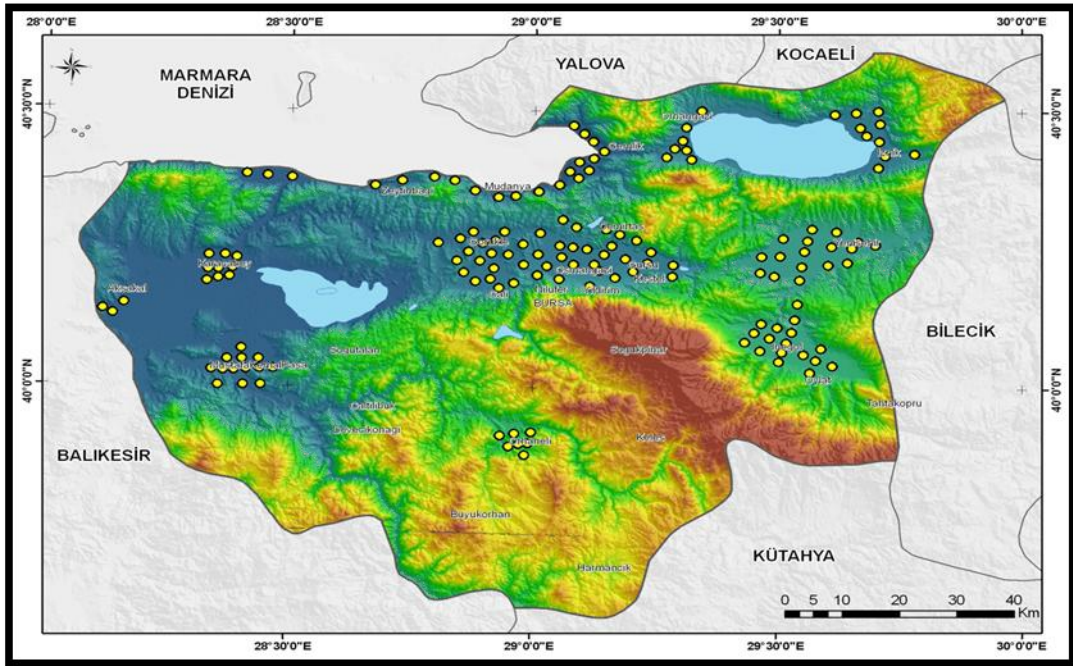


BURSA İLİ İÇİN ZEMİN SINIFLAMASI VE SİSMİK TEHLİKE DEĞERLENDİRMESİ PROJESİ

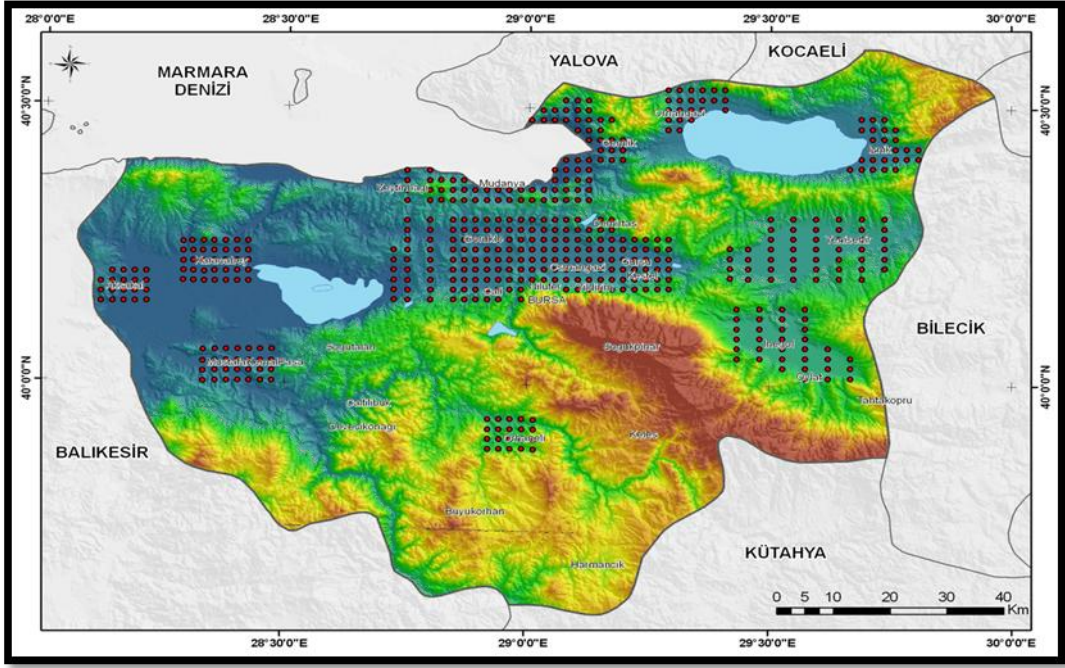
AMAÇ

BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ ile TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi (TÜBİTAK-MAM) arasında protokol imzalanmıştır.

Projede, Bursa ili sınırları içinde öncelikli olarak belirlenen alanlarda zeminin deprem açısından davranışının değerlendirilmesi yolu ile deprem güvenli yerleşime uygunluğu belirlenecektir. Ayrıntılı Jeoteknik Etüd gerektiren (AJE) ve önlemleri alanlara öncelik verilerek Mikrotremör Dizin ölçümleri **150** ayrı noktada yapılacak olup, bu yol ile zeminin dinamik davranış parametreleri modellenerek belirlenecektir. Ayrıca, yaklaşık **503** noktada 3-bileşen geniş bantlı mikrotremör ölçümleri ile zemin büyütmesinin özellikleri belirlenecektir.

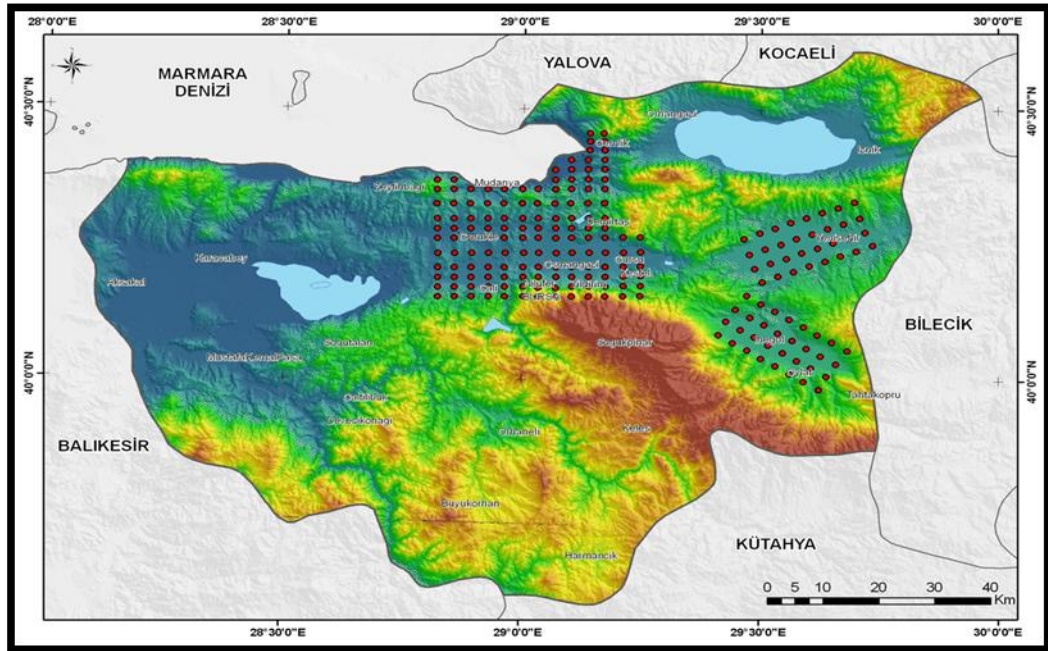


Şekil 1. Proje çalışma alanını ve **150** adet Mikrotremör Dizin Ölçüm noktalarını (sarı daireler) gösteren taslak harita.



Şekil 2. Proje çalışma alanını ve **503** adet Mikrotremör ölçüm noktalarını (kırmızı daireler) gösteren taslak harita.

Bursa, Yenişehir ve İnegöl havzalarını dolduran örtü tabakasının kalınlığı ve buna bağlı taban kaya derinliğinin belirlenmesi amaçlı **205** nokta Gravite ölçümleri yapılacak bu verilerin değerlendirilmesi ile taban kaya derinliği haritalanacaktır.



Şekil 3. Proje çalışma alanını ve **205** adet Gravite Ölçüm noktalarını (kırmızı daireler) gösteren taslak harita.



Şekil 4. Alınan Gravite ölçümlerinden görüntüler

Sismik Tehlike değerlendirme yöntemiyle, Bursa'yı yerel ve bölgesel ölçekte tehdit edebilecek olan Ana Marmara, Gemlik, Uluabat ve sismik etkinliği araştırılacak **Bursa-Çalı** gibi fay sistemlerini göz önüne alan Senaryo Depremler için yaratacağı tehlikenin boyutları belirlenebilecektir.

KAPSAM

Proje belirtilen amaca yönelik olarak Bursa ili sınırları içerisinde öncelikli olarak belirtilen alanlar için uygulamaya konulacaktır. Bu proje ile, Bursa ilinin tamamını temsil edecek şekilde uluslararası kabul görmüş jeofizik ölçüm teknik ve standartlarına dayalı bir **Sismik Tehlike Değerlendirme Araştırması** gerçekleştirilmiş olacaktır.

Sismik Tehlikenin olası büyük depremlerden önce belirlenmesi, deprem hasarlarının en aza indirilmesi için gerekli önlemlerin en doğru ve etkin olarak alınmasını sağlayacaktır.

Projeden elde edilen veriler ve haritalar, Bursa ili sınırları içerisinde yapılabilecek her türlü çalışma için güvenilir bir altlık olacaktır.

Projenin çıktıları, Bursa ili için hazırlanması düşünülen Deprem Master Planı'nın doğal, yapısal ve sosyal bileşenleri içerisinde, en önemli yeri tutan Doğal Geri Planı (Topoğrafik, Jeolojik, Jeofizik ve Sismotektonik veriler) oluşturacaktır. Deprem Master Planı, zeminin Doğal geri planda ortaya konan özellikleri, ilin yapı stokunun özellikleri (yapısal geri plan) ve içerisinde çalışan/yaşayan insanlarımız (sosyal geri plan) dikkate alınarak depremin yaratacağı yapısal ve sosyal riskler göz önünde bulundurularak gerekli önlemlerin ele alındığı bir rehber niteliğindedir. Bunun yanısıra, projeden elde edilecek bilgiler ve çıktılar, üst ölçekli planlama çalışmalarında kullanılacaktır.

TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi'nin (TÜBİTAK – MAM) görevlendirdiği 4 (dört)ü doktoralı olmak üzere, toplam en az 14 (ondört) kişiden oluşan teknik ve/veya akademik kadroyu ile İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı'ndan görevlendirilecek teknik elemanlar projede görev almaktadır.

Proje süresi 3 yıldır. Protokolün imzalanmasından sonra 1 Ocak 2011'den itibaren proje süresi başlamış olup, 31 Aralık 2013 yılında sona erecektir.

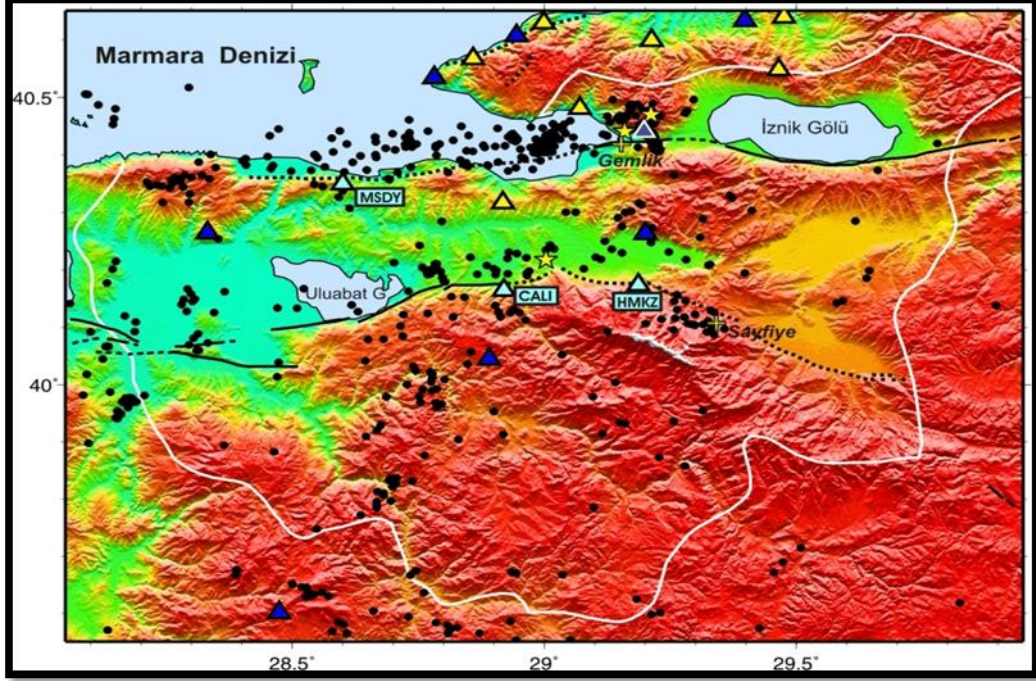
Mart 2011 tarihi itibari ile, projemizde oluşturulacak olan Doğal Geri Plan'da yer alması gereken sismotektonik veriler derlenmiş, 1/100.000 ölçekli Bursa ili Jeoloji haritası ve 30 m çözünürlüklü Topoğrafya haritası gibi altlıklar tamamlanmıştır. Bursa ili Jeoloji haritası, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü'nden temin edilen 1/100.000 ölçekli 11 adet sayısallaştırılmış paftaların hata (paftalarası uyumsuzluklar) ve eksiklerin (litoloji, yaş bilgileri) giderilmesi, ardından tüm bu paftaların birleştirilmesi yolu ile üretilmiştir. Topoğrafya haritası ise, Japonya Ekonomi, Ticaret ve Endüstri Bakanlığı (METI) ile ABD Uzay Araştırmaları Kurumu (NASA) tarafından toplanan 30 m çözünürlüğe ve yükseklikte 7-15 m doğruluğa sahip olan, ASTER GDEM (**A**dvanced **S**paceborne **T**hermal **E**mission and **R**eflection Radiometer **G**lobal **D**igital **E**levation **M**odel) verisi kullanılarak hazırlanmıştır.

Bölgenin sismotektonik özelliklerinin ortaya konması açısından, bölgede yer alan aktif faylar haritalanmış ve meydana gelmiş tarihsel ve aletsel depremler derlenmiştir. Ayrıca, Bursa-Çalı fayının etkinliğinin araştırılması amacı ile 4 yeni istasyonu, Çalı, Hamamlıkızık, Büyükşehir Acemler Yerleşkesi ve Mesudiye'ye yerleştirilmiştir. Deprem Kayıt İstasyonlarının sayılarının 15 'e çıkarılması hedeflenmektedir.



Şekil 5. Kurulan Deprem Kayıt İstasyonları

Bölgede proje süresince gözlemlenebilecek depremlerin hassas bir şekilde konumlandırılması için bölgeyi yer kabuğu ölçeğinde temsil eden hız-derinlik modeli, 1999 Kocaeli Depremi'nden bugüne kadar kaydedilen tüm depremler kullanılarak belirlenmiştir.



- | | |
|--------------------|---|
| Siyah Noktalar | : Gözlenen Depremler |
| Açık Mavi Üçgenler | : Bu proje kapsamında kurulan istasyonlar |
| Koyu Mavi Üçgenler | : TÜBİTAK tarafından daha önce kurulmuş istasyonlar |

Şekil 8. İlimizde gözlenen depremler ve kurulan deprem kayıt cihazlarının konumlarını gösteren harita.

SONUÇ

Projede bu yıl içinde yapılması planlanan Vs30 ve Zemin sınıflama amaçlı 75 noktada Mikrotremör Dizin, Hakim Periyod-Büyütme etkisi belirleme amaçlı 200 noktada H/V ve Anakaya Derinliğinin haritalanması amaçlı 100 noktada Gravite ölçümleri hazırlıkları tamamlanmış ve çalışmalara başlanmıştır.

Bugüne kadar elde edilen tüm altlık haritalar ve sonuçlar sayısal ortamda bir Coğrafi Bilgi Sistemi veri bankasına aktarılmıştır.

Tüm bu çalışmalar sonucunda;

1. Bursa ilinin tamamını temsil edecek şekilde, uluslararası kabul görmüş jeofizik ölçüm teknik ve standartlarına dayalı bir sismik (deprem) tehlike değerlendirme araştırması gerçekleştirilmiş olacaktır.
2. Aynı zamanda il sınırlarımız içerisinde çeşitli haritalarda olan, olması muhtemel gösterilmiş veya bulunmayan kırık (fay) sistemlerinin yerinin tam olarak bilinmesine yardımcı olacaktır.
3. Yapılan bu çalışma ile birlikte Bursa il sınırları içerisinde olan **(hissedilmeyecek kadar küçük depremler de dahil)** depremlerin aynı anda yeri, zamanı ve büyüklüğü hakkında da veri akışı sağlanabilecektir.
4. Bu istasyonlar deprem biliminde önemli bir konu olan hangi kırık sisteminde mikro depremlerin yoğunlaştığı bilgisini de verecektir.
5. Elde edilen veriler üst ölçekli plan çalışmalarında kullanılabilir olup Deprem Master Planı için önemli bir altlık olan doğal geri planın tamamlanması sağlanacaktır ki sonuçta kentimiz için kentsel dönüşüm alanlarının belirlenmesi için gerekli olan depremsellik kısmını oluşturacaktır.
6. **Bu proje sonunda elde edilecek veriler Bursa ilinin yeraltındaki gözü olacak ve bizler de yeraltını da üç boyutlu olarak görebileceğiz. Ayrıca kurulan istasyonlar ve bu istasyonlardan gelen veri akışları ile Bursa Büyükşehir Belediyesi Bursa'nın Kandillisi olma yönünde ilk ve en önemli adımı atacaktır.**