

Üniversite : **İstanbul Kültür Üniversitesi**
Enstitüsü : **Lisansüstü Eğitim**
Dalı : **İnşaat Mühendisliği**
Programı : **Yapı**
Tez Danışmanı : **Prof. Dr. H. Faruk KARADOĞAN**
Tez Türü ve Tarihi : **Yüksek Lisans – Mayıs 2021**

KISA ÖZET

YATAYDA VE DÜŞEYDE DÜZENSİZ OLAN YAPI SİSTEMLERİNİN DEPREM HESABINDA YATAY YÜK ARTIMI YÖNTEMİ

Hüseyin BOZKURT

Bu çalışmada düşeyde düzensizlikleri olan 3 katlı betonarme bir binanın ilk aksındaki çerçevenin ve tasarımı yapılan 3 boyutlu sistemin doğrusal olmayan davranış sırasında burkulmaya karşı güvenliğinin değişimi ve TBDY 2018' göre yapı düzensizliklerinin kontrolleri üzerinde durulmaktadır.

Çerçevenin çeşitli çözümlerinde SAP 2000 programı kullanılmıştır. Öncelikle mesnetlenme koşullarının dinamik davranış özellikleri üzerindeki etkilerinin irdelenmesi üzerinde durulmuştur. Bu amaçla önce çerçevenin zemine ankastre mesnetlendiği kabul edilmiş; daha sonra zemine bağlanma koşulları değiştirilerek farklı durumlar için çerçevenin serbest titreşim özellikleri bulunmaktadır.

Çerçeve farklı yükleme durumları ele alınarak mevcut yapı yönetmeliklere uygun hesaplamalar ile boyutlandırılmış ve donatılmıştır. Tüm kolon ve kiriş kesitlerinin Moment-Eğrilik grafiklerinin oluşturulması için XTRACT yapı programından yararlanılmış ve bilgiler gerektiğinde SAP 2000'e aktarımı sağlanmıştır.

Çerçevenin deprem davranışının daha detaylı olarak incelenmesi için düşey yükler sabit tutulup yatay yük artımları ile çözümler yapılmakta ve bu hesaba Statik İtme Analizi denilmektedir. Bu hesap analizinde yatay yük artımları sırasında yapıdaki her plastik mafsall oluşma sıralamasına bağlı olarak, tek plastik mafsallı durumdan başlayıp, mafsall sayısı artırılmaya devam edilerek çözümler yapılmaktadır. Buradaki amaç sistemin göçme veya limit yüküne eriştiği çok mafsallı duruma kadarki serbest titreşim ve burkulma özellikleri gözden geçirilmesi, yatay yük artımları gerektiği kadar küçültülerek her defasında tek bir plastik mafsallın ortaya çıkması durumuna özen gösterilmesidir. Her evrede sistemin burkulma yük parametreleri de hesaplanarak limit yüke ulaşmadan göçme yaşanıp yaşanmadığı gözlenmektedir. Bu işlemler sırasında iki farklı yol izlenmektedir. İlkinde sistemdeki plastik mafsalların oluştuğu kesitlere hiç moment taşımayan mafsallar atanmış ve burkulma yük parametreleri hesaplanmıştır. İkincisinde ise yaklaşık olarak kabul edilen bir plastik mafsall boyu kadarki kısımda elemanın eğilme rijitliği moment - eğrilik bağıntısından

yararlanılarak azaltılmış ve tüm çözümler yinelenerek karşılaştırmalar yapılmıştır.

Sistemde yatay yük artım analizi iki yönde de yapılmaktadır. Bu olgunun önemi ise, limit yük, serbest titreşim ve burkulma karakteristiklerinin incelenmesine olanak sağlamasıdır.

Final olarak betonarme çerçeve sistemine sahip düzensiz yapıların doğrusal olmayan değişimlerinin hem 2 boyutlu hem de 3 boyutlu sistemler üzerinde ilerleyip varılan sonuçlar ile sistemlere yapılması gereken yapısal müdahalelere ihtiyaç duyulduğu vurgulanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Burkulma Yük Faktörü, Doğrusal Olmayan Davranış, Plastik Mafsallık Hipotezi, Serbest Titreşim, Statik İtme Analizi, Yapıda Düzensizlikler, Yatay Yük Artımı Yöntemi,

Bilim Dalı Sayısal Kodu:



University : Istanbul Kultur University
Institute : Institute of Graduate Studies
Department : Civil Engineering
Programme : Structure
Supervisor : Prof. Dr. H. Faruk KARADOGAN
Degree Awarded and Date : MS – May 2021

ABSTRACT

HORIZONTAL LOAD INCREMENT METHOD IN EARTQUAKE ACCOUNT OF HORIZONTAL AND VERTICAL IRREGULAR STRUCTURAL SYTEMS

Hüseyin BOZKURT

In this study, the change of the safety of the frame on the first axle of a 3-storey reinforced concrete building with vertical irregularities and the 3D system designed against buckling during nonlinear behavior and the controls of structural irregularities according to TBDY 2018 were emphasized.

The very well known computer program SAP 2000 has been used for various analyses of the frame. The boundary conditions have been changed to see its effects on vibration characteristics of this structure after having properly designed according to the existing codes. For this purpose, it was first assumed that the frame was fixed supported to the ground. Then, the free vibration charecteristics of the frame have been found for different bounding conditions by changing the boundary conditions.

The frame is dimension and equipped in accordance with existing building regulations by addressing different loading situations. XTRACT program was used to create Moment-Curvature graphs of all column and beam sections and information was transferred to SAP 2000 when necessary.

In order to examine the earthquake behavior of the frame in more detail, vertical loads were kept constant and analyzed with horizontal load increments and this account was called Pushover Analysis. In this calculation analysis, depending on the order of formation of each plastic hinge in the structure during horizontal load increments, the free vibration and buckling properties up to the very articulated state where the system reaches the collapse or limit load by starting from a single plastic hinge state and continuing to increase the number of joints were reviewed, and the horizontal load increments were reduced as much as necessary and care was taken to ensure the appearance of a single plastic hinge at a time. At each stage, the buckling load parameters of the system were calculated and it was observed whether there was a collapse before the limit reached the load. During these operations, two different paths were followed. In the first, articulates that do not carry any moments were placed in

the sections where the plastic hinge in the system were formed and buckling load parameters were calculated. In the second, the bending rigidity of the element was reduced by using the moment - curvature relationship in the part about the size of a plastic hinge, which is considered to be approximate, and comparisons were made by repeating all the analyses.

Once again pushover analysis has been carried out to see the change in limit load, vibration and buckling characteristics. Pushover analysis has been carried out in two opposite directions to see the effects of non-symmetrical behaviour of the structure.

Finally, it was emphasized that nonlinear changes of irregular structures with reinforced concrete frame system are needed to progress on both 2D and 3D systems and structural interventions should be made to the systems with the results reached.

Keywords: Buckling Load Factor, Free Vibration, Plastic Hinge Hypothesis, Horizontal Load Increment Method, Nonlinear Behavior, Static Pushover Analysis, Structural Irregularities,

Science Code:

