



İzmir Metropol Alanı Zeminlerinin Pik Periyot ve Vs30 Değerleri ile İrdelenmesi

Investigation of İzmir Metropolitan Area's Soil with Peak Period and Vs30 Values

Mustafa Akgün¹, Zafer Akçığ², Rahmi Pınar³, Şenol Özyalın³, Özer Akdemir⁴, Oya Pamukçu⁵, Petek Sındırgı⁶, Tolga Gönenç⁷, Aykut Tunçel⁸, Özkan Cevdet Özdağ⁹

¹Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü
mustafa.akgun@deu.edu.tr

²Dokuz Eylül Üniversitesi Deprem Araştırma ve Uygulama Merkezi
^{3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü

Özet: Depreme dayanıklı yapı tasarımında zemin sınıfı ve pik periyot değerleri büyük önem taşır. Yapı yapılacak zemine ait pik periyot değerlerinin Eurocode 8 ve TDY 2007 yönetmeliklerinde tanımlanan spektrumlara uygun olması gerekir. Ancak İzmir Metropol alanı içinde 2008-2011 tarihleri arasında gerçekleştirilen Tübitak Kamu Projeleri (1007) kapsamında "İzmir Metropolü ile Alağa ve Menemen İlçelerinde Güvenli Yapı Tasarımı İçin Zeminin Sismik Davranışlarının Modellenmesi" adlı proje sonuçlarına göre çalışma alanı genelinde hakim zemin sınıfının Eurocode 8'e göre S1-S2 olduğu ve pik periyot değerlerinin de 1 sn'den büyük olduğu saptanmıştır. Bunun anlamı İzmir Metropol alanı için Eurocode 8 ve TDY 2007 deprem yönetmeliğinin sunduğu en uzun spektrum değerleri yapı tasarımları için yetersizdir. Bunun için özellikle yüksek katlı yapıların yaygınlaştığı İzmir Metropol alanı içinde uzun periyotlu spektrumların türetilmesi gerekir.

Anahtar Kelimeler: Pik periyot, Vs30, Zemin tepki spektrumu

Abstract: Soil class and peak period values are very important in planning of earthquake resistant buildings. The peak period values of the ground, where the buildings will be constructed, must be convenient with the Eurocode 8 and TDY 2007 regulations. However, the dominant soil class of the İzmir Metropolitan area was determined as S1-S2 in Eurocode 8 and peakperiod values greater than 1 sec which was obtained by the project entitled "Ground modeling of the seismic behavior of the Alağa and Menemen in İzmir for safe building design" 1007 the TUBITAK publicproject. This means that the values of the longest period, which isdefined in Eurocode 8 and TDY 2007 regulations, are insufficient. Therefore new long wavelength spectrum values must be defined for the İzmir Metropolitan area, where the new skyscrapers will be constructed.

Keywords: Peak period, Vs30, Soil response spectrum

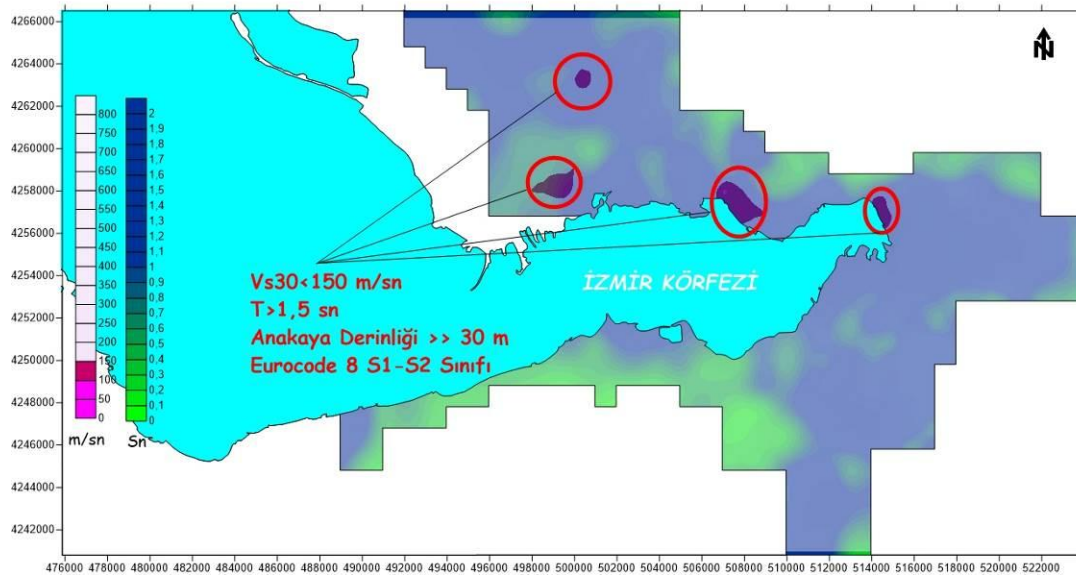
GİRİŞ

Günümüzde TDY 2007 ve Eurocode 8 yönetmeliklerine göre zeminlerin deprem sırasında yapacağı dinamik davranış spektrumlarının ön kestirilmesinde Vs30 hız değerleri ile pik periyot (T_0) değerleri yaygın olarak kullanılır. Eurocode 8 deprem yönetmeliğinde tanımlandığı gibi $T_0 > 1$ sn ve $Vs30 < 300$ m/sn koşulunda zeminler S1 ve S2 olarak tanımlanır. Bunun anlamı bu bölgelerde uzun periyotlu zemin tepki spektrumlarının tanımlanması gerekir. Böylece özellikle yüksek katlı binalar için daha güvenli deprem yüklerinin hesaplanması sağlanmış olur. Bunun için S1-S2 özelliğine sahip zeminlerde yerinde çalışmalarla (in-situ) zemin modellerinin oluşturulması ve zemin transfer fonksiyonlarının hesaplanması gerekir. Zemin modellerinin oluşturulmasında en önemli kavram araştırma derinliğinin uygun seçimidir. Bu amaç doğrultusunda yaygın olarak mikrotremor nakamura tek istasyon ve dizilim ölçümleri ile çalışmaları yapılarak T_0 değerleri hesaplanır. Yapılan çalışmalar göstermiştir ki $T_0 > 1$ sn'den büyük olduğu bölgelerde zemin kalınlığı 30 m'den fazladır (Akgün vd. 2013, Teves ve Costa 1996). Bu çalışmada İzmir Metropol Alanında, Tübitak Kamu projeleri (1007) kapsamında 2008-2011 yılları arasında yapılan çok kanallı yüzey dalgaları analizi

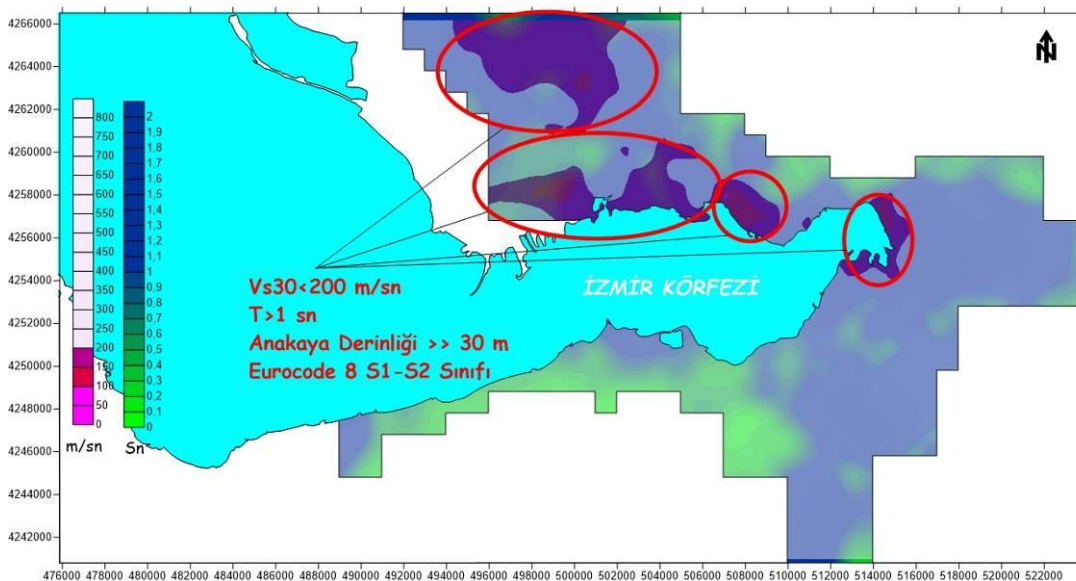
(MASW) ve mikrotremor çalışmaları sonuçları sunulmuştur. İzmir Metropol alanı içerisinde 1*1 km ölekte yaklaşık 380 noktada elde edilen Vs30 ve T₀ değerlerindeki değişimler harita bazında ortak olarak irdelenerek Eurocode 8 deprem yönetmeliğine göre S1 ve S2 zemin sınıflarını içeren alanlar saptanmıştır. Böylece mikrobölgeleme çalışmalarında hem zemin sınıfını tanımlayan hem de zemin transfer fonksiyonları hakkında ön bilgi veren yöntemlerin ortak kullanımı sağlanmış olur.

JEOFİZİK ÇALIŞMALAR

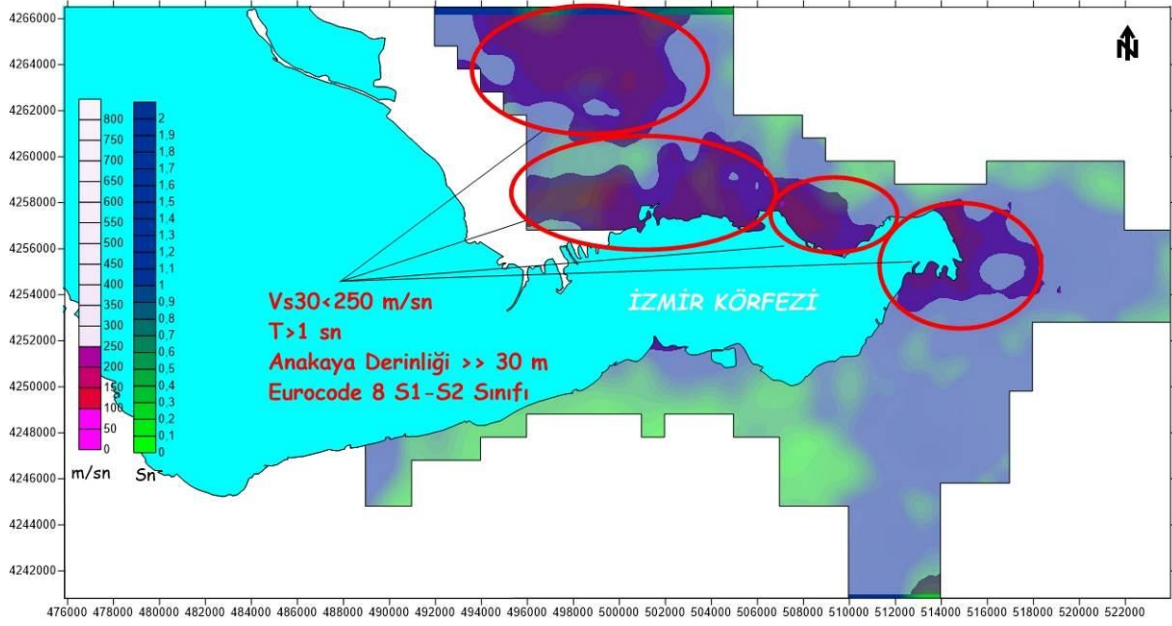
Çalışma alanı 1*1 km kare ile yaklaşık 380 noktada MASW ve mikrotremor ölçümleri yapılmıştır. MASW yöntemi arazi çalışmalarında Geometrics Geode 24 kanallı sismometre ile 4,5 Hz P jeofonları kullanılarak ölçümler tamamlanmıştır. Mikrotremor çalışmalarında ise Guralp Systems CMG-6TD hız ölçer sismometreler ile örnekleme aralığı 100 Hz ve ölçüm süresi minimum 30 dk olacak şekilde arazi ölçümleri yapılmıştır. Çalışma sonuçları ortak haritalanarak Şekil 1, 2, 3, 4 ve 5 te verilmiştir.



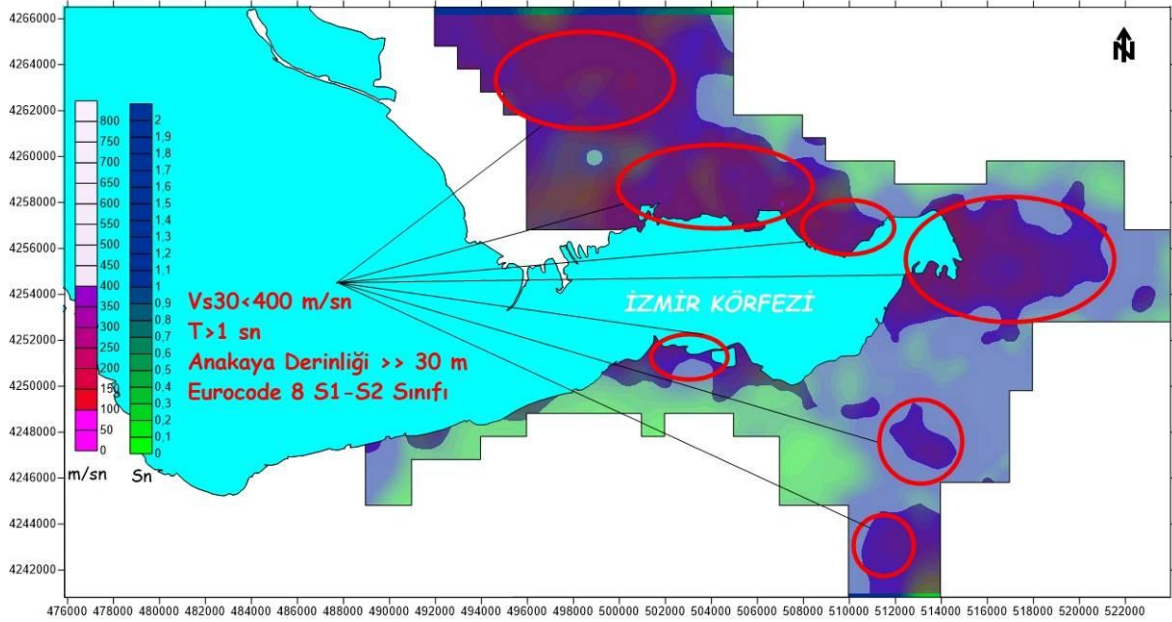
Şekil 1. Vs30<150 m/sn için ortak sonuçlar



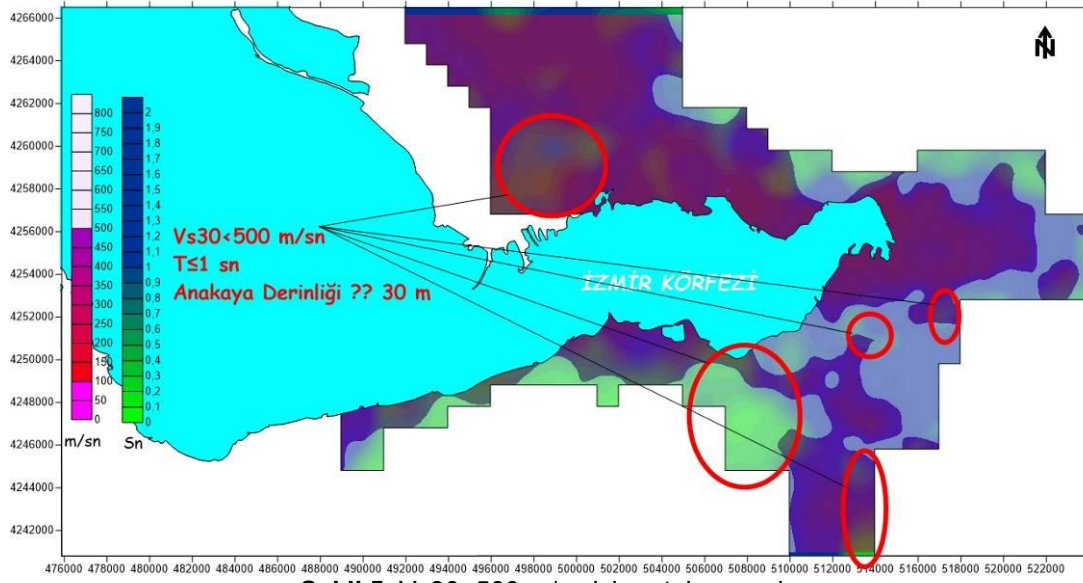
Şekil 2. Vs30<200 m/sn için ortak sonuçlar



Şekil 3. Vs30 < 250 m/sn için ortak sonuçlar



Şekil 4. Vs30 < 400 m/sn için ortak sonuçlar



Şekil 5. Vs30<500 m/sn için ortak sonuçlar

SONUÇLAR

Depreme dayanıklı yapı tasarımında S1 ve S2 zemin sınıfları ayrı bir önem taşımaktadır. Bu tür zeminlerde kuramsal zemin tepki spektrumları değil yerinde ölçümlerle elde edilen zemin modelleri kullanılarak hesaplanmış zemin tepki spektrumlarının kullanılması gerekir. Mikrobölgeleme çalışmalarında bu konu temel alınarak çalışmalar planlanır. Ayrıca hem Vs30<300 m/sn hem de $T_0 > 1$ sn olduğu alanlarda zemin tepki spektrumlarının hesaplanması ayrı bir önem taşır. Bu koşulları irdelemenin en ekonomik yolu mikrotremor nakamura tek istasyon yöntemi ile MASW yöntemlerinin ortak kullanımınıdır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre İzmir Metropol alanının genelinde Vs30 hız değerleri 300 m/sn 'den küçük ve T_0 değerleri de 1 sn 'den büyük olduğu saptanmıştır. (Şekil 1, 2, 3, 4 ve 5) Bunun anlamı İzmir Metropol alanı için Eurocode 8 ve TDY 2007 deprem yönetmeliğinin sunduğu en uzun spektrum değerleri yapı tasarımları için yetersizdir. Bunun için özellikle yüksek katlı yapıların yaygınlaştığı İzmir Metropol alanı içinde uzun periyotlu spektrumların türetilmesi gerekir.

Teşekkür

Çalışmaya ait verilerin elde edilmesinde 106G159 numaralı, "İzmir Metropolü ile Aliağa ve Menemen İlçelerinde Güvenli Yapı Tasarımı İçin Zeminin Sismik Davranışlarının Modellenmesi" isimli Tübitak 1007 KAMAG projesi çalışma ekibine teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

Akgün, M., Gönenç, T., Pamukçu, O., Özyalın, Ş., Özdağ, Ö.C., (2013), Mühendislik Ana Kayasının Belirlenmesine Yönelik Jeofizik Yöntemlerin Bütünleşik Yorumu: İzmir Yeni Kent Merkezi Uygulamaları, *Jeofizik Dergisi*, doi 13.b02 jeofizik-1304-12

Teves-Costa, P., L. Matias, L., Bard P. Y. (1996), Seismic behaviour estimation of thin alluvium layers using microtremor recordings, *Soil Dynamics and Earthquake Engineering, London, AGU*, 15:3, 201-209.

<http://www.deprem.gov.tr/sarbis/Doc/Yonetmelik/DBYBHY-2007.pdf> (Erişim Tarihi: 20.08.2013)

<https://law.resource.org/pub/eur/ibr/en.1998.1.2004.pdf> (Erişim Tarihi: 20.08.2013)

<http://web.deu.edu.tr/daum/1007tanitim.pdf> (Erişim Tarihi: 31.08.2013)