

TÜRKİYE'DE TEKTONOMAGNETİZMA İLE İLGİLİ SON ÇALIŞMALAR*

RECENT TECTONOMAGNETIC STUDES IN TURKEY

Y. İSPİR **, O. UYAR ***, Y. GÜNGÖRMÜŞ ***, N. ORBAY **, B. ÇAĞLAYAN ***

Ö Z :

1970 yılı sonundan buyana, Marmara Bölgesinde sürdürülen tektonomağnetik çalışmalarından, Aralık 1972 - Mart 1975 süresinde, elde edilen sonuçlar tartışılacaktır. Birkaç istasyonda, proton presizyon mağnetometreleri ile yapılan eş zamanlı ölçülerden hesaplanan, depremle ilişkili yerel arзмаğnetik etkilerin şiddeti, söz konusu bölgede, 50 nT'yi bulmaktadır. Özellikle, sismik aktivitenin arttığı dönemlerde, yerel arзмаğnetik cıandaki değişimlerin de arttığı ve bazan bu değişimlerin salınımlar halinde oluştuğu görülmüştür. Birkaç deprem için, deprem büyüklüğünün uzaklığına olan oranı ile, saptanan tektonomağnetik etki arasında bir bağıntı gözükmektedir.

ABSTRACT :

In Turkey, the works on the tectonomağnetic effect have been started at the end of 1970. Taking simultaneous measurements of total geomagnetic field at a few stations in NW Turkey by proton precession magnetometers some tectonomağnetic affects up to 50 nT accompanying felt earthquakes are observed within the period December 1972 - March 1975. A linear relation appeared between the magnitude and distance of the earthquakes which are close to the mağnetic stations (less than 75 km), and the cbserved tectonomağnetic effect.

Temporary mağnetic measurements along a profile show that the tectonomağnetic effect increases towards the fault.

The last part of this study shows that it will be useful and possible to use the mağnetic records of the İstanbul - Kandilli, Panagyurishte and Surları observatories to compute tectonomağnetic effects in the past.

GİRİŞ :

Özellikle 1965 yılından buyana, yapılan sistematik ölçüler ve kuramsal çalışmalar, depremleri önceden haber verme konusunda büyük bir ilerlemeye neden olmuştur. Eu

* Bu çalışma, I.U.G.G. nin XIV. genel toplantısına (1975) tebliğ olarak sunulmuştur, ayrıca J. Geomagn. Geoelectr. nin özel bir sayısında yayınlanacaktır.

** İstanbul Üniversitesi Jeofizik Kürsüsü, Fen Fakültesi - İSTANBUL

*** Kandilli Rasathanesi, Çengelköy - İSTANBUL

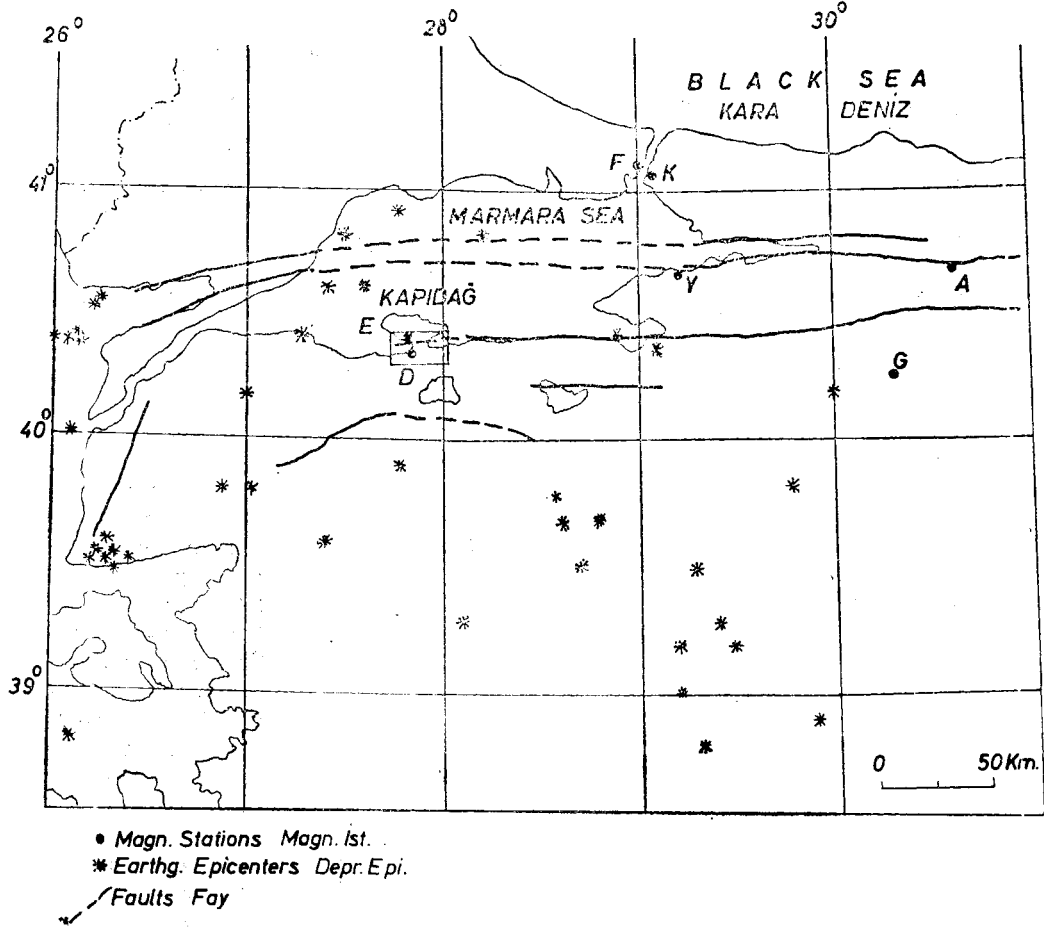
konuda 15 araştırma alanı saptanmıştır: 1) Karalardaki şekil değişimi (and deformation), 2) Meyil ve strain, 3) Öncü sarsıntılar (foreshock), 4) b-değeri (deprem büyüklüğü ile enerjisi arasındaki ampirik bağıntının katsayısı), 5) Mikrosismisite, 6) Kaynak (source) mekanizması, 7) Fayın creep anomalisi, 8) V_p/V_s oranı, 9) V_p ve V_s hızları, 10) Arzmağnetizması, 11) Arzakımları, 12) Özdirenç, 13) Radon (86. element), 14) Yeraltı suyu ve 15) Gravite alanı. Doğaldır ki belirtilen amaç için yukarıda sıralanan büyüklük veya olayları, sürekli olarak, belli bir istasyon veya istasyonlarda ölçmek ve meydana gelen değişimleri saptamak gerekir.

Konumuz olan arzmağnetik alanındaki değişimlerle deprem arasındaki ilginç farkına, ilk olarak, 1700 lerde farkına varılmıştır. Fakat bu konuda sistematik ölçüler, nükleer mağnetometrelerin kullanılması ile ve ancak 1960 larda başlamıştır. Depremi neden olduğu yerel arzmağnetik alan değişimleri, piezomağnetik veya sismomağnetik veya hatta tektonomağnetik etki olarak adlandırılmaktadır. Günümüze dek ölçülen ve yayınlanan tektonomağnetik etkiler, yıllara göre sıralanacak olursa, söz konusu etkinin şiddetinin zamanımıza doğru, genellikle, giderek azaldığı görülür (Çizelge 1). Bu durum, mağnetometrelerin duyarlıklarının artması ve ölçü tekniklerinin gelişmesi ile açıklanmasına (Rikitake, 1968; Johnston et al., 1973) karşın, bazı araştırmacılar, günümüzde saptanan tektonomağnetik etkileri ileri sürerek, zamanla bu etkinin azalmasının söz konusu olamayacağı görüşündedirler. Model çalışmalar, bu etkinin 1-2 nT veya en çok 10 nT olabileceğini ileri sürmekteydiler. Yalnız bu etki hesaplanırken, gözönüne alınmayan genişleme (dilatancy) ve creep gibi olayların da mağnetik etkilerinin olduğu ve bunların da hesaba katılmasıyla söz konusu etkinin 10 nT'den büyük olacağı düşünülmektedir (Daha fazla bilgi için Bkz. Wyss, 1975 ve I.U.G.G.'nin XIV. Genel Toplantısında verilen tebliğler).

ÇİZELGE: 1

Deprem	Yıl	Büyükük	Değişim	Bileşen	Yazar
Mino-Owari	1891	8,4	902 nT	H	Kato, 1939
Sakata	1894	7,3	289	H	» »
Riku-U	1896	7,5	228	F	» »
Susaka	1897	6,3	607	F	» »
Hiroshima	1905	7,6	118	I	» »
San Francisco	1906	8,3	182	I	» »
North Izu	1930	7,0	114	I	» »
Sanriku	1933	8,5	181	I	» »
Shizuoka	1935	6,6	315	I	» »
Osaka	1936	6,7	75	I	» »
Nankai	1946	8,1	35	D	» »
Imaichi	1949	6,5	182	I	» »
Tokachi	1952	8,2	159	I	» »
North Miyagi	1962	6,5	78	I	» »
Tanabe	1962	6,1-6,4	7	H	Tajima, 1966
Niigata	1964	7,3	48	I	Kato, 1966
Niigata	1964	7,3	20	H	Tazima, 1966
Alaskan	1964	8,4	100	F	Moore, 1964
Fairview Peak	1964	7,1	1	F	Breiner, 1965
Shizuoka	1965	6,2	5	H	Tazima, 1966
Matsushiro	1965	5,7	12	Z	Yanagihara, 1966
Ethiopian	1965	4,3	1	F	Gouin, 1965
Matsushiro	1966	6,1	7	F	Rikitake et al., 1967
x Turkey	1967	4,5	3 dak	D	İspir et al., 1975
x »	»	»	12 nT	H	» » »
x »	»	»	5	Z	» » »
x Turkey	1967	4,0-7,2	5 dak	D	» » »
x »	»	»	30 nT	H	» » »
x »	»	»	15	Z	» » »
x Turkey	1968	4,1-6,1	10 nT	H	» » »
x »	»	»	16	Z	» » »
Turkey	1970	5,3	2	F	İspir and Uyar, 1971
U.S.S.R.	1970	birkaç	8	F	Bezuglaya et al., 1971
x U.S.S.R.		patlama	9	F	Bezuglaya et al., 1971
x Turkey	1972	3,7	15	F	İspir et al., 1975
x Turkey	1973	3,0	19	F	» » »
x Turkey	1974	3,0-4,4	50	F	» » »
x Turkey	1975	4,6	50	F	» » »

Not : x ile işaretli depremlerin dışındaki bilgiler Rikitake, 1968 ve Johnston et al., 1973 de verilen çizelgelerden alınmıştır. Bu veriler, sürekli ölçü yapan magnetik istasyonlardan sağlanmıştır. Yinelenen arazi ölçülerinden yararlanarak elde edilen değişim haritalarından elde edilen tektonomagnetik etkinin büyüklüğü ise, yayınlarından öğrenildiğine göre, 5-100 nT/yıl arasında değişmektedir (Örneğin, Shapire and Ivanov, 1975; Bulashevitch et al., 1975). Yukarıdaki çizelgede kullanılan D, H, Z, I ve F harfleri, sırası ile, sapma açısını, yatay ve düşey bileşenleri, meyil açısını ve toplam bileşkeyi göstermektedirler.



Şekil : 1 — Ekim 1970 - Mart 1975 zaman aralığında oluşmuş deprem episantırları (yıldızlar), mağnetik istasyon dağılımı (noktalar), faylar (çizgiler) ve olası faylar (kesikli çizgiler). Dikdörtgen Şekil 6 belirtilen sahayı göstermektedir.

Figure: 1 — Locations of the magnetic stations (dots), epicenters of earthquakes (asteriks) occurred within the period Dec. 1970 - Mar. 1975, faults (line) and probable faults (dashed lines). Rectangle shows area indicated in Fig. 6.

Bilindiği gibi, Türkiye'nin sismik bakımdan aktif olan bölgelerinden biri de kuzey-batı kesimidir. Örneğin, 38,5-41,0°N ile 26,0-30,0°E arasında kalan bölgede, Aralık 1970 den Mart 1975'e kadar, büyüklükleri 3,0 ve daha fazla olan depremlerden, 43 deprem meydana gelmiştir. Bu periyot içerisinde sürdürülen tektonomağnetik çalışmaların, Marmara bölgesinde yapılmasının bir nedeni söz konusu edilen sismik aktivitedir. İkinci neden mağnetik ölçülerin, İstanbul - Kandilli Mağnetik Gözlemevinde kaydedilen değerlerle karşılaştırılabilmesi içindir. Yakınlığı ve bu bölgedeki ekonomik yatırımın büyüklüğü de, yukarıdaki nedenlere eklenebilir. Şekil 1, belirtilen sürede meydana gelen ve derinliği

50 km. den az olan deprem episantrları ile mağnetik istasyonların yerlerini göstermektedir. Bu bölge ile ilgili daha fazla bilgi, örneğin, neotektonik harita, episantr haritası, aktif tabaka kalınlıklarını gösteren harita vb. bilgiler, için bkz. UNDP/UNESCO Survey of the Seismicity of the Balkan Region (Edited by G.P. Gorshov et al., 1974).

Bu bölgede yapılan tektonomağnetik çalışmalar üç doğrultuda geliştirilmiştir :

a) Eş zamanlı toplam şiddet ölçülerine Aralık 1970'de başlanmıştır. Başlangıçta yalnız iki mağnetik istasyonda ölçüler alınmakta idi (K ve E, Şekil 1). Bu çalışmanın ilk kısmında elde edilen sonuçlar, iki yayında verilmiştir (İspir and Uyar, 1971 a ve b). Daha sonra istasyon sayısı beşe kadar yükseltilmiş ve Aralık 1971 - Haziran 1974 süresinde elde edilen sonuçlar yayınlanmıştır (İspir et al., 1974). Bu tarihten sonra, maddi olanaksızlıklardan dolayı, istasyon sayısı yeniden ikiye düşürülmüştür. Önümüzdeki birkaç ay içerisinde, kendi olanaklarımızla, aynı bölgede üçüncü bir istasyonu devreye sokacağımızı ummaktayız. Bu makalede, Aralık 1971 ile Mart 1975 arasında elde edilen sonuçlardan birkaçını vermek istiyoruz.

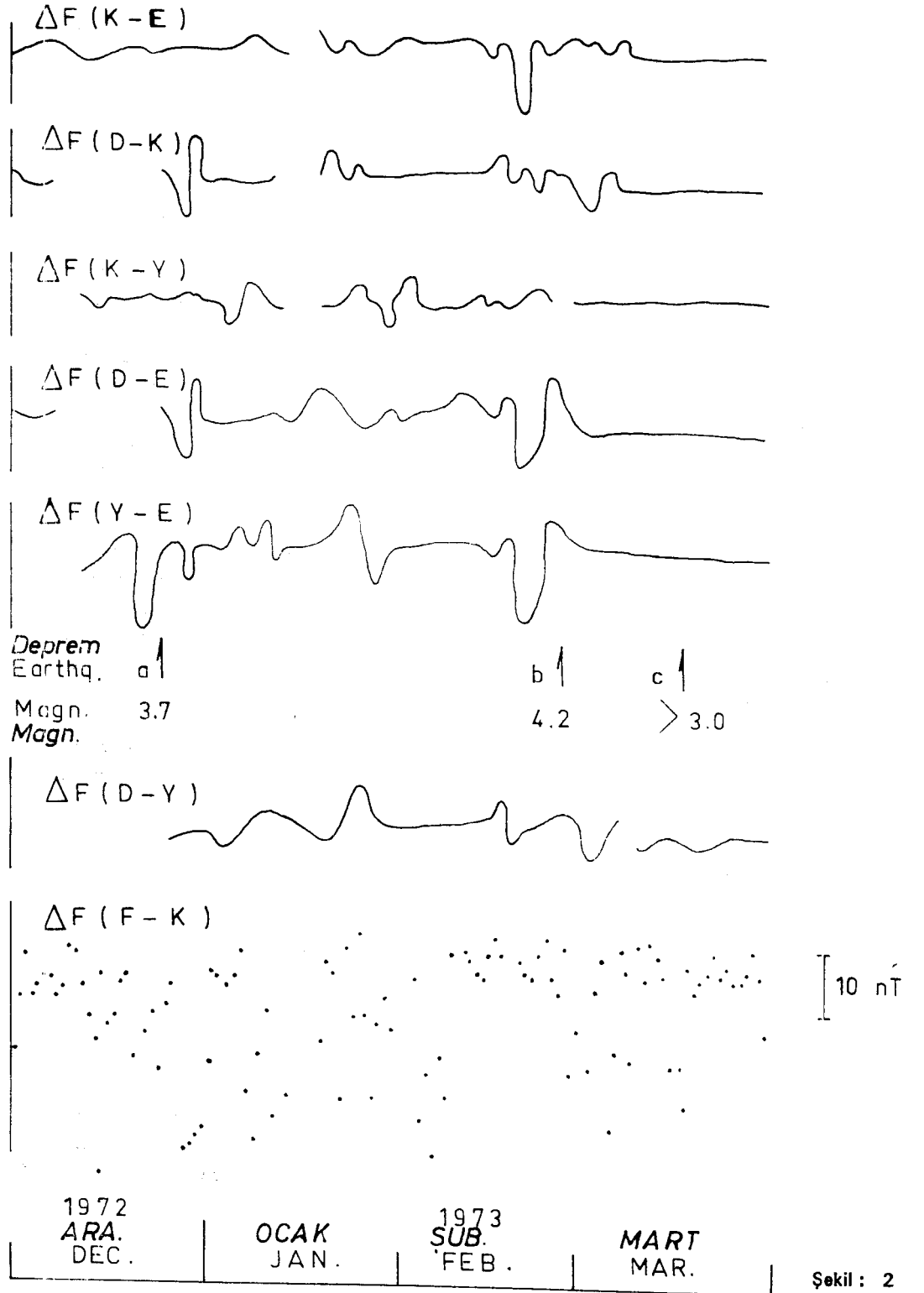
b) Ağustos 1972 ile Mayıs 1974 arasında, Kapıdağ yarımadasını kıtadan ayıran olası faya dik bir profil boyunca, dört istasyonda, hemen hemen üç ayda bir yapılan mutlak mağnetik ölçüler, tektonomağnetik çalışmamızın ikinci kısmını oluşturmaktadır. Yatay, düşey ve toplam alan bileşenlerinin ölçüldüğü bu profil boyunca, fakat beş istasyonda, Harita Genel Müdürlüğüne yapılan duyarlıklı nivelman ve gravimetrik ölçüler de aynı amaçla değerlendirilmeye çalışılmıştır.

c) Çalışmanın son kısmında, İstanbul -Kandilli, Panagyurishte ve Surlari Gözlemlerinin mağnetik kayıtları kullanılarak, yerel arzmağnetik alan değişimleri ile geçmişte meydana gelmiş depremler arasındaki ilgi incelenmiştir (İspir, 1972).

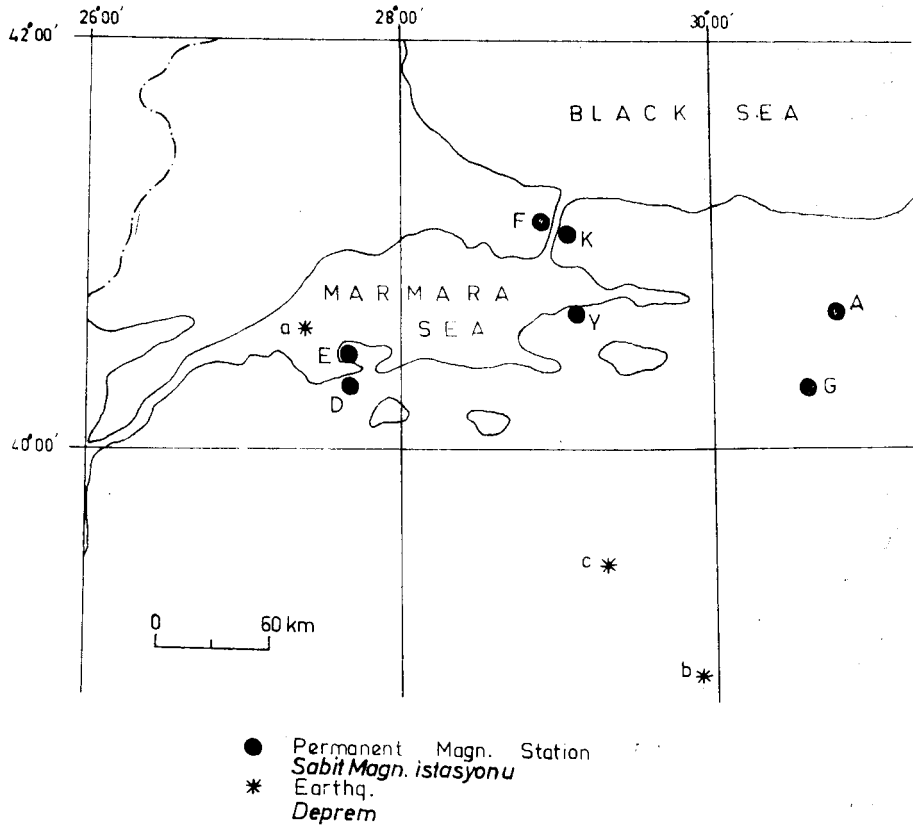
EŞ ZAMANLI TOPLAM ŞİDDET ÖLÇÜLERİ

İstasyonlarda, arzmağnetik alanının toplam şiddeti, proton prezisyon mağnetometreleri ile yapılmıştır. Her mağnetometre, bir zaman birimi ve bir kayıtcı veya dijital yazıcı ile, söz konusu amaç için, tamamlanmıştır. Ölçü zamanları, günlük ortalamaların hesaplanması ve her istasyon için elde edilen verilerin diğer istasyonlarındaki ile karşılaştırılması, Rikitake et al. (1966)'da önerilen yolla yapılmıştır.

Şekil 2-5, farklı sürelerde meydana gelen depremlerin episantrları (yıldız) ile, aynı sürede çalışan mağnetik istasyon yerlerini, harita üzerinde vermektedir. Her şeklin diğer kesiminde, toplam şiddetlerin günlük farkları zamanın fonksiyonu olarak çizilmiştir. Büyüklükleri 3.0'e yakın veya daha büyük olan depremler ise oklarla gösterilmiştir.



Şekil : 2

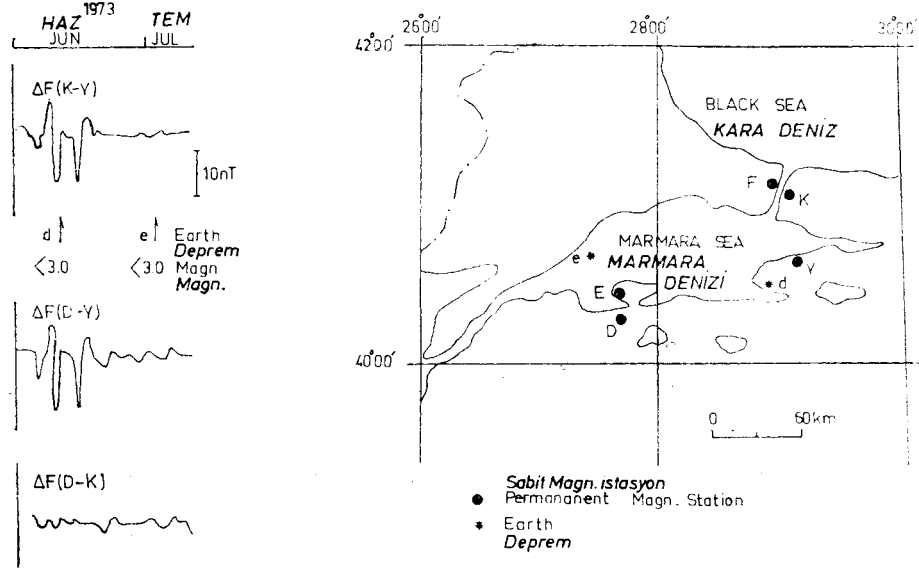


Şekil : 2 — Ekim 1972 - Mart 1973 zaman aralığı için toplam alan şiddetindeki yerel değişimler.

Figure : 2 — Local variations in total intensity for the period Dec. 1972 - Mar. 1973.

Şekil 2'de de görüldüğü gibi, F istasyonunda ölçülen değerlerin değişimi, yerel bir nedenden dolayı hayli fazladır. İki farklı sürede yapılan ölçülere karşın, bu değişimin nedeni bulunamamıştır. Kuzey Anadolu Fay zonuna doğru ilerlemek amacı ile, A ve G istasyonları kurulmuş, fakat bu iki istasyonda da yapılan ölçüler, F istasyonundaki değişimlere benzer değişimler göstermişlerdir. Şu anda yürürlükte olan elektromagnetik endüksiyon projesinde kullanılan, üç bileşeni aynı anda kaydeden magnetometre ile bu bölgelerde, söz konusu yerel arzmagnetik alan değişimini meydana getiren nedeni bulmayı ummaktayız. Böylece, F, A ve G istasyonlarında yapılan toplam arzmagnetik alan ölçüleri, tektonomagnetizma yönünden değerlendirilmeyecektir.

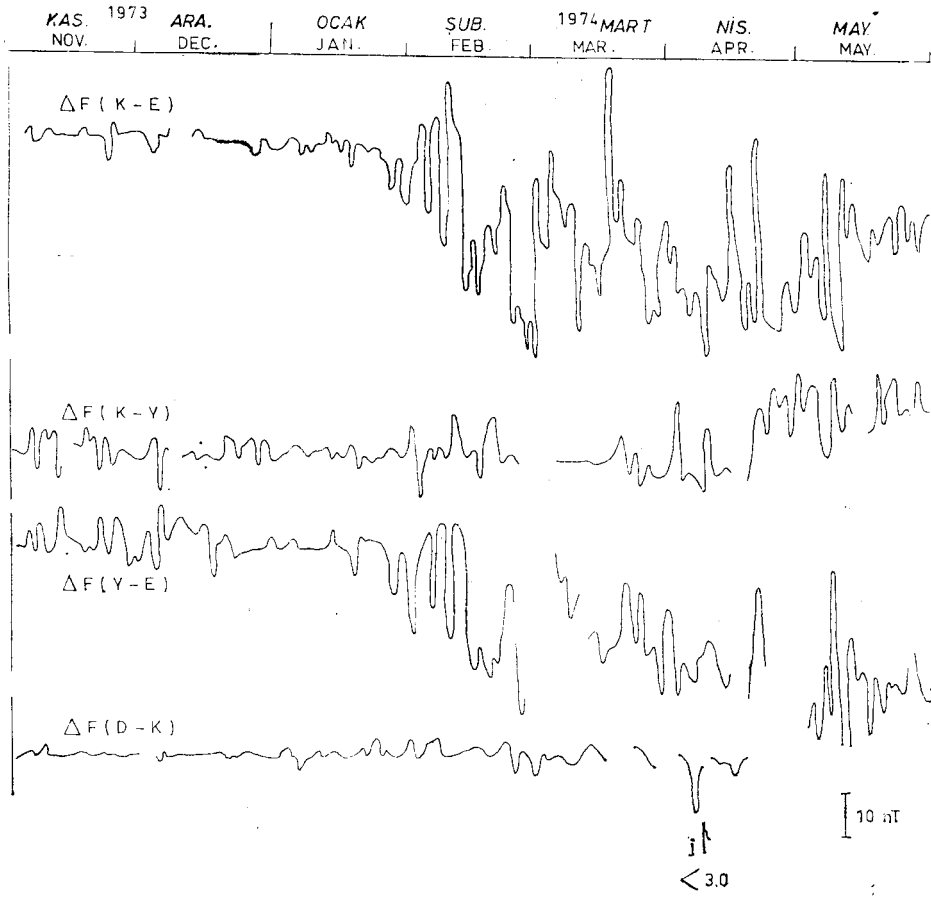
«a» depreminden önceki tektonomagnetik etkinin, yakınlığından dolayı, en çok E istasyonunda belirlendiğini söylemek olanaklıdır. Aynı büyüklükteki (0-15 nT) tektonomagnetik etkinin «b» depreminden sonra da kaydedildiği ve daha sonra, Mart 1973'e dek, duraysız bir devrenin geldiği görülmektedir. Bu tarih ile, Haziran 1973 arasında, K, Y, E ve D istasyonlarında herhangi bir değişim kaydedilmemiştir.

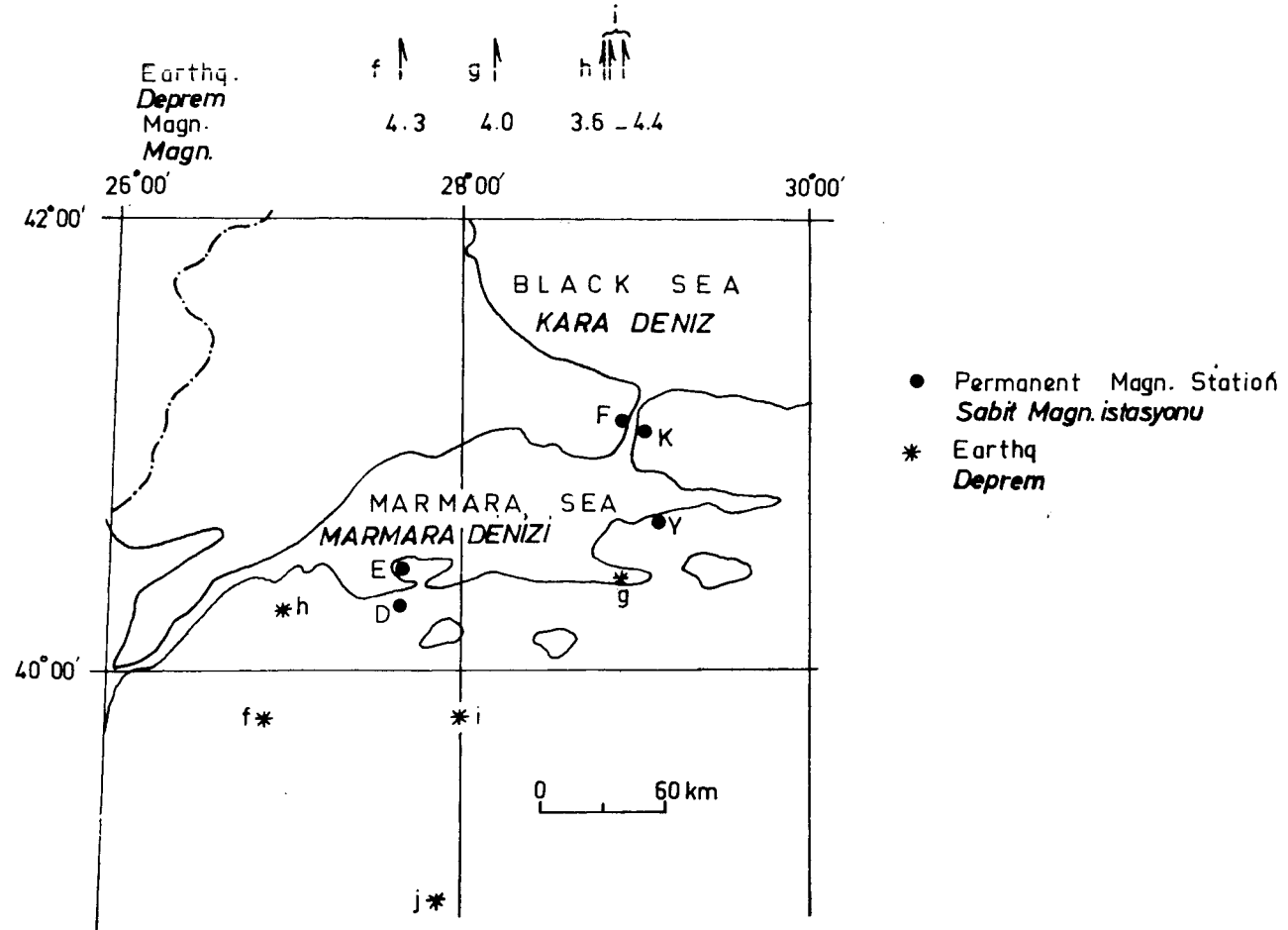


Şekil : 3 — Haz. - Tem. 1973 zaman aralığı için toplam alan şiddetindeki yerel değişimler.

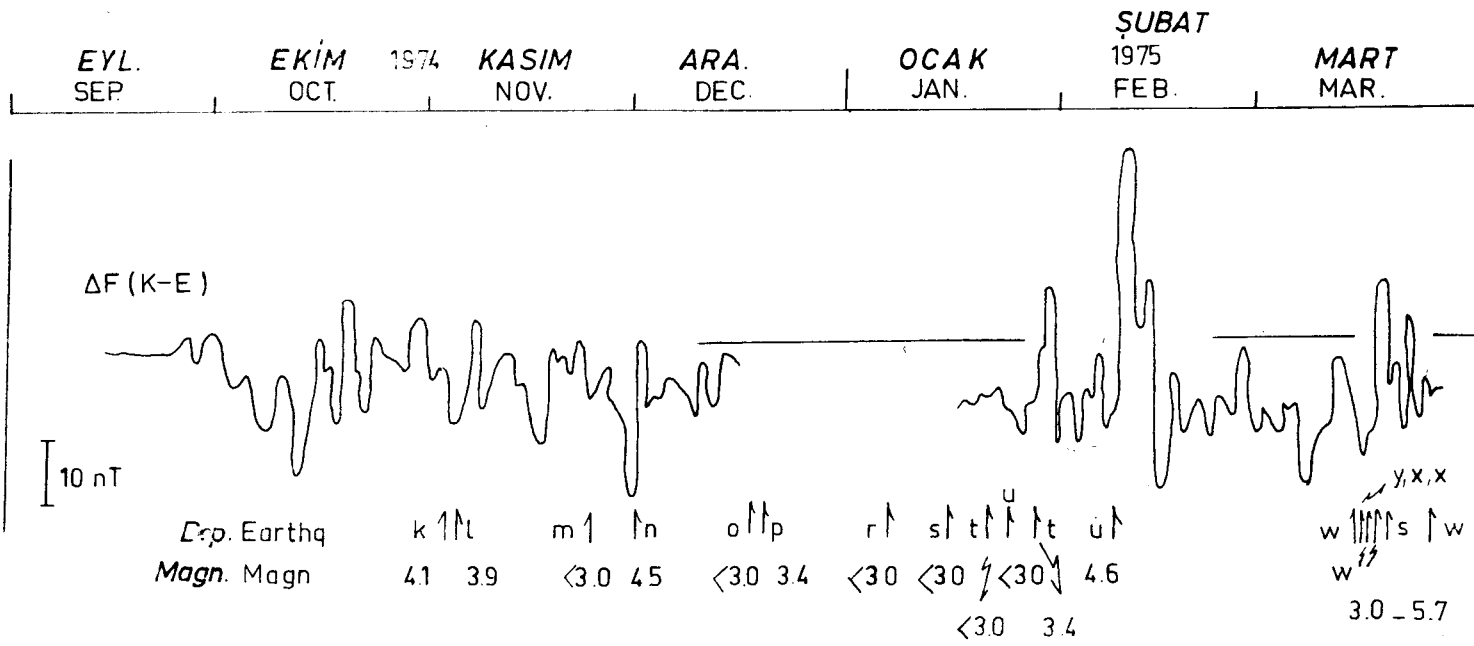
Figure : 3 — Local variations in total intensity for the period Jun.-Jul. 1973.

«d» depreminden önce ve sonra kaydedilen tektonomagnetik etkiler 19 ve 16 nT olduğu halde, «e» depremi ile ilgili önemli bir değişim görülmemiştir (Şekil 3). Temmuz - Ekim 1973 süresinde, toplam alan farklarının normal düzeyini koruduğu görülmektedir.

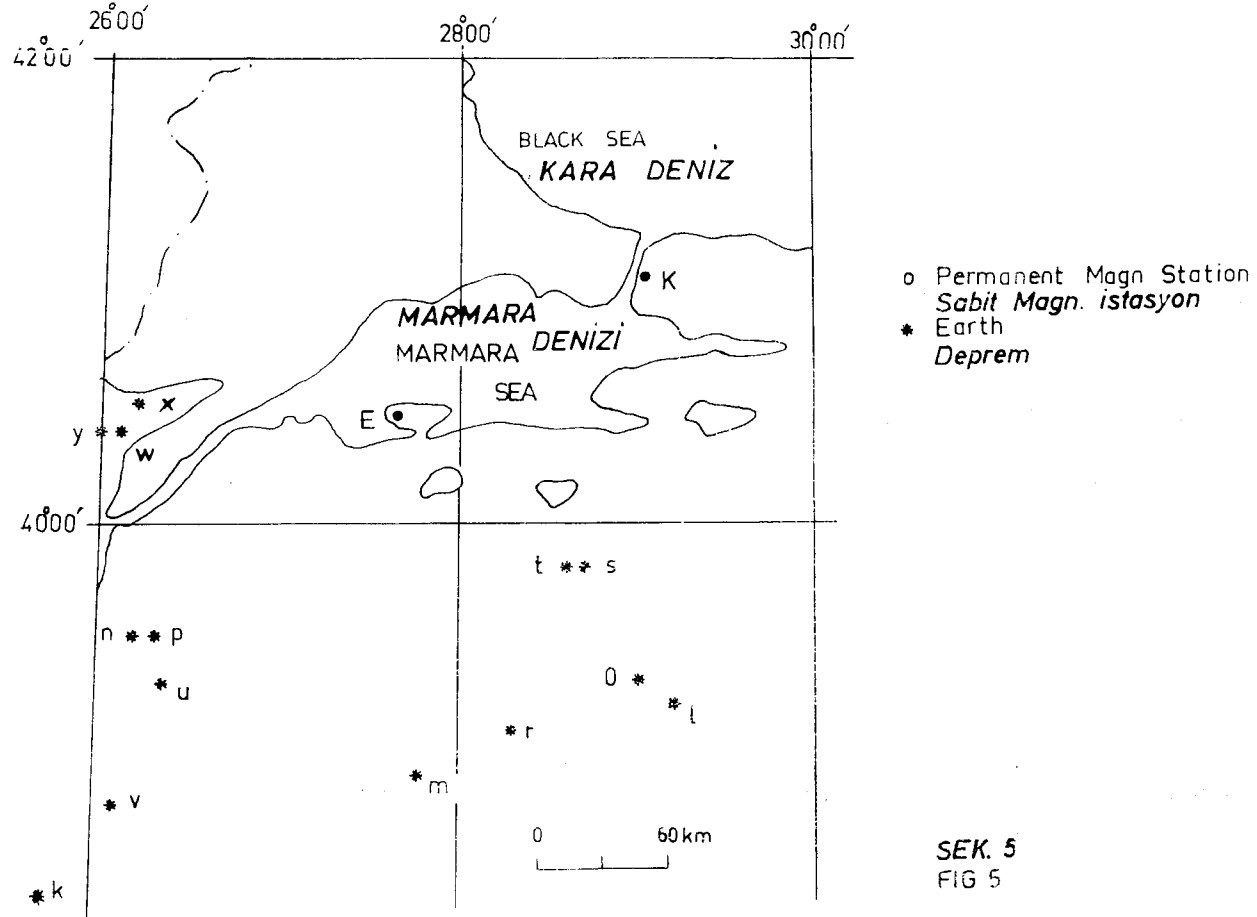




Şekil : 4 — Kasım 1973 - Mayıs 1974 zaman aralığı için toplam alan şiddetindeki yerel değişimler.
Figure : 4 — Local variations in total intensity for the period Nov. 1973 - May. 1974.



Şekil : 5



Şekil : 5 — Eylül 1974 - Mart 1975 zaman aralığı için toplam alan şiddetindeki yerel değişimler.

Figure : 5 — Local variations in total intensity for the periyod Sept. 1974 - Mar. 1975.

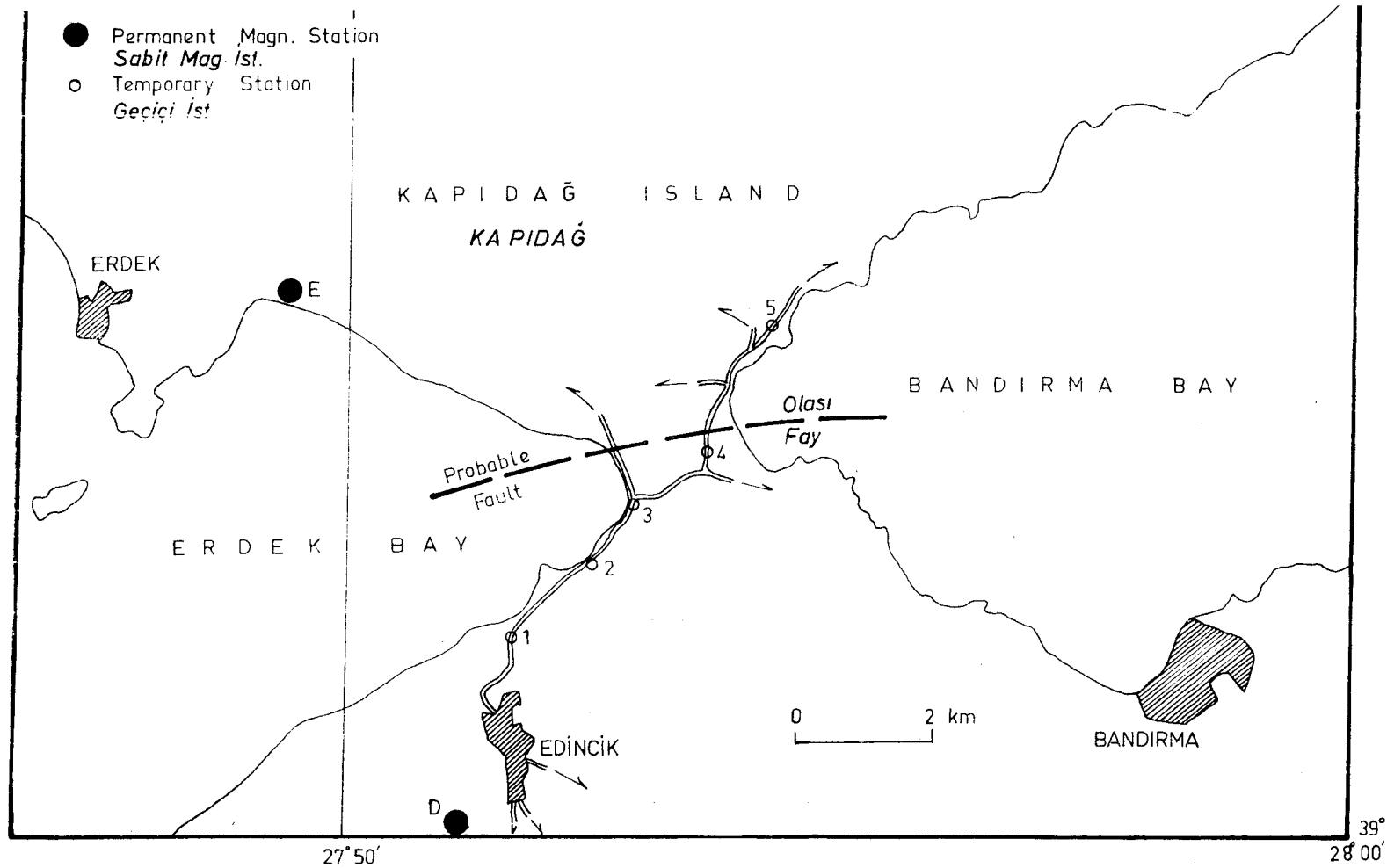
Şekil 4, sismik bakımdan aktif bir devrede, gözlenen yerel arzmağnetik alan değişimlerini göstermektedir.

ΔF (D-K) farkı dışındaki farklarda ve ilk iki ayda, hiç deprem olmamasına karşın, yerel değişimler kaydedilmiştir. «f» ve «g» depremlerinden önce, büyüklüğü 10 nT'yi bulan tektonomağnetik etki saptanmış; daha sonra 50 nT'ye ulaşan değişimler kaydedilmiştir. Salınımlar halinde oluşan bu değişimlerden sonra, Haziran 1974'de, alan farkları normal düzeyine inmiştir.

Şekil 5, bir diğer aktif süredeki tektonomağnetik etkileri zamanın fonksiyonu olarak, göstermektedir. Beş ay boyunca, büyüklükleri 3,0'e yakın ve 3,0'den büyük 20 deprem meydana gelmiştir. Bu yüzden her depremin neden olduğu yerel mağnetik etkiyi, diğerlerinden ayırmak olanaksızdır. Hesaplanan tektonomağnetik etkilerin 50 nT'ye yakın olduğu görülmektedir.

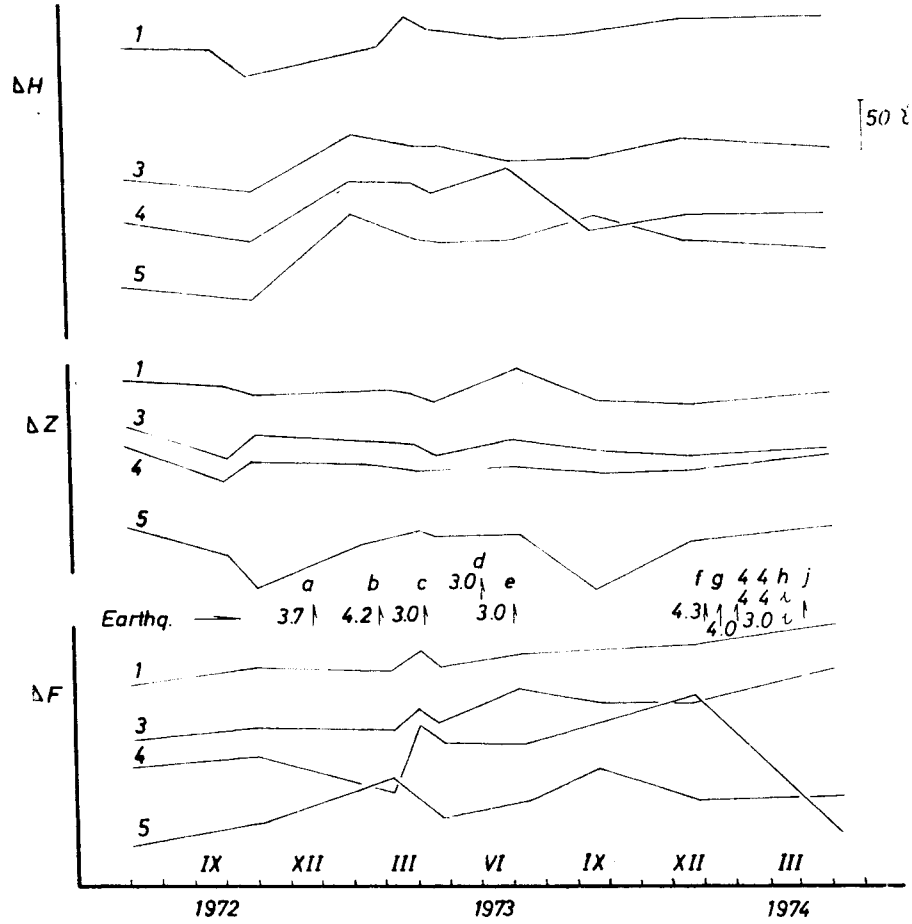
KAPIDAĞ YARIMADASINDA YAPILAN JEOFİZİK ÖLÇÜLER

Şekil 1'de de görüldüğü gibi, bu yarımadaı Anadolu'dan ayıran fayın iki yakasına, arzmağnetik alanının toplam değerinin sürekli ölçüldüğü E ve D istasyonları kurulmuştur. Bu iki istasyondan sağlanan eş zamanlı ölçülerin yorumunda karşılaşılan güçlük, söz konusu fayı kesen bir profil boyunca, bizi mağnetik, gravimetrik ve nivelman ölçüleri yapmaya zorladı. Şekil 6, E ve D istasyonları ile profil boyunca saptanan geçici istasyonların yerlerini (1-5) göstermektedir. Hemen hemen her üç ayda bir, OHM, BMZ ve proton mağnetometresi ile arzmağnetik alanının yatay (H), düşey (Z) ve toplam (F) değerleri ve ayrıca yılda bir gravite ve nivelman ölçüleri yapılmaktaydı.



Şekil : 6 — Geçici istasyonlar ve olası fay ile profilin yerleşimi (aynı zamanda bak. Şekil 1).

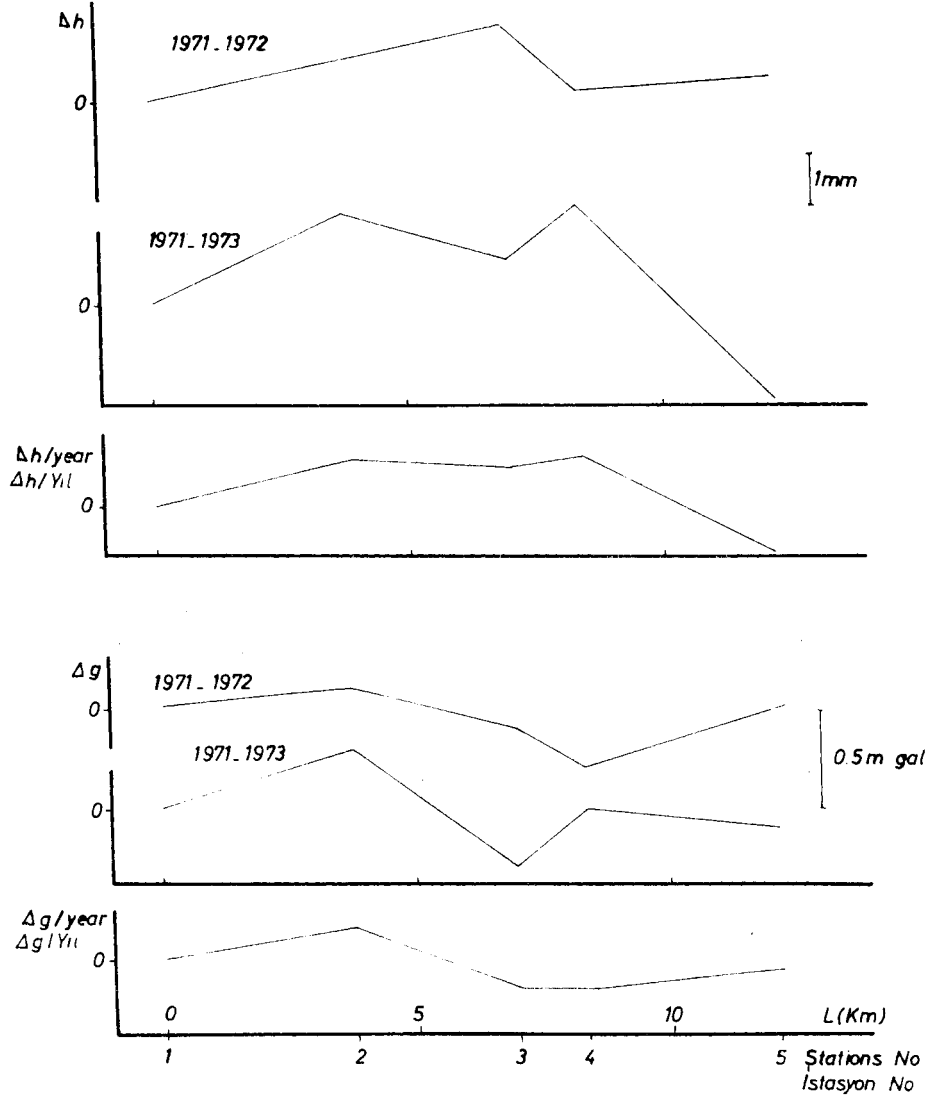
Figure : 6 — Locations of the profile with the temporary stations and the probable fault (see also Fig. 1).



Şekil : 7 — Temmuz 1972 - Mayıs 1974 zaman aralığı için yatay (H), düşey (Z) ve toplam (F) şiddetlerindeki değişimler. Eğriler üzerindeki sayılar Şek 6 daki profil üzerindeki istasyonları belirtir.

Figure : 7 — Variations in the horizontal (H), vertical (Z) ve total (F) intensities for the period Jul. 1972 - May. 1974. The numbers on curves indicate stations on the profile in Fig. 6.

Şekil 7, Temmuz 1972'den Mayıs 1974'e dek, yukarıda belirtilen arzmağnetik alan bileşenlerinin, her istasyonda, zamana bağlı olarak değişimlerini vermektedir. Görüldüğü gibi 1 ve 3 nolu istasyonlarda, en büyük değişimler 35-65 nT arasında ölçülmüştür. 4 ve 5 nolu istasyonlarda kaydedilen değişimler daha büyüktür (35-125 nT). Bu iki istasyondaki değişimlerin zıt yönlerde oluşu da dikkati çekmektedir. Buna neden bu iki ölçü noktasının fayın farklı iki bloku üzerinde yer alması ve faya yakın oluşları olabilir. Şekilde belirtilen süre içerisinde, en büyük değişim büyüklüğü 4,3 olan «f» depreminden (Bkz. Şekil 4) önce en büyük tektonomağnetik değişim saptanmıştır. F'de bir diğer değişim ise, büyüklüğü 3,0'e yakın olan «e» depreminden 5 gün önce kaydedilmiştir.



Şekil : 8 — İlk istasyonla ilgili olarak profil üzerindeki istasyonlardaki seviyede ve gravite alanı içindeki göreceli değişimler.

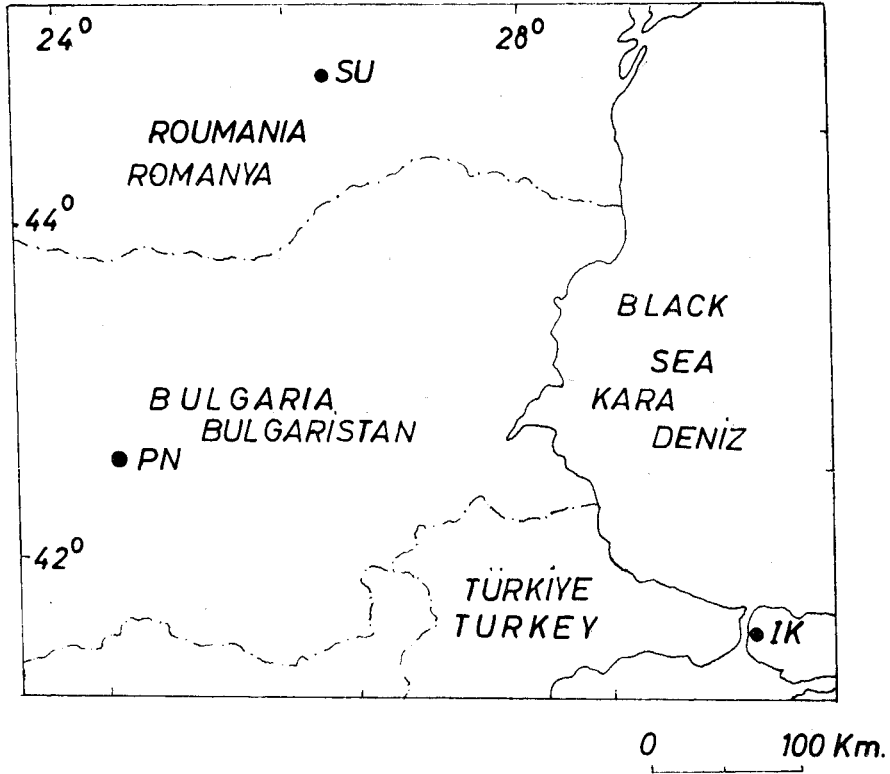
Figure : 8 — Relative variations in the level and in gravity field at the stations on the profile (Fig. 6) with respect to the first station.

Mağnetik ölçülerin yanısıra, Harita Genel Müdürlüğüne, aynı profil boyunca, fakat 5 istasyonda nivelman (h) ve gravimetrik (g) ölçüler her yıl yinelenmiştir. Şekil 8, her istasyonda, h ve g değerlerindeki bağıl değişimleri vermektedir. h'daki en büyük değişimler 4 ve 5 istasyonlarında görüldüğü halde, g'deki en büyük değişimler 2 ve 3 istasyonlarında gözlenmiştir. Bu sonuçlar, kısmen yerel arzmağnetik alan değişimlerini (Şe-

kil 7) desteklemektedir, fakat h ve g ölçülerinde kullanılan cihazların duyarlıklarından ve nivelman istasyonları arasındaki uzaklıktan dolayı, böyle bir araştırma için bu verilerin değerlendirmeye alınamıyacağı söylenebilir.

İSTANBUL İÇİN SAPTANAN TEKTONOMAĞNETİK ETKİ

Aynı konu ile ilgili daha fazla çalışma yapmak ve araştırmayı geçmişe doğru uzatmak amacı ile, İstanbul - Kandilli Panagyurishte (Bulgaristan) ve Surlari (Romanya) mağnetik gözlemlerinin kayıtları kullanılmıştır (İspir 1972).

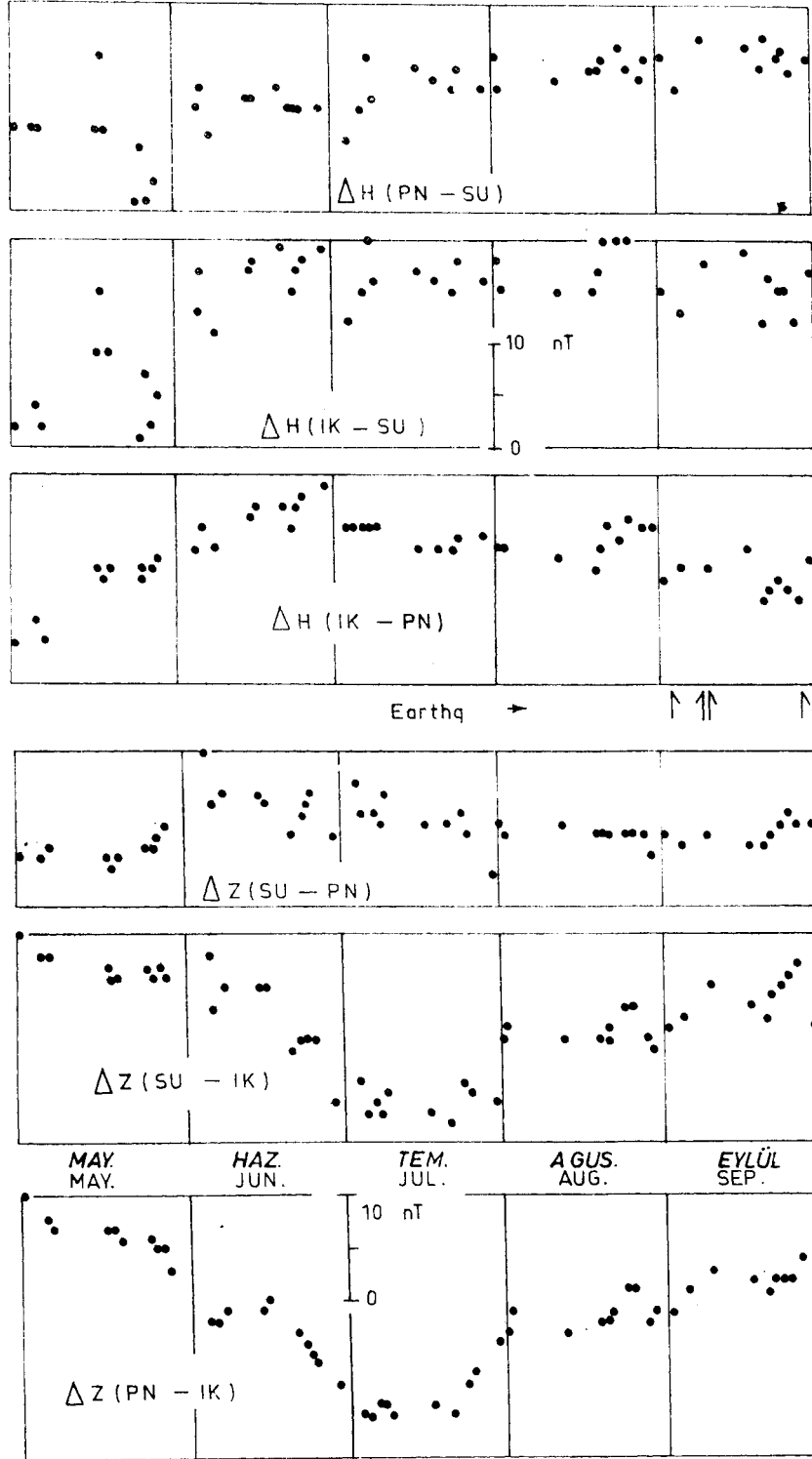


Şekil : 9 — Mağnetik gözlemlerinin konumları.

Figure: 9 — Sites of the magnetic observatorius.

(IK : İstanbul - Kandilli, PN : Panagyurishte and SU : Surlari).

Burada iki örnek verilmiştir. Biri, 1967'den buyana aynı proje içinde olan 12 Avrupa gözleminin kayıtlarından yararlanarak hesaplanmıştır. Bilindiği gibi, bu projede her ayın en sakin 10 günü seçilmekte ve saat tam 2.00'deki (U.T.) üç bileşenin değerleri (D, H, Z) okunmaktadır. Böylece, seçilen günlerden ve okuma zamanından dolayı, güneş iletkenlik anomalileri vb. etkilerin minimum olduğu açıktır.



Şekil : 10 — Mayıs - Ekim 1968 zaman aralığı için yatay (H) ve düşey (Z) alan şiddetlerindeki yerel değişimler.

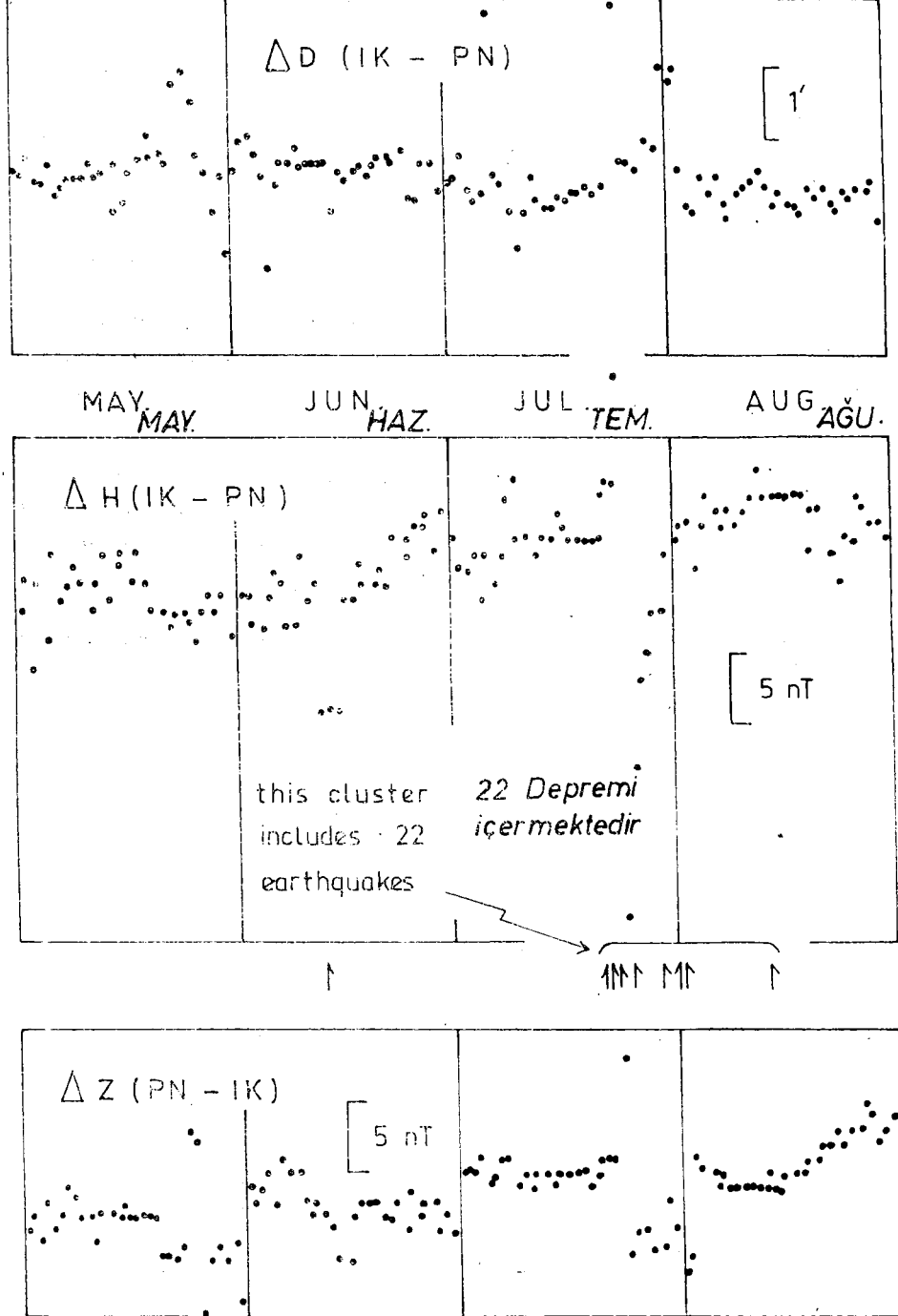
Figure: 10 — Local variations in the horizontal (H) and vertical (Z) intensities for the

Şekil 10, 1968 yılında, İstanbul - Kandilli (IK7), Panagyurishte (PN) ve Surlari (SU) de kaydedilen yatay ve düşey bileşenlerden hesaplanan farkları (ΔH ve ΔZ) zamanın fonksiyonu olarak vermektedir. 3, 9, 10 ve 28 Eylül günlerinde meydana gelen depremlerin büyüklükleri 4,1-1,1 arasındadır. Episantr ise İstanbul'un 120 km. doğusunda yer almıştır.

Şekil incelendiği zaman görülür ki ΔH (PN-SU) farkı, lineer olarak, 9 nT'ye kadar artmaktadır. Yalnız Mayıs ayında dört değer bu lineerliğin dışındadır. Diğer iki ΔH farkı da hemen hemen aynı özellik göstermektedir: Mayıs ayının başından Haziran ayının sonuna kadar artan farkların, bu düzeyde birkaç gün kaldığı, sonra yavaş yavaş azaldığı görülür.

ΔZ (SU-PN) farkı, söz konusu 5 ay içinde 6 nT dolayında bir değişim gösterir. Diğer iki fark ise birbirine benzemektedir. Mayıs'da ve Ekim sonunda normal düzeyde olan farklar. Mayıs'ın sonundan başlayarak Temmuz'un başına kadar azalmaktadır, sonra Ekim başına dek aynı hızla arttıkları görülmektedir. Değişim miktarı, her iki farkda da, 16 nT dolayındadır.

Surlari'ye ait mağnetik verilerin girdiği farklarda, uzaklığın fazla oluşu yüzünden, dağılım fazladır.



Şekil : 11 — Mayıs - Ağustos 1967 zaman aralığı için eğim (D), yatay (H) ve düşey (Z) elementlerinin yerel değişimleri.

Figure : 11 — Local variations in the declination (D), horizontal (H) and vertical (Z) elements for the period May. - Aug. 1967.

İkinci örnek, İK ve PN gözlemlerinin günlük ortalama değerlerinden, Mayıs-Ağustos 1967 süresi için, hesaplanan farklardır (Şekil 11). Bu süre içerisinde, büyüklüğü 4,5 olan bir deprem 13 Haziran günü; büyüklükleri 4,0 ile 7,2 arasında değişen 22 deprem ise 22 Temmuz - 14 Ağustos günlerinde meydana gelmiştir. Tüm bu depremlerin episantırları İstanbul'un doğusunda ve hemen hemen 120 km. uzaklıktadır.

İlk depremin İK'da meydana getirdiği deprem öncesi tektonomağnetik etki, sapma açısından 3 dak., yatay ve düşey bileşenlerde, sırası ile, 12 ve 5 nT olarak kaydedilmiştir.

23 Temmuz günü alan bileşenlerinde meydana gelen yerel değişimler, yukarıdaki sırası ile, 5 dak., 30 nT ve 15 nT olarak bulunmuştur.

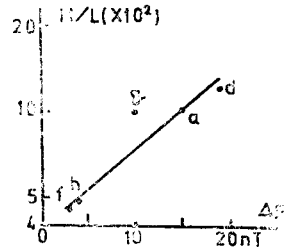
SONUÇLAR :

Proton mağnetometreleri ile sürekli yapılan ölçülerden saptanan yerel mağnetik değişimlerin çoğunu, oluşan depremlere bağlamak olanaklıdır. Yalnız üç depremden (c, e ve f) önce belirgin bir tektonomağnetik etki saptanamamıştır (Şekil 2, 3 ve 4). Sismik bakımdan aktif olan sürelerde, örneğin Ocak - Şubat 1974 (Şekil 4) ve Kasım 1974 - Mart 1975 (Şekil 5), ardarda gelen depremlerin, aralarındaki zaman aralığının kısalığından dolayı, tektonomağnetik etkileri ayırmak olanaklı olamamıştır. 2-5 nolu şekillerde de görüldüğü gibi, bu süre içerisinde saptanan tektonomağnetik etkilerin büyüklükleri 0-50 nT arasında değişmektedir.

Mağnetik istasyonlara yakın episantırlı (75 km.den küçük) depremlerin, ayrılabilen tektonomağnetik etkileri (ΔF) ile depremlerin büyüklük (M) ve mağnetik istasyonlara olan uzaklıkları (L) arasında

$$\log \frac{M}{L} = 5 + \Delta F$$

bağıntısı bulunmuştur.



ŞEKİL 12

Şekil : 12 — (M/L) ve F arasındaki ilişki (M : büyüklük ve L : depremin mağnetik istasyonlara uzaklığı, F : toplam şiddetindeki yerel değişimi). Çizgi üzerindeki veya çevresindeki harfler hissedilen depremi belirtir (Bak. Şek. 2-4).

Figure : 12 — The relation between (M/L) and F (M : magnitude and L : distance of earthquake to the magnetic stations, F : local variation in total intensity). The letters on or around the line indicate the felt earthquakes (See Figs. 2-4).

