

DEPREM, SEYLÂPLAR ve METEOROLOJİ İŞLERİ

CEMAL ARİF ALAGÖZ

Coğrafya Profesörü

Dergimizin okuyucularına sunduğumuz bu yazı günün üç konusunu (actualite) ele alıyor. Bunlardan ikisi yurdumuzu her zaman tehdidi altında bulunduran tabiat olaylarına aittir: Seylâp (Yağmur sularının yeryüzünde başı boş ve şiddetli akması, önüne geleni alıp sürükliyerek çukur veya düz yerlere yığılması) ve feyezan (Akarsuların yataklarından taşıp kenarlarındaki araziye basmaları) ile depremler bizi daima ilgilendirecek önemdedir. Daha bir kaç gün önce radyo Japonya'da binlerce insanın, vukua gelen çok yıkıcı bir deprem ve deprem dalgasına kurban gittiğini bildiriyordu. Ulus gazetesi ise 28 Aralık 1946 tarihli sayısında (Korkunç Erzincan depreminin yıldönümü) şu haberi verdi: "Bugün (27 Aralık) sabaha karşı İzmir büyük bir seylâp tehlikesi -geçirmiştir. Çok erkenden, şiddetli gök gürültüleri ile başlayan yağmur saat "yediye doğru bir âfet halini almış, etrafın görülmesine mani olan bir kesafet içinde ortalığı kaplamıştır. Yukarı mahallelerden boşanan seller bütün menfezleri kapamış, hükümet önünden Güzelyalı'ya kadar uzanan caddeyi kum, taş tabakaları kaplamış, tramvay yolları tıkanmış, ve yer yer çöküntüler hasıl olmuştur. Tam üç saat tramvaylar işleyememiş, ancak Belediyenin - işlettiği otobüslerden istifade edilmiştir. Belediye ekipleri saatlerce uğraşarak yolu açmışlardır. Bir çok evleri, mahalleleri, mağazaları su basmış, Melez yükselmiş, bazı evlerden halk boşaltılmıştır. Çatılarından sızıntı vermeyen hiç bir ev kalmamıştır. Egedeki demiryollarının bir kısmında yükselen sular bazı yerleri basmış, köprüleri doldurmuş, üzerinden aşmış, muhtelif trenler ve otarayların faaliyetlerine muvakkaten sekte vermiştir. Bütün nehirler kabarmaktadır,,.

Bu türlü olayları sadece dinleyip, okuyup geçemeyiz. Bilimsel çalışmalar bunları ihmal edemez. Batı fikir âleminde yalnız deprem hakkında mevcut bibliyografyanın genişliği hayret vericidir. Bizde ise, son yıllara gelinceye kadar bu konuda yalnız, rahmetli Dr. Yzb. Sadi'nin Şarköy-Mürefte zelzelesini anlatan monografyası vardı. Nihayet, Kırşehir, Erzincan, Dikili, Erbaa depremleri hakkında etütler yayımlandı. Fakat, Çerkeş depremiyle, bir nirengi "base,, ını bozmuş ve topografya hartalarında değişiklikler yapmayı zarurî kılmış olan Bolu depremi hakkında esaslı bir şey bilmiyoruz. Halbuki, bu yolda sistemli çalışma-

lara, böyle konuları sık sık konuşmaya ihtiyacımız vardır. Depremlerin sebep ve neticeleri, zararlarını önleyici tedbirler üzerinde düşünmek zorundayız. Bir çok kurban vermiş olan felâketleri karşı-tedbirlerimizi almadan unutmamalıyız.

İlmî bir konuşmaya esas olmak üzere hazırladığımız bu yazıda gerek deprem, gerek seylâp olayının incelenmesine klasik yoldan gitmedik. Çünkü klasik yolu seçmekle yalnız coğrafya ile uğraşanlara hitabetmiş olacaktık. Böyle bir kayıtlamaya düşmekten çekindik. Klasik deprem coğrafyasının belli başlı temsilcileri olan F. de Montessus de Ballore "La Geographie Sismologicue,, adlı eserinde (1906), A. Sieberg "Erdbebengeographie,, sinde (1932) deprem coğrafyasının araştırma usullerinden bahsettikten sonra, depremlerin yeryüzüne dağılışlarını incelemiş bulunuyorlar. Bizse, şu anda ne bir dünya deprem coğrafyasının, hattâ ne de bir Türkiye deprem coğrafyasının anahatlarını ele almayı düşünmüş değiliz. Sadece depremlerin mahiyetine, Türkiye'deki dağılışlarına ve bunların zararlarını önleme tedbirlerine dokunduk.

Depremin sebepleri gözden geçirilirken, bu sebepler ana sebep, yakın sebep olmak üzere ikiye ayrıldı. Halbuki, deprem olayını inceleyen eserlerde bunlar çok defa bir arada mütalâa edilmiştir. Deprem vukuunda arzın yapısının, külte yapısının, volkanların, Güneş ve Ay'ın çekmelerinin, atmosfer olaylarının, aşınma ve taşınma olayının, etkileri ileri sürülmüştür. Bu noktada esas itibariyle iki temayül mevcuttur: Montessus de Ballore, Haug gibi bazı âlimler depremin dış etmenlerle katiyen ilgisi olmadığını, bunların sebebinin arzın derinliklerinde bulunduğu fikrini müdafâa etmişlerdir. Diğer taraftan, bazı dış etmenler (Basınç, rüzgârlar) konu dışı edilememektedir. En son incelenen depremlerden Erzincan depreminde bir atmosfer depresyonunun rolü tesbit olunmuştur. Biz de yakın sebep olarak atmosfer etmenine ve yeniden yeniye bahis konusu olan bir iç etmene (radyoaktivite) dikkati çektik. Böylece, yazımızda deprem hakkında dilimizde mevcut yayımların verdikleri bilgilere yenileri de katılmış ve bu olayın aydınlanmasına çalışılmıştır.

Seylâp'a gelince; yağmur sularının, ister hızlı, ister yavaş olsun, yeryüzünde akması türlü sonuçlar doğurur. Şiddetle akan sular, yumuşak, mukavemeti az toprakları, lösleri, aluvyon taraçalarını, örtülerini, tahallül etmiş billûrî külteleri parçalamakta ve bu yüzden tarla ve meralar kullanılmaz bir hale gelmektedir. Hızlıca akan yağmur sularının diğer bir zararı da yamaçlarda toprakların yüzündeki en ince, en geçirimli, ümüs, fosfor ve bakterice en zengin kısmı alıp götürmesidir. Yağmur sularının mihaniki tahriplerin neticesinde Amerika Birleşik Devletlerinde yekûnu 140.000 kilo- metre kare tutan arazi ziraat için tamamen kaybolmuş sayılmaktadır. Çiftçilik buraları terketmiştir. Amerika'da, üzerinde önemle durulan bu mesele bizde ilk defa Prof. Şevket Ahmet Birand'ın dikkatini

çekmiş ve Yüksek Ziraat Enstitüsü Dergisinde yayımlamış olduğu "Aşınma ve taşınma olaylarının Anadolu ziraatinde önemi,, adlı yazıda ele alınmıştır. Biz meselenin ziraî cephesi üzerinde durmadan, yağmur sularının, toprak içine sızan suların (Bunlar arasında kar suları da vardır) sebep oldukları toprak ve arazi kaymalarına dokunduk ye misaller verdik. Bu misallerden birinde (Tortum'da vaki olmuş bir kayşa olayı) karların erimesinin rolüne de intikal ettik. Bilhassa toprak kaymalarında karlılığın etkisini biz önemli görüyoruz. Doğu Anadolu'da ise kar çağrafi olayların bir çoğunda, meskenlerde, ziraatte, münakalede ve nihayet yer şekillerinde etkindir. Geçen yıl Fakültemizde Kars, Ardahan, Artvin Coğrafyası'na dair yaptığımız bir konuşmada, doğuda, her sene devamlı bir kar örtüsünün koruduğu, yumuşak şekilli bir topografya, bir *kadife kaplı topografya* mevcut olduğunu söylemiştik. Arazi kaymalarında bu dikkat çekici karlılık olayına yeniden işaret etmiş olduk.

Bundan sonra, bir iki cümle ile de meteorolojinin öneminden bahsettik. Meteoroloji deprem ve seylâp olaylarıyla ilgili, durmadan ilerleyen bir bilim dalıdır. Genel meteoroloji, Ziraat meteorolojisi, havacılık meteorolojisi gibi kollariyle günlük hayatımıza daha fazla giren ve ayrı bir yazıda incelenmesi daha uygun olan meteoroloji bahsini burada fazla uzatmak istemedik.

Hulâsa, ilk bakışta birbirinden ayrı gibi gözükken bu üç konu hakikatta birbirine bağlıdır. Yukarıda, vakit vakit red edilmesine rağmen, depremle dış etmenlerin münasebeti hakkındaki işaretimiz göz önünde tutulursa, bu üç konu arasındaki münasebetin, günün birinde yapılacağı umduğumuz bir "Tabiî Afetler Coğrafyası,,nın kadrosu içinde esaslı bir yeri olacağı takdir edilir sanıyoruz. Böyle bir kadro içinde kara, deniz ve atmosferle ilgili tabiat âfetleri tesbit, tasnif ve bunların yer yüzüne dağılışları gösterilip incelendikten sonra, bunlara karşı zaman ve mekân içinde alınmış ve alınacak tedbirler mütalâa olunabilir. Bu türlü bir çalışmanın nazari değeri kadar amelî sonuçlarının da çok faydalı olacağından şüphe etmiyoruz. Son olarak şu noktayı tekrar belirtmek isteriz ki, yazımızın planı, iktisatcının, günün yurdla ilgili olaylarını, filozofun günün fikir cereyanlarıyla bunların nazari, amelî ve moral tepkilerini toplu olarak gözden geçirmesinde olduğu gibi, coğrafyacının da genel bilim hakikatları ile özel memleket hakikatlerini zaman zaman karşılaştırması lüzumuna dair inancımıza da uygun düşmektedir.

* *

Eskiden "zelzele,, dediğimiz olaya bazı müellifler "Yersarsıntısı,, "Yerdepremi,, veya sadece "deprem,, adını vermektedirler. Biz bunlardan kısaca "deprem,, sözünü kullanacağız.

Memleketimiz dünyanın belli başlı deprem bölgelerinden birine dahil bulunmaktadır. Bu bölge . Kuzey-Güney doğrultusundaki Atlas deprem şeridinden ayrılan ve Asor adalarından başlayarak Akdenizi,

Orta Asya'yı, Güney-Doğu Asya'yı ihtiva eden kuşaktır. Bu enine kuşak Güney-Doğu Asya'da Büyük Okyanus'u çevirenle birleşir. Türkiye'de tarihte bilinen depremlerin bir listesi gözden geçirilecek olursa, bunların vakit vakit nekadar büyük felâketlere sebep oldukları anlaşılır. Son büyük felâketlerden biri, Erzincan depremi dünkü gibi hatıralarımızdadır: 1940 yılbaşından iki gün evvel (27-28 Aralık 1939 da) gece vuku bulan korkunç bir deprem karlar altında uyuyan Erzincan bölgesinde 32.000 den fazla yurtdaşın ölümüne, 6455 kişinin yaralanmasına sebep olmuş, 44.000 i geçen sayıda binayı yıkmış, bir çoğunu harabetmişti. Sebep oldukları felâketlerin büyüklüğü ve sık denecek bir ritimde vukua gelmeleriyle depremler, üzerinde devamlı surette durulmak gereken bir memleket konusudur.

İklim bakımından, yazları sıcak ve kurak bir memleket olan Türkiye'de seylâp ve fezeyan olayları da deprem gibi sık sık görülen olaylardandırlar. Bütün Akdeniz çevresindeki memleketlerde olduğu gibi, bizim memleketimizde de çayların çoğu "deli,, dir. İspanya'da, Güney Fransa'da, Korsika'da, İtalya'da, Yunanistan'da halk birçok akarsulara, deli, kızıl deli, hain gibi lâkaplar, yahut adlar takmıştır. Hatay'ımızdaki "Asî,, nehri bunların ilk hatıra gelenlerinden biridir. İşte, vakit vakit, âni, şiddetli yağmarlarla kabaran bu çaylar geçtikleri yerlerdeki toprakları sürükliyerek, ovaları su altında bırakarak bir çok mal kaybına, ziraatin mahvolmasına, hatta insan kaybına sebep olmalarıyla de bizi yakından ilgilendirirler.

Meteorolojiye gelince; meteoroloji olaylarının depremlerin harekete geçmesi (Declenchement) üzerinde etki yaptığı bugün inceleme konusu olduğu gibi, seylâp ve fezeyan da bu türlü olaylara sıkı sıkıya bağlıdır.

I

Depremlerin Mahiyeti :

Hakîki depremlerin mahiyeti üzerine fikir vermek için sun'i ve arizî depremlerden söze başlamak uygun olur. Strasbourg'da Fransız ve Uluslararası Sismoloji Merkez Bürosu Müdürü ve "İnstitut,, muhabir üyesi Prof. E. Rothe 1942 de yayımlanmış olduğu "Les tremblements de terre, leurs causes, leurs effets,, (Depremler, sebep ve sonuçları) adlı eserinde bu hususta bizi düşündürüyor:

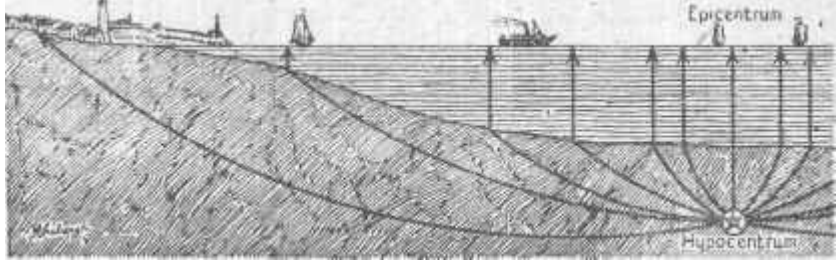
Büyük maden ve taş ocağı işletmeleri, büyük miktarda patlayıcı madde kullandıkları işlere, küre fiziği ile uğraşan enstitüleri de davet ediyor, böylece deprem dalgalarına benzer dalgaların incelenmesine fırsat veriyorlar. Burada deprem araştırmalarının faydalandığı üç olayı zikredeceğiz: 31 Mart 1923 de Fransa'da bir taş ocağında, çok kuvvetli bir infilâk maddesi olan "gamsit,, den 3250 Kg. mı 18,50 m. derinliğe gömülerek patlatılınca bir anda 45.000 ton taş ve kaya koparılmıştır. Aynı yılın 29 Nisanında bir başka yerde 4.000 Kg. dinamitle bir

anda 100.000 ton ağırlığında kaya kopartılmıştır. Bu münasebetle yerleştirilen aletlerle sarsıntının şiddeti ve intişar sür'ati incelenmiştir.— 21 Aralık 1921 de ise, Almanya'da kaza neticesi, felâketli, korkunç bir patlama vukua gelmiştir. Mannheim' la birlikte ikiz şehir olan Ludwigshafen civarında Oppau'da "Badische Anilin-und Soda Fabrik., e ait geniş fabrikalarda iki bina çökmüş, bir çok ölü ve yaralıyı altında bırakmış ve 90 km. yarıçapında bir çevre infilâktan zarar görmüştür. Mannheim'da âdeta şehrin yerinden fırladığı izlenimi hasıl olmuştur. Ludwigshafen'da hava kütlelerinin âni yer değiştirmesi damları uçurmuş, Worms, Frankfurt, Heidelberg'de camlar kırılmıştır. Bu kazanın esas sebebi anlaşıldı: 50.000 m³ lük muazzam bir gazometrenin yakınındaki silolara yeni bir kimyasal gübre meydana getiren 4.000 ton tutarında sülfatlı küherçile, sodyomnitrat ve azotlu amonyomsülfat yerleştirilmişti. Fakat yakın sebep belli olmadı. Yalnız, ilk infilâkın bu silolardan birinde vukua geldiği öğrenildi. Halbuki, bu maddeler tutuşmaz ve patlamaz biliniyordu. Bu patlama iki safhada olmuştur: Birincisi saat 7 yi 32 dakika 15 saniye geçe, diğeri 7 yi 32 dakika 37 saniye geçe. İlkinde bir silo patlıyor; patlama kendi kendine mi, yoksa meçhul bir sebepten mi harekete geçmiş (Declenchement) bilinmiyor; ikincide öteki depolar ve gazometre infilâk etmiştir. Bu patlama neticesinde hakikî bir deprem vukua gelmiştir. Patlamanın vaki olduğu yerde, bazı doğal olaylardaki gibi, 150 metre genişliğinde ve 30 m. derinliğinde bir honi kazılmıştır. Parçalanmış kanalizasyon suları burayı doldurarak bir küçük göl hasıl ediyor.

Sarsıntı Heidelberg, Feldberg, Strasbourg, Zürich, Munich gibi şehirlerin sismoloji istasyonları tarafından kaydedilmiş, hatta bunu hakiki bir deprem ile karıştıranlar olmuştur. Bu büyük kazayı mecburi bir deprem deneyi saymak kabildir. Fakat tabî bir depremden farkı şuradadır: Berikinde deprem ocağının (hiposantr) yeri bellidir, ve bu yer derinde değil satıhtadır. Bu itibarla intişarın sür'ati daha doğru ölçülebilmıştır. Hakiki depremde ise, durum tamamen tersinedir. Ne esas sebep, ne "declenchement,, ı, başka bir ifade ile dengenin bozulmasını mucip olan ikinci sebep, hiç biri malûm değildir; ve burada neticeden sebebe doğru çıkmak lâzım gelir, bugün varılan hakikat şudur ki hiç bir teori tek başına depremlerin hepsini açıklamak iddiasında bulunamaz.

Genel olarak, depremler yeraltında ve değişik derinliklerde oldukları anlaşılan deprem ocaklarından (hiposantr- iç merkez) intişar ediyorlar (Resim: 1). Bu deprem ocağı az çok geniş bir yüzey, yahut sadece bir kütlelerdir. Harekete geçen alan ne kadar geniş veya kütlelerin hacmi ne kadar büyük olursa, aynı zamanda hareket ne kadar hızlı ise, deprem okadar şiddetli olur. Deprem ocağından muhtelif yersarsımı dalgaları her yöne dağılır. Yerkabuğundaki molekülleri harekete getirir ve nihayet dalgaların enerjileri tükenerek sükûnet avdet eder. Deprem

dalgalarının yeryüzüne ilk vardıkları yere "episantr,, (Dış merkez) denir. BU da hakikî bir nokta değil, az çok geniş bir yüzeydir. Episantrdaki şiddetli sadme ile yeryüzünde yüzey dalgaları meydana gelir. Muhtelif neviden dalgaların satha gelmeleri arasındaki zaman farkına dayanarak jeofizikçiler muhtelif metodlarla depremin yerini ve uzaklığını hesaplarlar (bu uzaklık yüzlerce kilometreyi bulur).



Resim 1 — Bir depremde iç merkez (Hypocentrum), dış merkez (Epiceatrum). Kara ve denizde bir deprem dalgasının intişarı (A. Siebergr, Erdbebenkunde, 1923)

Depremin sebebi :

Depremin husulünde asıl sebep yer kabuğunun alt tabakalarında her an bozulmaya meyyal dentedir. Sun'i bir depremde âmil olan kimyasal enerji gibi, bir deprem ocağında da potansiyel bir enerji kabul etmek lâzım geliyor. Zira, arzın içindeki mağmada dahi dahilî infilâklara sebep olan kimyasal reaksiyonlar hasil olmaktadır.

Bozulmaya meyyal dengenin bozulma sebeplerini aramak esas sebebe doğru gitmek demektir. Bu sebep ise arzın yapısı ile doğrudan doğruya ilgilidir. Bundan dolayıdır ki, tarih boyunca araştırmacılar, depremi, zamanlarında bu yapı hakkında mevcut bilgilere göre izah etmişlerdir. Depremlerin genel sebebini açıklamaya çalışırken mevcut deprem tasniflerinden faydalanmak yerinde olur. Böyle bir tasnif bize depremlerin kaç türlü sebebe bağlanabileceğini de gösterebilir.

1 — *Çöküntüden hasil olan depremler:* Kalkerden müteşekkil, jips veya tuzu ihtiva eden arazide, bunların ayrışması veya erimesiyle meydana gelen yeraltı boşlukları tavanlarının göçmesinden hasil olur ki, bu türlü depremler azdır ve önemli değildirler.

2— *Volkan indifama bağlı depremler:* Volkanların indifaları sırasında çıkan gazların infilâkiyle husule gelen sarsıntılardır ve ancak mahalli bir önem taşırlar.

3 - *Tektonik depremler:* Yeryüzünde vukua gelen depremlerin en büyük kısmı arzın iç yapısıyla sıkı sıkıya ilgili olan bu deprem grubuna dahildir. Bunların talî grupları vardır.

a. *Epirojenik depremler:* Yerkabuğu bloklarının ağır yükselme ve

alçalmasıyla ilgili depremlerdir. Bu depremler, denizde yüzen bir salın ağır hareketi gibi, izostazik bir intibak için hareketler yapan kıta parçalarında görülürler. Üstlerindeki yüzlerce metre kalınlıkta buz kitleleri kalktıktan sonra, Baltık ve Kanada çevresindeki hareketlere bağlı olan depremler bunlardandır (Finlanda, Yeniye'dekiler gibi).

b. Orojenik depremler: Alplerde veya Alplerin bir kolu olan Apeninlerde görülenler bu nevidendir. Apeninler yeryüzünün en genç dağlarından (Alplerden genç olan Apeninlerde Pliyosen arzisi 1.000 m. yükseklerde görülmektedir). Şu halde henüz teşekkülünü tamamlamamış, henüz yerine oturmamış kıvrılma veya kırılma bölgelerinde görülen depremlere Orojenik depremler diyoruz. İtalyanın tahripkâr depremlerinden çoğunun dış merkezleri (episantr), teşekkülünü tamamlamakta olan bu sıra dağların ekseninde bulunur. *Alpler ve Apeninler gibi yeryüzünün bütün genç dağlar bölgeleri (jeolojik anlamda genç) genel olarak başlıca deprem alanlarını teşkil ederler.* Kaliforniya ve Yeni Zelanda'da olduğu gibi, yahut Türkiye'nin kuzeyinde olduğu gibi, kırıklı bölge depremleri de yine bu gruba bağlıdır. Amerikan okulu bu türlü depremlere büyük bir önem atfetmektedir ve San Fransisco depremi (1906) bunun tipik bir misalini vermiştir.

Burada Türkiye depremlerine ayrıca temas etmek lüzumunu duyuyoruz. Türkiye depremlerinden şimdiye kadar bir nevi monografyaları yayımlanmış olanların-(1912) Murefte - Şarköy, (1938) Kırşehir, (1939) Bergama, (1939) Erzincan-hep tektonik depremler grubuna ait buldukları anlaşmıştır (bilhassa faylarla ilgili).

Sieberg'in "Erdbebengeographie,, sinde Küçük Asya depremlerinden bahsederken 10 uncu dereceden (Bu derecede bir depremde taş binalardan çoğu yıkılır, sağlam ahşap binalar ve köprüler harap olur; yıkılanlar da görülür. Su, havagazı şebekelerinde kopmalar vukua gelir, sokaklarda çatlaklar hasıl olur. Yumuşak topraklı yerlerde çatlaklar, yamaçlarda ve nehir kıyılarında toprak kayma ve çökmeleri, kayşalar vaki olur. Nehir ve gölilerin suları kıyılara fırlatılır), şiddetli deprem misali olarak (krokileriyle beraber) verdiği beş misalden beşi de yine tektonik menşelidir:

28 Şubat 1855 Bursa, 10 Temmuz 1894 Geyve-Adapazarı, 1 Aralık 1869 Kerme-Marmaris, 20 Eylül 1899 Büyük Menderes (Aydın - Nazilli-Denizli), 10 Şubat 1909 Kelkit boyu (Eaderes - Koyulhisar - Zara).

Türkiye'nin önemli bir deprem bölgesi olduğunu daha önce söylemiştik. Ancak, memleketimizde her yer aynı derecede sismik değildir. M. T. A. Genel Müdürlüğü Jeoloji Enstitüsü Müdürü Necdet Egeran'la, Dr. E. Lahn'ın 1944 de yayımladıkları harta bize Türkiye'nin deprem alanları hakkında pek iyi bir fikir vermektedir.

Hartada, 1) Çok zararlı deprem bölgeleri, 2) Az zararlı deprem bölgeleri, 3) Zararsız deprem bölgeleri, olmak üzere üç kademe ayrılmıştır.

Birinci kademedede şiddetli depremlerin sık sık görüldüğü ve neticede hasarların ağır olduğu bölgeler vardır. İkinci kademedede tahrip edici sarsımlar nadir olmakla beraber, sık sık hafif sarsımlar hissedilir. Bu alanlar daha küçük dislokasyon guruplarına bağlıdır. Üçüncü kademedede hafif ve nadir hasar yapan depremler hissolunur.

Hartada, birinci kademededen, büyük ve yaygın tektonik hatlar manzumelerine bağlı, önemli beş deprem alanı tesbit edilmiş olduğunu görüyoruz:

- 1 — Kuzey Anadolu deprem alanı
- 2 — Ege " "
- 3 — Marmara " "
- 4 — Murat Nehri-Van Gölü "
- 5 — Suriye Hufresi " "

Bunlar da bir takım talî bölgelere ayrılmıştır.

Memleketimiz depremlerinin tetkikine yeni başlanmış sayılır. Prof. Jeolog Şevket Ahmet Bırand'ın ısrarla talep ettiği ve hepimizin gerçekleşmesini isteyeceğimiz bir Deprem Araştırmaları Enstitümüz henüz yoktur.

Türkiye depremlerine kısaca dokunduktan sonra, yine depremlerin sebebine dönelim. Yersarsımları anî denge bozulmaları olduklarına göre ana sebeplerin yanı başında, dolmuş bir bardağın taşmasında olduğu gibi, istikrarsız dengeyi bozan harekete getirme (Declenchement) etmenleri aceba nelerdir ?

Burada fen dünyasının çok önemli bir buluşunu hatırlamak lâzımdır. O da cisimlerde radyoaktivite denilen fizikî hassanın keşfolunmasıdır. 1896 da Uranyom tuzlarının x şuaları gibi bir takım şualar neşretmek hassasına malik oldukları anlaşıldı. Pierre Curie ve Madam Curie radyomu keşfettiler. *

İkinci Dünya Harbini sona erdirmekte büyük hissesi olan atom bombasının imâlinde kullanılan uranyom ile radyom gibi cisimlerin jeofizikçiler nazarında önemi başka yöndendir. Arzın radyom şuaları neşrettiği, atomun hararet neşretmek hassası, radyoaktif maddelerin tabiatta bol miktarda bulunduğu anlaşıldı. Radyomun en çok granit gibi asit kültelerde bulunduğunu, bana karşılık bazalt gibi bazik kültelerde daha az mevcut olduğunu öğrenmekteyiz. Şu noktada isbat olundu ki, radyoaktif cisimler silisli mağmanın erimesini izaha yetecek kadar hararet neşretmektedirler. Hatta, daha ileri gidilerek büyük jeolojik değişiklikler, tektonik hareketler, dağların teşekkülü raydoaktivite ile izah edilmek isteniyor. Diğer taraftan, yer kabuğunda bu türlü hararet husulü, bu hararetin intişarı ve kaybolması ile arz dahilinde hararet yığılması arasında bir denge mevcut olduğu da kabul edilmektedir. Arzın içinde hararet yığılması bazaltı erimiş hale soktuğu gibi, kabukta gerilme "tension,, da husule getirir. İşte harekete geçme keyfiyetine

(declencheröent) ve bunun neticesinde depremlere yakın sebep olarak bu türlü olaylar, gittikçe daha fazla ileri sürülmektedir. Deprem ocağında harekete geçmeye (Declenchement) diğere bir sebep olarak da havanın hali gösteriliyor. Hava durumunun depremler üzerindeki etkisi son zamanlarda İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesinde bir doktora tezinin kısmen konusu olmuştur. Bayan Dr. Nuriye Pınar Marmara bölgesi depremleriyle bu bölgede vakit vakit teşekkül eden kuvvetli siklon merkezlerinin sebep oldukları şiddetli rüzgârlar, fırtınalar arasında bir irtibat bulunduğunu tesbit etmiş ve deprem husulünde meteoroloji faktörünün de hissesi olduğu anlaşılmıştır. Halkın "Bugün hava çok ağır, sıkıntılı, zelzele olacak galiba,, dediğini bir çok kere duymuşuzdur. Marmara Bölgesinde bu durum ekseriya yazın hasıl olmakta, fakat keyfiyet memleketten memlekete değişmektedir. Diğere taraftan, istatistiklere dayanan araştırmalarda ise, depremlerin çoğunun kışın (Ocak ayı) ve bilhassa gece vukua geldiği kaydolunmaktadır. Hülâsa, mesele henüz kesin olarak halledilmiş değildir.

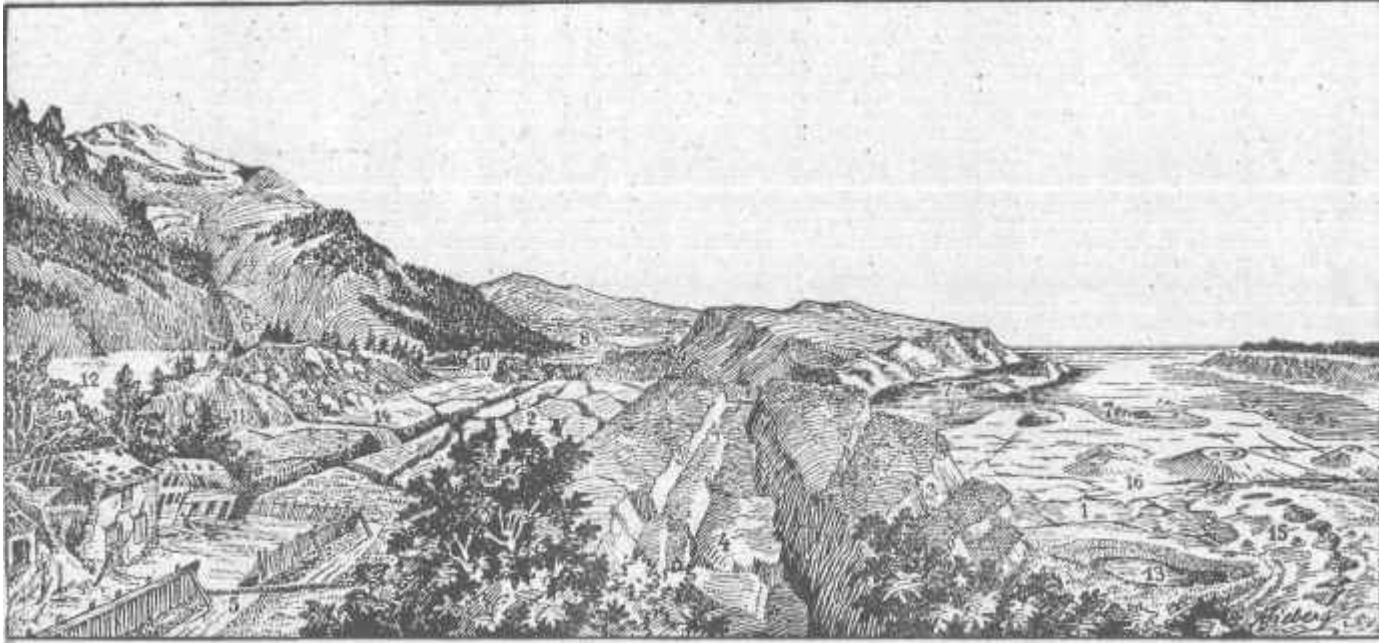
Depremlerin yeryüzünde sebep oldukları değişiklikleri

A. Sieberg'in "Deprem bilgisi,, (Erdbebenkunde) adlı eserinde 16 türlü değişiklik kaydediliyor (Resim: 2). Banlardan belli başlıları yerde dikey, yatay çatlaklar (Resim: 3), çöküntü hendekleri, göl meydana getiren müdevver çukurluklar hasıl olması, arazi yıkıntıları ve kaymaları (kayşalar,) kıyı çökmesi, kıyı yükselmesi, akarsu yatağının basamakvari parçalanması, şelâleler teşekkülü, bir akarsuyun önünün kesilmesi ile göl teşekkülü, akarsu yatağının kuruması, çamur konilerinin vücut bulmasıdır. Depremler kaynaklarda da değişikliklere sebep olurlar: Bir kaynağın ya muvakkaten, yahut büsbütün ortadan kaybolması," sıcak kaynaklar yerine soğuklarının kaim olması, artezyen kaynakları teşekkülü gibi... Fakat bu tabiat değişiklikleri yanında bizim için en mühim olanı şehir, kasaba ve köyleri ya tamamen veyahut kısmen yıkması, buralarda yaşayanlarımızı ya mal, ya can kaybına, yahut her ikisine birden uğratmasıdır.

Depremlerin zararlarından nasıl korunabiliriz ?

Bu korunmada bahis konusu olan meskenlerdir. Her ne kadar depreme mutlak surette dayanan bina yoksa da» zararı azaltacak tedbirler almak kabildir. Bu tedbirler: 1) Binanın üzerine oturtulacağı yerin tektonik şartlarına, 2) kültenin özelliklerine (Petrografik yapıya),3) inşa tarzlarına aittir. İnşa tarzlarında da üzerinde durulması gereken cihetler (a) inşa malzemesi, (b) binaların yüksekliği, (c) damların şeklidir.

1- Binaları fay çizgileri üzerine oturtmamak lâzımdır. Faylar üzerinde veya kenarı faylarla çevrilmiş arazide (San Fransisco, Erbaa ve Erzincan depremleri) günün birinde deprem Vukuu beklenir. Böyle yerleri ve binaların nereye yapılması gerektiğini jeologlara tayin ettirmelidir.



Resim 2 — Deprem yüzünden gerin çehresinde vukua gelen en önemli değişiklikler : 1. Yer çatlakları, 2. Yer yarıkları, 3. Basamaklı çökmeler, 4. Tekne biçimli kırılma, 5. Yatay çatlak, 6. Toprak kayması, 7. Kıyı kopmaları, 8. Bir yeraltı dislokasyonunun topografik tezahürü olarak su birikintileri teşekkülü, 9. Yükselmiş kıyı, 10. Nehir yatağının kuruması, 11. Şelâle meydana gelmesi, 12. Bir nehrin önünün kapanması suretiyle göl teşekkülü, 13. Toprak çökmesi, 14. Bir akarsu mecrasının bir deprem çatlağında kaybolması, 15. Bir çamur örtüsünün oir çatlaktan dışarı çıkması, 16. Çamur konisi (A.Sieberg, Erdbebenkunde, 1923)

2- Yamaçlarda yer almış, ince, gevşek toprak birikintileri, yığılma arazi üzerine iskân yapılmamalı, ev kurulmamalıdır. Toprak zerrelere her yöne hareket etmesiyle sarsıntıların şiddetlendiği ve bunların binalardaki gerginliği "tansiyonu,, artırarak karasız bir dengeye sebep olduğu malûmdur (Resim:4). Bu sebeple binalar, tecezzi etmemiş, sağlam külteler üzerine oturtulmalı, daha yumuşak arazide ise temel çok sağlam yapılmalıdır. Yeraltı sularının sathı çok yakın olduğu yerlerde inşaat yapılmamalıdır. Kalın çakıl, kil, kum tabakalarıyla kaplanmış yamaçlarda kurulmuş olan köy ve şehirlerde binaları çok sık yaparak yamacın yükünü haddinden fazla artırmamak ve böyle yerlerde yeryüzü sularının yeraltına sızmasına engel olmak lâzımdır. Aksi halde deprem olmasa bile kayşa tehlikesi başgösterir.

Deniz kıyılarında, yeni teşekkül etmiş kıyı düzlüklerine mesken inşa olunmamalı, binalar tercihan sağlam külteler üzerine' kurulmalıdır. Dikili'de, 1908 Mesina depreminde olduğu gibi, en fazla kıyı sığılıklarındaki binalar zarar görmüş, sahilden uzak evler daha fazla mukavemet etmiştir.

3- a) Evlerin inşasında jips, anidrit, tuzlu marn gibi zamanla mühim değişmelere uğrayacak maddeleri kullanmamak lâzımdır. Meselâ, Erzurum'un Aşkale güneyinde jipsten binalar gördük. Bereket versin bunlar tek katlı ve oldukça hafif binalardı. Ev duvarlarında yuvarlak çakıl (çaytaşı) kullanılmasını mutlaka bırakmak gerektir. Duvarlar tercihan köşeli ve sağlam, köşeler büyük ve iyi yontulmuş taşlarla örülmelidir. Pişmiş tuğla da depreme dayanır. Kerpiç binalar Kırşehir ve Bergama depremlerine fazla mukavemet etmişlerdir (Resim: 5). Fakat, depreme en fazla dayanan binalar ahşap veya betonarme binalardır. Prof. Salomon- Calvi dayanıklılık bakımından inşaatı şöyle sıralamıştır:

En fena tarz çamurla sıvanmış yuvarlak taşlardan binadır,

Daha iyisi çamurla sıvanmış kesme taş,

" " " " kerpiç,

" " " üç köşe desteklemeli kerpiç veya pişmiş tuğlalı ahşap inşaat,

" " harç sıvalı pişmiş tuğla veya taş,

" " tamamen ahşap inşaat,

" " harçlı siklop duvarlı inşaat (Doğu Anadolu'nun bazı yerlerinde görülen).

En iyisi betonarme.

b) Bina ne kadar yüksek olursa tehlike o nisbette fazladır (sarsıntılarda ağırlık merkezi kolayca istinat yüzeyi dışına çıkar). Bu sebeple tehlikeli bölgelerde evleri tercihan tek katlı yapmalı, ancak resmi binalarda iki kata izin verilmelidir.

c) Düz damlarda toprağın fazla kalın olmamasına itinadan başka, damı duvarlar arasına gömülmüş ayaç sütunlara istinat ettirmek, çatının

duvarları yetecek kadar taşmasına da önem vermek lâzımdır. Tâ ki sarsıntı vukuunda duvar yıkılırsa dam altındaki canlılar imdat gelinceye kadar dayanabilsinler.

Depremlerin zararlarını azaltmak maksadiyle Prof. Salomon-Calvi, birinci derecede tehlikeli deprem bölgeleri için bir kanun kabul ederek binaların inşâsı, temellerin yerlerinin, tesis veya imar edilecek yerlerin seçilmesi gibi hususları muayyen şartlara bağlamayı ve dünyanın başka deprem memleketlerinde elde edilen tecrübelerden faydalanmayı tavsiye etmektedir.

II

Sözümüze başlarken de hatırlattığımız gibi, Akdeniz kıyısı memleketlerinde senenin muayyen bir devresi kurak, diğeri yağmurlu geçer. Bilhassa ilkbahar bu iklim bölgesinde şiddetli, sağanak halinde yağmurlar mevsimidir. Yağmursuz mevsimde kuruyacak hale gelen, "üstlerindeki köprünün altından bile geçemiyen akarsular, bazan bunların üzerinden aşarlar,, ve geçtikleri araziye suya boğarlar. Yağmur suları arazide akarken üç türlü tehlikeye yol açabilirler:

1-Dik yamaçlardan toprakları süpürerek ziraat arazisini azaltırlar. Şehirlerde, çukur yerler toprak ve su ile dolar (İstanbul'da Eminönü, Ankara'da Gençlik Parkı, Sağlık Bakanlığı Meydanı vakit vakit seylâptan zarar gören yerler arasındadır).

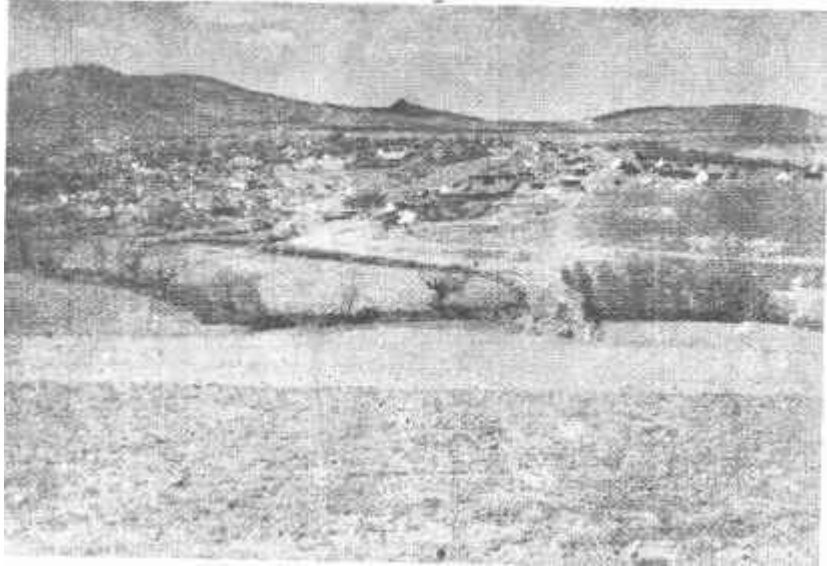
2-Yamaçlarda toprak kaymalarına ve arazi kopma veya kaymalarına (kayşa olayı) sebep olurlar.

3-Akarsuları kabartarak bunların, düzlüklerde çevrelerini basmalarına sebep olurlar.

Bazı topraklarda ve bazı iklim şartlarında toprak kaymaları büyük bir önem kazanır. Kayşalar, genel olarak yamacın meyli araziye teşkil eden maddelerin arasındaki bağılılığı bozacak derecede fazla olursa meydana gelir ve bu maddeler yerçekimi kanunu gereğince kayarlar. Bu denge bozulması ya âni ve şiddetli olur, yahut yavaş vuku bulur. Kayalar, topraklar önlerinde bulunan tarlaları, yolları, hatta köyleri altlarına alırlar. 1929 Yılında Trabzon'da âni ve şiddetli bir arazi kopması (kayşa) olmuştu. Bu olayın ağır vukua gelen misallerinden biri Geyve yakınında görülmüş ve olay İstanbul Üniversitesi Profesörlerinden Ahmet Müştak, İbrahim Hakkı (Akyol), Malik (Sayar) taraflarından birlikte incelenmiştir. Geyvenin kuzeyinde Sakarya'nın sol kıyısında (şosa nehrin sol, demiryolu ise sağ kıyısındadır) istasyona 4 km mesafede üç mahalleli bir köy vardı. Yılında (84 ev), Alibeyler (10 ev), Cumalı mahallesi (18 ev). Bu köyün kısmen üzerinde bulunduğu 4 km.² lik bir arazi parçası 10 aylık bir müddet zarfında Sakarya'ya doğru 35-40 m. kadar kaymıştır. Hadise 16 ekim 1922 de hissedilmeye başlamış, 1923 ağustosunda incelenmiştir. Kayşa bölgesinde arazinin temeli çok kıvrımlı 1. inci Zaman gnays ve şistlerinden, granit



Resim 3 - *Kırşehir'in Sofrazlı köyü yakınında yer çatlağı.* Kırşehir depremi bir çok yerlerde arzın yüzünü değiştirmiştir. Depremden, hasıl olan çatlakların en büyüğü Akpınar'ın kuzeybatısından Taşkovan köyü yakınına kadar, kuzeybatıya doğru uzanan 15 Kilometre kadar uzunluktaki fay çatlağıdır. Çatlağın iki tarafındaki yükseklik farkı 60 santimetreyi bulmakta idi. Fayın kestiği bir yol yatay olarak 65 santim kadar bir yer değişmesine uğramıştır. Fay bir granit-diyorit alanından geçmekte idi. (Foto: C. Alagöz, Mayıs 1938.)



Resim 4 - *19 Nisan 1938 de vukua gelmiş olan Kırşehir depreminin 12 derece üzerine 9 uncu dereceden episantr bölgesine dahil köylerden Akpınar köyü.* 300 den fazla nüfuslu olan bu köyde ölenlerin sayısı 57 dir. Harabeler arasında Kızılay'ın gönderdiği beyaz çadırlar görülüyor. Akpınar köyünde, en fazla, yumuşak alüvyonlar üzerinde bulunan ve dereye yakın olan evler zarar görmüştür. (Resmin soluna doğru),. Sağda mermerler üzerinde bulunanlarda o kadar tahribat yoktur, (Foto : C. Alagöz



Resim 5 — Akpınar köyünde depremden harab olan okut. Oluklu saçdan ibaret dam, ağaçtan bir iskeleti olan kerpiç binanın üstünde, duvarın yıkılması sonucu bu hale gelmiştir. Bina toprak ve düz damlı olsaydı netice başka türlü olurdu. (Foto : C. Alagöz)



Resim 6 - Antakya'da Habip Neccar dağından inen bir selin basamaklar halinde düzenlenmiş yatağı (arkada). Böylece selin sararlar) önlenmiştir. Kuzeyden güneye doğru bakış. Resmin solu ortasında sağa doğru akan Asi nehri. (Foto : C. Alagöz Temmuz 1943),

ve Tebeşir Devrine ait olduğu tahmin edilen kalkerlerden müteşekkildin Kayan kısım muhtelif aşındırma âmilleri etkisiyle yamaçlara yığılmış irili ufaklı kalker, marn vesaire parçalarından mürekkep bağıntısız külte yığınının ibarettir. Bu yığılma alanının altında granit ve gnays- ların ayrışımından hasıl olmuş bir kil tabakası vardır. Beş ay devam eden fasılasız yağmurlar bu toprak yığınının killi taban üzerinde kaymasına sebebiyet vermiştir. Bunun neticesinde, arazide birçok çatlaklar hasıl olmuş, çöküntüler, küçük göller vücade gelmiş, yollar, tarlalar, bağlar çarpılmış, ağaçlar eğilmiş, evler yıkılmıştır. Fakat bu toprak üzerinde yer almış bulunan Cumalı Mahallesi vaktinde boşaltılmış bulunduğundan kaybı olmamıştır.

Âni ve korkunç bir kayşa olayını 1940 yazında Tortum'da dinledim s 1305 yılı ağustosunda, ağustosun en sıcak bir gününde, Tortum'un Taşoluk (Eski adı Hinzurik) köyü bir kayşa neticesinde yok olmuştur. Bu köy 32 evli ve 150 kadar nüfuslu idi. Günlerden Cuma idi. Anlatanın ifadesiyle "dağ geldi, köyü altına aldı,, Cuma namazı için toplanan köylü, kuşluğa gelen mal, davar, bütün köy toprak altında mahvoldu. Yalnız köyün dışında bulunanlar, tarlada herkedener, nahıl, inek sürüsü kurtuldular. Bu köy kayşa tehlikesi olduğunu evvelce müteaddit müracaatılarıyla bildirmiş ve o gün Tortum'dan bir heyet mahallinde keşif yamak üzere yola çıkarılmıştı. Heyet Cuma namazını Ağasar köyünde kıldığından, muvasalatı gecikmiş ve köye ancak hadisenin vukuundan sonra yetişebilmiştir. Taşoluk köyü bir müddet sonra yeniden kurulmuştur.

Jeolojik teşekkül bakımından Tortum çevresi büyük bir tenevvü gösterir, Fakat türlü külteleri kaymaya elverişli kılan, bilhassa iklim etmenidir. Memleketimizin dört aydan fazla devamlı kar örtüsü altında kalan bu kısımda yaz başlarında karların erimesi toprağı yamaçlarda, erimiş balmumu gibi, akmaya elverişli bir balçık yığını haline sokar. Her tarafta toprak kaymaları görülür. Bu hal doğu coğrafyasının bir özelliğidir. Bir ihmalin ne kadar feci bir sonuca varabileceğini yukardaki misalde görüyoruz. Bu bölgede çalışan idare adamlarımızın ilk bahar sonlarında başlıyan toprak ve arazi kaymaları ile de ilgilenmeleri çok yerinde olur düşüncesindeyiz.

Dik yamaçlardan toprağın süpürülmesine karşı alınacak tedbirler arasında, Akdeniz kıyı bölgelerinde tatbik olunan usul, sedler yapmaktır. Akdeniz memleketlerinde çiftçiler, avuç içi kadar tarlayı korumak için akıllara hayret veren kalın ve itinalı duvarlar yaparlar. Bunun güzel bir misalini Hatay'ın Musa Dağı yamaçlarındaki köylerde görmek kabildir. Yamaçlara Babil'in asma bahçelerini hatırlatan sedler sıralanmış ve topraklar verimli bahçe ve tarlalar halinde muhafaza olunmuştur. Dalmaçya kıyılarında, Güney Fransa'da, İtalya'da, İspanya kıyılarında ve Akdeniz adalarında bu usulün geniş bir tatbik yeri bulunduğu malûmdur. Ekecek toprağı korumak için diğer ve esaslı bir tedbir de

yamaçlarda ağaç, orman yetiştirmek ve mevcut ormanları işletirken dik yamaçlara dokunmamaktır. Dursunbey'deki Alaçam Orman işletmesinde tercihan düzlükte "katiyat,, yapılmakta, yamaçların çıplak kalmasının önüne geçilmektedir. Ormancılar bu kaideyi iyi bilir ve tatbik ederler.

Akarsu baskınlarına (feyezan) gelince.; bu olay memleketimizde bilhassa kışın, ilkbaharda, ilkbahar sonlarına doğru ve daha seyrek yaz mevsiminde görülür. Karların erimesi veya gezici depresyonlarla hasıl olan ve bazan âni ve kuvvetli, sağanak halinde yağın yağmurlar akarsuları kabartır, ve suların çukur ve düz yerleri basması sonucunu hasıl eder. Türkiye'de feyezana en fazla sahne olan yerler genel olarak Trakya 'da Ergene, Edirne'de Meriç-Tunca-Arda'nın birleştikleri alan, ve meriç boyu, Marmara çevresinde, içinden Kirmastı ve Simav çaylarının geçtiği Kemalpaşa-Karacabey ovaları, Adapazarı ovasında Aşağı Mudurnu ve Aşağı Sakarya boyu, Batı Anadolu'da Gediz, Akhisar ovaları, Güneyde Ceyhan ovası ve Kuzey Anadolu'nun daha bazı çukur ovalarıdır. Buralarda nehirlerin yatağı tanzim edilmek suretiyle feyezana tehlikesinin önüne geçilebilir. Nitekim M. Kemalpaşa'da Kirmastı, Karacabey civarında Simav'ın yatakları tanzim olunmuştur.

Selâp ve feyezana tehlikelerinin önüne geçmek üzere alınacak diğer bazı tedbirler şunlardır:

- 1- Binaları sel yataklarının taşma seviyesi yakınına kurmamak,
- 2- Nehir yataklarındaki taş, ağaç vesaire gibi yığılıp kalmış maddeleri temizlemek ve suyun kolayca akıp gitmesini sağlamak; bunlar yatağı tıkarsa molozların arkasında toplanacak su yatağın alt kısmı için çok tehlikeli olur.
- 3- Sel yataklarının yukarı kısımlarında sedler yaparak suların basamaklarından inmesine ve böylece hareketlerini yavaşlatmalarına 'imkân vermek (Antakya'da olduğu gibi-Resim: 6).

İdare mekanizmamızı işletenlerin, hatıra gelen bu tedbirlere başvurmadan önce kendilerine yurda hizmet fırsatının verildiği yerlerde halkla temas edip tabii âfetlere maruz alanları tesbit etmeleri çok isabetli olur. Bu yerler tesbit edildikten sonra bir program dahilinde, daha büyük idarî makamlarla da temas edilerek vaktinde koruyucu tedbirler alınabilir.

Nihayet, bir iki cümle ile meteoroloji işlerine de temas etmek isteriz. Meteoroloji, bir çiftçi memleketi olan yurdumuzun bilhassa zirâat işleri için önemlidir. Hâlihazırda faaliyette bulunan istasyonların sayılarını çoğaltmak, meteorolojinin verdiği bilgilerden bayındırlık çalışmalarında ve diğer alanlarda faydalanmak lâzım gelir. Bütün teknik işler ilme dayandığına göre, idarecilerimizin ilim ve tekniğin vasıtallığını her zaman istemeleri kadar tabii bir şey olamaz.

Şimdi, yukarıdan beri söylediklerimizi kısaca hülâsa edelim. Temas ettiğimiz konular âdeta bize birtakım mükellefiyetler yüklemektedir:

1- Gezegeneimizin başlıca deprem alanlarından birinde yer almış bulunan Türkiye'de bir "Deprem Araştırmaları Enstitüsü,, kurulmalıdır.

2- Çok zararlı deprem bölgeleri için, deprem zararlarını önleyici kanunlar tanzim olunmalı, hiç değilse esaslı idari tedbirler alınmalıdır.

3- İdarecilerimiz kendi idarî birliklerinde tabii âfetlere maruz yerleri tesbit ederek bu âfetlerin tekerrürünü önleyecek çarelere baş vurmalarıdır.

4- Meteorolojinin hava münakalesi ve memleket savunmasındaki yerini de göz önüne alarak, bu genç ilim dalının geniş bir pratik alanı mevcut bulunduğunu hatırdan çıkarmamalıyız. Bu itibarla meteoroloji teşkilâtının gelişme ve işlemesine yardım etmekte vazifelerimiz arasındadır.