ytmk
YOLLAR TÜRK MİLLİ KOMİTESİ
TURKISH ROAD ASSOCIATION
BÜLTENİ
BULLETIN

Sayı 5 OCAK-MART 2014

YTMK 24. OLAĞAN GENEL KURUL TOPLANTISI BÜYÜK BİR KATILIMLA GERÇEKLEŞTİRİLDİ

Siz paydaşlarımızdan aldığımız güçle Yollar Türk Milli Komitesi Bülteni'nin 5. ve 2014 yılının ilk sayısını çıkararak sizlere sunmaktan büyük gurur duyuyoruz. 2013 yılı içerisinde Komite olarak; YTMK Olağan Genel Kurul Toplantısı, Türkiye Tünelcilik Semineri ile 6. Ulusal Asfalt Sempozyumu ve Sergisi gibi çok önemli etkinlikler gerçekleştirdik. Sizler bu etkinliklerimize çoğu zaman katılarak hep yanımızda oldunuz, bize güç verdiniz. Bu etkinliklere herhangi bir nedenle katılamayanlara ise bu mütevazi Bültenimizde etkinliklerimizi haber yaparak sizlere ulaşmaya ve ulaştırmaya çalıştık. Bizi samimi duygularınızla hep teşvik ettiniz, sizlere teşekkür ediyoruz.

BU ANLAMLI GÜNÜMÜZDE "DÜNYA KADINLAR GÜNÜ"NÜ DE KUTLADIK

2014 yılının ilk Bülteni olan çıkardığımız bu sayımızda 24. Olağan Genel Kurul Toplantımızın yapıldığı 8 Mart gününün Dünya Kadınlar Günü'ne rast gelmesi nedeniyle o gün kutladığımız bu anlamlı güne Bültenimizde de yer vermek istedik. Öncelikle Dünya Kadınlar Günü'nün öneminden biraz bahsetmek istiyoruz. Bu etkinliğin ilk adımı, ABD'nin New York kentindeki kadınların 1800'lü yılların ortalarında daha iyi çalışma koşulları daha iyi ücret için mücadele vermesiyle atılmış olup en son 8 Mart 1908 günü hak alabilmek için greve gitmeleri ile süreç başlamıştır.



Yollar Türk Milli Komitesi 24. Olağan Genel Kurul Toplantısı
8 Mart 2014

Bu günün Dünya Kadınlar Günü olarak kabul edilmesi önerisi, 26-27 Ağustos 1910'da Kopenhag'da Uluslararası Kadınlar Konferansı'nda ortaya atılmıştır. 1912 yılından itibaren İsveç'te kutlanmaya başlanmış olan bu günün kesin kutlama tarihinin 8 Mart olarak belirlenmesi, 1921'de Moskova'da gerçekleştirilen 3. Uluslararası Kadınlar Konferansı'nda kararlaştırılmıştır. Kadınlar Günü, 1960'lı yılların sonlarında ABD'de kutlanmasıyla gündeme gelmiş; Birleşmiş Milletler Genel Kurulu'nun 1977 yılında 8 Mart'ın Dünya Kadınlar Günü olarak kutlanmasını kabul etmesiyle geleneksel hale gelmiştir.

Türkiyede 1921 yılında Emekçi Kadınlar Günü olarak kutlanmaya başlayan 8 Mart, 1975 yılında yaygın olarak, 1990'lı yıllarda da kadın kuruluşları tarafından geniş katılımla kutlanmaya başlanmıştır.

Gözümüzü açtığımızda annemiz, kız kardeşimiz ve büyük annemiz, daha ileri zamanlarda eşimiz, ofiste, şantiyede, iş ortamında çalışma arkadaşımız, meslektaşımız veya mesai arkadaşımız her alanda yan yana beraber olduğumuz kıymetli varlıkların Dünya Kadınlar Gününü bir kere daha hayranlık, sevgi ve saygı ile kutluyoruz.

YTMK Yönetim Kurulu

İÇİNDEKİLER

YTMK 24. Olağan Genel Kurul Toplantısı Büyük Bir Katılımla Gerçekleştirildi
YTMK Yönetim Kurulu 1

YTMK 2013 Yılı Ödülleri: Doktora Tezleri - Sathi Kaplamalardaki Kalıcı Deformasyona Etki Eden Parametrelerin İncelenmesi
Yrd. Doç. Dr. Volkan Emre UZ 8

YTMK 2013 Yılı Ödülleri: Doktora Tezleri - Sürdürülebilir Karayolu Rijit Üstyapı Kaplamaları İçin Çatlaksız, Dayanıklı ve Sünek Beton Tasarımı (Design of Crack-Free, Durable and Ductile Concrete for Sustainable Highway Rigid Pavement Overlays)
Yrd. Doç. Dr. Hasan Erhan YÜCEL 9

YTMK 2013 Yılı Ödülleri: Yüksek Lisans Tezi - Direkt Arama Tekniği İle Karayolu Düşey Eksen Optimizasyonu (Optimization of Highway Vertical Alignment by Direct Search Technique)
Eray ÖZKAN 10

YTMK 2013 Yılı Ödülleri: Bildiri ve Makaleler - Asfalt Betonunda Filler Agrega Olarak Kullanılan Borojipsin Fiziksel ve Marshall Özellikleri (Physical and Marshall Properties of Borogypsum Used as Filler Aggregate in Asphalt Concrete)
Yrd.Doç.Dr. Tuba SERT KÜTÜK, Sezai KÜTÜK 11

YTMK 2013 Yılı Ödülleri: Bildiri ve Makaleler - Geri Dönüştürülmüş Malzeme İçerikli İşaret Direklerinin Laboratuvar ve Saha Deneyleriyle İncelenmesi (Laboratory and Field Evaluation of Recycled Content Sign Posts)
Prof. Dr. Ali Osman ATAHAN, Ayhan Öner YÜCEL 12

YOLLAR TÜRK MİLLİ KOMİTESİ BÜLTENİ

2014 / 05 / OCAK-ŞUBAT-MART

YOLLAR TÜRK MİLLİ KOMİTESİ ADINA

Yayın Sahibi
M. Cahit TURHAN

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Nürsen AYDIN

Bülten Komisyonu Üyeleri
A. Gürkan GÜNGÖR
Emin ENER
Kürşat KOÇ
Yrd. Doç. Dr. Hediye TÜYDEŞ YAMAN
Zeki NUMANOĞLU
Tuğba KİPER
Nürsen AYDIN
Ş. Özcan EROL

Yayın Türü
Yaygın Süreli

Yayın Aralığı
3 Aylık

Koordinasyon
Ebru ŞENTÜRK
Hülya HOŞAFÇI

Grafik Tasarım / Dizgi
Ö. Şirin MESCİGİL

Basım Yeri
Karayolları Genel Müdürlüğü Matbaası

Basım Yeri Adresi
Karayolları Genel Müdürlüğü
D-Blok Bodrum Kat
06100 Yücetepe / ANKARA
Tel: 0 (312) 415 88 50

Basım Tarihi / Yeri
31/03/2014 / Ankara

Yayın İdare Merkezi Adresi
Yollar Türk Milli Komitesi
Karayolları Genel Müdürlüğü F-Blok Kat: 1
06100 Yücetepe / ANKARA
Tel: 0 (312) 418 79 05
Faks: 0 (312) 425 82 10
E-posta: komite@ytmk.org.tr
Web: www.ytmk.org.tr

Gönderilen yazılar yayımlansın ya da yayımlanmasın iade edilmez. Yazarların başka eserlerden alıntı yapmaları halinde kaynak göstermeleri mecburidir. Yazıların başka bir yerde yayımlanması halinde kaynak gösterilmelidir. Bültende yer alan yazıların bütün hukuki ve cezai sorumluluğu yazarlarına aittir. Gönderilen yazıların yazım kurallarına uyması için düzeltme yapmak Bülten Komisyonu'nun yetkisindedir.

GENEL KURUL TOPLANTISI ÖNCESİ

Olağan Genel Kurul Toplantısı öncesinde; ana gündemi yapılan çalışmalar ve hazırlıklarla ilgili bilgi alışverişinde bulunmak olan 224. Yönetim Kurulu Toplantısı yapıldı. Toplantıya, Genel Kurul Toplantısı'nda bir konuşma yapmak üzere davet edilen Yıldız Teknik Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. İsmail YÜKSEK de katıldı. Prof. Dr. İsmail YÜKSEK'in Komitemiz Yönetim Kurulu Üyeleri ile tanıştırılmasından sonra kendisine Yollar Türk Milli Komitesi'nin kuruluşundan itibaren amaç ve faaliyetleri hakkında özet bilgi verildi.











Toplantıdan sonra hep birlikte Olağan Genel Kurul Toplantısı'nın yapılacağı KGM Halil Rıfat Paşa Konferans Salonu'na geçildi.

Toplantı öncesi YTMK Üyelerinin bir araya gelerek uzakta olanların hasret giderdikleri yakında olanların da sohbet etme imkanı buldukları fuaye alanından kesitler...







GENEL KURUL TOPLANTISINA GEÇİŞ











Saat 11:00'de Fuaye alanından Genel Kurul Toplantısı için Konferans Salonu'na geçildi. Komitemiz Genel Sekreteri A. Gürkan GÜNGÖR'ün üyeleri "Ulu Önderimiz Atatürk, şehitlerimiz, kaybettiğimiz karayolcu arkadaşlarımız ve üyelerimiz için saygı duruşu"na davetinden sonra okunan İstiklal Marşı ile Olağan Genel Kurul Toplantısı'nın açılışı yapıldı.







GENEL KURUL TOPLANTISININ AÇILIŞI



Açılıştan sonra A. Gürkan GÜNGÖR Divan Kurulu'nun (Divan Başkanı ve Raportörler) oluşturulması için üyelerin isim önerilerinin olup olmadığını sordu. Üyelerden Zeki NUMANOĞLU, Tankut BALKIR'ı Divan Başkanı, Sina KİZİROĞLU ve Bülent HACAK'ı Raportör olarak önerdi. Bu öneri üyeler tarafından oy birliği ile kabul edildi.



Divan Kurulu oluşturulduktan sonra Divan Başkanı "Genel Kurul Toplantısı Gündem Önerisini" üyelerin onayına sundu. Gündem oy birliği ile kabul edildikten sonra Genel Kurul Tutanağının imzalanması için Başkanlık Divanı'na yetki verilmesi üyelerce oylanarak oy birliği ile kabul edildi.



Tankut BALKIR, Gündemin 5. Maddesi olarak konuşmasını yapmak üzere Karayolları Genel Müdürü ve YTMK Başkanı M. Cahit TURHAN'ı kürsüye davet etti.



Konuşmasına, toplantıya katılanlara hoş geldiniz diyerek başlayan TURHAN; Yollar Türk Milli Komitesi' nin 24 yıldır düzenlediği ulusal ve uluslararası konferans, sempozyum ve benzeri etkinliklerle sektör temsilcilerini bir araya getirerek ulaştırma sektörü ile ilgili son bilimsel ve teknolojik gelişmelerin izlenmesine, paylaşılmasına katkıda bulunduğunu,



Yaptığı bilimsel nitelikli yayınları ile karayolu sektörünün faydalanabileceği zengin bir arşive sahip olduğunu, sahip olduğu bu kaynakların üniversitelerimizin lisans ve lisansüstü programlarında kullanılmasına olanak sağlayarak eğitime ve geleceğe de hizmette bulunduğunu,

Bilimsel ve teknolojik gelişmeleri yakından izlemek, desteklemek, teknik birikimi değerlendirmek, paylaşarak fikir alışverişine imkan yaratmak ve yaymak amacı ile 1997 yılında kabul edilen Ödül Yönetmeliği çerçevesinde üniversitelerle işbirliği yaparak başarılı bilimsel çalışmaları ödüllendirerek bu tür çalışmaların yapılmasını teşvik ettiğini,

Karayolu ulaşımı ile ilgili yol sektörünün ihtiyaç duyduğu çeşitli konularda, kurduğu Çalışma Gruplarına araştırma ve inceleme çalışmaları yaptırarak çözüm bağlamında katkıda bulunduğunu,

Uluslararası kuruluşların hibe desteği verdiği proje kapsamında çalışma yapmak için araştırma grubu kurarak pilot olarak seçilen büyükşehir belediyelerindeki şehir geçişlerinde hız yönetimi vb. konularda araştırma çalışmaları yapmakta olduğunu söyledi.

Komite'nin 2013 yılında gerçekleştirdiği ve 2014 yılında gerçekleştireceği etkinliklerden de bahseden TURHAN, daha sonra Karayolları Genel Müdürlüğünün sorumluluğu altında yürütülen işler, bölünmüş yollar, Yap-İşlet-Devret Projelerindeki çalışmalardan da özetle bahsederek kamu yararına sunulan hizmetlerin kamuda oluşturduğu memnuniyetin çalışma arzularını artırdığını belirtti ve konuşmasını sonlandırdı.

GENEL KURUL TOPLANTISI

Gündemin 6. Maddesi gereği kürsüye davet edilen Yıldız Teknik Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. İsmail YÜKSEK konuşmasında, dünyadaki değişim, bilim, teknoloji ve insan konularına değinerek eğitimin 19. Yüzyılda eğitim öğretim odaklı olduğunu, 20. Yüzyılda araştırma işlevinin öne çıktığını, 21. Yüzyılda ise yenilikçi ürün odaklı anlayışın hakim olmaya başladığını, dolayısıyla günümüzde Ar-Ge, yenilik ve girişimcilik konularının eğitimin temelini oluşturduğunu, bu kapsamda üniversite ve sanayi işbirliği, teknoloji transfer birimleri, teknopark ve Ar-Ge desteklerinin öne çıkmakta olduğunu belirtti. YÜKSEK, ulaştırma sektörünün ülkelerin ekonomik yapıları içerisinde daha ağırlıklı bir yere sahip olduğunu, bilim ve teknolojinin gelişimi sayesinde bu gereksinimleri karşılayabilecek ulaştırma sistemlerinin tesis edildiğini, 20. Yüzyılda ön plana çıkan karayolları taşımacılığının 2000'li yıllara gelindiğinde pek çok gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde hakim ulaşım sistemi haline geldiğini, gelişmiş ülkelerin ulaşım alanındaki mevcut sorunlarını kararlı bir otorite ve disiplinler arası uzun soluklu bir koordinasyon ve işbirliği süreci ile çözdükleri bu işbirliği çerçevesinde, karayollarının gelişimi için ulaşım konusunda kamu, özel sektör ve üniversiteleri ortak bir platformda buluşturmaya çalışan Yollar Türk Milli Komitesi'nin sorumlulukları ve yürüttüğü çalışmaların büyük önem taşıdığını, üniversite olarak Komite'nin çalışmalarına katkıda bulunacak her türlü desteği vermeye, ortak projeler geliştirmeye ve işbirliği yapmada sorumluluk ve inisiyatif almaya hazır olduklarını belirterek konuşmasını tamamladı.





Gündemin 7. Maddesi uyarınca 2013 yılı Çalışma, Gelir - Gider Raporlarını sunmak üzere kürsüye davet edilen YTMK Genel Sekreteri A. Gürkan GÜNGÖR konuşmasında; YTMK'nın kuruluş aşaması, çalışma yöntemleri, üyelik işlemleri, YTMK 2013 yılı Ödül Yarışması sonuçları hakkında detaylı bilgi verdi.

GÜNGÖR, YTMK'nın önemli faaliyetlerinden olan Çalışma Gruplarının oluşturulmasından ve çalışmaların hangi aşamada olduğundan bahsederek geçmişte sınırlı sayıda çıkarılan ancak uzun bir süre çıkarılmasına ara verilen YTMK Bülteni'nin 2013 yılının başından itibaren her üç ayda bir başarıyla yeniden çıkarılmaya başlandığını ve ayrıca 2014 yılında düzenlenmesi planlanan kongreler hakkında bilgi verdikten sonra konuşmasını tamamladı. Gündemin 7. Maddesi gereğince Divan Başkanı tarafından Çalışma Raporu ve Gelir-Gider Raporları hakkında görüş bildirmek isteyen üye olup olmadığı soruldu. Herhangi bir görüş bildirilmediğinden Çalışma Raporu ve Gelir - Gider Raporları oylamaya sunuldu ve oy birliği ile kabul edilerek ibra edildi.



Gündemin 8. Maddesinde yer alan Ödül Töreninde, YTMK Ödül Yarışmasında eserleri Değerlendirme ve Seçici Kurullarınca ödüle layık bulunan katılımcılara ödülleri verildi. Eser sahipleri yaptıkları 5'er dakikalık sunumları ile çalışma konuları hakkında kısa bilgi verdiler.

Doktora Tezi dalında; "Sathi Kaplamalardaki Kalıcı Deformasyona Etki Eden Parametrelerin İncelenmesi" konulu Doktora Tezi ile ödüle layık görülen Yrd. Doç. Dr. Volkan Emre UZ'a ödülü Karayolları Genel Müdürü ve YTMK Başkanı M. Cahit TURHAN tarafından verildi.

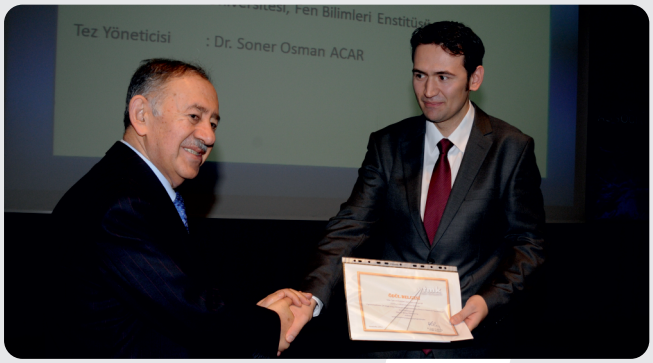


GENEL KURUL TOPLANTISI

Doktora Tezi dalında; "Design of Crack-Free, Durable and Ductile Concrete For Sustainable Highway Rigid Pavement Overlays (Sürdürülebilir Karayolu Rijit Üstyapı Kaplamaları İçin Çatlaksız, Dayanıklı Ve Sünek Beton Tasarımı)" konulu Doktora Tezi ile ödüle layık görülen Yrd. Doç. Dr. Hasan Erhan YÜCEL'e ödülü Yıldız Teknik Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. İsmail YÜKSEK tarafından takdim edildi.



Yüksek Lisans Tezi dalında; "Optimization of Highway Vertical Alignment by Direct Search Technique (Direkt Arama Tekniği ile Karayolu Düşey Eksen Optimizasyonu)" konulu Yüksek Lisans Tezi ile ödüle layık görülen Eray ÖZKAN, ödülünü YTMK Başkan Yardımcısı H. Hüsnü DOĞAN'ın elinden aldı.



Bildiri ve Makale dalında ödüle layık görülen "Physical and Marshall Properties of Borogypsum Used As Filler Aggregate in Asphalt Concrete (Asfalt Betonunda Filler Agrega Olarak Kullanılan Borojipsin Fiziksel ve Marshall Özellikleri)" konulu makalenin yazarlarından toplantıya katılan Yrd. Doç. Dr. Tuba SERT KÜTÜK'e ödülü Karayolları Genel Müdür Yardımcısı İhsan AKBIYIK tarafından verildi.



Bildiri ve Makale dalında ödüle layık görülen "Laboratory and Field Evaluation of Recycled Content Sign Posts (Geri Dönüştürülmüş Malzeme İçerikli İşaret Direklerinin Laboratuvar ve Saha Deneyleriyle İncelenmesi)" konulu diğer makalenin yazarları Prof. Dr. Ali Osman ATAHAN ve Ayhan Öner YÜCEL ise ödüllerini Karayolları Genel Müdür Yardımcısı Erol ALTUN'un elinden aldılar.





24. Olağan Genel Kurul Toplantısı'nın kapanışında topluca çektirilen resimlerden sonra üyelerle birlikte öğlen yemeğine geçildi.



YTMK 2013 YILINDA ÖDÜL ALAN ESERLER

DOKTORA TEZLERİ

SATHİ KAPLAMALARDAKİ KALICI DEFORMASYONA ETKİ EDEN PARAMETRELERİN İNCELENMESİ

Yrd. Doç. Dr. Volkan Emre UZ
Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
Danışman: Prof.Dr. Mehmet SALTAN

Gelişmekte olan birçok ülkede olduğu gibi, ülkemizin de toplam yol ağı uzunluğunun büyük bir bölümünü sathi kaplamalı esnek üstyapılar oluşturmaktadır. Sathi kaplamanın kendisinin taşıma gücü olmadığı kabul edildiğinden, yapısal dayanım bağlayıcısız granüler tabakalar (temel/alttemel) ve taban zemini tarafından sağlanmaktadır. Sathi kaplamalı esnek üstyapılarda en yaygın görülen yapısal bozulma tipi tekerlek izi oluşumudur. Bu nedenle tasarımın temel kriteri tekerlek izi oluşumuna engel olmaktır. Tasarım el kitaplarının çoğu plastik deformasyonun yalnızca taban zemininde meydana geldiği kabulüne dayanmaktadır. Tekrarlanan trafik yükleri altında plastik deformasyonun yalnızca taban zemininde meydana geldiğinin kabul edilmesinin nedeni, bağlayıcısız granüler tabaka malzemelerinin şartnamelere uygun olarak seçilmesidir. Bu şartnameler, granüler malzemelerin indeks özelliklerini veren test metotlarına dayanmakta ve şartnamelerde granüler malzemelerin tekrarlı yükler altındaki mekanik davranışını tanımlayan bir test yöntemi yer almamaktadır. Granüler malzemeler aynı şartname değerlerine sahip olsalar dahi, plastik deformasyona karşı göstermiş oldukları direnç çok farklı olabilmektedir. Ayrıca granüler üstyapılar üzerinde yapılan hızlandırılmış yükleme testleri de yüzeyde görülen tekerlek izinin %30 ila %70'inin granüler tabakalarla ilişkili olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmada, tasarım parametrelerinin (taban zemini taşıma gücü, bağlayıcısız granüler malzeme özellikleri, temel tabakası kalınlığı) üstyapıda görülen tekerlek izine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla, iki farklı taban zemini (silt ve kil), iki tip granüler temel gradasyonu (tip1 ve tip2) ve iki farklı temel tabaka kalınlığı (15 ve 20 cm) kullanılarak farklı üstyapı konfigürasyonları elde edilmiştir. 1000 mm genişliğinde ve 1400 mm uzunluğunda birbirine geçmeli kalıplar içerisinde toplamda 750 mm derinliğinde hazırlanan üstyapılar üzerine, 107G081 nolu TUBİTAK KAMAG projesi kapsamında geliştirilen, hızlandırılmış sathi kaplama simülasyon cihazı (HSKSC) ile 50000 yük tekrarı uygulanmıştır. Tekerleğin belirli pas geçişlerinde üstyapıların enine profilleri, bu çalışma kapsamında geliştirilen, bir lazer profilometre ile çıkartılarak oluşan tekerlek iz derinlikleri belirlenmiş ve temsili üstyapılarda yük tekrar sayısı ile plastik deformasyonun gelişimini gösteren grafikler elde edilmiştir. Taban zemininin enine profili deneylerden önce ve sonra (temel tabakası üzerinde 50000 yük tekrarı uygulandıktan sonra temel tabakası dikkatli bir şekilde kaldırılarak) çıkartılmış, yüzeyde oluşan toplam plastik deformasyonun ne kadarının taban zemini ve ne kadarının temel tabakası ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir.

Türkiye'de granüler tabakaların kalite kontrolü halen yoğunluk ve su muhtevası ölçümlerine dayanmaktadır. Bu ölçümler trafik yükleri altında oluşabilecek ilave oturmalardan kaçınmak adına yararlı bilgiler verse de bu tabakaların belirli bir sıkılık derecesine ulaşmış olması servis ömrü boyunca kabul edilebilir bir performans sergileyecekleri anlamına gelmez. Birçok gelişmiş ülkede geleneksel yoğunluk su muhtevası ölçüm metotları ile birlikte düşen hafif ağırlık deflektometresi (LWD) ve dinamik konik penetrometre (DCP) gibi tahribatsız test yöntemleri tabakaların, tasarımda da dikkate alınan, dayanım özelliklerini belirleyebilmek için kullanılmaktadır. Bu çalışmada, temsili üstyapı tabakalarının kalite kontrolünde geleneksel yöntemlerin yanında LWD ve DCP testleri de yapılmış ve bu testlerden elde edilen sonuçlar birer performans göstergesi olarak kullanılmıştır.



DOKTORA TEZLERİ

SÜRDÜRÜLEBİLİR KARAYOLU RİJİT ÜSTYAPI KAPLAMALARI İÇİN ÇATLAKSIZ, DAYANIKLI VE SÜNEK BETON TASARIMI (DESIGN OF CRACK-FREE, DURABLE AND DUCTILE CONCRETE FOR SUSTAINABLE HIGHWAY RIGID PAVEMENT OVERLAYS)

Yrd. Doç. Dr. Hasan Erhan YÜCEL
Gaziantep Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
Tez Yöneticisi: Doç. Dr. Mustafa ŞAHMARAN
Yardımcı Tez Yöneticisi: Doç. Dr. Murat GÜLER

Tasarlanmış Çimento Esaslı Kompozitler (patentli ismi ile: Engineered Cementitious Composites – ECC), yüksek süneklik ve dayanıklılık için mikro-mekanik tabanlı olarak tasarlanan oldukça yeni bir kompozit malzeme sınıfıdır. Geleneksel ve lif donatılı beton türlerinden farklı olarak, bu kompozit malzeme ilk çatlaktan sonra sünek bir malzeme gibi şekil değiştirme sertleşmesi göstermekte olup normal ve lif donatılı betonların yaklaşık 300 ile 500 katı kadar daha fazla çekme şekil değiştirme kapasitesine sahiptir. Ayrıca, ECC, normal ve lif donatılı betonlardan farklı olarak, yük altında kendi kendine çatlak kontrolü sağlayan bir davranış sergilemektedir. Numunedeki nihai deformasyon ne olursa olsun, ortalama çatlak genişliği yaklaşık 100 µm veya daha düşük seviyelerde kalmaktadır. ECC'de gözlemlenen bu üstün özellikler aynı zamanda bu yapı malzemesinin yüksek dayanıklılık özelliğine sahip olmasını da sağlamaktadır. Bütün bu özellikler ECC'nin karayolu üstyapısı için kullanılan beton kaplama malzemelerine bir alternatif olarak kullanılabilirliğini akla getirmektedir.

Bu tezde ECC'nin rijit üstyapı kaplaması olarak performansı araştırılmıştır. Araştırma programı iki safhaya ayrılmıştır. Birinci safhada, sürdürülebilir kalkınma için ECC'nin yerel malzemeler ve yüksek oranda uçucu kül ve öğütülmüş yüksek fırın cürufu gibi endüstriyel yan ürünlerin kullanılmasıyla üretilmesi; mekanik ve dayanıklılık özelliklerinin kapsamlı bir biçimde araştırılması ile maksimum tane boyutu ve agrega miktarının kompozitlerin özellikleri ile olan ilişkisini saptamak amacıyla ECC'nin geliştirilmesi amaçlanmıştır. İkinci safhada ise, birinci safhada üretilen karışımlardan biri yüksek dayanım ve orta sünekliliğe, diğeri ise orta dayanım ve yüksek sünekliliğe sahip iki farklı ECC-kaplama karışımı seçilmiştir. Seçilen iki ECC karışımının kaplama malzemesi olarak performansları laboratuvar deneyleriyle incelenmiştir. Ayrıca, kapsamlı literatür araştırmaları neticesinde yaygın olarak kullanıldığı saptanan kaplama malzemesi mikro-silika betonu (MSB) referans karışımı olarak hazırlanmıştır. Tabakalı kompozit numunelerin eğilme dayanımı, yansıma çatlağı ve bağ özellikleri performans kriterleri olarak incelenmiştir. Eğilme dayanımı ve yansıma çatlağı deneylerinde, optimum ECC kaplama kalınlığının belirlenmesi ve MSB ile karşılaştırılabilmesi açısından 25, 35 ve 50 mm olmak üzere üç farklı kaplama kalınlığı kullanılmıştır. Üstyapı kaplamasının performansının belirlenmesi noktasında çok önemli bir parametre olan mevcut karayolu üstyapısı ile kaplama malzemesi arasındaki bağ özelliğinin belirlenmesi için eğimli kesme testi ve yarmada çekme prizma testi yapılmıştır. Deney sonuçları göstermektedir ki, tabakalı ECC kirişleri MSB'ye göre daha yüksek yük taşıma kapasitesi ve şekil değiştirme özelliklerine sahiptir ve daha iyi çatlak genişliği kontrolü göstermektedir. Ayrıca, ECC bağ dayanımını arttırmış, onarılmış sistemdeki yansıma çatlağı ve ayrılarak kırılmayı ortadan kaldırmış ve beton üstyapıların iyileştirilmesinde 35 mm kalınlığındaki ECC kaplama 50 mm kalınlığındaki MSB kaplamaya göre daha üstün olmuştur. Mekanik yükleme altındaki üstün performansı ile ultra-ince ECC kaplama sisteminin trafik yükleri altındaki yapının kullanım ömrünü uzatması ve onarım maliyetini düşürmesi beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tasarlanmış Çimento Esaslı Kompozitler (ECC); Yansıma çatlağı; Bağ dayanımı; Rijit üstyapı kaplaması.



YTMK 2013 YILINDA ÖDÜL ALAN ESERLER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DİREKT ARAMA TEKNİĞİ İLE KARAYOLU DÜŞEY EKSEN OPTİMİZASYONU (OPTIMIZATION OF HIGHWAY VERTICAL ALIGNMENT BY DIRECT SEARCH TECHNIQUE)

Eray ÖZKAN
Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
Tez Yöneticisi: Dr. Soner Osman ACAR

Çağdaş toplumlarda ulaşım ihtiyaçlarının sürekli büyümesiyle, mevcut karayolu ağlarının genişlemesi ve geliştirilmesi ihtiyaçlarının artışı kaçınılmazdır. Yeni inşaatlar büyük yatırımlar gerektirmekte ve yanlış tasarımlar ciddi ekonomik maliyetlere sebep olabilmektedir. Bu nedenle, literatürde maliyetleri minimuma indirgeyen birçok karayolu eksen optimizasyonu çalışması vardır. Üç boyutlu geometrisi ve topografyanın rastgele doğası gereği, karayolu eksen optimizasyonu, çok değişkenli, karmaşık ve türevlenebilir olmayan bir problemdir. Sonuç olarak, bir karayolu tasarım probleminde en iyi veya en düşük maliyetli çözümü bulabilmek için bir optimizasyon stratejisi henüz geliştirilememiştir. Literatürde geliştirilen ve önerilen yöntemler, basitleştirilmiş ve genellikle çok yaklaşık çözümlere ulaşmayı hedeflemektedirler.

Bu tez çalışmasında, verilen topografya üzerinde mevcut veya kesinleşmiş bir yatay eksen için tasarımcı tarafından hazırlanan herhangi bir düşey eksen alternatifini optimize etmek amaçlanmaktadır. Optimizasyon yöntemi olarak "Direkt Arama Tekniği" seçilmiştir. Tasarımcı tarafından belirlenen ilk düşey eksen, başlangıç noktası olarak alınmaktadır. Optimizasyon süreci kademeli olarak ve sadece düşey somelerin etrafında oluşturulan komşu noktalardan oluşan çözüm aralığında uygulanır. Optimizasyon için Visual Basic programlama dili kullanılarak bir program modülü hazırlanmış ve AutoCAD Civil 3D yazılımına entegre edilmiştir. Çalışma platformu olarak CAD yazılımı kullanmaktaki amaç, gerçek karayolu projeleri eksenlerinde kullanılmak üzere pratik ve etkili bir optimizasyon aracı oluşturmaktır.

Yarma ve dolgu hacimleri doğrudan CAD yazılımından alınmış ve bu hacimlerle Karayolları Genel Müdürlüğü birim fiyatları çarpılarak hafriyat maliyetleri hesaplanmıştır. Optimizasyonun her aşamasının sonunda CAD programından brükner eğrisi elde edilmiş ve hafriyat taşıma maliyetleri ekonomik dengeleme yapılarak hesaplanmıştır. Brükner eğrisi ile hafriyat taşıma maliyetinin hesaplanması çok karmaşık bir işlem olmasına rağmen, kesin ve doğru toprak işleri maliyeti ancak ve ancak bu taşıma maliyetleri de dahil edildiğinde elde edilebilir. Toplam toprak işleri maliyeti, her adımın sonunda kazı, dolgu ve hafriyat taşıma maliyetlerinin toplamı ile bulunur.

Yarma ve dolgu hacimlerinin azalması ile hafriyat taşıma maliyetleri genellikle azalmaktadır, ancak tersi de zaman zaman yarma ve dolgu bölgelerine bağlı olarak mümkün olabilir. Buna örnek olarak, bu çalışmada kullanılan 3 numaralı sanal yolda; optimizasyonun ikinci aşaması ile kazı ve dolgu maliyetleri düşmüş, ancak elde edilen hafriyat taşıma maliyeti bir önceki aşamaya göre artış göstermiştir.

Optimizasyon yöntemi, birkaç sanal proje ve gerçek bir karayolu projesi üzerinde denenmiş, bu denemelerin tamamında önemli oranda maliyet düşüşleri elde edilmiştir.

İlk tasarım maliyetleri sırasıyla yaklaşık 875.000, 1.615.000 ve 1.350.000 TL olan üç sanal yolda maliyet düşüş oranları yaklaşık %50, %32 ve %30 olarak elde edilmiştir. Buradaki ilginç nokta, ilk yolda farkı yaratan temel etkenin hafriyat taşıma maliyetindeki düşüş olmasıdır.

Gerçek bir karayolu projesi olan Kastamonu-Taşköprü projesi maliyetinde ise toplamda % 26.05 oranında düşüş elde edilmiştir. Bu yolda, optimizasyon öncesi ve sonrası maliyetler sırasıyla 1.410.410,99 TL ve 1.042.939,15 TL olarak karşımıza çıkmıştır. Bu karayolu için toplam 367,471.84 TL'lik farkın sadece 98,359.50 TL'si hafriyat taşıma maliyetindeki düşüş olarak ölçülmüştür.

Sonuçlar oldukça tatmin edicidir; optimizasyon metodunun uygulanması ile çalışılan güzergahlardaki toprak işleri maliyetleri önemli ölçüde azalmıştır.

Karayolu tasarımlarında AutoCAD Civil 3D yazılımının geniş kullanım göz önüne alındığında, geliştirilen optimizasyon yöntemi tasarımcılar için pratik ve etkili bir yöntem olarak kabul edilebilir. Öte yandan, bu çalışmada AutoCAD Civil 3D kullanıldığından, hafriyat hacimleri ve dolayısıyla maliyetler hassasiyetle hesaplanmıştır.

İleriki çalışmalarda, brükner eğrisinden hafriyat taşıma maliyetlerinin program modülüne direkt olarak dahil edilmesi ile bu yöntem daha da geliştirilebilir.



BİLDİRİ VE MAKALELER

ASFALT BETONUNDA FİLLER AGREGA OLARAK KULLANILAN BOROJİPSİN FİZİKSEL VE MARSHALL ÖZELLİKLERİ (PHYSICAL AND MARSHALL PROPERTIES OF BOROGYPSUM USED AS FILLER AGGREGATE IN ASPHALT CONCRETE)

Yrd.Doç.Dr. Tuba SERT KÜTÜK, AVRASYA Ü.
Sezai KÜTÜK, KTÜ

Karayolu inşaatlarında büyük miktarlarda agregaya gereksinim duyulmaktadır. Doğal agrega 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 agrega 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 agrega olarak kullanımı araştırılmıştır. Bu amaçla, borojips malzemesinin fiziksel özellikleri Termogravimetri - Diferansiyel Termal Analiz (TG-DTA), X-Işını Difraksiyonu (XRD), Taramalı Elektron Mikroskobu - 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 agregalar ile (kontrol numuneleri) ikinci grupta ise asfalt betonunda mineral filler olarak borojips malzemenin kullanıldığı asfalt betonu numuneleri hazırlanmıştır. Her iki grupta da iri ve ince agrega 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 agrega ve asfalt arasındaki adezyon ve buna bağlı olarak yine agrega 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 agrega olarak borojipsin kullanıldığı asfalt betonunun ağır trafik potansiyeline sahip karayollarının aşınma tabakası için olmasa da binder tabakaları için uygun olabileceğidir.

Anahtar Kelimeler: Borojips; Filler Agrega; Marshall Stabilitesi; X-ray Difrektometresi; Termogravimetri, Diferansiyel Termal Analiz



YTMK 2013 YILINDA ÖDÜL ALAN ESERLER

BİLDİRİ VE MAKALELER

GERİ DÖNÜŞTÜRÜLMÜŞ MALZEME İÇERİKLİ İŞARET DİREKLERİNİN LABORATUVAR VE SAHA DENEYLERİYLE İNCELENMESİ (LABORATORY AND FIELD EVALUATION OF RECYCLED CONTENT SIGN POSTS)

Prof. Dr. Ali Osman ATAHAN, MKÜ
Ayhan Öner YÜCEL, MKÜ

Amerika Birleşik Devletleri'nde 2010 yılında yaklaşık 250 milyon ton zararsız katı atık malzeme ortaya çıkmıştır. Ağırlık olarak plastik katı atıkların küçük bir kısmını oluşturmasına rağmen hacim olarak toplam katı atık hacminin %12.4'üne denk gelmektedir. Geri dönüştürülmüş plastik pek çok alanda kullanılmaktadır. Yükselen malzeme maliyetleri, kirlilik endişeleri ve doğal kaynakların azalması dolayısıyla yol ve ilgili projelerde geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanımının arttırılmasına yönelik çalışmalar vardır. Son çalışmalar sonucunda enerji sönümleme kabiliyeti ve ekonomik avantajları dolayısıyla geri dönüştürülmüş polimerden elde edilen bazı ürünlerin yol güvenlik elemanlarında kullanılabileceği görülmüştür. Bu çalışmada geri dönüştürülmüş plastikten yapılmış işaret direklerinin özelliklerini karşılaştırmak ve değerlendirmek için yapılan deneysel çalışmaların sonuçları özetlenmiştir. Toplamda 13 farklı üreticiden temin edilen 23 işaret direği çeşitli laboratuvar ve saha testlerine tabi tutulmuştur. Bu direklerin kullanılabilirliğinin kontrolü için halihazırda kullanılan ahşap işaret direkleriyle bu direkler için elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır. Çalışma Texas A.M Üniversitesi laboratuvarlarında yapılmıştır.

Çalışmada her numune için 6 farklı test yapılmıştır. Bunlar eğilme testi, donma çözülme testi, çarpışa dayanımı, yoğunluk, yorulma ve eğrilik (kesit alanı şekil değişimi) deneyleridir. Günümüzde yaygın olarak kullanılan ve ulusal çapta kabul görmüş ahşap işaret direkleri için de değerlendirmelere temel oluşturması amacıyla deneyler yapılmıştır.

Farklı malzeme içerikleri dolayısıyla geri dönüştürülmüş malzeme içerikli işaret direklerinin davranışı büyük farklılıklar göstermiştir. Geri dönüştürülmüş malzemelerin bazı mekanik özellikleri temel alınan ahşap numune ile karşılaştırılamayacak derecede farklıdır. Örneğin katkılı ürünlerin dayanıklılığı çok daha düşüktür ve sünme miktarı büyüktür.

13 farklı geri dönüştürülüş malzeme üreticisinden temin edilen ve temel özelliklerinin belirlenmesi için çeşitli laboratuvar testleri ile dinamik testlere tabi tutulmuştur. Çalışmalara dayalı olarak:

- Eğilme testi sonuçlarına göre maksimum yük için ölçülen deplasmanlar ahşap direklere göre daha büyük bulunmuştur.
- Hemen hemen geri dönüştürülmüş plastikten yapılan işaret direklerinin tamamı zayıf ve diğer bölgelere göre daha az yoğun çekirdek bölgesine sahiptir. İşaret direklerinin performansını iyileştirmek için için kalite kontrolünü geliştirmek gerekmektedir.
- Direklerin hiçbiri donma-çözülme testi sonucunda olumsuz etkilenmemiştir.
- Çarpışma testi sonuçlarına göre geri dönüştürülmüş direklerin çarpışma yükü kapasitesi ve enerji sönümleme değeri ahşap direklerinkinden daha fazladır.
- Tüm işaret direklerinin yoğunluğunun ahşap direğinkinden fazla olduğu belirlenmiştir.
- Yorulma testi sonuçlarına göre 14.D.1 örneği dışında diğer tüm direkler ahşap direkten daha fazla hasar görmüştür.
- Eğrilik testi sonuçlarına göre işaret direklerindeki deformasyon bir miktar değişiklik gösterebilmektedir. Her iki doğrultudaki deplasmanlar 11.D.1 direği dışında ahşap direğin deformasyonundan daha az olduğu belirlenmiştir.
- Laboratuvar ve saha deneylerine göre 3.D.1 (polietilen) ve 17.D.1 (polietilen) işaret direkleri etkili bir performans sergilemiştir. Bu işaret direkleri için daha detaylı çalışmalar yapılması önerilmektedir.



YTMK Bülteni yazım esaslarına web sitemizden ulaşılabilir.