

ASFALT



AYBERK ÖZCAN

Yönetim Kurulu Başkanı

Deha Emral

Başkan Vekili

Tahir Çelik

Başkan Vekili

Ahmet Tuncer Ertan

Başkan Vekili

İhsan Çetinceviz

Muhasip Üye

S. Emre Gencer

Üye

Aynur Uluğtekin

Üye

Zeliha Temren

Genel Sekreter

Seray Toraman

Teknik Koordinatör

Yönetim Yeri

Mustafa Kemal Mah.
2132 Sok. No:7/2
Çankaya 06530 / ANKARA

Tel: 0.312.447 42 25

Faks: 0.312.447 42 26

www.asmud.org.tr

asfalt@asmud.org.tr

12. Ulaştırma ve Haberleşme Şurası

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığınca düzenlenen, ulaştırma ve haberleşme sektörlerinin mevcut durumu ve dinamikleri ile sektörlerin geleceğe yönelik planlarının, öngörülerinin, hedeflerinin ve politikalarının ele alındığı 12. Ulaştırma ve Haberleşme Şurası, 6-8 Ekim 2021 tarihlerinde İstanbul'da gerçekleştirildi. >3



8. Ulusal Asfalt Sempozyumu ve Sergisi

Teması "Dijital Dönüşüm ve Mobilite için Asfalt 4.0" olarak belirlenen 8. Ulusal Asfalt Sempozyumu, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı ve Karayolları Genel Müdürlüğü himayesinde, Yollar Türk Milli Komitesi-YTMK ve Türkiye Asfalt Mühendisleri Derneği-ASMÜD iş birliği ile 8-9 Aralık 2021 tarihlerinde Sheraton Ankara Hotel & Convention Center'da başarıyla gerçekleştirildi. >6



9. Uluslararası Kırmataş Sempozyumu 25-26 Kasım 2021 Tarihlerinde Antalya'da Gerçekleştirildi

TMMOB Maden Mühendisleri Odası tarafından düzenlenen ASMÜD'ün de destekleyici kuruluşlar arasında yer aldığı 9. Uluslararası Kırmataş Sempozyumu 25-26 Kasım 2021 tarihlerinde Antalya'da gerçekleştirildi. >9



Rakamlarla Asfalt 2020 Verilerimiz

Asfalt endüstrisinin tüm taraflarından derlenen bilgiler ışığında hazırlanan ve web sitemizde yer alan "Rakamlarla Asfalt 2020" broşürümüzdeki istatistiki bilgiler siz okuyucularımızla da paylaşmıştır. >11



Sektörümüzün Değerli Temsilcileri,

Pandeminin gölgesinde geçirdiğimiz zorlu bir yılın ardından karşıladığımız yeni yıl öncelikle sağlık, huzur, başarı ve mutlulukla dolu olmasını diliyorum.

2021 yılında, çalışma hayatımızı ve ekonomimizi etkileyen sıkı kapanma tedbirlerinin yoğun aşılama ile gündemimizden kısmen çıkarılmasına ve sosyo-ekonomik çarkların dönmeye başlamasına rağmen, yüksek küresel enflasyon, artan malzeme ve enerji fiyatları ile üretici ve tüketici fiyatlarındaki artış hayatımızı derinden etkiledi. Özellikle inşaatın ana girdileri olan çimento ve demirde üretici fiyat endeksinin yaklaşık 4 kat üstünde gerçekleşen fiyat artışları kamu projelerinde işleri durma noktasına getirdi. Bu durum karşısında sektörümüzün ilave fiyat farkı, devir ve tasfiye ile ilgili talepleri doğrultusunda ilgili kurumlarca yapılan düzenleme bu günlerde resmi gazetede yayınlanarak yürürlüğe girdi. Söz konusu düzenleme ile geçen yılın ikinci yarısında yapılan işler için fiyat farkı verilmesine veya sözleşmenin devrine imkân tanındı.

Ayrıca konu ile ilgili olarak, Kamu İhale Kurumu tarafından hazırlanan ve sektör görüşlerine sunulan "Fiyat Farkına İlişkin Esaslar Değişiklik Yapılmasına Dair Esaslar" Taslağı'nı değerlendiren ASMÜD, akaryakıt fiyatlarında oluşan aşırı fiyat artışlarına çözüm oluşturabilecek şekilde yapılan düzenlemenin bir rafine petrol ürünü olan bitüm için de uygulanması talebini Kuruma iletti. Fiyat farkı ile ilgili bu düzenlemenin yanı sıra Kamu İhale ve Sözleşme mevzuatı üzerinde devam eden değişiklik çalışmalarının da mevcut sorunlara çözüm oluşturacak ve sürdürülebilir yatırımları destekleyecek şekilde düzenleneceğini umuyoruz.

2021 yılını asfalt sektörü bazında değerlendirecek olursak, sektörümüzün temel göstergesi olan bitümlü sıcak karışım asfalt üretiminin yaptığımız istatistik çalışmaları ile 2020 yılında 31,7 milyon ton olarak gerçekleştiğini ve Avrupa ülkeleri arasında 3. sırada yer aldığımızı saptadık. Bu yıl toplayacağımız verilerle belirlenecek olan 2021 rakamının gerçekleştirilen yatırımlara göre 2020 yılı rakamına yakın çıkacağını tahmin ediyoruz.

Sektörümüzün durumu karayolu projelerine sağlanan ödenekler ile doğrudan ilişkili olup, her yıl olduğu gibi bu yıl da 2022 yılı bütçesinde yer alan devlet ve il yolları için ayrılan 13,75 milyar TL'lik ödeneğin 11,7 milyar TL'si devam eden işlere ait olup, bu tutar ancak geçen yıl yapılan işleri karşılayabilecektir. Bu yıl mevcut projelerin sürdürülmesi ve 2023 hedeflerine ulaşılması için sorumluluk bilinci ile tüm sorunlara göğüs gererek projeleri başarı ile tamamlamaya odaklanan sektörümüz bu yıl da ek ödenek beklentisi içinde olacaktır.

Dernek olarak pandemi sınırlamalarını yaşadığımız yılın ilk yarısında web sitemizi yeniledik, sosyal medyada açtığımız linkedin ve twitter hesaplarımızla ve bültenlerimizle sektörümüz ile iletişimi içinde haberleri ve gelişmeleri paylaştık. Üyesi olduğumuz Avrupa Asfalt Üstü Yapı Birliği - EAPA'daki yönetim kurulu ve komite üyeliklerimiz



Ayberk Özcan

ASMÜD Yönetim Kurulu Başkanı

ile Avrupa asfalt endüstrisinin çalışmaları içinde olduk, gelişmeleri sektörümüze aktardık. Ayrıca TSE'yi temsil eden Avrupa Asfalt Standartları ile ilgili komitelerdeki üyelğimiz kapsamında asfalt standartlarını takip ettik, ülkemiz görüşlerini ilettik. Mart ayında online olarak düzenlenen Dünya Asfalt Konferansı'na (World of Asphalt) katıldık, Amerika'daki yeni asfalt teknikleri hakkında edindiğimiz bilgileri üyelerimizle paylaştık. Haziran ayında düzenlenen 7. Eurasphalt & Eurobitume kongresinin Türkiye odak merkezi olarak sektöre duyurduk, kongrede ülkemizden bildirilerin yer almasını sağladık ve bildiri ile kongreye online katıldık.

Yılın 2. Yarısında, 8-10 Ekim'de düzenlenen 12. Ulaştırma Şurasının hazırlık çalışmalarında yer aldık, delege olarak katıldığımız şuranın sergi alanında stand açarak Derneğimizin tanınırlığını artırdık. Şuranın ardından destekleyici kuruluşlar arasında yer aldığımız 18. IRF Dünya Toplantısı ve Sergisi'ne Derneğimiz yönetim kurulu üyesi ile davetli misafir olarak katıldık. 25-26 Kasım 2021 tarihlerinde gerçekleştirilen 9. Uluslararası Kırmataş Sempozyumunun destekçi kuruluşları arasında yer aldık ve sempozyumda bildiri sunduk.

2021 yılını 8-9 Aralık'ta Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı ile Karayolları Genel Müdürlüğü'nün himayelerinde, Yollar Türk Milli Komitesi ile gerçekleştirdiğimiz 8. Ulusal Asfalt Sempozyumu ile tamamladık. Sempozyumda 1000'in üzerinde katılımcı, ulusal ve uluslararası davetli konuşmacılar, teknik ve bilimsel değeri yüksek bildiriler ve asfalt endüstrisine makine, ekipman ve malzeme tedarik eden firmaların yer aldığı sergi ile asfalt sektörünü bir araya getirdik. Sempozyumda Asfalt 4.0 temasını ele alarak asfalt sektörünün dijital dönüşümü kapsamındaki gelişmelerin sektöre aktarılmasını sağladık.

Geçtiğimiz yıl ASMÜD ailesine 2 yeni üye kaydı yaptık. Derneğimize Eylül ayında katılan gıdadan

endüstriye ve finans alanlarına kadar geniş bir yelpazede faaliyet sürdüren dünyanın tanınmış firmalarından Cargill'in Türkiye kuruluşu Cargill Tarım ve Gıda San. Tic. A. Ş. asfalt konusunda katkılar üretmekte ve laboratuvar ve mühendislik hizmeti vermektedir. Geçtiğimiz günlerde aramızda katılan asfalt plenti ve ekipmanlarını imal eden Teknofalt Ltd. Şti. ulusal ve uluslararası boyutta asfalt endüstrisine hizmet sunmaktadır. ASMÜD'ün çatısı altına giren Cargill'e ve Teknofalt'a hoş geldiniz diyor, katılımlarının derneğimize güç kattığını belirtmek istiyorum.

25 yıldır asfalt endüstrisinin gelişmesine katkı sağlamak üzere gerek yurtiçinde, gerekse yurt dışında çalışmalar yapan ASMÜD 2022 yılında 26. Yılıni tamamlamış olacak. Bu yıl 12. Olağan Genel Kurulunu gerçekleştireceğiz, geçmişte değerlendirecek ve geleceğe yönelik politikalarımızı saptayacağız ve asfalt endüstrisini geliştirmek üzere çalışmalarımıza devam edeceğiz.

Bildiğiniz gibi son yıllarda yaşanan doğal afetlerle, azalan su, enerji ve doğal kaynaklarla sürdürülebilir, yeşil bir dünyanın, doğanın ve çevre bilincinin önemi daha iyi anlaşıldı. Bu kapsamda, asfalt endüstrisinin temsilci bir kuruluşu olarak, ilgili kurum, kuruluş ve üniversitelerimizle işbirliği içinde gelecek kuşaklara yeşil bir dünya bırakma sorumluluğu ile asfalt endüstrisinde yeşil dönüşüm yol haritasının hazırlanması, saptanan hedefler doğrultusunda eylem planlarının uygulanması gerektiğini düşünüyoruz.

Cumhuriyetimizin 100. Yılıni kutlayacağımız 2023 yılının arifesinde, ülkemizin asfalt ile ilgili hedeflerinin gerçekleştirilmesinde asfalt sektörü olarak sorumluluk bilinci içinde çalışmalarımızı sürdüreceğimizi ve ülkemizin kalkınmasına destek vereceğimizi belirterek, şahsım ve ASMÜD üyeleri adına 2022 yılının sağlık, huzur, istikrar ve başarı getirmesini dileyerek, yeni yılınızı kutluyorum.

12. Ulaştırma ve Haberleşme Şurası 6-8 Ekim 2021 Tarihlerinde İstanbul'da Gerçekleştirildi

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'nca düzenlenen, ulaştırma ve haberleşme sektörlerinin mevcut durumu ve dinamikleri ile sektörlerin geleceğe yönelik planlarının, öngörülerinin, hedeflerinin ve politikalarının ele alındığı 12. Ulaştırma ve Haberleşme Şurası, 6-8 Ekim 2021 tarihlerinde İstanbul Atatürk Havalimanı C Terminali Etkinlik Merkezi'nde gerçekleştirildi. 55 farklı ülkeden katılımcıların yer aldığı Şura'nın açılışında, International Transport Forum (ITF) Genel Sekreteri Young Tae KIM, Ulaştırma ve Altyapı Bakanı Adil Karaismailoğlu ve Eski Başbakanlarımızdan Binali Yıldırım birer konuşma yaptı.

Konuşmasında, salgınla birlikte dünyada ulaştırma adına "dijitalleşme, karbonsuzlaştırma, evrensel erişim, bağlantı-güvenlik ve sağlık" temalarının ön plana çıktığını belirten Genel Sekreter Kim, "Ulaşım bir bölgenin konusu değil, küresel bir konudur. Finans sektörü ile ulaşım sektörünü kombine etmeye çalışıyoruz. Türkiye, Asya ve Avrupa'yı birbirine bağlayan çok önemli bir konuma sahip. Eğer bir coğrafyada ulaşımın konuşulacaksa, salgın sonrası ekonomileri nasıl canlandıracağımıza odaklanmalıyız. Bu da birçok sektörle birlikte hareket etmeyi gerektiriyor" diye konuştu.

Ulaştırma ve Altyapı Bakanı Adil Karaismailoğlu ise ulaştırma ve haberleşme sektöründeki yatırımlara ve hedeflere dikkat çekerek, erişilebilirliği merkeze alan, verimli, sürdürülebilir, akıllı ve entegre hareketliliği sağlamak için çalışmalarına hız kesmeden devam ettiklerini belirtti. Bakan Karaismailoğlu, "Bütünsel kalkınmayı sağlayacak ekonomi ve ulaşım koridorlarının gelişimi ve ülkelere etkisi gibi önemli konularda sektördeki işbirliği fırsatlarını, bölgesel sorunları ve çözüm önerilerini ortaya koyacağız. Geleceğe yönelik fırsatları belirleyeceğiz ve iş birliği olanaklarımızı masaya yatıracağız" açıklamasında bulundu. Ulaşım ve iletişim alanında gerçekleştirilen yatırımlarla çehresi aydınlanan Türkiye'nin gelecek vizyonunu; dünyanın nabzını tutarak, teknolojik gelişmeleri yakından takip ederek ve daima entegrasyonu merkeze koyarak şekillendirdiklerini ifade eden Bakan, ulaşım ve iletişim alanında Türkiye'nin 2002'den bu yana kat ettiği gelişmeler ile ilgili olarak "Son 19 yılda ülkemizin yıllardır süren ulaşım altyapısı problemini büyük ölçüde çözdük.

Nice dev ulaştırma projelerini tamamladık ve hizmete açtık. 2003 yılı öncesi mevcut 6 bin 101 kilometre uzunluğundaki bölünmüş yol ağıımızı 28 bin 340 kilometreye çıkardık. Otoyol uzunluğumuzu 3 bin 532 kilometreye ulaştırdık. Osmangazi Köprüsü'nün dahil olduğu İstanbul-İzmir Otoyolu'nu, Yavuz Sultan Selim Köprüsü'nü içeren Kuzey Marmara Otoyolu'nu, Ankara-Niğde Otoyolu'nu ve Menemen Çandarlı Otoyollarını bitirdik. Edirne'den Şanlıurfa'ya kesintisiz otoyol bağlantısı tesis ettik. Aydın-Denizli Otoyolu, Kuzey Marmara Otoyolu Nakkaş-Başakşehir Kesimi ve 1915 Çanakkale Köprüsü'nün de dahil olduğu Malkara- Çanakkale otoyol yapım çalışmalarımız ise devam ediyor. 1915 Çanakkale Köprüsü, 2 bin 23 metre orta açıklık ile Cumhuriyetimizin 100. kuruluş yıldönümünü sembolize edecek. Bu uzunluğu ile tamamlanmış 'dünyanın en büyük' orta açıklıklı asma köprüsü unvanına sahip olacak. Yaklaşım viyadükleri ile beraber toplam geçiş uzunluğu ise 4 bin 608 metreye ulaşmaktadır. İki çelik kule arasındaki Köprümüz, dünyada ikiz tabliye olarak tasarlanan nadir asma köprülerden biri olma özelliğine sahip. 1915 Çanakkale Köprüsü, feribotla bekleme süresiyle ve hava durumları nedeni ile çoğu zaman saatler süren Çanakkale Boğazı'ndan geçiş süresini 6 dakikaya kadar indirecek.



1915 Çanakkale Köprüsü'nün açılışını 18 Mart 2022'de gerçekleştirerek tüm dünyanın hizmetine sunacağız." değerlendirmelerinde bulundu. eni otoyol çalışmalarına da devam edeceklerini de vurgulayan Bakan Karaismailoğlu, Yap-İşlet-Devret modeliyle 2023 yılına kadar toplam 6 proje ile 579

kilometre ve 2035 yılına kadar toplam 13 proje ile 3 bin 767 kilometre daha otoyol yapımını hayata geçirmeyi planladıklarını açıkladı. Bölünmüş yol ve otoyol yapımına ağırlık verildiği gibi diğer yolların da fiziki ve geometrik standartlarının iyileştirilmesi çalışmalarına da yoğunlaşarak ayrıca 15 bin km daha tek yolu tamamladıklarını ifade eden Bakan, 50 km olan toplam tünel uzunluğunun 30 katın üzerinde artırılarak 631 km'ye yükseltildiği, tünel yapımında 2023 yılına kadar 720 km, 2035 yılına kadar 1050 km'nin trafiğe açılmasının hedeflendiği açıklamasını yaptı. Demiryolu, Havacılık ve Denizcilik sektörlerine, Kanal İstanbul, mobil internet kullanımına ve kentsel hareketlilik endeksi konularına da değinen Bakan "Hedefimiz, etik değerleri gözetken, bilimsel temellere dayalı, insana, çevreye ve tarihe duyarlı, şeffaflık, katılımcılık ve paylaşımcılık ilkelerini benimseyen, yerel tabana hitap ederken bölgesel ve küresel entegrasyonu göz ardı etmeyen bir ulaşım altyapısı inşa etmek, yüksek kalitede kesintisiz, konforlu hizmet perspektifi sunan, yenilikçi değerlerle bezenmiş, eşit, dengeli, sürdürülebilir kalkınma hamlelerinin öncüsü olarak, herkes için etkin bir ulaşım ve iletişim sistemini ülkemize kazandırmak" dedi.

Eski Başbakanlarımızdan Binali Yıldırım ise yaptığı konuşmada; lojistik, mobilita ve dijitalleşmenin birbiriyle bağlı olduğunu ve bütünlüğü ile ticaretin ve refahın artışına etkiler oluşturduğuna dikkat çekerek, "Ulaşım, iletişimde ülkemize çağ atlattıran projeler bugün Türkiye'nin değil Türkiye'nin ilişkide olduğu Avrupa, Asya, Afrika kıtaları arasında ticaretin, refahın, malların ve insanların rahatça dolaşımını sağlamaya zemin hazırladı." dedi. Hedeflerin aşıldığı bugünde dünyada küresel ticaretin büyüdüğünü ve Türkiye'nin 2053 vizyonu, 2035 ve 2023 hedefi olduğunu belirten Yıldırım; bu ilerlemelerin altyapı projelerinin yapımına devam edilerek sağlanacağını, dünyanın değişip dönüştüğünü, artık çevre ve iklim değişikliği ile paylaşmanın konuşulacağını sözlerine ekledi.

Ulaşım ve haberleşme alanlarındaki uluslararası otoriteleri İstanbul'da bir araya getiren ve dünyayı değiştirebilecek mega ulaşım projeleri, Covid-19 sonrası dünyada ulaşımın iyileştirilmesi, esnekliği ve küresel tedarik zincirlerinin yeni standartlarının belirlenmesi, bütünsel kalkınmayı sağlayacak ekonomi ve ulaşım koridorlarının gelişimi ve ülkelere etkisi

konularında sektördeki iş birliği fırsatları, bölgesel sorunlar ve çözüm önerilerinin masaya yatırıldığı 12. Ulaştırma ve Haberleşme Şurası kapsamında "Karayolu Sektör Oturumu" da düzenlendi. Bir konuşma yaparak bu oturumun açılışını yapan Karayolları Genel Müdürü Abdulkadir Uraloğlu, Karayolları Genel Müdürlüğü çalışmalarını ve hedeflerini anlattı.

mega projelerden 443 km uzunluğundaki (45 km uzunluğundaki Nakkaş-Başakşehir kesimi hariç) Kuzey Marmara Otoyolu Osmangazi Köprüsü'nün dahil olduğu 426 km uzunluğundaki İstanbul İzmir Otoyolu, 96 km uzunluğundaki Menemen Aliaga Otoyolu ve 330 km uzunluğundaki Ankara Niğde Otoyolu'nun tamamlanması ve işletmeye sunulmasıyla sağladıkları



Karayolu altyapısının modern toplumun ve refahın vazgeçilmez bir unsuru olduğunu belirten Sayın Uraloğlu, fiziki ve geometrik standartları yüksek karayolu altyapısının toplumsal aktivitelerin gerçekleşmesinde önemli rol oynadığını, ülkelerin yol ağı ve ulaşım altyapı kalitesinin, Küresel Rekabet Endeksi sıralamasını önemli derecede etkilediğini, ekonomik gelişmişlik düzeyinin artmasına ve sürdürülebilirliğe katkı sağladığını ifade etti. Karayolları Genel Müdürlüğü sorumluluğunda 3.532 km'si otoyol, 30.970 km'si devlet yolu ve 34.086 km'si il yolu olmak üzere toplam 68.588 km yol ağı bulunduğunu, bu yol ağının 28.407 km'si bitümlü sıcak karışım (BSK) kaplamalı olduğunu, toplam uzunluğu 28 bin 400 kilometreye ulaşan bölünmüş yol ağının trafiğin %78'ine hizmet verdiğini açıklayan Genel Müdür, otoyol ağının artırılması gerekliliği kapsamında otoyolların mevcut durumu, 2023 ve 2035 hedefleri programındaki projeleri; trafik sıkışıklığı, sera gazı salınımları ve gürültü kirliliğinin minimum düzeylere çekilmesi için devam etmesi gereken çalışmaları ve ulaşılabilecek hedefleri ile karayolu ağındaki can ve mal kayıplarının minimuma indirilmesi ve trafik güvenliği seviyesinin artırılmasına yönelik değerlendirmelerini açıkladı.

Genel Müdür Abdulkadir Uraloğlu konuşmasında, Marmara Denizi'ni çevreleyen bağlantılı otoyollar ile toplam 2 bin 409 km olan Otoyol Ringi kapsamındaki

faýdalara ve çalışmaların devam ettiği simgelerin ve enlerin projesi 1915 Çanakkale Köprüsü ve Otoyolu (Malkara - Çanakkale Kesimi 101 Km) ile 163 km'lik Aydın Denizli Otoyolu çalışmalarına da yer verdi.

Karayolu sektöründen sorumlu kuruluş olarak sektördeki mevzuat, eğitim ve insan kaynakları, yeni nesil güvenlik yaklaşımları, altyapıda dönüşüm ve entegrasyon ile enerji verimliliği, sürdürülebilirlik, inovasyon, yatırım, erişilebilirlik ve diğer konu başlıklarında mevcut sorunların tespiti için Karayolu Sektör Öngörü Raporu hazırlanırken Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Strateji Başkanlığınca koordine edilen 2 Odak Grup ve 1 Ortak Akıl Toplantısı gerçekleştirdiklerini ve elde edilen sonuçları Karayolu Sektör Raporuna dönüştürdüklerini söyleyen Sayın Uraloğlu, dünyadaki gelişmeler çerçevesinde karayolu altyapısı ve ulaşım hizmetleri kapsamında Karayolu Çalışma Grubunun Türkiye Vizyonu için toplam 29 öneri oluşturduğunu belirtti. Bu çerçevede, "Taşıtların birbiriyle ve altyapı ile haberleştiği güvenli, verimli ve çevre dostu akıllı yollar yapmak. Trafik kazaları nedeniyle can kaybının yaşanmadığı ve ciddi derecede yaralanmaların meydana gelmediği bir Türkiye. Yerli otomobil çalışmalarının tamamlanmasıyla elektrikli otomobillerin yaygınlığı açısından dünyada ilk sıralara yerleşmesi beklenen ülkemizde, enerji donatılı yollar ile ilgili çalışmaları

başlatmak. Şehir geçişlerinde yol güvenliğini artırıcı kendini ifade eden / affeden yol uygulamalarına ve hız sakinleştirme önlemlerine (MDK, sarsma bandı vb.) ağırlık vermek. Karayolu yapımı ve bakımında yenilikçi (inovatif) malzemelerin kullanılmasını sağlamak. Kolay incinebilir (çocuk-yaşlı-engelli) yol kullanıcıları için güvenli ve konforlu hareketliliği sağlamak. Afet anı ve sonrasında hareketlilik ve erişilebilirliği sağlamak. Kentsel lojistik çalışmalarına ağırlık vermek." önerilerinin öne çıkıldığını kaydetti.

Sunumu sonunda sektördeki sorunları 11 başlık altında sunarak mevcut durumdaki sorunlar ve nedenleri ile çözüm önerileri ve atılması gereken adımları için toplam 236 problem ve nedenin tespit edildiği ve 273 çözüm adımının atılması gerektiği sonuçlarını açıklayan Genel Müdür Uraloğlu, karayolu altyapı yatırımlarının kendi içinde başlı başına ekonomik bir faaliyet olmasının yanında, diğer bütün sektörlerle de çok yakın ilişkisi olan ve bu sektörleri doğrudan etkileyen bir konumda olduğunu sözlerine ekledi.

Şura hazırlıkları kapsamında Karayolu Sektör Grubunun çalışmalarına katılan ASMÜD Genel Sekreteri Zeliha Temren mevzuat, eğitim ve insan kaynakları, yeni nesil güvenlik yaklaşımları, altyapıda dönüşüm ve entegrasyon ile enerji verimliliği, sürdürülebilirlik, inovasyon, yatırım ve erişilebilirlik konularında asfalt sektörünün görüşlerini aktardı, şuraya delege olarak davet edilen Sayın Temren Sektör Oturumunda kısa, uzun ve orta vadeli karayolu hedeflerin değerlendirilmesi oylamasına katıldı.

Şura özel oturumuna katılarak bir konuşma yapan Cumhurbaşkanı Recep Tayyip Erdoğan, Şura'da 2023'ün eşliğinde ulaştırma ve haberleşme sektörlerinin mevcut durumunun ve geleceğinin konuşulduğunu belirtti. Türkiye'nin, Avrupa'dan doğuya doğru Kafkaslar'a ve Orta Asya'ya, güneye doğru da Orta Doğu ve Kuzey Afrika'ya uzanan 780 bin kilometrekarelik bir alana sahip olduğunu anımsatan Cumhurbaşkanı Erdoğan, "Yaklaşık 2 bin kilometre uzunluğa sahip boğazlardan nice dağlara, engebelere kadar hayli çetin yerleri olan bu coğrafyada ulaşım yatırımı yapmanın zorluklarını en iyi sizler bilirsiniz. Biz kara yolundan demir yoluna, hava yolundan deniz yoluna kadar her alanda işte bunu başardık. Türkiye olarak ulaştırma ve

8. Ulusal Asfalt Sempozyumu ve Sergisi Ankara'da 8-9 Aralık 2021 Tarihlerinde Başarıyla Gerçekleştirildi



Asfalt kaplamalı üstyapıların geleceğin mobilite senaryolarına göre endüstri 4.0 kapsamında geliştirilen dijital dönüşüme entegre olarak tasarlanması, yapımı ve bakımı konularındaki teorik ve pratik çalışmaları, sürdürülebilir yeni teknolojileri ve karşılaşılan sorunlar ile çözüm önerilerini tartışmak üzere, teması “Dijital Dönüşüm ve Mobilite için Asfalt 4.0” olarak belirlenen 8. Ulusal Asfalt Sempozyumu, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı ve Karayolları Genel Müdürlüğü himayesinde, Yollar Türk Milli Komitesi-YTMK ve Türkiye Asfalt Mütahhitleri Derneği-ASMÜD iş birliği ile 8-9 Aralık 2021 tarihlerinde Sheraton Ankara Hotel & Convention Center’da başarıyla gerçekleştirildi.

Sempozyumun açılışında Ulaştırma ve Altyapı Bakanı Adil Karaismailoğlu, KGM Genel Müdürü ve YTMK Başkanı Abdulkadir Uraloğlu ve ASMÜD Başkanı Ayberk Özcan konuşma yaptılar.

Konuşmasında yolun medeniyet olduğunu ve hiç şüphesiz ülkelerin ilerlemesinin ve kalkınmasının en önemli göstergelerinden biri olduğunu; insanların sosyal, çevresel ve ekonomik ihtiyaçlarına yönelik talepleri ile birlikte gelişme gösterdiğini belirten Sayın Adil Karaismailoğlu, “Diğer bir yanıyla da bu ihtiyaçların gelişimi için yollar, birer sürükleyici konumundadır.



Bugün Kuşak Yol projesi ile yeniden canlanan İpek Yolu, kıtalar arası demiryolu ulaşımını artıran Marmaray, İstanbul içerisinde Anadolu ve Avrupa Yakası arasındaki trafiği kısaltan Avrasya Tüneli, İstanbullu araç sahiplerini trafik derdinden kurtaran Yavuz Sultan Selim Köprüsü, İstanbul-İzmir arasındaki seyahat süresini 3,5 saate düşüren, yolu 100 kilometre kısaltan içinde Osmangazi Köprüsü’nün bulunduğu İstanbul-İzmir otoyolu; hem bölgesel hem de uluslararası ekonomiyi, bu özelliğinin yanında kültürel hareketliliği de canlandıran, tarihi projelerdir” dedi. İktidar olarak ilk günden bugüne çok ciddi bir gayret içerisinde olduklarını aktaran Sayın Karaismailoğlu, “Bugün, uluslararası standartlara uygun olarak geliştirilmiş, sürüş konforu ve trafik güvenliğini azami ölçüde sağlayan,

akıllı otoyolların da yer aldığı geniş ve güçlü bir yol ağına sahibiz. Sürücü ve yolcuların can ve mal güvenliğini en üst düzeyde sağlandığı ulaşım şebekeleri tesis ediyoruz” dedi.

Karayollarında yaygın olarak kullanılan esnek üstyapılarda asfaltın önemli bir yer tuttuğunu ve yol maliyetlerini büyük ölçüde etkilediğini belirterek konuşmasına başlayan Karayolları Genel Müdürü ve YTMK Başkanı Abdulkadir Uraloğlu, “Günümüzde geliştirilen teknik özellikleri sayesinde yüksek performanslı, uzun ömürlü, güvenli, konforlu ve çevreye uyumlu yolların yapımına imkan tanıyan asfalt; araştırma ve geliştirmeye açık olması nedeniyle yol otoritelerinin, uygulamacıların ve akademisyenlerin sürekli ilgi odağında olmuştur. Asfaltın seçimi ve kullanımı, bilgi birikimi ve tecrübe gerektirmektedir.” dedi. Bu sebeple; yapılan araştırmaların yeni tasarım yöntemlerinin ve malzemelerin geliştirilmesine, bitümlü bağlayıcılar ve esnek üstyapıların davranışına ve yeni teknolojilerin kullanımına yönelmiş durumda olduğunu ifade eden Sayın Uraloğlu, yeni üretim paradigması olan Endüstri 4.0 ile üretim ve yaşam alanlarının, bilişim teknolojileri aracılığı ile akıllı donanımlara sahip olurken sistemlerin de birbiriyle bütünsel çalışmasının hedeflendiğini vurguladı.

Endüstri 4.0'ın uzantısı olan Asfalt 4.0'ın, kısaca bitümlü karışımların üretim, tedarik ve serimi gibi geleneksel faaliyetlerin dijitalleşmesi, yolların verimliliğini, üretkenliğini, kalitesini, güvenilirliğini ve sürdürülebilirliğini önemli ölçüde artırması olarak tanımlayan KGM Genel Müdürü "Yol yapımı konusunda her zaman çağın ihtiyaçlarına, iletişim imkanlarına ve teknolojinin gelişimine paralel olarak yeni görüş ve yöntemlere açık bir politika sergileyen Karayolları Genel Müdürlüğümüz, dünyadaki yeni teknoloji ve teknik gelişmeleri yakından takip etmektedir. En modern ve ekonomik açıdan en uygun yöntemleri ülkemiz yol üstyapısında uygulayan Kuruluşumuz, yol üstyapı standartlarını gelişmiş ülkeler seviyesine çıkarmayı başarmıştır." şeklinde konuştu.



ASMÜD Başkanı Ayberk Özcan ise konuşmasında yaşanan pandemi krizinin ve iklim değişikliğinin etkilerinin derinden hissedilmeye başlandığı bu süreçte ülkelerin akıllı, sürdürülebilir ve iklim-nötr hedefine uygun mobilite politikalarını belirlediğini ifade ederek, "Geleceğin mobilite politikaları kapsamında şekillenecek olan yollarımızın temel malzemesi olan asfalt, yol yapımı ve bakımında anahtar bir öneme sahiptir. Üreticisi, uygulayıcısı, malzeme ve makina tedarikçisi ile bir endüstri dalı olan asfalt endüstrisi günümüzde dördüncü endüstri devrimi veya diğer adıyla dijital çağın sunduğu fırsatları yakalayarak, döngüsel ekonomiye ve karbon-nötr hedefine katkı sağlayan sürdürülebilir yeni ürünler ve teknikler geliştirmeye başladı." dedi. Asfalt endüstrisinin köklü değişimlere sahne olduğu bu süreçte 8. Ulusal Asfalt Sempozyumunda "Asfalt 4.0" temasına odaklanarak, sektörün tüm taraflarını bir araya getirmeyi, ortak akıl ile gerek

mevcut teknolojileri dijital çağın gereklerine uyarlamayı ve gerekse yenilerine yatırım yapmak için endüstrinin yol haritasını oluşturmayı hedeflediklerini belirten ASMÜD Başkanı Ayberk Özcan; sözlerine son verirken, yurtiçinden ve yurtdışından sempozyuma katılan tüm davetli konuşmacılara, oturumları yönetecek başkanlara, bildirimleriyle sektördeki yenilikleri ve ARGE çalışmalarını sunacak olan tüm bildiri sahiplerine, katılımcılara, sponsorlara, sergi katılımcılarına, sempozyumu destekleyen ve organizasyonda emeği geçen tüm taraflara teşekkür etti.

ASMÜD'ün düzenleme, yürütme ve bilim komitelerinde yer aldığı Sempozyumun, Açılış Töreni ardından, üyesi olduğumuz Avrupa Asfalt Üstyapı Birliği-EAPA'nın Teknik Müdürü Breixo Gomez Meijide davetli konuşmacı olarak online katılarak "Asfalt 4.0 ve Avrupa Asfalt Endüstrisinin Diğer Öncelikli Konuları" başlıklı bir sunum yaptı ve katılımcıların sorularını yanıtladı. Avrupa Birliği'nin 2030 hedefleri doğrultusunda iklim nötr, döngüsel ve daha istikrarlı ekonomisi için dijital teknolojilerin kullanımının



önemini vurgulayarak konuşmasına başlayan Sayın Gomez "Avrupa asfalt endüstrisinin hedefi; 2030'a kadar sera gazı emisyonlarını %50 azaltmak, AB'nin döngüsel ekonomi eylem planı ve sürdürülebilir ürün politikasını desteklemek üzere geri kazanıma uygun tasarım yapmak ve öncelikle mevcut malzemelerin yeniden kullanılmasını sağlamak, üretici ve tüketicilerin yeniden kullanılabilen, dayanıklı ve onarılabilen malzemeleri kullanılmasına teşvik etmek

ve sürdürülebilir ürün politikası ile en az atık çıkaran ürün üretmek." olduğunu belirtti. AB'nin 2030 vizyonunun dijital donanımlı halk ve profesyoneller, endüstride dijital dönüşümün sağlanması ve kamu hizmetlerinin dijitalleştirilmesi olmak üzere 4 temel destek üzerine dayandırıldığını ifade eden Breixo Gomez asfalt endüstrisinin bu süreçteki sürdürülebilir çözümlerinin, döngüsel ekonomi için asfaltın geri kazanımı, ılık karışım asfalt, artırılmış durabilite, trafikten kaynaklanan emisyonlar, karbonsuzlaştırma ve çevresel ürün beyanı olduğunu vurguladı. Ayrıca asfalt endüstrisinin dijital dönüşümü kapsamında asfalt 4.0, dijital teknolojiler ve araçlar, akıllı yönetim sistemleri ve elektrikli mobilite konularında önemli gelişmelerin olduğunu açıklayan Gomez' in sunumu web sitemizde yer almıştır.



ASMÜD Yönetim Kurulu Üyesi, Simgemat A.Ş. Yönetim Kurulu Başkan Yardımcısı Selim Emre Gencer de Makine İmalatçıları Birliği Başkanı olarak davetli konuşmacılar arasında yer alarak "Türkiye Makine Sektörü ve Gelişmeler" başlıklı bir sunum yaptı. Sayın Gencer makine imalatı sektörünün 2020 verileri ile 153 milyar TL hasılat, 248 bin kişiye istihdam ve ülke ekonomisine 46 milyar TL değerinde katma değer sağladığını ve ana pazarın Avrupa ve Kuzey Amerika olduğunu vurgulayarak bu pazarlardaki gelişmelere uyumda daha hızlı hareket edilmesi gerektiğini belirtti. Özellikle Avrupa yeşil mutabakat ve döngüsel ekonomi eylem planları kapsamında asfalt sektörünün emisyonlarını azaltması ve asfaltın geri kazanılmasının artık opsiyonel olmaktan çıktığını, bir zorunluluk haline geldiğini ifade etti.

İki gün süren Sempozyumda, "Türkiye'de ve Dünyada Dijital Dönüşüm ve Mobilité için Asfalt 4.0", "Asfalt Karışım Performansı ve Ölçümleri", "Asfalt Kaplamalarda Sürdürülebilirlik", "Üstyapı Yönetimi, Bakımı ve Onarımı" ile "Sağlık, Güvenlik ve Çevre" başlıklarında 5 teknik oturum düzenlenmiş olup, bu oturumlarda toplam 19 bildiri sunulmuştur. ASMÜD Genel Sekreteri Zeliha Temren, ASMÜD Yönetim Kurulu Başkanı Ayberk Özcan ve ABT Laboratuvarı ve Danışmanlık Şirketinden Seyit Ali Yıldırım'ın birlikte hazırladığı "Köpük Bitüm ile Üretilen Ilık Karışım Asfalt Kaplamaların Performansı" başlıklı bildirinin sunumu Sayın Temren tarafından "Asfalt Kaplamalarda Sürdürülebilirlik" adlı üçüncü oturumda gerçekleştirildi. Aynı oturumda ASMÜD üyelerinden Cargill A.Ş.'nin "Asfalt Kaplama Yollarında Sürdürülebilirliğin Sağlanmasında Biyo-Bazlı Katkı Maddelerinin Rolü" başlıklı sunum Sayın Hassan Tabatabaee tarafından yapılmıştır. KGM Genel Müdürü Abdülkadir Uraloğlu'unda katıldığı oturumda her iki bildiri de katılımcılar tarafından büyük bir ilgiyle izlendi.

Ayrıca bu oturumun davetli konuşmacısı Illinois Üniversitesi'nden Prof.Dr Erol Tutumluer, "Asfalt Yollarda Son Teknolojiler ve Öne Çıkan Konular" başlıklı online sunumu ile Amerika'da asfalt tasarımı, üstyapı tasarımı, iklim değişikliği, yeni asfalt teknolojileri, otonom araçlar, dijitalizasyon konularında tüm gelişmeleri aktardı. Ulusal Asfalt Sempozyumlarına sunumları ile çok değerli katkılar sağlayan Sayın Tutumluer'in bu ve önceki sempozyumlardaki sunumlarına web sitemizin [Bildiriler/ Sunumlar](#) sayfasından ulaşabilirsiniz.

8. Ulusal Asfalt Sempozyumu ve Sergisi'nde; asfalt sektöründe çalışmalarını sürdüren firmaların kendilerini tanıtabilmelerine ve ürünlerini teşhir edebilmelerine imkânı da sağlanmıştır. Bu kapsamda ASMÜD açtığı stantta ASMÜD'ü, faaliyetlerini ve üyelerini tanıtmıştır.



Sempozyum sponsoru olan üyemiz Fernas İnşaat A.Ş.'nin yanı sıra, Dernek üyemiz Cargill A.Ş. ile Derneğimiz üyesi firmaların ortak oldukları kuruluşlar arasında yer alan KMO Anadolu İşletme A.Ş., E-Mak A.Ş. ve Çanakkale Otoyol ve Köprüsü İnş. Yatırım ve İşletme A.Ş. sergi alanında yer aldılar. Ayrıca ülkemizin tek bitüm üreticisi TÜPRAŞ da açtığı stantta ürünleri hakkında katılımcılara bilgi vermiştir.



ASMÜD'ün Destekleyici Kuruluşlar Arasında Yer Aldığı 9. Uluslararası Kırmataş Sempozyumu 25-26 Kasım 2021 Tarihlerinde Antalya'da Gerçekleştirildi

TMMOB Maden Mühendisleri Odası tarafından düzenlenen ASMÜD'ün de destekleyici kuruluşlar arasında yer aldığı 9. Uluslararası Kırmataş Sempozyumu 25-26 Kasım 2021 tarihlerinde Antalya'da gerçekleştirildi. Ortak konuları kapsamalı nedeniyle Delme ve Patlatma sempozyumunun 10.ncusu ile bir arada düzenlenen kırmataş sempozyumu Uluslararası boyutta 8 ayrı ülkeden katılım sağlayan sektör temsilcileri ile 400'ün üzerinde delege ile gerçekleştirildi. Bu Sempozyumlarda 8'i çağrılı olmak üzere toplam 50 adet sözlü bildiri ve 1 adet poster sunumu gerçekleştirildi. ASMÜD Genel Sekreteri Zeliha Temren, "Türkiye Yol ve Asfalt Endüstrisinde Agregası" başlıklı bildirisini sundu. Sempozyumda kırmataş hammadde kaynakları ve mühendislik özellikleri, kırmataş ocaklarının kazı ve teknoloji, delme-patlatma tasarımı ve uygulaması, hammadde hazırlama ve hammadde kaynakları, arama, planlama ve fizibilite, agregası ruhsatları, kent mimarisi, atıkların geri dönüşümü, işçi sağlığı ve güvenliği, kırmataş ocak işletmeciliğinin çevresel etkileri ve sürdürülebilirlikleri ile ilgili konularda yapılan sunular ile katılımcılar bilgilendirildi. Sempozyum dolayısı ile açılan sergide sektörün makine ve ekipmanları ile teknolojik gelişmeler katılımcılara tanıtıldı.

İki gün süren Sempozyumun sonuç bildirgesinde, ülkelerin gelişmesinde doğal kaynakların kullanılmasının bir gereklilik olduğu, ancak, bu kaynakların yenilenemediği ve tükeneneceğinin göz önünde bulundurularak, maksimum faydanın sağlanması, gelecek nesillere de bırakılmasının gerektiği vurgulanarak, doğru bir madencilik politikası oluşturulmasının ve uygulanmasının bir zorunluluk olduğu belirtildi.

Madencilik faaliyetlerinde bilim ve teknolojinin olanaklarını kullanan, ekolojik dengeyi koruyucu ve çevresel sorunları ortadan kaldırıcı çözümlerin esas alınması ve işçi sağlığı ve



güvenliğinin sürekli geliştirilmesi gerektiği belirtildi.

Yılda 500 milyon ton agregası üretimi ile ülkemizin en önemli madencilik faaliyeti olarak agregası sektörünün ciddi istihdam sağladığı ve üretim ölçeğinde birinci sırada yer aldığı belirtilerek, günümüzde bilimsel yaklaşımlar, doğru bilgiler, inovasyon ve Ar-Ge çalışmalarından elde edilen verilere dayalı ekonomik bir üretim yapan girişimcilerin bu rekabet ortamında kalabileceği vurgulandı.

Halen geleneksel olarak sürdürülen agregası üretiminin mevzuat, yatırım, işletme sorunlarının yanı sıra çevresel ve ekolojik problemlerinin olduğu, mevcut durumun sürdürülmesinin agregası madencilğine dolayısıyla ülke ekonomisine ciddi zararlar verdiği



Üretimde verimliliği artırmak için, kentlerimizin ihtiyacı olan agregası ihtiyacının ülke, il, ilçe bazında planlanması ve bu plan kapsamında agregası üretiminin yapılması gerektiği savunuldu.

ASMÜD EAPA'nın Yönetim Kurulu, Direktörler Grubu ile Komite Toplantılarına Katıldı

ASMÜD'ün, üyesi olduğu Avrupa Asfalt Üstyapı Birliği-EAPA'nın webinar üzerinden katıldığı sonbahar toplantılarının gündeminde;

- Ilık karışım asfalt, asfalt emisyonların azaltılması, durabilite,
- İklim değişikliği sonucu oluşan sellere karşı poroz asfalt kaplamalar,
- Geleceğin yol altyapısına uygun yüksek performanslı asfalt üstyapılar,
- Asfalt 4.0-Dijital dönüşüm
- Asfalt endüstrisinde sağlık güvenlik ve çevre düzenlemeleri,
- Asfaltta çevresel ürün beyanı
- Asfalt endüstrisinde karbonsuzlaşma yol haritası,
- Genç işgücünün asfalt endüstrisine ilgisinin artırılması, eğitim ve öğretimi

konuları tartışıldı. 2022 yılında bu konular üzerinde çalışmalar yapılması planlandı.

2023 yılında Madrid'de 50. Kuruluş Yıldönümünü kutlayacak olan EAPA, 2022 yılında Avrupa Bitüm Birliği - Eurobitume işbirliği ile Viyana'da 2. E&E etkinliğini, 2024 yılında da Budapeşte'de 8. Euraspalt and Eurobitume Kongresini yapmayı planladı.



Avrupa'nın asfalt ile ilgili iki büyük STK'sı olan EAPA ve Eurobitume'nün komiteleri arasında düzenlenen ortak toplantılarda teknik, sağlık, güvenlik ve çevre konuları görüşüldü. Toplantılarda özellikle asfalt endüstrisinin döngüsel ekonomiye olan katkıları ele alınarak geri kazanılan asfaltın kullanımının döngüsel ekonomiye iyi bir örnek oluşturduğu belirtildi. Asfaltta kalite ve standardizasyonun önemi vurgulanarak, asfalt endüstrisi için geliştirilen çevresel ürün beyanı standartlarının yürürlüğe girmesi gerektiği ifade edildi. 2021 yılında EAPA tarafından yayınlanan ve ASMÜD'ünde

tercüme ettiği "Asfaltta İkincil Malzemelerin Kullanımı, Yan Ürünler ve Atıklar" ile "Yolların Bağlantılı, Otomasyonlu ve Elektrikli Araçlara Adaptasyonu için Avrupa Karayolu Ağının Sınıflandırılması" konulu yayınlar ile Avrupa rakamlarla asfalt broşürü üyeler ile paylaşıldı.

Eurobitume ise "Bitümün yaşam döngü envanteri", "Hidrojen sülfür için rehber", "Bitümde iş güvenliği" ve farklı deney metotları ile ilgili bir seri bilgi sayfasını web sitesinden: [Eurobitume, the European Association of Bitumen Producers](https://eurobitume.org) paylaştı.



Rakamlarla Asfalt 2020 Verilerimiz

ASMÜD ulaştırma sektörünün önemli yatırımlarından yol altyapısında asfalt işlerini yakından takip etmek ve Türkiye asfalt endüstrisinin durumunu belirlemek üzere 2003 yılından itibaren asfalt üretimi ve uygulamasında kullanılan asfalt, bitüm ve agrega ile ilgili verileri asfalt ve yol endüstrisinin otoriteleri olan Karayolları Genel Müdürlüğü, Belediyeler ve İl Özel İdarelerden toplamaktadır. Ayrıca sektöre bitüm temin eden TÜPRAŞ'tan bitüm üretimine ait, asfalt işlerini yapan firmalar ile sektöre malzeme ve ekipman tedarik eden kuruluşlardan ise diğer ilgili verileri alarak, karayolları, kent içi yollar ve köy yollarında asfalt üretim ve uygulamaları ile asfalt üretim kapasitesi ve sektöre hizmet veren firma sayısına ilişkin istatistikleri oluşturmaktadır.

Asfalt endüstrisinin tüm taraflarından derlenen bilgiler ışığında hazırlanan ve web sitemizde yer alan "Rakamlarla Asfalt 2020 " broşürümüzde yer alan istatistik bilgileri aşağıda siz okuyucularımızla paylaşılmıştır.

KARAYOLU, KENT İÇİ VE KÖY YOLLARINDA ASFALT VE BİTÜM KULLANIMI

	Yıl	Bitümlü Sıcak Karışım, milyon ton	Sathi Kaplama, km ²	Soğuk Bitümlü Karışım, ton	Bitüm tüketimi, ton
Karayolları	2016	24,5	173,7	117.000	1.755.000
	2017	22,5	151	45.000	2.375.000
	2018	15,8	104,2	318.000	1.630.000
	2019	16,5	108,9	410.000	756.000
	2020	18,8	146,3	7.200	971.000
Şehir içi yollar	2016	14,7	68,7	212.000	949.000
	2017	22,1	71,1	612.000	1.270.000
	2018	23,3	3,8	48.000	967.000
	2019	13,9	4,0	14.000	786.000
	2020	11,6	33,4	3.000	834.000
Köy yolları	2016	1,2	64,1	215.000	227.000
	2017	2,3	46,3	393.000	345.000
	2018	2,6	28,6	341.000	313.000
	2019	2,4	28,0	481.000	398.000
	2020	1,4	17,3	299.200	164.000
Toplam	2016	40,4	306,4	544.000	2.931.000
	2017	46,9	268,4	1.048.000	3.990.000
	2018	41,7	136,6	707.000	2.910.000
	2019	32,8	140,9	905.000	1.940.000
	2020	31,7	196,7	309.400	1.969.000

TOPLAM ASFALT PLENTİ SAYISI

Kapasite, t/saat	Kamu Plantleri				Özel Sektör Plantleri		Toplam
	KGM	Belediye	İl Özel İdare	Diğer	ASMÜD	DİĞER	
x≥240		23	9		52	169	253
240>x≥160		24	13		69	182	288
160>x≥100	12	16	8	6	10	66	118
Toplam x≥100	12	63	30	6	131	417	659
50<x<100*	110	35	16		4	19	184
Toplam	122	98	46	6	135	436	843

ASFALT İŞİ YAPAN FİRMA SAYISI

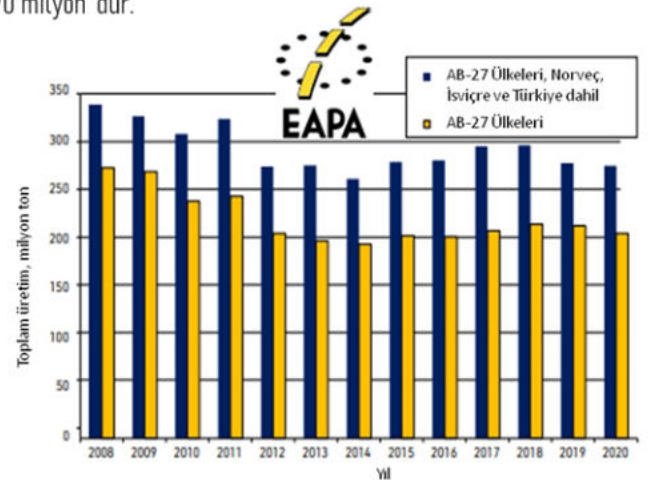
BSK Üretimi & Yapımı	349
BSK üreticisi	11
BSK yapımcısı (Serme-sıkıştırma)	>100

AVRUPA VE ABD ASFALT RAKAMLARI-2020

Avrupa Asfalt Üstünya Birliği-EAPA tarafından hazırlanan Rakamlarla asfalt Broşürüne göre Avrupa'da 2022 yılı toplam asfalt üretimi Türkiye verisi dahil 276,9 milyon ton ABD'de kullanılan asfalt tonajı ise 370 milyon 'dur.



Türkiye 2020 yılındaki 31,7 milyon tonluk asfalt üretimi ile Avrupa'da Almanya ve Fransa'dan sonra 3. sırada yer almıştır.



Asfalt Kaplamalarda Sürdürülebilirliğin Sağlanmasında Biyokökenli Katkıların Rolü

Hassan Tabatabaee, PhD¹ Susan Listberger¹ Justin Black¹ Dalida Erissever Erlevent²

8. Ulusal Asfalt Sempozyumu Bildirisi, 8-9 Aralık 2021

Özet

Gün geçtikçe yaşanan otoyol ağları ve sürekli artan hacimler nedeniyle asfalt kaplamalara yönelik artan hizmet talepleri ve sürdürülebilirliğin artırılmasına yönelik beklentiler ile birleşince, yol kaplamalarında akıllı ve sürdürülebilir malzeme ve karışım dizaynlarına olan ihtiyacı her zamankinden daha önemli hale getirmiştir. Geçmişte yol kaplama malzemelerinde çeşitli araştırma ve uygulamalarda kimyasal ılık karışım asfalt katkıları ve gençleştirici (rejuvenating) teknolojiler kullanılmış olsa da son yıllarda, biyokökenli katkıları sayesinde yüksek performans ile beraber çevresel ve ekonomik sürdürülebilirlik beklentisi de sunan, daha sürdürülebilir asfalt kaplamalar için pratik çözümler ortaya çıkmıştır.

Kimyasal ılık karışım asfalt ve gençleştirici katkıların (rejuvenator) pratikte uyarlanması, her bir uygulayıcının kullanabileceği ilgili değerlendirme kriterleri ile uygun tanımlarda çalışma bilgi ve becerisi ve belki de en önemlisi pratikte başarılı bir uygulama deneyimi sergilenmesi gerektirmektedir.

Bu çalışmada, biyokökenli ılık karışım asfalt katkıların ve gençleştirici katkıların, Bitümlü Sıcak Karışım (BSK) ve Ilık Karışım Asfalt (İKA) uygulamalarında, Dengeli Karışım Dizaynı (Balanced Mix Design) (BMD) kullanılarak performansa dayalı dizayn metodlarına dahil edilmesi için yol yapım endüstrisinde yapılan çalışmalar gözden geçirilecektir. Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Asfalt Teknoloji Merkezi (NCAT) ve Minnesota Yol Araştırma Tesisi (MnROAD) araştırma ve test merkezleri ile birlikte yürütülen geniş kapsamlı araştırmaları içeren örnekler, bu tür çalışmaların günümüzde pratikte kullanımını göstermek için incelenecektir.

1. Giriş

Ilık karışım asfalt katkıları, Avrupa'da 1990'lı yıllarda ilk kullanımından bu yana çeşitli form ve uygulama yolları ile kullanılmaktadır [1]. Katkı maddeleri, daha sonraki yıllarda ılık karışım asfaltta yaygın olarak önemli bir rol oynamış ve genel olarak "organik katkıları" ve "kimyasal katkıları" şeklinde sınıflandırmıştır. Organik katkıların yaygın örnekleri Fischer-Tropsch ve yağ bazlı amid vakslar olmuştur [2, 3]. Bu malzemeler, tipik sıcak asfalt karışımının sıkıştırma sıcaklıklarına göre daha düşük erime noktasına sahiptir ve erime sıcaklıklarının üzerinde olduklarında bitüm plastikleştiriciler (viskozite azaltıcılar) olarak, erime noktasının altında olduklarında ise bitüm sertleştiricileri olarak avranmaktadır. Plastikleştirme prosesinin sıkıştırmaya yardımcı olduğu gözlemlenmektedir, ancak bunun standart bitüm kaliteleri üzerindeki belirgin etkisi, kurumların bu tür katkı maddelerinin etkisiyle şartnamesinde belirtilen uygunluk kriterlerine uyarlamasını gerektirmiştir.

Kimyasal ılık karışım asfalt katkıları tüm dünyada yıllardır başarıyla kullanılmaktadır. Uygulama kolaylığı ve standart bitüm sınıfı üzerinde bir etkisi olmaması nedeniyle, özellikle Kuzey Amerika'da ve Avrupa'nın bazı bölgelerinde kullanımları yaygınlaşmıştır. Bu tür katkı maddelerin, viskoziteyi azaltmak yerine bitümün agregaları kaplama kabiliyetini iyileştirdiği kabul edilmektedir [2]. Bu konuyla ilgili bazı araştırmalar, bitümün reolojik özelliklerinde ve standart sınıfında önemli bir değişiklik olmaksızın, karışımın sıkılaştırılmasının iyileştirilmesinde itici güçler olarak bitümün yüzey serbest enerjisinin [4] ve iç sürtünmenin [2] modifikasyonunu önermişlerdir.

Geri dönüşüm katkısı olarak da bilinen, asfalt gençleştirici katkıları, asfalt endüstrisinde yer alan katkı maddeler listesine yakın bir zamanda girmiştir. Birçok katkı maddesi, genellikle ilgili kaynak veya üretim prosesine bağlı olarak farklı türde sınıflandırma yöntemleri kullanılarak potansiyel geri dönüşüm katkıları olarak araştırılmıştır. [5, 6, 7, 8]. Bunun dışında, birçok araştırmacı son yıllarda "Yumuşatma" (Softening) yerine "Gençleştirme" (Rejuvenation) gibi terimleri giderek daha fazla kullanmaktadır. Bu araştırmacılar olan Tabatabaee ve Kurth, katkıları ve yaşlanmış bitüme ilave edildiğinde beklenen etki mekanizmasından en fazla etkiyi gören bitüm fraksiyonlarına dayanarak, geri dönüşüm katkıları için fonksiyonel bir sınıflandırma yapılmasını önermişlerdir, buna göre aşağıdaki kategoriler sunulmuştur [9, 10, 11]:

"Çözünebilir Yumuşatıcı" ("Soluble Softener"), bitümün düşük polariteli naftenik aromatik fraksiyonu ile uyumlu olarak bitüm kolloidal yapısının "çözücü" fazını tamamlayan katkı maddesidir. Bu tür katkı maddeleri, çözücü fazının viskozitesini düşürerek bitümün bir bütün olarak viskozitesini ve modülünü azaltmaktadır, ancak polar misellerin moleküller arası aglomerasyonu ve kendi kendine birleşmesi üzerinde çok az da olsa etkisi olabilir.

"Uyumlaştırıcılar" ("Compatibilizers"), bitüm içerisinde birçok fraksiyona ilgisi olan ve ister petrol ister biyokökenli bir kaynaktan dikkatli bir mühendislikle türetilen katkı maddesidir. Viskozitenin azalmasına yol açmanın yanı sıra, bu katkı maddeleri, bitüm "reçine" fazının varsayılan etkisine benzer şekilde, moleküller arası ilişkilerin ve moleküler olarak kendi kendine birleşmenin bozulmasıyla yüksek moleküler ağırlıklı misel aglomerasyonlarında bir azalmaya neden oldukları varsayılmaktadır.

¹ Cargill BioIndustrial, Minneapolis, MN, USA 55441. hassan_tabatabaee@cargill.com, ² Cargill BioIndustrial, Istanbul, Turkey

"(Faz-) Uyumsuz Yumuşatıcılar" ("(Phase-) Incompatible Softeners"), özellikle düşük sıcaklıklarda, genellikle düşük polariteli naftenik aromatik ve polar fraksiyonlarla düşük uyumluluk sergileyen katkı maddesidir. Bu kategoriye, yüksek kristal fraksiyonlara sahip bazı parafinik ve doymuş maddeler dahil olabilir. Bu tür daha düşük viskoziteli katkı maddelerinin bitüm içerisindeki dispersiyonu ile bitümün genel modülünde bir azalmaya yol açabileceğine rağmen, bitümdeki "çözünmeyen yumuşatıcılar" dozlarının artırılması koloidal kararsızlığa neden olabileceği, aynı şekilde uzun vadeli dayanıklılığın ve faz kararlılığının tehlikeye girebileceği yönünde tahminler yürütülmüştür [12, 9].

Ilık karışım asfalt katkılarının belirlenmesi bölgeden bölgeye değişiklik gösterse de son on yılda Kuzey Amerika'da bu katkı maddelerin kullanımı konusunda genel bir fikir birliği ortaya çıkmış gibi görünmektedir. Kurumlar genellikle bir katkının karışım dizaynlarında kullanılmasını önceki kullanım geçmişi ve laboratuvar verilerinin kombinasyonuna dayalı olarak onaylamaktadır. Bu genellikle aşağıdaki adımlardan oluşmaktadır:

Bağlayıcıya ilişkin laboratuvar testleri, genel olarak, tipik dozajlarda standart performans sınıfının (penetrasyon / yumuşama noktası derecesi) korunabileceği hususun onaylanmasından ibarettir. Bu durum, sıfır etkinin gözlemlendiği anlamına gelmez, sadece ilgili seviyenin güvenilir bir şekilde korunabileceği anlamına gelmektedir.

Karışım ölçeğinde, ılık karışım asfaltın tekerlek izi ve/veya suya karşı direnç performansı, referans bir karışım dizaynı ve malzemesi elde etmek için standart karışımda hedeflenen özelliklere göre kontrol edilmektedir. Genellikle İndirekt Çekme Mukavemeti Oranı (ITSR) testi veya Hamburg tekerlek izi (Hamburg Wheel Tracking) testi ile bu sonuçlar elde edilir.

Bununla birlikte, gençleştiricilerin kullanımının belirlenmesi konusunda çok daha az emsal mevcuttur. ABD'de bazı eyaletler ve belediyeler, gençleştiricilerin potansiyel kullanımı da dahil olmak üzere, daha yüksek geri dönüştürülmüş malzeme içerikli karışımları onaylayan bir yolu olarak, performansa dayalı spesifikasyonları benimsemeye ve uygulamaya başlamıştır. Kısa bir süre önce ASTM D4552-20 gibi yeni güncellenen standartlar, asfalt tesislerinde ve üretiminde kullanıma uygun ve güvenli olan geri dönüşüm maddelerinin sınıflandırılması için genel bir temel oluşturmakta ve yüksek oranda Kazınmış Asfalt Kaplama (RAP) malzeme kullanılmasına ilişkin şartnamelere dahil edilmesi düşünülmektedir.

2. Malzeme ve Tasarım

Tablo 1., bu çalışmada yer alan çeşitli projelerde kullanılan karışım türlerinin bir özetini göstermektedir. NCAT çalışmasında kullanılan agrega ve RAP malzemeleri Virginia Eyaleti'nden temin edilmiş olup, bağlayıcı olarak yerli bir kaynak olan "PG64-22 bağlayıcı" kullanılmıştır. MnROAD çalışması için ise, yeni bağlayıcı da dahil olmak üzere, kullanılan malzemeler Minnesota eyaletinden temin edilmiştir. Aşağıdaki Tablo 2.'de, projede kullanılan katkı maddelerinin genel bir tanımı sunulmaktadır.

Tablo 1. Bitüm Özellikleri

	RAP (%ağırlık-karışım)	Performans Sınıfı (PG) Bağlayıcı	Katkı Maddesi
NCAT 9.5mm 30%RAP Ilık Karışım Asfalt	30	PG64-22	Anova® 1501/1503
NCAT 9.5mm 45%RAP Gençleştirilmiş	45	PG64-22	Anova® 1815/1817
NCAT 9.5mm 45%RAP Gençleştirici yok	45	PG64-22	Anova® 1501/1503
MnROAD 12.5mm 5%RAP	25	PG58-28	Hiçbiri
MnROAD 12.5mm 5%RAP Gençleştirici	45	PG58-28	Anova® 1815/1817

Tablo 2. Malzeme Türü

Tip	Katkı Adı	Açıklama
Ilık Karışım Katkısı	Anova® 1501/1503	Bitüm sınıfını değiştirmeden düşük dozda etki yaratmak için tasarlanmış, biyokökenli, tehlikeli madde içermeyen sıvı ılık karışım asfalt katkı maddesi
Geri Dönüşüm Katkısı	Anova® 1815/1817	Oksitlenmeye karşı dayanıklılığı ve bitüm uyumluluğunu sağlamak için bitkisel yağın kimyasal modifikasyonuna dayalı mühendislik ürünü biyokökenli yağ

NCAT çalışmaları, Virginia Ulaştırma Bakanlığı (VDOT) tarafından önerilen karışım dizaynı kullanılarak elde edilmiştir. VDOT performans kriterleri Tablo 3'te gösterilmiştir. MNROAD çalışmaları ise, Tablo 4'te gösterildiği gibi, yüksek RAP ve kontrol test bölümleri arasındaki Disk Şeklinde Kompakt Çekme Testi (DCT) ve Hamburg Tekerlek İzi performansının karşılaştırılmasıyla tasarlanmıştır.

Tablo 5. agrega gradasyonlarını ve farklı RAP içeriklerine göre NCAT ve MNROAD çalışmalarındaki hacimsel özellikleri göstermektedir. Aşağıda görüldüğü gibi saha şartlarında kalite kontrol testi sonucunda elde edilen bağlayıcı içeriği de dahil edilmiştir.

Tablo 3. Virginia Ulaştırma Bakanlığı (VDOT) Karışım Dizayn Kriterleri (Provisional Balanced Mix Design Criteria)[13]

Test	Prosedür	Kriter
Asfalt Kaplama Analizörü(APA) tekerlek izi	Test, tekerlek yükü 120 lb ve lastik basma basıncı 120 psi olarak, 64°C'de 8.000 döngüde gerçekleştirilir. Kullanılan numune, %7±0,5 olarak iki adet 150 mm çapında silindirik sıkıştırılmış numuneden oluşur.	Tekerlek izi derinliği ≤ 8.0mm
İndirekt Çekme Çatlama Testi (IDEAL-CT)	150 mm çapındaki numuneler 25±1°C'de 2±0,5 saat şartlandırılmıştır. Yükleme, 50 mm/dakika hız ile yük hattının yer değiştirme kontrolü kullanılarak uygulanır.	CTindex ≥ 70; CT-Index'i eğrinin altındaki alana ve tepe noktası sonrası eğime göre hesaplanır.
Cantabro Aşınma Testi	İlgili testler, dakikada 30-33 devir hızında 300 devirde gerçekleştirilir. Tüm testler, öngörülen tasarım dönüş ile sıkıştırılmış 150 mm'lik silindirik numuneler üzerinde gerçekleştirilmiştir.	Kütle kaybı ≤ 7.5%

Tablo 4. MNROAD karışım dizaynlarının performans dizaynlarını onaylamak için kullanılan kriterler

Test	Prosedür	Kriter
Hamburg Tekerlek İzi (HWT)	AASHTO T324 uygun olarak 45°C derecede, %7 ± 0,5'te silindirik sıkıştırılmış numune çapı 150 mm olarak test edilmiştir.	Kontrol karışımına göre 12,5 mm daha yüksek seviyede tekerlek izi derinliğine geçiş.
Disk Şeklinde Kompakt Çekme Testi -20°C'de	ASTM D7313-13 MnDOT'e göre modifiye edilmiştir.	Kırılma enerjisi ≥ 450 J/m ²

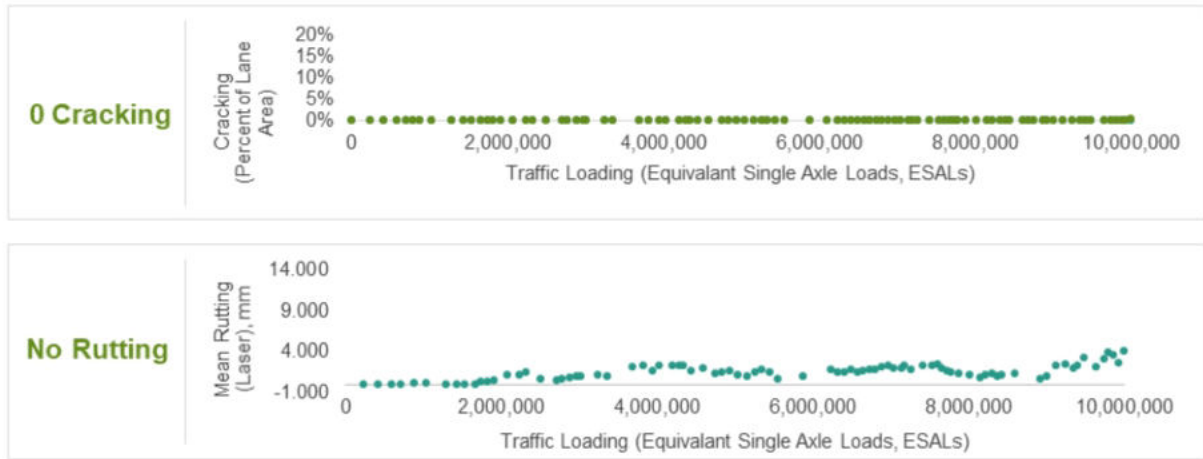
Tablo 5. Üstyapı Kaplama Kısımları için Yapım ve Dizayn

Elek Boyutu/ % Ağırlıkça geçişi	NCAT Kısım		MNROAD Kısım	
	30%RAP	45%RAP	25% RAP	45%RAP
1"	100	100	100	100
3/4"	100	100	100	100
1/2"	100	100	91.1	92.4
3/8"	97	97	81.7	84.6
#4	61	61	60.5	69
#8	38	38	48.7	57.2
#16	27	28	35.8	43
#30	20	21	24.1	29
#50	14	15	13.8	16
#100	10	10	7	7.8
#200	5.5	6.3	4.1	4.7
Dizayn Bağlayıcı İçeriği	5.5	5.8	5.1	5.1
Kontrol Bağlayıcı İçeriği	6	6	N/A	5
Filler/Bitüm oranı	1.1	1.1	0.83	1.0
RAP bağlayıcı değişim oranı	25%	38%	20%	31%
Dizayn Hava Boşluk	2.9	2.3	3.8	4.0
Agregalar Arası Boşluk (VMA)	17.3	16.3	15.1	15.0
Bitümle Dolu Boşluk (VFA)	85	91	74.8	73.2

3. Test Sonuçları ve Öneriler

3.1. Ilık karışım asfalt katkıları test kısmı, NCAT

Kimyasal ılık karışım asfalt katkıları uzun yıllar boyunca kanıtlanmış saha performansına sahiptir. Asfalt kaplamalarında, kimyasal ılık karışım asfalt katkılarının gözlenebilen kullanımına iyi bir örnek, 2018'de Auburn, ABD'deki Ulusal Asfalt Teknoloji Merkezi (NCAT) test pistinde inşa edilen test bölümüdür. Söz konusu bu test bölümünde %0,5 oranında ılık karışım asfalt katkısı Anova® kullanılmıştır ve Nisan 2021 itibarıyla ağır kamyon araçlarıyla uygulanan ve 10 milyon Eşdeğer Tek Dingil Yüküne (ESAL) tabii tutulmuştur. Bu trafik seviyesi, var olan çoğu kaplamanın deneyime tabii tutulduğu düzeylerin ötesindedir ve bu tür malzemelerin performansını sağlıklı bir şekilde değerlendirmektedir. Saha performansı sonuçları Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. 10 milyon ESAL yükünden sonra gözlemlenen NCAT test kısmında elde edilen saha performansı [13]

Ilık karışım asfalt katkısı, katkı besleme pompasından bitüme ilave edilmiştir. Üstyapı kaplamasının düzenli haftalık durum değerlendirmesine paralel olarak, kapsamlı bir karışım performans testine tabii tutulmuştur. Aşağıdaki Tablo 6'da gösterilen sonuçların ilgili tipik bir BSK performansı ile karşılaştırılması, İKA katkılarının kullanıldığı karışımların, tipik bir BSK ile aynı seviyede performans gösterebileceğini kanıtlamaktadır.

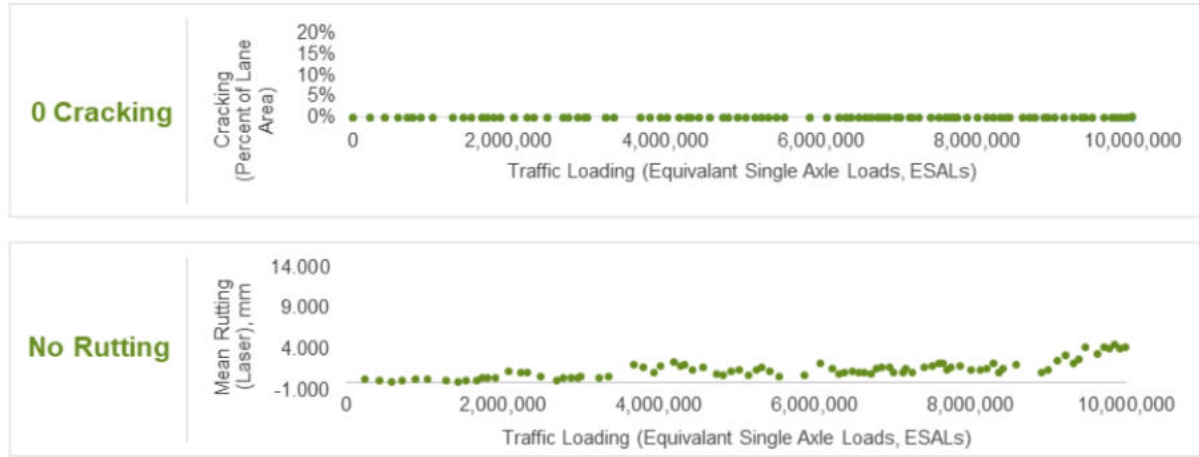
Tablo 5. NCAT test kısmında elde edilen karışım performans sonuçları

Özellikler	Deney Adı ve Metodu	Sıcaklık	Birim	İKA Sonuç	Sınır Değer
Isıl Çatlama	Disk Şeklinde Kompakt Çekme Testi (DCT) -12°C ASTM D7313 (MNDOT)	-12°C	J/m ² Standart Sapma	529 59	450 (min)
Çatlama	IDEAL-CT ASTM D8225	25°C	CT _{Index} (-) Standart Sapma	102 15	70 (min)
Çatlama	Kaplama Test Cihazı NJDOT B-10	25°C	Hata Döngüleri Standart Sapma	296 70	200 (min)
Tekerlek İzi	Hamburg Tekerlek İzi Testi AASHTO T-324	50°C	mm 10K Döngüde	2.5	12.5 (Max)
	Hamburg Tekerlek İzi Testi AASHTO T-324	50°C	mm 20K Döngüde	3.2	12.5 (Max)
	Asfalt Kaplama Analizörü (APA) AASHTO T-340	64°C	mm Standart Sapma	2.97 0.48	8 (max)

3.2. Gençleştirilmiş yüksek RAP test kısmı, NCAT

Yüksek RAP içeren deneme kesimi, Anova® ılık karışım asfalt katkısını kapsayan kısım ile yan yana yapılmıştır. İki karışım %45 oranında RAP içeriği kullanılarak hazırlanmış olup, bunlardan biri karışım Anova® gençleştirici katkısı içermektedir ve sahaya uygulanmıştır, aynı zamanda diğer %45 oranında RAP içeren karışım gençleştirici katkı içermemektedir. İkinci karışım sahada denenmemiş olup, sadece laboratuvar deneyleri ve karşılaştırmaları için numune alınmıştır, sonuçları ise "Şekil 2'de 10 milyon Eşdeğer Tek Dingil Yükünden (ESAL) sonra NCAT yüksek RAP deneme kesiminden gözlemlenen saha performansı [13]" 'de gösterilmiştir. Gençleştirici katkısı kullanım oranı toplam bağlayıcı üzerinden hesaplanmış olup katkı besleme pompasından bitüme ilave edilmiştir.5

Tablo 7. ve Şekil 2.'de gençleştirilmiş yüksek oranda RAP içeren test kısmında ağır taşıtlardan gelen 10 milyon Eşdeğer Tek Dingil Yüğü (ESAL) uygulama sonrası elde edilen saha performansı gösterilmektedir. Tablo 7. deki karışım performansı karşılaştırması birçok metod ile ölçüldüğü üzere gençleştirici katkı kullanımının çatlama direncinde önemli bir iyileşme sağladığını göstermektedir. Elde edilen sonuçlar, bu tür katkıların performansa etkisini test etmenin mümkün olduğunu göstermektedir.



Şekil 2. 10 milyon ESAL yükünden sonra gözlemlenen yüksek oranda RAP içeren NCAT test kısmında elde edilen saha performansı [13]

Tablo 6. Yüksek oranlı RAP NCAT test kısmında elde edilen karışım performansı

Özellikler	Deney Adı ve Metodu	Sıcaklık	Birim	Gençleştirici Katkılı yüksek oranlı RAP	Yüksek oranlı RAP
Çatlama	Illinois Esneklik İndisi (IFIT Flexibility Index)	25°C	(-)	8	3.7
	Standart Sapma			2.3	1.2
Çatlama	IDEAL-CT	25°C	CT Index (-)	64	45
	ASTM D8225		Standart Sapma	12	9
Çatlama	Takviye Test Cihazı	25°C	Döngü	325	72
	NJDOT B-10		Standart Sapma	2.51	1.86
Isıl Çatlama	Disk Şeklinde Kompakt Çekme Testi (DCT) -12°C	-12°C	J/m ²	562	494
	ASTM D7313 (MNDOT)		Standart Sapma	48	57
Tekerlek İzi	Hamburg Tekerlek İzi Testi	50°C	mm 10K Döngüde	2.6	
	AASHTO T-324				
	Hamburg Tekerlek İzi Testi	50°C	mm 20K Döngüde	3.1	
	AASHTO T-324				
Tekerlek İzi	Asfalt Kaplama Analizörü (APA)	64°C	mm	3.4	
	AASHTO T-340		Standart Sapma	0.87	

3.3. Gençleştirilmiş yüksek oranlı RAP test kısmı, MNROAD

İki deneme kesimi, Monticello, Minnesota'deki Minnesota Yol Araştırma Tesisi'nde (MnROAD) eyaletler arası otobanın 94'üncü km bölgesinde hazırlanmıştır. Bu deneme kesimleri, aşağıda gösterildiği gibi MnROAD'un her iki ucunda inşa edilmiştir. Kontrol karışım numunesi, trafik hacmi ve konumunun gerektirdiği MnDOT şartnamelerine uygundur. Anova® karışımı için RAP içeriği kontrol karışımında %25'ten %45 seviyesine artırılmıştır. Artırılmış RAP içeriğinin etkisini dengelemek için Yüksek oranlı RAP gençleştirilmiştir.

Aşağıdaki Tablo 8'de üretilen iki karışımın performanslarının karşılaştırması gösterilmektedir. Karışımın performans sonuçları her bir durumda istatistiksel olarak benzerdir, ancak potansiyel olarak, kaplama ve Hamburg tekerlek izi testi sonuçları, gençleştirilmiş karışımın kontrol karışımına göre üstünlük sağladığı gözlenmektedir. Tüm ölçümlere göre, her iki karışımın performansı da memnun edicidir.

Tablo 7. Yüksek oranlı RAP MNROAD test kısmında elde edilen karışım performans sonuçları

Özellikler	Deney Adı ve Metodu	Sıcaklık	Birim	25% RAP Kontrol	45% RAP + Gençleştirici Katkı
Isıl Çatlama	Disk Şeklinde Kompakt Çekme Testi (DCT) -20°C ASTM D7313 (MNDOT)	-20°C	J/m ² Standart Sapma	468 (28.2)	458 (62)
Tekerlek İzi	Hamburg Tekerlek İzi Testi AASHTO T-324	50°C	mm 5K Döngüde	7.1	2.3
Çatlama	IDEAL-CT ASTM D8225	25°C	CTIndex (-) Standart Sapma	55.5 (4.5)	66.9 (12.6)
Çatlama	Takviye Test Cihazı NJDOT B-10	25°C	Döngüler Standart Sapma	239 (9.7)	449 (158.4)
Isıl Çatlama	Disk Şeklinde Kompakt Çekme Testi (DCT) -12°C ASTM D7313 (MNDOT)	-12°C	J/m ² Standart Sapma	618 (132.6)	595 (150.9)
Çatlama	Illinois Esneklik İndisi (IFIT Flexibility Index) Standart Sapma	25°C	(-) Standart Sapma	9.2 (2.35)	8.7 (2.67)

Uzun vadeli saha performansının izlenmesi için her bir kısımdan, karşılaştırılabilir yapısal kalınlığa ve trafik dağılımına sahip olan bir bölüm belirlendi. Konumunun MnROAD geçiş alanında olması nedeniyle, tüm performans verilerinin hareketli trafikte toplanması gerekmektedir, bu durumda MnROAD saha performansı izleme araçlarının birçoğu devre dışı bırakılmıştır. MnDOT, Pathways Services Inc. yüksek hızlı dijital denetim cihazı kullanılarak tüm proje etaplarında düzenli olarak veri toplamıştır. Uluslararası Düzgünsüzlük İndeksi (IRI) (International Roughness Index) ve ortalama tekerlek izi derinliği hem sol hem de sağ tekerlek izlerinde ölçülmüştür; bu belgede rapor edilen verilerin her iki şeritteki her iki tekerlek izi için ortalaması alınmıştır. Düzgünsüzlük indeksi test edilen bölümlerin hiçbirinde belirgin bir artış görülmüştür.

Beklenildiği gibi, Minnesota'da asfalt kazıma ve yeniden katma (mill and inlay) projelerindeki yansıma çatlakları gözlemlenmiştir. Yansıma çatlakları bu proje uzantısındaki beton üstyapı üzerine yapılan 2 inçlik asfalt tabakasında da görülmüştü. Belirtmek gerekir ki Anova® kullanılan kısımlarda çatlama bir fark gözlemlenmezken kazıma ve yeniden katma (mill and inlay) kısımlarında yansıma çatlaklarının geliştirilmesi beklenmektedir. MnROAD araştırma grubu her bir kesimdeki çatlak oranlarını belirlemeye çalışmaktadır. Güncel olarak gençleştirilmiş katkı kullanılan deneme kesimi kontrol kesimine benzer şekilde iyi bir performans göstermiştir.

4. Sonuç

Bu çalışma, potansiyel olarak geliştirilmiş sürdürülebilirlik özelliği olan yüksek performanslı karışımların yapılması amacıyla, biyokökenli ılık karışım asfalt katkıların ve biyokökenli gençleştirici katkıların kullanımına ilişkin tipik etki, süreç ve uygulamaları kısaca ele almıştır. Bu kapsamda, bitüm standart sınıfında potansiyel bir değişiklik olmadan, düşük sıcaklıklarda veya artan taşıma mesafelerinde sorun yaşanmadan, söz konusu bu tür katkıların kaplamalarda istenilen yoğunluğun sağlanmasında kullanılmasının güvenilir metodlar olduğu açıkça ortaya koyulmuştur.

Bu proje örneklerinde gösterilen tipik test metodları, performansa dayalı spesifikasyonların bu tür teknolojileri kendi bölgelerine güvenilir ve verimli bir şekilde uygulamak isteyen kurumların değerlendirmelerini sağlayacak bir örnek olarak kabul edilebilir.

Kaynaklar

- [1] R. Bonaquist, "NCHRP Report 691: Mix Design Practice for Warm Mix Asphalt," National Cooperative Highway Research Program, Washington D.C., 2011.
- [2] P. Caputo, A. Abe, V. Loise, M. Porto, P. Calandra, R. Angelico and C. Rossi, "The Role of Additives in Warm Mix Asphalt Technology: An Insight into Their Mechanisms of Improving an Emerging Technology," *Nanomaterials*, vol. 10, no. 1202, 2020.
- [3] B. Kheradmand, T. Law, R. Muniandy and R. Yunus, "An overview of the emerging warm mix asphalt technology," *International Journal of Pavement Engineering*, vol. 15, no. 1, 2014.
- [4] M. Kakar, M. Hamzeh, M. Akhtar and D. Woodward, "Surface free energy and moisture susceptibility evaluation of asphalt binders modified with surfactant-based chemical additive," *Journal of Cleaner Production*, vol. 112, no. Part 4, pp. 2342-2353, 2016.
- [5] Z. Lei, A. Golalipour, H. Tabatabaee and H. Bahia, "Prediction of Effect of Bio-Based and Refined Waste Oil Modifiers on Rheological Properties of Asphalt Binders," in *Annual Meeting of the Transportation Research Board*, Washington D.C., 2014.
- [6] B. Hill, D. Oldham, B. Behnia, E. Fini, W. Buttlar and H. Reis, "Low Temperature Performance Characterization of Bio-Modified Asphalt Mixtures Containing Reclaimed Asphalt Pavement," in *Annual Meeting of the Transportation Research Board*, Washington D.C., 2013.
- [7] S. Nahar, J. Qiu, A. Schmets, E. Schlangen, M. Shirazi, M. van de Ven, G. Schitter and A. Scarpas, "Turning Back Time: Rheological and Microstructural Assessment of Rejuvenated Bitumen," in *Annual Meeting of the Transportation Research Board*, Washington D.C., 2014.
- [8] M. Zaumanis, R. Mallick, L. Poulidakos and R. Frank, "Influence of six rejuvenators on the performance properties of Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) binder and 100% recycled asphalt mixtures," *Construction and Building Materials*, vol. 71, pp. 538-550, 2014.
- [9] H. Tabatabaee and T. Kurth, "Analytical Investigation of the Impact of a Novel Bio-based Recycling Agent on the Colloidal Stability of Aged Bitumen," *Journal of Road Materials and Pavement Design*, vol. 18, no. Sep2: EATA 2017, pp. 131-140, 2017.
- [10] H. Tabatabaee and T. Kurth, "Rejuvenation vs. Softening: Reversal of the Impact of Aging on Asphalt Thermo-Rheological and Damage Resistance Properties," in *Proceedings of the International Society for Asphalt Pavers (ISAP)*, Jackson, WY, 2016.
- [11] H. Tabatabaee and T. Kurth, "Critical Comparison Of Asphalt Recycling Agents From Bio-based and Petroleum Sources," in *Proceedings of the 22nd Encandro de Asfalto (IBP)*, Rio de Janeiro, Brazil, 2016.
- [12] K.-A. Johnson and S. Hesp, "Effect of Waste Engine oil Residue on Quality and Durability of SHRP Materials Reference Library Binders", *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, vol. 2444, 2014.
- [13] R. West, D. Timm, B. Powell, N. Tran, F. Yin, B. Bowers, C. Rodezno, F. Leiva, A. Vargas, F. Gu, R. Moraes and M. Nakhaei, "NCAT Report 21-03 - Phase VII (2018-2021) NCAT Test Track Findings," National Center for Asphalt Technology, 2021.