



T.C.
BAYINDIRLIK ve İSKÂN BAKANLIĞI
AFET İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
DEPREM ARAŞTIRMA DAİRESİ

DEPREM ARAŞTIRMA BÜLTENİ

45



Deprem Araştırma Bülteni (DAB)

*Bulletin of Earthquake Research
(Bull. Earthq. Res.)*



Nisan [April] / 1984
Cilt [Volume]: 11

Sayı [Issue]: 45

İÇİNDEKİLER [INDEX]

Sayfa [Page]

ARAŞTIRMA [RESEARCH]

Kuzey Anadolu Fay Zonu ve Çevresinin Deprem Etkinliğinin
İncelenmesi [Investigation of the Earthquake Activity of the North
Anatolian Fault Zone and Its Environment]

Selçuk SİPAHİOĞLU 5-140

**DEPREM
ARAŞTIRMA
BÜLTENİ**

45

**DEPREM
ARAŞTIRMA
BÜLTENİ**

45

DEPREM ARASTIRMA
BOLTENI



Üç Ayda Bir Yayınlanır
Bilim ve Meslek Dergisi



Sahibi
Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Adına
Oktay Ergünay
Yapı Malzemesi ve Deprem Araştırma Genel Müdürü



Yazı İşleri Müdürü
Erol Aytac
Yapı Malzemesi ve Deprem
Araştırma Genel Müdürlüğü
Dokümantasyon ve Yayın Müdür V.



Yazışma Adresi
Yapı Malzemesi ve Deprem
Araştırma Genel Müdürlüğü
İrtibat Bürosu Yüksel Cad. No : 7/F



Yenişehir / ANKARA



Telefon : 17 69 55 - 23 72 65



Yapı Malzemesi ve Deprem Araştırma
Genel Müdürlüğü Matbaası

DEPREM ARAŞTIRMA BOLTENİ

YIL : 11

SAYI : 45

NISAN 1984

BU SAYIDA

Kuzey Anadolu Fay Zonu ve Çevresinin
Deprem Etkinliğinin İncelenmesi Selçuk SİPAHİOğLU

KUZEY ANADOLU FAY ZONU VE ÇEVRESİNİN
DEPREM ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ

Selçuk SİPAHIOĞLU (X)

Ö Z E T

Ülkemizin tarihsel ve aletsel dönem depremlerini içeren katalogların derlenmelerinin 1981 yılında bitirilmiş olması, bu dönemlerin deprem etkinlik özelliklerinin yeniden gözden geçirilmesini ve birtakım yeni belirlemelerin yapılmasını gerektirmiştir.

Böyle bir gereksinimle, Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) ve çevresini içine alan geniş bir bölge seçilerek önce, tarihsel dönem deprem verileri, 2500 yıllık bir geçmişi yansıtabilecek şekilde derlenmiştir. Bu verilere dayanarak, oluşan depremlerin zaman ve uzay dağılımları incelenmiş, tarihsel dönemde bunların bazı yörelerde kümeleştikleri, dolayısıyla, etkin yöreleri şekillendirdikleri anlaşılmıştır. Bu döneme ait veriler, gerek depremlerin oluş tarihlerinde ve gerekse etkinlik süreleriyle etkinlik boşluklarında, düzenli bir devirliliğin bulunmadığını göstermiştir.

Bir sonraki aşamada, KAFZ ve Çevresinin 1900-1975 arasındaki aletsel dönem deprem verileri çıkarılmış ve bunların, magnitüdüleri yönünden, tekdüze değerlere sahip olmadığı, küçük magnitüdü depremlerin kayıtlarında da büyük eksikliklerin bulunduğu anlaşılmıştır. Bu nedenle, yazar tarafından bu bölge için geliştirilen bir bağıntıyla önce tüm M_L magnitüdüleri M_B 'ye, sonra da Alsan, Tezuçan-Bath (1975) bağıntısıyla M_B değerleri M_c 'e dönüştürülerek, 1900-1975 döneminin tüm depremlerinin magnitüdüleri tekdüzeleştirilmiştir. Daha sonra, magnitüdüleri altı ve daha yukarı olan deprem verilerinin yararlanarak, aletsel dönemde, büyük deprem üreten odak zonları saptanmıştır.

Bir başka aşamada, hem tarihsel ve hem de aletsel dönemde etkinlik gözüken yörelerin birbirleriyle uyuma dereceleri de araştırılmış ve bunların, büyük ölçüde, benzerlik içinde oldukları görülmüştür.

Bu çalışmayla elde edilen yeni bulgular, İmar ve İskân Bakanlığı Deprem Araştırma Enstitüsü'nce 1972 yılında derlenmesi tamamlanan "Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası"nın, bazı değişikliklere gereksinimi olduğunu ortaya koymuştur. Bu nedenle, tarihsel ve aletsel dönem deprem verileri yardımıyla, inceleme bölgemizin, özellikle doğu ve batı kesimleri için, söz konusu haritaya iki değişiklik önerisi getirilmiştir.

(X) İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeofizik
Mühendisliği Bölümü

A B S T R A C T

Since the compilation of earthquake catalogues for the historical and instrumental periods has been terminated in 1981, it has become an urgent necessity that the features of seismic activity should be revised thoroughly, and some new features that may be appeared from the data should be determined.

Taking into account above mentioned requirement, a large region covering the North Anatolian Fault Zone (NAFZ) is selected to review the earthquake history for the last 2500 years. The time and space distributions of the earthquakes based on the historical earthquake catalog have been obtained and, it was seen that the epicenters of them are accumulating in certain areas pointing out the active parts of the zone. The time distributions also show that there are no any regular and visible periodisities of their occurrences, activity periods and dormancies for neither the defined areas nor the NAFZ when it is considered as a whole.

In the next step of this work, the instrumental data being related with the investigated region are obtained for the period of 1900-1975. It has been seen that the earthquakes occurred within the 1971-1975 period do not have unique M values. Therefore, all magnitudes have been converted to M_S using the newly developed relationship by the author from M_L to M_B and, Alsan-Tezuçan-Bath (1975) relationship to M_S from M_B . It has also been understood that there is a great deficiency in the records of small magnitude earthquakes for the interval of 1900-1970. Besides, there are a lots of recorded shocks with undetermined magnitude values which occurred within the period of 1971-1975.

To search out the consistency of the active areas during the historical and instrumental periods, it has been used the data related with the earthquakes of magnitudes six and over and, seen that the source areas which produce strong shocks during the instrumental period are approximately same with the formers.

It is also appeared that the "Seismic Regionalization Map of Turkey" which was compiled by the Ministry of Reconstruction and Settlement in 1972, should be revised and/or renewed.

Using the features of seismic activity obtained by this work, the two proposals are given especially for the east and west parts of the investigated region for the above mentioned map.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	5
ABSTRACT	6
İÇİNDEKİLER	7
1. GİRİŞ	9
1.1 Amaç ve İnceleme Alanı	13
1.2 Çalışmanın Aşamaları	14
1.3 Düzenleme	14
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	18
3. KULLANILAN YÖNTEM	20
3.1 Tarihsel Dönem Deprem Etkinliğinin İncelenmesi	20
3.1.1 Şiddet - Frekans İlişkisi	22
3.2 Aletsel Dönem Deprem Etkinliğinin İncelenmesi	23
3.2.1 M_L 'den M_B 'ye Dönüşüm	24
3.2.2 M_B 'den M_S 'e Dönüşüm	28
3.2.3 Magnitüd - Frekans İlişkisi	31
4. TARİHSEL DÖNEM DEPREM ETKİNLİĞİ	36
4.1 Deprem Verileri	36
4.1.1 Verilerin Özellikleri	36
4.2 Tarihsel Dönem Deprem Etkinliğinin Değerlendirilmesi	39
4.2.1 Tarihsel Dönem Depremlerinin Uzay (Mekân) Dağılım Özellikleri	39
4.2.2 Tarihsel Dönem Depremlerinin Zaman Dağılım Özellikleri	50
4.2.3 Tarihsel Dönem Depremlerinin Şiddet - Frekans İlişkileri	58
5. ALETSEL DÖNEM DEPREM ETKİNLİĞİ	63
5.1 Deprem Verileri	63
5.1.1 Verilerin Özellikleri	66
5.2 Aletsel Dönem Deprem Etkinliğinin Değerlendirilmesi	69
5.2.1 Aletsel Dönem Depremlerinin Uzay (Mekân) Dağılım Özellikleri	70
5.2.2 Aletsel Dönem Depremlerinin Zaman Dağılım Özellikleri	74

İçindekiler

5.2.3	Aletsel Dönem Depremlerinin Magnitüd - Frekans İlişkileri	79
6.	TARTIŞMA	83
7.	SONUÇLAR	95
	TEŞEKKÜR	100
	YARARLANILAN KAYNAKLAR	101
	EKLER	108
	HARİTA 1	

1. GİRİŞ

Günümüzde, depremlerin olumsuz etkilerine karşı korunma zorunluluğu, bu yöndeki araştırmalara büyük önem ve öncelik vermeyi gerektirmektedir. Korunma, geleceğin depremlerine karşı düşünülmekte ise de, kullanılan yöntemlerin temel malzemesini, geçmişin depremleriyle ilgili veriler oluşturmaktadır. Çünkü depremler, genellikle, ülkelerin ya da bölgelerin geçmişlerinde görülen sismik etkinliğe benzer bir düzende meydana gelmektedir.

Yüzyıllardan beri, ülkemizin hemen her yöresinde oluşan depremler; oluş mekanizmaları, büyüklükleri, frekansları ve olumsuz etkileri açısından, yapısal farklılıklarla da uyum göstererek, birbirlerinden farklı özellikler gösteren bölgelerin ayırtlanmasına olanak sağlamışlardır. Böyle farklı bölgelerden biri de, içinden Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ)'nun geçtiği bölgedir.

Ülkemizin kuzeyinde yer alan ve batıdan doğuya, uzunluğu bin kilometreyi aşan KAFZ ile ilgili olarak şimdiye kadar yerbilimlerinin hemen her dalında pek çok araştırma yapılmıştır. Ancak, bu araştırmaların, özellikle geçmişin deprem verilerinden yararlanılarak yapılanlarının çoğu, dayandırıldıkları verilerin özellikleri açısından, sağlıklı sonuçlar getirememiş ve hatta, birbirleriyle çelişir görüntüler vermiştir. Böyle görüntülerin ayrıntılarına inildiğinde; eksikli deprem verile-

Giriş

rinin, gerçek veriler gibi düşünülerek işlem yapılmasından ileri geldiği görülür. Eksikli verilerle işlem yapıldığında, geçmişte oluşan depremlerin zaman-uzay (mekân) dağılımlarıyla büyüklük-frekans ilişkileri için gerçek özellikler elde edilemeyeceğinden, depremlerden korunma veya onları önceden belirlemeye (prediction) yönelik çalışmaların sonuçları da sağlıklı olamamaktadır.

Günümüzde, sadece depremlerin değil fakat tüm doğal afetlerin getirdikleri kayıpları azaltmak için alınacak en etkili önlemlerin hazırlanması

- . Problemin nitelik ve niceliğinin iyice bilinmesine ve
- . Problemin çözümlerinin, nerelerde olanaklı ise orada aranmasına

dayandığı için, geçmişte oluşmuş depremlerle ilgili sağlıklı verilere duyulan gereksinimin önemi kendiliğinden ortaya çıkar.

Bilindiği gibi, deprem adı verilen bu doğa olayı, belirli bir zaman ve uzay boyutu içinde oluşmaktadır. Bu nedenle,

- . Oluş zamanı,
- . Dışmerkezi (episantr),
- . Odak derinliği ve
- . Büyüklüğü'nü

belirleyen her bilgi, bir depremin ilksel verisidir. Depremlerin bu ilksel parametreleri ya gözlemsel ya da aletsel olmak üzere, yöntemleri birbirlerinden oldukça farklı iki yoldan elde edilirler.

Bugünkü anlamda, aletsel olarak depremlerin kaydı ve bu kayıtlardan söz konusu parametrelerin saptanması, en iyimser bir deyişle, dünyada, 1900 yıllarında başla-

Giriş

mıştır. Bu nedenle, 1900 yılından önce (Tarihsel Dönemde) oluşmuş depremlerin aletsel kayıtları olmadığı gibi, çoğu için oluştukları zaman, bugünkü anlamda yapılmış gözlemsel değerlendirilmeleri de bulunmamaktadır. Ancak, bu tarihsel döneme ait depremlerin oluş tarihleri ve zamanları ile neden oldukları hasar, yıkıntı, can ve mal kaybı hakkında, tarihsel kaynaklarda, betimsel (tasvirî-descriptive) bilgiler bulunmaktadır. Böyle betimsel bilgiler, günümüzün modern deprem kataloglama yöntemleriyle nitelikten kurtarılıp nicelleştirilerek, her türlü yararlanmaya açık bir hale getirilmektedir.

Aletsel dönemin (1900 sonrası) deprem verileri ise, sismik istasyonlarda elde edilen kayıtlara dayanmakta ve bunların, tarihsel dönem verilerinden daha kesin ve sağlıklı olduğu kabûl edilmektedir. Bu kesinlik ve sağlıklı olma, kuşkusuz, kaydedilebilen depremlerin verileri için geçerlidir. Çünkü, ileride ayrıntılarıyla da değinileceği gibi, dönem başlangıcında depremlerin kaydedilmesi, aletlerin duyarlılıkları ölçüsünde olanaklı olurken, daha sonraları, teknolojik gelişme paralelinde, sözkonusu aletlerin hem duyarlılıkları ve hem de sayıları arttırılmıştır. Bu ise, daha çok deprem kaydına olanak sağlamıştır.

Gelecekte, nerelerde ve ne büyüklükte bir deprem olabileceği ve belirli büyüklükteki depremlerin tekrarlanması (yinelenme) olasılıklarının saptanması için, yalnızca "Aletsel Dönem" diye tanımlanan son seksen yılın verileriyle yapılan sayısal (istatistik) çalışmaların getireceği yarar da, bu sürecin uzunluğuyla orantılı olmaktadır. Çünkü, günümüz deprem etkinliği, yine günümüz tektonik etkinliğiyle sıkı sıkıya ilişkili olup, bunlar da, yüzlerce değil binlerce hatta onbinlerce yıldır süregelmekte olan sismik-tektonik rejimin ayrılmaz birer parça-

Giriş

sınırlar. Bu ilgi, deprem oluşumlarıyla çalışanları, gidilebildiğince uzak bir geçmiş içindeki depremleri bulup değerlendirmeye ve onlar hakkındaki bilgileri, hertürlü yararlanmaya açık veriler haline getirmeye zorlamaktadır. Çünkü, gerek

- . Deprem etkinliği,
- . Depremsellik,
- . Deprem riski

gibi sismolojiyi ilgilendiren konularda ve gerekse

- . Faylanmalardaki gençleşmeler,
- . Aktüel faylanmalar,
- . Deprem etkinliğinin jeolojik ve jeomorfolojik ölçütleri (kriterleri),
- . Depremleri önceden belirleme

v.b. diğer yerbilimlerini ilgilendiren konularda yapılacak araştırmaların, bölgelerin gerçek veya gerçeğe yakın deprem etkinliğini temsil eden verilere dayandırılması zorunluluğu bulunmaktadır. Bu şekildeki veriler ise, duyarlı ve yeterli sayıdaki aletlerden (sismograflardan) oluşmuş bir deprem istasyon ağı ile elde edilebilmektedir.

Ülkemizde, ilk sismoloji bülteninin yayımını temel alacak olursak, bugünkü anlamda bir deprem kayıt istasyonunun, 1934 yılında İstanbul'da çalışmaya başladığı kabûl edilebilir (N.Türkelli-1976). Tek istasyonlu bu durum 1950'lere kadar kesikliklerle devam etmiş ve daha sonra, istasyonlarımızın hem sayısı ve hem de duyarlılıkları artmıştır. Kendi ulusal ağıımızı oluşturan istasyonların sayılarındaki asıl artış, 1970'li yıllarda sağlanabilmişse de, günümüzde, bunların ülke düzeyine düzenli ve yeterli bir şekilde dağıldıkları söylenemez.

Istasyonlarımızın yukarıda değinilen durumu, doğal

Giriş

olarak, aletsel dönemin deprem verilerini de olumsuz yön-
de etkilemiş ve deprem etkinliği için, yanıltıcı görün-
tülerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bunun yanında,
ülkemizin 1900-1975 sürecinin belirlenebilen depremleri-
ni içeren bir katalog ise 1981 yılında yararlanılabilir
hale gelmiştir. Daha önceki kataloglar, hem kapsadıkları
süreç ve hem de depremler bakımından daha sınırlı içe-
riklere sahip bulunmaktaydı.

Ülkemiz ve çevresinin tarihsel dönem depremleriyle
ilgili ve geniş kapsamlı bir araştırma da ancak 1981 yı-
linda bitirilebilmiş ve bu çalışmayla, zamanımızdan ge-
riye, dörtbin yıllık bir geçmişin etkinliği hakkında bil-
gi sahibi olunabilmektedir.

Son yıllarda, ülkemizde depremlere karşı korunma,
deprem zararını en az'a indirme ve depremleri önceden be-
lirleme gibi konularda, ulusal ve uluslararası düzeyler-
de, kapsamlı araştırmalara girişilmiştir. Özellikle,
KAFZ'nun bazı kesimlerinde, bu tür çalışmalar yoğun ola-
rak sürdürülmektedir. Bu açıdan da, aktif yöreler için
gerçek ve bütünleşmiş deprem verilerinin yeniden belir-
lenmesine duyulan gereksinim, oldukça büyük önem taşımak-
tadır.

1.1 AMAÇ VE İNCELEME ALANI

Son yıllarda tarihsel ve aletsel dönemler için yeni
katalogların derlenmiş bulunması ve ülkemizde depremler-
le ilgili çalışmaların, yoğun olarak sürdürülmekte oluşu
tarihsel ve aletsel dönemlerin deprem etkinlik özellik-
lerinin yeniden belirlenmesini gerektirmiştir. Böyle bir
gereksinimin sonucu olarak, bu çalışmayla, KAFZ ve Çevre-
sinin ;

Giriş

- . Tarihsel ve aletsel dönem verilerinin sergilenmesi,
- . Bu verilerin özelliklerinin ortaya konması ve
- . Var olan verilere göre KAFZ ve Çevresinin deprem etkinlik özelliklerinin belirlenmesi

amaçlanmıştır. Bu nedenle, sınırları Şekil 1.1'de belirtilen ve içinden KAFZ'nun geçtiği bir şerit-alan, inceleme alanı olarak seçilmiştir.

KAFZ'nun doğu ve batı devamlılıklarının, deprem etkinlik öğeleriyle daha iyi tanımlanmasına olanak sağlamak için söz konusu alan, hem doğu ve hem de batıda daha geniş tutulmuştur.

1.2 ÇALIŞMANIN AŞAMALARI

Bu çalışma, ayrıntıları Şekil 1.2'de verilen şu aşamalarda gerçekleştirilmiştir:

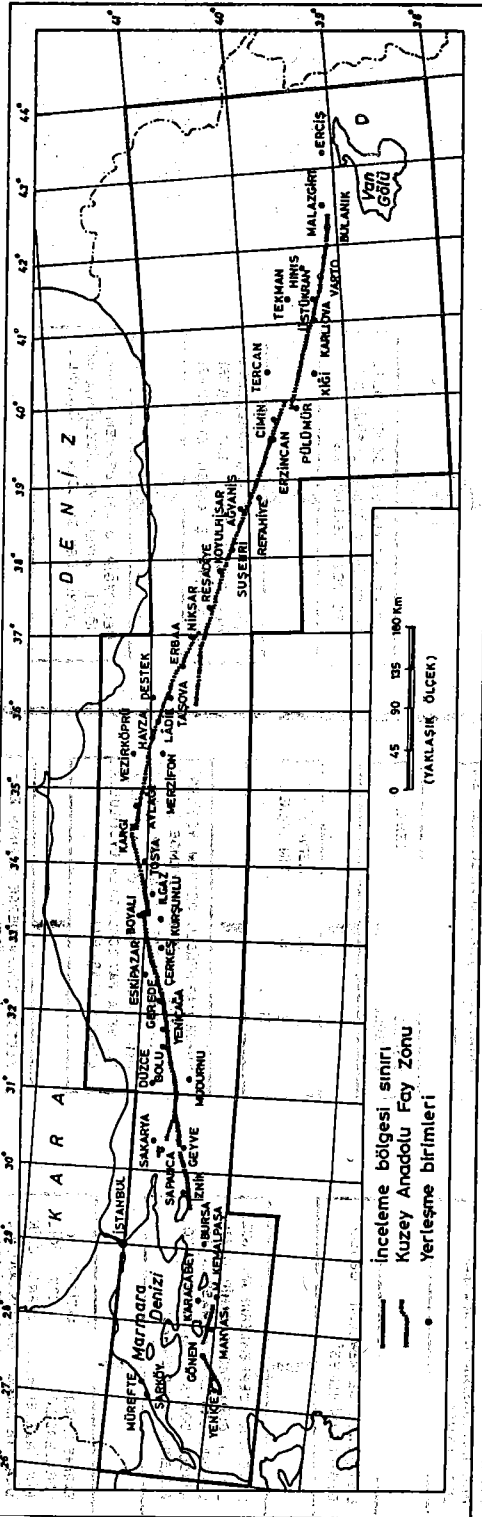
Birinci Aşama : Tarihsel dönem deprem verilerinin derlenmesi ve değerlendirilmeleri.

İkinci Aşama : Aletsel dönem deprem verilerinin elde edilmesi, tekdüzeleştirilmesi ve değerlendirilmesi.

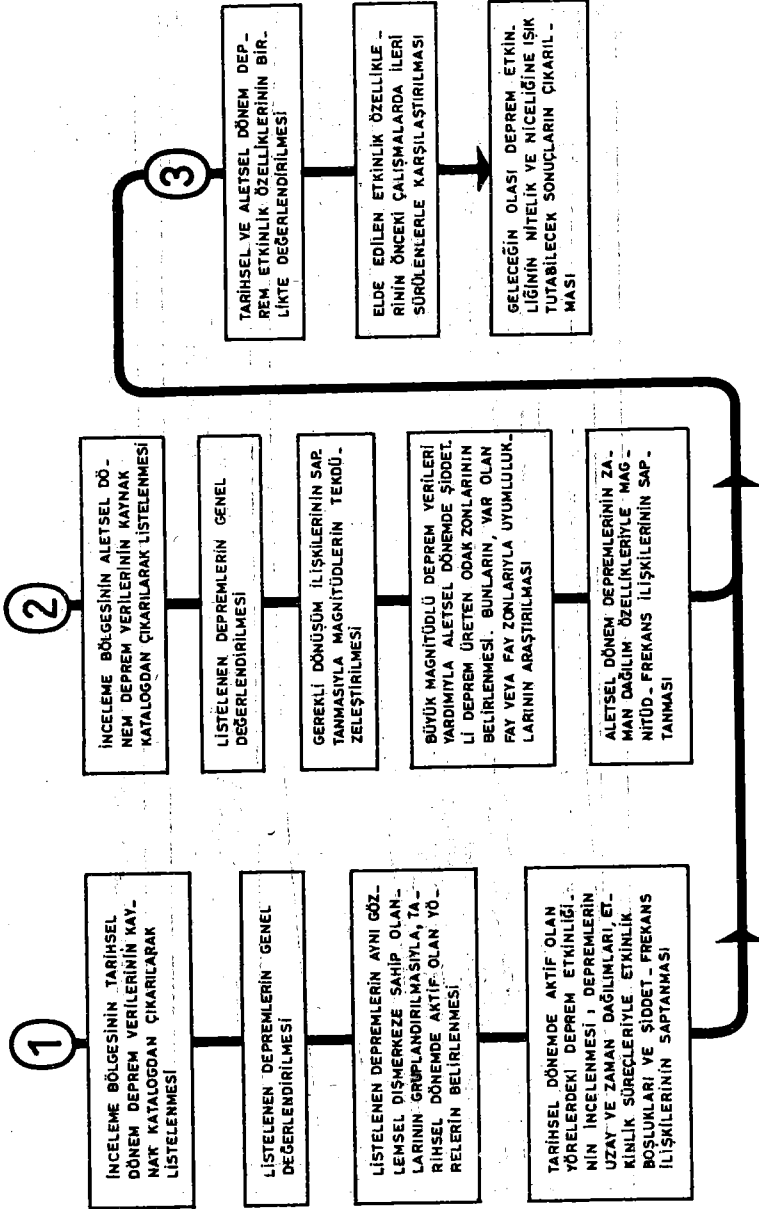
Üçüncü Aşama : Tarihsel ve Aletsel Dönem deprem verilerinin değerlendirilmesinden elde edilen sonuçların birbirleriyle karşılaştırılması. Ortaya çıkan etkinlik özelliklerinden yararlanarak, KAFZ'ndeki etkinlik süreçleri ve etkinlik boşluklarının belirlenmesi.

1.3 DÜZENLEME

Hazırlanan bu çalışma yedi bölümde sunulmaktadır.



ŞEKİL 1.1 - İNCELEME BÖLGESİ VE KUZAY ANADOLU FAY ZONU, ZONUN GÖRÜLEN YERLEŞİMİ, İKİTİN (1969) DANI ALINARAK ÇİZİLMİŞTİR.



Şekil 1.2 ÇALIŞMANIN AŞAMALARI

Giriş

"Giriş" Bölümünü izleyen bölümde "Önceki Çalışmalar" sergilenmekte; bu çalışmada "Kullanılan Yöntemler" ise, 3. Bölüm'de yer almaktadır.

Dördüncü Bölüm Tarihsel; Beşinci Bölüm de Aletsel Dönem deprem verileriyle, bunlarla yapılan saptamaların sonuç ve yorumlarına ayrılmıştır.

Altıncı Bölüm'de verilen "Tartışma" ile konunun çerçevesi, önceki çalışma sonuçlarından bazılarını kapsayacak şekilde genişletilmekte; bu çalışmanın getirdiği "Sonuçlar" a da 7.Bölüm'de yer verilmektedir.

Eklr kısmında, Tarihsel Dönem verilerinden elde edilen yörelerin herbiri için ayrı ayrı düzenlenmiş birer deprem listesi (Ek 1 - Ek 13) ile; tüm inceleme bölgesinin Aletsel Dönem depremlerini içeren bir "Bölgesel Deprem Kataloğu" (Ek 14) yer almaktadır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

KAFZ, bu güne dek, pek çok araştırmacıya konu olmuş ve hakkında bir hayli araştırma yapılmıştır. Bunların tümünün bibliyografisinin çıkarılması bile, ayrı bir araştırma konusu olacak çeşitlilik ve yarara sahiptir.

KAFZ hakkında yapılan çalışmaların tümünün, burada belirtilememesi nedeniyle, yalnız belirli bir kısmının adlarını vermekle yetinilecektir. Bunlar genelde

- . KAFZ ile ilişkili büyük depremleri,
- . KAFZ'nun depremselliğini veya deprem etkinliğini,
- . KAFZ'nun jeolojik ve tektonik evrimini

konu alan çalışmalar olarak üç grupta toplanabilirler.

KAFZ ile ilişkili büyük depremleri konu alan çalışmaların başlıcaları aşağıya çıkarılmıştır. Bunlar, inceleme bölgemizde oluşmuş yıkıcı depremlerden sadece büyük mal ve can kaybına neden olan beş-altı deprem hakkında bilgiler içermektedir.

- . P.Arni (1938)
- . E.Parejas, İ.H.Akyol, İ.E.Altınlı (1941)
- . M.Blumental, H.N.Pamir, İ.H.Akyol (1943)
- . M.Blumental (1945)
- . İ.Ketin (1949)
- . İ.Ketin, F.Roesli (1953)
- . N.Öcal (1959)
- . İ.Ketin (1966)
- . O.Ergünay (1967)
- . R.E.Wallace (1968)
- . N.N.Ambraseys, A.Zatopek (1968)

Önceki Çalışmalar

- . M.N.Ambraseys, A.Zatopek, A.Aytun, M.Taşdemiroğlu (1968)
- . N.N.Ambraseys, A.Zatopek (1969)
- . U.Güçlü, Z.Uz, N.Canitez (1969)
- . İ.Seymen, A.Aydın (1972)
- . E.Arpat, F.Şaroğlu, H.B.İz (1977)

KAFZ'nun tümünün veya belirli bir kesiminin deprem-selliğini, tarihsel ve aletsel dönem deprem etkinliğini veya depremleri önceden belirleme gibi konuları işleyen çalışmalardan başlıcaları ise şunlardır:

- . S.Omote, G.Çöloğlu (1968)
- . A.Tabban, A.Aytun (1973)
- . N.N.Ambraseys (1975)
- . S.Crampin, S.B.Üçer (1975)
- . J.W.Dewey (1976)
- . U.Kuran (1979)
- . N.Toksöz, A.F.Shakal, A.J.Michael (1979)
- . T.Ahjos, H.Korhonen, J.Saari (1980)

KAFZ'ndaki sağ ve sol yönlü yerdeğiştirmeleri, zonun yerleşimi ve lokasyonu, yaşı, tektonik önemi, San Andreas Fay Zonu ile benzerliği v.b. konulardaki çalışmalara örnek olarak da aşağıda sıralanan kaynaklar verilebilir.

- . N.Pavoni (1961)
- . İ.Ketin (1969)
- . C.R.Allen (1969)
- . N.N.Ambraseys (1970)
- . D.McKenzie (1972)
- . N.Canitez (1973)
- . A.M.C.Şengör (1979)
- . P.L.Hancock, A.A.Barka (1980a)
- . P.L.Hancock, A.A.Barka (1980b)
- . C.R.Allen (1980)
- . Y.Yılmaz ve Diğ.(1980)
- . M.Tokay (1980)
- . A.A.Barka (1981)
- . Y.Yılmaz ve Diğ.(1981)

3. KULLANILAN YÖNTEM

Bu çalışmanın, 1.2'de değinilen aşamalarından her-birinin kendine özgü inceleme yöntemleri bulunmaktadır. Bu farklılık, incelenen süreçlerin farklılığından ileri gelmektedir. Ancak, bu yöntemler genelde, yakın ve uzak geçmişteki "Deprem Etkinlik Özellikleri"ni belirlemeye yönelik bulunmaktadır.

Deprem etkinlik özelliklerinin belirlenmesi, bir bölgede ya da yörede, geçmişte oluşmuş depremlerin

- . Hangi zaman süreci içinde,
- . Hangi aralarla,
- . Nerelerde ve
- . Ne büyüklüklerde

oluştuklarını yani bunların oluşum özelliklerini belirlemeyi gerektirmiştir. Böyle bir belirlemeden sonra da, bu özelliklerin yorumuna geçilmiştir.

Deprem etkinlik özelliklerinin saptanmasında kullanılan yöntemler, tarihsel ve aletsel dönemler için, aşağıda, ayrı ayrı sunulmaktadır.

3.1 TARİHSEL DÖNEM DEPREM ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ

İnceleme bölgesinin tarihsel dönem deprem verileri H.Soyal, S.Sipahioğlu, D.Kolçak, Y.Altınok (1981) kata-

Kullanılan Yöntem

loğundan çıkarılmış ve bunlar için sonradan, herhangi bir tekdüzeleştirme gereksinimi duyulmamıştır.

Yukarıda sözü edilen katalog, depremlerle ilgili olarak;

- . Oluş tarihi,
- . Oluş zamanı,
- . Gözlemsel dışmerkez koordinatları ve maksimum etkime alanı,
- . Şiddet

gibi parametreleri içermektedir. Bunlardan dışmerkez veya episantr; aletler yardımıyla saptanmadığı için, bir depremin "En büyük hasar, yıkım, can ve mal kaybını meydana getirdiği yerleşim biriminin koordinatları" olarak düşünülmektedir. Nadiren aletsel dışmerkezle aynı yerde olabilirse de çoğu zaman, ondan farklı yerde edilir. Bu nedenle, gözlemsel dışmerkez olarak verilen yerin (koordinat veya coğrafi yer adı olarak), depremle ilişkili faydan ya da arazi deformasyonlarından, belirli ölçüde uzakta bulunması olağandır.

Şiddet ise, bir depremin doğa, bina ve canlılar üzerindeki olumsuz etkilerinin, daha önce hazırlanmış skalalarla (eşellerle) ve gözlem yoluyla değerlendirilmesinden elde edilir. Bu nedenle şiddet; gözlemi yapan kişinin meslekî formasyonuna da bağlı olduğu gibi

- . Depremin etkilediği alanın jeolojik oluşum koşulları,
- . Etkilenen alandaki binaların yapıım koşulları ve
- . Etkileyen depremin oluşum koşullarından

ileri gelen, değişik faktörlerle de, büyük ölçüde, ilişkilidir.

Yukarıda değinilen bu kabûlleri benimsedikten sonra

Kullanılan Yöntem

KAFZ ve Çevresinin tarihsel dönem etkinliğini ortaya koymak için önce, inceleme alanının depremleri, ilgili katalogdan çıkarılmış, sonra, bunların aynı dışmerkeze sahip olanlarının gruplandırılmaları yapılmıştır. Böylece, tarihsel geçmişte depremlerden büyük zararlar görmüş yerleşme birimleri, dolayısıyla, etkin gözüken yöreler saptanmıştır.

Tarihsel dönem depremleri için yapılan bir başka değerlendirme de, onların zaman içindeki tekrarlanma özellikleriyle ilgilidir. Bu yolla, her etkin yörenin geçmişteki

- . Deprem Etkinlik Süreçleri ve
- . Deprem Etkinlik Boşlukları

saptanarak, gerek depremlerin oluş tarihlerinde, gerekse etkinlik süreçleri veya etkinlik boşluklarında, düzenli bir devirliliğin (periodicity) bulunup bulunmadığı araştırılmıştır.

3.1.1 ŞİDDET - FREKANS İLİŞKİSİ

Tarihsel dönemde oluşmuş depremlerin, şiddet-frekans ilişkileri ve buna bağlı özellikleri de araştırılmıştır. Bunun için, etkin olan yörelerin herbirinin hem şiddet-frekans grafikleri çizilmiş, hem de bu ilişkiler sayısal olarak incelenmiştir. Sayısal incelemeyle, tarihsel dönemde oluşan depremlerin şiddetleri ile frekansları arasında

$$\log N(I) = a' + b' I$$

bağıntısı ile gösterilebilecek bir lineer ilişkinin a' ve b' katsayıları saptanmıştır. Bunlardan başka, belirli şiddetler için, her yöredeki depremlerin "Ortalama Yine-

Kullanılan Yöntem

lenme Peryodları" (mean recurrence periods) da bulunmuştur.

3.2 ALETSEL DÖNEM DEPREM ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ

Ülkemizde, aletsel dönemde oluşmuş depremleri içeren ve yayınlanmış bulunan katalogların en sonuncusu E.Alсан, L.Tezuçan, M.Bath (1975) katalogudur. Bu kaynak, 1913-1970 sürecinin depremlerini içerdiğinden, inceleme bölgemizin 1900-1913 süreci ve 1970 sonrası depremlerinin başka kaynaklardan bulunması gerekiyordu. Söz konusu gereksinimler, bu çalışmanın devamı sırasında ilk versiyonu biten ve 1900-1975 sürecinin depremlerini içeren "Kandilli Deprem Kataloğu" ile karşılandı.

Kandilli Deprem Kataloğu'nun verileri, çoğunlukla, E.Alсан ve Diğ.(1975)'nin katalogu olmak üzere, on ayrı kaynaktan derlenmiştir. Bu katalog, henüz geliştirilme aşamasında olduğundan verilerinin bazıları, tür ve saptama esasları bakımından farklılıklar göstermektedir.

E.Alсан ve Diğ.(1975) katalogundaki magnitüdüler, yüzey dalgalarından saptanmış magnitüdülerdir (M_S). Kandilli katalogunda yer alan ve verileri için değişik kaynaklardan yararlanılan depremlerin bazıları M_S , bazıları M_L ve bazıları da M_B magnitüdülerine sahiptir. Böyle depremlerin çoğunluğunun ISC (International Seismological Center) tarafından saptandığı görülmektedir. Bu tür depremler için, Kandilli katalogunda üç ayrı magnitüd kolonu açılmış ve depremlerin hangi tür magnitüdüleri saptanabilmişse, ait oldukları kolonda gösterilmiştir. Böyle olunca, depremlerden bazılarının her üç türde, bazılarının iki ve bazılarının da tek türde magnitüdülerinin bulunduğu görülmüştür.

Kullanılan Yöntem

İncelenen 75 yıllık sürecin (1900-1975) ilk 70 yıllık kısmına ait depremlerin magnitüdüleri M_S olduğundan, son 5 yıllık depremlerin farklı türdeki magnitüdülerini de M_S ' e dönüştürerek, tüm magnitüd değerlerinin aynı tür olmaları sağlanmıştır. Böyle bir tekdüzeleştirme için önce, M_L olan magnitüdüleri M_B 'ye, sonra da M_B 'ler M_S 'e dönüştürülmüşler - dir. Bu dönüştürme, yöntemleri aşağıda verilen şekilde yapılmıştır.

3.2.1 M_L ' den M_B ' ye DÖNÜŞÜM

Bu tür bir dönüşüm için, inceleme bölgemizde, 1971 - 1975 sürecinde oluşan depremlerden, katalogda hem M_L ve hem de M_B magnitüdüleri verilenler çıkarılarak, bunlar arasındaki ilişki araştırılmıştır. Böyle bir araştırmanın amacı ise, katalogda magnitüdüleri yalnız M_L olarak verilen 50'yi aşkın depremin magnitüdülerini M_B türüne dönüştürmek, sonra da aşağıda verilen (3) bağıntısıyla, bunların M_S karşılıklarını elde etmektir.

Yararlanılan katalogdan çıkarılarak aşağıda TABLO 3.1'de verilen M_L ve M_B değerlerinden de görüleceği gibi, ISC' nin saptadığı bu tür magnitüdüleri arasında, görünüşte, pek sağlıklı bir ilişki bulunmamaktadır. Örneğin; M_L değeri 4.2 olan depremlerin M_B karşılıklarınının 3.7'den 4.5'a kadar değişik değerler aldığı görülmektedir.

İlk aşamada, ISC'nin verdiği ve TABLO 3.1'de gösterilen M_L ve karşılıkları olan M_B 'lerin tümü, aralarındaki

$$M_B = a + b M_L \quad (1)$$

ilişkinin saptanmasında kullanılmışsa da, düşük korrelasyon ($r = 0.51$) olduğundan, bazı değerlerin, saptama dışında tutulması gerekmiştir. Bunun için saptamalarda, bu iki tür magnitüdü 3.5 ve daha büyük değerlerinin kullanılmasına

Kullanılan Yöntem

M_L	M_B	$M_{B(ort)}$	M_L	M_B	$M_{B(ort)}$
2.7	4.2		+ 4.3	4.2	
3.0	4.4		+ [4.4	4.1	4.2
+ 3.6	4.2		+ 4.4	4.3]	
3.9	3.4		+ [4.5	4.5	4.6
+ 4.0	3.8		+ 4.5	4.7]	
+ 4.1	4.5		+ [4.6	3.6]	4.3
4.2	3.4		+ 4.6	5.0]	
4.2	3.7	4.05	+ 4.7	4.8	
+ [4.2	3.8		+ 4.9	4.6	
4.2	4.2		+ 5.0	4.8	
+ [4.2	4.5		+ 5.2	5.0	
4.2					

TABLO 3.1 - İnceleme alanının 1971-1975 süreci depremlerinin Kandilli Deprem Kataloğu'ndan çıkarılan M_L magnitüleriyle bunların M_B karşılıkları. + ile işaretlenmiş olanlar, M_L 'den M_B 'ye dönüşüm bağıntısının saptanmasında kullanılan değerleri göstermektedir.

ve aynı bir M_L değerinin bir'den fazla karşılığının bulunması halinde, bu karşılıkların aritmetik ortalamalarının alınmasına karar verilmiştir.

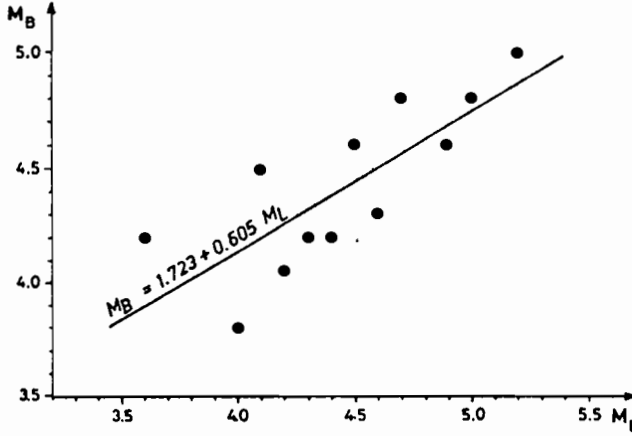
Yukarıda değinilen koşullara sahip M_L ve M_B değerleri, Tablo 3.1'de + işaretiyle gösterilmiş olup bunlar, En Küçük Kareler yöntemiyle yapılan saptamada kullanılmıştır. Sonuçta, bu iki tür magnitüd arasındaki ilişki, (1) bağıntısının katsayılarının bulunmasıyla

$$M_B = 1.723 + 0.605 M_L \quad (2)$$

olarak elde edilmiştir (korrelasyon katsayısı= $r=0.78$).

Tablo 3.1'deki + işaretli M_L ve karşılıkları olan M_B değerleriyle, elde edilen (2) bağıntısının temsil ettiği doğru, aşağıda Şekil 3.1'de verilmektedir.

Kullanılan Yöntem



ŞEKİL 3.1 - Tablo 3.1'de + ile işaretli M_L ve M_B değerleriyle bunların arasındaki doğrusal ilişki

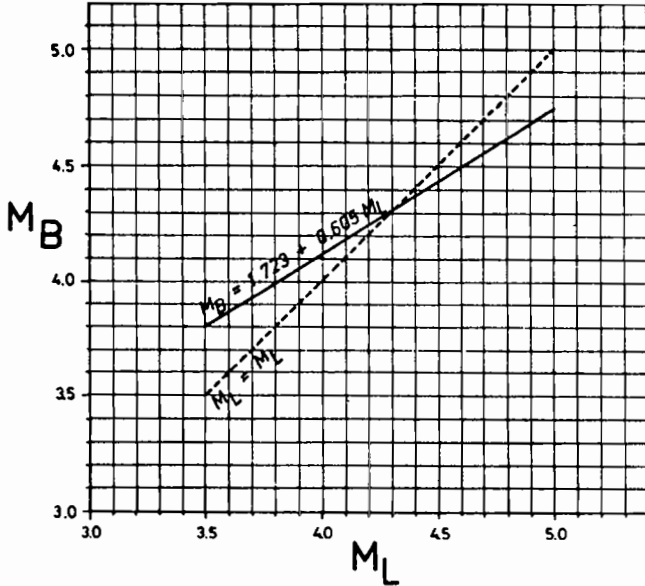
Tablo 3.1'de verilen gözlem değerlerinden yararlanarak bulunan (2) bağıntısıyla, bu kez de M_L türü magnitüdlere bağıntısal M_B karşılıkları, M_L 'nin 3.5 - 4.0 aralığında ve her 0.1 magnitüd birimi için saptanmış ve elde edilen değerler, Tablo 3.2'de verilmiştir. Bu tabloda verilen değerler, katalogta, yalnız M_L magnitüdü verilen 50'yi aşkın depremin magnitüdünü M_B türüne çevirmede bir şablon olarak kullanılmıştır.

M_L	M_B	M_L	M_B	M_L	M_B
3.5	3.8	4.1	4.2	4.6	4.5
3.6	3.9	4.2	4.3	4.7	4.6
3.7	4.0	4.3	4.35	4.8	4.65
3.8	4.05	4.4	4.4	4.9	4.7
3.9	4.1	4.5	4.45	5.0	4.75
4.0	4.15				

TABLO 3.2 - M_L türü magnitüdlere bağıntısal M_B karşılıkları

Kullanılan Yöntem

Yukarıda verilen (2) bağıntısının temsil ettiği doğru ile $M_L = M_L$ doğrusunun grafik ilişkisi, Şekil 3.2'de verilmektedir. Bu şekilden de görüleceği gibi, her iki tür magnitudün 3.5'dan küçüğe ve 5.0'dan büyüğe doğru değerler alması halinde, bunlar arasındaki fark giderek büyümekte ve dönüşüm işlemlerinde sağlıklı karşılıklar bulma olasılığı artmaktadır (Örneğin $M_L = 2.5$ için $M_B = 3.2$ ve $M_L = 7.0$ için $M_B = 5.96$ değerleri elde edilmektedir). Ayrıca, M_L ve M_B değerlerinin, yukarıda söz konusu edilen değerler dışında, (2) no.lu bağıntısının gösterdiği doğru ile temsil edilemeyeceği de kuşkuyla bulunmaktadır. Bu nedenlerle, $M_L \rightarrow M_B$ dönüşümünde, Kandilli Deprem Kataloğu'nda verilen depremlerin $3.5 \leq M_L \leq 5$ olanları dikkate alınmış ve yalnızca bunların, (2) bağıntısıyla, M_B karşılıkları dikkate alınmıştır.



ŞEKİL 3.2 - $M_B = 1.723 + 0.605 M_L$ bağıntısının temsil ettiği doğru ile $M_L = M_L$ doğrusunun grafik ilişkisi

Kullanılan Yöntem

3.2.2 M_B ' den M_S ' e DÖNÜŞÜM

Bu tür bir dönüşüm için de, Alsan ve diğ.(1975) tarafından, daha önce ülke genelinde saptanan

$$M_S = 1.55 m(\text{ISC}) - 2.49 \quad (3)$$

bağıntısından yararlanılmıştır. Burada m , cisim dalgalarından elde edilen magnitüddir. İnceleme alanımızda, 1971-1975 sürecinde oluşan depremlerin magnitüdü de ISC tarafından saptanmış olduğundan, (3) bağıntısının, bu süreç depremlerine de uygulanmasında bir sakınca görülmemiştir.

(3) bağıntısıyla, önce, M_B türü magnitüdülerin bağıntısal M_S karşılıkları, M_B ' nin 3.5 - 5.5 aralığında ve her 0.1 magnitüd birimi için saptanmış ve elde edilen değerler Tablo 3.3'de verilmiştir. Bu değerler, daha sonra, Kandilli Deprem Kataloğu'nda magnitüdüleri yalnızca M_B olarak verilen ya da (2) bağıntısıyla M_B 'ye dönüştürülen magnitüdülerin M_S karşılıklarını bulmada bir şablon olarak kullanılmıştır.

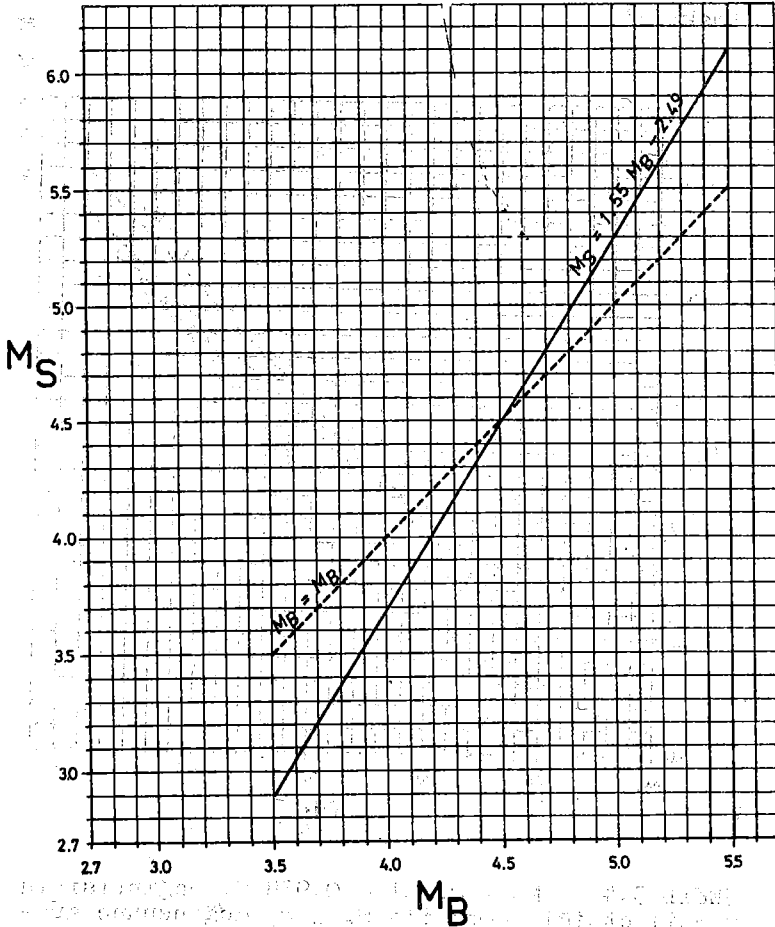
M_B	M_S	M_B	M_S	M_B	M_S
3.5	2.9	4.2	4.0	4.9	5.1
3.6	3.1	4.3	4.2	5.0	5.3
3.7	3.2	4.4	4.3	5.1	5.4
3.8	3.4	4.5	4.5	5.2	5.6
3.9	3.6	4.6	4.6	5.3	5.7
4.0	3.7	4.7	4.8	5.4	5.9
4.1	3.9	4.8	5.0	5.5	6.1

TABLO 3.3 - M_B türü magnitüdülerin bağıntısal M_S karşılıkları

(3) no.lu bağıntının temsil ettiği doğru ile $M_B = M_B$ doğrusunun grafik ilişkisi Şekil 3.3'de verilmektedir. Bu şekilden de görüleceği gibi, her iki tür magnitüdü, 3.5'dan küçüğe ve 5.5'dan büyüğe doğru değerler alması halinde, aralarındaki fark giderek büyümekte ve dönüşüm işlemlerinde sağlıklı karşılıklar bulma olasılığı artmaktadır (Örneğin

Kullanılan Yöntem

$M_B = 3$ için $M_S = 2.16$ ve $M_B = 7$ için $M_S = 8.36$ değerleri elde edilmektedir). Ayrıca, M_B ve M_S değerlerinin, yukarıda söz konusu edilen değerler dışında, (3) no.lu bağıntısının gösterdiği doğru ile temsil edilip edilemeyeceği de kuşkuludur. Bu nedenlerle, $M_B \rightarrow M_S$ dönüşümünde, Kandilli Deprem Kataloğu'ndaki depremlerin $3.5 \leq M_B \leq 5.5$ olanları dikkate alınmış ve yalnızca bunların, (3) bağıntısıyla, karşılıkları saptanmıştır.



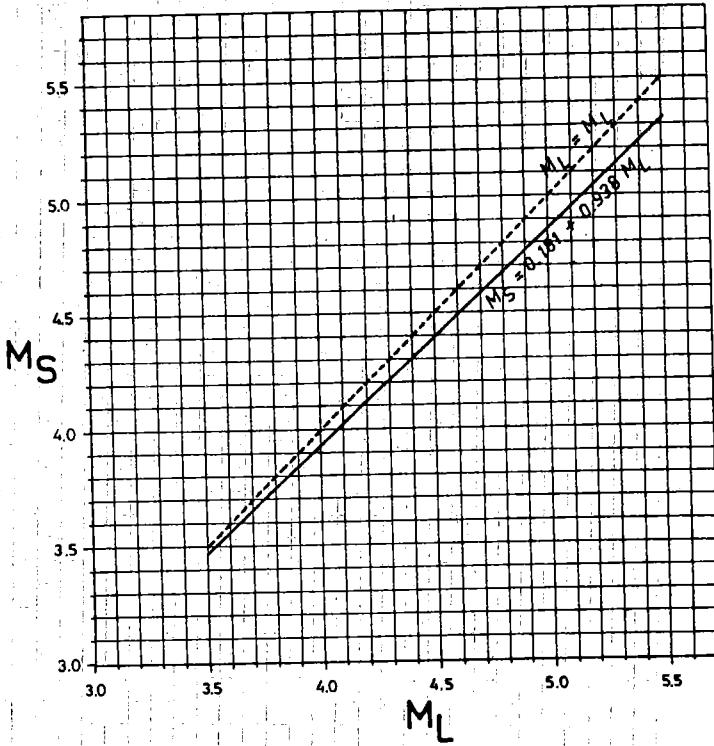
ŞEKİL 3.3 - $M_S = 1.55 M_B - 2.49$ bağıntısının temsil ettiği doğru ile $M_B = M_S$ doğrusunun grafik ilişkisi

Kullanılan Yöntem

M_L ' den M_B ' ye ve M_B ' den M_S ' e dönüşümü sağlayan (2) ve (3) bağıntılarının ortak çözümünden elde edilen ve $M_L \rightarrow M_S$ dönüşüm ilişkisini veren

$$M_S = 0.181 + 0.938 M_L \quad (4)$$

bağıntısından, doğrudan doğruya saptanan M_S ' lerle, M_L değerleri arasındaki farkın gayet küçük çıkması da oldukça dikkat çekicidir. (4) bağıntısının belirlediği doğru ile $M_L = M_L$ doğrusunun, Şekil 3.4'deki grafik ilişkisi de bunu teyid etmektedir.



ŞEKİL 3.4 - $M_S = 0.181 + 0.938 M_L$ bağıntısının temsil ettiği doğru ile $M_L = M_L$ doğrusunun grafik ilişkisi

Kullanılan Yöntem

Yukarıda 3.2.1 ve 3.2.2' de değinilen magnitüd dönüşüm işlemleri, gözlem sürecimizi, bu çalışma amaçları doğrultusunda olanaklar ölçüsünde genişletmek yani, magnitüdüleri yönünden tekdüze verilerin bulunduğu daha uzun bir gözlem süreci elde etme amacıyla yapılmış olup, doğrudan doğruya bir katalog hazırlamaya yönelik değildir. Bununla birlikte, ülkemizin aletsel dönem depremlerini içeren daha kapsamlı bir katalog çıkarılana dek, inceleme bölgemiz için derlenen bu bilgiler, verilerin özelliklerini anlamada ve gerektiğinde, bunlardan bir "Bölgesel Deprem Kataloğu" olarak yararlanmada yardımcı olabilecektir.

3.2.3 MAGNİTÜD-FREKANS İLİŞKİSİ

Bilindiği gibi, deprem oluşumlarıyla ilgili olarak yapılan sayısal (istatistik) çalışmalardan biri de, incelenen bölge depremlerinin magnitüd-frekans bağıntısının saptanmasıdır. Alptekin (1978)'de de belirtildiği gibi, dünyanın çeşitli yörelerinde oluşan depremler için, magnitüd-frekans bağıntısının temel ögesi olan b değerini tartışan ikiyüzliden fazla araştırma bulunmaktadır. Ancak, bu konuda, ülkemiz ya da ülkemizin belirli bir bölgesi için yapılan çalışmaların sayısı oldukça azdır.

Magnitüd-frekans ilişkilerinin belirlenmesinde kullanılan yöntemler çeşitlilik gösterir. Aynı bir yöre için, aynı verilerin kullanılması halinde bile, kullanılan yöntemlerin hepsi, aynı sonuçları vermemektedir. Kullanılan yöntemlerin hangi şartlarda geçerli olabileceği, Alptekin (1978)'de oldukça ayrıntılı olarak tartışılmıştır. Bu nedenle, konuya burada özet olarak değinilecektir.

Magnitüd-frekans ilişkisinin belirlenmesinde kullanılan yöntemler, genelde, deprem oluşumuyla ilgili bu ilişkiye, "Doğrusal" ve "Eğrisel" yaklaşım sağlayan yöntemler

Kullanılan Yöntem

olmak üzere iki grupta toplanabilir. Birinci grup için:

- . En küçük kareler,
- . Genelleştirilmiş (ağırlıklı) en küçük kareler,
- . En büyük olasılık

gibi yöntemler örnek olarak verilebilir. İkincisine ise Neunhöfer (1969) ile, Shlien ve Toksöz (1970)'ün uygulamaları

$$\log N = a + bM + cM^2$$

şeklinde seçilen parabolik bir yaklaşım yöntemi gösterilebilir.

Magnitüd-frekans ilişkisinin saptanması için, bu çalışmada, doğrusal yaklaşım sağlayan "En küçük kareler" yöntemi, Gutenberg-Richter (1949)'in çok iyi bilinen

$$\log N = a + bM$$

bağıntısına uygulanmış ve bu bağıntının a ve b katsayıları, dolayısıyla aranan ilişki bulunmuştur. Bu bağında N, deprem oluşum sayısı; M ise, magnitüd değerini göstermektedir. a ve b ise, fiziksel anlamları olan birer katsayıdır. Bu katsayıların fiziksel anlamları üzerine ürün verenlerin başında K.Mogi (1962) ve S.Miyamura (1962) gelmektedir. Bu araştırmacılar, b katsayısının, doğrudan doğruya bölgelerin tektonik özellikleriyle ilişkili olduğunu ileri sürmüşlerdir.

İlk bakışta, Şekil 3.5'de de görüleceği gibi, "b" katsayısı, kataloglara geçirilebilmiş depremlerin magnitüdleriyle, oluşum sayılarının logaritmaları arasındaki ilişkiyi gösteren doğrunun eğimi (slope); "a" ise, bu

Kullanılan Yöntem

doğrunun Y eksenini ($\log N$ 'i) kesme (intercept) değeridir.

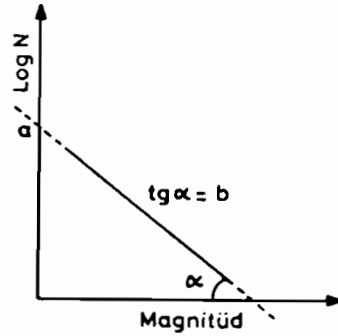
Kuşkusuz, a ve b ; incelenen bölgelerin depremsellik ve yapısal özelliklerine göre değerler alabilen katsayılar olmaları nedeniyle, ait oldukları bölgelerin sismik ve tektonik özelliklerinden bağımsız olamaz.

Bilindiği gibi, ülkemizdeki bazı bölgelerin (Batı Anadolu gibi) depremselliği, küçük fakat sık oluşan; bazılarının da (KAFZ gibi) büyük ancak, seyrek olarak meydana gelen depremlerle şekillenmektedirler. Bu durum, biriken gerilimin ya kısa, ya da uzun aralıklarla düşmesinden ileri gelmektedir. Araştırmalarla da, büyük bir b değerinin, zayıf bir gerilme düşmesini (stress drop); küçük bir b değerinin de büyük bir gerilme düşmesini işaret ettiği saptanmıştır (Lomnitz ve Singh - 1976). Gerilme düşmesinin büyük veya küçük oluşu ise, gerilme yığılmasının (strain accumulation) zaman içindeki devamlılığı ve incelenen alanın boyutlarıyla ilgilidir.

Bu nedenlerle, a katsayısı; yapılan gözlemin sürecine, gözlemin yapıldığı alanın boyutlarına ve böyle bir alandaki deprem etkinliğinin düzeyine bağlı olarak değerler alabilen bir katsayıdır. " b " ise, büyük ölçüde, gözlem yapılan alanın tektonik etkinlik özelliklerine göre şekillenmektedir.

Yukarıda açıklanan fizik anlamları çerçevesinde, ülkemizde, bu katsayılardan

" a " için "Ortalama Yıllık Sismik Aktivite İndeksi",
" b " için de "Sismotektonik Parametre"



ŞEKİL 3.5 - a ve b katsayılarının grafik anlamları

Kullanılan Yöntem

terimleri kullanılmıştır (A.Tabban, S.Gencoğlu-1975). Ancak, fizik tanımları yapılmış birer parametre olmalarına rağmen, bu katsayılarla, farklı bölge veya yörelerin deprem etkinliklerinin karşılaştırılması gerektiğinde, hatalı yorumların yapılabileceği de, bu çalışmayla anlaşılmış bulunmaktadır.

Bu konuda olası hataların bir kısmı, deprem verilerinden ileri gelebilmektedir. İleride, "Aletsel Dönem Deprem Etkinliğinin İncelenmesi" nde de değinileceği gibi, kataloglara geçirilebilen depremlerin nitelik ve nicelikleri; ulusal ve uluslararası deprem kayıt istasyonlarının sayı ve duyarlıklarının zamanla gösterdikleri artışlara bağlı olarak gelişen özellikler göstermektedir. Bu katsayıların saptanmasında, kataloglardaki deprem verileri kullanıldığından, belirleme, incelenen alanların gerçek etkinliği değil, göreceli (izafi) etkinliğini yansıtmaktadır. Kataloglarda verileri bulunan depremler, incelenen alanların gerçek sismik etkinliğini de göstermeler, bu verilerden saptanan a ve b değerleri, bazı hallerde yine hatalı yorumlara neden olabilmektedirler. Özellikle, alanların

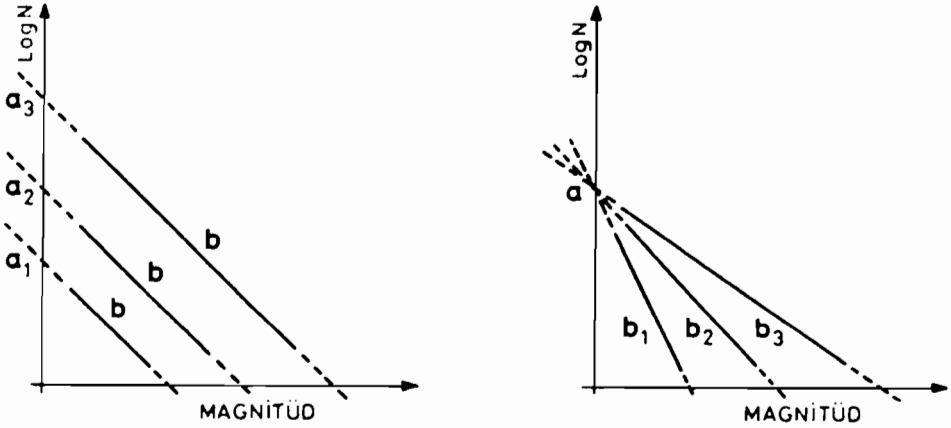
- . a' larının aynı b' lerinin farklı,
- . b' lerinin aynı a' larının farklı,
- . $a_1 > a_2$ fakat $b_1 < b_2$

olmaları halinde, deprem etkinliğinin hangisinde daha büyük ya da küçük olduğuna karar vermede, gerçek göstergenin çok dikkatle seçilmesi gerekmektedir ki, bir olası hata da, bu yolla gelebilmektedir. Çünkü, Şekil 3.6'dan da görüleceği gibi, bölgelerin aynı a veya b değerlerine sahip bulunması, bunların aynı deprem etkinlik özelliğine sahip olmalarını gerektirmemektedir.

"a" ve "b" katsayılarıyla yapılan karşılaştırmaların

Kullanılan Yöntem

yukarıda değinilen sakıncaları dolayısıyla, belirli bir zaman süreci için, farklı bölgelerin veya yörelerin deprem etkinliklerini birbirleriyle karşılaştırmada, eğer mutlaka a ve b değerlerine bağlı kalınmak isteniyorsa bu katsayıların yalnız birinin değil, fakat her ikisinin de birlikte kullanılmasıyla, yörelerde oluşan depremlerin belirli magnitüd değerleri için, "Ortalama Yinelenme Periyodları"nın (mean recurrence periods) saptanmasına gidilebilir. Böyle bir yaklaşım, ileride 5.2.3'de de görüleceği gibi, daha az yanılgılı sonuçlar getirebilir.



ŞEKİL 3.6 - Farklı deprem etkinlik özelliklerine fakat aynı a veya b değerlerine sahip üç ayrı yörenin log N - M grafikleri

4. TARİHSEL DÖNEM DEPREM ETKİNLİĞİ

4.1 DEPREM VERİLERİ

Bu çalışmaya konu olan bölgenin depremlerinin alındığı "Türkiye ve Çevresinin Tarihsel Dönem Deprem Kata - loğu", zamanımızdan geriye dörtbin yıllık bir geçmişin deprem verilerini içermektedir. Adı geçen katalogdaki her depremin verisinin ne derecede güvenilir olduğunu i- şaret etmek için, katalogun hazırlayıcıları, üç ana gü- venilirlik derecesi saptamışlardır. Bu saptamaya göre verileri;

- . A kaliteli olanlar "Güvenilirliği Yüksek",
- . B kaliteli olanlar "Kayda Değer Güvenilirlikli",
- . C kaliteli olanlar da "Az Güvenilirlikli"

olan depremlerdir.

Yararlanılan katalogda şiddet, MSK (Medvedev, Spon- heuer, Karnik)skalasına göre değerlendirilmiştir. Dışmer- kez koordinatları ise, gözlenen maksimum tahribata göre belirlenmiş bulunmaktadır.

4.1.1 VERİLERİN ÖZELLİKLERİ

Yukarıda adı geçen katalogdan, inceleme bölgemizin

Tarihsel Dönem Deprem Etkinliği

sınırları içinde, tarihsel dönemde oluştuğu saptanan 371 adet deprem çıkarılmıştır. Bunlara ait verilerin hangi güvenilirlik sınıflarında olduğu, Tablo 4.1'de gösterilmektedir.

Güvenilirlik Sınıfı	Adet	Genel Toplama göre %
A	110	29.6
B	165	44.5
C	96	25.9
Toplam	371	100.0

TABLO 4.1 İnceleme Bölgesinin tarihsel dönem deprem verilerinin güvenilirlik dereceleri

Tablo 4.1'den de görüleceği gibi, Yüksek ve Kayda Değer güvenilirlikli (A ve B sınıfları) verileri bulunan depremlerin toplam sayısı 275 olup genel toplamın % 74.1'ini kapsamaktadır.

Bu çalışmaya konu olarak seçilen bölgenin depremleri, yararlanılan katalogdakilerin % 31.6'sını oluşturmaktadır. İnceleme bölgesi depremlerinin (371 adet) % 2.7'sinin (10 adet) dışmerkez koordinatlarında; % 3.8'inin (14 adet) de şiddet değerlerinde belirsizlikler bulunmaktadır. İki depremin de birbirleriyle idantik olma olasılığı vardır.

İnceleme bölgemizde oluştuğu saptanan depremler, M.Ö. 550 yılı ile M.S. 1900 yılları arasındaki sürecin (yaklaşık 2500 yıl) sismik etkinliğini yansıtmaktadırlar.

Verilerinden yararlanılan tarihsel dönem depremlerinin, şiddetlere göre sayısal dağılımları, Tablo 4.2'de sergilenmektedir. Bu tabloya ilk bakışta, küçük şiddetlerdeki deprem sayılarının, büyüklere göre daha az oldu -

Tarihsel Dönem Deprem Etkinliği

Şiddet I_0	V	VI	VII	VIII	IX	X	Toplam
Oluşum Sayısı	24	89	80	118	40	5	356

TABLO 4.2 İncelenen depremlerin şiddetlere göre sayısal dağılımları

bu göze çarpmaktadır. Böyle bir görüntü, alışılabilirliğin dışında olan bir durumu yansıtmaktadır. V, VI ve VII şiddetlerindeki depremlerin oluşum sayılarının azlığı; tarihsel geçmişte, bu şiddetlerde oluşmuş depremlerin kaydına gösterilen ilginin derecesinden ileri gelebilir. Ya da, tarihsel dönem depremlerine şiddet değeri verilirken, kaçınılmaz hatalarla, bazı depremler, alt veya üst komşu şiddet derecelerine konmuş olabilir. Bu nedenle, bölgemizde oluşmuş V şiddetindeki depremleri göz önüne almayıp VI ile VII ve VIII ile IX şiddetlerinde oluşmuş depremleri, sayıca, birlikte düşünecek olursak, Tablo 4.3'de görülen bir örnekle karşılaşırız ki böyle bir görüntü gerçeğe daha yakın olarak nitelenebilir.

Şiddet I_0	VI-VII	VIII-IX	X	Toplam
Oluşum Sayısı	169	158	5	332

TABLO 4.3 İncelenen depremlerin birleştirilmiş şiddetlere göre sayısal dağılımı

Tarihsel Dönem Deprem Etkinliği

4.2 TARİHSEL DÖNEM DEPREM ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bugün elimizde, KAFZ'nun değişik özelliklerini yansıtan oldukça değerli araştırmalar vardır. Ancak, tarihsel dönem deprem etkinliği, kataloglardaki veri eksikliğinden, son zamanlara kadar gereğince aydınlatılamamıştır. Bu dönem depremleri için yapılan belirlemeler de, yeterli olmayan verilere dayandırıldığından, hatalı deprem etkinlik özelliklerinin ortaya atılmasına neden olmuştur.

Bu çalışma için, verilerinden yararlanılan katalogun ilksel sonuçlarıyla, KAFZ'ndeki tarihsel etkinliğe ilk yaklaşım H.Soyсал, D.Kolçak, S.Sipahioğlu (1980) tarafından yapılmıştır. Sözü edilen bu yaklaşım, bir anlamda, bu çalışmanın bazı temel ilkelerini taşıması bakımından, önemlidir.

4.2.1 TARİHSEL DÖNEM DEPREMLERİNİN UZAY (MEKÂN) DAĞILIM ÖZELLİKLERİ

Bu çalışma için verilerinden yararlanılan H.Soyсал, S.Sipahioğlu, D.Kolçak, Y.Altınok (1981) kataloğundan, ilk aşamada, yalnızca tarihsel ardalana göre, bölge sınırları içindeki depremler çıkarılarak listelenmiştir. Bu ilk listeden görülmüştür ki, depremlerin, gözlemsel diyebileceğimiz dışmerkezleri, zon boyunca, düzgün bir dağılım göstermemekte ve bazı yörelerde kümeleşmeler olmaktadır. Buna benzer bir sonuç H.Soyсал, S.Sipahioğlu, D.Kolçak (1980)'ın çalışmalarıyla da elde edilmişti. Ancak , konu bu çalışmayla daha ayrıntılı olarak incelenmiş ve her kümenin depremleri, ayrı ayrı listelenerek, kümelerin etkinlik özelliklerinin de ortaya konmasına ça-

Tarihsel Dönem Deprem Etkinliği

lıştır. H.Soyal ve Diğ.(1980)'nin yukarıda sözü edilen çalışmalarıyla KALZ'nun aktif kesimleri belirle - nirken, burada, aktif yörelerin tanımlanmasına gidilmiştir.

İnceleme bölgemiz sınırları içindeki tarihsel dönem depremlerinin kümeleşme gösterdiği yöreler aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

- . Gelibolu - Çanakkale Yöresi
- . Balıkesir - Bandırma - Erdek Yöresi
- . Bursa ve Yöresi
- . İstanbul ve Yöresi
- . İznik - İzmit Yöresi
- . Bolu - Kastamonu - Çankırı Yöresi
- . Niksar - Amasya - Tokat Yöresi
- . Erzincan ve Yöresi
- . Erzurum ve Yöresi
- . Elâzığ - Diyarbakır - Muş Yöresi
- . Kars - Ardahan Yöresi
- . Van - Bitlis Yöresi

İnceleme bölümünde oluşan depremlerin, yukarıda adları verilen yörelere göre sayısal dağılımları, Tablo 4.4 de verilmektedir. Tabloda, soru işareti taşıyan kolon - daki sayılar, şiddetleri belirlenememiş depremleri; "Sa - çınık Depremler" olarak geçirilmiş sayılar da, kümeleş - melerin dışına düşen depremleri göstermektedir.

Tarihsel dönem depremlerinin belirli yerlerdeki kü - meleşmeleri yanında, kümelerdeki deprem oluşum sayıları da, etkinliğin niceliği yönünden, ilginç özellikler gös - termiştir (Tablo 4.5).

Tablo 4.4' deki kümeleşme yörelerini, önem derece - lerine göre sıraladığımızda, Tablo 4.5' deki görüntü or - taya çıkmaktadır. Burada

$$\text{Önem Derecesi} = \frac{\text{Yörenin toplam deprem sayısı} \times 100}{\text{Bölgenin toplam deprem sayısı}}$$

olarak belirlenmiştir.

Tarihsel Dönem Deprem Etkinliği

KÜMELEŞMENİN OLDUĞU YÖRE'NİN ADI	BELİRLİ ŞİDDETLERDEKİ DEPREM SAYISI							TOPLAM
	V	VI	VII	VIII	IX	X	?	
İstanbul ve Yöresi	12	40	35	39	10	2	6	144
İzmit - İzmit	1	2	3	13	5	-	1	25
Bursa ve Yöresi	3	9	4	2	2	1	-	21
Gelibolu - Çanakkale	3	8	4	5	3	-	-	23
Balıkesir - Bandırma - Erdek	-	1	4	4	3	-	-	12
Bolu - Kastamonu - Çankırı	2	3	2	2	-	-	-	9
Niksar - Amasya - Tokat	1	6	4	8	4	-	2	25
Erzincan ve Yöresi	-	6	8	11	4	-	1	30
Erzurum ve Yöresi	-	5	5	4	4	2	-	20
Kars - Ardahan	-	5	4	14	2	-	2	27
Elâzığ - Diyarbakır - Muş	-	2	2	5	-	-	1	10
Van - Bitlis	-	1	3	7	2	-	-	13
Saçınık Depremler	2	1	2	4	1	-	1	11
GENEL TOPLAM	24	89	80	118	40	5	14	370

TABLO 4.4 Tarihsel dönem depremlerinin kümeleşme yöreleri ve küme depremlerinin şiddetlere göre sayısal dağılımı

Tablo 4.5, hernekadar tarihsel geçmişin belirlene - bilmiş deprem verilerinden yararlanılarak düzenlenmişse de, 1894 yılından beri şiddetli bir depremin oluştuğu gözlenmemiş olan İstanbul ve Yöresi, gözlem süreci içinde, hem sayıca ve hem de şiddet yönünden, büyük depremlere sahne olmuş riskli bir yöre niteliğinde gözükmektedir. Diğer taraftan, ilgili kuruluş ve üniversitelerimizce bir yıldır sürdürülen ve İzmit-Kastamonu kesiminde depremleri önceden belirlemeye yönelik çalışmaların yapıldığı pilot sahanın bir kısmını oluşturan Bolu-Kastamonu-Çankırı yöresi ise, 2.43'lük bir önem derecesi ile 12. sırada yer almaktadır.

Tüm inceleme bölgesi depremlerinin % 97'sinin, Tablo 4.4'de verilen 12 yörede kümeleşme gösterdiği saptandığından, bölge depremlerinin uzay dağılımlarını sergi-

Tarihsel Dönem Deprem Etkinliği

SIRA No.	YÖRE ADI	ÖNEM DERESESİ
1	İSTANBUL VE YÖRESİ	38.92
2	ERZİNCAN VE YÖRESİ	8.11
3	KARS - ARDAHAN	7.30
4	İZNİK - İZMİT	6.76
5	NİKSAR - AMASYA - TOKAT	6.76
6	GELİBOLU - ÇANAKKALE	6.22
7	BURSA VE YÖRESİ	5.68
8	ERZURUM VE YÖRESİ	5.40
9	VAN - BİTLİS	3.51
10	BALIKESİR - BANDIRMA - ERDEK	3.24
11	ELAZIĞ - DİYARBAKIR - MUŞ	2.70
12	BOLU - KASTAMONU - ÇANKIRI	2.43
Saçınık Depremler		2.97
T O P L A M		100.00

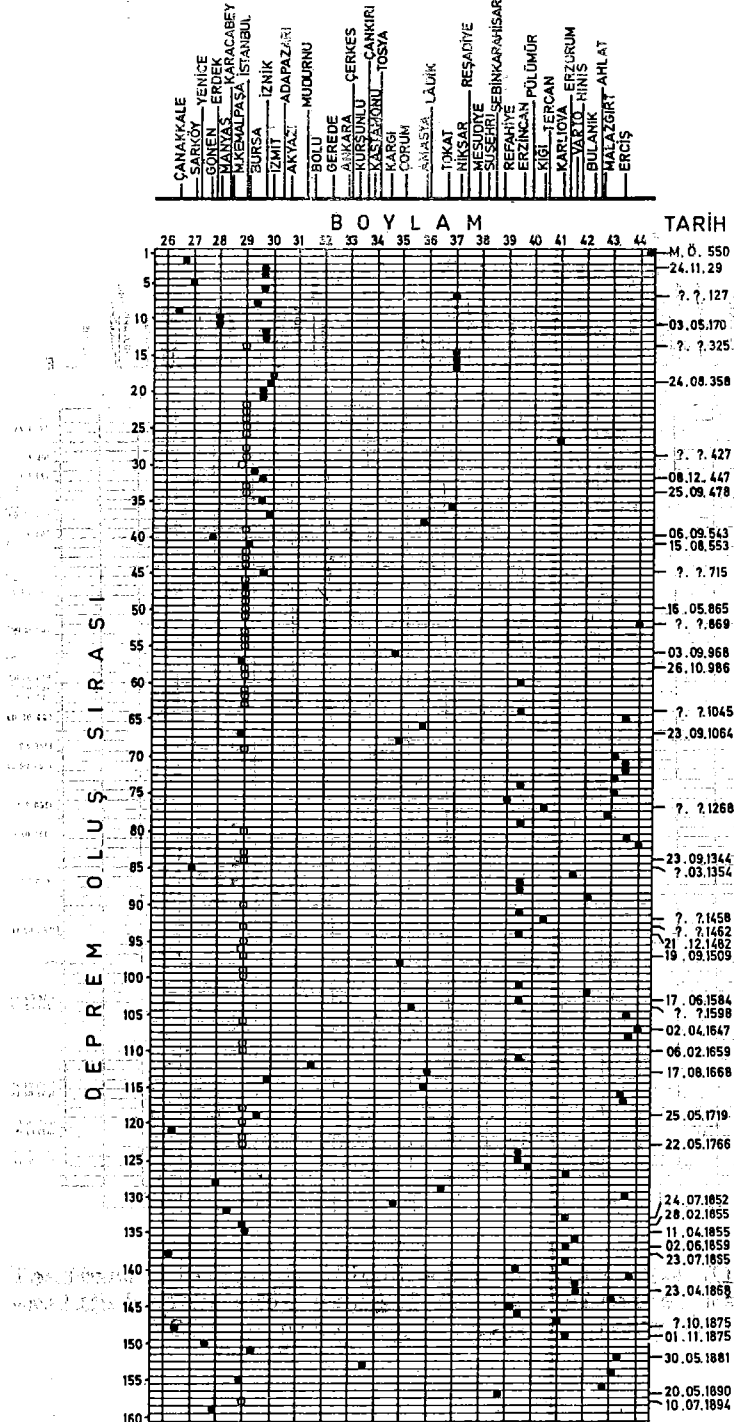
TABLO 4.5 Yörelerin, Önem Derecelerine göre sıralandırılmaları

gilemek için, bir "Dışmerkez Haritası" derlemeye gidilememiştir. Bunun yerine, inceleme bölgemizin tümü için, VIII ve daha büyük şiddetteki depremlerin uzay dağılımlarını, zaman boyutundaki ardalanmayı da belirterek, Şekil 4.1' deki gibi görüntülemenin daha yararlı olacağı düşünülmüştür.

H.Soyсал, D.Kolçak, S.Sipahioğlu (1980)'nun çalışmalarında verilen uzay dağılımı da, Şekil 4.1'e benzer bir şekilde derlenmişti. Adı geçen araştırmacıların verdikleri uzay dağılım örneğine göre (Şekil 4.2), tarihsel dönem boyunca, KAFZ'nun bazı segmentlerinde herhangi bir etkinlik gözükmezken, bazı segmentlerinde yoğun etkinlik izlerine rastlanmaktadır. Bu özellikten yararlanarak, adı geçen araştırmacılar, tarihsel dönemde, KAFZ'nun etkin

Tarihsel Dönem Deprem Etkinliği

Tarihsel Dönem Deprem Etkinliği



ŞEKİL 4.1 - VIII ve daha büyük şiddetdeki tarihsel dönem depremlerinin boylamlara göre uzay dağıtımı. En sağ kolondaki tarihler, IX ve daha yukarı şiddetdeki depremlerin oluş tarihlerini; içi boş daireler de İstanbul ve Yöresinin depremlerini göstermektedir.

Tarihsel Dönem Deprem Etkinliği

olan ve olmayan segmentlerini tanımlamışlardır. KAFZ'nun tanımlanan bu segmentleri, makaledeki adlarına göre, aşağıda verilmektedir:

- . A segmenti : 26° - 28.5° boylamları arası olup
Şarköy - Mürefte
Yenice - Gönen
Manyas - Karacabey
Bursa
- . B segmenti : 28.5° - 31° boylamları arası olup
İznik - İzmit
- . C segmenti : 35° - 37° boylamları arası olup
Kurşunlu - Erbaa - Niksar
- . D segmenti : 39° - 41° boylamları arası olup
Erzincan - Refahiye
- . E segmenti : 41° - 43° boylamları arası olup
Varto - Karlıova - Malazgirt

kesimlerini içermektedir. Yukarıda adı geçen araştırmacılar, KAFZ boyunca ve zonun 0.5 derece kuzey - 0.5 derece güney sınırları içinde oluşmuş VIII ve daha büyük şiddetteki 79 depremle, böyle bir etkinlik örneği elde etmişlerdir.

Bu çalışma için ele alınan bölgenin daha geniş tutulmuş olmasına ve daha çok deprem verisinin (159) kullanılmış olmasına rağmen, elde edilen örnek, büyük ölçüde, benzer sonuçlar vermiştir. Ancak, İstanbul ve Yöresinin depremleri de bu çalışma kapsamına alındığından, Şekil 4.1' de, 29 derece boylamı üzerinde bir birikim meydana gelmiştir. Yine Şekil 4.1' de, 41° - 44° boylamları arasında daha çok depremin bulunuşu, bu çalışmaya temel olarak seçilen alanın, KAFZ dışına taşacak kadar geniş tutulmuş olmasındandır. Bunun yanında,

Tarihsel Dönem Deprem Etkinliği

30°5 - 34°5 ve 37° - 39° boylamları arası, tarihsel dönemde, VIII ve daha büyük şiddetteki depremler için, "Etkin olmayan segmentler" olarak gözükmektedir. Gözlem süremiz 2500 yıl gibi uzun bir süreci kapsadığından, bu süreç içinde, yukarıda belirtilen boylamlar arasında, herhangi bir yerleşimin olmadığını veya bu kesimlerde nüfus bulunmadığını düşünmek ve etkinliğin görülmeişini bu nedene bağlamak yanlış olacaktır. Bu nedenle, yeni tarihsel bilgi ve belgeler bulunana kadar, söz konusu kesimleri, VIII ve daha büyük şiddetteki şokların meydana gelmediği kesimler olarak kabûl etmek gerekecektir.

Bu çalışma gereği derlenen Şekil 4.1'de, KAFZ'nun Batı ve Doğu uçlarında, Şekil 4.2'de sergilenenden daha yüksek bir etkinliğin var olduğu görülmektedir. Bunlardan batı uçla ilgili olan farklılık, İstanbul ve Yöresinin depremlerinden kaynaklanmaktadır. Günümüze kadar, incelenen tarihsel bilgi ve belgelerin İstanbul'a malettiği depremler, sonraları, hep kuşku ile karşılanmıştır: Bu yörede, hem 1894 yılından beri büyük bir depremin olması, hem de İstanbul sınırları içinde, böylesine büyük bir etkinliği üretebilecek kapasitede genç ya da aktif kırıkların bulunmayışı, böyle bir kuşkunun nedeni olmuştur. Tarihsel bilgi ve belgelerin, kaynağını İstanbul ve Yöresi diye verdiği depremlerin çoğunun, "komşu yörelerde olup İstanbul'da duyulması olası depremler" olabileceği, söz konusu kuşkunun bir başka nedenidir.

Gerçekten, 1894 yılından bu yana, yaklaşık 90 yıl, depremsiz geçmiştir. Ancak, bir yörede bu kadarlık bir sürede deprem olmaması, tarihsel geçmişinde de olmadığı ya da gelecekte de olmayacağı anlamına gelmemelidir. Bu çalışma gereği derlenen Tablo 4.6'dan da görüleceği gibi M.S. 212 yılından 1894 yılına kadar İstanbul ve Yöresinde, 20 ile 113 yıl arasında değişen etkinlik boşlukları

Tarihsel Dönem Deprem Etkinliği

saptanmıştır. Söz konusu 90 yıllık depremsiz geçen dönemi, bir etkinlik boşluğu olarak düşünürsek, 1894 yılından geriye yaklaşık 1680 yıllık süreç içinde gözlenmiş maksimum etkinlik boşluğu değeri (113 yıl), henüz aşılmamış bulunmaktadır.

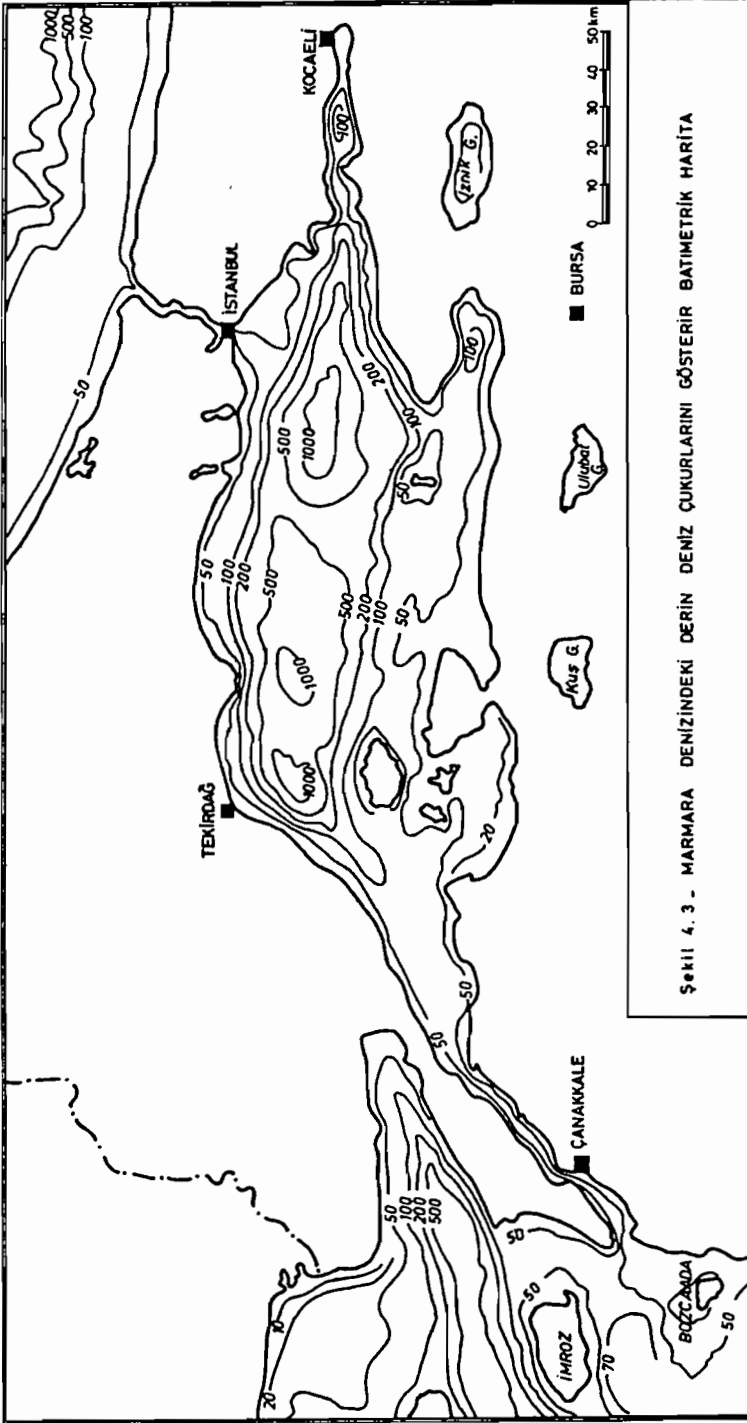
İstanbul sınırları içinde genç ya da aktif kırıklara rastlanmayışı da, İstanbul ve Yöresinde tarihsel dönemde şiddetli depremlerin meydana gelmediğinin kanıtı olamaz. Çünkü, tarihsel dönemde İstanbul'u etkilemiş depremlerin, İstanbul sınırları içindeki faylardan ileri gelmesi zorunluluğu yoktur. Pek çok deprem dışmerkezi - nin, "Prens Adaları ve İstanbul" şeklinde rapor edilışı, bu etkinliğin, KAFZ'nun Marmara Denizi içindeki uzantısının kuzey üyesinden ileri gelebileceğini düşündürmektedir. Marmara Denizi'ndeki, derinlikleri 1000 metreyi aşan üç derin çukurluk, söz konusu etkinliği şekillendirebilecek tektonik çizgiselliğin morfolojik belirtileri olarak gözükmektedir (Şekil 4.3).

Doğu uca gelince, incelenen tarihsel dönem depremlerinin bu kesimdeki dışmerkezlerinin büyük bir kısmının

- . Erzurum
- . Kars-Ardahan
- . Elâzığ-Diyarbakır-Muş
- . Van-Bitlis

yörelerinde kümeleşmeler meydana getirdiği anlaşılmıştır. Erzurum ve Yöresi ile Kars-Ardahan Yöresinde, tarihsel dönemden başka aletsel dönemde de belirgin bir etkinliğin gözlenmiş oluşu, kuzeydoğu gidişli bir başka aktif fay ya da fay zonunun varlığını gerektirmektedir. Böyle bir etkinliği üretebilecek kırıkların varlığı hem Landsat II uydu görüntülerinden (Foto 1) ve hem de Harita 1'den açıkça görülmektedir.

Tarihsel Dönem Deprem Etkinliği



Şekil 4.3 - MARMARA DENİZİNDEKİ DERİN ÇUKURLARINI GÖSTERİR BATİMETRİK HARİTA

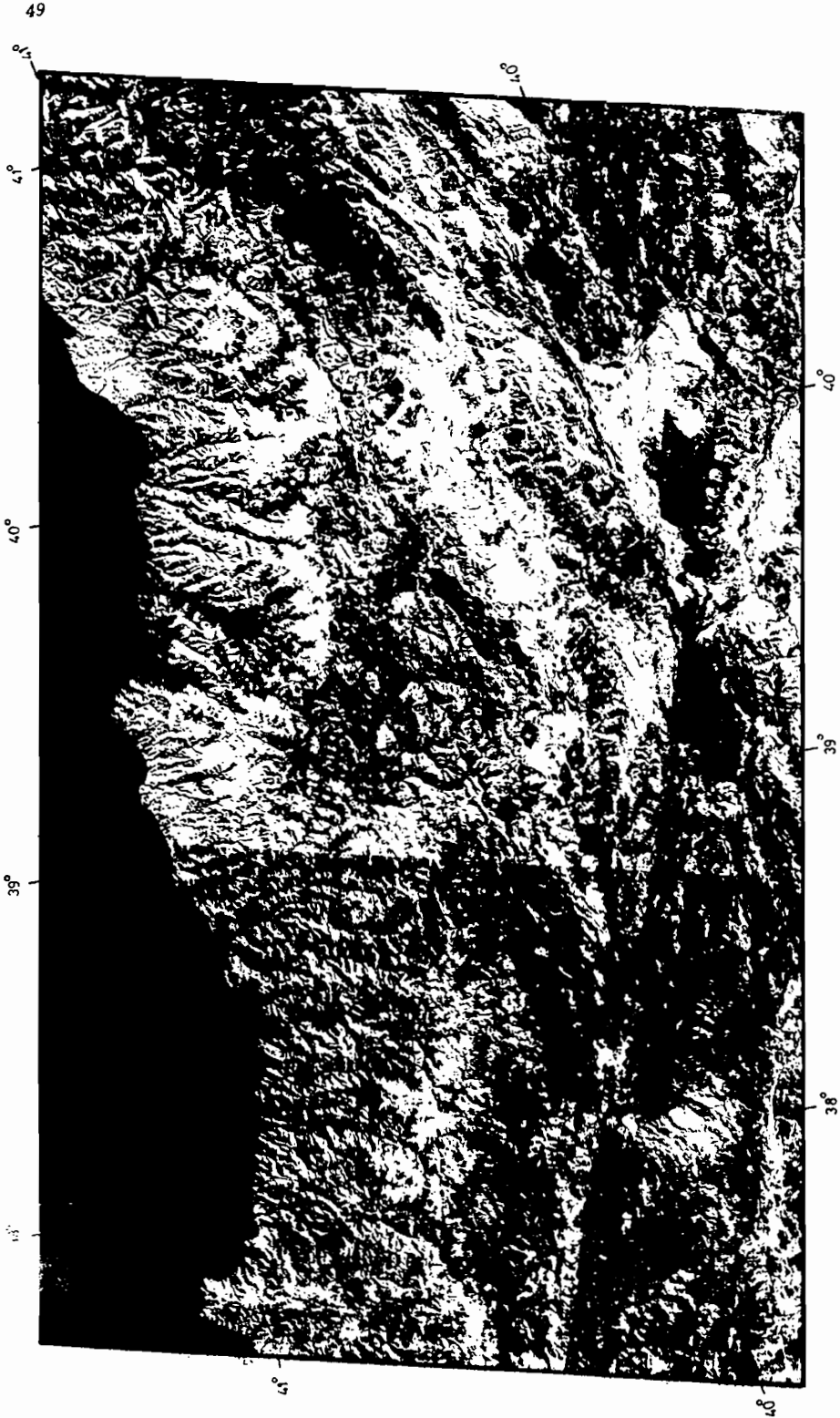


FOTO 1- KUZUY ANADOLU VE KUZYDOGU ANADOLU FAY ZONLARININ BELIRLI KESIMLERINI GOSTERIR LANDSAT II UYBU GORUNTUSU MOZAYIGI. BU GORUN-
TUNUN SINIRLARI, HARITA 1'E ISARETLENMIS OLUP, BOLGENIN FAYLARI, SOZ KONUSU HARITAYLA BIRLIKTE KOLAYCA IZLENEBILMEKTEDIR.

Tarihsel Dönem Deprem Etkinliği

Diğer taraftan, Elâzığ-Diyarbakır-Muş ve Van-Bitlis Yörelerindeki tarihsel dönem deprem etkinliği ise, Doğu Anadolu Fayı, Güneydoğu Anadolu Bindirmesi ve Van-Bitlis Yöresi kırıklarıyla ilgili olmalıdır.

Görüldüğü gibi tarihsel dönem etkinliği, bu bölümde etkilenen yörelerin coğrafi konumları açısından incelenmiş ve Tablo 4.4 ile verilen kümeleşme yörelerinde oluşan depremlerle, bunlara ait veriler, ayrı ayrı listelenerek, Ekler kısmında (Ek 1'den Ek 13'e kadar) sunulmuştur.

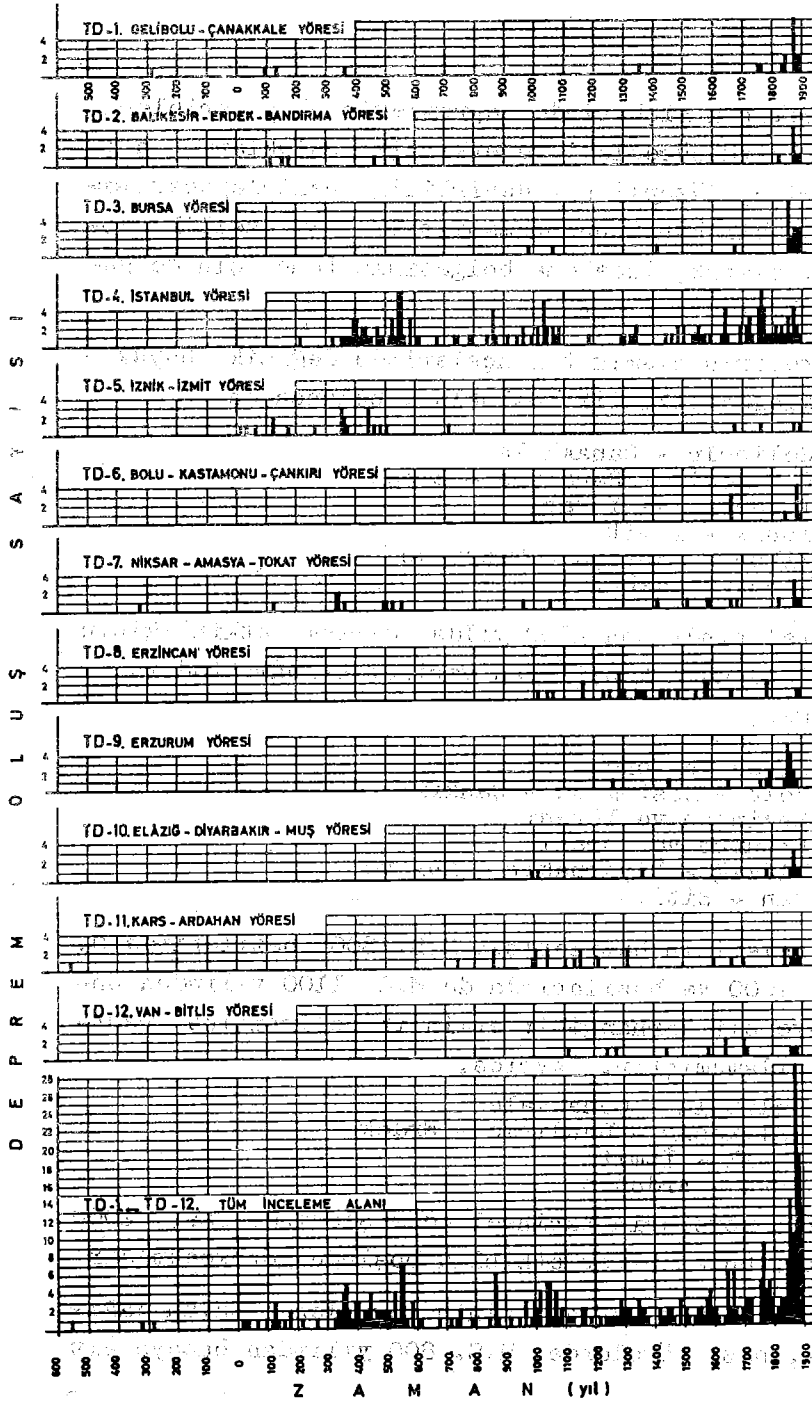
4.2.2 TARİHSEL DÖNEM DEPREMLERİNİN ZAMAN DAĞILIM ÖZELLİKLERİ

Yararlanılan katalog verilerine göre, inceleme bölgemizde oluşmuş en eski deprem, M.Ö. 550 tarihini taşımaktadır. IX şiddetindeki bu deprem, Küçük Ağrı'nın kuzeydoğusunda (39°7 K - 44°4 D) etkin olmuştur. Bu depremin oluşundan, M.S. 19 yılına kadar yaklaşık 570 yıl, Tablo 4.4'de verilen kümeleşme yörelerinin hiçbirinde, sürekli bir etkinlik^(x) gözükmemektedir. İnceleme bölgemizde ilk sürekli etkinlik, M.S. 19 yılında İznik-İzmit Yöresinde başlamış ve bunu sırayla, 117 yılında başlayan Balıkesir-Bandırma-Erdek; 330 yılında başlayan Niksar-Amasya-Tokat ve 356 yılında başlayan İstanbul ve Yöresindeki etkinlikler izlemiştir.

Kümeleşme yörelerinde oluşmuş depremlerin, Şekil 4.4 de verilen zaman dağılımlarından çıkan ilksel sonuçlar aşağıdadır:

(x) Burada etkinlik, yalnızca oluşan belirli bir büyüklüğün üzerindeki değil, büyük-küçük tüm depremlerin meydana getirdiği etkinlik anlamında kullanılmaktadır.

Tarihsel Dönem Deprem Etkinliği



ŞEKİL 4.4 - Kümeleşme yöreleri ve tüm inceleme alanının tarihsel dönem depremlerinin zaman dağılımları

Tarihsel Dönem Deprem Etkinliği

A- Yörelere hiçbirinde depremlerin oluş tarihleri, etkinlik süreçleri ve etkinlik boşlukları açısından, düzenli bir devirliliği belirleyecek herhangi bir kanıt bulunamamıştır. Bu özellik, doğal olarak, inceleme bölgesinin tümü için de geçerlidir •

B- Yörelere sismik tarihçelerinde değişik büyük - lüklerde etkinlik boşlukları bulunsa da

- . Gelibolu - Çanakkale
- . Balıkesir - Bandırma - Erdek
- . İstanbul ve Yöresi
- . İznik - İzmit
- . Niksar - Amasya - Tokat ve
- . Kars - Ardahan

yörelere son 2500 yılda, deprem etkinliğinin bulunduğunu kanıtlayan veriler bulunmaktadır.

Fakat,

- . Bursa ve Yöresi
- . Bolu - Kastamonu - Çankırı
- . Erzincan ve Yöresi
- . Erzurum ve Yöresi
- . Elâzığ - Diyarbakır - Muş ve
- . Van - Bitlis

yörelere bazılarında M.S. 800, bazılarında M. S. 1000 ve bazılarında da M.S. 1100 yılından önceye ait herhangi bir etkinlik belirtisine rastlanılamamıştır. Ayrıca,

- . Gelibolu - Çanakkale
- . Balıkesir - Bandırma - Erdek
- . İznik - İzmit
- . Kars - Ardahan

gibi yörelere tarihsel geçmişlerinde ise, 1000 yılı bulan birer etkinlik boşluğu gözükmektedir.

Tarihsel dönem depremlerinin sergilenen zaman dağılımlarıyla, bazı yörelere, M.S. 800 yılından önceye ait

Tarihsel Dönem Deprem Etkinliği

herhangibir etkinliğin gözükmediği, bazı yörelerde de, 1000 yıl civarındaki etkinlik boşluklarının bulunduğuna ortaya çıkmış bulunmaktadır. Bu nitelikteki boşluklar, yörelerin nüfus-yerleşim-kültür sorunlarından ileri gelebileceği gibi, doğrudan doğruya, sismik rejim özelliklerinden de kaynaklanabilir.

Bu çalışmayla, yörelerde oluşan depremlerin zamana bağlı etkinlik özelliklerine bir başka yaklaşım da, depremlerin etkinlik süreçleri ve etkinlik boşlukları açısından yapılmıştır. Bu amaçla derlenen tablolar yardımıyla (Tablo 4.6'dan Tablo 4.17'ye kadar) her yöredeki

- . Deprem etkinlik süreçleri
- . Bu süreçlerin uzunlukları (süreleri)
- . Süreçlerdeki olay sayıları
- . Olayların tekrarlanmalarındaki minimum ve maksimum aralar
- . Bir etkinlik sürecinden bir başkasına geçişteki etkinlik boşlukları

saptanmıştır. Bunların yer aldığı tablolardan da görüleceği gibi, elde edilen örnekler, ne tek olay ve ne de tüm etkinlik olarak, geleceğin depremlerini, orta veya kısa süreli bir belirlemeye elverişli olabilecek özellikler göstermemektedirler.

Tarihsel Dönem Deprem Etkinliği

Deprem Etkinlik Süreci (Başlama-Bitiş)	Süre (Yıl)	Olay Sayısı	Etkinlik süreci içindeki tekrarlanmada		Bir sonraki etkinlik sürecine geçişteki etkinlik boşluğu (yıl)
			min. ara	max. ara	
212	-	1	-	-	113
345	-	1	-	-	31
356 - 611	255	44	2 ay	21 yıl	66
677	-	1	-	-	55
732 - 740	8	2	8 yıl	-	49
789 - 796	7	2	7 yıl	-	44
840	-	1	-	-	20
860 - 870	10	5	15 ay	45 ay	45
915	-	1	-	-	30
945 - 1086	141	18	2 ay	22 yıl	99
1185	-	1	-	-	111
1296 - 1346	50	6	2 yıl	18 yıl	97
1443 - 1592	149	13	1 yıl	24 yıl	41
1633 - 1659	26	6	15 ay	11 yıl	31
1690 - 1894	204	42	4 ay	20 yıl	

TABLO 4.6 İstanbul ve Yöresinin zamana bağlı etkinlik özellikleri (Ek 1'deki verilere göre).

Deprem Etkinlik Süreci (Başlama-Bitiş)	Süre (Yıl)	Olay Sayısı	Etkinlik süreci içindeki tekrarlanmada		Bir sonraki etkinlik sürecine geçişteki etkinlik boşluğu (yıl)
			min. ara	max. ara	
19 - 33	14	3	4 yıl	10 yıl	36
69	-	1	-	-	51
120 - 129	9	2	9 yıl	-	41
170	-	1	-	-	98
268	-	1	-	-	82
350 - 378	28	6	14 ay	10 yıl	66
444 - 500	56	6	2 yıl	20 yıl	215
715	-	1	-	-	957
1672	-	1	-	-	47
1719	-	1	-	-	159
1878	-	1	-	-	17
1895	-	1	-	-	

TABLO 4.7 İzmit - İzmit Yöresinin zamana bağlı etkinlik özellikleri (Ek 2'deki verilere göre)

Deprem Etkinlik Süreci (Başlama-Bitiş)	Süre (Yıl)	Olay Sayısı	Etkinlik süreci içindeki tekrarlanmada		Bir sonraki etkinlik sürecine geçişteki etkinlik boşluğu (yıl)
			min. ara	max. ara	
985	-	1	-	-	79
1064	-	1	-	-	353
1417	-	1	-	-	257
1674	-	1	-	-	177
1851 - 1899	48	17	40 gün	5 yıl	

TABLO 4.8 Bursa ve Yöresinin zamana bağlı etkinlik özellikleri (Ek 3'deki verilere göre).

Tarihsel Dönem Deprem Etkinliği

Deprem Etkinlik Süreci (Başlama-Bitiş)	Süre (Yıl)	Olay Sayısı	Etkinlik süreci içindeki tekrarlanmada		Bir sonraki etkinlik sürecine geçişteki etkinlik boşluğu (yıl)
			min. ara	max. ara	
M.Ö. 282	-	1	-	-	375
93	-	1	-	-	45
138	-	1	-	-	230
368	-	1	-	-	986
1354	-	1	-	-	398
1752	-	1	-	-	10
1764	-	1	-	-	73
1835 - 1895	60	16	2 ay	24 yıl	

TABLO 4.9 Gelibolu - Çanakkale Yöresinin zamana bağlı etkinlik özellikleri (Ek 4'deki verilere göre).

Deprem Etkinlik Süreci (Başlama-Bitiş)	Süre (Yıl)	Olay Sayısı	Etkinlik süreci içindeki tekrarlanmada		Bir sonraki etkinlik sürecine geçişteki etkinlik boşluğu (yıl)
			min. ara	max. ara	
117 - 170	53	3	15 yıl	38 yıl	294
464	-	1	-	-	79
543	-	1	-	-	1283
1826	-	1	-	-	44
1870 - 1897	27	6	17 gün	13 yıl	

TABLO 4.10 Balıkesir - Bandırma - Erdek Yöresinin zamana bağlı etkinlik özellikleri (Ek 5'deki verilere göre).

Deprem Etkinlik Süreci (Başlama-Bitiş)	Süre (Yıl)	Olay Sayısı	Etkinlik süreci içindeki tekrarlanmada		Bir sonraki etkinlik sürecine geçişteki etkinlik boşluğu (yıl)
			min. ara	max. ara	
1668 - 1668	2 ay	3	7 gün	38 gün	177
1845	-	1	-	-	36
1881 - 1890	9	5	1 yıl	5 yıl	

TABLO 4.11 Bolu - Kastamonu - Çankırı Yöresinin zamana bağlı etkinlik özellikleri (Ek 6'daki verilere göre).

Tarihsel Dönem Deprem Etkinliği

Deprem Etkinlik Süreci (Başlama-Bitiş)	Süre (Yıl)	Olay Sayısı	Etkinlik süreci içindeki tekrarlanmada		Bir sonraki etkinlik sürecine geçişteki etkinlik boşluğu (yıl)
			min. ara	max. ara	
M.Ö. 330	-	1	-	-	457
127	-	1	-	-	203
330 - 366	36	5	2 yıl	20 yıl	133
499 - 551	52	4	7 yıl	18 yıl	417
968	-	1	-	-	82
1050	-	1	-	-	365
1415	-	1	-	-	98
1513	-	1	-	-	72
1585 - 1598	13	2	13 yıl	-	70
1668 - 1684	16	2	16 yıl	-	143
1827	-	1	-	-	43
1870 - 1890	20	5	2.5yıl	10 yıl	

TABLO 4.12 Niksar - Amasya - Tokat Yöresinin zamana bağlı etkinlik özellikleri (Ek 7'deki verilere göre).

Deprem Etkinlik Süreci (Başlama-Bitiş)	Süre (Yıl)	Olay Sayısı	Etkinlik süreci içindeki tekrarlanmada		Bir sonraki etkinlik sürecine geçişteki etkinlik boşluğu (yıl)
			min. ara	max. ara	
1011	-	1	-	-	34
1045	-	1	-	-	23
1068	-	1	-	-	97
1161 - 1168	7	2	7 yıl	-	68
1236 - 1308	72	7	1 yıl	27 yıl	37
1345 - 1374	29	4	8 yıl	11 yıl	48
1422 - 1482	60	4	11 yıl	26 yıl	61
1543	-	1	-	-	33
1576 - 1584	8	4	1 yıl	4 yıl	83
1667	-	1	-	-	117
1784 - 1787	3	2	3 yıl	-	101
1888 - 1890	2	2	2 yıl	-	

TABLO 4.13 Erzincan ve Yöresinin zamana bağlı etkinlik özellikleri (Ek 8'deki verilere göre).

Deprem Etkinlik Süreci (Başlama-Bitiş)	Süre (Yıl)	Olay Sayısı	Etkinlik süreci içindeki tekrarlanmada		Bir sonraki etkinlik sürecine geçişteki etkinlik boşluğu (yıl)
			min. ara	max. ara	
1268	-	1	-	-	190
1458	-	1	-	-	201
1659	-	1	-	-	107
1766 - 1794	28	4	4 yıl	15 yıl	50
1844 - 1886	42	13	20 gün	9 yıl	

TABLO 4.14 Erzurum ve Yöresinin zamana bağlı etkinlik özellikleri (Ek 9'daki verilere göre).

Tarihsel Dönem Deprem Etkinliği

Deprem Etkinlik Süreci (Başlama-Bitiş)	Süre (Yıl)	Olay Sayısı	Etkinlik süreci içindeki tekrarlanmada		Bir sonraki etkinlik sürecine geçişteki etkinlik boşluğu (yıl)
			min. ara	max. ara	
M.Ö. 550	-	1	-	-	1291
741	-	1	-	-	124
865 - 869	4	2	4 yıl	-	126
995 - 1007	12	3	4 yıl	8 yıl	36
1043 - 1046	3	2	3 yıl	-	58
1104 - 1157	53	4	6 yıl	28 yıl	62
1219	-	1	-	-	100
1319	-	2(x)	?	-	290
1609	-	1	-	-	59
1668	-	1	-	-	39
1707	-	1	-	-	133
1840 - 1892	52	8	1 yıl	27 yıl	

TABLO 4.15 Kars-Ardahan Yöresinin zamana bağlı etkinlik özellikleri. (x) işaretli bu iki depremin birbirleriyle idantik olma olasılıkları vardır (Ek 10'daki verilere göre).

Deprem Etkinlik Süreci (Başlama-Bitiş)	Süre (Yıl)	Olay Sayısı	Etkinlik süreci içindeki tekrarlanmada		Bir sonraki etkinlik sürecine geçişteki etkinlik boşluğu (yıl)
			min. ara	max. ara	
915	-	1	-	-	17
1012	-	1	-	-	351
1363	-	1	-	-	426
1789	-	1	-	-	77
1866 - 1874	8	4	1 gün	8 yıl	15
1889 - 1892	3	2	3 yıl	-	

TABLO 4.16 Elâzığ-Diyarbakır-Muş Yöresinin zamana bağlı etkinlik özellikleri (Ek 11'deki verilere göre).

Deprem Etkinlik Süreci (Başlama-Bitiş)	Süre (Yıl)	Olay Sayısı	Etkinlik süreci içindeki tekrarlanmada		Bir sonraki etkinlik sürecine geçişteki etkinlik boşluğu (yıl)
			min. ara	max. ara	
1110	-	1	-	-	135
1245	-	1	-	-	31
1276	-	1	-	-	165
1441	-	1	-	-	141
1582	-	1	-	-	65
1647 - 1648	1	2	1 yıl	-	53
1701 - 1715	14	3	3 yıl	11 yıl	154
1869 - 1881	12	3	2 yıl	10 yıl	

TABLO 4.17 Van-Bitlis Yöresinin zamana bağlı etkinlik özellikleri (Ek 12'deki verilere göre).

Tarihsel Dönem Deprem Etkinliği

4.2.3 TARİHSEL DÖNEM DEPREMLERİNİN ŞİDDET - FREKANS ÖZELLİKLERİ

Bir tür deprem etkinlik göstergesi olan şiddet-frekans ilişkisi, tarihsel dönem verileriyle belirlenen yörelerin herbiri için ayrı ayrı araştırılmıştır.

Yörelerin, şiddet - frekans ilişkilerine ilk yaklaşım, Şekil 4.5'deki grafiklerle yapılmıştır. Bu grafiklerden de görüleceği gibi, bazı yörelerde (İznik-İzmit ve Kars-Ardahan Yöreleri gibi), belirli şiddet değerleri için "pick"ler bulunmaktadır. Bazı yörelerin (Balıkesir-Bandırma-Erdek ve Erzurum Yöresi gibi) grafikleri ise, bir şiddet değerinden diğerine düzgün sayısal geçişlerin varlığını işaret etmektedir.

Küçük şiddetlerdeki deprem sayılarında var olan eksiklikler nedeniyle, grafiklerle sergilenen frekans özelliklerinden, VIII ve daha büyük şiddetlere ait olanların, gerçeğe daha yakın olduklarına belirtmek gerekir.

Şiddet-Frekans arasındaki ilişkilere bir başka yaklaşım da, 3.1.1'de değinildiği gibi

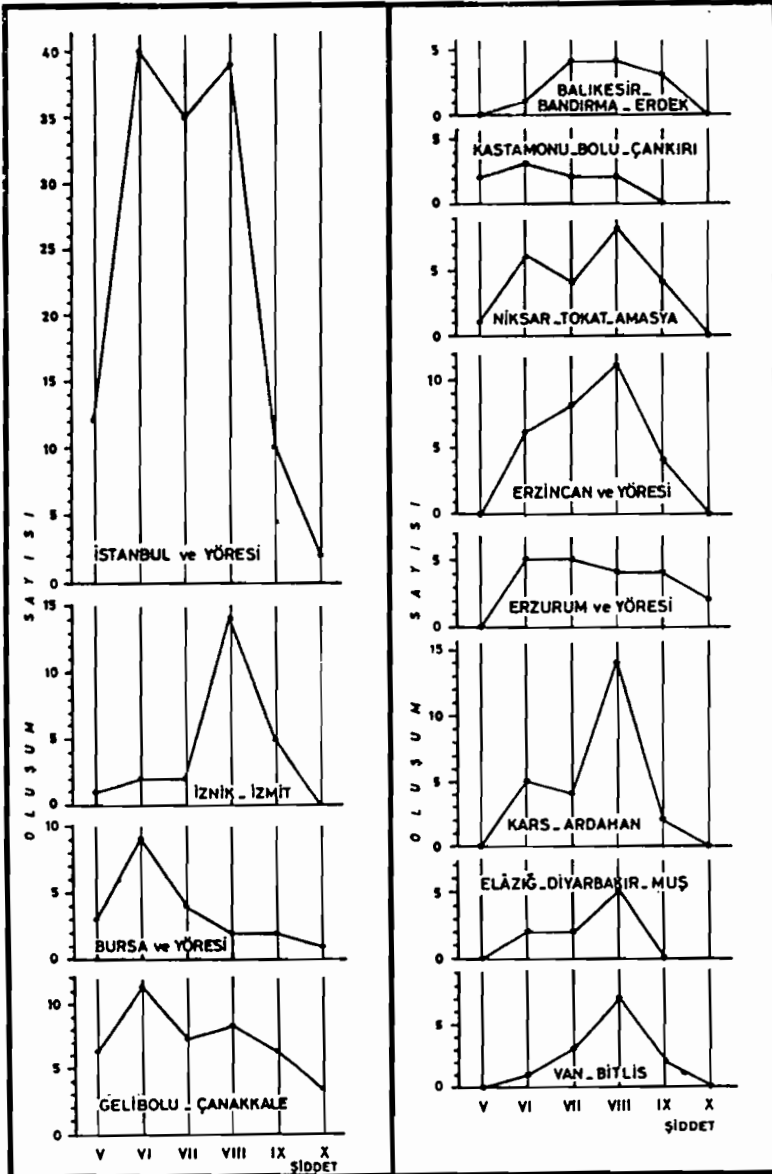
$$\log N (I) = a' + b' I$$

bağıntısındaki a' ve b' katsayılarının, dolayısıyla, I ile $\log N$ arasındaki ilişkinin saptanmasıyla yapılmıştır.

Gerek Tablo 4.4 verilerinden yararlanılarak saptanan a' ve b' katsayıları ve gerekse bu katsayıların kullanılmasıyla her yöre için ayrı ayrı saptanan belirli şiddetlerdeki depremlerin "Ortalama Yinelenme Periyodları" Tablo 4.18'de verilmektedir.

Bir başka aşamada, Tablo 4.4 ve Tablo 4.18'de ser-

Tarihsel Dönem Deprem Etkinliği



ŞEKİL 4.5 KÜMELEŞME YÖRELERİ DEPREMLERİNİN ŞİDDET - FREKANS GRAFİKLERİ

Tarihsel Dönem Deprem Etkinliği

gilenen verilerden

- . Deprem Oluşum Sayıları ve
- . Her şiddet değeri için bulunan Ortalama Yinelenme Peryodları (OYP)

deprem etkinliği için birer ölçüt (kriter) olarak kabûl edilmiş ve bu ölçütlere göre yöreler sıralandırılmışlardır (Tablo 4.19). Bu amaçla, önce, yörelerin Tablo 4.5' de verilen ve deprem oluşum sayılarına göre yapılmış sıralamaları ele alınmıştır. Anımsanacağı gibi, bu sıralamada, en çok deprem içeren yöre, en etkin yöre olacağından, 1.Derece olarak kabûl edilmiş ve diğerleri azalan deprem sayılarına göre derecelendirilmiştir.

OYP'lere göre sıralamada ise, her şiddet değerindeki en kısa OYP'ye sahip yöre, 1.Derece olarak nitelendirilmiş ve diğerleri bu periyodların uzunluklarına göre sıralandırılmışlardır. Çünkü, belirli bir şiddet değerindeki depremlerin OYP'sinin kısalığı, deprem etkinliğinin büyük; uzunluğu da bu etkinliğin küçük olmasını gerektirmektedir.

Tablo 4.19'da da görüleceği gibi, bir ölçüte göre birinci olan bir yöre, bir başka ölçüte göre farklı bir derecelenme gösterebilmektedir. Bu da, yöreleri etkinlik özelliklerine göre karşılaştırmada, tek ölçüt kullanmanın sağlıklı olmadığını, ölçüt sayısı ne kadar çok olursa, etkinlik değerlendirmesinin o derece gerçeğe yakın olacağını göstermektedir.

Yukarıda değinilenlerden de anlaşılmaktadır ki, Tablo 4.19 gibi bir tablonun derlenebilmesi için;

- . Yörelerde oluşan depremlerin sayılarının bilinmesi
- . Bilinen depremlerin oluşum sayılarıyla ilgili bir takım saptamalar yaparak a ve b katsayılarıyla OYP'lerinin bulunması

Tarihsel Dönem Deprem Etkinliği

YÖRE ADI	GÖZLEM SÜRESİ (YIL)	SAPTANAN		ORTALAMA YİNELENME PERİYODU (YIL)				
		a'	b'	I ≥ VI	I > VII	I > VIII	I > IX	I > X
		DEĞERİ	DEĞERİ					
İSTANBUL VE YÖRESİ	1700	7.359	-0.703	1.23	6.2	31.3	159.9	796.98
İZNİK_İZMİT	1900	5.917	-0.580	6.9	26.4	100.4	381.7	1451.3
BURSA VE YÖRESİ	1000	3.537	-0.349	36.1	80.5	179.9	401.8	897.4
GELİBOLU_ÇANAKKALE	2200	4.311	-0.426	38.6	103.1	275.1	733.5	1956.2
BALIKESİR_BANDIRMA_ERDEK	1800	3.789	-0.368	47.2	110.2	257.2	600.2	1400.4
BOLU_KASTAMONU_ÇANKIRI	300	2.487	-0.272	41.9	78.4	146.6	274.2	513.0
NİKSAR_AMASYA_TOKAT	2300	4.896	-0.477	21.27	63.8	191.3	573.8	1720.8
ERZİNCAN VE YÖRESİ	900	5.768	-0.574	4.3	16.0	60.0	225.0	843.8
ERZURUM VE YÖRESİ	700	3.838	-0.349	12.6	28.2	62.9	140.6	314.1
KARS_ ARDAHAN	1200	4.935	-0.500	13.9	44.1	139.3	440.6	1393.2
ELAZIĞ_DIYARBAKIR_MUŞ	950	1.726	-0.128	104.6	140.5	188.7	253.4	340.2
VAN_ BİTLİS	800	3.891	-0.389	22.2	54.3	133.1	325.9	798.2

TABLO 4.18 Yörelerin, Tablo 4.4'deki deprem verilerinin - den saptanan a' ve b' katsayılarıyla Ortalama Yinelenme Periyodları

YÖRE ADI	YÖRELERİN SINIFLAMALARDAKİ ÖNEM VE ÖNCELİK DERECELENMELERİ					
	DEPREM OLUŞUM SAYILARINA GÖRE	HER ŞİDDET DEĞERİNDEKİ ORTA. LAMA OLUŞUM PERİYODUNA GÖRE				
		I ≥ VI	I ≥ VII	I ≥ VIII	I ≥ IX	I ≥ X
İSTANBUL VE YÖRESİ	1.	1.	1.	2.	4.	
ERZİNCAN VE YÖRESİ	2.	2.	2.	3.	6.	
KARS_ ARDAHAN	3.	5.	5.	6.	8.	
İZNİK_İZMİT	4.	3.	3.	4.	7.	
NİKSAR_ AMASYA_ TOKAT	5.	6.	7.	10.	11.	
GELİBOLU_ÇANAKKALE	6.	9.	10.	12.	12.	
BURSA VE YÖRESİ	7.	8.	9.	8.	7.	
ERZURUM VE YÖRESİ	8.	4.	4.	3.	1.	
VAN_ BİTLİS	9.	7.	6.	5.	5.	
BALIKESİR_ ERDEK_ BANDIRMA	10.	11.	11.	11.	9.	
ELAZIĞ_ DIYARBAKIR_ MUŞ	11.	12.	12.	9.	4.	
KASTAMONU_ BOLU_ ÇANKIRI	12.	10.	8.	7.	5.	

TABLO 4.19 Her ölçüt için, Tablo 4.4 ve Tablo 4.18'deki verilerden yararlanılarak yapılan Yöre Sıralama Sonuçları

Tarihsel Dönem Deprem Etkinliği

. (Tüm bu ölçütlerle ilgili sonuçların fiziksel bir baz'a dayanacak biçimde sıralandırılması gerekmektedir. Bu işlemlerin sağlıklı sonuçlar vermesi ise;

- . Olabildiğince uzun bir geçmişin, deprem etkinliği açısından, aydınlatılmasına
 - . Elde edilebildiğince çok deprem verisinin bulun - masına
 - . Var olan verilerin de güvenilir olmasına
- bağımlı bulunmaktadır.

5. ALETSEL DÖNEM DEPREM ETKİNLİĞİ

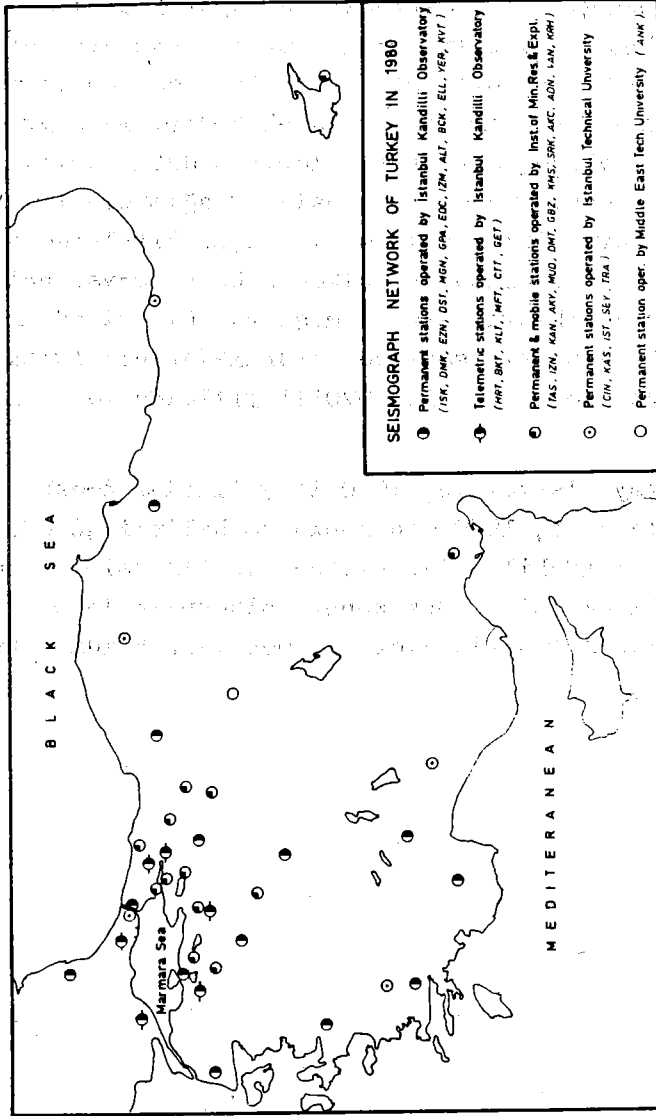
5.1 DEPREM VERİLERİ

İnceleme Bölgemiz için "Kandilli Deprem Kataloğu"ndan çıkarılan verilere geçmeden önce, aletsel verileri -mizin, ülke düzeyindeki genel özelliklerine değinmek yararlı olacaktır.

Bilindiği gibi, depremlerin duyarlı aletlerle kaydedilip değerlendirilmeleri, 1900 ile başlayan bir dönemde olanaklı olabilmıştır. Bu ise, deprem verilerini, nitelikten kurtarıp nicel olarak belirlemeye yardım etmiştir. Böylece, deprem verilerinin daha kesin, daha duyarlı ve daha güvenilir olmaları sağlanmıştır. Verilerin böyle özellikler kazanması, diğer ülkelerde yaklaşık 1900'lerde başlamışsa da, ülkemiz bu aşamaya, hatırı sayılır bir gecikmeyle girebilmiştir. Ulusal ağımıza ait sabit istasyonların sayı ve duyarlılıklarının büyük sıçramalar göstermesi, ancak, 1970'li yıllarda olanaklı olabilmıştır.

İstasyonlarımızın, 1970'li yıllardan önceki sayısal yetersizlikleri, 1970'den sonra da belirli yörelerde kümeleşmeleri (Şekil 5.1), aletsel verilerimizi olumsuz yönde etkilemiştir. Söz konusu olumsuzluklara örnek olarak aşağıdaki belirlemeleri vermek olanaklıdır. Bunların

Aletsel Dönem Deprem Etkinliği



ŞEKİL 5.1 Ülkemiz Sabit İstasyon Ağı (Soysal, Kolçak, Sipahioğlu-1980).

Aletsel Dönem Deprem Etkinliği

bazıları Türkiye genelinde, bazıları da inceleme bölge -
mizle ilgili bulunmaktadır.

- A- 1970'li yıllara kadar, oluşan depremlerden,özel-
likle küçük magnitüdü olanların ancak pek azı
kaydedilebilmiştir.
Kataloglara göre, inceleme bölgemizde, 1900-1950
yılları arasında magnitüdü 4'den küçük deprem ol-
mamıştır. 1950-60 arasında 2; 1961-70 arasında 9
küçük magnitüdü deprem olduğuna dair bilgi bulunmakta,
1971-75 arası için bu sayı 62'ye çıkmaktadır.
- B- Küçük magnitüdü depremlerin kaydı 1970'den son-
raki süreç içinde olanaklı olmuştur da bunların
büyük bir çoğunluğunun magnitüdülerinin saptana -
madığı göze çarpmıştır.
İnceleme bölgemize ait 375 küçük magnitüdü dep-
remden 313'ünün magnitüdünün saptanamamış olduğu,
yararlanılan katalogdan anlaşılmıştır.
- C- 1970'li yıllardan önce oluşmuş depremlerin bir
kısımının aletsel dışmerkezleri yeniden saptandı-
ğında, dışmerkezlerinin eski ve yeni lokasyonla-
rı arasında 300 km'ye varan yerdeğiştirmelerin
bulduğu ortaya çıkmıştır (S.B.Üçer, E.Ayhan,E.
Alsan - 1975).
- D- 1900-1975 yılları arasında oluşmuş depremlerin
birçoğunun, kataloglarda yer alan magnitüdüleri,
hem değer ve hem de tür yönünden, çeşitlilikler
göstermektedir.
- E- Kataloglara geçirilmiş olan aletsel dönem deprem-
lerinin odak derinlikleri de sorunlu parametre -
lerden biri olarak gözükmektedir (S. Sipahioğlu-
1979).

Aletsel Dönem Deprem Etkinliği

Ülkemiz depremleriyle ilgili aletsel dönem verilerinin genel tablosunun yukarıda çizildiği gibi olması, her türlü araştırmada, verilerin önce amaca uygun hale getirilmesini gerektirmektedir. Bu nedenle, inceleme bölgemizin aletsel dönem depremlerinin, tarihsel dönemde olduğu gibi, zaman ve uzay dağılımları ile magnitüd-frekans ilişkilerinin saptanması ve bunlara göre, aletsel dönem deprem etkinlik özelliklerinin belirlenmesi için önce

- . İnceleme bölgesinde oluşan depremlerin derlenmesi
- . Derlenen depremlerin listelenmesi ve
- . Listelenen depremlerin magnitüdülerinin tekdüze - leştirilmesine

gereksinim duyulmuş ve tüm bu işlemler, 3.2'de değinilen yöntemlerle gerçekleştirilmiştir.

5.1.1 VERİLERİN ÖZELLİKLERİ

Verilerinden anlaşıldığına göre, Kandilli Deprem Kataloğu'nun ana kaynağı E.Alsan, L.Tezuçan, M.Bath (1975) kataloğudur. Bu nedenle, deprem magnitüdülerinin büyük bir çoğunluğu yüzey dalgalarından elde edilmiş magnitüdülerdir (M_S). Fakat, 1971-1975 yılları arasında oluşmuş depremler için, her üç türdeki magnitüd değerlerine (M_B , M_S , M_L) rastlamak olanaklıdır. Böyle depremlerin kaynaklarına bakıldığında, çoğunun ISC ve bir kısmının da USCGS, BCIS ve ATH gibi merkezlerce saptandığı görülmektedir. Bunun yanında, bu döneme ait, magnitüdü saptanamamış pek çok depremin bulunduğunu da belirtmek gerekir.

Yukarıda özetle değinilen özelliklere göre, inceleme bölgemizde oluşmuş depremler, aşağıdaki gibi üç grupta

Aletsel Dönem Deprem Etkinliği

toplanabilirler:

- . 1900-1970 sürecinin, magnitüdüleri M_S türünde belirlenmiş depremleri
- . 1971-1975 sürecinin, magnitüdüleri M_S , M_B , M_L türünde belirlenmiş depremleri
- . 1971-1975 sürecinin, magnitüd ve derinlikleri saptanamamış depremleri

Kandilli Deprem Kataloğu'ndan, inceleme bölgemizde, 1900-1975 sürecinde oluştuğu saptanan 970 deprem çıkarılmıştır. Bunlardan

- . 504'ünün magnitüdü M_S
- . 153'ünün magnitüdü M_B , M_L , M_S

şeklinde verilmiş olup bunlardan 146'sının magnitüdü tekdüzeleştirilebilmiş ve

- . 313'ünün de magnitüdüleri belirlenememiş

bulunmaktaydı. Bu nedenle, magnitüdüleri M_S türünde olmayan depremler için, yöntemi 3.2.1 ve 3.2.2'de verilen yolla gerekli dönüşüm yapılarak gözlem süresinin tüm deprem magnitüdülerinin M_S olması sağlanmış ve böylece, 650 depreme ait tekdüze magnitüd değerleri elde edilmiştir.

1900-1975 sürecine ait bu 650 depremin, magnitüd sınıflarına göre sayısal dağılımı, Tablo 5.1'de verilmektedir.

Magnitüd Sınıfları	$M < 4$	$4 \leq M < 5$	$5 \leq M < 6$	$6 \leq M < 7$	$7 \leq M$
Oluşum Sayısı	73	348	184	32	13

TABLO 5.1 Aletsel Dönem (1900-1975) depremlerinin magnitüd sınıflarına göre sayısal dağılımı

Aletsel Dönem Deprem Etkinliği

Tüm gözlem sürecinin (1900-1975), magnitüdüleri belirlenememiş depremleri, 1971-1975 sürecine ait bulunmaktadır. Bu nedenle, 1971-1975 süreci depremleri tüm gözlem süreci depremlerinden bağımsız olarak incelenirse Tablo 5.2'deki görüntü ortaya çıkar. Bu süreçte oluşmuş ve magnitüdüleri olmayan depremlerin, küçük şoklar olduklarından dolayı büyüklüklerinin belirlenememiş bulunması büyük bir olasılıktır. Bu düşünce ile, $M < 4$ olan deprem sayılarına, magnitüdüleri belirlenememiş olanların sayıları da eklenerek Tablo 5.2'de gösterilmiştir. Adı geçen tablodan görüleceği gibi, magnitüdüleri belirlenememiş olanların da katılmasıyla elde edilen $M < 4$ olan depremlerin sayısı, bir üst magnitüd sınıfındakinin en az 5.5 katıdır. Bu da, 1900-1975 dönemi için, magnitüdüleri 4'den küçük depremlerin 73 olan sayılarının, ne kadar düşük olduğunu göstermeye yeterlidir. 1971-1975 sürecinin $M = 4$ olan depremlerinin, bir üst magnitüd sınıfındakilerin 5.5 katı oluşu, 1900-1975 sürecinde oluşmuş depremler için geçerli olabileceği varsayılırsa, Tablo 5.1'de 73 olarak gözüken sayının, 1900'ün üzerinde olması gerekmektedir ($5.5 \times 348 = 1914$).

Magnitüd Sınıfları	$M < 4$	$4 \leq M < 5$	$5 \leq M < 6$	$6 \leq M < 7$	$7 \leq M$
Oluşum Sayısı	375 ⁺	70	10	4	-

TABLE 5.2 1971-1975 süreci depremlerinin magnitüd sınıflarına göre sayısal dağılımı
(+) Bunların 313'ünün magnitüdü belirlenememiş, 62'sinin magnitüdü saptanabilmiştir)

Aletsel Dönem Deprem Etkinliği

5.2 ALETSEL DÖNEM DEPREM ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

KAFZ'ndaki aletsel dönem deprem etkinliği:

- . Zonun bazı kesimlerinde bulunduğu ileri sürülen Etkinlik boşlukları (Gap'ler)
- . Depremlerin Uzay-Zaman dağılımları
- . Deprem Odakları Göçü (Migration)
- . Depremleri Önceden Belirleme (Earthquake Prediction)

gibi konularda, pek çok araştırmacının ilgisini çekmiştir. Örneğin Ambraseys (1970), Allen (1969), Toksöz ve Diğ. (1979) gibi araştırmacılar, KAFZ'nda etkinliğin 1939 Er - zincan Depremi ile başladığını öne sürmüşlerdir. Mogi (1968), Ambraseys ve Zatopek (1969), Allen (1980), Dewey (1976), Toksöz ve Diğ.(1979) gibi araştırmacıların makalelerinin bazılarında doğuya, bazılarında da batıya doğru bir odak göçü olgusunun bulunduğu savunulmuştur. Toksöz ve Diğ.(1979), KAFZ'nun $29^{\circ} - 30^{\circ}$ ve $42^{\circ} - 43^{\circ}$ boylamlarıyla belirlenen kesimlerini birer olası "gap" olarak işaret etmişlerdir.

KAFZ ve Çevresiyle ilgili olarak yapılan bu çalışma yukarıda değinilen çalışmalarda ele alınandan daha uzun bir gözlem süresine, dolayısıyla, daha çok deprem verisine dayanmaktadır. Buna rağmen, KAFZ'daki etkinlik özelliği olarak adı geçen yayınlarda ileri sürülen savların bazılarının varlığı hakkında doğrulayıcı bulgular elde edilememiştir. Bunlara ileride, "Tartışma" bölümünde ayrıca yer verilecektir.

Bu bölümde, aletsel dönem deprem etkinliği, tarihsel dönemdekinden bağımsız olarak değerlendirilecektir. Her iki dönemin karşılaştırılabilir özelliklerinin değerlendirilmesi ise, "Tartışma" bölümünde yapılacaktır.

Aletsel Dönem Deprem Etkinliği

5.2.1 ALETSEL DÖNEM DEPREMLERİNİN UZAY DAĞILIM ÖZELLİKLERİ

Bazı araştırmacılarca, daha önce derlenmiş bulunan Dışmerkez Haritalarından da bilindiği gibi, inceleme bölgemizin aletsel dönem depremlerine ait dışmerkezler, bölgede yer alan kırıklar boyunca yer almaktadırlar.

İnceleme bölgemizin ana kırık zonu olan KAFZ, global olarak, doğu-batı gidişli bir yerleşim gösterdiğinden, deprem dışmerkezleri de bu zon boyunca, doğu-batı doğrultulu bir dağılım örneği vermektedirler. Böyle bir değerlendirme, kuşkusuz, bölgede yer alan kırıklarla, deprem dışmerkezlerinin uyum derecelerini belirlemeye yönelik bir yaklaşımdır. Ancak, Kuzey Anadolu'nun bir ucundan diğer ucuna kadar yerleşim gösteren ve çeşitli yaşlarda, farklı fizyografik ve yapısal özellikler taşıyan faylardan oluşan böyle bir zon veya zonlar için, oldukça genel karakterli bir değerlendirmedir.

Bu çalışma için, yukarıda değinilen genel değerlendirmenin tekrar sınanmasına gerek duyulmamış, yalnızca, aletsel dönemde oluşmuş büyük depremlerin uzay dağılım özelliklerinden yararlanarak, böyle büyük depremleri üreten "Odak Zonları"nın tanımlanmasına çalışılmıştır. Bu amaçla, Ek 14'de verilen aletsel dönem depremlerinden magnitüdüleri 6 ve daha büyük olan depremler ele alınmıştır. Çünkü, çoğunlukla, ülkemizde meydana gelen depremlerden magnitüdüleri 6 ve daha yukarı olanlar, yüzey faylanmaları ile birlikte oluşmakta ve büyük can ve mal kayıplarına neden olmaktadır. Ayrıca, incelenen bölgenin depremselliğinin, seyrek fakat kuvvetli şoklarla şekillenmekte oluşu da bu şekildeki bir incelemeye öncelik vermeyi gerektirmiştir.

Alıtsel D6nem Deprem Etkinliği

Yukarıda belirtilen nedenlerle, 6nce magnit6dleri 6 ve daha yukarı olan depremlerin dışmerkezleriyle ilgili veriler Harita 1'e taşınmıştır. Harita 1'de g6sterilen ve 1900-1975 s6recinde oluşmuş bu depremler, bu 7alışma gereği derlenmiş bulunan "B6lgesel Deprem Kataloğu" ndan 7ıkarılmıştır.(Tablo 5.3) .

Harita 1'e taşınan Tablo 5.3'deki depremlerin dış - merkezlerinin uzay dağılımlarının ilksel değerlendirme sonu7ları, aşağıdaki gibi 6zetlenebilir.

A- İnceleme b6lgemizin b6y6k depremlerinin 7oğu yapısal 6zelliklere de bağlı olarak "Belirli Odak Zonları" nda oluşmuşlardır. B6y6k deprem 6re - ten bu odak zonları, coğrafi olarak, aşağıdaki gibi tanımlanabilir:

a. 7anakkale-Gelibolu Y6resi ve Depremleri :

a1.	09.08.1912,	M = 7.3
a2.	10.08.1912,	M = 6.3
a3.	13.09.1912,	M = 6.9
a4.	16.06.1942,	M = 6.0
a5.	23.08.1965,	M = 6.1
a6.	27.03.1975,	M = 6.0
a7.	27.03.1975,	M = 6.8

b. Balıkesir-Bandırma-Erdek Y6resi ve Depremleri:

b1.	04.01.1935,	M = 6.7
b2.	04.01.1935,	M = 6.6
b3.	18.03.1953,	M = 7.4
b4.	06.10.1964,	M = 7.0

c. Bursa Y6resi ve Depremleri :

c1.	15.04.1905,	M = 6.0
-----	-------------	---------

d. Adapazarı-Akyazı-D6zce Y6resi ve Depremleri:

d1.	20.06.1943,	M = 6.6
d2.	26.05.1957,	M = 7.1
d3.	22.07.1967,	M = 7.2

Aleltsel D6nem Deprem Etkinliği

e. Bolu-Kastamonu-Çankırı Y6resi ve Depremleri :

e1.	25.06.1910,	M = 6.2
e2.	26.11.1943,	M = 7.2
e3.	01.02.1944,	M = 7.2
e4.	13.08.1951,	M = 6.9
e5.	07.09.1953,	M = 6.4

f. Tokat-Niksar-Lâdik Y6resi ve Depremleri :

f1.	24.01.1916,	M = 7.1
f2.	20.12.1942,	M = 7.0

g. Suşehri-Reşadiye Y6resi ve Depremleri :

g1.	09.02.1909,	M = 6.3
g2.	18.05.1929,	M = 6.1

h. Erzincan Y6resi ve Depremleri :

h1.	26.12.1939,	M = 7.9
-----	-------------	---------

ı. Karlıova-Varto-Malazgirt Y6resi ve Depremleri:

ı1.	28.04.1903,	M = 6.5
ı2.	17.08.1949,	M = 7.0
ı3.	19.08.1966,	M = 6.9
ı4.	20.08.1966,	M = 6.2
ı5.	26.07.1967,	M = 6.2

j. Erzurum-Kars Y6resi ve Depremleri :

j1.	28.09.1906,	M = 6.2
j2.	13.09.1924,	M = 6.8
j3.	22.10.1926,	M = 6.0
j4.	01.05.1935,	M = 6.0

k. Bing6l Y6resi ve Depremleri :

k1.	20.08.1966,	M = 6.1
k2.	22.05.1971,	M = 6.7

l. Diyarbakır Y6resi ve Depremleri :

l1.	06.09.1975,	M = 6.9
-----	-------------	---------

Aletsel Dönem Deprem Etkinliği

No	Tarih	Enlem	Boylam	M	I _o	Literatür Adı
1	28.04.1903	39.10	42.50	6.5	IX	Malazgirt Dep.
2	15.04.1905	40.20	29.00	6.0		
3	04.12.1905	39.00	39.00	6.8		
4	28.09.1906	40.50	42.70	6.2		
5	28.09.1908	38.00	44.00	6.0		
6	09.02.1909	40.00	38.00	6.3		
7	25.06.1910	41.00	34.00	6.2		
8	09.08.1912	40.60	27.20	7.3	X	Mürefte-Şarköy Dep.
9	10.08.1912	40.60	27.10	6.3		
10	13.09.1912	40.10	26.80	6.9		
11	24.01.1916	40.27	36.83	7.1	VIII	Erzurum-Hasankale D.
12	13.09.1924	39.96	41.94	6.8		
13	22.10.1926	40.94	43.88	6.0	VIII	Sivas-Suşehri Dep.
14	02.05.1928	39.64	29.14	6.5		
15	18.05.1929	40.20	37.90	6.1	IX	Erdek-Marmara Ad. D.
16	04.01.1935	40.40	27.49	6.7		
17	04.01.1935	40.30	27.45	6.6	XI	Erzincan Dep.
18	01.05.1935	40.09	43.22	6.0		
19	26.12.1939	39.80	39.50	7.9	XI	Erzincan Dep.
20	16.06.1942	40.80	27.80	6.0		
21	15.11.1942	39.55	28.58	6.1	IX	Niksar-Erbaa Dep.
22	11.12.1942	40.76	34.83	6.1		
23	20.12.1942	40.87	36.47	7.0	IX	Adapazarı-Hendek D.
24	20.06.1943	40.85	30.51	6.6		
25	26.11.1943	41.05	33.72	7.2	X	Tosya-Lâdik Dep.
26	01.02.1944	41.41	32.69	7.2		
27	06.10.1944	39.48	26.56	7.0	IX	Ayvalık-Edremit D.
28	17.08.1949	39.57	40.62	7.0		
29	13.08.1951	40.88	32.87	6.9	IX	Kuşunlu-Ilgaz D.
30	18.03.1953	39.99	27.36	7.4		
31	07.09.1953	41.09	33.01	6.4	VIII	Yenice-Gönen Dep.
32	26.05.1957	40.67	31.00	7.1		
33	18.09.1963	40.77	29.12	6.3	VII	Bolu-Abant Dep.
34	06.10.1964	40.30	28.23	7.0		
35	23.08.1965	40.51	26.17	6.1	IX	Çınarcık Dep.
36	19.08.1966	39.17	41.56	6.9		
37	20.08.1966	39.42	40.98	6.2	IX	Manyas-Karacabey D.
38	20.08.1966	39.16	40.70	6.1		
39	22.07.1967	40.67	30.69	7.2	IX	Varto Dep.
40	26.07.1967	39.54	40.33	6.2		
41	22.05.1971	38.85	40.52	6.7	VIII	Adapazarı-Akyazı D.
42	27.03.1975	40.45	26.12	6.0		
43	27.03.1975	40.40	26.50	6.8	VIII	Pülümür Dep.
44	06.09.1975	38.46	40.82	6.9		
						Bingöl Dep.
					VIII	Lice Dep.

TABLO 5.3 1900-1975 sürecinin magnitüdüleri 6.0 ve daha yukarı olan depremleri. Depremlerin şiddet ve literatür adları Pehli - vanlı ve Ataman (1977) ile Ambraseys ve Jackson (1981)' den alınmıştır.

Aletsel Dönem Deprem Etkinliği

B- İsim ve etkinlikleri (A)'da verilen "Büyük Deprem Üreten Odak Zonları", inceleme bölgesinde yer alan fay ya da fay zonlarıyla büyük ölçüde uyumluluk göstermektedir. Başka bir deyişle, bölge fay veya fay zonlarının yukarıda belirtilen kesimleri, büyük magnitüdümlü deprem üreten kesimler olarak tanımlanabilirler. Böylesine yüksek bir etkinliği doğuran yöreler, genelde, şu fay veya fay zonlarıyla ilgili gözükmektedirler:

- a, b ve c yöreleri; KAFZ'nun batı uzantıları ile (KAFZBU)
- d, e, f, g, h ve ı yöreleri; KAFZ ile
- j yöresi; Kuzeydoğu Anadolu Fayları ile (KDAFZ)
- k yöresi; Doğu Anadolu Fayı (DAF) ile
- l yöresi; Güneydoğu Anadolu Bindirmesi ile (GDAB)

Aletsel dönem deprem verileriyle belirlenen bu özelliklerin pek çoğunun, tarihsel dönemdekilerle benzerliği, oldukça dikkat çekicidir. Her iki dönemin benzer uzay dağılım özelliklerine, "Tartışma" bölümünde tekrar değinilecektir.

5.2.2 ALETSEL DÖNEM DEPREMLERİNİN ZAMAN DAĞILIM ÖZELLİKLERİ

İnceleme bölgemizin aletsel dönem deprem etkinliğinin, zaman-oluşum sayısı ilişkileri yönünden değerlendirilmesi için Şekil 5.2, 5.3, 5.4 ve 5.5 derlenmiştir. Tüm bu şekilleri derlemede, Ek 14'de listelenen depremlere ait veriler kullanılmıştır. Kullanılan verilerle elde

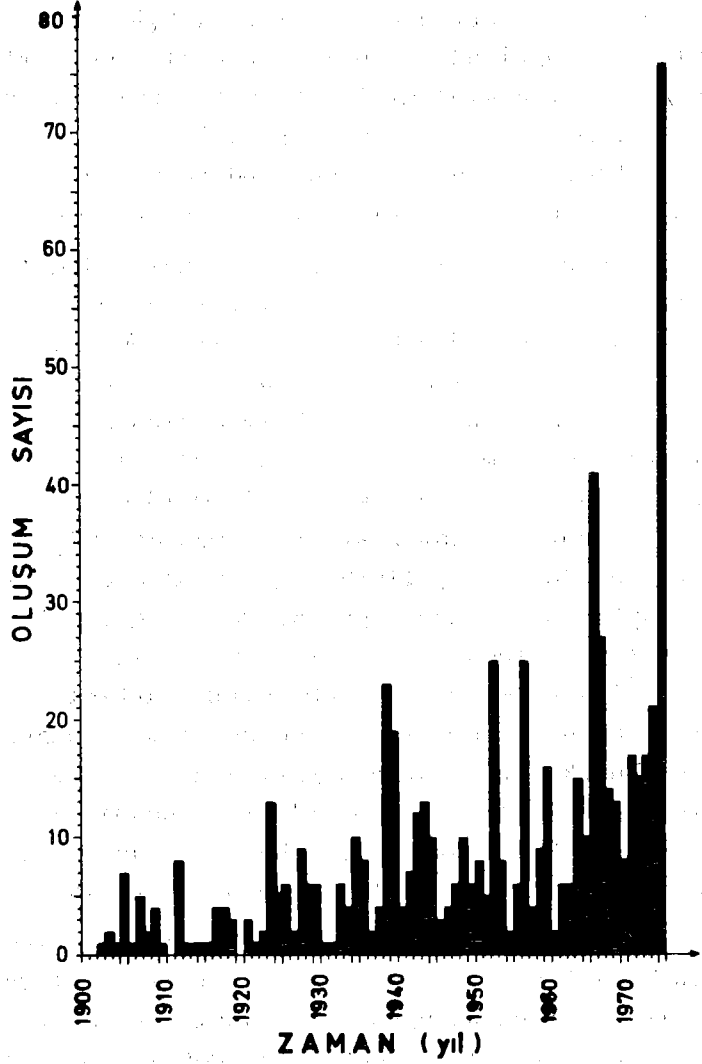
Aletsel Dönem Deprem Etkinliği

edilen etkinlik özellikleri, 1900-1975 süreci etkinliğinin, elbette ki gerçek bir göstergesi olmayacaktır. Çünkü, bu yolla saptanan özellikler, kataloglara geçirilebilen ve magnitüdüleri belirlenebilmiş depremlerin oluştuğu bir etkinliği temsil etmektedirler. Buna rağmen, bu çalışma gereği derlenen grafikler, hem etkinlik özellikleri ve hem de değerlendirmede karşılaşılan yanlış görüntüleri vurgulaması açısından oldukça ilginçtir.

Aletsel dönem depremlerinin zaman dağılım özelliklerini yansıtan Şekil 5.2 için, inceleme bölgemizde oluşan fakat magnitüdü belirlenebilmiş 657 deprem kullanılmıştır. Bu şekilden de görüleceği gibi, 1920'lere kadar, depremlerin yıllık maksimum oluşum sayıları 10'un altında seyretmektedir. 1920'lerden 1940'lı yıllara kadar bu sayı 20'ye ulaşmakta, 1940-1960 arasında 25 oluktan sonra, süratle artarak 1975'de 80'e yaklaşmaktadır. Bu da, son yıllara doğru deprem etkinliğinde büyük bir artışın olduğunu, gelecekte ise geçmiştekenden çok daha fazla olacağını telkin etmektedir. Ancak, son 25 yıldaki depremlerin sayılarındaki artışlar araştırıldığında görülmüştür ki, söz konusu artış, magnitüdüleri 4 ve daha küçük depremlerin sayısından ileri gelmektedir. Etkinlikle ilgili Şekil 5.2'deki bu pseudo-görüntü'nün nedeni ise, kuşkusuz, deprem kayıt istasyonlarının son yıllardaki sayı ve duyarlılıklarının artışıdır.

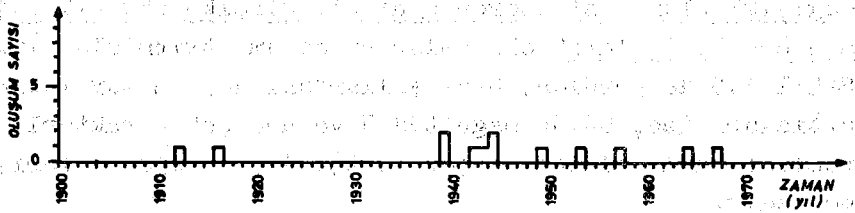
İstasyonlarımızın sayı ve duyarlıklarından ileri gelen yanıltıcı etkileri elimine etmek ve aletsel dönemin belirli bir büyüklüğün üzerindeki depremlerinin etkinlik özelliklerini elde etmek için; Şekil 5.3, 5.4 ve 5.5'in hazırlanmasında, magnitüdüleri 4 ve daha küçük olan depremler dikkate alınmamıştır. Herbiri, ayrı bir magnitüd sınıfının depremlerini içeren bu şekillerden de anlaşıl-

Aletsel Dönem Deprem Etkinliği

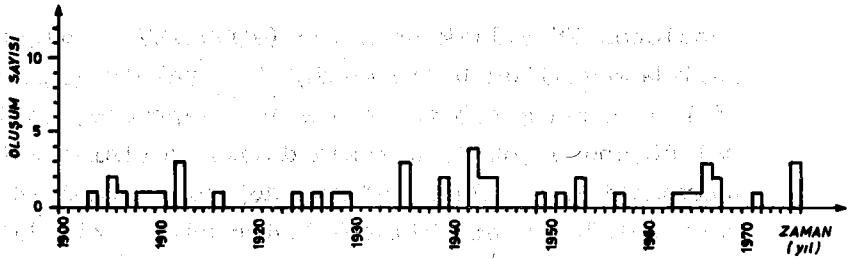


ŞEKİL 5.2 İnceleme Bölgesinin magnitüdüleri belirlenmiş depremlerinin zaman dağılımları

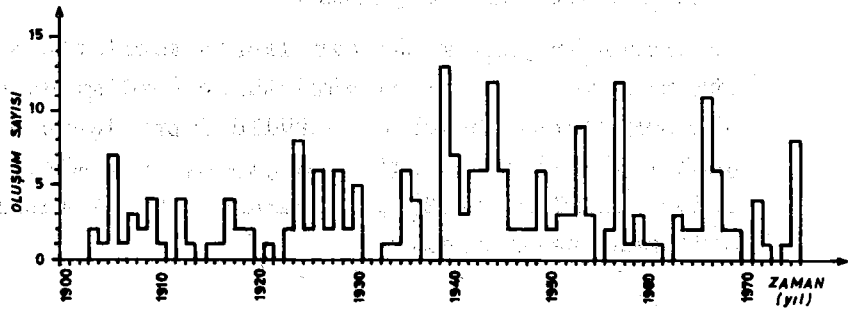
Aletsel Dönem Deprem Etkinliği



ŞEKİL 5.3 İNCELEME BÖLGESİNİN, MAGNİTÜDLERİ 7.0 VE DAHA BÜYÜK OLAN DEPREMLERİNİN ZAMAN DAĞILIMLARI



ŞEKİL 5.4 İNCELEME BÖLGESİNİN, MAGNİTÜDLERİ 6.0 VE DAHA BÜYÜK OLAN DEPREMLERİNİN ZAMAN DAĞILIMLARI



ŞEKİL 5.5 İNCELEME BÖLGESİNİN, MAGNİTÜDLERİ 5.0 VE DAHA BÜYÜK OLAN DEPREMLERİNİN ZAMAN DAĞILIMLARI

Aletsel Dönem Deprem Etkinliği

maktadır ki, incelenen 75 yıllık süreçte oluşan depremler, düzgün bir devirlilik göstermemelerine rağmen, büyük değişiklikler göstermeyen aynı bir sismik-tektonik rejimin ürünleri olarak oluşumlarını devam ettirmişlerdir. Şekil 5.5'de görülen, bazı yıllardaki deprem sayılarının artışları ise, büyük magnitüdü ve ana şok karakterli depremlere bağlı olarak oluşmuş artçı depremlerden ileri gelmektedir.

Yukarıda belirtilen özellikler dışında, bölgemizin aletsel dönem deprem verileri için, aşağıdakileri de eklemek yararlı olacaktır.

- . İncelenen 75 yıllık bu süreç (1900-1975), dışmerkeziyle magnitüdü belirlenmiş 650; yalnız dışmerkezi belirlenmiş 313 ve toplam 970 depremle, tarihsel dönemden çok daha fazla deprem verisine sahip bulunmaktadır. Buna rağmen, değerlendirmelerde bazı hatalar yapılabilecek kadar büyük, nicelik ve nitelik farklılıklarına rastlanılmaktadır.
- . İncelenen 75 yıllık süreç; depremlerin oluş tarihleri, etkinlik süreçleri ve etkinlik boşluklarında düzenli bir devirliliğe ışık tutabilecek uzunlukta bir süreç değildir.
- . İncelenen 75 yıllık sürecin deprem verilerinin, etkinlik için yanıltıcı görüntüler verdiği düşünülecek olursa, büyük magnitüdü depremlerin oluşumlarıyla ilgili bilgiler dışında, depremleri önceden belirleme (DÖB) çalışmalarına büyük katkılar sağlaması beklenemez.

Aletsel Dönem Deprem Etkinliği

5.2.3 ALETSEL DÖNEM DEPREMLERİNİN MAGNİTÜD-FREKANS İLİŞKİLERİ

Bu güne dek, çeşitli araştırmacılar KAFZ'nda oluşmuş depremlerin magnitüd-frekans ilişkilerini incelemişler ve değişik sonuçlar elde etmişlerdir. Araştırıldığında görülmektedir ki, bu değişik sonuçlar, yöntem farklılığından çok, incelenen alanın boyutlarından veya gözlem süresinin uzunluğundan ileri gelmektedir. Gerek incelenen alanın boyutları ve gerekse gözlem süresinin uzunluğu, doğrudan doğruya veri sayısını etkilemekte ve magnitüd - frekans ilişkileri de farklılıklar göstermektedir.

Yetmişbeş yıllık gözlem süremizin, belirli zaman kesimlerine ait depremlerin sayısal dağılımları Tablo 5.4' de verilmektedir. Tablodan da görüleceği gibi, küçük magnitüdü depremlerin oluşum sayılarında, 1950'den bu yana, büyük artışlar söz konusudur. Deprem kayıt istasyonlarının sayı ve duyarlıklarındaki gelişmeden ileri gelen bu göreceli etkinlik artışı ise, belirli zaman kesimlerinin magnitüd-frekans ilişkilerini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu bakımdan, aletsel dönem depremlerinin magnitüdüleri ile frekansları arasındaki saptanan ilişkinin, inceleme bölgemizin tümüyle, fakat, farklı gözlem süreçleriyle ilgili bulunduğunu belirtmek gerekir.

İnceleme bölgemiz sınırları içinde oluşmuş depremlerin magnitüd-frekans ilişkilerinin belirlenmesi için önce, 1900-1975 sürecinin magnitüdüleri belirlenebilmiş tüm deprem verileri kullanılarak, yöntemi 3.2.3'de verilen yolla a ve b katsayıları, dolayısıyla, söz konusu ilişki saptanmıştır. Saptanan bu ilişki yardımıyla da belirli magnitüd değerleri için Ortalama Yinelenme Periyodları (OYP) bulunmuştur. Tüm bunlar, Tablo 5.5'de verilmektedir.

Aleltsel Dönem Deprem Etkinliği

Gözlem Süreci	Magnitüd Sınıfı					Toplam
	4	5	6	7	M	
	v	v	v	v	M	
	v	v	v	v	v	
	4	5	6	7		
1900 - 1905	-	1	7	3	-	11
1906 - 1910	-	2	7	4	-	13
1911 - 1915	-	5	3	2	1	11
1916 - 1920	-	3	8	-	1	12
1921 - 1925	-	12	12	1	-	25
1926 - 1930	-	8	18	3	-	29
1931 - 1935	-	14	5	3	-	22
1936 - 1940	-	32	22	-	2	56
1941 - 1945	-	13	25	4	4	46
1946 - 1950	-	15	13	-	1	29
1951 - 1955	1	29	15	2	1	48
1956 - 1960	1	40	18	-	1	60
1961 - 1965	5	26	5	2	1	39
1966 - 1970	4	78	16	4	1	103
1971 - 1975	62	70	10	4	-	146
Toplam	73	348	184	32	13	650

TABLO 5.4 Aleltsel dönemin beşer yıllık kesitleri için, depremlerin magnitüd sınıflarına göre sayısal dağılımları

Gözlem Süreci	Saptanan		Ortalama Yinelenme Periyodu (yıl)			
	a değeri	b değeri	$M \geq 5$	$M \geq 6$	$M \geq 7$	$M \geq 8$
1900 - 1975	3.480	- 0.565	0.22	0.81	2.98	10.94

TABLO 5.5 Tüm gözlem süreci verilerinden saptanan a ve b değerleriyle Ortalama Yinelenme Periyodları.

Gözlem Süreci	Saptanan		Ortalama Yinelenme Periyodu (yıl)			
	a değeri	b değeri	$M \geq 5$	$M \geq 6$	$M \geq 7$	$M \geq 8$
1971 - 1975	4.165	- 0.661	0.14	0.64	2.93	13.41

TABLO 5.6 Gözlem sürecinin son beş yıllık verilerinden saptanan a ve b değerleriyle Ortalama Yinelenme Periyodları.

Aletsel Dönem Deprem Etkinliği

Daha sonra, yukarıda değinilen işlemler, bir de 1971-1975 sürecinin deprem verileri için yinelenmiş ve 5 yıllık bu dönemin a ve b katsayıları, magnitüd-frekans ilişkisi ve OYP'ları bulunmuştur. Bunlar ise Tablo 5.6' da verilmiştir.

Tablo 5.5 ve Tablo 5.6'da verilen a ve b katsayılarının bulunmasında M 4 olan depremlerin sayıları dikkate alınmamış, OYP'ları ise, 5 ve daha büyük magnitüdüler için saptanmıştır.

Değişik süreçler için saptanan ve son iki tabloda verilen a ve b değerlerinin

$$\log N = a + b M$$

bağıntısında yerlerine konulmasıyla, magnitüd-frekans ilişkileri, aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

$$\cdot 1900-1975 \text{ süreci için : } \log N = 3.480 - 0.565 M_S$$

$$\cdot 1971-1975 \text{ süreci için : } \log N = 4.165 - 0.661 M_S$$

KAFZ için yapılmış son çalışmalardan biri olan T. Ahjos ve diğ.(1980)'nde

$$a = 5.60 \quad \text{ve} \quad b = - 0.72$$

olarak verilmektedir. Adı geçen araştırmacıların inceledikleri alanın boyutları, bu çalışmayla ele alınandan daha küçük olup gözlem süreleri de 1918-1970 yılları arasında kapsamaktadır. Veri sayıları ise 480'dir.

A. Tabban ve S. Gencoğlu (1975), KAFZ için

$$a = 4.984 \quad \text{ve} \quad b = - 0.6$$

değerlerini bulmuşlardır. Bu araştırmacıların çalışmaları - rında kullandıkları veri sayısı ise 381'dir.

V. Karnik (1969) de, KAFZ için

$$b = - 0.65 \pm 0.1$$

Aleinsel Dönem Deprem Etkinliği

değerini vermiştir.

Görüldüğü gibi, gerek a ve b katsayıları ve gerekse OYP'ları, seçilen zaman ve mekâna bağlı olarak değişik sonuçlar verebilmektedir ^(x). O halde, a ve b katsayıları, deprem etkinliğinin göstergesi olarak kullanıldığında, incelenen alanın boyutları, incelenen gözlem sürecinin uzunluğu dikkate alınarak yorum yapılmalıdır.

(x) Gutenberg-Richter (1949), Tsuboi (1952), Bath (1953), Solovyov (1961), Miyamura (1962), Mogi (1962), Alsan ve diğ.(1975)'in de bu konuda saptamaları değişik şekillendedir.

6. TARTIŞMA

Giriş bölümünün başında da belirtildiği gibi, bu çalışma, incelenen bölge için büyük bir problem oluşturan "Deprem Olgusu" nun nitelik ve niceliklerini derinlemesine ortaya koymak amacıyla yapıldı. Bu nitelik ve niceliklerin bilinmesinden sonra, probleme nerelerde ve ne şekilde çözüm aranacağı, depremlerden korunma ve zararlarını en az'a indirmeyle ilgili çalışmaların, hangi yöreler için önem ve öncelik taşıdığı anlaşılmış bulunmaktadır.

Bu sunuyla sergilenen deprem verileri ve onlardan yararlanılarak yapılan bazı saptama sonuç ve yorumları, ileride yapılacak sismotektonik ve sismik bölgeleme çalışmalarına yansıtılabildiği ölçüde, geçmişin deprem etkinliği daha sağlıklı değerlendirilebilecek ve geleceğin olası etkinliğinin nitelik ve niceliği, gerektiği şekilde aydınlanabilecektir. Bundan da anlaşılmaktadır ki, "Deprem Etkinliğini Değerlendirme", "Onlardan Korunma"ve "Zararlarını en az'a indirme" için yapılacak çalışmaların, yerbilimlerinin ilgili dallarında, çok disiplinli olarak yapılmasında büyük bir zorunluluk bulunmaktadır. Böyle olmakla birlikte, konuyla yakınlığı açısından, gerek bu çalışma ve gerekse daha önce yapılmış bazı çalışmaların sonuçlarının burada tartışılmasında yarar görülmüştür.

Tartışma

I. A- Bu çalışma ile KAFZ ve Çevresinin

- . 2500 yıllık Tarihsel (M.Ö. 550 - M.S. 1900) ve
- . 75 yıllık Aletsel (1900 - 1975)

dönemleri, ayrı ayrı incelenerek bölgemizin deprem verilerine, Bölüm 7'de özetle değinildiği gibi, bazı yeni belirlemeler getirilmiş ve bu dönemlerin deprem etkinlik özellikleri, veriler elverdiğince, yansıtılmıştır. Ancak, her iki dönemin depremle - rinde, dolayısıyla verilerinde, bazı eksikliklerin bulunduğu da bilinen bir gerçektir.

İleride, yeni bulunabilecek bilgi ve belgelerle, tarihsel dönem depremlerine ait verilerde bir miktar artış beklenebilir. Fakat, aletsel dönem depremleri için böyle bir artış söz konusu olamaz.

Bu çalışmayla da görülmüştür ki, verilerdeki değinilen bu eksiklikler, şiddetleri veya magnitüdüleri küçük olan depremlerden kaynaklanmaktadır. Bu nedenle, etkin yöreleri belirlemede, büyük depremlere ait verilerden yola çıkmanın daha gerçekçi bir yaklaşım olacağı kanaatine varılmıştır.

B- Gerek tarihsel ve gerekse aletsel verilere göre, her iki dönemde de etkin olan veya büyük deprem üreten yörelerin, büyük ölçüde, birbirleriyle benzerlik gösterdiği anlaşılmıştır. Daha önceki bölümlerde verilen her iki dönemin sonuçları birleştirilecek olursa, büyük deprem üreten odak zonları aşağıdaki gibi tanımlanabilir:

- . Gelibolu - Çanakkale Yöresi
- . Balıkesir - Bandırma - Erdek Yöresi
- . Bursa ve Yöresi
- . İstanbul - İzmit - İzmit Yöresi
- . Adapazarı - Akyazı - Düzce Yöresi
- . Bolu - Kastamonu - Çankırı Yöresi

Tartışma

- . Tokat - Niksar - Lâdik Yöresi
- . Reşadiye - Suşehri Yöresi
- . Erzincan ve Yöresi
- . Karlıova - Varto - Malazgirt Yöresi
- . Erzurum - Kars Yöresi
- . Bingöl ve Yöresi
- . Van - Bitlis Yöresi

Bu yörelerin herbiri, gelecekte de geçmişe benzer bir deprem etkinliği üretebileceklerinden, içer - dikleri faylar açısından, arazide ayrıntılı olarak incelenme şansına sahip olabilecek ve sismik et - kinliğin tektonik etkinlik ögelerine yansıma şekil ve dereceleri belirlenebilecektir. Ancak, Tarihsel Deprem Etkinliğinin Değerlendirilmesi'nde de be - lirtildiği gibi, bunların içinde aşağıda isimleri bulunan iki yöre, oldukça dikkat çekicidir:

- . İstanbul ve Yöresi (Tarihsel dönemde etkinlik yüksek fakat aletsel dönemde yok)
- . Erzurum - Kars Yöresi (Hem tarihsel ve hem de aletsel dönemlerde etkinlik var)

Yüzyıllardır büyük bir yerleşme ve kültür merkezi olan İstanbul'a atfedilen depremlerin tümünün ori - jini İstanbul olmasa bile, tarihsel bilgi ve bel - geler, yörenin 1900 öncesinde oldukça büyük bir deprem etkinliğiyle karşılaştığını göstermektedir. Bu nedenle, İstanbul ve Yöresinde, aletsel dönemde şiddetli bir depreme rastlanmadığı için, gelecekte de güvenli bir yöre olacağını varsaymak yerine bu - rasının sadece, aletsel dönemde sakin bir sismik rejim sürdürdüğünü kabûl etmek daha doğru olacaktır. Kaldı ki, yakın komşu yöreler olan İzmit ve İzmit'te, aletsel dönemde etkinlik devam etmekte olup, bu etkinlikleri doğurabilecek tektonik öge - lerin pek çoğu ortak özellikler taşımaktadır. Bun - dan dolayı, İstanbul ve Yöresi, İzmit ve İzmit yöresi

Tartışma

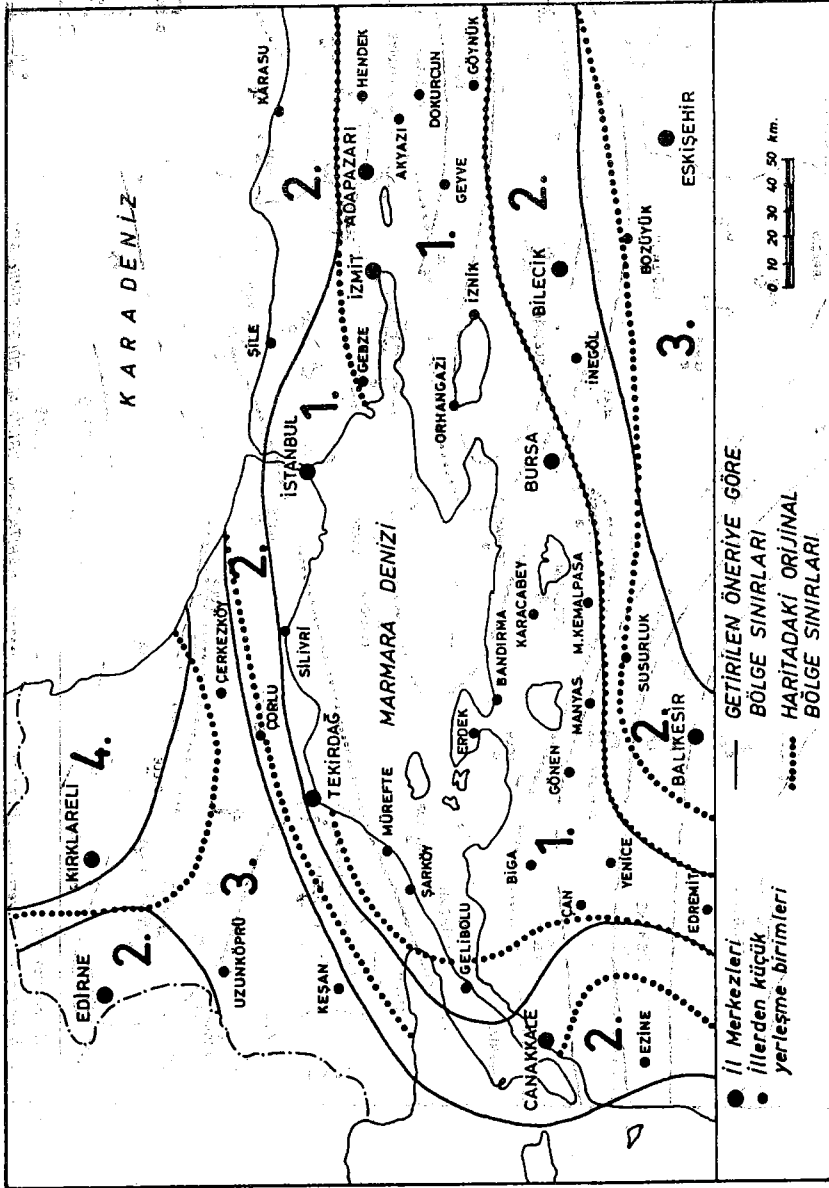
ile birlikte düşünölmelidir. Ayrıca bu yöre, İmar ve İskân Bakanlığınca hazırlanmış bulunan "Deprem Bölgeleri Haritası" nda gösterildiği gibi 2.Derece değil, İzmit ve İznik gibi 1.Derece deprem bölgesi sınırları içine alınmalıdır (Şekil 6.1).

Erzurum-Kars Yöresine gelince, bunlar, daha önceki bölümlerde iki ayrı yöre olarak düşünölmüştü. Sonradan bu yörelerin birleştirilmesi uygun göröldü. Çünkü, aletsel dönemde oluşmuş depremlerin bir kısmı, aynı doğrultu üzerinde yer alan bu yörelerin, aralarındaki boşluğu doldurmakta ve buradaki fay - lar da, genellikle, GB-KD doğrultularını taşımak - tadırlar. Bu yörenin ayrıntılı çalışmaları yapı - lana dek, KD gidişli bu fayları, Kuzeydoğu Anadolu Fay Zonu (KDAFZ) şeklinde, KAFZ'ndan bağımsız olarak düşünmek ve Erzurum-Kars Yöresini de, bu zon içinde görmek gerekmektedir. Bu nedenle, yukarıda konu edilen "Deprem Bölgeleri Haritası" nda, Erzurum ve Pasinler'i de içine alan 1.Derece deprem bölgesi sınırları; 2.Derece sınırları içinde yer alan Tortum, Aras Çukurluğu, Digor, Kars ve Arpa - çay'ı da içine alacak şekilde, KD'ya doğru geniş - letilmelidir (Şekil 6.2).

Yine, yukarıda söz konusu edilen ve 23.12.1972 tarihinde yürürlüğe girmiş bulunan "Deprem Bölgeleri Haritası" nda 2.Derecede yer alan Bingöl ve Elâzığ ile 3.Derecede yer alan Bitlis, Lice, Hani, Dicle, Maden ve Pötürge'nin, 1.Derece deprem bölgesi sınırları içinde düşünölmesinde yarar görölmektedir (Şekil 6.2). Böyle bir değişikliği gerektirecek nedenlerin başında

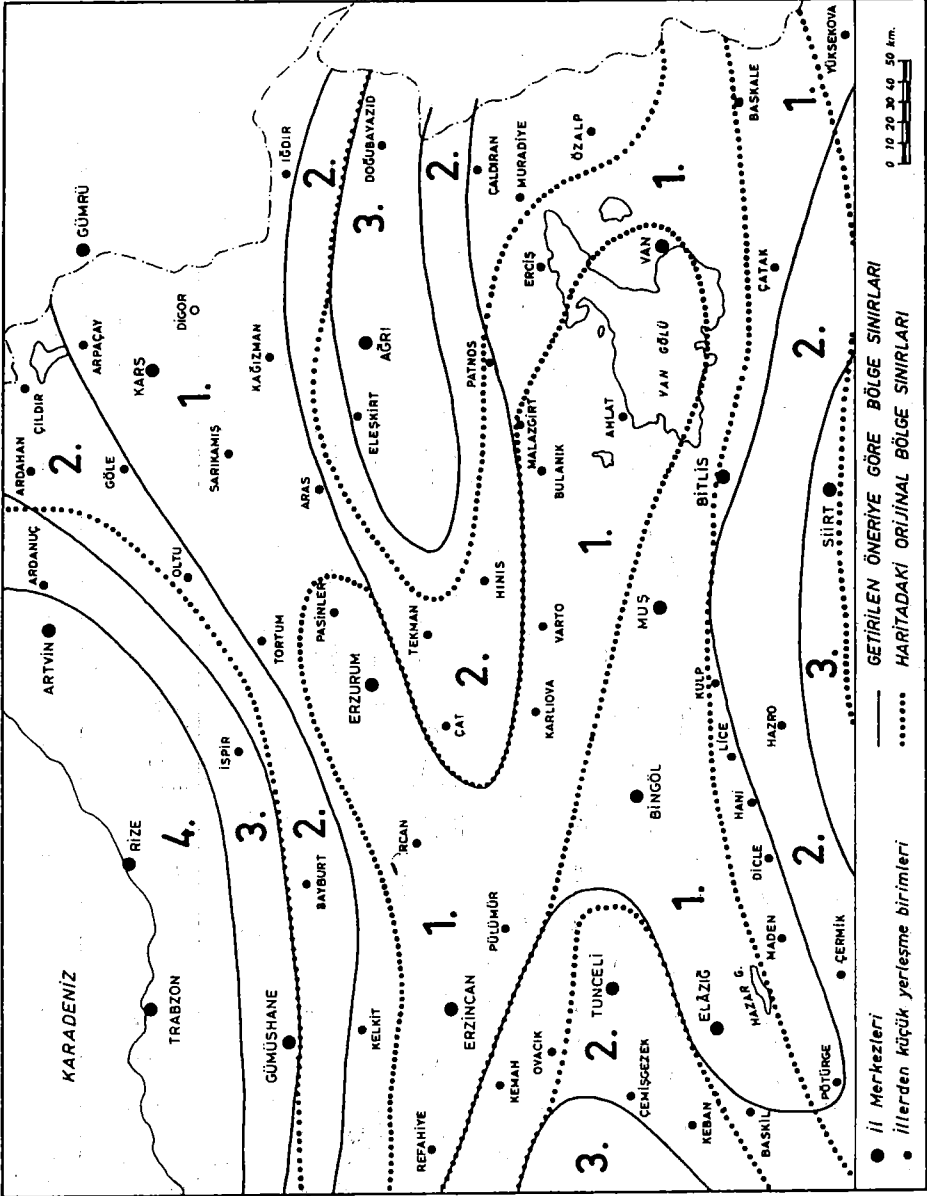
- . Varto-Karlıova civarında KAFZ ile DAF'nın kesişmesi

Tartışma



ŞEKİL 6.1 - Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası'na İstanbul - İzmit - Iznik yöresiyle ilgili olarak getirilen öneri.

Tartışma



ŞEKİL 6.2. - Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası'na Doğu Anadolu ile ilgili olarak getirilen öneri.

Tartışma

- . Büyük aktif fayların kesişme zonlarıyla, bunla -
rın yakın devamlılıklarının; kesişmeye katılan
her fayın tek başına taşıdığından daha büyük bir
deprem riskine sahip olması (S.Sipahioğlu-1975)
- . Söz konusu haritada, KAFZ'nun içinden geçtiği yö-
reler 1.Derece deprem bölgesi olarak tanımlanır-
ken DAF'nı içeren Bingöl-Hazar hattının 2.Dere -
cede yer almasının, yukarıda belirtilen neden -
lerle, uygun olmayacağı

gelmektedir.

II. İncelenen bölgede oluşan depremlerin, zaman boyutun -
daki dağılımlarına gelince, 4.2.2'de de belirtildiği
gibi, bazı araştırmacıların daha önce ileri sürdükleri
şekilde, 150-200 yıllık, düzenli tekrarlanan etkinlik
boşluklarına (dormancy veya quiescence period) rast -
lanılamamıştır (Bknz. Tablo 4.6 - 4.17). Ancak veri-
ler, uzun zaman boyutunda (Tarihsel Dönemde), KAFZ'nun
batı uç ve uzantılarında etkinlik hüküm sürerken doğu
ucun sakin bulunduğunu; etkinliğin doğuda devam etme-
si durumunda da batı ucun sakin kaldığını telkin eden
tersinir bir özellik göstermektedir : M.Ö. 300'lerden
M.S. 1000 yıllarına kadar (yaklaşık 1300 yıl) batı uç
ve uzantılarında etkinlik gözlenmişken, aynı dönemde
örneğin Erzincan ve Yöresinde, hiçbir etkinliğe rast-
lanılmamaktadır. M.S. 1000 yıllarında doğu uçta baş-
layan etkinlik, 1700'lü yıllara kadar (yaklaşık 700
yıl) sürmüş fakat, bu dönemde de batı uç ve uzantılar
sakin kalmışlardır. Etkinlik, 1700'lü yıllardan son-
ra tekrar batıya dönmüştür. Burada önemle belirtmek
gerekir ki, böyle bir izlenim, VIII ve daha büyük şid-
detteki depremlerin yarattığı etkinlik için geçerli -
dir.

Tartışma

III. A- KAFZ ile ilgili olarak, daha önce yapılmış çalışmaların bazılarında "Deprem Etkinliği" nin, 1939 Erzincan Depremi ile başladığı ileri sürülmektedir. Böyle bir sav, sergilenen bu çalışma verileriyle doğrulanmamıştır. Bu sav'ı ileri süren araştırmacıların, böyle bir yanılığa düşmelerini; sismik tarihte 1939 ile başlayıp zamanımıza kadar geçen sürecin depremlerinin, 1939 öncesine göre, daha iyi incelenmiş olmasına bağlamaktan başka bir neden bulunmamıştır. Böyle bir yanılığın, yalnızca bir fikir olarak kalmamış ve birtakım büyüklüklerin saptanması, bu fikir çerçevesinde yapılmıştır. Örneğin;

- a. Ambraseys (1970), Dewey (1976), Toksöz ve Diğ. (1979) gibi araştırmacılar, etkinliğin 1939 depremi ile başladığı görüşüyle "Deprem Odak Göçü (migration)", "Odak Göç Hızı (Average velocity of migration)" v.b. konulardaki saptamalarında, 1939 sonrası verilerini kullanmışlardır. Hatta, Toksöz ve Diğ. (1979), 1939 depremini, zaman ve uzay boyutunda bir başlangıç olarak ele almışlar ve 38 yıllık bir süreç için, ortalama odak göçü hızının batıya doğru 50 km/yıl; doğuya ise 10 km/yıl şeklinde gerçekleştiğini belirtmişlerdir.
- b. Toksöz ve Diğ. (1979), KAFZ'nu, Anadolu ve Asya levhaları arasındaki sınır olarak kabul edip bu sınır boyunca levhaların, 1910-1977 sürecinde 6 cm/yıl; 1939-1977 sürecinde ise 12 cm/yıl'lık bir ortalama hızla sağ yönlü bir hareket gösterdiklerini belirtmişlerdir. Brune (1968)'e göre bu değer 3.2 cm/yıl, North (1974)'e göre de 11 cm/yıl'dır.

Tartışma

c. Yine, 1939 sonrası verilerinden saptanmış büyüklüklerden biri de, büyük depremlerde oluşan faylanmaların hızlarıdır. Toksöz ve Diğ.(1979), başlangıcı 1939 Erzincan depremi olan ve birbirini izleyen üç şiddetli depremle, KAFZ'nun 500 kilometrelik bir kısmının oluştuğunu belirterek bu üç depremde meydana gelen faylanmaların hızının ortalama 100 km/yıl olduğunu ileri sürmüşler fakat, daha sonraki olaylarda bu hızın düştüğünü işaret etmişlerdir.

Yukarıda a, b ve c'de özetlenen örneklerdeki büyüklükler, geniş anlamda, depremlerden korunma ve zararlarını en az'a indirme konularında kullanılan üzere saptanmışsa;

- . Yüzbinlerce yıldır süregelen ve sonuçları morfoloji ve topoğrafya'ya yansıyan tektonik etkinlikle,
- . Hakkında bilgi sahibi olduğumuz son 2500 yıllık sismik etkinliğin

ne derecede göstergesi oldukları bakımından tartışılabilir. Oysa, bu büyüklüklerin, saptandığı süreçlerin göstergesi olabilecekleri bile kuşkuludur. Çünkü, yukarıda adı geçen araştırmacıların makalelerinde de belirtildiği gibi, bu büyüklükler, birer ortalama olup, saptandığı süreçlerde olaylar, bazen bu ortalamaların üzerinde bazen de altında değerler verecek şekilde oluşmuşlardır. Bu nedenle, söz konusu büyüklükler, depremlerden korunma, geleceğin depremlerini belirleme v.b. konulardaki kullanılabilirlikleri ölçüsünde bir değer taşımaktadırlar.

Tartışma

B- Bazı araştırmacıların yayınlarında rastlanılan,"...
 depremiyle KAFZ'nun km'lik bir bölümü
 oluşmuştur" şeklindeki tanımlamalara bakılacak olursa,
 depremleri hakkında bilgi sahibi olduğumuz zamandan bu yana,
 büyük magnitüdümlü depremlerle birlikte oluşan kırılmalar
 nedeniyle, KAFZ'nun uzun luğunun artmakta olduğu hükmü
 çıkmaktadır.

Burada önemle belirtmek gerekir ki, genelde, büyük magnitüdümlü depremler,
 ya var olan faylardaki gençleşmelere bağımlı bir şekilde oluşarak yeni atımlara
 neden olmakta, ya da yeni faylanma ve atımlar meydana getirmektedir.

KAFZ boyunca oluşan depremlerin neden oldukları, gerek faylardaki gençleşmeler ve gerekse yeni faylanmalar,
 hep zon içinde olduğundan, geçmişteki kırılmalar için,"..... depremiyle KAFZ'nun
 km'lik kesimi oluşmuştur" şeklindeki tanımlamaların doğru olamayacağı aşikârdır. Örneğin, 1939 Erzincan depremi ana şok ve büyük magnitüdümlü artçı şoklarıyla oluşmuş 340 km'lik yeni faylanmada, maksimum 4 metrelik bir yanıl atım gözlenmiştir (Ketin, 1969). Bu yörenin, 1/1.000.000 ölçeğindeki Landsat II uydu görüntüsüne bakılacak olursa (Foto 1) KAFZ'nun bu kesimde oldukça bariz morfolojik bir çizgisellikle belirgin olduğu görülmektedir. Bu ölçekteki bir görüntüde 1 mm, 1 km'yi gösterdiğine göre, 4 metrelik maksimum atıma sahip 1939 faylanmasının, böyle bir uydu görüntüsünden, gözle izlenmesi olanaksızdır. O halde, uydu görüntüsünde izlenebilen morfolojik çizgisellik, daha önce var olan bir faylanmanın izi olup, 1939 faylanması bu zon içinde oluşmuştur. Söz konusu olan yöre ise, KAFZ'nun bu tarihte kırılmış bir segmenti değildir.

Tartışma

IV. Araştırmacıların bazılarıncı ileri sürülmüş bulunan ve Mogi (1979)'nin 1.Tip Gap (uzay boyutundaki etkinlik boşluğu) tanımına uyan yani, bir fay zonunun büyük bir depremle kırılmamış kesimi olarak belirtilen yörelerimiz^(x) de, ayrı bir tartışma konusudur.

Burada, önce, "Gap" olarak tanımlanan yörenin;

- . Tüm geçmişi boyunca mı yoksa
- . Geçmişinin sınırlı olan belirli bir sürecinde mi (örneğin, son 70-80 yılda)

herhangi bir depremle kırılmadığının bilinmesi, büyük bir önem taşır.

Birbirlerine paralel ya da az çok paralel faylardan oluşan fay zonlarında, geçmişinin belirli bir sürecinde kırılmamış bir yörenin, bir Gap olarak belirlenmesi, 1.Tip Gap tanımına uygun düşmemektedir. O halde, "Gap" olarak tanımlanabilecek bir yörenin ya da kesimin, bilebildiğimiz sismik-tektonik etkinlik sürecinin tümünde hiç kırılmamış bir özelliğe sahip olması gerekir.

Toksöz ve Diğ.(1979)'a göre, 29° - 30° boylamları arasındaki "Gap" olarak işaret edilen yöre, boylam olarak hernekadar İstanbul-İzmit kesimini işaret ediyorsa da metin ve ilgili şekilden bunun, KAFZ'nun $29^{\circ}5$ - $30^{\circ}5$ boylamları arasına düşen kesimi olduğu (Gebze-Akyazı-arası) anlaşılmaktadır. Hem jeolojik, hem de sismolojik olarak, bu kesimde daha önce büyük depremlerin oluştuğuna ve belirgin kırıkların var olduğuna ait, elde oldukça tatminkâr veriler bulunmaktadır.

(x) Toksöz ve Diğ.(1979)'ne göre; KAFZ'nun 29° - 30° boylamları arası (60 km) ile, 42° - 43° boylamlar arasındaki kesimleri.

Söz konusu kesim, 1.Tip değil de Mogi'nin 2.Tip Gap (doughnut pattern) tanımına örnek gösterilse bile, yine bir tartışma konusu olacaktır. Çünkü, eğer KAFZ ile ilgili depremler, böyle bir "pattern"e uygunluk göstererek oluşuyorlarsa, zon boyunca, 2.Tip Gap'a aday olabilecek başka kesimler bulmak da olanaklıdır. Ne var ki, bölgede henüz var olan sismik istasyon ağı ve bunlardan elde edilmiş son on yıllık veriyle, 2.Tip bir Gap'i belirlemek, oldukça zordur. Böyle bir güçlüğü getirdiği gereksinimlerle, KAFZ'nun İzmit-Kastamonu arasındaki kesimde, bir yıldır yürütülen çalışmalarda adı geçen kesimin deprem etkinliği 10 kadar yakındeprem kayıt istasyonu ile izlenmekte, sismotektonik özellikleri belirlemeye yönelik jeolojik çalışmalar da sismik çalışmalarda olduğu gibi, birçok kuruluş ve üniversite elemanlarınca sürdürülmektedir. Ancak bu çalışmaların sonuçlarının alınmasından sonra, deprem etkinlik örneği ve kırıkların mutlak ya da bağıl yaşları hakkında bir fikir yürütülebilecek ve o zaman "Gap" olabilecek kesimler tanımlanabilecektir.

7. SONUÇLAR

Bu çalışma ile erişilmiş bulunan sonuçların bir kısmını Tarihsel ve Aletsel dönemlerin deprem etkinliklerinin değerlendirilmesinde, bir kısmı da Tartışma bölümünde verilmişti. Bu nedenle, daha önce ayrı ayrı verilen sonuçları birleştirip bir bütün olarak burada yinelemekte yarar görülmüştür.

Bu çalışma, KAFZ'nu da içine alan ve geçmişinde depremlerden büyük zararlar görmüş geniş bir bölgenin

- . Deprem verilerinin derlenmesi
- . Derlenen verilerle deprem etkinlik özelliklerinin belirlenmesi ve
- . Belirlenen özelliklerden yararlanarak geleceğin olası deprem etkinliğinin nitelik ve niceliğine ışık tutulması

amacıyla yapılmıştır. Bu nedenle, varılan sonuçlar büyük ölçüde, hedeflenen amaçlarla ilgili bulunmaktadır.

Çalışmamızın ilk aşamalarında derlenerek yeniden gözden geçirilen deprem verileri, her türlü yararlanmaya açık bir "Bölgesel Deprem Kataloğu" haline getirilmiş ve Ekler kısmında sunulmuştur.

Daha sonraki aşamalarda ise, yukarıda sözü edilen veriler, hem tarihsel ve hem de aletsel dönem deprem

Sonuçlar

etkinlik özelliklerinin belirlenmesinde kullanılmıştır. Bir kısmı geleceğin olası deprem etkinliğinin nitelik ve niceliğini belirlemeye de yardım eden bu özellikler aşağıdaki gibi özetlenebilir:

I- Gerek depremlerin zaman ve uzay dağılımları gibi sismolojik ve gerekse var olan faylanmalarla ilgili tektonik veriler yardımıyla tanımlanan aşağıdaki yöreler, incelenen gözlem sürecinde şiddetli deprem üreten odak zonları olarak belirlenmiştir.

- . Gelibolu - Çanakkale Yöresi
- . Balıkesir - Bandırma - Erdek Yöresi
- . Bursa ve Yöresi
- . İstanbul - İzmit - İzmit Yöresi
- . Adapazarı - Akyazı - Hendek Yöresi
- . Bolu - Kastamonu - Çankırı Yöresi
- . Tokat - Niksar - Lâdik Yöresi
- . Reşadiye - Suşehri Yöresi
- . Erzincan ve Yöresi
- . Karlıova - Varto - Malazgirt Yöresi
- . Erzurum - Kars Yöresi
- . Bingöl ve Yöresi
- . Van - Bitlis Yöresi

Bu yörelerin deprem etkinliklerinin, KAFZ'ndan başka, Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun batı uzantıları (KAFZBU); Kuzeydoğu Anadolu Fay Zonu (KDAFZ); Doğu Anadolu Fayı (DAF); Güneydoğu Anadolu Bırdırması (GDAB) ve Van-Bitlis Yöresi kırıklarındaki tektonik etkinlikten kaynaklandığı anlaşılmıştır.

II- Yukarıda adları verilenlerden İstanbul ve Yöresinin, tarihsel dönemde (yaklaşık 2500 yıl) pek çok şiddetli depreme sahne olduğu görülmüş ve aletsel dönemde herhangi bir şiddetli depreme rastlanılmamasının, bu yörede gelecekte de bu çeşit depremlerin olmayacağı anlamını taşımadığı

Sonuçlar

belirlenmiştir.

Ayrıca, Erzurum-Kars hattında, hem tarihsel, hem de aletsel dönemde deprem etkinlik izlerinin bulunması, bu yöreyi, tektonik etkinlik açısından KAFZ'ndan ayrı olarak düşünmeyi gerektirmiş ve ayrıntılı çalışmaları yapılana dek, böyle bir etkinliği doğuran fay veya fayların tümünü KD gi - dişli Kuzeydoğu Anadolu Fay Zonu adını verdiği - miz bir başka sisteme bağlamanın daha uygun olacağı kanısına varılmıştır.

Özel bir önem verilen İstanbul ve Yöresi ile Erzurum-Kars yöresi dışındakiler ise, gelecekte, geçmişlerindeki benzer bir etkinliği sürdürmeye aday olan yöreler olarak benimsenmiştir.

- III- Tarihsel dönem deprem verilerinden, KAFZ'nun batı kesiminde deprem etkinliği devam ederken doğu kesimin sakin; etkinlik doğuda söz konusu olduğunda da batı kesimin sakin bulunduğunu telkin eden tersinir bir özelliğin bulunduğu anlaşılmıştır.

Buna ek olarak, var olan veriler, yukarıda adları verilen yörelerin bazılarında 1000 yıla varan etkinlik boşluklarının bulunduğunu göstermişse de bilinen sismik tarihçe, bu konuda kesin bir yardımda bulunmaya yardım edecek kadar yeterli bir uzunluğa sahip bulunmamaktadır.

- IV- Daha önceki çalışmalarla ileri sürülen ve 150 - 200 yıl civarında olduğu belirtilen, düzgün devirli sükûnet dönemlerinin varlığı ise, bu çalışma verileriyle doğrulanamamıştır.

Yine, daha önceki çalışmalarla getirilen ve deprem odaklarının düzenli olarak doğuya veya batıya

Sonuçlar

doğru göç ettiğine ait savlar, sadece, birbirini izleyen 4-5 deprem için böyle bir görüntü verebiliyorsa da, gözlem süremizin depremlerinin tümünün bu düzende oluştuklarını söylemek, oldukça güçtür.

- V- Bu çalışma ile, önceki yazarların varlığına değindikleri "Gap (zaman ve uzay boyutundaki deprem etkinlik boşluğu)" konusu da tartışılmış ve bu konuya yönelik çalışmaların henüz başlangıcında bulunduğundan, KAFZ'nun belirli kesimlerinin "Gap" tanımına uygun düştüğüne ait görüşlerin doğrulanmasına olanak bulunamamıştır. Çünkü, özellikle 1.Tip Gap için, sismolojik verilere ek olarak jeolojik verilerin de bunu doğrulaması gerekmektedir.
- VI- Yukarıda değinilen tüm deprem etkinlik özelliklerinin belirlenmesine olanak sağlayan verilerin Tarihsel dönem için tarihsel bilgi ve belgelere; Aletsel dönem için de var olan deprem istasyonlarının sayı ve duyarlıklarına bağımlı bulunduğuna dikkat çekilmiş ve bu veriler yardımıyla çıkarılan her türlü ilişki ve yorumun, gerçek etkinliğin değil, verileri elde edilebilmiş biretkinliğin göstergesi olabileceği vurgulanmıştır.
- VII- İncelenen bölgenin küçük şiddet ya da magnitudlü depremlerinin sayıca azlığı, bu tür depremlere ait kayıtların eksikli bulunduğu görüşünü doğrulamıştır. Böylece, geleceğin depremlerini belirleme çalışmalarında uzak kayıt (far field observation) sisteminden çok, yakın kayıt (near field observation) sistemine dönük bir şekilde istasyonların sayı ve duyarlıklarının arttırılmasında büyük bir gereksinim bulunduğu, bir kere

Sonuçlar

daha anlaşılması bulunmaktadır.

VIII- 1939 Erzincan Depremi, bazı araştırmacılarca, KAFZ'ndaki sismik etkinliğin başlangıcı olarak kabûl edilmişse de, zonun uydu görüntülerinden kolaylıkla izlenebilirliğini sağlayan morfolojik belirtilerin şekillenmesinin, bu kadar kısa sürede olanaklı olamayacağı ve söz konusu zon fizyografisinin gelişmesinin onbinlerce yıldır süregelenekte olan sismik-tektonik rejime bağlı olduğu görüşü, bir kez daha kuvvet kazanmıştır. Bu görüş çerçevesinde, büyük magnitüdü depremlerle birlikte oluşan faylanmaların, KAFZ'nun yeni kesimlerini oluşturduğu görüşü de bu çalışmayla doğrulanamamış ve bu tür deprem etkinliğinin ancak, zon içindeki yeni oluşan ya da var olup da depremin olduğu tarihte gençleşen faylardan ileri gelebileceği görüşü ağırlık kazanmıştır.

IX- Belirlenen deprem etkinlik özellikleri yardımıyla, İmar ve İskân Bakanlığınca hazırlanıp 1972 yılında yürürlüğe konulmuş bulunan "Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası"nın, incelenen bölge ile ilgili kısmına, yeni değişiklik önerileri getirilmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, yürütücüm Sayın Prof. Dr. Hüseyin Soy - sal'ın titiz eleştiri, yardım ve katkılarıyla gerçekleştirilmiş bulunmaktadır.

Böyle bir çalışmanın yapılmasında katkı ve destek - lerini esirgemeyen hocalarımla mesai arkadaşlarımla sa - yısı ise pek çoktur. Ancak, çalışmamın ilk aşamasında gerekli olanakları sağlayan eski Bölüm Başkanımız Sayın Prof. Dr. İhsan Özdoğan; yeni Bölüm Başkanımız Sayın Prof. Dr. Müh. Ali Yaramancı; Y. Doçent Dr. Demir Kolçak ile, California Institute of Technology'den Prof. Dr. Clarence R.Allen'in katkıları oldukça büyüktür.

Sağladıkları olanaklarla meslekî formasyonumun ge - lişmesine katkıda bulunan ilk çalışma ve araştırma yuvam İstanbul Kandilli Rasathanesi'nin Müdürü Sayın Doçent Dr. Muammer Dizer; Sismoloji Servisi Şefi Sayın S.B. Uçer ve tüm servis arkadaşlarımla da burada anmak gerekecektir.

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde, eşim Betül'ün de yardım ve destekleri, ayrı bir değer taşımaktadır.

Yukarıda adı geçenlere ve burada adlarını belirte - mediklerime, en içten teşekkürlerimi sunmayı bir borç bi - lirim.

Selçuk Sipahioğlu

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Ahjos, T., Korhonen, H., Saari, J. (1980)
Some aspects of the seismicity in the North Anatolian Fault Zone. Multidisciplinary Approach to Earthquake Prediction (Proceedings of the International Symposium on Earthquake Prediction in the North Anatolian Fault Zone held in Istanbul). Friedr. Vieweg and Sohn, Braunschweig/Wiesbaden, 1982, p.185-192
- Akdere, S. (1976)
Türkiye Tektonik Haritası. M.T.A. Enstitüsü (Yayın - lanmamış).
- Allen, C.R. (1969)
Active Faulting in Northern Turkey. Contr. No.1577, Division of Geological Sciences, California Institute of Technology.
- Allen, C.R. (1980)
Comparisons between the North Anatolian Fault Zone of Turkey and the San Andreas Fault of California. Multidisciplinary Approach to Earthquake Prediction (Proceedings of the International Symposium on Earthquake Prediction in the North Anatolian Fault Zone held in Istanbul). Friedr. Vieweg and Sohn, Braunschweig/Wiesbaden, 1982, p. 67-85
- Alptekin, Ö. (1978)
Türkiye ve Çevresindeki depremlerde manyitüd-frekans bağıntıları ve deformasyon boşalımı (Doçentlik Tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi Basımevi, Trabzon-1978
- Alsın, E., Tezuçan, L., Bath, M. (1975)
An earthquake catalog for Turkey for the interval 1913-1970. Report No. 7-75, Seismological Institute of Uppsala and Kandilli Observatory of Istanbul.
- Ambraseys, N.N. (1970)
Some Characteristic Features of the North Anatolian Zone. Tectonophysics, 9, p. 143-165
- Ambraseys, N.N. (1975)
Studies in historical seismicity and tectonics. Geodynamics Today, Chap.2, The Royal Soc. London.
- Ambraseys, N.N., Jackson, J.A. (1981)
Earthquake hazard and vulnerability in the Northeastern Mediterranean. Disaster, Vol.5, No.4, p.355-368

Yararlanılan Kaynaklar

- Ambraseys, N.N., Zatopek, A. (1968)
The Varto-Üstükran (Anatolia) Earthquake of 19 August 1966. Summary of a field report. Bull. Seism. Soc. Am. Vol.58, No.1, p. 47-103
- Ambraseys, N.N., Zatopek, A. (1969)
The Mudurnu Valley, West Anatolia, Turkey Earthquake of July 22, 1967. Bull. Seism. Soc. Am., Vol.59, p. 521-589
- Ambraseys, N.N., Zatopek, A., Taşdemiroğlu, M., Aytun, A. (1968)
The Mudurnu Valley Earthquake of July 22, 1967. UNESCO Report, Serial No. 622/BMS.RD/AVS, Paris
- Arni, P. (1938)
Kırşehir-Keskin ve Yerköy Zelzelesi Hakkında. M.T.A. Enstitüsü Yayınları, Seri B, No.1, Ankara
- Arpat, E., Şaroğlu, F., İz, H.B. (1977)
1976 Çaldıran Depremi. Yeryuvarı ve İnsan, Cilt 2, Sayı 1, Şubat 1977, Ankara
- Barka, A.A. (1981)
Seismo-tectonic aspects of the North Anatolian Fault Zone. Doktora Tezi, University of Bristol
- Bath, M. (1953)
Seismicity of Fennoscandia and Related Problems. Gerl. Beitr. 2, Geophy. 63, Heft 3, p.173-208
- Blumenthal, M. (1945)
Lâdik Deprem Hattı. M.T.A. Enstitüsü Mecmuası, No.1/33, Ankara
- Blumenthal, M., Pamir, H.N., Akyol, I.H. (1943)
Şimali Anadolu Zelzele Sahasının Jeolojisi ve 1942 yılı sonunda buralarda yapılan makro-sismik müşahedeler (Osmançık-Erbaa). M.T.A. Enstitüsü Mecmuası No. 1/29, Ankara
- Brune, J.N. (1968)
Seismic moment, seismicity and rate of slip along major fault zones. J.Geophys. Res. 73, p. 777-784
- Canitez, N. (1973)
Yeni kabuk hareketlerine ilişkin çalışmalar ve Kuzey Anadolu Fay Problemi. Kuzey Anadolu Fayı ve Deprem Kuşağı Simpozyumu, M.T.A. Enstitüsü Yayınları, p.35-38, Ankara

Yararlanılan Kaynaklar

- Crampin, S., Üçer, S.B. (1975)
The seismicity of the Marmara Sea Region of Turkey.
 Royal Astr. Soc. Geophy. Jour. No. 40, p. 269-288
- Dewey, J.W. (1976)
Seismicity of Northern Anatolia. Bull. Seism. Soc.
 Am., Vol.66, No.3, p.843-868
- Ergünay, O. (1967)
 19 Ağustos 1966 Varto Deprem Raporu. İmar ve İskân
 Bakanlığı Deprem Bölgeleri İcra Heyeti Başkanlığı,
 Ankara
- Gutenberg, B., Richter, C.F. (1949)
Seismicity of the Earth and Associated Phenomena.
 Princeton University Press, Princeton, New Jersey
- Güçlü, U., Uz, Z., Canitez, N. (1969)
 22 Temmuz 1967 Adapazarı-Mudurnu Suyu Vadisi Depremi
 Üzerine İncelemeler. I.T.U. Maden Fak. Arz Fiziği Ens.
 Yayınları, No.27, İstanbul
- Hancock, P.L., Barka, A.A. (1980 a)
Plio-Pleistocene reversal of displacement on the North
 Anatolian Fault Zone. Nature, Vol.286, No.5773,
 August 7, 1980, p.591-594
- Hancock, P.L., Barka, A.A. (1980 b)
Structural evidence for left-lateral displacement on
 the North Anatolian Fault Zone during the Plio -
 Pleistocene. Multidisciplinary Approach to Earthquake
 Prediction (Proceedings of the International Symposium
 on Earthquake Prediction in the North Anatolian Fault
 Zone held in İstanbul). Friedr. Vieweg and Sohn,
 Braunschweig/Weisbaden, 1982, p.43-44
- Kandilli Rasathanesi Sismoloji Bölümü
Kandilli Deprem Kataloğu (1900-1975), Yayınlanmamış,
 Geliştirilme Safhasında.
- Karnik, V. (1969)
Seismicity of the European Area I. D.Reidel Publishing
 Company, Dordrecht, Holland
- Ketin, İ. (1949)
Son on yılda Türkiye'de vukua gelen büyük depremlerin
 tektonik ve mekanik neticeleri hakkında. T.J.K. Bül. B.
 Cilt 2, Sayı 1, Ankara

Yararlanılan Kaynaklar

- Ketin,İ. (1966)
6 Ekim 1964 Manyas Depremi esnasında zeminde meydana gelen tansiyon çatlakları. T.J.K. Bült. Cilt 10, Sayı 1-2, Ankara
- Ketin,İ. (1969)
Kuzey Anadolu Fayı Hakkında. M.T.A. Enstitüsü Dergisi, Sayı 72, s.1-27
- Ketin,İ., Roesli,F. (1953)
Makroseismische Untersuchungen über das nordwest anatolische beben von 18 März 1953. Eclogae Geol. Helvetiae 46, p. 187-208
- Kuran,U. (1979)
Fatigue-crack-propagation within the Earth's Crust due to cyclic tidal loading and earthquake prediction along the San Andreas and North Anatolian Fault Zone. Bull. Geophysicists Ass. Turkey, Vol. III, p. 73-122
- Lomnitz,C., Singh,S.K. (1976)
Earthquakes and earthquake prediction. Seismic Risk and Engineering Decisions (Edit.: C.Lomnitz and Rosenblueth), p. 3-30, Elsevier Scientific Pub. Comp., Amsterdam
- McKenzie,D. (1972)
Active Tectonics of the Mediterranean Region. Royal Astr. Soc. Geophy. Jour., Vol. 30, p. 109-185
- Miyamura,S. (1962)
Magnitude-frequency relations and its bearings to geotectonics. Proc. Japan Ac. Vol.38, No.1, p. 27-30
- Mogi,K. (1962)
Experimental studies on the occurrence of earthquakes. Bull. of ERI, Vol.40, Parts 1-4, Vol.41, Part 3
- Mogi,K. (1968)
Migration of seismic activity. Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo Univ., Vol. 46, p.53-74
- Mogi,K. (1979)
Two Kinds of Seismic Gaps. Pure and Appl. Geophy., Vol. 117, p. 1172-1186
- Neunhöfer,H. (1969)
Non-linear energy-frequency curves in statistics of earthquakes. Pure and Appl. Geophy. No.72, p.76-83

Yararlanılan Kaynaklar

- North, R.C. (1974)
Seismic slip rate in the Mediterranean and Middle East.
Nature, 252, p. 560-563
- Omote, S., Çöloğlu, M.G. (1968)
Seismic activity in Marmara Region, Turkey.
Bull. IISSE, Vol.5, p. 17-30
- Jcal, N. (1959)
26 Mayıs 1957 Abant Zelzelesi. Kandilli Rasathanesi,
Sismoloji Yayınları, No.4, İstanbul
- Parejas, E., Akyol, İ.H., Altınlı, İ.E. (1941)
27 Birinci Kânun 1939 Erzincan Yerdepremi (Batı Kısmı)
İstanbul Univ. Fen Fak. Mecmuası, B 6, s. 187-222
- Pavoni, N. (1961)
Die Nordanatolische Horizontalverschiebung.
Geol. Rundschau, Band 51.
- Fehlivanlı, S., Ataman, O. (1977)
Türkiye'de Afet Konutuna ilişkin sorunlar. Mimarlık,
Yıl 15, Sayı 153, 1977/4, s. 28-32
- Seymen, İ., Aydın, A. (1972)
The Bingöl Earthquake Fault and its relation to the
North Anatolian Fault Zone. M.T.A. Enstitüsü Dergisi,
No.79, s. 1-8
- Shlien, S., Toksöz, M.N. (1970)
Frequency-magnitude statistics of earthquake occurrences
Earthquake Notes, 41, p. 5-18
- Sipahioğlu, S. (1975)
Sismotektonik ve Metodları. Kandilli Rasathanesi, Sis-
moloji Yayınları, No.49, İstanbul
- Sipahioğlu, S. (1979)
Büyük Menderes Alçalımı ile Menderes Masifi Yükselimi-
nin sınırını oluşturan kuşağa uygulanan bir deprem ön-
cesi çalışması. Deprem Araştırma Enstitüsü Bult. Yıl
6, Sayı 25, Nisan/1979, s. 5-27
- Solovyov, S.L. (1961)
Obshchiy obzor seismichnosti SSSR, Zemletryaseniye u
SSSR. Moscow, 1961, p. 165-210

Yararlanılan Kaynaklar

- Soysal,H., Kolçak,D., Sipahioğlu,S. (1980)
Some aspects of the North Anatolian Fault Zone derived from the comparison of its instrumental data with the historical information. Multidisciplinary Approach to Earthquake Prediction (Proceedings of the International Symposium on Earthquake Prediction in the North Anatolian Fault Zone held in İstanbul). Friedr. Vieweg and Sohn, Braunschweig/Weisbaden, 1982, p.223-238
- Soysal,H., Sipahioğlu,S., Kolçak,D., Altınok,Y. (1981)
Türkiye ve Çevresinin Tarihsel Deprem Kataloğu.
 TBİTAK, Proje No. TBAG 341 (Baskıda)
- Şengör,A.M.C. (1979)
The North Anatolian Transform Fault: Its age, offset and tectonic significance. Geol. Soc. London, Jour.136, p. 269-282.
- Tabban,A., Aytun,A. (1973)
Kuzey Anadolu Fay Zonu boyunca depremlerin şiddet-tekerrür kümelenmeleri ve bunun yerkaşu deformasyonlarıyla muhtemel ilişkisi.
- Tabban,A., Gencoğlu,S. (1975)
Deprem ve Parametreleri. Deprem Araştırma Enstitüsü Eğlt., Yıl 3, Sayı 11, Ekim/1975, Ankara
- Tokay,M. (1980)
Faults and recently active breaks along the North Anatolian Fault Zone between Gerede and Ilgaz. Multidisciplinary Approach to Earthquake Prediction (Proceedings of the International Symposium on Earthquake Prediction in the North Anatolian Fault Zone held in İstanbul). Friedr. Vieweg and Sohn, Braunschweig/Weisbaden, 1982, p. 185-192
- 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. Geophy., Vol. 117, p. 1-13
- Tsuboi,C.H. (1952)
Magnitude-frequency relations for earthquakes in and near Japan. Journ. of Physics, Vol.1, No.1, p. 47-54
- Türkelli,N. (1976)
Sismik aletlerin, gözlemvlerinin gelişmesi ve Türkiye sismograf ağı konularında bir inceleme. (Y. Müh. Dip. Tezi), İstanbul Üniversitesi Fen Fakóltesi Jeo-fizik Enstitüsü.

Yararlanılan Kaynaklar

- Uçer,S.B., Ayhan,E., Alsan,E. (1975)
Türkiyenin Deprem Bölgelerinin belirlenmesinde bazı
İstatistik yaklaşımlar. Deprem Araştırma Enstitüsü
 Bült., Yıl 5, Sayı 18, Temmuz/1977, s. 1-25
- Yılmaz,Y., Gözübol,A.M., Tüysüz,O. (1980)
Geology of an area in and around the North Anatolian
Transform Fault Zone between Bolu and Akyazı. Multi-
 disciplinary Approach to Earthquake Prediction (Pro -
 ceedings of the International Symposium on Earthquake
 Prediction in the North Anatolian Fault Zone held in
 İstanbul). Friedr. Vieweg and Sohn, Braunschweig /
 weisbaden, 1982, p. 45-66
- Yılmaz,Y., Tüysüz,O., Gözübol,A.M., Yiğitbaş,E. (1981)
Abant (Bolu)-Dokurcun (Sakarya) arasında Kuzey Anado-
lu Fay Zonu'nun Kuzey ve Güneyinde kalan tektonik
birliklerin jeolojik evrimi . İstanbul Yerbilimleri,
 Cilt 2, Sayı 3-4, Kasım/1981, s. 239-261
- Wallace,R.E. (1968)
Earthquake of August 19, 1966 Varto Area, Eastern
Turkey. Bull. Seism. Soc. Amer. Vol. 58, p. 11-45

EKLER

- Ek : 1. İstanbul ve Yöresinin Tarihsel Dönem Depremleri
- Ek : 2. İzmit-İzmit Yöresinin Tarihsel Dönem Depremleri
- Ek : 3. Bursa ve Yöresinin Tarihsel Dönem Depremleri
- Ek : 4. Gelibolu-Çanakkale Yöresinin Tarihsel Dönem Depremleri
- Ek : 5. Balıkesir-Bandırma-Erdek Yöresinin Tarihsel Dönem Depremleri
- Ek : 6. Bolu-Kastamonu-Çankırı Yöresinin Tarihsel Dönem Depremleri
- Ek : 7. Niksar-Amasya-Tokat Yöresinin Tarihsel Dönem Depremleri
- Ek : 8. Erzincan ve Yöresinin Tarihsel Dönem Depremleri
- Ek : 9. Erzurum ve Yöresinin Tarihsel Dönem Depremleri
- Ek :10. Kars-Ardahan Yöresinin Tarihsel Dönem Depremleri
- Ek :11. Elâzığ-Diyarbakır-Muş Yöresinin Tarihsel Dönem Depremleri
- Ek :12. Van-Bitlis Yöresinin Tarihsel Dönem Depremleri
- Ek :13. Tarihsel Dönemin Saçınık Depremleri
- Ek :14. İnceleme Bölgesinin Aletsel Dönem Depremleri

İSTANBUL VE YÖRESİNİN TARİHSEL DÖNEM DEPREMLERİ

SIRA NO	TARİH	GÖZLEMSEL DİŞMERKEZ		ŞİDDET	AÇIKLAMA
		ENLEM	BOYLAM		
1		212	41.00	29.00	VII
2		325	41.00	29.00	IX
3		356	41.00	29.00	VII
4	01.02.	363	41.00	29.00	VIII
5		376	41.00	29.00	VIII
6		382	41.00	29.00	VIII
7		394	41.00	29.00	VIII
8		396	41.00	29.00	VIII
9		398	41.00	29.00	VII
10	? .02.	402	41.00	29.00	VIII
11		403	41.00	29.00	V
12	05.07.	408	41.00	29.00	VII
13		412	41.00	29.00	VII
14	07.04.	422	41.00	29.00	VI
15		427	41.00	29.00	IX
16		434	41.00	29.00	VII
17		438	41.00	28.90	VIII
18	26.10.	440	41.00	28.90	VII
19	26.01.	450	41.00	29.00	VIII
20		470	41.00	29.00	VII
21	25.09.	478	40.80	29.00	IX
22	26.09.	488	41.00	29.00	VI
23		496	41.00	29.00	?
24		517	41.00	29.00	VII
25	04.10.	525	41.00	29.00	VI
26		526	41.00	29.00	VII
27		527	41.00	29.00	VII
28	? .11.	533	41.00	29.00	VII
29	16.08.	541	41.00	29.00	VIII
30	? .11.	545	41.00	29.00	VI
31		546	41.00	29.00	VII
32		547	41.00	29.00	V
33	? .02.	548	41.00	29.00	V
34		549	41.00	29.00	V
35		550	41.00	29.00	V
36	15.08.	553	40.75	29.10	X
37	02.04.	557	41.00	29.00	VIII
38	16.10.	557	41.00	29.00	VIII
39	14.12.	557	41.00	29.00	VIII
40		559	41.00	29.00	VI
41		560	41.00	29.00	VI
42		580	41.00	29.00	VI
43		582	41.00	29.00	VI
44	10.05.	583	41.00	29.00	VII
45	20.04.	601	41.00	29.00	VII

SIRA NO	TARİH	GÖZLEMSEL DIŞMERKEZ		ŞİDDET	AÇIKLAMA
		ENLEM	BOYLAM		
46	611	41.00	29.00	VII	
47	677	41.00	29.00	VI	
48	732	41.00	29.00	VIII	
49	26.10.740	40.80	29.00	VIII	
50	08.02.789	41.00	29.00	VIII	
51	04.05.796	41.00	29.00	VIII	
52	840	41.00	29.00	VI	
53	23.05.860	41.00	29.00	VII	
54	?08.861	41.00	29.00	VI	Koordinatlar kuşkulu
55	16.05.865	41.00	29.00	IX	
56	09.01.867	41.00	29.00	VIII	
57	10.01.870	41.00	29.00	VIII	
58	915	41.00	29.00	VII	
59	945	41.00	29.00	?	
60	960	41.00	29.00	VIII	
61	02.09.968	41.00	29.00	VIII	
62	26.10.986	41.00	29.00	IX	Etkime alanı Trakya'ya kadar uzanıyor
63	?01.1010	41.00	29.00	VIII	
64	09.03.1010	41.00	29.00	VII	
65	13.08.1032	41.00	29.00	VIII	
66	06.03.1033	41.00	29.00	VII	
67	?05.1035	41.00	29.00	VII	
68	20.12.1037	41.00	29.00	VIII	
69	06.09.1038	41.00	29.00	VI	
70	10.01.1041	41.00	29.00	?	
71	10.06.1041	41.00	29.00	VIII	
72	?08.1061	?	?	VI	
73	19.02.1063	41.00	29.00	VI	
74	1070	41.00	29.00	?	
75	06.12.1082	41.00	29.00	VIII	
76	1086	41.00	29.00	VII	
77	1185	?	?	VIII	
78	01.06.1296	41.00	29.00	VIII	
79	1305	41.00	29.00	VII	
80	1323	41.00	29.00	VIII	
81	12.02.1332	41.00	29.00	VII	
82	23.09.1344	41.00	29.00	IX	
83	1346	41.00	29.00	VII	
84	1443	41.00	29.00	VIII	
85	1462	41.00	29.00	IX	
86	23.04.1481	?	?	VIII	
87	06.01.1489	41.00	29.00	VIII	
88	1507	41.04	28.98	VIII	
89	1508	41.00	29.00	VI	
90	14.09.1509	40.75	29.00	IX	Edirne'de de hasar var

SIRA NO	TARİH	GÖZLEMSEL DİŞMERKEZ		ŞİDDET	AÇIKLAMA
		ENLEM	BOYLAM		
91	1532	41.00	29.00	VII	
92	12.06.1542	41.00	29.00	VI	
93	10.05.1556	41.00	29.00	VIII	
94	30.04.1557	41.00	29.00	VIII	
95	14.12.1569	41.00	29.00	VI	
96	05.03.1571	41.00	29.00	VII	
97	1592	41.00	29.00	VII	
98	30.07.1633	41.00	29.00	VI	
99	? .05.1641	41.00	29.00	VI	
100	19.08.1642	41.00	29.00	VIII	
101	? .04.1646	41.00	29.00	VII	
102	28.06.1648	41.00	29.00	VIII	
103	06.02.1659	41.00	29.00	IX	
104	11.07.1690	41.00	29.00	VII	
105	1698	41.00	29.00	V	
106	05.05.1718	41.00	29.00	VIII	
107	06.03.1719	41.00	29.00	VI	30 gün süreli deprem kümesinin başlangıcı
108	22.06.1720	41.00	29.00	VI	
109	1725	41.00	29.00	VI	
110	1729	41.00	29.00	VI	
111	1737	41.00	29.00	VIII	
112	26.05.1752	41.00	29.00	VII	Edirne'de de duyuldu
113	20.01.1755	41.00	29.00	VI	
114	20.01.1757	41.00	29.00	VI	
115	04.12.1757	41.00	29.00	VI	
116	13.08.1760	?	?	VI	
117	03.09.1763	41.00	29.00	VIII	
118	22.05.1766	41.00	29.00	IX	
119	13.11.1766	41.00	29.00	VII	
120	05.10.1768	41.00	29.00	VII	
121	20.02.1769	41.00	29.00	VI	
122	14.08.1770	41.00	29.00	V	
123	30.04.1772	41.00	29.00	V	
124	15.08.1778	41.00	29.00	?	
125	16.04.1779	41.00	29.00	?	
126	01.06.1783	41.00	29.00	VI	
127	16.06.1794	41.00	29.00	VI	
128	15.08.1803	41.00	29.00	VI	
129	19.05.1811	41.00	29.00	V	
130	05.08.1819	41.00	29.00	VI	
131	23.05.1829	41.00	29.00	VII	Gelibolu'da da duyuldu
132	25.09.1834	41.00	29.00	V	
133	30.08.1835	41.00	29.00	VI	
134	06.10.1841	41.00	29.00	VII	
135	10.07.1850	41.00	29.00	VI	

SIRA NO	TARİH	GÖZLEMSEL DIŞMERKEZ		ŞİDDET	AÇIKLAMA
		ENLEM	BOYLAM		
136	24.01.1855	41.00	29.00	VI	
137	27.04.1858	41.00	29.00	VI	
138	07.10.1862	41.00	29.00	VI	
139	10.12.1870	41.00	29.00	V	
140	26.06.1873	41.00	29.00	VI	
141	26.06.1874	?	?	VI	
142	? .03.1878	41.00	29.00	V	
143	? .10.1880	41.00	29.00	VI	
144	? .08.1886	41.00	29.00	VI	
145	10.07.1894	40.80	29.00	X	

Ek : 2

İZNİK - İZMİT YÖRESİNİN TARİHSEL DÖNEM DEPREMLERİ

SIRA NO	TARİH	GÖZLEMSEL DİŞMERKEZ		ŞİDDET	AÇIKLAMA
		ENLEM	BOYLAM		
1	19	?	?	VIII	Bursa-Bilecik-Sakarya bölgesinde pek çok ev yıkıldı
2	24.11.29	40.40	29.70	IX	
3	33	40.40	29.70	VIII	
4	02.01.69	40.40	29.70	VII	
5	120	40.40	29.70	VIII	
6	129	40.40	29.40	VIII	Zeytinbağ'da (Mudanya) da hasar var.
7	170	40.80	29.90	VIII	
8	268	40.80	29.90	VIII	
9	? .10.350	40.80	30.00	VIII	
10	24.08.358	40.75	29.90	IX	
11	? .11.359	40.75	29.60	VIII	
12	02.12.362	40.75	29.60	VIII	
13	11.10.368	40.40	29.70	VII	
14	378	40.40	29.70	VI	
15	444	?	?	?	
16	26.01.446	40.70	29.30	VII	
17	08.12.447	40.80	29.60	IX	
18	467	40.80	29.90	VI	
19	488	40.80	29.60	VIII	
20	500	40.80	29.90	VIII	
21	715	40.40	29.70	IX	
22	20.05.1672	40.70	29.90	VIII	
23	25.05.1719	40.70	29.50	IX	
24	19.04.1878	40.70	29.30	VIII	
25	21.01.1895	40.40	29.70	V	

Ek : 3

BURSA VE YÖRESİNİN TARİHSEL DÖNEM DEPREMLERİ

SIRA NO	TARİH	GÖZLEMSEL DİŞMERKEZ		ŞİDDET	AÇIKLAMA
		ENLEM	BOYLAM		
1	23.09.985	40.40	28.90	VIII	İznik, Bandırma ve Erdek'te de duyuldu
2	23.09.1064	40.40	28.90	IX	İznik, Bandırma, Mürefte ve İstanbul'da da duyuldu.
3	1417	40.20	29.10	VII	
4	1674	40.20	29.10	VII	
5	21.04.1851	40.00	28.40	VIII	M.Kemalpaşa'da(Bursa) da duyuldu
6	23.08.1851	40.00	28.40	VII	M.Kemalpaşa'da(Bursa) da duyuldu
7	28.02.1855	40.20	29.00	IX	
8	11.04.1855	40.20	29.10	X	
9	15.12.1855	40.20	29.10	VI	İstanbul'da da duyuldu
10	19.04.1858	40.20	29.00	VI	
11	04.06.1860	40.20	29.10	VII	
12	14.02.1866	40.20	29.10	VI	
13	24.02.1871	40.20	29.10	VI	
14	17.01.1872	40.20	29.00	VI	
15	17.04.1876	40.20	29.10	VI	
16	30.12.1881	40.20	29.10	V	
17	01.02.1884	40.20	29.10	VI	
18	? .09.1887	40.20	29.10	VI	
19	14.03.1897	40.40	29.10	V	
20	26.12.1897	40.10	30.00	V	Bilecik ve Osmaneli'de de duyuldu
21	? .05.1899	40.20	29.10	VI	

Ek : 4

GELİBOLU - ÇANAKKALE YÖRESİNİN TARİHSEL DÖNEM DEPREMLERİ

SIRA NO	TARİH	GÖZLEMSEL DİŞMERKEZ		ŞİDDET	AÇIKLAMA
		ENLEM	BOYLAM		
1	M.Ö. 282	40.50	26.70	VIII	Trakya'da da duyuldu
2	93	40.60	27.00	VIII	Trakya'da da duyuldu
3	138	40.15	26.40	VIII	Bandırma'da da duyuldu
4	? .11.368	?	?	VIII	
5	? .03.1354	40.70	27.00	IX	
6	18.07.1752	40.80	26.30	VIII	
7	02.11.1762	40.15	26.40	VII	
8	25.11.1835	40.15	26.60	VI	
9	19.09.1846	40.40	26.65	VI	
10	04.07.1847	40.40	26.65	VI	
11	23.07.1865	39.40	26.20	IX	Midilli'de de hasar
12	11.10.1871	40.40	26.70	VII	
13	13.12.1872	40.40	26.70	VI	
14	13.01.1873	40.40	26.70	VII	Tekirdağ, İmroz ve Samotraki'de de duyuldu
15	18.08.1874	40.20	26.40	VI	Edremit ve Balıkesir'de de duyuldu
16	05.03.1875	40.20	26.40	VII	
17	? .10.1875	40.20	26.40	IX	
18	23.12.1875	40.20	26.40	VI	
19	25.10.1876	40.20	26.40	V	
20	04.10.1881	40.40	26.70	VI	Edirne'de de duyuldu
21	23.01.1884	39.80	26.30	VI	
22	03.08.1894	40.20	26.40	V	Edirne'de de duyuldu
23	14.03.1895	40.40	26.70	V	Edirne'de de duyuldu

BALIKESİR-BANDIRMA-ERDEK YÖRESİNİN TARİHSEL
DÖNEM DEPREMLERİ

SIRA NO	TARİH	GÖZLEMSEL DIŞMERKEZ		ŞİDDET	AÇIKLAMA
		ENLEM	BOYLAM		
1	10.11.117	40.40	27.80	VII	
2	155	40.30	28.00	VIII	
3	03.05.170	40.10	28.00	IX	
4	464	40.40	27.85	VII	
5	06.09.543	40.35	27.80	IX	
6	08.02.1826	39.50	28.00	VIII	
7	10.08.1870	39.90	27.30	VII	
8	13.01.1872	40.40	27.80	IX	
9	13.10.1877	40.60	27.60	VIII	Marmara Adalarında hasar
10	01.11.1877	40.60	27.60	VI	Dişmerkez Marmara Adaları
11	13.05.1884	40.40	27.80	VII	
12	? .12.1897	39.60	27.90	VIII	

Ek : 6**BOLU-KASTAMONU-ÇANKIRI YÖRESİNİN TARİHSEL DÖNEM DEPREMLERİ**

SIRA NO	TARİH	GÖZLEMSEL DİŞMERKEZ		ŞİDDET	AÇIKLAMA
		ENLEM	BOYLAM		
1	03.07.1668	40.70	31.60	VIII	Bolu ve Kastamonu'- da etkileyici
2	10.07.1668	41.30	33.80	VII	Kastamonu ve Bolu'- da etkileyici
3	18.08.1668	41.20	33.80	VII	Kastamonu'da etkin
4	1845	40.60	33.60	V	Çankırı Yöresinde etkin
5	28.09.1881	40.60	33.60	VIII	Çankırı Yöresinde etkin
6	1882	41.00	34.00	VI	Tosya, Iskilip, Kastamonu ve Çankırı'da etkin
7	1883	41.00	33.70	VI	Kastamonu ve Çankırı'da etkin
8	? .04.1888	?	?	V	Çankırı'da etkin
9	1890	41.30	33.80	VI	Kastamonu'da etkin

Ek : 7

NİKSAR-AMASYA-TOKAT YÖRESİNİN TARİHSEL DÖNEM DEPREMLERİ

SIRA NO	TARİH	GÖZLEMSEL DİŞMERKEZ		ŞİDDET	AÇIKLAMA
		ENLEM	BOYLAM		
1	M.Ö.330-23	40.60	37.00	?	Niksar'da etkin
2	M.S. 127	40.60	37.00	IX	Niksar, Lâdik ve Suşehri'de etkin
3	330	40.60	37.00	?	Niksar'da etkin
4	335	40.60	37.00	VIII	Niksar'da etkin
5	343	40.60	37.00	VIII	Niksar'da etkin.
6	345	40.60	37.00	VIII	4 ve 6 no'lu depremlerle idantik ? Niksar'da etkin.
7	366	40.60	37.00	VI	4 ve 5 no'lu depremlerle idantik ?
8	499	40.60	36.90	VIII	Niksar'da etkin. Niksar, Reşadiye, Suşehri, Amasya'da etkin
9	506	40.60	36.90	VII	Niksar'da etkin
10	528	40.55	35.85	VIII	Amasya'da etkin
11	551	40.55	35.85	VI	Amasya'da etkin
12	03.09.968	41.15	34.75	IX	Kastamonu, Çorum, Amasya'da etkin
13	1050	40.65	35.85	VIII	Amasya Yöresinde etkin
14	1415	40.65	35.85	VII	Amasya Yöresinde etkin
15	1513	40.65	35.85	VI	Amasya'da etkin
16	1585	40.65	35.85	VII	Amasya ve Yöresinde etkin
17	1598	40.40	35.40	IX	Amasya ve Çorum'da etkin
18	17.08.1668	40.90	36.00	IX	Amasya ve Tokat'ta etkin
19	14.09.1684	40.65	35.85	VIII	Amasya ve Yöresinde etkin
20	1827	40.70	36.60	VIII	Erbaa ve Tokat'ta etkin
21	01.09.1870	40.65	35.85	V	Amasya'da etkin
22	13.02.1873	40.50	37.80	VII	Niksar ve Şebîn - karahiser'da etkin
23	1877	40.60	36.00	VI	Ezinepazar ve Amasya'da etkin
24	? .07.1887	40.30	36.50	VI	Tokat Yöresinde etkin
25	1890	40.60	36.90	VI	Niksar Yöresinde etkin

Ek : 8

ERZİNCAN VE YÖRESİNİN TARİHSEL DÖNEM DEPREMLERİ

SIRA NO	TARİH	GÖZLEMSEL DİŞMERKEZ		ŞİDDET	AÇIKLAMA
		ENLEM	BOYLAM		
1	1011	39.80	39.50	VIII	
2	1045	39.75	39.50	IX	
3	1068	39.75	39.50	VII	
4	1161	39.75	39.50	VII	
5	1168	39.75	39.50	VIII	
6	1236	39.75	39.50	VII	
7	14.10.1254	40.00	39.00	VIII	Refahiye ve Sivas'ta etkin
8	1281	39.75	39.50	VI	
9	08.05.1287	39.75	39.50	VIII	
10	1289	39.75	39.50	VII	
11	1290	39.75	39.50	VI	
12	1308	39.75	39.50	VII	
13	1345	39.75	39.50	VI	
14	1356	39.75	39.50	VI	
15	1366	39.75	39.50	VI	
16	08.12.1374	39.75	39.50	VIII	
17	1422	39.75	39.50	VIII	
18	1433	39.75	39.50	VI	
19	13.04.1456	39.75	39.50	VIII	
20	21.12.1482	39.75	39.50	IX	Erzurum'da da etkin
21	1543	39.75	39.50	VII	
22	05.11.1576	39.75	39.50	VII	
23	1579	39.75	39.50	VIII	
24	28.05.1583	39.75	39.50	?	
25	17.06.1584	39.75	39.50	IX	Erzurum'da da etkin
26	28.06.1667	39.75	39.50	VIII	
27	23.07.1784	39.75	39.50	VIII	Pülümür ve Erzurum'da da etkin
28	1787	39.75	39.50	VIII	
29	? .05.1888	39.75	39.50	VII	
30	20.05.1890	39.90	38.80	IX	Refahiye'de de etkin

ERZURUM VE YÖRESİNİN TARİHSEL DÖNEM DEPREMLERİ

SIRA NO	TARİH	GÖZLEMSEL DİŞMERKEZ		ŞİDDET	AÇIKLAMA	
		ENLEM	BOYLAM			
1	1268	39.75	40.40	IX	Erzincan'da da etkin Erzincan'da da etkin	
2	1458	39.75	40.40	X		
3	1659	39.90	41.30	VI		
4	09.10.1766	39.95	41.70	VII		
5	27.01.1781	39.90	41.30	VII	Pasinler, Tortum ve İspir'de de etkin	
6	1790	39.90	41.30	VIII		
7	1794	39.90	41.30	VI		
8	01.01.1844	39.90	41.30	VII		
9	1850	39.90	41.30	VII		
10	24.07.1852	39.90	41.30	IX		
11	29.08.1852	39.90	41.30	VI		
12	21.01.1859	39.98	41.70	VIII		
13	02.06.1859	39.90	41.30	IX		
14	03.12.1860	39.90	41.30	VII		
15	20.06.1866	39.90	41.30	VIII		
16	02.04.1868	40.00	41.70	VIII		Pasinler'de de etkin Koordinatlar kuşukulu fakat Erzurum ve Kars'ta etkin
17	23.04.1868	40.00	41.70	IX		
18	01.11.1875	39.90	41.30	X		
19	? .07.1877	39.90	41.30	VI		
20	? .03.1886	39.90	41.30	VI		

Ek : 10

KARS - ARDAHAN YÖRESİNİN TARİHSEL DÖNEM DEPREMLERİ

SIRA NO	TARİH	GÖZLEMSEL DIŞMERKEZ		ŞİDDET	AÇIKLAMA
		ENLEM	BOYLAM		
1	M.Ö. 550	39.70	44.40	IX	
2	M.S. 741	39.50	43.50	VII	
3	865	40.00	44.00	?	Tovin-Erivan Yöresinde etkin
4	869	40.00	44.00	IX	Tovin-Erivan Yöresinde etkin
5	995	40.60	43.10	VI	Kars Yöresinde etkin
6	1003	40.50	43.30	VI	Kars, Digor'da etkin
7	1007	40.50	43.30	VI	Kars, Digor'da etkin
8	1043	40.80	43.80	VI	Gümrü'de etkin
9	1046	40.50	43.50	VIII	Arpaçay vadisinde etkin
10	1104	40.60	43.10	VIII	Kars ve Ermenistan'da etkin
11	1132	40.50	43.50	VIII	Ani, Digor'da etkin
12	1151	40.60	43.10	VIII	Kars ve Ermenistan'da etkin
13	1157	40.80	43.80	?	Gümrü ve Kars'ta etkin
14	11.01.1219	40.60	43.10	VIII	Kars ve Ermenistan'da etkin
15	1319	40.40	43.60	VIII	Arpaçay Vadisinde etkin
16	1319	39.50	44.00	VIII	Ağrı Yöresinde etkin. 15 no.lu depremle idantik ?
17	1605	40.40	43.60	VIII	Ani ve Kars'ta etkin
18	1668	40.80	43.80	VII	Gümrü ve Yöresinde etkin
19	1707	40.60	43.10	VII	Kars ve Yöresinde etkin
20	02.07.1840	40.10	43.60	VIII	Kağızman, Iğdır ve Ağrı'da etkin
21	22.09.1841	39.50	44.10	VII	Doğubeyazıt'ta etkin
22	18.02.1868	41.20	43.80	VIII	Kars, Erzurum, Ardahan ve Tiflis'te etkin
23	02.12.1871	39.90	43.10	VIII	Ağrı Yöresinde etkin
24	27.03.1875	39.30	41.00	VIII	Karlıova ve Palu'da etkin
25	03.11.1883	40.60	43.10	VIII	Kars ve Erivan'da etkin
26	23.09.1888	41.10	42.80	VIII	Ardahan ve Kars'da etkin
27	18.06.1892	41.20	42.10	VI	Ardanuç'da (Artvin) etkin

Ek : 11ELÂZIG - DIYARBAKIR - MUŞ YÖRESİNİN TARİHSEL DÖNEM
DEPREMLERİ

SIRA NO	TARİH	GÖZLEMSSEL DİŞMERKEZ		ŞİDDET	AÇIKLAMA
		ENLEM	BOYLAM		
1	995	38.50	39.50	VI	Palu ve Sivrice'de etkin
2	1012	39.10	42.50	VII	Malazgirt'te etkin
3	1363	38.70	41.50	VIII	Muş ve Yöresinde etkin
4	? .05 .1789	38.70	39.90	VIII	Palu ve Elâzığ'da etkin
5	22.07.1866	38.40	39.40	VIII	Hazar Gölü güneyi yöresinde etkin
6	02.05.1874	38.40	39.50	?	Maden (Elâzığ) ve Diyarbakır'da etkin
7	03.05.1874	38.65	39.20	VIII	Harput (Elâzığ) ve Diyarbakır'da etkin
8	04.05.1874	38.40	39.50	VIII	Maden (Elâzığ) ve Diyarbakır'da etkin
9	1889	38.70	39.90	VI	Palu Yöresinde etkin
10	03.05.1892	39.10	42.50	VII	Malazgirt'te etkin

Ek : 12

VAN-BİTLİS YÖRESİNİN TARİHSEL DÖNEM DEPREMLERİ

SIRA NO	TARİH	GÖZLEMSEL DIŞMERKEZ		ŞİDDET	AÇIKLAMA
		ENLEM	BOYLAM		
1	1110	38.50	43.50	VIII	Van'da etkin
2	1245	38.74	42.50	VII	Ahlat, Van, Bitlis ve Muş'da etkin
3	1276	38.90	42.90	VIII	Ahlat, Erciş ve Van'da etkin
4	1441	38.35	42.10	VIII	Van, Bitlis ve Muş'da etkin
5	1582	38.35	42.10	VIII	Bitlis ve Çevresinde etkin
6	02.04.1647	39.15	44.00	IX	Van, Tebriz, Muş ve Bitlis'de etkin
7	31.03.1648	38.30	43.70	VIII	Hoşap'ın (Van) başında etkin
8	07.03.1701	38.50	43.40	VIII	Van ve Yöresinde etkin
9	1704	38.50	43.40	VII	Van Yöresinde etkin
10	1715	38.70	43.50	VIII	Van ve Erciş Yöresinde etkin
11	1869	38.40	42.10	VI	Bitlis ve Yöresinde etkin
12	05.03.1871	38.50	43.40	VII	Van Yöresinde etkin
13	30.05.1881	38.50	43.30	IX	Van, Bitlis ve Muş Yöresinde etkin

Ek : 13

TARİHSEL DÖNEMİN SAÇINIK DEPREMLERİ

SIRA NO	TARİH	GÖZLEMSEL DİŞMERKEZ		ŞİDDET	AÇIKLAMA
		ENLEM	BOYLAM		
1	M.Ö. 427	41.20	31.40	V	Zonguldak Ereğlisin- de etkin
2	M.Ö. 360	41.20	31.40	?	Zonguldak Ereğlisin- de etkin
1	109	?	?	IX	Ankara, Çankırı ve Çorum Yöresinde etkin
2	1075	40.60	34.95	VIII	Çorum ve Yöresinde etkin
3	1509	40.55	35.00	VIII	Çorum Yöresinde etkin
4	12.05.1844	40.98	34.80	VIII	Osmancık (Çorum), An- kara Yöresinde etkin
1	1754	39.75	37.00	VII	Sivas Yöresinde etkin
2	1893	39.85	37.70	V	Zara ve Yöresinde etkin
1	23.04.1766	40.80	28.20	VII	Çorlu, B.Çekmece ve Edirne'de etkin
1	1885	41.30	34.30	VI	Sinop, İnebolu, Taş- köprü, Tosya, Çankırı ve İskilip'te etkin
1	06.10.1886	39.55	28.90	VIII	Gökçadağ (Balıkesir), Tavaşanlı (Kütahya) Yörellerinde etkin

Ek : 14**İNCELEME BÖLGESİNİN ALETSEL DÖNEM DEPREMLERİ**

SIRA NO	TARİH	ZAMAN h m s	ALETSEL DİŞMERKEZ		h (km)	M
			ENLEM	BOYLAM		
1	? .10.1902	?	40.70	31.60	0	4.9
2	28.04.1903	23.40	39.00	43.00	0	5.0
3	28.04.1903	23.46	39.10	42.50	0	6.5
4	16.02.1904	03.45	40.30	38.40	0	5.1
5	11.01.1905	17.32	39.60	27.90	15	5.0
6	15.04.1905	0.0	40.20	29.00	0	6.0
7	15.04.1905	05.36	40.20	29.01	6	5.6
8	04.12.1905	07.04	39.00	39.00	0	6.8
9	04.12.1905	07.50	39.00	39.00	0	5.0
10	04.12.1905	09.40	39.00	39.00	0	5.8
11	04.12.1905	12.20	39.00	39.00	33	5.6
12	28.09.1906	05.50	40.50	42.70	0	6.2
13	22.01.1907	02.41	41.00	29.00	12	4.5
14	31.03.1907	14.14	39.10	42.50	0	5.2
15	06.04.1907	?	39.30	40.40	0	4.9
16	03.06.1907	06.46	38.70	41.50	0	5.0
17	21.08.1907	?	40.70	30.10	0	5.0
18	21.06.1908	03.55	40.60	35.90	0	5.2
19	28.09.1908	06.28	38.00	44.00	0	6.0
20	09.02.1909	11.24.06	40.00	38.00	60	6.3
21	09.02.1909	14.38	40.00	38.00	0	5.8
22	10.02.1909	19.49	40.00	38.00	0	5.7
23	05.03.1909	12.16	39.00	40.00	0	5.3
24	25.06.1910	19.26	41.00	34.00	0	6.2
25	09.08.1912	01.29	40.60	27.20	16	7.3
26	10.08.1912	09.23	40.60	27.10	15	6.3
27	10.08.1912	18.30	40.60	27.10	15	5.3
28	11.08.1912	07.20	40.60	27.10	15	4.4
29	11.08.1912	08.20	40.60	27.10	0	4.7
30	13.09.1912	23.31	40.10	26.80	15	6.9
31	21.10.1912	09.31	40.50	27.00	15	4.5
32	21.10.1912	23.40	40.50	27.00	15	4.8
33	27.01.1913	19.38.35	38.38	42.23	10	5.4
34	22.03.1914	11.57.30	40.00	26.00	15	4.5
35	14.02.1915	08.20.06	38.00	42.50	0	5.6
36	24.01.1916	06.55.15	40.27	36.83	10	7.1

SIRA NO	TARİH	ZAMAN h m s	ALETSEL DIŞMERKEZ		h (km)	-M
			ENLEM	BOYLAM		
37	18.03.1917	?	41.00	36.50	0	5.0
38	10.04.1917	19.40.18	40.60	27.10	0	5.3
39	07.08.1917	?	40.10	34.50	0	5.0
40	27.12.1917	07.42.40	40.50	26.00	0	5.0
41	13.06.1918	18.13.55	39.00	27.00	0	4.9
42	19.06.1918	21.12.08	39.00	27.00	0	4.5
43	09.08.1918	00.39.10	40.89	33.41	10	5.8
44	29.08.1918	06.39.40	40.58	35.16	10	5.3
45	09.06.1919	07.13.50	41.16	33.20	10	5.7
46	09.06.1919	15.47.16	40.68	33.89	10	5.0
47	13.10.1919	07.54.09	40.08	28.86	10	4.9
48	24.07.1921	19.20.00	39.00	27.00	0	4.9
49	02.08.1921	?	39.00	27.00	0	5.0
50	02.08.1921	03.17.40	39.00	27.00	0	4.8
51	19.06.1922	00.39.19	40.50	26.00	0	4.9
52	29.04.1923	09.34.40	40.07	36.43	10	5.9
53	16.08.1923	03.52.00	41.02	34.41	40	5.2
54	22.01.1924	11.05.44	39.51	28.40	80	5.3
55	13.05.1924	01.52.48	41.24	42.39	10	5.0
56	25.07.1924	21.39.24	38.00	43.00	0	4.9
57	31.07.1924	13.13.42	40.00	37.00	0	5.0
58	13.09.1924	14.34.16	39.96	41.94	10	6.8
59	13.09.1924	20.45.08	40.24	41.94	10	5.1
60	13.09.1924	23.03.00	38.50	42.40	0	4.9
61	16.09.1924	04.51.01	39.67	42.81	10	4.9
62	16.09.1924	21.37.36	40.00	42.00	0	4.9
63	20.09.1924	?	40.00	42.00	0	5.5
64	22.09.1924	07.42.40	40.00	42.00	0	4.9
65	23.09.1924	23.02.50	40.00	42.00	0	5.0
66	27.09.1924	04.27.42	39.92	41.47	10	5.0
67	22.12.1924	17.49.42	39.60	27.50	0	4.9
68	12.02.1925	06.27.30	40.00	42.00	0	5.1
69	12.03.1925	01.22.00	40.00	42.00	0	5.0
70	10.06.1925	04.45.00	41.00	29.00	8	4.4
71	24.06.1925	00.00.34	40.88	30.39	10	4.6
72	26.07.1925	02.53.59	40.71	41.49	10	4.6
73	25.06.1926	23.19.00	40.50	41.10	0	5.0
74	09.10.1926	19.16.00	38.00	42.00	0	5.0
75	22.10.1926	19.59.37	40.94	43.88	10	6.0
76	23.10.1926	0.0	41.00	44.00	0	5.0
77	25.10.1926	10.31.24	41.00	44.00	0	5.0
78	16.12.1926	17.54.05	40.13	30.72	10	5.7

SIRA NO	TARİH	ZAMAN h m s	ALETSEL DİŞMERKEZ		h (km)	M
			ENLEM	BOYLAM		
79	25.02.1927	08.06.36	41.00	44.00	0	5.0
80	16.03.1927	15.16.00	41.00	38.00	0	5.0
81	24.01.1928	07.36.11	40.99	30.86	10	5.1
82	31.03.1928	05.12.37	39.49	27.74	10	5.2
83	02.05.1928	21.54.32	39.64	29.14	10	6.5
84	03.05.1928	01.25.13	40.80	26.80	4	4.3
85	09.05.1928	20.01.30	40.50	42.70	0	4.6
86	24.08.1928	14.21.18	40.80	34.20	0	4.4
87	25.08.1928	00.18.05	40.80	35.80	0	5.0
88	03.10.1928	00.57.07	40.47	33.42	70	5.0
89	04.10.1928	11.14.08	40.22	33.67	10	5.7
90	05.04.1929	23.18.15	41.50	31.50	0	4.8
91	08.04.1929	01.12.14	41.20	32.20	0	4.6
92	27.04.1929	22.18.06	40.51	31.43	70	4.8
93	18.05.1929	06.37.54	40.20	37.90	10	6.1
94	21.08.1929	01.24.24	41.34	35.23	30	4.4
95	15.09.1929	13.10.15	40.25	38.76	50	5.0
96	08.02.1930	05.20.18	38.52	39.40	100	5.1
97	09.04.1930	05.07.48	39.55	39.26	10	5.0
98	16.04.1930	?	38.00	43.80	0	5.0
99	16.04.1930	21.25.41	38.06	43.66	20	5.0
100	20.04.1930	10.20.43	39.37	29.35	60	4.9
101	10.12.1930	10.31.29	39.72	39.24	30	5.6
102	06.05.1931	20.22.25	38.24	39.15	40	4.8
103	15.10.1932	22.19.54	40.90	30.60	0	4.7
104	05.02.1933	05.30.00	41.50	31.50	0	4.4
105	15.05.1933	03.21.05	41.26	31.09	60	4.7
106	26.05.1933	23.54.45	40.71	33.96	10	4.2
107	12.07.1933	12.35.00	41.22	34.02	50	4.6
108	06.11.1933	07.07.10	38.68	43.85	10	5.5
109	21.12.1933	18.41.02	41.21	33.64	60	4.8
110	25.02.1934	16.26.29	40.31	36.56	40	4.5
111	14.07.1934	05.40.48	39.50	26.00	0	4.7
112	02.11.1934	16.42.02	40.48	42.74	10	4.7
113	12.11.1934	07.19.18	38.54	41.00	50	5.7
114	04.01.1935	14.41.30	40.40	27.49	30	6.7
115	04.01.1935	15.18.56	40.79	27.39	10	5.5
116	04.01.1935	16.20.05	40.30	27.45	20	6.6
117	19.04.1935	0.0	39.60	43.10	0	4.0
118	01.05.1935	10.24.46	40.09	43.22	60	6.0
119	12.07.1935	02.30.00	40.60	33.60	0	4.8
120	18.08.1935	09.00.10	39.60	43.10	0	5.0
121	13.10.1935	19.32.22	39.35	40.52	40	5.0
122	14.10.1935	07.27.10	39.20	40.60	0	4.6
123	22.10.1935	07.29.43	40.31	27.21	10	4.9

SIRA NO	TARİH	ZAMAN h m s	ALETSEL DİŞMERKEZ		h (km)	M
			ENLEM	BOYLAM		
124	23.03.1936	19.46.22	39.00	42.00	0	4.5
125	01.05.1936	10.24.44	39.60	43.10	0	5.6
126	02.05.1936	20.57.30	39.80	43.50	0	5.0
127	21.09.1936	11.44.25	41.21	33.53	20	5.1
128	21.09.1936	12.27.10	41.23	33.46	40	4.9
129	21.09.1936	13.09.38	41.28	33.82	10	4.6
130	22.09.1936	11.56.56	40.98	33.26	60	4.8
131	18.11.1936	15.50.18	41.25	33.33	10	5.2
132	06.07.1937	06.52.00	39.50	26.00	0	4.6
133	07.12.1937	09.31.04	39.94	40.43	60	4.7
134	31.05.1938	17.55.22	40.90	33.73	10	4.9
135	31.05.1938	18.03.11	41.00	33.50	0	4.7
136	31.05.1938	19.34.54	41.08	33.18	60	4.8
137	02.07.1938	12.26.45	40.17	27.88	10	4.9
138	02.01.1939	04.36.18	39.74	27.86	100	5.7
139	24.07.1939	22.05.33	39.74	28.50	50	4.8
140	25.07.1939	03.40.28	39.75	29.52	50	5.0
141	31.07.1939	13.32.48	39.80	29.60	10	4.6
142	02.08.1939	13.06.17	39.75	29.48	50	5.0
143	03.08.1939	12.32.54	39.75	29.68	50	5.5
144	09.08.1939	23.43.51	39.91	29.81	60	5.0
145	15.09.1939	23.16.31	39.76	29.56	20	5.7
146	22.09.1939	00.36.36	39.07	29.94	10	7.1
147	19.10.1939	21.32.48	39.82	29.50	10	5.3
148	21.11.1939	08.49.03	39.82	39.71	80	5.9
149	25.12.1939	06.34.00	40.00	27.00	15	5.2
150	26.12.1939	23.57.21	39.80	39.5	20	7.9
151	27.12.1939	02.48.34	39.99	38.14	50	5.5
152	27.12.1939	20.00.49	40.80	36.80	0	4.5
153	27.12.1939	22.34.13	40.83	36.80	10	4.9
154	28.12.1939	02.32.30	41.05	37.01	10	4.5
155	28.12.1939	03.25.28	40.47	37.00	40	5.5
156	28.12.1939	17.40.44	40.98	35.75	40	4.2
157	28.12.1939	19.10.02	39.71	39.80	80	4.2
158	29.12.1939	11.33.36	39.89	39.27	10	4.9
159	29.12.1939	13.18.17	39.70	39.55	10	4.8
160	29.12.1939	16.04.27	39.70	39.70	10	4.8
161	02.01.1940	00.07.00	40.60	35.90	0	5.2
162	04.01.1940	20.44.57	40.80	36.80	0	4.2
163	26.01.1940	20.56.04	40.45	38.48	10	4.2
164	01.02.1940	05.12.56	41.00	33.00	0	4.9
165	02.02.1940	15.46.21	39.60	38.10	0	4.5
166	04.02.1940	18.00.00	39.70	39.50	0	5.0
167	17.03.1940	09.08.56	38.22	42.83	10	4.8
168	13.04.1940	06.29.15	40.04	35.20	30	5.5
169	17.04.1940	?	40.50	43.00	0	5.0
170	17.04.1940	10.30.31	40.48	43.32	10	5.0

SIRA NO	TARİH	ZAMAN h m s	ALETSEL DİŞMERKEZ		h (km)	M
			ENLEM	BOYLAM		
171	22.04.1940	12.20.43	39.62	39.89	20	4.9
172	29.05.1940	15.24.52	39.41	40.00	60	4.8
173	07.06.1940	19.49.28	40.06	37.82	10	4.6
174	19.08.1940	20.43.42	40.13	30.09	40	4.5
175	23.08.1940	05.11.05	41.00	38.00	0	4.2
176	11.09.1940	?	39.90	38.80	0	5.2
177	23.09.1940	19.30.28	38.96	39.32	80	4.9
178	11.10.1940	01.37.13	40.81	33.30	10	4.9
179	28.10.1940	?	40.50	43.00	0	5.0
180	09.02.1941	09.23.15	41.00	29.00	0	4.8
181	10.09.1941	21.53.57	39.45	43.32	20	5.9
182	08.11.1941	12.16.00	39.70	39.70	0	5.0
183	12.11.1941	10.04.59	39.74	39.43	70	5.9
184	07.02.1942	10.23.44	39.68	39.05	10	4.8
185	16.06.1942	05.42.34	40.80	27.80	20	6.0
186	15.11.1942	17.01.23	39.55	28.58	10	6.1
187	21.11.1942	14.01.53	40.82	34.44	80	5.5
188	02.12.1942	19.04.27	41.04	34.88	20	5.4
189	11.12.1942	02.39.18	40.76	34.83	40	6.1
190	20.12.1942	14.03.08	40.87	36.47	10	7.0
191	08.01.1943	23.56.44	40.92	28.10	20	5.0
192	14.04.1943	08.15.41	39.62	29.64	40	5.0
193	20.06.1943	15.32.54	40.85	30.51	10	6.6
194	20.06.1943	16.47.57	40.84	30.73	10	5.0
195	06.09.1943	16.32.47	40.21	31.35	10	4.9
196	07.10.1943	15.30.00	40.60	37.00	0	4.9
197	26.11.1943	22.20.40	41.05	33.72	10	7.2
198	27.11.1943	06.06.17	40.50	34.00	0	4.7
199	27.11.1943	08.09.45	40.50	34.00	0	4.8
200	27.11.1943	23.29.38	40.78	33.93	40	4.9
201	29.11.1943	18.45.45	38.25	41.54	100	4.8
202	07.12.1943	01.19.00	41.00	35.60	0	5.6
203	02.01.1944	11.00.21	40.96	31.09	100	5.0
204	01.02.1944	03.22.40	41.41	32.69	10	7.2
205	01.02.1944	06.08.44	41.50	32.40	0	5.0
206	01.02.1944	21.24.41	41.79	32.73	10	4.9
207	02.02.1944	03.33.17	40.74	31.44	40	5.1
208	10.02.1944	12.05.27	41.00	32.30	10	5.3
209	11.03.1944	05.00.00	40.80	32.20	0	5.0
210	05.04.1944	04.40.43	40.84	31.12	10	5.5
211	30.09.1944	04.13.19	41.11	34.87	10	5.5
212	06.10.1944	02.34.49	39.48	26.56	40	7.0
213	06.10.1944	07.28.26	39.37	26.06	40	5.1
214	07.10.1944	21.34.25	39.22	26.58	10	5.5
215	18.10.1944	12.54.05	40.89	33.47	10	5.2

SIRA NO	TARİH	ZAMAN h m s	ALETSEL DİŞMERKEZ		h (km)	M
			ENLEM	BOYLAM		
216	15.01.1945	05.30.01	38.00	43.50	0	5.1
217	09.02.1945	02.28.00	40.50	31.20	0	4.9
218	02.03.1945	10.39.44	41.20	33.40	10	5.6
219	07.06.1945	01.20.41	41.17	33.25	10	4.9
220	21.07.1945	01.33.40	38.41	43.76	60	4.9
221	29.07.1945	08.56.48	38.00	43.00	0	4.9
222	02.09.1945	?	39.00	43.30	0	5.8
223	20.10.1945	06.27.55	39.00	43.00	0	5.0
224	20.11.1945	06.27.58	38.63	43.33	10	5.5
225	26.11.1945	13.56.40	41.50	33.50	0	5.0
226	21.01.1946	11.25.32	41.05	33.48	60	5.0
227	31.05.1946	03.12.50	39.29	41.21	60	5.7
228	25.08.1946	11.23.46	41.52	33.75	10	4.8
229	27.07.1947	20.09.16	39.96	40.79	40	4.9
230	07.12.1947	19.23.10	39.93	42.62	60	4.6
231	14.12.1947	?	39.90	42.50	0	5.0
232	19.12.1947	17.31.18	40.71	32.82	10	5.1
233	19.05.1948	17.52.15	39.43	41.31	20	4.6
234	20.06.1948	14.58.25	39.14	41.43	30	4.8
235	18.08.1948	19.06.12	38.51	39.25	10	4.8
236	12.10.1948	12.57.26	38.50	41.50	0	4.6
237	13.11.1948	04.44.50	40.23	29.02	60	5.6
238	08.12.1948	07.59.22	40.39	38.25	100	5.0
239	05.02.1949	00.28.22	39.89	29.35	40	5.0
240	13.05.1949	20.14.07	40.34	32.71	20	5.1
241	01.08.1949	22.42.22	39.00	26.00	0	5.0
242	17.08.1949	18.44.20	39.57	40.62	40	7.0
243	17.08.1949	20.38.17	40.10	40.57	100	5.3
244	17.08.1949	20.45.33	39.58	40.57	60	5.2
245	23.08.1949	13.40.44	39.42	40.98	10	4.6
246	29.08.1949	00.19.15	39.50	40.60	0	4.8
247	01.11.1949	04.10.00	39.30	40.30	0	4.9
248	28.11.1949	18.47.18	40.98	30.74	10	4.7
249	02.01.1950	21.15.00	39.30	41.00	0	4.9
250	04.02.1950	09.30.52	38.34	41.47	40	4.9
251	27.08.1950	22.03.13	39.38	41.34	60	4.9
252	04.09.1950	12.17.12	41.28	34.25	10	4.9
253	08.11.1950	10.08.02	38.27	39.16	50	5.0
254	28.11.1950	17.53.24	39.73	28.05	40	5.1
255	15.03.1951	10.01.02	38.40	44.00	0	4.8
256	18.03.1951	09.24.37	40.04	42.05	30	4.7
257	08.05.1951	13.28.00	39.80	38.20	0	4.8
258	13.08.1951	18.33.34	40.88	32.87	10	6.9
259	13.08.1951	22.58.52	41.09	33.27	80	4.8

SIRA NO	TARİH	ZAMAN h m s	ALETSEL DİŞMERKEZ		h (km)	M
			ENLEM	BOYLAM		
260	14.08.1951	18.46.08	41.08	33.18	40	5.1
261	14.08.1951	20.23.12	40.82	33.23	10	4.8
262	15.09.1951	22.52.13	40.15	28.02	40	5.6
263	03.01.1952	06.03.55	39.95	41.67	40	5.8
264	31.01.1952	00.21.20	40.00	41.70	0	3.7
265	13.03.1952	06.29.54	40.67	29.11	10	5.4
266	19.03.1952	01.27.29	39.60	28.64	40	5.8
267	03.09.1952	13.48.06	39.00	43.00	0	4.5
268	14.02.1953	20.52.30	38.50	43.60	0	4.8
269	18.03.1953	19.06.16	39.99	27.36	10	7.4
270	18.03.1953	20.20.35	39.97	27.92	10	4.2
271	18.03.1953	20.34.55	40.02	27.83	10	4.6
272	18.03.1953	21.18.10	39.96	27.59	30	5.7
273	18.03.1953	22.28.00	40.00	27.30	30	4.8
274	18.03.1953	23.20.00	40.00	27.30	30	4.5
275	19.03.1953	12.53.45	40.00	28.04	50	4.9
276	19.03.1953	21.13.58	39.88	27.35	10	5.0
277	22.03.1953	13.17.09	40.09	28.39	40	4.6
278	23.03.1953	05.22.48	39.37	41.28	50	5.0
279	26.03.1953	15.10.30	39.94	27.48	10	5.1
280	27.03.1953	14.13.46	38.80	41.50	0	4.7
281	31.03.1953	18.24.00	40.10	27.30	0	4.5
282	01.04.1953	01.47.39	39.97	27.45	20	5.3
283	03.06.1953	16.05.31	40.28	28.53	20	5.7
284	09.06.1953	16.28.25	39.34	28.21	20	4.9
285	22.07.1953	15.09.39	39.24	28.43	10	5.6
286	07.09.1953	03.59.01	41.09	33.01	40	6.4
287	08.10.1953	10.26.59	40.02	38.37	10	4.9
288	14.10.1953	20.13.58	38.70	41.90	0	4.5
289	24.11.1953	11.20.00	38.70	39.90	0	4.0
290	13.12.1953	19.38.06	41.16	33.81	50	4.8
291	15.12.1953	16.40.27	39.61	41.08	40	4.6
292	15.12.1953	18.25.11	39.00	41.50	0	4.6
293	23.03.1954	12.58.53	40.58	27.12	10	5.1
294	28.03.1954	04.47.52	39.03	40.97	10	4.8
295	05.06.1954	19.56.00	39.80	41.30	0	4.6
296	19.08.1954	21.03.29	41.21	36.41	30	5.0
297	24.10.1954	00.44.36	40.00	40.00	0	4.6
298	24.10.1954	23.37.19	40.46	27.53	10	5.2
299	26.10.1954	10.34.29	40.56	27.52	10	4.8
300	07.11.1954	22.52.55	40.25	40.03	20	4.5
301	09.01.1955	04.31.30	38.50	43.90	0	4.5
302	26.06.1955	21.12.35	41.11	33.33	10	4.6
303	06.01.1956	12.15.45	40.39	26.29	10	5.7
304	06.01.1956	14.52.59	41.00	30.20	10	4.9
305	04.07.1956	19.01.07	40.32	30.90	40	4.6

SIRA NO	TARİH	ZAMAN h m s	ALETSEL DİŞMERKEZ		h (km)	M
			ENLEM	BOYLAM		
306	18.07.1956	09.46.52	39.96	27.30	60	4.5
307	28.08.1956	01.29.51	41.08	29.93	80	4.6
308	20.11.1956	23.21.00	39.36	26.40	70	5.4
309	22.02.1957	07.57.42	40.25	39.75	10	5.1
310	28.03.1957	22.26.00	39.30	27.70	17	5.1
311	18.04.1957	05.25.05	38.74	39.67	10	4.8
312	26.05.1957	06.33.35	40.67	31.00	10	7.1
313	26.05.1957	08.54.51	40.60	30.74	40	5.4
314	26.05.1957	09.13.59	41.34	30.70	100	5.1
315	26.05.1957	09.36.38	40.76	30.81	10	5.9
316	26.05.1957	11.01.00	40.70	31.20	0	5.8
317	27.05.1957	06.20.37	41.14	31.19	80	4.2
318	27.05.1957	07.05.15	40.84	31.17	80	4.7
319	27.05.1957	08.24.25	41.13	30.65	70	4.6
320	27.05.1957	11.01.35	40.73	30.95	50	5.8
321	28.05.1957	00.09.54	40.58	30.53	50	4.8
322	28.05.1957	05.33.49	40.57	31.02	40	4.7
323	29.05.1957	08.47.52	40.72	31.04	20	4.7
324	29.05.1957	10.17.48	40.53	30.77	20	4.9
325	30.05.1957	13.07.57	40.62	31.78	10	4.2
326	30.05.1957	14.29.51	40.65	31.24	10	4.2
327	01.06.1957	05.26.59	40.75	30.86	50	5.0
328	01.06.1957	21.08.20	40.68	30.84	40	4.8
329	02.06.1957	01.12.01	40.71	30.78	10	4.8
330	07.07.1957	05.58.58	39.37	40.46	60	5.1
331	21.09.1957	20.16.59	40.75	34.02	40	5.1
332	24.10.1957	02.33.15	40.06	29.75	10	4.7
333	26.12.1957	15.05.45	40.83	29.72	10	5.2
334	14.01.1958	13.34.50	39.48	40.41	60	5.1
335	13.02.1958	07.51.54	40.00	41.00	0	4.0
336	21.05.1958	10.13.01	40.65	33.36	10	4.6
337	23.11.1958	13.07.38	40.49	30.69	10	4.4
338	05.01.1959	04.54.02	40.83	32.25	40	4.2
339	02.04.1959	04.34.29	40.50	29.41	20	4.6
340	19.04.1959	08.59.24	39.63	42.30	50	4.6
341	26.07.1959	17.07.06	40.91	27.54	10	5.4
342	24.08.1959	17.29.36	39.00	40.00	0	4.7
343	10.09.1959	13.59.23	39.64	41.73	70	5.3
344	25.10.1959	15.58.00	39.25	41.63	50	5.0
345	09.12.1959	16.53.57	38.09	39.00	60	4.6
346	13.12.1959	02.08.06	40.88	38.80	10	4.5
347	26.01.1960	09.52.15	40.19	38.75	20	5.9
348	20.02.1960	14.40.35	38.56	41.58	70	4.4
349	20.02.1960	14.50.02	38.21	41.55	80	4.0
350	21.02.1960	09.29.23	38.49	41.52	40	4.8
351	24.02.1960	18.55.27	38.38	41.67	10	4.2
352	26.02.1960	21.05.05	38.51	41.62	50	4.0

SIRA NO	TARİH	ZAMAN h m s	ALETSEL DİŞMERKEZ		h (km)	M
			ENLEM	BOYLAM		
353	24.04.1960	06.00.12	39.59	39.10	10	4.3
354	09.06.1960	02.44.13	39.90	39.67	10	4.2
355	09.06.1960	04.57.50	39.61	39.98	10	3.9
356	26.07.1960	12.36.23	40.50	37.25	40	4.6
357	09.08.1960	22.01.32	38.99	40.94	10	4.5
358	22.08.1960	13.42.24	39.28	42.00	60	4.7
359	30.08.1960	22.34.09	39.26	41.63	50	4.2
360	03.09.1960	00.00.29	39.29	41.52	70	4.8
361	19.10.1960	04.43.48	40.00	40.50	0	4.0
362	02.12.1960	19.31.23	39.28	40.85	60	4.0
363	24.08.1961	13.29.33	39.41	27.99	10	4.3
364	28.11.1961	08.58.47	39.98	26.10	80	5.2
365	10.02.1962	18.01.13	38.85	41.53	40	4.0
366	01.04.1962	01.39.22	40.80	36.10	10	4.7
367	26.04.1962	18.13.58	38.47	39.61	50	4.0
368	19.04.1962	08.22.19	40.75	28.84	10	4.3
369	19.08.1962	06.20.36	38.50	43.00	0	4.2
370	14.09.1962	00.33.26	39.57	28.17	40	4.5
371	09.02.1963	17.19.13	39.70	42.60	53	5.0
372	12.03.1963	12.38.49	39.36	40.15	10	4.2
373	29.03.1963	03.09.18	40.29	26.15	50	5.1
374	18.09.1963	16.58.15	40.77	29.12	40	6.3
375	24.09.1963	02.10.44	40.84	28.90	10	4.8
376	09.10.1963	04.36.47	40.00	43.21	50	4.4
377	24.02.1964	11.32.20	39.85	40.34	57	4.4
378	14.03.1964	23.02.12	38.50	39.82	44	4.2
379	24.03.1964	10.10.20	38.00	41.90	0	3.0
380	24.03.1964	21.51.30	38.00	41.90	0	3.0
381	05.06.1964	00.11.52	39.13	43.19	42	4.6
382	09.06.1964	07.16.04	38.66	40.18	65	3.0
383	19.06.1964	00.50.27	40.74	32.83	33	4.6
384	21.08.1964	16.49.10	40.25	41.02	13	4.5
385	04.09.1964	03.39.36	39.40	40.28	54	4.8
386	21.09.1964	18.07.36	41.10	37.60	33	4.3
387	06.10.1964	14.29.58	40.24	28.16	23	5.0
388	06.10.1964	14.31.23	40.30	28.23	34	7.0
389	20.10.1964	08.47.52	40.00	28.60	0	4.8
390	16.11.1964	05.27.28	39.52	40.32	16	4.9
391	11.12.1964	19.32.57	40.00	38.50	0	3.0
392	20.01.1965	07.09.44	40.50	34.00	33	4.5
393	28.06.1965	23.27.29	38.00	41.30	33	3.0
394	23.08.1965	14.08.59	40.51	26.17	33	6.1
395	23.08.1965	23.43.52	40.20	26.20	0	4.5
396	24.08.1965	23.57.35	40.39	26.20	18	4.7
397	31.08.1965	05.57.04	39.30	41.20	0	4.5
398	31.08.1965	07.29.47	39.36	40.79	11	5.6

SIRA NO	TARİH	ZAMAN h m s	ALETSEL DIŞMERKEZ		h (km)	M
			ENLEM	BOYLAM		
399	02.09.1965	05.29.27	39.70	27.10	0	4.4
400	09.09.1965	00.03.42	40.20	26.20	0	4.4
401	07.12.1965	12.15.36	40.70	39.10	0	4.0
402	07.03.1966	01.16.09	39.20	41.60	26	5.6
403	08.03.1966	02.51.36	40.20	38.30	22	4.2
404	10.03.1966	11.19.01	39.94	41.58	45	4.2
405	27.04.1966	19.48.51	38.14	42.52	28	5.1
406	02.05.1966	13.55.05	38.10	42.61	55	4.5
407	02.05.1966	20.40.44	38.10	42.75	49	4.2
408	02.05.1966	23.12.25	38.10	42.50	50	4.8
409	09.05.1966	04.31.31	38.30	42.30	92	4.7
410	09.05.1966	04.34.44	38.27	42.34	33	4.7
411	01.06.1966	23.06.00	38.00	42.00	0	3.0
412	14.06.1966	02.45.57	38.16	42.86	39	4.4
413	12.07.1966	00.04.10	39.25	41.62	40	4.5
414	19.08.1966	12.22.10	39.17	41.56	26	6.9
415	19.08.1966	13.15.14	39.41	41.30	62	5.3
416	19.08.1966	13.54.25	38.99	41.77	32	5.1
417	19.08.1966	14.03.55	39.21	41.40	14	4.7
418	19.08.1966	14.17.57	39.33	41.25	39	4.6
419	19.08.1966	18.41.18	39.13	41.48	50	4.7
420	19.08.1966	21.38.56	38.40	41.20	172	4.5
421	19.08.1966	21.42.46	38.80	41.40	33	4.7
422	20.08.1966	02.13.28	39.30	41.60	27	4.2
423	20.08.1966	04.45.25	38.20	41.49	47	5.0
424	20.08.1966	11.59.09	39.42	40.98	14	6.2
425	20.08.1966	12.01.44	39.16	40.70	33	6.1
426	20.08.1966	15.17.35	39.31	40.51	34	4.6
427	20.08.1966	17.54.08	39.30	40.82	70	3.7
428	21.08.1966	00.15.07	39.28	41.85	54	4.8
429	21.08.1966	01.30.43	40.33	27.40	12	5.5
430	21.08.1966	02.25.10	39.08	41.50	69	4.5
431	21.08.1966	15.18.02	39.80	42.00	125	4.5
432	21.08.1966	22.36.35	39.26	41.44	22	4.3
433	22.08.1966	20.36.13	39.32	41.40	40	4.7
434	23.08.1966	01.35.45	39.32	40.97	30	3.9
435	31.08.1966	20.54.16	38.90	41.50	131	4.0
436	10.09.1966	10.09.57	39.47	40.91	64	4.0
437	13.09.1966	20.23.51	39.17	40.85	46	4.6
438	17.09.1966	19.42.52	39.30	41.80	46	3.0
439	19.09.1966	02.03.38	38.80	42.52	35	5.2
440	06.10.1966	07.48.51	39.10	41.75	46	4.6
441	07.12.1966	11.01.20	40.10	35.40	78	4.7
442	10.12.1966	17.08.33	41.09	33.56	13	5.2
443	30.01.1967	12.25.04	39.41	41.49	76	5.0
444	11.02.1967	04.19.00	39.00	41.00	0	4.0
445	07.04.1967	17.40.07	40.00	31.00	0	4.3
446	22.06.1967	07.25.02	40.82	33.90	17	4.2
447	22.06.1967	12.18.53	40.83	33.60	13	4.3

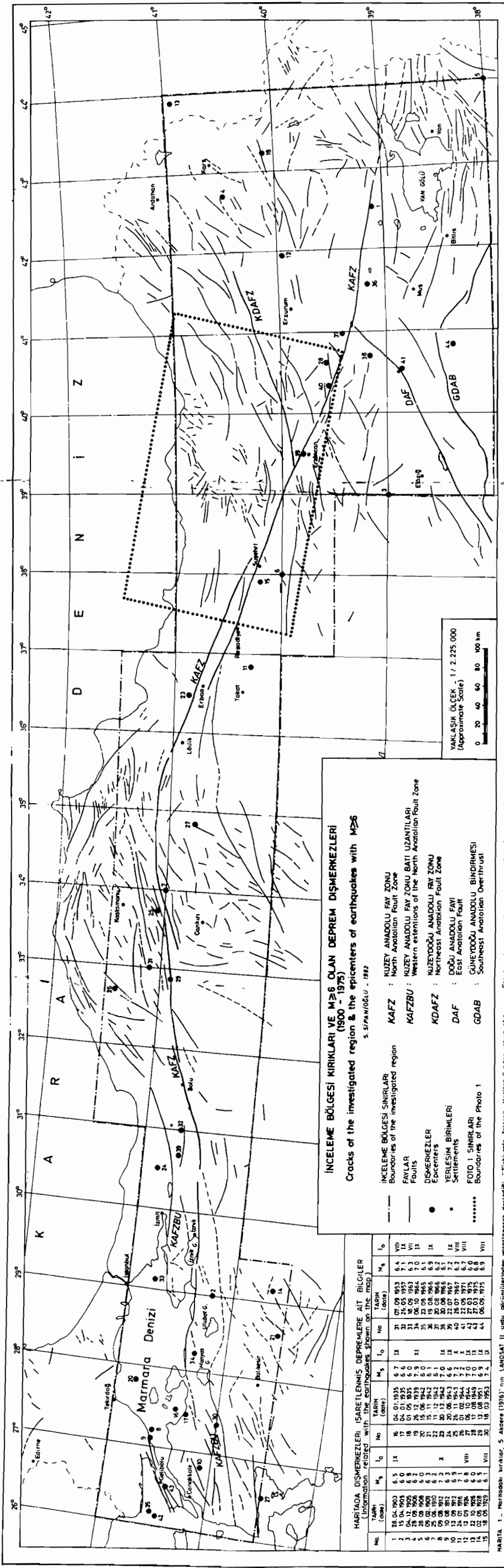
SIRA NO	TARİH	ZAMAN h m s	ALETSEL DIŞMERKEZ		h (km)	M
			ENLEM	BOYLAM		
448	23.06.1967	10.06.55	40.85	33.65	20	4.4
449	22.07.1967	16.56.58	40.67	30.69	33	7.2
450	22.07.1967	17.14.10	40.70	30.80	6	4.6
451	22.07.1967	17.18.54	40.70	30.80	0	4.2
452	22.07.1967	17.30.07	40.73	30.53	0	4.2
453	22.07.1967	17.43.06	40.66	30.62	26	4.2
454	22.07.1967	18.07.21	41.00	30.00	0	4.7
455	22.07.1967	18.08.54	40.70	30.80	0	4.2
456	22.07.1967	18.09.55	40.72	30.51	35	5.0
457	22.07.1967	18.13.36	40.70	30.80	0	4.5
458	22.07.1967	18.14.00	40.70	30.80	0	4.2
459	22.07.1967	20.35.40	40.79	30.42	4	4.7
460	22.07.1967	23.42.00	40.64	30.53	30	4.2
461	23.07.1967	04.03.40	40.61	30.35	21	5.7
462	23.07.1967	04.48.55	40.63	30.36	33	4.3
463	23.07.1967	07.42.23	40.74	30.36	11	4.4
464	26.07.1967	09.16.06	40.61	30.67	21	4.4
465	26.07.1967	18.53.01	39.54	40.33	30	6.2
466	30.07.1967	01.31.02	40.72	30.52	18	5.6
467	31.07.1967	07.12.05	40.60	27.62	4	4.4
468	14.08.1967	20.09.25	40.74	30.37	25	4.9
469	31.12.1967	03.28.59	39.00	42.00	0	4.2
470	18.03.1968	05.40.01	40.83	30.53	39	4.5
471	28.03.1968	17.12.20	40.50	31.34	6	4.5
472	24.04.1968	09.51.02	38.10	41.70	0	4.0
473	06.05.1968	09.38.47	40.33	28.63	4	4.2
474	25.05.1968	00.29.26	40.86	42.16	9	4.4
475	11.06.1968	06.09.27	38.15	42.85	53	5.1
476	11.06.1968	06.16.04	39.70	42.00	0	4.3
477	18.06.1968	10.39.20	40.00	33.00	33	4.2
478	12.07.1968	13.42.41	39.10	41.50	39	4.6
479	13.08.1968	04.40.32	39.43	41.46	62	4.0
480	18.09.1968	06.17.03	39.81	40.21	25	4.5
481	24.09.1968	04.19.53	39.19	40.29	8	5.1
482	25.09.1968	20.52.16	39.24	40.29	41	4.6
483	28.09.1968	00.53.28	40.49	26.38	28	4.7
484	10.01.1969	01.23.10	39.80	40.20	56	4.1
485	12.02.1969	08.43.05	40.70	30.29	30	4.4
486	03.03.1969	00.59.10	40.08	27.50	6	5.7
487	05.03.1969	14.41.16	40.06	27.56	33	4.6
488	05.06.1969	23.15.35	41.00	41.50	61	4.1
489	23.07.1969	02.54.11	38.90	41.00	169	4.2
490	14.08.1969	21.51.05	39.52	27.87	21	4.6
491	19.08.1969	21.55.57	39.70	27.80	0	4.4
492	10.09.1969	12.14.01	39.25	41.38	0	5.2
493	27.09.1969	16.57.48	40.10	41.00	0	4.4
494	01.10.1969	20.33.37	39.32	40.56	17	4.7
495	24.12.1969	08.41.32	40.50	28.40	0	4.5
496	25.12.1969	02.07.14	39.18.	42.55	66	4.6

SIRA NO	TARİH	ZAMAN h m s	ALETSEL DİŞMERKEZ		h (km)	M
			ENLEM	BOYLAM		
497	11.02.1970	21.07.28	40.66	34.00	33	4.3
498	17.02.1970	02.59.57	38.65	43.36	47	4.6
499	21.04.1970	14.51.53	39.22	41.40	28	4.5
500	10.07.1970	13.29.59	40.99	35.91	37	4.5
501	06.09.1970	17.39.10	40.20	28.50	0	4.2
502	15.09.1970	06.28.48	39.70	28.54	10	4.2
503	31.10.1970	04.36.11	39.92	26.16	0	4.2
504	06.11.1970	13.09.05	40.60	42.10	44	4.2
505	23.02.1971	19.41.23	39.62	27.32	10	5.3
506	14.04.1971	16.37.39	41.24	37.08	33	5.0
507	01.05.1971	13.45.27	40.95	27.99	13	4.6
508	22.05.1971	16.43.59	38.85	40.52	3	6.7
509	22.05.1971	17.32.34	38.96	40.34	80	4.2
510	22.05.1971	17.34.18	38.92	40.65	26	4.8
511	22.05.1971	18.35.32	39.08	40.63	41	5.4
512	22.05.1971	18.43.42	39.23	40.61	50	4.3
513	24.05.1971	12.49.12	38.80	39.50	33	4.0
514	24.05.1971	18.32.14	39.40	40.60	62	4.3
515	29.05.1971	12.06.23	39.30	40.00	33	4.3
516	17.07.1971	21.45.23	38.72	40.28	25	4.0
517	19.07.1971	20.40.25	40.03	41.79	2	4.3
518	02.12.1971	12.19.03	39.79	26.44	0	3.4
519	07.12.1971	15.00.35	39.11	40.11	71	4.2
520	16.12.1971	16.42.02	39.52	27.80	0	4.0
521	18.12.1971	00.43.08	39.50	29.10	0	4.2
522	15.01.1972	10.50.26	40.01	41.87	43	4.0
523	28.02.1972	02.04.35	40.40	29.00	6	3.5
524	21.03.1972	18.16.54	40.70	42.40	22	4.3
525	22.03.1972	00.51.47	40.42	42.22	2	4.7
526	07.04.1972	10.24.41	39.50	26.60	0	3.6
527	26.04.1972	06.30.23	39.43	26.36	18	5.0
528	26.04.1972	09.23.52	39.50	28.93	26	3.6
529	26.04.1972	15.59.45	39.45	26.33	25	4.8
530	14.05.1972	12.12.35	39.55	26.50	0	3.7
531	21.06.1972	05.06.16	40.26	30.04	33	3.9
532	24.06.1972	12.27.13	39.50	26.40	0	3.6
533	16.07.1972	02.46.51	38.26	43.27	40	4.5
534	24.07.1972	10.22.25	39.54	40.60	40	4.0
535	23.09.1972	03.32.49	39.78	28.57	0	4.2
536	25.12.1972	09.14.04	40.65	27.34	33	3.2
537	30.01.1973	07.52.18	38.13	42.38	19	3.9
538	11.02.1973	12.57.38	40.42	28.33	0	3.9
539	19.02.1973	18.10.02	40.28	33.86	22	4.7
540	21.02.1973	00.24.13	40.61	42.42	38	3.7
541	04.03.1973	09.35.22	41.10	33.60	0	3.6
542	11.06.1973	00.29.33	40.31	29.30	26	4.2
543	27.06.1973	11.50.23	40.72	27.49	5	4.2

SIRA NO	TARİH	ZAMAN h m s	ALETSEL DIŞMERKEZ		h (km)	M
			ENLEM	BOYLAM		
544	03.07.1973	16.06.15	40.62	27.64	6	4.0
545	01.08.1973	19.56.09	40.91	34.60	19	4.0
546	14.08.1973	03.31.45	40.31	26.24	0	3.7
547	30.08.1973	07.36.25	37.96	42.75	45	4.8
548	10.09.1973	03.02.05	38.48	39.64	39	4.8
549	08.10.1973	07.13.56	40.60	28.10	0	3.7
550	21.10.1973	22.50.31	40.70	32.40	5	3.2
551	05.11.1973	20.12.01	38.01	43.07	69	4.3
552	13.11.1973	21.10.53	38.20	42.70	36	3.6
553	22.11.1973	14.54.53	40.36	29.88	8	4.0
554	03.01.1974	07.39.48	39.74	26.82	29	4.0
555	04.01.1974	12.30.13	39.75	26.73	0	3.7
556	06.01.1974	21.37.25	38.28	42.92	28	4.2
557	18.01.1974	08.39.43	40.60	29.30	0	4.3
558	18.01.1974	10.57.14	40.50	28.94	8	3.7
559	29.01.1974	08.57.57	40.30	26.10	0	3.7
560	04.02.1974	23.37.59	39.75	26.80	27	3.7
561	05.02.1974	02.27.17	39.79	26.79	0	3.9
562	07.02.1974	08.46.52	39.70	26.88	37	4.0
563	07.02.1974	08.49.51	39.50	27.00	0	3.9
564	24.02.1974	05.35.20	40.10	44.40	28	5.3
565	15.03.1974	17.05.43	39.30	41.79	83	3.2
566	22.04.1974	02.01.44	34.92	27.67	65	4.0
567	29.07.1974	01.16.05	39.05	40.65	17	4.0
568	22.08.1974	21.05.46	39.59	28.60	0	3.9
569	07.09.1974	08.33.19	39.67	28.61	17	3.4
570	13.09.1974	12.10.03	40.79	28.29	8	3.0
571	12.10.1974	18.27.45	39.52	26.00	0	3.7
572	27.10.1974	23.26.34	39.76	39.13	24	3.9
573	01.12.1974	11.20.13	39.53	26.36	0	4.0
574	20.12.1974	05.52.24	39.51	26.30	6	3.4
575	12.01.1975	04.39.47	40.68	42.00	47	5.0
576	30.01.1975	04.51.25	39.88	28.60	0	3.9
577	30.01.1975	16.26.19	39.87	28.64	0	4.2
578	16.03.1975	08.37.16	40.36	26.14	5	4.2
579	17.03.1975	02.06.39	40.48	26.03	2	4.5
580	17.03.1975	02.16.21	40.49	26.42	5	3.9
581	17.03.1975	03.13.02	40.46	26.09	5	3.9
582	17.03.1975	05.17.47	40.40	26.24	5	5.0
583	17.03.1975	05.35.18	40.48	26.08	18	5.3
584	17.03.1975	05.42.35	40.32	26.50	0	3.9
585	17.03.1975	07.00.44	40.34	26.19	5	3.6
586	17.03.1975	17.47.45	40.37	26.02	5	3.9
587	18.03.1975	03.53.00	40.20	26.16	5	3.6
588	19.03.1975	09.26.23	40.31	26.01	0	3.9
589	21.03.1975	02.59.27	40.79	43.90	62	4.3
590	27.03.1975	05.15.08	40.45	26.12	15	6.1
591	27.03.1975	05.23.31	40.19	26.01	0	4.0
592	27.03.1975	05.31.51	40.47	26.28	1	3.9

SIRA NO	TARİH	ZAMAN h m s	ALETSEL DİŞMERKEZ		h (km)	M
			ENLEM	BOYLAM		
593	27.03.1975	06.07.05	40.40	26.13	0	3.9
594	27.03.1975	06.15.46	40.41	26.23	22	4.8
595	27.03.1975	06.43.57	40.51	26.50	56	3.4
596	27.03.1975	06.47.35	40.40	26.50	0	6.8
597	27.03.1975	19.42.42	40.48	26.08	5	4.5
598	27.03.1975	20.30.35	40.39	26.22	0	3.9
599	27.03.1975	21.06.05	40.42	26.24	0	3.9
600	28.03.1975	04.44.10	40.38	26.10	0	3.7
601	28.03.1975	08.32.53	40.29	26.31	0	3.9
602	29.03.1975	02.06.05	40.42	26.00	33	5.7
603	30.03.1975	02.08.08	40.33	26.23	0	3.2
604	30.03.1975	13.03.18	40.57	26.36	0	4.5
605	30.03.1975	13.43.41	40.38	26.31	0	3.6
606	18.04.1975	16.43.23	40.35	27.28	5	3.9
607	22.04.1975	05.03.31	40.28	26.20	36	3.7
608	23.04.1975	01.08.08	40.40	26.04	20	4.3
609	30.04.1975	12.31.13	40.42	26.23	0	3.7
610	07.05.1975	17.59.17	40.47	26.50	44	3.9
611	13.05.1975	19.54.08	39.80	26.65	0	3.7
612	04.06.1975	02.55.37	40.90	31.58	66	3.4
613	12.07.1975	22.11.41	39.27	43.86	53	3.9
614	14.07.1975	07.09.15	39.88	41.28	50	3.4
615	15.07.1975	21.59.27	40.93	36.08	18	4.8
616	18.08.1975	03.19.52	40.26	26.06	46	3.0
617	30.08.1975	18.54.02	40.80	33.40	5	3.2
618	06.09.1975	10.11.02	38.20	40.80	166	4.3
619	06.09.1975	10.13.10	38.55	40.58	47	5.1
620	06.09.1975	10.52.17	38.46	40.82	47	6.9
621	06.09.1975	12.10.43	38.33	40.56	2	4.9
622	06.09.1975	12.24.02	38.44	40.48	44	4.3
623	06.09.1975	13.20.52	38.42	40.90	31	3.9
624	06.09.1975	22.42.52	38.38	40.42	32	4.0
625	07.09.1975	07.13.36	38.80	40.70	58	3.7
626	10.09.1975	05.42.27	38.40	40.30	33	4.0
627	11.09.1975	09.40.57	38.40	40.30	53	4.5
628	12.09.1975	00.41.27	38.43	40.55	25	4.6
629	16.09.1975	12.51.17	38.51	40.64	35	4.2
630	17.09.1975	00.14.22	38.64	40.83	29	4.0
631	17.09.1975	09.12.48	38.76	40.78	51	4.3
632	17.09.1975	11.21.24	38.41	40.47	38	4.6
633	19.09.1975	12.00.32	38.71	40.82	51	4.3
634	20.09.1975	15.53.30	38.74	40.76	70	4.0
635	21.09.1975	20.06.08	38.39	40.63	18	4.5
636	22.09.1975	12.56.00	40.36	33.40	3	4.3
637	22.09.1975	16.31.05	40.26	33.34	18	3.9
638	24.09.1975	15.41.17	38.68	40.65	38	4.6
639	03.10.1975	17.58.17	38.45	40.66	50	4.6
640	07.10.1975	04.59.56	38.71	40.50	40	4.3
641	12.10.1975	21.47.28	38.70	40.81	42	4.0
642	08.11.1975	12.54.12	38.50	40.40	51	4.2
643	14.11.1975	12.32.06	38.65	40.75	45	4.8

SIRA NO	TARİH	ZAMAN h m s	ALETSEL DIŞMERKEZ		h (km)	M
			ENLEM	BOYLAM		
644	18.11.1975	04.54.28	40.26	27.29	7	4.0
645	28.11.1975	04.09.49	39.56	39.69	32	3.2
646	28.11.1975	23.33.40	38.40	40.30	51	3.2
647	29.11.1975	17.03.43	40.55	43.22	23	4.8
648	27.12.1975	00.52.02	40.33	32.70	0	3.7
649	30.12.1975	14.36.08	38.62	40.50	28	4.5
650	30.12.1975	16.00.22	38.47	40.28	40	4.5



İNCELEME BÖLGESİ KIRIKLARI VE M_s ≥ 6 OLAN DEPREM DİŞİMERZELERİ (1900 - 1975)
S. SİPAHİOĞLU - 1982

İNCELEME BÖLGESİ SINIRLARI
Boundaries of the investigated region

FAYLAR
Faults

DİŞİMERZELER
Epicenters

YERLEŞİM BİRİMLERİ
Settlements

FOTO. 1. SINIRLARI
Boundaries of the Photo 1

KAFZ : KUZUY ANADOLU FAY ZONU
North Anatolian Fault Zone

KAFZBU : KUZUY ANADOLU FAY ZONU BATI UZANTILARI
Western extensions of the North Anatolian Fault Zone

KDAFZ : KUZUYDOĞU ANADOLU FAY ZONU
Northeast Anatolian Fault Zone

DAF : DOĞU ANADOLU FAYI
East Anatolian Fault

GDAB : GÜNEYDOĞU ANADOLU BİNDİRMESİ
Southeast Anatolian Overthrust

HARİTADA DİŞİMERZELERİN İŞARETLİNNİS DEPREMLERE AIT BİLGİLER
(Information related with the earthquakes shown on the map)

No.	YIL (Year)	M _s	I ₀	No.	TARİH (Date)	M _s	I ₀	No.	TARİH (Date)	M _s	I ₀
1	28.04.1903	6.5	IX	16	04.01.1935	6.7	IX	31	07.09.1953	6.4	VIII
2	15.04.1903	6.0	IX	17	04.01.1935	6.6	IX	32	26.05.1957	7.1	IX
3	28.05.1906	6.2	IX	18	06.10.1938	6.0	IX	33	06.10.1962	7.0	VII
4	28.05.1906	6.0	IX	19	25.12.1938	6.0	IX	34	06.10.1962	6.1	IX
5	28.05.1906	6.0	IX	20	15.06.1942	6.0	IX	35	23.08.1965	6.1	IX
6	05.06.1906	6.3	X	21	15.11.1942	6.1	IX	36	19.08.1966	6.9	IX
7	05.06.1906	6.3	X	22	20.12.1942	6.0	IX	37	20.08.1966	6.2	IX
8	05.06.1906	6.3	X	23	20.12.1942	6.0	IX	38	20.08.1966	6.2	IX
9	10.08.1912	6.3	IX	24	20.06.1943	6.6	IX	39	22.07.1967	7.2	IX
10	08.1912	6.3	IX	25	26.11.1943	7.2	X	40	26.07.1967	6.2	VIII
11	24.05.1921	6.9	VIII	26	06.10.1944	7.0	IX	41	22.05.1971	6.7	VIII
12	13.05.1926	6.8	VIII	27	06.10.1944	7.0	IX	42	27.03.1975	6.8	VIII
13	22.10.1928	6.6	VIII	28	17.08.1949	7.0	IX	43	27.03.1975	6.9	VIII
14	18.05.1929	6.5	VIII	29	18.05.1951	6.9	IX	44	06.09.1975	6.9	VIII
15	18.05.1929	6.5	VIII	30	18.05.1951	7.4	IX				

HARİTA 1 - Haritadaki kırıklar, S. Adure (1976) nın "LANDSAT II uydü görüntülerinden yararlanarak çekildiği" Türkiye'nin Tektonik Haritası"ndan alınmıştır. Cracks shown on the map are taken from the Tectonic Map of Turkey prepared by S. Adure utilizing LANDSAT II images

DEPREM ARAŞTIRMA BOLTENİ
YAYIN KOŞULLARI

1. Bültene gönderilecek telif ve tercüme yazıların :
 - a) Depremle doğrudan doğruya, ya da dolaylı yoldan ilgili olması,
 - b) Bilimsel ve teknik bir değer taşıması,
 - c) Yurt içinde daha önce başka bir yerde yayınlanmamış olması
 - d) Daktilo ile ve kağıdın yalnız bir yüzüne en az iki nüsha olarak yazılmış bulunması,
 - e) Şekillerin aydıngeçer kağıdına çini mürekkebi ile çizilmiş olması,
 - f) Fotoğrafların net ve klişe alınmasına müsait bulunması gerekmektedir.
2. Telif araştırma yazılarının baş tarafına araştırmanın genel çerçevesini belirten en az 200 kelimelik İngilizce, Fransızca ya da Almanca bir özet konulmalıdır.
3. İmar ve İskan Bakanlığı mensubu elemanlar tarafından hazırlanan ve telif ya da tercüme ücreti ödenerek yayınlanacak olan yazıların, mesai saatleri dışında hazırlanmış olduğu yazan, derleyen, ya da çevirenin bağlı bulunduğu birim amiri tarafından (genel müdürlüklerde daire başkanı, müstakil birimlerde birim amiri) verilecek bir belge ile belgelendirilmesi zorunludur. Bu belge ile birlikte verilmeyen yazılar için ücret ödenmez.
4. Telif ve tercüme ücretleri ancak yazı bültende yayınlandıktan sonra tahakkuka bağlanır.
5. Bültende yayınlanacak yazıların 300 kelimelik beher standart sayfası için teliflerde 250 TL. tercümelerde 200 TL. ücret ödenir.
6. Yazılarda bulunan şekiller için, gerekli olan asgari alan içinde bulunabilecek kelime sayısına göre ücret takdir edilir.
7. Yazıların bültende yayınlanması Deprem Araştırma Dairesi bünyesinde teşekkül eden Uzmanlar Kurulu'nun kararı ile olur.
8. Seçmeyi yapacak Uzmanlar Kurulu 5.maddede sözü edilen asgari alanları hesaplamaya, yazı sahiplerine gereksiz uzatmaların kısaltılmasını teklif etmeye, verilecek ücrete esas teşkil edecek kelime sayısını tesbit etmeye ve yazıların yayın sırasını tayine yetkilidir.
9. Kurulca incelenen yazıların bültende yayınlanıp yayınlanmayacağı yazı sahiplerine yazı ile duyurulur.
10. Yayınlanmayacak yazılar bu duyurmadan sonra en geç bir ay içinde sahipleri tarafından geri alınabilir. Bu süre içinde alınmayan yazıların korunmasından Dairemiz sorumlu değildir.

10. Yayınlanmayacak yazılar bu duyurmadan sonra en geç bir ay içinde sahipleri tarafından geri alınabilir. Bu süre içinde alınmayan yazıların korunmasından Genel Müdürlüğümüz sorumlu değildir.
11. Yayınlanan yazılardaki fikir, görüş ve öneriler tamamen yazarlarına ait olup, Yapı Malzemesi ve Deprem Araştırma Genel Müdürlüğünü bağlamaz ve Genel Müdürlüğümüzün resmi görüşünü yansıtmaz.
12. Diğer kuruluşlar ve Bakanlık mensupları tarafından bilgi, haber tanıtma vb. gibi nedenlerle gönderilecek not ve açıklamalar, ya da bu nitelikteki yazılar için ücret ödenmez.
13. Genel Müdürlüğümüz mensupları Genel Müdürlükçe kendilerine verilen görevlere ait çalışmalardan ötürü her hangi bir telif ya da tercüme ücreti talep edemezler.