



TMMOB JEOFİZİK MÜHENDİSLERİ ODASI UCTEA CHAMBER OF GEOPHYSICAL ENGINEERS

Milli Müdafaa Caddesi No:10/7 P.K.749 06650 Kızılay-ANKARA/ TÜRKİYE
Tel : (312) 418 42 20 – 418 82 69 Faks : (312) 418 83 64 <http://www.jeofizik.org.tr> E-mail : jfmo@jeofizik.org.tr

KAMUOYUNUN DİKKATİNE

Ülkemizde yaşanan deprem felaketinden sonra sosyal medyada, bazı sözler çok yanlış anlaşılmış olup, abartılarak paylaşılan yazılar üzerine TMMOB Jeofizik Mühendisleri Odası olarak kamuoyunu teknik olarak da aydınlatma ihtiyacı doğmuştur.

1- Mikrotremor Yöntemi Ve Deprem-Yapı Etkileşimi İncelemeleri

Jeofizik yöntemlerden olan Mikrotremor yönteminde, doğal sismik sinyaller (doğal titreşimler) ölçülür. Bu sismik sinyallerin kaynağı; yol, trafik, makineler, deniz dalgası, meteorolojik olaylar gibi bir veya birkaç neden olabilir. Ölçülen bu sismik sinyaller analiz edilerek, birkaç metre derinlik ile birkaç km derinliğe kadar olan zeminin; **“zemin hakim titreşim periyodu, spektral büyütmesi ve kesme dalgası hız modelleri”** kolay ve güvenilir bir şekilde elde edilir.

Bununla birlikte, Mikrotremor yöntemi ile yapıların da hakim titreşim periyotları ölçülerek, yapı ve oturduğu zeminin hakim titreşim periyotlarının rezonans ilişkisi belirlenmiş olur. Deprem anında deprem dalgalarının periyodu ile yapının periyodu eşleşirse yapı rezonansa girer. Deprem kuvveti daha da artar ve binanın yıkılmasına sebep olur. Mikrotremor yöntemi ile, yapı inşası öncesi, yapının oturacağı zeminin hakim titreşim periyodu **Jeofizik Mühendisleri** tarafından belirlenerek, **İnşaat mühendislerinin** kullanımına sunulur. İnşaat mühendisleri ise projelerinde yapı periyodunu, jeofizik ile belirlenen zemin hakim titreşim periyodu ile rezonansa uğramayacak şekilde tasarlar.

Mevcut yapılarda da, binanın oturduğu zeminin hemen yanında ve binanın içinde her katında hakim titreşim periyotları Jeofizik mühendisleri tarafından Mikrotremor yöntemi ile belirlenebilir. Bu verilerde, binanın risk durumunu belirlenmesinde, İnşaat mühendisleri tarafından kullanılabilir. Ancak, mikrotremor yöntemi ile elde edilen hakim titreşim periyodu verisi, tek başına binanın performans değerlendirmesinde **yeterli değildir.**

Sonuç olarak; mikrotremör ölçümlerinin değerlendirilmesi sonucunda yerin hakim titreşim periyodu ve yapının hakim titreşim periyotları belirlenerek binanın rezonansa girip girmeyeceği tespit edilir. Yapının sağlam olup olmadığına dair gerekli diğer parametreler tahribatsız olarak Jeofizik Mühendisliğinin yöntemleri ya da tahribatlı yöntemler ile belirlendikten sonra İnşaat mühendisleri tarafından yapılacak performans analizlerine katkı sağlar.

2. Mevcut yapılarda

2.a. Yerde

Jeofizik yöntemlerden, **“Sismik Kırılma (seismicrefraction)”** veya **“Çok kanallı yüzey dalgası analizi (MASW- Multichannelanalysis of surfacewaves)”** yöntemlerinden birisi ile yerin 30 metre derinliğe kadar olan **“Vs30 hız modeli”** elde edilir. Bu jeofizik araştırmalar sonucunda elde edilen hız parametresinden yararlanarak yerin büyütmesi hesaplanır. Bu büyütme değeri ile, çalışma alanında sismoloji çalışmaları sonucu belirlenen en büyük **“büyüklük (magnitude)”** kullanılarak, o bölgedeki depremin oluşturacağı şiddet yaklaşık olarak hesaplanabilir. Ayrıca zemin özelliklerini de, dikkate alan ivme azalım ilişkilerinden bir kaçını kullanarak en büyük yatay yer ivmesi (PGA) hesaplanır. Yerde yeraltı suyu yüzeye yakın ise, gevşek dayanımlı yerin sıvılaşım sıvılaşmayacağı, sismik hızlardan sıvılaşım analiz tekniği kullanılarak belirlenir. Sonuç olarak yapının tasarımı için gerekli olan dinamik ve fiziksel özellikler jeofizik yöntemler ile belirlenmesi, mutlaka yönetmeliklerde zorunlu kılınmalıdır. Ayrıca yerin iki- ve üç-boyutlu geoteknik modelini belirleyebilen, yerin sıvılaşım sıvılaşmayacağını tahmin edebilen, herhangi bir deprem için yerin en büyük ivmesini tahmin eden, yerin taşıma gücü ve oturmasını tahribatsız bir biçimde hesaplayabilen vb. gibi birçok parametreyi Jeofizik mühendisleri belirleyebilir.

2.b. Yapıda

Yapı jeofiziği çalışmaları, yapıya hasar vermeden, yerinde yapıların tamamının incelemesini sağlar. Jeofizik çalışmaları ile yapı temel tipi ve kalınlığı, beton dayanımı, betonarme yapılardaki donatı sayısı ve aralıkları ile etriye aralıkları ve sayısı, donatıların korozyon durumu, yapının rezonans durumu hasarsız olarak belirlenir.

Bu parametreler için;

- 1- Jeofizik yöntemlerden Yer Radarı yönteminde, merkezi frekansı 0.8-1.0 GHz aralığında bir ölçü sistemi kullanılarak yapı temelinin kalınlığı ve tipi belirlenir.



TMMOB JEOFİZİK MÜHENDİSLERİ ODASI

UCTEA CHAMBER OF GEOPHYSICAL ENGINEERS

Milli Müdafaa Caddesi No:10/7 P.K.749 06650 Kızılay-ANKARA/ TÜRKİYE

Tel : (312) 418 42 20 – 418 82 69 Faks : (312) 418 83 64 <http://www.jeofizik.org.tr> E-mail : jfmo@jeofizik.org.tr

- 2- Ayrıca, Yer Radarı yöntemi ile 1.2-3.0 GHz anten kullanılarak kolonlardaki etriye aralıkları ve donatı sayıları 3B radargram kesitleri ile görüntülenir. Ayrıca donatılarda bir kopma ve deformasyon var ise, bu yöntem ile betonarme yapıya zarar vermeden 3B olarak kolayca görüntülenebilir.
- 3- Zemin iyileştirme amaçlı jet-grout veya sürtünme kazığı uygulamalarının projeye uygunluğu (sayısı ve boyu), bina temelinde yapılacak jeofizik yöntemlerden sismik yöntem ile yapıya hasar vermeden tespit edilir.
- 4- Sismik Ultrasonik yöntem kullanılarak betonun P ve S dalga hız tespiti yapılır. Bu veriler ile beton dayanım aralığı verilir. Ayrıca betonun Poisson oranı ve diğer elastik parametreler hesaplanır. Yapıların imalatı sırasında da beton dayanımını kontrol etmek için yerinde yapıya hasar vermeden belirlenebilir.
- 5- Jeofizik doğru akım öz direnç yöntemi ile çok elektrotlu ve çok kanallı ölçü sistemi kullanılarak, taşıyıcı yapı elemanları incelenebilir. Bu yöntem ile betonun zayıf zonları (korozyonlu zonlar) üç boyutlu öz direnç tomografisi ile belirlenir.
- 6- Jeofizik Mikrotremor yöntemi ile zeminin ve yapının hakim titreşim periyotları belirlenerek rezonans durumu tespit edilir.

Yukarıdaki jeofizik yöntemler kullanılarak ölçülen verilerin analizi ve modellemesi sonucu, elde edilen fizik parametreleri (öz direnç, sismik hız, periyod, elektromanyetik hız) kullanılarak yapı temel tipi, donatı hasar durumu, korozyon durumu, rezonans durumu gibi bilgileri içeren rapor yazılır.

Jeofizik Mühendisleri, "Yapı Jeofiziği" çalışmaları sonucu hazırladıkları raporlar; yapı imalatı öncesi proje aşamasında, yapı imalatı sırasında yapının projeye uygunluğu çalışmalarında, mevcut yapı stoğunun incelenmesinde, deprem sonrası yapı hasar durumu incelemesi çalışmalarında kullanılır. Yapı Jeofiziği çalışmaları, İnşaat Mühendislerinin çalışmalarına önemli bilgiler sağlar ve yapı projesi, imalatı, incelemesi çalışmalarının daha kaliteli yapılmasına katkıda bulunur. Yapıların hasar durumu ve kullanımına karar verecek olan İnşaat Mühendislerine yardımcı olur.

Sonuç olarak, deprem ve depreme dayanıklı bina, binaların deprem sonrası hasar durumu çalışmalarında farklı bilim dalları önemli katkılar sağlarlar. Jeofizik Mühendisleri de uzmanı olduğu yukarıda ayrıntısı verilen konularda bu çalışmalara önemli katkılarda bulunmaktadır. Deprem gibi doğal olaylar hepimizi etkilemektedir. Depreme dayanıklı bina tasarımı için yer incelemeleri, yapı imalatı sırasında yapının denetiminde beton dayanımının ve donatıların projeye uygunluğunun hasarsız incelenmesinde, deprem sonrası bina incelemesi gibi problemlerin mühendislik çözümünde Jeofizik Mühendisleri ve İnşaat Mühendislerinin birlikte çalışması, bu tür büyük acıların yaşanmasının önüne geçecektir.

Ülkemize geçmiş olsun. Depremde yitirdiğimiz canlara Allah'tan rahmet, yakınlarına başsağlığı, yaralıların bir an önce şifa bulmalarını dileriz.

Saygılarımızla.

TMMOB, Jeofizik Mühendisleri Odası
19. Dönem Yönetim Kurulu