



HARRAN ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK DERGİSİ

HARRAN UNIVERSITY JOURNAL of ENGINEERING

e-ISSN: 2528-8733 (ONLINE)

URL: <http://dergipark.gov.tr/humder>

Diyarbakır Yöresinde Bitümlü Sıcak Karışımlarda Kullanılan Bazalt, Kalker, Dere Malzemelerinin Karakteristik Özelliklerinin Karşılaştırılması

Comparison Of Characteristic Properties Of Basalts, Limestone And Stream Materials Used In Bituminous Hot Mix In Diyarbakir Region

Yazar(lar) (Author(s)): Dilan ASLAN, Ali SARIŞIK

Bu makaleye şu şekilde atıfta bulunabilirsiniz (To cite to this article): Aslan D., Sarıışık A., “Diyarbakır Yöresinde Bitümlü Sıcak Karışımlarda Kullanılan Bazalt, Kalker, Dere Malzemelerinin Karakteristik Özelliklerinin Karşılaştırılması”, *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 3(3): 243-250, (2018).

Erişim linki (To link to this article): <http://dergipark.gov.tr/humder/archive>

Diyarbakır Yöresinde Bitümlü Sıcak Karışımlarda Kullanılan Bazalt, Kalker, Dere Malzemelerinin Karakteristik Özelliklerinin Karşılaştırılması

Dilan ASLAN¹, Ali SARIİŞİK²

^{1,2} Harran Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa
e-posta: dilanaslan2121@gmail.com, sariisik@harran.edu.tr

Geliş Tarihi: 01.12.2018

Kabul Tarihi: 30.12.2018

Özet

Bu çalışmada Diyarbakır yöresinde bitümlü sıcak karışımlarda bazalt, kalker ve dere agrega malzemesi olarak kullanılmıştır. Öncelikle her bir malzeme türü arasında farklı agrega ocaklarından numuneler temin edilmiştir. Bu numuneler arasında bir mukayese yapılmıştır. Ocaklardan alınan numunelerin standartlara uygunlukları laboratuvar deneyleri ile test edilmiştir. Bu numunelerle üretilen bitümlü sıcak karışımların dayanım ve dayanıklılığını direkt olarak etkileyen agregaların karışım içerisindeki etkileri araştırılmıştır. Elde edilen deney sonuçları karşılaştırılarak bitümlü sıcak karışımlarda en verimli malzemenin seçilmesi amaçlanmıştır. Bunun yanı sıra Diyarbakır yöresindeki farklı agrega ocaklarının ve doğal agrega ocaklarının, fiziksel ve mekanik özellikleri belirlenerek bitümlü sıcak karışımlarda kullanılabilirlikleri araştırılmıştır.

Anahtar kelimeler: Bitümlü sıcak karışım; Bazalt; Kalker; Dere; Bitüm

Comparison Of Characteristic Properties Of Basalts, Limestone And Stream Materials Used In Bituminous Hot Mix In Diyarbakir Region

Abstract

In this study, basalt, limestone and stream aggregate are used in bituminous hot mixture in Diyarbakir region. At first, in each material type samples from various aggregate quarries were supplied. Comparison are made among these samples. The conformity of the samples to standarts obtained from quarries were investigated by labarotary tests. The effects of aggregates in mixture which directly affect strength and durability of the bituminous hot mixtures produced by these samples were investigated. It was aimed to select the most efficient material in bituminous hot mixture by comparing the results of experiment. In addition to all this, usability in hot mixtures was investigated by determining physical and mechanical properties of different aggregate quarries and natural aggregate quarries in Diyarbakir region.

Keywords: Bituminous hot mixture; Basalt; Limestone; Stream; Bitumen

1. Giriş

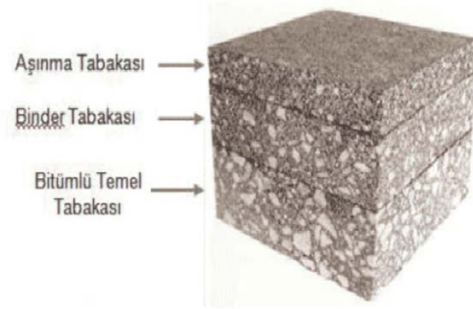
Ulaştırma, bir ülkenin sosyo-ekonomik yapısının önemli yapı taşlarından biridir. Ulaşım; kara, deniz ve hava yollarıyla kurduğu ağ ile toplumsal, ekonomik ve kültürel iletişimi aktaran önemli bir unsur olmaktadır. Ülkelerin kalkınmışlık seviyesinin belirlenmesinde önemli bir etken olan ulaştırma; sanayi, ticaret, tarım ve turizm gibi en önemli iktisadi faaliyetlere hareket kazandırmaktadır.

Ülkemizde ulaştırmanın en önemli kısmını karayolları oluşturmaktadır. Uzunluk olarak; 67 bin

319 km karayolu ağına sahip Türkiye'nin; %59'unu sathi kaplamalı yollar, %34'ünü asfalt kaplamalı yollar, %7'sini de diğer yollar oluşturmaktadır [1] Türkiye'de mevcut karayollarının büyük bölümü sathi ve asfalt kaplamalar olarak inşa edilmiştir. Kaplama tabakalarında sert yüzeyle yollar bağlayıcı cinsine göre esnek kaplamalı ve rijit kaplamalı yollar olmak üzere iki kısma ayrılır. Bağlayıcı malzeme olarak rijit yol üstyapılarında portlant çimento, esnek yol üstyapılarında ise bağlayıcı malzeme olarak değişik kökenli (hidrokarbonlu) bitümlü bağlayıcılar kullanılmaktadır. Esnek üstyapı malzemesi olan bitümlü karışımlar, hızlı ve kolay

inşaat imkânıyla şehir içi ve şehir dışı yollarda trafik akışını uzun süre aksatmaya neden olmadan, güvenli ve hızlı bir şekilde yolun trafiğe açılması yönünden tercih edilmektedir. Düşük trafik yoğunluğunda, esneklik avantajından dolayı daha ince bir tabaka halinde uygulanabilmesi, uzun vadede bağlayıcı özelliğini kaybetmemesi, içerisinde yer alan bitüm ve agreganın kısmen geri dönüştürülebilir olması gibi nedenlerden dolayı da tercih edilen bir esnek üstyapı karışımıdır. Yol esnek üstyapı kaplama malzemesinin trafik yüklerine doğrudan maruz kaldığı bilinmektedir. Kaplama malzemesinin şu işlevleri bulunmaktadır; yüzeyde biriken suların alt tabakalara geçişini önlemek, trafiğin aşındırıcı etkilerine karşı koymak, taşıyıcı tabakaya gelen kayma ve basınç gerilmelerini minimize etmek, güvenilir ve düzgün bir sürüş konforu sağlamak, yolda oluşabilecek deformasyonları önlemektir.

Esnek yol üstyapılarına bitümlü sıcak karışım da (BSK) denilmektedir. Karayolu yapımının en önemli kısmını teşkil eden bitümlü kaplama karışımlarının iki ana bileşeni vardır. Bunlar; agrega ve bitümlü bağlayıcılardır. Bitümlü sıcak karışım üretimi asfalt üretim plantinde yaklaşık 150-160 °C derecede ısıtılarak kurutulmuş agrega ile yine aynı derecede ısıtılmış bitümün (AC) karışım dizaynına uygun olarak harmanlanmasından elde edilir. Bitümlü sıcak karışım kaplamaları Şekil 1.'de görüldüğü gibi, bitümlü temel, binder ve aşınma tabakalarından oluşmaktadır. Agregaya, yol üstyapı kaplama tabakasında yük taşıma kapasitesinden birincil derecede sorumlu yapı taşıdır. Kullanılacak agregaya bağlı olarak asfalt kaplamanın dayanım ve dayanıklılığa etkisi büyük önem gösterir. Artan yol ağlarından kaynaklı yeni taş ocaklarına olan ihtiyaç giderek artış göstermekte ve rezervlerin giderek azalmasına yol açmaktadır. Diyarbakır yöresinde BSK içerisinde kullanılan agrega çeşitliliği yönünden ilk tercih edilen malzeme, volkanik bir kayaç türü olan bazalttır. Bu çalışmada bitümlü sıcak karışımın binder tabakasında agrega olarak; dere, kalker ve bazalt arasında bir karakteristik analiz yapılmak istenmektedir.



Şekil 1. Bitümlü Sıcak Karışım Tabakaları [2]

2. Önceki Çalışmalar

Kuloğlu [3], bitümlü sıcak karışımlarda agrega gradasyonunun belirlenmesi ile ilgili yaptığı bir çalışmada, öncelikli olarak bitümlü bağlayıcı hesabı için, santrifüj kerosen eşdeğeri metodunu, Marshall metodunu ve ampirik formüllerden nasıl hesaplanacağını anlatmış ve hesaplamalarda kullanılacak ampirik formülleri tespit etmiştir. İlk olarak binder ve aşınma tabakaları şartname agrega gradasyon limitleri dikkate alınarak hazırlanan karışımlar için üç farklı ampirik formül ile bitümlü bağlayıcı miktarları hesaplamıştır. İkinci olarak belli elek aralıklarından geçen agrega yüzdeleri için iki farklı ampirik formül ile bitümlü bağlayıcı miktarlarını tespit etmiştir. Son olarak da Marshall metodu ve üç farklı ampirik formül ile hesaplanan bitümlü bağlayıcı miktarlarını karşılaştırıp bu formüllerden değer olarak Marshall metoduna en yakın değer veren formülü tespit etmiştir. Bu ampirik formül ile hesaplanan binder ve aşınma tabakaları agrega gradasyonları arasında en az bitümlü bağlayıcı gerektiren, binder tabakası için şartnamede belirtilen Tip 3'ün, aşınma tabakasında ise Tip 2'nin alt limitinin kullanılması halinde bitümlü sıcak karışımın daha az maliyetli olacağı sonucuna varmıştır.

Zarif ve diğerleri [4], İstanbul yöresindeki kireçtaşlarının agrega kullanılabilirliklerini araştırdıkları bu çalışmada, kireçtaşının dokusal ve bileşim olarak farklılıkları üzerinde durmuşlar ve bu değişik yapıya sahip kireçtaşlarının agrega numunesi olarak kullanılabilirliklerini araştırmışlardır.

Araştırma sonucunda agregaların kaliteleri ve özelliklerinin standartlarda belirtilen şartname aralıklarını sağladığı veya bu şartname aralıklarına çok yakın sonuçlar verdiğini tespit etmişlerdir. Bu nedenlerden dolayı bu kireçtaşlarının birçok alanda kullanılabilirliği sonucuna varmışlardır.

Yılmaz ve diğerleri [5], yaptıkları çalışmada, Harşit çayından elde edilen ve kuşkayası konkasöründe kırılan dere malzemesinin agrega olarak kullanılabilirliğini araştırmışlardır. Tesiste üretilen üç tip agrega üzerine elek analizi, aşınma dayanımı, özgül ağırlık, dona dayanıklılık, su emme, yassılık indeksi deneyleri yapılarak şartname uygunluklarını incelemişlerdir. Bu deneyler sonucunda şartname aralıkları deney sonuçları ile karşılaştırıldığında dere agregasının kullanılabilirliği sonucuna varmışlardır.

Alataş ve diğerleri [6], yaptıkları çalışmada, yol esnek üst yapı tabakalarından bitümlü sıcak karışımların içerisinde bulunan agrega türünün kaplamanın fiziksel özelliklerine etkisini araştırmışlardır. Bu çalışma için Elazığ ilinden temin ettikleri bazalt, kalker, incesi bazalt kabası kalker ve incesi kalker kabası bazalt olan numunelerden oluşan 4 farklı agrega grubu oluşturmuşlardır. Oluşturdukları bu agregalarla tip II gradasyon limitlerine göre aşınma tabakası için Marshall dizayn yöntemiyle briketler hazırlamışlardır. Bu briketler üzerine Marshall metodu deneyi ve indirekt çekme deneyi yaparak en ideal bitüm oranı ile hazırlanan karışıma agrega türünün etkisini incelemişlerdir. Bu makalede varmış oldukları sonuç, sadece kalker ile hazırlanan karışımın en ideal bitüm oranının düşük çıkmasından kaynaklı kalker ile hazırlanan karışımın ekonomik açıdan daha uygun olduğu, sadece bazalt ile hazırlanan karışımın ise dayanım yönünden en iyi sonucu verdiğini yaptıkları çalışma ile göstermişlerdir.

Gürer ve diğerleri [7], yaptıkları çalışmada, Afyonkarahisar bölgesinde üretilen bitümlü sıcak karışım kaplamalarından aşınma tabakası ve sathi kaplamalarda agrega olarak kullanılan kireçtaşları (kalker) ve volkanik taş (andezit) üzerine cilalanma,

yapışma ve soyulma deneyleri yapılarak elde edilen sonuçları karşılaştırmışlardır. Yaptıkları karşılaştırma sonucunda yapışma ve soyulma deneylerinde kireçtaşlarının daha iyi sonuçlar verdiğini tespit etmişlerdir. Ancak cilalanma deneyi ile bulunan kayma direncinde ise volkanik kökenli olan andezit taşının kireçtaşlarından daha iyi sonuçlar verdiğini gözlemlemişlerdir. Aşınma tabakalarında güvenli sürüş konforu, dayanıklı ve emniyetli yollar için cilalanma direncinin yüksek olmasının önemine yaptıkları çalışma ile değinmişlerdir.

3. Materyal ve Metod

Bitümlü sıcak karışım dizayn sistemi, uzun yıllar boyunca trafik ve çevre etkilerine dayanacak özellik ve karakteristiklerde karışım üretmek için, bitümlü bağlayıcı ve agreganın uygun şekilde oranlanmasını kapsar. Ayrıca iyi bir laboratuvar tekniğine sahip olmak ve karışım dizayn deneyleri ile karayolları teknik şartname talepleri arasında ilişkiyi kurmak gerekir. Karışım dizaynı Marshall metodu, Hweem yöntemi ve superpave yöntemi kullanılarak laboratuvarda hazırlanır. Bu yöntemler hakkında detaylı bilgi sıcak karışım asfalt kaplama yapımı el kitabından ulaşılabilir.[8] Bu çalışmada Marshall metodu kullanılarak bazalt, kalker ve dere agregaları kullanılıp hazırlanan B tipi binder karışımı için Marshall metodu ile deney yapılmıştır. Bu deney yapılmadan önce, her bir agrega numunesi için farklı ocaklardan 3'er numune alınmıştır. Bu numunelerden bazalt için Şanlıurfa yol güzergahı üzerinde bulunan ve numune temin edilen ocağa B1, Elazığ yol güzergahı üzerinde bulunan ve numune temin edilen ocağa B2, Mardin yol güzergahı üzerinde bulunan ve numune temin edilen ocağa B3 ocağı denilmiştir. Kalker için Elazığ yol güzergahı üzerinde bulunan ve malzeme temin edilen ocağa K1, Şanlıurfa yol güzergahı üzerinde bulunan ve numune temin edilen ocağa K2, Mardin yol güzergahı üzerinde bulunan ve numune temin edilen ocağa K3 ocağı denilmiştir. Dere malzemesi için ise Mardin yol güzergahı üzerinde bulunan ve numune temin edilen ocağa D1, Batman yol güzergahı üzerinde bulunan ve malzeme temin edilen ocağa D2 ocağı denilmiştir. Ocaklardan

alınacak numuneler kendi içinde 4 tip malzemeden oluşmaktadır. Bu agrega numunelerinin elek analizleri (TS EN 933-1: 2012), [9] özgül ağırlık ve su emme değerleri (TS EN 1097-6), [10], Los Angeles aşınmaları (TS EN 1097-2), [11], agrega kırılımlık yüzdeleri (TS EN 933-5) [12] ve metilen mavisi deneyleri (TS EN 933-9+A1) [13] yapılmıştır. Fiziksel ve mekanik özelliklerin tespiti için yapılan bu deneyler sonucunda her bir malzeme grubunda şartname limitlerini en iyi şekilde karşılayan numuneler için Marshall dizayn yöntemi ile karışım hazırlanmış ve deney sonuçları incelenmiştir.

3.1. Bitümlü Sıcak Karışımda Kullanılan Malzeme Özellikleri

Bitümlü sıcak karışımlarda kullanılacak malzemeler bitümlü bağlayıcı ve agregalardan oluşur. Kullanılacak agregalar karışımın hacimce yaklaşık % 80-90'nını ve ağırlıkça %94-95'ini oluşturmaktadır [14]. Taşıyıcı yapıya sahip bu agregalara bir önceki bölümde bahsedilen deneyler 8 agrega numunesi için yapılmış olup, bu deney sonuçlarına göre bazalt için B1 ocak numunesi, kalker için K3 ocak numunesi ve dere için ise D2 ocak numunesi şartname limitlerini sağlamıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 1-5'te gösterildiği gibidir.

Tablo 1. Elek Analizine İlişkin Sonuçlar

Elek no:	Kalker	Bazalt	Dere	Şartname Limitleri	
	K3	B1	D2	Alt sınır	Üst sınır
	Elekten geçen (%)	Elekten geçen (%)	Elekten geçen (%)	Elekten geçen (%)	Elekten geçen (%)
1''	100	100	100	100	100
3/4''	89	91,8	90,7	80	100
1/2''	69,8	68,7	70,2	58	80
3/8''	62,4	57,4	61,1	48	70
No4	43,7	40,1	43,7	30	52
No10	31,9	29,7	26,5	20	40
No40	14,5	15,3	11,2	8	22
No80	9,3	10,7	7,7	5	14
No200	4	7,5	5,0	2	7

Tablo 2. Özgül Ağırlık Ve Su Emme Deney Sonuçları

Agrega Türü		Etüv kurusu Ağırlığı (gr)	Doygun Kuru Yüzey Havadaki Ağırlığı (gr)	Doygun Kuru Yüzey Sudaki Ağırlığı (gr)	Hacim Özgül Ağırlık (gr/cm ³)	Zahiri Özgül Ağırlık (gr/cm ³)	Su emme (%)	Su emme için şartname limitleri	
								A	B
Kalker	K3	2939,9	2958,7	1862,1	2,681	2,728	0,64	2,5	2,5
	İnce								
Bazalt	B1	1136	1151,6	738,5	2,750	2,858	1,4		
	İnce								
Dere	D2	2495,1	2515,6	1595,4	2,713	2,771	0,78		
	İnce								

Tablo 3. Los Angeles Aşınma Deneyine İlişkin Sonuçlar

Agrega Türü		Deney Numunesinin Ağırlığı (gr)	500 Sonunda No.12 Elek Üstünde Kalan (gr)	Los Angeles Aşınma Katsayısı (%)	Şartname Limitleri üst limit (%)
Kalker	K3	5000	3620	27,6	30
Bazalt	B1	5000	3933	21,3	
Dere	D2	5000	4045	19,1	

Tablo 4. Metilen Mavisi Deneyine İlişkin Sonuçlar

Agrega Türü		Dene Numunesinin Ağırlığı (gr)	Metilen çözeltisi (gr)	Metilen mavisi%	Şartname üst limiti (%)
Kalker	K3	200	25	1,25	1,5
Bazalt	B1	200	25	1,25	3
Dere	D2	200	15	0,75	1,5

Tablo 5. Kırılmışlık Yüzdesi Deneyine İlişkin Sonuçlar

Agrega Türü		Dene Numunesinin Miktarı gr	Kırılmışlık Miktarı gr	Kırılmışlık Yüzdesi %	Şartname alt limiti (%)
Kalker	K3	1250	1250	100	95
Bazalt	B1	1250	1250	100	
Dere	D2	1250	1225	98	

Karışım içerisinde kullanılacak agregaların Tablo1-5'te görüldüğü gibi gerekli şartname limitleri aralığında kaldığı ve karışımda kullanılmasında herhangi bir sakınca görülmediği yapılan deneylerle

belirlenmiştir. Bu çalışmada bağlayıcı malzeme olarak penetrasyonu 50/70 olan bitümlü bağlayıcı kullanılmış olup bu asfalt çimentosuna ait deney sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Bitüm Deney Sonuçları

Özellikleri	Değerler		Kullanılan Standart
	Batman Rafinerisi Bitümü		
Penetrasyon Derecesi (°C)	60		TS EN 1426
Özgül ağırlık (gr/cm ³)	1.030		TS EN 15326+A1
Yumuşama Noktası (°C)	52		TS EN 1427
Parlama Noktası (°C)	252		TS EN ISO 2592

3.2. Marshall Dizayn Metodu

Bu üç agrega numunesi içim karışım gradasyonları belirlendikten sonra her bir numune için 5 takım briket %3,5-%4-%4,5-%5-%5,5 oranlarında bitümlü bağlayıcı kullanılarak hazırlanmıştır. Her takımda üç adet briket bulunmakta olup, toplamda 45 adet dökülmüştür. Bu üç tip malzeme ile hazırlanan briketlerin en ideal bitüm yüzdesi hesabı için gerekli hesaplamalar yapılmıştır. Briketler Marshall test cihazı ile test edilip akma ve stabilite değerleri de hesaplanmış ve deney sonuçları Tablo 7'de verilmiştir.

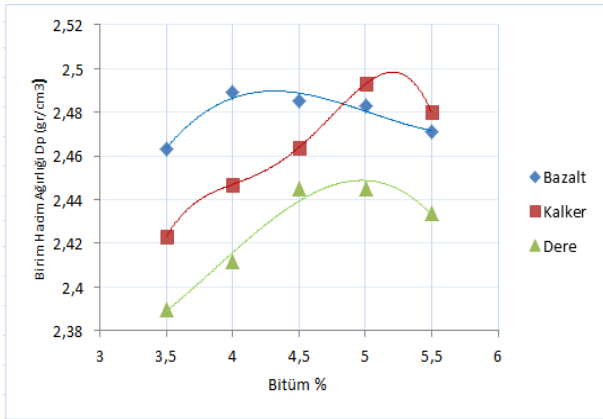
Tablo 7'den elde edilen verilerle şekil 2-7'deki grafikler oluşturulmuştur. En ideal bitüm

miktarının hesabı için; maksimum Marshall stabilite, maksimum pratik özgül ağırlığa denk gelen bitüm miktarları ve %4 boşluk oranına denk gelen bitüm oranı ile %70 asfaltla dolu boşluk oranına denk gelen bitüm oranlarının aritmetik ortalamaları ile her bir malzeme için en ideal bitüm yüzdeleri hesaplanmıştır. Bu hesap sonucunda her bir malzemenin en ideal bitüme denk gelen Marshall stabilite, boşluk %, asfaltla dolu boşluk, agregalar arası boşluk ve akma değerleri grafiklerden okunarak şartname limitleri ile kıyaslanmıştır. Bu değerlerin tablo 8'de görüldüğü gibi şartname değerleri aralığında kaldığı tespit edilmiştir.

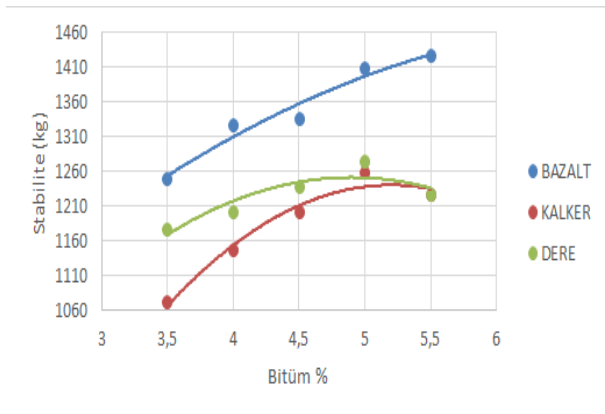
Tablo 7. Üç Farklı Agregada İçin Marshall Dizayn Formu

Numune Çeşitleri	W _a (%)	D _p (gr/cm ³)	D _T (gr/cm ³)	V _h (%)	VMA	V _f (%)	Akma (mm)	Stabilite (kg)

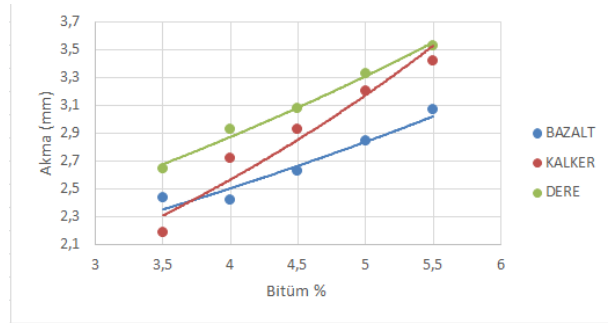
BAZALT	3,5	2,463	2,655	7,23	12,72	43,2	2,43	1249
	4,0	2,489	2,635	5,52	12,20	54,8	2,42	1328
	4,5	2,485	2,615	4,97	12,77	61,1	2,63	1335
	5,0	2,483	2,596	4,35	13,26	67,2	2,84	1409
	5,5	2,471	2,577	4,13	14,08	70,7	3,07	1426
KALKER	3,5	2,423	2,655	8,74	15,24	42,6	2,18	1072
	4,0	2,447	2,635	7,13	14,80	51,8	2,72	1148
	4,5	2,464	2,615	5,77	14,60	60,5	2,93	1201
	5,0	2,493	2,596	3,98	14,03	71,6	3,20	1258
	5,5	2,480	2,578	3,79	14,88	74,5	3,42	1227
DERE	3,5	2,390	2,567	6,89	13,98	50,7	2,64	1178
	4,0	2,412	2,548	5,35	13,56	60,7	2,93	1203
	4,5	2,445	2,531	3,36	12,82	73,8	3,08	1239
	5,0	2,445	2,513	2,71	13,26	79,6	3,33	1274
	5,5	2,434	2,496	2,50	14,07	82,3	3,53	1226



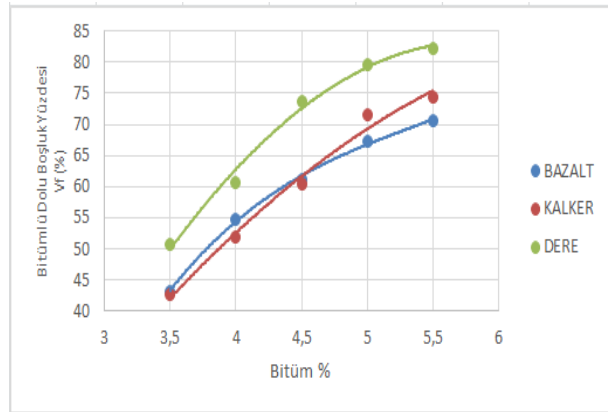
Şekil 2. 3 Numune İçin Dp-%Bitüm Grafiği



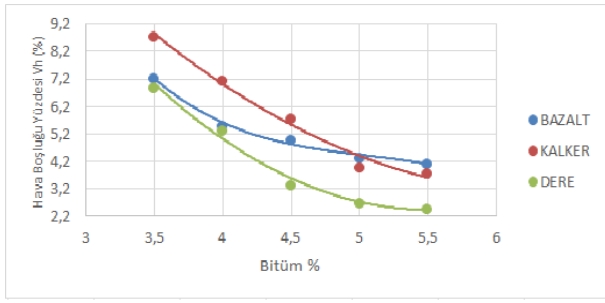
Şekil 3. 3 Numune İçin Marshall Stabilite-%Bitüm Grafiği



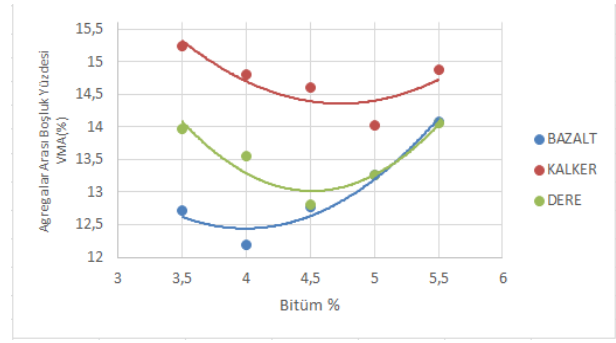
Şekil 4. 3 Numune İçin Akma-%Bitüm Grafiği



Şekil 5. 3 Numune İçin Bitümlü Dolu Boşluk (Vf) % - % Bitüm grafiği



Şekil 6. 3 Numune İçin Hava Boşluğu (V_h) %-Bitüm %Bitüm Grafiği



Şekil 7. 3 Numune İçin Agregalar Arası Boşluk (VMA) %-Bitüm Grafiği

Tablo 8. En İdeal Bitüme Oranına Göre Marshall Grafik Okumaları

Özellikler	Elde Edilen Değerler (%) Bazalt	Elde Edilen Değerler (%) Kalker	Elde Edilen Değerler (%) Dere	Şartname limitleri min.	Şartname limitleri maks.	Deney Standartı
Marshall Stabilite(kg)	1405	1235	1245	750	-	TS EN 12697-34
Boşluk (%) V _h	4,10	4,08	3,28	4	6	TS EN 12697-8
Asfaltla Dolu Boşluk (%) V _{MA}	68	70	73	60	75	TS EN 12697-8
Agregalar Arası Boşluk (%) V _{MA}	13,5	14,45	13,02	13	15	TS EN 12697-8
Akma (mm)	2,88	3,22	3,10	2	4	TS EN 12697-34
Asfalt Çimenteso Ağırlıkça (%)	5,2	5,15	4,65	3,5	6,5	TS EN 12697-1

4.Sonuç

Bu çalışmada Diyarbakır bölgesinde bitümlü sıcak karışımlarda kullanılan ve karışım yapı taşlarından olan bazalt, kalker, dere agregaları için öncelikli olarak toplamda 8 adet numune temin edilip her bir malzeme türü arasında agrega yeterlilik deneyleri yapılmıştır. Agrega numunelerinden kalker malzeme türü için K3 ocak malzemesi, bazalt malzeme türü için B1 ocak malzemesi ve dere malzeme türü için D2 ocak malzemeleri agrega fiziksel deney şartlarını sağladığından Marshall dizayn metodu ile bitümlü sıcak karışım briketleri hazırlanıp en ideal bitüm oranları hesaplanmıştır. Bu hesap sonucunda her bir malzemenin en ideal bitüme denk gelen Marshall stabilite, boşluk %, asfaltla dolu boşluk, agregalar arası boşluk ve akma değerleri grafiklerden okunarak şartname limitleri ile kıyaslanmıştır. Bu değerlerin tablo 8'de de görüldüğü gibi şartname değerleri aralığında kaldığı görülmektedir. Ancak K3 ocak numunesinin aşınma değerinin B1 ve D2 ocak numunelerine göre daha yüksek çıkmasından kaynaklı Marshall stabilite değerlerinin de diğer numunelere göre daha düşük çıkmasına neden

olmuştur. K3 numunesi ile hazırlanan yollarda oluşabilecek bozulmaları önlemek amacıyla ağır trafikli yollarda kullanımı daha kapsamlı bir şekilde araştırılmalıdır. D2 ocak malzemesinin kırılmışlık yüzdesinin ve boşluk yüzdesinin K3 ve B1 ocak numunelerine göre daha düşük çıkmasından kaynaklı yolda oluşacak soyulmaları önlemek amacıyla bu deney numunesi kullanımından önce soyulma mukavemeti deneyinin daha kapsamlı bir şekilde yapılması gerekmektedir. Üç ocak malzemesinden temin edilen numuneler içerisinde karışıma en uygun numunenin bazalt ocağından alınan B1 ocak numunesi TS standartlarına uygun yapılan deneylerle belirlenmiştir.

Simgeler

- Wa: Karışımdaki bitümlü bağlayıcı oranı
- Dp: Briket numunesinin hacim özgül ağırlığı
- Dt: Briket numunesinin teorik özgül ağırlığı
- Vh: Briket numunesinin hava boşluğu oranı
- VMA: Briket numunesindeki agregalar arası boşluk yüzdesi
- Vf: Briket numunesinin asfaltla dolu boşluk yüzdesi

Kaynaklar

- [1] <http://www.kgm.gov.tr>
- [2] <http://www.asmud.org.tr>
- [3] Kuloğlu, N., (1998). "Agrega Gradasyonunun Asfalt Muhtevasına Etkisi", 4. Ulaştırma Kongresi, Denizli, 271-280.
- [4] Zarif, İ. H., Tuđrul, A., Dursun, G., (2003). "İstanbul'daki Kireçtaşlarının Agregası Kalitesi Yönünden Deđerlendirilmesi", İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakóltesi Yerbilimleri Dergisi, Cilt 16, No 2, 61-70.
- [5] Yılmaz, A.O., Çavuşoğlu, İ., (2004.) "Hurřit Çayı (Giresun-Tirebolu) Kırılmış Dere Malzemesinin Agregası Olarak Kullanılabilirliğinin incelenmesi", Kayamek 2004-VII Bölgesel Kaya Mekaniđi Sempozyumu, Sivas.
- [6] Alataş, T., Ahmedzade, P. ve Dođan, Y., (2006). "Bitümlü Sıcak Karışımlarda Kullanılan Agregası Cinsinin Kaplamanın Fiziksel Özelliklerine Etkisi", Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Der., Cilt 18, No.1, 81-89.
- [7] Gürer, C., Akbulut, H. ve Çetin, S., (2007). "Afyonkarahisar Şehir İçi Kaplamalarında kullanılan Agregaların Kayma Direnci Özelliklerinin Araştırılması", Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakóltesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, Cilt 13, No 2, 129-134.
- [8] Sıcak Karışım Asfalt Kaplama Yapımı El Kitabı, Detamat, (2012). Ankara.
- [9] Türk Standartları Enstitüsü, (2012), TS EN 933-1: 2012.
- [10] Türk Standartları Enstitüsü, (2013), TS EN 1097-6.
- [11] Türk Standartları Enstitüsü, (2010), TS EN 1097-2.
- [12] Türk Standartları Enstitüsü, (2000), TS EN 933-5.
- [13] Türk Standartları Enstitüsü, (2014), TS EN 933-9+A1.
- [14] Akbulut, H., ve Gürer, C., (2006). "Atık Mermerlerin Asfalt Kaplamalarda Agregası Olarak Deđerlendirilmesi" İMO Teknik Dergi, Cilt 261 3943-3960.