

Enstitü	: Fen Bilimleri
Ana Bilim Dalı	: İnşaat Mühendisliği
Program	: Geoteknik
Tez Danışmanı	: Yrd. Doç. Dr. Ersin AREL
Tez Türü	: Yüksek Lisans – Haziran 2017

ÖZET

YAYILI TEMEL BOYUTLANDIRMADA YATAK KATSAYISI KAVRAMININ UYGULANABİLİRLİĞİ

İbrahim BOZKURT

Bu çalışmada; yatak katsayısına dayalı yöntemlerle yapılan yayılı temel boyutlandırmada, geoteknik açıdan temel tasarımı için yeterlilik araştırılmıştır. Çalışma on bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, yatak katsayısı ile boyutlandırma yapmanın getireceği hatalar belirtilerek araştırmanın amaç ve kapsamı sunulmuştur. İkinci bölümde, elastisite ile ilgili genel bilgiler verilip bunların zemin mekaniğinde hangi şartlarda kullanıldığı anlatılmıştır. Üçüncü bölümde, yayılı temel ve uygulama koşulları açıklanarak yatak katsayısı ile boyutlandırma gösterilmiştir. Dördüncü bölümde, Winkler hipotezine dayalı yatak katsayısı kavramı açıklanarak genel denklemleri sunulmuş ve yöntemin sonlu eleman yazılımlarına nasıl dahil edildiği belirtilmiştir. Zemini birbirinden bağımsız elastik yaylar olarak modelleyen Winkler hipotezinde sürekliliğin sağlanamaması nedeniyle farklı araştırmacılar tarafından iki parametrelili zemin modelleri geliştirilmiş ve süreklilik için elastik yayları birbirine bağlayan kayma elamanları hesaba katılmıştır. Beşinci bölümde, iki parametrelili zemin modelleri ile genel denklemleri verilmiştir. İki parametrelili zemin modellerinin sayısal çözümlerde getirdiği yüksek işlem yükü farklı araştırmacılar tarafından geliştirilmiş değişken yatak katsayısı yaklaşımları ile azaltılmaya çalışılmıştır. Altıncı bölümde, yatak katsayısının temel alanı içinde değiştirilerek uygulanması ele alınmıştır. Yedinci bölümde yatak katsayısının deneysel ve teorik olarak nasıl elde edileceği gösterilip, temel boyutlarının yatak katsayısı üzerine etkileri açıklanmıştır. Sekizinci bölümde, plak zemin problemleri için Winkler ve iki parametrelili zemin problemlerinin SAP2000 programında nasıl modelleneceği gösterilmiştir. İki parametrelili

zemin modeli için Vlasov yöntemi irdelenmiş ve zemin parametrelerini veren denklemler sunulmuştur. İki parametrelili zemin özelliklerinde; yüzey parametresi γ , yatak katsayısı C ve kayma parametresi C_T 'nin ardışık yöntemle hesaplanabilmesi amacıyla SAP2000 programının "OAPI :*Object Application Programming Interface*" özelliği kullanılarak program dışarıdan yönetilmiştir. İlgili API fonksiyonları yazılarak, "Visual Basic.NET" programlama diliyle SAP2000 ile etkileşimli çalışan bir yazılım geliştirilmiştir. Bu yazılımda oluşturulan döngü ile zemin parametreleri SAP2000'nin ilgili yerlerine gönderilerek ardışık yaklaşımla analiz sonlandırılmaktadır. Bu Bölüm'de Winkler ve Vlasov yöntemlerinin yanı sıra plak zemin problemlerinin üç boyutlu *solid* elemanlarla modellenmesi gösterilmiştir. Solid elemanlarla modelleme için Plaxis3D yazılımı kullanılmıştır. Dokuzuncu bölümde, iki tabakalı ve homojen bir zemin üzerine oturtulmuş yayılı temelin analizleri; Winkler, iki parametrelili zemin, solid elemanlarla doğrusal elastik zemin ve solid elemanlarla elasto plastik "Mohr-Coulomb" malzeme davranışı SAP2000 ve Plaxis3D yazılımlarıyla gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçları tablolar ve eğrilerle irdelenerek değerlendirmeler yapılmıştır. Yapılmış olan analizler grafiklerle karşılaştırılıp, başta Winkler olmak üzere yatak katsayısına dayalı yöntemlerin yayılı temel boyutlandırırken ne denli uygulanabilir olduğu gösterilmiştir. Onuncu bölümde, çalışma kapsamında elde edilen sonuçlara ve değerlendirmelere yer verilerek ilerki çalışmalar için önerilerde bulunulmuştur.

University	: Istanbul Kültür University
Institute	: Institute of Sciences
Department	: Civil Engineering
Programme	: Geotechnical Engineering
Supervisor	: Assist. Prof. Dr. Ersin AREL
Degree Awarded and Date	: MA – June 2017

ABSTRACT

THE APPLICABILITY OF THE CONCEPT OF THE COEFFICIENT OF SUBGRADE MODULUS IN THE DESIGN OF RAFTS

İbrahim BOZKURT

This study is concerned with the dimensioning of rafts based on methods using the coefficient of subgrade modulus. It comprises ten chapters. The errors involved in using this hypothesis are described in the First Chapter and the purpose and aim of the study is presented. Second Chapter presents fundamentals of the theory of elasticity as applied in soil mechanics. In the Third Chapter a detailed description of rafts and mats is presented along with the essentials of dimensioning, by the use of the coefficient of subgrade modulus. An account of Winkler's hypothesis of subgrade modulus and the general equations involved is given in Chapter Four and the approach to its analysis by the finite element method is described. The "slip elements" have been developed by different investigators to connect the individual springs proposed by using two parameter soil model which compensates for the discontinuity created by Winkler's individual elastic springs. Chapter Five presents the two-parameter soil models and the related equations. The excessive computation load brought by the two-element soil model has been compensated by employing the "variable modulus" concept proposed by different researchers. Chapter Six thus handles the issue of varying the k_s value within the foundation area. The methods of determining the k_s value by theoretical and experimental approaches is described in Chapter Seven, as well as the influence of footing size on k_s . Chapter Eight illustrates the application of the Winkler and the two parameter soil models to the plate-soil models in the software SAP200. The Vlasov method using the two parameter model has been

dissected to arrive at equations providing soil parameters for the purpose. The option “OAPI: Object Application Programming Interface” of SAP2000 has been employed for iterative computation of surface parameter γ , reaction modulus C , and the shear parameter C_T , externally. The related API functions have been developed to write a computer program using “Visual Basic.NET” language that works interactively with SAP2000. The loop formed by this program is used to send the soil parameters to appropriate locations in SAP2000 to complete the analysis iteratively. Modelling by three dimensional solid elements has been demonstrated in this chapter as well as the Winkler and Vlasov methods. The software Plaxis3D has been employed for modelling by solid elements. Chapter Nine contains analyses of a raft placed on a two-layered soil by Winkler, two parameter soil, linear elastic soil with solid elements and elasto-plastic Mohr-Coulomb soil using the software SAP2000 and Plaxis3D. The results have been used to arrive at a judgement whether methods based on the theory of modulus of subgrade reaction are realistically applicable. Chapter Ten summarises the findings of this study and offers recommendations for future work.