SÖNÜMLEYİCİ MESNET TEST MERKEZİNDEKİ SARSMA TABLASI VE İZOLATÖR TEST SİSTEMİNE DAİR TEST KURULUM ÖRNEKLERİ

TEST SETUP EXAMPLES OFSHAKING TABLE AND ISOLATOR TEST SYSTEM AT DAMPING SUPPORT TEST CENTER

Serkan BEKİROĞLU[1], Fatih ALEMDAR[2], Güray ARSLAN[3], Barış SEVİM[4], Zeynep FIRAT ALEMDAR[5], ve Yusuf AYVAZ[6], Muzaffer BÖREKÇİ [7]

ÖZET

Bu çalışmada, 2017 yılından itibaren Yıldız Teknik Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Yapı Laboratuvarında hizmet veren ve İSTKA Projesi olarak kurulan Sönümleyici Mesnet Test Merkezinde icra edilen bazı test ve deneylere ait test sistemleri ve onların kurulum kapasitelerinden bahsedilecektir.
Anahtar Kelimeler: Sarsma tablası, İzolatör test sistemi, dinamik parametrelerin belirlenmesi

ABSTRACT

In this study, the test systems and installation capacities of some tests and experiments carried out at the Damping Support Test Center, which has been serving at Yıldız Technical University Civil Engineering Structure Laboratory since 2017 and established as an ISTKA Project, will be discussed.
Keywords: Shaking table, Isolator test system, Determination of dynamic parameters

GİRİŞ

Depremlere maruz yapı stoklarının göçmeden insanların yaşamlarını koruyabilmeleri, hatta, depremin hemen sonrasında yapıların kendi bütünlüklerini korumalarının yanı sıra içerisindeki eşyaların dahi ekonomi veya hizmet kaybı oluşturmadan mevcudiyetlerini koruyabilmeleri adına yürütülen çalışmaların sonrasında deprem yönetmelikleri güncellenmektedir. Ülkemizde de bu anlamda, deprem yönetmelikleri belli aralıklarla yenilenmektedir. Hali hazırda bulunan Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği 2018'de hasar alan ve hasar almayan yapıların tasarımları için tasarım detaylarına yer verilmektedir. Her iki tasarım konseptine göre yapılarda gelişmiş sismik pasif cihazlar kullanılabilmektedir. Örneğin, sigorta (fuse) elemanlar; vizkoz veya sürtünmeli sönümleyiciler; kauçuk veya sarkaç tipi izolatörler bunlardan bazılarıdır.

Ülkemizdeki uygulamalarda sismik pasif cihazların kullanıldığı proje sayılarında artış gözlemlenmektedir. Bu eğilim, bu cihazların prototip testlerinin yapılması gereksinimlerini de beraberinde getirmektedir. Öyle ki, proje büyüklüklerine bağlı olarak farklı büyüklüklerdeki sismik

[1] Prof. Dr., Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, serkanb@yildiz.edu.tr
[2] Doç. Dr., Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, falemdar@yildiz.edu.tr
[3] Prof. Dr., Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, aguray@yildiz.edu.tr
[4] Prof. Dr., Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, basevim@yildiz.edu.tr
[5] Doç. Dr, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, zalemdar@yildiz.edu.tr
[6] Prof. Dr., Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, yayvaz@yildiz.edu.tr
[7] Dr. Öğretim Üyesi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, mborekci@yildiz.edu.tr

cihazların testleri, test cihazlarının farklı kapasite aralıklarında olmalarına ihtiyaç duyabilmektedir. Örneğin, yüksek kapasiteli bir sismik cihazı test eden bir ünitede düşük kapasiteli başka bir sistemin testi yapılmak istendiğinde doğal olarak hassasiyet problemleri ile karşılaşılabilmektedir. Bu ihtiyaçlar kaçınılmaz olarak sismik cihazların testlerini yapabilen test merkezleri veya laboratuvarların imkân ve kabiliyetleri yanında sayılarının da artmalarını talep etmektedir. Bu talebin yurt dışındaki test merkezlerinde karşılanması bir çözüm olabilir. Ancak, böyle bir çözüm proje süreleri dikkate alındığında, tek başına ekonomik ve sürdürülebilir olmayacaktır. Testlerin Ülke içinde yapılması, ayrıca, bu alanda belli bir bilgi biriminin sağlanmasına, bu cihazlarda AR-GE süreçleri ile beraber yapılabilecek iyileştirmelerde ve belli bir kullanım sonrası kontrollerine daha elverişli bir ortam sağlayacaktır.

Bu çalışmada, 2017 yılından itibaren Yıldız Teknik Üniversitesi (YTÜ) İnşaat Mühendisliği Yapı Laboratuvarında hizmet veren ve İSTKA Projesi olarak kurulan Sönümleyici Mesnet Test Merkezinde icra edilen bazı test ve deneylere ait test sistemleri kurum kapasitelerinden bahsedilecektir.

SARSMA TABLASI DENEYLERİ

Şekil 1'de gösterilen sarsma tablası, iki ortogonal doğrultuda hareket serbestliğine sahip 500 kN düşey yükleme kapasiteli yatayda bir doğrultuda 400 kN diğer doğrultuda 500 kN kapasiteli, 4 m x 4 m boyutlarında 4,48 g ivme uygulayabilen,1 m/sn hıza çıkabilen, +/-0,5 m yerdeğiştirme kapasitelidir. Tabla üzerinde kullanılan +/-50g kapasiteli tek eksenli ivme ölçer de Şekil 1'de gösterilmektedir. Tablanın verilerinin örnekleme frekansı 1000 Hz; ivme ölçerlerin ki 1000 Hz'dir.



Şekil 1. Sarsma tablası ve1-eksenli ivme ölçer (Sevim vd., 2023)

Şekil 2 ve Şekil 3'de test edilen yalıtım birimli bir ağır raf çelik çerçeve sistemin görüntüsü verilmektedir. Bir adet sarsma tablasında, bir adet ağır raf çelik yapının yalıtım birimi üzerindeki zemin kolon yanına, iki adet de en üst kat seviyesinde kolon yanına yerleştirilmiş toplam dört adet ivme ölçer ile ölçüm alınmıştır.



Şekil 2. Test edilen sisteme ait görünüm (Sevim vd., 2023)



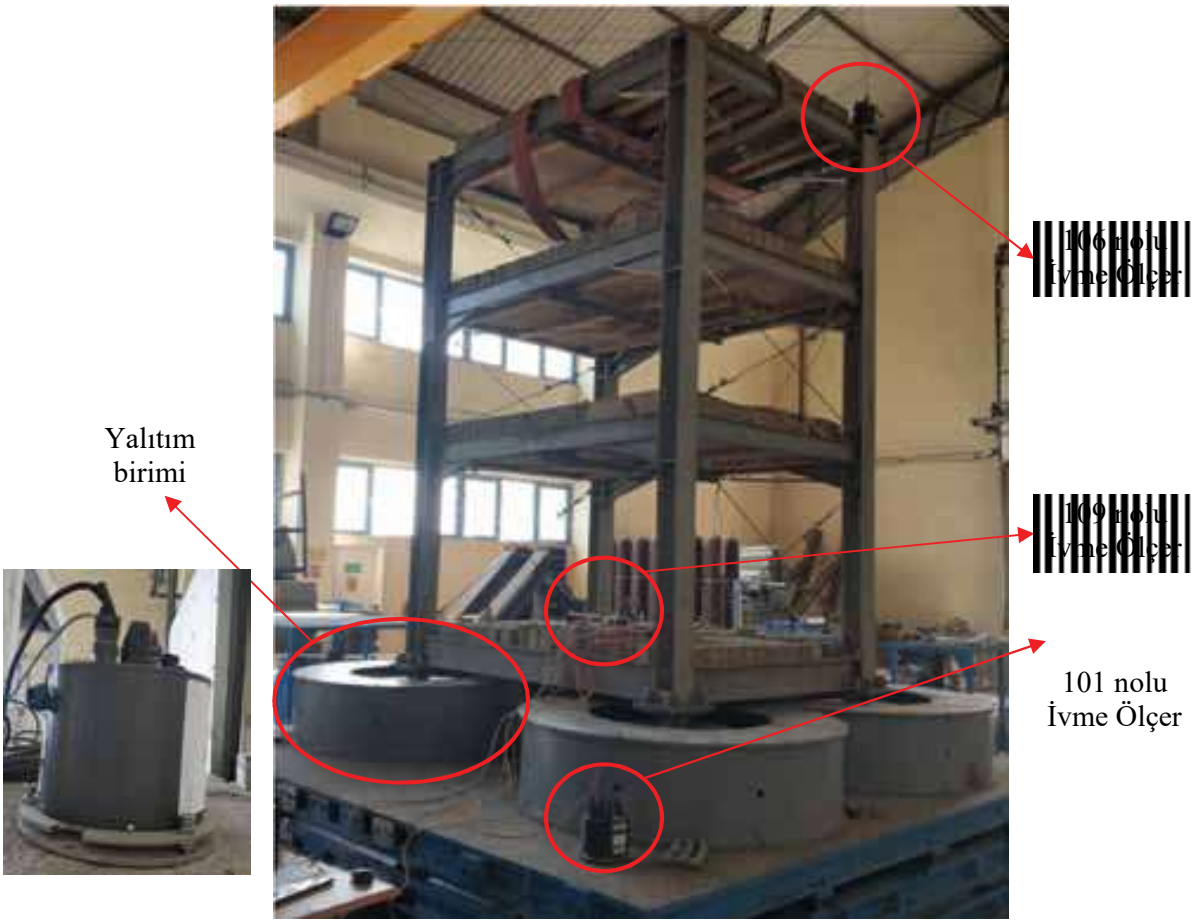
Şekil 3: Test edilen sisteme ait görünüm (Sevim vd., 2023)

Şekil 4'de test edilen 3 adet güneş enerji santrali alt taşıyıcı konstrüksiyon sistemi görüntüsü verilmektedir. Şekil 4'de verilen taşıyıcı sistemde kullanılan elemanlardan kolonlar 80 cm yüksekliğinde C 100x50x20x4 mm, 140 cm uzunluğunda kirişler C 100x50x20x3 mm, 360 cm uzunluğunda aşıklar C 120x50x20x2 mm ve ankraj plakası 250x250x10 mm, güneş paneli sisteminin idealize eden saç levha 1150x2280x1,5 mm, ilave ağırlığı temsil eden saç levha 1060x500x2 mm ve 1060x500x4 mm ebatlarında kullanılmıştır. Sarsma tablası testlerinde, sisteme uygulanacak deprem ivme kayıtlarını ve taşıyıcı sistemde oluşan ivme hareketlerini kaydetmek üzere her bir taşıyıcı sisteme birer ivme ölçer, bir de tabla üzerine olmak üzere toplam 4 adet ivme ölçer kullanılmıştır.



Şekil 4. Test edilen güneş enerji santrali alt taşıyıcı konstrüksiyon sistemine ait fotoğraflar (Alemdar vd., 2023)

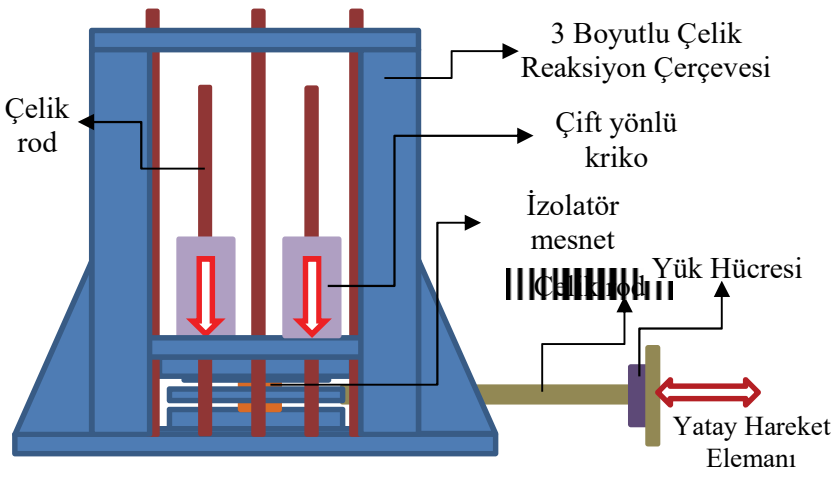
Şekil 5'de test edilen yalıtım birimli bir çelik çerçeve sistemin görünümü verilmektedir. Bir adet sarsma tablasında, bir adet çelik yapının yalıtım birimi üzerindeki zemin döşemesinin ortasında, bir adet de en üst katta kolon üzerine yerleştirilmiş toplam üç adet ivme ölçer ile ölçüm alınmıştır. Tabla üzerinde kullanılan +/-2g kapasiteli üç eksenli ivme ölçer de Şekil 5'de gösterilmektedir.



Şekil 5. Test edilen sisteme ait görünüm ve 3-eksenli ivme ölçer (Ayvaz vd., 2020)

İZOLATÖR TESTLERİ

Dinamik mesnet testlerinin gerçekleştirildiği deney düzeneğine ait şematik çizim Şekil 6'da, görünüm ve fotoğraflar ise Şekil 7'de verilmiştir. Düşey yüklerin 4 adet 1500 kN'luk piston ile sağlandığı bu düzenekte yatay hareket, düzeneğin hemen yanında bulunan sarsma tablası ile sağlanmaktadır.



Şekil 6. YTÜ Yapı Laboratuvarı izolatör test düzeneği şematik çizimi



a) İzolatör test düzeneğine ait görünüm (Alemdar vd., 2024)



b) İzolatör testine ait görünüm

Şekil 7. YTÜ Yapı Laboratuvarı izolatör test düzeneği

SONUÇ

Bu çalışmada; sarsma tablası üzerinde çoklu izolatör kullanımlı veya izolatör test sisteminde tekli izolatör üzerinde gerçekleştirilen testlere veya deneylere ait üç adet test sistemi kurulumları ile sarsma tablası üzerinde kurulan doğrudan mesnetli bir sistemin test kurulumu sunulmuştur. Tekli izolatör testi kadar çoklu izolatör testlerinin gerçek yük altında sarsma tablasında yapılabilme imkanlarının ve test protokollerinin geliştirilmesi; üretici ve son kullanıcının sağlıklı ve sürdürülebilir bir hizmet alması açısından ayrıca bir önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

Alemdar F, Bekiroğlu S, Börekçi M, (2024) "Yapısal Olmayan Elemanlarda Kullanılmak Üzere Tasarlanmış … Kauçuk İzolatörlerin D4014 ve Ts-En15129 Yönetmeliği Kapsamında Prototip Testlerinin Yapılarak Analiz Rapor Hazırlanması İşi".

Alemdar, F, Arslan G, Sevim B, Bekiroğlu S, (2023) "Güneş Enerji Santrali Alt Taşiyici Konstrüksiyon Sistemi Numuneleri ile Kurulacak Yapıda Gerçek Deprem Yükleri Altında Sarsma Tablası Deneyleri Yapılarak İncelenmesine İlişkin Teknik Rapor".

Ayvaz Y, Arslan G, Bekiroğlu S, Alemdar F, (2020) "Çelik Çerçeve Sisteme Sahip İzalatörlü Bir Yapının Sarsma Tablası Üzerindeki Deneyine Ait Teknik Rapor".

Sevim B, Bekiroğlu S, Alemdar F, Fırat Alemdar Z, (2023) "Sarsma Tablasi İle … Raf Altı Sismik Ayırıcı Eleman Davranışlarının 3 Farklı Deprem Kaydı İle İncelenmesine Ait Teknik Rapor".