

Türkiye’de 2012-2022 Yılları Arasındaki Çalışmalar İncelenerek Asfalt Malzemesinin İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Literatürün Değerlendirilmesi

Evaluation of the Literature in terms of Occupational Health and Safety of
Asphalt Material by Analyzing the Studies Between 2012-2022 in Turkey

Ayşegül AYDIN 

ÖZET

Bu çalışma asfalt ile ilgili Türkiye’de son 10 yılda (2012-2022) yapılan akademik çalışmalarda İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) konusunun ne oranda merkezi olarak ele alındığını incelemektedir. Bu anlamda Türkiye’de son 10 yılda (2012-2022) asfalt, bitüm ve asfalt plenti sözcükleriyle makaleler ve lisansüstü tezler taranarak toplam 167 bilimsel çalışma tablo halinde derlenmiştir. Çalışmalar amaçlarına göre 6 başlıkta: “Malzeme Özelliklerini İyileştirme”, “Deneysel Çalışma”, “Atıkların Değerlendirilmesi”, “İş Sağlığı ve Güvenliği”, “Literatür Araştırması” ve “Diğer” olarak kategorize edilmiştir. Sonuçta, İSG konusunu merkezi olarak ele alan sınırlı sayıda çalışmanın yapıldığı anlaşılmıştır. Böylece, İSG kültürünü geliştirmek açısından, İSG konusunu merkezi olarak ele alan çalışmalara ihtiyaç duyulduğunun altı çizilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Asfalt, Bitüm, Asfalt Plant Tesisi, İş Sağlığı ve Güvenliği, İş Kazası, Kaçak Emisyon.

ABSTRACT

This study examines the extent to which Occupational Health and Safety (OHS) has been centrally addressed in academic studies on asphalt in the last 10 years (2012-2022) in Turkey. In this sense, a total of 167 scientific studies, which were found by searching the articles and postgraduate theses published in Turkey in the last 10 years (2012-2022) by using asphalt, bitumen and asphalt plant keywords were compiled in tabular form. Studies were categorized under 6 titles according to their purposes: "Improving Material Properties", "Experimental Study", "Evaluation of Wastes", "Occupational Health and Safety", "Literature Research" and "Other". As a result, it has been understood that a limited number of studies have been conducted that centrally address the issue of OHS. Thus, it was underlined that there is a need for studies that deal with the OHS issue centrally in order to develop the OHS culture.

Keywords: Asphalt, Bitumen, Asphalt Plant, Occupational Health and Safety, Work Accident, Fugitive Emissions.

I. GİRİŞ

Dünya üzerindeki ulaşım çeşitlerine bakıldığında en çok kullanılan yöntemin karayolu taşımacılığı olduğunu görmekteyiz. Her geçen gün artan kalite, konfor ve hızla birlikte daha güvenli taşıma hizmetine kavuşmaktayız. Bu yöndeki en büyük pay şüphesiz uzun bir ömre sahip asfalt malzemesine aittir. Bitümlü bağlayıcı, mineral, iri ve ince agrega karışımı olan asfalt, esnek yapısı sayesinde her türlü engebeli araziye kolayca uygulanabilmektedir. Bu nedenle yol yapımında da oldukça kullanışlı bir malzemedir.

Yapılan çalışmalarda asfalt malzemesinden üretim ve uygulama ortamlarında insan sağlığı açısından ciddi tehlike arz eden birçok zararlı toz ve gazın açığa çıktığını görülmektedir. [1]. Dolayısı ile bu gazların yeterli periyotlarla ölçümleri alınmalı ve gerekli kontroller sağlanmalıdır. İş kazası ve meslek hastalıklarının önüne geçebilmek, bu alanda farkındalık oluşturabilmek adına gerek sahada gerekse akademik anlamda yapılacak çalışmalarla hassasiyet oluşturulmalıdır. Bu nedenle asfalt konusunda iş sağlığı ve güvenliği açısından yapılan akademik çalışmalar ve elde edilen bulgular konu hakkında daha fazla bilginin edinilmesi ve gereken önemin kazanılması açısından oldukça değerlidir. Nitekim literatürde şimdiki kadar yapılan çalışmalar, sorunların görülmesi, çözümlerin sunulması ve farkındalık oluşturulması konusunda oldukça faydalı olmuştur. Örneğin;

Aksoy (2019) çalışmasında; atmosfere salınan zararlı emisyon çeşitlerini, bunların iş sağlığı ve güvenliği ilkelerine göre kabul edilebilirlik sınırları aşmaması için alınması gereken önlemleri, asfalt üretimindeki farklılıkları, olası risk ve tehlikeleri araştırmıştır. Sonuçta çözüme yönelik birçok önerilerde bulunmuş ve plantlerdeki emisyon ölçümlerinde ilgili kanun ve yönetmelik sınırlarına uyulması konusunda gerekli kontrollerin yapılmasını önermiştir.

Çabuk (2021), yol yapım inşaatlarında meydana gelen iş kazalarını minimum düzeye indirmek için, İş Sağlığı ve Güvenliği Kültürünün benimsenmesi, sürekli iyileştirme yaklaşımının uygulanması ve iş kazalarını minimum düzeye indirmeyi sağlayacak farkındalık yaratmaya çalışmıştır. Sonuçta, işyerinde farkındalık oluşturularak iş kazası, ramak kala ve meslek hastalığı meydana gelme durumunun azalacağına yönelik bir fayda sağlayacağı belirlenmiştir.

Erdoğan (2019), karayolu asfalt çalışmalarında işçilerin, iş sağlığı ve güvenliği konusunda yeterli bilgiye sahip olup olmadıklarını, yol yapımında asfalt malzemesi kaynaklı maruz kalacakları kimyasallar hakkında bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla anket çalışması yapmıştır. Sonuçta, tehlikelerin en fazla asfalt üretim kısımlarında olduğu ve işçilerin iş kazası ve meslek hastalığı konularında eğitim almalarının hayati önem taşıdığı anlaşılmıştır. Ayrıca tehlikelerle ilgili bilgilendirilmenin ve farkındalığın artırılması gerektiğini savunmuştur.

Kale (2019), çalışma alanları çok çeşitli olan Mersin'in Erdemli Belediyesi bünyesinde İSG adına oldukça hassas bir çalışma yürütmüştür. Bu anlamda Belediye iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirilerek merkez binasının risk değerlendirmesi yapılmıştır.

Erdoğan vd. (2019), diğer bölümlere göre özellikle asfalt üretim bölümündeki çalışanlarda, çalışanların yarıdan fazlasının kandaki kuşun seviyeleri, idrarda fenol ve hippürik asit seviyelerinin normalin üzerinde olduğunu ortaya koymuştur. Bu anlamda işçilerin sağlık kontrollerinin zamanında yapılmasını ve İSG konusunda eğitime önem verilmesini vurgulamıştır.

Gönenç (2016), çalışma koşullarının daha iyi hale gelebilmesi, güvenlik faktörünün sağlanması için farklı aşamalarda şantiye ortamlarını ve çevresel faktörleri gözlemlemiş, topladığı veriler ile de risk faktörlerini belirlemiştir.

Böylece elde edilen bulgular ışığında yol şantiyesi çalışmalarında tehlikelerin meydana gelmeden önlenmesi, iş kazalarının azaltılması amacıyla yol şantiyelerinde sonraki çalışmalara katkıda bulunacak kontrol listeleri çıkarmıştır.

Tüm bu çalışmalardan elde edilen bulgular iş sağlığı ve güvenliği gibi kritik öneme sahip bir konuda yol gösterici olmuş, etkin planlama yapılması ve yaşam kayıplarının azaltılması yolunda fayda sağlamıştır. Bu nedenle, iş kazalarına sebebiyet verebilen ve sağlığı tehdit edici boyutları da olabilen asfalt malzeme uygulamalarının da İSG açısından ele alınması önem arz etmektedir.

Bu çalışmada, asfalt ile ilgili Türkiye’de son 10 yılda (2012-2022) yapılan akademik çalışmalarda İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG)’nin ne oranda merkezi olarak ele alındığı incelenmiştir. Çalışma, asfalt malzemesinin üretimi konusu ile başlayıp, üretimin yapıldığı plantlerin çalışma mekanizmasının işleyişinden, üretim esnasında ortaya çıkan kimyasal çeşitleri ve olası zararlarından, ülkemizdeki meslek hastalıkları ve iş kazası konularında bilgi vermektedir. Son olarak, ülkemizde son 10 yılda asfalt konusunda yapılan çalışmalarda iş sağlığı ve güvenliğinin merkezi olarak ne derece ele alındığı ve bu konudaki çalışmalara verilen önemin artırılmasına yönelik önerilere yer verilmiştir.

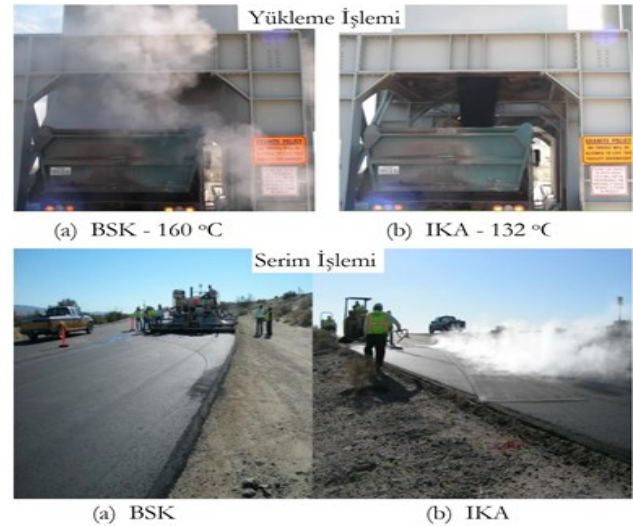
II. ASFALTIN ÜRETİMİ

Petrolün doğada asfalt göllerinde kendiliğinden oluşan damıtımı veya petrol rafinerilerinde yapılan damıtımı sonrası ortaya çıkan bitüm, siyaha yakın renkte olup viskoz özelliği yüksek olan hidrokarbon bir atıktır. Isıya maruz bırakıldığında akışkan hale gelen bitüm, bitümlü sıcak karışım üretimi aşamasında agreganın kaplanmasını sağlar. Zamanla ısı kaybına bağlı sertleşerek parçacıkları bir arada tutar. Asfalt çimentosu olarak da adlandırılan bitümün tamamı günümüzde petrol rafinerilerinden elde edilmektedir. Agregata taneleri ile arasındaki kenetlenme onu iyi bir

bağlayıcı yapmaktadır. Bu denli güçlü bağlayıcılık, 21. yüzyılın getirdiği etkili, hızlı ve güvenli ulaştırma konforunun sağlanmasında oldukça büyük öneme sahiptir.

Bitümlü sıcak karışım (BSK) ve ılık karışım asfalt (IKA) şeklinde iki çeşit üretim yapılmaktadır. Diğer ismi sıcak karışım asfalt olan bitümlü sıcak karışımlar, viskoz sıvı halde bağlayıcı olarak kullanılan bitümün, ısıtılmış mineral agregata ile 160oC veya bazen 180oC civarında karıştırılmasıyla elde edilmektedir. Günümüzde en çok tercih edilen bu yöntemde 160-180oC gibi yüksek sıcaklıklara maruz kalan bitüm içerisindeki yüksek oranlı alifatik ve aromatik hidrokarbonlar ile heterosiklik bileşenler, çevre ve işçi sağlığı açısından zararlı bileşenlerin atmosfere salınmasına sebebiyet vermektedir (Şekil 1a). ılık karışım asfaltlarda ise sıcaklık 20-30oC seviyelerinde olup düşük sıcaklıkla agreganın kaplanmasını artırmak için değişik teknik veya katkıları kullanılmaktadır (Şekil 1b).

Şekil 1: (a) Yükleme ve serimde BSK- 160 °C ve (b) IKA-132 °C için kaçak emisyonlar [8,2]



Norveç Asfalt Birliği (FAV) 2011 yılı çalışmasında, IKA ve BSK üretim çeşitlerini karşılaştırmış, asfalt sıcaklığındaki yaklaşık 29oC lik bir düşüşün zararlı asfalt dumanlarını %58-67 oranında azalttığını göstermiştir [7]. Böylelikle önemli bir düşüşün, işçilerin zararlı etkenlere maruz

kalma risklerinin makul seviyelere gerilemesinde önemli katkıya sahip olduğu anlaşılmaktadır.

III. ASFALT PLENT TESİSLERİNİN ÇALIŞMA MEKANİZMASI

Asfalt plenti, sıcak veya ılık karışım asfalt üretmek için tasarlanmış tesislerdir. Bu tesisler, agregalar (ince/iri), kum, bitüm ve buna benzer diğer maddeleri belirli miktarlarda kullanarak asfalt üretirler. Bu tesislerin amacı, yüksek ısılarla çıkardıkları agrega vb. malzemeleri uygun oranlarda karıştırmak suretiyle bitüm ve farklı bağlayıcı malzemelerle bir araya getirerek sıcak asfalt üretmektir. Agreganın miktarı ve özelliği tamamen o an ihtiyaç duyulan şartlar ve gereksinimlere göre şekillenir.

Sabit veya mobil olarak da üretilebilen Asfalt plantleri, çalışma şekillerine göre Batch tip plantler ve Drum mix plantler olarak iki çeşittir.

Ağırlıklı (Batch Tip) Asfalt plantleri dünyada oldukça yaygın kullanıma sahiptir. Bir üretim periyodu tüm malzemelerin ayrı ayrı tartılıp dozajlanmasıyla ortalama 40-50 sn sürse de üretim şekli burada önemli bir faktördür. Maksimum seviyede esnek üretim yapılabilse dahi Drum mix plantlere oranla üretim miktarları düşüktür.

Sürekli karışım (Drum type) asfalt plantinin diğer sistemden farkı, agregaların döner kurutucudan geçişi esnasında sona yakın kısımlarda bitüm ve diğer katkı malzemelerin eklemesidir. Üretim miktarının yüksek olması birtakım zaman alıcı işlemlere bağlı bekleme süresinin olmamasına bağlıdır. [9].

Asfalt plenti tesisleri genel olarak 6 kısımdan oluşmaktadır. Bunlar; kurutucu, karıştırıcı ve yükleyici, otomatik kantar, besleme siloları ve taşıma bantlarıdır. Asfalt üretiminde kullanılacak agregalar, soğuk agrega besleme ünitelerinde taşıma bantlarıyla döner fırın olan kurutucuya ta-

şınması için depolanırlar. Agregalar, kurutucunun bir ucundan girip sıvı ve gaz yakıtlarının kullanıldığı yakıcı diğer uca ilerleyerek burada istenilen sıcaklığa kadar ısıtılıp kurutulur. Kurumuş sıcak agrega istenilen irilik sınıfına ayrılacak için elek ve bunkerlerde depolanır. Üretim koşuluna göre otomatik sistem ile tartılarak istenilen miktarda karıştırıcıya alınırken elek üstü malzemeler ise tekrar kırıcıya gönderilir. Bunkerlerden gelen sıcak agregalar ile sıcak bitüm malzemesi karıştırıcı üniteleri aracılığı ile karıştırılarak bağlayıcı ve agreganın tamamen birleşmesi sağlanır. Buradan çıkan sıcak karışım ise direkt olarak kamyon ve sıcak malzeme silolarına depolanır.

Bir diğer sistem olan Bitüm sistemi, ısıtma sistemi ve depolama tanklarından oluşur. Rafineriden alınan bitümlü malzemeler ısı muhafazalı araçlar ile bitüm tanklarında tutulur. Isı kaybını önlemek adına tanklarda genelde sıvı veya gaz yakıtlı kızgın yağ kazanları ile ısıtma sağlanır. Asfalt plantlerinde üretim işlemleri sırasında yüksek oranda açığa çıkan toz emisyonları için genelde değiştirilebilir torbalı filtreli kontrol sistemi bulunmaktadır.

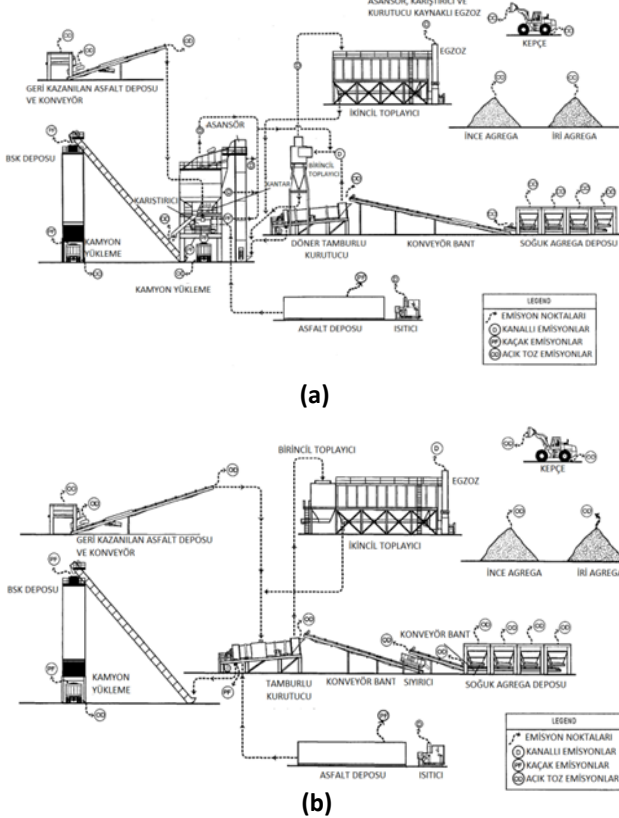
IV. ASFALT MALZEMESİNDEKİ KİMYASALLAR VE ZARARLARI

Agreganın önce kurutulup sonra karıştırıcıda sıvı haldeki bitüm ile karıştırılması tumburlu karışım olarak, bunların karıştırıcıda aynı anda gerçekleşmesi de harman karışım olarak adlandırılır. Karışım şekillerinin farklı olması bu iki sistemin emisyon çeşidi ve miktarının da farklı olması anlamına gelmektedir.

Asfalt plantlerinde genel olarak kanallı emisyonlar, açık toz emisyonları ve kaçak emisyonlar olarak üç farklı emisyon çeşidi bulunmaktadır. Kanallı emisyonlar; ısıtma, mikser ve toplayıcı ünitelerinin egzoz gazlarını, kaçak emisyonlar bitüm malzemesinden çıkan organik gaz ve buhar emisyonlarını, açık toz emisyonları da genelde agregalardan

rüzgar ile taşınan emisyonları ifade etmektedir. Aşağıda harman karışım (Şekil 2a) ve tambur karışım (Şekil 2b) asfalt plantlerinde emisyon çeşitlerinin ünitelerine göre çıkış noktaları verilmiştir. Harman tip karışımda 7 adet kanallı emisyon çıkış noktası varken tamburlu karışımda 2 adet vardır. Yine harman karışımda 6 adet kaçak emisyon, 16 açık toz emisyon kaynağı varken, tambur karışımda 4 adet kaçak emisyon ve 15 adet açık toz emisyon noktası vardır.

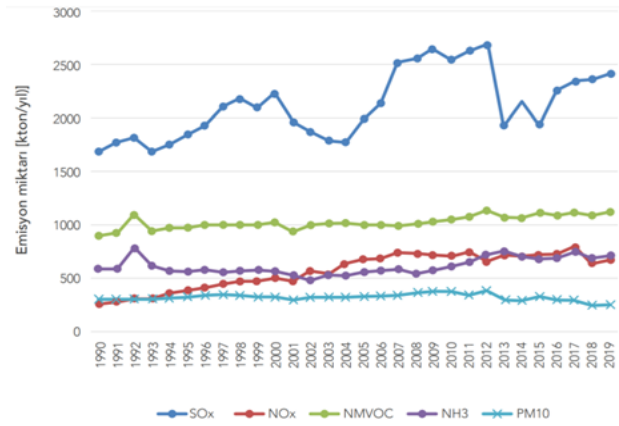
Şekil 2: (a) Harman karışım ve (b) Tamburlu karışım asfalt plantlerinde emisyon noktaları [2]



Her iki karışım için 3 çeşit emisyon ortaya çıksa da, BSK karıştırma teknikleri, plant kapasiteleri ve emisyon noktalarının farklı olmasından dolayı emisyon miktarlarında da farklılık gözlenebilir. Türkiye, 2011 yılından bu yana “Uzun Menzilli Sınır Ötesi Hava Kirliliği Sözleşmesi” kapsamında ulusal toplama ve sektörel emisyonlara ilişkin veri

raporlamaktadır. 1990 ile 2019 yılları arasındaki toplam emisyon eğilimleri ise Şekil 3’de gösterilmiştir. Şekil 3’ e göre emisyon miktarları her ne kadar dalgalı bir eğilim gösterse de SO₂, NO_x ve NH₃ gibi asfaltta da bulunan emisyon gazlarının yıllara göre arttığı görülmektedir [10].

Şekil 3: 1990-2019/SO₂, NO_x, NMVOC, NH₃, CO ve PM₁₀ için ulusal toplam emisyon tablosu [10]



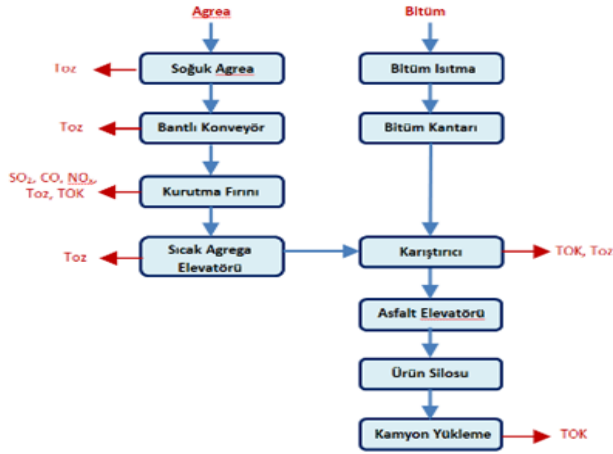
Asfalt planti ünitelerine bakıldığında kırma ve eleme işlemlerinden kurutma ve yükleme işlemlerine kadar agregaların açıkta kaldığı taşıma bantları ve agreganın aktarıldığı noktalarda rüzgâr etkisi ile yüksek miktarda toz emisyonları oluşmakta bu durum çevre ve insan sağlığı açısından önemli bir risk oluşturmaktadır. Çalışanlar uzun süre bu tozlara maruz kaldıklarında solunum yollarında ve gözlerinde ciddi sağlık sorunları ile karşılaşabilirler.

Agreganın ısıtıldığı döner fırında toz ile birlikte yanma kaynaklı kükürt dioksit (SO₂), karbon monoksit (CO), azot oksitler (NO_x) gibi kirleticiler, bitümlü malzemenin ısıtılmasından kaynaklı organik kirleticiler ve bitümlü malzemenin ısıtılması için kullanılan kızgın yağ kazanlarından yakıt türüne göre yanmaya bağlı toz ve gaz kirleticiler oluşmaktadır (Şekil 4). Gerekli periyodik ölçümler yapılmadığı ve denetlenmedikleri takdirde çevre ve insan sağlığı açısından risk ve güvenlik zafiyeti doğurmaktadır [11].

Sıcak asfaltın uygulanması sırasında çalışanların cildin-

de yanıklar oluşma tehlikesi vardır. Yüksek sıcaklığa sahip yapışkan asfalt malzemesi deriye temas ederse ayırmak oldukça zordur. Ayrıca asfalt dumanına çok fazla maruz kalınması durumunda dermatit, akne ve hafif derecede keratoz gibi sağlık sorunlarına da oluşabilmektedir.

Şekil 4: Batch tipi asfalt plenti emisyon çeşitleri [12]



Asfalt, sülfür, azot oksit, karbon, karbon monoksit, fenol, kadmiyum, uçucu organik ve parafinik bileşikler gibi çok sayıda ağır metaller ve kimyasallar içermektedir. Böyle-sine tehlikeli kimyasallara sahip bir malzeme yağmur suları ile taşınarak canlı hayatını olumsuz etkilemektedir [12].

Solunan hava, içilen su ve kullanılan gıdalar ile insan vücuduna giren Polinükleer aromatik hidrokarbonlar (PAH), DNA'da birtakım değişimler meydana getirmektedir. ABD'de yapılan bir çalışma sonucu sıcak asfalt döküm işlerinde çalışan 679 işçisinin sağlık durumları incelenmiştir. 27 yıllık süreç zarfında işçilerde akciğer vb. kanser türlerinde, astım, karaciğer sirozu benzeri hastalıklarda %95 oranında artışın olduğu gözlenmiştir. [13].

Bitümlü sıcak karışım yapan tesis ve çevresinde çalışan işçiler, bu karışımları kamyonlarda taşıyan ve yola serilmesinde çalışan işçiler, silindir yardımıyla sıkıştırma işlemi yapan ve yol kaplama kısımlarında çalışan işçiler asfalttan çıkan zararlı gazlara maruz kalma olasılıkları yüksek oldu-

ğundan ciddi sağlık riskleriyle karşı karşıyadırlar. Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan bir araştırma, BSK işçilerinin asfalta teması ile ciltlerinde yüksek oranda yanıklar olduğunu, İş Sağlığı ve Güvenliği kurallarına uymayarak koruyucu eldiven vb. malzemeleri kullanmayanların diğerlerine göre yüksek oranda DNA hasarlarına sahip olduğunu göstermiştir [14]. Fransa'da bitüm maddesinin insan vücudu için ciddi kanser riski oluşturduğu ortaya konmuş ve cilt kanserinden hayatını kaybeden asfalt işçisi için açılan davada işveren suçlu bulunmuştur [15]. Asfaltın insan sağlığı açısından tehdit oluşturmasının yanında çevre açısından da oldukça zararlı etkileri vardır. Özellikle yağışlı havalarda asfaltın suya teması sonucu birçok zararlı madde suyla birlikte canlıların yaşam alanlarına taşınabilmekte ve doğa için tehdit oluşturabilmektedir.

V. TÜRKİYE'DE İŞ KAZASI VE MESLEK HASTALIKLARI

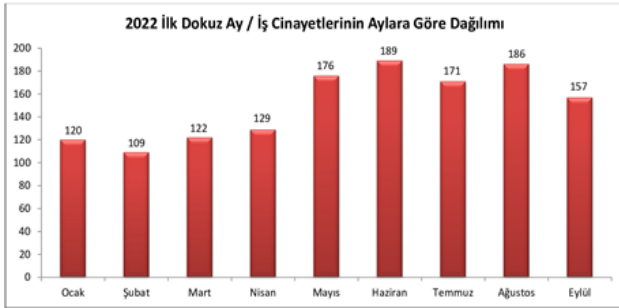
Türkiye'de gerek kişi kaynaklı olsun gerekse kurum kaynaklı çok sayıda iş kazası meydana gelmektedir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) insanlar için sağlığın, gerek ruhsal ve fiziksel gerekse sosyal açıdan tam bir iyilik halinde olunması durumu olarak değerlendirmiştir [16]. O halde bu denli iş kazasının meydana gelmesi ancak çalışanların değişik nedenlere bağlı olarak iş kazası ve meslek hastalığı sebebiyle tam bir iyilik halinden uzaklaşmaları sonucu mümkün olmaktadır. Bu durumun azaltılması amacı ile 30.06.2012 tarihli ve 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu çıkarılmıştır.

"İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği" ile amaç kurulacak olan işyerleri, sağlık ve güvenlik gibi birimler ile ortak sağlık ve güvenlik birimlerinin yetkilendirilmesi, yetki belgesi iptal etme, çalışma usul ve esaslarını düzenlemektir. Şekil 5'de 2022 yılının ilk dokuz ayına iş kazaları sonucu meydana gelmiş ölümlü iş kazalarının sayısı,

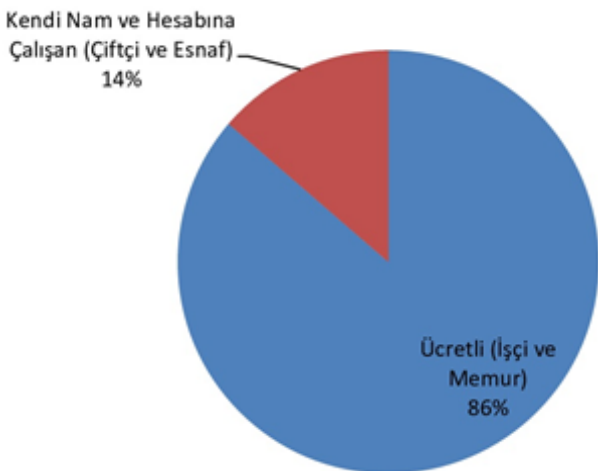
Şekil 6,7,8 ve 9'da cinsiyet ve iş kolu ve istihdama göre dağılımları ve 2022 yılının ilk dokuz ayında ölümlü iş kazalarının en fazla meydana geldiği şehir sıralaması, Şekil 10'da ise son 10 yıla ait ölümlü iş kazası işçi sayıları verilmiştir.

2022 yılının ilk dokuz ayında ölümlü iş kazalarının aylara göre dağılımı incelendiğinde en fazla kaybın yaz aylarında meydana geldiği görülmektedir. Bu durumda ölümlü iş kazalarının daha çok tesis, şantiye gibi yaz dönemlerinde aktif olabilen iş gruplarında meydana geldiği anlaşılmaktadır (Şekil 5).

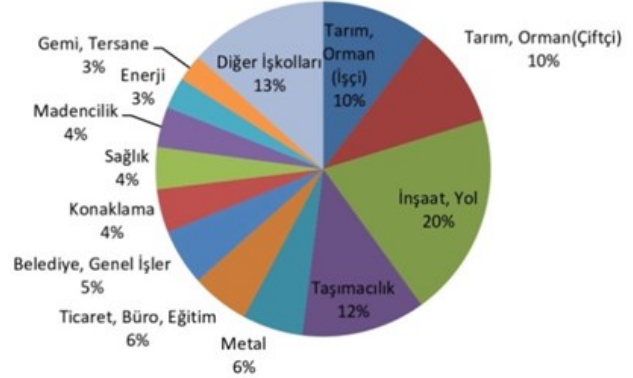
Şekil 5: 2022 ilk 9 ay / ölümlü iş kazaları aylara göre dağılımı [17]



Şekil 6: 2022 İlk 9 ay/ ölümlü iş kazalarının istihdama göre dağılımı [17]

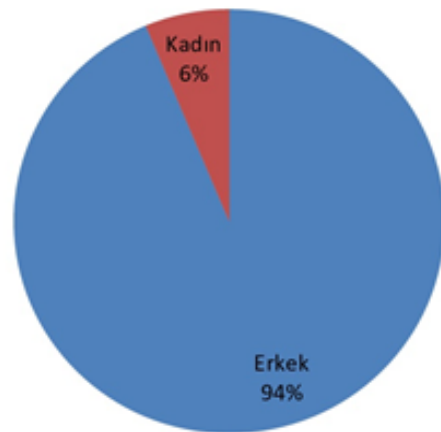


Şekil 7: 2022 İlk 9 ay/ ölümlü iş kazalarının işkollarına göre dağılımı [17]

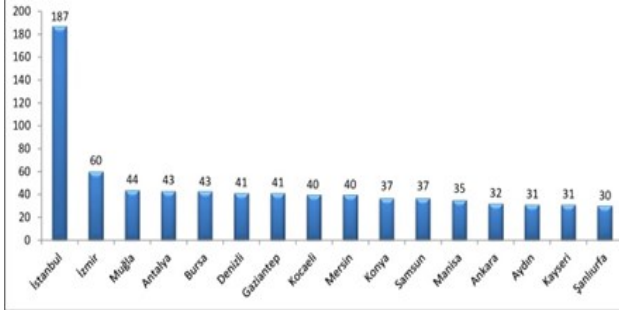


Nitekim Şekil 6'da 2022 yılının ilk dokuz ayında meydana gelen ölümlü iş kazalarındaki istihdama bakıldığında, 186 çiftçi ve esnafa rağmen 1173 ücretli (işçi ve memur) çalışanın %86'lık dilimi oluşturması bu ihtimali daha da güçlendirmektedir. Ayrıca Şekil 7 ve Şekil 8'de ölümlü iş kazası yüzdeleri diğer işlere oranla en çok şantiye, yol gibi yaz aylarında aktif olan işlerde ve %6 kadın işçiye oranla %94 erkek işçilerde meydana gelmiştir. Yine İstanbul, İzmir gibi sanayileşmenin yüksek olduğu şehirlerde ölüm oranının yüksek olması işçi sınıfının daha çok tesis, sanayi gibi işlerde çalıştığını ve iş sağlığı ve güvenliğine en çok buralarda önem verilmesi gerektiğini göstermektedir (Şekil 9).

Şekil 8: 2022 İlk 9 ay/ işçi sınıfının cinsiyete göre dağılımı [17]

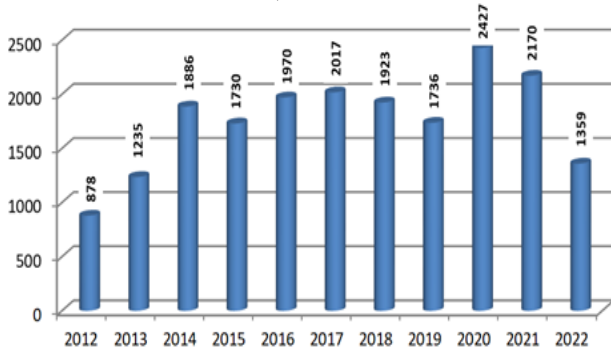


Şekil 9: 2022 İlk 9 ay/ ölümlü iş kazalarının şehirlere göre dağılımı [17]



Son 10 yıla ait İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Meclisi (İSİG Meclisi) hayatını kaybeden işçi verilerine bakıldığında grafiğin 2014-2021 yılları arasının oldukça yüksek olduğunu

Şekil 10: 2012-2022 Yılları arası hayatını kaybeden işçi sayıları [17]



ğunu görülmektedir (Şekil 10).

Özellikle 2020-2021 yılları ölümlü iş kazası sayıları maksimum seviyelere çıkmıştır. 2022 yılına ait veriler henüz tamamlanmadığı için 2021 yılını referans aldığımızda ülkemizde iş sağlığı ve güvenliğine verilmesi gereken değerin ne kadar önemli olduğu açıktır. Bu anlamda toplumda farkındalık çalışmalarına hız verilmesi ve gerekli bilincin oluşturulması birincil amaç olmalıdır.

VI. ASFALT İLE İLGİLİ SON 10 YILDA TÜRKİYE'DE YAPILMIŞ BİLİMSEL ÇALIŞMALAR

Asfalt, Asfalt Plenti, Bitüm sözcükleri, 2012-2022 arası Türkiye'de yapılmış makaleler ve lisansüstü tezler literatür taraması ile araştırılarak derlenmiş, sonuçlar tablo halinde

EK-I' de verilmiştir.

Yıllara göre yapılan çalışmalar incelenerek yapılmaya amaçlarına göre “Malzeme Özelliklerini İyileştirme”, “Deneysel Çalışma”, “Atıkların Değerlendirilmesi”, “İSG”, “Literatür Araştırması” ve “Diğer” olarak 6 başlıkta kategorize edilmiştir.

Çeşitli katkılar kullanılarak ana malzemenin birtakım mühendislik vb. özelliklerini daha kullanışlı, elverişli hale getirmek için yapılan çalışmalar “Malzeme Özelliklerini İyileştirme” başlığı altında toplanmıştır. Yeni yaklaşımlar ortaya koymak, çeşitli yöntemlerle hata analizleri, maliyet ve/veya çevre açısından daha kullanışlı duruma getirme, farklı sayı ve oranlarda kullanılan katkıların kullanılabilirliğini karşılaştırma ve yeni sistemler geliştirme çalışmaları “Deneysel Çalışma” başlığı altında toplanmıştır. Doğada bertaraf edilmesi güç veya maliyetli, sanayi vb. yerlerde yan ürün olarak ortaya çıkan ve doğaya zarar vermesi düşünülen birtakım atık malzemelerin bertarafı için ana malzemeye katılmak suretiyle yapılan çalışmalar “Atıkların Değerlendirilmesi” başlığı altında toplanmıştır. İş Sağlığı ve Güvenliği ile alakalı yapılan farkındalık ve risk değerlendirme gibi çalışmalar “İSG” başlığı altında toplanmıştır. Literatüre katkı sağlamak amacıyla yapılan çalışmalar “Literatür Araştırması”, bunların dışında olan tüm çalışmalar “Diğer” başlığı altında toplanmıştır. Yukarıda verilen 167 adet çalışmanın yıllara ve başlıklara göre dağılımı Tablo 1’den ayrıntılı olarak da görülebilir.

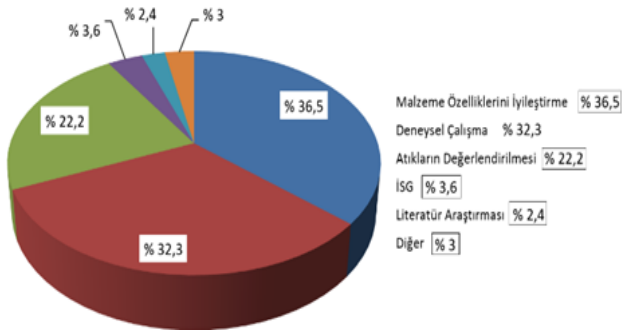
Tablo 1: Türkiye’de son 10 yılda asfalt, asfalt plenti ve bitüm sözcük aramaları sonucu çıkan çalışmalar

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Malzeme Özelliklerini İyileştirme	4	3	2	2	1	8	6	7	9	15	4
Deneysel Çalışma	3	2	2	-	2	2	4	9	11	12	7
Atıkların Değerlendirilmesi	2	-	1	1	1	1	4	6	7	6	8
İSG	-	-	-	-	1	-	-	4	-	1	-
Literatür Araştırması	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	1
Diğer	-	-	-	1	-	2	2	-	-	-	-

Tablo 1 incelendiğinde toplam 167 adet çalışmada; 61 adet malzeme özelliklerini iyileştirme, 54 adet deneysel çalışma, 37 adet atıkların değerlendirilmesi, 6 adet İSG, 4 adet literatür araştırması ve 5 adet de diğer guruba ait çalışmalar yer almaktadır.

Şekil 11’de 10 yıla ait çalışmaların içerik yüzdeleri verilmiştir. İçerik yüzdelerine bakıldığında çalışmaların yaklaşık %37 sinin asfaltın birtakım özelliklerini iyileştirmek için yapılan çalışmalar olduğunu görmekteyiz. Bunu %32 oranıyla deneysel çalışmalar izlemektedir.

Şekil 11: Türkiye’de son 10 yılda asfalt, asfalt plenti ve bitüm alanında yapılan çalışma yüzdeleri



Günümüzde karayolu ulaşımının tercih edilme sebebi şüphesiz kullanılan malzemelerin konfor, sağlamlık ve zamana karşı koyma kabiliyetlerinin yapılan bilimsel ve deneysel çalışmalarla sürekli artırılmasıdır.

Nitekim bu gelişmeler “Malzeme Özelliklerini İyileştirme” ve “Deneysel Çalışma” amaçlı başlıklara verilen önemin bir sonucudur.

Diğer bir önemli yüzdeye sahip başlık ise “Atıkların Değerlendirilmesi” dir. Artan sanayi, işletme ve tesis gibi kuruluşlar işletimleri sırasında birtakım atık ürünler meydana getirebilmektedir. Bu atıkların depolanması gerek çevre gerekse mali yönden oldukça problem oluşturmaktadır.

Dolayısı ile bunların çevreye zarar vermeyecek ve mali yük de oluşturmayacak şekilde bertaraf edilmesi en akıllı

çözüm olacaktır. 2012-2022 yılları arası asfalt ile alakalı çalışmaların son 6 yılda oldukça arttığı görülmektedir (Şekil 12).

Bu nedenle son yıllarda birçok alan gibi asfalt sektöründe de atıkların değerlendirmesi oldukça revaçtadır. “İSG”, “Literatür araştırması” ve “Diğer” başlıklı çalışmaların yüzde oranlarına bakıldığında oldukça düşük olduğu görülmektedir.

VII. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

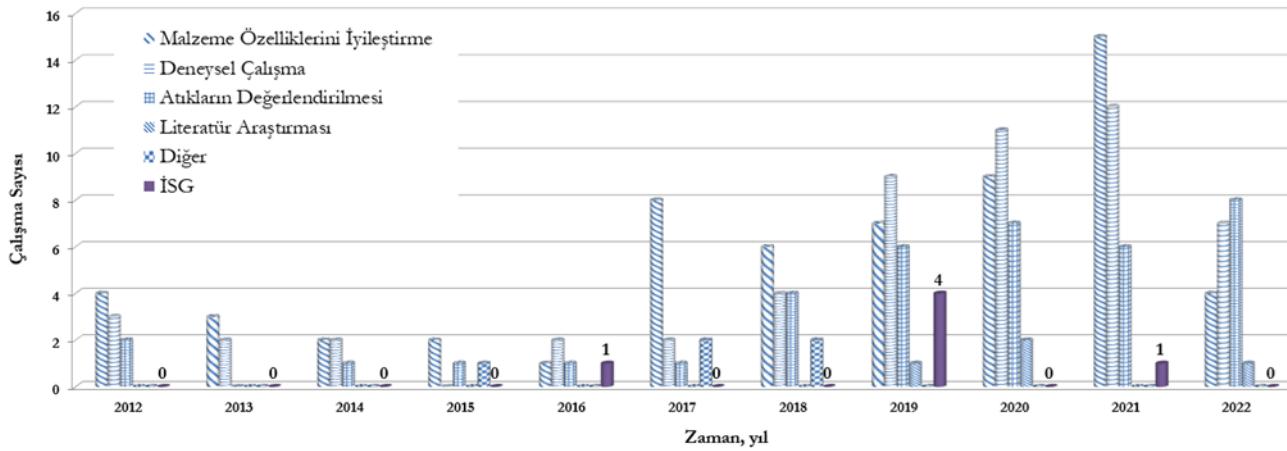
Hayatımızda oldukça önemli bir yere sahip asfalt malzemesi, üretim aşamasından kullanım aşamasına kadar her adımda iş sağlığı ve güvenliği bakımından ele alınması gereken bir konudur. Bu nedenle bu çalışmada, karayolu taşımacılığının ana malzemesi olan asfaltın, İş sağlığı ve Güvenliği açısından Türkiye’de yapılan son 10 yıldaki akademik çalışmalarda ne kadar yer aldığı ve ne derecede önem verildiği gösterilmeye çalışılmıştır. Elde edilen bulgular şu şekildedir:

- Asfalt malzemesinin üretimden uygulama aşamasına kadar olan süreçte, üretilme şekline de bağlı olarak atmosfere SO₂, NO_x, NMVOC, NH₃, CO gibi çeşitli zararlı gazlar ve tozlar salınmaktadır. Bu nedenle emisyon ölçümleri dikkatli ve uygun periyotlarla yönetmelik sınırları içerisinde kalacak şekilde ölçülmeli ve kontrol edilmelidir.

- Özellikle asfalt üretim tesislerinde, asfaltın iletim ve sahaya uygulama aşamalarında çalışan işçiler yüksek sıcaklığa bağlı olarak asfalttan çıkan zararlı dumanlara çokça maruz kalabilmektedir. Bu bölgelerde çalışan işçiler için İSG anlamında yeterli eğitimler verilmeli, periyodik emisyon ölçümleri aksatılmadan yapılmalı ve yasal sınırlar içinde tutulmasına özen gösterilmelidir.

- Ülkemizde iş kazası oranları geçmiş yıllara bakıldığında 2012 yılından itibaren artış göstermiş ve 2020-2021

Şekil 12: Türkiye’de son 10 yılda asfalt, asfalt plenti ve bitüm alanında yapılan çalışmalar



yıllarında en yüksek seviyelere çıkmıştır. Ülkemizde iş kazası oranlarının bu kadar yüksek olması her işte olduğu gibi asfalt malzemesi konusuna da iş sağlığı ve güvenliği açısından gereken önemin verilmesi ve farkındalığın artırılması gerektiğini göstermektedir.

- Son 10 yıla (2012-2022) ait “Asfalt”, “Asfalt Plenti”, “Bitüm” sözcükleri ile yapılan literatür taramasında Türkiye’de yapılan 167 çalışmanın sadece 6 tanesinin “İSG” başlıklı olması, ülkemizde iş sağlığı ve güvenliği alanına verilen önemin oldukça az olduğunu göstermektedir. İnsan ve çevre açısından risk oluşturan bir konuda 10 yıllık bir süreçte böylesine az bir çalışmanın varlığı, İSG anlamında gerekli bilincin oluşmadığını ve literatür açısından ciddi eksikliğin olduğunu düşündürmektedir.

- Bu nedenle bilimsel alanda yapılacak çalışmalarda 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununa gereken önemin verilmesinin, hem tesis, fabrika, laboratuvar vb. işletmelerin işleyişlerini daha sağlıklı yönetmeleri hem de ülkemizdeki ölümcül iş kazası oranlarının düşürülmesi açısından faydalı olacağı düşünülmektedir.

Bilimsel çalışmalar topluma bilgi vermenin yanında gerçekleri de tüm şeffaflığı ile ortaya koymaktadır. Asfalt plant tesislerinde İSG alanında yapılan bilimsel çalışmalar

plantlerin gerçek durumları hakkında bilgi verecek olup, olası eksiklerin tespiti ile de sonraki süreçler için periyodik ölçümlerin zamanında yapılması hususunda caydırıcı etken olacaktır. Bu nedenle, asfalt uygulamalarını içeren işlerin güvenle yürütülebilmesi, İSG konusundaki farkındalığın artırılması ve işçi sağlığının korunması için 6331 sayılı İSG Kanunu’nu esas alan saha ve üretim yeri uygulamalarını bilimsel esaslara dayandıran akademik çalışmaların artırılması önerilmektedir.

FINANSAL DESTEK: Bu çalışmada herhangi bir kişi, kurum veya kuruluştan finansal destek alınmamıştır.

ETİK KOMİTE ONAYI: İnsan örneği veya deneysel çalışma içermediğinden etik kurulu oluru gerekmemiştir.

KAYNAKÇA

- [1] K. Karakuzu ve H. Özen, “Türkiye şartlarında ılık karışım asfalt uygulamasının ekonomik ve çevresel değerlendirilmesi,” *Erzincan University Journal of Science and Technology*, cilt 13, no. 2, pp. 429-443, 2020.
- [2] G. Aksoy, “Sıcak Karışım Asfaltlara göre Ilık ve Yarı Ilık Asfaltlarda Risk Değerlendirmesi,” Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2019.
- [3] U. C. Çabuk, “İş Sağlığı Ve Güvenliğinde Toplam

- Kalite Yönetimi Yaklaşımı: Karayolu Yol Yapım İnşaatı Örneği,” Tarsus Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İş Sağlığı Ve Güvenliği Anabilim Dalı, Tarsus, 2021.
- [4] G. Erdoğan, “Diyarbakır Karayolları Asfalt Çalışanlarına Yönelik İş Sağlığı Güvenliği Bilgi Düzeyi Ve İş Sağlığı İle İlgili Maruziyetlerinin Saptanması,” Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır, 2019.
- [5] N. Kale, “6331 Sayılı Kanun Sonrasında Yerel Yönetimlerde İş Sağlığı Güvenliği Uygulamaları: Erdemli Belediyesi Örneği,” Yüksek Lisans Tezi, Tarsus Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarsus, 2019.
- [6] İ. G. Gönenç, “Yol Şantiyelerinde ve Çevresinde İş Sağlığı Ve Güvenliği Risklerinin Değerlendirilmesi,” Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı Ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, Ankara, 2016.
- [7] R. Olsen, H. Daae, K. Halgard, M. Hersson, S.Thorud, , R.A. Madsen, S. Ellingsen ve D. Ellingsen, “Low temperature asphalt 2011 main report,” Norwegian WMA Project, 2012.
- [8] P. Sebaaly, “WMA additives” Western Regional Superpave Center, University of Nevada, USA. slideshare.net. <https://www.slideshare.net/CaliforniaAsphalt/wma-admixtures> (erişim tarihi: 08.11.2022)
- [9] Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, “Sanayiden Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Belirlenmesi ve Azaltılmasına Yönelik Uygulamanın Kolaylaştırılmasının Sağlanması Projesi,” Sektörel Uygulama Kılavuzu (Taslak), Dokuz Eylül Üniversitesi, webdosya.csb.gov.tr. https://webdosya.csb.gov.tr/db/sanayihavarehberi/icerikler/02_asfalt-uret-m--20200103075113.pdf (erişim tarihi: 08.11.2022)
- [10] İ. Ç. Gürtepe, A.G. Yılmaz ve C.E. Köksal, “Türkiye’nin Bilgilendirici Envanter Raporu (IIR) 2021,” Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü Hava Yönetimi Dairesi Başkanlığı, Rapor, Ankara 2021.
- [11] Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, “Asfalt Üretimi Sektörel Uygulama Kılavuzu (Taslak).” webdosya.csb.gov.tr. https://webdosya.csb.gov.tr/db/sanayihavarehberi/icerikler/02_asfalt-uret-m--20200103075113.pdf (erişim tarihi: 08.11.2022)
- [12] E. Atabey, “Asfalt kanserojen ama vazgeçmiyoruz... Neden?,” herkese bilim teknoloji, herkesebilimteknoloji.com. <https://www.herkesebilimteknoloji.com/haberler/saglik/asfalt-kanserojen-ama-vazgecmiyoruz-neden>. (erişim tarihi: 08.11.2022)
- [13] E. Alver, A. Demirci ve M. Özcimder, “Polisiklik aromatik hidrokarbonlar ve sağlığa etkileri,” *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Derg.* cilt 3, no. 1, ss. 45-52., 2012.
- [14] R. Canikligil, “Sıcak asfalt işçininin DNA’sını bozuyor,” <https://www.hurriyet.com.tr/ekonomi/sicak-asfalt-iscinin-dna-sini-bozuyor-21216621> (erişim tarihi: 08.11.2022)
- [15] D. Seymen, “Asfalt kanser nedeni,” <https://medimagazin.com.tr/guncel/asfalt-kanser-nedeni-53537> . (erişim tarihi: 08.11.2022)
- [16] F. Özdemir ve H. Serin, “Çalışan ve Sektörlere Göre İş Kazası ve Meslek Hastalığı İstatistiği Üzerine Bir Araştırma,” *Turkish Journal of Forest Science*, cilt 6, no. 1, ss. 276, 2022.
- [17] İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Meclisi (İSİG Meclisi), “Eylül’de 157, 2022 yılının ilk dokuz ayında (273 günde) en az 1359 işçi hayatını kaybetti.” <https://www.isigmeclisi.org/>. <https://www.isigmeclisi.org/20783-eylul-de-157-2022-yilinin-ilk-dokuz-ayinda-273-gunde-en-az-1359-isc> . (erişim tarihi: 08.11.2022)
- [18] S. K. Karataş ve T. S.Bozkurt, “Farklı kalınlıktaki modifiye asfalt yol kaplamalarının gerilme-deformasyon ve ses yutma performans özelliklerinin incelenmesi,” *Dicle University Journal of Engineering*, cilt 13, no. 2, ss. 319-328, 2022.
- [19] D. Kır ve Y. Kır, “Geri dönüştürülmüş asfalt kaplama malzemesinin betonda kullanımı üzerine bir araştırma,” *Sürdürülebilir Mühendislik Uygulamaları ve Teknolojik Gelişmeler Dergisi*, cilt 5, no. 1, ss. 81-91, 2022.

- [20] A. Gedik, "Kauçuk modifiye bitüm ve kompozit agrega ile üretilen asfalt aşınma tabakasının şartname limitleri yönüyle değerlendirilmesi," *Uluslararası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi*, cilt 14, no. 2, 2022.
- [21] Ş. Nurgül, E. İskender, A. Aksoy, M. T. Aslan ve C. İskender, "Asfalt karışımların termal iletkenliklerinin değerlendirilmesi," *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, cilt 11, no. 2, ss. 348-355, 2022.
- [22] R. Yani, "Farklı Doğal Sakız Katkılı Ilık Karışım Asfalt Performansı Üzerine Bir Laboratuvar Araştırması," Yüksek Lisans Tezi, Batman Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Batman, 2022.
- [23] M. Canpolat, A. Beycioğlu, N. Morova, S. Çetin, H. M. Çetin ve H. Gündoğan, "Atık olivin mineralinin asfalt betonunda filler olarak kullanımı," *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, no. 10, ss. 555-566, 2022.
- [24] H. M. Çetin, "Nano malzemelerle modifiye edilen bitüm ve bitümlü karışımların fiziksel ve reolojik özelliklerinin incelenmesi: Literatür araştırması," *OKU Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, cilt 5, no. 1, 2022.
- [25] Y. Erkuş, B. V. Kök ve M. Yılmaz, "Polietilen ve kalsiyum karbonat bileşiği modifiyeli bitümlü bağlayıcıların sıcaklık duyarlılığı ve depolama stabilitesinin incelenmesi," *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, cilt 28, no. 5, 2022.
- [26] İ. Güzel ve A. Benli, "Geleneksel bitümlü sıcak karışım üstyapı tabakalarının dinamik rijitlik modülünün tahmini ve Marshall dizayn yöntemi verileriyle karşılaştırılması," *DUJE (Dicle University Journal of Engineering)*, cilt 13, no. 2, ss. 339-349, 2022.
- [27] D. Aslan ve H. Köse, "Agrega gradasyonundaki değişimlerin aşınma tabakasında kullanılan bitümlü sıcak karışımların mekanik özelliklerine olan etkilerinin incelenmesi," *Politeknik Dergisi*, cilt 1302, 0900, 2022.
- [28] Y. Abut, "Kauçuk modifiyeli asfalt betonun birim deformasyon özelliklerinin irdelenmesi," 1st International Conference on Engineering and Applied Natural Sciences, Konya, 2022.
- [29] E. H. Alakara ve M. N. Ağaoğlu, "Beton ve mermer atıkları kullanılarak üretilen bitümlü sıcak karışımların optimum bitüm miktarının bulanık mantık yöntemi ile tahmin edilmesi," *Uluslararası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi*, cilt 14, no. 1, ss. 31-44, 2022.
- [30] E. Yalçın, "Farklı gençleştiricilerle modifiye edilmiş bitümlü bağlayıcıların fiziksel, kimyasal ve reolojik özelliklerinin araştırılması," *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, cilt 37, no. 1, ss. 497-510, 2022.
- [31] E. Sarışın, M. Yılmaz ve E. Yalçın, "Atık madeni yağ içeren kapsüllerin bitümlü sıcak karışımların mekanik özelliklerine etkisi," *Journal of Innovations in Civil Engineering and Technology*, cilt 4, no. 1, ss. 17-30, 2022.
- [32] H. Köse ve O. N. Çelik, "Yüksek yoğunluklu polietilen atık plastiğinin pirolizinden elde edilen ürünlerin ılık karışım asfalt katkısı olarak incelenmesi," *Journal of Innovations in Civil Engineering and Technology (JICIVILTECH)*, cilt 4, no. 1, ss. 31-46, 2022.
- [33] E. İzol ve A. Sarıışık, "Taş mastik asfalt karışımlarında mermer tozu kullanımının dayanıma etkisinin araştırılması," *Çukurova Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, cilt 37, no. 1, ss. 1-11, 2022.
- [34] M. İ. Timori ve M. Tığdemir, "Asfalt beton kaplamalarında Tunçbilek uçucu külünün filler olarak kullanılmasının araştırılması," *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, cilt 10, no. 1, ss. 126 – 141, 2022.
- [35] G. Doğan ve B. Ergen, "Karayollarındaki asfalt çatlaklarının tespiti için yeni bir konvolüsyonel sinir ağı tabanlı yöntem," *Firat Üniversitesi Müh. Bil. Dergisi*, cilt 34, no. 2, ss. 485-494, 2022.
- [36] J. Öner ve F. Özdaş, "Taş mastik asfalt karışımlarında tekstil atığı kullanımının araştırılması," *OKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, cilt 5, no. 2, ss. 522-533, 2022.
- [37] E. İskender, A. Seymen ve A. Aksoy, "Asfalt kapla-

- malarda tabaka kalınlığının etkisinin araştırılması,” *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, cilt 10, no. 1, ss. 61-73, 2022.
- [38] F. Akkum, “Geri Dönüştürülmüş Asfalt Agregası İle Üretilen Betonların Özelliklerinin Araştırılması,” Yüksek Lisans Tezi, İskenderun Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İskenderun, 2021.
- [39] S. Aluç, “Kaucuk Katkılı Modifiye Bitüm Kullanılarak Mastik Asfalt Uygulaması,” Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Malzeme Bilimi Ve Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu, 2021.
- [40] T. Geçkil ve Z. Aksağan, C. B. İnce, “Asfalt kaplamaların nem performansı üzerinde siyah karbonun etkisi,” *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, no. 9, ss. 2102-2115, 2021.
- [41] T. Geçkil, Y. Önal ve C. B. İnce, “Atık PET ile modifiye edilmiş bitümlü sıcak karışımların nem direnci” *Politeknik Dergisi*, cilt 24, no. 2, ss. 461-471, 2021.
- [42] D. K. Özdemir, “Lineer alkil benzen sulfonik asit modifikasyonunun bitümün sıcaklık hassasiyeti ve viskoelastik davranışına etkilerinin incelenmesi,” *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, cilt. 26, no. 2, ss. 493-508, 2021.
- [43] B. Yılmaz, “Manyetik aktif karbon ile modifiye edilmiş bitümün fiziksel ve reolojik özelliklerinin incelenmesi.” *Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, cilt 33, no. 2, ss. 491-505, 2021.
- [44] A. Kumandaş, E. Çavdar, E. B. Pancar ve Ş. Oruç, “Reaktif etilen terpolimerlerin bitümün modifikasyonunda kullanımı: Bir literatür araştırması,” *Gümüşhane Üniversitesi, Fen Bilimleri Dergisi*, cilt 11, no. 3, ss. 845-862, 2021.
- [45] T. Geçkil, C. B. İnce ve S. İssi, “Pirina modifiyeli bitümlerin yüksek sıcaklıklardaki işlenebilirliği ve kalıcı deformasyon direnci,” *Politeknik Dergisi*, cilt 25, no. 2, ss. 745-755, 2021.
- [46] İ. Gökalp, “Elvaloy-Ret Polimeri ile modifiye edilen bitümün sıcaklık hassasiyetinin değerlendirilmesi,” Uluslararası Mühendislik, Doğa ve Sosyal Bilimler Sempozyumu, Batman Üniversitesi, 2021.
- [47] R. Namlı, “Değişik tipteki agrega ve bağlayıcının sıcak karışım asfaltın mekanik özelliklerine etkisi,” *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, no. 32, ss. 1054-1065, 2021.
- [48] S. O. Eyada, O. N. Çelik, ve M. I. Aldakuky. “Türkiye’de bitümlü bağlayıcı karışımların dinamik modüllerinin belirlenmesine yönelik farklı yaklaşım,” *Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Bilimleri Dergisi*, cilt 28, no. 3, ss. 354-362, 2022.
- [49] T. Geçkil ve C. B. İnce. “Pirina’nın bitümün fiziksel ve mikroyapısal özellikleri üzerindeki etkisi,” *Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, cilt 23, no. 69, ss. 1015-1025, 2021.
- [50] B. E. Korkmaz, “Karbon lifi katkıli iletken asfalt betonlarının akıllı buzlanma önleyici sistemlerde kullanılabilirliğinin araştırılması,” Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon, 2021.
- [51] S. H. Kasanagh, P. Ahmedzade ve T. Günay, “Polimer katkıli bitümlü sıcak karışımların İzmir hava durumu şartlarındaki Marshall stabilite performansının incelenmesi.” *Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, cilt 21, no. 5, ss. 1157-1166, 2021.
- [52] A. Gedik, “Soğuk bölgelerde kullanılacak saf bitümün modifikasyonu ve beton asfalt üretiminde kullanımı: B70/100 bitüm örneği,” *Adıyaman Üniversitesi, Mühendislik Bilimleri Dergisi*, cilt 8, no. 15, ss. 548-559, 2021.
- [53] Ö. Karadağ ve M. Saltan, “Bitümlü bağlayıcı ve agregaların arasındaki adezyon üzerine cocamide diethanolamide kimyasalının etkisi,” *Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Bilimleri Dergisi*, cilt 27, no. 3, ss. 312-317, 2021.
- [54] A. M. Özdemir, B. Yılmaz ve N. A. Tanbay, “Manyetik aktif karbon modifiyeli bitümün kompleks modül değerlerinin yapay sinir ağlarıyla tahmini,” *Düzce Üniversitesi, Bilim ve Teknoloji Dergisi*, cilt 9, no. 5, ss. 1995-2011, 2021.
- [55] A. N. Moradı, “Seydiler (Afyonkarahisar) diyato-

- mitleri ile modifiye edilmiş bitümlerin reolojik özelliklerinin araştırılması,” Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon, 2021.
- [56] T. Geçkil, C. B. İnce, E. T. Özpinar, “Nanosilikanın bitümün kıvamı, viskozitesi ve mikroyapısına etkileri,” *Konya Mühendislik Bilimleri Dergisi*, cilt 9, no. 4, ss. 845-857, 2021.
- [57] N. Atasağun, “Atık çınar yaprakları ve plastik bardakların birlikte pirolizinden üretilen piroliz çarının bitümün viskozitesi ve yüksek sıcaklık performans sınıfı üzerine etkisi,” *Gazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, cilt 36, no. 3, ss. 1703-1714, 2021.
- [58] Y. Erkuş, B. V. Kök ve M. Yılmaz, “Doğal asfalt ve SBS modifiyeli bitümlü bağlayıcıların karşılaştırılması,” *Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, cilt 33, no. 1, ss. 81-90, 2021.
- [59] İ. Gokalp, “Polifosforik asit (Ppa) modifiye bitümün fiziksel ve reolojik özelliklerinin araştırılması,” *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, cilt 9, no. 3, ss. 785-795, 2021.
- [60] İ. Bektaş, E. Yalçın, Ö. E. Yamaç ve M. Yılmaz, “İki farklı düşük yoğunluklu polietilen (LDPE) plastik atığın bitüm modifikasyonunda kullanımı,” *Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, cilt 33, no. 1, ss. 339-346, 2021.
- [61] E. Sarışın, E. Yalçın ve J. Öner, “Hibrit polimerlerle modifiye edilmiş bitümlü bağlayıcıların reolojik özelliklerinin incelenmesi,” *Gazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, cilt 36, no. 1, ss. 201-212, 2021.
- [62] T. Geçkil, “Sıcak karışım asfalt kaplamanın su hasarı direnci üzerinde RET katkısının etkisi,” *Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, cilt 33, no. 2, ss. 537-546, 2021.
- [63] D. Ayyıldız, A. Aksoy ve E. İskender, “Taş mastik asfalt karışımlarda SBS/nanokil/bitüm nanokompozitler için optimum bileşim oranının araştırılması,” *Journal of the Faculty of Engineering & Architecture of Gazi University*, cilt 36, no. 4, 2021.
- [64] M. F. Şahan, A. D. Polat ve O. Günaydın, “Kazınmış asfalt malzemelerin iri agrega yerine kısmen ikame edilmesinin farklı ısı altındaki betonların basınç dayanımlarına etkisi,” *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, cilt 21, no. 3, ss. 660-667, 2021.
- [65] S. H. Kasanagh, P. Ahmedzade ve T. Günay, “Uzun uzun süreli yaşlandırılmış etilen vinil asetat (EVA) polimer katkılı asfalt bağlayıcının yorulma ömrünün incelenmesi,” *Uluslararası Doğu Anadolu Fen Mühendislik ve Tasarım Dergisi*, cilt 3, no. 1, ss. 55-71, 2021.
- [66] A. B. Sarıahmetoğlu, R. İyisan, A.Y. Dayıoğlu ve M. Hatipoğlu, “Geri kazanılmış asfalt malzemenin uzun süreli filtrasyon performansı,” *Pamukkale University Journal of Engineering Sciences*, vol. 27, no. 6, 2021.
- [67] N. Yiğit, “Polipropilen Lif Boyutlarının Asfalt Aşınma Tabakası Taşıma Kapasitesine Etkilerinin İncelenmesi,” Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya, 2021.
- [68] G. Oral, “Fiber katkılar ile modifiye edilen atık malzemeli geçirimli asfalt karışımların tasarım parametrelerinin incelenmesi,” Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bartın, 2021.
- [69] K. A. Sultani, “Polipropilen pirolizi kullanılarak yapılan taş mastik asfalt karışımların Marshall özellikleri,” Yüksek Lisans Tezi, Konya Teknik Üniversitesi, Konya, 2021.
- [70] E. İskender ve A. Aksoy, “Nanokil/Polimer/Bitüm nanokompozit hazırlama yönteminin asfalt karışım performansı üzerindeki etkilerinin araştırılması,” *Teknik Dergi*, cilt 32, no. 3, 2021.
- [71] Ç. Durmaz, B. Sengoz, D. K. Özdemir, A. Topal ve A. Almusawı, “Bitümlü sıcak karışımların laboratuvar ortamında yaşlandırma yöntemlerinin karşılaştırılması,” *Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, cilt 32, no. 2, ss. 541-548, 2020.
- [72] A. G. Seferoğlu, M. T. Seferoğlu, M. V. Akpınar ve M. Çelik, “Kazınmış asfalt kaplama (RAP) malzemelerinin filler oranının CBR performansına

- etkisi ve maliyet analizi,” *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, cilt 26, no. 6, ss. 1023-1029, 2020.
- [73] E. Şit, E. İskender ve A. Aksoy, “Asfalt kaplamalarda akustik özellikler,” *Journal of Investigations on Engineering and Technology*, cilt 3, no. 1, ss. 27-36, 2020.
- [74] A. G. Seferoğlu, M. T. Seferoğlu, M. V. Akpınar ve M. Çelik, “Plent-miks temel tabakası yapımında kazanmış asfalt kaplama (RAP) malzemesi kullanımı ve ekonomik analizi,” *Politeknik Dergisi*, cilt 23, no. 4, ss. 1327-1338, 2020.
- [75] N. E. A. Şeker ve A. Sarıuşık, “Bitümlü sıcak karışımlarda kireçtaşı ve volkanik cüruf filler kullanımının dayanıma etkisinin araştırılması,” *Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, cilt 35, no. 4, ss. 1047-1058, 2020.
- [76] U. Canpolat, “Kazanmış asfalt malzemelerin beton karışımında ince agrega yerine ikame edilmesinin araştırılması” Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman, 2020.
- [77] İ. Güzel, “Çelik fiberli asfalt betonu karışımların Marshall stabilitesi ve indirekt çekme mukavemetinin incelenmesi,” *Engineering Sciences*, vol. 15, no. 4, pp. 209-217, 2020.
- [78] J. Öner, “Seramik atıklarıyla hazırlanan asfalt karışımların soyulmaya karşı dayanımının belirlenmesi,” *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 20(3), 498-505, 2020.
- [79] E. Yalçın, A. Baykara, M. Yılmaz ve B. V. Kök, “Irak ve Batman bitümleri kullanılan SEBS modifiyeli bağlayıcıların reolojik özelliklerinin incelenmesi,” *Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, cilt 32, no. 1, ss. 95-104, 2020.
- [80] K. B. Akalın ve M. Karacasu, “Çevresel atıklarla modifiye edilmiş sathi kaplamaların performansının agrega-bitüm ilişkisi bağlamında değerlendirilmesi,” *Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, cilt 32, no. 1, ss. 127-136, 2020.
- [81] K. M. Erten, “Köpük bitüm ile yerinde ve soğuk geri kazanılmış bitümlü sıcak karışımların karayolunda kullanılabilirliği ve performansının araştırılması,” Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 2020.
- [82] A. Kumandaş, E. Çavdar, E. B. Pancar ve Ş. Oruç, “Bitkisel Atık Yağ, RET ve PPA Kompozit Modifiyeli Bitümün Reolojik Özelliklerinin DSR ve BBR ile Araştırılması,” *IES’20 International Engineering Symposium*, Izmir Democracy University, 2020.
- [83] D. K. Özdemir, A. Topal, B. Sengoz, “The influences of altering the mixing conditions on the properties of polymer modified bitumen: An overview,” *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, cilt 25, no. 2, ss. 1105-1116, 2020.
- [84] H. Temiz, M. M. Maras, F. Kantarcı, “Polimer katkılı kompozitlerin mekanik ve yalıtım özelliklerinin incelenmesi,” *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, cilt 8, no. 2, ss. 1394-1406, 2020.
- [85] E. Yalçın, “Saf ve modifiye bitümlerin farklı frekans ve sıcaklıklardaki reolojik özelliklerinin incelenmesi,” *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, cilt 9, no. 2, ss. 901-909, 2020.
- [86] S. H. Kasanagh, P. Ahmedzade ve T. Günay, “Etilen vinil asetat (EVA) polimer modifiyeli bitümün fiziksel ve reolojik özelliklerinin araştırılması,” *Uluslararası Doğu Anadolu Fen Mühendislik ve Tasarım Dergisi*, cilt 3, no. 1, ss. 1-20, 2020.
- [87] G. Öz Kıcı ve M. Saltan, “Pirinanın bitüm modifikasyonunda kullanımının araştırılması,” *SDU International Journal of Technological Science*, cilt 12, no. 1, 2020.
- [88] İ. Güzel, “Çelik fiberli asfalt betonu karışımların marshall stabilitesi ve indirekt çekme mukavemetinin incelenmesi,” *Engineering Sciences*, cilt 15, no. 4, ss. 209-217, 2020.
- [89] D. Arslan, M. Gürü, M. K. Çubuk, M., Çubuk ve F. K. Farshbafian, “Kaolin kili ile modifiye edilmiş bitümün reolojik ve mekanik özelliklerinin incelenmesi,” *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, vol.35, no. 3, ss. 1409-1420, 2020.
- [90] M. M. Akmaz, O. N. Çelik, “Poliolefin modifiye bitümün Marshall stabilitesi üzerindeki etkisi,” *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, cilt 20, no. 1, ss. 90-95, 2020.

- [91] S. N. A. Şahin, "Asfalt üretim sıcaklığının düşürülmesinde kullanılan kimyasal katkıların etkilerinin araştırılması" Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Sakarya, 2020.
- [92] O. Kaya, "Comparative design and economic analysis of asphalt and concrete overlays for airfield pavements," *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, cilt 20, no. 5, ss. 873-882, 2020.
- [93] İ. Güzel ve A. Benli, "Bazalt agregalı bitümlü sıcak karışım tabakalarının dinamik rijitlik modülünün hesaplanması ve Marshall tasarım kriterleriyle karşılaştırılması," *Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi*, cilt 11, no. 3, ss. 1373-1384, 2020.
- [94] K. M. Erten, S. Terzi ve H. Akbulut, "Effect of bitumen grade, bitumen percentage and mineral binders on mixture properties in foam bitumen-stabilized RAP materials," *Journal of Innovations in Civil Engineering and Technology*, cilt 2, no. 1, ss. 1-11, 2020.
- [95] S. Terzi ve M. Vural, "Bina beton atıklarının karayollarında bitümlü temelde agrega olarak kullanılabilirliğinin araştırılması," *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, cilt 26, no. 6, ss. 1035-1041, 2020.
- [96] N. A. S. Bahar, "Kendiliğinden iyileşen asfalt, mikrokapsüllerin oluşturulması ve performans etkisi," *Euroasia Journal of Mathematics, Engineering, Natural & Medical Sciences*, cilt 7, no. 12, ss. 93-99, 2020.
- [97] T. Alataş ve A. İstek, "Farklı katkılarla hazırlanan asfalt karışımların sünme performanslarının incelenmesi," *Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi*, cilt 11, no. 2, ss. 745-758, 2020.
- [98] F. Başkan, "Grafitin bitümlü sıcak karışımdaki etkisi," Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Gelişim Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2020.
- [99] M. Y. Kılıç ve M. Tüylü, "Atık döküm kumları için uygun bertaraf yönteminin maliyet analizi ile belirlenmesi: Bursa örneği," *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, cilt 5, no. 2, 281-290, 2019.
- [100] E. İskender, "Asfalt kaplama kalınlığının karışım homojenitesi üzerindeki etkisi," *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, cilt 9, no. 4, ss. 681-690, 2019.
- [101] H. Söylemez ve O. Y. Bayraktar, "İnşaat Yıkıntı Atıklarının Asfalt Agregası Olarak Kullanılma Stratejisi," In *3rd International Symposium on Innovative Approaches in Scientific Studies*, vol. 4, no. 1, pp. 493-495, 2019.
- [102] S. Düzağaç, "Elektriksel iletken taş mastik asfalt karışımlarda gradasyonun iletkenlik üzerine olan etkisinin araştırılması," Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon, 2019.
- [103] S. N. A. Şahin, "Asfalt üretim sıcaklığının düşürülmesinde kullanılan kimyasal katkıların etkilerinin araştırılması," Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Sakarya, 2020.
- [104] Z. B. Y. Yıldırım, "Asfalt Betonunda Atık Lastik ve Cam Elyaf İlavesinin Optimizasyonunda Box-Behnken Tasarımı ve Merkezi Kompozit Tasarımların Karşılaştırılması," Çukurova 3. Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Kongresi, Adana, 2019.
- [105] İ. Gökalp, A. U. Yıldız, M. B. Eren ve V. E. Uz, "Atık motor yağı modifiyeli bitümün mühendislik özelliklerinin araştırılması," *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, cilt 27, no. 3, ss. 184-193, 2019.
- [106] A. Z. A. Altera, O. Y. Bayraktar ve H. Soylemez, "Investigation of the effects of modified bitumen on asphalt concrete performance by industrial waste," *Kastamonu University Journal of Engineering and Sciences*, cilt 5, no. 2, ss. 93-100, 2019.
- [107] B. Y. Katanalp, Z. B. Yıldırım, M. Karacasu ve T. İbriki, "Atık kömür katkılı asfalt betonu performans karakteristiklerinin yapay sinir ağları ve merkezi kompozit tasarım yöntemleri kullanılarak karşılaştırılması," *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, cilt 7, no. 3, ss. 680-688, 2019.

- [108] I. Gokalp, H. M. Çetin, Y. Özinal, H. G. Ündoğan ve V. E. Uz, "Polimer modifiye bitüm modifikasyonuna etki eden parametreler üzerine bir literatür araştırması," *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, cilt 8, no. 2, ss. 954-964, 2019.
- [109] T. Alataş ve A. Istek, "Farklı ılık karışım asfaltların nem hasarına karşı dayanımlarının incelenmesi," *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, cilt 8, no. 3, ss. 985-998, 2019.
- [110] G. Erdoğan, A. Ceylan ve M. Ç. Girgin, "Karayolları Asfalt Çalışanlarının İş Sağlığı ve Güvenliği Bilgi Düzeyleri ve Bazı Kimyasallara Maruziyetlerinin Saptanması," In 3. International 21. National Public Health Congress, 2019.
- [111] D. Aslan ve A. Sarıışık, "Diyarbakır yöresinde bitümlü sıcak karışımlarda kullanılan bazalt, kalker, dere malzemelerinin karakteristik özelliklerinin karşılaştırılması," *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, cilt 3, no. 3, ss. 243-250, 2019.
- [112] T. Gürcan, "Atık asfalt kaplamalarla oluşturulmuş bitümlü sıcak karışım özelliklerinin ileri düzey performans deneyleriyle belirlenmesi," Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya, 2019.
- [113] E. İskender, "Bentonit nanokilinin elastomerik ve plastomerik polimer modifiye bitümlerin depolama stabiliteyi üzerindeki etkisi," *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, cilt 7, no. 3, ss. 1187-1203, Düzce, 2019.
- [114] B. Furtana, E. Yalçın, B. V. Kök ve M. Yılmaz, "EVA bazlı reçine modifiyeli bitümlü karışımların mekanik özellikler bakımından SBS modifikasyonu ile karşılaştırılması," *Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, cilt 31, no. 2, ss. 497-506, 2019.
- [115] A. K. Masbah, "Karayolları için yarı rijit kaplama tabakası dizaynı ve performansının belirlenmesi," Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya, 2019.
- [116] M. Keskin, "Bor kaynaklı çevresel atıkların bitümlü sıcak karışımların performansına etkisi ve modellenmesi," Doktora Tezi, Eskişehir Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 2019.
- [117] C. Gürer ve A. Elmacı, "Karbon siyahı katkılı bitümlerin taş mastik asfalt karışımlarda elektriksel iletkenlik özelliklerine olan etkisinin araştırılması," *Journal of Innovations in Civil Engineering and Technology*, cilt 1, no. 2, ss. 65-74, 2019.
- [118] M. N. Kakar, "Bazalt elyafların bitümlü sıcak karışımlarda kullanılabilirliğinin araştırılması," Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli, 2019.
- [119] T. Geçkil ve M. Seloğlu, "Reaktif terpolimerin bitümün kıvamına ve sıcaklık duyarlılığına etkisi," *Fırat University Journal of Engineering*, cilt 31, no. 1, 2019.
- [120] M. Yeşilbaş, "Poroz asfalt kaplamalı üstyapı dizaynı ile ilgili deneysel çalışmalar," Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya, 2019.
- [121] C. Düşmez, "Elektriksel iletkenlik özelliği olan asfalt betonu geliştirilmesi," Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon, 2019.
- [122] M. Çalışıcı ve E. Döndü, "Magnezyum temelli metalik katkının asfalt bağlayıcının fiziksel özelliklerine etkileri," *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, cilt 2, no. 1, ss. 79-82, 2019.
- [123] D. K. Yakut, "Asfalt plentlerinde enerji yönetimi ve enerji verimliliği," Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Erzurum, 2018.
- [124] A. D. Gergerli, "İri agrega yerine ikame edilmiş kazınmış asfalt kaplamalı betonlarda dayanım değerlendirmesi," Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman, 2018.
- [125] İ. Gokalp, Y. Özinal, ve V. E. Uz, "Atık bitkisel yemeklik yağların saf bitüm özelliklerine etkisinin araştırılması," *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, cilt 6, no. 4, ss. 570-578, 2018.
- [126] S. Serin, M. E. Macit, E. C. Çınar ve S. Çelik, "Doğal kenevir lif kullanımının asfalt beton

- karışımlara etkisi,” *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, cilt 6, no. 4, ss. 732-744, 2018.
- [127] Ş. Oruç, B. Yılmaz ve M. S. Mazlum, “Geri kazanılan asfalt kaplamaların sıcak asfalt karışımlarda yeniden kullanılabilirliğinin araştırılması,” *Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, cilt 30, 1, 87-93, 2018.
- [128] D. Arslan ve H. Bayırtepe, “Bitümlü sıcak karışımlara ait akma değerinin regresyon modelleri ile tahmini,” *Gazi University Journal of Science Part C: Design and Technology*, cilt 6, no. 1, ss. 45-53, 2018.
- [129] M. Yılmaz, B. V. Kök ve Ö. E. Yamaç, “Bitüm modifikasyonunda stiren-butadien-stiren ile gilsolit’in birlikte kullanılmasının bitümlü sıcak karışımların kalıcı deformasyon dayanımına etkisi,” *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, cilt 22, no. 2, ss. 811-822, 2018.
- [130] T. Alataş, M. Yılmaz, B. V. Kök, M. E. Çeloğlu, M. Akpolat, Ö. E. Yamaç ve E. Yalçın, “Öğütülmüş araç lastiğinin ve piroliz işleminden sonra oluşan karbon siyahının bitümlü bağlayıcıların reolojik özellikleri üzerindeki etkisi,” *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, cilt 23, no. 1, ss. 311-328, 2018.
- [131] M. Okubay, B. V. Kök, M. Yardım ve M. Yılmaz, “Agrega olarak mermer atığı kullanımının bitümlü sıcak karışımların nem hasarı üzerindeki etkisi,” *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, cilt 20, no. 2, ss. 495-507, 2018.
- [132] D. Kaya, A. Topal, M. Güneş ve B. Şengöz, “Harç tipi kaplamaların yüzey özelliklerinin sıcak karışım asfalt kaplamalar ile karşılaştırılması,” *Teknik Dergi*, cilt 29, no. 3, ss. 8365-8384, 2018.
- [133] S. Serin, “Ultrasonik yöntem ile asfalt betonlarda çatlak analizi,” *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, cilt 6, no. 2, ss. 310-315, 2018.
- [134] İ. Sönmez, Y. Taştan, K. Yıldız ve Y. Bayraklı, “İki Asfalt Tabakası Arasında Geogrid Kullanımının Asfalt Performansına Olan Etkisi”, 2018.
- [135] M. Keskin ve M. Karacasu, “Atık bor içeren asfalt betonlarının performanslarının değerlendirilmesi,” *Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, cilt 30, no. 2, ss. 185-192, 2018.
- [136] Z. B. Yıldırım, M. Karacasu ve D. V. Okur, “Atık lastik ve cam lif ile modifiye edilmiş bitümün asfalt betonu performansına etkileri,” *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, cilt 18, no. 3, ss. 1019-1027, 2018.
- [137] K. Yıldız, “Şehir içi asfalt kaplamaların kayma potansiyelinin değerlendirilmesi-bir durum çalışması,” *Politeknik Dergisi*, cilt 21, no. 2, ss. 513-518, 2018.
- [138] M. I. A. Aldakuky, “Saf ve modifiyeli bitümlü bağlayıcılarda karıştırma ve sıkıştırma sıcaklıklarının belirlenmesinde kullanılan yöntemlerin değerlendirilmesi,” Yüksek Lisans Tezi, Konya Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Konya, 2018.
- [139] I. Sanlier ve I. Pamuk, “Kuzey Marmara Otoyolu Projesi Kapsamında Taş Mastik Asfalt (TMA) Uygulamaları ve Performanslarının Karşılaştırılması,” Published in 5th International Symposium on Innovative Technologies in Engineering and Science, Baku – Azerbaijan, 2017.
- [140] M. Çalışıcı, K. O. Ç. Ertan ve Ö. F. Cansız, “Kationik asfalt emülsiyon stabilizasyonlu zeminin esnek üstyapı tabaka kalınlığına etkisi,” *Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, cilt 32, no. 2, ss. 231-238, 2017.
- [141] H. I. Öztürk, “İklim Değişikliğinin Asfalt Kaplamaları üzerindeki etkileri ve yeni yapım stratejileri,” 7. Ulusal Asfalt Sempozyumu, Ankara, 2017.
- [142] M. Tığdemir ve H. A. Dhannoon, “Irak karayolları için Taguchi yöntemi kullanarak geri kazanım asfalt malzemeleri ile binder tabakası tasarımı,” *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, cilt 5, no. 2, ss. 399-409, 2017.
- [143] E. Başkent, “Bitüm Kimyasal İçeriği, Polimer ve Ilık Karışım Asfalt Katkılarının Bitüm Özellikleri Üzerine Etkisinin Tepki Yüzeyi Yöntemiyle İncelenmesi,” Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2017.
- [144] K. Armağan, G. Malkoç, , M. Saltan ve S. Terzi, “Bitümlü sıcak karışım uygulamalarında asfaltın

- kendini iyileştirme yöntemleri ve faydaları,” 7. Ulusal Asfalt Sempozyumu ve Sergisi, Ankara, 2017.
- [145] B. Kök, M. Okubay, M. Yardım ve M. Yılmaz, “Atık Mermerlerin Bitüm ile Adezyonu ve Bitümlü Sıcak Karışımlardaki Ekonomik Etkisi,” 7. Ulusal Asfalt Sempozyumu ve Sergisi, Ankara, 2017.
- [146] Y. Abut ve M. Karasahin, “Bitümlü Sıcak Karışımların Kırılma Davranışının İncelenmesi,” 7. Ulusal Asfalt Sempozyumu ve Sergisi, Ankara, 2017.
- [147] H. Görgöze, “Karbon Lif İlaveli Bitümlü Sıcak Karışımların Elektriksel Özelliklerinin Araştırılması,” Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon, 2017.
- [148] M. Yılmaz, B. V. Kök ve E. Yalçın, “Farklı katkıları içeren bitümlü sıcak karışımların yorulma ömürlerinin incelenmesi,” *Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, cilt 29, no. 2, ss. 173-183, 2017.
- [149] Ö. Demirkaya ve S. Terzi, “Karbon liflerin bitümlü sıcak karışımlarda kullanımının araştırılması,” *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, cilt 21, no. 2, ss. 542-548, 2017.
- [150] T. Kütük, “Sub-mikron boyutlarında üleksit mineralinin asfalt karışımların suya hassasiyetine etkisinin incelenmesi,” *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, cilt 7, no. 2, ss. 141-152, 2017.
- [151] E. Koç, “Zeminin C60B2 bitüm emülsiyonu ile stabilizasyonunun esnek üstyapı maliyetine etkileri,” Yüksek Lisans Tezi, İskenderun Teknik Üniversitesi/Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, İskenderun, 2017.
- [152] A. Bakiş ve F. Hattatoğlu, “Asfalt yol kaplaması ile sanayi atık lifli reaktif pudra beton yol kaplamasının maliyet karşılaştırması,” *Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi*, cilt 7, no. 3, ss. 421-432, 2016.
- [153] S. Şevik, “Sürdürülebilir üstyapılar için çok fonksiyonlu güneş-asfalt enerji üretim ve kar-buz önleme sisteminin modellenmesi,” *TÜBAV Bilim Dergisi*, cilt 9, no. 1, ss. 1-16, 2016.
- [154] A. Gedik ve A. H. Lav, “Determining optimum sulfur content as alternative binder additive in asphaltic concrete pavements,” *Journal of Materials in Civil Engineering*, cilt 28, no. 7, 04016040, 2016.
- [155] M. Okubay ve M. S. Yardım, “Mermer atıklarının bitümlü sıcak karışımların stabilite özelliklerine etkisi,” *Engineering Sciences*, cilt 11, no. 3, ss. 73-82, 2016.
- [156] A. Özarslan ve M. S. Gönül, “Çok Amaçlı Karar Verme Yöntemiyle Asfalt Geri Dönüşüm Örneği,” 35. Yöneyem Araştırması ve Endüstri Mühendisliği Kongresi, 2015.
- [157] Ç. Kara, M. Karacasu, M. Canbaz ve K. B. Akalın, “Genleştirilmiş perlit agregalı asfalt betonunun performans özelliklerinin incelenmesi,” *Electronic Journal Of Occupational Improvement And Research*, no. 1, ss. 133-142, 2015.
- [158] H. Köse, “Balastsız Üstyapıda Asfalt Ve Beton Taşıyıcı Tabakaların Teknik Ve Ekonomik Yönden Karşılaştırılması,” Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2015.
- [159] G. Ş. Selman, “Bor atıklarının asfalt kaplamalarda mineral filler olarak kullanılabilirliği,” Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon, 2015.
- [160] C. Gürer ve M. Karaşahin, “Sathi kaplama agregalarının adezyon özelliklerinin araştırılması,” *Yapı Teknolojileri Elektronik Dergisi*, cilt 10, no. 2, ss. 1-11, 2014.
- [161] P. Ahmedzade, A. Fainleib, T. Günay, B. Kultayev ve O. Starostenko, “Yüzey aktivasyonlu geri dönüştürülmüş yüksek yoğunluklu polietilenin bitüm modifikasyonunda kullanılması,” *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, cilt 29, no. 4, 2014.
- [162] P. A. Dokandari, J. Oner, A. Topal ve B. Sengoz, “Organik ılık karışım asfalt katkı maddesinin bitümlü karışımların yaşlanma özellikleri üzerine etkilerinin incelenmesi,” *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, cilt 20, no. 9, ss. 332-337, 2014.
- [163] M. E. Çeloğlu, “Farklı doğal asfaltların bitüm ve

- bitümlü sıcak karışımların özelliklerine etkileri,” Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, 2014.
- [164] P. Ahmedzade, Y. Alver, B. Şengöz, K. Demirelli, T. Günay ve B. Kultayev, “Fiziksel ve kimyasal yöntemlerle yüzeyel aktivasyonu yapılan geri dönüştürülmüş atık termoplastiklerin (Polietilen ve polipropilen) bitüm modifikasyonunda kullanılması,” *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, cilt 29, no. 4, 2014.
- [165] M. Çubuk, M. Gürü, M. K. Çubuk ve D. Arslan, “Bitümün özelliklerinin organik esaslı magnezyum katkı maddesi ile geliştirilmesi,” *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, cilt 28, no. 2, 2013.
- [166] İ. Sönmez, F. H. Nacar ve Y. Bayraklı, “Farklı katkılarla modifiye edilmiş bitümlü karışımların kalıcı deformasyonlara karşı direnç özelliklerinin karşılaştırılması,” 2014.
- [167] O. Özay, E. A. Öztürk, “Modifiye edilmiş poroz asfalt karışımların performansı,” *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, cilt 28, no. 3, 2013.
- [168] Y. Abut, “Elektrikli Ark Ocağı Cürufu'nun Bitümlü Sıcak Karışımlarda Kullanılabilirliği,” 6. Ulusal Asfalt Sempozyumu, Ankara, 2013.
- [169] M. Saltan, S. Terzi, Ş. Sargın, N. Morova ve S. Serin, “Yol agregalarında nanoteknoloji kullanımı,” *Uluslararası Teknolojik Bilimler Dergisi*, cilt 5, no. 1, ss. 12-21, 2013.
- [170] C. T. İmamoğlu, “Atık Lastik Katkılı Asfalt Kaplamaların Trafik Gürültü Sönümlemesindeki Etkileri,” Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2012.
- [171] A. Aksoy, E. İskender, Ş. Oruç ve H., Özen, “SBS polimeri ve su hasarı önleyici katkıların asfalt kaplamalarda performans karşılaştırması,” *IMO Teknik Dergi*, cilt 23, no. 113, ss. 5967-5986, 2012.
- [172] M. Keskin, “Superpave ve Marshall dizayn yöntemleri ile üretilmiş asfalt numunelerin fiziksel ve mekanik özelliklerindeki farklılıkların belirlenmesi,” Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, 2012.
- [173] H. Gerengi, E. Özgan, Ç. Akçay ve İ. Arslan, “Asfalt betonu içerisine konulan düşük karbon çeliğinin% 3.5 NaCl ortamındaki korozyonunun incelenmesi,” *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, cilt 3, no. 1, ss. 5-11, 2012.
- [174] S. Serin, N. Morova, S. Terzi, M. Saltan ve Ş. Sargın, “Geleneksel asfalt beton ve geliştirilmiş kil agrega ile üretilmiş hafif asfalt betonun çok yönlü karşılaştırılması,” *Uluslararası Teknolojik Bilimler Dergisi*, cilt 4, no. 3, ss. 55-64, 2012.
- [175] D. Arslan, M. Gürü ve M. K. Çubuk, “Bitüm ve bitümlü karışımların performans özelliklerinin organik esaslı çinkofosfat bileşiği ile geliştirilmesi,” *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, cilt 27, no. 2, 2012.
- [176] B. V. Kök, M. Yılmaz ve N. Kuloğlu, “Asfaltitin bitüm ve bitümlü sıcak karışımların mekanik özelliklerine etkisi,” *Teknik Dergi*, cilt 23, no. 111, ss. 5813-5826, 2012.
- [177] Ç. Kara, “Fayans atıklarının bitümlü sıcak karışımların performans özelliklerine etkisi,” Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 2012.
- [178] İ. Sönmez, S. A. Yıldırım, B. K. Eren, S. Girit ve A. Topçu, “Ilık Asfalt Üretiminde ve Seriminde Açığa Çıkan Emisyonların Değerlendirilmesi,” 2. Proje ve Yapım Yönetimi Kongresi, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Urla-İzmir, 2012.

EK - I: Asfalt, Asfalt Plenti, Bitüm sözcükleri ile 2012-2022 arası Türkiye’de yapılmış bilimsel çalışmalar

YAZAR	YIL	ÇALIŞMA BAŞLIĞI	ÇALIŞMANIN AMACI
1 S. K. Karataş ve T. S. Bozkurt		Farklı Kalınlıktaki Modifiye Asfalt Yol Kaplamalarının Gerilme-Deformasyon ve Ses Yutma Performans Özelliklerinin İncelenmesi	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
2 D. Kır ve Y. Kır		Geri Dönüştürülmüş Asfalt Kaplama Malzemesinin Betonda Kullanımı Üzerine Bir Araştırma	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
3 A. Gedik		Kauçuk Modifiye Bitüm ve Kompozit Agregası İle Üretilen Asfalt Aşınma Tabakasının Şartname Limitleri Yönüyle Değerlendirilmesi	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
4 N. Şirin vd.		Asfalt Karışımların Termal İletkenliklerinin Değerlendirilmesi	Deneyel Çalışma
5 R. Yani		Farklı Doğal Sakız Katkılı İlık Karışım Asfalt Performansı Üzerine Bir Laboratuvar Araştırması	Deneyel Çalışma
6 M. Canpolat vd.		Atık Olivin Mineralinin Asfalt Betonunda Filler Olarak Kullanımı	Atıkların Değerlendirilmesi
7 H. M. Çetin		Nano Malzemelerle Modifiye Edilen Bitüm ve Bitümlü Karışımların Fiziksel ve Reolojik Özelliklerinin İncelenmesi: Literatür Araştırması	Literatür Araştırması
8 Y. Erkuş vd.		Poliyeten ve Kalsiyum Karbonat Bileşimi Modifiyeli Bitümlü Bağlayıcıların Sıcaklık Duyarlılığı ve Depolama Stabilitesinin İncelenmesi	Deneyel Çalışma
9 İ. Güzel ve A. Benli		Geleneksel Bitümlü Sıcak Karışım Üstyapı Tabakalarının Dinamik Rijitlik Modülünün Tahmini ve Marshall Dizayn Yöntemi Verileriyle Karşılaştırılması	Deneyel Çalışma
10 D. Arslan ve H. Köse		Agrega Gradasyonundaki Değişimlerin Aşınma Tabakasında Kullanılan Bitümlü Sıcak Karışımların Mekanik Özelliklerine Olan Etkilerinin İncelenmesi	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
11 Y. Abut	2022	Kauçuk Modifiyeli Asfalt Betonun Birim Deformasyon Özelliklerinin İrdelenmesi	Atıkların Değerlendirilmesi
12 E. H. Alakara ve M. N. Ağaoğlu		Beton ve Mermer Atıkları Kullanılarak Üretilen Bitümlü Sıcak Karışımların Optimum Bitüm Miktarının Bulanık Mantık Yöntemi İle Tahmin Edilmesi	Atıkların Değerlendirilmesi
13 E. Yalçın		Farklı Gençleştiricilerle Modifiye Edilmiş Bitümlü Bağlayıcıların Fiziksel, Kimyasal ve Reolojik Özelliklerinin Araştırılması	Deneyel Çalışma
14 E. Sarışın vd.		Atık Madeni Yağ İçeren Kapsüllerin Bitümlü Sıcak Karışımların Mekanik Özelliklerine Etkisi	Atıkların Değerlendirilmesi
15 H. Köse ve O. N. Çelik		Yüksek Yoğunluklu Poliyeten Atık Plastikinin Pirolizinden Elde Edilen Ürünlerin İlık Karışım Asfalt Katkısı Olarak İncelenmesi	Atıkların Değerlendirilmesi
16 E. İzol ve A. Sarışık		Taş Mastik Asfalt Karışımlarda Mermer Tozu Kullanımının Dayanıma Etkisinin Araştırılması	Atıkların Değerlendirilmesi
17 M. İ. Timori Ve M. Tiğdemir		Asfalt Beton Kaplamalarında Tunçbilek Uçucu Külünün Filler Olarak Kullanılmasının Araştırılması	Atıkların Değerlendirilmesi
18 G. Doğan ve B. Ergen		Karayollarındaki Asfalt Çatlaklarının Tespiti İçin Yeni Bir Konvolüsyonel Sinir Ağı Tabanlı Yöntem	Deneyel Çalışma
19 J. Öner ve F. Özdaş		Taş Mastik Asfalt Karışımlarında Tekstil Atığı Kullanımının Araştırılması	Atıkların Değerlendirilmesi
20 E. İskender vd.		Asfalt Kaplamalarda Tabaka Kalınlığının Etkisinin Araştırılması	Deneyel Çalışma
21 F. Akkum		Geri Dönüştürülmüş Asfalt Agregası İle Üretilen Betonların Özelliklerinin Araştırılması	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
22 U. Çabuk		İş Sağlığı ve Güvenliğinde Toplam Kalite Yönetimi Yaklaşımı: Karayolu Yol Yapım İnşaatı Örneği	İSG Kültürünün Benimsenmesinde Farkındalık Oluşturmak
23 S. Aluç		Kaucuk Katkılı Modifiye Bitüm Kullanılarak Mastik Asfalt Uygulaması	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
24 T. Geçkil vd.		Asfalt Kaplamaların Nem Performansı Üzerinde Siyah Karbonun Etkisi	Deneyel Çalışma
25 T. Geçkil vd.		Atık PET İle Modifiye Edilmiş Bitümlü Sıcak Karışımların Nem Direnci	Atıkların Değerlendirilmesi
26 D. K. Özdemir		Lineer Alkil Benzen Sulfonik Asit Modifikasyonunun Bitümün Sıcaklık Hassasiyeti ve Viskoelastik Davranışına Etkilerinin İncelenmesi	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
27 B. Yılmaz		Manyetik Aktif Karbon İle Modifiye Edilmiş Bitümün Fiziksel ve Reolojik Özelliklerinin İncelenmesi	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
28 A. Kumandaş vd.		Reaktif Etilen Terpolimerlerin Bitümün Modifikasyonunda Kullanımı: Bir Literatür Araştırması	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
29 T. Geçkil vd.		Pirina Modifiyeli Bitümlerin Yüksek Sıcaklıklardaki İşlenebilirliği ve Kalıcı Deformasyon Direnci	Atıkların Değerlendirilmesi
30 İ. Gökalp		Elvaloy-Ret Polimeri İle Modifiye Edilen Bitümün Sıcaklık Hassasiyetinin Değerlendirilmesi	Malzeme Özelliklerini İyileştirme

31	R. Namlı ve M. Görgülü	Değişik Tipteki Agregata ve Bağlayıcının Sıcak Karışım Asfaltın Mekanik Özelliklerine Etkisi	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
32	S. O. Eyada vd.	Türkiye'de Bitümlü Bağlayıcı Karışımların Dinamik Modüllerinin Belirlenmesine Yönelik Farklı Yaklaşım	Deneysel Çalışma
33	T. Geçkil vd.	Pirina'nın Bitümün Fiziksel ve Mikroyapısal Özellikleri Üzerindeki Etkisi	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
34	B. E. Korkmaz	Karbon Lifi Katkılı İletken Asfalt Betonlarının Akıllı Buzlanma Önleyici Sistemlerde Kullanılabilirliğinin Araştırılması	Deneysel Çalışma
35	S. H. Kasanagh vd.	Polimer Katkılı Bitümlü Sıcak Karışımların İzmir Hava Durumu Şartlarındaki Marshall Stabilite Performansının İncelenmesi	Deneysel Çalışma
36	A. Gedik	Soğuk Bölgelerde Kullanılacak Saf Bitümün Modifikasyonu ve Beton Asfalt Üretiminde Kullanımı: B70/100 Bitüm Örneği	Deneysel Çalışma
37	Ö. Karadağ ve M. Saltan	Bitümlü Bağlayıcı ve Agregaların Arasındaki Adezyon Üzerine Cocamide Diethanolamide Kimyasalının Etkisi	Deneysel Çalışma
38	A. M. Özdemir vd.	Manyetik Aktif Karbon Modifiyeli Bitümün Kompleks Modül Değerlerinin Yapay Sinir Ağlarıyla Tahmini	Deneysel Çalışma
39	A. N. Moradi	Seydiler (Afyonkarahisar) Diyatomitleri İle Modifiye Edilmiş Bitümlerin Reolojik Özelliklerinin Araştırılması	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
40	T. Geçkil vd.	2021 Nanosilikanın Bitümün Kıvamı, Viskozitesi ve Mikroyapısına Etkileri	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
41	N. Atasavaşın	Atık Çınar Yaprakları ve Plastik Bardakların Birlikte Pirolizinden Üretilen Piroliz Çarının Bitümün Viskozitesi ve Yüksek Sıcaklık Performans Sınıfı Üzerine Etkisi	Atıkların Değerlendirilmesi
42	Y. Erkuş vd.	Doğal Asfalt ve SBS Modifiyeli Bitümlü Bağlayıcıların Karşılaştırılması	Deneysel Çalışma
43	İ. Gökbalp	Polifosforik Asit (Ppa) Modifiye Bitümün Fiziksel ve Reolojik Özelliklerinin Araştırılması	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
44	İ. Bektaş vd.	İki Farklı Düşük Yoğunluklu Polietilen (Ldpe) Plastik Atığın Bitüm Modifikasyonunda Kullanımı	Atıkların Değerlendirilmesi
45	E. Sarışın vd.	Hibrit Polimerlerle Modifiye Edilmiş Bitümlü Bağlayıcıların Reolojik Özelliklerinin İncelenmesi	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
46	T. Geçkil vd.	Sıcak Karışım Asfalt Kaplamanın Su Hasarı Direnci Üzerinde Ret Katkısının Etkisi	Deneysel Çalışma
47	D. Ayyıldız vd.	Taş Mastik Asfalt Karışımlarda SBS/Nanokil/Bitüm Nano- Kompozitler İçin Optimum Bileşim Oranının Araştırılması	Deneysel Çalışma
48	M. F. Şahan vd.	Kazınmış Asfalt Malzemelerin İri Agregata Yerine Kısmen İkame Edilmesinin Farklı Isı Altındaki Betonların Basınç Dayanımlarına Etkisi	Atıkların Değerlendirilmesi
49	S. H. Kasanagh vd.	Uzun Süreli Yaşlandırılmış Etilen Vinil Asetat (Eva) Polimer Katkılı Asfalt Bağlayıcının Yorulma Ömrünün İncelenmesi	Deneysel Çalışma
50	A. B. Sarıahmetoğlu vd.	Geri Kazanılmış Asfalt Malzemenin Uzun Süreli Filtrasyon Performansı	Atıkların Değerlendirilmesi
51	N. Yiğit	Polipropilen Lif Boyutlarının Asfalt Aşınma Tabakası Taşıma Kapasitesine Etkilerinin İncelenmesi	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
52	G. Oral	Fiber Katkılar İle Modifiye Edilen Atık Malzemeli Geçirimli Asfalt Karışımların Tasarım Parametrelerinin İncelenmesi	Deneysel Çalışma
53	K. A. Sultani	Polipropilen Pirolizi Kullanılarak Yapılan Taş Mastik Asfalt Karışımların Marshall Özellikleri	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
54	E. İskender ve A. Aksoy	Nanokil/Polimer/Bitüm Nanokompozit Hazırlama Yönteminin Asfalt Karışım Performansı Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
55	Ç. Durmaz vd.	Bitümlü Sıcak Karışımların Laboratuvar Ortamında Yaşlandırma Yöntemlerinin Karşılaştırılması	Deneysel Çalışma
56	A. G. Seferoğlu vd.	Kazınmış Asfalt Kaplama (Rap) Malzemelerinin Filler Oranının CBR Performansına Etkisi ve Maliyet Analizi	Deneysel çalışma ve Maliyet Analizi
57	E. Şit vd.	Asfalt Kaplamalarda Akustik Özellikler	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
58	A. G. Seferoğlu vd.	Plent-Miks Temel Tabakası Yapımında Kazınmış Asfalt Kaplama (RAP) Malzemesi Kullanımı ve Ekonomik Analiz	Atıkların Değerlendirilmesi ve Ekonomik analiz
59	N. E. A. Şeker ve A. Sarışık	Bitümlü Sıcak Karışımlarda Kireçtaşı ve Volkanik Cüruf Filler Kullanımının Dayanıma Etkisinin Araştırılması	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
60	U. Canpolat	Kazınmış Asfalt Malzemelerin Beton Karışımında İnce Agregata Yerine İkame Edilmesinin Araştırılması	Atıkların Değerlendirilmesi

61	İ. Güzel	Çelik Fiberli Asfalt Betonlu Karışımların Marshall Stabilitesi Ve İndirekt Çekme Mukavemetinin İncelenmesi	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
62	J. Öner	Seramik Atıklarıyla Hazırlanan Asfalt Karışımların Soyulmaya Karşı Dayanımının Belirlenmesi	Atıkların Değerlendirilmesi
63	E. Yalçın vd.	Irak ve Batman Bitümleri Kullanılan SEBS Modifiyeli Bağlayıcıların Reolojik Özelliklerinin İncelenmesi	Deneysel Çalışma
64	M. Karacasu Ve K. B. Akalın	Çevresel Atıklarla Modifiye Edilmiş Sathi Kaplamaların Performansının Agregat-Bitüm İlişkisi Bağlamında Değerlendirilmesi	Deneysel Çalışma
65	K. M. Erten	Köpük Bitüm İle Yerinde ve Soğuk Geri Kazanılmış Bitümlü Sıcak Karışımların Karayolunda Kullanılabilirliği ve Performansının Araştırılması	Deneysel Çalışma
66	A. Kumandaş vd.	Bitkisel Atık Yağ, RET ve PPA Kompozit Modifiyeli Bitümün Reolojik Özelliklerinin DSR ve BBR İle Araştırılması	Atıkların Değerlendirilmesi
67	D. K. Özdemir vd.	The Influences Of Altering The Mixing Conditions On The Properties Of Polymer Modified Bitumen: An Overview	Literatür Araştırması
68	H. Temiz vd.	Polimer Katkılı Kompozitlerin Mekanik ve Yalıtım Özelliklerinin İncelenmesi	Atıkların Değerlendirilmesi
69	E. Yalçın	Saf ve Modifiye Bitümlerin Farklı Frekans ve Sıcaklıklardaki Reolojik Özelliklerinin İncelenmesi	Deneysel Çalışma
70	S. H. Kasanagh vd.	2020 Etilen Vinil Asetat (EVA) Polimer Modifiyeli Bitümün Fiziksel ve Reolojik Özelliklerinin Araştırılması	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
71	G. Ö. Kıcı Ve M. Saltan	Pirinanın Bitüm Modifikasyonunda Kullanımının Araştırılması	Atıkların Değerlendirilmesi
72	İ. Güzel	Çelik Fiberli Asfalt Betonlu Karışımların Marshall Stabilitesi ve İndirekt Çekme Mukavemetinin İncelenmesi	Deneysel Çalışma
73	D. Arslan vd.	Kaolin Kili İle Modifiye Edilmiş Bitümün Reolojik ve Mekanik Özelliklerinin İncelenmesi	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
74	M. A. Akmaz ve O. N. Çelik	Poliolefin Modifiye Bitümün Marshall Stabilitesi Üzerindeki Etkisi	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
75	S. N. A. Şahin	Asfalt Üretim Sıcaklığının Düşürülmesinde Kullanılan Kimyasal Katkıların Etkilerinin Araştırılması	Deneysel Çalışma
76	O. Kaya	Comparative Design And Economic Analysis Of Asphalt And Concrete Overlays For Airfield Pavements	Deneysel Çalışma ve Ekonomik Analiz
77	İ. Güzel ve A. Benli	Bazalt Agregalı Bitümlü Sıcak Karışım Tabakalarının Dinamik Rijitlik Modülünün Hesaplanması ve Marshall Tasarım Kriterleriyle Karşılaştırılması	Deneysel Çalışma
78	K. M. Erten vd.	Effect Of Bitumen Grade, Bitumen Percentage And Mineral Binders On Mixture Properties İn Foam Bitumen-Stabilized RAP Materials	Deneysel Çalışma
79	S. Terzi ve V. Mahmut	Bina Beton Atıklarının Karayollarında Bitümlü Temelde Agregat Olarak Kullanılabilirliğinin Araştırılması	Atıkların Değerlendirilmesi
80	B. Nas	Kendiliğinden İyileşen Asfalt, Mikrokapsüllerin Oluşturulması ve Performansa Etkisi	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
81	T. Alataş ve A. İstek	Farklı Katkılarla Hazırlanan Asfalt Karışımların Sünme Performanslarının İncelenmesi	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
82	F. Başkan	Grafit'in Bitümlü Sıcak Karışımındaki Etkisi	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
83	K. Karakuzu ve H. Özen	Türkiye Şartlarında Ilık Karışım Asfalt Uygulamasının Ekonomik ve Çevresel Değerlendirmesi	Ekonomik Karşılaştırma, Çevreye Ve Literatüre Kaki
84	Y. K. Kılıç ve M. Tüylü	Atık Döküm Kumları İçin Uygun Bertaraf Yönteminin Maliyet Analizi İle Belirlenmesi: Bursa Örneği	Atıkların Değerlendirilmesi
85	E. İskender	Asfalt Kaplama Kalınlığının Karışım Homojenitesi Üzerindeki Etkisi	Deneysel çalışma
86	N. Kale	6331 Sayılı Kanun Sonrasında Yerel Yönetimlerde İş Sağlığı Güvenliği Uygulamaları: Erdemli Belediyesi Örneği	İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulaması
87	H. Söylemez ve O. Y. Bayraktar	İnşaat Yıkıntı Atıklarının Asfalt Agregatı Olarak Kullanılma Stratejisi	Atıkların değerlendirilmesi
88	S. Düzağaç	Elektriksel İletken Taş Mastik Asfalt Karışımlarda Gradasyonun İletkenlik Üzerine Olan Etkisinin Araştırılması	Deneysel Çalışma
89	S. N. A. Şahin	Asfalt Üretim Sıcaklığının Düşürülmesinde Kullanılan Kimyasal Katkıların Etkilerinin Araştırılması	Deneysel Çalışma
90	Z. B. Yıldırım	Asfalt Betonunda Atık Lastik ve Cam Elyaf İlavasının Optimizasyonunda Box-Behnken Tasarımı ve Merkezi Kompozit Tasarımların Karşılaştırılması	Atıkların Değerlendirilmesi

91	İ. Gökalp	Atık Motor Yağı Modifiyeli Bitümün Mühendislik Özelliklerinin Araştırılması	Atıkların Değerlendirilmesi
92	A. Z. A. Altera vd.	Investigation Of The Effects Of Modified Bitumen On Asphalt Concrete Performance By Industrial Waste	Atıkların Değerlendirilmesi
93	B. Y. Katanalp vd.	Atık Kömür Katkılı Asfalt Beton Performans Karakteristiklerinin Yapay Sinir Ağları ve Merkezi Kompozit Tasarım Yöntemleri Kullanılarak Karşılaştırılması	DeneySEL Çalışma
94	İ. Gökalp vd.	Polimer Modifiye Bitüm Modifikasyonuna Etki Eden Parametreler Üzerine Bir Literatür Araştırması	Literatür Araştırması
95	T. Alataş ve A. İstek	Farklı İlık Karışım Asfaltların Nem Hasarına Karşı Dayanımlarının İncelenmesi	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
96	G. Erdoğan vd.	Karayolları Asfalt Çalışanlarının İş Sağlığı ve Güvenliği Bilgi Düzeyleri ve Bazı Kimyasallara Maruziyetlerinin Saptanması	İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi
97	D. Aslan ve A. Sarışık	Diyarbakır Yöresinde Bitümlü Sıcak Karışımlarda Kullanılan Bazalt, Kalker, Dere Malzemelerinin Karakteristik Özel. Karşılaştırılması	DeneySEL Çalışma
98	T. Gürçan	Atık Asfalt Kaplamalarla Oluşturulmuş Bitümlü Sıcak Karışım Özelliklerinin İleri Düzey Performans Deneyleriyle Belirlenmesi	DeneySEL Çalışma
99	E. İskender	2019 Bentonit Nanokilinin Elastomerik ve Plastomerik Polimer Modifiye Bitümlerin Depolama Stabiliteleri Üzerindeki Etkisi	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
100	B. Furtana vd.	EVA Bazlı Reçine Modifiyeli Bitümlü Karışımların Mekanik Özellikler Bakımından SBS Modifikasyonu İle Karşılaştırılması	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
101	A. K. Masbah	Karayolları İçin Yarı Rijit Kaplama Tabakası Dizaynı ve Perf. Belirlen.	DeneySEL Çalışma
102	M. Keskin	Bor Kaynaklı Çevresel Atıkların Bitümlü Sıcak Karışımların Performansına Etkisi ve Modellenmesi	Atıkların Değerlendirilmesi
103	C. Gürer ve A. Elmacı	Karbon Siyahı Katkılı Bitümlerin Taş Mastik Asfalt Karışımlarda Elektriksel İletkenlik Özelliklerine Olan Etkisinin Araştırılması	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
104	M. N. Kakar	Bazalt Ellyafının Bitümlü Sıcak Karış. Kullanabilirliğinin Araştırılması	DeneySEL Çalışma
105	T. Geçkil ve M. Seloğlu	Reaktif Terpolimerin Bitümün Kıvamına ve Sıcaklık Duyarlılığına Etkisi	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
106	G. Erdoğan	Diyarbakır Karayolları Asfalt Çalışanlarına Yönelik İş Sağlığı Güvenliği Bilgi Düzeyi ve İş Sağlığı İle İlgili Maruziyetlerinin Saptanması	İş Sağlığı Ve Güvenliği Konusunda Farkındalık
107	M. Yeşilbaş	Poroz Asfalt Kaplamalı Üstyapı Dizaynı İle İlgili DeneySEL Çalışmalar	DeneySEL Çalışma
108	C. üşmez	Elektriksel İletkenlik Özelliği Olan Asfalt Beton Geliştirilmesi	Malzeme Özelliklerini İyileştirmek
109	M. Çalııcı ve E. Döndü	Magnezyum Temelli Metalik Katkının Asfalt Bağlayıcının Fiziksel Özelliklerine Etkileri	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
110	G. Aksoy	Sıcak Karışım Asfaltlara Göre İlık ve Yarı İlık Asfaltda Risk Değerlendir-	İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlen-
111	Ö. Kaya	Asfalt Plentlerinde Enerji Yönetimi ve Enerji Verimliliği	Enerji Verimliliği Hesabı
112	A. D. Gergerli	İri Agregaya Yerine İkame Edilmiş Kazınmış Asfalt Kaplamalı Betonlarda Dayanım Değerlendirmesi	DeneySEL Çalışma
113	İ. Gökalp vd.	Atık Bitkisel Yemeklik Yağların Saf Bitüm Özelliklerine Etkisinin Araştırılması	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
114	S. Serin vd.	Doğal Kenevir Lifi Kullanımının Asfalt Beton Karışımlara Etkisi	Atıkların Değerlendirilmesi
115	Ş. Oruç vd.	Geri Kazanılan Asfalt Kaplamaların Sıcak Asfalt Karışımlarda Yeniden Kullanabilirliğinin Araştırılması	Atıkların Değerlendirilmesi
116	D. Arslan ve H. Bayırtepe	Bitümlü Sıcak Karışımlara Ait Akma Değ. Regresyon Modelleri İle Tahmini	Analiz Çalışması
117	M. Yılmaz vd.	Bitüm Modifikasyonunda Stiren-Butadien-Stiren İle Gilsonit'in Birlikte Kullanılmasının Bitümlü Sıcak Karışımların Kalıcı Deformasyon Dayanımına Etkisi	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
118	T. Alataş vd.	2018 Öğütülmüş Araç Lastiğinin ve Pirolez İşleminde Sonra Oluşan Karbon Siyahının Bitümlü Bağlayıcıların Reolojik Özellikleri Üzerindeki Etkisi	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
119	M. Okubay vd.	Agrega Olarak Mermer Atığı Kullanımının Bitümlü Sıcak Karışımların Nem Hasarı Üzerindeki Etkisi	Atıkların Değerlendirilmesi
120	D. Kaya vd.	Harç Tipi Kaplamaların Yüzey Özelliklerinin Sıcak Karışım Asfalt Kaplamalar İle Karşılaştırılması	Malzeme Özelliklerini İyileştirme

121	S. Serin	Ultrasonik Yöntem İle Asfalt Betonlarda Çatlak Analizi	Deneysel Çalışma
122	İ. Sönmez vd.	İki Asfalt Tabakası Arasında Geogrid Kullanımının Asfalt Performansına Olan Etkisi	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
123	M. Keskin ve M. Karacasu	Atık Bor İçeren Asfalt Betonlarının Performanslarının Değerlendirilmesi	Atıkların Değerlendirilmesi
124	Z. B. Yıldırım	Atık Lastik ve Cam Lif İle Modifiye Edilmiş Bitümün Asfalt Betonu Performansına Etkileri	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
125	K. Yıldız	Şehir İçi Asfalt Kaplamaların Kayma Potansiyelinin Değerlendirilmesi - Bir Durum Çalışması	Deneysel Çalışma
126	M. I. A. Aldakuy	Saf ve Modifiyeli Bitümlü Bağlayıcılarda Karıştırma ve Sıkıştırma Sıcaklıklarının Belirlenmesinde Kullanılan Yönt. Değerlendirilmesi	Deneysel Çalışma
127	İ. Şanlıer ve İ. Pamuk	Kuzey Marmara Otoyolu Projesi Kapsamında Taş Mastik Asfalt (TMA) Uygulamaları ve Performanslarının Karşılaştırılması	Deneysel Çalışma
128	M. Çalışıcı vd.	Katyonik Asfalt Emülsiyon Stabilizasyonlu Zeminin Esnek Üstyapı Tabaka Kalınlığına Etkisi	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
129	H. I. Öztürk	İklim Değişikliğinin Asfalt Kaplamaları Üzerindeki Etkileri ve Yeni Yapım Stratejileri	Çevresel ve Ekonomik Kazanım
130	M. Tığdemir ve H. A. Dhannoon	Irak Karayolları İçin Taguchı Yöntemi Kullanarak Geri Kazanım Asfalt Malzemeleri İle Binder Tabakası Tasarımı	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
131	E. Başkent	Bitüm Kimyasal İçeriği, Polimer ve İlık Karışım Asfalt Katkılarının Bitüm Özellikleri Üzerine Etkisinin Tepki Yüzeyi Yöntemiyle İncelenmesi	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
132	K. Armağan vd.	Bitümlü Sıcak Karışım Uygulamalarında Asfaltın Kendini İyileştirme Yöntemleri ve Faydaları	Araştırma Çalışması
133	B. V. Kök vd.	2017 Atık Mermerlerin Bitüm İle Adezyonu ve Bitümlü Sıcak Karışımlardaki Ekonomik Etkisi	Atıkların Değerlendirilmesi
134	Y. Abut ve M. Karaşahin	Bitümlü Sıcak Karışımların Kırılma Davranışının İncelenmesi	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
135	H. Gürgöze	Karbon Lif İlaveli Bitümlü Sıcak Karışımların Elektriksel Özelliklerinin Araştırılması	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
136	M. Yılmaz vd.	Farklı Katkılar İçeren Bitümlü Sıcak Karışımların Yorulma Ömürlerinin İncelenmesi	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
137	Ö. Demirkaya ve S. Terzi	Karbon Liflerin Bitümlü Sıcak Karışımlarda Kullanımının Araştırılması	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
138	T. K. Sert	Sub-Mikron Boyutlarında Üleksit Mineralinin Asfalt Karışımların Suya Hassasiyetine Etkisinin İncelenmesi	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
139	E. Koç	Zeminin C60b2 Bitüm Emülsiyonu İle Stabilizasyonunun Esnek Üstyapı Maliyetine Etkileri	Deneysel Çalışma ve Maliyet Analizi
140	A. Bakış ve F. Hattatoğlu	Asfalt Yol Kaplaması İle Sanayi Atık Lifli Reaktif Pudra Beton Yol Kaplamasının Maliyet Karşılaştırması	Deneysel Çalışma
141	S. Şevik	Sürdürülebilir Üstyapılar İçin Çok Fonksiyonlu Güneş-Asfalt Enerji Üretim ve Kar-Buz Önleme Sisteminin Modellenmesi	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
142	A. Gedik	2016 Determining Optimum Sulphur Content As An Alternati ve Binder Additive In Asphaltic Concrete Pavements	Deneysel Çalışma
143	M. Okubay ve M. S. Yardım	Mermer Atıklarının Bitümlü Sıcak Karışımların Stabilitate Özelliklerine Etkisi	Atıkların Değerlendirilmesi
144	İ. G. Gönenç	Yol Şantiyelerinde ve Çevresinde İş Sağlığı ve Güvenliği Risklerinin Değerlendirilmesi	İş sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirme
145	A. Özarslan ve M. S. Gönül	Çok Amaçlı Karar Verme Yöntemiyle Asfalt Geri Dönüşüm Örneği	Geri Dönüşüm
146	Ç. Kara vd.	2015 Genleştirilmiş Perlit Agregalı Asfalt Betonunun Performans Özelliklerinin İncelenmesi	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
147	H. Köse	Balastsız Üstyapıda Asfalt ve Beton Taşıyıcı Tabakaların Teknik ve Ekonomik Yönden Karşılaştırılması	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
148	G. Ş. Selman	Bor Atıklarının Asfalt Kaplamalarda Mineral Filler Olarak Kullanılabilir.	Atıkların Değerlendirilmesi
149	C. Gürer ve M. Karaşahin	Sathi Kaplama Agregalarının Adezyon Özelliklerinin Araştırılması	Deneysel Çalışma
150	P. Ahmetzade vd.	Yüzey Aktivasyonlu Geri Dönüştürülmüş Yüksek Yoğunluklu Polietilenin Bitüm Modifikasyonunda Kullanılması	Malzeme Özelliklerini İyileştirme

151	P. A. Dokandarı vd.	Organik İlık Karışım Asfalt Katkı Maddesinin Bitümlü Karışımların Yaşlanma Özellikleri Üzerine Etkilerinin İncelenmesi	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
152	M. E. Çeloğlu	Farklı Doğal Asfaltların Bitüm ve Bitümlü Sıcak Karışım. Özellik. Etki.	Deneyisel Çalışma
153	P. Ahmetzade	Fiziksel ve Kimyasal Yöntemlerle Yüzeysel Aktivasyonu Yapılan Geri Dönüştürülmüş Atık Termoplastiklerin (Polietilen ve Polipropilen) Bitüm Modifikasyonunda Kullanılması	Atıkların Değerlendirilmesi
154	M. Çubuk vd.	Bitümün Özelliklerinin Organik Esaslı Magnezyum Katkı Maddesi İle Geliştirilmesi	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
155	İ. Sönmez vd.	Farklı Katkılarla Modifiye Edilmiş Bitümlü Karışımların Kalıcı Deformasyonlara Karşı Direnç Özelliklerinin Karşılaştırılması	Malzeme Özelliklerini İyileştirmek
156	O. Özay ve E. A. Öztürk	2013 Modifiye Edilmiş Poroz Asfalt Karışımların Performansı	Deneyisel Çalışma
157	Y. Abut	Elektrikli Ark Ocağı Cürufu'nun Bitümlü Sıcak Karışımlarda Kullan.	Deneyisel Çalışma
158	M. Saltan vd.	Yol Agregalarında Nanoteknoloji Kullanımı	Malzeme Özelliklerini İyileştirmek
159	C. T. İmamoğlu	Atık Lastik Katkılı Asfalt Kaplamaların Trafik Gürültü Sönümlemesindeki Etkileri	Atıkların Değerlendirilmesi
160	A. Aksoy vd.	SBS Polimeri ve Su Hasarı Önleyici Katkıların Asfalt Kaplamalarda Performans Karşılaştırması	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
161	M. Keskin	Superpave ve Marshall Dizayn Yöntemleri İle Üretilmiş Asfalt Numunelerinin Fiziksel Ve Mekanik Özelliklerindeki Farklılıkların Belirlenmesi	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
162	H. Gerengi vd.	Asfalt Betonu İçerisine Konulan Düşük Karbon Çeliğinin %3.5 NaCl Ortamındaki Korozyonunun İncelenmesi	Deneyisel Çalışma
163	S. Serin vd.	2012 Geleneksel Asfalt Beton ve Genleştirilmiş Kil Agrega İle Üretilmiş Hafif Asfalt Betonun Çok Yönlü Karşılaştırılması	Deneyisel Çalışma
164	D. Arslan vd.	Bitüm ve Bitümlü Karışımların Performans Özelliklerinin Organik Esaslı Çinkofosfat Bileşiği İle Geliştirilmesi	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
165	B. V. Kök vd.	Asfaltitin Bitüm ve Bitümlü Sıcak Karışımların Mekanik Özelliklerine Etkisi	Malzeme Özelliklerini İyileştirme
166	Ç. Kara	Fayans Atıklarının Bitümlü Sıcak Karışım. Performans Özellik. Etkisi	Atıkların Değerlendirilmesi
167	İ. Sönmez	İlık Asfalt Üretiminde ve Seriminde Açığa Çıkan Emisyonların Değerlen.	Deneyisel Çalışma
