

Asfalt Betonunda Filler Agregası Olarak Kullanılan Borojipsin Fiziksel ve Marshall Özellikleri

Tuba Kütük-Sert, Sezai Kütük

Geniş Özet

Karayolu inşaatlarında büyük miktarlarda agregaya gereksinim duyulmaktadır. Doğal agregası kaynaklarının sınırlı olmasından dolayı alternatif agregaların kullanımına olan talep gün geçtikçe artmaktadır. Bu sebepten dolayı bu çalışmada, sıcak karışım asfalt betonunda, Türkiye’de bulunan borojips minerali filler agregası olarak kullanılmıştır. Teknolojik gelişmelere bağlı olarak kullanım alanı da genişleyen bor, günümüzde önemli bir endüstriyel hammadde haline gelmiştir. Bor minerali pek çok ticari ve endüstriyel kullanımları için doğadaki cevherinden ayrıldığı zaman yan ürün olarak jips elde edilmektedir. Borojips olarak adlandırılan bu atık ürünün depolanması veya doğrudan doğaya atılması bor içeriğinden dolayı su ve toprak kirliliği gibi birtakım çevresel sorunlara sebep olabilmektedir. Bu çalışmada, bu atığın çevreye olan zararlı etkilerini önlemek için karayolu inşaatlarında alternatif agregası olarak kullanımı araştırılmıştır. Bu amaçla, borojips malzemesinin fiziksel özellikleri Termogravimetri-Diferansiyel Termal Analiz (TG-DTA), X-Işını Difraksiyonu (XRD), Taramalı Elektron Mikroskopu- Enerji Dağılımlı X-Işını Analizi (SEM-EDAX) ile belirlenmiştir. Aynı zamanda borojipsin yüzey özellikleri Polarize Optik Mikroskop (POM) kullanılarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada, iki grup sıcak karışım asfalt betonu üretilmiştir. İlk grupta, sadece kireçtaşı agregaları ile (kontrol numuneleri) ikinci grupta ise asfalt betonunda mineral filler olarak borojips malzemesinin kullanıldığı asfalt betonu numuneleri hazırlanmıştır. Her iki grupta da iri ve ince agregası olarak kireçtaşı kullanılmıştır. Marshall Stabilitesi ve diğer mekanik özellikler (Özgül Ağırlık, Boşluk %, VMA %, Akma, VFA %) belirlenmiştir. Borojips içeren karışımların asfalt içeriğinin kontrol karışımlarından daha düşük olduğu görülmüştür. Özgül Ağırlık, VMA %, VFA % değerleri her iki grupta da yaklaşık olarak aynıdır. Borojips içeren karışımların stabilite değerinin kontrol karışımlarından daha düşük çıkmasına karşın akma değerleri çok farklı değildir. Zaten yapılmış olan çalışmalar göstermiştir ki, çok yüksek stabiliteli ancak düşük akma gösteren karışımlar içeren asfalt kaplamalar, ağır trafik yükleri altında bozulma ve çatlaklara maruz kalabilmektedir. Borojips ihtiva eden karışımlardaki stabilite düşüklüğü borojipsin Si minerali bakımından zengin olması ile açıklanabilir. Si minerali sayesinde agregası ve asfalt arasındaki adezyon ve buna bağlı olarak yine agregası ve asfalt arasındaki yüzey sürtünmesi azalmaktadır. Borojips katkılı karışımların akma değeri kontrol karışımlarına kıyasla düşük çıkmıştır. Bu durumda borojipsli karışımların diğerleri kadar elastik davranış göstermediği söylenebilir. Borojipsli karışımların VFA % değerinin kontrol karışımlarının VFA % değerini aşmış olmaması üretilen asfalt betonunun sıcak iklimlerde de kullanımı için tercih edilebilir. Çalışmada kullanılmış olan borojipsin tinkalkonit (bir tür bor minerali) ile benzer kristal yapıda olduğu ve sıcak iklimli bölgelerde asfalt betonunda kullanımının problemleri azaltma konusunda etkin olabileceği tespit edilmiştir. Ayrıca önemli diğer bir bulgu ise mineral filler agregası olarak borojipsin kullanıldığı asfalt betonunun ağır trafik potansiyeline sahip karayollarının aşınma tabakası için olmasa da binder tabakaları için uygun olabileceğidir.