

## TÜRKİYE YER DEPREMLERİ İLE TEKTONİK ARASINDAKİ MÜNASEBETLER HAKKINDA

E. LAHN, ANKARA.

Türkiyede, sistemli jeolojik etütlerle sistemli sismolojik araştırmalar ancak birkaç sene evvel, yeni millî ilim müesseselerinin kurulmasıyla başlanmış ve pek tabii olarak henüz bitmemiştir. Bugün elimizde toplanmış bulunan bilgiler ancak Türkiyedeki deprem faaliyetinin ana hatlarını göstermektedir. Bu sebeple, depremler hakkındaki bütün düşüncelerimiz muvakkattır.

Mevcut olan bilgilere göre, Türkiyede vukubulan depremler arasında *tektonik menşe'li olmayan sarsıntılar pek nadirdir*. Miosen kalke-  
rinden müteşekkil olan *Mut havalisi* veya alçıtaşı ihtiva eden *Sivas bölgesinde* olduğu gibi çok karstik olan sahalarda müşahede edilen mahallî sarsıntılar belki *çökme depremleridir*. "Genç,, (yani Neojen-Kuaterner veya Kuaternerden sonraki) *volkanik sahrelerin o kadar yaygın olmasına rağmen, Türkiyede ancak Erciyas, Nemrut veya Ağrı Dağı bölgelerinde* tesbit edilen mahallî, fakat şiddetli birkaç deprem vakası, birkaç jeolog tarafından *volkanik menşe'li deprem* olarak kabul edilmiştir. (W. Salomon - Calvi 15; A. Desio 4a, v.s.). *Henüz teyidedilmemiş bu birkaç vaka müstesna, Türkiyede bu güne kadar müşahede edilmiş depremlerin hemen hepsinin tektonik menş'eli oldukları söylenebilir.*

Elde bulunan bilgileri göz önünde tutarak, 1944 senesinde N. Egeran ve bu makalenin müellifi tarafından neşredilmiş olan Türkiyedeki deprem faaliyetini gösteren harta ile (5), 1945 senesinde Millî Eğitim ve Bayındırlık Bakanlıklarının mütehassısları tarafından tertip edilmiş olan Türkiye Deprem Hartasına göre, Türkiyede dört "birinci sınıf,, ve birkaç "ikinci sınıf,, deprem bölgesi tesbit edilmiştir. Birinci kategoriye bağlı olan bölgeler şunlardır :

- Kuzey Anadolu deprem sonu* (W. Salmon - Calvi 14; M. Blumenthal 2, 3; E. Parejas - İ. H. Akyol - E. Altınlı 10; v. s.)  
*Ege - Marmara deprem bölgesi* (H. N. Pamir - İ. H. Akyol 8; W. Salomon - Calvi 14; A. Philippon 11; Ş. A. Birant 1 a; N. Pınar 12)



*Suriye Çukurunun* Türk toprağına giren kuzey imtidadı (W. Salomon - Calvi 14; N. Egeran - E. Lahn 5)  
*Muş - Van deprem bölgesi* (N. Egeran - E. Lahn 5; E. Lahn 6; F. Oswald 7).

Adı geçen bölgeler, en eski devirlerdenberi daima şiddetli ve tahribedici depremlere sahne olmuştur.

İkinci sınıf deprem bölgelerinin en mühimleri :

*Kırşehir bölgesi* (P. Arni 1), *Akdağmadeni - Peyk bölgesi* (N. Egeran - E. Lahn 5), *Kayseri - Niğde bölgesi*. (W. Salomon - Calvi 15), *Afyonkarahisar - Ilgın bölgesi* (N. Egeran - E. Lahn 5); E. Chaput 4), *Misis - Ceyhan havalisi* (N. Egeran - E. Lahn 5) ve *Urfa bölgesidir*. Bu bölgelerde, tahripkâr sarsıntılar nadir olmakla beraber, sık sık hafif depremler hissedilmektedir.

Bu deprem bölgeleri ile tektonik yapılar arasında sıkı münasebeterin varlığı muhakkaktır. Türkiyede olduğu gibi *Alp orojenik sahasına* bağlı her bölgede, esasen ulki olan *orojenik tektonik hareketler* (şariyajlar v. s.) den sonra, daha ziyade şakuli *kratojenik tektonik hareketler* (faylar, çökmeler gibi) vukua gelmiştir. Türkiyede müşahade edilen yersarsıntılarının, orojenik strüktür hatlarına mı, yoksa kratojenik çizgilere mi bağlı bulunması hakkındaki bilgilerimiz aşağıda incelenecektir.

Son zamanda *Strasbourg'daki "Institut de Physique du Globe,"* un direktörü, Prof. J. P. Rothé (13) tarafından Batı Alplerin sismik faaliyeti hakkında enteresan bir etüt neşredilmiştir. Bu müellife göre, sismik bakımından nisbeten faal olan Batı Alplerin depremleri bu bölgenin orojenik strüktürlerine bağlıdır, yani depremlerin üstmerkezleri (épicientres), napların kök zonlarındadır. Doğu Alpler'de ise, buna benzeyen bir tetkik henüz yapılmamış ise de, bu bölgenin esas deprem faaliyeti (Avusturyanın Viyana çökme havzası müstesna) Avustuya - İtalya ve Avusturya - Yugoslavya hudut bölgesinde, yani yeni bir kök zonunda, müşahade edilmiştir.

Türkiyenin orojenik strüktürleri hakkında bilgilerimiz henüz çok eksiktir. Bazı bölgelerde, meselâ Batı Toroslarda (M. Blumenthal 3 a), büyük şariyajların mevcudiyeti tesbit edilmiş veya başka kısımlarda (meselâ Erzurumun Oltu - İspir bölgesinde) napların mevcudiyeti çok muhtemel görülmüşse de geniş sahaların orojenik strüktürleri henüz aydınlanmamıştır. Tesbit edilmiş veya farz edilmiş napların köklerinin nerede buldukları henüz belli değildir. Fakat buna rağmen, elimizde bulunan bilgilere göre, Türkiyedeki deprem bölgelerinin, orojenik strük-



türlerden ziyade kratojenik dislokasyon hatlarına bağlı olduğu söylenebilir. Hakikaten, Türkiyedeki Alp kıvrımlarında olduğu kadar eski ara masiflerinde de deprem bölgeleri mevcuttur. Türkiyede şimdiye kadar tesbit edilmiş deprem bölgelerinin hepsi (tektonik bakımından iyice aydınlanmamış ve belki volkanik menş'eli olan Kayseri-Niğde sektörü hariç) mühim fay sistemlerine bağlanmış bulunmakla beraber, bütün deprem merkezleri kratojenik çizgiler üzerinde dağılmıştır. *Kuzey Anadolu deprem zonu* Marmara havzasından Rus toprağına kadar uzanan ve faylar, çukurlar, çökme havzaları gibi tektonik arızalardan müteşekkil olan bir dislokasyon şerididir. *Ege-Marmara deprem bölgesinde* ancak Neojenin sonuna doğru (A. Desio 4a) çökmüş olan Ege ve Marmara havzalarından hareket eden ve doğu istikametinde uzanan radial dislokasyonlar, Ege kıyısına paralel ve aşağı yukarı kuzey-güney doğrultulu başka faylarla çatışmaktadır. Bu bölge, böylece faylar ve çukurlardan müteşekkil olan muntazam bir dislokasyon şebekesi ile kaplanmış bulunmaktadır. *Suriye Çukuru* ise, Doğu Afrikadan Türk toprağına kadar uzanan muazzam bir dislokasyon sistemidir. Tektonik bakımından iyice aydınlanmamış *Muş - Van deprem bölgesi* de büyük çökme hareketleri ile kuşatılmış bulunmaktadır.

İlişik sismolojik hartada görüleceği üzere, geri kalan deprem bölgeleri de mühim faylara veya dislokasyon sistemlerine bağlıdır.

Sismik bakımdan faal olan bir dislokasyon sisteminde çeşitli yaşta faylar mevcut olduğu zaman, en mühim sarsıntıların en genç hatlar üzerinde meydana geldikleri, son zamanlarda yapılan birkaç etüt sayesinde gösterilmiştir. Meselâ eski devirlerdenberi büyük zelzelelere sahne olan *B. Menderes çukurunda*, nisbeten eski olan (belki Miosenin alt kısmında veya Miosenin öncesinde vücut gelmiş) kenar faylarından başka, daha genç (meselâ Denizlideki Üst Mioseni yerinden oynatan veya bu tabakaları Kuaternerden ayırtan) faylar da mevcuttur. 1945 senesinde Sarayköy-Denizli havalisinde vukua gelmiş olan bir depremin en büyük tahripleri bu genç faylar üzerinde tesbit edilmiştir. Buna mukabil, çukurun kenar fayları üzerinde veya bu hatlara yakın bulunan yerler hiçbir zarara uğramamış ve deprem orada gayet hafif olarak kaydedilmiştir. Burada yaşayan ihtiyarların anlattıklarına göre, 1899 (1315) deprem felâketi esnasında en büyük tahribatın de adı geçen genç faylar üzerinde vukubulduğu farzedilebilir. Buna benzeyen bir müşahede, Prof. H. N. Pamir ve bu makalenin müelfifi tarafından 1945 Van depremlerinin etüdü sırasında yapılmıştır (E. Lahn 6). Van havalisinde de, en kuvvetli sarsıntıların Muş - Van çukurunun kenar fayları ile Van bölgesindeki çöküntülerin kenarlarında değil, fakat genç faylar üzerinde meydana geldikleri



tesbit edilmiştir. Bunun gibi müşahedeler, deprem üstmerkezlerinin bir bölgenin en genç strüktürlerine bağlı bulunduğunu göstermektedir.

Türkiye tamamıyla Alp orojenik sahası içindedir; fakat bütün Alp sahası Türkiyede olduğu kadar büyük bir sismik faaliyet göstermemektedir. Acaba, Alp orojenik sahasının başka kısımlarına (meselâ orta Avrupa Alp bölgesine) nazarân, Türkiye orojenik bölgesinin bir tektonik hususiyeti mi var? Hem Türkiyeyi, hem Orta Avrupa Alp bölgesini tanıyan bir jeolog için, *kratojenik hatların* ehemmiyeti ve dağılışı hususunda bu iki bölge arasında göze çarpan bir fark vardır: Tektonik strüktürler bakımından Türkiye çok zengin bir memlekettir ve Türkiyede olduğu kadar külliyetli ve mühim kratojenik ârızalar (N Egeran 5a) Orta Avrupadaki Alp bölgesinde (birkaç küçük sektör müstesna) yoktur.

Umumî olarak, hem orojenik, hem kratojenik hareketlerin, aynı yeraltı kuvveti tarafından meydana getirildiği söylenebilir. Henüz katılaşmış olmıyan (yeni orojenik safhada bulunan) bir arazide, bu kuvvet tanjansiyel (ufkî) hareketlere sebep olur. Orojenik hareketlerden dolayı katılaşmış olan ve kratojenik safhada bulunan bir sahada aynı kuvvet tarafından daha ziyade şakulî hareketler meydana gelmektedir.

Yersarsıntıları daima bir bölgenin en zayıf hatları boyunca vukua gelmektedir. Kratojenik strüktürleri az olan (veya böyle hatları olmıyan) bir bölgenin deprem merkezleri orojenik hatlar üzerinde sıralanmıştır. Kratojenik hatları çok olan bir arazinin merkezleri, bu genç hatlara bağlı bulunmaktadır. Orojenik strüktürler, umumî olarak ancak birkaç mühim ve muntazam hatlardan (şariyaj cepheleri, nap kök zonları v. s.) müteşekkildir ve böyle bir bölgenin deprem faaliyeti ancak birkaç hat üzerinde tahdit edilmektedir. Kratojenik strüktürlere gelince, bu tip bölgelerde binlerce tektonik arıza mevcut olabilir. Bundan dolayı, kratojen tipin sismik faaliyeti, orojenik tipten çok daha geniş ve yaygın olabilir.

Batı Alp bölgesi gibi, esasen orojenik strüktürleri hakim olan bir saha ile, Türkiyede olduğu gibi orojenik hatlardan başka binlerce kratojenik arızaları bulunan bir bölge arasında göze çarpan sismolojik farkın, bu tektonik hususiyetlerden ileri geldiğini farzedebiliriz.

Ankara, 10/8/1947

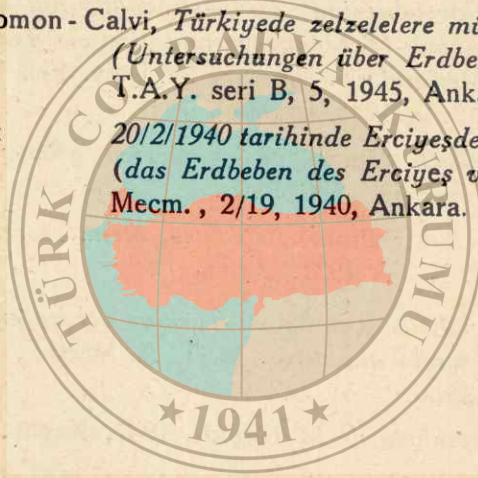


**Bibliyografya** (Bibliographie)

- 1) P. Arni, *Kırşehir, Yerköy ve Keskin Zelzelesi hakkında* (Zum Erdbeben von Kırşehir, Yerköy und Keskin) M. T. A. Y., seri B, 1, 1938, Ankara.
- 1a) Ş. A. Birand, *Dikili Zelzelesi*. Y. Ziraat Enst. Neşr., 51, 1940 Ankara.
- 2) M. Blumenthal, *Şimali Anadolu'da zelzele sahasının jeolejisi* (Zur Geologie der Landstrecken der Nordanatolischen Erdbeben von 1942). M. T. A. Mecm. 1/29, 1943 Ankara.
- 3) » *Lâdik deprem hattı* (La ligne sismique de Lâdik) M. T. A. Mecm., 1/33, 1945, Ankara.
- 3a) » *Bozkır güneyinde Toros sıradağlarının tabaka serisi ve yapısı* (Schichtfolge und Bau der Torosketten im Hinterland von Bozkır) İst. Üniv. Fen Fak. Mecm., IX, B, 2, 1945, İstanbul.
- 4) E. Chaput, *Voyages d'études géologiques et géomorphogéniques en Turquie*. 1936, Paris.
- 4a) A. Desio, *Le Isole Italiano dell'Egeo, Mem. descr. carta geol. Ital. XXIV, 1931, Roma.*
- 5) N. Egeran-E. Lann, *1/2,400,000 mikyaslı Türkiye yerdepremleri hartası hakkında muhtıra*. M. T. A. Mecm., 2/32, 1944, Ankara.
- 5a) N. Egeran, *Tectonique de la Turquie*. 1947, Nancy.
- 6) E. Lahn, *Van mintakası yersarsıntıları hakkında not* (Note sur les tremblements de terre dans la région de Van) M. T. A. Mecm., 1/35, 1946, Ankara.
- 7) F. Oswald, *Handbuch d. reg. Geologie, Bd.V/3, Armenien*. 1912, Heidelberg.
- 8) H. N. Pamir - İ. H. Akyol, *Tepeköy-Torbalı, İzmir zelzelesi*. İst. Darülf. Jeol. Enst. Neşr., 3, 1931, İstanbul.
- 9) H. N. Pamir, *Kuzey Anadolu'da bir deprem çizgisi* (Une ligne sismique en Anatolie Septentrionale). İst. Üniv. Fen Fak. Mecm., A, IX, 3, 1944, İstanbul.

- 10) E. Paréjas - İ. H. Akyol - E. Altınlı, *Erzincan Zelzelesi 27/12/1939 Garp kısmı (Tremblement de terre d'Erzincan du 27/12/1939, secteur occidental)*. İst. Üniv. Fen Fak. Mecm. , B, VI, 3/4 1941, İstanbul.
- 11) A. Philippson, *Reisen und Forschungen im westlichen Kleinasien*. Pet. Mitt., Erg. H., 1910 - 15, Gotha.
- 12) N. Pınar, *Marmara havzasının jeolojisi ve sismik meteorolojisi (Géologie et météorologie sismique du bassin de Marmara)*. İst. Üniv. Fen Fak. Mecm. , A, VII, 3/4, 1943, İstanbul.
- 13) J. P. Rothé, *La séismicité des Alpes Occidentales*; a) Société Géol. France, Bull., 5/11, 1942; b) An. Inst. Phys. du Globe de Strasbourg, 111, 1938 (Clermont-Ferrand)
- 14) W. Salomon - Calvi, *Türkiyede zelzelelere müteallik etütler. (Untersuchungen über Erdbeben in der Türkei)*. M. T.A.Y. seri B, 5, 1945, Ankara.
- 15) « 20/2/1940 tarihinde Erciyeşde vukubulan yersarsıntısı (das Erdbeben des Erciyeş vom 20.2.1934). M.T.A. Mecm. , 2/19, 1940, Ankara.

E. Lahn





## SUR LES RELATIONS ENTRE SEISMICITÉ ET TECTONIQUE EN TURQUIE (RÉSUMÉ)

ERVIN LAHN

En Turquie, des études géologiques et sismologiques systématiques n'ont commencé qu'il y a quelques années seulement, après la fondation des institutions scientifiques nationales. Les données actuellement disponibles nous permettent de tracer les lignes essentielles de l'activité sismique en Turquie. On a pu établir ainsi l'existence de quatre zones sismiques de premier rang (Zone Nord-Anatolienne, Région de l'Egée et de la Marmara, Fossé Syrien et Zone Muş-Van), dans lesquelles des secousses sismiques catastrophiques se répètent depuis les temps les plus reculés, ainsi que de plusieurs zones sismiques de deuxième ordre (comme: région d'Afyonkarahisar - Ilgin, région de Kayseri - Niğde, région de Ceyhan - Misis, région d'Urfa, région de Kirsehir, région d'Akdağmadeni - Peyk etc.), où des tremblements de terre catastrophiques sont rares, mais des secousses moins désastreuses toujours fréquentes (voir: N. Egeren - E. Lahn 5 etc.).

Toutes ces zones sismiques sont en relation étroite avec des systèmes de dislocations, comme failles, fossés, bassins d'affaissement etc.

A la différence des constatations faites récemment, par exemple, dans les Alpes Occidentales (J. P. Rothé 13), où l'activité sismique s'exprime surtout le long de structures orogéniques (comme zones de racines etc.), la séismicité de la Turquie n'est nullement en relation avec les lignes tectoniques orogéniques. Dans ce pays, les zones sismiques coïncident plutôt avec des structures cratogéniques et les épicentres se trouvent alignés sur des failles. Si des failles d'âge différent existent dans le même système de dislocations, ce sont les accidents les plus récents qui sont les plus actifs.

Une grande différence d'ordre tectonique peut être constatée entre la partie de la zone orogénique alpine occupée par la Turquie et d'autres secteurs du même orogène, par exemple les Alpes. La Turquie est un pays, où d'importantes dislocations cratogéniques sont extrêmement fréquentes et répandues. Dans une région à de nombreuses lignes cratogéniques se superposant aux structures orogéniques, la séismicité s'exprime le long de ces accidents cratogéniques. Dans une zone où les structures cratogéniques font défaut, l'activité sismique doit se concentrer sur les lignes orogéniques, comme zones de racines etc.