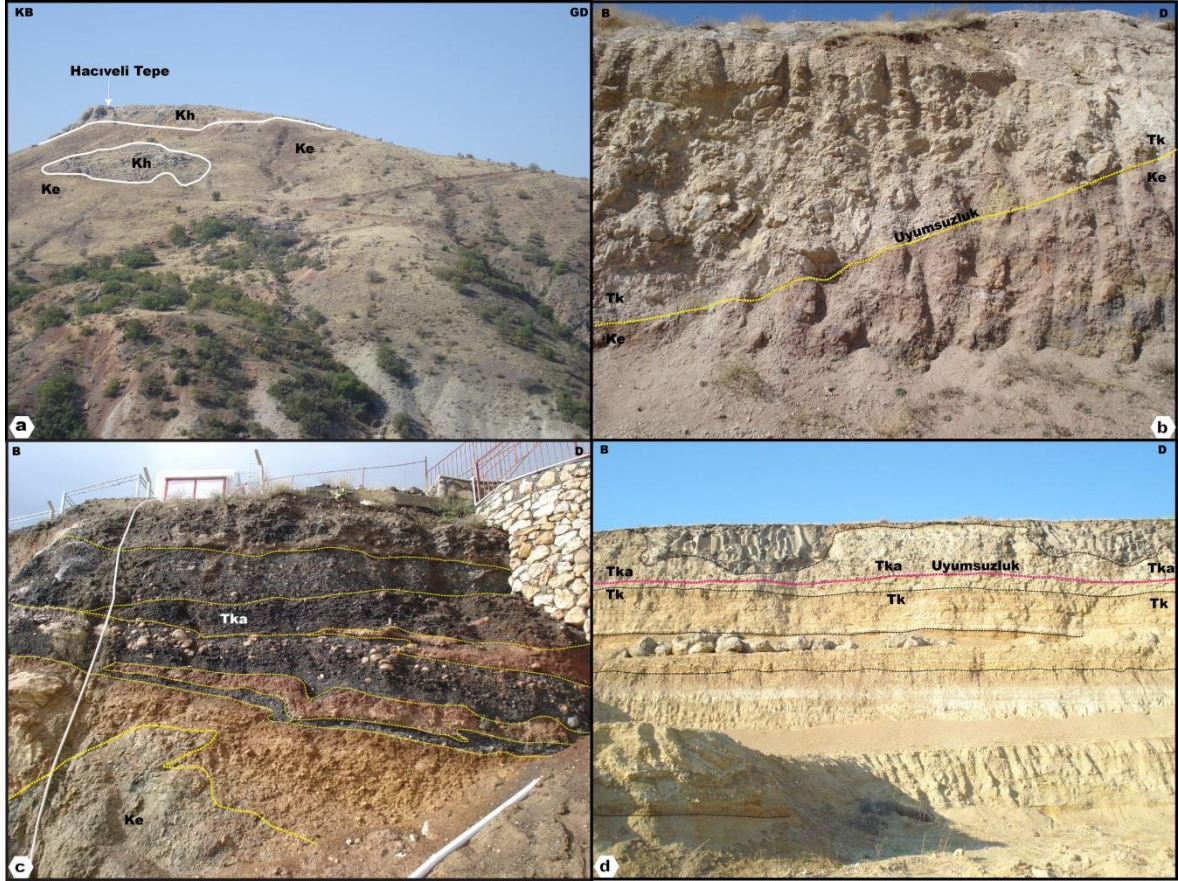
Güneydoğu Anadolu Kenet Kuşağı Avrasya Plakası ile Arap Plakası arasındaki sınırı oluşturmaktadır. Bu sınırın güney kesimlerinde oldukça fazla kıvrımlanma meydana gelmiştir. Çermik İlçesi (Diyarbakır) güneybatısında bulunan Karaçadağ Fay Zonu kuzeydoğusunda bulunan Değirmenli Dağı'ndan başlayarak bir koridor şeklinde, Çermik, Ergani, Dicle, Bükardı, Üçocuk, Hani içine alan bir alanda, elli adet antiklinal sıralanmaktadır. Bu antiklinaller Güneydoğu Anadolu Kenet Kuşağı (Kenet Kuşağı Hani ilçesi'nden Arıcak İlçesi'ne kadar D-B doğrultu, Arıcak İlçesi'nden Çüngüş İlçesi'ne kadar KD-GB doğrultusunda uzanmaktadır.) ile benzer şekilde Çermik güneybatısından Dicle İlçesi'ne kadar KD-GB doğrultulu iken, Dicle İlçesi'nden doğuya doğru Hani İlçesi ve daha ilerisinde doğuya doğru D-B doğrultulu devam etmektedir. Bilindiği üzere antiklinaller petrol içeren yapısal kapanlardır. Bu açıdan bu antiklinallerin petrol olanakları ayrıntılı olarak araştırılması gerekmektedir.

3.2.5.Uyumsuzluklar

İnceleme alanında Maastrichtiyen yaşlı Harami Formasyonu, Senoniyen yaşlı Elazığ Mağmatitleri üzerinde uyumsuz olarak yer almaktadır. Ancak bu uyumsuzluk herhangi bir orojenik bir fazla meydana gelmemiştir. İki birim arasındaki uyumsuzluk, birimlerin hem litolojik, hem de ortamsal olarak farklı tür kayalardan meydana gelmelerinden kaynaklanmaktadır (Şekil 3.47a).

Orta Eosen-Üst Oligosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonu, Senoniyen yaşlı Elazığ Mağmatitleri üzerinde uyumsuz olarak yer almaktadır. Bu iki birim arasındaki uyumsuzluk, birimlerin hem litolojik, hem de ortamsal olarak farklı tür kayalardan meydana gelmelerinden kaynaklanmakta ve bu uyumsuzluk aynı zamanda açılmal bir uyumsuzluktur (Şekil 3.47b).

İnceleme alanında Üst Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı Karabakır Formasyonu, Senoniyen yaşlı Elazığ Mağmatitleri üzerinde uyumsuz olarak yer almaktadır. Ancak bu uyumsuzluk herhangi bir orojenik bir fazla meydana gelmemiştir. İki birim arasındaki uyumsuzluk, birimlerin hem litolojik, hem de ortamsal olarak farklı tür kayalardan meydana gelmelerinden kaynaklanmaktadır (Şekil 3.47c).



Şekil 47a) Elazığ Mağmatitleri (Ke) ile Harami Formasyonu (Kh) arasındaki ilişki (bakış yönü kuzeybatıya, Haciveli Tepe doğu kesimleri), b) Elazığ Mağmatitleri ile Kırkgeçit Formasyonu (Tk) arasındaki açılal uyumsuzluk (bakış yönü, kuzeydoğuya), c) Elazığ Mağmatitleri ile Karabakır Formasyonu (Tka) arasındaki ilişki (bakış yönü, kuzeye, Kekik Tepe civarı), d) Kırkgeçit Formasyonu ile Karabakır Formasyonu arasındaki uyumsuzluk (bakış yönü, kuzeye, Harmantepe Köyü yakınlarındaki Karataş Tepe civarı)

İnceleme alanında Üst Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı Karabakır Formasyonu, Orta Eosen-Üst Oligosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonu üzerinde uyumsuz olarak yer almaktadır. Ancak bu uyumsuzluk herhangi bir orojenik bir fazla meydana gelmemiştir. İki birim arasındaki uyumsuzluk, birimlerin hem litolojik, hem de ortamsal olarak farklı tür kayalarından meydana gelmelerinden kaynaklanmaktadır (Şekil 3.47d).

İnceleme alanında Pliyo-Kuvaterner yaşlı Palu Formasyonu, Orta Eosen-Üst Oligosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonu üzerinde uyumsuz olarak yer almaktadır. Ancak bu uyumsuzluk herhangi bir orojenik bir fazla meydana gelmemiştir. İki birim arasındaki uyumsuzluk, birimlerin hem litolojik, hem de ortamsal olarak farklı tür kayalarından meydana gelmelerinden kaynaklanmaktadır. (Şekil 3.48).



Şekil 3.48 Kırkgeçit Formasyonu (Tk) ile Palu Formasyonu (PIQp) arasındaki açılı uyumsuzluk (bakış yönü, doğuya, Obuz Köyü güneydoğusu)

Üst Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı Karabakır Formasyonu ve Pliyo-Kuvaterner yaşlı Palu Formasyonu, inceleme alanında tamamen yatay duruşlu tabakalardan oluşmakta ve hiçbir birim tarafından örtülmemektedir. Dolayısıyla bu birimlerin birbirileri ile ilişkileri kesin olarak belirlenememiştir. İnceleme alanında ayrı ayrı bölgelerde yüzeyleme veren Palu Formasyonu ile travertenler heriki birimde Pliyo-Kuvaterner yaşlıdır. Heriki birim birbirleriyle yanal geçişlidirler.

Turan (1993), Çaybağı çevresinde Üst Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı Çaybağı Formasyonu ve Pliyo-Kuvaterner yaşlı Palu Formasyonu'nda yetmiş dereceye varan eğimler görüldüğünü belirtmektedir. Araştırmacı, oldukça genç olan bu birimlerin bu kadar fazla eğim kazanmış olmalarını bir orojenik hareketten ziyade, Doğu Anadolu Fay Zonu'nda meydana gelen sıkışmadan kaynaklandığını belirtmektedir (İnceöz, 1994).

3.2.6.Kinematik Analiz

İnceleme alanındaki fayların kinematik analizi gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, 12 istasyondan, 152 adet fay düzlemi ölçülmüştür. Farklı yaş ve litolojide yer alan fayların

varlığı sayesinde, tektonik rejim içerisindeki kinematik durumu belirlenmeye çalışılmıştır. Fay topluluklarının kinematığı, aktif fay düzlemleri üzerinde ölçülen kayma vektörlerinin değerlendirilmesi sonucunda elde edilmektedir (Şekil 3.49 ve 3.50). Her bir fay düzlemi üzerindeki kayma vektörü (kayma vektörü; fay düzlemi boyunca oluşan maksimum atım vektörü) etkin çözümlenmiş makaslama gerilmesinin yönünde ise (Bott, 1959), ölçülen kayma vektörlerinin ters çözüm işlemi (inversion) ile en uygun gerilme tensörü hesaplanabilir (Angelier, 1984, Över vd., 2001).



Şekil 3.49 Kinematik analiz yapılan Sallık Tepe Fayı ve bu faya ait fay düzlemi (bakış yönü batıya, Sallık Tepe)

Bu yöntemde, rijit bloklar arasında yer alan hareket bağımsız olduğu gibi, fay düzlemi üzerinde ölçülen kayma vektörünün, her bir fay düzlemi için çözümlenen etkin makaslama gerilmesine paralel ve onunla aynı yönde olduğu öngörülmektedir. Böylece ölçülen kayma vektörü ve öngörülen makaslama vektörü arasındaki açı minimize edilerek

en uygun gerilme tensörü hesaplanır. Ters çözüm işlemi sonucunda, gerilme tensörünün ana gerilme eksenlerinin (σ_1 , σ_2 ve σ_3 ; sırasıyla sıkışma, ortaç ve genişleme gerilmeleri) doğrultuları (azimut ve dalım) ve gerilme oranı, $R: (\sigma_2 - \sigma_1) / (\sigma_3 - \sigma_1)$ belirlenir. Uygulamalarda genel olarak terslenme işlemi sonucunda açılar $\%80$ 'i 20^0 den küçük ise, sonuç güvenilir olarak kabul edilmektedir. Aynı fay düzlemi üzerinde birbirini kesen iki kayma vektörü mevcut ise, gerilme tensörünün değiştiği anlamına gelmektedir (Angelier, 1984). Burada, üzerleyen vektör daha genç gerilme rejimini temsil ederek, farklı gerilme rejimleri arasındaki zamansal ilişkiyi vermektedir.

Tektonik deformasyonun geliştiği birçok bölgede, bu deformasyonun ürünü olan kırık sistemleri de iyi gelişmiş olarak gözlenebilmektedir. Bununla birlikte kaya türü ve mostra koşulları uygun olduğu takdirde hareketin özelliklerini yansıtan veriler fay düzlemi üzerinde korunabilmektedir. Bu tür verilerin saha içerisinde birçok farklı lokasyonda ölçülmesiyle, hem fay sistemlerinin geometrisi ortaya konmakta, hem de geniş bir alanda deformasyonun ana karakterleri belirlenebilmektedir. Bu veriler, üst kırılğan kabukta tektonik fazlar sırasındaki gerilme durumuyla yapısal deformasyon ilişkisinin belirlenmesini sağlamaktadır (Carey-Guailhardis ve Mercier, 1987; Gündoğdu, 2009). Bir faya ait mostranın gözlendiği yerde, fayın doğrultu ve eğimi, kayma vektörü (pitch), fayın hareket yönü ile fayın türü belirlenebilir. Özellikle fayın hareket yönünün belirlenebilmesi kinematik analiz açısından büyük önem taşımaktadır. Bunlar, kırıkların oluşturdukları fay takımlarının geometrik ve kinematik karakterlerinin belirlenmesi için ilk verileri oluşturacaktır. Tüm kırıklar, diğer süreksizliklerle ilişkilerinden sadece geometrik olarak (arakesitler, gerilmeler) değil, bununla birlikte aynı fay düzlemi üzerinde gelişen ve birbirini üzerleyen kayma vektörleri sayesinde tektonik rejime ait (kronolojik) bu farklı tektonik fazların ayırt edilmesinde önemli rol oynamaktadır. Arazi çalışmaları sırasında bir bölgedeki tektonik rejim ve deformasyon hakkında uygun sonuçlara ulaşabilmek için çok sayıda verinin elde edilmesi gerekir. Bununla birlikte verilerin yerleştirilmesi, analizi ve sınıflandırılması da ayrı bir önem taşımaktadır.

Fayların geometrisi de diğer düzlemsel ve çizgisel veriler gibi klasik streografik izdüşüm ile gösterilir. Tektonik analizlerde Wulf veya Schmidt' in eş alanlı alt yarım küre projeksiyonu kullanılmaktadır. Bu diyagramlarda fay düzlemleri ve üzerinde yer alan kayma çizgileri yardımıyla hareket yönlerinin gösterilmesi olasıdır. Hareketin yönleri düzleme ait doğrultu çizgisi ve eğim yayı üzerinde çizilen oklarla (pitch) gösterilir.

Genellikle bu küçük okların içe doğru olanları ters, dışa doğru olanları normal hareketleri ve/veya bunların bileşenlerini ifade etmektedir (Angelier ve Mechler, 1977).



şekil 3.50 Kinematik analiz yapılan Elazığ Fay Seti'ne ait görünüşü (bakış yönü kuzeye, Kekik Tepe güneyi)

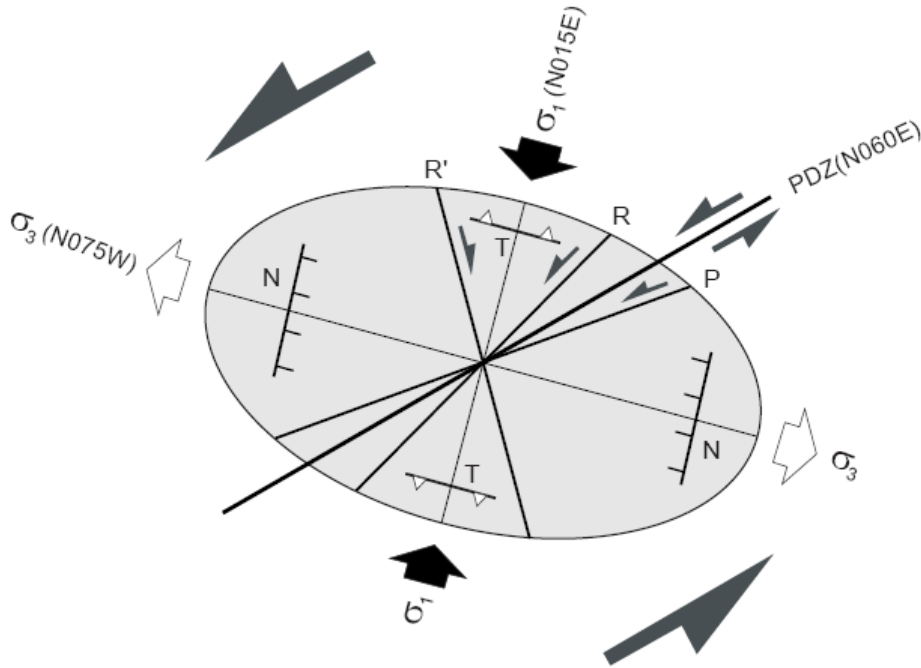
Çalışmanın amacı doğrudan Elazığ Fay Zonu'nun (EFZ) sismotektonik özelliklerini ortaya koymak olmamasına rağmen, özellikle fay zonunun da içerisinde bulunduğu DAFS'de aletsel dönemde meydana gelen depremlerin odak zmleri ile paleostres çalışmalarından elde edilen kinematik veriler karşılaştırılmaya çalışılmıştır. Bu amaçla inceleme alanında 8 lokasyonda paleostress çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu lokasyonların UTM koordinatları ve verilerin kinematik analizi sonucunda elde edilen ana gerilme eksenlerinin duruşları Tablo 3.1'de ayrıntılı olarak verilmiştir.

Geçmiş jeolojik dönemlerde bölgede etkili olan gerilme sistemlerini ayrıntılı olarak incelemek, bu çalışmanın amacı dışındadır. Bu tip çalışmaların gerçekleştirilebilmesi için, hem lokasyon sayısının arttırılması ve hem de daha geniş bir alanda kinematik çalışmaların yapılması gerekmektedir. Buna karşın sınırlı sayıda da olsa, yapılan kinematik çalışmalar

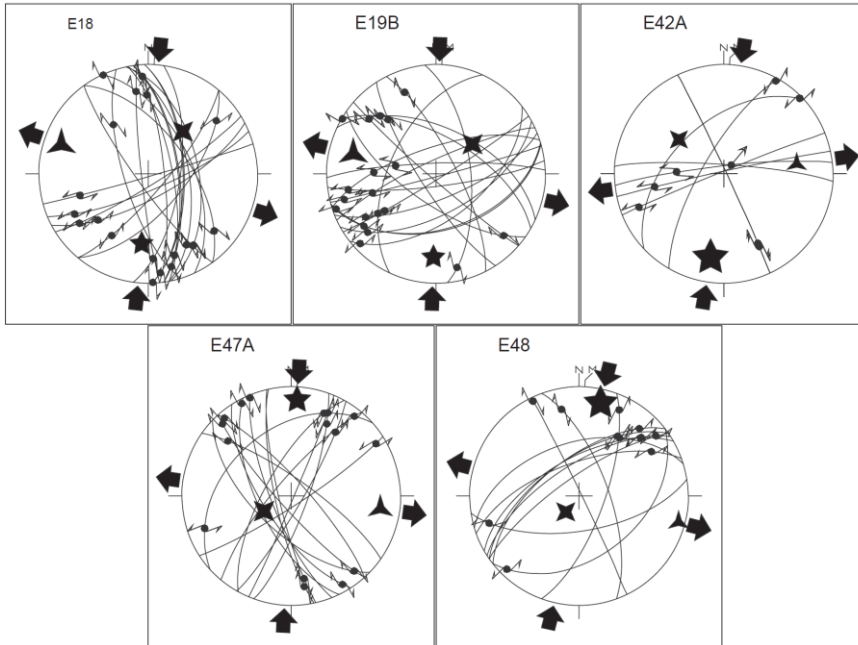
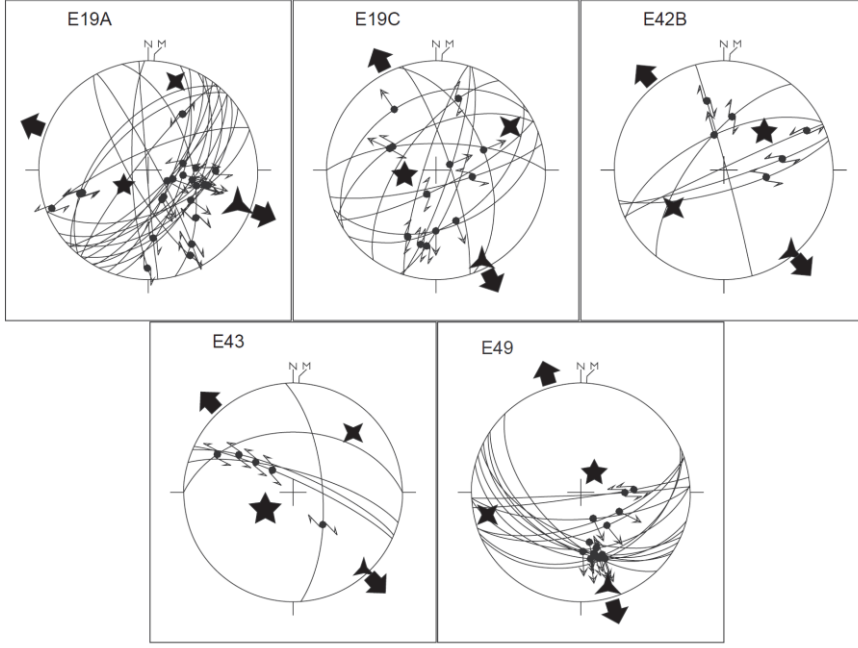
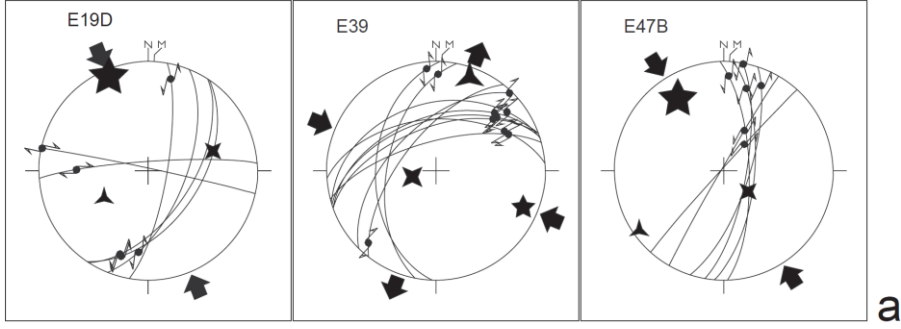
sonucunda bölgede esas olarak 3 ayrı fazın varlığı belirlenmiştir. Bu fazlar aşağıda maddeler halinde kısaca özetlenmiştir:

Tablo 3.1.Elazığ Fay Zonu'nda gerçekleştirilen paleostres lokasyonları

STOP KODU	FAY (veri sayısı)	ENLEM	BOYLAM	$\sigma_1(D/P)$	$\sigma_2(D/P)$	$\sigma_3(D/P)$	Φ
E18	20	514265	4279515	185/36	39/38	289/17	0.708
E19A	22	514277	4279660	239/69	17/16	111/13	0.787
E19B	19	514277	4279660	182/25	51/55	283/23	0.715
E19C	13	514277	4279660	262/66	60/22	153/08	0.535
E39	10	533796	4288344	113/15	256/72	20/10	0.722
E42A	8	529805	4286240	189/24	308/47	82/33	0.130
E42B	6	529805	4286240	47/48	233/42	140/03	0.478
E43	5	492447	4268927	239/66	45/24	137/05	0.271
E47A	16	518279	4177981	03/13	241/67	98/19	0.493
E47B	6	518279	4177981	328/23	235/06	130/66	0.185
E48	12	519162	4278283	13/14	220/75	105/07	0.180
E49	15	522017	4278283	34/72	257/13	164/12	0.605



Şekil 3.51. Tarihsel dönemde basit kayma deformasyonu süresince, Elazığ Fay Zonu'na (K60D) paralel olarak şekillenmiş yapılar arasındaki geometrik ilişkilerin görünümü. PDZ'ye göre Sintetik Riedel ve eşlenik antitetik makaslama kırıkları başlangıç açılarına göre sırasıyla $\phi/2$ ve $90^\circ-(\phi/2)$ 'dir. ϕ açısı; içsel sürtünme açısı (teorik olarak 30°). $\phi/2$ açısı; PDZ'ye göre ikincil olarak gelişen sintetik kırık (P-kırığı). Gerilme (strain) elipsinin uzun eksenine paralel olarak gelişen ters fayların doğrultusu K075B olup ana yer değiştirme zonu ile 45° 'lik açı yapmaktadır. Gerilme elipsinin kısa eksenine göre paralel olarak gelişen normal fayların doğrultusu ise K15° D olup, ana yer değiştirme zonu 45° 'lik açı yapmaktadır (Ramsay, 1967).



Şekil 3.52 İnceleme alanında fay düzlemlerinden elde edilen verilere ait paleostres diyagramları; a-Oligosen'deki sıkışma dönemi, b-Miyosen başındaki genişleme dönemi, c-Neotektonik dönemdeki doğrultu atımlı tektonik rejim dönemi.

- 1) Oligosen sonlarındaki sıkışma rejimi
- 2) Miyosen başındaki genişleme rejimi
- 3) Üst Miyosen'den günümüze kadar etkili olan sıkışma rejimi.

Yukarıda belirtilen farklı fazlara ait diyagramlar Şekil 3.51 ve 3.52’de verilmiştir. Kinematik veriler değerlendirildiğinde, EFZ’nun da içinde bulunduğu DAFS’nin Geç Miyosen sonlarında etkili olan sıkışmalı tektonik rejim ile oluştuğunu ve Pliyo-Kuvaterner’de de doğrultu atım karakterini sürdürdüğünü göstermektedir.

3.3.Sismik Risk Analizleri

Yapılarda meydana gelen hasarların sebepleri incelendiğinde depremin önemli bir parametre olduğu açıkça görülmektedir. Depremlerin neden olduğu tehlikeler çok farklı şekillerde ortaya çıkmaktadır. Yapılacak olan kültürel yapıların tüm riskler değerlendirilerek, gelişmiş yöntemlerle tasarlanması gerekmektedir. Toplam risk içinde, sismik risk analizleri önemli bir yertutmaktadır. Sismik risk analizlerinin ana hedefi olan yer hareketinin tahmini; jeoloji, jeofizik, sismoloji, jeoteknik ve yapı mühendisliği gibi farklı disiplinler içinde yer alan bilgilerin yorumlanabilmesi ile mümkün olmaktadır. Sismik tehlike analizi, deterministik veya olasılıksal analiz yöntemleri ile yapılabilmekte ve bu analizler neticesinde yapılacak olan yapının dinamik yükler altındaki tasarımı için gereken sismik parametreler elde edilmektedir. Deterministik yöntem en kötü yer hareketi koşulunun değerlendirilmesi için doğrusal bir yaklaşım dikkate alırken diğer yöntem ise depremin büyüklüğü, yeri, tekrarlanma aralığı ve bunlara bağlı olarak yer hareketi üzerindeki belirsizlikleri dikkate almaktadır.

3.3.1.Tarihsel Depremler

Doğu Anadolu Fay Sistemi, Kuzey Anadolu Fay Sistemi ve bu iki sisteme bağlı oluşan fay zonları ile çevrili olan inceleme alanı ve çevresinde en eski deprem MS 995 yılında meydana gelmiştir. Deprem, 39,3K-40,7D koordinatlarında Bingöl İli Karlıova ile Adaklı ilçeleri arasında Korkmaz Yaylası’nın kuzeydoğusunda meydana gelmiştir (Ergin vd., 1967). Bu deprem Şamil Çayırı Fayı (ek-2’de 35 numara ile gösterilmektedir) olarak isimlendirdiğimiz fayda meydana gelmiştir. Bu fay Kuzey Anadolu Fay Sistemi’nin Yedisu-Karlıova Bölütü ile ilişkilidir (Ek-2). Depremde Solhan (Haykaber), Çapakçur (Djapajur), Palu (Balu), Arsomasata (Kharput) ve Keferdiz (Claudias) boyunca yüzeyde büyük ölçüde faylanmaların meydana geldiği, nehirlerin yataklarını değiştirdikleri

belirtilmektedir. 1878’de aynı yerde bir deprem daha meydana gelmiştir. M.S. 10-1000 yılları arasında Solhan, Palu kuzeydoğusundaki Çapakçur, Keferdiz ve Kahramanmaraş’ın en az 4 kez depremlerle yıkıldığını ifade etmiştir (Ambraseys, 1989). 1011, 1045, 1047, 1068, 1161, 1165, 1166, 1168, 1170, 1236, 1251, 14 Ekim 1254 veya 1255, 1281, 1287 veya 1289, 1290, 1308, 1345, 1356, 1366, 1374, 1422, 1433, 1456, 1482, 1543, 1576, 1578, 1579, 1583, 17 Haziran 1584, 28 Haziran 1667, 19 Temmuz 1783 veya 1784, 1787 yıllarında V-IX şiddet aralığında değişen depremler Erzincan İli Merkez İlçesi İzzetpaşa Mahallesi-Fatih Mahallesi ve Akşemsettin Mahallesi-Yunus Emre Mahallesi arasında depremler meydana gelmiştir. Bu depremler Kuzey Anadolu Fay Sistemi’nin Erzincan-Tanyeri Bölütü (ek-2’de 18 numara ile gösterilmektedir) üzerinde meydana gelmiştir.

1156’da Malatya İli Merkez İlçesi Zaviye Mahallesi ile Gazi Mahallesi arasında deprem meydana gelmiştir. Bu deprem Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Zonu içinde yeralan faylarda meydana gelmiştir. 1514’de Malatya İli Merkez İlçesi Çolaklı Beldesi Merdivenler Köyü güneybatısında deprem meydana gelmiştir. Bu depremde Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Zonu içinde yeralan faylarda meydana gelmiştir. 1890’da Malatya İli Merkez İlçesi Zaviye Mahallesi ile Gazi Mahallesi arasında deprem meydana gelmiştir. Bu deprem Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Zonu içinde yeralan faylarda meydana gelmiştir. 31 Mart 1893’de Malatya İli Kale İlçesi Bağlıca Mahallesi ile Kuyucak Köyü arasında Karakaya Baraj Gölü içinde deprem meydana gelmiştir. Bu deprem Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Zonu içinde yeralan faylarda meydana gelmiştir. 1895’de Malatya İli Merkez İlçesi Şahnahan Köyü içinde deprem meydana gelmiştir. Bu deprem Malatya Fay Zonu içinde yeralan alt fay zonlarında üzerinde meydana gelmiştir. Yine 1897 ve 1899’da Malatya İli Merkez İlçesi Zaviye Mahallesi ile Gazi Mahallesi arasında deprem meydana gelmiştir. Bu deprem Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Zonu içinde yeralan faylarda meydana gelmiştir.

1789 veya 1790’da Elazığ İli Palu İlçesi Seydili Köyü kuzeydoğusunda VII şiddetinde deprem meydana gelmiştir. Bu deprem Doğu Anadolu Fay Sistemi’nin Palu-Gezin Bölütü (ek-2’de 5 numara ile gösterilmektedir.) üzerinde meydana gelmiştir. 22 Temmuz 1866’da Elazığ İli Sivrice İlçesi Hazar Beldesi Elmasuyu Köyü güneydoğusunda VIII şiddetinde deprem meydana gelmiştir. Bu deprem Adıyaman Fay Zonu üzerinde meydana gelmiştir. 4 Mayıs 1874’de Elazığ İli Keban İlçesi Keban Baraj Gölü gövdesi beşyüz metre batısında VI şiddetinde deprem meydana gelmiştir. 22 Temmuz 1867’de Elazığ İli Merkez İlçesi Safran Mahallesi ile Esentepe Mahallesi arasında 5,5

büyükluğünde deprem meydana gelmiştir. Bu deprem Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Zonu içinde yeralan faylarda meydana gelmiştir. 2 Mayıs 1874'de Elazığ İli Maden İlçesi Bahçedere Köyü güneyinde VIII şiddetinde deprem meydana gelmiştir. Bu deprem Adıyaman Fay Zonu üzerinde meydana gelmiştir. 3 Temmuz 1874'de Elazığ İli Merkez İlçesi Yeniköy Mahallesi ile Aksaray Mahallesi arasında VIII şiddetinde deprem meydana gelmiştir. Bu deprem Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Zonu içinde yeralan faylarda meydana gelmiştir. 4 Mayıs 1874'de Elazığ İli Keban İlçesi Sağdıçlar Köyü kuzeybatısında 6,1 büyüklüğünde deprem meydana gelmiştir. Bu deprem Emirosman Dağı Fayı (ek-2'de 142 numara ile gösterilmektedir.) üzerinde meydana gelmiştir. 1874 yılında 2, 3 ve 4 mayısta dört adet, VIII şiddetinde Maden, Keban ve Elazığ Merkez'de depremler meydana gelmiştir. Kısa zamanda bu kadar büyük enerjinin açığa çıkması önemli hasara ve can kaybına sebep olmuş olmalıdır. Doğu Anadolu Fay Sistemi üzerinde 1500-1905 yılları arasında meydana gelmiş, tarihi kayıtlarda yer alan büyük depremler aşağıda açıklanmıştır (Ambraseys, 1989).

3.3.1.1.Palu (29 Mayıs 1789)

Bu deprem 18 Temmuz 1784 Kuzey Anadolu Fayı depremiyle harap olan alanın hemen güneyinde etkili olmuştur. Bu deprem Palu bölgesinde bir felakete yol açmıştır. Bu depremle ilgili bilgi, İstanbul'da alınan bir yazışmadır ve bu yazıda yetkililer Palu'da bir deprem olduğu, depremin "21 saatlik asker yürüyüşü uzunluğunda ve 21 saatlik asker yürüyüşü genişliğinde" bir araziye etkilediği konusunda bilgilendirilmektedirler. Böyle bir alan ise, yarıçapı yaklaşık 75 km olan bir alana tekabül etmektedir. Depremde 51 000 kişi ölmüştür. Depremle bilgiler eksik olmasına rağmen bölgedeki büyük depremlerden birisi olduğu açıktır. Depremin, Palu'da 39,0 K 40,0 D koordinatlarında $M_s=7,0$ büyüklüğünde meydana geldiği belirtilmektedir (Ambraseys, 1989).

Güneydoğu Anadolu'da şimdiki Keban Barajı'nın olduğu yerde hasar yapmış bu deprem Hicri 10 Ramazan 1203 (Miladi 29 Mayıs 1789)'de gecenin üçüncü saatinde meydana gelmiş ve Tunceli bölgesindeki birçok yerleşim yerinde hasar yapmıştır. Dönemin ayrı iki Osmanlı kaynağında farklı günler verilmiştir. O döneme ait bir tarih vesikasına göre "Anadolu'da büyük bir deprem olmuş, Harput'un köyleri, Mazgirt, Çemişkezek, Peri, Palu, Keban Madeni yıkılmış ve harabe halini almıştır. Peri'deki büyük cami'de teravih namazı sırasında olan depremde bütün cemaat yıkıntı altında kalarak ölmüştür. Tüm bu yerleşim yerlerinde 8000-10000 kişi ölmüştür. İstanbul'daki otoriteleri

haberdar etmek amacıyla gelen resmi raporlarda ise depremin geniş bir alanı etkilediği yazılmaktadır. “21 saatlik yürüyüş mesafesi uzunluğunda ve 21 saatlik yürüyüş mesafesi genişliğindeki (ki bu yaklaşık 75km yarıçaplı bir alan) bölgede 51000 kişi ölmüştür.

Deprem Palu ve Çarsancak kazasındaki madenlerin işletilmesini aksatmıştır ki kömürün bölgeye başka yerlerden temin edilmesi ihtiyacı doğmuştur. Deprem birçok Ermeni kilisesini yıkmış, 1795’in ortalarında Keban madeninde çalışan madenciler depremde yıkılan kiliselerinin tamir edilmesi için dilekçe ile başvurmuşlardır. Eylül 1793 tarihli başka bir başvuruda, Divriği kadısı’na, Fırat’ın kıyısında Divriği’nin bir kazası olan Nikan’da yaşayan Ermeniler ile Ermeni patriği tarafından depremde yıkılan kilisenin tamiri için istekte bulunmuşlardır. Bölgeden 11 yıl sonra geçen Avrupalı bir gezgin Palu’da sürekli depremlerden bahseder ki bunlar halen devam eden artçı şoklar olabilir. Depremle, 20 kilometre uzunluğunda faylanma meydana gelmiştir. Depremin şiddeti VIII olarak verilmektedir (Soysal vd.,1981).

3.3.1.2.Kulp (20 Haziran 1866)

Bu deprem hakkında çok fazla bilgi bulunmamaktadır. Rus elçiliği tarafından kaydedilen bir bilgiye göre, Erzurum’da 12 Mayıs’ta hissedilen bir depremden bahsedilmiştir. Bundan bir süre sonra basında Erzincan, Varto ve Kiğı’da olan, Muş’ta şiddetli hasara yol açan ve Erzurum’da da hissedilen bir depremden bahsedilmiştir. Hasar gören alanın büyüklüğü 145 km olarak belirtilmiş olup Sasun, Çapakçur ve özellikle Kulp’ta büyük hasar ve can kaybı olmuştur. Deprem, Germav ve Muş üzerinde de etkili olmuştur, fakat detaylar eksiktir. Depremin, Kulp’da 38,5 K 40,9 D koordinatlarında $M_s=6,8$ büyüklüğünde meydana geldiği belirtilmektedir (Ambraseys, 1989).

3.3.1.3.Gölcük Gölü (3 Mayıs 1874)

Bu depremle ilgili kaynaklar depremin magnitüdünün oldukça büyük olduğunu ve büyük artçı şokların da yaşandığını gösterir. 1967 yılında bu bölgeye yapılan bir arazi gezisiyle bu depremlerin Palu ve Pütürge arasında Doğu Anadolu Fay Sistemi’nin aktif bir segmentiyle olan bağlantısı belirlenmiştir. 14 Ocak 1874’deki ilk şokta Sarıkamış Köyü’nün (Palu-Hazar Gölü arasında) tamamı yıkılmış, Tenik, Norgek, Gülişkir ve Haraba adlı Ermeni köyleri kısmen etkilenmişlerdir. Depremin can kaybına yol açıp açmadığı bilinmese de, Diyarbakır’da kuvvetli bir şekilde hissedilmiştir. 3 Mayıs 1874’deki ana şoklardan birisi sabah 07.00 sularında meydana gelmiştir. Yaklaşık 1 dakika sürmüş, Hazar

ve Uluova civarındaki köylerin çoğu tamamen yıkılmıştır. Deprem sonucunda Hazar Gölü'nün güney kenarı 1-2 metre yükselmiş, akış durmuş, göl kıyısındaki yapı ve yollar su altında kalmıştır. Kizin güneydoğusundaki yollarda birkaç kilometre boyunca heyelanlar olmuş ve yollar kullanılamayacak duruma gelmiştir. Gölcük gölü kuzeyinde ciddi hasar meydana gelmiş ve günümüzde Keban Barajı suları altında kalan 2500 nüfuslu Habusu köyünde birkaç ev dışında hemen hemen tüm evler yıkılmıştır. Takip eden 3 gün boyunca bölgede şiddetli artçı şoklar hissedilmiştir. Deprem, Gölcük Gölü'nde 38,5 K 39,5 D koordinatlarında $M_s=7,1$ büyüklüğünde meydana geldiği belirtilmektedir (Ambraseys, 1989).

3.3.1.4. Gölcük Gölü (27 Mart 1875)

Bu deprem, 1874 depreminden etkilenen yerlerin hemen hemen tamamında etkili olmuştur. Fakat Gölcük Gölü'nün güneyindeki alanlarda daha fazla hasar meydana gelmiştir. Uluova ve Hazar bölgelerinde çok can kaybı olduğu belirtilmesine rağmen hasar hakkında detaylı bilgi yoktur. Gölcük Gölü'nün Dicle (Tigris) Nehri'ne boşaldığı vadinin yükselmesi sonucu göl seviyesi 4 metre yükselmiş ve buna bağlı olarak eski vadiye su akışı olmuştur. Deprem, Gölcük Gölü'nde 38,5 K 39,5 D koordinatlarında $M_s=6,7$ büyüklüğünde meydana geldiği belirtilmektedir (Ambraseys, 1989).

3.3.1.5. Malatya güneyi (2 Mart 1893)

Bu deprem Malatya güneyindeki bölgeleri etkileyen oldukça şiddetli bir şoktur. 2 Mart 1893 günü saat 22.51'de olan deprem Malatya güneyindeki bölgede çok etkili olmuştur. Bu deprem 2700 km uzaklıktaki sismograflarca kaydedilmiştir (Roma ve Strazburg). En çok etkilenen bölgeler, Kubeli, Behesni, Hisn-i Mansur, Akçadağ, Karakiahta ve Mirdis olup, 220 km uzunluğunda ve 120 km genişliğinde bir alanda çok etkili olmuştur. Akçadağ bölgesinde, 11740 evden 2719 tanesi tamamen yıkılmış, 1345 tanesi oturulamaz hale gelmiş, 2195 tanesi az hasar görmüştür. 885 kişi hayatını kaybetmiş ve 164 kişi yaralanmıştır. Malatya ve Pütürge arasındaki dağ köylerinde, 7000 evden 5100'ü tamamen yıkılmış, 285 kişi ölmüş, 77 kişi yaralanmıştır. Buna ek olarak, 3260 baş koyun ve 226 sığır telef olmuş, zarar Mirdis'e kadar uzanmıştır. 10000 nüfuslu Adıyaman'da 3500 evin yaklaşık üçte biri tamamen yıkılmış, üçte biri ise ağır hasar görmüştür. Adıyaman'daki can kaybı ise 26 olarak kaydedilmiştir. Besni bölgesindeki

hasarla ilgili olarak detaylı bilgi yoktur fakat Erkenek ve Tut'a kadar yıkım olduğu belirtilmektedir (Ambraseys, 1989).

Uluova'da ise, Malatya yakınlarında 8 köy tamamen yıkılmış, 124 kişi hayatını kaybetmiştir. Yaklaşık 300 kişinin öldüğü 30000 nüfuslu Malatya'da ise birçok ev tamamen yıkılmış ve hasar görmüştür (Kandilli verilerine göre 470 ölü). Depremde 47 cami, 3 kilise, 14 okul, 1 kışla ve 2 telgraf istasyonu yıkılmıştır. Urfa, Antep ve Elbistan'da birkaç ev yıkılmış fakat can kaybı olmamıştır. Deprem Kilis, İskenderun, Antakya, Harim, Idlib ve Maarat'da şiddetli bir şekilde hissedilmiştir. 12 Mart'a kadar şiddetli artçı sarsıntılar devam etmiş ve ana şokla hasar görmüş evler de yıkılmıştır. Deprem, Malatya'da 38,0 K 38,3 D koordinatlarında $M_s=7,1$ büyüklüğünde meydana geldiği belirtilmektedir (Ambraseys, 1989).

3.3.1.6. Malatya (4 Aralık 1905)

Saat 07.04'de Malatya güneydoğusunda meydana gelen deprem 62 istasyonda kaydedilmiştir. Altı istasyondan gelen yüzey-dalgası magnitudü 6,8'dir. Aletsel kayıtlar, Malatya yakınlarında bir lokasyonu göstermektedir. Pütürge ve Sürgü arasındaki dağ köylerinde ağır hasar olup, çok sayıda can kaybı olmuştur. Kozluk, Abdülharap, Guzhane ve Erkenek kasabaları neredeyse tamamen yıkılmıştır. Malatya Ovası'nda da geniş alanda yıkım olmuş ve sivilaşma meydana gelmiştir. Kâhta'da bir kalenin yıkıldığı, Malatya-Kâhta arasında birçok yerde toprağın yarıldığı ve heyelanlarla yolların kapandığı belirtilmektedir. Malatya'da can kaybı olmamıştır fakat bazı evler hasar görmüştür. 1893 depreminden sonra yapılan evlerin çoğu şoku az hasarlı olarak atlatmışlardır. Bununla birlikte bir önceki depremde hasar gören birçok ev yıkılmıştır. Ana şoku az sayıda ama oldukça şiddetli artçı şoklar ($M_s=5,5$) izlemiştir. Artçıların etkisi ise 2 hafta sürmüştür. Deprem, Malatya'da 38,1 K 38,6 D koordinatlarında $M_s=6,8$ büyüklüğünde meydana geldiği belirtilmektedir (Ambraseys, 1989).

3.3.2. Aletsel Dönem Depremleri

İnceleme alanı olan Elazığ kent merkezi, Harput'un yerine 1834'te Reşid Mehmed Paşa, ovada yer alan Agavat Mezrası'nı merkez haline getirmiş ve vilayetinin merkezi buraya taşınmıştır. Yeni kurulan şehir önceleri eyalet ve bilahare vilayet merkezi olmuş ve 1879 tarihinden itibaren vilayet haline getirilen ve o tarihten sonra günden güne gelişen

Elazığ kent merkezi ve çevresinde, aletsel dönemde (1900-günümüz) hatırı sayılır büyüklükte ve sayıda depremler meydana gelmiştir.

Elazığ kent merkezi içinde 1908'de Fırat Üniversitesi Veteriner Fakülte binası yerinde bir deprem meydana gelmiştir. Bu deprem VI şiddetinde ve Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Sistemi üzerinde meydana gelmiştir. Yukarıda belirtildiği gibi Elazığ kent merkezi yaklaşık 1900'lü yılların başında kurulan bir şehir olması nedeniyle meydana gelen bu depremlerde önemli hasarlar ve can kaybı yaşanmamıştır. Bu nedenle tarihsel kaynaklarda ayrıntılı bilgiler bulunmamaktadır. Ancak 1970'li yıllardan sonra meydana gelen depremler ile ilgili ayrıntılı sayılabilecek veri veya bilgiler bulunmaktadır.

3.3.2.1.Sivrice–Elazığ (11 Ağustos 2004)

Yerel saat ile 18.48'de meydana gelen depremin büyüklüğü $M_d=5,3$ (DAD), M_l (yerel büyüklük)=5,5(KOERİ), M_w (moment büyüklüğü)=5,5(USGS) olarak verilmiştir. Depremin dış merkez koordinatları 38.36K-39.15D ve odak derinliği 4,6 km olarak saptanmıştır. Deprem Elazığ ve çevre illerde hissedilmiş, Sivrice ilçesi ve köylerinde hasara yol açmıştır. Buna göre; Sivrice merkez mahallelerinde, 96 ağır, 30 orta hasarlı, 300 az hasarlı konut, 15 işyeri Sivrice Köylerinde, 379 ağır, 74 orta, 685 az hasarlı konut Maden Köylerinde, 2 ağır, 17 orta, 42 az hasarlı konut tespit edilmiştir.

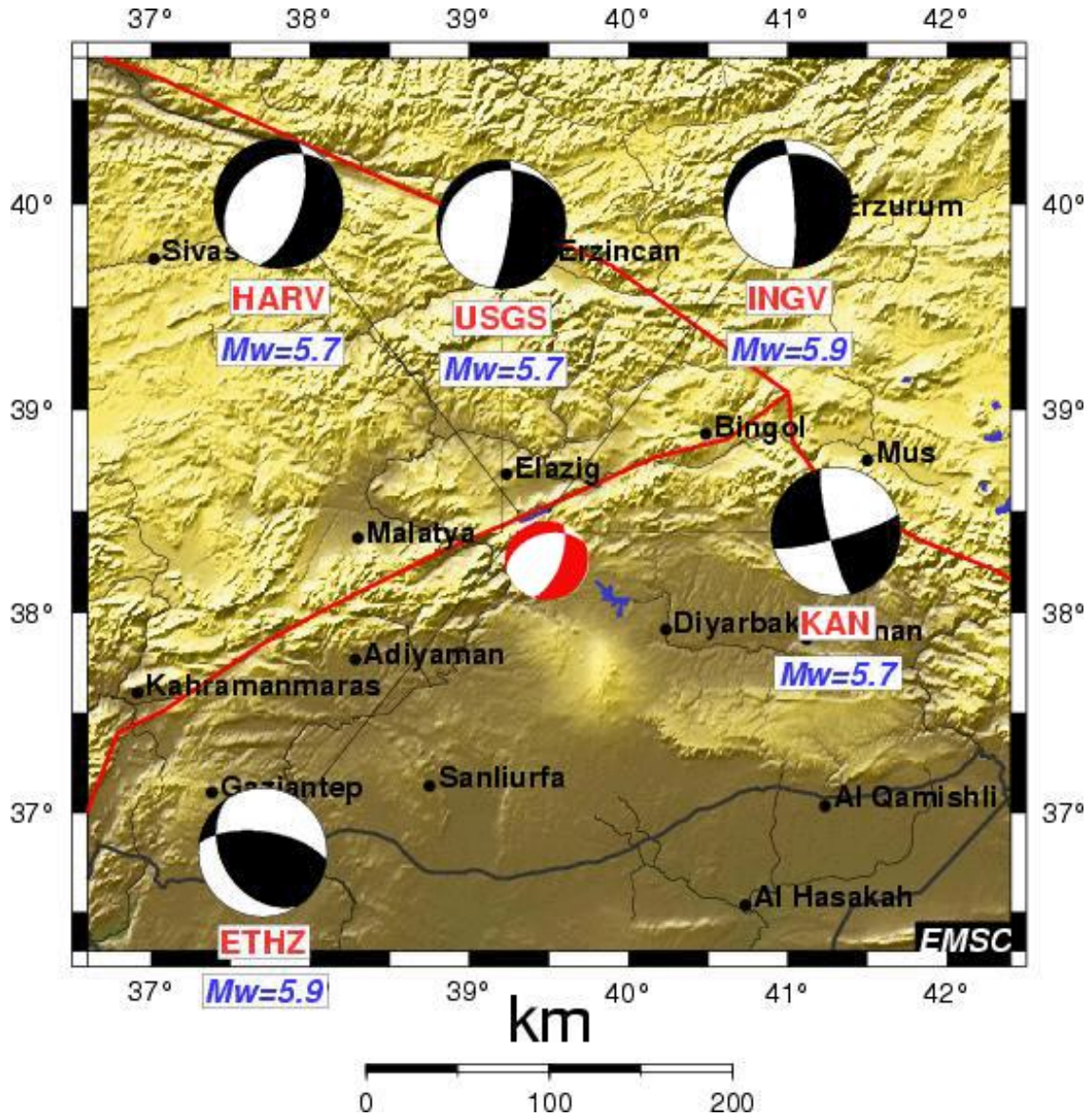
3.3.2.2.Gözü-Sivrice-Elazığ (9 Şubat 2007)

Yerel saat ile 02.22'de meydana gelen depremin büyüklüğü $M_d=5,0$ (DAD), M_l (yerel büyüklük)=5,3 (KOERİ), M_w (moment büyüklüğü)=5,1 (USGS) olarak verilmiştir. Depremin dış merkez koordinatları 38.4242K-39.1088D ve odak derinliği 6,2 km olarak saptanmıştır. Deprem Kamışlık Köyü içinde meydana gelmiştir. Deprem Doğu Anadolu Fay sistemi içerisinde yeralan Hazar Gölü-Doğanyol Bölütü üzerinde meydana gelmiştir. Deprem Elazığ ve çevre illerde hissedilmiş, Sivrice ilçesi ve köylerinde hasara yol açmıştır. Depremde herhangi bir can kaybı yaşanmamakla beraber Sivrice ilçe merkezinde ve bazı köylerde hasara neden olmuştur.

3.3.2.3.Sivrice–Elazığ (21 Şubat 2007)

21 Şubat 2007 günü saat 13.05'de Elazığ'ın 30 km güneyinde Sivrice ilçesinde $M_d=5,4$ (DAD); $M_l=5,9$ (KOERİ); $M_w=5,7$ (USGS) büyüklüğünde bir deprem meydana gelmiştir. Deprem, Sivrice İlçesi Alaattinköy kuzeydoğusunda meydana gelmiştir.

Depremi'nin dış merkezi 38.3827K-39.3082D (DAD); derinliği 13,7 km olarak belirlenmiştir. Deprem, Elazığ'ın yanı sıra Malatya, Adıyaman, Diyarbakır, Tunceli illeri ve ilçelerinde de hissedilmiştir. Yapılan belirlemelere göre herhangi bir can kaybı yaşanmamış buna karşın bazı yapılarda hasar meydana gelmiştir. Bu deprem Doğu Anadolu Fay Sistemi Hazar Gölü-Doğanyol Bölütü (ek-2'de 6 numara ile gösterilmekte)'nde meydana gelmiştir.



Şekil 3.53 21 Şubat 2007 Sivrice Depremi'nin çeşitli kuruluşlarca fay düzlemi çözümleri (Kaynak: <http://www.emsc-csem.org/Images/MT/GCBH1.jpg>) ETHZ:Swiss Federal Institute of Technology Zürih, HARV:Harvard Seismology, INGV:Italian National Seismic Network, KAN:Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Merkezi, USGS:Geological Survey Earthquake Hazard Program, DAD:Afet İşleri Genel Müdürlüğü Deprem Araştırma Dairesi.

21 Şubat 2007 günü saat 13.05'de $M_L=5,9$ büyüklüğündeki Sivrice Depremi'nin olduğu günden 06.03.2007 tarihine kadar büyüklükleri 2,3 ile 5,2 arasında değişen 198

adet artçı şok kaydedilmiştir. 21 Şubat 2007 Sivrice Depremi'nin ana şok için, USGS, HARVARD, INGV, DAD fay düzlemi çözümleri sol yönlü doğrultu atımlı bileşenli normal faylanmayı gösterirken, KAN, doğrultu atımlı, ETHZ bindirme bileşeni olan doğrultu atımlı fayı göstermektedir (Şekil 3.53).

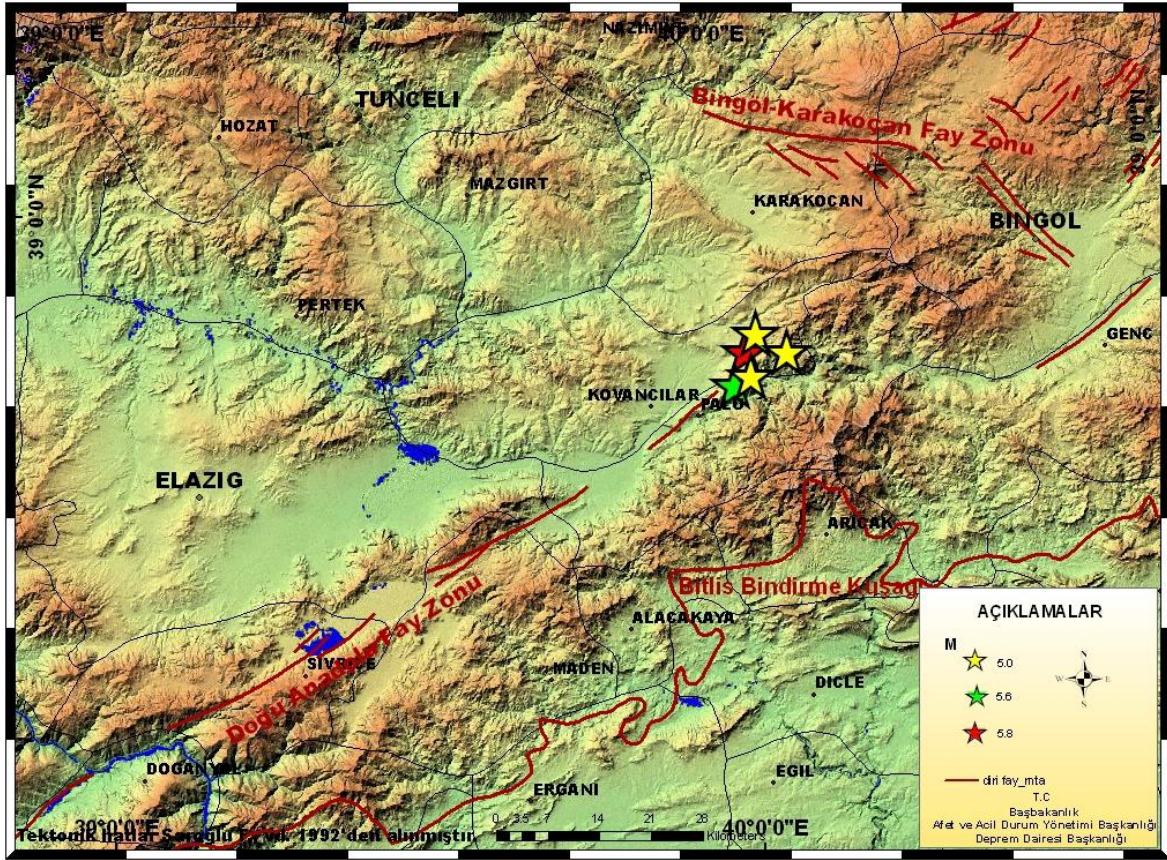
21 Şubat 2007 Sivrice Depreminin artçı şoklarının fay düzlemi çözümleri de sol yönlü doğrultu atım bileşenli normal faylanmayı göstermektedir (DAD fay düzlemi çözümleri). Deprem merkez üssüne 35,73 km uzaklıktaki en yakın istasyon olan Elazığ ivmeölçer cihazında kaydedilen, ivme kayıtları üzerinden hesaplanan etkin süre K-G bileşeni için $t_{eff}=18,00$ sn, D-B bileşeni için $t_{eff}=14,70$ sn'dir. Deprem merkez üssüne yakın istasyonlarda kaydedilmiş pik ivme değerleri; K-G $19,00 \text{ cm/sn}^2$, D-B $22,00 \text{ cm/sn}^2$ ve düşey bileşen $15,00 \text{ cm/sn}^2$ değerleri ölçülmüştür (Tepeuğur ve Yaman, 2007).

3.3.2.4.Başıyurt-Karakoçan (8 Mart 2010)

Yerel saat ile 04.32'de Elazığ İli, Başıyurt-Karakoçan bölgesinde büyüklüğü Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü (KRDAE) tarafından $M_I=6,0$ olarak belirlenen şiddetlice ($I_0=VII$) bir deprem meydana gelmiştir. Deprem sığ odaklı (5 km.) olup özellikle Kovancılar-Basıyurt-Karakoçan-Gökdere'de ve Elazığ'da kuvvetlice hissedilmiştir.

Deprem, Kovancılar İlçesi sınırları içinde olan Aşağımirahmet Köyü'nün yaklaşık iki kilometre güneydoğusunda meydana gelmiştir (Ek-2). Deprem Doğu Anadolu Fay Sistemi içinde Palu-Gezin Bölütü (Ek-2'de 5 numara ile gösterilmekte) üzerinde meydana gelmiştir. 8 Mart 2010, Elazığ-Kovancılar ve Elazığ-Palu depremlerinin deprem bölgesi ve yakın çevresinde yaratabileceği en büyük yer ivmesi ve sismik şiddet değerleri tahmin edilmiş ve bu değerlerin mekânsal dağılımını gösteren haritalar hazırlanmıştır. Elazığ-Kovancılar depreminin dışmerkezinde tahmin edilen en büyük ivme değeri 171 cm/sn^2 olup depremin etkilediği Kovancılar ve Palu ilçe merkezlerinde bu değerler sırası ile 110 cm/sn^2 ve 94 cm/sn^2 olduğu görülmüştür. Bu ivmelere göre tahmin edilen sismik şiddet değeri Kovancılar ve Palu ilçe merkezlerinde 7'dir. 8 Mart 2010 Elazığ-Kovancılar depremi, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Deprem Dairesi tarafından işletilmekte olan Ulusal Kuvvetli Yer Hareketi Gözlem Ağı (UKYHGA) bünyesindeki 12 farklı lokasyondaki ivme-ölçer istasyonu tarafından kaydedilmiştir. Bu depremin dışmerkezine en yakın (yaklaşık 12 km uzaklıkta) mesafede bulunan Palu istasyonu tarafından ölçülen en büyük ivme değerleri; KG doğrultusunda $62,0 \text{ cm/sn}^2$, DB doğrultusunda $66,5 \text{ cm/sn}^2$ ve

düşey doğrultuda ise $30,0 \text{ cm/sn}^2$ 'dir. Aynı gün meydana gelen $M_L=5,6$ Elazığ-Palu depremi, bölgedeki 4 istasyon tarafından kaydedilmiştir. Bu depremin de dışmerkezine en yakın (8 km) mesafede olan Palu istasyonu tarafından ölçülen en büyük ivme değerleri; KG doğrultusunda $76,5 \text{ cm/sn}^2$, DB doğrultusunda $48,0 \text{ cm/sn}^2$ ve düşey doğrultuda $55,0 \text{ cm/sn}^2$ 'dir. Bu iki depremin etkin süresini (t_{eff}) belirleyebilmek için ilk depremin Palu ve Bingöl istasyonlarından ve ikinci depremin Palu istasyonundan alınan kayıtlara ait Arias Şiddeti (AI) değişimleri hesaplanmıştır (Şekil 3.54).



Şekil 3.54 Başyurt-Karakoçan (Elazığ) 8 Mart 2010 depreminin ana ve artçı şok lokasyonları (Yılmaz vd., 2010)

İlk depremin Palu istasyonu kaydının DB doğrultusu için $t_{\text{eff}} = 13,77 \text{ sn}$ ve KG doğrultusu için $t_{\text{eff}} = 15,52 \text{ sn}$, Bingöl istasyonu kaydının DB doğrultusu için $t_{\text{eff}} = 14,54 \text{ sn}$ ve KG doğrultusu için $t_{\text{eff}} = 12,47 \text{ sn}$ olarak hesaplanmıştır. İkinci depremin Palu istasyonu kaydına ait DB ve KG doğrultuları için t_{eff} sırasıyla, $13,31 \text{ sn}$ ve $8,01 \text{ sn}$ olarak belirlenmiştir. Ayrıca, bu iki depremin Palu, Bingöl, Elazığ ve Karlıova istasyonlarından elde edilmiş zaman ortamındaki ivme kayıtlarının Fourier spektrumları alınmış ve incelenmiştir. İlk depremin Palu istasyonu kaydının Fourier spektrumları incelendiğinde

KG doğrultusu için baskın frekansın 1,65 Hz (0,6 sn) ve DB doğrultusu için ise 2,0 Hz (0,5 sn) olduğu görülmüştür. Bu iki depremin Palu, Bingöl, Elazığ ve Karlıova istasyonlarına ait ivme kayıtlarından %5, %10 ve %15 sönüm oranları için tepki spektrumları hesaplanmıştır. Bunlardan söz konusu depremlerin dışmerkezine en yakın ve diğer istasyonlara kıyasla daha büyük ivme değerlerinin kaydedildiği Palu ve Bingöl istasyonlarından edilen tepki spektrumları “2007 Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik”te 1. derece deprem bölgesi için tanımlanan tasarım spektrumları ile karşılaştırılmış ve bu tepki spektrumlarının tasarım spektrumlarının çok altında kaldığı görülmüştür. Ayrıca bu depremlerde ölçülen en büyük ivme değerleri, bazı araştırmacılar tarafından önerilen azalım ilişkileriyle karşılaştırılmıştır. Bölgede bulunan istasyonlar ile 8 Mart 2010 Elazığ depremleri sonrası artçı aktiviteyi izlemek için kurulan ivme-ölçer istasyonlarından alınan deprem ve gürültü kayıtları kullanılarak o bölgeye ait hâkim frekanslar ve büyütme değerleri hesaplanmıştır. Bu hesaplamalar sonucunda 8 Mart 2010 Elazığ-Kovancılar ve Elazığ-Palu depremlerinin orta büyüklüğe sahip olmasının, kuvvetli yer hareketi istasyonlarının zeminlerinin büyütme değerlerinin en fazla 5 civarlarında kalmış olmasının, hâkim frekanslarından görüldüğü üzere zeminlerin genellikle sıkı zemin sınıfında olmasının bu bölgede meydana gelen ivme değerlerinin küçük kalmasına sebep olduğu kanaatine varılmıştır (Yılmaz vd., 2010).

3.3.3.Sismik Risk Analizlerinin Yapılması

Bu çalışmada kullanılan deprem kataloğu (1900 yılından günümüze kadar meydana gelmiş depremler) Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü (KRDAE), International Seismology Center (ISC), Afet İşleri Genel Müdürlüğü (AFAD), Deprem Araştırma Dairesi (DAD), Ergin vd.,(1967) ve Soysal vd.,(1981) deprem verileri taranarak oluşturulmuştur. Bu deprem verileri oluşturulurken, depremlere ait bazen büyüklük yerine, şiddet değeri bulunmaktadır. Bu durumda şiddet değeri (I), İpek vd., (1965)’in formülü kullanılarak büyüklüğe (M) çevrilmiştir.

$$M = 0,592I + 1,63$$

Yine deprem verileri oluşturulurken farklı manyetüd değerleri ise Yılmaztürk ve Bayrak (1997)’nin Anadolu Yarımadası için oluşturdukları doğrusal formüller kullanılarak birbirine çevrilmiştir.

Gutenberg–Richter Bağıntısı ve Gumbell Yıllık En Büyük Değerler Bağıntısı kullanılarak sismik risk analizleri yapılmıştır. Bu çalışmalar yapılırken $M_L \geq 4,0$ alınmıştır.

Deprem istatistiğinin temel bağıntısı olan ve Gutenberg–Richter tarafından geliştirilmiş olan aşağıdaki formül depremsellik ve deprem manyetüdlerinin olasılık dağılımlarını belirlemek için kullanılır.

$$\text{Log } N=a-bM$$

N: manyetüdü M veya daha büyük depremlerin bir yıldaki sayısı,

M: deprem manyetüdü,

“a” katsayısı incelenen alanın büyüklüğüne, gözlem süresine ve deprem etkinliğine bağlıdır. “a” katsayısına “Ortalama Yıllık Sismik Aktivite İndeksi” denir (Taban ve Gençöğlu, 1975), “b” katsayısı incelenen bölgenin tektonik özelliklerine göre değişir. “b” katsayısına “Sismotektonik Parametre” denir (Taban ve Gençöğlu, 1975). Gutenberg–Richter bağıntısı kullanılarak yapılan sismik risk analizi, 1900–2013 yılları arasında Elazığ merkezli 50 ve 100 kilometre yarıçaplı alanda meydana gelmiş deprem manyetüdüleri 0,5 birim manyetüd aralığına göre düzenlenerek normal ve yığınsal frekans değerleri hesaplandıktan sonra en küçük kareler yöntemi ile $\text{Log } N=a-bM$ bağıntısındaki a ve b katsayıları elde edilir.

$$\text{Log } N =a-bM-\log T$$

$$N(M)=(10^{a-bM-\log T})/T$$

formülünde T zamanı (yıl) ifade eder. (a) ve (b) katsayıları yerine konularak N(M) hesaplanır. Daha sonra tekrarlama periyodu (T_r);

$$T_r(M) = 1/N(M)$$

formülü ile hesaplanır. Yıllık deprem riski (R);

$$R(M)=1-e^{-N(M)}$$

formülü ile hesaplanır. Ayrıca bu formülde,

$$R(M)=1-e^{-N(M)*T}$$

T=10, 20, 30... alınarak yıllara göre risk değeri hesaplanabilir.

Gumbel Yıllık En Büyük Değerler Bağıntısı’nda, bir T yıl içinde meydana gelebilecek en büyük deprem büyüklüğünün kestirilmesidir. Bu yöntemde yıl içerisinde meydana gelen en büyük deprem değeri alınır. T zamanı içinde herhangi bir yıl içinde deprem olmamışsa, o yıl için büyüklük 4,0 kabul edilmiştir. Daha sonra depremler listelenir ve normal ve yığınsal frekansları bulunur. a ve b katsayıları bulunmuştur. Hesaplanan a ve b katsayıları kullanılarak belli bir T zaman aralığında meydana gelebilecek en büyük deprem manyetüdü (M_{maks}); $M_{maks}=(a+\log T)/b$ formülünden hesaplanır.

3.3.3.1.Yarıçapı elli kilometre alan için sismik risk analizlerinin yapılması

Elazığ kentini merkez kabul ederek yarıçapı 50 kilometre alan içinde, 113 yıllık süre içinde 63 deprem meydana gelmiştir. Bu depremlerden 4 Aralık 1905 yılında Tunceli İli Çemişkezek İlçesi Akçapınar Beldesi Payamdüzü Köyü kuzeydoğusunda Akçapınar Fay Zonu (Ek-2’de 78 numara ile gösterilmekte) üzerinde meydana gelen deprem en büyük depremdir. Bu depremde, Çemişkezek ve Harput’ta 15 binanın yıkıldığı, birçoklarının hasar gördüğü ve Malatya’da kuvvetli hasar meydana gelmiştir (Ayhan, 1988).

Tablo 3.2 Elli kilometre yarıçaplı alan içinde meydana gelen depremler

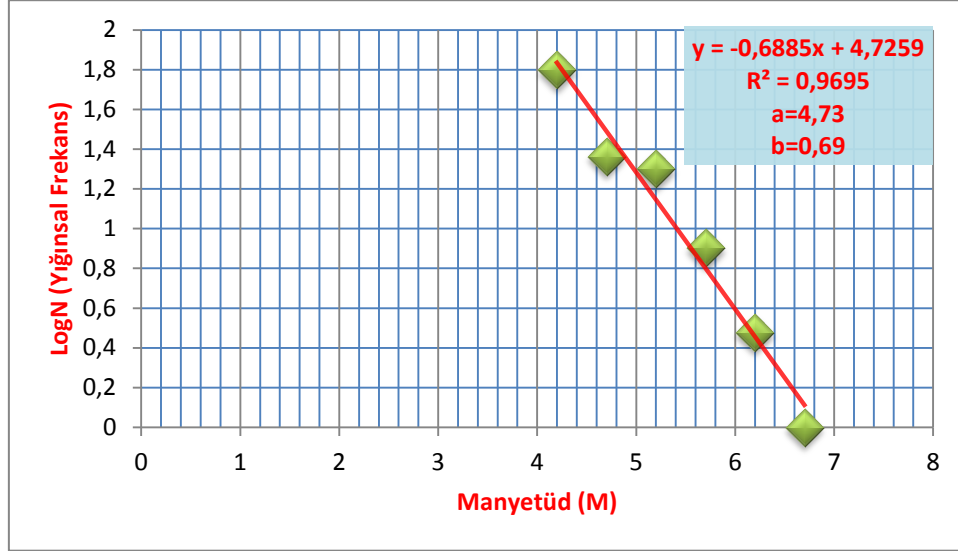
Ek-2’deki Numarası	Büyüklüğü (Şiddeti)	Ek-2’deki Numarası	Büyüklüğü (Şiddeti)	Ek-2’deki Numarası	Büyüklüğü (Şiddeti)
1	M=5,2(I=VI)	127	M=4,0	259	M=4,3
3	M=5,0	148	M=4,6	262	M=4,3
5	M=6,6	153	M=4,0	263	M=5,3
6	M=5,8	172	M=4,0	264	M=4,1
7	M=5,7	174	M=4,2	265	M=4,2
10	M=5,2(I=VI)	183	M=4,1	266	M=4,2
11	M=6,1	186	M=4,0	267	M=5,9
17	M=5,3	189	M=4,1	268	M=4,2
22	M=5,0	191	M=4,1	269	M=4,3
34	M=5,1	193	M=4,0	270	M=4,0
35	M=6,0	201	M=4,4	271	M=4,5
38	M=5,0	236	M=5,7	272	M=4,2
39	M=5,4	244	M=4,4	274	M=4,0
46	M=5,2	246	M=5,5	276	M=4,0
48	M=5,0	247	M=4,3	292	M=4,0
75	M=4,2	248	M=4,3	296	M=4,1
85	M=4,0	249	M=4,2	297	M=5,3
90	M=4,6	250	M=4,1	298	M=4,0
91	M=4,4	251	M=4,1	299	M=4,4
118	M=4,4	252	M=4,0	300	M=4,0
121	M=4,0	254	M=4,0	301	M=4,0

Tablo 3.3 Elazığ merkezli 50 km yarıçaplı alanda 1900–2013 yılları arasındaki lokal manyetüde (M_L) göre deprem oluş sayıları

Manyetüd	Oluş sayısı	Manyetüd	Oluş sayısı	Manyetüd	Oluş sayısı	Manyetüd	Oluş sayısı
4,0	16	4,8	0	5,6	0	6,4	0
4,1	7	4,9	0	5,7	2	6,5	0
4,2	7	5,0	4	5,8	1	6,6	1
4,3	5	5,1	1	5,9	1		
4,4	5	5,2	3	6,0	1		
4,5	1	5,3	3	6,1	1	Toplam=63	
4,6	2	5,4	1	6,2	0		
4,7	0	5,5	1	6,3	0		

Tablo 3.4 Elazığ ve çevresine ait depremlerin oluş sayısı, normal ve yığmsal frekansları (Tablo 3.3'den hesaplanarak elde edilmiştir.)

M=0,5	Ortalama aralık	Frekans	LogN	Yığmsal Frekans	LogN
4,0-4,4	4,2	40	1,60206	63	1,79934
4,5-4,9	4,7	3	0,47712	23	1,36172
5,0-5,4	5,2	12	1,07918	20	1,30102
5,5-5,9	5,7	5	0,69897	8	0,90308
6,0-6,4	6,2	2	0,30103	3	0,47712
6,5-6,9	6,7	1	0	1	0



Şekil 3.55 Elazığ ve çevresi için Lokal manyetüde (M_L) göre LogN-M grafiği (Tablo 3.4'deki verilerden hazırlanmıştır.)

Tablo 3.5 Elazığ merkezli 50 km yarıçapta 1900–2013 yılları arasındaki depremlerin Lokal manyetüde göre yapılan sismik risk analizleri

M_L	a	b	N (M)	Tr	10 Yıl	30 YIL	50 YIL	70 YIL	100 YIL
4,0	4,73	0,69	0,009522	105	0,091	0,248	0,379	0,487	0,614
4,5	4,73	0,69	0,004303	232	0,042	0,121	0,194	0,260	0,350
5,0	4,73	0,69	0,001944	514	0,019	0,057	0,093	0,127	0,177
5,5	4,73	0,69	0,000878	1138	0,009	0,026	0,043	0,060	0,084
6,0	4,73	0,69	0,000397	2519	0,004	0,012	0,020	0,027	0,039
6,5	4,73	0,69	0,000179	5575	0,002	0,005	0,009	0,012	0,018

Tablo 3.5'de; dört (4,0) manyetüdü deprem on yılda % 9, otuz yılda % 25, elli yılda % 38, yetmiş yılda % 49, yüz yılda % 61 olasılığa sahiptir. Beş (5,0) manyetüdü deprem on yılda % 2, otuz yılda % 6, elli yılda % 9, yetmiş yılda % 13, yüz yılda % 18 olasılığa sahiptir. Altı (6,0) manyetüdü deprem on yılda % 0,4, otuz yılda % 1, elli yılda

% 2, yetmiş yılda % 3, yüz yılda % 4 olasılığa sahiptir. Elli kilometre yarıçaplı alanda meydana gelebilecek en büyük deprem şekil 3.82’den faydalanılarak,

$$y=-0,6885X+4,7259$$

Y=0 için X_{maks} (X eksenini manyetüd değerini göstermekte)

$$X=4,7259/0,6885$$

$$X=6,9$$

olarak hesaplanır.

Palutoğlu (2005) Elazığ İl Merkezi Yerleşim Alanının Depremselliği adlı çalışmasında Elazığ merkez alan 50,100 ve 150 kilometre yarıçaplı alanlar için, cisim dalgası (M_b), Zaman manyetüdü (M_d), yüzey dalgası (M_s) ve lokal manyetüd (M_L) herbir manyetüd türü için ayrı ayrı ayrıntılı olarak sismik risk analizleri yapmıştır. Bu analizler 1900-2004 yılları arası için hesaplanmıştır. Lokal manyetüd için ve 50 kilometre yarıçaplı alanda yapılan sismik risk çalışmasında 23 deprem kullanılmıştır. Yapılan hesaplamada a katsayısı 3,79 ve b katsayısı ise 0,56 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada dört (4,0) manyetüdü deprem on yılda % 4, otuz yılda % 11, elli yılda % 17, yetmiş yılda % 23, yüz yılda % 32 olasılığa sahiptir. Beş (5,0) manyetüdü deprem on yılda % 1, otuz yılda % 3, elli yılda % 5, yetmiş yılda % 7, yüz yılda % 10 olasılığa sahiptir. Altı (6,0) manyetüdü deprem on yılda % 0,3, otuz yılda % 0,9, elli yılda % 1,5, yetmiş yılda % 2, yüz yılda % 3 olasılığa sahiptir. Aradan geçen dokuz sene zarfında dört (4,0) büyüklüğü on yılda % 4’den % 9’a, otuz yılda % 11’den % 25’e, elli yılda % 17’den % 38’e, yetmiş yılda % 23’den % 49’a ve yüz yılda % 32’den % 61 olasılığa yükselmiştir. Beş (5,0) büyüklüğü onyılda % 1’den % 2’ye, otuz yılda % 3’den % 6’ya, elli yılda % 5’den % 9’a, yetmiş yılda % 7’den % 13’e ve yüz yılda % 10’dan % 18’ çıkmıştır. Altı (6,0) büyüklüğü on yılda % 0,3’den % 0,4’e, otuz yılda % 0,9’dan % 1’e, elli yılda % 1,5’dan % 2’ye, yetmiş yılda % 2’den % 3’e ve yüzyılda % 3’den % 4’e yükselmiştir. Bu karşılaştırma örnekleri çoğaltılabilir. Yaklaşık on yıllık sürede sismik risk önemli oranlarda artmıştır.

Gumbell Yıllık En Büyük Değerler Bağıntısı kullanılarak lokal manyetüdü için söz konusu alanda meydana gelebilecek en büyük manyetüd, değerleri hesaplanmıştır. Bu hesaplamada yıllar içinde meydana gelmiş olan maksimum büyüklüğe sahip depremler kullanılmıştır. Ancak aynı yıl içinde birden fazla deprem meydana gelmiş ise o zaman depremlerden en büyük manyetüde sahip olan deprem seçilmiştir. Yine yıl içinde deprem meydana gelmemiş ise o zamanda manyetüd dört büyüklüğü kabul edilmiştir. Aşağıdaki tablo3.5’de yıllara göre en büyük manyetüd büyüklükleri görülmektedir.

Tablo 3.6 Elazığ merkezli 50 km yarıçaplı alanda 1900–2013 yılları arasındaki lokal manyetüde göre (M_L) en büyük deprem manyetüdlerin yıllara göre dağılımı

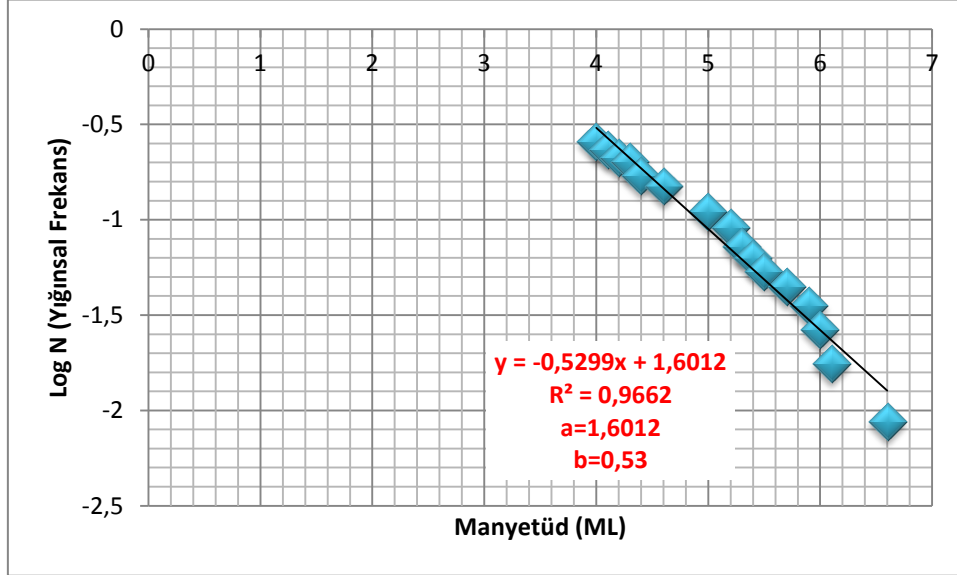
1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910
4,0	4,0	5,2	4,0	5,0	6,6	4,0	4,0	6,1	4,0	4,0
1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921
4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932
4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	5,3	5,0	4,0
1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943
4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	6,0	4,0	4,0	4,0
1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954
4,0	4,0	4,0	4,0	5,0	5,4	5,2	4,0	4,0	4,0	4,0
1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965
4,0	4,0	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	4,0	4,0	4,6	4,4	4,0	4,0
1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
4,0	4,0	4,4	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,6
1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	4,0	4,1	4,1	4,0
1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
4,4	4,0	4,0	4,0	5,7	5,5	4,3	4,0	5,9	4,0	4,0
2010	2011	2012	2013							
4,0	5,3	4,0	4,0							

Bu tabloda 1900-2013 yılları arasında en büyük deprem büyüklüğü elli kilometre yarıçaplı alan içinde lokal manyetüd (M_L) için 1905’de meydana gelen 6,6 büyüklüktür.

Tablo 3.7 Elazığ ve çevresine ait depremlerin oluş sayısı, normal ve yığmsal frekansları (Tablo 3.6’dan hesaplanarak elde edilmiştir.)

M_L	J	$F=j/(n+1)$	G(M)	$N=-\ln G$	Log N
4,0	89	0,773913	0,773913	0,256295815	-0,5912585
4,1	2	0,017391	0,791304	0,234072677	-0,6306493
4,2	2	0,017391	0,808696	0,212332689	-0,6729831
4,3	1	0,008696	0,817391	0,201637399	-0,6954289
4,4	3	0,026087	0,843478	0,170221201	-0,7689863
4,6	2	0,017391	0,86087	0,149812329	-0,8244524
5,0	4	0,034783	0,895652	0,110203189	-0,9578058
5,2	2	0,017391	0,913043	0,090971826	-1,0410931
5,3	2	0,017391	0,930435	0,072103341	-1,1420446
5,4	1	0,008696	0,93913	0,062800948	-1,2020338
5,5	1	0,008696	0,947826	0,053584292	-1,2709625
5,7	1	0,008696	0,956522	0,044451808	-1,3521106
5,9	1	0,008696	0,965217	0,035401972	-1,4509725
6,0	1	0,008696	0,973913	0,026433302	-1,5778486
6,1	1	0,008696	0,982609	0,017544354	-1,7558626
6,6	1	0,008696	0,991304	0,008733724	-2,0588005

Tablo 3.7’de ise 1900-2013 yılları arasında meydana gelmiş olan 115 depremin büyüklüğüne göre listelenmiş olarak görülmektedir.



Şekil 3.56 Elazığ ve çevresi için Gumbel dağılımı (Lokal manyetüde göre; Tablo 3.7’den yararlanılarak çizilmiştir.)

Buradan a katsayısı 1,6012, b katsayısı ise 0,53 olarak elde edilir. Bu dağılıma göre olabilecek en büyük deprem;

$$M_{\max} = [a + \log(T)]/b, T=99 \text{ yıl alınır, } M_{\max} = [(1,6012 + \log(99))/0,53] = 6,8$$

manyetüdünde bir deprem beklenebilir.

3.3.3.2. Yarıçapı yüz kilometre alan için sismik risk analizlerinin yapılması

Elazığ kentini merkez kabul ederek yarıçapı 100 kilometre alan içinde, 113 yıllık süre içinde 142 deprem meydana gelmiştir. Bu depremler içerisinde 4 Aralık 1905 yılında

Tablo 3.8 Yüz kilometre yarıçaplı alan içinde meydana gelen depremler

Ek-2’deki Numarası	Büyük­lüğü (Şiddeti)	Ek-2’deki Numarası	Büyük­lüğü (Şiddeti)	Ek-2’deki Numarası	Büyük­lüğü (Şiddeti)	Ek-2’deki Numarası	Büyük­lüğü (Şiddeti)	Ek-2’deki Numarası	Büyük­lüğü (Şiddeti)
1	M=5,2	65	M=4,5	175	M=4,1	240	M=4,0	276	M=4,0
3	M=5,0	70	M=4,8	176	M=4,6	241	M=4,7	277	M=4,2
4	M=6,8	75	M=4,2	177	M=4,1	244	M=4,4	278	M=4,3
5	M=6,6	84	M=4,5	178	M=4,3	245	M=4,0	279	M=6,0
6	M=5,8	85	M=4,0	183	M=4,1	246	M=5,5	280	M=4,4

7	M=5,7	88	M=4,4	184	M=4,3	247	M=4,3	281	M=5,8
10	M=5,2	89	M=4,1	186	M=4,0	248	M=4,3	282	M=4,2
11	M=6,1	90	M=4,6	187	M=4,1	249	M=4,2	283	M=4,8
12	M=5,4	91	M=4,4	188	M=5,0	250	M=4,1	284	M=5,3
15	M=5,0	106	M=4,4	189	M=4,1	251	M=4,1	285	M=5,1
17	M=5,3	110	M=5,0	191	M=4,1	252	M=4,0	286	M=4,4
18	M=5,2	111	M=4,4	192	M=4,0	254	M=4,0	287	M=4,8
19	M=5,1	115	M=4,5	193	M=4,0	259	M=4,3	288	M=4,1
21	M=5,1	116	M=4,0	194	M=4,0	260	M=4,1	289	M=4,3
22	M=5,0	118	M=4,4	195	M=4,0	261	M=5,3	290	M=4,4
34	M=5,1	119	M=4,9	199	M=4,3	262	M=4,3	291	M=4,2
35	M=6,0	121	M=4,0	201	M=4,4	263	M=5,3	292	M=4,0
38	M=5,0	122	M=5,0	204	M=4,4	264	M=4,1	293	M=5,0
39	M=5,4	124	M=4,4	205	M=4,5	265	M=4,2	294	M=4,2
45	M=5,2	127	M=4,0	207	M=4,1	266	M=4,2	295	M=4,1
46	M=5,2	148	M=4,6	208	M=4,2	267	M=5,9	296	M=4,1
48	M=5,0	153	M=4,0	210	M=4,1	268	M=4,2	297	M=5,3
51	M=4,9	155	M=4,1	211	M=4,1	269	M=4,3	298	M=4,0
56	M=5,0	160	M=4,2	214	M=6,4	270	M=4,0	299	M=4,4
57	M=4,4	168	M=4,9	215	M=4,0	271	M=4,5	300	M=4,0
58	M=5,0	170	M=4,0	216	M=4,0	272	M=4,2	301	M=4,0
59	M=4,0	171	M=4,1	236	M=5,7	273	M=4,0		
60	M=5,7	172	M=4,0	237	M=4,1	274	M=4,0		
63	M=4,9	174	M=4,2	238	M=4,5	275	M=5,0		

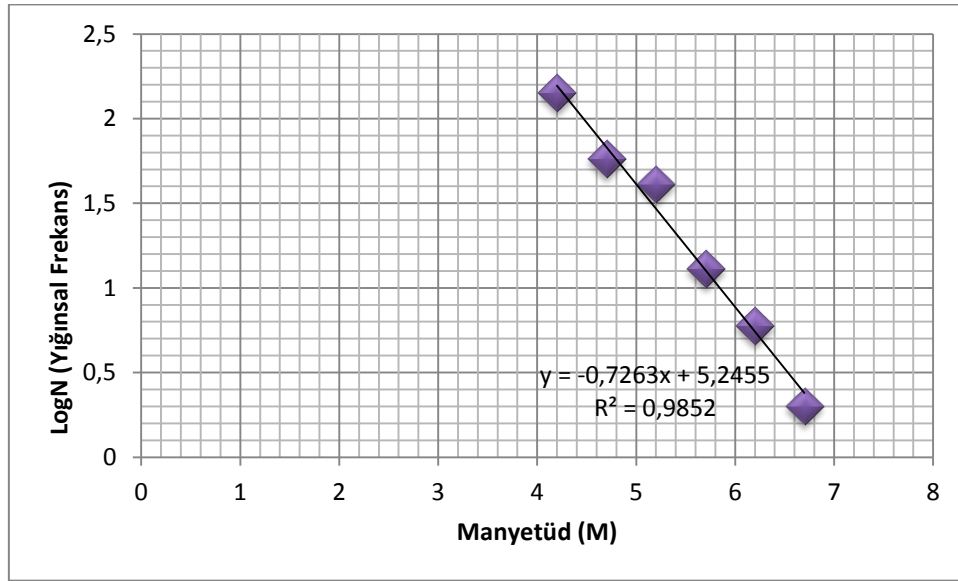
Tablo 3.9 Elazığ merkezli 100 km yarıçaplı alanda 1900–2013 yılları arasındaki lokal manyetüde (M_L) göre deprem oluş sayıları

Manyetüd	Oluş sayısı	Manyetüd	Oluş sayısı	Manyetüd	Oluş sayısı	Manyetüd	Oluş sayısı
4,0	27	4,8	3	5,6	0	6,4	1
4,1	20	4,9	4	5,7	3	6,5	0
4,2	13	5,0	12	5,8	2	6,6	1
4,3	10	5,1	4	5,9	1	6,7	0
4,4	14	5,2	5	6,0	2	6,8	1
4,5	6	5,3	5	6,1	1	Toplam=142	
4,6	3	5,4	2	6,2	0		
4,7	1	5,5	1	6,3	0		

Adıyaman İli Sincik İlçesi Yarpuzlu Beldesi Yaylabaşı Mahallesi Destişür Tepe civarında, Doğu Anadolu Fay Sistemi'nin Yarpuzlu Bölütü (ek-2'de 9 numara ile gösterilmekte) üzerinde meydana gelen manyetüdü 6,8 olan deprem en büyük depremdir.

Tablo 3.10 Elazığ ve çevresine ait depremlerin oluş sayısı, normal ve yığınsal frekansları (Tablo 3.9'dan hesaplanarak elde edilmiştir.)

M=0,5	Ortalama aralık	Frekans	LogN	Yığınsal Frekans	LogN
4,0-4,4	4,2	84	1,9243	142	2,1523
4,5-4,9	4,7	17	1,2304	58	1,7634
5,0-5,4	5,2	28	1,4472	41	1,6128
5,5-5,9	5,7	7	0,8451	13	1,1139
6,0-6,4	6,2	4	0,6021	6	0,7782
6,5-6,9	6,7	2	0,3010	2	0,3010



Şekil 3.57 Elazığ ve çevresi için Lokal manyetüde (M_L) göre LogN-M grafiği

Tablo 3.11 Elazığ merkezli 100 km yarıçapta 1900–2013 yılları arasındaki depremlerin Lokal manyetüde göre yapılan sismik risk analizleri

M_L	a	b	N (M)	Tr	10 Yıl	30 YIL	50 YIL	70 YIL	100 YIL
4,0	5,25	0,73	0,021814	46	0,196	0,480	0,664	0,783	0,887
4,5	5,25	0,73	0,009413	106	0,090	0,246	0,375	0,483	0,610
5,0	5,25	0,73	0,004062	246	0,040	0,115	0,184	0,247	0,334
5,5	5,25	0,73	0,001753	571	0,017	0,051	0,084	0,115	0,161
6,0	5,25	0,73	0,000756	1322	0,008	0,022	0,037	0,052	0,073
6,5	5,25	0,73	0,000326	3064	0,003	0,010	0,016	0,023	0,032

Tablo 3.11’de; dört (4,0) manyetüdümlü deprem on yılda % 20, otuz yılda % 48, elli yılda % 66, yetmiş yılda % 78, yüz yılda % 89 olasılığa sahiptir. Beş (5,0) manyetüdümlü deprem on yılda % 4, otuz yılda % 12, elli yılda % 318, yetmiş yılda % 25, yüz yılda % 33 olasılığa sahiptir. Altı (6,0) manyetüdümlü deprem on yılda % 1, otuz yılda % 2, elli yılda %

4, yetmiş yılda % 5, yüz yılda % 7 olasılığa sahiptir. Yüz kilometre yarıçaplı alanda meydana gelebilecek en büyük deprem şekil 3.84'den faydalanılarak,

$$y=-0,7263X+5,2455$$

$Y=0$ için X_{maks} (X eksenini manyetüd değerini göstermekte)

$$X=5,2455/0,7263$$

$$X=7,2$$

olarak hesaplanır.

Palutoğlu (2005) Elazığ İl Merkezi Yerleşim Alanının Depremselliği adlı çalışmasında ayrıntılı olarak sismik risk analizleri yapmıştır. Bu analizler 1900-2004 yılları arası için hesaplanmıştır. Lokal manyetüd için ve 100 kilometre yarıçaplı alanda yapılan sismik risk çalışmasında 59 deprem kullanılmıştır. Yapılan hesaplamada a katsayısı 4,49795 ve b katsayısı ise 0,63 olarak bulunmuştur.

Bu çalışmada dört (4,0) manyetüdü deprem on yılda % 9, otuz yılda % 26, elli yılda % 39, yetmiş yılda % 50, yüz yılda % 63 olasılığa sahiptir.

Beş (5,0) manyetüdü deprem on yılda % 2, otuz yılda % 7, elli yılda % 11, yetmiş yılda % 15, yüz yılda % 21 olasılığa sahiptir.

Altı (6,0) manyetüdü deprem on yılda % 0,5, otuz yılda % 2, elli yılda % 3, yetmiş yılda % 4, yüz yılda % 5 olasılığa sahiptir.

Aradan geçen dokuz sene zarfında dört (4,0) büyüklüğü on yılda % 9'dan % 20'e, otuz yılda % 26'dan % 48'e, elli yılda % 39'dan % 66'a, yetmiş yılda % 50'den % 78'e ve yüz yılda % 63'den % 89'a olasılığa yükselmiştir. Beş (5,0) büyüklüğü onyılda % 2'den % 4'e, otuz yılda % 7'den % 12'ye, elli yılda % 11'den % 18'e, yetmiş yılda % 15'den % 25'e ve yüz yılda % 21'den % 33'e çıkmıştır. Altı (6,0) büyüklüğü on yılda % 0,5'den % 0,8'e, otuz yılda % 2'den % 2'e, elli yılda % 3'den % 4'e, yetmiş yılda % 4'den % 5'e ve yüzyılda % 5'den % 7'e yükselmiştir.

Bu karşılaştırma örnekleri çoğaltılabilir. Yaklaşık on yıllık sürede sismik risk önemli oranlarda artmıştır.

Tablo 3.12 Elazığ merkezli 100 km yarıçaplı alanda 1900–2013 yılları arasındaki lokal manyetüde göre (M_L) en büyük deprem manyetüdülerin yıllara göre dağılımı

1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910
4,0	4,0	5,2	4,0	5,0	6,8	4,0	4,0	6,1	5,4	5,0
1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921
4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932
4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	5,3	5,1	4,0

1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943
4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	6,0	4,0	4,0	4,0
1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954
4,0	4,0	4,0	4,0	5,0	5,4	5,2	4,0	4,0	4,0	4,0
1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965
4,0	4,0	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	5,0	5,7	4,9
1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
4,0	4,8	4,0	4,0	4,2	4,5	4,0	4,6	4,4	4,4	4,0
1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
5,0	4,5	4,9	4,0	5,0	4,4	4,0	4,0	4,0	4,0	4,6
1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
4,0	4,1	4,0	4,0	4,9	4,1	4,6	4,3	5,0	4,1	4,3
1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
4,4	4,5	4,2	4,1	6,4	5,5	5,3	4,0	5,9	4,0	5,0
2010	2011	2012	2013							
6,0	5,3	4,0	4,0							

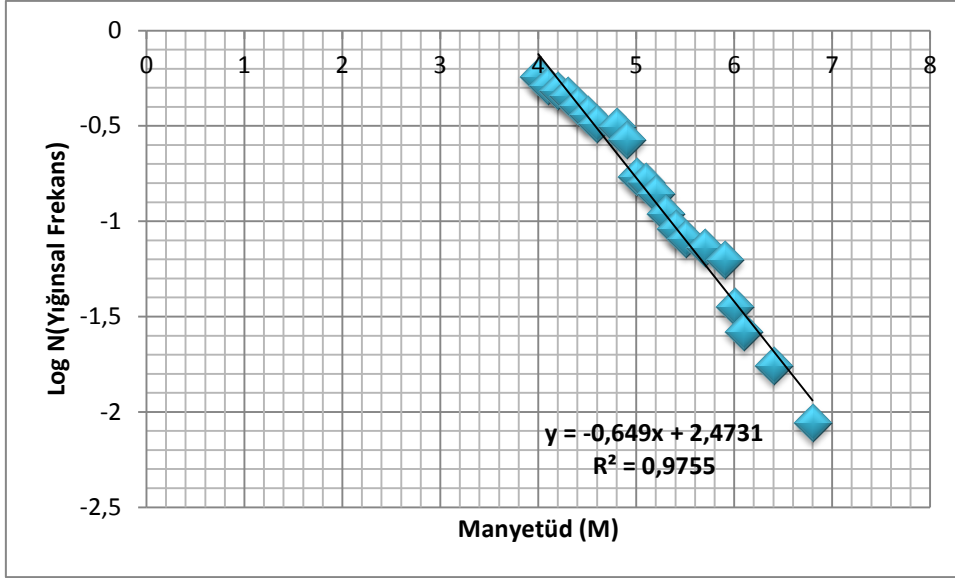
Tablo 3.13 Elazığ ve çevresine ait depremlerin oluş sayısı, normal ve yığınsal frekansları (Tablo 3.12’den hesaplanarak elde edilmiştir.)

M _L	J	F=j/(n+1)	G(M)	N=-lnG	Log N
4,0	65	0,565217	0,56522	0,570546	-0,24370968
4,1	4	0,034783	0,60000	0,510826	-0,29172677
4,2	2	0,017391	0,61739	0,482253	-0,31672517
4,3	2	0,017391	0,63478	0,454473	-0,34249162
4,4	4	0,034783	0,66956	0,401127	-0,39671779
4,5	3	0,026087	0,69565	0,362906	-0,44020578
4,6	3	0,026087	0,72174	0,326092	-0,48665977
4,8	1	0,008696	0,73043	0,314116	-0,50291013
4,9	4	0,034783	0,76522	0,267596	-0,57252067
5,0	9	0,078261	0,84348	0,170222	-0,7689853
5,1	1	0,008696	0,85217	0,159965	-0,79597473
5,2	2	0,017391	0,86956	0,139762	-0,85460967
5,3	3	0,026087	0,89565	0,110204	-0,95780431
5,4	2	0,017391	0,91304	0,090972	-1,04109127
5,5	1	0,008696	0,92174	0,081493	-1,08887725
5,7	1	0,008696	0,93043	0,072104	-1,14204236
5,9	1	0,008696	0,93913	0,062801	-1,20203124
6,0	3	0,026087	0,96522	0,035402	-1,45096812
6,1	1	0,008696	0,97391	0,026434	-1,57784272
6,4	1	0,008696	0,98261	0,017545	-1,75585386
6,8	1	0,008696	0,99130	0,008734	-2,0587831

Buradan a katsayısı 2,4731, b katsayısı ise 0,65 olarak elde edilir. Bu dağılıma göre olabilecek en büyük deprem;

$M_{\max}=[a+\log(T)]/b$, T=99 yıl alınırsa,

$M_{\max}=[[2,4731+\log (99)]/0,65]=6,9$ manyetüdünde bir deprem beklenebilir.



Şekil 3.58 Elazığ ve çevresi için Lokal manyetüde (M_L) göre LogN-M grafiği

Gutenberg-Richter bağıntısında a ve b katsayıları her bölgede farklı değerler alır. a katsayısı, incelenen bölgenin büyüklüğüne, gözlem süresine ve gözlem süresindeki deprem etkinliğine bağlıdır. b katsayısı ise, incelenen bölgenin tektonik özelliklerine göre değişmektedir. Yapılan incelemelerle büyük b değerinin, zayıf bir gerilim düşmesini, küçük b değerinin de büyük bir gerilim düşmesini gösterdiği saptanmıştır (Lomnitz, 1969).

3.4.İnceleme Alanındaki Zeminlerin Özellikleri

Dünyanın önemli deprem kuşaklarından birinin üzerinde yer alan ülkemiz yıkıcı depremlere maruz kalmaktadır. Bu yıkıcı depremlerin çok geniş alanları etkilediği görülmüştür. Özellikle 17 Ağustos 1999 Kocaeli Depremi, odak noktasından kilometrelerce uzaklıktaki yerleşim merkezlerini etkilemiş ve bölgenin zemin özelliklerinden dolayı büyük hasara neden olmuştur. Depremler sırasında meydana gelen hasarların yerel zemin koşullarından etkilendiği, araştırmacılar tarafından birçok kez ortaya konmuştur. Bu çalışmalar, yapıların deprem etkisi altında davranışlarının belirlenmesi için yerel zemin koşullarının bilinmesi gerektiğini göstermiştir. Yerel zemin katmanları, deprem hareketinin şiddeti, periyodu ve süresi üzerinde artırıcı bir etki gösterebilmektedir.

Deprem sırasında yerel zemin katmanlarının göstereceği yer yanıtının modellenmesi ve değerlendirilmesi, deprem risk belirleme çalışmalarında, hasar tahminlerinde, acil yardım ve planlama çalışmalarında hayati önem taşır. Oluşabilecek bir deprem sırasında kent merkezinde yerin fiziksel parametrelerinden olan yer salınım

periyodunun ve yerin salınımı büyütme karakterinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Böylece risk, senaryo, acil yardım ve planlama gibi çalışmalar için gerekli en önemli parametreler ve haritalar altlık olarak hazırlanmıştır.

3.4.1.İnceleme Alanının Mühendislik Özellikleri

Elazığ kent merkezinin üzerinde bulunduğu zemini oluşturan havza dolgusu yataya yakın bir eğimdedir. Havza dolgusunun kalınlığı yerden yere değişmektedir. Devlet Su İşleri tarafından 1958 ve 1978’de açılan 213 ve 240 metrelik derin sondajlarda temel kayaya ulaşılamamıştır (Şekil 3.59 ve 3.60). 1978’de açılan ve 240 metre derinliğinde olan sondaj Harput Devlet Hastahanesi ile yakın doğusunda ve Elazığ Fay Seti’nin hemen yakınlarında açılmıştır (Ek-1). Diğer sondaj, 1958’de Kırklar Mahallesi ile Ulukent Mahallesi arasında Dabak Sokak civarında açılmıştır. Burada 213 metre sondaj açılmıştır.

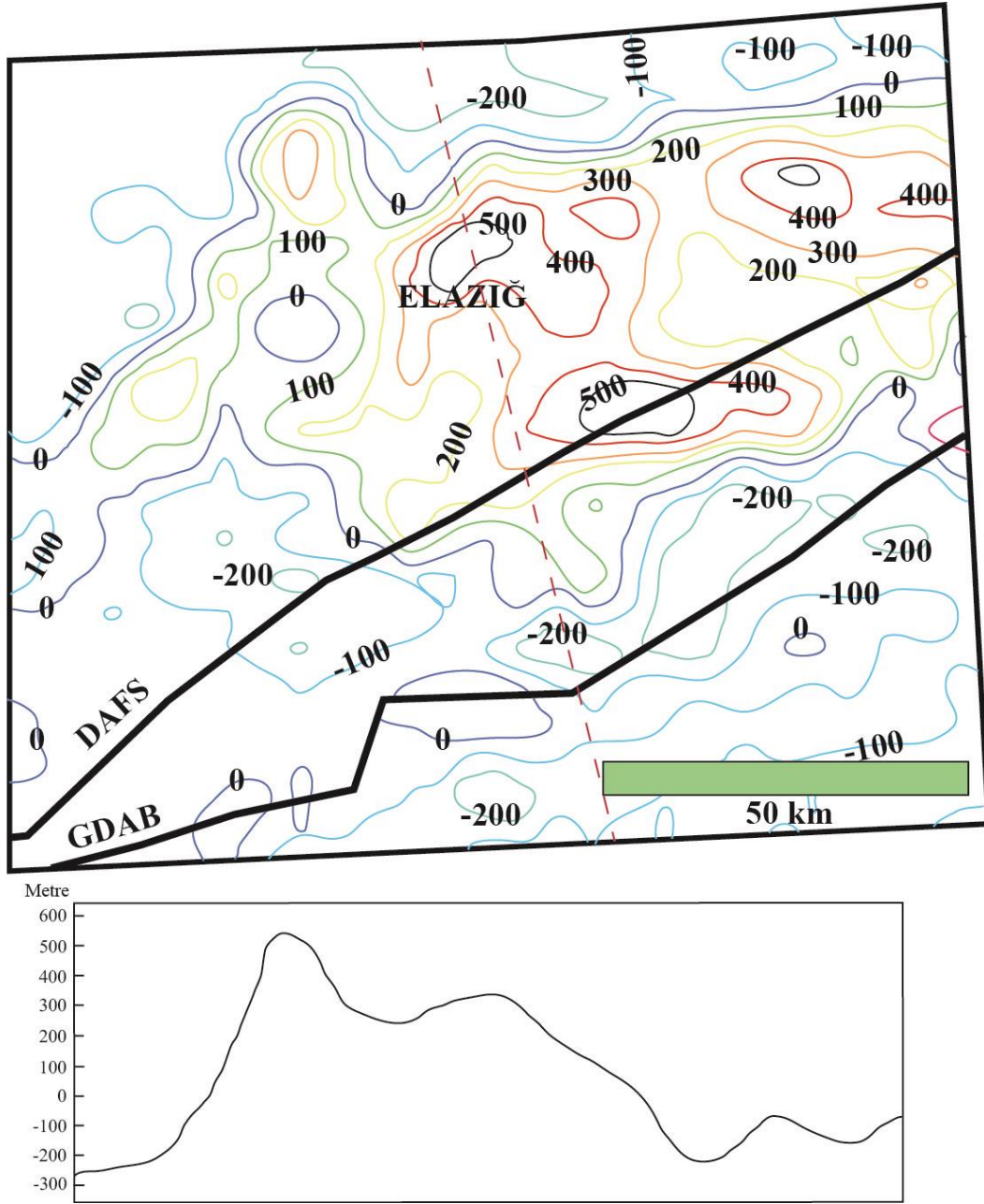
Kuyunun Genel Özellikleri		Kuyunun Yerbuldurusu	
Kuyu No: İ-23/25480 İli/İlçesi: Elazığ / Merkez Yeri: Komdere Ovası: Uluova Kotu: 0000 Statik Seviye:18,00 m Dinamik Seviye:72,00 m Debisi: 03,50 lt/sn Kuyunun aç. ve bit. tar.: 23/11/1978 - 31/12/1978			
	0,00	Çakıllı kil	
		55,00	Kumlu kil
Çakıl		Çakıl	147,00
		64,00	Çakıllı kil
	18,00 (YSS)	Çakıllı kil	
	20,00		
Çakıllı kum		90,00	177,00
	28,00		
Çakıl		Kil	190,00
			Çakıllı kil
	36,00		200,00
		120,00	Killi çakıl
Çakıllı kil		Kumlu kil	203,00
			Kil
			240,00

Şekil 3.59 DSİ tarafından açılmış olan sondaj kuyusu loğu

Açılan bu sondajda da ana kayaya ulaşılmamıştır. Her iki sondajda havza dolgusu kesilmiştir. Buradan havzadaki dolgunun kalınlığı ile ilgili olarak, Komazawa vd. (2002) yerçekimi anomali esasına göre yaptıkları çalışmada ana kaya ve zemin tabakası arasındaki yoğunluk farkı ile verilen modeli oluşturulmuştur. Çalışma sonucunda, havza dolgusunun kalınlığını yaklaşık 500–550 metre olarak belirlenmiştir (Şekil 3.61). Bu sonuca göre ve yapılan ölçümlerde dikkate alındığında Elazığ kent merkezinde havza dolgusunun kalınlığının en fazla olduğu yer Meryem Dağı civarında bulunan Sürsürü Mahallesi olarak isimlendirilen bölgedir. Dolayısıyla havza dolgusu kalınlığının en fazla olduğu bölgede olası deprem sırasında olumsuzlukların bu bölümde meydana geleceği aşîkârdır.

Kuyunun Genel Özellikleri		Kuyunun yerbuldurusu			
Kuyu No: İ-23/621 İli/İlçesi: Elazığ / Merkez Yeri: Tabakhane Ovası: Uluova Kotu: 1080 Statik Seviye:Kuru Dinamik Seviye:00,00 m Debisi: 00,00 lt/sn Kuyunun aç. ve bit. tar.: 15/01/1958 - 31/01/1958					
Çakıl (pek az nebatî toprak)	0,00	Killi çakıl	41,00	Kil	120,00
Kil kırmızı renkte ve plastik	03,00	Az killi kum	43,00	Az çakıllı kil	122,00
Çakıl	04,00	Az kumlu kil	51,00	Kil	136,00
	09,00	Kumlu çakıl	60,00	Kumlu kil	141,00
Kil	11,00	Çakıllı kil	70,00	İnce sarı renkli kum	153,00
Çakıllı kil	13,00	Kil	75,00	İnce killi kum	159,00
Sarı renkli kil	16,00	Çakıllı kil	82,00	Az kumlu kil	161,00
Az killi çakıl	17,00	Kumlu kil	84,00	Yeşilmsi mavi kil	189,00
Az çakıllı kil	21,00	Az çakıllı kil	95,00	Yeşilmsi mavi az kumlu kil	191,00
Çakıllı kil	24,00	İnce kum	100,00	Sarı renkli kil	198,00
Kil	27,00	Kaba kumlu kil	110,00	Killi çakıl	200,00
Silt	32,00	Az çakıllı kil	115,00	Çok az killi kum	204,00
Killi kum	34,00	Kil		Az kumlu çakıl	205,00
Killi çakıl				Kum	210,00
				Kil	213,00

Şekil 3.60 DSİ tarafından açılmış olan sondaj kuyusu logu



Şekil 3.61 Elazığ ve çevresine ait manyetik anomali haritası ve anomali haritasında faydalanılarak hazırlanan alüvyon kalınlık grafiği (Dolmaz vd., 2009'dan faydalanılarak hesaplanmıştır.)

3.4.2.İnceleme Alanının Zemin Sınıflamaları Özellikleri

Türkiye deprem yönetmeliğinde zemin türleri dört sınıfa ayrılmıştır; Z_1 , Z_2 , Z_3 , Z_4 . Bu sınıflama genellikle, yukarıda belirttiğimiz sismik dalga hızına ve zemin tabakasının kalınlığına bağlı olarak yapılır (Tablo3.14). Z_1 , sismik dalga hızı en yüksek ($V_s > 700$ m/sn) yani sert ana kaya zeminlere, Z_2 , deprem yönetmeliğine göre sağlam kaya arası birimler(V_s 300-700 m/sn), Z_3 , deprem yönetmeliğine göre yerel zemin sınıfı, orta sıkı-

bozuşmuş zemin (V_s ; 200-400 m/sn), Z_4 , deprem yönetmeliğine göre yerel zemin sınıfı, gevşek-yumuşak zeminlere (V_s ; < 200 m/sn) karşılık gelmektedir.

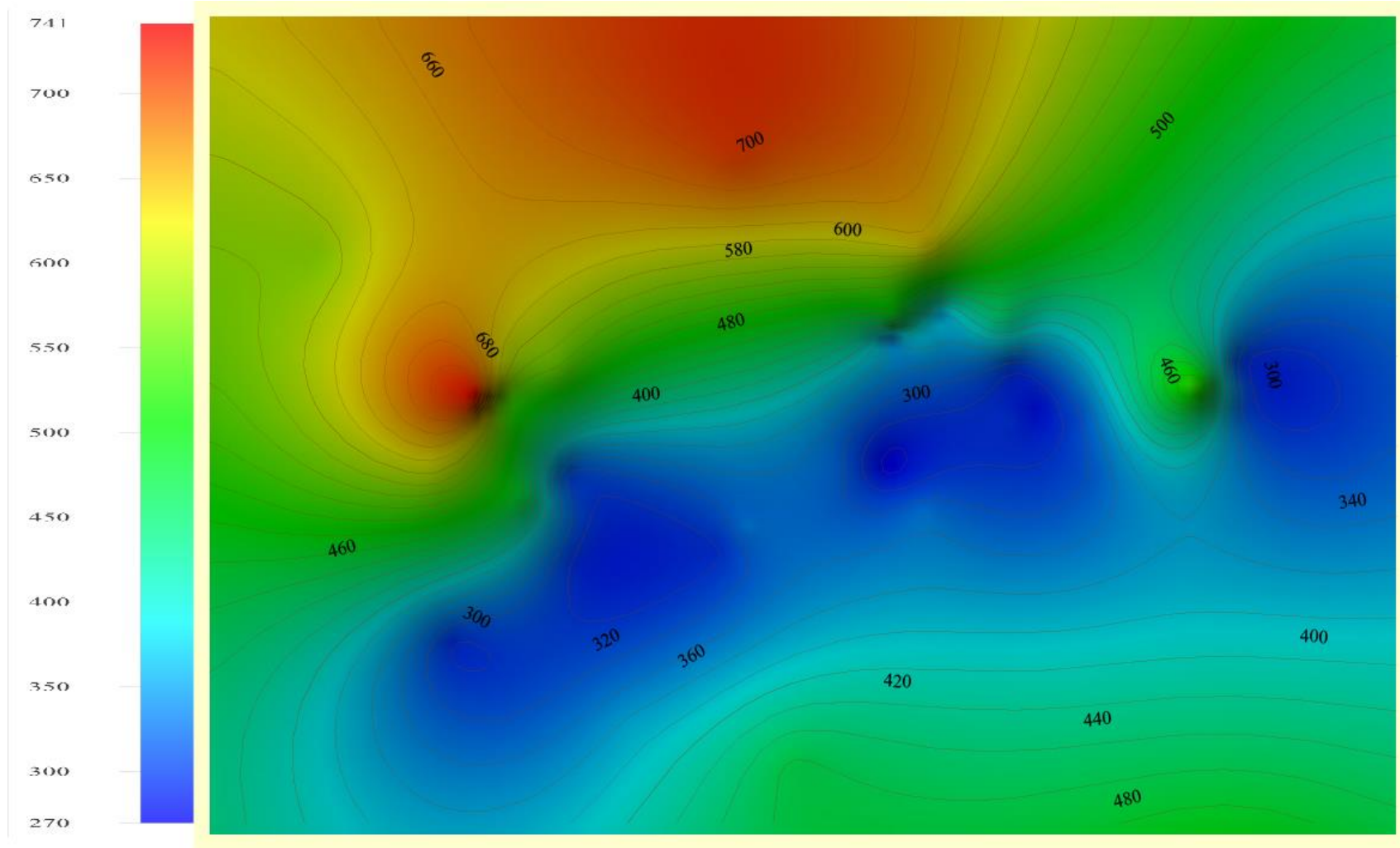
Tablo 3.14 Türk Deprem yönetmeliğine göre zemin sınıfları ve yerel zemin sınıfları ölçütleri

Yerel Zemin Sınıfı	Tablo 4'e Göre Zemin Grubu ve En Üst Zemin Tabakası Kalınlığı (h_1)
Z1	(A) grubu zeminler $h_1 \leq 15$ m olan (B) grubu zeminler
Z2	$h_1 > 15$ m olan (B) grubu zeminler $h_1 \leq 15$ m olan (C) grubu zeminler
Z3	$15 \text{ m} < h_1 \leq 50$ m olan (C) grubu zeminler $h_1 \leq 10$ m olan (D) grubu zeminler
Z4	$h_1 > 50$ m olan (C) grubu zeminler $h_1 > 10$ m olan (D) grubu zeminler

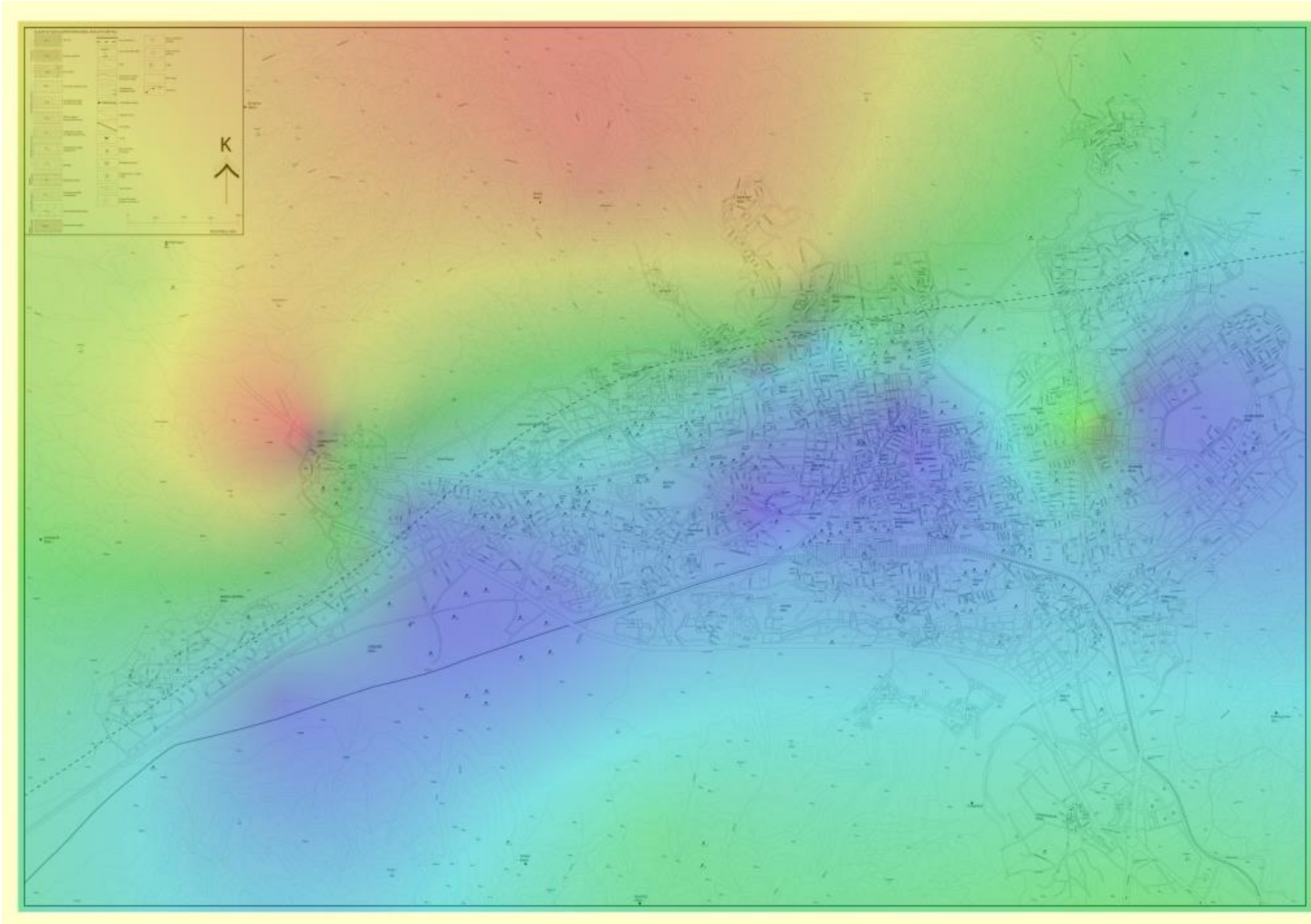
Yönetmelikte aynı zamanda bu zemin sınıflarının hakim periyot aralıkları ve maksimum spektral büyütme de belirtilmiştir. Örneğin Z_1 sınıfı için hakim periyot aralığı 0,1–0,3 saniye, Z_4 sınıfı için ise hakim periyot aralığı 0,2–0,9 saniyedir. Hakim periyot aralığındaki maksimum spektral büyütme ise tüm zemin sınıfları için aynı ve 2,5 katı kabul edilmiştir (Yalçinkaya, 2002). Yönetmeliğin önerdiği, eğer bu dört tür zeminden hangisinin üzerine bina yapılacaksa, binanın hakim periyodu zemin için önerilen periyot aralığı içindeyse, yaklaşık 2.5 katı maksimum spektral ivmelere (yani $0,4g \times 2,5=1,0g$) binanın dayanması gerektiği şeklindedir. Rezonans olayından kaçma gibi bir durum tanımlanmamıştır. Ne yazık ki, birçok depremde zemin tabakalarının bu değerin üstünde spektral ivmelere neden olduğu gözlenmiştir (Yalçinkaya, 2002).

3.4.3.İnceleme Alanının V_{s30} Dalga Hızına Göre Mikrobölgelemesi

En hızlı yayılan bu yüzden deprem kayıt aletlerinde (sismograf) en önce görülen P dalgalarında, titreşim hareketi yayılma doğrultusu ile aynıdır. P dalgaları esnek dalgalardır ve ses dalgaları gibi yayılırlar. Yayılma hızları yere, kaya türüne ve derinliğe göre değişmekle birlikte 1,5 ile 8 km/sn arasında değişir. P dalgalarından daha yavaş yayılan bu dalgalara S dalgaları da denir. Kayıt aletlerinde ikincil olarak görülen ve titreşim hareketi yayılma doğrultusuna göre enine olarak meydana gelen salınım hareketleridir ve bir ucu bağlı bir ipin diğer ucundan tutarak sağa sola ve yukarı aşağı sallanması sonucunda görülen dalga hareketlerinin yayılması gibi ilerlerler. Yayılma hızları düşüktür (3-4 km/sn)



Şekil 3.62 V_{s30} dalga hızına göre inceleme alanının mikrobölgelemesi



Şekil 3.63 İmar planı üzerinde V_{S30} dalga hızına göre inceleme alanının mikrobölgelemesi

hızı P dalgası hızının % 60'ı ile % 70'i arasında değişir. S dalgaları sıvı içinde yayılamazlar. Bu sebeple de manto içine giremez ve deprem merkezinden 103° uzaklıkta bulunan yerlere kadar kaydedilirler. Yapılarda yıkıma yol açan dalgalar S dalgaları ile yüzey dalgalarıdır.

Elazığ kent merkezi genelinde yapılan çalışma sonucunda, V_{S30} dalga hızı 274 m/sn ile 746 m/sn arasında değişmektedir (Şekil 3.62 ve 3.63). Genel olarak havzanın içinde ve kenerlarında V_{S30} dalga hızı 300 m/sn ile 400 m/sn arasında değişen hızlara sahiptir. Havzanın dışına çıkıldığında V_{S30} dalga hızı büyümektedir. Ancak Kültür Mahallesi, Mustafapaşa Mahallesi ve Sürsürü Mahallesi'nde V_{S30} dalga hızı oldukça düşük ölçülmektedir. Buradaki zeminleri yerel zemin sınıfı Z_4 olarak kabul edilebilir. Bu durumda buradaki yapılaşmada, zeminler ıslah edildikten sonra binalar inşa edilmelidir.

3.4.4.İnceleme Alanının V_p/V_s Dalga Hızları Oranına Göre Mikrobölgelemesi

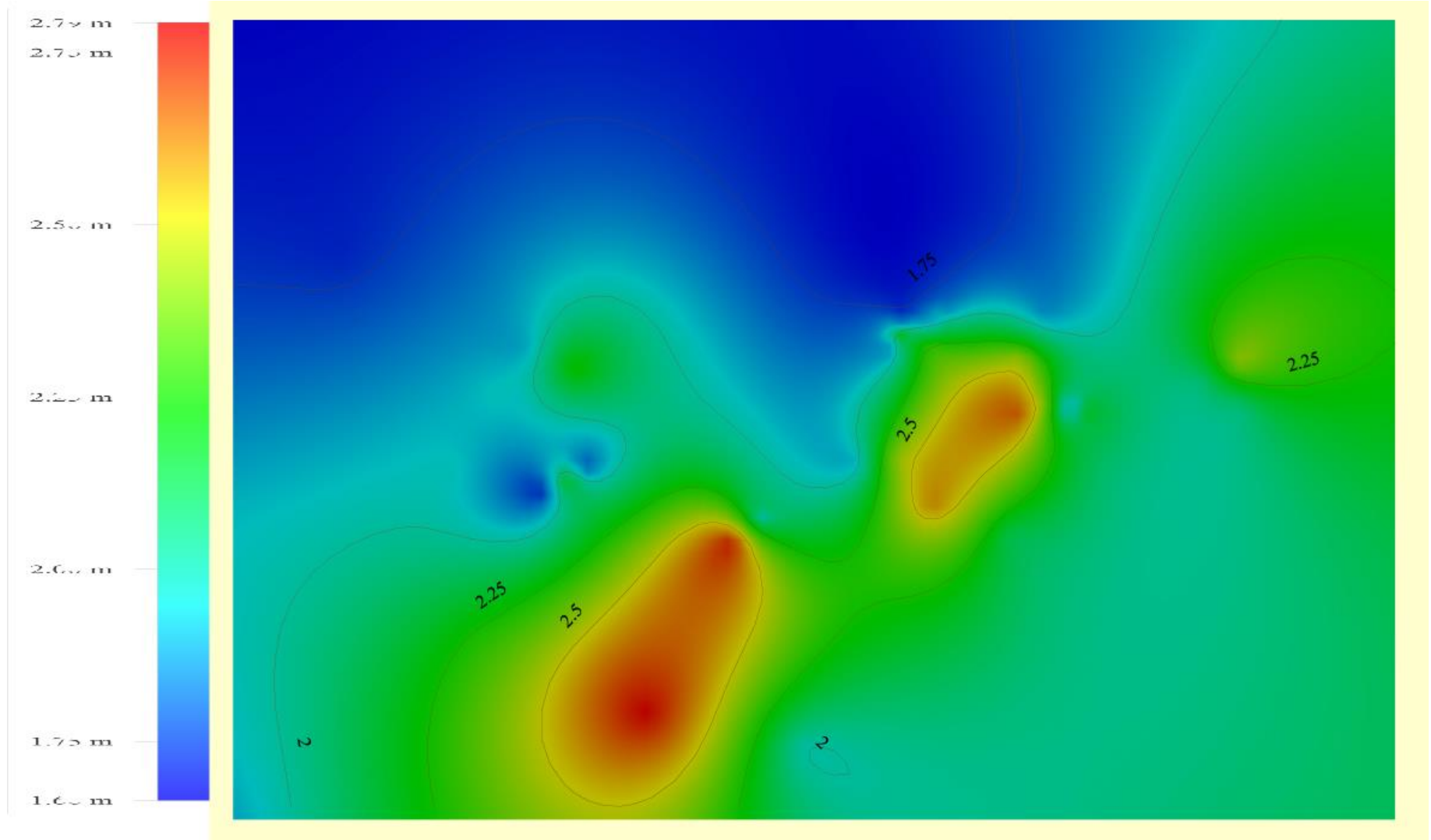
En hızlı yayılan bu yüzden deprem kayıt aletlerinde (sismograf) en önce görülen dalgalardır. P dalgalarında, titreşim hareketi yayılma doğrultusu ile aynıdır. P dalgaları esnek dalgalardır ve ses dalgaları gibi yayılırlar. Yayılma hızları yere, kaya türüne ve derinliğe göre değişmekle birlikte 1,5 ile 8 km/sn arasında değişir. λ ; elastik sabit, μ ; sıkışmazlık modülü, d ; yoğunluk, olmak üzere V_p , P dalgas yayılma hızı aşağıdaki denklemi ile elde edilir.

$$V_p = \sqrt{((\lambda - 2\mu)/d)}$$

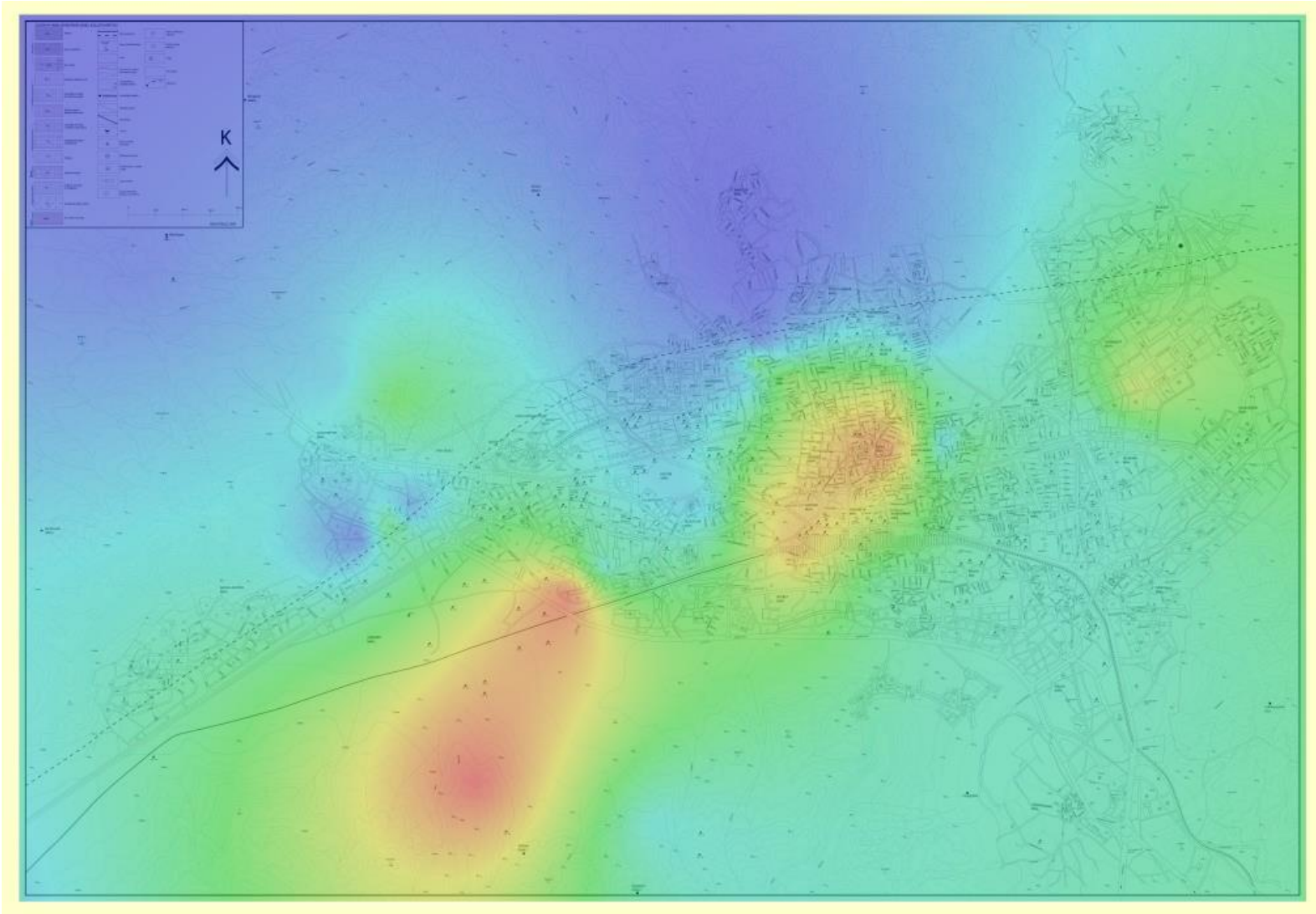
Yapılarda yıkıma yol açan dalgalar S dalgaları ile yüzey dalgalarıdır. μ : sıkışmazlık modülü (rijitite) , d : yoğunluk olmak üzere V_s ; S dalgası yayılma hızı denklemi ile elde edilir.

$$V_s = \sqrt{\left(\frac{\mu}{d}\right)}$$

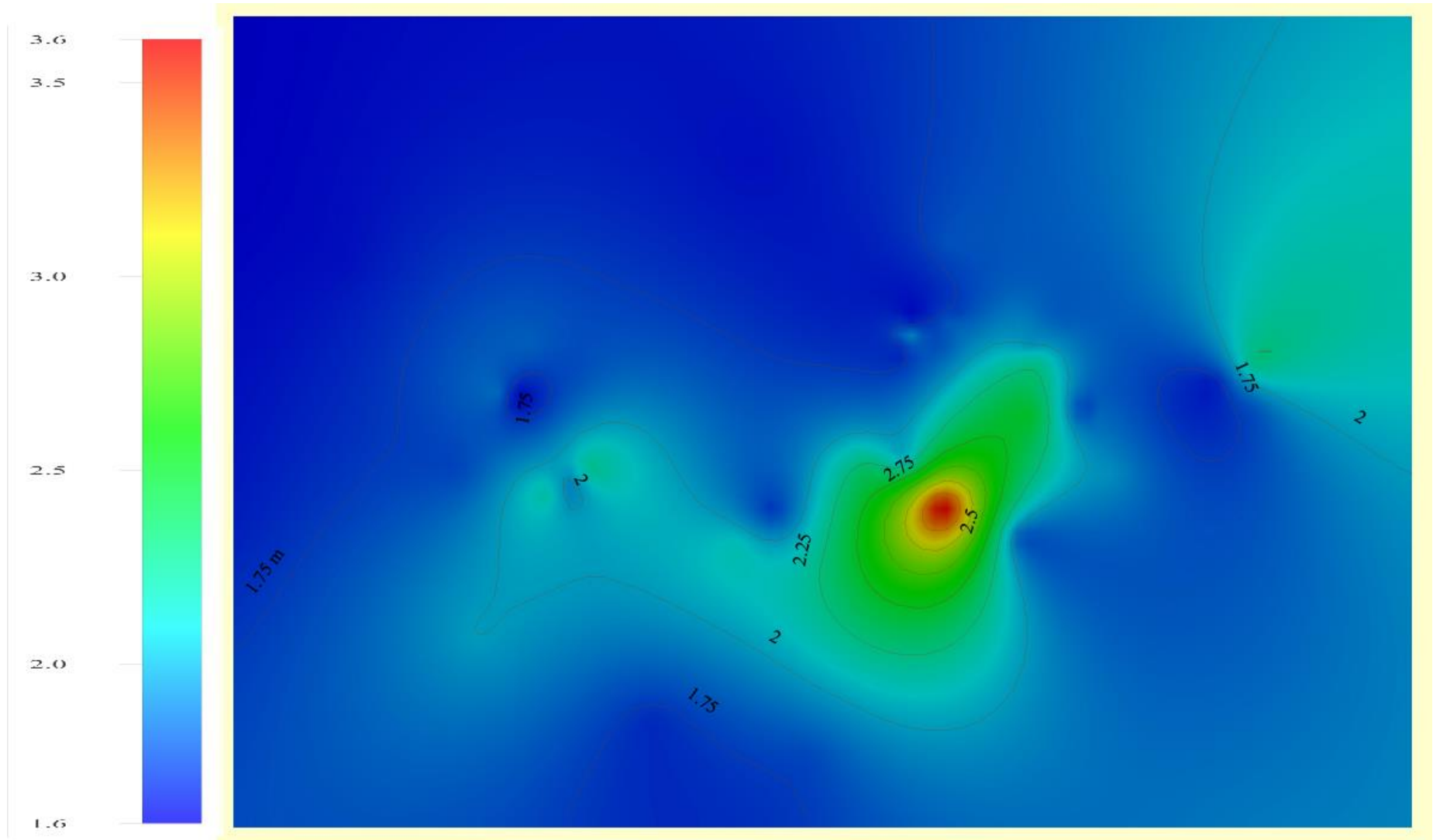
V_p/V_s oranı ölçüldüğü zeminnin sıklılığını gösteren önemli bir parametredir. Birinci tabakanın V_p/V_s oranı havzanın güneybatı kesimlerinde Sürsürü Mahallesi, Olgunlar Mahallesi civarlarında maksimum değerler göstermektedir. Yani zemin sıklılığı, sertliği veya taşıma gücü düşüktür. Yine havzanın orta ve kuzeydoğu kesimleri sayılabilecek yerlerde de yine V_p/V_s oranı artış göstermektedir. Havzanın dışına doğru hem kuzeye ve hemde güneye gidildikçe V_p/V_s oranı azalmaktadır (Şekil 3.64 ve 3.65).



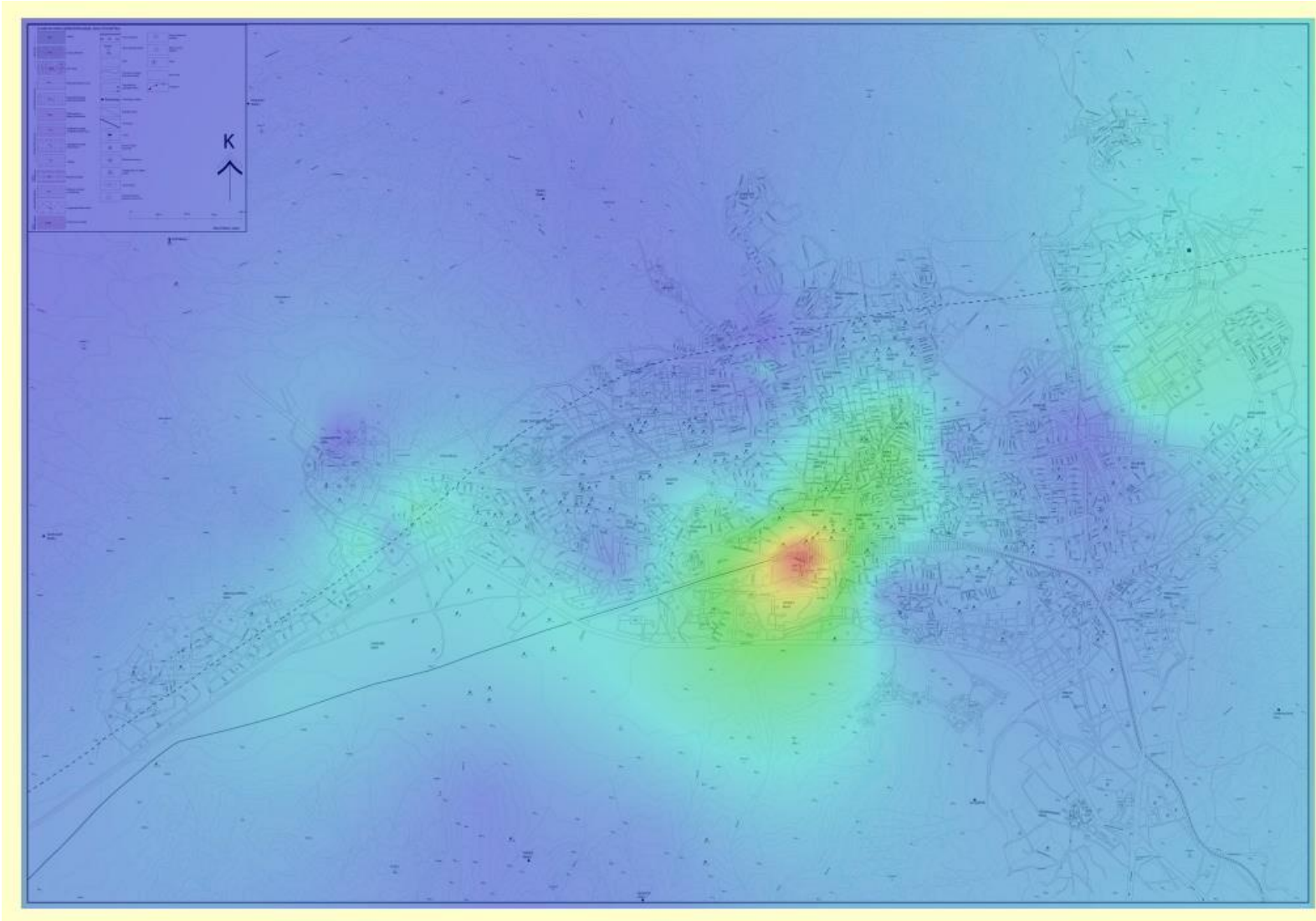
Şekil 3.64 Birinci tabakanın V_p/V_s oranına göre dağılımı



Şekil 3.65 İmar planı üzerinde birinci tabakanın V_p/V_s oranına göre dağılımı



Şekil 3.66 İkinci tabakanın V_p/V_s oranına göre dağılımı



Şekil 3.67 İmar planı üzerinde ikinci tabakanın V_p/V_s oranına göre dağılımı

İkinci tabakanın V_p/V_s oranı, bazı kesimlerde şaşırtıcı bir şekilde artmaktadır. Hâlbuki derinlere gidildikçe zeminin sıklığının artması ve dolayısıyla V_p/V_s oranında düşmesi veya azalması gerekirdi. Ancak tam tersi bu oranın artması ikinci tabakanın su içeriğinin artığının bir işaretidir. V_p/V_s oranı havzanın genelinde 1,75'lik bir oran gösterirken, Sarayatık Mahallesi, Akpınar Mahallesi, Hicret Mahallesi, Olgunlar Mahallesi, Sürsürü Mahallesi, Abdullahpaşa Mahallesi, Mustafapaşa Mahallesi, İcadiye Mahallesi, Çarşı Mahallesi, Yeni Mahalle, Doğukent Mahallesi gibi birçok mahallede bu oran 2 ve daha fazla olmaktadır. Bu demektirki bu bölgelerde yeraltısuyu mevcut ve yüzeye yakındır. Bu nedenle buradaki yapılaşmanın çok dikkatli ve zemin ıslahı yapılması gerektiğini ortaya çıkarmıştır (Şekil 3.66 ve 3.67). Yine havzanın dışına çıkıldığında bu oranlar düşmekte ve zemin sertliği artmaktadır.

Ayrıca, V_p/V_s sismik hız oranı, kayaçların mineral bileşimine, dokuyu teşkil eden tanelerin büyüklüğüne ve dağılımına, gözenekliliğine, gözenek suyunun cins ve miktarına, sıkışabilirliğine, çimentolanma derecesine ortam hacmine ve sonuç olarak jeolojik geçmişi ve kayacın yaşına önemli ölçüde bağlıdır. V_p/V_s oranı 0-2 arasında ise sıkı zemin, 2-3 arasında ise az sıkı zemin, 3'ten büyük ise sıkı olmayan zeminler sözkonusudur. Suyu doymuş gevşek kum ortamları için V_p/V_s nin >3 olması durumunda zemin sıvılaşma potansiyeli taşır. İnce kumlu ve siltli zeminler, diğer zeminlere göre; sıkışmamış kumlar sıkı kumlara göre sıvılaşma yönünden daha hassastırlar. Özellikle akarsuların yığıldığı kumlar tane boyu dağılımlarındaki düzensizlik nedeniyle sıvılaşmaya eğilimlidirler. Suyu doymuş gevşek kohezyonsuz zeminlerde sıvılaşmanın en önemli nedeni yer hareketi ile meydana gelen boşluk suyu basıncının artarak içsel sürtünme açısını yenmesi sonucu silt, kum gibi malzemenin çorba kıvamına gelmesidir. Zemin sıvılaşması sonucu büyük ve ağır yapılarda batma veya devrilme, küçük ve hafif yapılarda ise yukarı doğru hareket ederek yüzme eğilimi görülmektedir. Bu düşey hareketler ve sıvılaşan malzemenin düşey veya yatay yönde temel altından hareket etmesi ya da yüzeye kum fışkırması gibi olaylar sonucunda yapılar ya batmakta veya devrilmekte yâda binanın iç statik dengesinin bozulması sonucunda dağılarak yıkılmaktadır (Tatham 1982, Willkens vd., 1984, Güzel, 2009). İnceleme alanını oluşturan zeminlerde, birinci tabakanın V_p/V_s değeri 1,5-2,75 arasında değişmektedir. İkinci tabakanın V_p/V_s değeri 1,6-3,5 arasında değişmektedir. Birinci ve ikinci tabakada hız oranı değeri 3'ten büyük ve 3'e yakın olan zonlar bulunmaktadır. Ayrıca bu zonlar mahalle boyutunda geniş alanları kapsamaktadır. Bu

zonlarda gerek zemin durumu gerekse yeraltısuyu içeriği açısından sıvılaşma riski kuvvetlidir. Başka bir deyişle bu bölümlerde zeminlerde sıvılaşma meydana gelebilir.

3.4.5.İnceleme Alanının Zemin Hâkim Titreşim Periyotuna Göre Mikrobölgelemesi

Hakim periyot, bir yer hareketinin frekans içeriğinin temsil edilebilmesi için gerekli bir parametredir. Hakim periyot Fourier genlik spektrumun maksimum değerine karşılık gelen titreşim periyodu olarak tanımlanmaktadır. Doğada, teknik olarak sağlam kaya tabakası üzerinde bulunan yumuşak bir zemin tabakasının küçük sönümsüz titreşimler için hâkim titreşim periyodu (Kanai, 1983).

$$T_0 = \sum 4H_i / V_s$$

$$T_0 = 4H / V_s$$

Burada, T_0 , Baskın Periyot, H , Tabaka kalınlığı, V_s ise S dalga hızıdır. Titreşimlerin genlikleri arttıkça kayma modülünde ve S dalga hızında azalma olacağı için hakim periyot değeri dereceli olarak düşer ve çok kuvvetli deprem halinde doğrusal olmayan davranıştan dolayı hakim periyot kalmaz. Türk deprem yönetmeliğinde yerel zemin sınıflarına bağlı olarak T_0 Zemin Hakim periyodu ve tepki spekturumunun hakim periyot aralığı (T_A ve T_B) çok tabakalı zeminlerde küçük genlikli titreşimler için hakim titreşim periyodu olmasına karşın bu periyodu bulmaya yarayan tek bir formül vermek mümkün değildir. Tabakaların özellikleri birbirine yakın ise, ortalama V_s hızına sahip ve toplam H kalınlığında tek bir tabaka varmış gibi hesap yapılabilir. T_z , zemin hâkim periyodundan T_A , T_B zeminin alt ve üst titreşim periyodunu elde etmek için;

$$T_A = 0,67 T_0$$

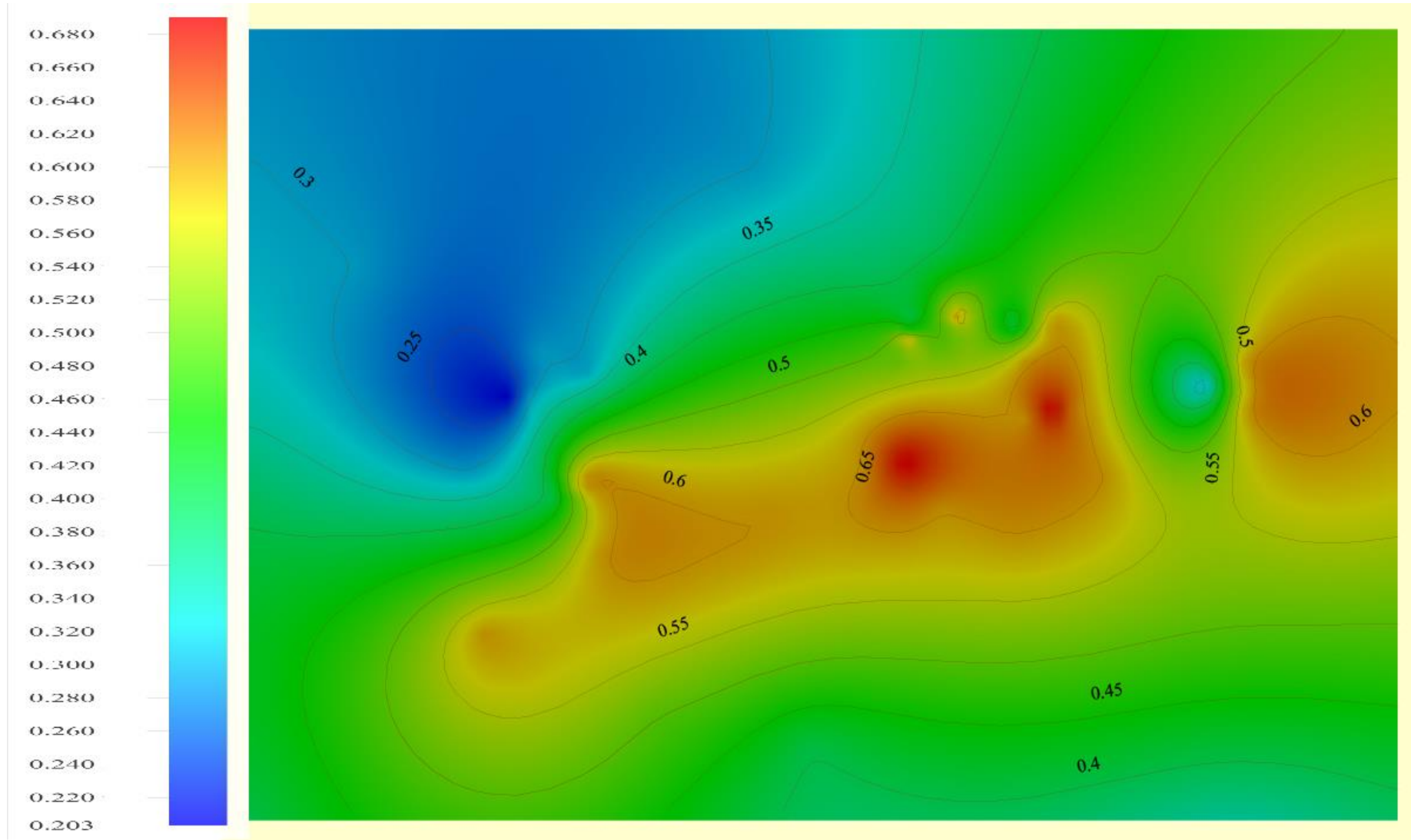
$$T_B = 1,5 T_0$$

bağıntıları önerilmektedir (Aytun, 2001; Güzel, 2009). İnceleme alanında ölçülen sismik hızlardan hareketle, zemin hâkim periyodu değerleri hesaplanmıştır. Ölçülen zemin hâkim periyodu değerleri 0,20-0,68 sn aralığında değişmektedir (Şekil 3.68 ve 3.69).

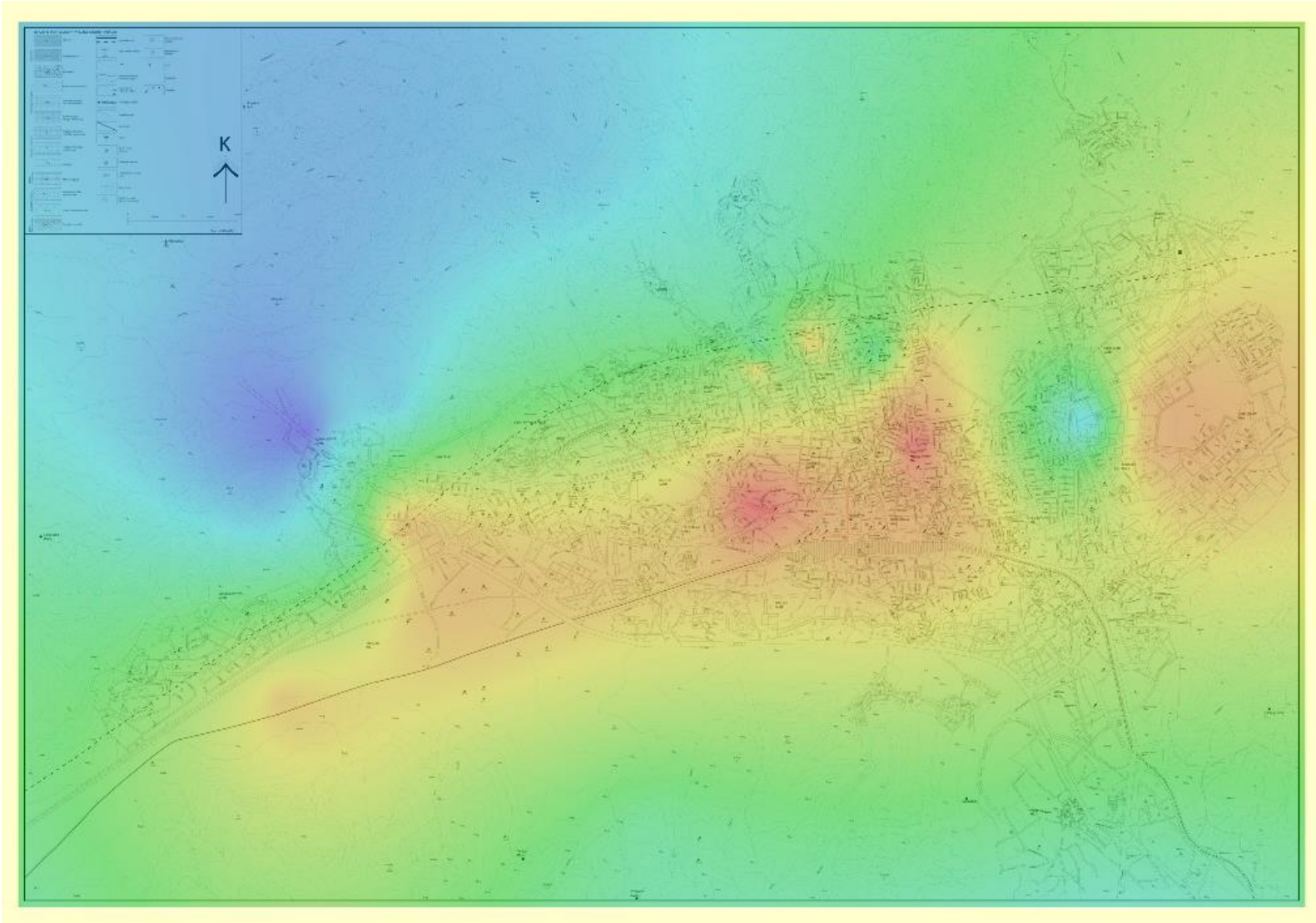
Bir binanın inşaa edildiğinde, doğal olarak yapılan binanın bir hâkim titreşim periyodu olacaktır. Binanın hâkim titreşim periyodu $T_{yapı}$;

$$T_{yapı} = 0,053 H^{0,90} \text{ sn (Betonarme karkas bina için; } H=3\text{m) (Chopra ve Rakesh, 2000)}$$

Bu durumda; bir katlı bina ($T_1=0,14$ sn), iki katlı bina ($T_2=0,26$ sn), üç katlı bina ($T_3=0,38$ sn), dört katlı bina ($T_4=0,50$ sn), beş katlı bina ($T_5=0,60$ sn), altı katlı bina ($T_6=0,71$ sn), yedi katlı bina ($T_7=0,82$ sn), sekiz katlı bina ($T_8=0,92$ sn), titreşim periyotlarına sahiptirler.



Şekil 3.68 Zemin Hâkim Titreşim Periyotuna göre dağılımı



Şekil 3.69 İmar planı üzerinde Zemin Hâkim Titreşim Periyotuna göre dağılımı

Bir binanın hâkim titreşim periyodu $T_{\text{yapı}}$, zemin hâkim titreşim periyoduna T_0 , eşit veya yakın ise bu durumda enejî sönümleme oranı sonsuz olmaktadır. Bu olaya rezonans denir. Bu durumda binaya etkiyen ivme maksimum yer ivmesinin dört katı olmaktadır (Arioğlu ve Yılmaz, 2000). Bu durumda Elazığ kent merkezinde bulunan dört ve daha fazla kat adedine sahip olan binalarda kaçınılmaz olarak rezonans olayı meydana gelecektir. Bu durumda dört katından fazla oranda maksimum yer ivmesi binalara etkiyecektir. Bu durumda kurtulmak için zemin hâkim titreşim periyotunun küçük olduğu zeminlerde yüksek katlı binlar, zemin hâkim titreşim periyotunun büyük olduğu zeminlerde ise bir veya iki katlı yapıların inşaa edilmesi gerekmektedir.

3.4.6.İnceleme Alanının Zemin Büyütmesine Göre Mikrobölgelemesi

Zeminlerin özelliklerine bağlı olarak deprem dalgalarını çeşitli oranlarda büyüttüğü bilinmektedir. Deprem sırasında özellikle yumuşak zeminler üzerindeki yapıların, sert zeminlere veya kaya ortamlarına göre daha fazla hasarlanması bu etkileşimin en büyük göstergesidir. Bu büyütme etkisi deprem şiddetini de artırmaktadır.

Bir deprem meydana geldiğinde, farklı sismik dalgalar kaynaktan itibaren yer içinde değişik hızlarda yayılmaya başlarlar. Bu dalgalar yer yüzeyine eriştiklerinde birkaç saniyeden dakikalara varan sürelerde titreşimler üretirler. Belirli bir yerdeki titreşimin süresi ve şiddeti; depremin büyüklüğüne, kaynaktan uzaklığına, dalgaların yol aldığı ortamın fiziksel özelliklerine ve o yerin zemin özelliklerine bağlıdır. Sismik dalgalar, kaynaktan yeryüzüne kadar olan seyahatlerinin önemli bir bölümünü yer kabuğunu oluşturan sert ana kaya içinde geçirirler. Seyahatlerinin son aşaması, özellikleri ana kayaya göre oldukça farklı olan gevşek tutturulmuş zemin tabakaları içinde gerçekleşir ve bu zemin tabakalarının fiziksel özellikleri yeryüzünde gözlenen titreşimin karakteristiğini büyük ölçüde belirler. Zemin tabakaları, sismik dalgalar için adeta bir süzgeç gibidir. Bazı frekanslardaki sismik dalgalar sönümlendirilirken bazıları da büyütülür. Sismik dalgaların zemin tabakaları içinde geçirdiği değişimlerin tümüne zemin etkisi adı verilir. Genellikle bu değişim genliklerin artması şeklinde gözlemlendiğinden, zemin etkisi terimi zemin büyütmesi olarak da adlandırılır (Yalçınkaya, 2002).

Zemin etkisinin yanı sıra, yeryüzünde sismik enerji odaklanması oluşturan eğimli ve senklinal yapılar (focus effect), görünen veya görünmeyen kırık, çatlaklar ve fayların düşen kesimleri, varsa heyelan düzlemleri, yapı temeli altındaki jeolojik yapı farklılıkları, yeraltı boşlukları, büyük genlikli yüzey dalgalarının meydana gelmesinde sismik enerjiyi

saçan sığ derinlikli heterojeniteler, sismik dalgalarda ardışık kırılma ve yansımalar oluşturan yeraltı yapısal özelliklerine sahip ortamlar (channaling effect), mekanik rezonans oluşturan tabakalı yapılar, sıvılaşma potansiyeli taşıyan zeminler, gevşek kalın alüvyon ortamlar da zemin büyütmesi oluşturan dolayısıyla da depremin şiddetini arttıran fiziksel ve yapısal özelliklerdir. Zemin tabakalarının kayma dalgası hızı, zemin büyütmesini değerlendirmek için kullanışlı bir indeks özelliğidir. Shima (1978) analitik olarak hesaplamış olduğu büyütme faktörünün, anakaya–zemin tabakası sismik hızları oranı ile doğru orantılı bir ilişkide olduğunu bulmuştur. Anakayanın kayma dalgası hızının geniş bir alanda nispeten sabit olarak bulunduğu yerlerde; her bir lokalite için bağıl büyütme miktarı yüzey tabakasının kayma dalgası hızından elde edilebilir. Yine, yer hareketinin gözlemi ve analizlerine dayanan incelemeler ile açığa çıkmıştır ki; belirli bir derinlik için yüzey tabakasının ortalama kayma dalgası hızı, bağıl büyütme ile güçlü bir ilişki göstermektedir (Midorikawa, 1987; Joyner ve Fumal 1984; Borchardt vd., 1991). Sismik dalgaların taşıdıkları enerjiyi, enerji akısı kavramı (Stein ve Wysession, 2003) ile açıklamak istersek; basit bir harmonik dalga için enerji akısı (E);

$$E = (A^2 \omega^2 \rho v) / 2$$

bağıntısı ile tanımlanır. Burada A; dalga genliği, ω ; açısal frekans, ρ ; ortamın yoğunluğu ve v ; ortamın sismik dalga hızıdır. Sismik dalgaların seyahatlerini sert ana kayadan yumuşak zemin tabakalarına doğru yaptığını hatırlarsak, yeryüzüne doğru sismik dalga hızının ve bununla beraber ortam yoğunluğunun giderek azaldığını görürüz. Sismik dalga enerji akısının başka hiçbir nedenle değişmediğini ve dalga frekansının seyahat sırasında sabit olduğunu kabul edersek, enerjinin korunması ilkesine göre; azalan ortam dalga hızı (v) ve yoğunluğunun (ρ), artan genlik ile (A) karşılanması gerekir. Bu nedenle, sert ana kayadan yumuşak zemin tabakalarına geçen deprem dalgalarının genliği büyür. Ne kadar büyür? sorusunun cevabı ise;

$$B = 1/(1/\alpha) + (\pi/2)\xi$$

bağıntısı ile tanımlanabilir (Roesset, 1977). Burada B; maksimum büyütme, α ; empedans oranı, ξ ; sönüm oranıdır. Bağıntıda görüleceği gibi sismik dalgaların yumuşak zemin tabakaları içinde ne kadar büyütüleceğini belirleyen iki parametre vardır: empedans oranı ve sönüm oranı. Empedans oranı, yukarıda enerji akısı bağıntısında belirtilen ana kaya/yumuşak zemin tabakası geçişinde hız ve yoğunluğun ne kadar değiştiğini tanımlar:

$$\alpha = (\rho_r v_r) / (\rho_s v_s)$$

Burada p_r ve v_r ; ana kayanın yoğunluğunu ve hızını, p_s ve v_s ise zeminin yoğunluğunu ve hızını gösterir. Empedans oranı ne kadar büyük olursa, sismik dalga genliği o oranda büyür. Sismik dalgalar yumuşak zemin tabakaların içinde sadece büyütülmezler, aynı zamanda sönmülendirilirler, yani genlikleri azalır. Elastik dalga enerjisinin bir kısmını ısıya dönüştür. Üstelik yumuşak zemin tabakalarının sert ana kayaya göre sismik dalgaları sönmülendirme özelliği daha fazladır. Zeminlerin sönmülendirme özelliği, sönmüm oranı (ξ) ile temsil edilir (Kramer, 1996);

$$\xi = \eta w / 2G$$

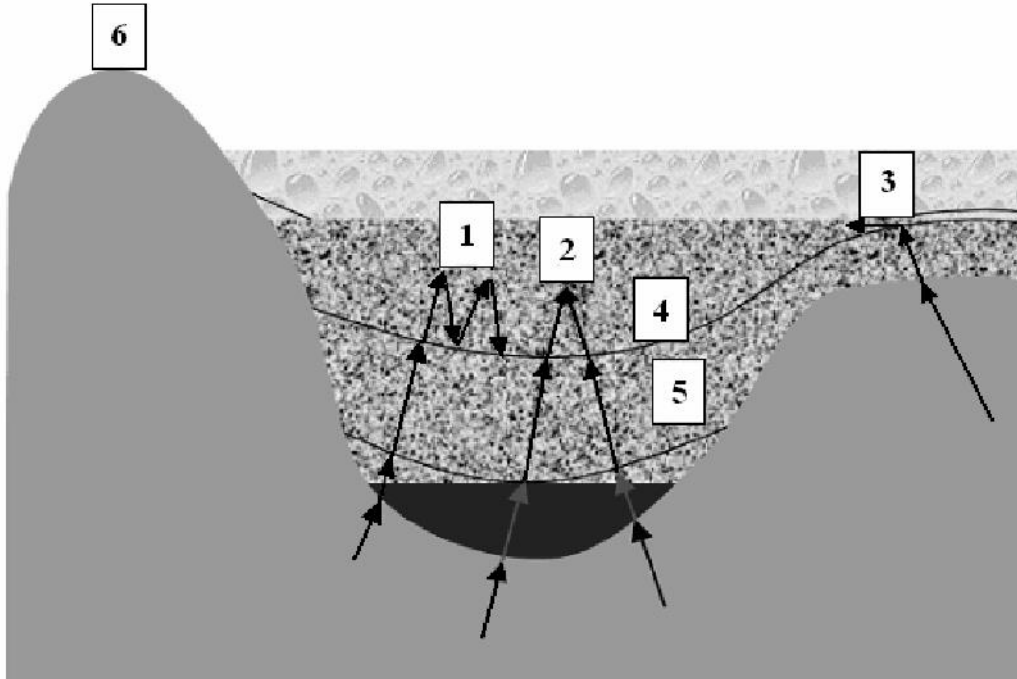
Burada η ; zemin viskozitesi, w ; açısal frekans, G ; zemin kayma modülüdür. Enerji kaybını temsil eden sönmüm oranı, farklı özellikteki zemin tabakaları için laboratuvar deneyleri ile belirlenmiştir. Kaya ortamlar için sönmüm oranı %2 civarında iken, yumuşak zemin ortamlarda yaklaşık %5 alınabilir. Sönmüm oranının daha yüksek olması, empedans oranının aksine, bu kez dalga genliklerini daha da azaltılacağı anlamını taşır. Sismik dalga genlikleri üzerinde biri arttıran, diğeri azaltan bu iki etkinin büyütme değerine sonucunu bir örnekte inceleyelim. Binanızın bulunduğu yumuşak zeminin p_s ve v_s değerleri sırasıyla 1,8 gr/cm³ ve 180 m/sn, onun altındaki sert ana kayanın p_r ve v_r değerleri ise sırasıyla 2,2 gr/cm³ ve 760 m/sn olsun. Bu durumda, empedans oranı (α) 5,16 olarak hesaplanır. Eğer sönmüm oranını (ξ) sıfır kabul edersek, ana kayadan zemin tabakası içine geçen sismik dalga genliği en fazla yaklaşık 5 kat, yani empedans oranı kadar büyütülmüş olur. Yumuşak zemin tabakasının sönmüm oranını 0,05 alırsak, maksimum büyütme 3,67 olarak hesaplanır. Sonuçta, yumuşak zemin üzerindeki yapı, ana kaya üzerindeki yapıya göre 3,67 kat daha büyük genlikli bir dalga ile titreştirilmiş olur. Gelen deprem dalgaları hiçbir zaman tek bir harmonikten oluşmaz, genelde hasar yapıcı özelliğe sahip dalga grubu 0,1 Hz ile 10 Hz arasında bileşenlere sahiptir. Deprem dalgalarının frekans içeriğini kaynaktaki kırılmanın özellikleri belirler, daha sonra yayıldıkları ortamın özellikleri bunu şekillendirir. Yumuşak zemin tabakaları, bu farklı genlik ve frekanslardan oluşan deprem dalgalarının tümüne aynı tepkiyi vermez. Yani; büyütme frekans bağımlıdır, bazı frekanslar daha çok, bazı frekanslar ise daha az büyütülür. En fazla büyütmenin ne olacağına, empedans oranı ve sönmüm oranı karar verirken, bunun hangi frekanslı dalgada olacağına yumuşak zemin tabakasının kalınlığı ve sismik dalga hızı karar verir yukarıda verdiğimiz örnekte yumuşak zemin tabakasının kalınlığını 30 m kabul edersek, zemin hâkim periyodunu yaklaşık 0,7 sn buluruz. Yumuşak zemin tabakası, ana kayadan gelen sismik dalgalardan 0,7 sn periyotlu olan dalgaya özel ilgi gösterir ve onun genliğini en fazla, yani 3,67 kat büyütür.

Maksimum büyütmenin görüldüğü ilk hakim frekans, aynı zamanda rezonans frekansı olarak ta adlandırılır. Rezonans olayı, etkileşim halindeki iki farklı titreşimin frekanslarının çakışması durumudur. Bu durumda titreşimin genliği en büyük değerine ulaşır. Salıncakta salladığınız bir çocuğu düşünün. Onu sallamak için yükselebildiği en son noktayı beklersiniz, bu durumda çok küçük bir itmeyle onu sallayabilirsiniz. Daha önce itmeye kalkışırsanız salıncak size çarpar ve sallamayı başaramazsınız. Buradaki durumda bir tür rezonanstır. Salıncığın frekansıyla, sizin itme frekansınızı eşitleyerek çok daha küçük kuvvetlerle büyük genlikler elde edersiniz. İşte, zemin ve üzerindeki yapının bu durumdan uzak durması gerekir. Yani, hâkim frekanslarının çakışmaması, böylece bir deprem sırasında rezonansın neden olacağı aşırı kuvvetlerden uzak kalması gerekir. Anlaşılacağı üzere zeminlerin olduğu gibi, üzerindeki yapıların da bir hâkim periyodu (veya frekansı) vardır. Yapıların hâkim periyodunu, inşa edildiği malzemelerin özellikleri ve yapının boyutları belirler. Kaba bir hesaplama kat sayısı/10 şeklinde bulunabilir. Yani 7 katlı bir bina için; bina hâkim periyodu; $7/10=0,7$ sn'dir. Örneğimizi düşünersek, zemin ve üzerinde yer alan 7 katlı bir bina rezonans durumundadır. Bir deprem sırasında bu bina, etrafındaki daha düşük veya daha yüksek katlı binalara göre, zeminin neden olduğu 3,67 kat daha büyük genlikli sismik dalgalarla sallanacaktır. Buna enerji açısından bakarsak; genliğin karesi, yani yaklaşık 13 kat daha büyük enerjiye bu yapının direnmesi gerekecektir.

Teorik olarak, zemin büyütme ifadesi, yeryüzüne yakın yumuşak zemin tabakalarının içinden geçen sismik dalgaların genliklerindeki artışı anlatmaktadır. Bu artış, yüzeye yakın zemin tabakalarının düşük empedansından kaynaklanır. Empedans, zemin kütle yoğunluğu ve dalga yayılma hızına bağlı bir değerdir. Pratikte zemin büyütme ifadesi, farklılıkların empedans değişimlerinden kaynaklanıp kaynaklanmadığına bakmaksızın iki yakın zemin arasındaki yer hareketindeki farklılıkları tanımlamak için kullanılır. Dalga odağı, kırılma doğrultusu, havza geometrisi ve topoğrafya iki yakın zeminin yer hareketinde farklılıklar oluşturabilecek diğer faktörlerdir. Şekil 3.83'de zemin büyütmesine neden olan faktörleri şematik olarak göstermektedir. Ana kaya üzerinde yer alan zemin tabakalarının, zemin yüzeyine yaklaştıkça birim ağırlık ve kayma dalga hızı değerlerinde azalma olmaktadır. Bu, ana kayadan yüzeye yaklaşıldıkça zeminin empedans değerinde bir düşüş görülmesi demektir. Basit koşullar için büyütme, sönümden kaynaklanan enerji kayıpları ihmal edilip enerjinin korunumu ilkesi kullanılarak açıklanabilir. Sismik dalgaların yayılması esnasında, enerjinin sabit kalacağından empedanstaki azalmalar sarsıntı hızının artması ile telafi edilecektir. Bir bölgeyi etkileyen

kuvvetli yer hareketlerinin değişim göstermesinde, bölgenin zemin özellikleri ve deprem hareketinin karakteristiğinin etkili olduğu bilinmektedir. Yapılan çalışmalarda, (Özgirgin, 1997; Biringen, 2000; Tezcan vd., 2002; Tohumcu vd., 2003; Haşal ve İyisan, 2004; Yalçınkaya, 2004; Bakır vd., 2005; Hasancebi ve Ulusay, 2006; Kılıç vd., 2006; Kutanis ve Bal, 2006) bir boyutlu modeller kullanılarak zeminin tabaka kalınlığı, zeminin sönümü, zemin tabakası kayma dalga hızı, sismik dalgaların geliş açısı, iki yada daha çok tabaka durumu ve ana kayaya erişebilme problemi gibi farklı parametrelerin zemin büyütme fonksiyonları üzerindeki etkileri, pratik uygulamalardaki yeri ve büyütme fonksiyonlarının gerçek deprem kayıtları üzerindeki etkileri örneklerle incelenmiştir.

Zemin tabakası kalınlığının ve sönümün etkisi, zemin tabakası kalınlığı arttıkça zemin hâkim frekansı daha küçük frekanslara doğru kaymaktadır. Bu da periyot cinsinden düşünüldüğünde ana kaya üzerinde yer alan zemin tabakasının kalınlığı ne kadar büyük olursa, zemin hakim periyodunun o kadar büyük olacağını gösterir. Mühendislik çalışmaları açısından büyütme fonksiyonlarındaki en önemli değer, temel frekans ve ona ait büyütmedir. Çünkü yapıları asıl etkileyen, temel frekans değeri ve bu frekansta görülen en yüksek büyütmedir. Genellikle yüksek harmonikteki büyütmeleler, sönüm parametresine bağlı olarak çok küçük değerlere kadar düşmektedir (Demir, 2007).

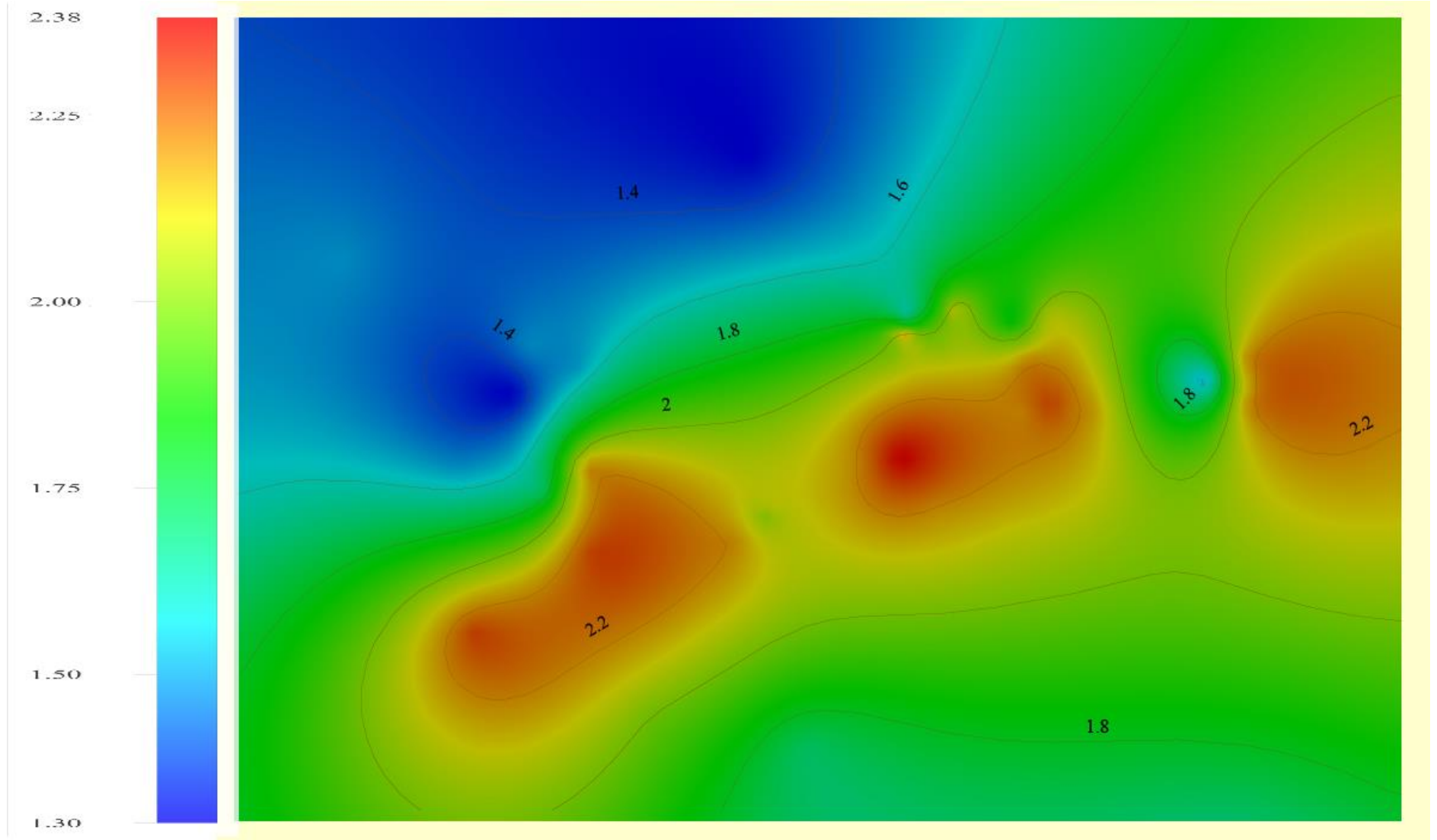


Şekil 3.70 Zemin büyütmesini etkileyen faktörler: 1) empedans değişimlerinden kaynaklanan rezonans, 2) yüzeyaltı topografyasından kaynaklanan odaklanma, 3) yüzey dalgalarına dönüşen cisim dalgaları, 4) su içeriği, 5) zemin ortamının düzensizliği, 6) yüzey topografyası (Şafak, 2001; Demir, 2007)

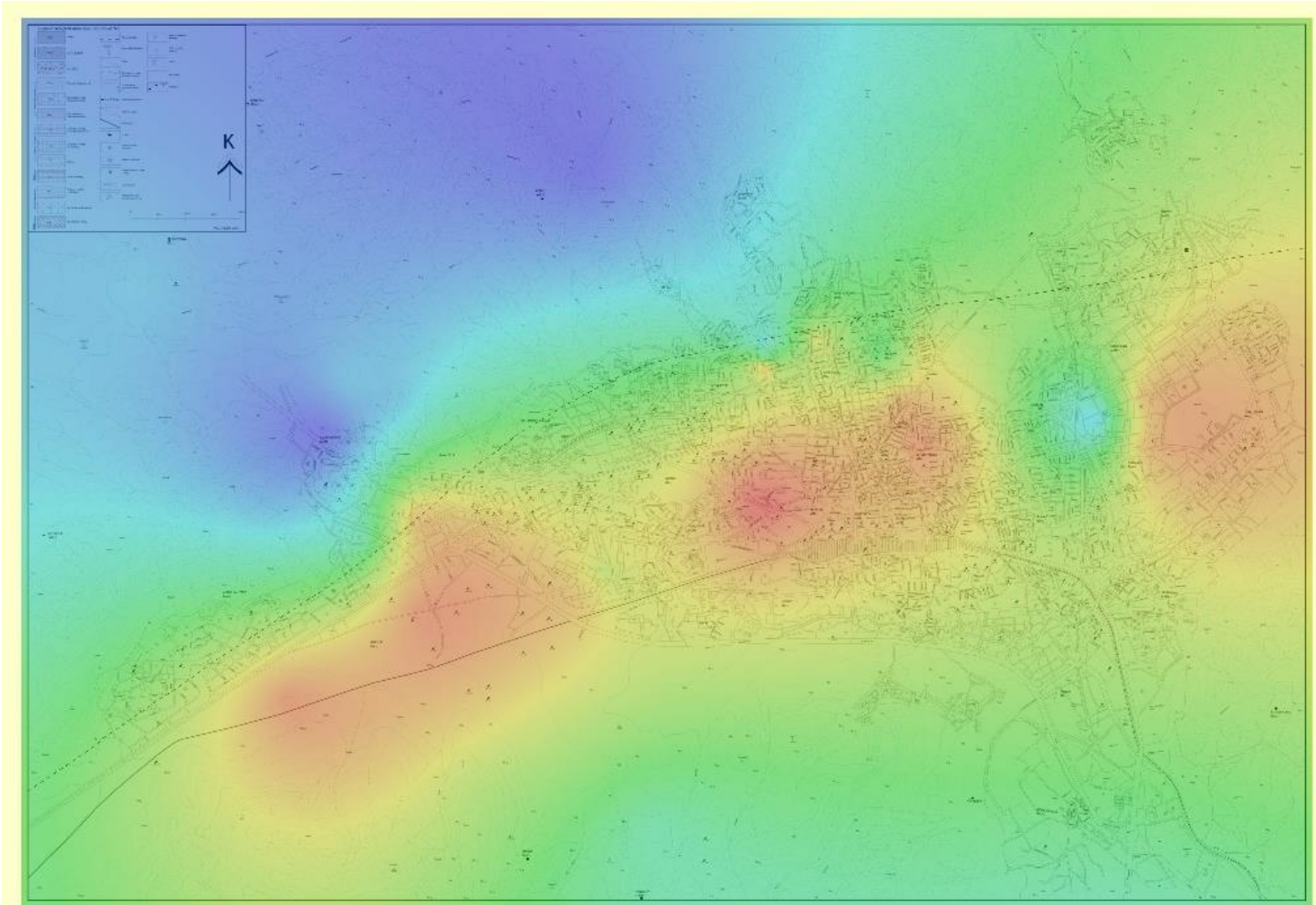
Zemin tabakası kayma dalga hızının etkisi, zemin tabakasının kayma dalga hızının değişmesi, ana kaya ve zemin arasındaki empedans oranının değişmesi anlamına gelir ve bu doğrudan büyütme değerini etkiler. Ayrıca hızdaki bir değişim, zemin hâkim frekansının da değişmesi anlamına gelir. Zemin ve ana kaya arasındaki empedans farkının büyümesi, zemin büyütmesinin artmasına karşılık gelir. İki ortam arasındaki geçiş ne kadar sert olursa büyütme değeri o kadar yüksek olur. Ayrıca zemin tabakası hızı azaldıkça zemin hâkim frekansı daha yüksek büyütmelemlerle daha küçük frekanslara doğru kayar. Geliş açısının etkisi, zemin hâkim frekansı üzerinde geliş açısının önemli bir etkisi yoktur. Sadece geliş açısı arttıkça, büyütme değerlerinde küçük bir azalma gözlenmektedir. İki veya daha çok tabaka durumu, büyütme fonksiyonu temel doruk ve harmonikler şeklinde olmaz. Büyütme daha geniş bir frekans aralığına yayılır. Bu nedenle bir zemin hakim periyot bölgesinden söz etmek gereği doğar. Büyütme fonksiyonu tüm zemin tabakalarının ortak etkisini taşır (Şekil 3.70). Pratik uygulamalarda genellikle birden çok tabaka olması durumunda her bir tabakanın etkisinin toplamı şeklinde zemin hâkim periyodu hesaplanmaktadır (Demir, 2007).

Ana kayaya erişebilme problemi, zemin özelliklerini ortaya çıkarmak amacı ile çok sık başvurulmuş sismik kırılma çalışmalarında, kullanılan kaynağın yetersiz kalması nedeniyle, çoğu kez ana kaya derinliğine veya ana kaya olarak kabul edilebilecek bir kayma dalga hızına erişilememektedir. Ana kaya bulunması ve bulunmaması durumlarında hesaplanan zemin hâkim periyodu ve büyütmelemlerde önemli farklar olacaktır. Bu nedenle, ana kaya derinliği ve kayma dalga hızının belirlenmesi, zemin hâkim periyodu ve büyütme değerlerinin hesaplanmasında önemlidir. Zeminlerin deprem etkisi altında gösterdikleri davranış, fiziksel ve mekanik parametrelerine bağlıdır. Zeminlerin yerel özelliklerinin kuvvetli yer hareketleri üzerindeki etkisi, zemin ortamının tabaka kalınlığı, sönümü, kayma dalga hızı, iki yâda daha çok tabaka durumu ve ana kaya derinliği ile alakalıdır. Bu parametreler içerisinde, zemin tabakası kayma dalga hızı, kuvvetli yer hareketleri üzerinde en önemli etkiye sahip olan parametredir. Kayma dalga hızındaki bir değişim, empedans değerine etki edeceğinden doğrudan büyütme değerini etkilemektedir (Demir, 2007).

İnceleme alanında elde edilen zemin büyütme değerleri Midorikawa (1987) göre elde edilmiş değerlerdir. Zemin büyütme değerleri 1,30-2,38 arasında değişen değerlere sahiptir. En büyük zemin büyütme değerleri havzanın içinde elde edilmiştir. Havzanın dışına çıkıldığında zemin büyütme değerleri azalmaktadır. Bu durum jeolojik birimlerle de uyum içindedir (Şekil 3.71 ve Şekil 3.72).

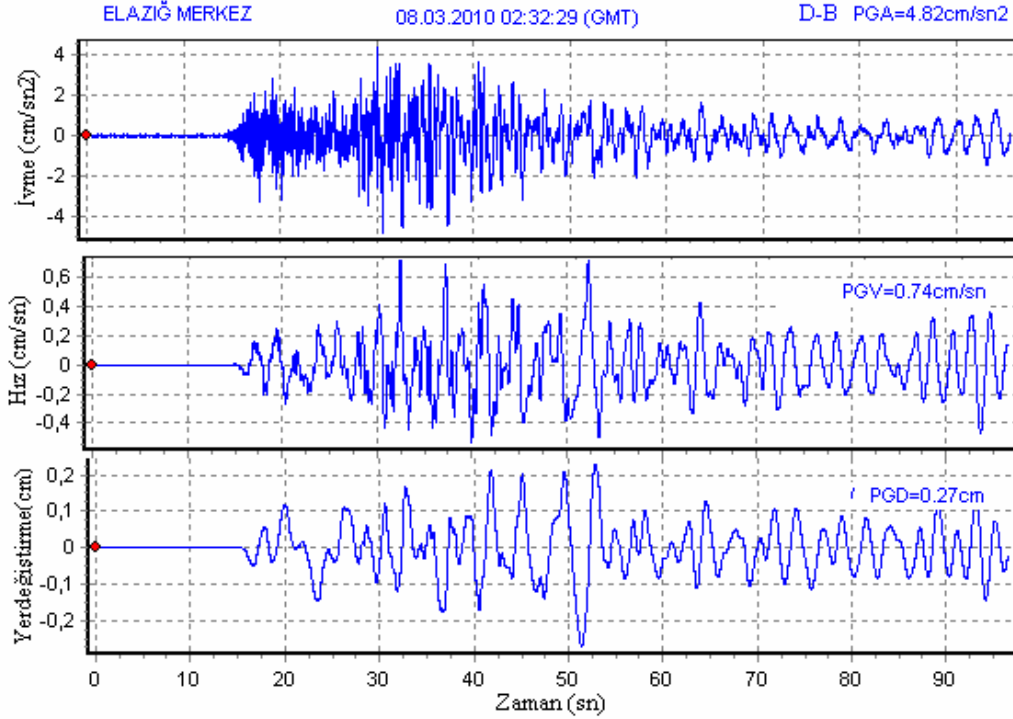


Şekil 3.71 Zemin Büyütmesine göre dağılımı

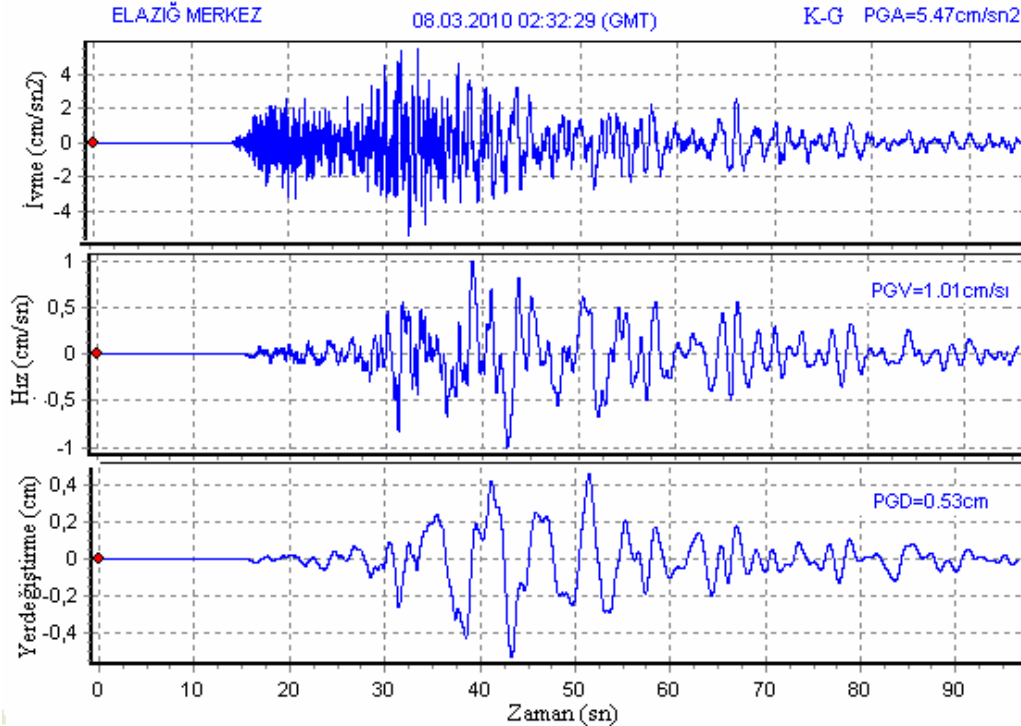


Şekil 3.72 İmar planı üzerinde Zemin Büyütmesine göre dağılımı

8 Mart 2010'da yerel saati ile 04:32:30'da, Elazığ İline yaklaşık 75 km uzaklıkta Kovancılar İlçesi civarında meydana gelmiştir.

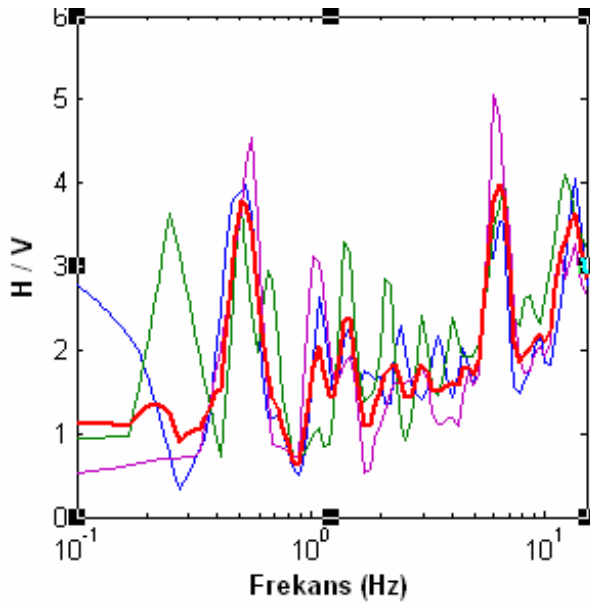


Şekil 3.73 8 Mart 2010, 04:32:30 (TS) ML=5.8 Elazığ-Kovancılar Depremi Elazığ istasyonu DB doğrultulu ivme, hız ve yerdeğiştirme bileşenleri

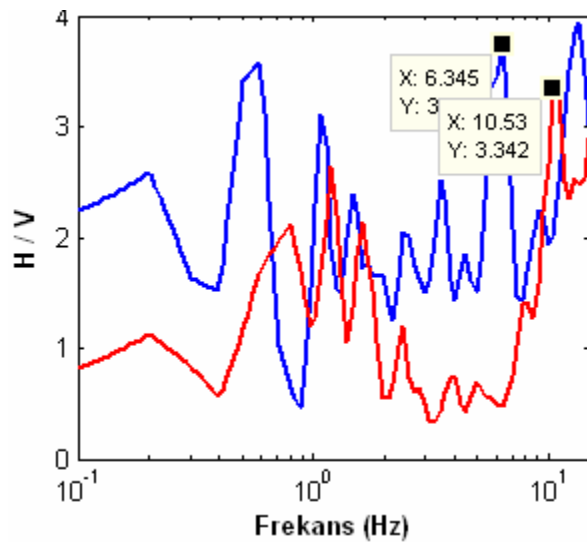


Şekil 3.74 8 Mart 2010, 04:32:30 (TS) ML=5.8 Elazığ-Kovancılar Depremi Elazığ istasyonu KG doğrultulu ivme, hız ve yerdeğiştirme bileşenleri

Bu deprem Elazığ-Kovancılar Depremi olarak isimlendirilmiştir. Bu ana şoktan sonra meydana gelen artçı şoklar olmuştur. Elazığ kent merkezinde Emniyet Müdürlüğü bahçesinde (38,670-39,192) kurulu bulunan ivmeölçer ana şok ve artçıları kaydedilmiştir. Elazığ kent merkezine 74 kilometre uzaklıkta meydana gelen depremde K-G $5,56 \text{ cm/sn}^2$, D-B $4,76 \text{ cm/sn}^2$ ve düşey $3,84 \text{ cm/sn}^2$ en büyük ivme değerleri ölçülmüştür (Şekil 3.73 ve 3.74)



Şekil 3.75 08 Mart 2010, ML=5.8 Elazığ-Kovancılar, ML=5.6 Elazığ-Palu depremleri ve artçı depremleri kullanılarak Elazığ-Merkez, ivmeölçer istasyonlarından elde edilen depremlerin ortalamaları (Kırmızı kalın çizgiler o istasyona ait büyütme değerlerinin ortalamasını göstermektedir.)



Şekil 3.76 08 Mart 2010, ML=5.8 Elazığ-Kovancılar ve ML=5.6 Elazığ-Palu depremleri kullanılarak (Elazığ-Merkez ivmeölçer istasyonlarından elde edilen depremlerin deprem-gürültü karşılaştırması (Kırmızı çizgiler gürültü kayıtlarının, mavi çizgiler ise deprem kayıtlarının ortalama büyütmesini göstermektedir.)

8 Mart 2010 Elazığ depremi sonrası Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Deprem Dairesi tarafından bölgede meydana gelecek artçı depremlerin Elazığ'da yaratacağı ivme değerlerini ölçmek amacıyla Elazığ'ın ilçelerine dört adet Güralp Marka CMG 5TD modele sahip ivme-ölçer yerleştirilmiştir. Bu ivme-ölçer istasyonlarından Elazığ-Beyhan istasyonu ile bölgede UKYHGA bünyesinde bulunan Elazığ-Merkez, Bingöl-Merkez, Bingöl-Karlıova istasyonlarının 8 Mart 2010 Elazığ depremleri ve artçı depremlerinden alınmış olan kuvvetli yer hareketi kayıtları ile aynı istasyonların gürültü kayıtları kullanılarak o bölgeye ait hâkim frekanslar ve büyütme değerleri hesaplanmıştır. Büyütme ve hâkim frekansların belirlenmesinde hem pratik, hem de ucuz bir yöntem olması nedeniyle H/V (Nakamura) tekniği kullanılmıştır. Kuvvetli yer hareketi kayıtlarının değerlendirilmesi, "Site EffectS assessment using AMbient Excitation (SESAME)" Projesi kapsamında geliştirilmiş olan GEOPSY programı ([http:// www.geopsy.org](http://www.geopsy.org)) kullanılarak yapılmıştır. Her bir veriye 0,1-15 Hz arasında Butterworth Band-pass geçişli filtre uygulanarak, %5 kosinüs penceresi ile uçları budanmıştır. Her bir istasyonun kaydetmiş olduğu her bir depremin yatay bileşenlerinin ortalaması, düşey bileşene bölünerek zemin büyütme değerleri hesaplanmış; daha sonra her bir istasyon için bulunan büyütme değerlerinin geometrik ortalaması alınarak o istasyona ait tek bir büyütme ve hâkim frekans değeri bulunmuştur. İstasyonlara ait büyütme değerleri ve hâkim frekanslar Şekil 3.75 ve 3.76'da gösterilmiştir. Aynı istasyonlardan elde edilen gürültü kayıtları, aynı uygulamalardan geçirilerek her bir istasyon için diğer bir ortalama büyütme ve hâkim frekans değeri bulunmuştur. Elazığ-Merkez istasyonu için deprem kayıtları kullanılarak elde edilmiş olan büyütme ve hâkim frekans değerleri incelendiğinde hâkim frekansın 6,34 Hz ve büyütme değerinin en fazla 3,74 olduğu görülmektedir. Aynı istasyonun gürültü kaydı için hâkim frekans 10,53 Hz iken en büyük büyütme değeri 3,34'dür (8 Mart 2010 Elazığ Depremleri Değerlendirme Raporu).

Ansal vd., (2001) ye göre, büyütme ölçütüne bağlı tehlike düzeyi;
0,0-2,0 büyütme değeri için, tehlike düzeyi C (düşük tehlike),
2,0-4,0 büyütme değeri için, tehlike düzeyi B (orta tehlike),
4,0-6,5 büyütme değeri için, tehlike düzeyi A (yüksek tehlike), şeklinde ifade edilmiştir. İnceleme alanındaki elde edilen zemin büyütme değerleri, 1,30-2,40 arasında değişmektedir. Deprem sırasında alınan ölçülerden H/V tekniğinden elde edilen zemin büyütme değeri 4'e yakındır. Bu verileri Ansal vd., (2001)'ye göre değerlendirek orta tehlike (B) grubunda yer almaktadır.

3.5. Deprem ivmesi ve Azalım ilişkileri

Alp-Himalaya tektonik kuşağı içerisinde yer alan Türkiye, yıkıcı ve hasar yapıcı depremlerin meydana geldiği yerlerdendir. Türkiye topraklarının yaklaşık % 90'ı deprem tesiri altındadır. Ülke nüfusunun % 95'inden fazlası bu bölgelerde yaşamakta ve bu bölgelerin % 60'tan fazlası aktif fay zonlarındaki depremlerden etkilenmektedir. Toplam 81 ilden 57'si ve nüfusu 1 000 000'un üstünde olan illerimizden 11'i aktif fay zonlarının etkisindedir. Türkiye'deki elektrik santrallerinden 65'ten fazlası 1. derece, 28 tanesi de 2. derece deprem bölgesinde bulunmaktadır (Erdik 2000). Ancak, Kayabalı (2002) tarafından yapılan çalışmada; güncel neotektonik verilere dayanarak tanımlanan 14 ana sismik kaynak bölgesi dikkate alındığında Türkiye'nin neredeyse tamamının deprem tesirinde olduğu görülmektedir.

Depremi neden olduğu hasarlarda, yerel zemin şartlarının tasarım ve inşaat kusurlarının etkisi söz konusudur. Depreme dayanıklı yapı tasarımında dikkate alınması gereken en önemli parametre depremin ivme değeridir.

3.5.1. Yer Hareketi Kestirimi Bağlıları

Yer hareketi, ivme, hız ve yerdeğiştirme değerlerinin pik ve efektif değerleri ile karakterize edilir. Azalım ilişkileri olarak bilinen deneysel bağlantılar; yer hareketi parametrelerinin, enerji boşalım kaynağından uzaklığı ve deprem büyüklüğünü ilişkilendirir. Bu eşitlikler; özellikle yakın ilgi alanında uzaklığın ve büyüklüğün tahmininde hassas sonuçlar verir. Pik yer ivmesi (PGA); tahmin edilmesindeki bazı eksikliklere rağmen, inceleme alanındaki sismik parametrelerin karakterize edilmesi için en çok kullanılan elemandır. Bu parametreyi doğru tahmin edebilme amacıyla son yıllarda birçok azalım bağlantıları geliştirilmiştir. İvme azalım ilişkileri kuvvetli zemin hareketinin en uygun parametresinin, depremin kaynağı, depremin büyüklüğü, yayıldığı ortam ve yerel zemin koşullarını karakterize eden parametreler cinsinden ifade etmektedir. Aşağıdaki çeşitli ivme azalım bağlantıları verilmiştir.

$$\log(A) = -2,871 + 1,615M_w - 0,102M^2 - 0,882\log R - 0,064S_b + 0,033S_c + 0,129S_D \pm \sigma$$

$\log(A) = -2,871 + 1,615M_w - 0,102M_w^2 - 0,882\log R + 0,033S_c$ (Çeken vd., 2008) (S_B kaya zemini, S_C yumuşak zemini ve S_D çok yumuşak zemini karakterize etmektedir. En büyük yer ivme değerleri inceleme alanında yumuşak zemin sınıfı kullanılarak elde edilmiştir. Dolayısıyla $S_B=0$, $S_C=1$ ve $S_D=0$ olarak alınmıştır.)

$$\log A = 2,08 + (2,54 \cdot 10^{-2} M^2) + (-1,001 \log(R+1)) + 0,712 \text{ (Beyaz, 2004)}$$

$\text{Log} a_y = 0,42M_w - \text{Log}(D + 0,025 \cdot 10^{(0,42M_w)}) - 0,0033D + 1,22$ (Fukushima-Tanaka, 1992; Arıoğlu ve Yılmaz, 2000)

$\text{Log} a_y = -0,312 + 0,229M_w - 0,778 \text{Log}(D^2 + 5,57^2)^{0,5} - 0,371 \log V_s$ (Boore vd., 1994)

$\text{Log} a_y = 0,33M_w - 0,00327R - 0,79 \text{Log} R + 1,77$ (Ansal, 1999)

PGA, A, a=Yer çekimi ivmesi (g) esasında oluşan en büyük yatay yer ivmesi (cm/sn^2)

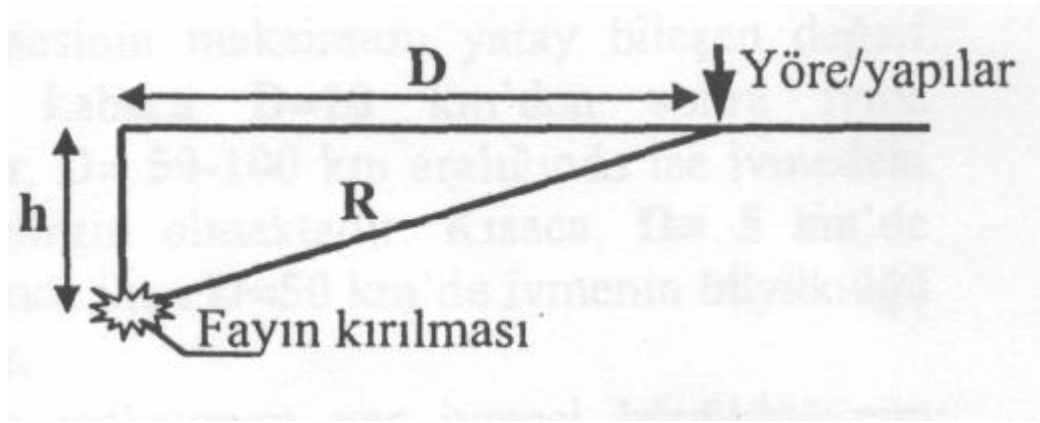
PHA=Pik yatay ivme (cm/sn^2),

M=Richter ölçeğinde deprem büyüklüğü,

D= Episantırdan olan Uzaklık (km),

R= Odak Derinliğinden olan Uzaklık (km), (Şekil 3.77)

Mw, moment magnitüd büyüklüğü,



Şekil 3.77 Deprem azalım denklemlerinde kullanılan R parametresinin elde edilişi

3.6.İnceleme Alanına Ait Depremsellik Büyüklüklerinin Kestirilmesi

3.6.1.Depremsellik ile İlgili Büyüklükler

Wells ve Coppersmith, (1994) yaptıkları makrosismik çalışmalar sonucunda yüzey uzunluğu L kilometre olan doğrultu atımlı aktif bir fayın meydana getirebileceği sismik aktivitenin büyüklüğü moment manyetüdü cinsinden (M_w) olası bir depremin büyüklüğü ile arasındaki ilişki;

$M_w = 5,16 + 1,12 \text{ LOG}(L) \pm 0,28$ olarak belirlemişlerdir.

Hu, Liu ve Dong, (1997) depremde R kilometre uzaklıkta beklenen şiddeti, deprem verilerine dayanarak;

$I = 5,867 + 1,5 M_w - 2,1 \text{ Ln}(R + 25)$ ve $R = (D^2 + h^2)^{1/2}$ bağıntısını vermektedirler. I, şiddet, R, incelenen bölgenin odak uzaklığı (km), D, incelenen alanın faya en yakın dik uzaklığı

(km), h, depremin odak derinliğidir. Burada depremin merkezinde beklenen maksimum şiddeti bulmak için $D=0$ alınarak hesaplanmaktadır.

Fay yırtılması sırasında oluşan sismik moment (M_0),

$\text{LOG } M_0=1,33M_w+16,00$ bağıntısı ile verilir (Scawthron, 1997). Sismik momentin birimi, dyn.cm'dir.

Depremin inceleme alanı içinde oluşturacağı maksimum yatay yer ivmesi ile ilgili olarak;

$$\log(A)=-2,871+1,615M_w-0,102M^2-0,882\log R-0,064S_b+0,033S_c+0,129S_D\pm\sigma$$

$\log(A)=-2,871+1,615M_w-0,102M_w^2-0,882\log R+0,033S_c$ (Çeken vd., 2008) (S_B kaya zemini, S_C yumuşak zemini ve S_D çok yumuşak zemini karakterize etmektedir. En büyük yer ivme değerleri inceleme alanında yumuşak zemin sınıfı kullanılarak elde edilmiştir. Dolayısıyla $S_B=0$, $S_C=1$ ve $S_D=0$ olarak alınmıştır.)

$$\text{Log } A = 2,08 + (2,54 \cdot 10^{-2} M^2) + (-1,001 \log(R+1) + 0,712 \text{ (Beyaz, 2004)})$$

$$\text{Log } a_y = 0,42M_w - \text{Log}(D + 0,025 \cdot 10^{(0,42M_w)}) - 0,0033D + 1,22 \text{ (Fukushima-Tanaka, 1992;}$$

Arıoğlu ve Yılmaz, 2000)

$$\text{Log } a_y = -0,312 + 0,229M_w - 0,778\text{Log}(D^2 + 5,57^2)^{0,5} - 0,371 \log V_s \text{ (Boore vd., 1994)}$$

$$\text{Log } a_y = 0,33M_w - 0,00327R - 0,79\text{Log } R + 1,77 \text{ (Ansal, 1999)}$$

yukarıda verilen azalım bağıntılarının sonuçlarının aritmetik ortalaması alınmıştır.

En büyük paritikül hızı (PPV),

$$\text{Log PPV} = 0,61M - (1,66 + (3,6/R))\text{Log } R - 0,631 + (1,83/R)$$

verilmiştir (Hu, Liu ve Dong, 1997). Burada M; depremin büyüklüğü, R; odak uzaklığı olarak tanımlanmıştır.

Depremin süresi (t), depremin kuvvetlice hissedildiği zaman olup, bir anlamda yırtılma süresi ile ilişkilendirilen bir parametredir. Deprem litaretüründe t'yi bulmak için önerilen değişik bağıntılar aşağıda verilmiştir (Arıoğlu ve Yılmaz, 2000).

$$t = 4 + 11(M - 5) \text{ (Donovan, 1973)}$$

$$t = 10^{(M-2,5)/3,23} \text{ (Watabe, 1977)}$$

Titreşimin (ivme cinsinden) rms değeri, belirli bir zaman aralığında ölçülen titreşim değerlerinin karelerinin ortalamasının karekökü. Ancak bu değer yalnızca belli bir frekanstaki düzgün harmonik bir titreşim için geçerlidir. Basit harmonik harekette 0-P (çukur-tepe) değerinin 0,7071 katıdır. RMS ivmesi için Kavazanjian vd., (1985) aşağıdaki bağıntıyı önermişlerdir (Arıoğlu ve Yılmaz, 2000).

$$a_{RMS}=0,472+0,268M_W+0,129 \text{ Log}((0,966/R^2)+(0,255/R))-0,1167R$$

Bu bağıntıda R (km); yırtılmaya olan en kısa mesafedir.

Arias şiddeti, deprem sarsıntısının şiddetini ifade etmek üzere geliştirilmiş bir ölçüt olup, toplam sayısal büyüklüğü;

$$I_h(t)=I_{a(E-W)}+ I_{a(N-S)}=(\pi/2g)\int_0^{t_0} a_x^2(t)dt+(\pi/2g)\int_0^{t_0} a_y^2(t)dt$$

formülünden hesaplanabilir. Arias şiddetinin birimi uzunluk/zaman cinsinden belirtilmektedir. Bu bağıntıda, g; yerçekim ivmesi, $a_x(t)$; Doğu-batı yönünde ivme bileşenin deprem süresi boyunca değişimi, $a_y(t)$; kuzey-güney yönündeki ivme bileşenin deprem süresi boyunca değişimi, t; süre, t_0 ; deprem süresi. Arias şiddeti ivme kayıtlarının tamamını diğer bir deyişle deprem süresi boyunca tüm değişimini göz önünde tutan bir ölçüttür. Bu özelliği nedeniyle tüm frekansların aralığındaki hareketin şiddetini ifade eder. Örneğin sıvılaşma riskinin belirlenmesinde sadece ivme kayıtlarının en büyük değeri dikkate alınmaktadır. İvmenin zaman içindeki değişimi sıvılaşma analizinde kullanılmaktadır. Gerek yapı hasarlarında gerekse sıvılaşma riskinin belirlenmesinde deprem süresi boyunca sarsıntının şiddeti sayısal olarak gözönünde bulundurulmalıdır. Arias toplam şiddeti aşağıdaki regresyon bağıntılarından kestirilebilir (Kayen and Mitchell, 1997; Arıoğlu ve Yılmaz, 2000).

$$\text{Log } I_h=M_W-2\text{Log}((d^2+h^2)^{1/2})-4,0 \text{ (Kaya zemin için)}$$

$$\text{Log } I_h=M_W-2\text{Log}((d^2+h^2)^{1/2})-3,8 \text{ (genç çökeller)}$$

$$\text{Log } I_h=M_W-2\text{Log}((d^2+h^2)^{1/2})-3,4 \text{ (yumuşak zemin için)}$$

Bu bağıntılarda, M_W ; moment manyetüdünü, d (km); incelenen yörenin deprem kırığına dik uzaklığı, h (km); odak derinliğini ifade etmektedir.

Deprem doğrultusunda, binanın tümüne etkiyen toplam tasarım yatay kuvvetidir. En genel şekliyle

$$V=W(ZIC)/R_W$$

formülünden hesaplanabilir (Scawthorn, 1997). Bu bağıntıda, V; toplam tasarım yatay kuvveti, Z; sismik zon faktörü (Aktif deprem kuşaklarında $Z=0,4$ kabul edilmektedir. Deprem aktivitesi düşük olan zonlarda $Z=0,075$ alınmaktadır.), I; binanın önem faktörü 1 ile 1,25 arasında değişir. C; bina periyodu ve zemin türü ile ilgili faktör.

$$C=1,25S/T^{0,66} \leq 2,75 \text{ ve } C/R_W \geq 0,075 \text{ (T; beş katlı binanın boyu için 10 metre kabul ile)}$$

$$C=(1,25*2)/10^{0,66}=0,547 \leq 2,75 \text{ ve } 0,547/4=0,137 \geq 0,075 \text{ şartlarını sağlarsak,}$$

S; binanın oturacağı zeminin türü ile ilgili faktör. Örneğin sağlam kayada $S=1,0$ iken, kayma dalgası hızı $V_s \leq 152 \text{ m/sn}$ 'den daha küçük hıza sahip zeminlerde $S=2,0$ alınmaktadır.

T; binanın hâkim titreşim periyodu. R_w ; binanın taşıyıcı sistemi ile ilgili faktör. Örneğin deprem yüklerinin çerçevelerle taşındığı betonarme binalarda (4 ile 8) değerleri almaktadır. Sünek tasarım ve uygulamalarda ise $R_w=8$ kabul edilmektedir. Çelik çerçeveli sistemlerde ise $5 \leq R_w \leq 8$ olmaktadır. W; binanın toplam ölü sismik ağırlığıdır.

$Z=0,4$, $I=1,15$, $C=0,547$, $R_w=4$ alındığında deprem sırasındaki toplam kesme kuvveti $V=0,063W$ olarak hesaplanır.

3.6.2.İnceleme Alanı Çevresindeki Fayların İnceleme Alanında Oluşturabileceği Depremsellik Büyüklüklerinin Kestirilmesi

İnceleme alanının ve çevresinde çok sayıda önemli sismik aktiviteye sahip olan faylar bulunmaktadır. Ek-2'deki numara sırasıyla önemli fay sistemleri değerlendirilecektir.

Tablo 3.15 İnceleme alanı ve çevresindeki fayların depremsellik büyüklüklerinin kestirilmesi

Ek-2'deki numarası	İnceleme alanına uzaklığı (km)	Sistem veya zonlu oluşturan fay adedi	En uzun segmentin boyu (km)	Meydana gelebilecek max.deprem büyüklüğü	Maksimum yatay yer ivmesi	Risk oluşturma durumu
2	106	22	36,5	7,2	0,056	Oluşturmaz
3	97	7	26	7,0	0,055	Oluşturmaz
4	60	6	17	6,8	0,081	Oluşturmaz
5	27	18	10,5	6,6	0,145	Oluşturmaz
5	27	18	5,5	6,3	0,115	Oluşturmaz
5	25	18	26	7,0	0,209	Oluşturur
5	32	18	3,5	6,0	0,084	Oluşturmaz
5	31	18	10	7,0	0,126	Oluşturmaz
5	45	18	34,5	7,2	0,137	Oluşturmaz
6	27	13	13	6,7	0,156	Oluşturmaz
6	26	13	12	6,6	0,157	Oluşturmaz
6	25,5	13	6	6,3	0,125	Oluşturmaz
6	23	13	11	6,6	0,168	Oluşturmaz
6	25	13	31	7,1	0,221	Oluşturur
6	26,5	13	11	6,6	0,150	Oluşturmaz
6	29	13	13	6,7	0,147	Oluşturmaz
6	30	13	12	6,6	0,139	Oluşturmaz
7	38	2	7	6,4	0,092	Oluşturmaz

7	36	2	33,5	7,1	0,167	Oluşturmaz
8	57	1	37	7,2	0,111	Oluşturmaz
9	68	1	21	6,9	0,076	Oluşturmaz
10	31	8	70	7,5	0,241	Oluşturur
11	84	2	31	7,1	0,069	Oluşturmaz
12	95	1	16	6,8	0,048	Oluşturmaz
13	108	5	16	6,8	0,036	Oluşturmaz
14	106	6	43	7,3	0,046	Oluşturmaz
15	130	8	33	7,1	0,043	Oluşturmaz
16	119	8	45	7,3	0,053	Oluşturmaz
17	130	4	34	7,2	0,043	Oluşturmaz
18	113	12	43	7,3	0,055	Oluşturmaz
19	128	1	10	6,6	0,028	Oluşturmaz
20	126	1	13	6,7	0,032	Oluşturmaz
21	134	1	7,5	6,4	0,024	Oluşturmaz
22	125	14	38	7,2	0,047	Oluşturmaz
23	115	3	16	6,8	0,038	Oluşturmaz
24	132	5	45	7,3	0,047	Oluşturmaz
25	141	1	17	6,8	0,031	Oluşturmaz
26	150	1	5	6,2	0,018	Oluşturmaz
27	148	1	5	6,2	0,019	Oluşturmaz
28	136	4	12	6,6	0,028	Oluşturmaz
29	152	1	26	7,0	0,032	Oluşturmaz
30	165	1	14	6,7	0,032	Oluşturmaz
31	145	5	35	7,2	0,038	Oluşturmaz
32	152	3	9	6,5	0,022	Oluşturmaz
33	156	3	8	6,5	0,021	Oluşturmaz
34	145	25	18	6,8	0,030	Oluşturmaz
35	140	1	4	6,1	0,018	Oluşturmaz
36	128	2	7	6,4	0,025	Oluşturmaz
37	130	2	7	6,4	0,025	Oluşturmaz
38	127	1	10	6,6	0,029	Oluşturmaz
39	124	1	6	6,3	0,025	Oluşturmaz
40	141	6	5	6,2	0,020	Oluşturmaz
41	125	1	5	6,2	0,023	Oluşturmaz
42	110	8	9	6,5	0,033	Oluşturmaz
43	110	2	9	6,3	0,031	Oluşturmaz
44	91	4	24	7,0	0,058	Oluşturmaz

45	123	4	14	6,7	0,034	Oluşturmaz
46	117	13	12	6,6	0,034	Oluşturmaz
47	111	6	17	6,8	0,041	Oluşturmaz
48	102	5	17	6,8	0,045	Oluşturmaz
49	120	6	9	6,5	0,030	Oluşturmaz
50	118	8	9	6,5	0,030	Oluşturmaz
51	107	1	5	6,2	0,027	Oluşturmaz
52	77	6	17	6,8	0,062	Oluşturmaz
53	77	7	17	6,9	0,073	Oluşturmaz
54	84	5	10	6,6	0,046	Oluşturmaz
55	78	7	26	7,0	0,071	Oluşturmaz
56	70	3	18	6,8	0,070	Oluşturmaz
57	67	4	16	6,8	0,070	Oluşturmaz
58	72	1	25	7,0	0,076	Oluşturmaz
59	67	5	13	6,7	0,062	Oluşturmaz
60	84	3	5	6,2	0,036	Oluşturmaz
61	100	15	20	6,9	0,049	Oluşturmaz
62	100	4	20	6,9	0,049	Oluşturmaz
63	87	5	12	6,6	0,048	Oluşturmaz
64	67	5	21	6,9	0,077	Oluşturmaz
65	78	1	10	6,6	0,050	Oluşturmaz
66	111	22	38	7,2	0,054	Oluşturmaz
67	93	3	37	7,2	0,066	Oluşturmaz
68	88	1	11	6,6	0,046	Oluşturmaz
69	78	1	10	6,6	0,050	Oluşturmaz
70	62	9	40	7,2	0,105	Oluşturmaz
71	140	14	38	7,2	0,123	Oluşturmaz
72	75	3	43	7,3	0,088	Oluşturmaz
73	42	4	26	7,0	0,133	Oluşturmaz
74	43	2	33	7,1	0,144	Oluşturmaz
75	43	3	10	6,6	0,093	Oluşturmaz
76	73	9	17	6,8	0,066	Oluşturmaz
77	40	12	17	6,8	0,121	Oluşturmaz
77	29	12	13	6,7	0,147	Oluşturmaz
77	20	12	10	6,6	0,181	Oluşturur
77	13	12	10	6,5	0,233	Oluşturur
77	10	12	10	6,6	0,277	Oluşturur
77	11	12	6	6,3	0,223	Oluşturur

77	12	12	6	6,1	0,185	Oluşturur
77	13	12	7	6,4	0,214	Oluşturur
77	20	12	4	6,1	0,131	Oluşturmaz
77	23	12	2	5,8	0,091	Oluşturmaz
77	11	12	12	6,6	0,281	Oluşturur
77	11	12	11	6,6	0,281	Oluşturur
78	32	4	8	6,5	0,114	Oluşturmaz
79	52	2	12	6,6	0,083	Oluşturmaz
80	45	2	7	6,4	0,079	Oluşturmaz
81	95	2	9	6,5	0,039	Oluşturmaz
82	60	1	10	6,6	0,067	Oluşturmaz
83	60	1	12	6,6	0,088	Oluşturmaz
84	106	6	7	6,4	0,031	Oluşturmaz
85	47	1	30	7,1	0,125	Oluşturmaz
86	53	6	18	6,8	0,093	Oluşturmaz
87	42	4	10	6,6	0,096	Oluşturmaz
88	45	2	22	6,9	0,118	Oluşturmaz
89	47	5	16	6,8	0,101	Oluşturmaz
90	30	4	8	6,5	0,120	Oluşturmaz
91	113	8	16	6,8	0,039	Oluşturmaz
92	114	4	11	6,6	0,034	Oluşturmaz
93	131	6	9	6,5	0,027	Oluşturmaz
94	96	3	15	6,8	0,046	Oluşturmaz
95	80	3	33	7,1	0,075	Oluşturmaz
96	88	4	62	7,4	0,083	Oluşturmaz
97	99	8	31	7,1	0,058	Oluşturmaz
98	80	9	23	7,0	0,066	Oluşturmaz
99	84	1	15	6,8	0,054	Oluşturmaz
100	82	1	30	7,1	0,070	Oluşturmaz
101	90	1	30	7,1	0,063	Oluşturmaz
102	116	3	13	6,7	0,035	Oluşturmaz
103	130	1	11	6,6	0,029	Oluşturmaz
104	125	4	36	7,2	0,046	Oluşturmaz
105	110	1	22	6,9	0,045	Oluşturmaz
106	113	5	22	6,9	0,044	Oluşturmaz
107	102	2	6	6,3	0,031	Oluşturmaz
108	173	16	13	6,7	0,022	Oluşturmaz
109	198	10	12	6,6	0,018	Oluşturmaz

110	180	7	22	6,9	0,025	Oluşturmaz
111	170	17	24	7,0	0,027	Oluşturmaz
112	162	7	12	6,6	0,023	Oluşturmaz
113	181	16	11	6,6	0,019	Oluşturmaz
114	146	10	14	6,7	0,027	Oluşturmaz
115	148	10	22	6,9	0,032	Oluşturmaz
116	119	10	12	6,6	0,033	Oluşturmaz
117	120	9	8	6,5	0,028	Oluşturmaz
118	116	1	5	6,2	0,025	Oluşturmaz
119	98	1	17	6,8	0,047	Oluşturmaz
120	186	2	10	6,6	0,018	Oluşturmaz
121	170	4	13	6,7	0,022	Oluşturmaz
122	159	1	13	6,7	0,024	Oluşturmaz
123	154	2	5	6,2	0,018	Oluşturmaz
124	149	2	8	6,5	0,022	Oluşturmaz
125	142	1	12	6,6	0,027	Oluşturmaz
126	76	2	14	6,7	0,059	Oluşturmaz
127	63	1	8	6,5	0,059	Oluşturmaz
128	24	7	22	6,9	0,205	Oluşturur
128	46,5	7	7	6,4	0,075	Oluşturmaz
128	50	7	8	6,5	0,074	Oluşturmaz
129	49	4	9	6,5	0,079	Oluşturmaz
130	30	24	34	7,2	0,196	Oluşturur
130	33	24	24	7,0	0,161	Oluşturmaz
130	32	24	20	7,0	0,156	Oluşturmaz
131	140	1	2	5,8	0,014	Oluşturmaz
132	147	1	3	6,0	0,015	Oluşturmaz
133	136	1	25	7,0	0,037	Oluşturmaz
134	143	2	22	6,9	0,033	Oluşturmaz
135	96	17	22	6,9	0,053	Oluşturmaz
136	89	1	6	6,3	0,036	Oluşturmaz
137	166	1	6	6,3	0,017	Oluşturmaz
138	56	2	24	7,0	0,098	Oluşturmaz
139	47	1	25	7,0	0,118	Oluşturmaz
140	34	1	17	6,8	0,140	Oluşturmaz
141	17	2	12	6,6	0,216	Oluşturur
141	19	2	11	6,6	0,194	Oluşturur
142	27	1	22	6,9	0,186	Oluşturur

143	45	1	6	6,3	0,074	Oluşturmaz
144	48	1	7	6,4	0,074	Oluşturmaz
145	51	1	10	6,6	0,079	Oluşturmaz
146	52	1	8	6,5	0,071	Oluşturmaz
147	60	1	5	6,2	0,052	Oluşturmaz
148	59	2	6,5	6,4	0,058	Oluşturmaz
149	63	2	8	6,5	0,059	Oluşturmaz
150	61	1	10	6,6	0,066	Oluşturmaz
151	70	1	14	6,7	0,064	Oluşturmaz
152	27	4	16	6,8	0,164	Oluşturmaz
153	24,5	3	11	6,6	0,160	Oluşturmaz
153	25	3	12	6,6	0,162	Oluşturmaz
154	24	3	4	6,1	0,110	Oluşturmaz
154	28	3	5,5	6,3	0,110	Oluşturmaz
154	24,5	3	6,5	6,4	0,131	Oluşturmaz
155	12	2	2	5,8	0,144	Oluşturmaz
155	15	2	12	6,6	0,235	Oluşturur
156	14	1	11	6,6	0,238	Oluşturur
157	14	1	7	6,4	0,205	Oluşturur
158	15	1	6	6,3	0,186	Oluşturur
159	10	2	4	6,1	0,203	Oluşturur
159	14	2	6	6,3	0,194	Oluşturur
160	13	1	8	6,5	0,224	Oluşturur
161	13,5	1	9	6,5	0,228	Oluşturur
162	18	1	8	6,5	0,181	Oluşturur
163	6	1	18	6,8	0,402	Oluşturur
164	6	1	8	6,5	0,334	Oluşturur
165	3	1	7	6,4	0,330	Oluşturur
166	13	1	40	7,2	0,377	Oluşturur
167	5	1	20	6,9	0,433	Oluşturur
168	11	1	5	6,2	0,209	Oluşturur
169	8	1	25	7,0	0,408	Oluşturur
170	29	1	20	6,9	0,170	Oluşturmaz
171	21	2	24,5	7,0	0,235	Oluşturur
171	21	2	8	6,5	0,162	Oluşturmaz
172	23	3	1,5	5,6	0,079	Oluşturmaz
172	26	3	3	6,0	0,095	Oluşturmaz
172	31	3	7,5	6,4	0,114	Oluşturmaz

173	14	4	12	6,6	0,245	Oluşturur
173	10,5	4	2	5,8	0,151	Oluşturmaz
173	12	4	2	5,8	0,144	Oluşturmaz
173	10	4	4	6,1	0,203	Oluşturur
173	17	4	8	6,5	0,189	Oluşturur
173	21	4	11	6,6	0,180	Oluşturur
174	5	1	16	6,8	0,403	Oluşturur
175	2,5	2	5,5	6,3	0,308	Oluşturur
175	2	2	4	6,1	0,280	Oluşturur
176	3	2	13	6,7	0,403	Oluşturur
176	10	2	3	6,0	0,183	Oluşturur
177	9	2	32	7,1	0,421	Oluşturur
177	21	2	8	6,5	0,162	Oluşturmaz
178	34	3	12	6,6	0,124	Oluşturmaz
178	19	3	16	6,8	0,220	Oluşturur
178	15	3	3	6,0	0,145	Oluşturmaz
179	14	5	7	6,4	0,205	Oluşturur
179	13,5	5	4	6,1	0,172	Oluşturmaz
179	5	5	6	6,3	0,293	Oluşturur
179	6,5	5	4	6,1	0,239	Oluşturur
179	2	5	12	6,6	0,402	Oluşturur
180	0,3	5	5,5	6,3	0,318	Oluşturur
180	0,25	5	18	6,8	0,467	Oluşturur
180	2	5	5	6,2	0,302	Oluşturur
180	0,2	5	3	6,0	0,258	Oluşturur
180	2	5	2	5,8	0,220	Oluşturur
180	1	5	2	5,8	0,223	Oluşturur
180	1	5	1	5,4	0,174	Oluşturmaz
180	1,2	5	1	5,4	0,173	Oluşturmaz
180	0,3	5	1	5,4	0,175	Oluşturmaz
181	6	3	20	6,9	0,416	Oluşturur
181	25	3	8	6,2	0,119	Oluşturmaz
181	7,5	3	22	6,9	0,401	Oluşturur
182	5	2	2,5	5,9	0,216	Oluşturur
182	6,5	2	1,5	5,6	0,169	Oluşturmaz
182	5	2	3,5	6,0	0,243	Oluşturur
182	8,5	2	16	6,6	0,297	Oluşturur
183	2	2	5	6,2	0,302	Oluşturur

183	1	2	2	5,8	0,223	Oluşturur
183	0,15	2	7,5	6,4	0,352	Oluşturur
183	1	2	2,5	5,9	0,241	Oluşturur
183	0,1	2	2	5,9	0,224	Oluşturur
183	0,45	2	2	5,9	0,272	Oluşturur
184	0,1	5	3,5	6,0	0,272	Oluşturur
184	0,4	5	2,5	5,9	0,242	Oluşturur
184	4	5	8	6,5	0,334	Oluşturur
184	0,3	5	2	5,8	0,224	Oluşturur
184	1,5	5	4	6,1	0,282	Oluşturur
184	0,1	5	14	6,7	0,431	Oluşturur
184	8	5	8	6,5	0,283	Oluşturur
184	8,5	5	7	6,4	0,264	Oluşturur
184	9	5	12	6,6	0,308	Oluşturur
185	21	2	8	6,5	0,162	Oluşturmaz
185	28,5	2	6	6,3	0,115	Oluşturmaz
185	28	2	7,5	6,4	0,123	Oluşturmaz
186	35	6	17	6,8	0,136	Oluşturmaz
186	34	6	25	7,0	0,159	Oluşturmaz
187	62	2	8	6,5	0,060	Oluşturmaz
188	5	2	1	5,4	0,156	Oluşturmaz
188	6	2	1,8	5,7	0,185	Oluşturur
189	1	2	2	5,8	0,223	Oluşturur
189	2	2	4,5	6,2	0,291	Oluşturur
190	3	1	5	6,2	0,295	Oluşturur
191	2	1	4	6,1	0,280	Oluşturur
192	1	1	3	6,0	0,257	Oluşturur
193	1	1	1	5,4	0,175	Oluşturmaz
194	0,3	1	4	6,1	0,285	Oluşturur
195	2	1	1	5,4	0,171	Oluşturmaz

*Deprem sırasında yatay yer ivmesi 0,2g'den sonra bina yıkımlarını başladığı bilinmektedir.

4.SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada elde edilen sonuçlar şunlardır; inceleme alanı Ketin (1966) tarafından tanımlanan Anadolu'nun tektonik birliklerinden Torid Tektonik Birliği'nin doğu kesiminde yer almaktadır. İnceleme alanı levha tektoniği esaslı tektonik birlik sınıflamasında ise Torid-Anatolid Platformu'nun doğu kısmındadır. İnceleme alanı Özgül (1976)'ün yaptığı çalışmaya göre Alanya Birliği içinde yer almaktadır.

İnceleme alanında birimler yaşlıdan gence doğru; Keban Metamorfitleri (Permo-Triyas), Elazığ Mağmatitleri (Üst Kretase), Harami Formasyonu (Üst Maastrichtiyen), Kırkgeçit Formasyonu (Orta Eosen-Üst Oligosen), Karabakır Formasyonu (Üst Miyosen-Alt Pliyosen), Palu Formasyonu (Pliyo-Kuvaterner), Travertenler (Pliyo-Kuvaterner) ve alüvyonlar (Kuvaterner) yüzeylemektedir.

İnceleme alanı olan Elazığ kent merkezi ve çevresi; Kuzey Anadolu Fay Sistemi, Doğu Anadolu Fay Sistemi, Malatya Fay Zonu, Ovacık Fay Zonu, Sürgü Fay Zonu ve Güneydoğu Anadolu Kenet Kuşağı vb. tektonik unsurların merkezinde bulunmaktadır. Bu nedenle inceleme alanı yukarıda sayılan önemli tektonik yapıların yanısıra, bunların dışında kalan doğrultu atımlı fayların etkisi altındadır. İnceleme alanı ve çevresindeki tektonik unsurları ayrıntısıyla ortaya koymak için 1/100.0000'lik tektonik harita yapılmıştır. Bu harita inceleme alanı merkez sayılmak üzere yaklaşık 150 kilometrelik yarıçaplı bir alandaki önemli tektonik unsurları ve üzerinde meydana gelmiş tarihsel ve aletsel dönem depremlerin işaretlenmiştir.

Tektonik haritada, iki yüz elli iki adet tektonik yapı haritaya aktarılmıştır. Farklı kaynaklardan olmak üzere seksen altı adet tarihsel deprem ve üç yüz bir adet aletsel dönem (1900-günümüz) olmak üzere depremler haritaya işaretlenmiştir. Kuzey Anadolu Fay Sistemi, Doğu Anadolu Fay Sistemi, Malatya Fay Zonu, Ovacık Fay Zonu, Sürgü Fay Zonu, Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Zonu, Güneydoğu Anadolu Kenet Kuşağı ve bu tektonik unsurlarla ilişkili tektonik yapılar incelenmiştir.

Güneydoğu Anadolu Kenet Kuşağı, Avrasya Plakası ile Arap Plakası arasındaki sınırı oluşturmaktadır. Güneydoğu Anadolu Kenet Kuşağı, ek-2'de 1 numara ile gösterilmiştir. Elazığ Kent Merkezi'ne olan uzaklığı yaklaşık 55 kilometredir. Harita alanında kabaca D-B doğrultusundadır. Malkaya Köyü yakın doğusunda Adıyaman Fay Zonu tarafından kesilip ötelenmektedir. Güneydoğu Anadolu Kenet Kuşağı üzerinde meydana gelen tarihsel deprem inceleme alanı ve çevresinde bulunmamaktadır. Aletsel

döneme ait Güneydoğu Anadolu Kenet Kuşağı üzerinde meydana gelen en büyük deprem, 6 Eylül 1975 Lice Depremi ($M=6,8$) harita alanı dışındadır. Çermik İlçesi (Diyarbakır) güneybatısında bulunan Karaçadağ Fay Zonu kuzeydoğusunda bulunan Değirmenli Dağı'ndan başlayarak bir koridor şeklinde, Çermik, Ergani, Dicle, Bükardı, Üçocuk, Hani içine alan bir alanda, elli adet antiklinal sıralanmaktadır. Bilindiği üzere antiklinaller petrol içeren yapısal kapanlardır. Bu açıdan bu antiklinallerin petrol olanakları ayrıntılı olarak araştırılması gerekmektedir.

Kuzey Anadolu Fay Sistemi ek-2'de Çatalçam Beldesi ile Akarsu (Refahiye/Erzincan) Beldesi arasında kalan alandan başlar ve bölütler (segmentler) şeklinde Karlıova İlçesi Kargapazarı Köyü Yusufgölü Mahallesi civarında Doğu Anadolu Fay Sistemi ile kesişir. Bu kesişim bölgesi Karlıova Üçlü Ekleminin bir parçası olarak isimlendirilir (Ek-2). Kuzey Anadolu Fay Sistemi, üçlü eklemin doğusunda da devam etmektedir. Kuzey Anadolu Fay Sistemi sırasıyla; Akarsu Beldesi (Erzincan)'nden başlayarak, Refahiye, Çatalçam Beldesi, Çatalarmut Beldesi, Erzincan, Üzümlü, Tanyeri Beldesi, Üçdam Beldesi, Yedisu, Karlıova, Çaylar Beldesi'nden geçerek Varto ve Muş'a kadar bölütler şeklinde uzanmaktadır. Büyük Erzincan Depremi (1939) Erzincan-Tanyeri Bölütü üzerinde meydana gelmiştir.

Ovacık Fay Zonu, dört alt fay zonu ve bu zonları oluşturan on dokuz adet faydan oluşmaktadır. Ovacık Fay Zonu, Erzincan kent merkezi güneybatısında bulunan Bakıl Dağı (2826m) doğusunda bir noktadan başlamaktadır. Bu başladığı noktadan bir zon şeklinde Arapkir İlçesi yakınlarına kadar uzanmaktadır. Ovacık Fay Zonu, Erzincan kent merkezinin güneyinden Arapkir İlçesi'ne kadar dört alt fay zonu şeklinde uzanmaktadır. Ovacık Fay Zonu, Ergani Dağı-Mercan Dağları Fay Zonu, Gözeler Fay Zonu, Konaklar-Öveçler Fay Zonu ve Başpınar-Arapkir Fay Zonu şeklinde alt fay zonlarından oluşmaktadır.

Malatya Fay Zonu inceleme alanı ve çevresindeki önemli tektonik unsurlardandır. Tek bir faydan oluşmadığı, aksine çok sayıda faydan oluşan ve sismik olarak aktif bir zon olduğu görülecektir. Bu nedenle Malatya ili ve çevresindeki bu tektonik unsurların Malatya Fay Zonu olarak gruplanmış ve isimlendirilmiştir. Görgü-Sürgü Fay Zonu, Sultansuyu-Doğanşehir Fay Zonu, Arguvan-Yazıhan Fay Zonu, Akçadağ Fay Zonu, Kemaliye-Arguvan Fay Zonu, Karadağ Fay Zonu ve Salihli Fayı, Adatepe Fayı, Kesme-Duruköy Fayı'ndan oluşan sisteme Malatya Fay Zonu olarak tanımlanmıştır.

Kurucaova İlçesi doğusunda Doğu Anadolu Fay Sistemi'nden ayrılan sağ yanal Sürgü Fay Zonu yaklaşık D-B doğrultusunda Sürgü yönünde zonlar şeklinde devam eder. Sürgü Fay Zonu, ek-2'de üç alt fay zonuna ayrılarak incelenmiştir. Bunlar; Satırobası-Eskikurucaova Fay Zonu, Sürgü Fay Zonu ve Kuru Dağı Fay Zonu'dur.

DAFS birbirinden farklı segmentler (bölüt)'den meydana gelmektedir. Farklı araştırmacılar DAFS'ni farklı segmentlerden oluşturmaktadırlar. DAFS, Bingöl İli, Karlıova İlçesi, Kargapazarı Köyü, Yusufgölü Mahallesi içinden başlayıp, Adıyaman İli, Gölbaşı İlçesi sınırları içinde kalan İnekli Göl'e kadar yaklaşık 360 kilometrelik bir uzunluğa sahiptir. Bu belirtilen alan içinde DAFS tek bir fay şeklinde olmayıp, birbirine paralel segmentler halindedir (Ek-2). Doğu Anadolu Fay Sistemi, Kargapazarı-Bingöl Bölütü, Söğütlü-Yamaç Bölütü, Çakırkaş-Beyhan-Gökdere Bölütü, Palu-Gezin Bölütü, Hazar Gölü-Doğanyol Bölütü, Doğanyol-Pütürge Bölütü, Şiro Çayı Bölütü, Yarpuzlu Bölütü, Doğanyol-Sincik Bölütü, Yarpuzlu-Çelikhan Bölütü, Bulam Çayı Bölütü, Erkenek Bölütü, Gölbaşı Bölüt'lerinden oluşmaktadır.

Adıyaman Fay Zonu, yirmidört adet faydan oluşan fay grubudur. Adıyaman Fay Zonu, yaklaşık ikiyüz kilometredir. Adıyaman Fay Zonu Malkaya Köyü güneyinde Güneydoğu Anadolu Kenet Kuşağını keserek yaklaşık 1,5 kilometre sol yanal atıma uğratmıştır.

Uluova Havzası'nı oluşturan fay topluluğuna Uluova Fay Zonu olarak isimlendirilmiştir. Buna göre Uluova Fay Zonu; Yurtbaşı Fay Zonu, Akçakiraz-Ürünveren Fay Zonu ve Mollakendi-Gözeli Fay Zonu'nundan oluşmaktadır.

Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Zonu, Darıkent Beldesi (Mazgirt) güneybatısından başlayıp, sırasıyla Akpazar beldesi (Mazgirt), Keban Baraj Gölü, Elazığ il Merkezi, Baskil ilçesi, Karakaya Baraj Gölü, Kale ilçesi, Malatya Kent Merkezi, Yeşilyurt ilçesi'ni geçtikten sonra Sultansuyu Baraj Gölü doğusuna kadar uzanan önemli, aktif fay zonlarından birisidir. Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Zonu, üzerinde büyük yerleşim merkezlerinin bulunması, hem tarihsel dönemde hemde aletsel dönemde büyük depremlerin meydana gelmiş olması ve diğer yandan inceleme alanı olan Elazığ Havzası'nı kontrol eden fay zonu olması nedeniyle ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Zonu, birbirine paralel veya birbirleriyle belli açılarda kesişen, farklı uzunluklara sahip çok sayıda fay zonu, fay seti ve tekil fayların oluşturduğu bir zon şeklindedir. Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Zonu Elazığ Havzası'nı kuzey ve güneyden, Malatya Havzası'nı güneyden sınırlandırmaktadır. Yaklaşık 160

km'lik bir uzanıma sahip olan ve üzerinde önemli miktarda düşey bileşenin olduğu fay sisteminin atımının morfolojik ve jeolojik verilere göre yaklaşık 1,5 km olduğu belirlenmiştir. DAFS içerisinde yer alan Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Zonu doğrultu atım karakterini Geç Pliyosen'de kazanmış olmalıdır.

Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Zonu on alt fay zonundan oluşmaktadır. Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Zonu; Darikent-Akpazar Fay Zonu, Yenigün-Oymaağaç Fay Zonu, Elazığ Fay Zonu, Baskil Fay Zonu, Pirhasan Dağı Fay Zonu, Güneyçayırı-Kızılay Fay Zonu, Meryem Dağı Fay Zonu, Büyük Çay Fay Zonu, Kale-Yeşilyurt Fay Zonu ve Battalgazi-Yeşilyurt Fay Zonu'ndan oluşmaktadır.

İnceleme alanı içinde yeralan paleotektonik yapılar; Eğin-Karşıeğin Bindirme Fayı, Kekik Tepe Bindirme Fayı, Kızıl Dağ Bindirme Fayı'dır.

İnceleme alanındaki fayların kinematik analizi gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, 12 istasyondan, 152 adet fay düzlemi ölçülmüştür. DAFS'de aletsel dönemde meydana gelen depremlerin odak çözümleri ile paleostres çalışmalarından elde edilen kinematik veriler karşılaştırılmaya çalışılmıştır. Bu amaçla inceleme alanında 8 lokasyonda paleostres çalışması gerçekleştirilmiştir. Yapılan kinematik çalışmalar sonucunda bölgede esas olarak 3 ayrı fazın varlığı belirlenmiştir. Bu fazlar aşağıda maddeler halinde kısaca özetlenmiştir: 1) Oligosen sonlarındaki sıkışma rejimi, 2) Miyosen başındaki genişleme rejimi, 3) Üst Miyosen'den günümüze kadar etkili olan sıkışma rejimi. Kinematik veriler değerlendirildiğinde, Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Zonu'nun da içinde bulunduğu DAFS'nin Geç Miyosen sonlarında etkili olan sıkışmalı tektonik rejim ile oluştuğunu ve Pliyo-Kuvaterner'de de doğrultu atım karakterini sürdürdüğünü göstermektedir.

Doğu Anadolu Fay Sistemi, Kuzey Anadolu Fay Sistemi ve bu iki sisteme bağlı oluşan fay zonları ile çevrili olan inceleme alanı ve çevresinde en eski deprem MS 995 yılında meydana gelmiştir. Deprem, 39,3K-40,7D koordinatlarında Bingöl İli Karlıova ile Adaklı ilçeleri arasında Korkmaz Yaylası'nın kuzeydoğusunda meydana gelmiştir. Depremde Solhan (Haykaber), Çapakçur (Djapajur), Palu (Balu), Arsomasata (Kharput) ve Keferdiz (Claudias) boyunca yüzeyde büyük ölçüde faylanmaların meydana geldiği, nehirlerin yataklarını değiştirdikleri belirtilmektedir. 1789 veya 1790'da Elazığ İli Palu İlçesi Seydili Köyü kuzeydoğusunda VII şiddetinde deprem meydana gelmiştir. Bu deprem Doğu Anadolu Fay Sistemi'nin Palu-Gezin Bölütü (ek-2'de 5 numara ile gösterilmektedir.) üzerinde meydana gelmiştir. 22 Temmuz 1866'da Elazığ İli Sivrice İlçesi Hazar Beldesi Elmasuyu Köyü güneydoğusunda VIII şiddetinde deprem meydana

gelmiştir. Bu deprem Adıyaman Fay Zonu üzerinde meydana gelmiştir. 4 Mayıs 1874’de Elazığ İli Keban İlçesi Keban Baraj Gölü gövdesi beşyüz metre batısında VI şiddetinde deprem meydana gelmiştir. 22 Temmuz 1867’de Elazığ İli Merkez İlçesi Safran Mahallesi ile Esentepe Mahallesi arasında 5,5 büyüklüğünde deprem meydana gelmiştir. Bu deprem Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Zonu içinde yeralan faylarda meydana gelmiştir. 2 Mayıs 1874’de Elazığ İli Maden İlçesi Bahçedere Köyü güneyinde VIII şiddetinde deprem meydana gelmiştir. Bu deprem Adıyaman Fay Zonu üzerinde meydana gelmiştir. 3 Temmuz 1874’de Elazığ İli Merkez İlçesi Yeniköy Mahallesi ile Aksaray Mahallesi arasında VIII şiddetinde deprem meydana gelmiştir. Bu deprem Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Zonu içinde yeralan faylarda meydana gelmiştir. 4 Mayıs 1874’de Elazığ İli Keban İlçesi Sağdıçlar Köyü kuzeybatısında 6,1 büyüklüğünde deprem meydana gelmiştir. Bu deprem Emirosman Dağı Fayı (Ek-2’de 142 numara ile gösterilmektedir.) üzerinde meydana gelmiştir. 1874 yılında 2, 3 ve 4 mayısta dört adet, VIII şiddetinde Maden, Keban ve Elazığ Merkez’de depremler meydana gelmiştir. Kısa zamanda bu kadar büyük enerjinin açığa çıkması önemli hasara ve can kaybına sebep olmuş olmalıdır.

İnceleme alanı olan Elazığ kent merkezi, Harput’un yerine 1834’te Reşid Mehmed Paşa, ovada yer alan Agavat Mezrası’nı merkez haline getirmiş ve vilayetin merkezi buraya taşınmıştır. Yeni kurulan şehir önceleri eyalet ve bilahare vilayet merkezi olmuş ve 1879 tarihinden itibaren vilayet haline getirilen ve o tarihten sonra günden güne gelişen Elazığ kent merkezi ve çevresinde, aletsel dönemde (1900-günümüz) hatırı sayılır büyüklükte ve sayıda depremler meydana gelmiştir. Elazığ kent merkezi içinde 1908’de Fırat Üniversitesi Veteriner Fakülte binası yerinde bir deprem meydana gelmiştir. Bu deprem VI şiddetinde ve Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Zonu üzerinde meydana gelmiştir. Yukarıda belirtildiği gibi Elazığ kent merkezi yaklaşık 1900’lü yılların başında kurulan bir şehir olması nedeniyle meydana gelen bu depremlerde önemli hasarlar ve can kaybı yaşanmamıştır. Bu nedenle tarihsel kaynaklarda ayrıntılı bilgiler bulunmamaktadır. Ancak 1970’li yıllardan sonra meydana gelen depremler ile ilgili ayrıntılı sayılabilecek veri veya bilgiler bulunmaktadır.

Elazığ kentini merkez kabul ederek yarıçapı 50 kilometre alan içinde, 113 yıllık süre içinde 63 deprem meydana gelmiştir. Bu depremlerden 4 Aralık 1905 yılında Tunceli İli Çemişkezek İlçesi Akçapınar Beldesi Payamdüzü Köyü kuzeydoğusunda Akçapınar Fay Zonu (Ek-2’de 78 numara ile gösterilmekte) üzerinde meydana gelen deprem en büyük depremdir. Elli kilometre yarıçaplı alanda meydana gelebilecek en büyük deprem $M=6,9$

olarak hesaplanmıştır. Gumbell Yıllık En Büyük Değerler Bağıntısı kullanılarak lokal manyetüdü için söz konusu alanda meydana gelebilecek en büyük manyetüd, değerleri hesaplanmıştır. Buradan a katsayısı 1,6012, b katsayısı ise 0,53 olarak elde edilir. Bu dağılıma göre olabilecek en büyük deprem 6,8'dir.

Elazığ kentini merkez kabul ederek yarıçapı 100 kilometre alan içinde, 113 yıllık süre içinde 142 deprem meydana gelmiştir. Bu depremler içerisinde 4 Aralık 1905 yılında Adıyaman İli Sincik İlçesi Yarpuzlu Beldesi Yaylabası Mahallesi Destişür Tepe civarında, Doğu Anadolu Fay Sistemi'nin Yarpuzlu Bölütü (Ek-2'de 9 numara ile gösterilmekte) üzerinde meydana gelen manyetüdü 6,8 olan deprem en büyük depremdir. Yüz kilometre yarıçaplı alanda meydana gelebilecek en büyük deprem $M=7,2$ olarak hesaplanmıştır. Gumbell Yıllık En Büyük Değerler Bağıntısı kullanılarak lokal manyetüdü için söz konusu alanda meydana gelebilecek en büyük manyetüd, değerleri hesaplanmıştır. Buradan a katsayısı 2,4731, b katsayısı ise 0,65 olarak elde edilir. Bu dağılıma göre olabilecek en büyük deprem; $M_{max}=6,9$ manyetüdünde bir deprem beklenebilir.

Elazığ kent merkezinin üzerinde bulunduğu zemini oluşturan havza dolgusunun kalınlığı yerden yere değişmektedir. Elazığ kent merkezinde maksimum havza dolgusu kalınlığını yaklaşık 500–550 metre olarak belirlenmiştir. Bu sonuca göre ve yapılan ölçümlerde dikkate alındığında Elazığ kent merkezinde havza dolgusu kalınlığının en fazla olduğu yer Meryem Dağı civarında bulunan Sürsürü Mahallesi olarak isimlendirilen bölgedir. Dolayısıyla havza dolgusu kalınlığının en fazla olduğu bölgede olası deprem sırasında olumsuzlukların bu bölümde meydana geleceği aşikârdır.

Elazığ kent merkezi genelinde yapılan çalışma sonucunda, V_{S30} dalga hızı 274 m/sn ile 746 m/sn arasında değişmektedir. Genel olarak havzanın içinde ve kenerlarında V_{S30} dalga hızı 300 m/sn ile 400 m/sn arasında değişen hızlara sahiptir. Havzanın dışına çıkıldığında V_{S30} dalga hızı büyümektedir. Ancak Kültür Mahallesi, Mustafapaşa Mahallesi ve Sürsürü Mahallesi'nde V_{S30} dalga hızı oldukça düşük ölçülmektedir. Buradaki zeminleri yerel zemin sınıfı Z_4 olarak kabul edilebilir. Bu durumda buradaki yapılaşmada zeminlerin ıslah edildikten sonra binalar inşaa edilmelidir.

V_p/V_s oranı ölçüldüğü zeminnin sıklığını gösteren önemli bir parametredir. Birinci tabakanın V_p/V_s oranı havzanın güneybatı kesimlerinde Sürsürü Mahallesi, Olgunlar Mahallesi civarlarında maksimum değerler göstermektedir. Yani zemin sıklığı, sertliği veya taşıma gücü düşüktür. V_p/V_s oranı 0-2 arasında ise sıkı zemin, 2-3 arasında ise az sıkı zemin, 3'ten büyük ise sıkı olmayan zeminler sözkonusudur. Suyu doymuş gevşek kum

ortamları için V_p/V_s nin >3 olması durumunda zemin sıvılaşma potansiyeli taşır. İnceleme alanını oluşturan zeminlerde, birinci tabakanın V_p/V_s değeri 1,5-2,75 arasında değişmektedir. İkinci tabakanın V_p/V_s değeri 1,6-3,5 arasında değişmektedir. Birinci ve ikinci tabakada hız oranı değeri 3'ten büyük ve 3'e yakın olan zonlar bulunmaktadır. Ayrıca bu zonlar mahalle boyutunda geniş alanları kapsamaktadır. Bu zonlarda gerek zemin durumu gerekse yeraltısuyu içeriği açısından sıvılaşma riski kuvvetlidir. Başka bir deyişle bu bölümlerde zeminlerde sıvılaşma meydana gelebilir.

Elazığ kent merkezinde bulunan dört ve daha fazla kat adedine sahip olan binalarda kaçınılmaz olarak rezonans olayı meydana gelecektir. Bu durumda dört katından fazla oranda maksimum yer ivmesi binalara etkiyecektir. Bu durumda kurtulmak için zemin hâkim titreşim periyotunun küçük olduğu zeminlerde yüksek katlı binlar, zemin hâkim titreşim periyotunun büyük olduğu zeminlerde ise bir veya iki katlı yapıların inşaa edilmesi gerekmektedir.

İnceleme alanında elde edilen zemin büyütme değerleri Midorikawa (1987) göre elde edilmiş değerlerdir. Zemin büyütme değerleri 1,30-2,38 arasında değişen değerlere sahiptir. En büyük zemin büyütme değerleri havzanın içinde elde edilmiştir. Havzanın dışına çıkıldığında zemin büyütme değerleri azalmaktadır. Bu durum jeolojik birimlerle de uyum içindedir. 8 Mart 2010 Elazığ depremi sonrası, Elazığ-Merkez istasyonu için deprem kayıtları kullanılarak elde edilmiş olan büyütme değerler en fazla 3,74 olduğu görülmektedir. Deprem sırasında alınan ölçülerden H/V tekniğinden elde edilen zemin büyütme değeri 4'e yakındır. Bu verileri Ansal vd., (2002)'ye göre değerlendiresek orta tehlike (B) grubunda yer almaktadır.

İnceleme alanı için en büyük risk, Akpazar-Elazığ-Yeşilyurt Fay Zonu, Elazığ Fay Zonu içinde yeralan uzunluğu 18 kilometre olan fay oluşturmaktadır. Bu fay parçasına ait depremsellik büyüklükleri aşağıda tabloda verilmiştir.

PHA	Mmax.	I	Mo	PPV	t	arms	lh	D	h	L
0,467	6,8	9	1,27E+25	1,79	23,23	1,3323	1,1442	0,25	8,927	18

Bu fay parçasında maksimum deprem büyüklüğü olan $M=6,8$ 'lik deprem meydana geldiğinde; sismik momenti $1,27 \times 10^{25}$ dyn.cm, maksimum partikül hızı 1,79 cm/sn, depremin süresi $t=23,23$ sn, karekök ortalama ivmesi $1,33$ cm/sn², arias şiddeti 1,14 ve inceleme alanı olan Elazığ kent merkezindeki şiddet değeri IX olacaktır. Bu depremin

inceleme alanında oluşturacağı yatay yer ivmesi değeri **0,467g** (467 cm/sn^2)'dir. 17 Ağustos 1999 Kocaeli Depremi'nde Adapazarı Ovası'nda meydana getirmiş olduğu ivme değeri **0,41g** (410 cm/sn^2)'dir. Ayrıca bu maksimum değer dışında çok sayıda fay parçası inceleme alanında $200\text{--}430 \text{ cm/sn}^2$ ivme oluşturabilecektir.

Deprem doğrultusunda, binanın tümüne etkiyen toplam tasarım yatay kesme kuvveti binanın toplam ağırlığının % 6,3 kadardır.

İnceleme alanında en büyük deprem olduğunda, meydana getireceği şiddet IX olacaktır. Bunun anlamı, yani şiddet ölçeğindeki karşılığı ise; C tipi pek çok binalarda (% 50) ağır hasar, pek azında da (% 5) yıkıntı olur. B tipi birçok (% 50) binalarda yıkıntı, pek azında (% 5) ağır yıkıntı görülür. A tipi birçok (% 50) binada ağır yıkıntı, meydana gelecektir. Burada yapı tipleri; A Tipi; Kesme taş, moloz ve kerpiçten yapılan çamur harçlı köy tipi evler, B Tipi; Tuğla, briket, çimento harçlı kesme taş binalar, yarı ahşap binalar ve prefabrik binalar, C Tipi; Betonarme binalar, iyi inşa edilmiş yarı ahşap binalar. Hasar yüzdeleri; a. Az; takriben % 5, b. Çok; takriben % 50, c. Pek çok; takriben % 75. Binalarda hasarların sınıflandırılması; I. derece (hafif hasar); İnce sıva çatlakları meydana gelir ve küçük sıva parçaları dökülür. II. derece (orta hasar); Duvarlarda küçük çatlaklar meydana gelir, büyük sıva parçaları dökülür. Kiremitler, kayalar ve bacalar çatlar, baca parçaları düşer. III. derece (ağır hasar); Duvarlarda geniş ve derin çatlaklar meydana gelir. Bacaları birçoğu devrilir. IV. derece (yıkıcı); Duvarlar yarılr, binaların bazı kısımları yıkılabilir, binalar birleşim yerlerinden ayrılır. Binaların dolgu duvarları yıkılır. V. derece (topyekûn hasar; ağır yıkıntı): Binaların tamamı yıkılır.

Elazığ kent mekezi üzerinde bulunduğu zemin, bir deprem sırasında gösterebileceği bütün olumsuz özellikleri göstermektedir. V_p/V_s , arias şiddeti ve partikül hızı büyüklükleri zemin sıvılaşma olasılığının olabileceğini göstermektedir. Yani olası bir depremde Elazığ kent merkezinde bulunan bir yapıya, zemin büyütmesi, zemin sıvılaşması, zemin rezonansı ve yüksek deprem kesme kuvveti etkiyecektir.

Önerimiz; zemin özelliklerinin ön planda tutulacağı çağdaş bir şehir planının ivedilikle hazırlanması, birinci ve ikinci derecede deprem riski olan bölgelerdeki binaların azaltılarak, yeşil alanlar, geniş yol ve bulvarlar, park ve spor alanları vb. yapılmasıdır. Bu tür zeminlerde binaların yükseklikleri, yol genişliğinin yarısından daha fazla olmamalıdır.

KAYNAKLAR

- Akgül, B.**, 1987, Keban yöresi metamorfik kayaların petrografik incelenmesi: Yüksek Lisans Tezi, F.Ü. Fen Bilimleri Enst., 60s.
- Akkan, E.**, 1972, “Elazığ ve Keban Barajı Çevresinde Coğrafya Araştırmaları”, A.Ü. Coğrafya Arş. Derg. Sayı: 5-6, s.175-214, Ankara.
- Aksoy, E.**, 1993, Elazığ batı ve güneyinin genel jeolojik özellikleri: Doğa Türk Yerbilimleri Derg., 2, 113–123.
- Aksoy, E.**, 1996, Ovacık Fay Zonunun Arapgir–Keban Baraj Gölü Arasındaki Kesimde Tektonik İncelemeler. F.Ü. Fen ve Müh. Bilimler Dergisi 1996, 8 (1),1–20.
- Aksoy, E., Turan, M., Türkmen, İ. ve Özkul, M.**, 1996, Elazığ Havzası’nın Tersiyer’deki evrimi. KTÜ Jeoloji Müh. Bölümü 30. Yıl Jeoloji Sempozyumu (16–20 Ekim 1995) Bildirileri, 293–310.
- Aksoy, E., Türkmen, İ., and Turan, M.**, 2005. Tectonics and Sedimentation in Convergent Margin Basins: An Example from the Tertiary Elazığ Basin, Eastern Turkey. *Journal of Asian Earth Sciences*, 25/3: 459-472.
- Aksoy, E., İnceöz, M., and Koçyiğit, A.**, 2007, Lake Hazar Basin: A Negative Flower Structure on the East Anatolian Fault System (EAFS), SE Turkey, *Turkish Journal of Earth Sciences*, Vol., 17, 2007, pp 319-338.
- Akurgal, E.**, 1997. Anadolu Kültür Tarihi, Tübitak Yayınları, 414 s.
- Allen, C.R.**, 1969, Active faulting in northern Turkey. *Contr. 1577. Div. Geol. Sciences*, Calif. Inst. Tech., 32 pp.
- Altunbey, M.**, 1996, Tuzbaşı-Kanatburun-Ayazpınar (Tunceli-Pertek) Yöresindeki Demir Cevherleşmelerinin Jeolojisi ve Kökeni. Doktora Tezi, F.Ü.Fen Bilimleri Enst., 176s.Elazığ.
- Altunel, E.**, 1996, ‘Pamukkale Travertenlerinin Morfolojik Özellikleri, Yaşları ve Neotektonik Önemleri’, MTA Dergisi 118, Ankara.
- Ambraseys, N.N.**, 1970. Early earthquakes in the Near and Middle East 17–1699 AD; Part I: Documentation of historical earthquakes in the Middle East; Part II: Historical earthquakes after 17 AD; Part III: ‘North Africa and South-east Europe, UNESCO Repts, Nos SC/1473/69 and SC/2129/70, 450, Paris, and unpublished data.
- Ambraseys, N.N.**, 1971, Value of Historical Records. *Nature* Vol. 232, Engineering Seismology Section, Imperial College, London. agust 6, 1971.
- Ambraseys, N.,N.**, 1989, Temporary Seismic Quiescence: SE Turkey, *Geophysical Journal*, 96, 311-331.
- Angelier J.**, 1984, Tectonic Analysis of the Slip Data Sets. *J. Geophys. Res.* 89: 5835-5848.
- Angelier J. ve Mechler P.**, 1977, Sur Methode Graphique de Recherche des Contraintes Principales Egalement Utilisable en Tectonique et en Sismologie: La Methode Diédre Droit. *Bulletin de la Société Géologique de France*, 19: 1309-1318.
- Ansal, A.**, 1999, “Geotechnical factors during 17 August 1999 Kocaeli Eartquake” European Assoc. Of Earthquake Engineering Task Group: 8, Asymmetric and Irregular Structures, Volume:2, İTÜ Faculty of Civil Engineering, Istanbul, October 1999.
- Ansal, A., Biro, Y., Erken, A., İyisan, R., Gülerce, Ü., Özçimen, N.**, 2001 “İstanbul’da Bir Sismik Bölgeleme Uygulaması” *İkinci İstanbul ve Deprem Sempozyumu Kitabı*, İMO İstanbul Şubesi Yayını
- Arıoğlu, E. ve Yılmaz, A.O.**, 2000, Çözümlü problemlerle yeraltı mühendislik yapılarına depremin etkileri. TMMOB Maden Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi yayını, İstanbul.

- Arpat, E. ve Şaroğlu, F.,** 1971. Doğu Anadolu Fayı ile ilgili gözlemler ve düşünceler. MTA Enst. Derg., 78, 44-50.
- Arpat, E. ve Şaroğlu, F.,**1972, Doğu Anadolu fayı ile ilgili bazı gözlemler ve düşünceler. MTA Dergisi, 78, 44-50.
- Arpat, E. ve Şaroğlu, F.,**1975. Türkiye’deki bazı önemli genç tektonik olaylar. TJK Bült., 18/1, 91-101.
- Atabey, E.,** 2002, Çatlak sırt tipi lamine traverten-tufa çökellerinin oluşumu, mikroskobik özellikleri ve diyajenezi, Kırşehir, İç Anadolu, MTA Dergisi 123-124. 59-65, 2002.
- Atabey, E.,** 2003, Tufa ve Travertenler, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları:75, Ankara.
- Avşar, N.,** 1983, Elazığ yakın kuzeybatısında stratigrafik ve mikropaleontolojik araştırmalar. Doktora Tezi. F.Ü. Fen Bilimleri Enst. 84s (yayımlanmamış).
- Ayaz, M.E.,** 2002, Travertenlerde gözlenen morfolojik yapılar ve tabiat varlığı önlemleri, Cumhuriyet Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, Seri A-Yerbilimleri C.19, S.2, s. 123-134, Aralık 2002.
- Ayhan, E.,** 1988, Türkiyede 1881–1988 Yılları Arasında Oluşmuş Şiddetli Depremler ($M_s \geq 5,5$) ve Sonuçları. Deprem Araştırma Bülteni, Sayı; 61, 5–53s.
- Bakır, B.S., Yılmaz, M.T., Yakut, A., Gülkan, P.,** 2005“Re-examination of Damage Distribution in Adapazarı: Geotechnical Considerations”, Engineering Structures, 27, 1002-1013.
- Barka, A.A., ve Kadinsky-Cade K.,**1988, Strike-slip fault geometry in Turkey and influence on earthquake activity. Tectonics, Vol.7, No 3, pp.663-684.
- Barka, A.A., Reilinger, R.,** 1997, Active tectonics of the Mediterranean region: Deduced from GPS, neotectonic and seismicity data, *Annali di Geofisica*, XI, 3, 587-609.
- Beyaz, T.,** 2004, Zemin Etkisinden Arındırılmış Deprem Kayıtlarına Göre Türkiye İçin Yeni Bir Deprem Enerjisi Azalım Bağıntısının Geliştirilmesi. Doktora Tezi, A.Ü. Fen Bil.Enst.271s., Ankara.
- Bingöl, A.F.,** 1982, Elazığ–Pertek–Kovancılar arası volkanik kayaların petrografik ve petrolojik incelenmesi: F.Ü. Fen Fak. Derg., 1, 9–21.
- Bingöl, A.F.,** 1984, Geology of Elazığ area in the Eastern Taurus region: In Tekeli, O. And Göncüoğlu, M.C., eds., “ Geology of the Taurus Belt ” , p. 209–217.
- Bingöl, A.F.,** 1988, Petrographical and petrological features of intrusive rocks of Yüksekova Complex in the Elazığ region (Eastern Taurus–Turkey) : Journal of F.Ü.,3/2, 1–17.
- Bingöl, A.F. ve Beyarslan, M.,** 1996, Elazığ Mağmatitlerinin jeokimyası ve petrolojisi. KTÜ 30. yıl Sempozyumu bildiri metinleri.
- Bingöl, A.F. ve Beyarslan, M.,** 1996, Elazığ Mağmatitlerinin jeokimyası ve petrolojisi. KTÜ 30. yıl Sempozyumu bildiri özleri s.15.
- Biringen, E.,** 2000, “Soil Amplification and Case Studies for Clayey Soils”, Master Thesis, Boğaziçi University, İstanbul.
- Blakely, R.J. & Simpson, R.W.,** 1986, Approximating edges of source bodies from magnetic or gravity anomalies., Geophysics, 51, p.1494-1498.
- Boore, D. M., Joyner W. B. and Fumal, T. E.,** 1994. Ground motion estimates for strike and reverse-slip faults . Provided to the Southern California Earthquake Center and widely distributed as an insert in Boore et al. (1994a).
- Borcherdt, R.D. Wentworth, C.M. Janssen, A. Fumal, T. and Gibbs, J.,** 1991. Methodology for Predictive GIS Mapping of Special Study Zones for Strong Ground

- Shaking in the San Francisco Bay Region, Proc. Fourth Intern'l. Conf. on Seismic Zonation, Vol.3, pp. 545-552.
- Bott M. H. P.**, 1959. The Mechanism of Oblique Slip Faulting. *Geol. Mag.* 96: 109–117.
- Biringen, E.**, 2000, “Soil Amplification and Case Studies for Clayey Soils”, Master Thesis, Bogaziçi University, İstanbul, 2000.
- Burbank, D. W. ve Veerson, R. S.**, 2001, Tectonic Geomorphology, Blackwell Science, 274 p.
- Canitez, N.**, 1962, Gravite anomalileri ve sismolojiye göre Kuzey Anadolu’da Arz Kabuğunun Yapısı. İ.T.Ü. Maden Fak.
- Chafetz, H. ve Folk, R.L.**, 1984, Travertines: depositional morphology and the bacterially constructed constituents. *Journal of Sedimentary Petrology*, 54(1), 289-316.
- Chopra, A.K. ve Rakesh, K.G.**, 2000, “Building Period Formulas for Esimating Seismic Displacements” *Earthquake Spektra*, Volume 16, No:2, May 2000.
- Çeken U., Beyhan G. ve Gülkan P.**, 2008, Kuzeybatı Anadolu Depremleri için Kuvvetli Yer Hareketi Azalım İlişkisi, 18. *Uluslararası Jeofizik Kongre ve Sergisi*, Vol:3B14, ss:1-4, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Kültür Sitesi, Ankara, 14-17 Ekim.
- Çelik, H.**, 1994, Kovancılar (Elazığ) yakın kuzey ve batısındaki alanın jeolojik özellikleri. Yüksek Lisans Tezi F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü 76s.
- Çelik, H.**, 2003, Mastar Dağı (Elazığ GD’su) Çevresinin Stratigrafik ve Tektonik Özellikleri. Doktora Tezi F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü 95s. (yayımlanmamış).
- Çetin, H., Güneşli, H. ve Mayer, L.**, 2003, Paleosismology of the Palu-Lake Hazar segment of the East Anatolian Fault Zone, Turkey, *Tectonophysics*, 374, 163-197.
- Çetindağ, B.**, 1985, Elazığ, Palu-Kovancılar dolayının hidrojeoloji incelenmesi: Yüksek lisans tezi, F.Ü. Fen Bilimleri Enst. (yayımlanmamış), Elazığ, 117s.
- Çolak, S.**, 2007, Uluova Fay Zonu’nun Kuzeydoğu Bölümünün Yapısal ve Morfotektonik Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü 60s. (yayımlanmamış).
- Çolak, S., Aksoy, E., Koçyiğit, A., ve İnceöz, M.**, 2012, The Palu-Uluova Strike-Slip Basin in the East Anatolian Fault System, Turkey: Its Transition from the Palaeotectonic to Neotectonic Stage. *Turkish Journal of Earth Sciences (Turkish J. Earth Sci.)*, Vol.21. pp1-24.
- DeMets, C., Gordon, R.G., Argus, D.F. and Stein, S.**, 1990. Current plate motions, *Geophys. J. Int.*, **1001**, 425-478.
- DeMets, C., Gordon, R.G., Argus, D.F. and Stein, S.**, 1994. Effects of recent revisions to the geomagnetic reversal time scale on estimates of current plate motions, *Geophys. Res. Lett.*, **21**, 2191-2194.
- Demir, M.**, 2007, Adapazarı Bölgesi Zemin Büyütme Faktörünün İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 158s.
- Dewey, J.F., Hempton, M.R., Kidd, W.S.F., Şaroğlu, F., Şengör, A.M.C.**, 1986, Shortening of continental lithosphere: the neotectonics of Eastern Anatolia-a young collision zone. In “Collision Tectonics” eds. M.P. Coward and A.C. Ries. *Geol. Soc. Spec. Publ.* 19, London, 3-36.
- Dolmaz, M.N., Öksüm, E., Kalyoncuoğlu, Ü.Y., Elitok, Ö., Aydın, İ., Poyraz, S.**, 2009, Güneydoğu Anadolu Çarpışma Kuşağındaki (Malatya-Elazığ-Bingöl-Diyarbakır-Adıyaman) Litosferik Yapının Manyetik ve Gravimetrik Yöntemlerle Araştırılması, *İstanbul Yerbilimleri Dergisi*, C. 22, S. 2, SS. 105-118, Y. 2009.
- Donovan, N. C.**, 1973. A statistical evaluation of strong motion data including the February 9, 1971 San Fernando earthquake. Pages 1252–1261 of: *Proceedings of Fifth World Conference on Earthquake Engineering*, vol. 1.

- Dunne, L.A. ve Hempton, R.M.,** 1984, Strike slip basin sedimentation at lake Hazar (Eastern Taurus Mountains), In: Tekeli, O., Göncüoğlu, M.C. (Eds.), Geology of Taurus Belt, MTA, Türkiye, Ankara, 229-235.
- Erdik, M.,** 2000. Rehabilitation, recovery and preparedness after 1999 Kocaeli and Düzce earthquakes. 12 pp.
- Erdoğan, T.,**1975, Gölbaşı Yöresinin jeolojisi.TPAO arşivi Rapor no:229 (yayımlanmamış).
- Ergin, K., Güçlü, U. ve Uz, Z.,** 1967, Türkiye ve civarının deprem kataloğu (MS 11 yılından 1964 sonuna kadar) (Earthquake catalogue of Turkey and surroundings from AD 11 to 1964). İTÜ Maden Fakültesi, Arz Fiziği Enstitüsü Yayınları, No: 24.
- Esen, N.,** 1997, Elazığ Yakın Çevresinde Kırkgeçit Formasyonu ‘nun Sedimentolojik Özellikleri, Yüksek Lisans Tezi F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü 44s.
- Genç, T. Tufan, S., Sevinç, A. ve Yemen, H.,** 1993, Orta Anadolu’nun Kuzeyi’nin Kabuk Yapısının Gravite ve Manyetik Yöntemlerle İncelenmesi, Türkiye 13. Jeofizik Kurultayı Bildiri Özleri, s.110.
- Gülen, L., Barka, A., Toksöz, M.N.,** 1987. Kıtaların Çarpışması ile ilgili Kompleks Deformasyon, Maraş Üçlü Eklemi ve Çevre Yapıları, Yerbilimleri14, 319-336.
- Gündoğdu, E.,** 2009, Eskişehir Fayının Kinematığı, Depremselliği ve Uzaktan algılama Yöntemiyle İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü 95s.
- Güzel, M.,** 2009, Mikrobölgeleme Çalışmalarında Jeolojik, Jeofizik, Jeoteknik Verilerin Birlikte Kullanımı (Kuzey Adana Örneği). Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü 214s.
- Hancock, P. L., Chalmers, R. M. L., Altunel, E. ve Çakır, Z.,**1999, “Travertines: using travertines in active fault studies”, Journal of Structural Geology, 21, 903-916.
- Hasancebi, N., Ulusay, R.,** 2006 “Evaluation of Site Amplification and Site Period Using Different Methods for an Earthquake-Prone Settlement in Western Turkey”, Engineering Geology, 87, 85-104.
- Haşal, M.E., İyisan, R.,** 2004,“Yerel Zemin Koşullarının Zemin Büyütmesine Etkisi: Bir ve iki Boyutlu Davranış”, Zemin Mekanigi ve Temel Mühendisligi Onuncu Ulusal Kongresi, İstanbul, 343-352.
- Hempton, M.R., Dewey, J.F., Şaroğlu, F.,** 1981, The East Anatolian Transform Fault: along strike variations in geometry and behaviour, EOS Transac, 62, 393.
- Hempton, R.M.,** 1985. Structural and deformation history of the Bitlis suture near lake Hazar, Southestern Turkey, Geol. Soc. Am. Bull, 96: 233-243.
- Herece, E. ve Akay, E.,** 1992, Karlıova-Çelikhan arasında Doğu Anadolu fayı. Türkiye 9. Petrol Kongresi, Bildiriler,361-372, Ankara.
- Hildenbrand, T.G.,** 1983, FFTFIL: A Filtering Program Based on Two-dimensional Fourier Analysis, U.S.G.S. Open File Report, 83-237.
- Hu, Y.X., Liu, S.C. and Dong, W.,** 1997, Earthquake Engineering, E&FN Spon, London 1997.
- Jackson, J.,** 1992, Partitioning of strike-slip and convergent motion between Eurasia and Arabia in Eastern Turkey and the Caucasus, J. Geophys. Res. (97):12471-12479.
- Joyner, W.B. and Fumal, T.,** 1984, Use of measured Shear-Wave velocity for predicting Geological site effects on strong motion, Proc Eighth World Conf. On Earthquake Eng., vol. 2, pp. 777-783.
- İmamoğlu, M.Ş. ve Gökten, E.,** 1996, Doğu Anadolu fay zone Gölbaşı kesimi neotektonik özellikleri ve Gölbaşı-Saray fay kaması havzası, TJK Bült., 11, 176-184.

- İmamoğlu, M.Ş. ve Çetin, E.,** 2007, Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve Yakın Yöresinin Depremselliği., D.Ü.Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi 9, 93-103 (2007).
- İnceöz, M.,** 1994, Harput (Elazığ) Yakın Kuzeyi ve Doğusunun Jeolojik Özellikleri. Doktora Tezi, F.Ü. Fen Bilimleri Enst. 112s (yayımlanmamış).
- İpek, M., Uz, Z. ve Güçlü U.,** 1965, Sismolojik Doneler Göre Türkiye’de Deprem Bölgeleri., Deprem Yönetmeliği Toplantısı Raporu. İTÜ Sismoloji Enstitüsü (Yayımlanmamış), 22 Mart 1965 Ankara.
- Kanai, K.,** 1983, Engineering Seismology, IIESEE Lecture Note, IEES Japan.
- Kaya, A.,** 1993, Gezin-Maden (Elazığ) çevresinde jeolojik araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi. F.Ü Fen Bil. Enst., 72s.
- Kaya, A.,** 2001, Keban (Elazığ) civarındaki metamorfitlelerin yapısal analizi ve tektonik evrimi. Doktora Tezi. F.Ü Fen Bil. Enst., 133s., (yayımlanmamış).
- Kayabali, K.,** 2002. Modeling of seismic hazard for Turkey using the recent neotectonic data. Eng. Geol. 63, 221-232.
- Kaymakçı, N., İnceöz, M., Ertepinar, P. and Koç, A.,** 2010, Late Cretaceous to Recent kinematics of SE Anatolia (Turkey). Geological Society, London, Special Publications 2010; v. 340; p. 409-435.
- Keller, E. A. ve Pinter, N.,** 1996, Active Tectonics, Prentice Hall, 338 p.
- Ketin, İ.,** 1966, Anadolu'nun tektonik birlikleri. MTA Derg., 66, 20-34, Ankara.
- Kılıç, A.D.,** 2005, Hazar Gölü (Sivrice-Elazığ) güneyinin petrografik ve petrolojik özellikleri, F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, s:103, Doktora tezi (yayımlanmamış).
- Kılıç, H., Özener, P.T., Ansal, A., Yıldırım, M., Özaydın, K., Adatepe, S.,** 2006 “Microzonation of Zeytinburnu Region with Respect to Soil Amplification: A Case Study”, Engineering Geology, 86, 238-255.
- Kiratzi, A.,** 1993, A study on the active crustal deformation of the North and East Anatolian Fault Zones, Tectonophysics, 225, 191-203.
- Koçyiğit, A.,** 1990, Üç kenet kuşağının Erzincan batısındaki (KD Türkiye) yapısal ilişkileri : Karakaya, İç Toros ve Erzincan Kenetleri ,Türkiye 8. Petrol Kpngrisi,T.P.J.D., P.M.O.,Ankara.
- Koçyiğit, A.,** 2005, “2005. 03. 12-14 Kızılçubuk (Karlıova-Bingöl) Depremleri (Mw5.7-5.8)” ODTÜ Müh. Fak. Jeo. Müh. Böl. Aktif Tektonik ve Deprem Aras. Lab, Ankara.
- Komazawa, M., Morikawa, H., Nakamura, K., Akamatsu, J., Nishimura, K., Sawada, S., Erken, A., Önalp, A.,** 2002, “Bedrock Structure in Adapazari, Turkey–A Possible Cause of Severe Damage by the 1999 Kocaeli Earthquake”, Soil Dynamics and Earthquake Engineering, 22, 829 – 836, 2002.
- Koşun, E., Sarıgül, A., Varol, B.,** 2005, Antalya Tufalarının Litofasiyes Özellikleri, MTA Dergisi 130, 57-70, 2005.
- Kramer, S.L.,** 1996, Geotechnical Earthquake Engineering, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, USA, ISBN 0-13-374943-6.
- Kramer, S.L.,** 2003, “Geoteknik Deprem Mühendisliği”, Gazi Kitapevi, 708, Ankara,2003.
- Kutanis, M., Bal, İ.E.,** 2006, “Yerel Zemin Sartlarının Yapı Hasar Dağılımı Üzerinde Etkileri”, Zemin Mekanigi ve Temel Mühendisligi Onbirinci Ulusal Kongresi, Trabzon, 99-113.
- Kürüm, S.,** 1994, Elazığ kuzeybatısındaki genç volkanitlerin petrolojik özellikleri. Doktora Tezi, F.Ü. Fen Bilimleri Enst., 107s (yayımlanmamış).
- Le Pichon, X. ve Gaulier, J.M.,** 1988, The rotation of Arabia and the Levant fault system, Tectonophysics, 153, 271-294.

- Lettis, W. R. ve Kelson K. I.**, 1997, Applications to Paleoseismology; Dating ve Earthquakes: Review of Quaternary Geochronology ve its Application to Paleoseismology.
- Lomnitz, C.**, 1969. An Earthquake Risk Map of Chile, Proc. Fourth World Conference on Earthquake Engineering, Chile.
- Lyberis, N., Tekin, Y., Chorowicz, J., Kasapoğlu, E., Gündoğdu, N.**, 1992, The East Anatolian Fault: an oblique collisional belt, Tectonophysics, 204, 1-15.
- McClusky, S., Balassanian, S., Barka, A., Demir, C., Ergintav, S., Georgiev, I., Gürkan, O., Hamburger, M., Hurst, K., Kahle, H., Kastens, K., Kekelidze, G., King, R., Kotzev, V., Lenk, O., Mahmoud, S., Mishin, A., Nadriya, M., Ouzounins, A., Paradissis, D., Peter, Y., Prilepin, M., Reilinger, R., Sanli, I., Seeger, H., Tealeb, A., Toksöz, M.N. ve Veis, G.**, 2000, Global Positioning System constraints on plate kinematics and dynamics in the eastern Mediterranean and Caucasus, J.Geophy.Res., 105, 5695-5720.
- McKenzie, D.P.**, 1970, Plate tectonics of the Mediterranean region, *Nature*, 220, 239-343.
- McKenzie, D.P.**, 1972, Active tectonics of the Mediterranean region. Geophysical Journal of the Royal Astronomical Society, 30. 109-185.
- McKenzie, D.P.**, 1976, The East Anatolian fault: A major structure in eastern Turkey, *Earth and Plan. Sci. Lett.*, **29**, 189-193.
- Midorikawa, S.**, 1987, Prediction of Iseismic Map in the Kanto Plain due to Hypothetical Earthquake, Journal of Structural Engineering, Vol.33B, pp.43-38.
- Muehlberger, R.W.**, 1981. The Splintering of the Dead Sea Fault Zone in Turkey. *Yerbilimleri*, 8, 123-130.
- Muehlberger, R.W., Gordon, M.B.**, 1987, Observations on the complexity of the East Anatolian Fault, Turkey, *J.Structural Geol.*, 9, 899-903.
- Nalbant, S.S., McClusky, J., Steacy, S., Barka, A.A.**, 2002, Stres accumulation and increased seismic risk in eastern Turkey, *Earth and Planetary Science Letters*, 195, 291-298.
- Naz, H.**, 1979, Elazığ-Palu dolayının jeolojisi TPAO. Rapor no:1360 (yayımlanmamış).
- Okay, A. I. and Tüysüz, O.**, 2008, Tethyan sutures of northern Turkey Geological Society, London, Special Publications 1999; v. 156; p. 475-515.
- Över, S., Ünlügenç, U.C., Özden, S.**, 2001. Hatay Bölgesinde Etkin Gerilme Durumları, *Yerbilimleri*, 23, 1-14, Ankara.
- Özelçi, F.**, 1973, Doğu Akdeniz Bölgesi gravite anomalileri, M.T.A. Der. No: 80 (ayrı baskı).
- Özgirgin, F.**, 1997, "Case Studies on Soil Amplification", Master Thesis, Boğaziçi University, İstanbul.
- Özgül, N.**, 1971, Orta Torosların kuzey kesiminin yapısal gelişiminde blok hareketlerin önemi: Türkiye Jeol. Kur. Bült., 14, 75-87.
- Özgül, N. ve Arpat, E.**, 1973, Structural units of the Taunus orogenic belt and their continuation in neighbouring regions; selection of papers on the Eastern Mediterranean region presented at the 23 rd congress of CIESM in Athens, November 1972 de: Bull, of the Geol. Soci. of Greece, 10-1, 156-164.
- Özgül, N.**, 1976, Torosların bazı temel jeoloji özellikleri, Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni 19/1, s.65-78.
- Özkul, M.**, 1982, Güneyçayırı (Elazığ) bölgesinin sedimantolojisi: Yüksek Lisans Tezi, A.Ü. Fen Fak., 34s (yayımlanmamış).
- Özkul, M. ve Üşenmez, Ş.**, 1986, Elazığ kuzeydoğusunda Eosen derin deniz konglomeralarının sedimentolojik incelenmesi: G.Ü. Müh. Mim. Fak. Derg., 1,2, 53-73.

- Özkul, M.**, 1988, Elazığ batısında Kırkgeçit Formasyonu üzerinde sedimentolojik incelemeler: Doktora Tezi, F.Ü. Fen Bilimleri Enst., 186s (yayımlanmamış).
- Özkul, M. ve Kerey, E.**, 1996, Self-derin deniz kompleksinde fasiyes analizleri: Kırkgeçit formasyonu (Orta Eosen-Oligosen), Baskil, Elazığ, TÜBİTAK Tr. J. of Earth Sciences, 5, 57-70.
- Palutoğlu, M.**, 2005, Elazığ İl Merkezi Yerleşim Alanının Depremselliği, Yüksek Lisans Tezi. F.Ü. Fen Bilimleri Enst. 118s.
- Pantosti, D. ve Yeats, R. S.**, 1993, Paleoseismology of great earthquakes of the late Holocene, Annali Di Geofisica, 36, 3-4, 237-257.
- Parlak, O.**, 2004, Çelikhhan–Erkenek Arasında Doğu Anadolu Fayı’nın Özellikleri, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü 99s.
- Pedley, H.M.**, 1990, Classification and environmental models of cool freshwater tufas. Sedimentary Geology, 68, 143-154.
- Perinçek, D.**, 1979a, Palu–Karabegan–Elazığ–Sivrice–Malatya alanının jeolojisi ve petrol imkanları: TPAO. Rapor no: 1361 (yayımlanmamış).
- Perinçek, D.**, 1979b, The geology of Hazro–Korudağ–Çüngüş–Maden–Ergani–Hazar–Elazığ–Malatya area: Guide book, TJK. Yayını, 33s.
- Perinçek, D.**, 1980a, Arabistan kıtası kuzeyindeki tektonik evrimin, kıta üzerinde çökelen istifteki etkileri: Tür. 5.Petrol Kong., Tebliğler, 77–93.
- Perinçek, D.**, 1980b, Bitlis Metamorfizmi’nde volkanitli Triyas: TJK. Bült., 23, 201–211.
- Perinçek, D. ve Özkaya.**, 1981. Arabistan Levhası kuzey kenarı Tektonik evrimi. Yerbilimleri Derg., 8, 91-101.
- Perinçek, D., Günay, K., Kozlu, H.**, 1987, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgesindeki yanal atımlı faylar ile ilgili yeni gözlemler, Türkiye 7. Petrol Kongresi Bildirileri, 89-103.
- Perinçek, D. ve Çemen, İ.** 1990, The Structural relationship between the east Anatolian and Dead Sea Fault zones in Southeastern Turkey. Tectonophysics, 172, 331-340.
- Polat, S.**, 2011, Türkiye’de Traverten Oluşumu, Yayılış Alanı Ve Korunması. Marmara Coğrafya Dergisi Sayı: 23, Ocak-2011, S. 389-428 İSTANBUL–ISSN:1303-2429.
- Ramsay, J.G.**, 1967, Folding and Fracturing of Rocks. Mc-Graw Hill, New York, 567pp.
- Rotstein, Y., Kafka, L.A.**, 1982, Seismotectonics of the southern boundary of Anatolia, eastern Mediterranean region: subduction, collision and arc jumping, J. Geophys. Res., 87, 7694-7706.
- Sanver, M. ve Ponat, E.**, 1981, Kırşehir ve Dolayına İlişkin Paleomanyetik Bulgular, Kırşehir Masifinin Rotasyonu, İ.Ü. Yer Bil. Fak. Yayın Organı, Cilt: 2, sayı 3-4.
- Sarıbeyoğlu, M.**, 1951, Aşağı Murat Bölgesinin Beşeri Coğrafyası. Doğu Anadolu Araş. İst. Yay. No. 1, Ankara.
- Seymen, İ. ve Aydın, A.**, 1972, “Bingöl Deprem Fayı ve Bunun Kuzey Anadolu Fay Zonu ile İlişkisi”, MTA Dergisi, Sayı: 79, s: 1–9, Ankara.
- Scawthorn, C.**, 1997, “Earthquake Engineering”, Chapter 5, Handbook Structural Engineering W.F. Chen (ed.) CRC Press, Boca Raton-New York, 1997.
- Shima, E.**, 1978. Seismic Microzoning Map Of Tokyo, Proc. Second International Conf. On Microzonation, Vol.1, Pp.519-530.
- Soysal, H., Sipahioğlu, S., Kolçak, D., Altınok, Y.**, 1981. *Historical earthquake catalogue of Turkey and its vicinity*. Turk. Sci. Res. Found. TBAG, 341, 122 pp.
- Sönmez, M.**, 2004, Arapgir (Malatya) güneybatısındaki alanın stratigrafik ve tektonik özellikleri. Doktora Tezi. F.Ü. Fen Bilimleri Enst. 103s.
- Sungurlu, O., Perinçek, D., Kurt, G., Tuna, E., Dülger, S., Çelikdemir, E., ve Naz, H.**, 1985, Elazığ–Hazar–Palu alanının jeolojisi: Petrol İşleri Genel Müdürlüğü Derg., 29, 83–191.

- Stein, S. and Wysession, M.,** 2003, An introduction to seismology, earthquakes, and earth structure, Blackwell Publishing, ISBN 0-86542-078-5.
- Stewart, I., S. ve Hancock, P., L.,** 1994, Neotectonics, Hancock, P., L. edt., Continental Deformation, Pergamon Press, 370-411.
- Şaroğlu, F. ve Güner, Y.,** 1981. Doğu Anadolu'nun jeomorfolojik gelişimine etki eden öğeler: jeomorfoloji, tektonik, volkanizma ilişkileri. TJK Bült., 24, 39-50.
- Şaroğlu, F., Yılmaz, Y.,** 1984, Doğu Anadolu'nun Neotektoniği ve ilgili Magmatizması, Ketin Simpozyumu, 149-162.
- Şaroğlu, F., Boray, A., ve Emre, M.,** 1987, Türkiye'nin Diri Fayları, MTA Rapor No: 8643, 394s. (yayımlanmamış).
- Şaroğlu, F. and Yılmaz, Y.,** 1991, Geology of the Karlıova region ; Intersection of the North Anatolian and East Anatolian transform Faults; Bull. Tech. Univ. İstanbul, 44/3-4, 457-493.
- Şen, Z.,** 2006, XIX. Yüzyılda Elazığ Vilayetinde Teba-i Şahanenin Dini ve Sosyal Yapısı, Yüksek Lisans Tezi. F.Ü. Fen Bilimleri Enst. 92s.
- Şengör, A.M.C. and Yılmaz, Y.,** 1981, Tethyan evolution of Turkey ; A plate tectonic approach; Tectonophysics, 75, p.181-241.
- Şengör, A.M.C.,** 1984, Cimmeriden orogenic system and tectonics of Eurasia; Geological Society of America, Special Publication 195, 82pp.
- Şengör, A.M.C., Görür, N., Şaroğlu, F.,** 1985, Strike slip faulting and related basin formation in zones of tectonic escape; Turkey as a case study, in: Biddle K.T., Christie-Blick N. (Eds.), Strike-slip Faulting and Basin Formation, Soc.Econ. Paleontol. Mineral. Sp. Pub., 37, 227-264.
- Şengör, A. M. C.,** 1991, Timing of orogenic events: a persistent geological controversy, dans D.W. Müller, J.A. McKenzie, et H. Weissert, directeurs, Modern Controversies in Geology, Academic Press, London, pp. 405-473.
- Tabban, A., ve Gençoğlu, S.,** 1975, Deprem ve Parametreleri, Deprem Araştırma Bülteni, Sayı 11, 7-83s.
- Talwani, M., Worzel, L., Landisithian, M.,** 1959, Rapid gravity computations for two-dimensional bodies with applications to the Mendocino submarine fracture zone, J.G.R., 64, 49-59.
- Tatar, Y.,** 1982. Yıldızeli (Sivas) kuzeyinde Çamlıbel dağlarının tektonik yapısı. K.Ü. Yerbilimleri Derg., 2 1, 1-20.
- Tatar, Y.,** 1987, Elazığ bölgesinin tektonik yapıları ve Landsat fotoğrafları üzerinde yapılan bazı gözlemler: H.Ü. Yerbilimleri Derg., 14, 295-308.
- Tatham, R. H.,** 1982. Vp/Vs and Lithology. Geophysics, 47, 336-344
- Tepeuğur, E., Yaman, M.,** 2007, 21 Şubat 2007 Sivrice (Elazığ) Deprem Raporu, Deprem Araştırma Dairesi Rapor No: 5690-1 Ankara.
- Tezcan, S.S., Kaya, E., Bal, İ.E., Özdemir, Z.,** 2002, "Seismic Amplification at Avcılar, İstanbul", Engineering Structures, 24, 661-667.
- Tohumcu, P., Kılıç, H., Özaydın, K.,** 2003 "Yerel Zemin Koşullarının Depremler Sırasında Yapısal Davranış Etkileri Yönünden Sınıflandırılması", Yıldız Teknik Üniversitesi, 85-101.
- Toksöz, M.N., Shakal, A.F. & Michael, A.J.,** 1979, Space Time Migration of Earthquakes Along the North Anatolian Fault Zone and Seismic Gaps, Pure and Appl. Geophys., 117, 1258-1270.
- Toori, M.,** 2005, Orhaniye ve Civarının (KKB Ankara-Türkiye) Neojen Stratigrafisi ve Tektoniği, Yüksek Lisans Tezi Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 76.

- Tufan, S.**, 1995, Sivas-Divriği Demir Yatakları'nın Potansiyel Alan Verisi Kullanılarak İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, A.Ü. Fen Bilimleri Enst., 88s.
- Tufan, S., ve Ateş, A.**, 1995, Sivas Havzasının potansiyel alan verisi işleme yöntemleriyle incelenmesi. Jeofizik, 9,10, 57-61.
- Tuna, E.**, 1979, Elazığ–Palu–Pertek bölgesinin jeolojisi. TPAO. Rapor no: 1363 (yayımlanmamış).
- Turan M., Aksoy, E. ve Bingöl A.F.**, 1995, Doğu Torosların Jeodinamik Evriminin Elazığ Civarındaki Özellikleri., F.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 7/2, 177-200.
- Türkmen, İ.**,1988, Palu-Çaybağı (Elazığ D'su) Yöresinin Sedimentolojik İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, F. Ü.Fen Bil. Enst., 79s.
- Üstündağ, Ş.**, 1996, Elazığ yöresindeki Karabakır Formasyonu kireçtaşlarının petrografik özellikleri, Yüksek Lisans Tezi, F. Ü. Fen Bil. Enst., 39s., (yayımlanmamış).
- Vita-Finzi, C.**, 1986, Recent Earth Movements: An Introduction to Neotectonics, Academic press, London, 226 p.
- www.deprem.gov.tr/sarbis/Shared/Anasayfa.aspx; Erişim Tarihi 2012
- www.elazig.gov.tr. Elazığ ili ile ilgili tarih, nüfus vb. bilgiler; Erişim Tarihi: 2011.
- www.isc.ac.uk/search/index; Erişim Tarihi: 2012.
- www.koeri.boun.edu.tr/sismo
- www.mta.gov.tr/deprem/21Subat2007SivriceDepremi.PDF
- www.usgs.gov.usa, United States Geology Service.
- Wells, D.L., and Coppersmith, K.J.**, 1994, New Emprical Relationships among Magnitude, Rupture Length, Rupture Width, Rupture Area and Surface Displacement Bull.Seism.Soc.Am., Vol:184 pp 963-1291
- Westaway, R.**, 2003, Kinematics of the Middle East and Eastern Mediterranean Updated, Turkish J.Earth Sci. J., 12, 5-46.
- Yalçınalp, B., Ersoy H., Fırat Ersoy, A., Keke, C.**, 2008, Bahçecik (Gümüşhane) Travertenlerinin Jeolojik Ve Jeoteknik Özellikleri. Jeoloji Mühendisliği Dergisi 31 (2) 2007 - 32 (1) 2008.
- Yalçınkaya, E.**, 2002, Zemin özelliklerinin deprem yer hareketine etkisi: 1 Ekim 1995 Dinar ve 27 Haziran 1998 Adana-Ceyhan depremi örnekleri, Doktora Tezi, İ.Ü. Fen Bil. Enst., İstanbul.
- Yalçınkaya, E.**, 2004, “Bir Boyutlu Modeller için Zemin Büyütmesine Etki Eden Parametrelerin İncelenmesi”, İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yer Bilimleri Dergisi, c.17, s.1, 47-56.
- Yazgan, E.**, 1981, Doğu Toroslarda etkin paleokıta kenarı etüdü (Üst Kretase–Orta Eosen) Malatya–Elazığ, Doğu Anadolu: H.Ü. Yerbilimleri Derg., 7, 83–104.
- Yazgan, E.**,1983, A Geotraverse between the Arabian Platform and Munzur nappes:International Symposium on the Geology of The Taurus Belt, Guide Book for Excursion V.
- Yazgan, E.**, 1984, Geodynamic evolution of Eastern Taurus region: In Tekeli, O. And Göncüoğlu, M.C., eds., “ Geology of the Taurus Belt ” , p. 199–205.
- Yılmaz, Y. ve Yiğitbaş, E., Genç, Ş.C.**, 1984. GD Anadolu Orojenik Kuşağının Batı Kesiminin Jeolojik Evrimi, Ozan Sungurlu Sempozyumu Bildirileri, 356-365, Ankara.
- Yılmaz, Y.**, 1993, New evidence and model on the evolution of the southeast Anatolian orogen. Geol. Soc. Of Amer. Bull., 105, 251-271.
- Yılmaz, N., Uran, T., Albayrak, H., Altıok, S., Apak, A., Beyhan, M., Çeken, U., Demir, M., Eravcı, B., Erkmen, C., Kadirioğlu, F.T., Kaplan, M., Kılıç, T., Kökbudak, D., Köksal, T.S., Kuru, T., Şahin, C., Tekin, B.M., Tepeuğur, E., Yanık,**

K., Zmbl, S., 2010, 8 Mart 2010 Elazığ Depremleri Değerlendirme Raporu. Rapor No. 025.343/6056.1, Mayıs 2010 Ankara.

Ylmaztrk, A., ve Bayrak, Y., 1997, Global Depremlerle Açığa ıkan Sismik Enerjinin Zaman ve Uzay Dağılımı. Sayı; 75, 17–53.

Zengin, E., 2005, Adıyaman fay zonunun kuzeydoğu bölümünün sismotektonik zellikleri. Yüksek Lisans Tezi. F.. Fen Bilimleri Enst. 100s.

ÖZGEÇMİŞ

04.02.1974 yılında Elazığ'da doğdu. İlk, orta ve lise eğitimimi Elazığ'da tamamladı. 1995 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Jeofizik Mühendisliği Bölümüne kazandı ve 1999 yılında Jeofizik Mühendisliği Bölümü'nden mezun oldu. 2001-2005 tarihleri arasında Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimini tamamladı. 2005 yılında doktora eğitimine başladı. 2002 yılından itibaren Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nde araştırma görevlisi olarak görev yapmaktadır. Yazar orta derecede İngilizce bilmektedir. Evli ve iki çocuk babasıdır.