

OPERASYONEL MODAL ANALİZ TEKNİĞİ İLE YIĞMA YAPILARIN DİNAMİK DAVRANIŞININ BELİRLENMESİ

S. Güneş¹, Ö. Anıl¹

¹Yüksek Lisans Öğrencisi, İnşaat Müh. Bölümü, Gazi Üniversitesi, Ankara

²Prof. Dr., İnşaat Müh. Bölümü, Gazi Üniversitesi, Ankara

Email: oanil@gazi.edu.tr

ÖZET: Bu çalışma kapsamında yığma bir binanın dinamik karakteristikleri nümerik analiz ve deneysel yöntemlerle belirlenmiştir. Binaya ait dinamik karakteristikleri belirlemek için nümerik çalışmalarda sonlu elemanlar yönteminden yararlanırken, deneysel çalışmalarda ise çevresel etkilerin yapıda oluşturduğu tepkilerin ölçülmesi prensibine dayanan Operasyonel Modal Analiz yönteminden yararlanılmıştır. Operasyonel Modal Analiz yöntemi mevcut yığma binaya uygulanırken çevresel etkilerin binada oluşturduğu titreşimleri ölçmek amacıyla binaya ivmeölçerler yerleştirilmiş ve ölçümlerden alınan titreşim sinyalleri veri toplama ünitesi aracılığıyla taşınabilir bilgisayara aktarılmıştır. Bilgisayara aktarılan sinyaller frekans ve zaman ortamında işlenerek binaya ait dinamik karakteristiklerden; doğal frekanslar, mod şekilleri ve sönüm oranları bulunmuştur. Tepkilerin ölçülüp değerlendirilmesinde frekans tanım alanına dayalı yöntemlerden Geliştirilmiş Frekans Tanım Alanında Ayırıştırma (GFTAA) yöntemi kullanılırken zaman tanım alanına dayalı yöntemlerden Stokastik Altalan Belirleme (SAB) yöntemi kullanılmıştır. Nümerik çalışma aşamasında binanın başlangıç sonlu eleman modeli SAP2000 programında oluşturularak dinamik analizi yapılmış ve deneysel çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile karşılaştırılmıştır. Yapılan karşılaştırmada deneysel ve nümerik çalışmalarla elde edilen dinamik karakteristikler arasında farklılıklar olduğu görülmüştür. Bu farklılıklar deneysel sonuçlar dikkate alınarak başlangıç sonlu eleman modeli üzerinde gerekli düzeltmeler yapılarak iyileştirilmiş sonlu eleman modeli elde edilmiştir. Yapılan çalışma ile sahada yapılabilecek kısa süreli bir ölçüm ile yığma yapıların dinamik davranışının gerçekçi bir şekilde bulunması sağlanmıştır. Yığma yapıların gerçek dinamik davranışının analizi taşıyıcı sistemlerinin üretiminde kullanılan malzeme türlerinin dayanımlarının belirlenmesinin çok zor olması, imal edilirken yeterli düzeyde mühendislik hizmeti almadan üretilmeleri nedeniyle çok değişik geometriye, taşıyıcı sistem boyutlarına, temel türüne ve taşıyıcı sistem özelliklerine sahip olmaları nedeniyle oldukça zor bir mühendislik problemidir. Bu nedenle çalışma kapsamında önerilen metodun yığma yapıların deprem performans düzeyleri ve Kentsel Dönüşüm Kanunu kapsamında risk düzeylerinin belirlenmesinde kullanılabilecek standart bir metod haline gelebileceği düşünülmektedir.

ANAHTAR KELİMELELER: Operasyonel Modal Analiz (OMA), Yığma yapılar, Deprem performansı, Kentsel Dönüşüm

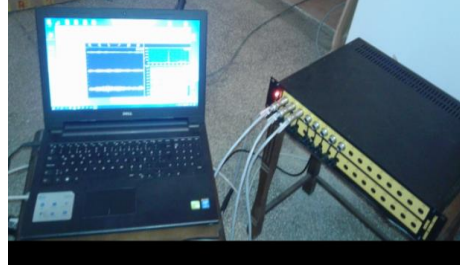
2. SAHA ÇALIŞMASI: YIĞMA YAPIYA OMA TEKNİĞİNİN UYGULANMASI

Yapılardaki titreşimleri dikkate alan Operasyonel Modal Analiz yönteminde yapıda oluşan titreşimleri ölçmek için, yapı üzerinde sonlu eleman analizleri sonucunda elde edilen modal hareket noktalarına hassas ivmeölçerler yerleştirilir. İvmeölçerlerden gelen titreşim sinyalleri veri toplama ünitesi yardımıyla toplanıp güncel yazılımlarda analiz edilerek yapıya ait dinamik karakteristikler belirlenir[5, 7]. Çalışma kapsamında yığma binadan alınan ölçümlerde SENSEBOX70x3 tipi üç eksenli çok hassas sismik ivmeölçerler kullanılmıştır. Yığma binaya dübellere ve çelik vidalar yardımıyla sabitlenen ivme ölçerler Şekil 1(a)'de gösterilmiştir. Yapılan deneysel ölçümler sırasında Şekil 1(b)'de görüldüğü gibi TESTBOX2010 serisinden 32 kanallı veri toplama ünitesi kullanılmıştır. Şekil 1(c) 'de sahada alınan ölçümlerin dizüstü bilgisayar ile takibi görülmektedir.



(a)

(b)



(c)

Şekil 1. Sahada OMA tekniğinin uygulanması için gerekli ölçümlerin alınması