

**University:** İstanbul Kültür University  
**Institute:** Institute of Graduate Studies  
**Department:** Civil Engineering  
**Program:** Structural Engineering  
**Supervisor:** Assist. Prof. Dr. Erdal COŞKUN

## **ABSTRACT**

The past earthquakes show that the structures are not designed well to prevent the effect of earthquakes. Irregular structures have become very popular, and they carry a risk of failure during strong ground motions. The aim of this study is to evaluate the behavior of vertical irregular structures when subjected to both components (horizontal and vertical) of seismic excitations. Stiffness and mass irregularities are considered throughout the study. In this study, Four 2D models with 6-storey each were chosen to represent this problem. All the models were analyzed insides SAP2000 V21 software and designed according to ASCE 7-16 seismic code. Analyses were performed using nonlinear time history analysis using Newmark's average method. However, five different ground motions for both components in the near field region were obtained from the PEER website and scaled inside the seismomatch 2020 program. All the frame models are analyzed under two different loading cases: 1) Horizontal Only and 2) Horizontal plus Vertical. The structure's response in the form of maximum inter-story drifts, the axial force of column, joint acceleration, and mass participation ratio are compared under two loading conditions.

**Keywords:** vertical irregularity; stiffness and mass; nonlinear time history analysis; vertical and horizontal components; ASCE 7-16 code;

**Üniversite: İstanbul Kültür Üniversitesi**

**Enstitüsü: Lisansüstü Eğitim Enstitüsü**

**Anabilim Dalı: İnşaat Mühendisliği**

**Programı: Yapı (İngilizce)**

**Tez Danışmanı: Assist. Prof. Dr. Erdal Coşkun**

## **ÖZET**

Geçmişte yaşanan depremler, yapıların deprem etkisini önlemek için iyi tasarlanmadığını göstermektedir. Düzensiz yapılar çok popüler hale geldi ve kuvvetli yer hareketleri sırasında kırıma riski taşıyorlar. Bu çalışmanın amacı, sismik uyarıların her iki bileşenine (yatay ve düşey) maruz kalan düşey düzensiz yapıların davranışını değerlendirmektir. Sertlik ve kütle düzensizlikleri çalışma boyunca dikkate alınır. Bu çalışmada, bu problemi temsil etmek için her biri altı katlı iki boyutlu dört bina seçilmiştir. Tüm modeller SAP2000 V21 yazılımı içerisinde analiz edilmiş ve ASCE 7-16 sismik koduna göre dizayn edilmiştir. Analizler, Newmark'ın ortalama yöntemi kullanılarak doğrusal olmayan zaman geçmişi analizi kullanılarak yapıldı. Ancak yakın alan bölgesindeki her iki bileşen için beş farklı yer hareketi PEER web sitesinden elde edilmiş ve sismomatch 2020 programı kapsamında ölçeklendirilmiştir. Tüm çerçeve modelleri iki farklı yükleme durumu altında analiz edilir: 1) Yalnızca Yatay ve 2) Yatay artı Dikey. Yapının maksimum katlar arası ötelenmeler şeklindeki tepkisi, kolonun aksenal kuvveti, eklem ivmesi ve kütle katılım oranı iki yükleme koşulunda karşılaştırılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** dikey düzensizlik; sertlik ve kütle; doğrusal olmayan zaman geçmişi analizi; dikey ve yatay bileşenler; ASCE 7-16 kodu;