**BETONARME ÇERÇEVE SİSTEMLERİN KOLONLARINDA BİNDİRMELİ BOYUNA DONATI EK YERİNİN DAVRANIŞA ETKİSİNİN BELİRLENMESİNE YÖNELİK DENEYSEL ÇALIŞMA**

**ÖZET**

 Yapı mühendisliğinde yapıların özağırlık, haraketli yükler, deprem etkileri gibi farklı tesirler altında yapı elemanlarını oluşturan malzemelerin fiziksel özelliklerinden yaranlanılarak en ekonomik ve yeterli dayanımda tasarımının yapılması amaçlanır. Son zamanlarda teknolojik gelişmelerin ışığıyla daha önceki dönemlerde hesabı zor olan deprem kuvvetlerinin yapı üzerindeki etkilerinin sonuçlarını daha gerçeğe yakın verebilen hesap yöntemleri geliştirile bilmiştir. Bu gelişmeler sonucunda farklı yapısal parametrelerin yapı sistemlerinin deprem performansına etkisi araştırma konuları arasına girmiştir. Bu çalışma kapsamında literatürde eksikliği bulunan “kolon bindirmeli boyuna donatı ek yerinin betonarme yapı sistemlerinin performansına etkisi” konusu kolonlarından birinin boyuna donatıların bindirmeli ek yerinin kolon alt, diğerinin orta 1/3-lük bölgesinde yapıldığı 1:1 ölçekli betonarme çerçeve üzerinde YDMLab-da yöndeğiştiren çevrimsel yüklemeler altında deneye tabi tutulmuş ve akademik alanda kullanılan iki farklı (DC2B ve VecTor5) sayısal analiz programlarıyla modellenerek hesabı yapılmıştır. Tez 4 bölümden ibaret olmaktadır. Tezin birinci bölümünde giriş ve amaç altbaşlıkları verildikten sonra yapılmış olan literatür araştırmasının konuyla yakından ilişkili olduğu düşünülen makaleler hakkında özet bir bilgi verilmiştir. İkinci bölümde deney numunesinin elemanlarının kesit bilgileri, çerçeve çizimleri, deney üretim aşamaları, malzeme deneyleri ve sonuçları, deneyde kullanılan ölçüm aletleri hakkında bilgi verildikten sonra deneyde kullanılmış olan yöndeğiştiren yerdeğiştirme çevrimlerinin protokolünün çıkartılması anlatılmış ve deney verisinin işlenerek sonuçları sunulmuştur. Üçüncü bölümde DC2B ve VecTor5 programları hakkında bilgi, modelleme teknikleri, kesit analizlerinin nasıl yapıldığı ve ilgili simulasyon sonuçlarının deney verilerinden elde edilen sonuçlarla karşılaştırılması yapılmıştır. Dördüncü bölümde ise sonuçlar kısaca özetlenmektedir. Daha önce yapılmış olan araştırmalarda araştırmacıların deneylerde kullandıkları numuneler konsol kolonlar ve ya kiriş elemanlar olmuştur ki bu tür izostatik numuneler tek eğrilikli olarak çalışır. Bu çalışmanın önemli farklılıklarından bir tanesi 1:1 ölçekli betonarme çerçeve numunesi kullanarak bindirmeli donatı eklerinin çift eğrilikli çalışan kolonlarda davranışının öğrenilebilmesidir. Daha önce yapılan çalışmalarda çıkartılabilecek ortak sonuç hem bindirmeli donatı ekinin kolon alt bölgesinde xxi yapıldığı, hem de orta bölgesinde yapıldığı numunelerin alt kesitlerinde benzer davranış sergilense de plastik mafsal boyunun önemli ölçüde farklı olması ve yatay kuvvetin uygulandığı kesitin taban kesitinden olan yüksekliğinin, donatı ötelendirme biçiminin, örtü betonun kalınlığının bindirmeli donatı eki davranışına büyük etkisinin olmasıdır. Deney verilerinin değerlendirilmesinde elde edilen tepe yerdeğiştirmesi – kuvvet eğrileri sunulmuş, yapı sisteminin itme ve çekme yönlerindeki yerdeğiştirme sünekliği hesaplanmıştır. Farklı yüksekliklerdeki kesitlere yerleştirilmiş olan şekildeğiştirme ölçerler vasıtasıyla farklı kesitlerin şekildeğiştirmeleri kıyaslanmıştır. Şekildeğiştirme ölçer verilerinden yararlanılarak kesitlerde eğilme momentinin ve eğriliklerin hesap yöntemleri anlatılmış ve bu yöntemle elde edilen tepe yerdeğiştirmesi – eğrilik, eğrilikmoment ilişkileri kıyaslanmıştır. Bu yöntemlerin doğrulanması amacıyla elde edilen moment değerlerinden taban kesme kuvvetleri, taban kesme kuvvetlerinden ise yatay yük değerleri elde edilmiş ve deneyde elde edilen yük değerleriyle kıyaslanmıştır. Farklı özelliklerdeki çubuk elemanlardan oluşan düzlem çerçeve sistemlerinin düzlemleri içinde ve düzlemlerine dik yönde uygulanan statik yükler altında doğrusal ve yayılı şekildeğiştirme durumu ile doğrusal olmayan çözümü yapıla bilen DC2B programı hakkında kısa bilgi verildikten sonra kiriş ve kolonların idealleştirilmiş bilineer boyuna donatı çeliği ve enine donatı çeliği modelleri, kiriş ve kolonlarda sargı etkisinin göz önüne alınabildiği Mander modeli esasında beton modelleri sunulmuş, ve bu modeller XTRACT programına giriş bilgisi olarak verilerek kesitlerin eğrilik – moment değerleri elde edilmiş ve sunulmuştur. Bu ilişkilerin DC2B – ye tanımlamasıyla yapılan statik itme analizi sonucu deney sırasında oluşan tepe yerdeğiştirmesi – yük eğrileriyle kıyaslamalı olarak verilmiştir. Çubuk ve perde elemanlardan oluşturula bilen iki boyutlu betonarme sistemlerin statik, dinamik, ısı değişimi gibi farklı etkiler altında doğrusal ve doğrusal olmayan çözümlemesi yapılabilen VecTor5 programı hakkında genel bilgi verilerek, programın statik itme analizde ve yöndeğiştiren çevrimsel yükler altında kullandığı malzeme modelleri hakkında bilgi verilmiştir. Boyuna donatıların bindirme etkilerinin göz önüne alınabilmesi için bir yaklaşım gösterilmiş ve bu yaklaşım sonucunda beton ve donatı liflerinin enine donatı etkilerin katkısının göz önüne alınarak oluşturulması gösterilmiştir. Programda oluşturulan geometrik model özellikleri de üçüncü bölümde yer almaktadır. Sonuç olarak bindirmeli donatı ekinin alt bölgede yapıldığı kolonun alt kesitinin bindirmeli donatı ekinin kolon orta bölgede yapıldığı kolonun alt kesitinden daha rijit olduğu, eğrilikler değerlerinin birbirine yakın olduğu fakat bu kesitlerden hemen üstteki kesitlerin eğrilik değerleri arasında önemli farklar olduğu düşünülmektedir.