

KALİFORNİYA TAŞIMA ORANININ LABORATUVAR DEĞERLERİNİN BELİRLENMESİNDE ULTRASONİK P-DALGA HIZININ KULLANILABİLİRLİĞİ

Vedat Şeker^a, Levent Selçuk^b

^aKarayolları Genel Müdürlüğü, 11. Bölge Müdürlüğü, Edremit, Van/Türkiye

^bVan Yüzüncü Yıl Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tuşba, Van/ Türkiye
(lselcuk@yyu.edu.tr)

ÖZ

Kaliforniya Taşıma Oranı (CBR), dolgu barajlar, dolgular, köprü ayakları, otoyollar ve havaalanı gibi mühendislik yapıları için alt taban/tabana malzemesinin dayanımını değerlendirmek için kullanılan parametrelerden birisidir. CBR testi, laboratuvarda sıkıştırılmış zemin örnekleri üzerinde gerçekleştirilirken, sahada zemin yüzeyinde veya kazılmış çukur içerisinde düz bir yüzeyde gerçekleştirilir. CBR test yöntemi, ince taneli zeminler için güvenilir sonuçlar sağlasa da, kaba taneli kohezyonsuz zeminlerde testlerin tekrarlanabilirliği zayıftır. Ek olarak, CBR'yi belirlemek için laboratuvar ve saha uygulamaları, zahmetli, maliyetli ve zaman alıcıdır. Bu nedenlerden dolayı, sıkıştırılmış zeminlerin CBR değerini belirlemek için zemin indeks parametreleri üzerinde çok sayıda deneysel ilişki geliştirilmiştir. Söz konusu deneysel ilişkiler genellikle CBR'nin güvenilir tahminleri için girdi olarak ikiden fazla zemin parametresini gerektirir. Bu parametreler genellikle çakıl, kum ve ince tane yüzdesi, likit limit, plastik limit, plastisite indeksi, maksimum kuru yoğunluk ve optimum su içeriğidir. Bilindiği gibi, bu parametrelerin belirlenmesi standartlar içerisinde hazırlanmış numuneleri ve kapsamlı deneysel çalışmaları gerektirir.

Bu araştırmanın amacı, laboratuvarda çok daha pratik olarak elde edilebilen P dalgası hızı ile CBR değerleri arasında deneysel ilişkiler geliştirmektir. Bu kapsamda, Karayolları 11. Bölge Müdürlüğü'nün kontrolü altındaki ana yolların alt-taban/tabana malzemelerinin değerlendirilmesi için çeşitli zemin gruplarına ait zemin örnekleri elde edilmiştir. Elek analizi ve Atterberg limit testleri, standart proctor testi, CBR testi ve ultrasonik P-dalga hız ölçümleri laboratuvar koşulları altında gerçekleştirilmiştir. P-dalga hızı ve ayrıca zemin parametrelerini, CBR ile ilişkilendiren en iyi model korelasyonları belirlemek için basit ve çoklu regresyon analizleri gerçekleştirilmiştir. Analizler sonucu, P dalgası hızı ile CBR arasındaki ampirik ilişkinin standart hata değeri çok küçük olduğu ve CBR'yi dolaylı olarak değerlendirmede güvenilirliği ve doğruluğu, CBR ve diğer zemin parametreleri arasındaki geleneksel ilişkilerin güvenilirlik ve doğruluğundan daha yüksek olduğu bulunmuştur. Ayrıca, P-dalgası hız değerleri, diğer zemin parametreleriyle de korele edilmiştir. P-dalga hızının CBR'yi etkileyen tüm zemin parametreleri ile iyi ya da güçlü korelasyonlara sahip olduğu bulunmuştur. Bu araştırmanın en dikkat çekici yönü, P-dalga hızının laboratuvar ortamında, doğal alt yapı/tabana malzemesinin kıvam limitlerinin, kompaksiyon parametrelerinin ve CBR değerlerinin belirlenmesinde alternatif olarak kullanılabilir olmasıdır.

Anahtar Kelimeler: Kaliforniya taşıma oranı (CBR), P-dalgası hızı, maksimum kuru yoğunluk, optimum su içeriği, zemin

THE USABILITY OF ULTRASONIC P-WAVE VELOCITY FOR THE PREDICTION OF LABORATUARY VALUES OF CALIFORNIA BEARING RATIO

Vedat Şeker^a, Levent Selçuk^b

^aGeneral Directorate of Turkish Highways, 11th Regional Directorate, Edremit, Van/Turkey

^bVan Yüzüncü Yıl University, Dept of Geological Engineering, Tuşba, Van/Turkey
(lselcuk@yyu.edu.tr)

ABSTRACT

The California Bearing Ratio (CBR) is one of the most frequently used parameters to evaluate the strength of the sub-base and base course material for engineering structures such as earth dams, embankments, bridge abutments, highways and airfield pavement. The CBR test is typically performed on compacted soil samples in the laboratory, while in the field its performed at ground surface, or on a level surface excavated in a test pit. Even though the CBR test method provides reliable results for fine-grained soils, the reproducibility of the test is poor in cohesionless soils, especially those that include large particles. Additionally, laboratory and field applications to determine the CBR are laborious, costly and are time consuming. For these reasons, great deals of studies have been conducted on soil index parameters of compacted soils in order to determine the CBR. These relationships usually require more than two soil parameters as input for reliable estimates of CBR. These parameters include gravel, sand and fine grain percentage, liquid limit, plastic limit and plasticity index, maximum dry density and optimum water content. As it is known, the determinations of these parameters require specimen preparation in accordance with the standards and extensive laboratory studies.

The objective of this investigation is to establish relationships for indirectly determining the CBR with the assistance of P-wave velocity which can be obtained much more practically in the laboratory. To achieve this, various soil groups were collected mainly from Eastern Turkey for the assessment of base/sub-base materials of the public highways in the control of 11th Regional Directorate of Turkish Highways, Van (Turkey). The sieve analysis, Atterberg limits, standard proctor and CBR tests, and P-wave velocity were performed under laboratory conditions. In order to determine the best empirical correlations relating the V_p and soil parameters to CBR, experimental data was analyzed using simple/ multi regression analyses. As a result of analysis, the standard error associated with the relationship between P-wave velocity and CBR is very small, and the reliability and accuracy of the relationship seems to be higher than those of traditional relationships between the CBR and other soil properties. The P-wave velocity values were also correlated with each soil parameter. It was found that P-wave velocity has good or strong correlations with all soil parameters affecting the CBR. Herein, the most remarkable aspect of this investigation has been that V_p values can be used as an alternative to estimate the strength, compaction properties and consistency limits of natural sub-base/ base course material, in laboratory evaluations.

Keywords: *The California Bearing Ratio (CBR), P-wave velocity , maximum dry unit weight, optimum moisture content, soil*