



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

DEPREM ARAŞTIRMA BÜLTENİ

36



Deprem Araştırma Bülteni (DAB)

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



Ocak [January] / 1982
Cilt [Volume]: 9

Sayı [Issue]: 36

İÇİNDEKİLER [INDEX]

Sayfa [Page]

DERLEME [REVIEW]

1980 Yılı Batı Türkiye Deprem Etkinliği [Western Turkey Earthquake Activity in 1980]

Levent TEZUÇAN, Erhan AYHAN, Esen ALSAN, Ersin BAŞARIR, S.

Balamir ÜÇER, Nusret SANCAKLI 5-60

DİĞER [OTHER]

Mekanik Darbe ile Kuyular Arası (Cross-Hole) ve Kuyu İçi (Down-Hole)

Sismik Kesme Dalgaları Ölçümü [Measurement of Cross-Hole and Down-Hole Seismic Shear Waves by Mechanical Impact]

Nejat BAYÜLKE, Engin İNAN 61-86

DİĞER [OTHER]

Sismik Mikrobölgelemede Kesme Dalgası Hızının Kullanılması [Using Shear Wave Velocity in Seismic Microzonation]

Sefer GÜL 87-93

Fikret KURAN
İng. Müh.

**DEPREM
ARAŞTIRMA
ENSTİTÜSÜ
BÜLTENİ**

36

**DEPREM
ARAŞTIRMA
ENSTİTÜSÜ
BÜLTENİ**

36

**DEPREM ARAşTIRMA
ENSTİTÜSÜ BÜLTENİ**



Üç Ayda Bir Yayınlanır
Bilim ve Meslek Dergisi



Sahibi

İmar ve İskân Bakanlığı Adına
Oktay Ergünay
Deprem Araştırma Enstitüsü Başkanı



Yazı İşleri Müdürü

Erol Aytac
Deprem Araştırma Enstitüsü
Yayın ve Dökümantasyon Müdür V.



Yönetim Yeri ve Yazışma Adresi

Deprem Araştırma Enstitüsü
Başkanlığı Yüksek Caddesi No : 7/B



Yenişehir/ANKARA



Telefon : 13 97 77 — 17 69 55



ERK Basımevi Tel: 30 39 16



İlanlar Pazarlığa Tabidir.

DEPREM ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ BÜLTENİ

YIL : 9

SAYI : 36

OCAK 1982

BU SAYIDA

1980 Yılı Batı Türkiye Deprem Etkinliği **L. TEZUÇAN**

E. AYHAN

E. ALSAN

E. BAŞARIR

S. B. ÜÇER

N. SANCAKLI

Mekanik Darbe İle Kuyular Arası (Cross -
Hole) ve Kuyu İçi (Down - Hole) Sismik

Kesme Dalgaları Ölçümü **Yazan : Bruce AULD**

Çeviren : Nejat BAYÜLKE

Engin İNAN

Sismik Mikrobölgelemede Kesme Dalgası

Hızının Kullanılması **Yazan : Shou PEIXIU**

Liu ZENGWU

Xu YIAOJIN

Çeviren : Sefer GÜL

1980 YILI BATI TÜRKYE DEPREM ETKİNLİĞİ

L. Tezuçan*, E. Ayhan*, E. Alsan*,
E. Başarır*, S. B. Üçer*, N. Sancaklı*

SUMMARY

The seismic activity of Western Turkey has been investigated for the year 1980. 769 earthquakes have been located between 35° - 42° north latitudes and 25° - 32° east longitudes. The data used in this study were obtained from Anatolian seismic network and a telemetered network (MARNET). Both network run by Kandilli Observatory.

The data have been processed by a computer programme using Herrin's traveltimes. Depths are restricted to 0 km. Signal durations have been used for magnitude determinations.

The listing of earthquakes contains date (day, month, year), origine time (GMT), latitude, longitude, magnitude, root mean square of residuals (RMS), number of arrivals (NA) and quality of solutions respectively.

Epicentre maps were drawn according to the magnitude and the solution quality of earthquakes. Monthly maps have good, fair and poor solution qualities. Quarterly maps have good and fair solutions and annual map has only good solutions.

In 1980, the main activity centres were :

Emet, Simav - Gediz, Simav - Demirci, Bigadiç - Sındırgı, Demirci - Gökçedağ, Saros bay, Tefenni - Yeşilova, Köyceğiz - Marmaris and Çınarcık.

* Kandilli Rasathanesi Sismoloji Servisi

ÖZET

Kandilli Rasathanesinde çalıştırılan Anadolu deprem şebekesi ve Marmara Bölgesi radyo bağlantılı deprem şebekesinin verileri ile yapılan bu çalışmada 1980 yılı için Batı Türkiye'deki deprem etkinliği araştırılmıştır.

Yıl boyunca 769 depremin çözümü yapılmış ve dağılımları incelenerek aşağıdaki etkinlik alanları belirlenmiştir :

Emet, Simav - Gediz, Simav - Demirci, Bigadic - Sındırgı, Demirci - Gökçedağ, Saros körfezi, Tefenni - Yeşilova, Köyceğiz - Marmaris ve Çınarcık.

GİRİŞ

İstanbul Kandilli Rasathanesine bağlı Anadolu deprem ağı ve Marmara denizi çevresinde çalıştırılmakta olan bağlantılı deprem ağı (MARNET) verilerinden yararlanmak suretiyle yapılan bu çalışmada, 1980 yılı Batı Türkiye deprem etkinliğini belirlemek amacıyla, 35° - 42° Kuzey enlemleri ve 25° - 32° Doğu boylamları arasında kalan bölge için episantr tayinleri elde edilmiştir.

Her iki deprem ağına ait bilgiler ve deprem parametrelerinin (oluş zamanı, episantr koordinatları, magnitüd) hesaplanmasına ait yöntemler daha önceki çalışmalarda açıklandığı için, burada ayrıca değinilmemiştir. (Üçer, S. B. ve diğerleri 1977, 1979, 1980., Alsan, E. ve diğerleri 1980., Başarıç, E. ve diğerleri 1980).

Wood - Anderson kayıtçılarının çalışmaması nedeniyle, 1980 yılında başlayarak tayinleri bütünüyle süreye bağlı olarak yapılmıştır.

Tablo 1 de Kandilli Rasathanesi Merkez istasyonu ve buna bağlı depremi istasyonlarının 1980 yılındaki özellikleri verilmektedir.

Sistem büyüme eğrilerindeki 1980 yılına ait değişiklikler Şekil 1 a - b ve istasyonların çalışma durumu Şekil 2 a - f de gösterilmiştir.

DEĞERLENDİRME :

1980 yılına ait bilgi - sayar ile çözümü yapılmış depremlerin sonuçları, sırasıyla gün, ay, yıl, oluş zamanı, kuzey enlemi ve doğu boylamı olarak episantr koordinatları, magnitüd ve magnitüd tayininde kullanılan veri sayısı, gözlenen ve teorik varışlar arasındaki zaman farklarının ortalama karekök hatası (RMS), çözümde kullanılan veri sayısı (NA) ve çözüm kalitesi olarak, listelenmiştir (Liste 1). 769 adet depremin çözümü yapılmış olup, bunlardan 636'sının çözüm güvenilirliği iyi (A), 119 adedi orta (B), 14 adedi zayıf (C) olan çözümlerdir.

Sismik etkinlik ayrıca aylık (Harita 1 a - 1), dört aylık (Harita 2 a - c) ve yıllık (Harita 3) olmak üzere haritalarda gösterilmiştir.

Ancak yıllık haritada iyi çözümler (A), dört aylık haritalarda iyi ve orta çözümler (A, B) ve aylık haritalarda ise üç güvenilirlikte olan çözümler (A, B, C) gösterilmiştir. Haritalarda kullanılan, çözümün güvenilirlik ve magnitüdüne bağlı semboller Şekil 3'de verilmiştir.

1910

Dear Sir,

I have the honor to acknowledge the receipt of your letter of the 10th inst. in relation to the above matter. The same has been referred to the proper authorities for their consideration. I am sorry that I cannot give you a more definite answer at this time, but I will be glad to advise you again as soon as a final decision has been reached.

Very respectfully,
[Signature]

I am sure that you will understand the necessity of this delay. The matter is being handled with the utmost care and efficiency. Your patience is appreciated.

I am, Sir, very truly,
Your obedient servant,
[Signature]

SONUÇ :

Elde edilen bu sonuçlara göre Batı Türkiye'de gözlenen deprem etkinlikleri aşağıdaki gibi saptanmıştır:

Emet etkinliği: Şubat ayı içinde başlamış, Mart ayı ortalarına kadar sürmüştür. Bu seri içinde gözlenen en büyük magnitüd 3.9 olmuştur.

Simav - Gediz etkinliği: Simav merkezli bu etkinlik zaman zaman doğuya kayarak Gediz'i içine almıştır. Bu etkinlik Şubat ayında başlamış ve Mart ayında da devam etmiştir. Küçük magnitüdü depremlerle karakterize olan etkinlikte gözlenen en büyük magnitüd değeri 2.8'dir.

Simav - Demirci etkinliği: Nisan ayı içinde batıya kayan etkinlik Mayıs, Haziran ayları içinde de devam etmiştir. Doğudaki etkinliği göre daha büyük magnitüdü depremlerin izlendiği bu seride en büyük magnitüd 4.1'dir.

Bigadiç - Sındırgı etkinliği: Ağustos ayı içinde gözlenen bu etkinlikte en büyük magnitüd 4.0'dir.

Demirci - Gökçedağ etkinliği: Eylül ayı içinde gözlenen bu etkinlikte gözlenen en büyük magnitüd 3.6'dır.

Saros körfezi etkinliği: Şubat ayı içinde Saros körfezinin batısında görülen bu etkinlik, en büyük magnitüd değerine 4.2 ile ulaşmıştır.

Tefenni - Yeşilova etkinliği: Eylül ayı içinde gözlenen bu etkinlikte gözlenen en büyük magnitüd değeri 4.2 olmuştur.

Köyceğiz - Marmaris etkinliği: Ekim ayı içinde gözlenen bu etkinlikteki en büyük magnitüd 4.9 olmuştur.

Çınarcık etkinliği: Ocak ayı içinde başlamış ve bu ay içinde en büyük değeri olan 3.3 magnitüde ulaşmıştır. Haziran ayında Gemlik körfezine de uzanan bu etkinlik Ekim ayında da gözlenmiştir.

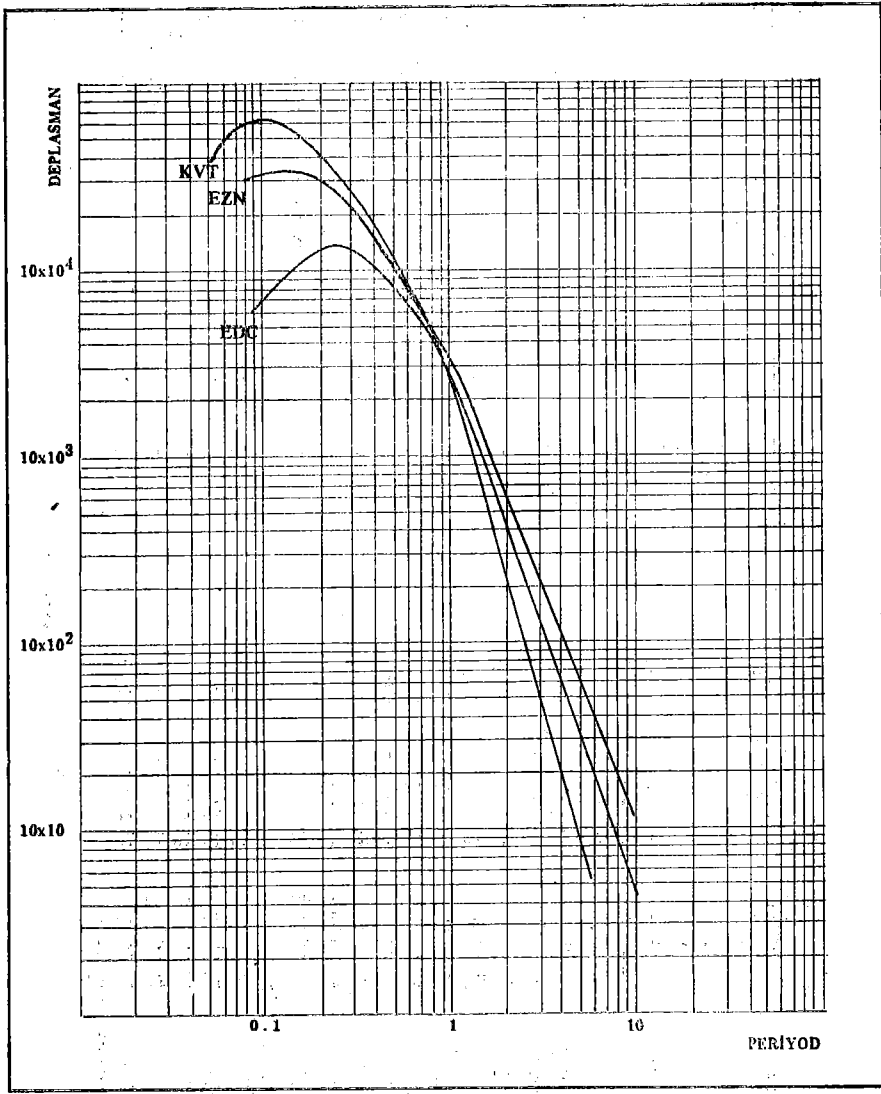
YARARLANILAN KAYNAKLAR :

- Alsan, E., L. Tezuçan, E. Başarır, E. Ayhan, N. Uluşan, S. B. Üçer (1980). "1977 Yılı Batı Türkiye Deprem Etkinliği", Deprem Araştırma Enstitüsü Bülteni, Sayı 29, Nisan 1980.
- Başarır, E., L. Tezuçan, E. Alsan, E. Ayhan, N. Uluşan, S. B. Üçer (1980). "1978 Yılı Batı Türkiye Deprem Etkinliği", Deprem Araştırma Enstitüsü Bülteni, Sayı 30, Temmuz 1980.
- Üçer, S. B., E. Alsan, N. Uluşan, E. Başarır, E. Ayhan, L. Tezuçan, C. Kaptan (1977). "Batı Türkiye'de Deprem Etkinliği (Eylül-Aralık 1976)", Deprem Araştırma Enstitüsü Bülteni, Sayı 19, Ekim 1977.
- Üçer, S. B., E. Ayhan, N. Uluşan, L. Tezuçan, E. Alsan, E. Başarır (1979). "Batı Türkiye'de Deprem Etkinliği (Ocak - Ağustos 1976)", Deprem Araştırma Enstitüsü Bülteni, Sayı 27, Ekim 1979.
- Üçer, S. B., E. Ayhan, E. Başarır, N. Sancaklı, E. Alsan, L. Tezuçan (1980). "1979 Yılı Batı Türkiye Deprem Etkinliği", Deprem Araştırma Enstitüsü Bülteni, Sayı 31, Ekim 1980.

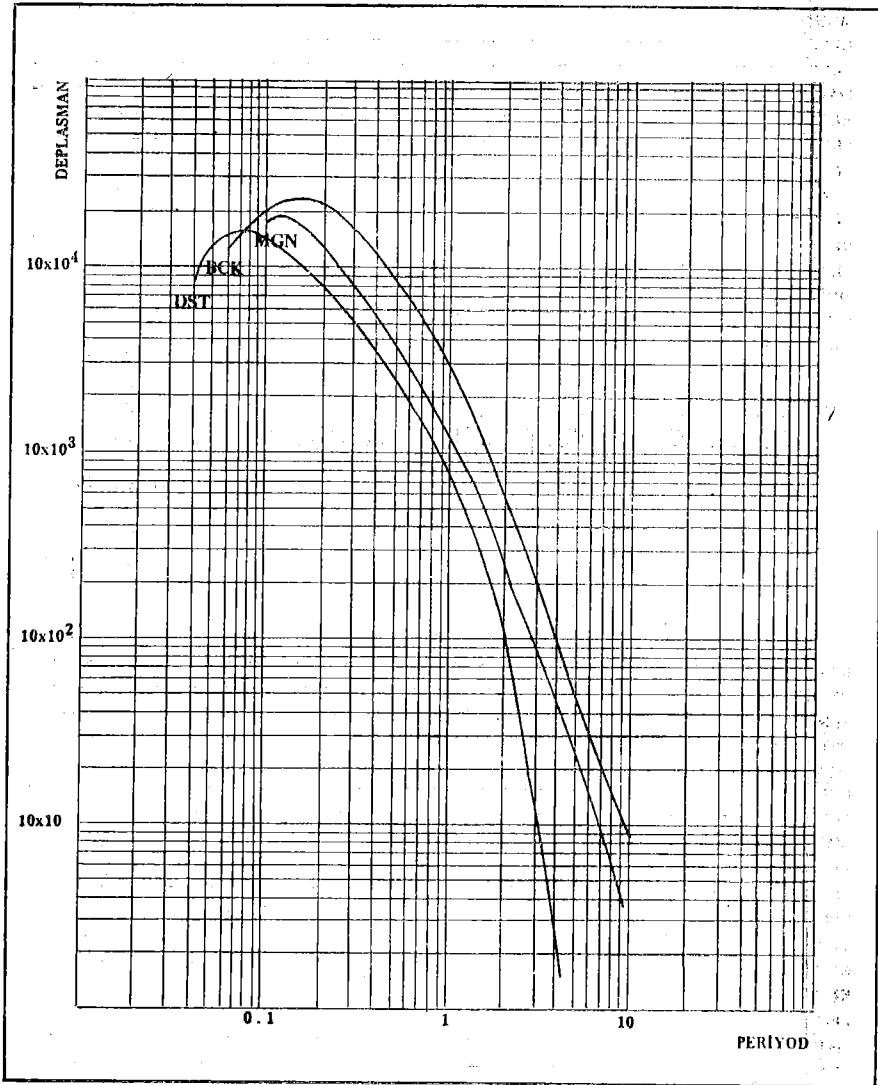
KANDİLLİ RASATHANESİ DEPREM İSTASYONLARI

İstasyonun adı	Enlem (N)	Boylam (E)	h	Sismo-		Bileşen T0	Kayıt sistemi	Ana kaya	
				metre	Benioff				
İstanbul (ISK)	41°03'56"	29°03'33"	132 m.	»	Benioff	Z	1.0	Mürekkepli kayıtçı	Kalkerli şist
Kandilli	»	»	»	»	»	N-S	1.0	»	»
	»	»	»	»	»	E-W	1.0	»	»
Demirköy (DMK)	41 49 17.5	27 45 26.1	315 m.	»	Geotech	Z	1.0	»	»
Ezine (EZN)	39 49 33	26 19 31	50 m.	»	»	Z	1.0	»	Granit
Gölpazarı (GPA)	40 17 20.2	30 18 34	560 m.	»	»	Z	1.0	»	Serpantinbresi
Dursunbey (DST)	39 36 19.8	28 37 40.7	625 m.	»	»	Z	1.0	»	Kireç taşı
Mengen (MGN)	40 55 29	32 10 52.5	720 m.	»	»	Z	1.0	»	Kireç taşı
Edincik (EDC)	40 20 48.6	27 51 48.4	270 m.	»	»	Z	1.0	»	Şist
İzmir (İZM)	38 23 52	27 15 45	632 m.	»	»	Z	1.0	»	Granit
Altıntaş (ALT)	39 03 18.6	30 06 37.2	1060 m.	»	»	Z	1.0	»	Kireç taşı
Bucak (BCK)	37 27 38.9	30 35 20.3	860 m.	»	»	Z	1.0	»	Kireç taşı
Elmalı (ELL)	36 44 53.7	29 54 30.5	1230 m.	»	»	Z	1.0	»	Kireç taşı
Yerkesik (YER)	37 08 05	28 16 58	730 m.	»	»	Z	1.0	»	Kireç taşı
Kavak (KVT)	41 04 50.2	36 02 47	650 m.	»	»	Z	1.0	»	Kireç taşı
Keitepe (KLT)	40 38 36.5	30 06 02.1	1601 m.	»	Willmore	Z	1.0	»	Kireç taşı
(Ağustos 1980'e kadar)								Manyetik bant	
Mürefte (MFT)	40 47 12.0	27 16 52.5	924 m.	»	»	Z	1.0	»	Fliş
Gönen (GET)	40 06 30.0	27 34 00.0	590 m.	»	»	Z	1.0	»	Kireç taşı
Çatalca (CTT)	41 08 50.2	28 25 47.1	324 m.	»	»	Z	1.0	»	Kum taşı
Bakacak (BKT)	40 08 31.2	29 08 09.6	1734 m.	»	»	Z	1.0	»	Granit
Hereke (HRT)	40 49 18	29 40 05	645 m.	»	»	Z	1.0	»	Kireç taşı
(Ağustos 1980'den itibaren)									

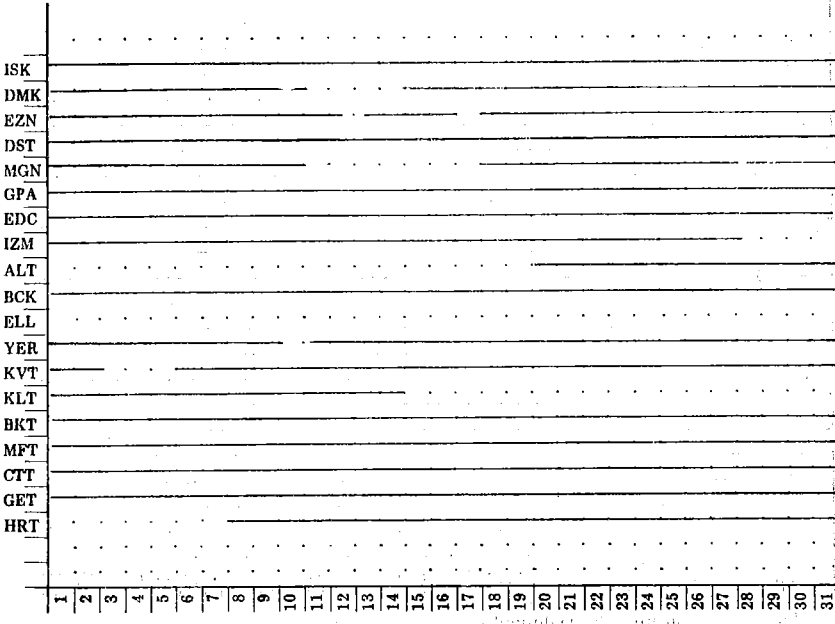
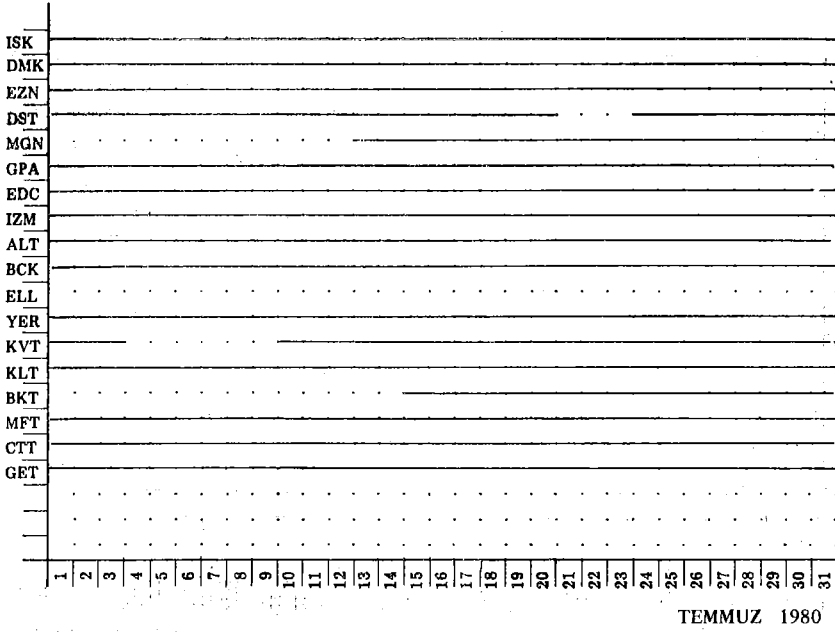
Tablo : 1



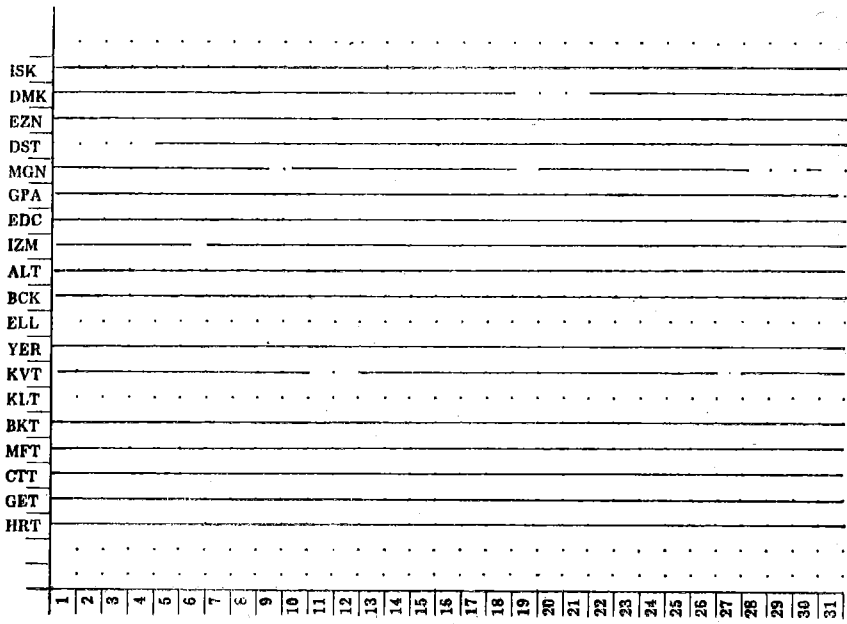
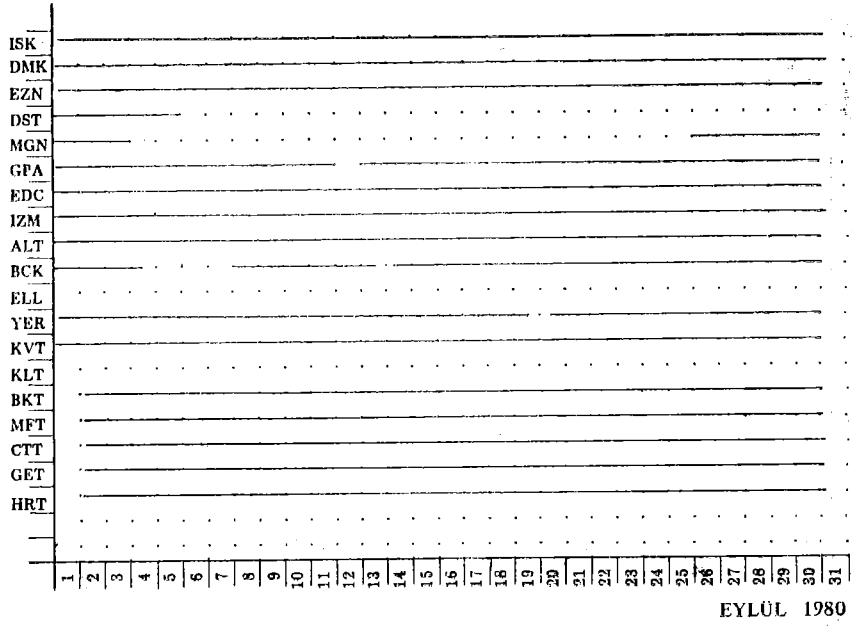
Sekil 1 a



Şekil 1 b

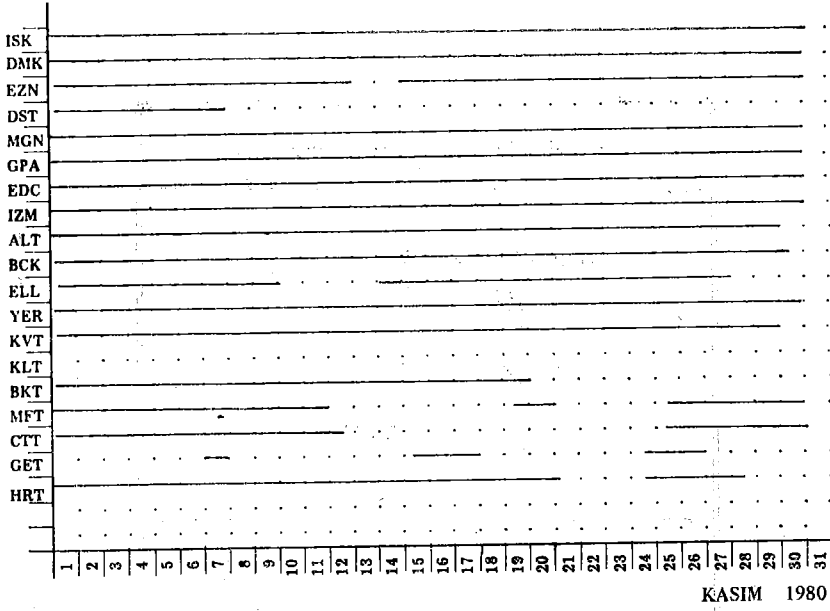


Şekil 2 d: İstasyonların çalışma durumları

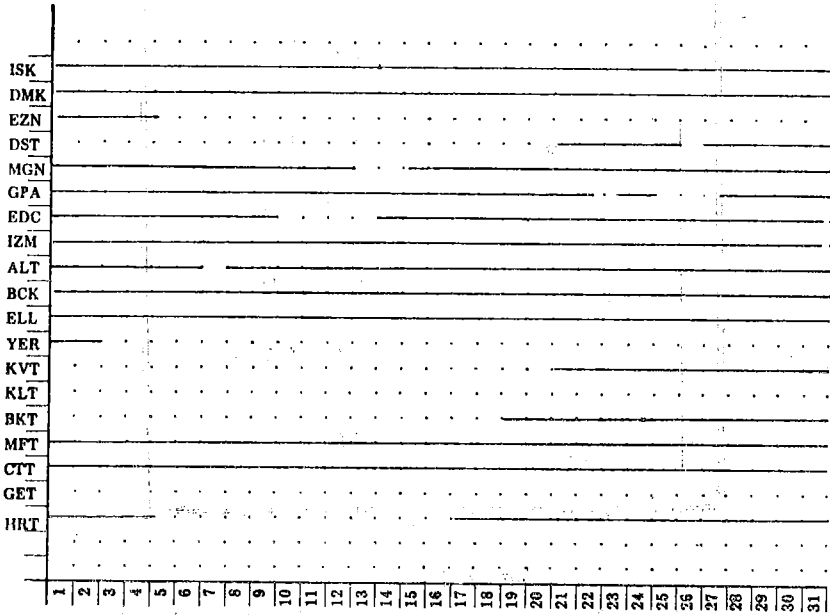


Şekil 2 c: İstasyonların çalışma durumları

EKİM 1980



KASIM 1980



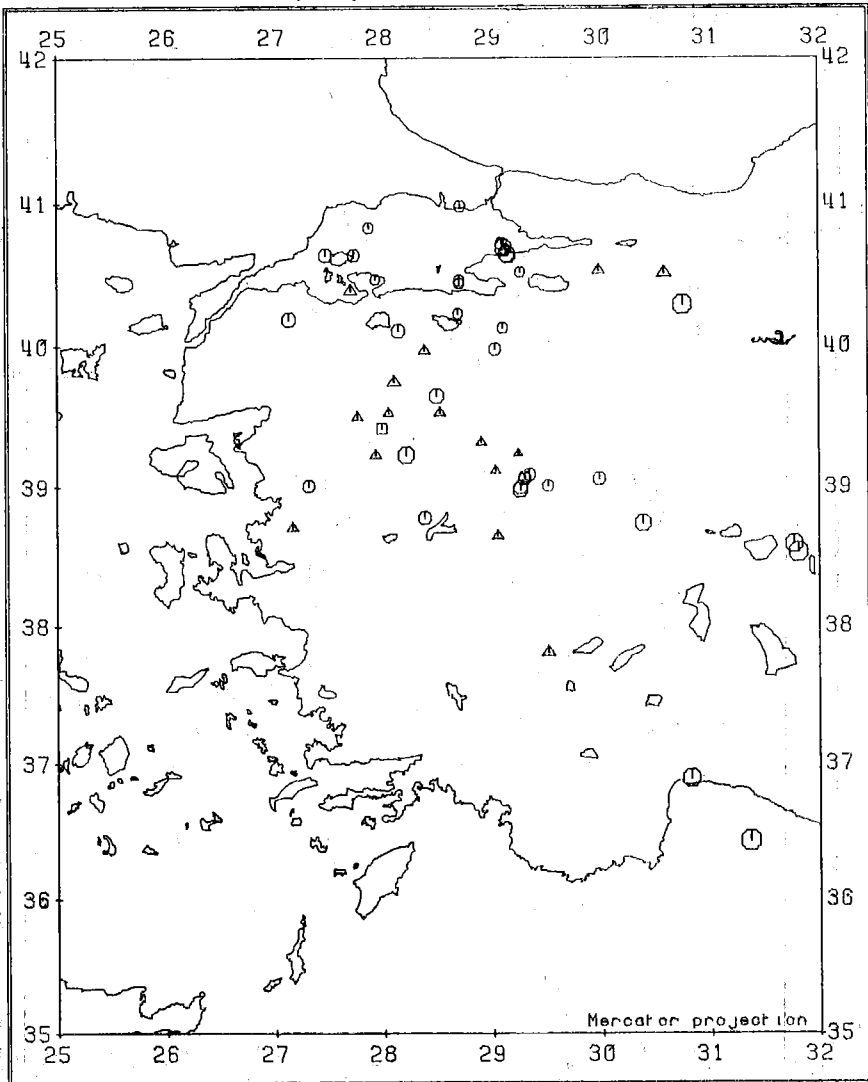
ARALIK 1980

Şekil 2 f: İstasyonların çalışma durumları

Haritalarda kullanılan semboller	
Çözüm kalite sınıfı	
⊕	IYI
△	ORTA
□	ZAYIF
Sembol yüksekliği - Magnitüd	
<	2.0
	2.0 - 3.0
	3.0 - 4.0
	4.0 - 5.0
	5.0 - 6.0
	6.0 - 7.0
>	7.0

Şekil 3

Harita 1 a: OCAK 1980 de Batı Türkiye'de episantr dağılımı

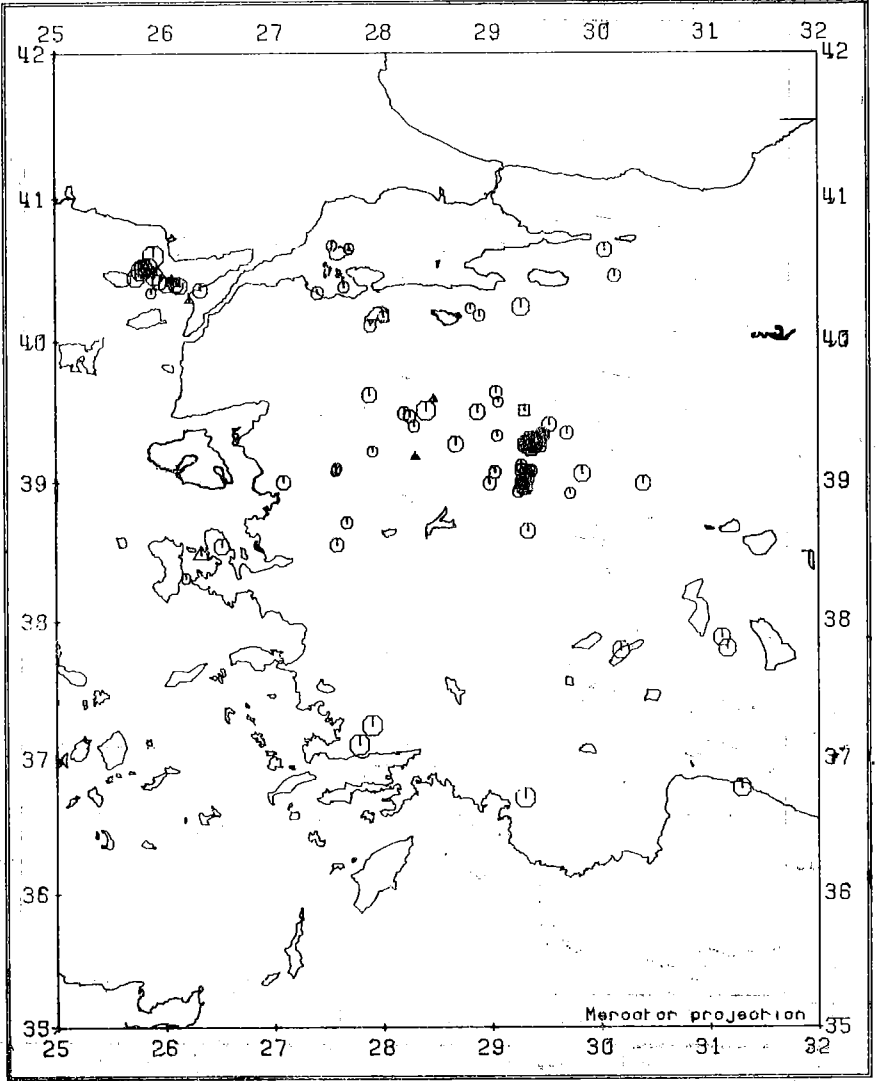


Locations by Kandilli Observatory

Map by IGS Edinburgh

EPICENTRES IN WESTERN TURKEY JANUARY 1980

Harita 1 b: ŞUBAT 1980 de Batı Türkiye'de episantr dağılımı

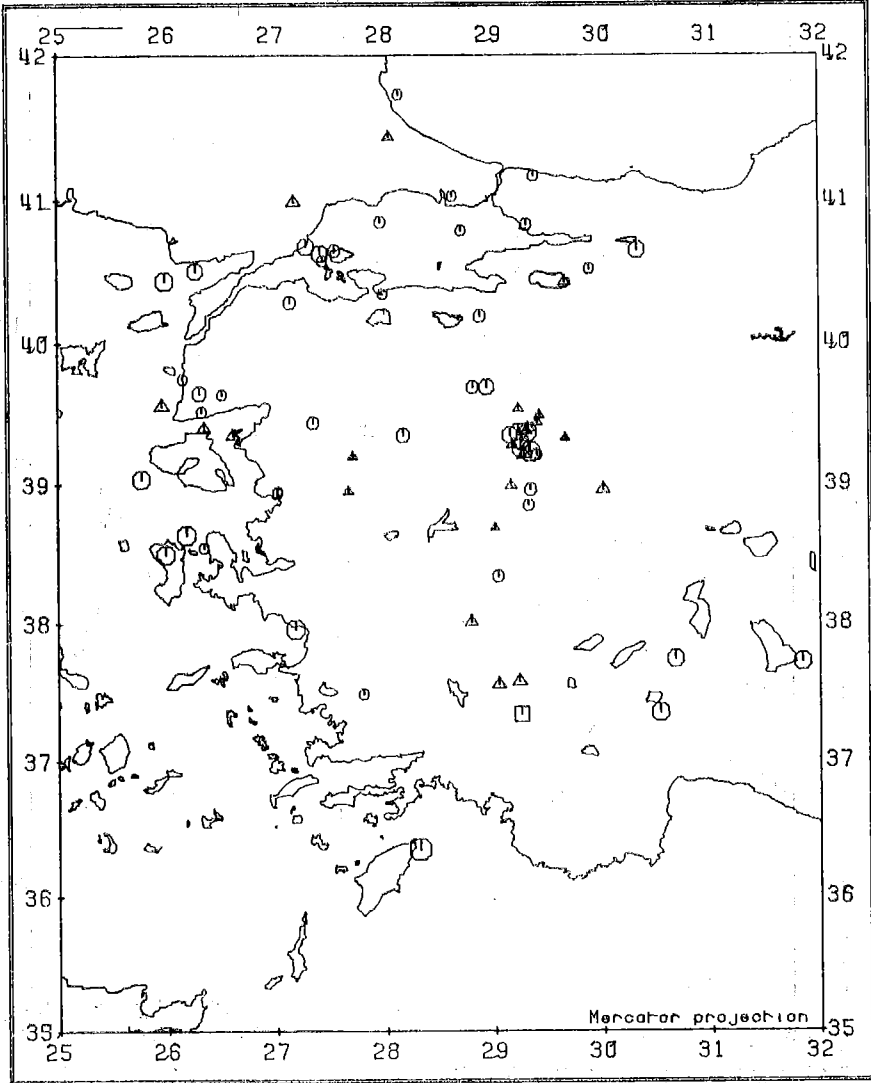


Locations by Kandilli Observatory

Map by IGS Edinburgh

EPICENTRES IN WESTERN TURKEY FEBRUARY 1980

Harita 1 c: MART 1980 de Batı Türkiye'de episantr dağılımı

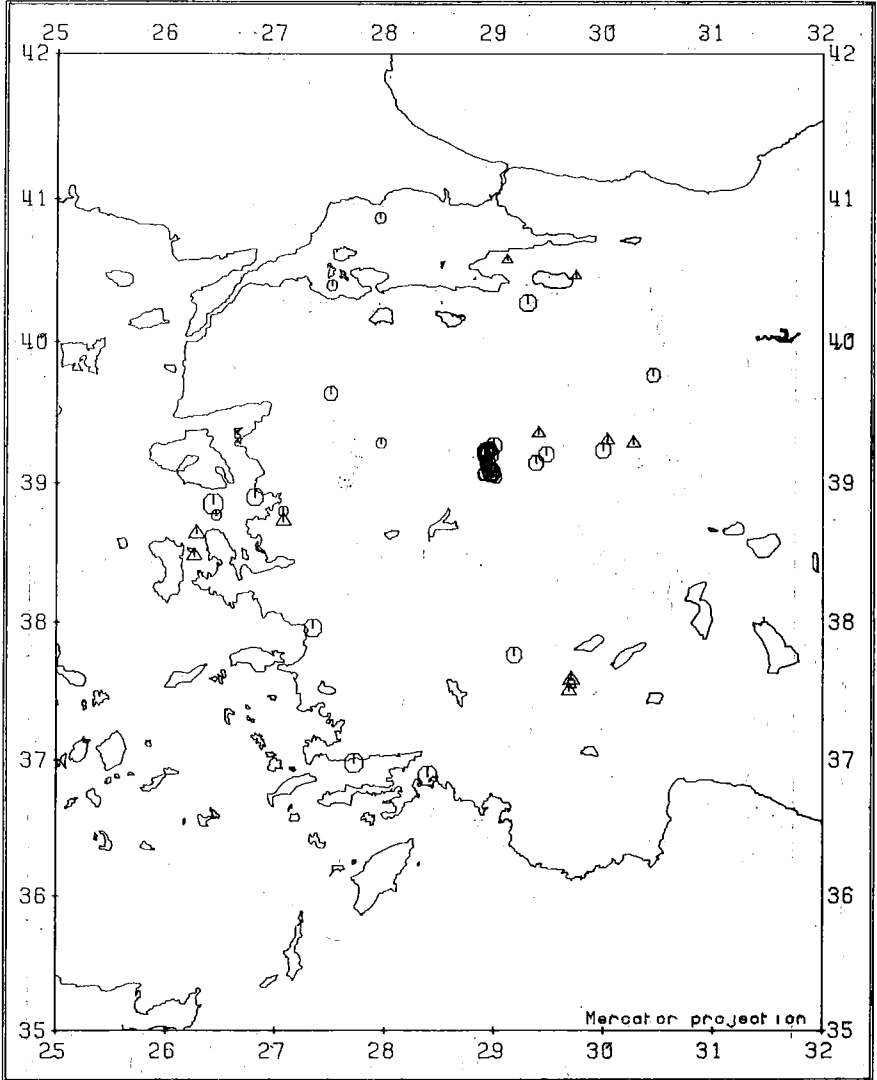


Locations by Kandilli Observatory

Map by IGS Edinburgh

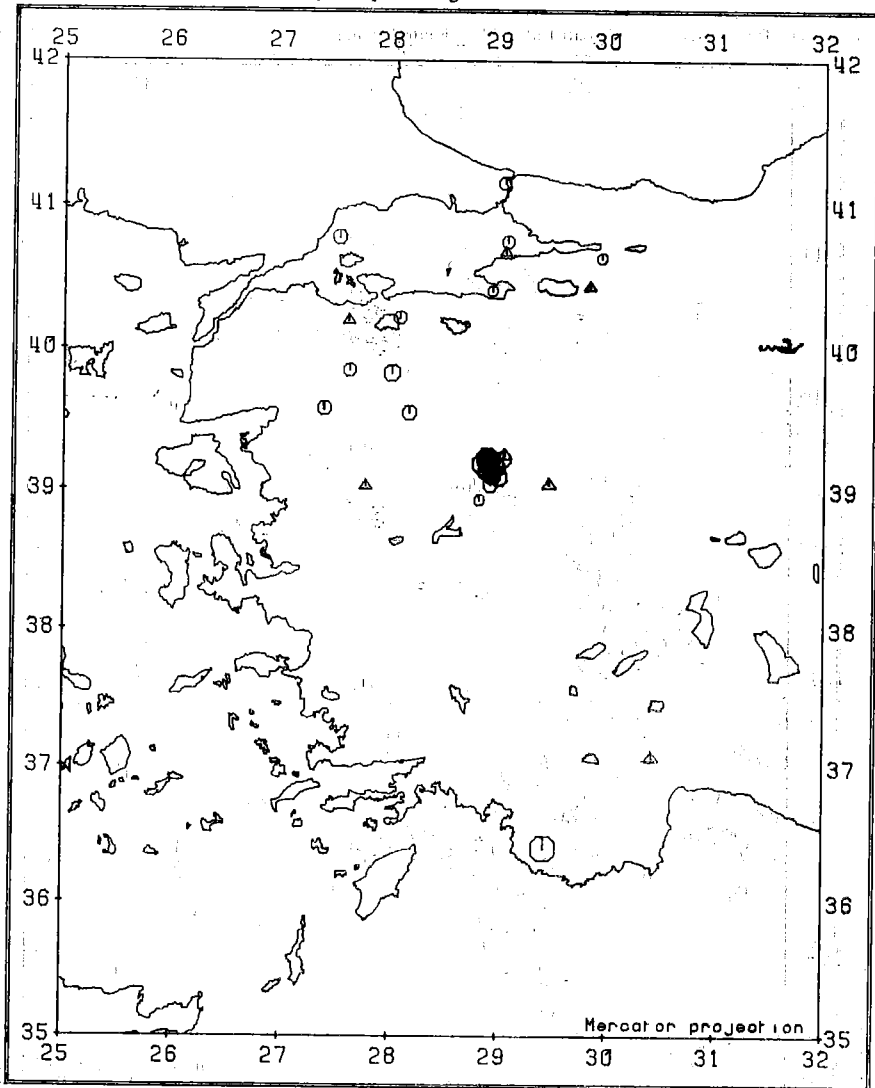
EPICENTRES IN WESTERN TURKEY MARCH 1980

Harita 1 d: NISAN 1980 de Batı Türkiye'de episantr dağılımı



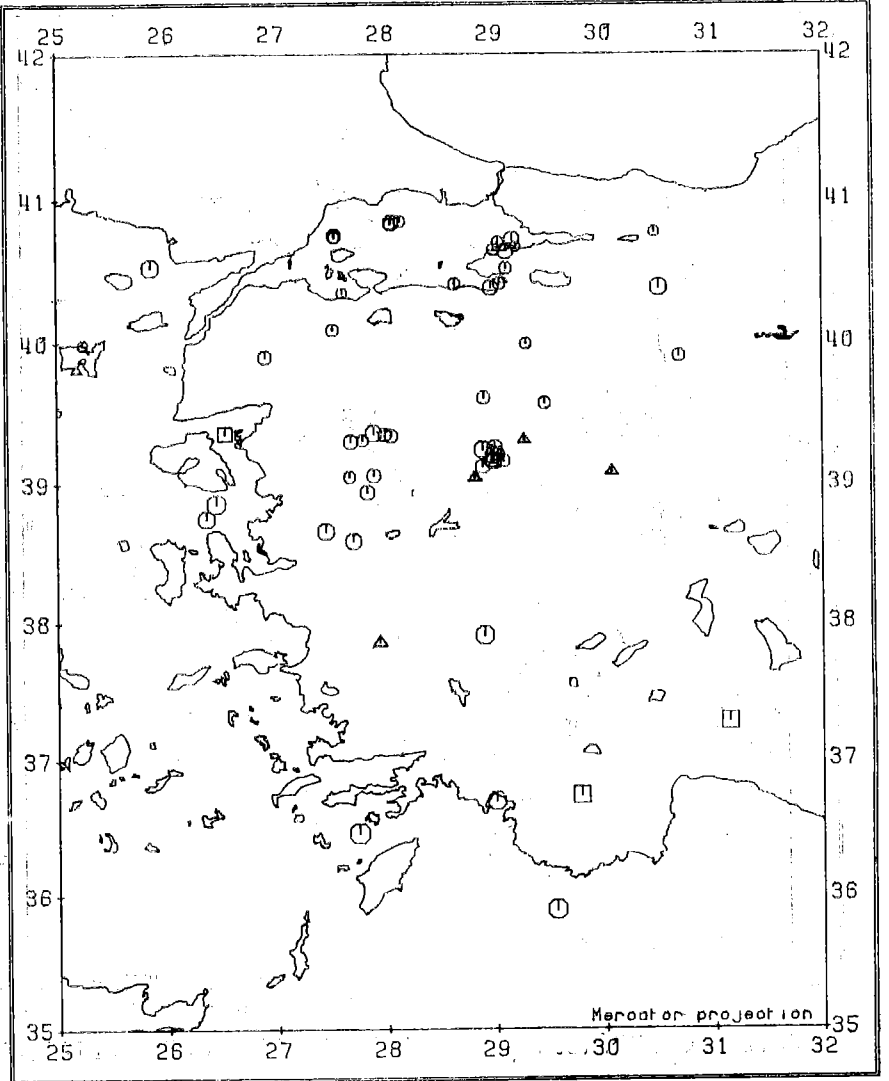
EPICENTRES IN WESTERN TURKEY APRIL 1980

Harita 1 e: MAYIS 1980 de Batı Türkiye'de episantr dağılımı



EPICENTRES IN WESTERN TURKEY MAY 1980

Harita 1 f: HAZİRAN 1980 de Batı Türkiye'de episantr dağılımı

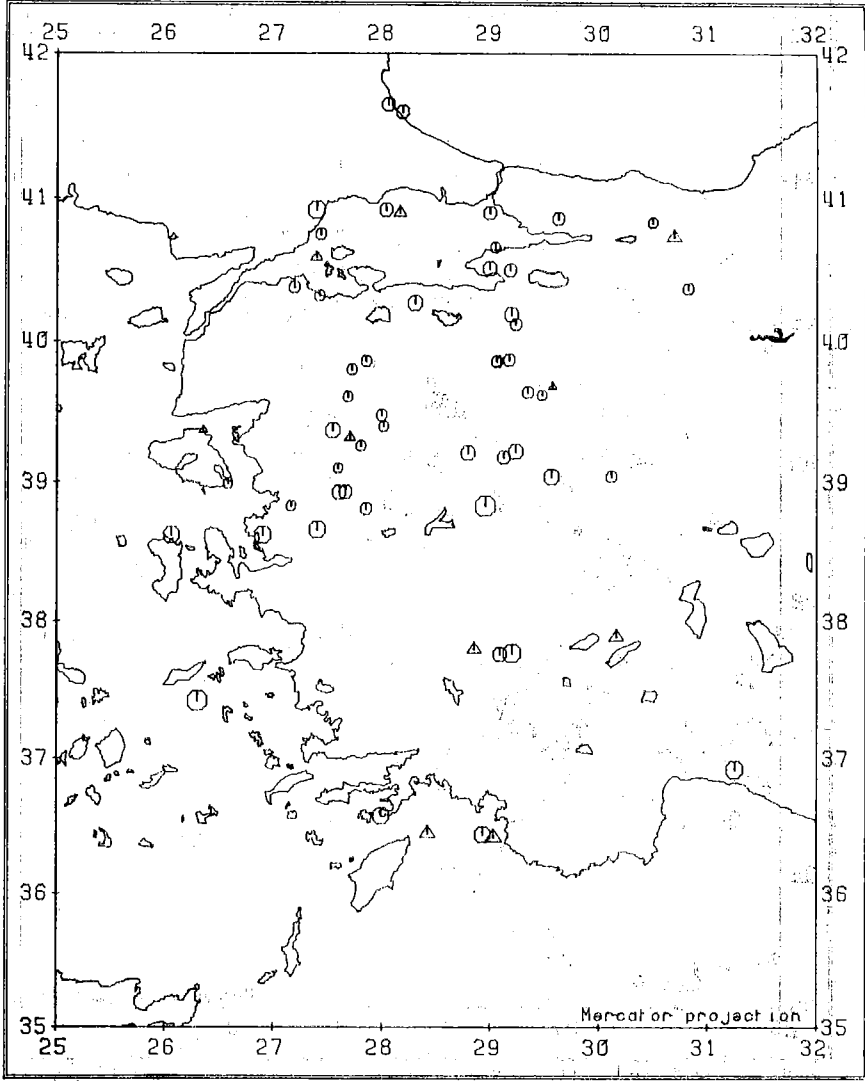


Locations by Kandilli Observatory

Map by IGS Edinburgh

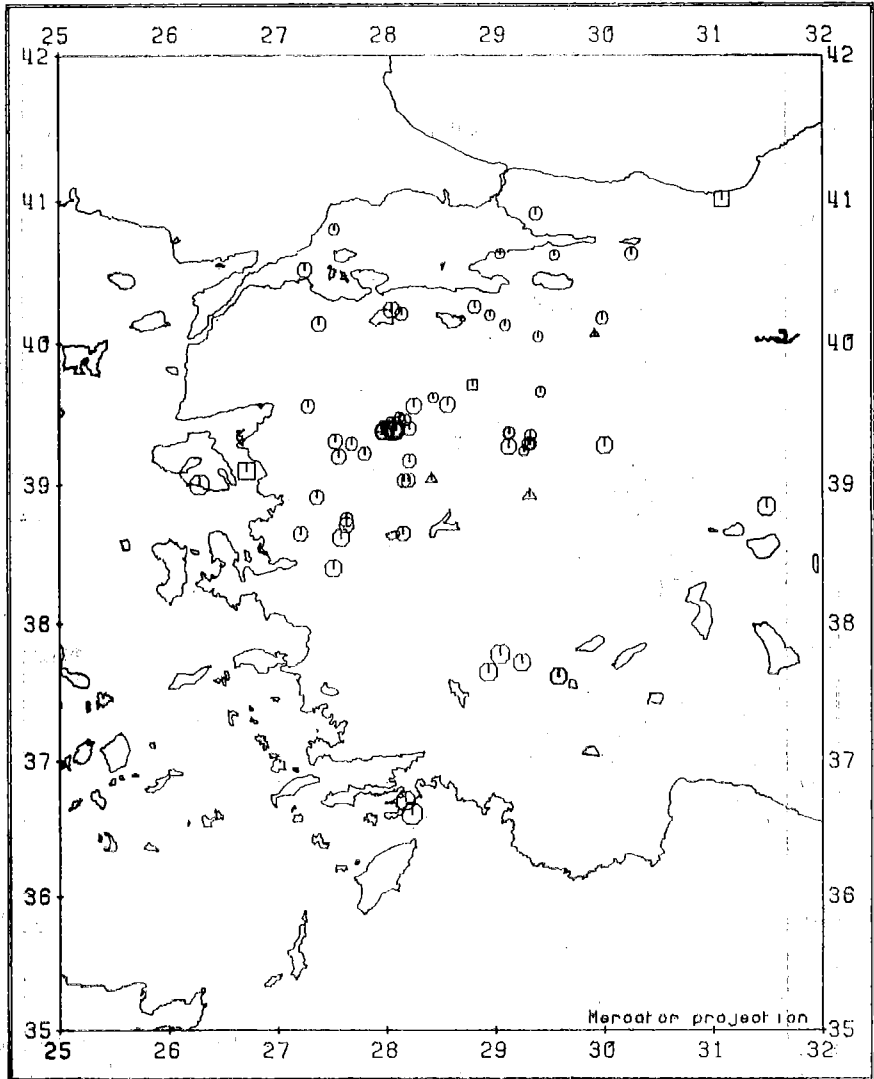
EPICENTRES IN WESTERN TURKEY JUNE 1980

Harita 1 g- TEMMUZ 1980 de Batı Türkiye'de episantr dağılımı



EPICENTRES IN WESTERN TURKEY JULY 1980

Harita 1 h: AGUSTOS 1980 de Batı Türkiye'de episantr dağılımı

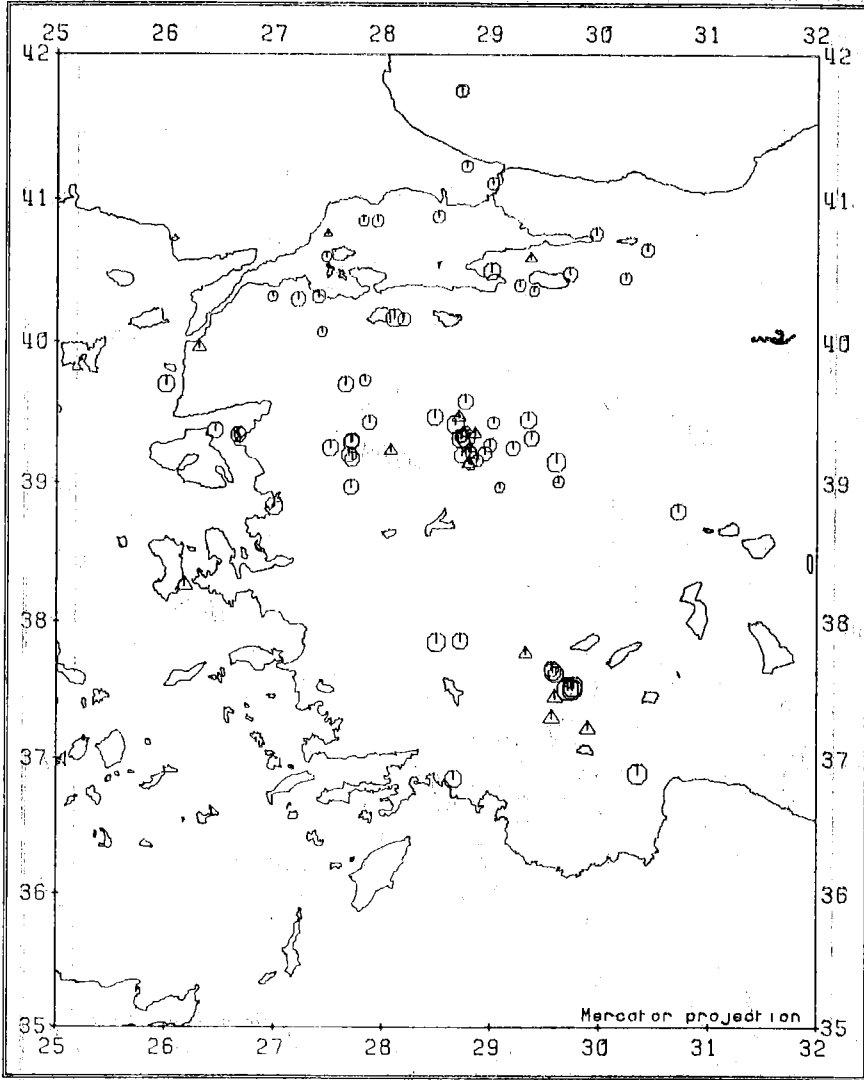


Locations by Kandilli Observatory

Map by IGS Edinburgh

EPICENTRES IN WESTERN TURKEY AUGUST 1980

Harita 1 i: EYLÜL 1980 de Batı Türkiye'de episantr dağılımı

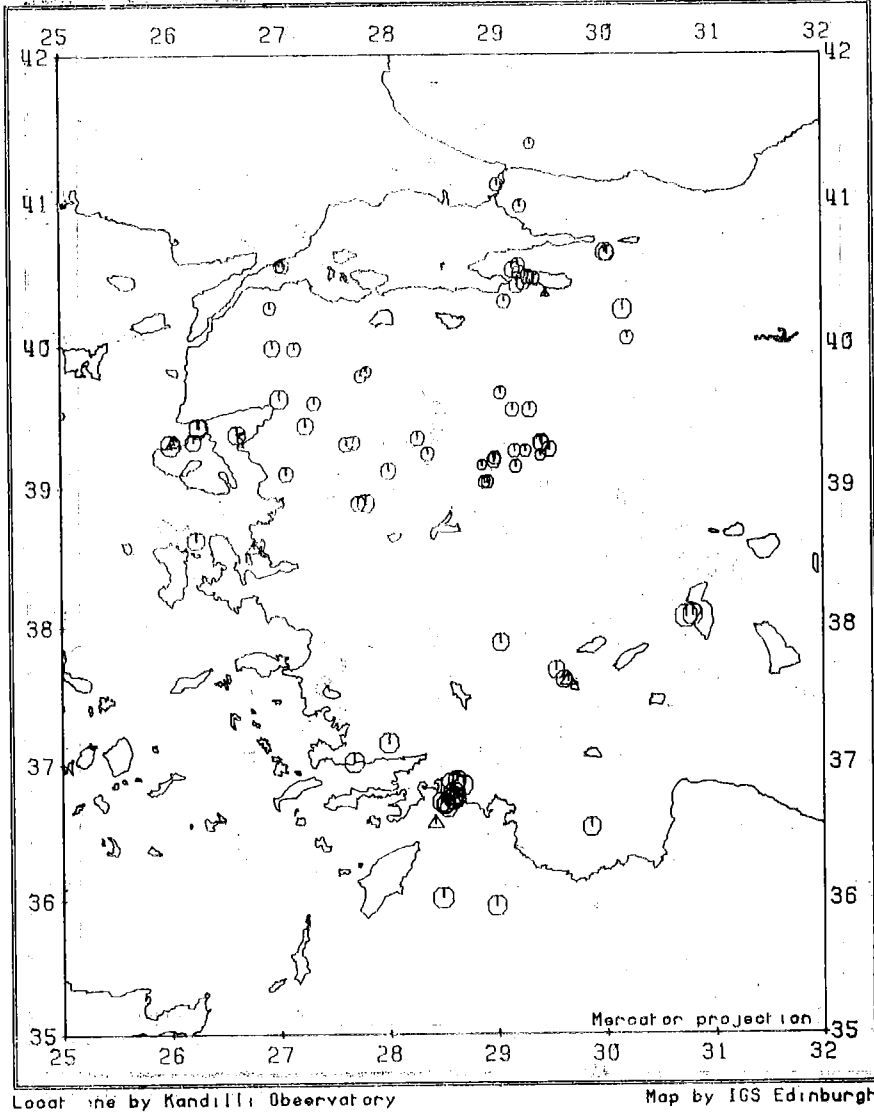


Locations by Kandilli Observatory

Map by IGS Edinburgh

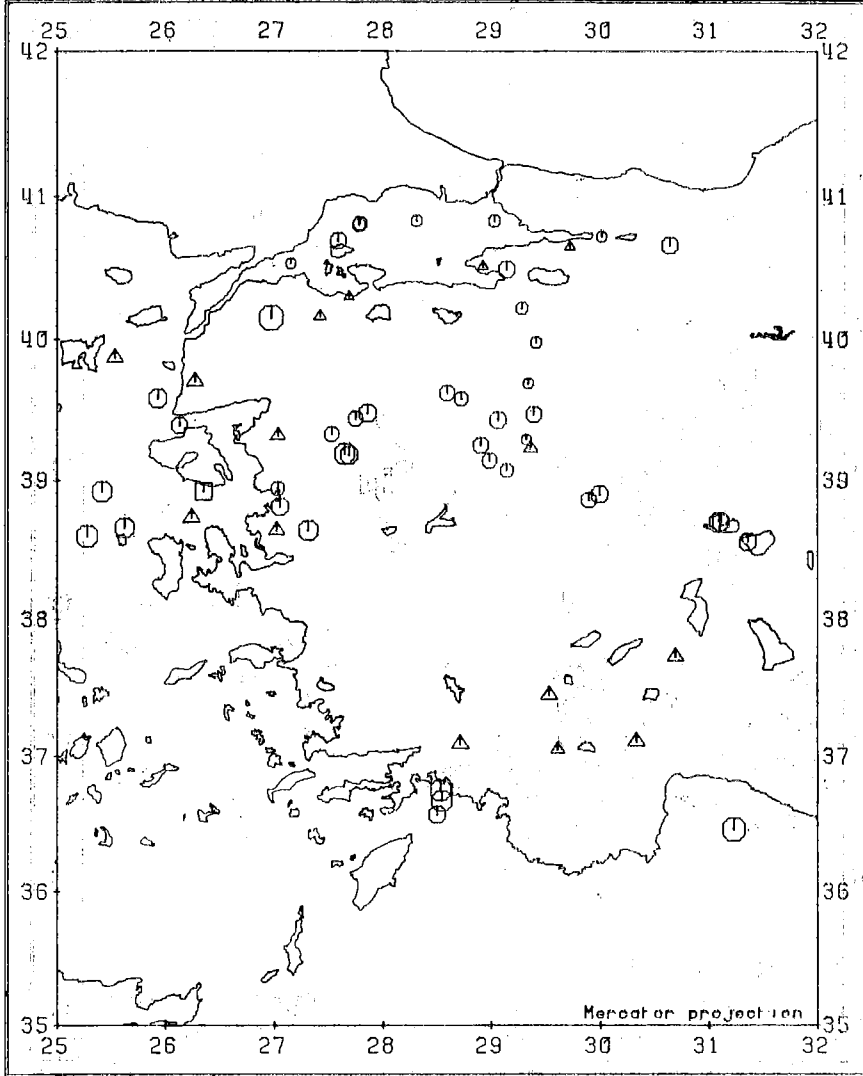
EPICENTRES IN WESTERN TURKEY, SEPTEMBER 1980

Harita 1 j: EKİM 1980 de Batı Türkiye'de episantr dağılımı



EPICENTRES IN WESTERN TURKEY OCTOBER 1980

Harita 1 k: KASIM 1980 de Batı Türkiye'de episantr dağılımı

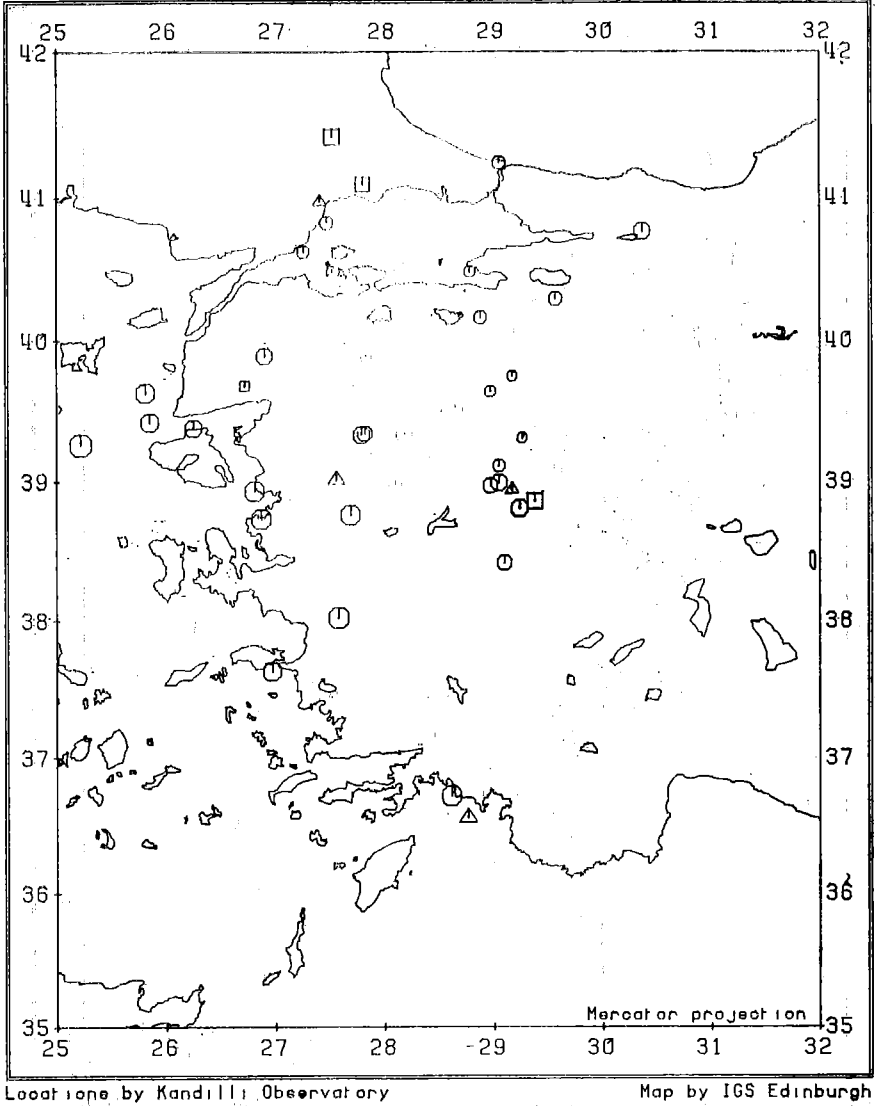


Locations by Kandilli Observatory

Map by IGS Edinburgh

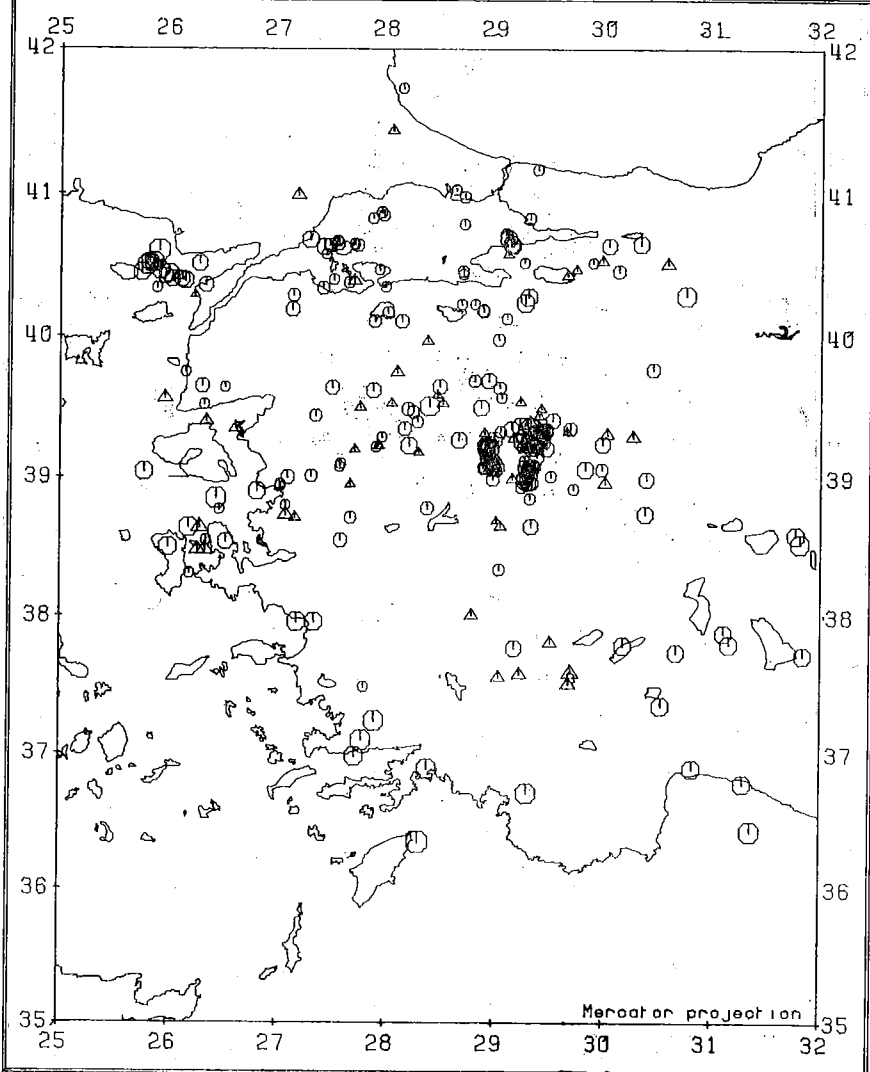
EPICENTRES IN WESTERN TURKEY NOVEMBER 1980

Harita 1 I: ARALIK 1980 de Batı Türkiye'de episantr dağılımı



EPICENTRES IN WESTERN TURKEY DECEMBER 1980

Harita 2 a: OCAK – NISAN 1980 de Batı Türkiye’de episantr dağılımı

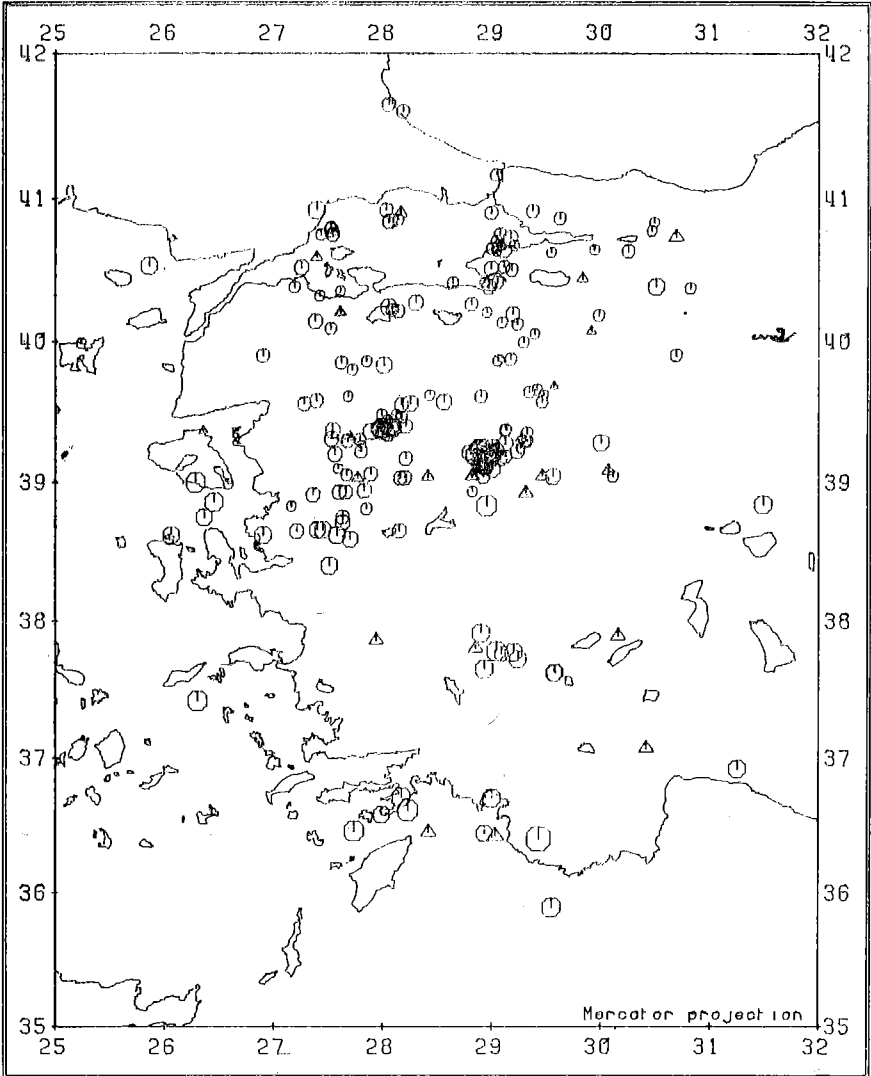


Locations by Kandilli Observatory

Map by IGS Edinburgh

EPICENTRES IN WESTERN TURKEY JANUARY-APRIL 1980

Harita 2 b: MAYIS -- AGUSTOS 1980'de Batı Türkiye'de episantr dağılımı

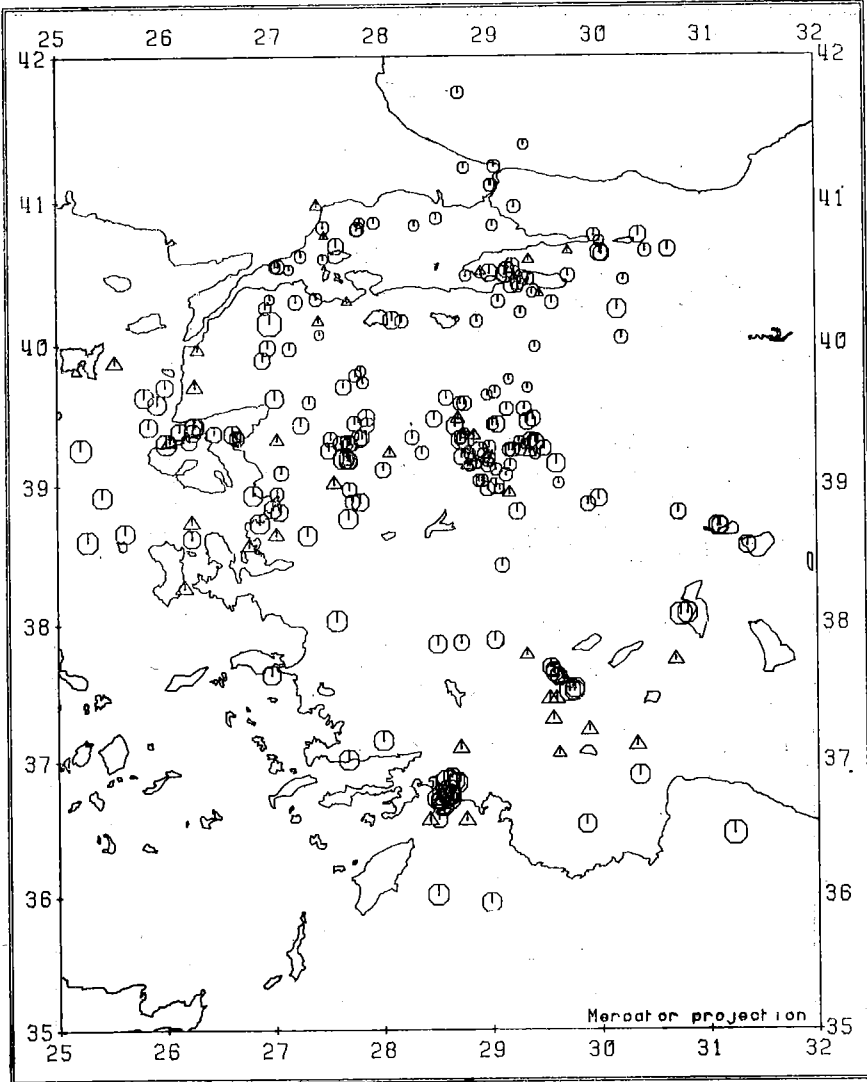


Locations by Kandilli Observatory

Map by IGS Edinburgh

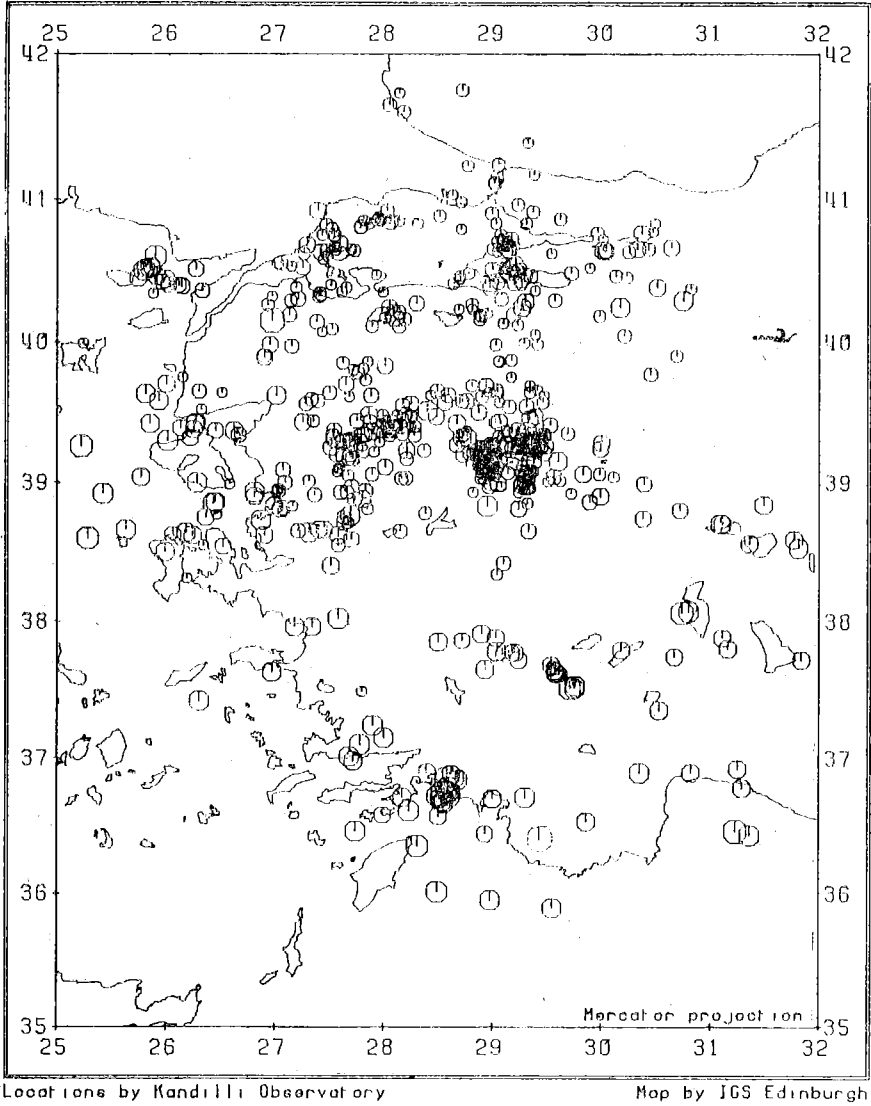
EPICENTRES IN WESTERN TURKEY MAY-AUGUST 1980

Harita 2 c: EYLÜL – ARALIK 1980 de Batı Türkiye'de episantr dağılımı



EPICENTRES IN WESTERN TURKEY SEP - DEC 1980

Harita 3: 1980 de Batı Türkiye'de episantr dağılımı



EPICENTRES IN WESTERN TURKEY 1980

Liste : 1

Tarih	Oluş zamanı	Enlem	Boylam	Magnitüd	RMS	NA	Kalite
01 01 1980	17 08 33.3	38.78N	28.38E	2.6 (2)	1.4	5	A
02 01 1980	09 18 15.7	38.71N	27.16E	2.5 (1)	1.3	4	B
03 01 1980	06 02 02.8	39.32N	28.90E	2.3 (2)	1.5	5	B
03 01 1980	08 48 30.9	39.23N	28.21E	3.3 (5)	0.5	5	A
03 01 1980	13 47 18.0	40.29N	30.75E	3.8 (6)	0.8	7	A
03 01 1980	23 53 39.3	40.39N	27.70E	2.9 (4)	0.2	4	B
05 01 1980	12 58 20.8	40.98N	28.71E	2.2 (1)	0.6	5	A
05 01 1980	16 29 09.1	40.83N	27.87E	2.1 (1)	0.2	5	A
05 01 1980	19 16 50.0	40.13N	29.10E	2.1 (3)	0.4	5	A
07 01 1980	02 25 40.9	40.51N	30.58E	3.1 (3)	2.9	5	B
07 01 1980	13 08 55.7	40.23N	28.69E	1.9 (1)	0.6	5	A
08 01 1980	07 25 55.7	39.98N	29.03E	2.4 (3)	0.6	5	A
10 01 1980	09 34 24.8	39.24N	29.24E		0.4	4	B
11 01 1980	00 25 26.5	40.64N	27.73E	2.4 (2)	0.4	5	A
11 01 1980	20 31 20.0	39.01N	29.51E	2.2 (2)	0.3	5	A
12 01 1980	02 42 15.6	40.69N	29.11E	3.3 (6)	1.0	8	A
12 01 1980	04 19 28.4	40.72N	29.09E	2.3 (4)	1.3	7	A
12 01 1980	13 24 32.5	39.06N	29.98E	2.5 (2)	1.4	5	A
12 01 1980	17 09 11.2	40.64N	27.47E	2.6 (4)	0.5	5	A
12 01 1980	22 56 48.6	40.64N	29.15E	3.1 (6)	0.3	7	A
13 01 1980	12 39 13.6	39.12N	29.03E	2.2 (2)	1.8	5	B
13 01 1980	18 11 04.4	38.53N	31.81E	3.8 (7)	0.7	9	A
13 01 1980	18 14 20.0	38.59N	31.77E	3.5 (3)	1.1	7	A
17 01 1980	20 33 06.6	38.98N	29.26E	3.0 (3)	0.8	5	A
17 01 1980	20 47 16.6	39.00N	29.26E	2.7 (3)	0.5	5	A
17 01 1980	20 59 15.8	39.07N	29.29E	2.3 (3)	1.2	5	A
18 01 1980	11 17 56.2	40.46N	28.70E	2.2 (3)	0.4	6	A
18 01 1980	15 26 00.7	38.74N	30.38E	3.2 (6)	1.3	7	A
18 01 1980	18 33 19.3	36.89N	30.82E	3.5 (3)	0.7	6	A
20 01 1980	00 35 05.3	40.53N	29.98E	2.7 (3)	2.3	7	B
20 01 1980	16 08 41.7	40.68N	29.13E	1.8 (1)	0.9	5	A
20 01 1980	16 31 42.1	40.19N	27.13E	2.8 (4)	0.3	5	A
20 01 1980	23 06 43.2	40.44N	28.70E	2.0 (2)	0.9	6	A
21 01 1980	03 02 21.4	39.06N	29.30E	2.4 (2)	0.7	5	A
21 01 1980	11 08 35.2	39.97N	28.38E	2.6 (2)	2.2	5	B
22 01 1980	03 10 09.1	40.47N	27.93E	2.0 (1)	1.2	5	A
22 01 1980	09 47 04.3	36.43N	31.36E	4.0 (4)	0.5	7	A
22 01 1980	23 39 06.8	39.42N	27.99E	2.1 (1)	3.2	5	C

Tarih	Oluş zamanı	Enlem	Boylam	Magnitüd	RMS	NA	Kalite
23 01 1980	03 31 21.3	40.52N	29.26E	1.7 (1)	0.5	5	A
23 01 1980	08 08 07.6	39.09N	29.34E	2.4 (3)	1.1	6	A
25 01 1980	15 57 43.1	39.01N	27.31E	2.4 (1)	0.6	5	A
25 01 1980	17 22 24.2	37.81N	29.51E	2.9 (3)	1.8	6	B
27 01 1980	12 26 25.2	39.53N	28.05E	2.3 (2)	2.6	5	B
27 01 1980	12 28 52.0	39.50N	27.76E	2.5 (3)	2.2	5	B
27 01 1980	15 15 44.1	39.75N	28.10E	2.9 (5)	1.8	7	B
28 01 1980	00 18 55.4	40.65N	29.14E	3.2 (5)	0.3	7	A
28 01 1980	05 05 24.5	40.11N	28.14E	2.7 (5)	1.0	7	A
29 01 1980	03 12 23.0	39.53N	28.52E	2.5 (3)	2.5	7	B
29 01 1980	12 09 48.1	39.23N	27.93E	2.6 (2)	1.8	5	B
30 01 1980	03 32 46.6	39.65N	28.49E	2.9 (5)	0.9	7	A
31 01 1980	23 38 48.7	38.65N	29.05E	2.5 (2)	1.9	5	B

Tarih	Oluş zamanı	Enlem	Boylam	Magnitüd	RMS	NA	Kalite
01 02 1980	06 25 52.7	38.92N	29.72E	2.1 (2)	0.4	5	A
02 02 1980	10 21 46.5	39.64N	29.04E	2.5 (5)	0.8	6	A
02 02 1980	22 45 08.4	39.33N	29.05E	2.2 (2)	0.9	5	A
03 02 1980	09 16 42.7	39.51N	28.40E	3.8 (7)	1.1	10	A
03 02 1980	09 25 55.1	39.47N	28.25E	2.4 (3)	0.9	5	A
03 02 1980	13 47 02.0	39.49N	28.20E	2.6 (3)	1.4	6	A
04 02 1980	11 32 13.5	39.50N	28.87E	3.1 (6)	1.3	7	A
06 02 1980	02 31 58.2	39.40N	28.29E	2.3 (2)	0.3	5	A
06 02 1980	03 32 33.2	39.18N	28.30E	2.1 (1)	0.2	4	B
06 02 1980	17 11 47.3	40.11N	27.89E	2.5 (2)	0.7	6	A
10 02 1980	07 37 12.9	38.54N	26.52E	3.1 (2)	0.5	5	A
10 02 1980	14 00 47.5	39.59N	28.47E	2.0 (1)	2.2	4	B
11 02 1980	07 52 34.0	36.71N	29.30E	3.9 (4)	0.5	10	A
11 02 1980	18 48 33.4	39.12N	29.27E	2.2 (2)	0.5	5	A
11 02 1980	19 31 42.3	39.41N	29.53E	2.9 (5)	1.9	11	A
11 02 1980	19 35 13.1	39.30N	29.36E	3.2 (6)	1.0	11	A
11 02 1980	20 06 56.6	39.05N	29.28E	2.7 (4)	1.6	5	B
11 02 1980	21 25 05.1	39.51N	29.30E	2.2 (1)	0.4	4	C
12 02 1980	00 46 39.2	40.34N	27.41E	2.5 (2)	0.4	6	A
12 02 1980	01 11 25.6	39.33N	29.46E	3.0 (5)	1.2	11	A
12 02 1980	03 24 15.9	39.31N	29.41E	3.1 (6)	1.0	11	A
12 02 1980	05 13 11.2	38.93N	29.24E	2.1 (2)	0.9	5	A
12 02 1980	14 22 44.8	40.65N	27.70E	2.1 (2)	0.3	5	A
13 02 1980	13 39 54.8	39.30N	29.42E	3.3 (7)	1.0	11	A
13 02 1980	14 44 04.2	39.29N	29.40E	3.3 (7)	1.3	11	A
14 02 1980	04 57 37.3	40.18N	28.89E	2.3 (3)	0.8	6	A
14 02 1980	20 14 28.9	39.26N	29.33E	3.9 (8)	3.5	11	B
14 02 1980	20 24 31.1	38.95N	29.29E	2.3 (3)	0.9	5	A
14 02 1980	20 38 22.2	38.98N	29.28E	2.5 (3)	0.8	5	A
14 02 1980	21 09 25.8	39.00N	29.30E	2.3 (2)	0.8	5	A
15 02 1980	02 52 19.7	39.06N	29.33E	2.1 (2)	0.9	5	A
15 02 1980	02 59 15.3	40.46N	30.13E	2.6 (2)	1.5	8	A
15 02 1980	07 14 49.0	39.31N	29.44E	2.9 (5)	1.2	7	A
15 02 1980	07 20 40.1	39.30N	29.35E	3.4 (7)	0.9	12	A
15 02 1980	11 00 26.3	39.08N	29.27E	2.6 (3)	0.2	5	A
15 02 1980	13 22 52.4	40.45N	25.74E	3.4 (2)	0.4	7	A
15 02 1980	19 06 23.0	40.39N	26.14E	3.2 (2)	1.0	7	A
15 02 1980	19 21 57.1	40.60N	25.90E	4.2 (7)	1.2	10	A
15 02 1980	21 12 25.9	40.40N	26.02E	3.1 (2)	0.9	7	A
15 02 1980	22 55 00.8	40.36N	26.33E	2.9 (1)	1.5	6	A

Tarih	Oluş_zamanı	Enlem	Boylam	Magnitüd	RMS	NA	Kalite
16 02 1980	00 15 38.9	38.96N	29.31E	2.8 (5)	1.1	8	A
16 02 1980	03 50 03.5	39.02N	29.34E	2.1 (2)	0.8	5	A
16 02 1980	11 14 04.2	40.42N	26.07E	2.9 (1)	1.8	6	B
16 02 1980	17 27 08.5	39.02N	29.31E	2.2 (2)	0.8	5	A
16 02 1980	21 24 59.1	39.08N	29.35E	2.1 (1)	0.9	5	A
16 02 1980	23 39 12.5	37.80N	31.16E	3.5 (4)	1.3	8	A
17 02 1980	13 15 24.7	39.10N	27.58E		0.8	5	A
17 02 1980	13 44 13.6	38.99N	30.39E	3.0 (5)	1.8	12	A
17 02 1980	14 21 01.3	37.88N	31.11E	3.4 (3)	0.4	5	A
17 02 1980	22 49 20.2	39.08N	29.36E	2.5 (2)	1.0	6	A
18 02 1980	01 50 42.6	40.29N	26.23E		2.4	6	B
18 02 1980	02 10 46.7	37.10N	27.78E	4.0 (5)	0.3	12	A
18 02 1980	05 32 05.8	39.00N	27.09E	2.8 (1)	0.6	8	A
18 02 1980	10 14 50.0	40.52N	25.81E	3.4 (3)	1.3	10	A
18 02 1980	23 39 14.1	40.17N	28.01E	2.3 (4)	1.4	8	A
19 02 1980	01 52 26.2	40.48N	25.85E	3.0 (2)	2.4	6	B
19 02 1980	01 54 16.0	40.40N	26.11E	3.0 (2)	1.2	8	A
19 02 1980	11 34 15.5	37.79N	30.18E	3.4 (4)	1.2	7	A
19 02 1980	14 16 26.4	37.24N	27.90E	4.0 (5)	0.5	11	A
19 02 1980	16 56 14.1	40.67N	27.54E	2.1 (1)	0.5	7	A
19 02 1980	23 36 12.3	39.30N	29.42E	3.3 (6)	0.9	11	A
20 02 1980	01 12 14.9	39.00N	29.28E	2.4 (3)	0.8	5	A
20 02 1980	08 33 56.1	38.65N	29.33E	3.0 (4)	0.7	7	A
20 02 1980	18 54 32.5	40.46N	25.91E	3.4 (3)	0.6	9	A
20 02 1980	22 55 21.1	40.50N	25.79E	3.9 (5)	0.8	11	A
21 02 1980	03 11 23.6	38.71N	27.67E	2.3 (1)	0.7	5	A
21 02 1980	15 11 55.0	38.55N	27.58E	2.7 (1)	0.6	5	A
21 02 1980	16 20 27.2	40.52N	25.85E	3.8 (5)	1.3	11	A
21 02 1980	19 22 39.1	39.62N	27.88E	3.0 (5)	0.8	11	A
21 02 1980	21 20 44.3	36.78N	31.29E	3.5 (2)	1.0	5	A
21 02 1980	22 20 19.0	39.25N	29.46E		1.1	13	A
21 02 1980	23 23 26.3	39.57N	29.06E	1.8 (2)	0.3	5	A
22 02 1980	08 19 01.9	40.38N	27.65E	2.2 (1)	0.7	6	A
22 02 1980	12 24 37.2	39.07N	29.03E	2.4 (2)	1.2	6	A
22 02 1980	13 55 51.0	39.06N	29.30E	2.4 (2)	0.8	6	A
22 02 1980	15 56 49.1	38.31N	26.19E		1.2	6	A
22 02 1980	17 48 49.3	38.48N	26.33E	3.5 (1)	1.5	6	B
23 02 1980	23 51 17.7	39.25N	29.36E	3.6 (8)	1.1	13	A
24 02 1980	06 24 57.3	40.23N	28.81E	2.0 (1)	0.5	5	A
24 02 1980	07 27 23.4	39.27N	29.32E	3.6 (1)	0.9	12	A

Tarih	Oluş zamanı	Enlem	Boylam	Magnitüd	RMS	NA	Kalite
24 02 1980	16 40 38.9	40.64N	30.04E	3.0 (6)	1.4	8	A
24 02 1980	19 46 32.3	39.22N	27.91E	2.1 (1)	0.3	5	A
25 02 1980	23 32 57.9	38.99N	28.98E	2.6 (4)	2.5	9	A
26 02 1980	13 52 15.1	40.24N	29.27E	3.5 (7)	0.9	11	A
27 02 1980	03 00 37.2	39.06N	29.83E	3.3 (6)	1.1	12	A
27 02 1980	04 37 26.0	40.42N	25.96E	3.0 (2)	0.7	8	A
28 02 1980	00 53 29.4	39.28N	29.38E	3.7 (8)	0.9	12	A
28 02 1980	02 20 53.8	39.35N	29.69E	2.6 (5)	2.6	9	A
28 02 1980	03 18 05.4	39.30N	29.44E	2.9 (5)	1.0	11	A
28 02 1980	09 22 09.3	39.34N	29.47E	2.8 (5)	1.4	8	A
28 02 1980	21 29 12.9	39.27N	28.67E	3.1 (6)	0.7	12	A
29 02 1980	03 14 55.0	40.34N	25.88E		1.2	5	A
29 02 1980	09 11 29.8	39.08N	27.57E		0.6	5	A
29 02 1980	22 48 06.1	39.28N	29.36E	3.1 (6)	0.9	12	A
29 02 1980	22 51 52.2	39.26N	29.40E	2.9 (5)	0.8	10	A

Tarih	Oluş zamanı	Enlem	Boylam	Magnitüd	RMS	NA	Kalite
01 03 1980	06 08 55.9	39.40N	26.34E	3.0 (1)	2.1	7	B
02 03 1980	00 50 10.8	40.19N	28.88E	2.4 (5)	0.7	8	A
02 03 1980	05 32 13.1	39.23N	29.34E	3.9 (8)	0.9	13	A
02 03 1980	05 35 32.5	39.21N	29.40E	2.1 (3)	0.9	6	A
02 03 1980	11 30 56.3	39.20N	27.71E	2.2 (1)	2.3	7	B
02 03 1980	13 10 10.0	40.85N	27.97E	2.2 (2)	0.7	7	A
02 03 1980	15 54 14.8	38.96N	29.34E	2.4 (1)	0.7	5	A
02 03 1980	20 05 12.2	38.95N	27.67E	2.2 (1)	1.6	6	B
02 03 1980	20 28 25.9	37.49N	27.80E		0.6	6	A
02 03 1980	23 36 36.2	39.33N	29.66E	2.0 (1)	3.3	7	B
03 03 1980	01 19 42.2	38.85N	29.32E	2.2 (2)	1.0	6	A
03 03 1980	06 15 05.2	37.96N	27.18E	3.7 (7)	2.6	13	A
03 03 1980	09 44 29.9	39.54N	29.33E	2.3 (3)	1.6	5	B
03 03 1980	17 35 39.6	40.44N	25.99E	3.5 (4)	0.9	10	A
04 03 1980	03 14 50.1	38.01N	28.79E	2.8 (2)	2.5	6	B
05 03 1980	11 44 57.1	40.63N	27.42E	3.2 (3)	1.1	8	A
05 03 1980	21 04 39.4	40.58N	27.44E		0.5	7	A
05 03 1980	23 44 46.7	40.68N	27.29E	3.3 (3)	1.8	10	A
06 03 1980	03 27 08.7	38.50N	25.99E	3.6 (3)	1.2	10	A
06 03 1980	04 05 05.7	38.69N	29.01E	2.0 (2)	2.0	5	B
06 03 1980	04 14 35.6	38.55N	26.34E		0.7	5	A
06 03 1980	05 05 03.7	40.52N	29.89E	1.6 (1)	0.5	5	A
08 03 1980	14 57 25.8	37.35N	30.53E	3.5 (4)	0.3	7	A
10 03 1980	19 44 25.1	39.28N	29.17E	2.4 (2)	1.8	5	B
11 03 1980	04 42 39.6	39.37N	29.23E	3.3 (5)	1.1	12	A
11 03 1980	04 46 07.0	39.30N	29.26E	3.0 (4)	1.9	9	A
11 03 1980	16 13 59.6	38.99N	29.16E	2.6 (3)	1.7	7	B
11 03 1980	16 14 47.8	39.21N	29.28E	3.1 (3)	2.1	7	B
11 03 1980	20 49 47.8	40.43N	29.66E	2.6 (2)	2.9	6	B
11 03 1980	22 49 15.8	39.35N	29.15E	3.0 (4)	1.2	11	A
12 03 1980	01 18 30.4	41.44N	28.05E	2.5 (3)	1.8	6	B
12 03 1980	02 39 18.9	39.40N	29.32E	2.7 (3)	2.0	8	B
12 03 1980	06 11 17.7	39.56N	25.96E	3.2 (1)	2.2	5	B
12 03 1980	08 22 07.9	39.44N	29.40E	2.3 (2)	2.4	5	B
12 03 1980	11 40 16.0	39.35N	26.61E	2.9 (1)	1.7	5	B
12 03 1980	20 23 00.8	38.94N	27.02E		0.5	5	A
12 03 1980	20 36 28.8	38.95N	27.02E		0.4	6	A
13 03 1980	05 52 05.6	39.26N	29.25E	3.5 (5)	1.7	10	A
13 03 1980	08 18 35.4	40.29N	27.14E	2.5 (1)	0.5	5	A
15 03 1980	08 42 57.0	39.37N	29.32E	3.4 (5)	1.6	12	A

Tarih	Oluş zamanı	Enlem	Boylam	Magnitüd	RMS	NA	Kalite
15 03 1980	09 03 06.7	39.38N	29.30E	2.5 (3)	1.6	6	B
16 03 1980	04 30 15.2	37.56N	29.04E	2.9 (2)	2.1	5	B
16 03 1980	10 14 13.5	41.17N	29.38E	2.1 (1)	0.7	5	A
16 03 1980	10 56 31.8	39.04N	25.77E	3.5 (1)	1.0	6	A
16 03 1980	13 43 44.4	39.69N	28.81E	2.4 (3)	0.2	6	A
16 03 1980	14 04 56.7	39.69N	28.94E	3.0 (4)	0.9	10	A
19 03 1980	04 22 38.7	39.75N	26.15E		0.2	5	A
19 03 1980	08 57 14.8	40.83N	29.31E	2.3 (2)	0.8	6	A
19 03 1980	23 37 00.1	37.58N	29.23E	3.1 (1)	2.4	5	B
20 03 1980	01 22 50.7	40.79N	28.71E		0.8	5	A
22 03 1980	20 53 43.1	37.34N	29.25E	3.0 (3)	3.2	6	C
23 03 1980	07 31 52.4	40.99N	27.18E	3.1 (3)	4.3	9	B
23 03 1980	11 05 22.8	40.65N	30.33E	3.2 (3)	1.5	9	A
23 03 1980	19 13 12.6	38.64N	26.18E	3.7 (2)	1.5	10	A
24 03 1980	12 04 19.3	41.03N	28.63E		1.0	5	A
25 03 1980	13 58 18.5	39.35N	28.17E	2.7 (2)	0.8	6	A
26 03 1980	05 06 59.9	40.65N	27.55E	2.4 (2)	1.3	6	A
26 03 1980	11 03 31.9	38.96N	30.01E	3.0 (2)	2.5	6	B
28 03 1980	09 47 58.6	40.51N	26.27E	3.1 (2)	0.3	7	A
29 03 1980	03 58 07.8	36.35N	28.31E	4.3 (5)	0.5	10	A
29 03 1980	13 14 43.2	41.73N	28.14E	1.8 (1)	0.7	5	A
29 03 1980	22 59 13.9	37.74N	30.67E	3.3 (4)	1.2	8	A
30 03 1980	05 48 28.8	39.65N	26.30E	2.8 (1)	0.4	5	A
30 03 1980	07 15 18.3	39.64N	26.51E		0.7	5	A
30 03 1980	14 20 53.7	39.49N	29.42E	2.2 (2)	2.2	8	B
30 03 1980	17 22 28.5	39.44N	27.35E	2.4 (1)	0.4	5	A
30 03 1980	17 55 48.9	37.72N	31.84E	3.4 (3)	0.6	6	A
30 03 1980	22 27 28.1	40.35N	27.99E	1.8 (1)	0.2	6	A
31 03 1980	07 33 27.8	38.34N	29.04E	2.3 (2)	0.9	6	A
31 03 1980	14 22 27.1	39.52N	26.32E		0.6	6	A

Tarih	Oluş zamanı	Enlem	Boylam	Magnitüd	RMS	NA	Kalite
09 04 1980	18 24 43.0	38.80N	27.07E		0.3	5	A
09 04 1980	22 21 17.6	40.58N	29.11E	2.3 (2)	1.9	5	B
11 04 1980	18 56 10.0	36.98N	27.72E	3.7 (5)	0.3	8	A
12 04 1980	10 45 30.5	37.51N	29.68E	3.2 (3)	0.5	4	B
13 04 1980	22 27 36.9	40.40N	27.51E	2.1 (1)	1.1	5	A
15 04 1980	04 52 01.0	37.77N	29.18E	3.1 (3)	0.4	5	A
15 04 1980	08 23 22.4	39.77N	30.45E	2.7 (3)	0.9	5	A
16 04 1980	03 11 24.4	38.90N	26.81E	3.4 (1)	0.8	6	A
16 04 1980	22 21 01.4	39.21N	29.47E	3.1 (5)	1.5	9	A
17 04 1980	01 21 36.9	40.87N	27.95E	2.2 (2)	0.3	5	A
18 04 1980	20 17 58.9	37.96N	27.34E	3.5 (1)	1.4	8	A
19 04 1980	22 38 18.6	39.29N	27.96E		0.3	5	A
20 04 1980	23 37 43.5	38.73N	27.07E	3.3 (2)	2.0	8	B
21 04 1980	02 39 05.4	38.64N	26.28E	3.6 (3)	2.2	7	B
21 04 1980	02 45 04.5	39.64N	27.50E	2.8 (1)	1.2	5	A
21 04 1980	02 51 45.5	38.48N	26.26E	3.3 (1)	1.6	5	B
21 04 1980	14 03 01.0	38.77N	26.46E		1.5	5	A
21 04 1980	19 53 52.7	39.31N	30.03E	3.0 (4)	1.6	6	B
21 04 1980	19 59 21.5	39.24N	29.99E	3.1 (4)	1.1	6	A
21 04 1980	20 58 01.3	39.29N	30.27E	3.0 (3)	2.2	5	B
21 04 1980	23 18 40.1	40.47N	29.74E	2.3 (2)	2.2	6	B
22 04 1980	01 51 33.1	37.59N	29.70E	3.6 (2)	2.0	5	B
22 04 1980	02 10 25.9	39.11N	28.98E	2.3 (1)	0.8	5	A
22 04 1980	04 23 06.0	39.10N	28.95E	3.0 (3)	0.8	5	A
22 04 1980	07 09 46.9	39.27N	28.99E	3.3 (5)	1.4	10	A
23 04 1980	06 02 17.5	40.28N	29.30E	3.4 (5)	1.4	7	A
23 04 1980	07 28 09.2	39.21N	28.95E	3.7 (7)	0.8	10	A
25 04 1980	00 21 22.8	39.36N	29.40E	2.8 (2)	1.5	5	B
25 04 1980	15 00 41.5	39.24N	28.94E	3.3 (4)	1.1	8	A
25 04 1980	17 26 06.6	38.85N	26.43E	4.0 (6)	0.8	8	A
26 04 1980	22 38 19.7	39.23N	28.93E	3.3 (5)	1.2	9	A
27 04 1980	09 54 25.2	39.21N	28.94E	4.0 (6)	0.8	9	A
27 04 1980	10 17 05.5	39.23N	28.91E	3.2 (4)	1.1	9	A
27 04 1980	13 57 52.8	39.07N	28.96E	2.9 (3)	0.9	5	A
27 04 1980	20 47 44.2	39.07N	28.98E	2.9 (3)	0.7	6	A
27 04 1980	21 11 48.3	39.08N	28.91E	2.7 (3)	0.6	5	A
27 04 1980	21 14 48.3	39.08N	28.91E	2.7 (3)	0.6	5	A
28 04 1980	08 53 39.9	39.10N	28.96E	2.6 (2)	0.8	5	A
28 04 1980	08 58 15.0	39.21N	28.92E	3.3 (4)	0.6	8	A
28 04 1980	10 28 20.5	39.15N	29.38E	3.0 (4)	1.1	6	A

28 04 1980	11 19 00.6	39.07N	28.90E	2.5 (2)	0.5	5	A
28 04 1980	13 35 10.6	39.05N	29.01E	2.4 (2)	1.1	5	A
28 04 1980	15 43 00.0	39.16N	28.92E	2.7 (3)	0.4	5	A
28 04 1980	21 22 34.7	39.12N	28.92E	2.3 (2)	0.5	5	A
29 04 1980	11 13 08.0	39.22N	28.93E	2.6 (3)	0.4	5	A
29 04 1980	13 21 56.8	39.08N	28.92E	2.9 (3)	0.5	5	A
29 04 1980	17 11 31.1	39.15N	28.95E	2.5 (2)	0.8	5	A
29 04 1980	17 18 57.7	39.11N	28.97E	2.4 (2)	0.7	5	A
29 04 1980	21 19 08.8	36.89N	28.39E	3.8 (3)	0.7	6	A
30 04 1980	10 15 57.3	39.08N	28.99E	2.9 (4)	1.1	6	A
30 04 1980	22 33 38.8	39.19N	28.94E		.8	5	A

Tarih	Oluş zamanı	Enlem	Boylam	Magnitüd	RMS	NA	Kalite
01 05 1980	21 37 43.5	39.22N	28.92E	3.2 (4)	1.4	6	A
01 05 1980	21 56 04.1	39.20N	28.92E	3.4 (4)	1.1	7	A
01 05 1980	23 18 51.7	39.14N	28.92E	2.3 (1)	0.8	5	A
02 05 1980	00 15 14.8	39.20N	28.89E		1.3	6	A
02 05 1980	05 16 59.1	39.15N	28.92E	2.7 (2)	0.6	5	A
02 05 1980	05 31 10.8	36.40N	29.43E	5.0 (4)	0.5	6	A
02 05 1980	13 08 26.0	39.22N	28.89E	3.3 (5)	0.7	8	A
03 05 1980	03 44 32.2	39.19N	28.91E	3.4 (5)	0.6	8	A
03 05 1980	03 46 21.1	39.25N	29.05E	3.0 (2)	1.7	5	B
03 05 1980	04 26 02.1	39.18N	28.95E	4.0 (6)	0.5	8	A
03 05 1980	08 14 00.5	39.22N	29.04E	3.1 (3)	0.9	6	A
03 05 1980	12 21 46.0	39.18N	28.94E	2.8 (3)	0.4	5	A
03 05 1980	14 12 22.7	39.10N	28.95E	2.8 (2)	0.7	6	A
03 05 1980	15 40 51.4	39.18N	28.91E	2.8 (3)	0.2	5	A
03 05 1980	19 03 54.5	39.15N	28.94E	2.1 (1)	0.1	5	A
03 05 1980	22 25 02.4	39.22N	28.90E	3.5 (5)	0.9	8	A
04 05 1980	00 11 45.1	39.21N	28.87E	3.1 (4)	0.9	8	A
04 05 1980	09 22 12.5	39.23N	28.89E	4.1 (6)	1.0	8	A
04 05 1980	09 42 00.2	39.24N	28.89E	3.2 (4)	0.9	8	A
04 05 1980	10 03 12.9	39.15N	28.90E	2.8 (3)	0.9	5	A
04 05 1980	10 27 24.5	39.10N	28.94E	3.0 (3)	0.6	6	A
04 05 1980	19 53 51.6	39.03N	27.77E	2.7 (2)	2.3	6	B
04 05 1980	21 42 32.0	39.17N	28.89E	2.6 (2)	0.8	5	A
05 05 1980	01 39 50.1	39.10N	28.95E	2.8 (3)	0.4	5	A
06 05 1980	00 03 11.4	39.19N	28.84E	3.8 (5)	0.6	6	A
06 05 1980	02 03 40.1	39.19N	28.85E	3.8 (5)	0.4	6	A
06 05 1980	06 08 21.6	39.20N	28.90E	3.8 (6)	0.6	8	A
06 05 1980	06 11 26.6	39.23N	28.91E	3.5 (5)	0.7	8	A
06 05 1980	07 38 48.3	40.41N	28.93E		1.5	5	A
06 05 1980	08 37 56.9	39.13N	28.92E	2.7 (3)	0.6	5	A
06 05 1980	08 44 27.9	40.68N	29.05E	2.5 (4)	1.7	5	B
06 05 1980	17 57 06.3	39.20N	28.87E	2.4 (2)	0.6	5	A
06 05 1980	23 33 46.8	39.13N	28.94E		0.8	5	A
07 05 1980	10 50 16.3	39.16N	29.00E	2.6 (2)	0.4	5	A
07 05 1980	11 05 47.2	40.64N	29.94E		0.5	5	A
07 05 1980	11 46 06.6	41.16N	29.04E	2.5 (2)	0.2	5	A
07 05 1980	16 32 17.4	39.17N	28.92E	2.9 (3)	0.7	5	A
08 05 1980	16 13 02.3	39.22N	28.91E	3.2 (3)	0.8	7	A
08 05 1980	22 07 01.1	39.21N	28.93E	2.3 (1)	0.5	5	A
08 05 1980	23 16 49.4	39.14N	28.92E	2.5 (3)	0.7	5	A

Tarih	Oluş zamanı	Enlem	Boylam	Magnitüd	RMS	NA	Kalite
09 05 1980	01 20 06.5	40.20N	27.61E	2.6 (1)	1.6	5	B
09 05 1980	15 23 13.1	39.18N	28.95E	2.6 (3)	0.7	5	A
09 05 1980	19 33 36.8	39.11N	28.91E	2.8 (3)	1.1	5	A
09 05 1980	19 42 37.2	39.14N	28.94E	2.8 (2)	0.7	6	A
10 05 1980	01 43 25.6	39.11N	28.93E	2.8 (3)	0.8	6	A
10 05 1980	02 04 05.4	39.23N	28.88E	3.0 (4)	0.8	8	A
10 05 1980	22 23 19.7	39.04N	28.92E	2.8 (3)	1.2	5	A
11 05 1980	02 20 55.3	38.93N	28.82E		0.3	6	A
11 05 1980	14 10 29.7	39.55N	28.17E	2.8 (2)	0.9	6	A
11 05 1980	17 48 00.7	39.09N	29.00E	3.3 (3)	1.3	5	A
12 05 1980	01 57 19.6	40.44N	29.83E	2.5 (2)	2.5	6	B
12 05 1980	09 53 59.3	39.04N	29.46E	3.0 (4)	1.5	5	B
13 05 1980	20 32 46.7	39.58N	27.39E	2.7 (2)	1.3	6	A
15 05 1980	02 41 19.0	39.21N	28.89E	3.3 (5)	0.8	8	A
15 05 1980	09 01 16.2	39.85N	27.62E	2.5 (1)	1.0	5	A
16 05 1980	00 04 57.3	39.13N	28.87E	2.6 (3)	1.3	5	A
16 05 1980	11 33 40.4	39.15N	28.89E	2.6 (3)	1.3	5	A
16 05 1980	20 33 30.4	39.11N	28.95E	2.8 (3)	1.0	5	A
17 05 1980	07 43 23.6	39.14N	28.87E	2.5 (3)	0.3	5	A
19 05 1980	01 25 25.9	37.07N	30.42E	3.2 (3)	1.9	7	B
19 05 1980	13 25 07.0	38.59N	26.04E		1.4	5	A
20 05 1980	06 26 33.4	40.78N	27.52E	2.8 (2)	0.7	6	A
20 05 1980	13 16 53.8	39.20N	28.90E	3.3 (3)	0.6	7	A
21 05 1980	11 46 29.8	40.22N	28.08E	2.5 (2)	0.1	5	A
25 05 1980	01 51 11.2	40.75N	29.07E	2.4 (2)	0.8	5	A
27 05 1980	04 59 19.5	39.83N	28.01E	3.2 (1)	0.4	5	A

Tarih	Oluş zamanı	Enlem	Boylam	Magnitüd	RMS	NA	Kalite
01 06 1980	06 50 41.9	40.38N	28.97E	2.9 (4)	0.9	7	A
01 06 1980	06 55 22.1	40.41N	29.05E	2.4 (4)	1.0	7	A
05 06 1980	16 01 59.0	37.86N	27.94E	3.0 (2)	3.6	7	B
07 06 1980	16 02 10.2	38.59N	27.70E	3.1 (2)	1.4	5	A
07 06 1980	20 04 38.8	39.16N	28.99E	3.1 (3)	0.7	8	A
07 06 1980	20 35 03.2	39.04N	28.82E	3.0 (3)	1.7	7	B
07 06 1980	20 37 20.3	37.91N	28.90E	3.6 (4)	0.8	7	A
07 06 1980	23 01 07.9	40.53N	25.86E	3.4 (1)	0.6	6	A
09 06 1980	00 40 39.8	39.06N	27.89E	2.7 (1)	1.1	6	A
09 06 1980	06 33 00.9	40.84N	28.06E	3.0 (2)	0.5	6	A
09 06 1980	11 39 30.9	40.85N	28.14E	2.2 (1)	0.2	5	A
11 06 1980	00 37 36.4	39.90N	26.90E	2.6 (1)	0.7	5	A
11 06 1980	04 12 40.0	39.30N	27.68E	2.8 (1)	0.9	6	A
11 06 1980	17 16 27.3	36.46N	27.74E	4.0 (4)	0.4	7	A
11 06 1980	22 54 18.8	39.20N	28.99E	3.3 (3)	0.7	10	A
12 06 1980	21 28 24.8	38.66N	27.45E	3.3 (3)	0.7	7	A
13 06 1980	01 48 10.0	40.75N	27.54E	2.7 (2)	0.3	7	A
13 06 1980	01 49 27.1	40.74N	27.54E	2.2 (1)	0.4	7	A
13 06 1980	20 15 26.1	39.24N	28.89E	3.3 (5)	0.8	12	A
14 06 1980	00 10 30.3	38.86N	26.45E	3.7 (3)	1.0	9	A
14 06 1980	10 21 23.6	39.99N	25.24E		1.1	5	A
14 06 1980	11 38 15.8	37.28N	31.14E	3.4 (3)	3.1	5	C
16 06 1980	08 11 45.3	39.12N	28.89E	2.8 (3)	0.8	10	A
16 06 1980	18 03 22.8	40.83N	28.05E	2.2 (1)	0.8	5	A
16 06 1980	21 02 35.8	39.36N	26.53E	2.9 (1)	1.6	5	C
17 06 1980	01 04 19.2	39.31N	27.79E	2.2 (2)	0.4	6	A
17 06 1980	01 20 02.6	39.04N	28.81E	2.7 (3)	1.8	8	B
18 06 1980	11 22 49.7	40.35N	27.61E	2.1 (1)	0.5	7	A
19 06 1980	03 28 24.9	39.21N	29.03E	2.6 (4)	0.6	5	A
19 06 1980	13 48 07.2	39.16N	28.97E	2.8 (4)	0.4	6	A
19 06 1980	15 04 25.2	39.31N	29.27E	2.7 (4)	1.7	7	B
19 06 1980	16 47 45.7	39.99N	29.29E	2.2 (3)	0.5	5	A
19 06 1980	17 06 12.2	39.16N	29.08E	2.6 (4)	1.3	5	A
20 06 1980	00 14 09.0	38.75N	26.36E	3.3 (3)	0.7	7	A
20 06 1980	11 30 32.3	39.25N	29.00E	3.1 (4)	1.6	12	A
20 06 1980	15 00 13.6	38.94N	27.83E	2.9 (3)	1.0	7	A
20 06 1980	15 10 45.6	40.09N	27.52E	2.4 (2)	0.5	5	A
20 06 1980	20 51 46.6	39.61N	28.90E	2.5 (3)	0.5	7	A
21 06 1980	15 18 07.9	40.72N	29.17E	3.0 (6)	1.2	11	A
21 06 1980	15 22 47.8	40.64N	29.11E	3.1 (6)	1.3	10	A

Tarih	Oluş zamanı	Enlem	Boylam	Magnitüd	RMS	NA	Kalite
23 06 1980	10 44 03.3	35.89N	29.55E	3.7 (4)	1.2	6	A
24 06 1980	01 39 30.5	40.77N	30.47E		1.5	5	A
24 06 1980	02 16 26.6	40.65N	29.00E	2.4 (3)	0.6	7	A
24 06 1980	09 36 58.8	39.57N	29.46E	2.4 (2)	0.7	5	A
24 06 1980	09 56 00.4	40.52N	29.11E	2.4 (2)	0.4	7	A
24 06 1980	12 02 37.2	39.05N	27.67E	2.3 (1)	1.2	5	A
25 06 1980	00 04 03.4	39.90N	30.69E	2.4 (3)	0.8	5	A
26 06 1980	03 47 43.8	40.70N	29.04E	2.3 (3)	0.7	7	A
27 06 1980	21 22 18.2	39.08N	30.07E	2.8 (3)	1.7	8	B
28 06 1980	10 01 53.8	40.38N	30.51E	3.3 (6)	0.8	10	A
28 06 1980	20 46 20.0	36.70N	29.00E	3.6 (5)	1.6	9	A
29 06 1980	00 03 46.4	39.36N	27.89E	3.2 (6)	1.5	10	A
29 06 1980	11 39 01.6	39.34N	28.05E	2.6 (2)	0.8	5	A
29 06 1980	19 50 36.0	39.35N	27.99E	2.6 (2)	0.7	6	A
30 06 1980	01 54 23.3	40.41N	28.64E	2.3 (4)	0.6	11	A
30 06 1980	02 17 22.8	40.67N	29.20E		0.9	6	A
30 06 1980	21 48 13.2	36.74N	29.78E	3.4 (3)	5.9	5	C

Tarih	Oluş zamanı	Enlem	Boylam	Magnitüd	RMS	NA	Kalite
01 07 1980	00 00 44.6	40.51N	28.99E	2.8 (6)	1.4	12	A
01 07 1980	20 24 15.3	40.32N	27.42E	2.1 (2)	0.5	5	A
02 07 1980	07 01 45.9	39.80N	27.72E	2.1 (2)	1.4	5	A
02 07 1980	08 00 22.5	40.83N	30.49E	1.7 (1)	1.4	5	A
02 07 1980	08 38 26.3	38.62N	26.90E	3.4 (3)	0.9	8	A
03 07 1980	09 11 35.5	39.62N	29.47E		1.1	7	A
03 07 1980	12 02 36.4	40.73N	30.69E	3.2 (5)	1.6	7	B
03 07 1980	23 19 27.5	37.76N	29.09E	2.8 (1)	0.7	5	A
03 07 1980	23 28 05.8	38.62N	26.06E	3.3 (2)	1.1	12	A
04 07 1980	15 37 32.7	38.93N	27.66E	2.7 (2)	0.6	5	A
05 07 1980	14 28 41.7	40.86N	29.62E	2.5 (2)	0.7	6	A
05 07 1980	15 05 11.6	39.37N	27.54E	3.0 (3)	1.7	10	A
05 07 1980	15 14 30.7	40.90N	28.16E	2.8 (2)	1.6	7	B
05 07 1980	16 31 19.4	37.89N	30.16E	3.2 (3)	1.6	5	B
06 07 1980	00 34 44.0	40.92N	28.03E	2.7 (5)	1.0	11	A
06 07 1980	19 37 35.0	40.19N	29.19E	2.9 (6)	1.5	10	A
07 07 1980	10 40 34.1	39.68N	29.57E		1.9	7	B
07 07 1980	20 22 35.5	39.48N	27.99E	2.2 (2)	0.4	5	A
08 07 1980	23 28 05.0	40.92N	27.39E	3.4 (5)	1.9	13	A
09 07 1980	18 15 57.8	38.81N	27.85E	2.3 (1)	1.2	5	A
10 07 1980	00 32 21.5	40.75N	27.43E	2.2 (2)	0.7	6	A
10 07 1980	01 24 06.2	39.40N	28.01E	2.0 (2)	0.9	6	A
10 07 1980	04 07 52.0	38.99N	26.58E		0.7	5	A
11 07 1980	12 24 29.6	38.83N	28.95E	4.1 (8)	1.4	14	A
11 07 1980	19 46 10.3	38.93N	27.60E	2.8 (1)	0.3	5	A
12 07 1980	09 32 20.6	41.65N	28.05E	2.7 (3)	0.8	6	A
13 07 1980	08 26 38.7	36.92N	31.25E	3.5 (4)	0.4	7	A
13 07 1980	21 40 24.4	37.42N	26.30E	3.9 (4)	0.7	8	A
14 07 1980	01 38 09.9	39.86N	27.85E	2.1 (2)	0.4	5	A
14 07 1980	05 42 28.9	40.12N	29.23E	2.3 (3)	0.9	6	A
14 07 1980	08 05 02.6	39.22N	29.23E	2.9 (4)	0.2	5	A
16 07 1980	05 58 52.5	40.27N	28.30E	3.0 (4)	1.7	10	A
17 07 1980	10 25 19.9	40.59N	27.39E	2.6 (2)	1.6	6	B
18 07 1980	13 14 21.0	39.10N	27.59E		1.3	5	A
19 07 1980	09 02 15.2	40.90N	28.99E	2.6 (4)	0.5	9	A
20 07 1980	19 35 09.8	39.04N	29.56E	3.1 (4)	1.0	9	A
21 07 1980	06 18 25.9	40.37N	30.82E	2.2 (1)	0.8	5	A
21 07 1980	13 18 58.9	38.66N	27.40E	3.3 (1)	1.2	7	A
21 07 1980	14 40 43.1	39.04N	30.11E	2.2 (2)	0.6	5	A
21 07 1980	20 13 23.1	40.50N	29.18E	2.5 (4)	0.7	10	A

Tarih	Oluş zamanı	Enlem	Boylam	Magnitüd	RMS	NA	Kalite
22 07 1980	00 16 48.8	40.38N	27.19E	2.3 (2)	0.6	7	A
22 07 1980	13 00 46.5	39.21N	28.79E	2.9 (3)	0.8	6	A
23 07 1980	15 06 12.7	38.83N	27.16E		0.7	5	A
23 07 1980	16 21 10.0	39.18N	29.12E	2.6 (3)	1.1	6	A
23 07 1980	18 57 25.0	37.77N	29.20E	3.6 (5)	0.8	10	A
24 07 1980	05 53 54.8	39.87N	29.17E	2.4 (3)	0.8	7	A
26 07 1980	08 48 52.6	36.58N	27.99E	3.3 (3)	1.0	5	A
27 07 1980	01 00 57.8	36.45N	28.42E	3.3 (1)	1.6	5	B
27 07 1980	18 20 00.7	39.26N	27.80E		0.2	6	A
28 07 1980	02 08 45.9	40.66N	29.04E		0.7	8	A
28 07 1980	22 04 47.3	36.44N	28.93E	3.2 (3)	0.7	5	A
28 07 1980	22 40 10.2	39.32N	27.70E	2.6 (2)	1.5	5	B
28 07 1980	23 10 56.2	39.61N	27.68E	1.9 (1)	0.5	5	A
29 07 1980	06 40 28.2	36.42N	29.03E	3.6 (3)	1.7	7	B
29 07 1980	06 48 39.5	39.86N	29.05E	2.0 (1)	0.7	6	A
29 07 1980	07 44 41.6	39.86N	29.06E	2.3 (2)	0.7	7	A
29 07 1980	14 55 38.4	37.80N	28.85E	3.1 (3)	3.4	8	B
29 07 1980	15 42 03.2	41.60N	28.18E	2.6 (1)	0.3	5	A
30 07 1980	03 23 57.0	39.37N	26.35E		1.7	7	B
31 07 1980	07 48 42.2	39.64N	29.34E	2.3 (1)	0.4	5	A

Tarih	Oluş zamanı	Enlem	Boylam	Magnitüd	RMS	NA	Kalite
01 08 1980	01 07 30.6	39.04N	28.41E	2.7 (4)	1.5	7	B
02 08 1980	00 39 51.8	39.28N	30.00E	3.3 (6)	1.9	12	A
02 08 1980	00 52 13.8	38.91N	27.36E	2.8 (3)	0.4	5	A
03 08 1980	15 17 45.5	41.01N	31.08E	3.1 (1)	6.9	8	C
04 08 1980	03 28 50.9	39.56N	27.28E	2.7 (3)	0.6	5	A
05 08 1980	09 33 14.7	39.66N	29.41E		0.5	6	A
06 08 1980	00 01 37.9	40.21N	28.14E	2.6 (4)	0.9	11	A
06 08 1980	01 25 45.6	39.38N	28.06E	3.5 (7)	1.7	15	A
06 08 1980	12 01 34.5	40.07N	29.91E	2.2 (1)	1.8	6	B
06 08 1980	22 01 38.0	37.72N	29.24E	3.4 (3)	0.8	5	A
06 08 1980	23 48 51.2	40.20N	28.95E		1.0	8	A
07 08 1980	00 36 57.5	40.05N	29.39E		1.2	5	A
07 08 1980	02 52 31.3	39.24N	29.26E		0.5	5	A
07 08 1980	12 59 42.8	38.40N	27.51E	3.4 (2)	0.9	5	A
07 08 1980	18 16 21.2	39.39N	28.09E	3.6 (6)	1.5	12	A
07 08 1980	18 55 05.1	39.39N	27.99E	3.8 (8)	1.4	17	A
07 08 1980	20 02 25.0	39.38N	27.97E	3.3 (7)	1.6	16	A
07 08 1980	22 54 13.6	39.41N	28.06E	4.0 (8)	1.5	16	A
08 08 1980	09 38 15.1	39.40N	27.95E	2.8 (3)	3.5	10	B
08 08 1980	09 44 15.5	39.40N	28.21E	2.7 (3)	0.4	5	A
08 08 1980	10 34 40.0	39.46N	28.17E	2.3 (2)	0.8	5	A
08 08 1980	17 52 49.4	39.38N	28.00E	2.8 (3)	3.1	11	B
09 08 1980	03 23 55.2	39.71N	28.79E	2.1 (1)	1.7	7	C
09 08 1980	03 27 39.6	39.37N	29.13E	2.2 (1)	0.7	5	A
09 08 1980	11 35 49.5	39.35N	29.32E	2.3 (2)	0.8	6	A
09 08 1980	22 48 07.7	38.84N	31.49E	3.6 (4)	0.7	14	A
10 08 1980	10 20 22.9	40.13N	29.09E	2.1 (1)	1.1	8	A
10 08 1980	19 50 46.5	39.03N	28.20E	2.8 (2)	1.1	6	A
11 08 1980	11 11 42.4	39.57N	28.56E	3.1 (3)	0.6	9	A
12 08 1980	06 25 04.1	36.61N	28.23E	4.1 (5)	0.7	11	A
12 08 1980	13 47 54.4	36.71N	28.17E	3.7 (2)	0.3	5	A
12 08 1980	19 28 02.6	38.62N	27.58E	3.4 (4)	1.8	9	A
13 08 1980	13 17 37.9	38.65N	28.15E	2.8 (3)	1.5	6	A
15 08 1980	01 58 48.3	38.71N	27.63E	3.0 (1)	1.1	5	A
15 08 1980	02 33 01.0	40.63N	29.04E		0.2	6	A
15 08 1980	20 04 37.1	38.65N	27.21E	2.9 (3)	1.4	8	A
16 08 1980	00 17 50.6	39.56N	28.25E	3.1 (4)	1.5	13	A
16 08 1980	03 40 58.3	40.80N	27.52E	2.2 (1)	0.4	5	A
16 08 1980	18 11 08.5	40.63N	30.25E	2.6 (2)	0.5	7	A
16 08 1980	22 01 48.8	39.48N	28.12E	2.0 (1)	0.9	6	A

Tarih	Oluş zamanı	Enlem	Boylam	Magnitüd	RMS	NA	Kalite
17 08 1980	00 14 02.5	39.22N	27.80E	2.6 (3)	1.1	8	A
17 08 1980	00 19 02.1	38.75N	27.63E	2.7 (2)	1.1	6	A
17 08 1980	09 38 42.3	37.65N	28.93E	3.6 (5)	1.8	9	A
17 08 1980	19 54 45.9	37.78N	29.04E	3.8 (5)	0.9	7	A
19 08 1980	19 41 21.9	39.29N	27.68E	2.5 (2)	0.8	6	A
19 08 1980	20 24 01.0	39.03N	28.16E	2.7 (2)	1.2	5	A
20 08 1980	15 33 17.5	39.17N	28.21E	2.7 (2)	0.4	5	A
20 08 1980	23 34 48.2	40.18N	29.98E	2.4 (4)	0.8	8	A
21 08 1980	01 40 55.1	37.62N	29.58E	3.3 (2)	0.9	5	A
21 08 1980	10 42 24.9	40.62N	29.54E	2.0 (2)	1.2	7	A
21 08 1980	14 47 12.4	39.31N	27.53E	2.9 (5)	1.7	12	A
21 08 1980	15 28 19.0	39.20N	27.56E	2.9 (4)	1.7	11	A
21 08 1980	23 17 21.2	40.52N	27.25E	2.9 (5)	2.2	13	A
22 08 1980	13 19 16.8	39.10N	26.71E	3.5 (1)	3.1	6	C
23 08 1980	13 14 34.6	39.37N	29.12E	2.4 (3)	1.0	6	A
24 08 1980	11 09 30.7	39.27N	29.12E	3.1 (4)	0.5	7	A
25 08 1980	15 56 52.9	38.92N	29.31E	3.1 (5)	1.9	8	B
26 08 1980	01 39 58.1	37.62N	29.57E	3.3 (3)	1.1	5	A
26 08 1980	03 50 07.9	39.29N	29.32E	2.3 (2)	0.4	6	A
27 08 1980	02 42 31.5	40.14N	27.38E	2.9 (3)	0.9	6	A
29 08 1980	16 46 41.4	39.00N	26.28E	3.9 (6)	0.7	12	A
29 08 1980	23 09 38.8	40.26N	28.81E	2.6 (5)	0.8	11	A
30 08 1980	06 47 43.6	40.91N	29.37E	2.6 (2)	0.4	6	A
31 08 1980	05 52 31.0	39.29N	29.30E	2.5 (2)	0.4	7	A
31 08 1980	11 37 53.3	40.24N	28.05E	3.2 (6)	2.1	11	A
31 08 1980	21 41 18.2	39.62N	28.43E		0.9	5	A

Tarih	Oluş zamanı	Enlem	Boylam	Magnitüd	RMS	NA	Kalite
01 09 1980	04 00 52.9	40.85N	27.94E	2.4 (3)	0.2	5	A
01 09 1980	07 34 28.6	41.11N	29.01E	2.4 (3)	0.4	5	A
01 09 1980	13 43 41.2	37.22N	29.89E	3.5 (5)	3.9	7	B
01 09 1980	15 48 21.7	39.16N	28.87E	2.4 (3)	0.5	6	A
03 09 1980	01 05 35.7	39.27N	28.99E	2.6 (3)	0.7	5	A
03 09 1980	04 26 39.6	39.01N	29.62E	2.2 (1)	0.9	5	A
03 09 1980	08 21 11.8	39.22N	28.81E	2.3 (3)	1.3	5	A
05 09 1980	06 29 37.9	40.76N	29.96E	2.6 (2)	0.8	8	A
05 09 1980	10 35 18.3	38.97N	29.08E		1.8	10	A
05 09 1980	10 50 00.4	39.14N	28.81E	2.5 (2)	0.4	5	A
05 09 1980	16 20 53.6	40.45N	30.23E	2.3 (2)	0.9	5	A
05 09 1980	19 32 41.6	39.21N	28.94E	2.8 (5)	0.4	7	A
06 09 1980	04 14 44.9	40.07N	27.43E		0.4	5	A
06 09 1980	04 17 00.0	39.29N	27.70E	3.1 (2)	0.4	5	A
06 09 1980	23 05 34.3	39.70N	27.65E	3.1 (5)	1.6	13	A
07 09 1980	00 19 10.6	39.73N	27.83E	2.3 (1)	0.5	6	A
07 09 1980	05 20 33.3	39.17N	27.71E	2.9 (2)	0.5	6	A
07 09 1980	07 25 32.7	41.23N	28.77E	2.3 (1)	0.1	5	A
07 09 1980	14 08 00.3	39.20N	27.68E	3.0 (1)	0.3	5	A
08 09 1980	03 58 34.9	40.76N	27.48E		2.8	5	B
08 09 1980	23 57 06.5	40.32N	26.97E		0.8	7	A
09 09 1980	19 14 37.3	39.15N	29.60E	3.7 (8)	1.3	15	A
10 09 1980	01 12 09.7	37.77N	29.32E	3.0 (2)	2.3	6	B
10 09 1980	03 59 35.7	40.59N	29.36E	2.5 (3)	3.1	8	B
10 09 1980	05 43 01.1	39.47N	28.48E	3.2 (2)	1.1	8	A
10 09 1980	08 41 46.7	39.23N	28.07E	2.9 (2)	1.7	8	B
11 09 1980	11 24 48.7	39.47N	28.70E	3.1 (4)	1.9	8	B
11 09 1980	12 33 45.8	39.35N	28.85E	2.8 (3)	1.6	8	B
11 09 1980	14 40 26.8	39.33N	28.72E	2.3 (1)	0.4	6	A
11 09 1980	15 19 21.7	37.85N	28.50E	3.6 (5)	1.9	11	A
11 09 1980	16 44 30.0	39.34N	28.73E	2.5 (2)	0.4	7	A
11 09 1980	16 52 52.8	39.32N	29.37E	3.0 (5)	1.7	10	A
11 09 1980	18 04 29.2	39.25N	29.20E	2.8 (3)	1.0	5	A
11 09 1980	19 47 42.0	38.80N	30.72E	3.1 (3)	1.0	9	A
12 09 1980	15 47 00.3	39.42N	28.67E	3.5 (5)	2.2	9	A
12 09 1980	15 52 35.1	39.43N	29.02E	2.4 (1)	0.6	5	A
12 09 1980	15 55 28.4	39.20N	28.73E	3.1 (1)	1.1	7	A
12 09 1980	17 51 52.4	38.83N	26.99E	3.5 (3)	1.5	9	A
12 09 1980	18 02 27.5	39.37N	28.76E		0.2	5	A
13 09 1980	05 14 16.2	39.32N	28.77E	3.5 (5)	0.7	12	A

Tarih	Oluş zamanı	Enlem	Boyları	Magnitüd	RMS	NA	Kalite
13 09 1980	15 17 49.2	37.51N	29.71E	4.2 (8)	1.6	15	A
13 09 1980	15 21 52.4	37.53N	29.76E	3.8 (6)	0.4	10	A
14 09 1980	00 40 31.7	40.60N	27.47E	2.0 (2)	0.6	5	A
14 09 1980	20 10 06.4	41.75N	28.72E	2.5 (3)	1.3	5	A
14 09 1980	23 01 38.3	39.32N	28.72E	3.6 (7)	0.8	16	A
14 09 1980	23 29 14.5	40.65N	30.43E	2.6 (2)	0.5	7	A
14 09 1980	23 32 58.4	37.51N	29.75E	3.8 (7)	0.4	11	A
15 09 1980	00 09 21.7	39.96N	26.30E	3.0 (1)	1.9	5	B
15 09 1980	08 31 05.4	39.45N	29.34E	3.3 (4)	2.0	10	A
16 09 1980	01 33 27.2	38.97N	27.70E	2.9 (2)	1.0	8	A
17 09 1980	06 22 42.9	37.30N	29.56E	3.6 (6)	2.4	7	B
17 09 1980	11 26 19.1	40.48N	29.72E	2.8 (5)	2.7	9	A
18 09 1980	12 32 00.2	40.30N	27.21E	2.9 (1)	0.6	6	A
18 09 1980	17 09 58.1	39.14N	28.79E	3.0 (3)	2.2	7	B
19 09 1980	02 01 44.7	40.85N	27.81E	2.1 (1)	0.5	5	A
20 09 1980	03 30 46.1	39.37N	26.45E	3.1 (2)	1.0	5	A
21 09 1980	02 15 48.4	39.58N	28.76E	3.0 (6)	1.3	12	A
21 09 1980	22 01 18.7	40.16N	28.19E	2.6 (2)	0.9	8	A
22 09 1980	05 20 13.6	36.89N	30.35E	3.9 (3)	1.4	7	A
23 09 1980	04 58 42.8	39.30N	27.71E	2.9 (2)	0.3	6	A
24 09 1980	07 26 50.3	40.40N	29.26E	2.3 (3)	0.9	8	A
24 09 1980	10 19 34.7	36.85N	28.66E	3.4 (4)	0.9	5	A
25 09 1980	03 14 25.9	40.88N	28.51E	2.4 (1)	0.5	6	A
25 09 1980	21 57 59.7	37.86N	28.72E	3.1 (3)	1.4	6	A
26 09 1980	15 54 46.7	39.25N	28.80E	2.8 (3)	1.6	7	B
27 09 1980	02 01 54.1	37.62N	29.60E	3.1 (1)	1.2	5	A
27 09 1980	02 16 20.1	37.45N	29.59E	3.4 (6)	1.8	8	B
27 09 1980	03 50 52.7	40.17N	28.10E	3.5 (6)	1.5	13	A
27 09 1980	05 37 53.9	39.25N	27.51E	3.2 (2)	2.2	9	A
27 09 1980	11 47 05.3	37.66N	29.56E	2.9 (1)	0.6	5	A
27 09 1980	13 23 26.4	39.34N	26.66E	3.0 (2)	0.8	5	A
27 09 1980	15 26 29.9	39.43N	27.87E	2.9 (2)	0.3	6	A
27 09 1980	21 47 17.1	37.64N	29.57E	3.3 (2)	0.9	5	A
27 09 1980	23 54 43.6	40.50N	29.00E	3.4 (5)	1.8	12	A
28 09 1980	03 54 00.3	39.70N	26.00E	3.4 (3)	1.3	7	A
28 09 1980	18 59 17.4	40.36N	29.39E		1.3	8	A
30 09 1980	13 19 25.4	40.32N	27.40E	2.6 (1)	1.2	6	A
30 09 1980	22 53 58.6	38.26N	26.17E	3.7 (3)	2.7	8	B

Tarih	Oluş zamanı	Enlem	Boylam	Magnitüd	RMS	NA	Kalite
01 10 1980	10 29 15.2	41.39N	29.32E	2.1 (1)	0.6	5	A
02 10 1980	09 24 13.0	40.35N	29.46E		1.6	5	B
02 10 1980	11 12 16.1	41.11N	29.02E	2.6 (3)	0.5	7	A
02 10 1980	12 20 37.6	39.98N	26.95E	3.2 (2)	1.0	8	A
02 10 1980	17 33 30.3	39.25N	29.17E	2.6 (3)	0.6	6	A
02 10 1980	23 08 12.8	38.06N	30.74E	4.4 (9)	0.5	17	A
02 10 1980	23 21 37.8	38.07N	30.80E	4.0 (9)	0.6	12	A
03 10 1980	05 55 12.7	38.88N	27.80E	3.5 (2)	0.6	6	A
03 10 1980	22 20 16.9	39.25N	29.27E	2.4 (3)	0.7	5	A
04 10 1980	00 45 09.0	39.14N	29.18E	2.5 (3)	0.7	5	A
04 10 1980	15 12 04.0	36.84N	28.58E	4.9 (8)	0.6	15	A
04 10 1980	15 40 13.4	36.73N	28.59E	3.4 (3)	1.2	5	A
04 10 1980	16 05 39.6	36.78N	28.59E	4.2 (6)	0.6	11	A
04 10 1980	16 37 20.0	36.70N	28.51E	3.6 (4)	0.7	6	A
05 10 1980	02 09 58.9	36.71N	28.52E	3.5 (3)	1.5	5	A
05 10 1980	06 15 27.2	36.56N	28.42E	3.5 (4)	2.0	5	B
05 10 1980	18 46 41.8	37.01N	27.68E	3.9 (5)	1.1	7	A
06 10 1980	04 35 26.7	39.30N	27.62E	2.9 (2)	1.5	7	A
06 10 1980	19 00 29.4	39.54N	29.31E	3.0 (4)	2.1	9	A
06 10 1980	19 40 04.0	36.84N	28.68E	3.8 (3)	0.7	7	A
07 10 1980	10 05 41.6	39.26N	29.49E	3.0 (4)	2.5	9	A
07 10 1980	13 58 42.1	36.01N	28.49E	4.1 (4)	0.8	7	A
07 10 1980	17 07 04.1	39.31N	29.41E	3.2 (5)	2.3	10	A
07 10 1980	18 11 40.6	39.59N	27.33E	2.7 (3)	0.3	7	A
07 10 1980	19 34 33.4	39.54N	29.15E	2.8 (4)	2.0	9	A
07 10 1980	19 47 57.2	39.66N	29.04E	2.5 (1)	1.3	6	A
08 10 1980	03 55 37.9	39.15N	28.87E	1.7 (1)	0.7	5	A
08 10 1980	10 58 16.0	40.52N	29.16E	3.1 (6)	1.9	13	A
08 10 1980	23 28 35.0	39.03N	28.89E	2.4 (3)	1.5	6	A
08 10 1980	23 36 35.8	36.88N	28.62E	3.6 (4)	1.1	6	A
10 10 1980	13 44 55.1	39.11N	28.01E	3.1 (3)	0.2	6	A
11 10 1980	05 17 16.6	40.41N	29.20E	3.0 (5)	1.0	13	A
12 10 1980	14 32 17.0	37.60N	29.65E	3.4 (6)	2.6	8	B
15 10 1980	06 28 58.8	37.88N	29.03E	3.4 (4)	0.5	5	A
15 10 1980	16 38 28.2	39.22N	29.41E	2.2 (3)	0.7	6	A
15 10 1980	23 15 43.8	38.56N	26.77E	3.2 (3)	1.8	6	B
17 10 1980	00 43 52.0	40.26N	26.93E	2.5 (3)	0.3	5	A
17 10 1980	03 32 14.0	39.09N	27.07E	2.9 (3)	0.8	5	A
17 10 1980	06 15 43.1	37.15N	28.00E	3.9 (4)	1.5	6	A
17 10 1980	08 56 36.5	39.34N	28.28E	2.8 (5)	0.8	10	A

Tarih	Oluş zamanı	Enlem	Boylam	Magnitüd	RMS	NA	Kalite
18 10 1980	05 00 51.7	36.53N	29.86E	3.6 (3)	0.4	5	A
18 10 1980	05 42 26.7	36.72N	28.48E	3.7 (6)	2.6	11	A
18 10 1980	11 54 10.1	40.55N	29.21E	2.9 (6)	2.4	13	A
18 10 1980	11 56 43.2	40.43N	29.26E	2.9 (6)	1.5	11	A
18 10 1980	17 30 17.7	40.47N	29.30E	2.8 (6)	1.9	12	A
18 10 1980	21 14 07.2	40.46N	29.35E	2.7 (6)	2.0	12	A
19 10 1980	04 39 51.2	40.04N	30.21E	2.7 (4)	0.6	7	A
19 10 1980	21 54 49.3	36.67N	28.54E	3.3 (2)	0.7	6	A
19 10 1980	23 25 17.8	36.76N	28.59E	3.6 (2)	0.8	5	A
19 10 1980	23 35 09.4	36.75N	28.62E	3.6 (4)	0.6	6	A
20 10 1980	00 20 59.7	39.31N	27.69E	2.7 (3)	0.6	7	A
20 10 1980	07 24 12.6	40.30N	29.08E	2.7 (5)	2.6	9	A
20 10 1980	15 11 14.1	39.81N	27.81E	2.1 (2)	0.7	5	A
20 10 1980	19 24 42.2	40.50N	29.22E	2.7 (5)	1.8	11	A
22 10 1980	03 40 01.0	40.24N	30.17E	3.8 (7)	3.0	14	A
23 10 1980	04 19 12.1	39.20N	28.99E	2.5 (4)	0.4	6	A
23 10 1980	04 29 38.6	39.03N	28.92E	2.5 (2)	0.9	5	A
23 10 1980	05 44 09.8	39.18N	28.98E	2.8 (2)	0.8	5	A
24 10 1980	07 39 44.6	38.88N	27.73E	2.9 (2)	0.8	5	A
25 10 1980	00 23 40.3	40.63N	30.03E	3.1 (6)	1.8	11	A
25 10 1980	02 54 23.7	40.55N	27.02E	2.3 (1)	1.0	5	A
25 10 1980	03 40 23.9	40.55N	27.05E	2.7 (3)	0.8	7	A
25 10 1980	09 31 44.7	37.68N	29.54E	3.4 (5)	2.6	9	A
25 10 1980	12 50 25.6	39.30N	29.42E	3.1 (4)	1.7	10	A
25 10 1980	16 57 06.2	40.64N	30.01E	3.5 (6)	2.0	13	A
25 10 1980	22 39 46.8	39.78N	27.76E	2.5 (3)	2.5	5	A
26 10 1980	10 46 33.9	37.61N	29.61E	3.3 (2)	0.5	5	A
26 10 1980	14 04 11.4	39.43N	27.25E	3.3 (4)	1.3	10	A
26 10 1980	18 55 09.2	39.31N	26.04E	3.3 (3)	1.9	8	B
26 10 1980	20 33 06.2	39.42N	26.27E	3.8 (6)	1.1	8	A
27 10 1980	03 42 49.9	39.37N	26.62E	3.5 (5)	2.6	9	A
27 10 1980	10 08 55.1	39.30N	26.01E	4.0 (8)	0.6	13	A
27 10 1980	11 18 41.0	35.95N	28.98E	3.9 (4)	1.0	6	A
27 10 1980	19 13 28.9	38.62N	26.24E	3.5 (4)	0.9	6	A
27 10 1980	22 40 02.2	39.42N	26.26E	3.5 (5)	1.0	10	A
28 10 1980	09 51 30.1	39.23N	28.37E	2.7 (2)	1.0	5	A
28 10 1980	15 18 28.2	40.96N	29.23E	2.6 (2)	0.8	6	A
28 10 1980	23 29 00.8	39.32N	26.22E	3.2 (2)	1.1	5	A
30 10 1980	10 40 05.0	39.97N	27.15E	2.8 (2)	0.6	6	A
31 10 1980	11 59 07.3	39.62N	27.01E	3.7 (6)	2.9	9	A

01 11 1980	14 16 49.2	39.70N	26.27E	3.6 (6)	3.0	13	B
01 11 1980	19 03 35.5	39.39N	26.13E	3.2 (2)	1.4	6	A
03 11 1980	02 42 13.0	39.07N	29.14E	2.6 (4)	0.7	6	A
03 11 1980	06 20 41.0	40.49N	29.14E	3.3 (5)	1.1	11	A
04 11 1980	09 21 51.0	38.94N	27.03E	2.7 (2)	0.5	5	A
04 11 1980	17 33 22.0	38.92N	25.42E	4.0 (7)	0.7	15	A
04 11 1980	18 29 30.7	39.29N	29.32E	2.0 (2)	1.0	5	A
04 11 1980	19 02 44.3	39.47N	29.39E	3.1 (5)	1.8	13	A
04 11 1980	23 07 17.9	40.53N	27.15E	2.0 (1)	0.3	5	A
05 11 1980	07 54 07.6	40.65N	29.72E	2.2 (2)	1.7	6	B
05 11 1980	10 31 38.8	40.66N	30.64E	3.2 (5)	1.6	12	A
05 11 1980	15 16 24.7	37.05N	29.61E	2.9 (2)	1.6	5	B
05 11 1980	23 54 17.0	39.98N	29.41E	2.2 (3)	0.9	9	A
07 11 1980	00 11 56.8	36.57N	28.50E	3.4 (2)	0.6	6	A
07 11 1980	03 58 23.3	40.83N	28.31E	2.2 (1)	0.9	5	A
07 11 1980	11 16 40.2	38.64N	27.02E	3.4 (4)	1.7	6	B
07 11 1980	11 39 12.2	37.09N	28.71E	3.6 (1)	1.7	5	B
07 11 1980	11 46 20.6	39.62N	28.59E	3.0 (5)	0.8	13	A
07 11 1980	11 47 28.0	38.64N	27.31E	3.9(10)	1.0	16	A
07 11 1980	23 52 28.0	40.30N	27.69E	2.2 (1)	1.7	5	B
08 11 1980	19 43 59.0	39.58N	28.72E	2.7 (5)	1.4	12	A
08 11 1980	21 22 30.3	38.56N	31.36E	3.4 (4)	1.0	11	A
09 11 1980	09 26 54.3	39.69N	29.34E	2.0 (1)	0.9	6	A
10 11 1980	03 15 39.9	40.22N	29.28E	2.4 (1)	0.8	9	A
10 11 1980	19 08 44.2	38.70N	31.09E	3.8 (6)	0.9	11	A
11 11 1980	00 30 41.1	38.70N	31.11E	3.4 (5)	1.0	10	A
11 11 1980	01 22 29.8	36.75N	28.53E	4.1 (6)	0.7	10	A
11 11 1980	01 45 55.7	36.67N	28.54E	4.1 (6)	0.6	9	A
11 11 1980	02 20 00.4	37.11N	30.33E	3.6 (4)	2.3	6	B
13 11 1980	17 58 07.2	40.83N	29.03E	2.3 (2)	0.5	5	A
14 11 1980	11 48 38.4	38.73N	26.24E	3.6 (4)	2.3	7	B
15 11 1980	15 18 00.7	40.51N	28.92E	2.4 (2)	2.2	5	B
15 11 1980	15 21 52.6	39.33N	27.53E	2.9 (2)	1.0	5	A
15 11 1980	16 11 22.3	39.25N	28.90E	3.1 (5)	1.3	9	A
16 11 1980	07 57 17.6	38.81N	27.05E	3.4 (3)	1.3	5	A
16 11 1980	19 51 53.5	39.32N	27.03E	3.1 (2)	1.8	7	B
20 11 1980	01 47 50.2	39.58N	25.93E	3.7 (5)	2.8	9	A
23 11 1980	14 05 33.7	37.73N	30.69E	3.4 (3)	2.5	5	B
24 11 1980	00 55 03.7	39.87N	25.54E	3.5 (2)	1.7	6	B

25 11 1980	02 31 02.7	38.60N	25.28E	4.3 (5)	0.4	12	A
25 11 1980	11 12 21.4	40.81N	27.79E	2.7 (3)	0.3	8	A
25 11 1980	12 47 58.2	39.23N	29.36E	3.0 (4)	1.5	7	B
25 11 1980	17 38.35.7	38.66N	25.63E	3.8 (4)	1.4	8	A
25 11 1980	22 59 13.0	39.14N	28.98E	2.9 (4)	1.4	10	A
26 11 1980	15 58 07.7	39.44N	27.75E	2.9 (2)	0.5	5	A
27 11 1980	00 48 11.1	38.90N	29.99E	3.4 (6)	1.8	12	A
27 11 1980	02 56 55.7	40.69N	27.59E	3.2 (6)	2.1	12	A
27 11 1980	04 09 29.6	38.92N	26.35E	3.5 (3)	3.2	6	C
27 11 1980	04 12 39.2	40.80N	27.78E	2.5 (2)	0.2	5	A
27 11 1980	12 00 21.8	37.45N	29.53E	3.5 (5)	1.9	7	B
27 11 1980	15 49 55.3	39.19N	27.65E	4.1 (7)	0.6	12	A
27 11 1980	15 54 43.8	39.18N	27.69E	3.5 (6)	0.7	11	A
27 11 1980	16 01 41.3	40.72N	30.01E	1.9 (1)	0.7	6	A
27 11 1980	17 34 49.2	39.43N	29.06E	3.3 (4)	1.7	12	A
27 11 1980	21 43 58.3	39.48N	27.86E	3.4 (7)	0.5	10	A
28 11 1980	03 35 45.0	38.86N	29.89E	3.0 (4)	1.4	7	A
29 11 1980	02 40 28.7	40.16N	27.42E	2.7 (2)	1.7	7	B
29 11 1980	10 00 34.8	40.15N	26.97E	4.9 (1)	1.2	5	A
30 11 1980	01 08 40.5	36.46N	31.23E	4.6 (7)	0.9	13	A

02 12 1980	03 31 50.0	36.72N	28.61E	3.9 (6)	0.7	9	A
03 12 1980	13 22 28.1	40.29N	29.57E	2.7 (3)	0.6	9	A
03 12 1980	19 03 19.9	38.42N	29.10E	2.9 (3)	1.0	7	A
04 12 1980	02 13 41.4	39.68N	26.72E		4.1	5	C
04 12 1980	08 50 25.2	39.01N	27.56E	3.5 (5)	1.5	8	B
04 12 1980	09 25 15.0	39.89N	26.90E	3.2 (1)	1.0	6	A
05 12 1980	09 38 24.5	38.81N	29.24E	3.3 (4)	1.0	7	A
06 12 1980	16 25 52.0	38.94N	29.17E	2.9 (4)	1.8	6	B
06 12 1980	17 28 51.4	40.97N	27.41E	2.9 (4)	3.1	8	B
07 12 1980	08 18 33.5	36.56N	28.76E	3.7 (4)	3.6	7	B
08 12 1980	06 29 14.2	38.76N	27.69E	3.9 (5)	0.8	7	A
08 12 1980	19 43 31.0	39.33N	27.79E	3.3 (6)	1.2	9	A
08 12 1980	23 35 51.8	37.63N	26.97E	3.7 (5)	2.8	11	A
08 12 1980	23 45 46.5	39.34N	27.82E	3.0 (6)	0.9	8	A
09 12 1980	03 09 56.6	41.09N	27.80E	3.0 (2)	3.4	6	C
16 12 1980	17 13 27.0	38.93N	26.81E	3.9 (5)	0.6	9	A
16 12 1980	23 06 30.3	41.42N	27.52E	3.2 (1)	3.0	5	C
17 12 1980	05 05 48.8	38.73N	26.87E	3.9 (6)	0.7	8	A
17 12 1980	17 26 59.6	40.76N	30.37E	3.3 (4)	1.7	11	A
18 12 1980	08 01 04.8	40.62N	27.26E	2.4 (1)	0.2	5	A
18 12 1980	12 54 52.4	40.48N	28.78E	2.3 (2)	0.1	5	A
19 12 1980	02 54 10.1	38.86N	29.38E	3.1 (2)	4.9	6	C
19 12 1980	07 49 21.8	38.02N	27.58E	4.1 (8)	1.4	12	A
19 12 1980	22 08 55.5	39.63N	25.81E	3.7 (4)	0.7	7	A
21 12 1980	16 28 33.2	39.26N	25.22E	4.4 (6)	0.8	14	A
21 12 1980	19 36 22.0	40.82N	27.47E	2.6 (2)	1.1	8	A
22 12 1980	19 40 05.5	39.31N	29.26E		1.9	10	A
23 12 1980	23 02 32.0	39.75N	29.17E	1.8 (1)	1.2	6	A
25 12 1980	02 53 46.8	38.97N	28.97E	2.9 (4)	1.3	9	A
25 12 1980	21 12 01.9	38.99N	29.05E	3.2 (6)	1.7	14	A
25 12 1980	21 49 41.7	39.64N	28.97E	2.2 (1)	1.2	7	A
27 12 1980	09 27 35.6	40.16N	28.88E	2.5 (2)	0.5	9	A
28 12 1980	21 01 02.0	39.11N	29.05E	2.4 (2)	0.5	7	A
29 12 1980	12 14 11.7	41.24N	29.05E	2.6 (4)	1.1	8	A
29 12 1980	20 48 20.5	39.38N	26.25E	3.4 (6)	1.2	8	A
29 12 1980	21 17 34.7	39.42N	25.85E	3.6 (5)	0.3	6	A

MEKANİK DARBE İLE KUYULAR ARASI (CROSS - HOLE) ve KUYU İÇİ (DOWN - HOLE) SİSMİK KESME DALGALARI

ÖLÇÜMÜ (1)

Yazan : Bruce AULD (2)

Çeviren : Nejat BAYÜLKE (3)

Engin İNAN (3)

GİRİŞ :

Deprem mukabele çalışmalarının faydalarının çoğalması, yerinde kesme modülü ölçüm tekniklerinin güvenilir gelişmelerini gerektirmektedir. Bu çalışma deprem analizinde kullanılan, yerinde sağlanmış kesme modülünü, iki kesme dalga ölçüm tekniğini tarif ve tasfir eder. Denklemdaki :

$$G = \rho V_s^2$$

G kesme modülünü, V_s kesme hızını, ρ yoğunluğunu gösterir. Sonuç olarak şayet V_s ve ρ biliniyorsa kesme modülü hesaplanabilir.

Mooney'in sonucu diğer yazarların sonuçlarını özetler.

Bu sonuçlar şunlardır.

- 1 — Yerinde kesme hızı ölçümleri faydalı mühendislik bilgilerini sağlar.
- 2 — Kesme dalgalarının tanınması onların meydana gelişlerinin ve yayılmalarının bilinmesini gerektirir.
- 3 — Kesme dalgalarını meydana getiriciler ve alıcılar, kesme dalgalarını ortaya koyacak özellikte ve uygun olarak düzenlenmelidir.
- 4 — Özellikle tanınmış ve ölçülmüş kesme dalgaları toprak ve kayaların özel hacimleri için geçerli olacak absorpsiyon katsayısını ve sismik kesme hızını belirleyecektir.

- 1) ASCE, Journal of Geotechnical Engineering Division Vol. 103 Aralık 1977 sayısında yayınlanmıştır.
- 2) Jeofizikçi, Woodward - Clyde Müşavirlik Firması San Francisco, California.
- 3) İmar ve İskân Bakanlığı Deprem Araştırma Enstitüsü.

5 — Laboratuardaki kayma ölçümleri püskürük kayalarda belki tatmin edicidir fakat toprak ve sediment kayalarda temkinli olarak kullanılmalıdır. Çünkü numunenin alınması sırasında özellikler değişebilir ve numune alındığı zemini temsil etmeyebilir.

Kesme modülü aynı zamanda endirek olarak sıvılaşma potansiyelinin saptanmasında yararlıdır. Çünkü sıvılaşma incelemeleri için gereken max. kayma gerilmeleri zemin kolon analizinde kesme yay kat sayıları kullanılarak saptanabilir.

Kuyular arası tekniğinin en belli başlı özelliği yatay olarak yayılan dalgalar kullanılarak zemin profilindeki her bir tabakanın malzeme dinamik özelliklerinin ölçülebilmesi imkanındır. Kuyu içi tekniğinin belli başlı özelliği depremlerin oluşturduğu kırılmış dalgaların normal olarak yayıldığı düzlem olan düşey düzlemde yayılan kesme dalgaları yaratmasıdır. Genel olarak kesme dalgası saptanmasında kuyular arası tekniği tavsiye edilir. Çünkü daha fazla ölçüm hassasiyeti sağlar. Gözlenmiş dalgalar çevredeki refraktör düzlemlerden daha az etkilenerek belli bir tabaka içinde yayılırlar ve kesme deformasyonu ve sönüm değişimleri gözlenebilir. Kuyu içi tekniği daha az hassasiyet gerektiren ve maliyet açısından sınırlı durumlarda kullanılır.

KUYULAR ARASI KESME DALGALARI ÖLÇÜMLERİ :

Kuyular arasında kullanılacak aletler :

Bu çalışmadan kesme dalgası enerjisi Şekil 1'de görüldüğü gibi bir sabit kısım ve bir çekiçten oluşan bir mekanik, kuyu darbe aleti tarafından meydana getirilmiştir. Sabit kısım dört tanesi kuyu duvarlarını tesbit için genleştirmede kullanılan, dört tanesi de sıkıştırma için kullanılan sekiz yatay pistonlu bir hidrolik silindir bloğundan oluşur. Bu parçaların bükülmüş plakalar da dahil azami genişlemiş çapı yaklaşık 180 mm.'dir.

Kesme dalgası kaynağının hareket eden kısmı (çekiç kısmı) sabit kısma tespit edilmiş yuvalar içinde hareket eder ve sabit olan silindir bloğun altına veya üstüne indirilebilerek her iki yönde yaklaşık 30 cm. hareket edebilir. Bütün parçalar kuyu içinde istenilen derinliğe hareket eden çekiğin üzerine bağlanmış bir tel ile indirilebilir.

Aşağı doğru bir darbe vurmak için çekiç el ile yukarı kaldırılır ve silindirin üzerine serbest olarak düşmesi sağlanır. Böylece me-

tal plakalar tarafından çevreye yayılan bir aşağı doğru kesme hareketi oluşur.

Yukarı doğru kesme hareketi aletin sabit kısmının tabanına vurulan çekiç darbesiyle ki bu elle kaldırılan çekiçle meydana getirilmiştir. İlk hareketin tersi olan sismik kesme impulsunun meydana getirilişidir. Sismik dalga hızı ölçüm tekniği bir kuyu içinde sismik impuls verecek seviyenin yaratılmasına ve iki komşu kuyuda aynı yükseklikte kesme dalgavarişlerinin kaydedilmesine dayanır. Lineer olmayan kaynak ihtimali ve kesin olmayan başlama zamanı ölçümlerinden sakınmak için üç kuyudan faydalanılır. Her bir komşu kuyudaki vertikal jeofonlar kesme varişlerini kaydetmek için kullanılırlar. Her iki jeofonda kuyuların duvarlarına ilerde anlatılacağı gibi basınçlı hava verildiği zaman hava sıkıştırma takımıyla kuyu duvarlarına sıkıştırılırlar. Jeofon izleri variş zamanlarının tespitini optimum bir şekilde sağlayan bir zaman ölçeği kullanılarak Tektonix 510 N hafızalı osiloskop kullanarak kaydedilir. Hafızadaki zaman izlerinin devamlı bir kayıt olması için bir osiloskop kamerasıyla fotoğrafı çekilir. Kesme dalgası ölçümleri için gereken üç kuyu bir hat boyunca sıralanır. Mekanik impuls kaynağı bir uçtaki kuyuda bulunur. İki jeofonda ortadaki ve diğer uçtaki kuyulara yerleştirilir. Kuyular arasındaki mesafe seçimindeki kriterler şunlardır.

1 — Kuyular kesme dalgalarının variş zamanları arasında gözle görülebilecek bir fark verebilecek kadar birbirinden uzak olmalıdır.

2 — Kuyular komşu tabakalar arasında yani refraksiyona uğramış kesme dalgalarının kaydedilme ihtimalini mümkün olduğu kadar azaltacak şekilde birbirine yakın olmalıdır.

Genel olarak kuyular arasında 5 m.'lik mesafe olması halinde en iyi sonuçlar alındığı görülmüştür. Bu kuyuların delinmesinde ve içinin çimentolanmasında şunlara dikkat edilmelidir;

1 — Kuyular mümkün olduğu kadar dik delinmelidir.

2 — Kuyuların içine 10 - 15 cm iç çapı olan çelik veya plastik borular indirilmelidir.

3 — Bu boru ile kuyu arasındaki boşluklar çimento şerbeti ile doldurularak boru ile kuyu arasında tam bir temas sağlanmalıdır. Her ne kadar bu yöntemle kuyular arası kesme ölçümleri yapmak için muhafaza borusuna gerek yoksa da muhafaza borusu kullanılmasının arazide veri toplama işlemini basitleştirdiği, arazi çalış-

ma esnasında veya daha önce kuyu çökmesini önlediği gözlenmiştir. Muhafaza borulu veya muhafaza borusuz 5 m. aralıklı kuyulardan elde edilen verilerin karşılaştırılmasından kesme dalgaları hızlarında önemli bir fark görülmemiştir. Kuyuların sapması veya düşeylik ölçümleri her kuyuda bir Terra Teknoloji Terraprobe aleti kullanarak yapılmıştır. Bu alet bir çift düşey olarak yerleştirilmiş Force Balance Accelerometers kullanarak her 60 cm.'de bir düşeyden olan yatay sapmaları ölçer. Bu aletin çıkışı elektronik olarak bir sayısal göstergede inch cinsinden verilir. Bu farklar kuyu boyunca toplandığı zaman kuyu pozisyonunun sürekli bir logunu verir. Düşeyden sapma ölçümlerinin sonuçları kaynaktan her bir jeofona olan radyal kesme dalgası seyahat mesafesini verir. Sapma ölçümlerinin hassasiyeti bir sonraki örnekte incelenmektedir.

Kesme dalgaları bir sıvı içinden geçmediklerinden ve yarı sıvı olan sondaj çamuru içinde büyük ölçüde sönüme uğradığından kayıt jeofonlarının kesme dalgaları hızının ölçüleceği malzeme ile sıkı bir temas içinde olacak şekilde yerleştirilmeleri gerekir. Bunu sağlamak için kullanılan jeofon tesbit sistemi Şekil 3'de gösterilmektedir. Jeofon kapsülü ve kesme dalgası kaynağının kuyu duvarına sıkı bir şekilde tespit edilmesiyle kaydedilen sinyaller çevredeki ortam içinde oluşan sinyaller olmaktadır. Ve bunun sonucu olarakta kuyulardaki sıvı bu sistemin çalışmasını etkilememektedir. Böylece kuyu sondaj çamuru ile dolmuş olabilir fakat kesme dalgası ölçümüne bir etkisi olmaz. Muhafaza borulu kuyuların kullanılması muhafaza borusunun çevredeki ortama boyluboyunca sıkı bir şekilde tespit edilmiş olması halinde kesme dalgası hızlarının tespitine önemli bir etkisi olmaz. Kuyu duvarlarının çökmesini önlemek için kumlu ve çakıllı arazilerde muhafaza borusunun kullanılması genellikle zorunludur. Muhafaza borusu ile kuyu duvarı arasındaki mesafenin % 1'ini aşmamalıdır. Daha kalın bir tabaka halinde varış zamanı etkilenecektir. Eğer bu tabakanın kalınlığı bilinmiyorsa varış zamanı düzeltmesi yapılmaz.

KUYULAR ARASI VERİ DEĞERLENDİRMESİ :

Kesme dalgası hızlarının tespiti Şekil 4 ve 5'de gösterilen seçilmiş örnek kayıtlar gibi fotoğrafik kayıtlardan yapılır. Bu kayıtların elde edilmesinde kullanılan alet ve yöntemler bir önceki bölümde verilmişti. Bu kayıtların analiz prensipleri bu bölümde incelenmektedir. Bu arada da bu kayıtların gösterdiği önemli özelliklerin genel bir analizi yapılmaktadır. Şekil 4 ve 5'de gösterilen izler

hafızalı osiloskoptan fotoğrafı alınmış gerçek kayıtların reproduksiyonudur. Her kayıta 4 tane iz vardır. Üstteki iki iz, kesme impuls kaynağının yukarı doğru darbesi aşağıdaki iki tanesi de aşağı doğru darbenin izleridir. Her bir setteki birinci iz yakın jeofonda kaydedilen izdir. İkincisi ise uzak jeofonda kaydedilen izdir. Bu iki iz setleri hafızalı osiloskopta ayrı ayrı kaydedilmişlerdir. Bu kayıtların genel özellikleri şöyledir.

1 — Başlangıç zamanı T_0 , veya kesme kaynağının osiloskopu trigler etmesi şeklin solundaki izin başlangıcı ile gösterilmiştir.

2 — Küçültülmüş P dalgası büyük sapmalardan önce küçük bir hareket olarak görülmektedir.

3 — Kesme dalgası varışları sinyalin aşağıya veya yukarıya doğru büyük sapmaları olarak gözlenir ve bütün şekillerde T_s olarak işaretlenir.

4 — Kesme dalgalarının yakın ve uzak jeofonlara varışları ikinci alt simgeli harflerle gösterilir. (Yani yakın jeofon için T_{s1} uzak jeofon için T_{s2} gibi)

5 — İki jeofon varış zamanları arasındaki fark kesme dalgası hızı hesaplamak için kullanılır. Darbe enerjisi kaynağı ile alıcı jeofonlar arasındaki radyal mesafe daha önceden yapılmış olan sapma ölçümleri ile tespit edilmiştir.

Şekil 4 (a), 4 (b)' ve 4 (c) de bir serilimde aynı derinlikte fakat değişik büyütme ölçeklerindeki basınç ve kesme dalga varışları gösterilerek farklı dalgaların varış zamanları üzerinde durulmaktadır. Bu kayıtlar düşey jeofonlarla alındığı için ve basınç dalgaları yatay olarak yol aldıklarından jeofonlar hakim basınç dalgası enerjisine düşey konumdadır. Böylece, bu kayıtlardaki basınç dalgası genlikleri büyük ölçüde sönmeye uğramaktadır (Teorik olarak, basınç dalgasının gözlenmiş düşey bileşeni, Poisson oranı ile tanımlanan, yayılma yönüne dik olan elastik dilatasyonun küçük bir bileşeni nedeni ile oluşmaktadır).

Şekil 4 (a)'da, zaman ve genlik ölçekleri, basınç dalgası varışları her jeofonda hakim olacak şekilde seçilmiştir. V_p , Basınç dalgasının 1 ve 2 nolu jeofonlara varışları T_{p1} ve T_{p2} olarak işaretlenmiştir. Beklendiği üzere, basınç dalgası varışlarının ilk yönü her dört izde olduğu gibi yukarıya doğrudur. Kesme dalgalarının ilk varışları Şekil 4 (a)'da gösterilmektedir. Ancak basınç dalgasının büyük olarak görülmesi için aletin kazançları büyütülmüş oldu-

ğundan, kesme dalgalarının geri kalan kısımları görünmemektedir. Ancak, Şekil 4 (b)'de V_s 'in ilk üç veya dört tekrarı görülmekte ve aşağı ve yukarı doğru olan darbelerde yönü değişen ilk varışlar açıkça gözlenmektedir. Basınç dalgası, Şekil 4 (b)'de, kesme dalgaları gelmesinden önce olan bir seri küçük sıfır eksenini aşmalar olarak gözlenebilir. Şekil 4 (c)'de bütün V_s dalga katarı görülmektedir. Yine, kesme dalgası yön değiştirmeleri açıkça gözlenmektedir. Ancak, zaman ölçeğinin daraltılmış olması nedeni ile, varış zamanlarını hassas olarak okumak daha güç olmaktadır.

Kesme dalga kutup değişmelerinin tabiatını ve kesme dalgalarının geçtiği ortamdaki dalga yayılma özelliklerindeki farkı çok açık bir şekilde gösteren iki kayıt Şekil 5'de verilmektedir. Sinyallerin izlerinin biçimi aynen daha önce Şekil 4'de tanımlandığı gibidir. Şekil 5 (a) ve 5 (b)'deki kayıtların zaman ölçeği aynıdır. Ve her iki kayıt da aynı yerde alınmıştır. Ancak Şekil 5 (a)'daki kayıt 14 metre derinlikte $V_s = 520$ m/s olan bir kumlu kilde, 5 (b)'deki kayıt ise 53 metre derinlikte $V_s = 950$ m/s olan bir kumtaşında alınmıştır. Bu kayıtları kaba özelliği kumtaşının sönümünün killi topraktan daha büyük olduğu göstermektedir. Bu iki malzeme için ortalama logaritmik azalma oranı kil için 0.47 ± 0.15 , kumtaşı için 1.2 ± 0.40 olmaktadır. (Logaritmik azalma (decrement) tanımlaması için 9 nolu kaynağa bakın). Sönümlü titreşimlerin frekanslarının gözlenmiş önemli ölçüde değiştirmedikleri kabul edilerek, bu azalmalardan (decrements) kil ve kumtaşı için sönüm oranlarının kritik sönümün % 7.5 ± 2 ve % 19 ± 5 olduğunu göstermektedir. Bu sönüm değerleri hacimsel ve malzeme ile ilgili sönümlerin bir kombinasyonunu teşkil ederler ve zemin kolon (soil colomu) analizinde kullanılan malzemesel sönüm ile karıştırılmamalıdır. Zemin kolonu sönümü küçük bir deformasyonlarda (Yani % 10^{-3} den küçük bir deformasyonlarda (bak. kaynak 5) genellikle % 5'den azdır.

Birim Deformasyonun Saptanması — Yerinde yapılan ölçümlerdeki kesme birim deformasyonu elastik malzemelerde, kesme birim deformasyonu ϵ_{xy} , kesme dalga hızı V_s , ve kesme zerre hızı (particle velocity) U_y arasında bulunan çok bilinen aşağıdaki bağıntı kullanılarak tahmin edilebilir :

$$\epsilon_{xy} = \frac{U_y}{V_s} \dots\dots\dots (2)$$

(Bu denklemin çıkarılması için, kaynak 9'a bak). Bu denklem kuyular arası birim deformasyonlarının saptanmasında kullanılabilir.

lır, çünkü kesme enerjisinin, basınç enerjisi tarafından karşılaştırılması çok az miktarda olmaktadır. Zerre hız (particle velocity) kayıtlardan, amplifikatör kazancı G, sismometre transdüksiyonu G_t ve osiloskop kayıtlarından ölçülen genlik V_g (volt cinsinden) kullanılarak saptanabilir. Bu değerler arasındaki ilişki

$$\ddot{y} = \frac{V_g}{GG_t} \dots \dots \dots (3)$$

dir. Böylece Şekil 5'deki aşağı yöndeki darbeler için maksimum birim kayma deformasyonu, 14 metre derinlik için yakın ve uzak kayıtlarda 3.0×10^{-7} ve 7.2×10^{-8} , 53 metre derinlikte ise 3.4×10^{-8} ve 1.8×10^{-8} olarak bulunmuştur. Genellikle kuyular arası kısmı dalga hızı ölçümlerindeki birim deformasyon düzeylerinin 10^{-8} — 10^{-9} bölgesinde olduğu ve daha küçük birim deformasyonların sıkı tabakalarda, daha büyük birim deformasyonların daha yumuşak tabakalarda oluştuğu bilinmektedir.

Kuyular arası ölçümleri —Tipik Örnek— Bu makale yazıldığı sırada daha önce tanıtılan kuyular arası mekanik kesme dalga ölçümleri 20 değişik yerde kullanılmış bulunuyordu, bunların arasında 8 nükleer enerji santral alanı, 7 tane baraj alanı, 2 deney alanı, bir hastane, bir termik enerji santrali ve bir tane şiddetli zemin hareketi kayıt istasyonu bulunmaktadır. Burada anlatılacak örnek çalışma, İtalya'da Adriyatik kıyılarında Termoli yakınlarında yapılacak Torrente Saccione Nükleer, Enerji Santrallerinde yapılmıştır.

Bu arazide yapılan iki tane kesme dalga hızı ölçümlerinin sonuçları şekil 6 ve 7'de verilmektedir. Kuzey ve Güney olarak belirtilen lokasyonlar enerji santrali için düşünülen iki ayrı seçenek olan sahalardır. Kesme dalgası hızı ölçümleri tabii zeminin 1.5 metre altından başlayarak 1.5 metre ara ile Kuzey lokasyonda 120 metre derinliğe, Güney lokasyonda ise 100 metre derinliğe kadar yapılmıştır. Kesme dalgası hızı V_s, kaynaktan her bir jeofona olan dalga yayılma ortam mesafelerinin farkının kesme dalgası varış zamanları arasındaki farka bölümüne eşittir. Şekil 6 ve 7'deki grafikler üzerindeki noktalar en az dört ve en çok 10 adet hız ölçümlerinin ortalamaları olmaktadır. Yatay doğru parçaları, kesme dalgalarının varış zamanlarının okunmasında yapılan hatalardan dolayı hız tesbitlerinde oluşabilecek muhtemel hata sınırlarını göstermektedir. Düşey doğru parçaları gözlenmiş en büyük ve en küçük kesme dalga hızlarını temsil etmektedirler.

İki jeofon arasındaki kesme dalga varış zamanı farkı, kayıt sırasında kullanılan zaman ölçeğine bağlı olarak tahminen, 0.2 msn, 0.5 msn veya 1 msn'lik hassasiyetlerle ölçülebilir. Bu % 3 ile % 5 arasında değişen bir okuma hatası sonucunu ortaya çıkarır. Her bir düzeyde yapılmış ayrı ölçümlerden saptanmış kesme dalga hızlarının genellikle ortalama değerden yaklaşık olarak % 5 kadar farklı olduğu bulunmuştur.

Inklinometre sapmaları her 60 santimlik ölçme aralığında 0,1 mm. hassasiyetle ölçmektedir. Bunun sonucu, 120 metre derinlikte oluşan maksimum hata birikimi 25 mm'den daha azdır. Bu durumun etkisi yaklaşık olarak % 0,5'lik bir hata olarak ve hız hesaplamalarında, okuma hataları yanında çok önemsiz olacaktır. Herbir derinlikteki hız limitleri, hız - derinlik profillerinde yatay hatlar olarak gösterilmiştir, hem okuma hem de birikmiş sapma okuma hatalarını içermektedir.

Bu iki ayrı lokasyondaki, zeminlerin, yoğunluğu, cinsi ve kesme dalgası hız bölgeleri arasındaki genelleştirilmiş bir korrelasyon Şekil 8'de verilmektedir.

Bu iki lokasyonda yapılmış kuyular arası kesme dalgası hız ölçümlerinin sonuçlarının ve kesme dalgalarının hızları hakkındaki diğer bilgilerin karşılaştırılmasından birkaç sonuç çıkarılabilir. Birincisi, kesme dalgası hızları, güney lokasyonda 50 metre ile 100 metre derinlikler arasında rastlanmış ve uniform olarak kabul edilebilecek olan tabakalarda bile, derinlikle birlikte düzenli bir şekilde artmamaktadır. Giderek düzenli bir şekilde artan kesme hızı kabulü genellikle yerinde ölçülmüş hız verilerinin yokluğu halinde yapılmaktadır. İkincisi, kuzey lokasyonda 20 metre ile 47 metre derinlikleri arasında hesaplanmış kesme hızı çakıllı bir tabaka için olağanüstü yüksektir. Bu yüksek hız, 680 m/sn 1140 m/sn arasında, kesme dalgası enerjisinin çevredeki zemin ortamından değil de çakıllar içinde yayıldığını göstermektedir. Bu tabaka için kesme dalgası hızı ölçümleri çok önemli idi, Çünkü, sondaj sırasında bu tabakadan örselenmemiş korot alınmasının imkansız olduğu bulunmuştu, ve bunun sonucu olarak Laboratuvar deneyleri yapmak imkansızdı. Üçüncüsü yüksek hızlı çakıl tabakasının hemen altında, 49 metre ile 55 metre arasında bir düşük - hız tabakası gözlenmiştir. Bu düşük hız tabakasının standart refraksiyon / refleksiyon teknikleri ile çıkarılması çok zordur, fakat kuyular arası yöntemi ile kolayca bulunabilir. Dördüncüsü, her ne kadar güney lokasyonda 55 m - 110 metre arasındaki tabaka aralıklı olarak kil ve kumları

olan siltler ve kumlar olarak sınıflandırılmakta ve benzer yoğunlukları varsa da, kuzey lokasyondaki benzer özellikleri olan tabakadaki ortalama hız güney lokasyondaki hızdan yaklaşık % 50 daha fazladır. Bu tabaka için her iki kuyuda V_s ' hızı farklılığı olması beklenilmeyen bir durumdur, özellikle bu tabakanın her iki kuyuda aynı yoğunlukta olması durumu daha ilginç kılmaktadır.

KUYU İÇİ SİSMİK HIZ ÖLÇÜMLERİ :

Kuyu İçi Donatımı— En yaygın kuyu içi kesme dalga ölçüm tekniğinin ana prensibi, yüzeyde yatay polarizasyonlu bir dalga oluşturmak ve bu hareketi bir sondaj kuyusu içinde çeşitli derinliklerde kaydetmektir. Kesme kaynağının ilk hareketinin yönünü değiştirerek, derinlikteki kesme dalgası varışı, bu değişimin oluşturacağı ilk hareket yönü değişimden ayırt edilebilir, halbuki bu değişim sırasında basınç dalgalarının ilk hareketinin yönü normal olarak değişmemektedir.

Sığ araştırmalarda yere tesbit edilmiş bir tahta kalasın veya bir başka aletin ucuna bir balyoz ile yatay bir darbe vurarak yeterli miktarda enerji yaratılabilir. Uygun arazi şartlarında bu üzerine bir araç park edilmiş bir kalas olabilir.

Derin araştırmalarda, bir balyoz darbesinin enerjisi yeterli miktarda enerji veremez. Daha uygun bir sistemde yüzeyde açılmış bir kesme dalgası darbe çukuru, bir sondaj kuyusunda farklı derinliklerde konulmuş bir üç eksenli sismometreler sistemi, darbe çukurunun yanında yine bir üç eksenli yüzey array'i, ve yüzeyde bulunan bir altı kanallı yapıcı (recorder) bulunur.

Şekil 9'da bir derin sondaj kuyusunun, kesme dalgası darbe çukuruna göre olan konumunu veren bir plan gösterilmektedir. Bir üç ayak ve bir dört ayaklı sistemin pabuçlarının (footings) konumu boyutları ile birlikte verilmektedir. Üç ayaklı sehpa kuyu sismometrelerinin indirilip kaldırılmasını kolaylaştırmak için, kuyunun üzerine yerleştirilmiştir. Dört ayaklı sehpa kesme dalgasını oluşturan sarkaçın asılması için kullanılır. Kesme dalgası oluşturan sarkaçın (sismik sinyal kaynağı) krokisi Şekil 10'da verilmektedir. Sarkaç 3 metre uzunluğunda çelik bir kabloya asılı 125 kiloluk bir ağırlıktan oluşmaktadır. Kablo 2,5 metre uzunluğundaki bir çukurun tam üzerinde duran dört ayaklı bir sehpaye bağlanmaktadır. Sarkaçın eksenli kuyuya tanjant olarak yerleştirilmektedir. Sarkaçın ağırlığı yönü değişen yatay darbeler vermek için dört ayaklı sehpanın

her iki ucuna taşınabilir veya düşey darbe için dört ayaklı sehpanın ortasına asılabilir. Şekil 10'da görüldüğü gibi yatay ve düşey darbe plakaları sert bir darbe yüzeyi sağlarlar. Ve çukurun uç duvarlarının yıkılmasını önlerler. Aşağı yönde enerji yayılması için, yatay darbelerde kesme enerjisi hakim olur ve düşey darbelerde basınç enerjisi hakim olur.

Kesme dalgalarının yaratılması yöntemi, bir palanga sistemi ile sarkacın ağırlığını istenilen yüksekliğe kaldırmak, ve Şekil 10'da görüldüğü gibi bir aniden bırakma düzeni kullanarak ağırlığı serbest bırakmaktır. Daha sonra ağırlık bir yay boyunca serbestce sallanır ve çukurun her iki ucunda bulunan düşey duran darbe plakalarından birine çarpar. Ağırlıkların yeri o şekilde ayarlanmıştır ki darbe plağına vurdukları anda hareket yönleri tamamen yataydır. Aynı yöntem, çukurun diğer ucundaki darbe levhası kullanılarak aksi yönde bir darbe için tekrarlanır. Hernekadar kuyu içinde hem basınç hem de kesme dalgaları gözlenirse de, yatay darbelerin kesme dalgası varışları genellikle basınç dalgası varışlarından daha büyüktür.

Kuyu sismometreleri Şekil 3'de gösterilen kuyular arası kapsülüne tıpatıp benzeyen bir alüminyum kapsül içindedirler. Klasik bir üç eksenli array kullanılır, iki sismometre yatay bir düzlemde birbirine dik açı olarak ve üçüncü sismometrede bu yatay düzleme dik konumda yerleştirilir. Yatay sismometrelerin kuyu içindeki mutlak yönleri ölçüm boyunca devamlı olarak değişir, çünkü kuyu içinde sismometre kapsülüne istenilen bir yön vermek imkanı yoktur. Yatay sismometrelerin yönlerinin bu şekilde değişken olması, yatay sismometrelere gelen kesme dalga varışlarının relatif genliklerinde değişimler olmasına yol açar.

İkinci bir üç eksenli sismometre array'i kuyunun hemen yanında yüzeyde bulunur. Bu yüzey array'ide bir düşey ve iki yatay sismometreden oluşur. Yatay sismometrelerden birisi sismik sinyal kaynağına tanjant yönde, diğeri ise kaynağa dik bir yönde konulur. İki üç eksenli array'den gelen sinyaller modifiye edilmiş 12 kanallı RS-4 sismik yazıcı tarafından aynı anda kaydedilirler. Kalıcı kayıtlar osilograf kağıdı üzerine yazılırlar. Sismik sinyal kaynağı için başlangıç zamanları yüzey sismometrelerindeki ilk hareket olarak kabul edilmektedir.

Kuyu içi sismik sinyallerinin ölçülmesinde kullanılan yöntem sismometre kapsülünün kuyu içine indirilmesi ve belli aralıklarla

ölçü alınması şeklindedir. Herbir ölçüm derinliğinde, kapsül kuyunun duvarına tesbit edilir ve sismometreler tarafından alınan darbe sinyalleri yüzeydeki osilograf yazıcısı tarafından kaydedilir. Herbir ölçme aralığında her iki yönde yatay darbe ve düşey darbe verilerek kayıtları alınır .

Kuyu İçi Verilerinin Analizi — Basınç dalgası varışları kesme dalgası varışlarından iki kriter yardımı ile ayırtedilebilir. Birincisi, bir darbe enerji kaynağının oluşturduğu basınç dalgalarının ilk hareketi belli bir yönde olmaktadır, halbuki yönü değişebilen bir darbe enerji kaynağı ile oluşturulan kesme dalgalarının kuyu sismometrelerindeki ilk hareketlerinin yönü, darbe yönünün değişmesi ile, değişebilmektedir. İkincisi, yatay bir enerji kaynağı tarafından oluşturulan kesme dalgaları yatay olarak polarize edilecek ve bunun sonucunda da asıl olarak kuyudaki yatay sismometrelerin kayıtlarında görüleceklerdir.

Şekil 11'de 120 metre derinlikte kaydedilmiş bir kesme dalgası kaydının bir örneği gösterilmektedir. Şekil 11'de gösterilen izler yüzey ve kuyu kayıtları olarak ikiye ayrılmıştır. Yüzey kayıtları kesme enerjisi kaynağına göre sismometrelerin konumlarına bağlı olarak düşey yönde Z, radyal yönde R, ve tanjant yönünde T şeklinde işaretlenmişlerdir. Kuyu kayıtları ise H1, H2 ve Z olarak işaretlenmiştir. H1 ve H2 yatay sismometrelerin Z ise düşey sismometrenin kayıdır. Şekil 11'deki üst ve alt kayıtlar doğu ve batı yönündeki darbeler ile ilgilidir. Şekil 11'de yüzeydeki radyal sismometrenin kesme darbesinden oluşan ilk hareketinin yönünü kaydetmediği görülmektedir. Çünkü bu sismometrenin hassasiyet eksenine kaynağına göre dik açılı bir konumda olmaktadır. Halbuki tanjant durumunda olan sismometre kesme enerji kaynağında olan yön değiştirmenin oluşturduğu ilk hareketdeki yön değişikliğini çok kesin olarak belirtmektedir.

Şekil 11'deki kayıtlarda başlangıç zamanı orijin zamanı anlamına gelen T_0 ile belirtilmektedir. Veri analizlerinde sinyal kaynağından yüzey sismometresine varış zamanındaki sistematik hesaba katılmıştır. Kesme dalgası varışları T_s olarak işaretlenmiştir.

Yazıcının hızının değişken olması nedeni ile verilerin analizi, her bir kayıttaki varışlara karşılık zaman işaretlerine karşılık değişken bir ölçek kullanılmasını gerektirmiştir. Şekil 12'de basınç ve kesme varış zamanlarının ölçme derinliğinin bir fonksiyonu olarak verilmektedir .

Kuyu İçi Ölçümleri —Tipik Örnek— Siera Nevada Dağlarındaki Helms Kanyonu civarındaki granitin yerindeki fiziki özelliklerini saptamak için 340 metrelik bir sondaj kuyusunda 7.6 metre aralıklarla kuyu içi sismik dalga hızları ölçülmüştür. Başka sondajların yapılarak kuyular arası yönteminin bu yörede kullanılması ek sondaj masrafları tarafından önlenmiştir.

Dalga hızları Şekil 12'de gösterilen verilerin doğrusal parçalarının eğimleri hesaplanarak saptanmıştır. Şekil 12'de görüleceği gibi bütün kuyu boyunca bir ortalama hızdan sapmaları gösteren varış zamanlarındaki lokal değişimler gözlenmiştir.

180 metre ile 340 metreler arasında kesme dalgasının varış zamanından daha sonra gelen bir sinyal sistemli olarak bütün kayıtlarda görülmüştür. Şekil 12'de işaretlenmiş olan bu sinyal sesin su içindeki hızında yayılmaktadır ve basınç dalgasının kuyudaki su yüzüne vardığı anda oluştuğu varsayımı yapılmaktadır. Ne yazık ki kuyudaki su seviyesi kuyu içi ölçümleri yapıldığı sırada saptanmamıştır. Şekil 12'de 90 metre derinlikte olduğu (bir soru işareti ile birlikte) belirtilen su seviyesi yaz aylarında kuyu içi ölçümlerinden yaklaşık 1 ay önce yapılmıştır. Bu su dalgasının varışı 90 metre ile 180 metre arasında gözlenememektedir, çünkü basınç ve kesme varışları tarafından gizlenmektedir.

ÖZET VE SONUÇLAR :

Mekanik darbe kaynakları kullanılarak sismik dalga hızlarının yerinde saptanması için kullanılan her iki tekniğin kayaların ve zeminlerin elastik özellikleri hakkında değerli bilgiler vermektedir. Kuyular arası tekniğinin üstünlükleri :

- 1 — İlk hareketlerin yönü değiştirilebilir,
- 2 — Ölçmeler belli bir tabaka içinde yapılabilir,
- 3 — Kuyu borusu kullanılması hız saptanmasına etki etmez,
- 4 — Kesme dalgası varışları kolayca izlenir,
- 5 — Hız değerleri 1 % 5 hata ile bulunmaktadır.
- 6 — Düşey düzlemde yerindeki kesme birim deformasyonu saptanabilir,
- 7 — Sönümde olan değişimler gözlenebilir,
- 8 — Yoğunluğun uniform olduğu hallerde bile hızda olan değişimler saptanabilir,

- 9 — Yüzeyde kolayca saptanamayan sismik hız yön değiştir-meleri (reversals) ayırt edilebilir.
- 10 — Klasik laboratuvar yöntemleri kullanılarak bulunamıyan dü-şük birim deformasyon seviyelerindeki elastik parametre-ler saptanabilir.

Kuyular arası tekniğinin enbirinci sakıncası yatay yönde yayı-lan dalgaların kullanılmasıdır; halbuki kırılmış deprem dalgaları düşey yönde yayılırlar.

Kuyu içi tekniğinin üstünlükleri şunlardır :

- 1 — İlk hareketlerin yönü değiştirilebilir,
- 2 — Kesme dalgası varışları kolayca görölür,
- 3 — Yatay düzlemdede yerinde birim deformasyon saptanabilir,
- 4 — Klasik laboratuvar yöntemleri kullanılarak bulunamıyan düşük birim deformasyon seviyelerindeki elastik paramet-reler saptanabilir,
- 5 — Yerinde ölçümler için bir tek sondaj kuyusu yeterlidir,
- 6 — Düşey yönde yayılan kesme dalgaları üzerinde ölçüm ya-pılmaktadır.

Kuyu içi tekniğinin en birincisi sakıncası hızların hassasiyeti-nin genellikle \pm % 10 hatalı olmasıdır, ve sondaj borulu kuyular her zaman kullanılamazlar çünkü ortamın hızı kullanılan borudaki hızdan küçük ise, ortamdaki gelen dalgaların, borudan yansıyan dalga varışları ile karışması ihtimali vardır.

REFERANSLAR:

1. Clark, S. P., Jr., ed., Handbook of Physical Constants, Geological Society of America, Memoir 97, 1966.
2. Hardin, B. O., and Drnevich, V. P., «Shear Modulus and Damping in Soils: Measurement and Parameter Effects,» Journal of the Soil Mechanics and Foundations Division, ASCE, Vol. 98, No. SM6, Proc. Paper 8977, June, 1972, pp. 603 - 624.
3. Hardin, B. O., and Drnevich, V. P., «Shear Modulus and Damping in Soils: Design Equations and Curves,» Journal of the Soil Mechanics and Foundations Division, ASCE, Vol. 98, No. SM7, Proc. Paper 9006, July, 1972, pp. 667 - 692.
4. Mooney, H. M., «Seismic Shear Waves in Engineering,» Journal of the Geotechnical Engineering Division, ASCE, Vol. 100, No. GT8, Proc. Paper 10745, Aug., 1974, pp. 905 - 923.
5. Seed, H. B., and Idriss, I. M., «Soil Moduli and Damping Factors for Dynamic Response Analyses,» Report EERC 70 - 10, Earthquake Engineering Research Center, University of California, Berkeley, Calif., Dec., 1970.
6. Seed, H. B., and Peacock, W. H., «Test Procedures for Measuring Soil Liquefaction Characteristics,» Journal of the Soil Mechanics and Foundations Division, ASCE, Vol. 97, No. SM8 Proc. Paper 8830, Aug., 1971, pp. 1099 - 1119.
7. Stokoe, K. H., II, and Woods, R. D., «In Situ Shear Wave Velocity by Cross - Hole Method,» Journal of the Soil Mechanics and Foundations Division, ASCE, Vol. 98, No. SM5, Proc. Paper 8904, May, 1972, pp. 443 - 460.
8. Warrick, R. E., «Seismic Investigation of a San Francisco Bay Mud Site,» Seismological Society of America Bulletin, Vol. 64, No. 2, 1974, pp. 375 - 386.
9. White, J. E., Seismic Waves, McGraw - Hill Book Co. Inc., New York, N. Y., 1965.

OSİLOSKOBA GİDEN
TETİK KABLOSU

TAŞIMA KABLOSU

HİDROLİK HORTUM
(PLAKALARI SIKIŞTIRMA
VE GEVŞETMEK İÇİN)

SIKIŞTIRMA PİSTONU

GEVŞETME PİSTONU

KUYU DUVARINA
SIKIŞMIŞ DURUMDA
PLAKA

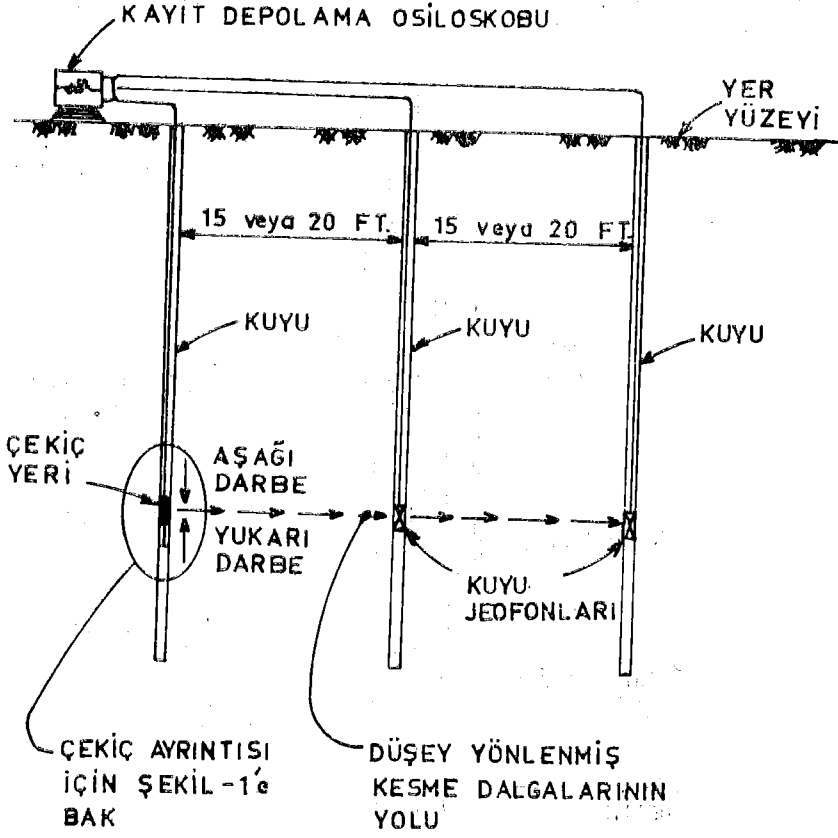
KUYU DUVARI

TETİK
MEKANİZMASI

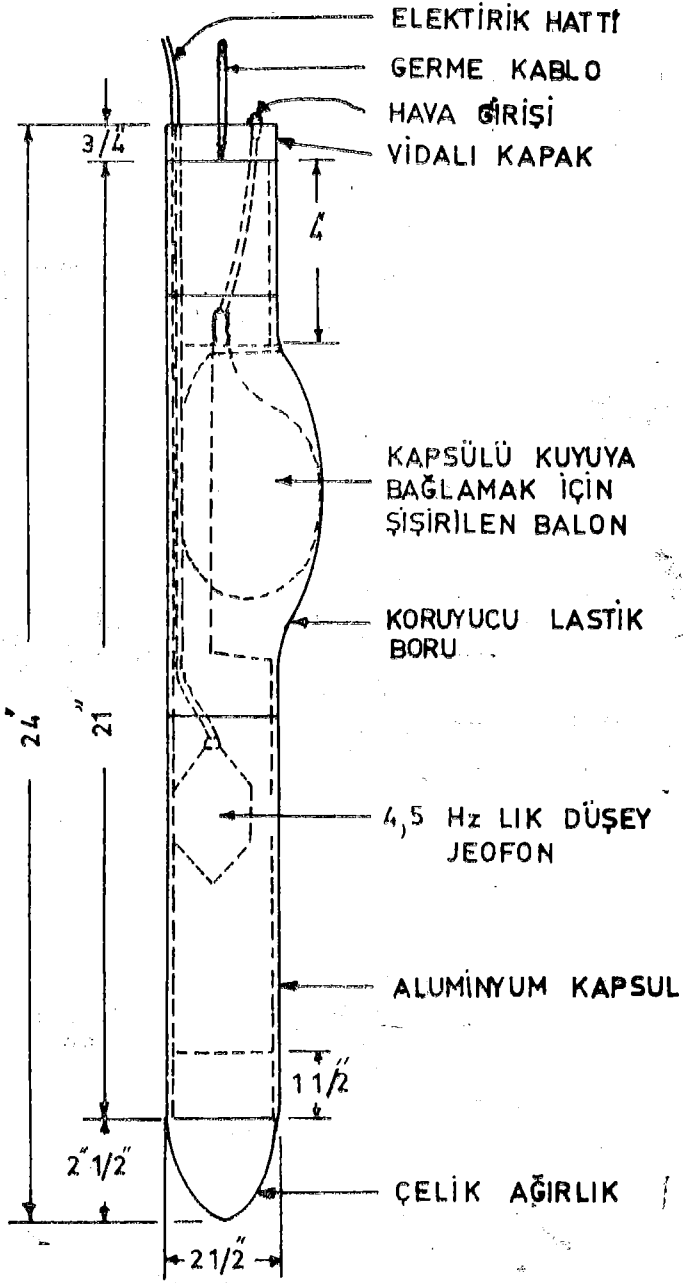
SABİT BÖLÜMÜN
GÖVDESİ

KAYICI
AĞIRLIK

Şekil-1 KESME DALGASI ÇEKİCİ AYRINTILARI

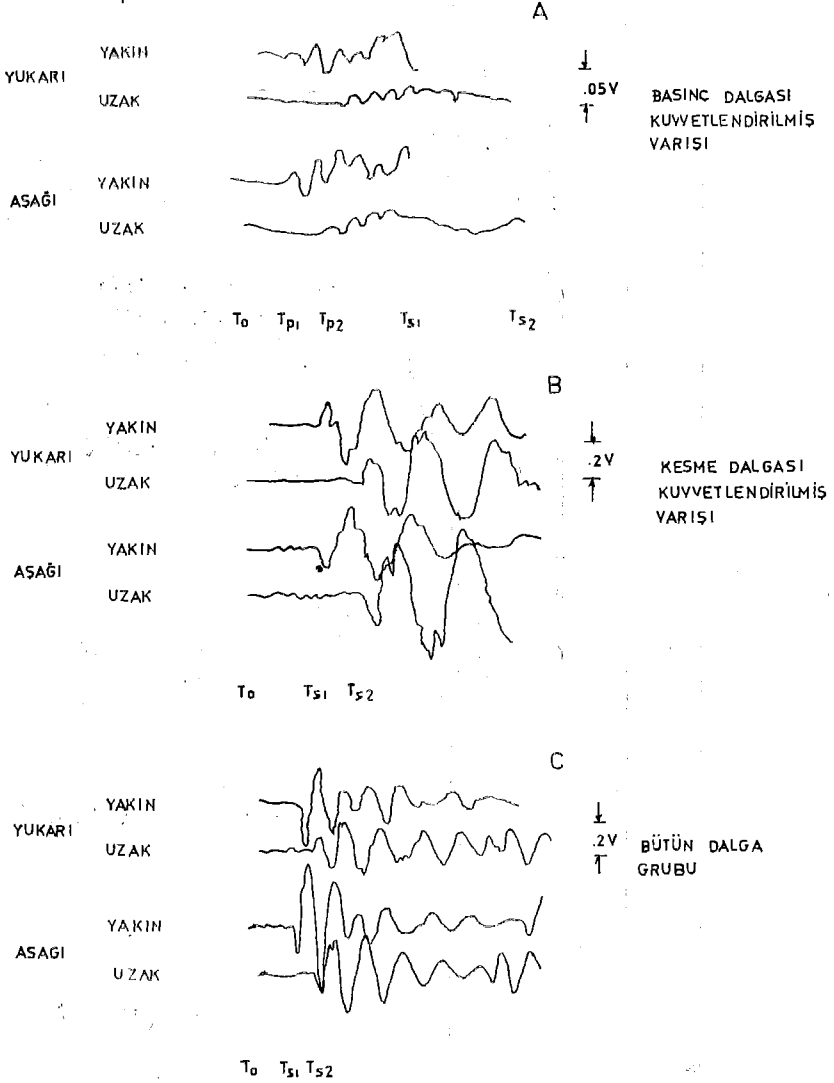


Şekil 2 - ALETLERİN ŞEMATİK DÜZENİ



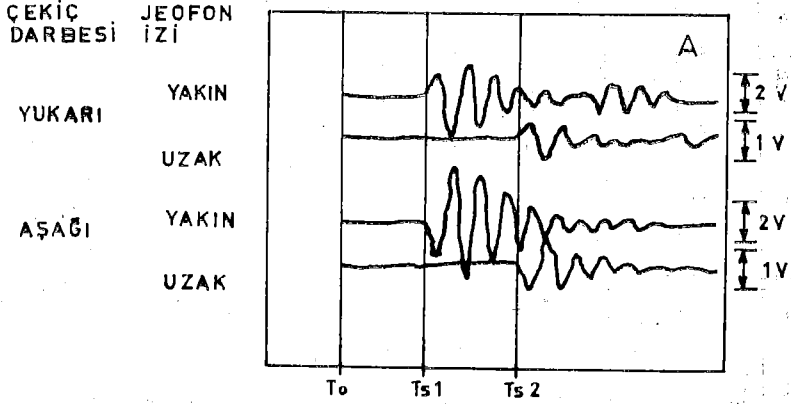
Şekil - 3 KUYU JEOFONU

CEKIC JEOPON
DARBESI IZI

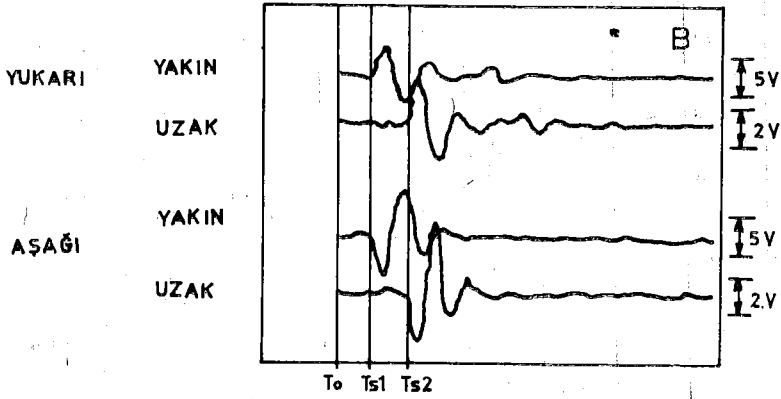


ŞEKİL: 4 - KUYULARARASI KAYIT ÖRNEĞİ ,

ZAYIF SONUM DERİNLİK



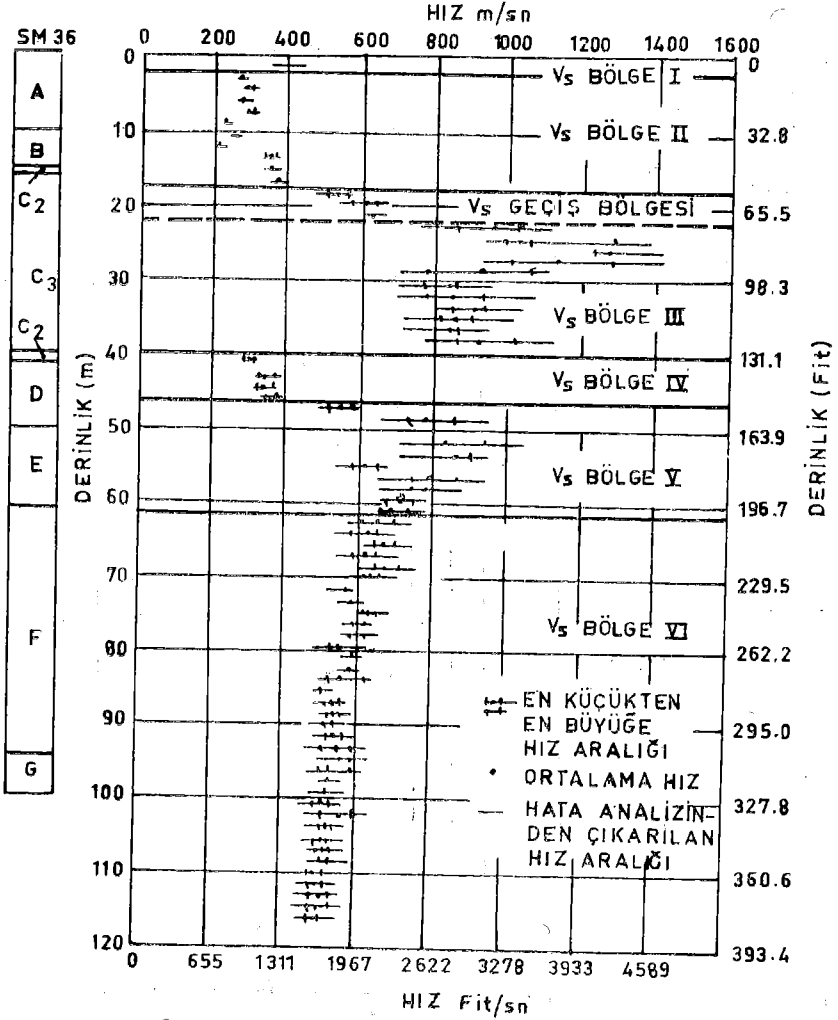
KUVVETLİ SONUM DERİNLİK



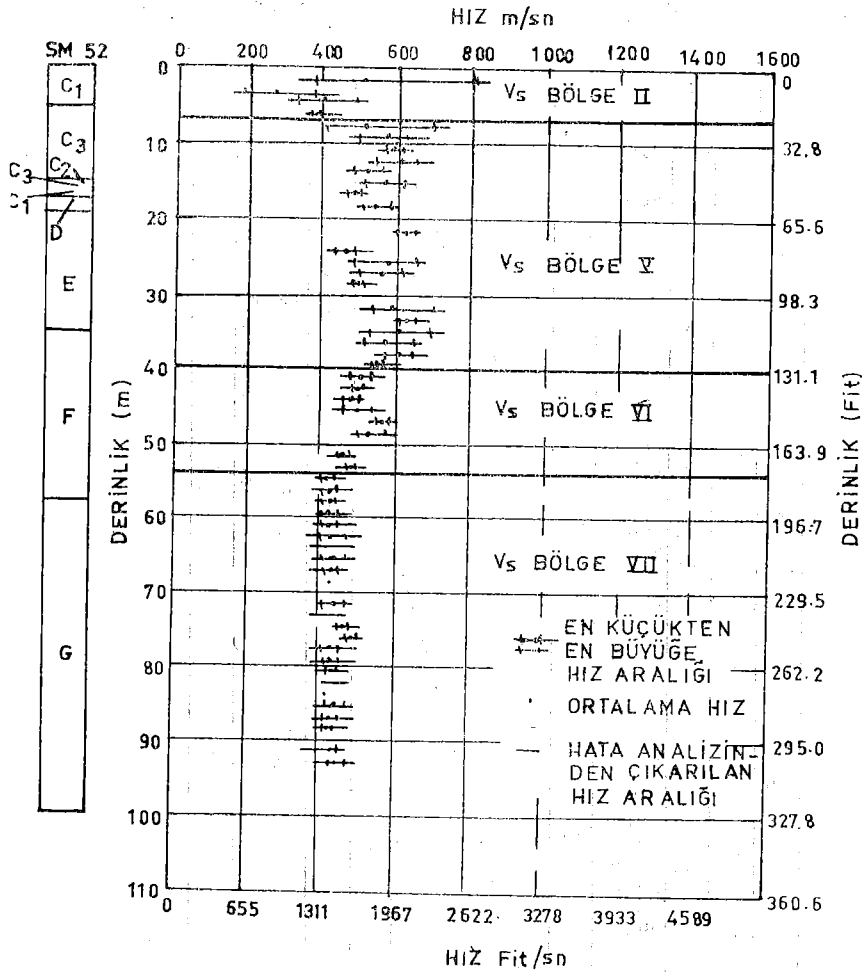
Not: İZLERİN AÇIKLAMASI
İÇİN METNE BAKIN

A = KESME DALGA YÖN DEĞİŞİM ÖRNEĞİ
B = EKSPONENSİYAL AZALAN SINYALLER

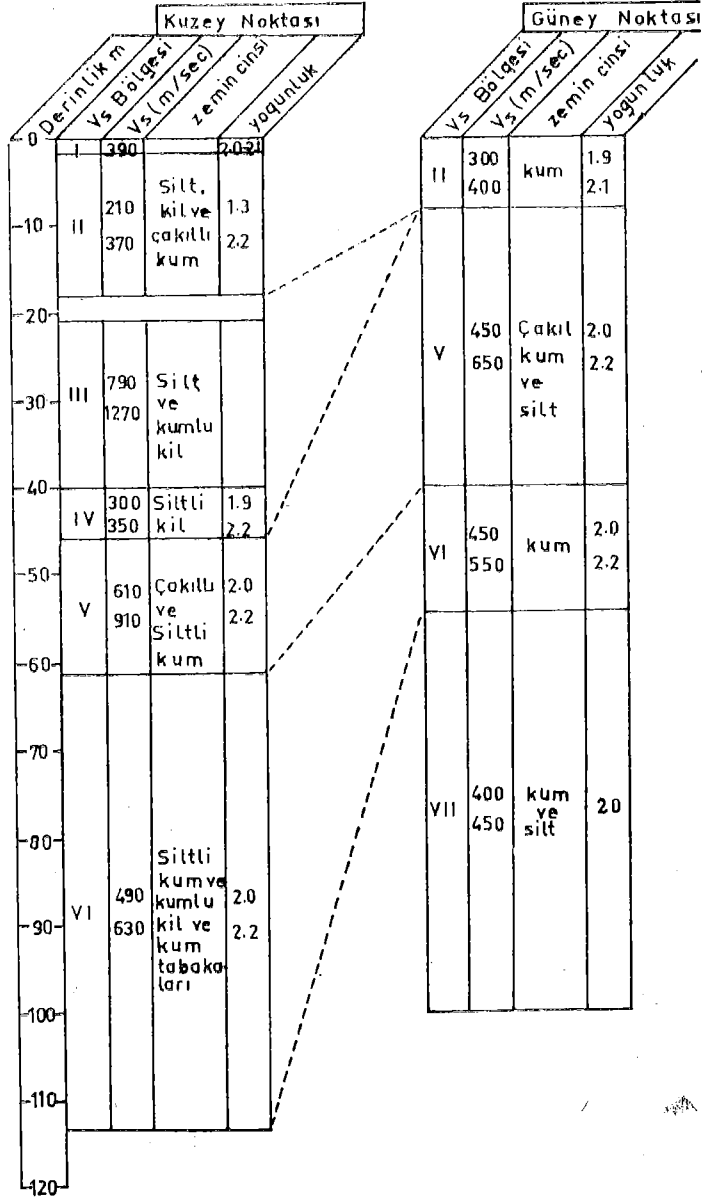
Sekil = 5 ÖRNEK KUYULARARASI ÖLÇÜM KAYITLARI



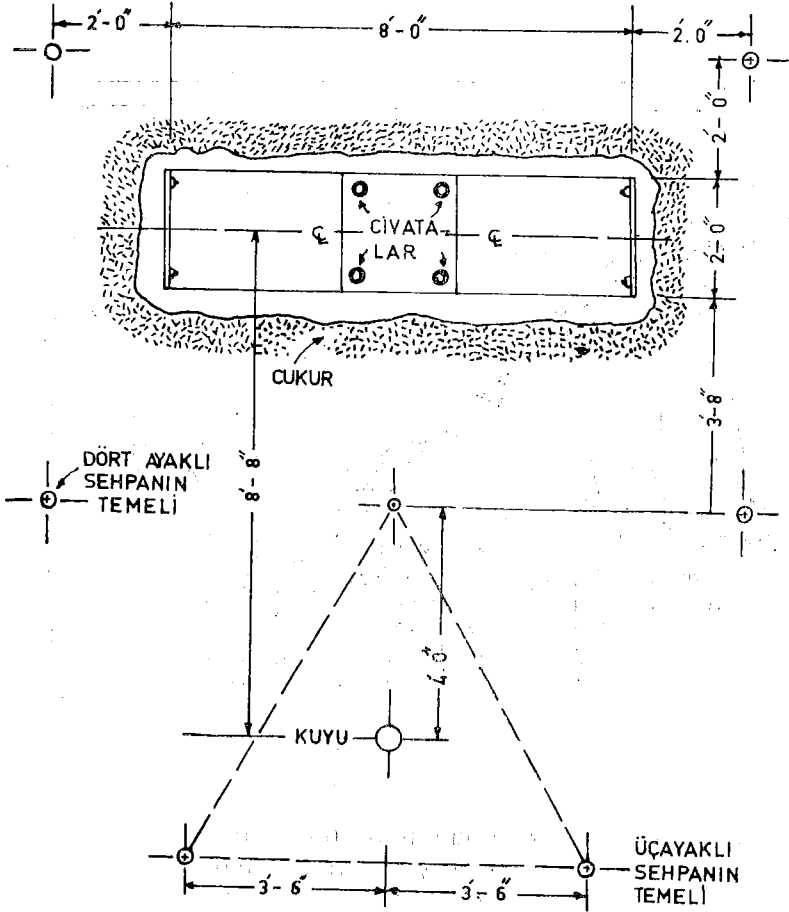
Şekil - 6 KESME DALGASI - DERİNLİK
PROFİLİ - GÜNEY NOKTASI



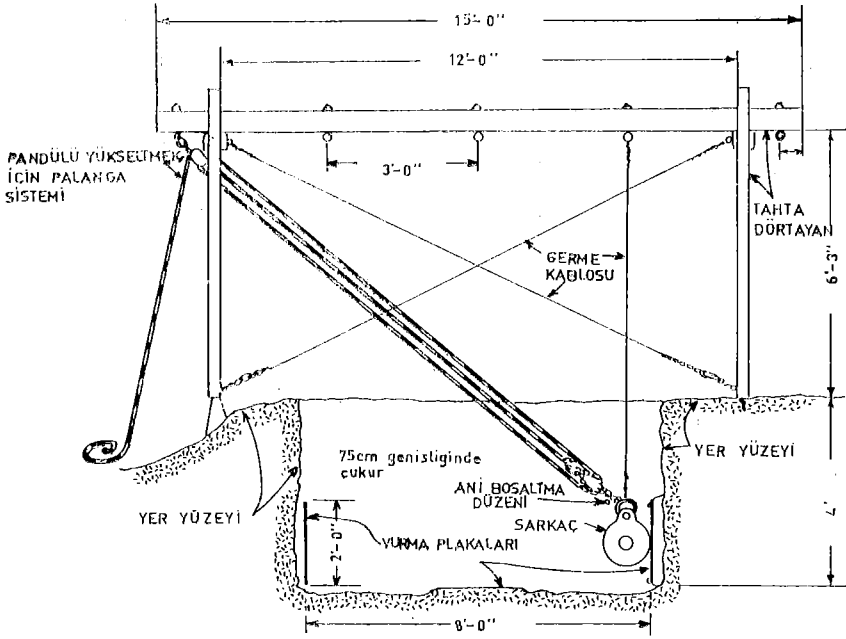
Şekil 7 - KESME DALGASI - DERİNLİK
PROFİLİ - GÜNEY NOKTASI



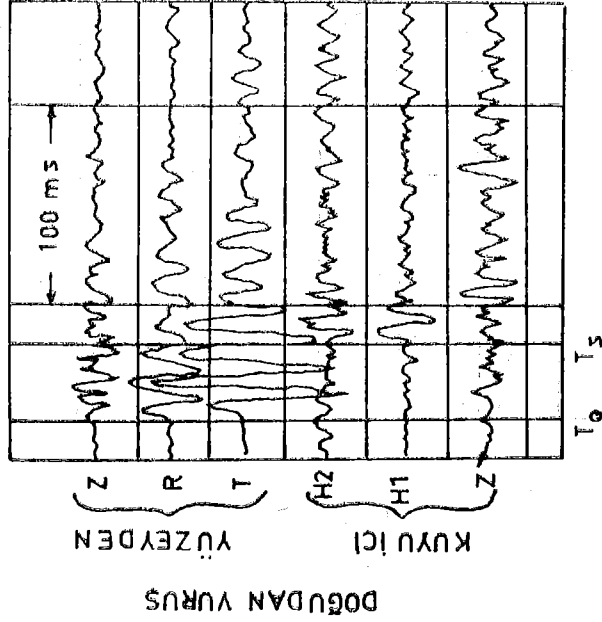
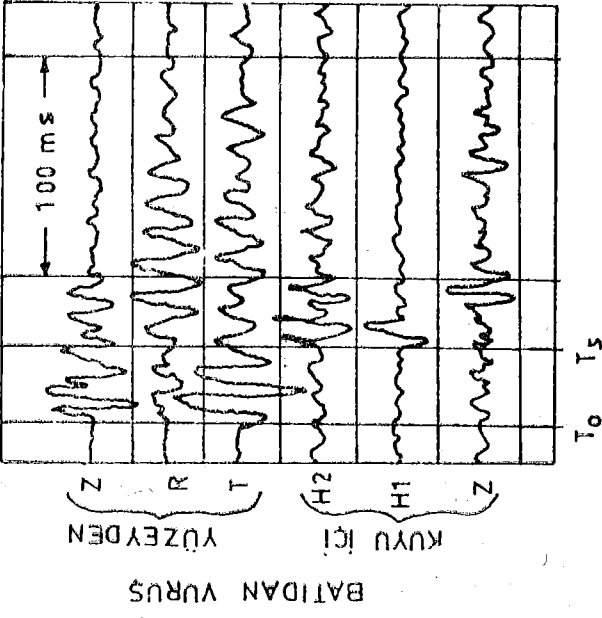
SEKİL: 8 - KUYULAR ARASI ÖLÇME KESME DALGASI HIZI İLİŞKİSİ



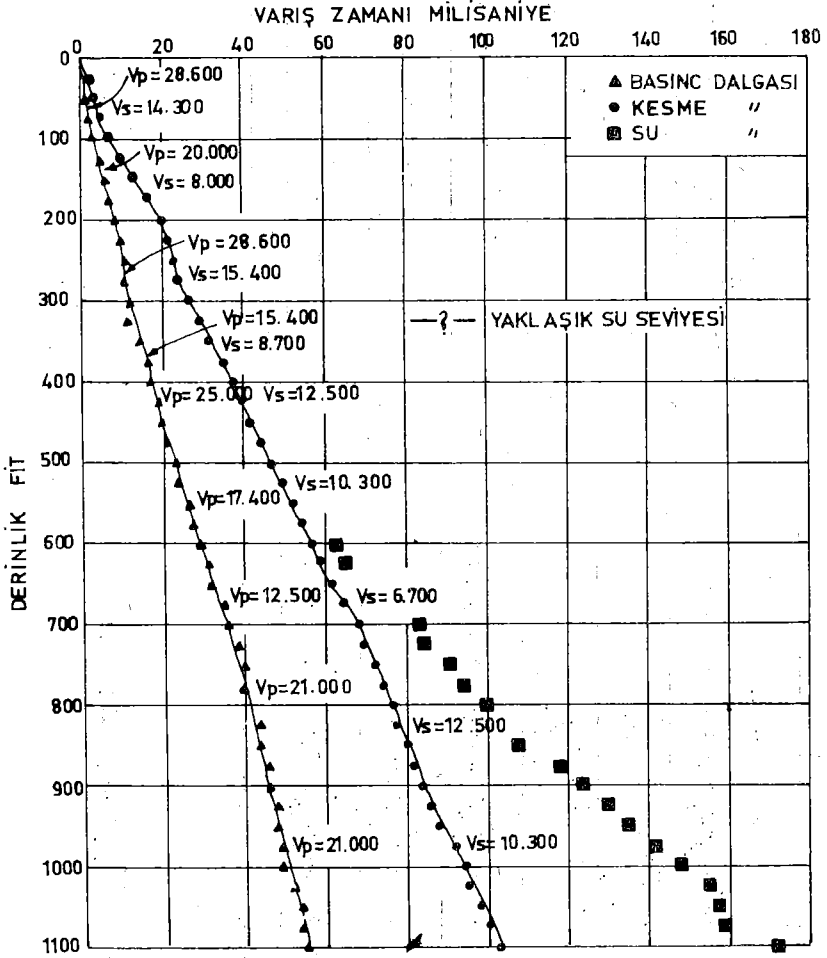
Şekil-9 KESME DALGASI VURUŞ ÇUKURUNUN KUYU MEVKİİNE GÖRE VAZİYET PLANI



SEKİL :10- ÇUKUR VE KESME DALGASI ÜRETEN SARKACIN YANDAN GÖRÜNÜŞÜ



ŞEKİL:11 - 122 METRE DERİNLİK İÇİN KUYU İÇİ KESME DALGASI
KAYIDI ÖRNEĞİ



Şekil - 12 - KUYU İÇİ SİSMİK HIZ ÖLÇÜMLERİ
VARİŞ ZAMANI GRAFİĞİ

SİSMİK MİKROBÖLGELEMEDE KESME DALGASI HIZININ KULLANILMASI (*)

Yazanlar (**)
Shou Peixiu
Liu Zengwu
Xu Yiaojin

Çeviren : Sefer Gül (***)

ÖZET

Son on yıl içinde Çin'de olan üç büyük depremin oluşturduğu hasardan edinilen deneyimlere dayanılarak, bu makalede zemin koşullarının deprem anında yer hareketi üzerinde olan etkisini değerlendirmek için, ortalama kesme modülü olarak belirtilen bir kriter önerilmektedir. Bu kriter kullanılarak bir şehrin mikrobölgelemesi yapılabilir. Örnekler ile yöntemin tanıtılması yapılmaktadır.

GİRİŞ

Yapılardaki deprem hasarının, yapının oturduğu zemin koşulları ile yakından ilgili olduğu bilinir. Bu nedenle depreme dayanıklı yapı tasarımında uygun zeminlerin seçiminde bir yaklaşım sağlamak amacı ile zemin koşullarının etkisini ölçmek için bir mühendislik kriterinin bulunmasına acil bir ihtiyaç vardır. 1970 Tonghai ($M = 7.7$), 1975 Haicheng depremi ($M = 7.3$) ve 1976 Tangshan ($M = 7.8$) depremi ile ilgili hasar araştırmaları ve elastik dalga hız ölçümü sonuçlarından hasar ile elastik dalga hızı arasında bir ilişki bulunmuştur. Çok tabakalı ortamlarda ortalama kesme modülü ile hasar arasında iyi bir korelasyon vardır. Ortalama kesme modüllerinin değerleri ve öteki mühendislik jeolojisi verilerinin yardımı ile zemin koşullarına bağlı olarak bir şehrin sismik mikro bölgeleme haritasının yapımı için bu makalede bir yaklaşım önerilmektedir. Bu yaklaşım Qinhuangdao şehri ve diğer bazı bölgelerin mikrobölgeleme çalışmalarında kullanılmıştır.

(*) Yedinci Dünya Deprem Mühendisliği Konferans Tebliğleri. 13.8.1980, İstanbul - TÜRKİYE (Yerbilimleri Bölüm 1, Sayfa 163 - 168)

(**) Araştırma Görevlisi, Mühendislik Mekanik Enstitüsü, Çin Bilimler Akademisi.

(***) İmar ve İskân Bakanlığı Deprem Araştırma Enstitüsü.

YAPI HASARI VE YER YÜZEYİNDEKİ ELASTİK DALGA HIZI ARASINDAKİ İLİŞKİ

Tonghai, Haicheng ve Tangshan depremlerinin olduğu yerlerde ayrı ayrı boyuna ve kesme dalga hızı ölçümleri yapılmıştır. Deprem hasarında zemin koşullarının etkisi üzerinde durmak için, ölçüm yapılan yerlerin seçiminde, topoğrafya, tektonik yapı ve episantır uzaklığı gibi etkili olabilecek diğer faktörlerin elemine edilmesine çalışılmıştır.

Bir alandaki zarar derecesi, etüd edilen alandaki yapıların hasar indeksi (I) tarafından belirlenmiştir.

I hasar indeksi, ve boyuna dalga hızı V_p , kesme dalga hızı V_s arasındaki ilişki ayrı ayrı Şekil 1 ve Şekil 2'de gösterilmiştir. Boyuna ya da kesme dalga hızı ile hasar indeksi arasında hiç bir korelasyonun bulunmadığı görülmektedir.

ZEMİN TABAKANIN ORTALAMA KESME MODÜLÜ G_0

Geçmiş deneyimlerden bilindiği gibi, depremin özellikleri olduğu kadar, yapının dinamik özelliklerine ek olarak tabakaların kalınlığı ve rijitliği ve tabakanın durumu deprem sırasında yapılardaki hasarda önemli rol oynar. Zeminin deprem etkisine katkısını tarif etmek için aşağıdaki ifade ile zemin tabakasının dinamik kesme modülü G_0 'nın ortalama değerini buluruz.

$$G_0 = \frac{\sum_{i=1}^n h_i G_i}{H}$$

Burada h_i i-inci tabakanın derinliği, $H = \sum h_i$ toplam dolgu kalınlığı (m), alçak yapılar için $H = 20$ metre almak uygundur. $G_i = \rho_i V_{si}^2$ ton/m² olarak tabakaların dinamik kesme modülünü gösterir. ρ_i yoğunluk, V_{si} metre/sn olarak kesme dalgası hızıdır.

Şekil 3'de Haicheng ve Tonghai depremindeki G_0 ve I arasındaki ilişki verilmektedir. Şekil 4 Tangshan depremindeki G_0 ve I arasın-

daki ilişkiyi göstermektedir. Burada söz edilen ilişkiler $I = a - bG_0$ olarak belirtilebilir. Burada a,b en küçük kareler yöntemi ile belirlenen katsayılardır. Değerleri değişik depremlerde değişik olmaktadır. Aralarında bazı keşin ilişkilerin bulunduğu görünmektedir. Qinhucngdao'nun merkezinde ve Tianjin'nin güney bölümünde alınan ölçüm sonuçları da (Tablo 1 ve Tablo 2)'de böyle bir ilişkiyi doğrulamaktadır.

ORTALAMA KESME MODÜLÜNÜN SİSMİK MİKROBÖLGELEMEDE KULLANILMASI

Binalardaki hasar ve ortalama kesme modülü arasındaki doğrusal ilişki, G_0 değerinin büyük olduğu alanda hasarın az olacağını ya da eğer G_0 küçükse tam tersi olacağını gösterir. Böylece sismik mikro bölgelemede G_0 bir mühendislik parametresi olarak kullanılabilir, ayrıca muhtemel deprem hasar dağılımı önceden tahmin edilebilir.

G_0 'nın bir mühendislik ölçütü olarak kullanılması ile mikrobölgeleme dört aşamada olur :

1 — Mikrobölgeleme için gereken mühendislik jeolojisi ve hidrojeoloji verileri toplanır. İnceleme alanı, herbiri 1-0.5 km² boyutunda birim karelerden oluşan bir ölçme şebekesine dönüştürülür. Bu herbir birim kare alanda, sondaj, standart penetrasyon, zemin tabakalarının elastik dalga hızı ölçümü ve zeminin fiziki özelliklerinin saptanması yapılır. Jeolojik yapı biliniyorsa ölçme noktaları daha az sayıda olabilir. Daha sonra bütün ölçme noktaları için sondaj logu, kesme dalgası hızı ve zeminin yoğunluğu kullanılarak G_{0i} değerleri hesaplanır.

2 — Deprem şiddetinin ortalama bir ölçü olduğu yaklaşımdan gidilerek, bölgedeki bütün ölçüm noktalarının kesme modülü

$$\bar{G}_0 = 1/n \sum_{j=1}^n G_{0j}$$

formülünden hesaplanır. Bölgedeki zemin durumunun ortalama eğilimini gösterir, aynı bölgenin asıl deprem şiddeti ile bağlantılı olmalıdır. Bundan başka G_{0j} 'nin normal bir dağılıma sahip olduğu kabul edilerek, olasılık yaklaşımından gidilerek, G_{0j} değerlerinin çoğunun ortalama değer olan G_0 'nin civarında olacağı açıktır. Güvenlik ve

ekonomi gereklerini yerine getirmek için bölgenin sınırı olarak G_0 'nın ortalama karekökü (γ) ya da muhtemel hata oranı ($\sqrt{\quad}$) ya da (şehirin alanına bağlı olarak) bir değer (d) seçilir. $G_0 + \sigma$ değerlerinin içinde bulunduğu bütün bölgeler II nolu alt bölge olarak belirtilir, diğer bir deyişle deprem hasarı üzerinde zemin etkisinin orta olduğu bölgeler. $G_0 + \sigma$ 'dan daha büyük değerleri olan bölgeler I nolu alt bölge olarak, diğer bir deyişle zeminin deprem hasarı üzerindeki etkisinin az olduğu bölge olarak nitelenir. $G_0 - \sigma$ 'dan daha küçük değerlerin olduğu bölgeleri içeren III nolu alt bölge olarak nitelenir. Burada zeminin deprem hasarı üzerindeki etkisi önemlidir. Böylece bütün bölge zemin etkisi değişik olan üç bölgeye ayrılmaktadır. Eğer incelenen şehir çok büyük ise bölgelerin sayısını artırmak için $G_0 + d$, $G_0 + 2d$ vb. kullanılabilir, aynı şekilde bütün şehir birkaç ayrı bölgeye ayrılabilir, bu ayırım zemin koşullarına ya da idari bölümlere göre yapılabilir ve her bir bölge için mikrobölgeleme yapılabilir.

Yukarıda belirtilen sınıflama bölge ile ilgili hiçbir hasar verisinin bulunmaması halinde uygundur. Eğer ayrıntılı hasar verisi varsa mikrobölgelemede bölge için G_0 —I ilişkisi çıkarılmalı ve kullanılmalıdır. Deprem rastgele bir olay olduğu düşünülürse, deprem şiddetindeki değişmelerin uygun bir tahmini ile böyle bir ilişki uygun şekilde değiştirilebilir ve o bölgedeki sismik mikrobölgeleme için bir kriter olarak kullanılabilir.

3 — Son olarak bu yaklaşım, jeolojik geçmiş, çevredeki önceden tahmin edilen deprem dağılımı, topoğrafya ve faylanmanın etkileri, muhtemel zemin sıvılaşması ve yamaç kayması gibi diğer faktörlerle ele alınarak daha da değiştirilebilir.

4 — Alt bölgelerin ayrıştırılmasından sonra, H.B. Seed'in (Ref. 3) yöntemi kullanılarak her bir alt bölgede bazı değişik zemin tabakaları için deprem davranış hesapları yapılır. Hesaplarda, belli başlı parametreleri ayarlayarak, taban girişi olarak bölgenin deprem kaydını kullanmak daha iyidir. Maksimum tepe ivme değeri, Çin Devlet Sismoloji Bürosu tarafından hazırlanmış Deprem Bölgeleri Haritası (Makro - bölgeleme haritası olarak da adlandırılır) tarafından verilen temel şiddet değeri ile uyumlu olarak saptanmalıdır. Hakim periyod ve depremin süresi, deprem aktivitesi ve uzak ve yakın deprem durumlarına göre seçilmelidir. Daha sonra her bir alt bölgenin ortalama ivme davranış spektrumu depreme dayanıklı yapı hesabında standart spektrum olarak kullanılır.

Genellikle, burada önerilen yöntem oldukça yaklaşıktır ve yalnızca alçak yapılar için geçerlidir. Yüksek yapılar ve diğer özel yapılar için bazı özel durumların dikkate alınması gerekir. Burada önerilen yöntemin henüz tam olarak kesinlik kazanmadığını ve yerel olarak ölçülmüş S dalgası hızının kullanılmasının gerekli olduğunu tekrarlamak isteriz.

Yukarıda belirtilen yöntem ile Qinhuangdao şehrinin yapılmış olan sismik bölgeleme haritası ve b uşehrin 28 Temmuz 1976 Tangshan depremindeki hasar dağılımı birlikte Şekil 5'de verilmektedir. Hasar dağılımı ile, G_0 değeri kullanılarak yapılan mikrobölgeleme arasında iyi bir uyum görülmektedir.

Tablo 1. Tianjinin güney kısmına ait hasar indeksi ortalama kesme modülü arasındaki ilişki.

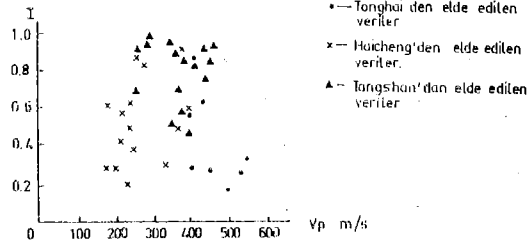
Yer	I	G_0 (T/m ²)
Guo Huang Zhuang	0.2	9.08×10^8
Nan Ma Ji	0.3	6.01×10^8
Bai Dang Gou'nun Güneyi	0.2 - 0.4	5.92×10^8
Bai Dang Gou'nun Kuzeyi	0.4 - 0.6	5.42×10^8
Xi Shan He	0.4 - 0.6	5.46×10^8
Qian Shan He	0.4 - 0.6	4.79×10^8

Tablo 2. Qinhuangdao hasar - ortalama kesme modülü arasındaki ilişki.

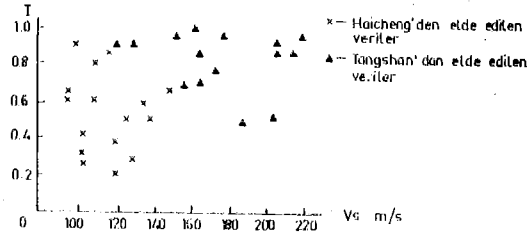
Yer	G_0 (T/m ²)
Önemli derecede hasara uğramış bölge	No 1 - No 7
Orta derecede hasara uğramış bölge	No 8 - No 11
Hafif derecede hasara uğramış bölge	No 12 - No 14

REFERANSLAR

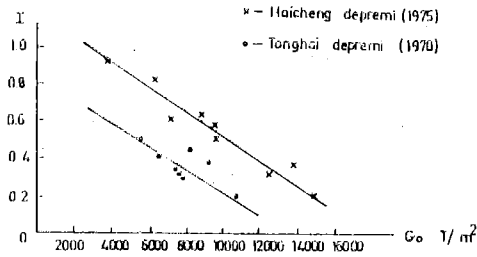
1. Liu Zengwu, Tao Xiabin and Shou peixiu et al, 1976, «Relation between elastic wave velocity and earthquake damage», Research Report of IEM.
2. Seed, H. B. et al, 1978 «Site - dependent spectra for earthquake-resistant design», BSSA, Vol. 66, No. 1, pp. 221 - 243.
3. Field Investigation Group in the Tonghai earthquake, 1977, «Intensity distribution and the effect of site», Collected Papers on Earthquake Engineering, IEM, Vol. 111. pp. 1 - 14.



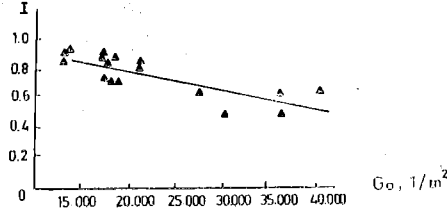
Şekil 1 Vp ve I arasındaki ilişki



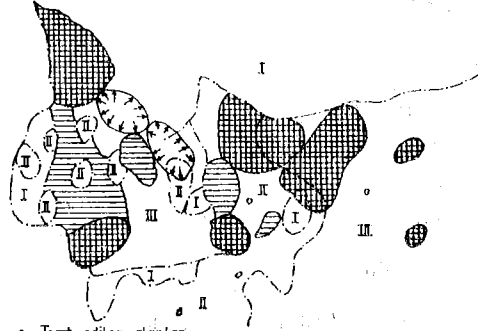
Şekil 2 Vs ve I arasındaki ilişki



Şekil 3 Tonghai ve Haicheng depremleri ile ilgili hasar ve ortalama kesme modülü arasındaki ilişki



Şekil-4 Tongshan depremi ile ilgili zarar ve Ortalama kesme modülü arasındaki ilişki



- o - Test edilen alanlar
- I, II, III - G_0 ile sınıflandırılmış alt bölgeler.
- ⊙ - Önemli derecede zarar
- ⊗ - Hafif derecede zarar
- ⊕ - Orta derecede zarar

Şekil-5 Qinhuangdao'nun Mikrozon haritası

8. WCEE HAKKINDA DUYURU

«Sekizinci Dünya Deprem Mühendisliği Konferansı» 21—28 Temmuz 1984 tarihleri arasında, Amerika Birleşik Devletleri'nin San Francisco Kenti Fairmont Hotel'de düzenlenecektir.

Konferans aşağıdaki konuları içermektedir :

YER BİLİMLERİ

İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ

BİNA MÜHENDİSLİĞİ

PLANLAMA

YÖNETMELİKLER

SOSYAL ve EKONOMİK KONULAR

Fazla bilgi için :

E.E.R.I. — 8. WCEE
2620 Telegraph Avenue
Berkeley, California
94704 — U.S.A.

adresine başvurulabilir.

Ayrıca, ilgi duyan üyelerimiz, daha geniş bilgi için «Deprem Mühendisliği Türk Millî Komitesi Başkanlığı»nın aşağıdaki adreslerine başvurabilirler.

ADRESLER : 1 — Prof. Dr. Rifat YARAR
İ.T.Ü. İnşaat Fakültesi
Taksim — İSTANBUL

2 — Deprem Mühendisliği Türk Millî Komitesi
Genel Sekreterliği
Yüksel Cad. No : 7/B
Kızılay — ANKARA

DEPREM ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ BÜLTENİ 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 kâğıdın yalnız bir yüzüne en az iki nüsha olarak yazılmış bulunması
 - e) Şekillerin aydıngeçer kâğıdına 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 İskân 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 Enstitüsü 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 Enstitü sorumlu değildir.
11. Yayınlanan yazılardaki fikir, görüş ve öneriler yazarlarına ait olup, Deprem Araştırma Enstitüsünü bağlamaz.
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. Enstitü mensupları Enstitüce kendilerine verilen görevlere ait çalışmalardan ötürü herhangi bir telif ya da tercüme ücreti talep edemezler.