

Doktora Tezi Özet

İŞLEVSEL HASARLI BETON YOLLARDA ASFALT TAKVİYE TABAKASI KULLANIMININ MEKANİSTİK AMPİRİK YÖNTEMLERLE ARAŞTIRILMASI

Muhammet ÇELİK

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Muhammet Vefa AKPINAR

Türkiye’de ve dünyada binlerce km beton yol dönemin asgari şartlarını karşılamak için genel teknik şartnamelere uygun olmadan yapılmış ve yıllarca trafik yüklerinin, çevre koşullarının vb. etkiler altında hizmet vermiştir. Bu etkiler nedeniyle beton yolların üzerinde farklı şekilde hasarlar oluşmuştur. Beton yollarda oluşan hasarlar yapısal ve işlevsel hasarlar olarak ikiye ayrılmaktadır. İşlevsel hasarlar yol emniyetini ve konforu etkilediği zaman yolların yeniden yapılması veya iyileştirilmesi gündeme gelmektedir. Teknik şartnamelere uygun olmadan imal edilmiş ve yıllarca kullanılmış beton yolların hasarlar nedeniyle yeniden yapılması, iyileştirilmesine oranla oldukça maliyetlidir. Ayrıca gelecek nesillere kaynakların aktarılabilmesi ilkesi olan sürdürülebilirlik gereği, yeniden yapım yerine iyileştirme alternatifi daha çevreci ve ekonomik bir seçenek olarak karışımıza çıkmaktadır.

Bu çalışmada yarım derzli beton plakların üzerine yapılan ince asfalt kaplamaların mekanistik ampirik performansları Hızlandırılmış Yol Testi (HYT) tesisinde araştırılmıştır. Araştırmada beton kaplamaların yarım derzli, donatısız, hasır donatılı, asfalt kaplama kalınlığı ve ara yüzey güçlendirmesi değişken parametreler olarak göz önünde bulundurulmuştur. Bu çalışma kapsamında Türkiye’de en fazla beton yol ağına sahip bölgesi olan Doğu Karadeniz Bölgesindeki kullanılan tipik beton yol en kesitleri inşaa edilmiştir. Bölgede bulunan yollar yaklaşık 30 yıldır hizmet vermekte olup birçoğunda işlevsel hasarlar oluştuğu tespit edilmiştir. Bu hasarların takviye tabakaları (İyileştirme metotları) ile giderilmesi için en uygun yöntem araştırılmış böylelikle ülke ekonomisi yolların yeniden yapım maliyetinden kurtarılması hedeflenmiştir. Ayrıca dünya genelinde benzer yollar için literatürde bulunan boşlukta giderilmeye çalışılmıştır.

Deneyde HYT tesisi kullanılmıştır böylelikle 3 ay sürede, arazi şartlarında en az 10 yıla tekabül eden yükler farklı kaplama kesitleri üzerinde uygulanmıştır. Deneylerde düşey deplasman, gerinim değerleri, tekerlek izi ve yorulma çatlak oluşumları takip edilmiş. Sonlu elemanlar modelleri oluşturulmuş ve deneysel veriler ile modellerin sonuçları doğrulanmıştır. Son olarak da kaplamaların fayda/maliyet analizleri karşılaştırılmıştır. Beton plak olarak Doğu Karadeniz Bölgesinde sıklıkla bulunan C 20/25 basınç dayanımına sahip 18 cm kalınlığında plaklar kullanılmıştır. Bu plaklar 2 Milyon ESAL’dan fazla yorulmuştur. Yorma işlemi sırasında plak davranışları incelenmiş hasırlı plaklar ile hasır donatı bulunmayan plaklar arasında farklar not edilmiştir. Daha sonra beton plakların üzerine iki farklı kalınlıkta ince asfalt kaplama yapılmıştır. Asfalt kaplamalar da 1.2 Milyon ESAL yükleme ile yorulmuştur. Yükleme sırasında farklı kalınlıktaki asfalt takviye tabakalarının, donatılı beton plak üzerinde veya ara yüzey güçlendirilmesi bulunması durumunda nasıl davrandıkları incelenmiştir.

Sonuç olarak LTE (Yük aktarım verimliliği), düşey deplasman, birim şekil değiştirme, gözlemsel veriler ve maliyet verileri değerlendirildiğinde, Gerek 8 cm gerekse 5 cm asfalt takviye tabakasında yansıma çatlaklarının oluşmadığı, tekerlek izlerinin ihmal edilecek kadar az olduğu tespit edilmiştir. 5 cm asfalt kaplama maliyeti, 8 cm asfalt kaplamaya göre 1,58 kat (76.210,99 TL) daha ucuz olduğundan ve oluşan kritik çekme birim şekil değişimine göre yol ömürleri aynı olduğundan tercih edilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca beton plak kısmı en azından 1 sıra hasır donatılı yapılmasının maliyeti %8 artırmamakla beraber, birçok hususta faydalı olduğu, eğer beton plak donatısız yapılmış ise yüzey güçlendirme malzemesi yapılması ana maliyeti %4 artırmakla beraber yolun ömrünü faydalı olacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hızlandırılmış Yol Testi, İyileştirme, Beton yollar, Yarı Rijit Kaplamalar, Sürdürülebilirlik, Sonlu Eleman Analizleri