

Üniversite :İstanbul Kültür Üniversitesi  
Enstitüsü :Fen Bilimleri  
Dalı :İnşaat Mühendisliği  
Programı :Yapı  
Tez Danışmanı :Prof. Dr. Yusuf Hatay Önen  
Tez Türü ve Tarihi :Yüksek Lisans – Ağustos 2016

## KISA ÖZET

### DEPREM ETKİSİNDEKİ BETONARME ÇERÇEVELERDE ENERJİNİN YOĞALTILMASI VE BAZI DÜZENEKLERİN KULLANILMASI

Gülnihân Gökdağ

Ülkemiz depremselliği yüksek bir bölgede yer almaktadır. Özellikle İstanbul gibi ülke ekonomisi üzerinde ağırlığı bulunan hızla gelişen ve büyüyen şehirlerde büyük deprem riski nedeniyle depreme dayanıklı yapılar inşa etmek büyük önem kazanmaktadır. Yönetmeliklerce öngörülen deprem yüklerini karşılayabilecek yeni yapılar üretmek kadar mevcut yapıların deprem güvenliklerini de yükseltmek bu amaçla da yapılara aktarılacak deprem enerjisini sönmüleyebilen yeni düzenekler araştırmacıların ilgi alanına girmiştir.

Deprem yükleri etkisi altında yapıda oluşacak hasarları en aza indirmek ve depreme karşı performansı yüksek yapılar inşa etmek için çeşitli araştırmalar yapılmış ve yapılmaktadır. Bunlardan en yaygın olanları betonarme çerçeve elemanların arasına uygun bir şekilde çaprazlı çelik çerçeveler eklenerek olası yapı davranışının irdelenmesi yoludur.

Bu çalışmada yapıya aktarılan deprem enerjisi hesaplanarak bu enerjinin yoğaltılması için çeşitli düzenekler oluşturup, ulaşılan sonuçlar irdelenmiştir.

Çalışmanın hazırlık aşamasında ilk olarak her yönde üç açıklığa sahip, beş katlı betonarme çerçeve bir binanın mevcut yönetmeliklere uygun bir tasarımı yapılmıştır. Buradan 3 boyutlu simetrik sistemin orta akslarından biri seçilmiş ve beş katlı çerçevenin en çok zorlanan bu sistemin deprem davranışını yaklaşık olarak temsil edecek küçük bir parçası olan zemin kat orta açıklığı, tek katlı ve tek açıklıklı fakat beş katın yüklerini taşıyan bir yapı olarak ayrıntılı incelemede kullanılacaktır.

Çalışmada, *çıplak çerçeve*, *iki adet kısa çaprazlı çerçeve*, *kısa çaprazlar ve enerji yoğaltıcı elemanların birlikte kullanıldığı çerçeve* olmak üzere üç farklı sistemi enerji yoğaltma özellikleri açısından karşılaştırılmak üzere birinci ve ikinci mertebe kuramları göz önünde bulundurularak, malzemenin de doğrusal

olmayan davranışı dikkate alınıp, yük ve zaman artımı yöntemleriyle incelenmiştir.

Birinci Bölüm SAP 2000 bilgisayar programı kullanılarak üç farklı düzeneğin doğrusal olmayan itme analizlerine ayrılmıştır. Elemanların doğrusal olmayan özellikleri dikkate alınarak gerçekleştirilen yük artımı hasarların hangi elemanlarda meydana geldiği gözlemlenmiş ve hasara yol açan nedenler incelenmiştir. Analizler sonucunda her bir çerçeveye ait elemanlarda oluşan plastik mafsallar ve sistemlerin kapasite eğrileri karşılaştırılmıştır.

Çalışmanın İkinci Bölümünde yine SAP 2000 programı yardımıyla doğrusal olmayan zaman artımı analizleri yapılmış, yer hareketi nedeniyle yapıya aktarılan toplam enerji ve kesitlerde harcanan toplam enerji hesaplanmıştır. Çıkan sonuçlar kısa çaprazların ve enerji yoğunlaştırıcı elemanların yapının davranışını önemli ölçüde değiştirdiğini ortaya koymaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Kısa çaprazlar, çelik yastık, yer hareketi özellikleri

**Bilim Dalı Sayısal Kodu:**

**University** :Istanbul Kultur University  
**Institute** :Graduate School of Natural and Applied Science  
**Department** :Civil Engineering Department  
**Programme** :Structural Engineering  
**Supervisor** :Prof. Dr. Yusuf Hatay Önen  
**Degree Awarded and Date** :MSc Thesis - June 2015

## **ABSTRACT**

### **THE USE OF SOME MECHANISMS ON REINFORCED CONCRETE FRAME TO ABSORB THE EARTHQUAKE ENERGY**

**Gülrihan Gökdağ**

**Our country is located in an area with high seismicity. Therefore, building earthquake resistant structures are gaining relative importance in rapidly growing cities having economic importance like Istanbul where there is a great risk of earthquakes. Developing and proposing new mechanisms that can absorb the earthquake energy to be transferred to the structure have been introduced in the interest of researches in order to produce new structures that encounter seismic load prescribed by Turkish Seismic Code and to improve the seismic safety of existing structures.**

**Various studies are being conducted in order to build high-performance structures against earthquakes and to minimize the damage under earthquake loads. The most common example is to examine the possible structural behavior by adding a suitably braced steel frames between reinforced concrete frame members.**

**In this study, seismic energy transferred to a structure is calculated and various are built in order to consume this energy, then the results are compared.**

**In the preparation phase of this work, the design of a three span in each direction, five-story, reinforced concrete building was made in accordance with the existing codes regulations. One of the central frames of the symmetrical 3D system was selected. Ground floor mid-span is the most constraining part of the five-story frame and it approximately represents the seismic behavior of this system. This mid-span, single story and single span structure that carries five floors is used in the detailed examination.**

**In the study, three different types of system are compared in terms of energy consumption characteristics by using together with a bare frame, two knee**

**braced frame and a knee braced system with some special energy dissipating members. This knee braced system is a special form of diagonal braced frame connected to knee element positioned between RC frame member. Push-over and time history analysis are performed by taking non-linear behavior into consideration.**

**The first part consists of the non-linear pushover analysis of three different mechanisms using SAP2000 program. Taking the non-linear behaviors of frame members into consideration, the failure by load increment that occurs in which section and the cause of the failure are investigated. In the following analysis results, the plastic deformations that occur in each frame members and the capacity curves of each section are compared.**

**In the second part of the study, non-linear time history analysis are performed by using SAP 2000 program. In this analysis, the total energy transmitted to the structure due to ground motion and the total energy expenditure in sections are calculated. The results show that the new brace systems and the energy consumer elements significantly change the behavior of the structure under the lateral load effects.**

**Keywords: Knee bracing, steel cushion, grund motion properties**

**Science Code:**