

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ

KENT İÇİ YOL KAPLAMASI BOZULMALARININ
ÇEVRE KOŞULLARI ALTINDA İNCELENMESİ
BAŞAKŞEHİR ÖRNEĞİ

Yüksek Lisans Tezi

AHMET ÇAKMAKÇI

İSTANBUL, 2017

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KENTSEL SİSTEMLER VE ULAŞTIRMA YÖNETİMİ

KENT İÇİ YOL KAPLAMASI BOZULMALARININ
ÇEVRE KOŞULLARI ALTINDA İNCELENMESİ
BAŞAKŞEHİR ÖRNEĞİ

Yüksek Lisans Tezi

Ahmet ÇAKMAKÇI

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Aybike ÖNGEL

İSTANBUL, 2017

T.C
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KENTSEL SİSTEMLER VE ULAŞTIRMA YÖNETİMİ

Tezin Adı: Kent İçi Yol Kaplaması Bozulmalarının Çevre Koşulları Altında
İncelenmesi Başakşehir Örneği

Öğrencinin Adı Soyadı: Ahmet ÇAKMAKÇI

Tez Savunma Tarihi:

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğu Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından onaylanmıştır.

Prof. Dr. Nafiz ARICA
Enstitü Müdürü
İmza

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğunu onaylarım.

Yrd. Doç. Dr. Aybike ÖNGEL
Program Koordinatörü
İmza

Bu Tez tarafımızca okunmuş, nitelik ve içerik açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak yeterli görülmüş ve kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Tez Danışmanı
Yrd. Doç. Dr. Aybike ÖNGEL

Asil Üye
Prof. Dr. Tuncer TOPRAK

Asil Üye
Yrd. Doç. Dr. Nilgün CAMKESEN

TEŐEKKÖR

Öncelikle yaptığım bu tez çalışmasına görüş ve önerileriyle desteğini esirgemeyen tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Aybike ÖNGEL' e saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca çalışmalarına destek olan sevgili eşim Sevde ÇAKMAKÇI' ya, Sn. Seher Merve ERUS' a, şefim Halil AKYÜZ' e ve çalışma arkadaşlarım Emre ÖZTÜRK ve Samet GÖKER' e teşekkürlerimi sunarım.

Bu tez çalışması biricik kızım Ayşe İpek ÇAKMAKÇI' ya ithaf olunur.

İstanbul, Ocak 2017

Ahmet ÇAKMAKÇI

ÖZET

KENT İÇİ YOL KAPLAMASI BOZULMALARININ ÇEVRE KOŞULLARI ALTINDA İNCELENMESİ BAŞAKŞEHİR ÖRNEĞİ

Ahmet ÇAKMAKÇI

Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Aybike ÖNGEL

Ocak 2017, 169 Sayfa

Günümüzde, ulaşım ihtiyacı her geçen gün daha önemli boyutlara ulaşmaktadır. Ulaşım ihtiyacının büyük bir kısmı dünya genelinde olduğu gibi, ülkemizde de karayolu ile karşılanmaktadır. Karayolu ulaşımı güvenli, hızlı, konforlu ve ekonomik olmalıdır. Bu bağlamda, yerel yönetimlerin en önemli görevlerinden biri de ekonomik, güvenli ve konforlu yol yüzeyi sağlamaktır. Yol bozulmaları, yol üstyapı yönetimindeki en önemli faktördür. Bu çalışmada yerel yönetimlerin sorumluluğu altında bulunan farklı koşullardaki kent içi yollarda oluşan kaplama bozulmaları incelenmiştir. Bozulma nedenleri araştırılmış, gerekli bakım onarım yöntemleri ve çözüm önerileri getirilerek yerel yönetimlerin dikkatinin çekilmesi ve kamu kaynaklarının etkin kullanılması amaçlanmıştır.

Literatür bölümünde karayolu üstyapı tipleri ve özellikleri işlenmiş, esnek üstyapılarda üretim, uygulama ve kaplama bozulmaları anlatılmıştır. Daha sonra bozulmaların inceleneceği yollar tanıtılmış ve araç sayımları yapılarak yolların trafik hacimleri belirlenmiştir. Farklı araç tipleri için eşdeğer dingil yükleri bulunmuş ve seçilen yollardaki trafik hacmi değerlerinden trafik yükü değerleri elde edilmiştir. Seçilen yollardan karot numuneleri alarak, elek analizi, bitüm miktarı tayini ve sıkıştırma yüzdesi kontrolü deneyleri yapılmıştır. Ayrıca yol kaplaması bozulmaları tespit edilmiş, bozulma nedenleri yorumlanmış ve yolların kaplama durumları değerlendirilerek, puanlama yapılmıştır.

Çalışmanın sonuç bölümünde seçilen yollardaki bozulmaların trafik yükü, sıkışma oranı, asfalt kalınlığı ve yol eğimi ile olan ilişkisi incelenmiştir. Deney sonuçlarına göre, seçilen yollarda kullanılan asfalt tabakasında üretim açısından herhangi bir olumsuzluğa rastlanmamış olup, alınan sıkışma yüzdesi değerlerinin %97'sinin standart değerleri sağladığı tespit edilmiştir. Seçilen yollarda trafik yükü değeri arttıkça, asfalt kaplamaların sıkışma yüzdesinin yüksek olduğu görülmüş ve yol kaplama bozulmalarının arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Ara sokak olarak nitelendirilecek trafik hacmi düşük bir yolun, ilçenin en işlek caddelerinden daha büyük trafik yüküne maruz kalabileceği görülmüş, bu nedenle de il yollarında da standart kaplama tasarımı yerine trafik yükleri göz önünde bulundurularak kaplama kalınlıklarının belirlenmesi gerektiği önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karayolu, Esnek Üstyapı, Bozulmalar, Kent İçi Yollar

ABSTRACT

EVALUATION OF DETERIORATION OF URBAN ROADS FOR BASAKSEHIR MUNICIPALITY

Ahmet AKMAKI

Urban Systems and Transport Management

Thesis Supervisor: Asst. Prof. Dr. Aybike NGEL

January 2017, 169 Pages

In recent decades, travel demand in Turkey has grown significantly. Like the rest of the world, road transportation is the most important mode of transportation. Road transportation should be safe, fast, comfortable and economic. Highway agencies are responsible for providing safe, comfortable, and economic road surfaces. Road surface condition is the most vital element in pavement management. Deterioration is the major parameter which decreases those four features of transportation on a large scale, and reduces the service life of the road. In this research, pavement deterioration in urban roads which are under the responsibility of local authorities are analyzed. The mechanism of deterioration are reviewed, and maintenance methods have been proposed in order to raise awareness for the importance of pavement management and make efficient use of public funds.

In the literature section, highway pavement types and characteristics are discussed, and production, construction, and deterioration regarding the flexible pavements are explained. Then the road sections investigated are explained in terms of traffic loads, composition, and equivalent single axle load (ESAL). Cores were taken from the road segments were taken in order to determine the aggregate gradation, bitumen content and degree of compaction for the respective road segments. Additionally, road pavement condition assessment was conducted and the pavement segments were rated based on their surface conditions.

In the conclusion part of the study, the relationship between pavement deterioration and traffic load, compaction, asphalt thickness, and road grade were evaluated. Based on the test results, there was no insufficiency in the asphalt mix design of selected roads in general, 97% of the core samples has compaction rate confirming the standards. Increasing traffic load increased the compaction rate of the asphalt layers as well as the deterioration rate of pavements. It was shown that some of the local roads experienced traffic loads as high as the main arterials. Therefore, a pavement design based on the traffic loads rather than using the standard design guidelines have been suggested for urban roads.

Keywords: Highway, Flexible Pavement, Pavement Condition, Distresses, Urban Pavements

İÇİNDEKİLER

TABLOLAR	xi
ŞEKİLLER	xii
KISALTMALAR	xv
SEMBOLLER	xvi
1. GİRİŞ	2
1.1 ÇALIŞMANIN AMACI.....	3
2. LİTERATÜR TARAMASI	4
2.1 KARAYOLU YAPISININ TANIMI VE ÜSTYAPI TİPLERİ.....	4
2.1.1 Rijit Üstyapılar.....	5
2.1.2 Esnek Üstyapılar	5
2.1.3 Kompozit Üstyapılar.....	6
2.2 YOL KAPLAMA TİPLERİNİN KİYASLANMASI	6
2.2.1 Güvenlik Faktörü.....	7
2.2.2 Ekonomik Açıdan Kıyas.....	8
2.2.3 Konfor ve Gürültü Farkı.....	10
2.2.4 Uygulama ve Bakım Onarım Farkı.....	11
2.3 ESNEK ÜSTYAPILARDA ÜRETİM VE UYGULAMA.....	12
2.3.1 Esnek Üstyapılarda Üretim.....	12
2.3.2 Esnek Üstyapılarda Uygulama	14
2.3.2.1 Asfaltın plentten sahaya nakli.....	14
2.3.2.2 Asfaltın yola uygulanması	15
2.3.2.3 Asfaltın Sıkıştırılması	15
2.4. ESNEK ÜSTYAPILARDA BOZULMALAR.....	16
2.4.1 Çatlaklar	18
2.4.1.1 Timsah sırtı çatlaklar (Yorulma Çatlakları)	18
2.4.1.2 Kenar çatlakları	19
2.4.1.3 Enine Çatlaklar	21
2.4.1.4 Boyuna çatlaklar	22
2.4.1.5 Blok çatlakları	23

2.4.2 Tekerlek İzi.....	24
2.4.3 Ondülasyon.....	26
2.4.4 Lokal Oturma.....	27
2.4.5 Segregasyon, Sökülme, Kusma ve Soyulma	28
3. VERİ VE YÖNTEM	29
3.1 TRAFİK HACİM ANALİZİ	29
3.2 ÜSTYAPI DETAYLARI	31
3.3 DİNGİL YÜKÜ.....	43
3.4 DENEYLER.....	45
3.4.1 Elek Analizi Deneyi.....	45
3.4.2 Bitüm Miktarı Tayini	46
3.4.3 Sıkışma Yüzdesi Kontrolü	47
4. BULGULAR	50
4.1 ARAÇ TİPLERİNE GÖRE DİNGİL YÜKÜ HESABI	50
4.1.1 Otomobil Dingil Yüğü	50
4.1.2 Minibüs Dingil Yüğü	52
4.1.3 Kamyonet Dingil Yüğü.....	53
4.1.4 Otobüs Dingil Yüğü	55
4.1.5 Kamyon Dingil Yüğü.....	56
4.2 YOLLARA ETKİYEN EŞDEĞER DİNGİL YÜKLERİ	58
4.3 DENEY SONUÇLARI	62
4.3.1 Elek Analizi Sonuçları.....	62
4.3.2 Bitüm Miktarı Tayini Sonuçları.....	71
4.3.3 Sıkışma Yüzdesi Sonuçları.....	72
4.4 YOL BOZULMALARI.....	76
4.4.1 Yol Bozulmalarına Etki Eden Dış Etkenler	76
4.4.2 Yol Bozulmaları Saha Tespitleri	80
4.4.3 Yol Bozulma Endeksi	84
4.4.4 Yol Bozulma Endeksi, Trafik Yüğü, Yol Eğimi, Kaplama Kalınlığı ve Kaplama Sıkışma Oranının İlişkilerinin İncelenmesi	93

5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	96
KAYNAKÇA	100
EKLER.....	102
Ek 2: Araç Sayım Sonuçları	145

TABLULAR

Tablo 3.1: Yıllık Ortalama Günlük Trafik	30
Tablo 3.2: Karayolu azami dingil yükü.....	43
Tablo 3.3: Aşınma tabakası dizayn elek analizi.....	46
Tablo 3.4: Binder tabakası dizayn elek analizi	46
Tablo 3.5: Karışım tolerans sınırları	46
Tablo 3.6: İşyeri karışım formülü değerleri	48
Tablo 3.7: Aşınma ve binder tabakaları için minimum sıkışma oranı	49
Tablo 4.1: Yıllık Beklenen Eşdeğer Dingil Yüğü.....	59
Tablo 4.2: Yolların hizmet ömrü.....	60
Tablo 4.3: Hizmet ömrü boyunca etkiyen dingil yükü	61
Tablo 4.4: Aşınma tabakası sıcak silo elek analizi	63
Tablo 4.5: Binder tabakası sıcak silo elek analizi	65
Tablo 4.6: Aşınma tabakası karot numunesi elek analizi.....	67
Tablo 4.7: Binder tabakası karot numunesi elek analizi	69
Tablo 4.8: Aşınma tabakası bitüm tayini deney sonucu	71
Tablo 4.9: Binder tabakası bitüm tayini deneyi sonucu.....	71
Tablo 4.10: Aşınma tabakası sıkışma yüzdeleri.....	73
Tablo 4.11: Binder tabakası sıkışma yüzdeleri	74
Tablo 4.12: Karayolu Tasarımı İçin Maksimum Eğimler	80
Tablo 4.13: Seçilen yollarda oluşan kaplama bozulmaları	81
Tablo 4.14: Bozulmaların şiddeti ve sıklığına göre yol bozulma endeksi	85
Tablo 4.15: Seçilen yollara ait yol bozulma endeksi, trafik yükü yol eğimi, kaplama kalınlığı ve kaplama sıkışma yüzdesi değerleri	93
Tablo 4.16: Shapiro-Wilk testi sonuçları	94
Tablo 4.17: Spearman sıra farkları korelasyon analizi sonuçları.....	95
Tablo 4.18: Yol bozulma endeksi kıyas tablosu	98

ŞEKİLLER

Şekil 2.1: Derzli ve donatısız rijit kaplama kesiti	5
Şekil 2.2: Esnek üstyapı katmanları	6
Şekil 2.3: Rijit ve esnek üstyapılarda gece görüşü.....	8
Şekil 2.4: Rijit ve esnek üstyapılarda yük dağılımı.....	8
Şekil 2.5: Asfalt plenti üretim şemaları.....	13
Şekil 2.6: Asfalt serimi ve sıkıştırma işlemi	16
Şekil 2.7: Timsah sırtı çatlak.....	19
Şekil 2.8: Kenar çatlakları.....	20
Şekil 2.9: Enine çatlaklar	21
Şekil 2.10: Yansıma çatlağı.....	22
Şekil 2.11: Boyuna çatlaklar	23
Şekil 2.12: Tekerlek izi	25
Şekil 2.13: Tekerlek izi	25
Şekil 3.1: Süzer Bulvarı uydu görüntüsü	32
Şekil 3.2: Yeşil Vadi Caddesi uydu görüntüsü	32
Şekil 3.3: Necmettin Erbakan Caddesi uydu görüntüsü.....	33
Şekil 3.4: 6. Cadde uydu görüntüsü	33
Şekil 3.5: Ertuğrul Gazi Caddesi uydu görüntüsü.....	34
Şekil 3.6: Ahmet Taner Kışlalı Caddesi uydu görüntüsü.....	35
Şekil 3.7: 2801. Cadde uydu görüntüsü	35
Şekil 3.8: 1. Cadde uydu görüntüsü	36
Şekil 3.9: Ahmet Yesevi Caddesi uydu görüntüsü.....	36
Şekil 3.10: Murat Hüdavendigar Caddesi uydu görüntüsü	37
Şekil 3.11: Uğur Mumcu Caddesi uydu görüntüsü.....	37
Şekil 3.12: Ongün Sokak uydu görüntüsü	38
Şekil 3.13: Botanik Sokak uydu görüntüsü.....	38

Şekil 3.14: Yunus Emre Caddesi Bağlantı Yolu uydu görüntüsü.....	39
Şekil 3.15: Emiroğlu Sokak uydu görüntüsü	40
Şekil 3.16: Sancak Sokak uydu görün tüsü.....	40
Şekil 3.17: 23 Nisan Caddesi uydu görüntüsü	41
Şekil 3.18: Muhsin Yazıcıoğlu Caddesi uydu görüntüsü.....	41
Şekil 3.19: Yürüyüş Yolu uydu görüntüsü.....	42
Şekil 3.20: 19 Kasım Caddesi uydu görüntüsü	42
Şekil 4.1: Temsili otomobil teknik çizimi.....	51
Şekil 4.2: Temsili minibüs teknik çizimi	52
Şekil 4.3: Temsili kamyonet teknik çizimi	54
Şekil 4.4: Temsili otobüs teknik çizimi	55
Şekil 4.5: Temsili kamyon teknik çizimi	57
Şekil 4.6: Aşınma sıcak silo elek analizi grafiği	64
Şekil 4.7: Binder sıcak silo elek analizi grafiği.....	66
Şekil 4.8: Aşınma tabakası karot numunesi elek analizi.....	68
Şekil 4.9: Binder tabakası karot numunesi elek analizi	70
Şekil 4.10: Karot alınması sonucu oluşan bozulma	76
Şekil 4.11: Aydınlatma hattı nedeniyle oluşan bozulma.....	77
Şekil 4.12: Altyapı çalışması sonrası oluşan bozulma	77
Şekil 4.13: Fiber hat çalışma örneği.....	78
Şekil 4.14: Başakşehir Belediyesi Karla Mücadele Çalışması.....	79
Şekil 4.15: 1. Cadde kaplama değerlendirme.....	86
Şekil 4.16: 2801. Cadde kaplama değerlendirme.....	86
Şekil 4.17: Ahmet Yesevi Caddesi kaplama değerlendirme	87
Şekil 4.18: Botanik Sokak kaplama değerlendirme	87
Şekil 4.19: Ertuğrul Gazi Caddesi kaplama değerlendirme	88
Şekil 4.20: Muhsin Yazıcıoğlu Caddesi kaplama değerlendirme	88
Şekil 4.21: Uğur Mumcu Caddesi kaplama değerlendirme.....	89
Şekil 4.22: Yeşil Vadi Caddesi kaplama değerlendirme.....	89

Şekil 4.23: Ahmet Taner Kışlalı Caddesi kaplama değerlendirmesi	90
Şekil 4.24: Ongün Sokak kaplama değerlendirmesi	90
Şekil 4.25: Süzer Bulvarı kaplama değerlendirmesi	91
Şekil 4.26: 6. Cadde kaplama değerlendirmesi	91
Şekil 4.27: Trafik yüküne göre kaplama değerlendirmesi	92

KISALTMALAR

BAU	: Bahçeşehir Üniversitesi
BİMTAŞ	: Boğaziçi İnşaat Müşavirlik A.Ş.
BSK	: Bitümlü Sıcak Karışım
İBB	: İstanbul Büyükşehir Belediyesi
İKF	: İşyeri Karışım Formülü
İOSB	: İstanbul Organize Sanayi Sitesi
İSFALT	: İstanbul Asfalt Fabrikaları San. ve Tic. A.Ş.
İSTON	: İstanbul Beton Elemanları ve Hazır Beton Fabrikaları
KGM	: Karayolları Genel Müdürlüğü
KİPTAŞ	: İstanbul Konut İmar Plan Tur. Ulaşım San. ve Tic.A.Ş.
KTŞ	: Karayolları Genel Şartnamesi
TÜPRAŞ	: Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş.
YOGT	: Yıllık Ortalama Günlük Trafik

SEMBOLLER

Eşdeğer Dingil Yüğü	:	EF
Dingil Yüğü	:	W
Standart Dingil Yüğü	:	S
Agregalar Arası Boşluk	:	VMA
Özgöl Ağırılık	:	D _P
Boşluk	:	V _h
Asfalt İle Dolu Boşluk	:	V _h
Kilonewton	:	kN
Pound	:	lb
Kilogram	:	kg
Ton	:	ton
İnç	:	"
Milimetre	:	mm
Santimetre	:	cm
Metre	:	m
Metrekare	:	m ²
Derece	:	°C

1. GİRİŞ

Ülkemizde otoyol, devlet yolu ve il yollarının sorumluluğu Karayolları Genel Müdürlüğü' de (KGM), köy yollarının sorumluluğu İl Özel İdare Müdürlüklerinin' de, orman yollarının sorumluluğu Orman ve Su İşleri Bakanlığında ve kent içi yolların sorumluluğu İl ve İlçe Belediyelerindedir.

KGM, sorumluluğunda bulunan yolların yapımı ve tasarımı konusunda, kalifiye kadrosu ile yol yapım çalışmalarının denetimi, ar-ge ve laboratuvar çalışmaları, teknik şartname hazırlanması, dünyadaki gelişmeler takip edilerek yeni kaplama teknolojileri hakkında araştırma ve teknik yazıların yazılması gibi çalışmalar yürüterek ülke yol yapım sektörüne yön vermektedir. Ancak Belediyelerin kent içi yollardaki yol çalışmalarında aynı hassasiyeti gösterdiklerini söylemek mümkün değildir.

Ayrıca kent içi yolların çoğunda yapılan yol çalışmaları, otoyol, devlet yolu veya il yollarında yapılan çalışmalara nazaran zorluklar içermektedir. Bu zorluklar şöyle özetlenebilir;

- i. Kent içi yollar insanların yoğun kullanım alanlarında oldukları için, çalışma süresince yolu trafiğe kapatmak, park eden araçları kaldırmak ve servis yolu vermek çoğu zaman daha zordur.
- ii. Yollarda her elli metrede iki veya üç altyapı hattı baca kapağı veya yağmursuyu ızgara kapağı bulunmaktadır. Bu kapaklar üstyapı katmanları serilirken, özellikle silindiraj konusunda büyük sorun teşkil etmektedir.
- iii. Mevcut yapılaşmaya ve çarpık kentleşme sonucu binalara uydurulması gereken yollarda karayolu standartlarının çok üzerinde boyuna eğim bulunan yollar bulunmaktadır.
- iv. Kent içi yollar sürekli dış etkenler nedeni ile zarar görmektedir. Yeni binaların altyapı hatlarına bağlantıları, arıza veya yeni yapım durumlarında altyapı kuruluşlarının bu hatlara müdahale etmesi gibi durumlar yol kaplamasına beklenmeyen zararlar vermektedir

- v. Yol yapım ve bakım çalışmaları çoğu zaman belediyelerin ekonomik durumları ile doğrudan alakalıdır.
- vi. Kent içi yollarda birçok noktada kaplama kotunun hemen altından altyapı hatları geçmektedir. Yapılan yenileme çalışmaları sırasında sürekli bu hatlara zarar verilmekte ve çoğu zaman yeterli derinlikte kazı yapılamamaktadır.
- vii. Hızla yeni yapılar yapılmakta ve inşaat süresince kullanılan ağır tonajlı iş makinaları yollara zarar vermektedir.
- viii. Kent içi yollarda, otoyollardaki üstyapı katmanların uygulanması ekonomik ve fiziksel olarak zordur. Ana yollar haricindeki yollarda çoğunlukla, asfalt tabakasının hemen altından birçok altyapı hattı geçmektedir.
- ix. Kış aylarında insanların hava şartlarından fazla etkilenmemesi için, çok daha yoğun karla mücadele çalışmaları yapılmaktadır. Bu çalışmalarda kullanılan tuz, kimyasal maddeler ve kar küreme araçlarının mekanik etkisi yollara büyük zararlar vermektedir.
- x. Yeterli bilgi ve donanıma sahip olan, yeterli sayıda kalifiye ekip çoğu zaman bulunmamaktadır.
- xi. Yol yapımlarında projelendirme ve tasarım genellikle uygulanmadan kaplama kalınlıkları öncelikli olarak ekonomik açıdan değerlendirilerek belirlenmektedir. Trafik yükünde ciddi değişiklik olmayan birçok noktada kaplama kalınlıkları aynı olmaktadır

Belediyeler ile KGM sorumluluğunda bulunan yollar arasındaki farklılara rağmen, kent içi yolların kalitesi Karayolları Genel Şartnamesindeki standartlara göre kontrol edilmektedir.

Karayolu ulaşımı güvenli, hızlı, konforlu ve ekonomik olmalıdır. Ulaşımın bu dört özelliğini büyük ölçüde azaltan ve yolun hizmet ömrünü kısaltan en önemli etken yol bozulmalarıdır. Karayolu pahalı bir yatırımdır. Yol ağını en iyi düzeyde hizmet verecek şekilde tutmak ve hizmet ömrünü arttırmak, yapılan yatırımı en iyi şekilde değerlendirmektir.

Yol üstyapısının hizmet ömrüne etkiyen en önemli faktör yolun maruz kaldığı trafik yüküdür. Buna bağlı olarak tüm yol çalışmalarında trafik yüküne göre üstyapı katmanları projelendirilerek, yatırım yapılmalıdır. Yol üstyapısının projelendirilmesindeki amaç, yola hizmet ömrü boyunca etkiyecek trafik yükünü, büyük deformasyonlara maruz kalmadan, güvenli bir şekilde taşıyabilecek, en ekonomik tabaka kalınlıklarının tespit edilmesidir.

1.1 ÇALIŞMANIN AMACI

Bu çalışmada yerel yönetimlerin sorumluluğu altında bulunan farklı koşullardaki kent içi yollarda, yol kaplaması bozulmalarının incelenmesi, bozulmaların oluşma sebeplerinin araştırılması ve yapılması gerekenler hususunda bazı öneriler getirilerek belediyelerin dikkati çekilmesi amaçlanmıştır.

Beş ana bölümden olan bu çalışmada, ikinci bölümde konu literatüre dayalı bulgular ile ortaya konulmuştur.

Üçüncü bölümde esnek yol bozulmaları incelenecek çalışma alanları tanıtılmış, trafik hacimleri belirlenmiş ve uygulanacak metotlar (dingil yükü, deneyler) anlatılmıştır.

Dördüncü bölümde seçilen yollara etkiyen trafik yükü bulunmuş, uygulanan deneylerin sonuçları incelenmiş, yol kaplaması bozulmaları tespit edilmiş ve yorumlanmıştır.

Beşinci bölüm çalışmanın sonuç ve öneriler bölümünü oluşturmaktadır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

2.1 KARAYOLU YAPISININ TANIMI VE ÜSTYAPI TİPLERİ

Karayolu her türlü kara taşıtı ve yayaların istenilen hız, güvenlik ve konfor koşullarında ulaştırılması için oluşturulmuş, belirli geometrik standartlara uygun olarak inşa edilen yapılardır. Karayolu, altyapı ve üstyapı olarak iki ayrı bölümden oluşmaktadır.

Karayolu altyapısı yolun toprak işi sonunda dolgu kesimlerinde dışarıdan getirilen toprakla oluşturulmuş, yarma kesimlerinde ise doğal zeminden oluşan, daha önceden belirlenen kot ve en kesit şekline getirilen kısımdır. Ayrıca sanat yapıları (köprü, viyadük, menfez, alt ve üst geçit, tünel vb.) da altyapı olarak kabul edilir. Karayolu üstyapısı, üzerine gelen trafik yüklerini altyapının taşıyabileceği daha emniyetli bir değere indirerek iletmek için karayolu altyapısı üzerine tabakalar halinde yerleştirilen yol yapısıdır. Alttemel, temel ve kaplama katmanlarından oluşmaktadır (Tayfur ve diğ. 2001).

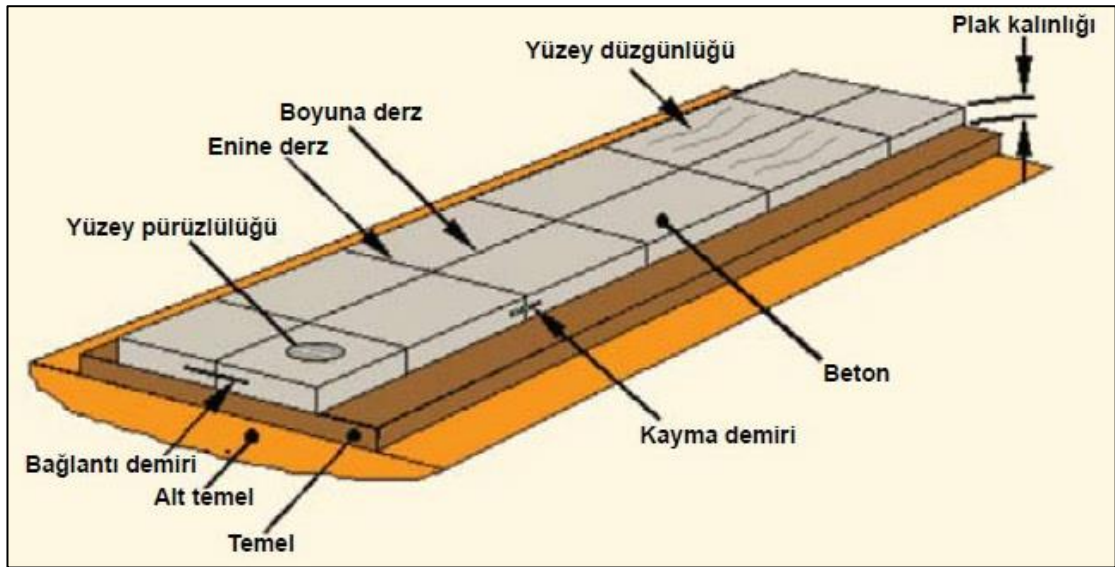
Alttemel, Temel tabakasını taşımak üzere karayolu altyapısı üzerine yerleştirilen, belirli gradasyonda ve plastisite özellikleri olan malzemelerden oluşmuş karayolu üstyapı tabakasıdır. Temel, Alttemel üzerine inşa edilen kaplamayı taşımak, gerilmeleri yaymak, üzerine gelen yağmur sularını drenaj etmek ve don etkisini azaltmak gibi işlevleri olan, kaplamadan sonra en nitelikli karayolu üstyapı tabakasıdır. Kaplama, taşıtlara uygun bir yuvarlanma yüzeyi sağlamak, trafiğin aşındırma etkilerine karşı koymak ve yapıya sızan yüzeysel su miktarını ve temel tabakasına iletilen kayma gerilmelerini azaltmak amacıyla temel tabakası üzerine inşa edilen bir tabakadır. Kaplamalar, belirli gradasyonda malzemeler ile bağlayıcı malzemenin bir dizayna göre birleşmesi ile oluşmaktadır (Tayfur ve diğ. 2001).

Üstyapılar, kaplama tabakasında kullanılan bağlayıcı malzemelerin türüne ve yapım yöntemlerine göre rijit, esnek ve kompozit olarak üç sınıfa ayrılmaktadırlar.

2.1.1 Rijit Üstyapılar

Rijit üstyapılar, bağlayıcı malzemesi çimento olan ve çimentonun agrega ile karışımı sonucunda elde edilen kaplamalardır. Rijit üstyapı tipleri derzli donatısız, derzli donatılı ve sürekli donatılı olarak sıralanabilir. Şekil 2.1’ de derzli ve donatısız bir rijit kaplama kesiti görülmektedir.

Şekil 2.1: Derzli ve donatısız rijit kaplama kesiti

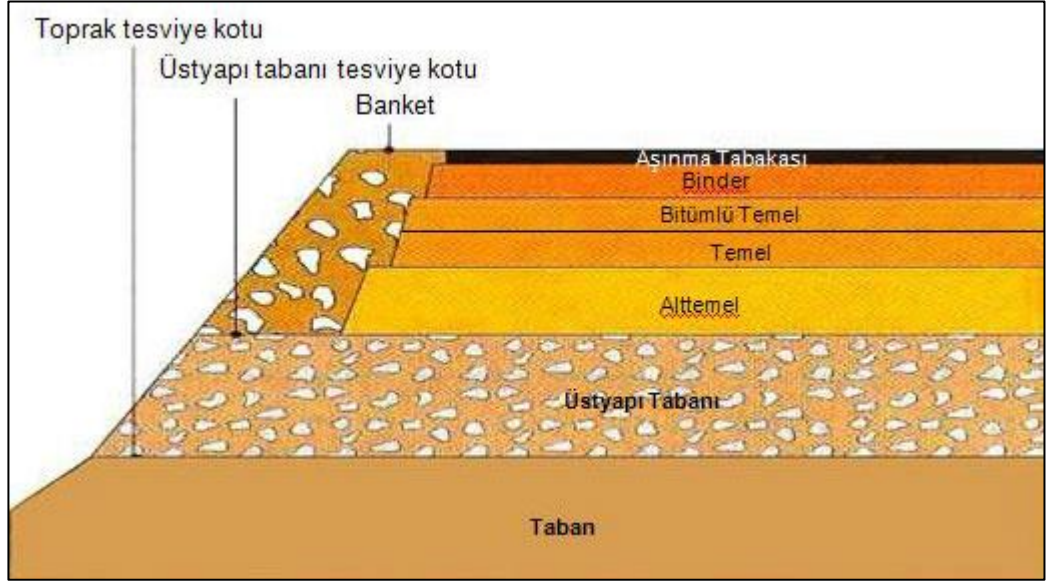


Kaynak: www.otopark.com

2.1.2 Esnek Üstyapılar

Esnek üstyapılar, bağlayıcı malzemesi bitüm olan ve bitümün agrega ile karışımı sonucunda elde edilen kaplamalardır. Esnek üstyapılar, serim sırasına göre bitümlü temel, binder ve aşınma tabakaları olan bitümlü sıcak karışımlardan veya sathi kaplama şeklinde olan bitümlü soğuk karışımlardan oluşturulur. Şekil 2.2’ de bir esnek üstyapı uygulanan yol kesiti görülmektedir.

Şekil 2.2: Esnek üstyapı katmanları



Kaynak: www.gmoinsa.com.tr/

2.1.3 Kompozit Üstyapılar

Son yıllarda kullanımı artan kompozit yapılar, esnek üstyapı üstüne rijit üstyapı olarak, ya da rijit üstyapı üstüne esnek üstyapı tabakası yerleştirilerek oluşturulmaktadır. Ayrıca kompozit üstyapılar hizmet ömrünü tamamlamış beton yolların üzerine ince bir esnek üstyapı tabakası ile uygulanarak, yoldan daha uzun süre faydalanma açısından tercih sebebi olmaktadır (Yeğinoğlu 2009).

2.2 YOL KAPLAMA TİPLERİNİN KIYASLANMASI

Günümüzde, karayolu trafiğindeki artışlara kaynak sağlamak, giderek daha zor hale gelmektedir. Bu sebep ile mevcut karayolu üstyapılarının yenilenmesi ve yeni karayolu yapım çalışmalarının, gelecekteki ağır trafiğe cevap verebilecek şekilde değerlendirilmesi önem kazanmaktadır. Karayolu yapım, yenilenme çalışmalarında üstyapı seçimi büyük önem arz etmektedir. Seçim yapılırken üstyapı tipleri teknik, güvenlik ve ekonomik açıdan değerlendirilmeli ve ülke koşulları da dikkate alınmalıdır.

Bu çalışmada üstyapı tiplerini Güvenlik, Maliyet, Konfor, Gürültü ve Estetik ve Bakım Onarım çalışmaları açılarından incelenecektir.

2.2.1 Güvenlik Faktörü

Her iki üstyapı tipinde de ilk yapıldığında güvenli bir seyir olanağı sağlanmaktadır. Ancak özellikle sıcaklık farkı nedeni ile yumuşayan ve gevrekleşen esnek üstyapılarda deformeler olur, sürtünme değerleri gün geçtikçe azalmaktadır. Bu sebep ile karayolu ömrü tamamlanmadan, sürtünme değerlerini geri kazanmak adına esnek üstyapı katmanının en üst tabakası olan aşınma tabakası yenilenmektedir. Sıcak havalarda yumuşayan esnek üstyapı üzerinde;

- a. Tekerlek izi oluştuğu durumlarda, kaplamanın düzgünlüğü bozulur ve buralarda biriken yağmur suyu “su kızağı” etkisi yaparak sürüş güvenliğini olumsuz etkiler.
- b. Kasma, Soyulma oluştuğu durumlarda, kaplamanın sürtünme katsayısı azalmaktadır.

Yağmur kaplama yüzeylerinde aderansı azaltması, yüzeyde birikmeler olması ve su kızağı gibi sonuçlar ile güvenlik açısından önlem alınması gereken bir durumdur. Özellikle çok yağmur alan bölgeler için suyu yüzeyde birikmeden hızlı şekilde uzaklaştırmak için poroz asfalt uygulaması yapılmaktadır. Bu konuda rijit kaplamalar için son yıllarda üretilen, henüz yaygın olarak kullanımı olmayan geçirimli beton da kullanılmaktadır.

Rijit üstyapılar açık renkli olması münasebeti ile araç farları ve yol aydınlatmalarından gelen ışığı, siyah renkli esnek üstyapılara göre daha iyi yansıtır ve geceleri çok daha iyi görüş kolaylığı sağlar (Başkoca ve Yeğinobalı 2005). Rijit ve esnek üstyapılar için gece görüş kolaylığı farkı şekil 2.3’ de görülmektedir.

Şekil 2.3: Rijit ve esnek üstyapılarda gece görüşü



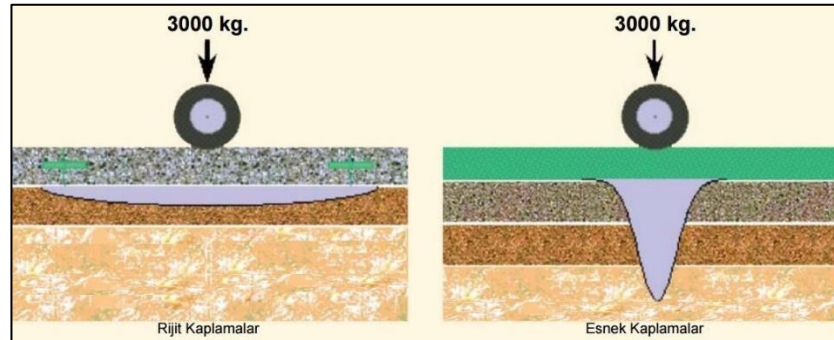
Kaynak: Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği

Güneşli günlerde ise beton kaplamaların sürücülere göz kamaştırma gibi bir etkisi olmaktadır (Yeğinoğlu 2009).

2.2.2 Ekonomik Açından Kıyas

Esnek üstyapılarda asphalt kaplama tabakasına gelen trafik yükü sırası ile temel, alttemel ve doğal zemine intikal eder. Üstteki tabaka yükü alttaki tabakanın taşıyabileceği değere indirerek, iletir. Esnek üstyapı tabakaları aşağıdan yukarı olarak daha nitelikli ve pahalıdır. Rijit üstyapılarda ise beton kaplama rijit bir plak gibi çalışır, yükü çok daha düşük değerlerde yayar. Zayıf zeminlerde esnek üstyapı yapımı pahalı önlemler alınmadığı takdirde yapılamazken, rijit üstyapılar bu noktalarda rahatlıkla uygulanabilirler. Ayrıca aynı trafik yükü altında esnek üstyapı katmanları her zaman rijit üstyapı katmanlarından daha kalın olmak zorundadır (Yeğinoğlu 2009).

Şekil 2.4: Rijit ve esnek üstyapılarda yük dağılımı



Kaynak: www.gmoinsaat.com.tr/

Rijit üst yapılarda beton kaplama betonun yüksek dayanımı ve elastisite modülü dolayısı ile rijit bir plak gibi çalışır. Esnek ve rijit üstyapılarda trafik yüklerinin üst kaplama tabakasından zemine intikali Şekil 2.4' de görüldüğü gibi birbirinden farklıdır

Rijit üstyapılar ilk yapım maliyeti açısından özellikle düşük trafik yoğunluğu olan yollarda, esnek üstyapılara göre daha pahalı bir üstyapı çeşididir. Ancak esnek üstyapıların hizmet ömrü ortalama 20 yıl, rijit üstyapıların hizmet ömrü 30-40 yıl olması münasebeti ile faydalı ömür bazında beton yollar daha ucuza gelebilmektedir (Öztaş ve diğ. 2004).

Esnek üstyapılar serilip sıkıştırıldıktan birkaç saat sonra trafiğe açılabilir. Buna karşılık rijit üstyapıların trafiğe açılması 5-7 gün sürmektedir. Gecikmeden dolayı rijit üstyapı uygulaması olan yerlerde trafiğe yol vermek amacı ile servis yollarına gerek duyulmakta, bu da ek masraflara yol açmaktadır (Öztaş ve diğ. 2004).

Esnek üstyapılarda, rijit üstyapılara göre bakım onarım çalışması gerekliliği çok fazladır. Fakat asfalt yollarda bakım onarım çalışmaları kısa süreli, trafiğe engel olmadan ve daha ucuz yapılabilir. Rijit üstyapılarda ise bakım onarım çalışmaları ciddi bakım onarım çalışması gerektirmese de, çalışmalar yapılırken trafik bundan etkilenir ve daha pahalıdır. Hizmet ömrü bazında değerlendirildiğinde, esnek üstyapıların bakım onarım maliyetleri, rijit üstyapılara göre çok fazladır (Yeğinobalı 2009).

Ağır tonajlı araçların lastikleri viskoelastik malzeme olan esnek üstyapı tabakalarına gömülerek, asfalt yollarda daha fazla yakıt harcamaktadır (Başkoca ve Yeğinobalı 2005).

Esnek üstyapıların bağlayıcı malzemesi olan bitüm, ithal edilmiş olan petrolün rafineride işlenmesinden sonra geriye kalan kısmından üretilir. Ülkemizde bitüm TÜPRAŞ'a ait olan İzmit, İzmir, Batman ve Kırıkkale rafinerilerinden sağlanmaktadır. Buda ülkenin farklı noktalarında bitüm naklinin zor olmasına neden olmaktadır. Buna karşılık çimento tamamen yerli malzemelerden üretilmekte ve 39 fabrika ve 18 öğütme tesisinden çok daha kolay temin edilmektedir (Başkoca ve Yeğinobalı 2005).

2.2.3 Konfor ve Gürültü Farkı

Her iki üstyapı tipinde de, ilk yapım yıllarında güvenli ve konforlu seyir için düzgün bir yüzey sağlamaktadır. Ama esnek üstyapıların aksine, rijit üstyapılar yüzey düzgünlüğünü servis ömrü boyunca korur.

Özellikle yapımının ilk 1-2 yıllarında rijit üstyapılar, esnek üstyapılara göre daha gürültülüdür. Sürekli donatılı tip haricindeki rijit üstyapılarda belirli aralıklarla derz yapılması zorunludur. Bu derz boşluklarının belirli zamanlarda kontrol ve bakım gereksinimi göstermektedir. Bakım onarımı düzgün yapılmayan veya bakım ihtiyacı olan derz noktaları gürültü ve konfor eksikliğini beraberinde getirir (Öztaş ve diğ. 2004).

Kış aylarında özellikle daha soğuk olan ülkelerde, karla mücadele çalışmaları esnek üstyapılara çok zarar vermektedir. Kar kalıntılarını eritmek için kullanılan tuz ve kimyasal malzemeler asfalt kaplamalarda kimyasal değişmeler göstermesine neden olur. Ayrıca yol üzerine dökülen benzin, motorin, fueloil ve yağ gibi malzemelerde esnek üstyapıların yüzeyinin olumsuz yönde değişmesine sebep olur (Öztaş ve diğ. 2004).

Esnek üstyapılarda bağlayıcı olarak kullanılan bitüm, bünyesinde uçucu maddeler içermekte olması sebebi ile zamanla yaşlanma adı verilen bir gevrekleşmeye neden olmaktadır. Çimento ise herhangi bir uçucu madde içermemesi nedeni ile bu konu rijit üstyapılar için geçerli değildir (Başkoca ve Yeğinoğlu 2005).

Her ne kadar esnek üstyapılar, rijit üstyapılara göre daha fazla bakım onarım çalışması gerektirse de, rijit üstyapılarda yapılan bakım onarım çalışmaları daha maliyetli ve uzun sürmektedir. Bu da yoğun trafik sıkışıklığına ve konfor kaybına sebep olmaktadır (Yeğinoğlu 2009).

Kaplama yüzeyi atmosfere açık olan üstyapı tabakasının altı doğal zemine oturmaktadır. Gün içerisinde ısı değişimi fazla olan bölgelerde kaplama alt ve üst noktalarındaki ısı farklarının, farklı gerilmelere neden olabilmektedir. Bu durum çekme direnci esnek üstyapılara göre daha az olan rijit üstyapılarda çatlaklara neden olmaktadır (Öztaş ve diğ. 2004).

Esnek kaplama üretiminde yapılan ısıtma ve kurutma işlemleri çevre kirliliğine neden olmaktadır. Ayrıca rijit üstyapılarda havaya salınan egzoz emisyonları daha azdır (Öztaş ve diğ. 2004).

2.2.4 Uygulama ve Bakım Onarım Farkı

Rijit üstyapıların sürtünme katsayısı yüksek olması ve yapım yöntemlerinin uygunluğu neticesi ile esnek üstyapıların uygun olmadığı boyuna eğimlerde kullanılabilir (Başkoca ve Yeğınobalı 2005).

Plentte üretilen asfalt malzemesi uygulama yerine 125°C ve üzeri sıcaklıkta gitmek zorunda olması nedeni ile merkezden uzak noktalarda esnek üstyapı yapılması daha zor olmaktadır. Böyle noktalarda esnek üstyapı yapılması durumunda sathi kaplama tercih edilmektedir (Başkoca ve Yeğınobalı 2005).

Esnek üstyapı yapımında zeminin kuru ve en fazla yüzde 2 nemli olması, hava sıcaklığının da 15 °C 'den düşük olmaması gerekmektedir. Bu nedenle esnek üstyapı inşaat mevsimi rijit üstyapıya göre daha kısadır (Öztaş ve diğ. 2004).

Esnek üstyapılarda üzerine gelen yük, bir alt katmana indirgenmesi sebebi ile katmanlar halinde, rijit üstyapılara göre daha fazla kalınlık ile serilir. Zayıf zeminlerde esnek üstyapı kullanılması için pahalı önlemler alınması gerekmektedir. Rijit üstyapılarda zeminin nemli olması, hava sıcaklığının düşük olması ve zeminin zayıf olması esnek üstyapılara nazaran önemli değildir (Başkoca ve Yeğınobalı 2005).

Rijit üstyapılarda, esnek üstyapı uygulamasına kıyasla daha fazla sayıda kalifiye elemana ihtiyaç duyulmakta ve yapım süreci daha zor olmaktadır. Esnek üstyapılar serilip sıkıştırıldıktan birkaç saat sonra trafiğe açılabilirler, Rijit kaplamalarda ise bu süre 5-7 günü bulmaktadır. Gecikme sonucu, rijit üstyapı imalatı sırasında trafiğe yol vermek amacıyla servis yolları yapılmaktadır. (Öztaş ve diğ. 2004)

Esnek üstyapılar ortalama 20 yıl servis ömrü ile yapılmakta, faydalı ömür sırasında çok fazla bakım onarım çalışması gerektirmektedir. Buna rağmen rijit üstyapılar 30-40 yıl servis ömrü ile yapılmakta ve çok nadir bakım onarım çalışması gerektirmektedir. Yalnız esnek üstyapılarda her türlü bakım onarım çalışması, trafik akarken kolaylıkla yapılabilmektedir. Rijit üstyapılarda ise bu onarım çok daha zahmetli olup, plağın kırılması ve yerine yeni plağın dökülmesini gerektirir. Yeni dökülen betonunun dayanımını alması için belirli bir süre bekletilmesi gerekmekte olup, buna rağmen dayanımını almamış, zayıf noktası olan bakım onarım noktalarına sık rastlanmaktadır

2.3 ESNEK ÜSTYAPILARDA ÜRETİM VE UYGULAMA

Karayolları Genel Müdürlüğünün 2016 yıl verilerine göre toplam 66 437 km'ye ulaşan yol ağının, 19 254 km'sini asfalt, 43 726 km'sini sathi kaplama, 262 km'sini beton ve 3195 km'sini arazi yolları oluşturmaktadır. Ülkemizdeki yolların yüzde 94,80'inde esnek üstyapı kullanılması münasebeti ile bu çalışmada esnek üstyapılar ile araştırma yapılacaktır.

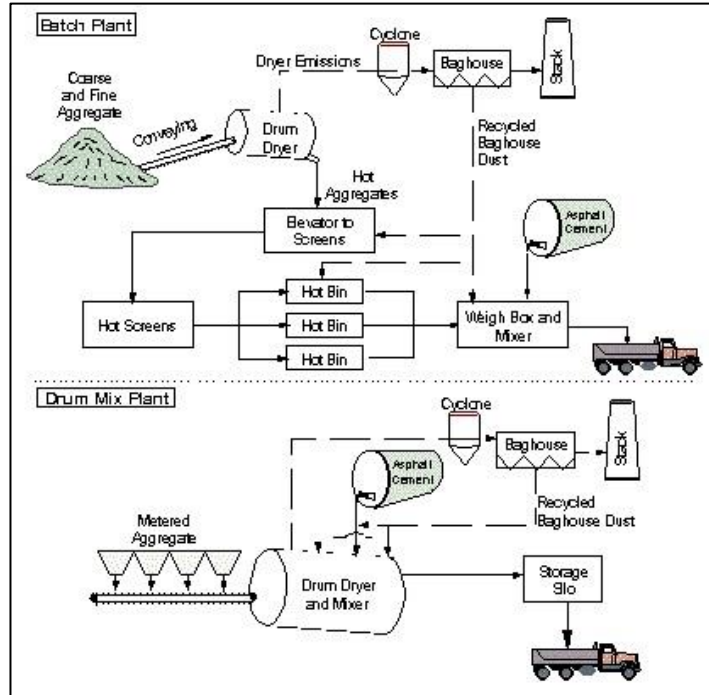
2.3.1 Esnek Üstyapılarda Üretim

Esnek üstyapı genel olarak aşağıdan yukarıya alttemel, temel, bitümlü temel, binder ve aşınma tabakalarından oluşur. Tabaka kalınlıkları ve agrega boyutları esnek üstyapı tabakalarında yukarıya çıktıkça azalmakta, birim maddi değeri artmaktadır.

Bitümlü sıcak karışım olarak adlandırılan; bitümlü temel, binder ve aşınma tabakası belirli bir dizayna göre hazırlanmış değişik gradasyondaki agrega, filler ve bitümlü bağlayıcı ile bir plentte karıştırılarak üretilir.

Asfalt plentleri üretim tekniklerine göre Harman (Batch) ve Drum-mix olarak ikiye ayrılır. Her iki tip plentte sabit ve mobil olarak kullanılmaktadır. Drum-mix tipte karışım tamburda olup, eski tip plentlerdir. Harman (Batch) tipi plent daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Şekil 2.5’ de Batch ve Drum-mix plentlerinin üretim şeması görülmektedir (Acar 2011).

Şekil 2.5: Asfalt plenti üretim şemaları



Kaynak: www.fhwa.dot.gov

Harman tipi asfalt plenti üniteleri;

- Soğuk agrega siloları, agregaların plente girdiği yerdir. Karışıma verilecek agrega tipi kadar silo bulunur, tesisteki depolanmış agregalar bir yükleyici yardımı ile silolara doldurulur.

- b. Silo altı besleyicileri, soğuk agrega silolarındaki malzemelerin istenilen miktar kadar alınıp, kurutucuya veren sistemlerdir.
- c. Kurutucu yükleme sistemleri, bantlardan gelen agregaları kurutucuya çıkartan sistemlerdir.
- d. Kurutucu (Dryer), agregayı bek alevi vasıtası ile kurutan döner bir fırındır. Aynı zamanda agreganın içindeki fazla toz burada emilir.
- e. Elevatör, agregayı kurutan eleklerle taşıyan sistemdir.
- f. Elek, kurutulmuş agregayı dizayna uygun ebatlara ayırarak sıcak siloya ileten sistemlerdir.
- g. Sıcak silo, agregayı açılıp kapanan kapaklar ile istenilen miktarda kantara ileten sistemlerdir.
- h. Agregaya ve bitüm kantarı, sıcak silodaki agregaların dizaynda istenilen ölçüde verilmesini sağlar.
- i. Mikser, agrega ve bitümün homojen olarak karıştırıldığı asfaltın oluştuğu kısımdır.
- j. Asfalt malzeme silosu, bazı plantleri de üretilen asfaltı saklamak için bulunan sistemlerdir.
- k. Filtre, sistemde emilen tozun filtre edilmesini sağlar (Acar 2011).

Plantte üretilen asfalt kamyonu üç seferde yüklenir. İlk kasanın önüne, ikincisi kapak tarafına ve son olarak orta noktaya yüklenmelidir. Böylece segregasyon oluşmadan güvenli yükleme sağlanabilir.

2.3.2 Esnek Üstyapılarda Uygulama

2.3.2.1 Asfaltın plantten sahaya nakli

Kamyonların damperi muhafazalı olmalıdır, temizlenmeli ve karışıma zarar vermeyecek tipte bir yağla yağlanmalıdır. İklim durumuna göre kamyon kasası üzerine branda çekilmelidir.

Plentte üretilen ve kamyonlar ile sahaya nakledilen asfalt, serme işlemini gerçekleştirmek üzere finişerlere yüklenir. Kamyonlar geri giderek finişere yaklaştığı sırada yeterince yavaşlayarak finişere vurmamaları ondülasyon olmaması açısından önemlidir. Kasa yeterli yükseklik ve açıda bir kerede kütle halinde boşaltılmalıdır.

2.3.2.2 Asfaltın yola uygulanması

Serim başlamadan önce yüzey temizliği yapılmış olmalıdır. Bitümlü sıcak karışım veya rijit kaplama üzerine imalat yapılıyorsa yolun yüzeyine homojen olarak ortalama 0,30 kg/m² astar (MC-30) uygulaması yapılmalıdır. Beş metre aralıklarla çakılı kotlu çelik tespit kazıklarına, en az iki yüz metre ofset teli hazırlanmalıdır (Acar 2011).

Finişerin hızı sabit olmalı ve projedeki kotlara uygun serim yapılmalıdır. Helezonların dönüşü çok hızlı olmamalı, serim boyunca sabit olmalı ve homojen malzeme serimi yapılmalıdır. Finişerde tabla sıcaklığı karışımın sıcaklığına eşit olmalıdır.

Finişer ekibi yeterli sayıda kürekçi, Tırmıkçı (gelberici), formen ve operatörden oluşmaktadır. Birden fazla finişer ile serim yapılacak ise finişer arası en az on beş metre olmalıdır. Kenardaki finişer asfalt kotunu ofset hattı ile yanındaki finişer ise serilen asfalt üzerinden duyarga ile almalıdır. Birden fazla tabaka serildiğinde, asfaltın boyuna ek yerleri çakışmamalıdır.

Plentten çıkan asfalta uygun sayıda finişer, silindir ve ekip olmalıdır. Sahaya getirilen asfalt bekletilmemelidir. Sıkışmamış asfalt kalınlığı, karışımındaki en büyük agrega kalınlığının 1,5 katından az, 3 katından fazla olmamalıdır (Acar 2011).

2.3.2.3 Asfaltın Sıkıştırılması

Serilen asfaltın sıcaklığı 130°C 'nin altına düşmeden silindiraj işlemi başlatılmalı ve 80°C'nin altına düşmeden tamamlanmalıdır. Silindiraj ilk, ara ve son olarak üç kısımda yapılır. Birden fazla silindir olması durumunda, ilk silindir kenardan başlaması kaydıyla

silindirlerin pas genişlikleri 15 cm bindirerek, ek yerini kaybedecek şekilde çalışılmalıdır. Silindir operatörleri ani frenlerden kaçınmalı, duracağı zaman hafif bir yay çizerek durmalıdır. Eğimli yerlerde alt taraftan sıkıştırmaya başlanılmalıdır. Şekil 2.6' da dört finişer ve altı silindir ile yapılan bir serim uygulaması görülmektedir. (Acar 2011)

Şekil 2.6: Asfalt serimi ve sıkıştırma işlemi



Kaynak: www.makroyol.com

İlk silindiraj sırasında asfaltın çok sıcak ve taşıma gücü az olması münasebeti ile düzeltilmesi zor kusurlar meydana getirmemek için temkinli olmak gerekir. Vibrasyonsuz olmak kaydı ile bir noktadan iki defa geçecek şekilde silindiraj yapılmalıdır. Ara silindiraj yine bir noktadan iki defa geçecek şekilde yapılan, vibrasyonlu sıkıştırma işlemidir. Son aşamada sıkıştırılmış tabaka üzerinde tekerlek ve ek yeri izlerini tamamen giderecek şekilde çalışılmalıdır. Son silindirajda kılcal çatlaklar kapatılmaya çalışılır (Acar 2011).

2.4. ESNEK ÜSTYAPILARDA BOZULMALAR

Esnek üstyapılar yapımının ilk senelerinde güvenli ve konforlu bir sürüşe uygun olmakla birlikte, aşağıda belirtilen nedenler ile zaman içerisinde üstyapı tabakasında bozulmalar meydana gelmektedir.

- a. Trafik yükü
- b. Nüfus artışı
- c. İklim etkileri
- d. Hatalı malzeme seçimi
- e. Yetersiz kontrol yapılması
- f. Teknolojik gelişmelere bağlı olarak taşıt ve yük miktarındaki artış
- g. Hizmet ömrü süresince uygulanacak trafik yükü tahmininin uygun yapılmaması
- h. Azami dingil yükünün aşılması
- i. Yapım ve tasarım hataları

Yolun servis seviyesi korunabilmesi için bu gibi durumlarda, doğru bakım onarım programları uygulanmalıdır. Bir yolun faydalı hizmet ömrünü uzatmanın veya bu süre içerisinde yoldan en efektif şekilde yararlanmanın tek çözümü, yol kaplama durumunun sürekli kontrol edilmesi ve gerektiğinde periyodik bakım çalışmaları ile yolun dayanımını yüksek tutmaktır.

Esnek üstyapılarda yapılacak bakım programları önce sağlıklı değerlendirme ile başlar. Bozulmaya yüz tutan yolların dayanımının, yüzey bozukluklarının ve fiziksel özelliklerini belirleyerek, bozulma nedeninin doğru tespit edilmesi gerekmektedir. Zamanında ve doğru çözüm uygulanmayan bozukluklar ileride çok daha büyük maliyetler gerektiren çalışmalar ile çözülebilecektir.

Uygun bakım onarım çalışması uygulayabilmek için öncelikle esnek üstyapı bozulmalarını tanımak gereklidir. Bu bozulmalar aşağıda gösterilen beş ana grupta incelenebilir.

- a. Çatlaklar (timsah sırtı çatlaklar, kenar çatlakları, enine çatlaklar, boyuna çatlaklar ve blok çatlakları)
- b. Tekerlek izi
- c. Ondülasyon
- d. Lokal Oturma
- e. Segregasyon, Sökülme, Kusma ve Soyulma

2.4.1 Çatlaklar

Çatlaklar, esnek üstyapılarda en sık rastlanan bozulma tipidir. Tekrarlanan trafik yükleri nedeniyle oluşan gerilmelerin, esnek üstyapı tabakasının mukavemetini aştığı zamanlarda oluşur.

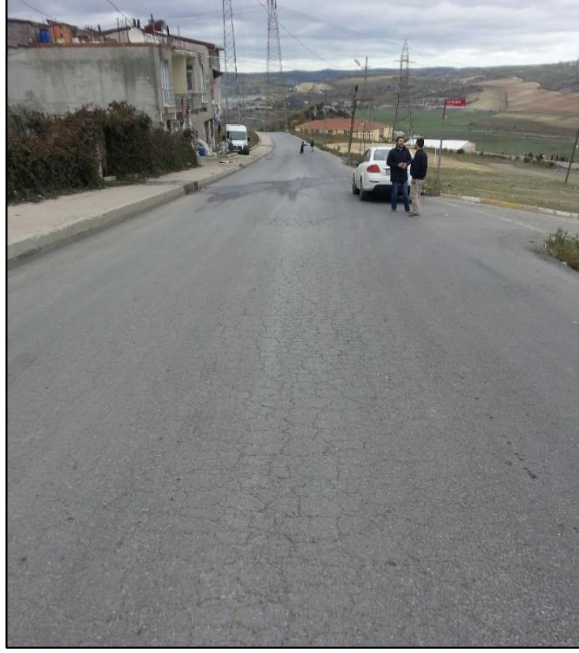
2.4.1.1 Timsah sırtı çatlaklar (Yorulma Çatlakları)

Yol üstyapısı bozulmaları arasında yorulma çatlakları olarak da adlandırılan, Şekil 2.7’de bir örneği görülen timsah sırtı çatlaklar, aşağıda belirtilen nedenler ile oluşmaktadır (Acar 2011);

- i. Tekrarlı ağır yükler (dingil yükünün aşılması)
- ii. Bitümsüz katmanların (taban, alttemel ve temel) yetersiz sıkışması
- iii. Yetersiz drenaj yapılması
- iv. Tasarım (yanlış malzeme ve bitüm seçimi, tabaka kalınlıklarının ince olması) ve yapım hataları
- v. Donma ve nem değişiklikleri gibi iklim şartları, gibi nedenler etkisi ile timsah sırtı çatlaklar oluşmaktadır.

Tekerlek izi boyunca olan çatlakların, enine çatlaklar ile birleşmesi ile oluşan görüntünün timsah sırtına benzemesi sebebi ile bu bozulma türüne “timsah sırtı çatlak” adı verilmiştir (Ağar ve Umar 1991).

Şekil 2.7: Timsah sırtı çatlak



Kaynak: BAU Güvenli Kent İçi Yol Tasarımı Sunum Notları

Yola yapı ömrü boyunca etki edecek ağır trafik yüklerini hesaba katarak tasarım yapılması, yeterli kalınlık ve nitelikte tabakalar kullanılması, bitümsüz katmanların kuru tutulması gibi yöntemler ile timsah sırtı çatlaklar engellenebilir.

Yorulma çatlaklarının derecelendirilmesinde belli bir alanda bağımsız veya çok az ilişkili çatlak olması durumunda A tipi, çatlakların belirli bir form kazanması az da olsa parçalanması durumunda B tipi ve ayrılan parçaların sık olması, çatlak genişliklerinin artması ve çatlak aralarında pompaj etkisi olması durumunda C tipi olarak adlandırılma yapılmaktadır.

2.4.1.2 Kenar çatlakları

- i. İklim şartları (don etkisi)
- ii. Kaplama kenarında yetersiz taşıma gücü (kenarların iyi sıkıştırılmaması)
- iii. Kaplama kenarında yetersiz drenaj
- iv. Yol gövdesi ile banket arasındaki nem farkı

- v. Trafiğin banket kenarına yakın seyretmesi, gibi nedenler etkisi ile kenar çatlakları oluşmaktadır (Acar 2011).

Don riski yüksek, soğuk bölgelerde üzerinden trafik etkisi geçmeyen banket kısmındaki asfalt gevrekleşerek çatlama gösterir. Yol kenarlarında tretuvar bandı bulunmayan, alttemel malzemesinin bitümlü katmanlardan geniş serilmediği ve özellikle dolgu kesitlerinde banket kısımları yetersiz sıkıştırılabilmektedir. Böyle bir durumda kenar çatlakları oluşacaktır. Şekil 2.8’ de bir kenar çatlağı örneği görülmektedir.

Şekil 2.8: Kenar çatlakları



Kaynak: <http://www.movea.com.tr/>

Özellikle banket kenarında yoğun ot, bitki örtüsü ve ağaç bulunan kısımlarda, bitkilerin banket bölgesindeki suyu çektiği ve bu neden ile yolun gövdesi ile banketi arasında nem farkı olduğu görülmüştür. Banketin aniden kuruması ile oluşacak gerilmeler kenar çatlaklarına neden olur. Tersini durumda, yetersiz drenaj altında da aynı etki ortaya çıkacaktır. Şerit genişliklerinin dar olması ve banket genişliklerinin yetersiz olması durumunda yolun en dış şeridindeki trafik yükü, banket kenarına yakın bir noktadan etkimesi sonucu da kenar çatlakları oluşacaktır.

Kenar çatlaklarının derecelendirilmesi A tipi (kaplama kenarından 300 mm içeriye geçen), B tipi (kaplama kenarından 600 mm içeriye geçen) ve C tipi (timsah sırtı desenine dönüşmüş) olarak üç kısımda incelenir.

2.4.1.3 Enine Çatlaklar

Enine çatlaklar trafik yüklerinin değil, kötü çevre koşullarının sebep olduğu bir bozulma tipidir. Bunlar, belirli aralıklarla trafik yönüne dik olarak meydana gelen enine çatlaklardır (Ağar ve Umar 1991).

- i. Çok düşük sıcaklıklarda kaplamada meydana gelen büzülme
- ii. Çevre ve iklim etkileri (don etkisi ve nem farkı)
- iii. Alt katmanlarda oluşan çatlakların yüzeye yansması
- iv. Kullanılan bitümün sıcaklığa olan yüksek hassasiyeti, gibi nedenler etkisi ile

enine çatlaklar oluşur (Acar 2011).

Gece ve gündüz sıcaklık farkı yüksek olan bölgelerde, soğuk havada kaplamanın büzülmesi sonucu oluşan çekme gerilmeleri bazı noktalarda çekme dayanımını aşar ve çatlaklara neden olur. Bu tip çatlamalara sert asfaltlar, yumuşak asfaltlara göre daha elverişlidir.

Şekil 2.9: Enine çatlaklar



Kaynak: BAU Güvenli Kent İçi Yol Tasarımı Sunum Notları

Enine çatlaklarda bakım onarım çalışması, çatlak genişletilerek, bitüm esaslı dolgu malzemesi ile doldurulması şeklinde yapılır. Yansıma çatlağı olması durumunda, özel bir çatlak etüdü yapılarak, çatlağı neden olan tabakadan itibaren iyileştirme yapılması gerekmektedir. Şekil 2.9’ da enine çatlak, Şekil 2.10’ da yansıma çatlakları için örnekler görülmektedir.

Şekil 2.10: Yansıma çatlağı



Kaynak: BAU Güvenli Kent İçi Yol Tasarımı Sunum Notları

Enine çatlakların derecelendirilmesi A tipi (çatlak genişliği ≤ 6 mm), B tipi ($6 \text{ mm} \leq$ çatlak genişliği ≤ 19 mm) ve C tipi ($19 \text{ mm} \leq$ çatlak genişliği) olarak üç kısımda incelenir.

2.4.1.4 Boyuna çatlaklar

- i. Yetersiz drenaj sebebi ile oturma ve dolgunun yanal hareketi
- ii. Yetersiz silindiraj yapılması
- iii. Çevre ve iklim şartları (don etkisi ve nem değişiklikleri)
- iv. Trafik yükü
- v. Serim hataları, gibi nedenler etkisi ile boyuna çatlaklar oluşur (Acar 2011).

Boyuna çatlaklar iki şerit arasında, soğuk derz boyunca, yol eksenine paralel olarak görülen bozulmalardır. Özellikle kış aylarında yapılan asfaltlarda, iki serim güzergâhı arasında soğuk derzler oluşabilmektedir. Üst üste gelen kaplamalarda bu soğuk derzlerin şaşırtma ile üst üste getirilmemesi gerekmektedir. Aksi durumda oluşacak zayıf kesitler boyuna çatlakların en çok gözüken sebeplerindendir. Şekil 2.11’de boyuna çatlaklar için örnek görülmektedir.

Şekil 2.11: Boyuna çatlaklar



Kaynak: <http://www.movea.com.tr/>

Bakım onarım çalışması olarak, çatlakların şiddeti artmadan bitüm esaslı dolgu malzemesi ile onarılması gerekmektedir. Çatlakların artması durumunda, yama yapılması, belirli bir bölgenin kaldırılarak tekrar asfaltlanması, hatta dolgu katmanlarının iyileştirilerek tekrar asfaltlanması uygulanmalıdır.

Boyuna çatlakların derecelendirilmesi A tipi (çatlak genişliği ≤ 6 mm), B tipi ($6 \text{ mm} \leq$ çatlak genişliği ≤ 19 mm) ve C tipi ($19 \text{ mm} \leq$ çatlak genişliği) olarak üç kısımda incelenir.

2.4.1.5 Blok çatlakları

- i. Şişme ve büzülme etkisi
- ii. Düşük trafik yükü (yolun kullanılmaması)
- iii. İklim şartları (don etkisi)

iv. Kaplamanın yaşlanması, gibi nedenler etkisi ile blok çatlaklar oluşur (Acar 2011).

Boyuna ve enine çatlakların birleşmesi ile üstyapıyı dikdörtgen sayılabilecek parçalara bölen, bozulmanın harita şeklinde görüldüğü için yol üstyapısında harita çatlakları olarak da adlandırılan çatlak türüdür.

Tipik olarak uzun vade de asfaltın eskimesinden, kısa vade de günlük sıcaklık değişiminden meydana gelir. Blok çatlakların derecelendirilmesi A tipi (çatlak genişliği ≤ 6 mm), B tipi ($6 \leq$ çatlak genişliği ≤ 19 mm) ve C tipi ($19 \leq$ çatlak genişliği) olarak üç kısımda incelenir.

2.4.2 Tekerlek İzi

Tekerlek izi, esnek üstyapı tabakalarının tekrarlı ağır trafik yüklerine karşı koyacak yeterli kayma mukavemetine sahip olmaması sonucunda oluşur. Şekil 2.12' de ve Şekil 2.13'de örnekleri gösterilen en yaygın kalıcı deformasyon şekli olan tekerlek izinin oluşum nedenleri;

- a. Serim hataları (yetersiz sıkıştırma)
- b. Tasarım hataları (fazla filler, agrega veya bitüm kullanılması, yuvarlak agrega seçimi, yetersiz tabaka kalınlığı)
- c. Yüksek sıcaklıklarda elastik özelliğini kaybetmeyecek sertlikte asfalt kullanılmaması
- d. Yetersiz drenaj etkisi ile üstyapı tabakalarının mukavemetini kaybetmesi
- e. Banket genişliğinin ve dayanımının yetersiz olması, şeklinde sıralanabilir.

Şekil 2.12: Tekerlek izi



Kaynak: BAU Güvenli Kent İçi Yol Tasarımı Ders Notları

Asfalt karışımlarının kayma mukavemetini arttırmak için, yüksek sıcaklıklarda elastik davranan sert asfalt kullanmak ve yüksek içsel sürtünme açısına sahip agrega seçimi uygulanabilir.

Şekil 2.13: Tekerlek izi



Kaynak: BAU Güvenli Kent İçi Yol Tasarımı Sunum Notları

Tekerlek izinin derecelendirilmesi A tipi ($6,35 \text{ mm} \leq \text{tekerlek izi derinliği} \leq 12,7 \text{ mm}$), B tipi ($12,7 \text{ mm} \leq \text{tekerlek izi derinliği} \leq 19 \text{ mm}$) ve C tipi ($19 \leq \text{tekerlek izi derinliği}$) olarak üç kısımda incelenir.

2.4.3 Ondülasyon

Yol yüzeyinde sırasıyla tepecik ve çukurlaşma görülmesine ondülasyon denilmektedir. Bu tür bozulmalar özellikle sıcak havalarda lastik yükleri ile oluşan kalıcı deformasyon şeklindedir. Bu tip bozulmalar sürüş konforu ve güvenliğini olumsuz yönde etkilerler. Ondülasyon bozukluklarının oluşma nedenleri aşağıda belirtildiği gibi sıralanabilir (Acar 2011).

- a. Serim hataları ve yetersiz sıkıştırma
- b. Asfaltta yetersiz dayanım ve tabaka kalınlığı olması
- c. Araçların sürekli fren yaptığı kavşak veya trafik ışığı gibi noktalarda özel önlem alınmaması
- d. Üstyapı tabakaları arasında aderans eksikliği (kayma mukavemet eksikliği)
- e. Aşınma tabakasının fazla kalın veya fazla ince serilmesi
- f. Trafik yükü altında suya doygun granüler tabakaların bulunması

Asfalt serim sırasında finişere asfalt boşaltmak için yaklaşan kamyonların, finişere vurması ve silindirlerin ani fren yapması ondülasyon olmasına bir sebeptir. Temel tabakasındaki stabilite bozuklukları, giderilmedikleri durumda asfalt tabakalarına yansiyacaktır.

Asfalt katmanlarının kalınlıkları, yolu kullanan araçların sayılması ve hizmet ömrü boyunca yola etkiyecek trafik yükünün tahmini ile hesaplanmalıdır. Trafik yükünü kaldırmayacak kalınlıkta asfalt katmanı serilmesi ondülasyon olmasına sebeptir. Ayrıca asfalt katmanlarının kalınlığı, içerisinde en büyük agreganın 1,5 katından az ve 3 katından çok olmamalıdır.

Serilen asfalt katmanları arasında uygun bitümlü yapıştırıcı ile doğru uygulama yapılmaz ise, iki katman arasında uygun aderans sağlanamaz. Dolayısı ile trafik yükü altında oluşacak kayma kuvvetlerinde yolda dalgalanmalar oluşur. Bu etki trafik ışığı bulunması gibi nedenler ile, araçların fren yaptığı bölgelerde daha sık görülmektedir.

Ondüasyonlar başlangıç aşamalarından sonra, özellikle ağır araçların yola uyguladığı mekanik etki sayesinde şiddetlenmektedir. Bu nedenle ondüasyon gerçekleşen alanın büyüklüğüne göre yama veya kazınarak tekrar asfaltlanmalıdır. Aksi takdirde çok daha büyük iyileştirmeler gerekecektir.

2.4.4 Lokal Oturma

Üstyapı tabakası yüzeyinde düşey yönde deplasenin olduğu bozulma çeşididir.

- a. Üstyapı tabakalarında yetersiz sıkışma nedeni ile oluşan düşey deplaseler
- b. Zayıf üzerine önlem alınmadan üstyapı yapılması
- c. Sanat yapıları ile toprak yolun birleşim noktasında yaklaşım plağı olmaması ve genişleme derzlerinde oluşan oturmalar
- d. Rögar ve ızgara kenarlarının uygun yapılmaması
- e. Drenaj eksikliği nedeniyle oluşan oturmalar
- f. Dolgu şev açısının yetersiz olması ve yetersiz dolgu çalışması
- g. Uygun bakım onarım çalışmalarının yapılmaması, gibi nedenler etkisi ile lokal

oturmalar oluşur (Acar 2011).

Bu tip bozulmalar sürüş konforu olumsuz olarak etkilemesinin yanı sıra, sürüş güvenliği için en büyük tehditlerdendir. Bozulmanın başladığı tespit edildiğinde hızlı bir şekilde müdahale edilmelidir. Aksi takdirde özellikle yağışlı havalarda bozulmanın şiddeti hızla artış gösterebilir. Lokal oturmalar için en uygun bakım onarım yöntemi yama yapılmasıdır.

Esnek üstyapılara tabakaları üzerine gelen yükleri bir alt tabakalara yansıtmaları nedeni ile taban zeminin üzerine gelecek yükü taşıyabilecek mukavemette olması beklenir. Zayıf zeminlerde rijit üstyapılar daha ekonomik çözüm olsa da, bu zeminlerde esnek üstyapı uygulanması durumunda, öncelikli olarak tabanda geotekstil serilmesi, beton dökülmesi veya tabanın kazılarak uygun nitelikte malzeme ile doldurulması gibi iyileştirmeler yapılmalıdır.

Lokal oturmaların derecelendirilmesi A tipi (düşey yöndeki deplase ≤ 50 mm, B tipi (50 mm \leq düşey yöndeki deplase ≤ 100 mm) ve C tipi (100 mm \leq düşey yöndeki deplase) olarak, üç kısımda incelenir.

2.4.5 Segregasyon, Sökülme, Kuma ve Soyulma

Agrega tanelerini saran ince asfalt filminin su, kil ve trafiğin mekanik etkisi ile agregadan ayrılması durumudur. Özellikle porozitesi yüksek olan karışımlarda, trafiğin mekanik etkisi ile su karışıma girerek agregaya ve bitüm arasındaki kimyasal bağları çözmesi ile soyulmalar oluşmaktadır. Dolayısıyla soyulmalar diğer bozulma tiplerinin oluşması için zemin hazırlar. Yaşlanan asfaltın sertleşmesi, karışıma kirli agreganın girmesi, bitüm ile aderansı uygun olmayan agregaya seçimi, yetersiz bitüm kullanılması ve kışla mücadele kapsamında uygulanan yöntemler nedeni ile soyulma tipi bozulmalar meydana gelir.

Sökülme, iklim ve trafiğin mekanik etkisi ile agregaya tanelerinin kaplamadan koparak ayrılmasıdır. Yetersiz sıkıştırma, yüksek boşluk yüzdesi, üretim ve serim hataları, özellikle soğuk bölgelerde tekrarlı donma çözünme olayları sökülme bozulması oluşmasına zemin hazırlar. Yetersiz drenaj ile kaplamaya sızan suyun trafiğin mekanik etkisi ile sökülmeye neden olabileceği gibi, boşluklardaki suyun tekrarlı donma çözünme olaylarındaki hacim artışları da sökülmelere neden olmaktadır.

Kuma, yüksek hava sıcaklığı sonucu ortaya çıkan kalıcı bozulma türüdür. Sıcaklığın etkisi ile bitümlü bağlayıcı yol yüzeyi yönünde genişler. Zamanla yol yüzeyinde biriken bitüm tabakası nedeni ile kaplamanın sürtünme kuvveti düşmesi nedeni ile sürüş güvenliğini olumsuz olarak etkilenir. Terlemiş zemine önlem alınmadan kaplama yapılması, çok fazla astar malzemesi serilmesi, karışımda bitüm miktarının çok kullanılması, iklim şartlarına uygun bitüm tipinin seçilmemesi gibi nedenler etkisi ile kusmalar meydana gelmektedir. Ayrıca asfaltta soyulmalar, kuma tipi bozulmalara zemin hazırlamaktadır.

3. VERİ VE YÖNTEM

3.1 TRAFİK HACİM ANALİZİ

Bitümlü sıcak kaplamaların yaşı, yolun maruz kaldığı trafik yükü, çevre koşulları, asfaltın üretim ve serim kalitesi esnek üstyapı bozulmalarına neden olan temel etkenlerdir. Bu etkenlerin yol bozulmalarına etkisini incelemek adına, yol yapım tarihi ve trafik hacminin birbirlerinden farklı olduğu, Başakşehir ilçesinin farklı mahallelerinden yirmi adet sokak ve cadde seçilmiştir.

Bahse konu yollar için Başakşehir Belediyesi Kayabaşı plentinde aynı dizayna göre asfalt üretilmiş olup, temel katmanları yolun durumuna göre birbirine yakın seçilmiş, aynı kalınlıkta binder ve aşınma tabakaları serilmiştir.

Seçilen yollara etkileyen trafik yükünü belirleyebilmek için yolun trafik hacmini bilmek gerekmektedir. Trafik hacmi o yoldan belirli bir zaman içerisinde geçen taşıt sayısıdır. Taşıt sayısını bulabilmek için seçilen yollarda sayım yapılması gerekmektedir.

Bütün yollarda gün içerisinde yirmi dört saatlik trafik hacmini temsil etmesi için sabah 06.00 – 08.00, öğlen 12.00 – 14.00, akşam 18.00 – 20.00 ve gece 22.00 – 24.00 saatleri arasında birer saat olarak toplam 80 saat araç sayımı yapılmıştır. Seçilen tüm yollar için ayrıntılı sayım saatleri ve saat dilimlerine göre trafik hacim değişimlerini içeren tablolar ekte sunulmuştur. “Bkz. Ek 2: Araç Sayım Raporları”

Bahse konu yollara ait yıllık ortalama günlük trafik değerleri yollar Tablo 3.1’ de görülmektedir.

Tablo 3.1: Yıllık Ortalama Günlük Trafik

SIRA NO	SOKAK/CADDE ADI	4 SAATLİK SAYIMDA YOLDAN GEÇEN ARAÇ SAYISI						YILLIK ORTALAMA GÜNLÜK TRAFİK (YOGT)
		OTOMOBİL	MİNİBÜS	KAMYONET	KAMYON	OTOBÜS	TOPLAM	
YÜKSEK HACİMLİ YOLLAR								
1	AHMET TANER KIŞLALI CADDESİ	5764	422	62	8	53	6.309	37.854
2	SÜZER BULVARI	5373	452	72	61	84	6.042	36.252
3	NECMETTİN ERBAKAN CADDESİ	4065	831	157	21	106	5.180	31.080
4	YEŞİL VADİ CADDESİ	3693	701	101	3	125	4.623	27.738
5	6. CADDE	2880	801	183	16	83	3.963	23.778
6	ERTUĞRUL GAZİ CADDESİ	2988	589	71	4	87	3.739	22.434
7	2081. CADDE	2882	232	65	11	38	3.228	19.368
ORTA HACİMLİ YOLLAR								
1	1. CADDE	1562	372	88	3	74	2.099	12.594
2	AHMET YESEVİ CADDESİ	1103	600	168	28	20	1.919	11.514
3	MURAT HÜDAVENDİGAR CADDESİ	798	79	20	0	76	973	5.838
4	UĞUR MUMCU CADDESİ	473	303	65	14	0	855	5.130
5	ONGÜN SOKAK	507	132	37	33	49	758	4.548
6	BOTANİK SOKAK	576	123	35	14	6	754	4.524
DÜŞÜK HACİMLİ YOLLAR								
1	YUNUS EMRE BAĞLANTI YOLU	535	65	6	0	2	608	3.648
2	EMİROĞLU SOKAK	421	42	4	1	33	501	3.006
3	SANCAK SOKAK	346	68	32	0	0	446	2.676
4	23 NİSAN CADDESİ	246	86	24	10	9	375	2.250
5	MUHSİN YAZICIOĞLU CADDESİ	229	136	35	2	0	402	2.412
6	YÜRÜYÜŞ YOLU	297	57	12	0	0	366	2.196
7	19 KASIM CADDESİ	101	21	16	0	6	144	864

Araç sayımlarını dingil yükleri farklı olan Otomobil, Minibüs, Kamyonet, Kamyon ve Otobüs olarak beş tipe ayrılarak yapılmıştır. Sayımlar trafiğin zirve saatlerinde, saatte yaklaşık 1500 - 2500 araç geçen bölgelerde yol kenarında iki kişi ile, daha az hacimli yollarda tek kişi ile yapılmıştır. Aktif mobese kamerası olan bölgelerde Başakşehir Emniyet Müdürlüğünden alınan kamera verileri ile sayımlar gerçekleştirilmiştir.

Sayımlar sonucu elde edilen değerler, tüm günü temsil edecek şekilde seçilmiş 4 saatlik bir periyottaki trafik hacmini oluşturmaktadır. Bu çalışmada yıllık ortalama günlük trafiği (YOGT) hesaplamak için, 4 saatlik trafik hacim değerleri 6 ile çarpılmıştır.

Seçilen yolları yıllık ortalama günlük trafik açısından kıyasladığımızda, düşük hacimli yollar ($YOGT \leq 4000$), orta hacimli yollar ($4000 < YOGT \leq 15000$) ve yüksek hacimli yollar ($15000 < YOGT$) olarak üç kısma ayrılmıştır.

Tablo 3.1'e göre günde en fazla aracın geçtiği Ahmet Taner Kışlalı Caddesi, günlük en az aracın geçtiği 19 Kasım caddesine göre 43.8 kat fazla kullanıldığı görülmektedir.

3.2 ÜSTYAPI DETAYLARI

Yol bozulmalarını incelemek adına yol yapım tarihi ve trafik hacminin birbirlerinden farklı olduğu, Başakşehir ilçesinin farklı mahallelerinden yirmi adet sokak ve cadde seçilmiştir. Seçilen yollara ait detaylı bilgiler aşağıda belirtilmiştir.

Süzer Bulvarı 2150 metre uzunluğunda, 25 metre genişliğinde, orta refüj ile ayrılmış iki gidiş iki geliş yönü olan, Bahçeşehir mahallesinin en prestijli caddesidir. Merkezi konumu ve alışveriş merkezi olması sebebi ile otomobil sınıfı araçların yoğun olarak kullandığı, ilçenin trafik hacmi en yüksek yollarındandır. Uzun yıllardır bozulmamış, bitümlü temel, binder ve aşınma tabakasından oluşan üst yapı tabakasında, binder ve aşınma tabakaları 06.05.2012 tarihinde yenilenmiştir. Süzer Bulvarı uydu görüntüsü Şekil 3.1' de gösterilmiştir.

Şekil 3.1: Süzer Bulvarı uydu görüntüsü



Kaynak: Başakşehir Belediyesi

Yeşil Vadi Caddesi 1800 metre uzunluğunda, 30 metre genişliğinde, orta refüj ile ayrılmış iki gidiş iki geliş yönü olan, Başakşehir mahallesinin en prestijli caddesidir. Bölgedeki birçok sitenin araç girişleri Yeşil Vadi Caddesine çıkmaktadır. Yüksek hacimli yollar arasında olan yolun tüm üstyapısı 01.05.2013 tarihinde yenilenmiştir. Yeşil Vadi Caddesi uydu görüntüsü Şekil 3.2’ de gösterilmiştir.

Şekil 3.2: Yeşil Vadi Caddesi uydu görüntüsü



Kaynak: Başakşehir Belediyesi

Necmettin Erbakan Caddesi 1145 metre uzunluğunda, 28 metre genişliğinde, orta refüj ile ayrılmış iki gidiş iki geliş yönü olan, Başakşehir mahallesinin en yüksek trafik hacimli caddesidir. Başakşehir ve Kayaşehir mahallelerini birbirine bağlayan bu yol, ilçede otobüslerin en çok kullandığı yollardandır. Yolun tüm üstyapısı 07.10.2013 tarihinde yenilenmiştir. Necmettin Erbakan Caddesi uydu görüntüsü Şekil 3.3’ de gösterilmiştir.

Şekil 3.3: Necmettin Erbakan Caddesi uydu görüntüsü



Kaynak: Başakşehir Belediyesi

6. Cadde 800 metre uzunluğunda, 20 metre genişliğinde, orta refüj ile ayrılmış iki gidiş iki geliş yönü olan ve Başakşehir ilçesi Ziyagökalp mahallesinde, İstanbul Organize Sanayi Sitesi (İOSB) sınırları içerisinde bulunan bir yoldur. Bölgedeki üç adet sanayi sitesinin girişi 6. Caddeye çıkması nedeni ile, yolun trafik hacmi yüksektir. 6. Cadde uydu görüntüsü Şekil 3.4’ de gösterilmiştir.

Şekil 3.4: 6. Cadde uydu görüntüsü



Kaynak: Başakşehir Belediyesi

Ertuğrul Gazi Caddesi 750 metre uzunluğunda, 20 metre genişliğinde, orta refüj ile ayrılmış iki gidiş iki geliş yönü olan, Başakşehir mahallesinin yüksek trafik hacimli yollarındandır. Seçilen yollar arasında faydalı hizmet ömrü en fazla olan bu yolun, tüm üstyapı tabakası 24.06.2011 tarihinde yenilenmiştir. Ertuğrul Gazi Caddesi uydu görüntüsü Şekil 3.5’ de gösterilmiştir.

Şekil 3.5: Ertuğrul Gazi Caddesi uydu görüntüsü



Kaynak: Başakşehir Belediyesi

Ahmet Taner Kışlalı Caddesi 420 metre uzunluğunda, 25 metre genişliğinde, orta refüj ile ayrılmış iki gidiş iki geliş yönü olan, Bahçeşehir mahallesi merkezinde bulunan ve Süzer Bulvarı ile kesişen bir yoldur. Uzun yıllardır bozulmamış, bitümlü temel, binder ve aşınma tabakasından oluşan üst yapı tabakasında binder ve aşınma tabakaları 14.05.2012 tarihinde yenilenmiştir. Seçilen yollar arasında en fazla trafik hacmine sahip yol olan, Ahmet Taner Kışlalı caddesinin uydu görüntüsü Şekil 3.6’ da gösterilmiştir.

Şekil 3.6: Ahmet Taner Kışlalı Caddesi uydu görüntüsü



Kaynak: Başakşehir Belediyesi

2801. Cadde 4450 metre uzunluğunda, imar genişliği 25 metre olmasına rağmen fiilen 10 metre genişliği kullanılan, gidiş geliş iki şeritli bir yoldur. Yolda yağmursuyu hattı bulunmamaktadır. Yolun imar planlarına uygun şekilde genişletilmesi için büyük bütçeli bir yol çalışması gerekmesi neticesi ile, yapılaşmanın hızlı devam ettiği bölgede 17.08.2013 tarihinde yolun sadece asfalt tabakası yenilenmiştir. Bahçeşehir mahallesin de bulunan 2801. Caddesinin uydu görüntüsü Şekil 3.7' de gösterilmiştir.

Şekil 3.7: 2801. Cadde uydu görüntüsü



Kaynak: Başakşehir Belediyesi

1. Cadde 650 metre uzunluğunda, 15 metre genişliğinde, gidiş geliş iki şeritli ve Bahçeşehir mahallesinde bulunan bir yoldur. Orta trafik hacmine sahip olan yolda 09.06.2012 tarihinde sadece aşınma tabakası yenilenmiştir. 1. Caddenin uydu görüntüsü Şekil 3.8’ de gösterilmiştir.

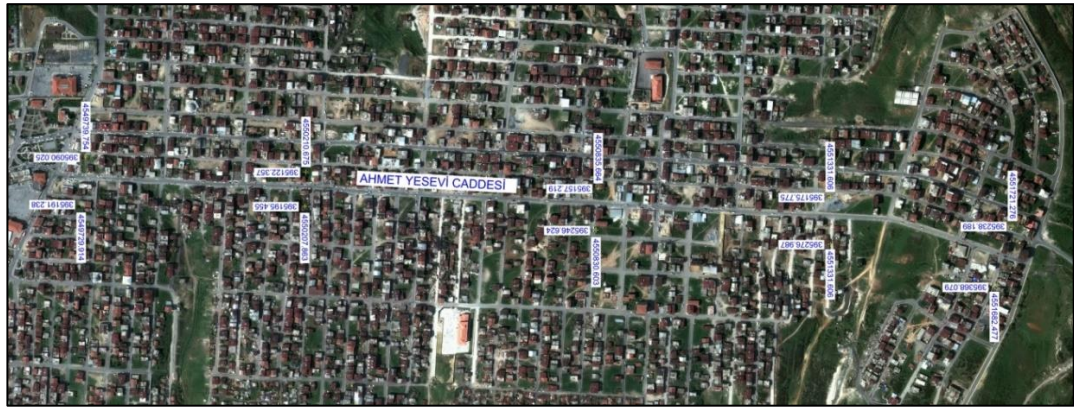
Şekil 3.8: 1. Cadde uydu görüntüsü



Kaynak: Başakşehir Belediyesi

Ahmet Yesevi Caddesi 2080 metre uzunluğunda, 20 metre genişliğinde, tek yön ve iki şeritli bir yoldur. Güvercintepe mahallesinde bulunan orta trafik hacmine sahip yolun, tüm üst yapısı 24.01.2012 tarihinde yapılmıştır. Ahmet Yesevi Caddesi uydu görüntüsü Şekil 3.9’ da gösterilmiştir.

Şekil 3.9: Ahmet Yesevi Caddesi uydu görüntüsü



Kaynak: Başakşehir Belediyesi

Murat Hüdavendigâr Caddesi 560 metre uzunluğunda, 10 metre genişliğinde, gidiş geliş iki şeritli ve Başakşehir mahallesinde bulunan bir yoldur. Caddenin üstyapı tabakası 23.08.2014 tarihinde yenilenmiştir. Seçilen yollar arasında faydalı hizmet ömrü en düşük olan ve orta trafik hacmine sahip olan Murat Hüdavendigâr caddesinin uydu görüntüsü Şekil 3.10' da gösterilmiştir.

Şekil 3.10: Murat Hüdavendigâr Caddesi uydu görüntüsü



Kaynak: Başakşehir Belediyesi

Uğur Mumcu Caddesi 970 metre uzunluğunda, 10 metre genişliğinde, gidiş geliş iki şeritli ve Şahintepe mahallesinde bulunan bir yoldur. Orta trafik hacmine sahip bu yolda yüzde 7 oranında boyuna eğim bulunmaktadır. Uydu görüntüsü Şekil 3.11'de gösterilmiş olan Uğur Mumcu Caddesinin üstyapısı 05.03.2014 tarihinde yenilenmiştir.

Şekil 3.11: Uğur Mumcu Caddesi uydu görüntüsü



Kaynak: Başakşehir Belediyesi

Ongün Sokak 700 metre uzunluğunda, 10 metre genişliğinde, gidiş geliş iki şeritli ve Kayaşehir mahallesinde bulunan bir yoldur. Kayaşehir otobüs durağına bağlandığı için otobüslerin ve hafriyat döküm sahasına giden kamyonların yoğun kullandığı orta trafik hacimli bir yoldur. Yolda boyuna eğim yüzde 12 seviyesine ulaşmaktadır. 11.05.2014 Tarihinde yol çalışması yapılarak trafiğe açılan Ongün Sokağın uydu görüntüsü Şekil 3.12' de gösterilmiştir.

Şekil 3.12: Ongün Sokak uydu görüntüsü



Kaynak: Başakşehir Belediyesi

Botanik Sokak 1800 metre uzunluğunda, 18 metre genişliğinde, gidiş geliş iki şeritli ve Kayaşehir mahallesinde bulunan bir yoldur. Yol çalışması 05.02.2014 tarihinde yapılarak trafiğe açılan, orta trafik hacmine sahip Botanik Sokağın uydu görüntüsü Şekil 3.13' de gösterilmiştir.

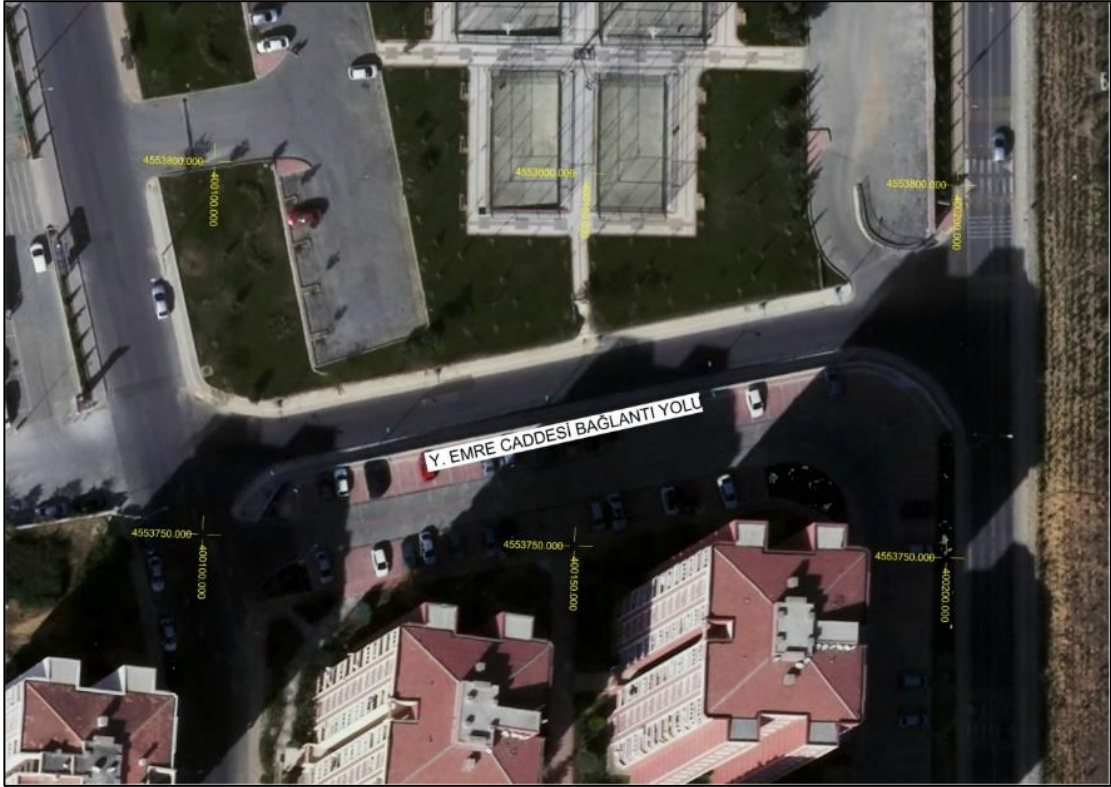
Şekil 3.13: Botanik Sokak uydu görüntüsü



Kaynak: Başakşehir Belediyesi

Yunus Emre Bağlantı Yolu 100 metre uzunluğunda, 12 metre genişliğinde, gidiş geliş iki şeritli ve Başakşehir mahallesinde bulunan bir yoldur. Başakşehir kapalı pazar yerinin karşısında bulunan bu yol, 17.06.2012 tarihinde yapılarak trafiğe açılmıştır. Düşük trafik hacmine sahip Yunus Emre Bağlantı Yolunun uydu görüntüsü Şekil 3.14’ de gösterilmiştir.

Şekil 3.14: Yunus Emre Caddesi Bağlantı Yolu uydu görüntüsü



Kaynak: Başakşehir Belediyesi

Emiroğlu Sokak 190 metre uzunluğunda, 15 metre genişliğinde, gidiş geliş iki şeritli ve Başakşehir mahallesinde bulunan bir yoldur. 3004 Konutlu, yaklaşık 15 000 kişinin yaşadığı Başakşehir 1. Etap konutları çıkışında bulunan bu yolun üstyapısı 19.02.2014 tarihinde yenilenmiştir. Düşük trafik hacmine sahip Emiroğlu Sokağın uydu görüntüsü Şekil 3.15’ de gösterilmiştir.

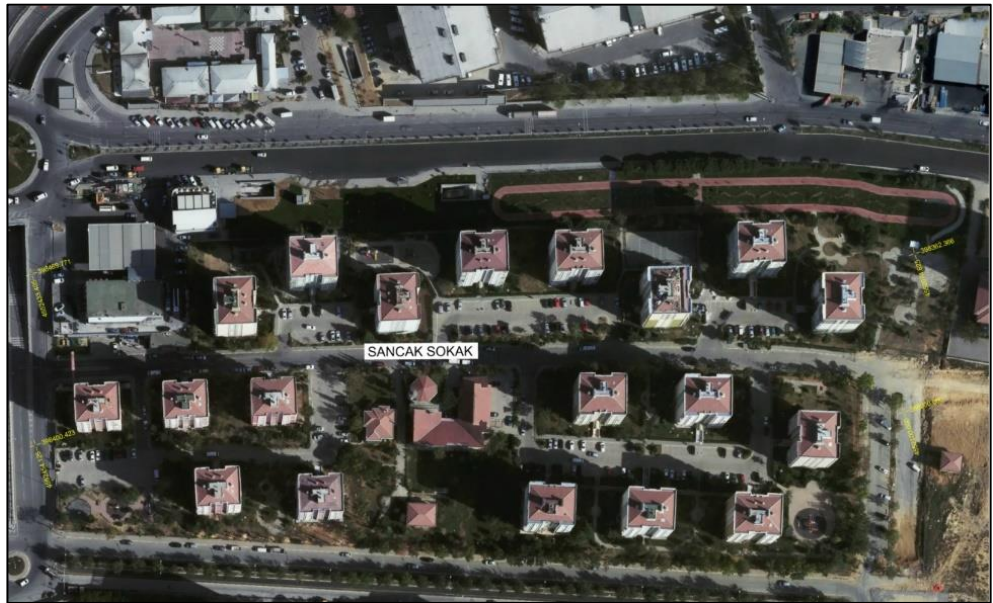
Şekil 3.15: Emiroğlu Sokak uydu görüntüsü



Kaynak: Başakşehir Belediyesi

Sancak Sokak 360 metre uzunluğunda, 11 metre genişliğinde, gidiş geliş iki şeritli ve Başakşehir mahallesinde bulunan bir yoldur. Uzun yıllardır bozulmamış, tabanı düzgün yolda 11.06.2014 tarihinde frezeleme işlemi yapılarak, asfalt tabakası yenilenmiştir. Düşük trafik hacmine sahip Sancak Sokağın uydu görüntüsü Şekil 3.16’ da gösterilmiştir.

Şekil 3.16: Sancak Sokak uydu görün tüsü



Kaynak: Başakşehir Belediyesi

23 Nisan Caddesi 600 metre uzunluğunda, 15 metre genişliğinde, gidiş geliş iki şeritli ve Şamlar mahallesinde bulunan bir yoldur. Düşük trafik hacmine sahip köy yolu statüsündeki bu yolun üstyapısı 02.05.2013 tarihinde yenilenmiştir. 23 Nisan Caddesinin uydu görüntüsü Şekil 3.17’ de gösterilmiştir.

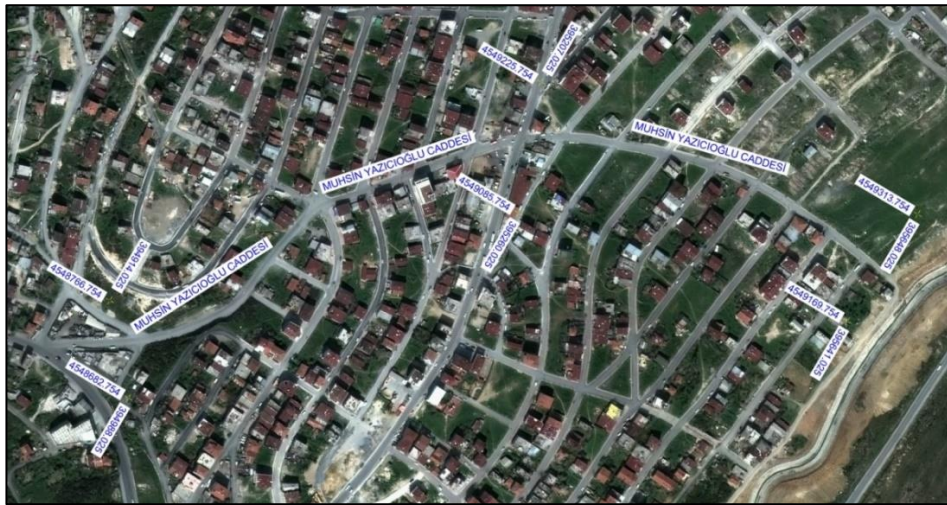
Şekil 3.17: 23 Nisan Caddesi uydu görüntüsü



Kaynak: Başakşehir Belediyesi

Muhsin Yazıcıoğlu Caddesi 1040 metre uzunluğunda, 15 metre genişliğinde, gidiş geliş iki şeritli ve Altınşehir mahallesinde bulunan bir yoldur. Düşük trafik hacmine sahip, boyuna eğimi yüzde 12 seviyesine ulaşan bu yolun üstyapısı 23.05.2013 tarihinde yenilenmiştir. Caddenin uydu görüntüsü Şekil 3.18’ de gösterilmiştir.

Şekil 3.18: Muhsin Yazıcıoğlu Caddesi uydu görüntüsü



Kaynak: Başakşehir Belediyesi

Yürüyüş Yolu Caddesi 800 metre uzunluğunda, 16 metre genişliğinde, tek yön tek şeritli ve Bahçeşehir mahallesinde bulunan bir yoldur. Düşük trafik hacmine sahip bu yolun üstyapısı 22.03.2014 tarihinde yenilenmiştir. Ağır tonajlı araçlar tarafından kullanılmayan Yürüyüş Yolunun uydu görüntüsü Şekil 3.19' da gösterilmiştir.

Şekil 3.19: Yürüyüş Yolu uydu görüntüsü



Kaynak: Başakşehir Belediyesi

19 Kasım Caddesi 600 metre uzunluğunda, 7 metre genişliğinde, gidiş geliş iki şeritli ve Şamlar mahallesinde bulunan bir köy yoludur. Düşük trafik hacmine sahip bu yolun üstyapısı 10.06.2013 tarihinde yenilenmiştir. 19 Kasım Caddesinin uydu görüntüsü Şekil 3.20' de gösterilmiştir.

Şekil 3.20: 19 Kasım Caddesi uydu görüntüsü



Kaynak: Başakşehir Belediyesi

3.3 DİNGİL YÜKÜ

Yol üstyapısının hizmet süresine etkileyen en önemli faktör, trafik hacmi ve ağırlığıdır. Hacim ve ağırlıktan kastedilen, yol üzerinden geçecek dingil sayısı ve dingil ağırlığıdır. Dingiller taşıdıkları yük miktarlarına göre yollara hasar verirler. (Hatipoğlu , s. 261).

Dingil sayıları Tablo 3.1' de belirtildiğine göre, seçtiğimiz yolların aldığı hasar miktarını belirlemek için dingil yüklerini hesaplamak gerekmektedir. Ağır tonajlı araçların geçtiği düşük hacimli bir yol, düşük dingil yüklü araçların geçtiği yüksek hacimli bir yoldan hızlı bozulması beklenir. Buna göre esnek üstyapı bozulmalarını incelerken, yolları trafik hacimlerine göre değil, dingil yüküne göre sıralamamız gerekmektedir.

Dingil yükü yol üstyapılarının tasarımı ve performansını etkileyen en büyük faktörlerden biridir. Kaplamada oluşan hasarların tümünde bu yüklerin büyüklüğü ve toplamı en önemli etkidir (Whiteoak 2004).

Her motorlu araçta motordan güç alan ve aracın hareketini sağlayan tahrikli dingil ve motordan güç almayan ancak aracın yükünü paylaşan tahriksiz dingil bulunmaktadır. Karayollarında izin verilen azami dingil yükleri Tablo 3.2' de gösterilmiştir.

Tablo 3.2: Karayolu azami dingil yükü

Dingil Tipi	Açıklama	Azami Ağırlık
Tek Dingil	Tahriksiz	10 ton
	Tahrikli	11,5 ton
İki Dingilli Aks Grubu	Dingiller arası mesafe (d) $d < 1$ m	11,5 ton
	Dingiller arası mesafe (d) $1 \text{ m} \leq d \leq 1,3$ m	16 ton
	Dingiller arası mesafe (d) $1,3 \text{ m} \leq d \leq 1,8$ m	18 ton

Kaynak: Karayolları Trafik Yönetmeliği 128. Maddesi

Bu çalışmada dingil yükü hesabında Otomobil, Minibüs, Kamyonet, Otobüs ve Kamyon araç tipleri için seçilen, araç ağırlığı ve aks aralıkları bilinen temsili araçlar kullanılacaktır. Araç ağırlığı dingil yüklerinin toplamına eşit olduğuna göre, aracın ağırlık merkezini tam orta noktadan etki ettiği kabulü ile yola çıkarak moment alınarak araçların dingil yükleri bulunacaktır.

Sonrasında, Esnek üstyapısının servis kabiliyetinde azalmaya neden olan dingil yüklerinin etkisi ve bunların tekrürü, standart dingil yükü cinsinden belirtilerek, karayolu üzerinde seyreden çeşitli ağırlıktaki trafik yükleri her dingil grubu için belirlenen eşdeğerlik faktörleri yardımı ile standart dingil yükü sayısına çevrilecektir. (Karayolları 2000, s. 3)

Dingil eşdeğerlik faktörü (EF), tatbik eden dingil yükünün (W) standart dingil yüküne (S) bölümünün, n üssü alınarak bulunmaktadır. Dingil eşdeğerlik faktörü formülü “Denklem 3.1” de gösterilmiştir.

$$EF = \left(\frac{W}{S} \right)^n \quad (3.1)$$

“Denklem 3.1” ‘de tatbik eden dingil yükünün birimine göre, standart dingil yükü, 1800 lb, 80 kN, 8200 kg veya 8,2 ton olarak ve “n” üssünün değer aralığı $3,5 < n < 4,5$ olarak alınmaktadır (Hatipoğlu , s. 262). Bu çalışmada standart dingil yükü 80 kN olarak ve “n” üssü değeri ülkemiz yol ve trafik koşullarına göre 4.2 alınmıştır.

$$EF_1 = \left(\frac{W}{80} \right)^{4,2} \quad (3.2)$$

$$EF_2 = 2 \times \left(0,5 \times \frac{W}{80} \right)^{4,2} \quad (3.3)$$

Buna göre farklı araç tipleri için hesaplanacak tek dingil yükü için “Denklem 3.2”, ikili dingil yükü için “Denklem 3.3” kullanılacaktır. Her araç tipi için belirlenen dingil yükleri toplanarak, YOGT ile çarpılması ile günlük eşdeğer dingil yükü ve yolun hizmet ömrü ile çarpılması ile hizmet ömrü boyunca etkiyen eşdeğer dingil yükü hesaplanacaktır.

3.4 DENEYLER

Esnek üstyapı bozulmaları incelenirken yollarda kullanılan asfalt tabakası ile alakalı üretim ve uygulama açısından oluşabilecek hatalar kontrol edilmelidir. Üretim açısından kullanılan agrega gradasyonu ve bitüm miktarı, uygulama açısından sıkışma yüzdesi tahkik edilmeli, elde edilen değerlerin standart değerlere uygunluğu kontrol edilmelidir.

Üretim ile alakalı, agrega gradasyon tespiti için yollardan alınacak karot numunelerine ve plentten alınacak sıcak silo asfalt numunesine elek analizi yapılması, bitüm miktarının belirlenmesi için bitüm miktarı tayini deneyi yapılması gerekmektedir.

Uygulama ile alakalı seçilen yollardan alınacak karotlar numuneleri ile yoğunluk belirlenerek, bu değer in işyeri karışım formülündeki (İKF) yoğunluk değerine bölünmesi ile asfaltın sıkışma yüzdesi belirlenmelidir.

Deneyler Başakşehir Belediyesi Kayabaşı asfalt plenti laboratuvarında yapılmış olup, karot alınmasından deneylerin raporlarının yazılmasına kadar olan bütün süreçte kontrol teşkilatı nezaretinde işlemler yapılmıştır.

3.4.1 Elek Analizi Deneyi

Bitümlü kaplamalarda kullanılacak agregaların, dane boyutu dağılımını bulmak için Tablo 3.4’ de gösterilen çaplarda elekler kullanılmaktadır. Elekler büyükten küçüğe doğru sıralanıp, elek sarsma makinasına konulur. Bir miktar numuneyi elek sarsma makinasına üstten boşaltarak makine çalıştırılır ve eleme işlemine başlanır. Numune tam olarak elendiği zaman makine durdurulur ve her eleğin üzerine de kalan miktarlar tartılır. Bu şekilde elek analizi değerlerine ulaşılır (Orhan. F., 2012).

Seçilen yollarda kullanılan aşınma tabakasının dizayn elek analizi değerleri Tablo 3.3 'de, binder tabakasının dizayn elen analizi değerleri Tablo 3.4'de verilmiştir.

Tablo 3.3: Aşınma tabakası dizayn elek analizi

Elek Çapı	19,00 mm	12,50 mm	9,50 mm	4,75 mm	2,00 mm	0,425 mm	0,18 mm	0,075 mm
	(3/4")	(1/2")	(3/8")	(No.4)	(No.10)	(No.40)	(No.80)	(No.200)
Aşınma Dizayn (Geçen %)	100,0	90,8	79,7	50,1	27,1	11,8	8,4	6,4

Kaynak: Bkz. Ek 1: Başakşehir Belediyesi Asfalt Deneyi Sonuç Formları

Tablo 3.4: Binder tabakası dizayn elek analizi

Elek Çapı	37,5 mm	25,0 mm	19,0 mm	12,5 mm	9,5 mm	4,75 mm	2,0 mm	0,425 mm	0,18 mm	0,075 mm
	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	No.4	No.10	No.40	No.80	No.200
Binder Dizayn (Geçen %)	—	100,0	97,1	69,1	54,9	40,8	23,7	10,3	7,3	5,6

Kaynak: Bkz. Ek 1: Başakşehir Belediyesi Asfalt Deneyi Sonuç Formları

Yollardan alınacak karot numunelerine ve plentten alınacak sıcak silo asfalt numunesine yapılacak elek analizi sonuçları ile dizayn değerleri arasındaki fark, Tablo 3.5' de belirtilen tolerans sınırları içerisinde olmalıdır.

Tablo 3.5: Karışım tolerans sınırları

Malzeme	Toleranslar
4,75 mm (No.4) ve daha büyük eleklerden geçenler	± % 4
2,00 mm (No.10) – 0,180 mm (No.80) eleklerden geçenler	± % 3
0,0755 mm (No.200) eleği geçen	± % 2
Bitümlü Bağlayıcı	± 0,20

Kaynak: Karayolları Teknik Şartnamesi

3.4.2 Bitüm Miktarı Tayini

Seçilen sokaklardan alınan karotlara bitüm miktarı tayini deneyi yapılırken, numunenin ayrışması için 110 ± 5 °C etüvde bekletilir. Ayrışan numune filtre kâğıdı yerleştirilmiş tel sepet içine konular ve cam silindire yerleştirilir. Cam silindire ayrıştırıcı, trikloretilen, seviyesi tel sepetin koni ucundan aşağıda olacak miktarda konular. Yoğunlaştırıcı cam

silindirin altında bulunan ısıtıcının sıcaklığı, ayrıştırıcı yavaşça kaynayacak ve yoğunlaştırıcıdan sepet içine düzenli bir akış sağlanacak şekilde ayarlanır. Etilen kaynamaya başladığında buharlaşan kısmı üstteki soğuk yoğunlaştırıcıya çarparak yoğunlaşır ve ayrılan numune üzerine damlamaya başlar ve karşımın içindeki bitümü ayrıştırır. Sepetin alt konik ucundan etilenin rengi, açık kehribar, görünene kadar işleme devam edilir. Daha sonra bitümü alınmış agrega tel sepetten çıkartılarak etileni uçması için oda sıcaklığında bir süre bekletildikten sonra $110 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ lik etüvde sabit ağırlığa adar kurutulur. Böylece numune ve agrega ağırlığında bitüm miktarı değerleri tayin edilir (Orhan. F., 2012).

Seçilen yollarda Başakşehir Belediyesi Kayabaşı asfalt plentinde aynı dizayn'a göre üretilen asfalt kullanıldığı için aşınma ve binder tabakası bitüm yüzdesi tayini deneyleri birer karot ile, toplamda iki karot ile yapılmasına karar verilmiştir.

Deneysel sonucu çıkan bitüm miktarlarının Tablo 3.6'da belirtilen optimum bitüm miktarı değerine, Tablo 3.5'de belirtilen tolerans aralıkları kadar yakın olmalıdır. Buna göre tolerans aralığı aşınma tabakası için $4,55 \leq \text{bitüm miktarı} \leq 4,95$, binder tabakası için $3,90 \leq \text{bitüm miktarı} \leq 4,30$ olacaktır.

Asfaltı oluşturan en pahalı malzemenin bitüm olması sebebi ile en öncelikli kontrol edilmesi gereken noktalardan biri bitüm miktarı tayinidir. Bitüm miktarının dizayn değerlerine göre eksik ve fazla kullanılması, kaplamalarda esnek üstyapı bozulmalarına neden olacağı için miktarın yukarıda belirtilen aralıklarda olması gerekmektedir.

3.4.3 Sıkışma Yüzdesi Kontrolü

Seçilen sokaklarda sıkışma kontrolü yapılabilmesi için İKF' den yararlanılmaktadır. "Denklem 3.4" 'de görüldüğü üzere sıkışma yüzdesi, karotlardan alınan yoğunluk değerinin, İKF' deki yoğunluğa bölünmesi ile belirlenir.

$$\text{Sıkışma \%}'si = \left(\frac{D_{P-karot}}{D_{P-ikf}} \right) \times 100 \quad (3.4)$$

İKF yoğunluk değerini bulmak için dizayn karışım oranlarına göre yapılan soğuk siloya uygun sıcak silo değerleri bulunmalıdır. Sıcak silo karışım oranları ile dizayn karışım oranları arasındaki fark Tablo 3.5’ deki tolerans değerlerini geçmemelidir.

Dizaynda belirtilen optimum bitüm ile hazırlanan karışımdan numune alınarak 6 adet Marshall briketi hazırlanır. Briketler üzerinde hacim özgül ağırlık (D_p), stabilite ve akma deneyleri yapılır. Hazırlanan briketlerden D_{p-ort} değeri alınır. Her briket için D_p değeri D_{p-ort} ‘dan $\pm 0,015$ farklı ise bu değerler atılarak tekrar D_{p-ort} hesaplanır. Atılan değer 2 taneden fazla ise deney tekrarlanır. Briketlerin, boşluk (V_h), agregalar arası boşluk (VMA), asfaltla dolu boşluk (V_f) değerleri hesaplanır. Stabilite, Akma, V_h , VMA ve V_f değerlerinin Karayolları Genel Şartnamesinde belirtilen dizayn kriterlerine uygun olması gerekir. Sonuç olarak belirlenen D_{p-ort} değeri İKF yoğunluğu olarak kullanılır. (Orhan. F., 2012)

Tablo 3.6: İşyeri karışım formülü değerleri

Açıklama	Aşınma Tabakası	Binder Tabakası
Optimum Bitüm (100'e)	4,75	4,10
Stabilite - Marshall (kg)	1320	1110
Yoğunluk (ton / m ³)	2,386	2,398
Boşluk (%)	4	5
Asfalt Dolu Boşluk (%)	67	61
Akma	2,9	3,5

Kaynak: Bkz. Ek 1: Başakşehir Belediyesi Asfalt Deneyi Sonuç Formları

Başakşehir Belediyesi Kayabaşı plentinde üretilen asfalt ile alakalı İKF değerleri Tablo 3.6 ‘da gösterilmiştir. Buna göre karotlardan alınacak yoğunluk değerlerinin aşınma tabakası için 2,386’ya, binder tabakası için 2,398’e bölünmesi ile sıkışma yüzdeleri belirlenecektir.

Karot alırken karot makinasının mekanik etkisi, alınan noktanın yolun genelini temsil etmemesi, lokal problemler ve hatalı karot alımı gibi nedenler sebebi ile tek karot değerlerinde hatalar olabilmektedir. Bu yüzden asfalt yollarda sıkışma kontrolü için aynı noktadan çift numune alınarak yapılmaktadır. Yollardan alınan karot numunelerinden

elde edilen sıkışma yüzdeleri Tablo 3.7’de belirtilen sıkışma yüzdesi değerlerinden yüksek olmalıdır.

Tablo 3.7: Aşınma ve binder tabakaları için minimum sıkışma oranı

Sıra No	Açıklama	En Düşük Sıkışma Yüzdesi (%)	
		Binder Tabakası	Aşınma Tabakası
1	Tek Karot Değeri	96	97
2	Çift karot Ortalama Değeri	98	98

Kaynak: Karayolları Teknik Şartnamesi

Binder tabakası için sıkışma yüzdesi tek karot değerinde 96’ yı, çift karot değerinin ortalamasında 98’ i geçmesi gerekmektedir. Aşınma tabakası için sıkışma yüzdesi tek karot değerinde 97’ yi, çift karot değerinin ortalamasında 98’ i geçmesi gerekmektedir. Alınacak karotlardan elde edilen sıkışma değerlerinin Tablo 3.7’ de belirtilen değerlerden düşük olması neticesinde, yolda yeterli sıkışma sağlanamadığı anlaşılacaktır.

4. BULGULAR

Seçilen yollardaki YOGT ile o yolun hizmet süresi değerlerinden, yoldaki hizmet ömrü boyunca geçen trafik hacimleri hesaplanmıştır. Bu değer ile araç tipleri için hesaplanan dingil yüklerinden, o yola hizmet ömrü boyunca etkiyen eşdeğer dingil yükü bulunmuştur.

Bu çalışmada birbirlerine yakın esnek üstyapı katmanları uygulanan yollarda, hizmet ömrü boyunca etkiyen eşdeğer dingil yüküne göre yol bozulmaları kıyaslanmıştır.

Sonrasında seçilen sokaklara uygulanan elek analizi, bitüm miktarı tayini ve sıkışma yüzdesi kontrolü deneylerinin sonucuna göre üretim ve uygulama açısından eksiklerin olup olmadığı tahkik edilmiştir. Seçilen yollarda oluşan esnek üstyapı bozulmaları tespit edilerek, elde edilen veriler ile kıyaslanmıştır.

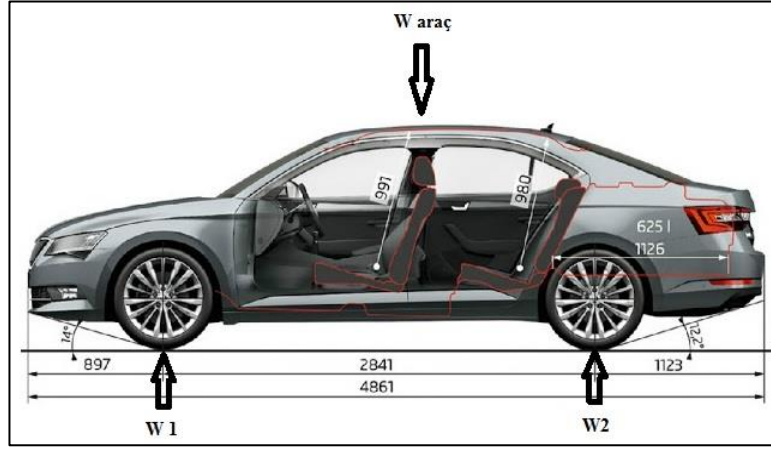
4.1 ARAÇ TİPLERİNE GÖRE DİNGİL YÜKÜ HESABI

Yollarda seyreden taşıtlar çeşitlilik ve dingil yükleri açısından çok farklıdır. Bu nedenle gerçek dingil yüklerini “eşdeğer” dingil yüküne dönüştürerek basitleştirmek gerekmektedir. Farklı dingil yükleri bu şekilde eşdeğer bir standart dingil yüküne çevrilir (Whiteoak 2004).

4.1.1 Otomobil Dingil Yüğü

Otomobil sınıfındaki araçların ortalama dingil yükünü hesaplamak için temsil olarak seçilen teknik boyutları aşağıda belirtilen aracın, boş ağırlığı 1375 kg ve dolu ağırlığı içinde bulunan ortalama 1,5 kişi ile birlikte 1495 kg'dır.

Şekil 4.1: Temsili otomobil teknik çizimi



Kaynak: www.skoda.com.tr

Araç ağırlığının ($W_{Araç}$) tam orta noktadan etki ettiği kabulünü yaptığımızda, orta noktaya uygulanacak moment ile “Denklem 4.2a” ‘ya ve dingil yükleri toplamının, araç ağırlığına eşit olması neticesi ile “Denklem 4.1a” ‘ya ulaşılmaktadır.

$$W_1 + W_2 = W_{Araç} \quad (4.1a)$$

$$W_1 \times \left[\left(\frac{4861}{2} \right) - 897 \right] = W_2 \times \left[2841 - \left\{ \left(\frac{4861}{2} \right) - 897 \right\} \right] \quad (4.2a)$$

Bu denklemler sonucunda $W_1 = 688,037$ kg, $W_2 = 806,963$ kg değerleri bulunmaktadır. Dingil eşdeğerlik faktörü (EF) değerleri “Denklem 4.3a” ve “Denklem 4.4a” ‘ya göre hesaplanmıştır.

$$EF_{1-W_1} = \left(\frac{688,037}{80} \right)^{4,2} = 8\,413,788 \quad (4.3a)$$

$$EF_{1-W_2} = \left(\frac{806,963}{80} \right)^{4,2} = 16\,436,422 \quad (4.4a)$$

Buna göre bir otomobilin toplam eşdeğer dingil yükü “Denklem 4.5a” ‘da gösterilmiştir.

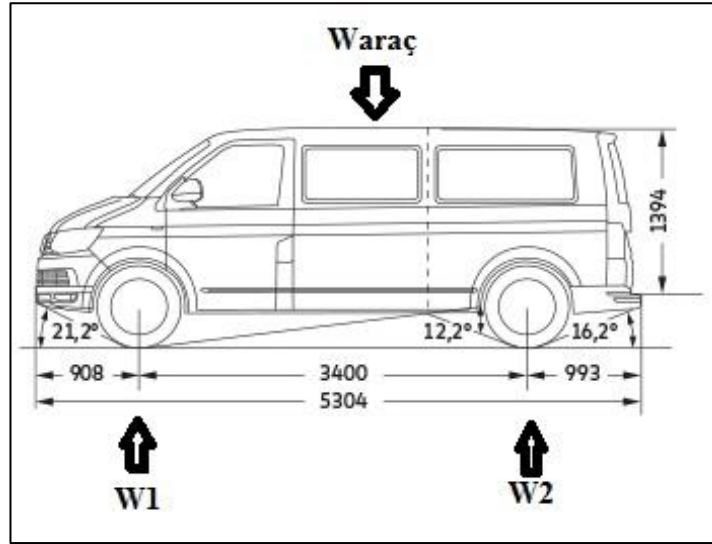
$$EF_{\text{Otomobil}} = EF_{1-W_1} + EF_{1-W_2}$$

$$= 8\,413,788 + 16\,436,422 = 24\,850,210 \quad (4.5a)$$

4.1.2 Minibüs Dingil Yüğü

Minibüs sınıfındaki araçların ortalama dingil yükünü hesaplamak için, temsili olarak seçilen teknik boyutları aşağıda belirtilen aracın, boş ağırlığı 1803 kg ve dolu ağırlığı içinde bulunan ortalama 1.5 kişi ile birlikte 1923 kg'dır.

Şekil 4.2: Temsili minibüs teknik çizimi



Kaynak: www.vw.com.tr

Araç ağırlığının ($W_{\text{Araç}}$) tam orta noktadan etki ettiği kabulünü yaptığımızda, orta noktaya uygulanacak moment ile "Denklem 4.2b" 'ye ve dingil yükleri toplamının, araç ağırlığına eşit olması neticesi ile "Denklem 4.1b" 'ye ulaşılmaktadır.

$$W_1 + W_2 = W_{\text{Araç}} \quad (4.1b)$$

$$W_1 \times \left[\left(\frac{5304}{2} \right) - 908 \right] = W_2 \times \left[3400 - \left\{ \left(\frac{5304}{2} \right) - 908 \right\} \right] \quad (4.2b)$$

Bu denklemler sonucunda $W_1= 936,614$ kg, $W_2= 986,386$ kg değerleri bulunmaktadır. Dingil eşdeğerlik faktörü (EF) değerleri “Denklem 4.3b” ve “Denklem 4.4b” ‘ye göre hesaplanmıştır.

$$EF_{1-W_1} = \left(\frac{936,614}{80}\right)^{4,2} = 30\,731,005 \quad (4.3b)$$

$$EF_{1-W_2} = \left(\frac{986,386}{80}\right)^{4,2} = 38\,196,101 \quad (4.4b)$$

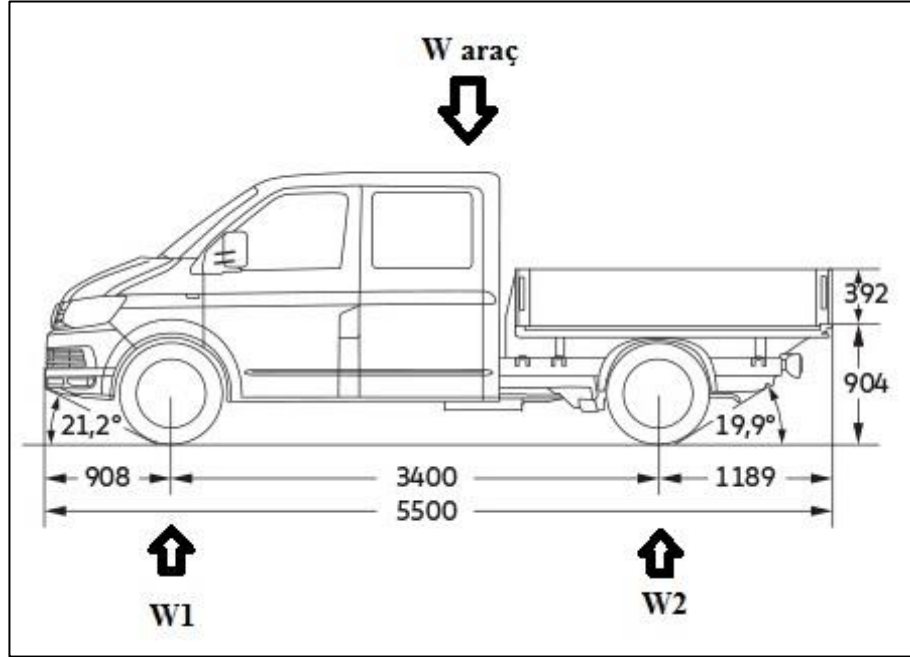
Buna göre bir minibüsün toplam eşdeğer dingil yükü “Denklem 4.5b” ‘de gösterilmiştir.

$$\begin{aligned} EF_{\text{Minibüs}} &= EF_{1-W_1} + EF_{1-W_2} \\ &= 30\,731,005 + 38\,196,101 = 68\,927,106 \end{aligned} \quad (4.5b)$$

4.1.3 Kamyonet Dingil Yüğü

Kamyonet sınıfındaki araçların ortalama dingil yükünü hesaplamak için, temsili olarak seçilen teknik boyutları aşağıda belirtilen aracın, boş ağırlığı 1978 kg ve dolu ağırlığı içinde bulunan 1.5 kişi ile birlikte 2098 kg’dır.

Şekil 4.3: Temsili kamyonet teknik çizimi



Kaynak: www.vw.com.tr

Araç ağırlığının ($W_{Araç}$) tam orta noktadan etki ettiği kabulünü yaptığımızda, orta noktaya uygulanacak moment ile “Denklem 4.2c” ‘ye ve dingil yükleri toplamının, araç ağırlığına eşit olması neticesi ile “Denklem 4.1c” ‘ye ulaşılmaktadır.

$$W_1 + W_2 = W_{Araç} \quad (4.1c)$$

$$W_1 \times \left[\left(\frac{5500}{2} \right) - 908 \right] = W_2 \times \left[3400 - \left\{ \left(\frac{5500}{2} \right) - 908 \right\} \right] \quad (4.2c)$$

Bu denklemler sonucunda $W_1 = 961,378$ kg, $W_2 = 1136,622$ kg değerleri bulunmaktadır. Dingil eşdeğerlik faktörü (EF) değerleri “Denklem 4.3c” ve “Denklem 4.4c” ‘ye göre hesaplanmıştır.

$$EF_{1-W_1} = \left(\frac{961,378}{80} \right)^{4,2} = 34\,290,799 \quad (4.3c)$$

$$EF_{1-W_2} = \left(\frac{1136,622}{80} \right)^{4,2} = 69\,280,258 \quad (4.4c)$$

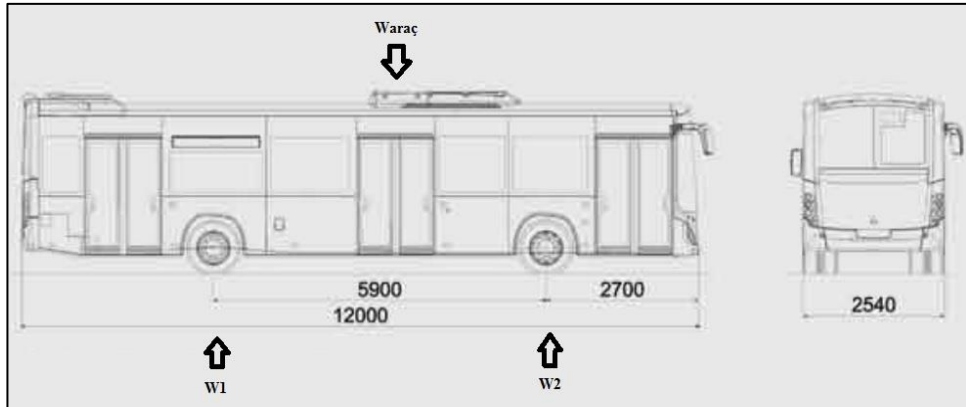
Buna göre bir kamyonetin toplam eşdeğer dingil yükü “Denklem 4.5c” ‘de gösterilmiştir.

$$\begin{aligned} EF_{\text{Kamyonet}} &= EF_{1-w_1} + EF_{1-w_2} \\ &= 34\,290,799 + 69\,280,258 = 103\,571,057 \end{aligned} \quad (4.5c)$$

4.1.4 Otobüs Dingil Yüğü

Otobüs sınıfındaki araçların ortalama dingil yükünü hesaplamak için, temsili olarak seçilen teknik boyutları aşağıda belirtilen aracın, boş ağırlığı 8000 kg, dolu ağırlığı ortalama 12000 kg’dır.

Şekil 4.4: Temsili otobüs teknik çizimi



Kaynak: <http://www.ermanfiatoto.com.tr>

Araç ağırlığının ($W_{\text{Araç}}$) tam orta noktadan etki ettiği kabulünü yaptığımızda, orta noktaya uygulanacak moment ile “Denklem 4.2d” ‘ye ve dingil yükleri toplamının, araç ağırlığına eşit olması neticesi ile “Denklem 4.1d” ‘ye ulaşılmaktadır.

$$W_1 + W_2 = W_{Araç} \quad (4.1d)$$

$$W_2 \times \left[\left(\frac{12000}{2} \right) - 2700 \right] = W_1 \times \left[5900 - \left\{ \left(\frac{12000}{2} \right) - 2700 \right\} \right] \quad (4.2d)$$

Bu denklemler sonucunda $W_1 = 6711,864$ kg, $W_2 = 5288,136$ kg değerleri bulunmaktadır. Dingil eşdeğerlik faktörü (EF) değerleri “Denklem 4.3d” ve “Denklem 4.4d” ‘ye göre hesaplanmıştır.

$$EF_{2-W_1} = 2 \times \left(0,50 \times \frac{6711,864}{80} \right)^{4,2} = 13\,075\,770,520 \quad (4.3d)$$

$$EF_{1-W_2} = \left(\frac{5288,136}{80} \right)^{4,2} = 44\,146\,170,970 \quad (4.4d)$$

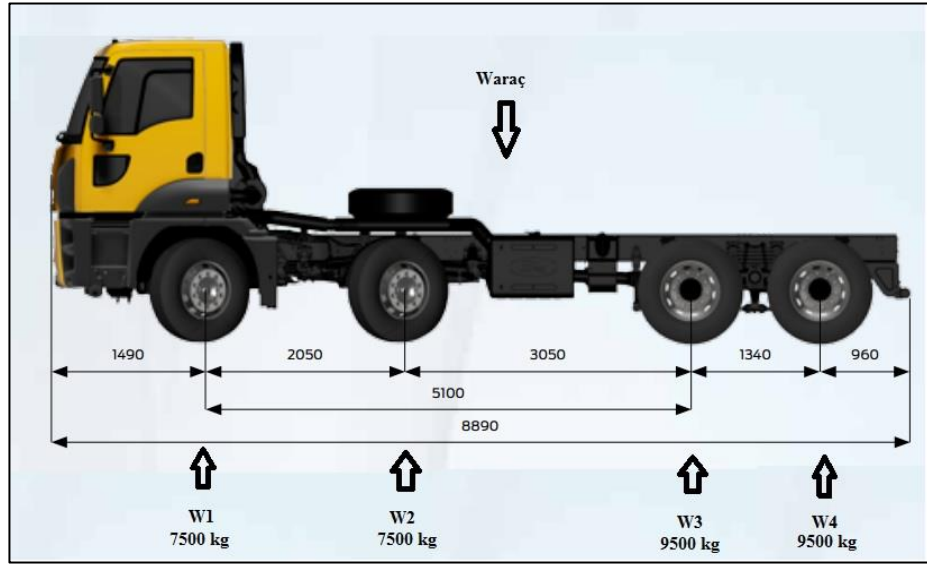
Buna göre bir otobüsün toplam eşdeğer dingil yükü “Denklem 4.5d” ‘de gösterilmiştir.

$$\begin{aligned} EF_{Otobüs} &= EF_{2-W_1} + EF_{1-W_2} \\ &= 13\,075\,770,520 + 44\,146\,170,970 = 57\,221\,941,490 \end{aligned} \quad (4.5d)$$

4.1.5 Kamyon Dingil Yüğü

Kamyon sınıfındaki araçların ortalama dingil yükünü hesaplamak için, temsili olarak seçilen teknik boyutları aşağıda belirtilen aracın dingil yükleri eldeki veriler ile hesaplanamayacağı için, temsili araç firmasının verdiği yasal dingil yüklerini kullanılacaktır.

Şekil 4.5: Temsili kamyon teknik çizimi



Kaynak: Ford Trucks 4142D Euro6 Teknik Veri Föyü

Dingil eşdeğerlik faktörü (EF) değerleri “Denklem 4.1e” , “Denklem 4.2e” , “Denklem 4.3e” ve “Denklem 4.4e” ‘ye göre hesaplanmıştır.

$$EF_{1-W_1} = \left(\frac{7500}{80}\right)^{4,2} = 191\,548\,767,00 \quad (4.1e)$$

$$EF_{1-W_2} = \left(\frac{7500}{80}\right)^{4,2} = 191\,548\,767,00 \quad (4.2e)$$

$$EF_{2-W_3} = 2 \times \left(0,50 \times \frac{9500}{80}\right)^{4,2} = 56\,255\,528,710 \quad (4.3e)$$

$$EF_{2-W_4} = 2 \times \left(0,50 \times \frac{9500}{80}\right)^{4,2} = 56\,255\,528,710 \quad (4.4e)$$

Buna göre bir kamyonun toplam eşdeğer dingil yükü “Denklem 4.5e” ‘de gösterilmiştir.

$$EF_{\text{Kamyon}} = EF_{1-W_1} + EF_{1-W_2} + EF_{2-W_3} + EF_{2-W_4}$$

$$EF_{\text{Kamyon}} = (191\,548\,767,00 + 56\,255\,528,71) \times 2 = 495\,608\,591,40 \quad (4.5e)$$

4.2 YOLLARA ETKİYEN EŞDEĞER DİNGİL YÜKLERİ

Bu çalışmada hesaplanan otomobil eşdeğer dingil yüküne göre bir minibüs 2,774, bir kamyonet 4,168, bir otobüs 2 302,674 ve bir kamyon 19 943,839 kat fazla eşdeğer dingil yüküne sahip olduğu görülmüştür.

Tablo 3.1' de belirtilen yıllık ortalama günlük trafik verilerine göre, bir yoldan bir gün içerisinde geçmesi planlanan farklı araç tipleri ile o araç tiplerinin eşdeğer dingil yükleri çarpılması günlük eşdeğer dingil yükü hesaplanacaktır. Bu değer ile 365 gün çarpıldığında, "Yıllık Beklenen Eşdeğer Dingil Yükü" bulunacaktır. Seçilen yollara ait yıllık beklenen eşdeğer dingil yükü değerleri Tablo 4.1' de gösterilmiştir.

Tablo 4.1' de ki değerler incelendiğinde seçilen yollar arasında en fazla yıllık trafik yüküne maruz kalan Süzer Bulvarı ile en az trafik yüküne maruz kalan Yürüyüş Yolu arasında 2085 kat trafik yükü farkı bulunduğu görülmüştür. Seçilen yollar arasında trafik yükü farkının fazla olması, yol üstyapısı projelendirme aşamasında kaplama kalınlıklarının belirlenmesinin gerekliliğini göstermektedir.

Tablo 3.1' deki YOGT değerlerine göre 12. sırada olan Ongün Sokağın, yıllık trafik yükü değerine göre 2. sırada olduğunu görülmektedir. Buna göre yoldan geçen araç sayısı yerine yoldan geçen araçların eşdeğer dingil yüklerine göre esnek üstyapı yol bozulmaları incelenecektir.

Tablo 4.1: Yıllık Beklenen Eşdeğer Dingil Yüğü

SIRA NO	SOKAK/CADDE ADI	GÜNLÜK YOLDAN GEÇEN					GÜNLÜK EŞDEĞER DİNGİL YÜKÜ	YILLIK BEKLENEN EŞDEĞER DİNGİL YÜKÜ
		OTOMOBİL SAYISI	MİNİBÜS SAYISI	KAMYONET SAYISI	KAMYON SAYISI	OTOBÜS SAYISI		
		A	B	C	D	E		
1	SÜZER BULVARI	32238	2712	432	366	504	211.265,397	77.111.869,905
2	ONGÜN SOKAK	3042	792	222	198	294	115.106,929	42.014.029,085
3	NECMETTİN ERBAKAN CADDESİ	24390	4986	942	126	636	99.887,168	36.458.816,320
4	AHMET YESEVİ CADDESİ	6618	3600	1008	168	120	90.645,872	33.085.743,280
5	6. CADDE	17280	4806	1098	96	498	76.949,348	28.086.512,020
6	YEŞİL VADİ CADDESİ	22158	4206	606	18	750	52.740,713	19.250.360,245
7	2081. CADDE	17292	1392	390	66	228	46.322,819	16.907.828,935
8	BOTANİK SOKAK	3456	738	210	84	36	43.849,612	16.005.108,380
9	AHMET TANER KIŞLALI CADDESİ	34584	2532	372	48	318	43.058,261	15.716.265,265
10	ERTUĞRUL GAZİ CADDESİ	17928	3534	426	24	522	42.497,684	15.511.654,660
11	UĞUR MUMCU CADDESİ	2838	1818	390	84	0	41.867,349	15.281.582,385
12	1. CADDE	9372	2232	528	18	444	34.768,924	12.690.657,260
13	23 NİSAN CADDESİ	1476	516	144	60	54	32.913,660	12.013.485,900
14	MURAT HÜDAVENDİGAR CADDESİ	4788	474	120	0	456	26.257,288	9.583.910,120
15	EMİROĞLU SOKAK	2526	252	24	6	198	14.386,223	5.250.971,395
16	MUHSİN YAZICIOĞLU CADDESİ	1374	816	210	12	0	6.059,442	2.211.696,330
17	19 KASIM CADDESİ	606	126	96	0	36	2.093,677	764.192,105
18	YUNUS EMRE BAĞLANTI YOLU	3210	390	36	0	12	797,043	290.920,695
19	SANCAK SOKAK	2076	408	192	0	0	99,597	36.352,905
20	YÜRÜYÜŞ YOLU	1782	342	72	0	0	75,313	27.489,245

$$F = [(A \times 24\,850,21) + (B \times 68\,927,106) + (C \times 103\,571,057) + (D \times 495\,608\,591,40) + (E \times 57\,221\,941,49)] / 1\,000\,000$$

Bu çalışmada hesaplanan dingil yüklerine göre bir kamyon bir otomobile kıyasla yola 19 943,839 kat fazla zarar verdiği bulunmuştur. Bu sonuç seçilen yollar arasında en yüksek trafik hacmine sahip olan Ahmet Taner Kışlalı Caddesinin, yıllık beklenen eşdeğer dingil yükü sıralamasında 9. sırada olmasının nedenini açıklamaktadır. Bir yolun yüksek hacimli olması daha yüksek trafik yüküne maruz kaldığı anlamına gelmemektedir. Yol planlaması yaparken detaylı sayım yapılarak, trafik yükü hesaplanmalı ve üstyapı katman yükseklikleri belirlenmelidir.

Seçilen yolların 01.01.2017 tarihi itibari ile hizmet ömrü gün ve ay cinsinden Tablo 4.2’de gösterilmiştir. Tabloda görüldüğü üzere seçilen yolların hizmet ömürleri 29 ile 67 ay arasında değişmektedir.

Tablo 4.2: Yolların hizmet ömrü

SIRA NO	SOKAK/CADDE ADI	YOL YAPIM TARİHİ	01.01.2017 İTİBARI İLE HİZMET ÖMRÜ	
			GÜN	AY
1	ERTUĞRUL GAZİ CADDESİ	24.06.11	2018	67
2	AHMET YESEVİ CADDESİ	24.01.12	1804	60
3	SÜZER BULVARI	06.05.12	1701	57
4	AHMET TANER KIŞLALI CADDESİ	14.05.12	1693	56
5	1. CADDE	09.06.12	1667	56
6	YUNUS EMRE BAĞLANTI YOLU	17.06.12	1659	55
7	6. CADDE	11.09.12	1573	52
8	YEŞİL VADİ CADDESİ	01.05.13	1341	45
9	23 NİSAN CADDESİ	02.05.13	1340	45
10	MUHSİN YAZICIOĞLU CADDESİ	23.05.13	1319	44
11	19 KASIM CADDESİ	10.06.13	1301	43
12	2081. CADDE	17.08.13	1233	41
13	NECMETTİN ERBAKAN CADDESİ	07.10.13	1182	39
14	BOTANİK SOKAK	05.02.14	1061	35
15	EMİROĞLU SOKAK	19.02.14	1047	35
16	UĞUR MUMCU CADDESİ	05.03.14	1033	34
17	YÜRÜYÜŞ YOLU	22.03.14	1016	34
18	ONGÜN SOKAK	11.05.14	966	32
19	SANCAK SOKAK	11.06.14	935	31
20	MURAT HÜDAVENDİGAR CADDESİ	23.08.14	862	29

Seçilen yollardaki esnek üstyapı bozukluklarını kıyaslarken, yoldan hizmet ömrü boyunca geçen eşdeğer dingil yüküne göre kıyas yapılmalıdır. Tablo 4.1’ de belirtilen günlük eşdeğer dingil yükünün, Tablo 4.2’de belirtilen hizmet ömrü ile çarpıldığında, Tablo 4.3’de gösterilen yola hizmet ömrü boyunca etkileyen dingil yükü bulunacaktır.

Tablo 4.3: Hizmet ömrü boyunca etkileyen dingil yükü

SIRA NO	SOKAK/CADDE ADI	GÜNLÜK EŞDEĞER DİNGİL YÜKÜ	HİZMET ÖMRÜ	HİZMET ÖMRÜ BOYUNCA ETKİYEN EŞDEĞER DİNGİL YÜKÜ
		A (MİLYON)	B (GÜN)	C = A x B (MİLYON)
1	SÜZER BULVARI	211.265,397	1.701	359.362.440,297
2	AHMET YESEVİ CADDESİ	90.645,872	1.804	163.525.153,088
3	6. CADDE	76.949,348	1.573	121.041.324,404
4	NECMETTİN ERBAKAN CADDESİ	99.887,168	1.182	118.066.632,576
5	ONGÜN SOKAK	115.106,929	966	111.193.293,414
6	ERTUĞRUL GAZİ CADDESİ	42.497,684	2.018	85.760.326,312
7	AHMET TANER KIŞLALI CADDESİ	43.058,261	1.693	72.897.635,873
8	YEŞİL VADI CADDESİ	52.740,713	1.341	70.725.296,133
9	1. CADDE	34.768,924	1.667	57.959.796,308
10	2081. CADDE	46.322,819	1.233	57.116.035,827
11	BOTANİK SOKAK	43.849,612	1.061	46.524.438,332
12	23 NİSAN CADDESİ	32.913,660	1.340	44.104.304,400
13	UĞUR MUMCU CADDESİ	41.867,349	1.033	43.248.971,517
14	MURAT HÜDAVENDİGAR CADDESİ	26.257,288	862	22.633.782,256
15	EMİROĞLU SOKAK	14.386,223	1.047	15.062.375,481
16	MUHSİN YAZICIOĞLU CADDESİ	6.059,442	1.319	7.992.403,998
17	19 KASIM CADDESİ	2.093,677	1.301	2.723.873,777
18	YUNUS EMRE BAĞLANTI YOLU	797,043	1.659	1.322.294,337
19	SANCAK SOKAK	99,597	935	93.123,195
20	YÜRÜYÜŞ YOLU	75,313	1.016	76.518,008

Tablo 4.3’ de ki değerler incelendiğinde seçilen yollar arasında hizmet ömrü boyunca en fazla trafik yüküne maruz kalan Süzer Bulvarı ile en az trafik yüküne maruz kalan Yürüyüş Yolu arasında 4696 kat trafik yükü farkı bulunduğu görülmüştür. Seçilen yollar arasında trafik yükü farkının fazla olması ve birbirine yakın üstyapı tabakaları ile yol

çalışması yapılması neticesi ile hizmet ömrü boyunca yola etkiyen eşdeğer dingil yük değeri fazla olan yolların erken bozulması beklenmektedir.

4.3 DENEY SONUÇLARI

Seçilen yollardan aşınma tabakası bitüm yüzdesi tayini için 1 adet, binder tabakası bitüm yüzdesi tayini için 1 adet, aşınma ve binder tabakaları sıkıştırma yüzdesi belirlemek için 51 adet olmak üzere toplam 53 karot alınmıştır.

Alınan karotlar ile bitüm yüzdesi tayini için 2 adet, aşınma tabakası sıkıştırma yüzdesi belirlemek için, 49 adet, binder tabakası sıkıştırma yüzdesi belirlemek için 46 adet olmak üzere toplam 97 adet deney yapılmıştır.

Başakşehir Belediyesi tarafından Kayabaşı asfalt plenti laboratuvarında yapılan, deneylere ait sonuç raporları, imzalı olarak ekte sunulmuştur. “Bkz. Ek 1: Başakşehir Belediyesi Aşınma ve Binder Deney Sonuç Formları”

4.3.1 Elek Analizi Sonuçları

Başakşehir Belediyesi Kayabaşı Plentinden alınan aşınma tabakası sıcak silo numunesine yapılmış elek analizi sonuçları Tablo 4.4’ de gösterilmiştir.

Tablo 4.4: Aşınma tabakası sıcak silo elek analizi

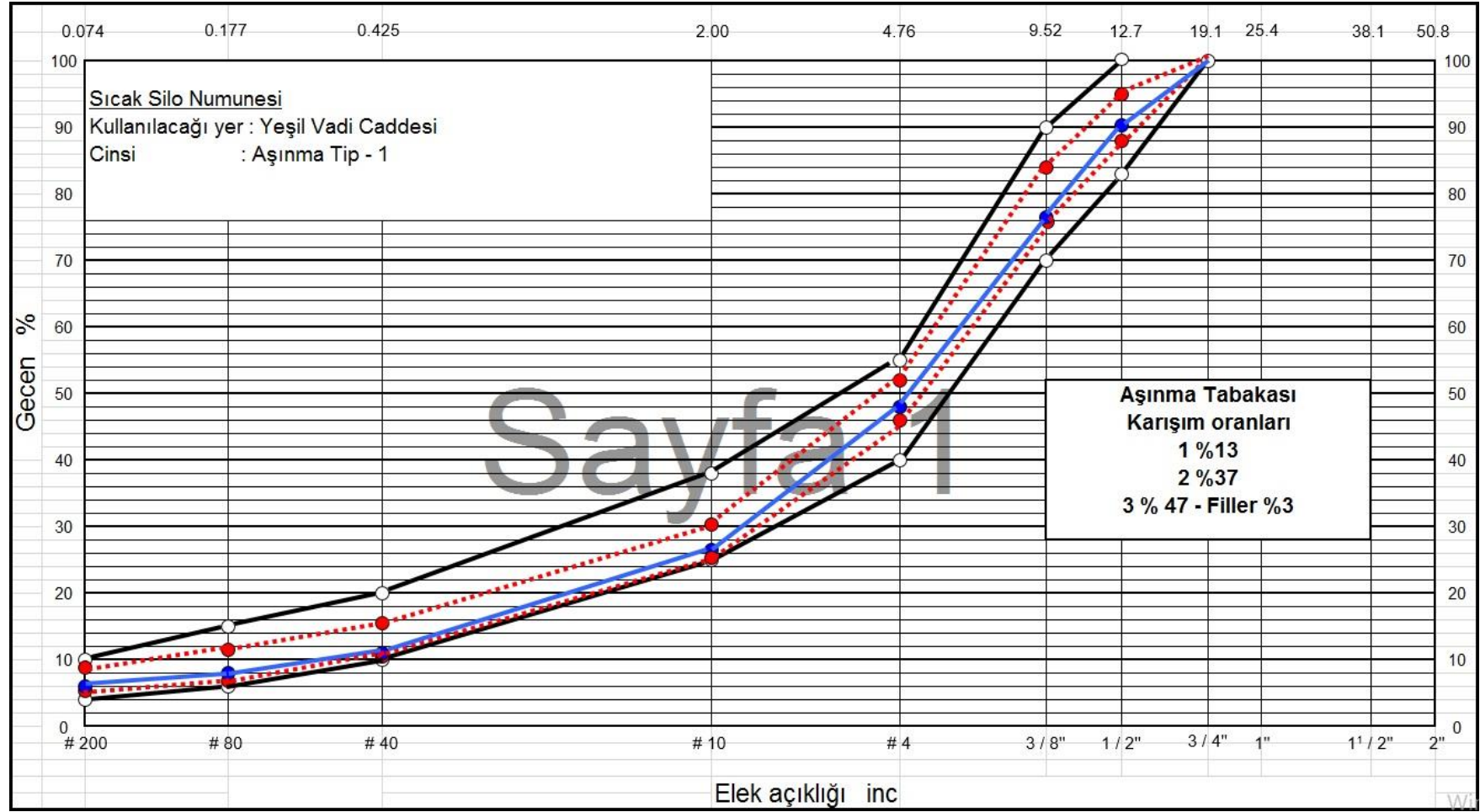
GRADASYON	SICAK SİLO	No	%	19 mm	12.5 mm	9.5 mm	4.75 mm	2.0 mm	0.425 mm	0.180 mm	0.075 mm
				3/4"	1/2"	3/8"	No.4	No.10	No.40	No.80	No.200
		1	13	100,0	25,0	1,4	0,3				
		2	37			70,2	3,9	0,6	0,3		
		3	47				92,9	48,2	16,6	10,2	6,5
		Filler	3							97,0	86,0
		Hesap Değerleri:		100,0	90,3	76,2	48,1	25,9	10,9	7,7	5,7
		Dizayn Limitleri:		100,0	90,8	79,7	50,1	27,1	11,8	8,4	6,4

Kaynak: Bkz. Ek 1: Başakşehir Belediyesi Asfalt Deneyi Sonuç Formları

Aşınma tabakası sıcak silo elek analizi değerleri ayrıca Şekil 4.6' da grafik olarak gösterilmiştir. Şekil 4.6' da ki grafikte siyah çizgiler ile şartname aralığını, kırmızı çizgiler dizayn tolerans aralığını ve mavi çizgi sıcak silo elek analizi sonuçlarını göstermektedir.

Tablo ve grafik incelendiğinde dizayn elek analizi değerleri ile sıcak silo elek analizi değerleri arasındaki farkın Tablo 3.5' deki tolerans sınırı içerisinde kaldığı görülmekte olup, sonuçların kaba kısma daha yakın olduğu gözlemlenmiştir.

Şekil 4.6: Aşınma sıcak silo elek analizi grafiği



Kaynak: Bkz. Ek 1: Başakşehir Belediyesi Asfalt Deneyi Sonuç Formları

Başakşehir Belediyesi Kayabaşı Plentinden alınan binder tabakası sıcak silo numunesine yapılmış elek analizi sonuçları Tablo 4.5’ de gösterilmiştir.

Tablo 4.5: Binder tabakası sıcak silo elek analizi

GRADASYON	SICAK SILO	No	%	37.5 mm	25 mm	19 mm	12.5 mm	9.5 mm	4.75 mm	2.0 mm	0.425 mm	0.180 mm	0.075 mm
				11/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	No.4	No.10	No.40	No.80	No.200
		1	13		100	45,0	0,8	0,4					
2	18			100	13,0	1,4	0,3						
3	27				100	54,3	3,9	0,6	0,3				
4	38					100	92,9	46,7	16,6	10,2	6,5		
	Filler	4								100	97,2	86,0	
	Hesap Değerleri:			100	94,4	71,6	57,1	40,5	24,1	10,4	7,8	5,9	
	Dizayn Limitleri:			100	97,1	69,1	54,9	40,8	23,7	10,3	7,3	5,6	

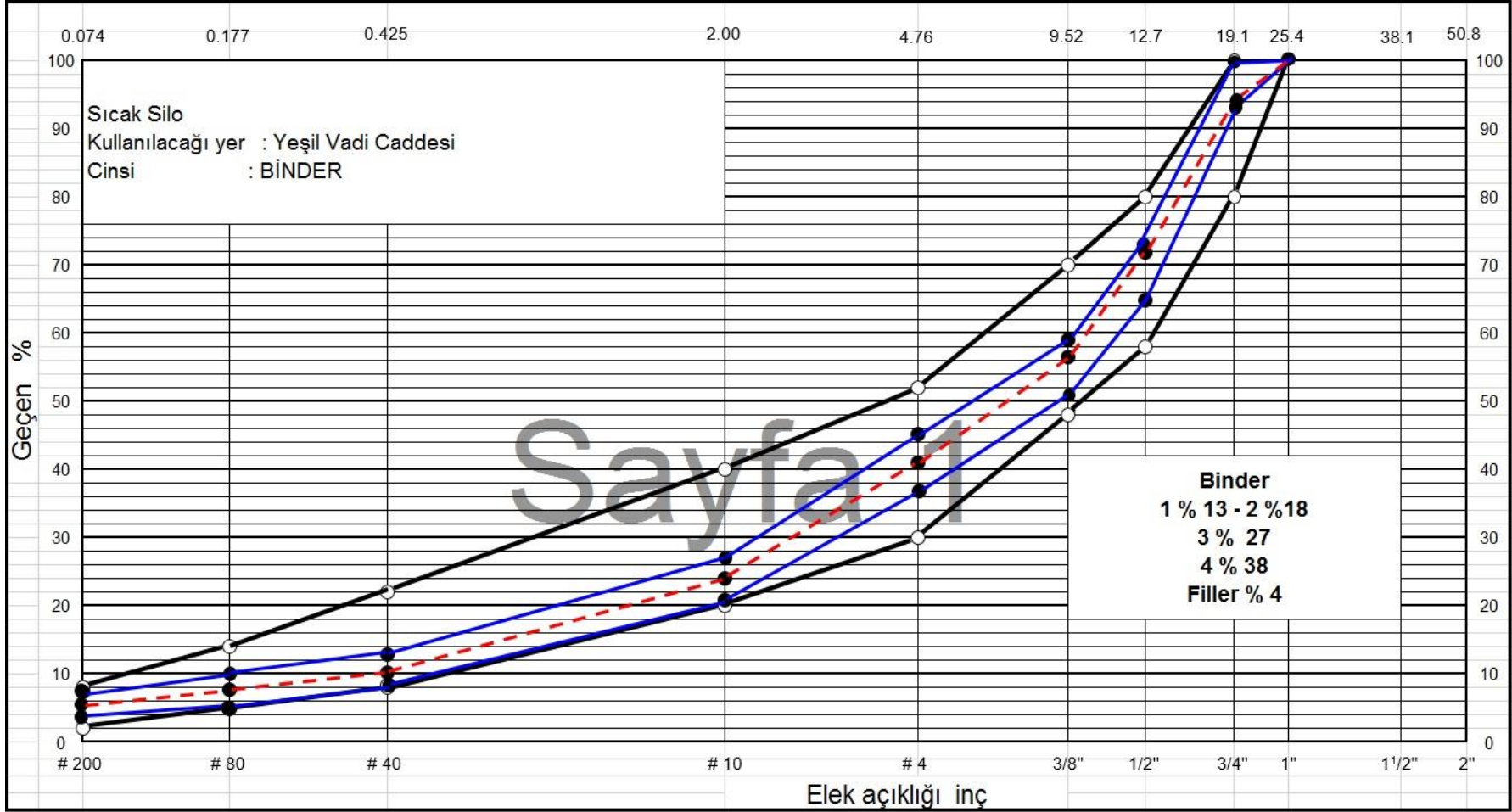
Kaynak: Bkz. Ek 1: Başakşehir Belediyesi Asfalt Deneyi Sonuç Formları

Binder tabakası sıcak silo elek analizi değerleri ayrıca Şekil 4.7’ de grafik olarak gösterilmiştir. Şekil 4.7’ de ki grafikte siyah çizgiler ile şartname aralığını, mavi çizgiler dizayn tolerans aralığını ve kırmızı çizgi sıcak silo elek analizi sonuçlarını göstermektedir.

Tablo ve grafik incelendiğinde dizayn elek analizi değerleri ile sıcak silo elek analizi değerleri arasındaki farkın Tablo 3.5’ deki tolerans sınırı içerisinde kaldığı görülmektedir.

Aşınma ve binder tabakaları için sıcak silo elek analizi değerleri incelendiğinde, dizayn değerleri ile arasındaki farkın Tablo 3.5’de belirtilen tolerans değerleri arasında kaldığı görülmüştür. Buradan üretim de dizayna uygun gradasyonda agrega kullanıldığı sonucu anlaşılabilmektedir.

Şekil 4.7: Binder sıcak silo elek analizi grafiği



Kaynak: Bkz. Ek 1: Başakşehir Belediyesi Asfalt Deneyi Sonuç Formları

Yeşil Vadi Caddesinden alınan karot numunesi aşınma tabakasına yapılan elek analizi deneyi sonuçları Tablo 4.6' da gösterilmiştir.

Tablo 4.6: Aşınma tabakası karot numunesi elek analizi

Elek Açıklığı	Elekte Kalan	Elekte Kalan %	Geçen %	Dizayn Limitleri
1 ¹ / ₂ "	—	—	—	—
1"	—	—	—	—
3/4"	—	—	100	100,0
1/2"	151,5	8,5	91,5	90,8
3/8"	326,5	18,3	81,7	79,7
No.4	898,9	50,3	49,7	50,1
No.10	1292,9	72,4	27,6	27,1
No.40	1568,4	87,8	12,2	11,8
No.185,5	1636,4	91,6	8,4	8,4
No.200	1680,9	94,1	5,9	6,4
Numune ağırlığı(gr) :	1787,0			

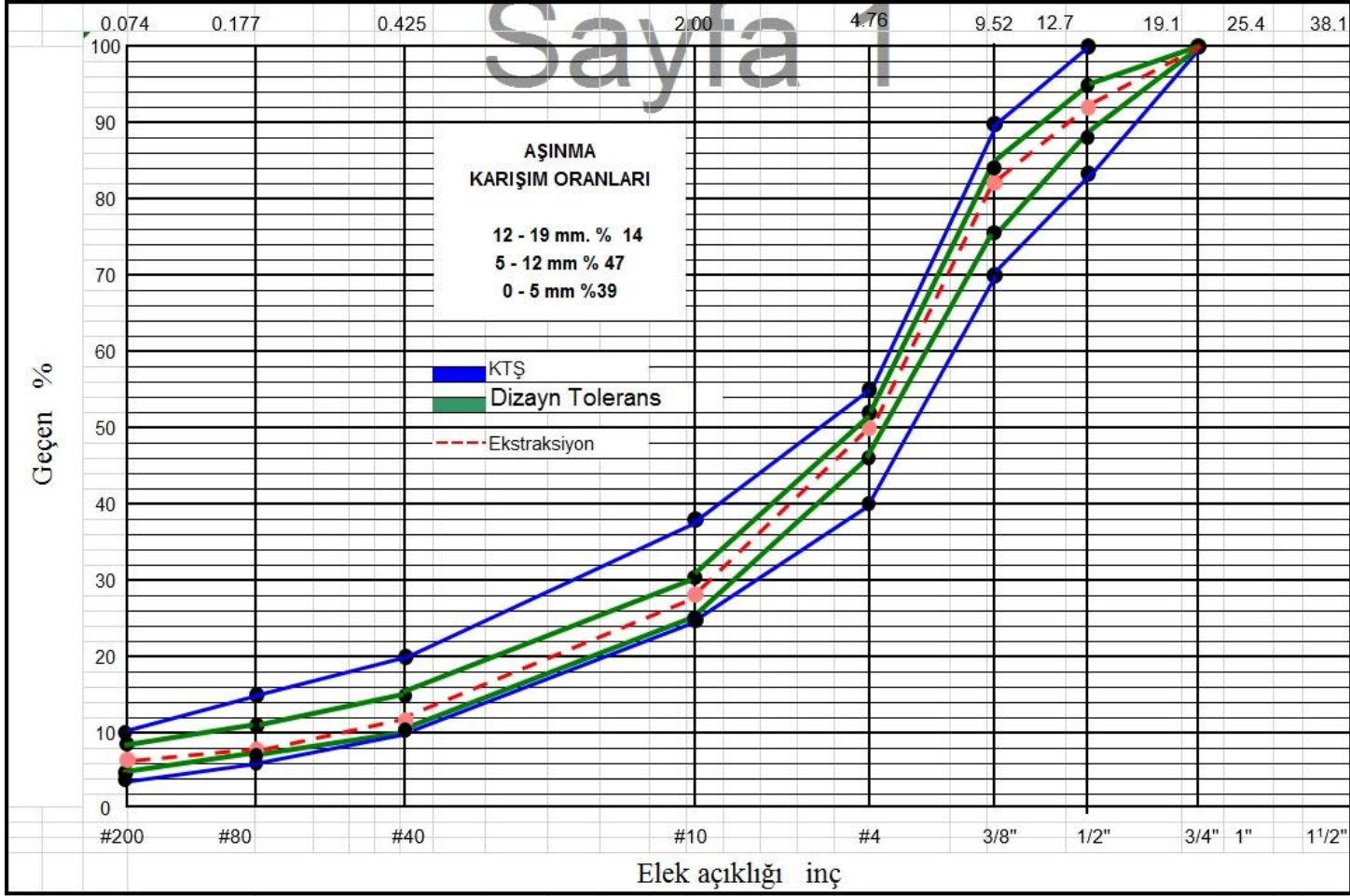
Kaynak: Bkz. Ek 1: Başakşehir Belediyesi Asfalt Deneyi Sonuç Formları

Aşınma tabakası karot numunesi elek analizi değerleri ayrıca Şekil 4.8' de grafik olarak gösterilmiştir. Şekil 4.8' de ki grafikte mavi çizgiler şartname aralığını, yeşil çizgiler dizayn tolerans aralığını ve kırmızı çizgi aşınma tabakası karot numunesi elek analizi sonuçlarını göstermektedir.

Tablo ve grafik incelendiğinde dizayn elek analizi değerleri ile karot numunesi elek analizi değerleri arasındaki farkın Tablo 3.5' deki tolerans sınırı içerisinde kaldığı görülmekte olup, sonuçların ince kısma daha yakın olduğu gözlemlenmiştir.

Numune alınırken kullanılan karot makinasının verdiği mekanik etki ile numune kenarındaki agregalar örselendiği için, karot ile elde edilen elek analizi miktarları genellikle sıcak silo değerlerinden daha ince çıkmaktadır. Aşınma tabakası sıcak silo elek analizi, dizayn değerlerine göre kaba çıktığı halde, karot numunesi elek analizi sonuçları dizayna göre ince çıkması bunu kanıtlar niteliktedir.

Şekil 4.8: Aşınma tabakası karot numunesi elek analizi



Kaynak: Bkz. Ek 1: Başakşehir Belediyesi Asfalt Deneyi Sonuç Formları

Ahmet Yesevi Caddesinden alınan karot numunesi binder tabakasına yapılan elek analizi deneyi sonuçları Tablo 4.7' de gösterilmiştir.

Tablo 4.7: Binder tabakası karot numunesi elek analizi

Elek Açıklığı	Elekte Kalan	Elekte Kalan %	Geçen %	Dizayn Limitleri
1 ¹ / ₂ "	—	—	—	—
1"	—	—	100	100
3/4"	30,5	1,6	98,4	97,1
1/2"	489,0	25,5	74,5	69,1
3/8"	764,3	39,8	60,2	54,9
No.4	1010,5	52,6	47,4	40,8
No.10	1439,7	74,9	25,1	23,7
No.40	1720,3	89,6	10,4	10,3
No.80	1768,7	92,1	7,9	7,3
No.200	1823,7	94,9	5,1	5,6
Numune ağırlığı (gr) :	1921,0			

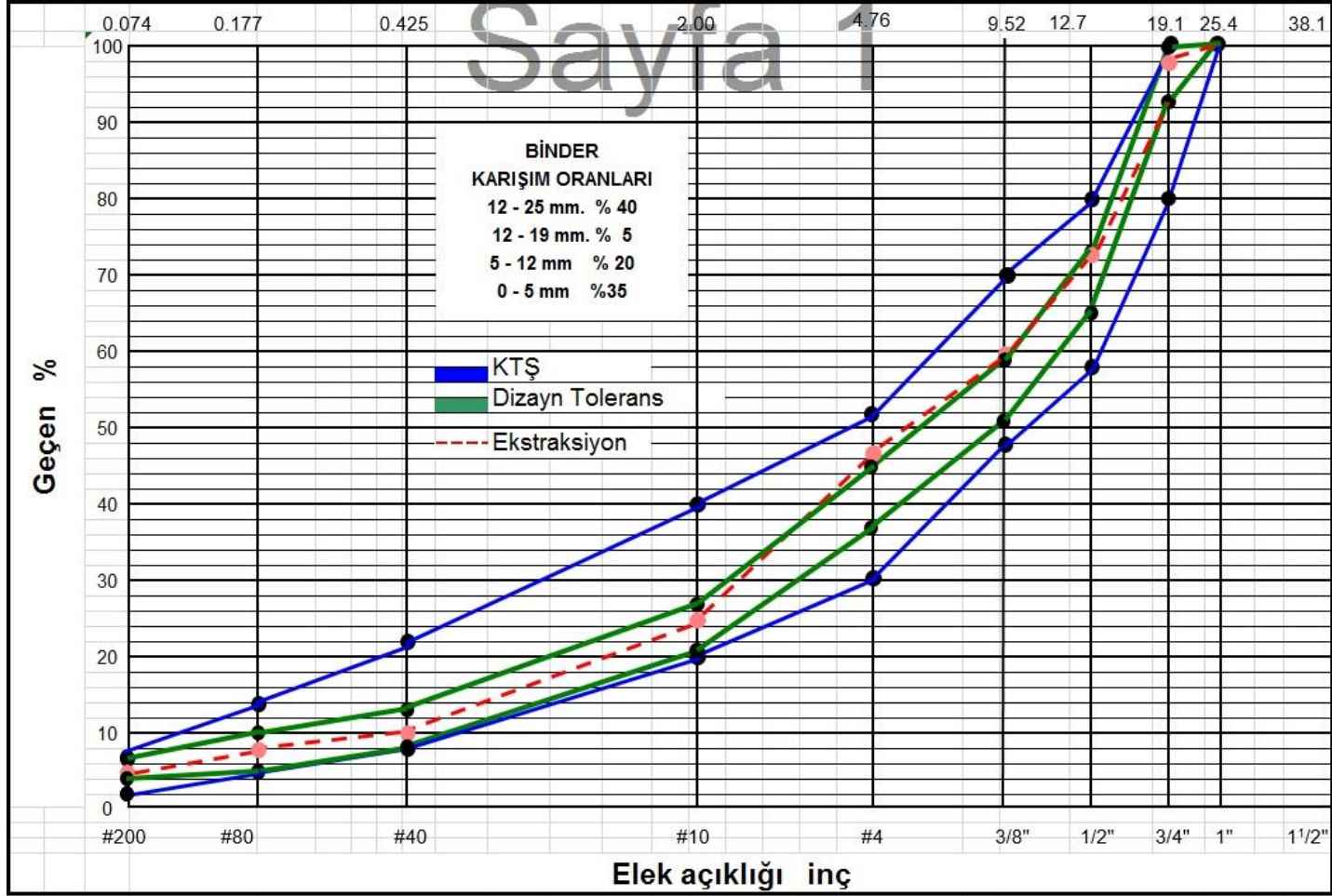
Kaynak: Bkz. Ek 1: Başakşehir Belediyesi Asfalt Deneyi Sonuç Formları

Binder tabakası karot numunesi elek analizi değerleri ayrıca Şekil 4.9' da grafik olarak gösterilmiştir. Şekil 4.9' da ki grafikte mavi çizgiler şartname aralığını, yeşil çizgiler dizayn tolerans aralığını ve kırmızı çizgi binder tabakası karot elek analizi sonuçlarını göstermektedir.

Tablo ve grafik incelendiğinde dizayn elek analizi değerleri ile karot numunesi elek analizi değerleri arasındaki farklarda Tablo 3.5' deki tolerans sınırları dışına çıkan değerler bulunmaktadır. (No.4), (3/8") ve (1/2") numaralı eleklerde geçen yüzde ile dizayn yüzdesi arasındaki fark tolerans limitlerinden fazla çıkmıştır. Şekil 4.9' da gösterilen elek analizi sonuçlarında bu fark daha iyi görülebilmektedir.

Binder tabakasında da karot sonucu elde edilen elek analizi sonuçları ve dizayn limitleri elek analizine göre daha ince sonuçlar vermiştir. Binder tabakası sıcak silo elek analizi, dizayn değerlerine göre tolerans limitleri içerisinde kalmasına rağmen, karot numunesi elek analizi sonuçları dizayna göre ince çıkmasının karot makinasından kaynaklandığı söylenebilir.

Şekil 4.9: Binder tabakası karot numunesi elek analizi



Kaynak: Bkz. Ek 1: Başakşehir Belediyesi Asfalt Deneyi Sonuç Formları

4.3.2 Bitüm Miktarı Tayini Sonuçları

Tablo 3.6’da belirtilen optimum bitüm miktarı değeri ile Tablo 3.5’de belirtilen tolerans aralıkları arasında kalacak aşınma tabakası için bitüm miktarı 4,55 ile 4,95 aralığında olmalıdır. Yeşil Vadi Caddesinden alınan karotlara uygulanan bitüm tayini deneyi sonucu Tablo 4.8’ de gösterilmiştir. Aşınma tabakası bitüm miktarı 4.70 olup, tolerans sınırları içerisinde kalmaktadır.

Tablo 4.8: Aşınma tabakası bitüm tayini deney sonucu

a	Bitümlü numune ağırlığı	1.871,0	Dizaynda verilmiş Bitüm yüzdeleri
b	Çanak + Filtre kâğıdı + Bitümlü Numune Deneden Önce	4.504,0	
c	Çanak + Filtre kâğıdı + Bitümü Alınan Numune Deneden Sonra	4.420,0	
$d = b - c$	Bitüm ağırlığı	84,0	
$e = a - d$	Bitümü alınmış numune ağırlığı	1.787,0	
$f = d \times 100 / a$	Yüzde bitüm	4,49	4,53
$g = d \times 100 / e$	Yüz' e bitüm	4,70	4,75

Kaynak: Bkz. Ek 1: Başakşehir Belediyesi Asfalt Deneyi Sonuç Formları

Aynı tolerans aralığına göre binder tabakası için bitüm miktarı 3,90 ile 4,30 aralığında olmalıdır. Ahmet Yesevi Caddesinden alınan karotlara uygulanan bitüm tayini deneyi sonucu Tablo 4.9’da gösterilmiştir. Binder tabakası bitüm miktarı 4.14 olup, tolerans sınırları içerisinde kalmaktadır.

Tablo 4.9: Binder tabakası bitüm tayini deney sonucu

a	Bitümlü numune ağırlığı	2.000,50	Dizaynda verilmiş Bitüm yüzdeleri
b	Çanak + Filtre kâğıdı + Bitümlü Numune Deneden Önce	4.634,00	
c	Çanak + Filtre kâğıdı + Bitümü Alınan Numune Deneden Sonra	4.554,50	
$d = b - c$	Bitüm ağırlığı	79,50	
$e = a - d$	Bitümü alınmış numune ağırlığı	1.921,00	
$f = d \times 100 / a$	Yüzde bitüm	3,97	3,94
$g = d \times 100 / e$	Yüz' e bitüm	4,14	4,10

Kaynak: Bkz. Ek 1: Başakşehir Belediyesi Asfalt Deneyi Sonuç Formları

Seçilen yollarda uygulanan asfalt tabakası ile ilgili üretim açısından en önemli kontrol parametresi asfalt maliyetinin en büyük kısmını oluşturan bitüm miktarıdır. Maliyetleri azaltmak isteyen üretici firmalar ilk olarak bitüm kullanımını azaltmaya çalışırlar. Ancak alınan karotlara uygulanan deneyler sonucunda aşınma tabakası için bitüm miktarı 4.70, binder tabakası için 4.14 bulunmuştur. Bu değerler Tablo 3.5’de belirtilen tolerans değerleri arasında kalmaktadır. Buna göre seçilen yollarda bitüm miktarının eksik veya fazla kullanılmasından kaynaklı esnek üstyapı bozulmaları ile karşılaşılacağı beklenmektedir.

4.3.3 Sıkışma Yüzdesi Sonuçları

Buraya kadar asfaltın plentten sahaya kadar olan yolculuğunda bir problemin olmadığı görülmektedir. Uygulama kısmında esnek üstyapı bozulmalarını en çok etkileyen faktörlerden biri sıkışma yüzdesidir. Bitümlü sıcak karışımlar için alınacak karotlara uygulanacak deneyler sonucu belirlenen sıkışma yüzdesinin Tablo 3.7 ’deki değerleri sağlaması gerekmektedir.

Başakşehir Belediyesi Kayabaşı asfalt plentinde kullanılan asfalt tabakaları için belirlenen İKF yoğunluğu Tablo 3.6’ da gösterilmiştir.

Seçilen yollardan alınan karotlara uygulanacak sıkışma yüzdesi deneyi sonucu elde edilen yoğunluğunun, İKF yoğunluğuna bölünmesi ile sıkışma yüzdesi tespit edilecektir.

Tablo 3.6’ da ki İKF değerlerine göre seçilen yollardan alınan karotlar ile belirlenen aşınma tabakası yoğunluklarının, 2,386’ ya bölünmesi ile aşınma tabakası sıkışma yüzdeleri ve binder tabakası yoğunluklarının, 2,398’ e bölünmesi ile binder tabakası sıkışma yüzdeleri belirlenecektir.

Ekte sunulan sıcak karışım raporlarında, detaylı hesabı bulunan aşınma tabakası sıkışma yüzdeleri Tablo 4.10’ da gösterilmiştir. “Bkz. Ek 1: Başakşehir Belediyesi Asfalt Deneyi Sonuç Formları”

Tablo 4.10: Aşınma tabakası sıkışma yüzdeleri

SIRA NO	SOKAK/CADDE ADI	KAROT SAYISI	1.	2.	3.	4.	5.	6.
			KAROT SIKIŞMA YÜZDESİ	KAROT SIKIŞMA YÜZDESİ	KAROT SIKIŞMA YÜZDESİ	KAROT SIKIŞMA YÜZDESİ	KAROT SIKIŞMA YÜZDESİ	KAROT SIKIŞMA YÜZDESİ
			ORT. SIKIŞMA %Sİ	ORT. SIKIŞMA %Sİ	ORT. SIKIŞMA %Sİ	ORT. SIKIŞMA %Sİ	ORT. SIKIŞMA %Sİ	ORT. SIKIŞMA %Sİ
1	SÜZER BULVARI	5	99,8	100,0	98,6	—	99,9	100,0
			99,9		98,6		100,0	
2	YEŞİL VADİ CADDESİ	4	100,0	99,0	98,8	98,6	—	—
			99,5		98,7		—	
3	NECMETTİN ERBAKAN CADDESİ	2	100,0	99,4	—	—	—	—
			99,7		—		—	
4	6. CADDE	2	97,7	98,3	—	—	—	—
			98,0		—		—	
5	ERTUĞRUL GAZİ CADDESİ	4	100,0	99,9	99,9	99,5	—	—
			100,0		99,7		—	
6	ONGÜN SOKAK	2	98,9	98,8	—	—	—	—
			98,9		—		—	
7	1. CADDE	2	99,9	100,0	—	—	—	—
			100,0		—		—	
8	MURAT HÜDAVENDİGAR CADDESİ	2	99,7	99,5	—	—	—	—
			99,6		—		—	
9	AHMET TANER KIŞLALI CADDESİ	2	99,5	99,4	—	—	—	—
			99,5		—		—	
10	2081. CADDE	4	98,1	99,7	98,7	98,0	—	—
			98,9		98,4		—	
11	AHMET YESEVİ CADDESİ	2	100,0	99,0	—	—	—	—
			99,5		—		—	
12	EMİROĞLU SOKAK	2	98,8	97,4	—	—	—	—
			98,1		—		—	
13	BOTANİK SOKAK	2	99,7	98,4	—	—	—	—
			99,1		—		—	
14	23 NİSAN CADDESİ	2	97,7	99,0	—	—	—	—
			98,4		—		—	
15	UĞUR MUMCU CADDESİ	2	98,7	98,7	—	—	—	—
			98,7		—		—	
16	19 KASIM CADDESİ	2	98,4	100,0	—	—	—	—
			99,2		—		—	
17	YUNUS EMRE BAĞLANTI YOLU	2	100,0	98,8	—	—	—	—
			99,4		—		—	
18	MUHSİN YAZICIOĞLU CADDESİ	2	98,0	96,2	—	—	—	—
			97,1		—		—	
19	SANCAK SOKAK	2	99,1	97,8	—	—	—	—
			98,5		—		—	
20	YÜRÜYÜŞ YOLU	2	97,0	97,2	—	—	—	—
			97,1		—		—	

Kaynak: Bkz. Ek 1: Başakşehir Belediyesi Asfalt Deneyi Sonuç Formları

Ekte sunulan sıcak karışım raporlarında, detaylı hesabı bulunan binder tabakası sıkışma yüzdeleri Tablo 4.11’ de gösterilmiştir. “Bkz. Ek 1: Başakşehir Belediyesi Asfalt Deneyi Sonuç Formları”

Tablo 4.11: Binder tabakası sıkışma yüzdeleri

SIRA NO	SOKAK/CADDE ADI	KAROT SAYISI	1. KAROT SIKIŞMA YÜZDESİ	2. KAROT SIKIŞMA YÜZDESİ	3. KAROT SIKIŞMA YÜZDESİ	4. KAROT SIKIŞMA YÜZDESİ
			ORT. SIKIŞMA %Sİ		ORT. SIKIŞMA %Sİ	
1	SÜZER BULVARI	2	98,7	99,9	—	—
			99,3		—	
2	YEŞİL VADI CADDESİ	4	99,8	99,9	98,6	98,6
			99,9		98,6	
3	NECMETTİN ERBAKAN CADDESİ	4	100,0	99,8	99,6	99,7
			99,9		99,7	
4	6. CADDE	2	99,7	99,5	—	—
			99,6		—	
5	ERTUĞRUL GAZİ CADDESİ	4	99,9	100,0	99,7	99,9
			100,0		99,8	
6	ONGÜN SOKAK	2	100,0	99,9	—	—
			100,0		—	
7	1. CADDE	2	99,5	99,6	—	—
			99,6		—	
8	MURAT HÜDAVENDİGAR CADDESİ	2	100,0	100,0	—	—
			100,0		—	
9	AHMET TANER KIŞLALI CADDESİ	2	99,9	99,5	—	—
			99,7		—	
10	2081. CADDE	4	99,8	100,0	99,8	99,8
			99,9		99,8	
11	AHMET YESEVİ CADDESİ	2	99,5	99,6	—	—
			99,6		—	
12	EMİROĞLU SOKAK		—	—	—	—
			—		—	
13	BOTANİK SOKAK	2	99,0	97,7	—	—
			98,4		—	
14	23 NİSAN CADDESİ	2	99,9	99,5	—	—
			99,7		—	
15	UĞUR MUMCU CADDESİ	2	98,0	99,2	—	—
			98,6		—	
16	19 KASIM CADDESİ	2	100,0	96,3	—	—
			98,2		—	
17	YUNUS EMRE BAĞLANTI YOLU	2	99,4	99,6	—	—
			99,5		—	
18	MUHSİN YAZICIOĞLU CADDESİ	2	99,8	99,7	—	—
			99,8		—	
19	SANCAK SOKAK	2	97,4	98,9	—	—
			98,2		—	
20	YÜRÜYÜŞ YOLU	2	97,0	97,0	—	—
			97,0		—	

Kaynak: Bkz. Ek 1: Başakşehir Belediyesi Asfalt Deneyi Sonuç Formları

Tablo 3.7' ye göre aşınma tabakası sıkışma yüzdesi tek karot için 97 – 100, çift karot ortalama değeri için 98 -100 arası ve binder tabakası sıkışma yüzdesi tek karot için 96 – 100, çift karot ortalama değeri için 98 -100 arası olmalıdır.

Binder tabakası sıkışma sonuçlarına baktığımızda, tek karot değerlerinde tüm değerlerin limit değerleri sağladığını, çift karot ortalama değerlerinde sadece Yürüyüş Yolunda sıkışma değerinin yüzde 1 oranında limit değerinin altında kaldığı görülmüştür.

Aşınma tabakası sıkışma sonuçlarına baktığımızda, tek karot değerlerinde Muhsin Yazıcıoğlu Caddesinde bir karotun sıkışma değeri yüzde 0,80 eksik olduğu, çift karot ortalama değerlerinde Muhsin Yazıcıoğlu Caddesi ve Yürüyüş Yolunda sıkışma değeri yüzde 0,9 eksik olduğu görülmüştür.

Bu sonuçlara göre Muhsin Yazıcıoğlu Caddesi için binder tabakası sıkışma değerinin yeterli olduğu görülmüştür. Binder tabakasının sıkışma değerini sağlaması, yol alttemel ve temel tabakalarında sıkışma problemi olmadığını ve binder serimi sonrasında kadar herhangi bir sorun olmadığını göstermektedir. Aşınma tabakası sıkışma değerinde bir karotun sıkışma değerini sağladığı, diğerinin yüzde 0,8 eksik olduğu görülmüştür. Sıkışma değeri eksik olan karot numunesi sebebi ile aşınma tabakası çift karot ortalama değeri de yüzde 0.9 eksik olmuştur.

Aşınma tabakasından alınan bir karot değerinin uygun olması, diğerinde de farkın büyük olmaması lokal bir problem olabileceği gibi, karot alımı uygulamasından da kaynaklanabileceğini düşündürmektedir. Muhsin Yazıcıoğlu Caddesinde sıkışma eksiği olduğu kararı verilebilmesi için, yeni bir karot numunesi daha alınması gerekmektedir.

Ayrıca böyle bir durumda, Başakşehir Belediyesi uhdesinde BİMTAŞ tarafından 2011 yılında Ertuğrul Gazi Caddesinden alınan numunelere binaen yazılan raporda, binder tabakası sıkışma değerinin uygun olup, aşınma tabakası sıkışma değerinin standart değerlerden düşük olduğu görülmüş, bu sorunun aşınma tabakasındaki silindiraj eksikliğinden kaynaklandığına karar verilmiş ve asfalt bedeli yükleniciye ödenmemiştir. (Başakşehir Belediyesi, 2012)

Yürüyüş Yolu aşınma ve binder tabakalarında tek karot sıkışma değerlerinin hepsi limit değerleri sağlamasına rağmen, çift karot ortalama değerinde sağlanamamıştır. Bu sonucun tüm karotlarda aynı olması, uygulama sırasında silindiraj eksikliği olduğunu göstermektedir.

4.4 YOL BOZULMALARI

4.4.1 Yol Bozulmalarına Etki Eden Dış Etkenler

Seçilen caddelerde saha tespiti yapılarak, hizmet ömrü boyunca yolda meydana gelen esnek üstyapı bozulmaları incelenmiştir. Yolların birçoğunda kent içi yolların en büyük problemi olan, dış etkenler (altyapı kuruluşları, vatandaşlar vb.) tarafından oluşan bozulmalar ile karşılaşmıştır.

Başakşehir Belediyesi sürekli olarak altyapı çalışmalarındaki kaliteyi kontrol etmektedir. Kontrol aşamasında İBB iştiraki olan BİMTAŞ, İSFALT, İSTON gibi kurumlar ile çalışmakta ve kendi laboratuvarın da deneyler yapmaktadır. Dış etkenli bozulmalara öncelikle Şekil 4.10'da Başakşehir Belediyesi tarafından önceki yıllarda alınmış, sonrasında geri dolgusu yapılmış olsa da yolda bozulmaya neden olmuş karot delikleri görülmektedir.

Şekil 4.10: Karot alınması sonucu oluşan bozulma



Şekil 4.11’ de 6. Cadde de İOSB tarafından yapılan aydınlatma kazısı sonrası oluşan bozulma görülmektedir. Aydınlatma kazısı için açılan tranşeler sarı çizgi ile belirtilmiştir.

Şekil 4.11: Aydınlatma hattı nedeniyle oluşan bozulma



Şekil 4.12’de aynı yolda gerçekleşen altyapı çalışması sonrası oluşan bozulma görülmektedir. 6. Cadde de bu iki bozulma haricinde büyük bir yol problemi görülmemiştir.

Şekil 4.12: Altyapı çalışması sonrası oluşan bozulma



Başakşehir ilçesine son yıllarda yapılan fiber hat çalışmaları ilçe genelinde 12 cm genişliğinde yaklaşık 25 km uzunluğunda mini tranşe açılmıştır. Şekil 4.13’ de Ertuğrul Gazi Caddesinde yapılmış olan mini tranşe çalışması görülmektedir. Her ne kadar tekrar asfaltlansa da, tranşe kenarlarından yol altına su girmesi, kesilen kısımdan çatlakların yola ilerlemesi esnek üstyapı bozulmalarına neden olmaktadır.

Şekil 4.13: Fiber hat çalışma örneği



Başakşehir deki yoğun yerleşim 1995 yılında çalışmalarına başlanmış İBB Kiptaş konutları ile başlamıştır. Başakşehir, 2008 yılında Küçükçekmece, Esenler ve Büyükçekmece ilçelerinden ayrılarak ilçe yapılmıştır. Öncesinde ilçe olan, 2008 yılında Başakşehir’ e bağlanan, Bahçeşehir mahallesi 1999 yılında kurulmuş, Türkiye’nin ilk uydu kent projesidir. Başakşehir ilçesinde 2008 yılında 207 542 olan nüfus, 2015 yılında 353 311 ’e yükselmiştir. Yoğun nüfus artışı beraberinde altyapı, üstyapı yatırımları ve yapılaşmayı getirmiştir. Her yapılan yeni bina, yük kamyonları ve beton santrallerinin yollardaki trafik yükünü arttırmalarına ve bina altyapı bağlantıları nedeni ile yola zarar verilmesine neden olmaktadır.

Başakşehir ilçesinde kış ayları, İstanbul 'un diğer ilçelerine göre daha sert geçmesi nedeni ile yollarda yoğun karla mücadele önlemleri alınmaktadır. Karla mücadele çalışmasında kullanılan tuz, kimyasal maddeler ve iş makinalarının mekanik etkisi yola büyük zararlar vermektedir. Şekil 4.14' de Başakşehir Belediyesinin karla mücadele çalışmalarına ait örnek bir fotoğraf görülmektedir. Yıl boyunca günlük ortalama 1-2 noktada bakım onarım çalışması yapan Başakşehir Belediyesi ekipleri, Nisan, Mayıs aylarında kışla mücadele çalışmalarına müteakip, 4-6 nokta da bakım onarım çalışması yapmaktadır.

Şekil 4.14: Başakşehir Belediyesi Karla Mücadele Çalışması



İlçe belediyeleri doğrudan vatandaşa hizmet etmesi münasebeti ile vatandaşın evine veya işine ulaşım problemi olduğunda, yol çalışması için uygun koşulları beklemeksizin müdahale etmek zorunda olduğu durumlar bulunmaktadır. Vatandaşların doğrudan veya siyasi baskıları neticesinde, zaruri ulaşım ihtiyaçların sağlanabilmesi, eve ve işe ulaşım, çamur, çukur ve kaza tehlikesi oluşturabilecek bir noktadan kurtarabilmek için uygun iklim koşullarını beklemeden çalışmalar yapmaktadır. Bu kapsamda seçilen yolların yapım tarihleri incelendiğinde Ocak ayında Ahmet Yesevi Caddesi, Şubat ayında Botanik Sokak ve Emiroğlu Sokak, Mart ayında Uğur Mumcu Caddesi ve Yürüyüş Yolunun yapıldığı görülmüştür. İstanbul geneline göre çok daha yoğun kış ayı geçiren Başakşehir ilçesi için bu aylarda hava sıcaklığı, asfalt serimine çok fazla uygun olmamaktadır.

İBB tarafından 2012 ile 2016 yılları arasında Başakşehir ilçesinde döküm sahası çalıştırılmıştır. Başakşehir döküm sahasının diğer döküm sahalarına göre çok merkezi olması nedeni ile Başakşehir ve çevre ilçelerden çoğu hafriyat kamyonlarının Başakşehir ilçesi yollarını kullanmasına neden olmuştur. Kamyonların trafiğe girmeden döküm sahasına ulaşım kolaylığının olması, denetim eksikliği doğurmuş ve normale kıyasla daha fazla yüklenen araçlar belediye ekipleri tarafından tespit edilmiştir.

Kent içi yollarda en çok karşılaşılan sorunlardan biri de, eski yerleşim bölgelerindeki yüksek eğimli yollardır. Mevcutta yapılaşma olduğu için yollardaki boyuna eğimin değiştirilme şansı bulunmamaktadır. Başakşehir ilçesinde bazı yolların asfalt kaplama yapılmasına imkan olmadığı gerekçesi ile beton ve parke olarak uygulandığı, bazıları merdiven olarak kullanıldığı ve taşıt trafiğine kapalı olduğu bilinmektedir. Seçilen yollar arasında boyuna eğim Uğur Mumcu Caddesinde yüzde 7, Muhsin Yazıcıoğlu Caddesi ve Ongün Sokakta yüzde 12 değerine ulaşmaktadır. Tablo 4.11’ de karayolu tasarımı için uygulanan maksimum boyuna eğim değerleri görülmektedir.

Tablo 4.12: Karayolu Tasarımı İçin Maksimum Eğimler

Karayolları Geometrik Sınıfları		Boyuna Eğim (%)		
		Düz	Dalgalı	Dağlık
Kentsel Yollar	Çok Şeritli	4	5	6
	İki Şeritli	4	6	7

Kaynak: Karayolu Tasarım El Kitabı

4.4.2 Yol Bozulmaları Saha Tespitleri

Seçilen yollarda diğer bozulma tiplerini incelediğimizde düşük hacimli yol grubunda olan yollardan Yunus Emre Bağlantı Yolu, Emiroğlu Sokak, Sancak Sokak, Yürüyüş Yolu, 23 Nisan Caddesi, 19 Kasım caddesi ve orta hacimli yol grubundan Murat Hüdavendigar Caddesinde herhangi bir esnek üstyapı bozulmasına rastlanmamıştır. Bu yollar Tablo 4.3’ belirtilen hizmet ömrü boyunca etkiyen eşdeğer dingil yükü tablosunda son sıralarda bulunmaktadır. Diğer yollarda oluşan bozulmalar Tablo 4.13’ de listelenmiştir.

Tablo 4.13: Seçilen yollarda oluşan kaplama bozulmaları

S.No	Mahal Adı	Yorulma Çatlağı Alanı (m2)			Enine Çatlak Boyu (m)			Boyuna Çatlak Boyu (m)			Bozulma Alanı / Kaplama Alanı
		A Tipi	B Tipi	C Tipi	A Tipi	B Tipi	C Tipi	A Tipi	B Tipi	C Tipi	
1	Ongün Sokak			5,8							0,90%
				6							
				12							
				10,8							
				16							
2	1. Cadde		14	2	8	2,8					0,87%
				6		4					
				12,4		4,5					
				4		16					
				18							
3	Ertuğrul Gazi Caddesi		4,2	7,2			14				0,34%
			3	1,8							
			4,5	18							
4	6. Cadde		24	12,8							0,33%
5	Muhsin Yazıcıoğlu Caddesi			7,2							0,23%
				14,6							
6	2081. Cadde		4	8							0,18%
			5,6	12							
			6,8	17,6							
			8,4								
7	Uğur Mumcu Caddesi	1,8	3	2							0,18%
			5,5								
8	Yeşil Vadi Caddesi		0,6	16							0,17%
			1,2	22							
			4,5	3,2							
				6							
9	Ahmet Yesevi Caddesi		0,7	5,8	1,2	2					0,10%
			0,6	12		8					
				6							
10	Botanik Sokak			12,8							0,10%
				9,6							
11	Ahmet Taner Kışlalı Caddesi				8			2	5,5	48	
					4		6				
					4		14				
					5,5		16				
12	Süzer Bulvarı				3	4,5	9		12		
					3,5	4,5					
						4	13				
					5						
					8	7					

Hizmet ömrü boyunca etkiyen eşdeğer dingil yükü değeri yüksek olup da, herhangi bir yol bozulması olmayan tek cadde Necmettin Erbakan Caddesidir. Bu yolda asfalt kaplama yapılmasına müteakip, kontrol teşkilatı tarafından yol yüzeyinde ondülasyon olduğu tespit edilmiştir. Bozulan kısım tutanak altına alınmış ve bedelsiz olarak kazılarak, tekrar asfaltlanmıştır. (Başakşehir Belediyesi, 2014)

Yürüyüş Yolundan alınan karot sonuçlarına göre, yolda silindiraj eksigi olduğunu tespit edilmiştir. Ayrıca asfalt plentine yirmi kilometre uzaklıktaki bu yolda asfalt çalışması 34 ay önce, Mart ayında yapılmıştır. Buna rağmen seçilen yollar arasında hizmet ömrü boyunca etkiyen eşdeğer dingil yükü en düşük olan Yürüyüş Yolunda herhangi bir bozulmaya rastlanmamıştır.

Ahmet Yesevi Caddesinin tüm üstyapısı 60 ay önce, Ocak ayında yenilenmiştir. Yolun hizmet ömrü boyunca etkiyen eşdeğer dingil yükü tablosunda 2. sırada olmasına rağmen, bozulma miktarı yok denecek kadar azdır.

Seçilen yollar arasında en yüksek trafik hacmi olan Ahmet Taner Kışlalı Caddesi ve Süzer Bulvarı hizmet ömrü boyunca etkiyen eşdeğer dingil yükü tablosunda da üst sırada bulunmaktadır. Buna rağmen yolda tekrarlı enine çatlak ve boyuna çatlak bozulmalarından başka herhangi bir yol bozulması görülmemiştir. Bu yollarda sıkışma yüzdeleri standart değerlerin çok üstünde olması nedeni ile silindiraj eksikliği olmadığı, bu bozulmaların termal etki ve yansıma ile gerçekleşebileceği tahmin edilmektedir.

Yol çalışmasından önce bitümlü temel, binder ve aşınma tabakaları olan bu yollarda 57 ay önce aşınma ve binder tabakaları yenilenmiş, bitümlü temel tabakası sağlam olması münasebeti ile kazılmamıştır. Bu sebepten yaşlanmış bitümlü temel tabakasındaki oluşabilecek çatlaklar ile yansıma çatlakları meydana gelebileceği, ayrıca Başakşehir ilçesinde sıcaklık etkisi ile oluşacak olan kuma ve tekerlek izi bozulma tiplerinin görülmediği ve bölgenin soğuk olduğu bilindiği için bu çatlakların termal çatlak olabileceği tahmin edilmektedir.

Düşük hacimli yollar arasında sadece Muhsin Yazıcıoğlu Caddesinde iki noktada toplam 21,8 m² yorulma çatlağı olduğu görülmüştür. Bozulma alanı toplam yolda asfalt alanının yüzde 0,23'üne tekabül etmektedir. Hizmet ömrü boyunca etkiyen eşdeğer dingil yükü tablosunda 16. sırada olan Muhsin Yazıcıoğlu caddesinde, karot sonuçlarına göre binder ve temel tabakasında sıkışma problemi olmadığı, aşınma tabakasında silindiraj eksikliği olup olmadığı yeni karot alarak kararlaştırılabileceği sonucu çıkmıştır. Boyuna eğimin yüzde 12 olduğu bu yoldaki, bozulma miktarı asfalt alanına göre çok düşüktür.

Orta hacimli yollar arasında bulunan Botanik Sokak ve Uğur Mumcu Caddesi hizmet ömrü boyunca etkiyen eşdeğer dingil yükü tablosunda orta sıralarda bulunmaktadır. Kış aylarında üstyapı çalışmaları yapılan bu yollarda, bozulmaların büyüklüğü göz önüne alındığında üst yapı kaplaması üretimi ve uygulaması açısından bir problem olmadığı görülmektedir.

Boğazköy kooperatifleri inşaatı sırasında 2005 yılında yapılmış olan 1. Caddede, Başakşehir belediyesi tarafından 56 ay önce aşınma tabakası kazınmış, gerekli iyileştirmeler yapıldıktan sonra aşınma tabakası yapılarak yolun hizmet ömrü arttırılmıştır. Orta hacimli yollar arasında bulunan 1. Cadde de A tipi ve B tipi enine çatlaklar görülmüştür. Toplam 35,3 mt olan bu çatlakların, daha önce dökülmüş olan binder tabakasında oluşan çatlaklar ile yansıma çatlakları oluşabileceği ve termal çatlak olabileceği düşünülmektedir.

Yolda bulunan, büyük bir kısmı C tipi olan 56,4 m² yorulma çatlağı alanı, tüm kaplama alanının yüzde 0,87'sini oluşturmaktadır. Hizmet ömrü boyunca etkiyen eşdeğer dingil yüküne göre 9. sırada olan 1. Cadde de bakım onarım çalışmaları yaparak yolun faydalı hizmet ömrünün arttırılması gerekmektedir.

İmar planlarına göre olan genişliğinin yarısı kullanılan ve yağmur suyu hattı bulunmayan 2801. Caddede 41 ay önce kısmen sadece aşınma, kısmen binder ve aşınma tabakaları yenilenmiştir. Yolun yüzde 0,18 'lik kısmında yorulma çatlağı tespit edilmiş olup, tespit çalışması sırasında yolun büyük bir kısmında, imar planlarına uygun hale getirmek için yol çalışmalarının başladığı görülmüştür.

Hizmet ömrü boyunca etkiyen eşdeğer dingil yükü hesabına göre 8. sırada bulunan Yeşil Vadi Caddesinde, 53,5 m2 yorulma çatlağı tespit edilmiştir. Bozulma alanı, kaplama alanının yüzde 0,17' sine tekabül etmekte olup, bozulmanın büyük bir kısmının 40 metrelik bir alanda tekerlek izi istikametinde olduğu tespit edilmiştir. Başakşehir Belediyesi imalat kayıtları incelendiğinde, bozulma olan noktada yol çalışması yapılırken kırmızı kota yakın bir noktada doğalgaz hattı görüldüğü, kum dolu tranşe sebebi ile hatta zarar verilmemesi için iyileştirme yapılamadığı ve yolun çökmemesi için tranşenin üzerine beton döküldüğü görülmüştür. Bu noktanın lokal olarak onarımı yapıldığı takdirde, yolda bozulma yok denecek kadar azdır.

Hizmet ömrü boyunca etkiyen eşdeğer dingil yükü tablosunda üst sıralarda bulunan 6. Cadde ve Ertuğrul Gazi Caddesindeki bozulma oranı birbirine yakın olup, diğer yollara göre daha çok olduğu görülmektedir. İki yolunda tüm üstyapısı ortalama beş yıl önce yenilenmiştir. Yollarda ortak olarak görülen bir diğer husus da, dış etkenler nedeni ile oluşan bozulmaların fazla görülmesidir.

Seçilen yollar arasında bozulma oranı en yüksek olan yol Ongün Sokak'tır. Trafik hacim değerine göre çok yüksek trafik yüküne maruz bu yolda, boyuna eğim yüzde 12 mertebesinde dir. Diğer yollara kıyasla trafik hacmine göre en fazla ağır taşıt geçen bu yol, trafik hacmine göre 12. sırada ve yıllık beklenen eşdeğer dingil yüküne göre 2. sıradadır.

4.4.3 Yol Bozulma Endeksi

Yolların hizmet ömrünü arttırmak için, düzenli bakım onarım çalışmaları yapılmaktadır. Doğru bakım onarım uygulamasının yapılması için öncelikle bozulmanın doğru anlaşılması ve büyüklüğünün belirlenmesi gerekmektedir. Dünya genelinde birçok otorite tarafından geliştirilen farklı yüzey bozulma tanımlama kılavuzlarında, bozulmalar metrik kısıtlarla birlikte sözel olarak ifade edilmekle beraber fotoğraflarla da desteklenmektedir.

Tablo 4.14: Bozulmaların şiddeti ve sıklığına göre yol bozulma endeksi

ŞİDDET \ SIKLIK	Yok	Çok Hafif	Hafif	Orta	Orta ile Şiddetli Arası	Şiddetli	Çok Şiddetli	Trafiği Aksatacak Şekilde	Araca Zarar Verecek Seviyede
Yok veya Çok Az	10 / 9	9	—	—	—	—	—	—	—
Nadir	—	8	8	8	7	7	—	—	—
Nadir ile Seyrek Arası	—	8	7	7	7	6	6	—	—
Seyrek ile Sık Arası	—	7	7	6	6	5	5	—	—
Sık	—	7	6	6	5	4	3	2	1
Çok Sık	—	6	6	5	5	4	3	2	1

Kaynak: <https://www.dot.ny.gov>

New York Eyaleti Ulaştırma Departmanı (NYSDOT) tarafından hazırlanan “Yol Kaplaması Durum Değerlendirmesi” çalışmasında yol bozulmaları, şiddeti ve sıklığına bağlı olarak Tablo 4.14’ de belirtilen 1 ile 10 arasındaki puanlamaya göre değerlendirilmektedir. Puanlamada rakamlardan, 1- 2 - 3 çok kötü, 4 - 5 kötü, 6 vasat, 7 - 8 iyiyi ve 9 - 10 mükemmel temsil etmektedir. Bu çalışmada seçilen yolların bozulma endeksleri, tabloda belirtilen kılavuza göre belirlenmiş ve fotoğraflar ile desteklenmiştir.

Seçilen yollar arasında hiçbir bozulma görülmeyen Yürüyüş Yolu, Sancak Sokak, Yunus Emre Bağlantı Yolu, 19 Kasım Caddesi, Emiroğlu Sokak, Murat Hüdavendigar Caddesi, 23 Nisan Caddesi ve Necmettin Erbakan Caddesi tabloya göre 10 puan değerini almaktadır. Diğer yolların bozulma endeksleri Şekil 4.15’ ten Şekil 4.26’ ya kadar olan resimlerde gösterilmiştir.

Şekil 4.15: 1. Cadde yol bozulma endeksi



Şekil 4.16: 2801. Cadde yol bozulma endeksi



Şekil 4.17: Ahmet Yesevi Caddesi yol bozulma endeksi



Şekil 4.18: Botanik Sokak yol bozulma endeksi



Şekil 4.19: Ertuğrul Gazi Caddesi yol bozulma endeksi



Şekil 4.20: Muhsin Yazıcıoğlu Caddesi yol bozulma endeksi



Şekil 4.21: Uğur Mumcu Caddesi yol bozulma endeksi



Şekil 4.22: Yeşil Vadi Caddesi yol bozulma endeksi



Şekil 4.23: Ahmet Taner Kışlalı Caddesi yol bozulma endeksi



Şekil 4.24: Ongün Sokak yol bozulma endeksi



Şekil 4.25: Süzer Bulvarı yol bozulma endeksi

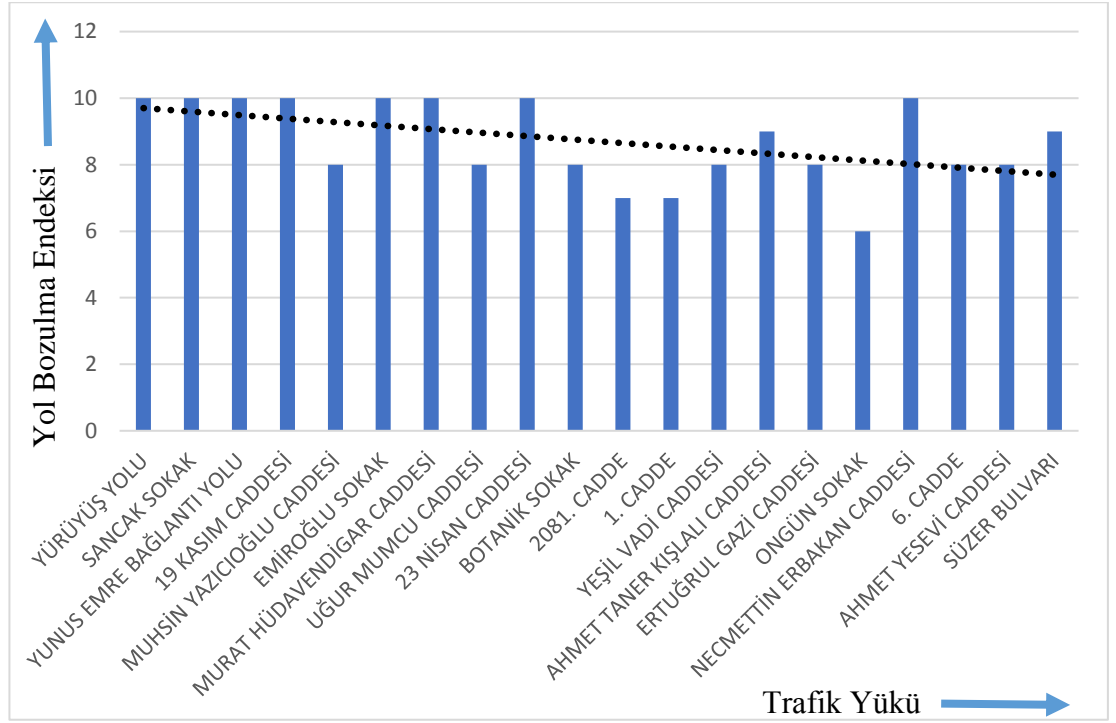


Şekil 4.26: 6. Cadde yol bozulma endeksi



Buna göre seçilen yolların hizmet ömrü boyunca etkiyen eşdeğer dingil yükü sıralamasına göre yol bozulma endeksleri Şekil 4.27’deki grafikte gösterilmiştir. Grafikte düşey düzlem yol bozulma endeksini, yatay düzlem eşdeğer dingil yükünü göstermekte olup, eşdeğer dingil yükü arttıkça yol kaplamasındaki düşüşü ifade eden eğilim çizgisi, siyah noktalı çizgi ile gösterilmiştir.

Şekil 4.27: Trafik yüküne göre yol bozulma endeksi



Grafikten de görüldüğü üzere yollara etkiyen trafik yükünün artması ile birlikte yol bozulma endeksi değeri artmaktadır.

4.4.4 Yol Bozulma Endeksi, Trafik Yüğü, Yol Eğimi, Kaplama Kalınlığı ve Kaplama Sıkışma Oranının İlişkilerinin İncelenmesi

Seçilen yollara ait değerleri Tablo 4.15'te verilen yol bozulma endeksi, trafik yüğü, yol eğimi, kaplama kalınlığı ve sıkışma yüzdesinin birbirleri ile olan ilişkisi SPSS 24 paket programı kullanılarak incelenmiştir.

Tablo 4.15: Seçilen yollara ait yol bozulma endeksi, trafik yüğü yol eğimi, kaplama kalınlığı ve kaplama sıkışma yüzdesi değerleri

SIRA NO	MAHAL ADI	YOL BOZULMA ENDEKSİ	TRAFİK YÜĞÜ	YOL EĞİMİ (%)	KAPLAMA KALINLIĞI (MM)	KAPLAMA SIKIŞMA YÜZDESİ(%)
1	SÜZER BULVARI	9	77.111.869,905	3	165,20	99,48
2	ONGÜN SOKAK	6	42.014.029,085	12	165,00	99,40
3	NECMETTİN ERBAKAN CADDESİ	10	36.458.816,320	4	205,50	99,74
4	AHMET YESEVİ CADDESİ	8	33.085.743,280	3,5	172,00	99,53
5	6. CADDE	8	28.086.512,020	2	164,50	98,80
6	YEŞİL VADI CADDESİ	8	19.250.360,245	4	184,20	99,17
7	2081. CADDE	7	16.907.828,935	5	160,50	99,24
8	BOTANİK SOKAK	8	16.005.108,380	5	157,00	98,70
9	A.TANER KIŞLALI CADDESİ	9	15.716.265,265	5,8	139,50	99,58
10	ERTUĞRUL GAZİ CADDESİ	8	15.511.654,660	1	161,00	99,86
11	UĞUR MUMCU CADDESİ	8	15.281.582,385	7	153,00	98,65
12	1. CADDE	7	12.690.657,260	2	142,00	99,75
13	23 NİSAN CADDESİ	10	12.013.485,900	4	160,50	99,03
14	MURAT HÜD.CADDESİ	10	9.583.910,120	4	165,00	99,80
15	EMİROĞLU SOKAK	10	5.250.971,395	2,3	153,00	98,10
16	MUHSİN YAZICIOĞLU CADDESİ	8	2.211.696,330	12	166,50	98,43
17	19 KASIM CADDESİ	10	764.192,105	2	161,00	98,68
18	YUNUS EMRE BAĞ.YOLU	10	290.920,695	5	153,00	99,45
19	SANCAK SOKAK	10	36.352,905	1	121,00	98,30
20	YÜRÜYÜŞ YOLU	10	27.489,245	4,5	184,50	97,05

Öncelikle verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini ölçmek adına Shapiro-Wilk testi uygulanmıştır. Analiz sonucunda Sig. değerinin 0,05'den büyük olması o verilerin normal dağılım gösterdiğini belirtmektedir. Seçilen yollara ait verilere göre yapılan Shapiro-Wilk testi sonuçları Tablo 4.16'da gösterilmiş olup, bu değerlere göre verilerimiz normal dağılım göstermemektedir.

Tablo 4.16: Shapiro-Wilk testi sonuçları

Değerler	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Yol Bozulma Endeksi	0,844	20	0,004
Trafik Yüğü	0,819	20	0,002
Yol Eğimi	0,824	20	0,002
Kaplama Kalınlığı	0,938	20	0,021
Kaplama Sıkışma Yüzdesi	0,902	20	0,044

Veriler normal dağılım göstermediği için, değerler arasında ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla Spearman Sıra Farkları Korelasyon analizi uygulanmıştır. Analiz sonucunda anlamlı bir ilişki olabilmesi için Sig. değerinin 0,05'den küçük olması ($p < .05$) gerekmektedir. Analiz sonuçları Tablo 4.17'de gösterilmiş olup, aralarında anlamlı ilişki bulunan değerler gri renkle belirtilmiştir.

Spearman sıra farkları korelasyon analizi sonuçlarına göre; trafik yükü ile yol bozulma endeksi arasında ($r = -0,546$; $p < .05$) istatistiksel olarak negatif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur. Başka bir ifadeyle; yolların trafik yükü arttıkça, kaplama değerleri düşmektedir.

Bir diğer sonuca göre; trafik yükü ile ortalama sıkışma yüzdesi arasında ($r = 0,478$; $p < 0,05$) istatistiksel olarak pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur. Trafik yükü fazla olan yollarda, ortalama sıkışma yüzdeleri de yüksektir.

Diğer analiz sonuçlarına bakıldığında; trafik yükü ile yol eğimi ve yol kaplama kalınlığı arasında, yol bozulma endeksi ile yol eğimi, kaplama kalınlığı ve kaplama sıkışma yüzdesi arasında, yol eğimi ile kaplama kalınlığı ve kaplama sıkışma yüzdesi arasında, kaplama kalınlığı ile kaplama sıkışma yüzdesi arasında istatistiksel olarak herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır.

Tablo 4.17: Spearman sıra farkları korelasyon analizi sonuçları

		Yol Bozulma Endeksi	Trafik Yükü	Yol Eğimi	Kaplama Kalınlığı	Kaplama Sıkışma Yüzdesi
Yol Bozulma Endeksi	Correlation Coef.	1	-0,546	-0,248	-0,012	-0,219
	Sig. (2-tailed)	.	0,013	0,291	0,96	0,354
	N	20	20	20	20	20
Trafik Yükü	Correlation Coef.	-0,546	1	0,093	0,361	0,478
	Sig. (2-tailed)	0,013	.	0,696	0,118	0,033
	N	20	20	20	20	20
Yol Eğimi	Correlation Coef.	-0,248	0,093	1	0,105	-0,126
	Sig. (2-tailed)	0,291	0,696	.	0,660	0,597
	N	20	20	20	20	20
Kaplama Kalınlığı	Correlation Coef.	-0,012	0,361	0,105	1	0,088
	Sig. (2-tailed)	0,96	0,118	0,660	.	0,712
	N	20	20	20	20	20
Kaplama Sıkışma Yüzdesi	Correlation Coef.	-0,219	0,478	-0,126	0,088	1
	Sig. (2-tailed)	0,354	0,033	0,597	0,712	.
	N	20	20	20	20	20

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Başakşehir İlçesi sınırları içerisindeki farklı bölgelerden, ilk yapım tarihleri, trafik hacimleri ve arazi şartları farklı olan yirmi adet yol seçilmiştir. Üstyapı olarak birbirine yakın katman yüksekliğine sahip temel, binder ve aşınma tabakalarından oluşan bu yollarda esnek üstyapı bozulmaları incelenmiştir. Seçilen yollarda trafik sayımları yapılmış, trafik hacimleri ve yollara etkiyen eşdeğer dingil yükleri hesaplanmış, elek analizi, bitüm miktarı ve sıkışma yüzdeleri deneyleri yapılmış, yol bozulmaları tespit edilmiş ve yol bozulma endeksi belirlenmiştir.

Yollarda kullanılan asfalt tabakalarına uygulanan deneyler sonucunda, asfalt üretiminde tasarıma uygun gradasyonda agrega kullanıldığı ve bitüm miktarı tayini deney sonuçlarının tolerans sınırları içerisinde kaldığı tespit edilmiştir. Yollardan alınan karot numunelerine göre kaplama kalınlıkları birbirlerine yakın olup, genel olarak binder tabakasının 9-9,5 cm, aşınma tabakasının 6-6,5 cm olarak uygulandığı ölçülmüştür. Karotlara uygulanan sıkışma yüzdesi deneylerinde ise elde edilen 143 değer 139 tanesinin sıkışma standart değerlerini sağladığı görülmüştür. Genel olarak incelenen yollarda üretim ve uygulama ile ilgili herhangi bir eksiklik görülmemiştir.

Çalışma kapsamında elde edilen ve yol bozulma endeksini etkileyen veriler Tablo 4.18' de bir araya getirilmiştir. Tabloda sıralandığı veriler arasında en yüksek değere sahip olan rakamlar kırmızı ile işaretlenmiştir. Yıllık beklenen eşdeğer dingil yükü sıralamasında birinci sırada olan Süzer Bulvarı ile son sırada olan Yürüyüş Yolu arasında 2805 kat trafik yükü farkı bulunmaktadır. Sıralamada, en düşük dingil yüküne maruz kalan son sekiz yolun yedisinde hiçbir bozulma meydana gelmezken, sıralamanın üst sırasında Necmettin Erbakan Caddesi haricindeki tüm yollarda bozulmalar tespit edilmiştir. Ayrıca trafik yüküne daha az maruz kalan son on yolun yol bozulma endeksi toplamı, ilk on yolun yol bozulma endeksi toplamına oran ile ortalama % 14,81 iyi durumda olduğu görülmektedir. Bu sebep ile yapılacak yol çalışmalarının, eşdeğer trafik yükü değerleri hesaplanmalı ve esnek üstyapı tabaka kalınlıkları belirlenmelidir. Aksi takdirde yüksek trafik yüküne maruz kalan yollarda bozulmaların artması ile hizmet ömrünün azalacağı gibi, düşük

trafik yüküne maruz kalan başka bir yola da gereğinden fazla yatırım yapılabileceği durumlar ile karşılaşılabilecektir.

Yol bozulma endeksi 9 olan Ahmet Taner Kışlalı Caddesi trafik hacmi sıralamasında birinci sırada iken, yıllık beklenen eşdeğer dingil yükü sıralamasında dokuzuncu sıradadır. Yol bozulma endeksi 6 olan Ongün Sokak ise trafik hacmi sıralamasında on ikinci sırada iken, yıllık beklenen eşdeğer dingil yükü sıralamasında ikinci sıradır. Bu sonuçlardan ara sokak olarak nitelendirebilecek bir yolun, trafik hacminin yüzde 10,82'si ağır taşıt olması sebebi ile ilçenin en işlek yollarından daha büyük trafik yüküne maruz kalabileceği anlaşılmaktadır.

Ongün Sokak, Uğur Mumcu Caddesi ve Muhsin Yazıcıoğlu Caddesi seçilen yollar arasında en fazla boyuna eğime sahip olan yollardır. Standartlarının üzerinde eğime sahip olan bu yollarda, hizmet ömrü boyunca etkileyen trafik yüküne göre, diğer yollara oranla daha fazla bozulma olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeni ise eğim dolayısıyla yol kaplamasına etkileyen kuvvetin artışıdır.

Tablo 4.18: Yol bozulma endeksi kıyas tablosu

SIRA NO	MAHAL ADI	HİZMET ÖMRÜ (GÜN)	YILLIK ORT. GÜNLÜK TRAFİK (YOGT)	YOGT' DE AĞIR TAŞIT ORANI	EŞDEĞER DİNGİL YÜKÜ		YOL BOZULMA ENDEKSİ	DETAY BİLGİLER	
					YILLIK BEKLENEN	HİZMET ÖMRÜ BOYUNCA ETKİYEN			
1	SÜZER BULVARI	1701	36252	2,40	77.111.869,905	359.362.440,297	9	Mükemmel	
2	ONGÜN SOKAK	966	4548	10,82	42.014.029,085	111.193.293,414	6	Vasat	Yolda %12 boyuna eğim bulunmaktadır.
3	NECMETTİN ERBAKAN CADDESİ	1182	31080	2,45	36.458.816,320	118.066.632,576	10	Mükemmel	Ondülasyon nedeni ile yükleniciden kesilen alan var.
4	AHMET YESEVİ CADDESİ	1804	11514	2,50	33.085.743,280	163.525.153,088	8	İyi	
5	6. CADDE	1573	23778	2,50	28.086.512,020	121.041.324,404	8	İyi	Yol boyunca dış etkenler nedeni ile oluşan bozulmalar bulunmaktadır.
6	YEŞİL VADİ CADDESİ	1341	27738	2,77	19.250.360,245	70.725.296,133	8	İyi	Bozulmaların büyük bir kısmı doğalgaz tranşesi üzerinde olduğu görüldü.
7	2081. CADDE	1233	19368	1,52	16.907.828,935	57.116.035,827	7	İyi	Sadece aşınma tabakası yenilendi.
8	BOTANİK SOKAK	1061	4524	2,65	16.005.108,380	46.524.438,332	8	İyi	
9	A.TANER KIŞLALI CADDESİ	1693	37854	0,97	15.716.265,265	72.897.635,873	9	Mükemmel	
10	ERTUĞRUL GAZİ CADDESİ	2018	22434	2,43	15.511.654,660	85.760.326,312	8	İyi	Düşük sıkışma yüzdesi nedeni ile yükleniciden kesilen asfalt var.
11	UĞUR MUMCU CADDESİ	1033	5130	1,64	15.281.582,385	43.248.971,517	8	İyi	Yolda %7 boyuna eğim bulunmaktadır.
12	1. CADDE	1667	12594	3,67	12.690.657,260	57.959.796,308	7	İyi	Sadece aşınma tabakası yenilendi.
13	23 NİSAN CADDESİ	1340	2250	5,07	12.013.485,900	44.104.304,400	10	Mükemmel	
14	MURAT HÜD.CADDESİ	862	5838	7,81	9.583.910,120	22.633.782,256	10	Mükemmel	
15	EMİROĞLU SOKAK	1047	3006	6,79	5.250.971,395	15.062.375,481	10	Mükemmel	
16	MUHSİN YAZICIOĞLU CADDESİ	1319	2412	0,50	2.211.696,330	7.992.403,998	8	İyi	Yolda %12 boyuna eğim bulunmaktadır.
17	19 KASIM CADDESİ	1301	864	4,17	764.192,105	2.723.873,777	10	Mükemmel	
18	YUNUS EMRE BAĞ.YOLU	1659	3648	0,33	290.920,695	1.322.294,337	10	Mükemmel	
19	SANCAK SOKAK	935	2676	0,00	36.352,905	93.123,195	10	Mükemmel	
20	YÜRÜYÜŞ YOLU	1016	2196	0,00	27.489,245	76.518,008	10	Mükemmel	% 0,90 Oranında silindiraj eksizi bulunmaktadır.

Yapılan saha tespitleri sonucu birçok yolda enine ve boyuna çatlaklar meydana geldiği görülmüştür. İlçe genelinde sıcaklık etkisi ile oluşacak bozulma tiplerinden kuma ve tekerlek izi görülmediği, bölgenin il geneline göre soğuk olduğu bilindiği için, bu çatlakların termal çatlak olabileceği tahmin edilmektedir. Gece ve gündüz sıcaklık farkı sebebi ile ortaya çıkmış olabilecek bu çatlakları engellemek için rijit kaplamalar uygulanabilir.

Seçilen yollara ait yol bozulma endeksi, trafik yükü, yol eğimi, kaplama kalınlığı ve sıkışma yüzdesinin birbirleri ile olan ilişkisi Spearman Sıra Farkları Korelasyon analizi kullanılarak incelenmiştir. Analiz sonuçlarına göre; trafik yükü değeri arttıkça, asfalt kaplamaların sıkışma yüzdesinin yüksek olduğu görülmüş ve yol kaplama bozulmalarının arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Seçilen yolların yol bozulma endekslerinin iyi durumda olduğu ve yol bozulmalarına henüz belediye ekipleri tarafından müdahale edilmediği tespit edilmiştir. Yerel belediyeler sorumlu olduğu yol ağındaki sokak ve caddelerin bozulma endekslerini sürekli takip ederek, bozulmaların şiddeti ve sıklığı artmadan gerekli müdahaleleri yapmalıdır. Aksi takdirde yol bozuklukları şiddetlenerek, daha pahalı iyileştirmeler gerektirecek ve yolun hizmet ömrü azalacaktır. Süzer Bulvarı, Ahmet Taner Kışlalı Caddesi gibi enine ve boyuna çatlakların görüldüğü yollarda, yolun hizmet ömrünün arttırılması için çatlak bakımı yapılmalı, yorulma çatlaklarının yoğun olarak görüldüğü diğer yerlerde bozulmanın derecesine göre yama çalışması veya daha büyük iyileştirmeler yapılmalıdır.

Karayolları pahalı yatırımlardır. Yapılan yatırımlardan uzun yıllar faydalanılabilmesi için, yol çalışmalarının belirli bir proje kapsamında yapılmalı ve düzenli bakım onarım çalışmaları ile faydalı ömrün uzatılması gerekmektedir. Böylece, pahalı iyileştirme çalışmaları azaltılarak, sınırlı kamu kaynaklarının en iyi şekilde kullanılması sağlanmış olunacaktır.

KAYNAKÇA

Kitaplar

Ağar, E. & Umar, F., 1991. *Yol Üstyapısı*, İstanbul

Acar, G., 2011. *Bitümlü sıcak karışım ve uygulamaları*

Başkoca, A. & Yeğınobalı, A., 2005. Afyonkarahisar'daki Beton Yolun Hikayesi. Ankara

Karayolları, 2000. *Karayolları Esnek Üstyapılar Projelendirme Rehberi*, Karayolları Genel Müdürlüğü Teknik Araştırma Dairesi Başkanlığı, Ankara.

Karayolları, 2013. *Karayolları Teknik Şartnamesi*, Karayolları Genel Müdürlüğü Teknik Araştırma Dairesi Başkanlığı, Ankara.

Tayfur, S. & Ilıcalı, M. & Özen, H. & Sönmez. İ. & Eren. K., 2001. *Asfalt ve Uygulamaları*. 1. Baskı. Seçil Ofset

Whiteoak, D., 2004. *Shell Bitüm El Kitabı*. 1. Baskı, Lav. A. H. & Lav A., (Çev.) : Esen Ofset

Yeğınobalı, A., 2009. *Niçin Beton Yol?*. 1. Baskı. Ankara: Fersa Matbaacılık

Diğer Yayınlar

Orhan, F., 2012. *Bitümlü Karışımlar Laboratuvarı Çalışmaları*. Ankara

Hatipoğlu, S., *Yasal (Maksimum) Dingil Yükünün Yol Ömrüne Etkisi*. Ankara

Karayolları Genel Müdürlüğü. *Karayolları Trafik Yönetmeliği 128. Maddesi*. Ankara


Öztaş, G. & Sütaş, İ. & Açar, E., 2004. *Beton Asfalt Kaplama İle Beton Yol Karşılaştırılması*.


Başakşehir Belediyesi, 2012. *M.34.3.BAŞ.0.11.02-(2011/01)755-R/345566-721-7432 Sayılı ve Sıkıştırma Oranları Hk. Konulu Yazısı*. İstanbul


Başakşehir Belediyesi, 2014. *77910252(2013/08)755.07.02-R/1194689-1669-11465 Sayılı ve Necmettin Erbakan Caddesi Hk. Konulu Yazısı*. İstanbul


EKLER

Ek 1: Başakşehir Belediyesi Aşınma ve Binder Deney Sonuç Formları

MÜTEAHHİT ÖZDE MÜH. MÜTH.MAD.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.				BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ																							
BİTÜMLÜ SICAK KARIŞIM RAPORU																											
Lab N : 2015 / 19 Proje : Kaya Şehir Tarih : 06.04.2015				Numune Cinsi : BİNDER Agrega Menşei : Malz. Seridiği Yer : Ongün Sokak																							
BITÜMLÜ BAĞLAYICILAR																											
Cinsi		Astar		Yapıştırma Emülsiyon		Karışımda Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı																					
Özgül Ağ.(25°C / 25°)						Sınıfı		AC 50-70																			
Miktar Tespit Edilen L / m ² Dökülen						Penetrasyon		63																			
Uygulama Sıcaklığı		50 C°		2 Saat		Özgül Ağırlık (25°C/25°C)		1.026																			
Kür Süresi																											
İŞYERİ KARIŞIM FORMULU (Dizayn)		Optimum Bitüm(100e)		4,10		Kaba Ag.Ha.Öz.Ağ.		2,687		SOĞUK SILO BESLEME																	
		Stabilite (Marshall)kg		1110		Kaba Ag.Zah.Öz.Ağ.				Malzeme Oran																	
		Yoğunluk,Ton/m ³ (Lab Dp)		2,398		İnce Ag. Ha.Öz.Ağ.		2,621		12 - 25mm		40															
		Boşluk,%		5,0		İnce Ag. Zah.Öz.Ağ.				12 - 19mm		5															
		Asfalt Dolu Boşluk,%		61,0		Filler Zah. Özgül Ağ.		2,656		5 - 12mm		20															
		Akma		3,50		Kaba Ag.Su.Abs.%		0,75		0 - 5mm		35															
GRADASYON SICAK SILO		No		%		37.5 mm (11/2")		25 mm (1")		19 mm (3/4")		12.5 mm (1/2")		9.5 mm (3/8")		4.75 mm (No.4)		2.0 mm (No.10)		0.425mm (No.40)		0.180mm (No.80)		0.075mm (No.200)			
		1		13				100		45,0		0,8		0,4													
		2		18						100		13,0		1,4		0,3											
		3		27								100		54,3		3,9		0,6		0,3							
		4		38										100		92,9		46,7		16,6		10,2		6,5			
		Filler		4														100		97,2		86,0					
		Hesap						100		94,4		71,6		57,1		40,5		24,1		10,4		7,8		5,9			
Dizayn						100		97,1		69,1		54,9		40,8		23,7		10,3		7,3		5,6					
Malzeme Sıcaklığı C°		Saat		8.00		9.00		10.00		11.00		12.00		13.00		14.00		15.00		16.00		17.00					
		Agrega		163		164		164		165		165		165		165		166		166		166					
		Bitüm		150		150		150		150		150		150		150		150		150		150					
		Karışım		153		154		154		154		155		155		155		156		156		156					
KARIŞIM NUMUNESİ		Marshall Briketi		No		Alındığı Saat		Sıcaklığı °C		Pratik Yoğ.(Dp)		Teorik Öz.Ağ.		Boşluk %		Asf. Dolu Boşluk%		Stabilite Kg.		Akma		VMA					
		Bit. Miktarı (100 e)		37.5 mm (11/2")		25 mm (1")		19 mm (3/4")		12.5 mm (1/2")		9.5 mm (3/8")		4.75 mm (No.4)		2.0 mm (No.10)		0.425mm (No.40)		0.180mm (No.80)		0.075mm (No.200)					
Hava Sıcaklığı °C				Silindirelerin Cinsi ve Ağırlığı				Başlama-Bitiş Sıcaklığı C°		Günlük Kaplama Uzunluğu (m)		Günlük İmalat Ton															
Sabah 08°C		Öğleden sonra 13°C		Lastik Tekerlekli Demir Bandajlı		20 Ton		135 - 80																			
KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE		Şerit		Alındığı Saat		Proje Kalınlığı (mm)		Kalınlık (mm)		Yoğunluk Yol Dp.		Sıkışma % Yol Dp. Lab. Dp. x 100		Boşluk %													
		1		Sağ 16:50		89,0		2,398		100,0		0,0															
		Sol 16:55				94,0		2,396		99,9		0,1															
VMA : 13,50		GSB : 2,662		GEF : 2,694		MÜTEAHHİT		İDARE																			
Yusuf İSMİLBAYIOĞLU Araştırma Teknisyeni		Şahin Şen		Samet GÖKER Kont. Görevlisi		Harun ALTUNAYVA Kont. Mühendisi		Ahmet ÇAKMAKÇI Denetim Amiri																			

MÜTEAHHİT ÖZDE MÜH. MÜTH.MAD.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.		BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ			
BITÜMLÜ SICAK KARIŞIM RAPORU					
Lab N : 2015 / 18		Numune Cinsi : BİNDER		Proje : Başakşehir	
Tarih : 06.04.2015		Agrega Menşei :		Malz. Serildiği Yer : Sancak Sokak	
BITÜMLÜ BAĞLAYICILAR					
Cinsi		Astar		Yapıştırma	
Özgül Ağ. (25°C / 25°)		Emülsiyon		Karşımda Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı	
Miktar / m ²		Sınıfı		AC 50-70	
Uygulama Sıcaklığı		Penetrasyon		63	
Kür Süresi		50 C°		Özgül Ağırlık (25°C/25°C)	
2 Saat		2 Saat		1.026	
İŞYERİ KARIŞIM FORMÜLÜ (Dizayn)		İşyeri K.		AGREGA	
		SOĞUK SILO BESLEME			
Optimum Bitüm(100e)		4,10		Kaba Ag. Ha. Öz. Ağ. 2,687	
Stabilite (Marshall)kg		1110		Kaba Ag. Zah. Öz. Ağ. 2,621	
Yoğunluk, Ton/m ³ (Lab Dp)		2,398		İnce Ag. Ha. Öz. Ağ. 12 - 25mm 40	
Boşluk, %		5,0		İnce Ag. Zah. Öz. Ağ. 12 - 19mm 5	
Asfalt Dolu Boşluk, %		61,0		Filler Zah. Özgül Ağ. 5 - 12mm 20	
Akma		3,50		Kaba Ag. Su. Abs. % 0 - 5mm 35	
GRADASYON		SICAK SILO		No	
				%	
37,5 mm (11/2")		25 mm (1")		19 mm (3/4")	
12,5 mm (1/2")		9,5 mm (3/8")		4,75 mm (No.4)	
2,0 mm (No.10)		0,425mm (No.40)		0,180mm (No.80)	
0,075mm (No.200)					
1		13		100	
2		18		100	
3		27		100	
4		38		100	
Filler		4		100	
Hesap		100		94,4	
Dizayn		100		97,1	
Saat		8,00		9,00	
Agrega		163		164	
Bitüm		150		150	
Karışım		163		154	
Marshall Briketi		No		Alındığı Saat	
Bit. Miktarı (100 e)		37,5 mm (11/2")		25 mm (1")	
		19 mm (3/4")		12,5 mm (1/2")	
		9,5 mm (3/8")		4,75 mm (No.4)	
		2,0 mm (No.10)		0,425mm (No.40)	
		0,180mm (No.80)		0,075mm (No.200)	
Hava Sıcaklığı °C		Silindirin Cinsi ve Ağırlığı		Başlama-Bitiş Sıcaklığı °C	
Sabah 08°C		Öğleden sonra 13°C		20 Ton 10 Ton	
Lastik Tekerlekli		Demir Bandajlı		135 - 80	
Şerit		Alındığı Saat		Proje Kalınlığı (mm)	
1		Sağ 16:30		69,0	
		Sol 16:35		72,0	
Yoğunluk Yol Dp.		Sıkışma % Yol Dp. Lab. Dp. x 100		Boşluk %	
2,335		97,4		2,6	
2,371		98,9		1,1	
KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE					
VMA : 13,50					
GSB : 2,662					
GEF : 2,694					
MÜTEAHHİT			İDARE		
Yusuf İSMAIL DAYIOĞLU		Samet GÖKER		Harun ALTUNAYVA	
Araştırma Teknisyeni		Kont. Görevlisi		Kont. Mühendisi	
		Santiye Şefi		Denetim Amiri	

MÜTEAHHİT ÖZDE MÜH. MÜTH.MAD.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.				BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ											
BITÜMLÜ SICAK KARIŞIM RAPORU															
Lab N : 2015 / 17 Proje : Başakşehir Tarih : 06.04.2015				Numune Cinsi : BINDER Agrega Menşei : Malz. Seridiği Yer : Hüdavendigar											
BITÜMLÜ BAĞLAYICILAR															
Astar				Yapıştırma Emülsiyon			Karşımda Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı								
Cinsi							Sınıfı			AC 50-70					
Özgül Ağ.(25°C / 25°)							Penetrasyon			63					
Miktar Tespit Edilen L / m ³ Dökülen							Uygulama Sıcaklığı			50 C°					
Kür Süresi							Özgül Ağırlık (25°C/25°C)			1.026					
İŞYERİ KARIŞIM FORMÜLÜ (Dizayn)	İşyeri K.			AGREGA			SOĞUK SİLO BESLEME								
	Optimum Bitüm(100e)			4,10	Kaba Ag.Ha.Öz.Ağ.			2,667	Malzeme			Oran			
	Stabilite (Marshall)kg			1110	Kaba Ag.Zah.Öz.Ağ.				12 - 25mm			40			
	Yoğunluk.Ton/m3(Lab Dp)			2,398	İnce Ag. Ha.Öz.Ağ.			2,621	12 - 19mm			5			
	Boşluk,%			5,0	İnce Ag. Zah.Öz.Ağ.				5 - 12mm			20			
	Asfalt Dolu Boşluk,%			61,0	Filler Zah. Özgül Ağ.			2,656	0 - 5mm			36			
	Akma			3,50	Kaba Ag.Su.Abs %			0,75	0.180mm			0.075mm			
									2.0mm			0.075mm			
									0.425mm			0.075mm			
									0.180mm			0.075mm			
GRADASYON	SICAK SİLO	No	%	37.5 mm (11/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	4.75 mm (No.4)	2.0 mm (No.10)	0.425mm (No.40)	0.180mm (No.80)	0.075mm (No.200)		
		1	13		100	45,0	0,8	0,4							
		2	18			100	13,0	1,4	0,3						
		3	27				100	64,3	3,9	0,6	0,3				
		4	38					100	92,9	46,7	16,6	10,2	6,5		
		Filler	4							100	97,2	86,0			
		Hesap			100	94,4	71,6	57,1	40,5	24,1	10,4	7,8	5,9		
		Dizayn			100	97,1	69,1	54,9	40,8	23,7	10,3	7,3	5,6		
		Malzeme Sıcaklığı C°	Saat	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00		
		Agrega		163	164	164	165	165	165	166	166	166			
Bitüm		150	150	150	150	150	150	150	150						
Karışım		153	154	154	154	155	155	156	156						
KARIŞIM NUMUNESİ	Marshall Briketi	No	Alındığı Saat	Sıcaklığı °C	Pratik Yoğ. (Dp)	Teorik Öz.Ağ.	Boşluk %	Asf. Dolu Boşluk%	Stabilite Kg.	Akma	VMA				
		Bit. Miktarı (100 e)	37.5 mm (11/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	4.75 mm (No.4)	2.0 mm (No.10)	0.425mm (No.40)	0.180mm (No.80)	0.075mm (No.200)			
Hava Sıcaklığı °C		Silindirlerin Cinsi ve Ağırlığı				Başlama-Bitiş Sıcaklığı C°		Günlük Kaplama Uzunluğu (m)		Günlük İmalat Ton					
Sabah 08°C	Öğleden sonra 13°C	Lastik Tekerlekli		20 Ton		135 - 80									
		Demir Bandajlı		10 Ton											
KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE		Şerit	Alındığı Saat	Proje Kalınlığı (mm)	Kalınlık (mm)	Yoğunluk Yol Dp.	Sıkıştırma % Yol Dp. Lab. Dp. x 100	Boşluk %							
									1	Sağ	16:15	90,0	2,398	100,0	0,0
										Sol	16:20	101,0	2,398	100,0	0,0
VMA : 13,50 GSB : 2,662 GEF : 2,694		MÜTEAHHİT Yusuf İSMAILDAYIOĞLU Araştırma Teknisyeni				İDARE Samet GÖKER Kont. Görevlisi		Harun ALTUNAYVA Kont. Mühendisi		Ahmet ÇAKMAKÇI Denetim Amiri					

MÜTEAHHİT ÖZDE MÜH. MÜTH.MAD.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.	BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ	
---	---	---

BITÜMLÜ SICAK KARIŞIM RAPORU	
Lab N : 2015 / 16	Numune Cinsi : BINDER
Proje : Şahintepe	Agrega Menşeli :
Tarih : 06.04.2015	Malz. Serilidiği Yer : Uğur Mumcu Sokak

BITÜMLÜ BAĞLAYICILAR		Karişimde Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı	
Cinsi	Astar	Yapıştırma Emülsiyon	Sınıfı
Özgül Ağ.(25°C / 25°)			AC 50-70
Miktar Tespit Edilen L / m ² Dökülen			Penetrasyon
Uygulama Sıcaklığı	50 C°		63
Kür Süresi	2 Saat	Özgül Ağırlık (25°C/25°C)	1.026

İŞYERİ KARIŞIM FORMÜLÜ (Dizayn)	İŞYERİ K.		AGREGA				SOĞUK SİLO BESLEME			
	Optimum Bitüm(100e)	4,10	Kaba Ag.Ha.Öz.Ağ.	2,687	Malzeme		Oran			
Stabilite (Marshall)kg	1110	Kaba Ag.Zah.Öz.Ağ.		12 - 25mm		40				
Yoğunluk,Ton/m3(Lab Dp)	2,396	İnce Ag. Ha.Öz.Ağ.	2,621	12 - 19mm		5				
Boşluk,%	5,0	İnce Ag. Zah.Öz.Ağ.		5 - 12mm		20				
Asfalt Dolu Boşluk,%	61,0	Filler Zah. Özgül Ağ.	2,656	0 - 5mm		35				
Akma	3,50	Kaba Ag.Su.Abs.%	0,75							

GRADASYON	SICAK SİLO	No	%	37.5 mm (1 1/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	4.75 mm (No.4)	2.0 mm (No.10)	0.425mm (No.40)	0.180mm (No.80)	0.075mm (No.200)
		1	13		100	45,0	0,8	0,4					
2	18			100	13,0	1,4	0,3						
3	27					100	54,3	3,9	0,6	0,3			
4	38						100	92,9	46,7	16,6	10,2	6,5	
Filler	4								100	97,2	86,0		
Hesap				100	94,4	71,6	57,1	40,5	24,1	10,4	7,8	5,9	
Dizayn				100	97,1	89,1	54,9	40,8	23,7	10,3	7,3	5,6	

Malzeme Sıcaklığı C°	Saat	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00	13,00	14,00	15,00	16,00	17,00
Agrega			163	164	164	165	165	165	166	166	
Bitüm			150	150	150	150	150	150	150	150	
Karişım			153	154	154	154	155	155	156	156	

KARIŞIM NUMUNESİ	Marshall Briketi	No	Alındığı Saat	Sıcaklığı °C	Pratik Yoğ.(Dp)	Teorik Öz.Ağ.	Boşluk %	Asf. Dolu Boşluk%	Stabilite Kg.	Akma	VMA
		Bit. Miktarı (100 e)	37.5 mm (1 1/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	4.75 mm (No.4)	2.0 mm (No.10)	0.425mm (No.40)	0.180mm (No.80)

Hava Sıcaklığı °C	Silindirlerin Cinsi ve Ağırlığı	Başlama-Bitiş Sıcaklığı C°	Günlük Kaplama Uzunluğu (m)	Günlük İmalat Ton
Sabah 08°C	Öğleden sonra 13°C	20 Ton		
	Demir Bandajlı	10 Ton	135 - 80	

KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE	Şerit	Alındığı Saat	Proje Kalınlığı (mm)	Kalınlık (mm)	Yoğunluk Yol Dp.	Sıkışma % Yol Dp. Lab. Dp. x 100	Boşluk %
	Sol	15:50		77,0	2,379	99,2	0,8

VMA : 13,50
 GSB : 2,662
 GEF : 2,694

MÜTEAHHİT

İDARE

Yusuf İSMAYİLYOĞLU Araştırma Teknisyeni

Şantiye Şefi

Samet GÖKER Koş. Görevlisi

Harun ALTUNAYVA Kont. Mühendisi

Armut OAKMAKÇI Denetim Amiri

MÜTEAHHİT ÖZDE MÜH. MÜTH.MAD.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.	BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ	
---	---	---

BITÜMLÜ SICAK KARIŞIM RAPORU	
Lab N : 2015 / 15 Proje : Kayaşehir Tarih : 06.04.2015	Numune Cinsi : BİNDER Agrega Menşei : Malz. Serildiği Yer : Botanik Sokak

BITÜMLÜ BAĞLAYICILAR	
Cinsi	Astar / Yapıştırma / Emülsiyon
Özgül Ağ.(25°C / 25°)	Sınırı
Miktar Tespit Edilen	Karışımında Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı
L / m ² Dökülen	Penetrasyon
Uygulama Sıcaklığı	50 C°
Kür Süresi	2 Saat
	Özgül Ağırlık (25°C/25°C)
	AC 50-70
	63
	1.026

İŞYERİ KARIŞIM FORMULÜ (Dizayn)	İŞYERİ K.		AGREGA			SOĞUK SILO BESLEME				
	Optimum Bitüm(100e)	4,10	Kaba Ag.Ha.Öz.Ağ.	2,667				Malzeme	Oran	
Stabilite (Marshall)kg	1110	Kaba Ag.Zah.Öz.Ağ.				12 - 25mm	40			
Yoğunluk,Ton/m3(Lab Dp)	2,398	İnce Ag. Ha.Öz.Ağ.	2,621				12 - 19mm	5		
Boşluk,%	5,0	İnce Ag. Zah.Öz.Ağ.				5 - 12mm	20			
Asfalt Dolu Boşluk,%	61,0	Filler Zah. Özgül Ağ.	2,656				0 - 5mm	35		
Akma	3,50	Kaba Ag.Su.Abs.%	0,75							

GRADASYON	SICAK SILO													
		No	%	37.5 mm (11/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	4.75 mm (No.4)	2.0 mm (No.10)	0.425mm (No.40)	0.180mm (No.80)	0.075mm (No.200)	
		1	13		100	45,0	0,8	0,4						
		2	18			100	13,0	1,4	0,3					
		3	27				100	54,3	3,9	0,6	0,3			
		4	38					100	92,9	46,7	16,6	10,2	6,5	
		Filler	4							100	97,2	86,0		
	Hesap				100	94,4	71,6	57,1	40,5	24,1	10,4	7,8	5,9	
	Dizayn				100	97,1	69,1	54,9	40,8	23,7	10,3	7,3	5,6	

Malzeme Sıcaklığı C°													
	Saat	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00		
Agrega			163	164	164	165	165	165	165	166	166		
Bitüm			150	150	150	150	150	150	150	150	150		
Karışım			153	154	154	154	155	155	155	156	156		


KARIŞIM NUMUNESİ	Marshall Briketi												
		No	Alındığı Saat	Sıcaklığı C°	Pratik Yoğ.(Dp)	Teorik Öz.Ağ.	Boşluk %	Asf. Dolu Boşluk%	Stabilite Kg.	Akma	VMA		
		Bit. Miktarı (100 e)	37.5 mm (11/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	4.75 mm (No.4)	2.0 mm (No.10)	0.425mm (No.40)	0.180mm (No.80)	0.075mm (No.200)	


Hava Sıcaklığı °C		Silindirlerin Cinsi ve Ağırlığı			Başlama-Bitiş Sıcaklığı C°		Günlük Kaplama Uzunluğu (m)		Günlük İmalat Ton	
Sabah	Öğleden sonra	Lastik Tekerlekli			20 Ton		135 - 80			
08°C	13°C	Demir Bandajlı			10 Ton					


KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE	Şerit	Alındığı Saat	Proje Kalınlığı (mm)	Kalınlık (mm)	Yoğunluk Yol Dp.	Sıkışma %		Boşluk %
						Yol Dp. Lab. Dp.	x 100	
	1	Sağ	15:15	86,0	2,376		99,1	0,9
		Sol	15:20	98,0	2,342		97,7	2,3

VMA : 13,50
 GSB : 2,662
 GEF : 2,694

MÜTEAHHİT  Yusuf İSMAIL DAYIOĞLU Araştırma Teknisyeni	 Şantiye Şefi	İDARE  Samet GÖKER Kont. Görevlisi	 Harun ALTUNAYVA Kont. Mühendisi	 Ahmet ÖAKMAKÇI Denetim Amiri
--	---	--	---	--

MÜTEAHHİT ÖZDE MÜH. MÜTH.MAD.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.		BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ											
BITÜMLÜ SICAK KARIŞIM RAPORU													
Lab N : 2015 / 14 Proje : Şamlar Tarih : 06.04.2015		Numune Cinsi : BİNDER Agrega Menşei : Malz. Serikliği Yer : 19 Kasım Caddesi											
BITÜMLÜ BAĞLAYICILAR													
Cinsi		Astar	Yapıştırma	Karışımında Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı									
Özgül Ağ. (25°C / 25°)			Emülsiyon	Sınıfı	AC 50-70								
Miktarı Tespit Edilen L / m ² Dökülen				Penetrasyon	63								
Uygulama Sıcaklığı		50 C°		Özgül Ağırlık (25°C/25°C)	1.026								
Kür Süresi		2 Saat											
İŞYERİ KARIŞIMI FORMÜLÜ (Dizayn)		İşyeri K.		AGREGA		SOĞUK SİLO BESLEME							
		Optimum Bitüm(100e)	4,10	Kaba Ag.Ha.Öz.Ağ.	2,687								
		Stabilite (Marshall)kg	1110	Kaba Ag.Zah.Öz.Ağ.		Malzeme	Oran						
		Yoğunluk,Ton/m3(Lab Dp)	2,398	İnce Ag. Ha.Öz.Ağ.	2,621	12 - 25mm	40						
		Boşluk,%	5,0	İnce Ag. Zah.Öz.Ağ.		12 - 19mm	5						
		Asfalt Dolu Boşluk,%	81,0	Filler Zah. Özgül Ağ.	2,656	5 - 12mm	20						
		Akma	3,50	Kaba Ag.Su.Abs.%	0,75	0 - 5mm	35						
GRADASYON	SICAK SİLO	No	%	37.5 mm (1 1/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	4.75 mm (No.4)	2.0 mm (No.10)	0.425mm (No.40)	0.180mm (No.80)	0.075mm (No.200)
		1	13	100	45,0	0,8	0,4						
		2	18		100	13,0	1,4	0,3					
		3	27			100	54,3	3,9	0,6	0,3			
		4	38				100	92,9	46,7	16,6	10,2	6,5	
	Filler	4							100	97,2	86,0		
	Hesap			100	94,4	71,6	57,1	40,5	24,1	10,4	7,8	5,9	
	Dizayn			100	97,1	69,1	54,9	40,8	23,7	10,3	7,3	5,6	
	Malzeme Sıcaklığı C°	Saat	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	
		Agrega		163	164	164	165	165	165	166	166		
Bitüm			150	150	150	150	150	150	150	150			
Karışım			153	154	154	154	155	155	156	156			
KARIŞIMI NUMUNESİ	Marshall Briketi	No	Alındığı Saat	Sıcaklığı °C	Pratik Yoğ.(Dp)	Teorik Öz.Ağ.	Boşluk %	Asf. Dolu Boşluk%	Stabilite Kg.	Akma	VMA		
		Bit. Miktar (100 e)	37.5 mm (1 1/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	4.75 mm (No.4)	2.0 mm (No.10)	0.425mm (No.40)	0.180mm (No.80)	0.075mm (No.200)	
Hava Sıcaklığı °C		Silindirlerin Cinsi ve Ağırlığı				Başlama-Bitiş Sıcaklığı C°		Günlük Kaplama Uzunluğu (m)		Günlük İmalat Ton			
Sabah	Öğleden sonra	Lastik Tekerekli		20 Ton		135 - 80							
08°C	13°C	Demir Bandajlı		10 Ton									
KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE		Şerit	Alındığı Saat	Proje Kalınlığı (mm)	Kalınlık (mm)	Yoğunluk Yol Dp.	Sıkışma % Yol Dp. Lab. Dp.	x 100	Boşluk %				
			1	Sağ 14:55		91,0	2,399	100,0	0,0				
			Sol 15:00		101,0	2,309	96,3	3,7					
VMA : 13,50 GSB : 2,662 GEF : 2,694		MÜTEAHHİT Yusu İSMAILDAYIOĞLU Araştırma Teknisyeni		Şantiye Şefi Samet GÖKER Kont. Görevlisi		İDARE Harun ALTUNAYVA Kont. Mühendisi		Denetim Amiri Ahmet ÇAKMAKÇI					

MÜTEAHHİT ÖZDE MÜH. MÜTH.MAD.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.		BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ																
BITÜMLÜ SICAK KARIŞIM RAPORU																		
Lab N : 2015 / 8		Numune Cinsi : BİNDER																
Proje : Güvercintepe		Agrega Menşei :																
Tarih : 06.04.2015		Malz. Serildiği Yer : Ahmet Yesevi Caddesi																
BITÜMLÜ BAĞLAYICILAR																		
Cinsi		Astar	Yapıştırma	Karışımında Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı														
Özgül Ağ. (25°C / 25°C)			Emülsiyon	Sınıfı	AC 50-70													
Miktar Tespit Edilen				Penetrasyon	63													
L / m ² Döklülen				Özgül Ağırlık (25°C/25°C)	1.026													
Uygulama Sıcaklığı		50 C°																
Kür Süresi		2 Saat																
İŞYERİ KARIŞIM FORMÜLÜ (Dizayn)																		
		İşyeri K.		AGREGA														
Optimum Bitüm(100e)		4,10		Kaba Ag.Ha.Öz.Ağ. 2,687														
Stabilite (Marshall)kg		1110		Kaba Ag.Zah.Öz.Ağ. Malzeme Oran														
Yoğunluk,Ton/m3(Lab Dp)		2,398		İnce Ag. Ha.Öz.Ağ. 2,621														
Boşluk,%		5,0		İnce Ag. Zah.Öz.Ağ. 12 - 25mm 40														
Asfalt Dolu Boşluk,%		81,0		Filler Zah. Özgül Ağ. 12 - 19mm 5														
Akma		3,50		Kaba Ag.Su.Abs.% 2,656														
				0 - 5mm 20														
				Kaba Ag.Su.Abs.% 0,75														
				0 - 5mm 35														
GRADASYON		SICAK SILO		No	%	37,5 mm (11/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12,5 mm (1/2")	9,5 mm (3/8")	4,75 mm (No.4)	2,0 mm (No.10)	0,425mm (No.40)	0,180mm (No.80)	0,075mm (No.200)			
				1	13	100	45,0	0,8	0,4									
				2	18		100	13,0	1,4	0,3								
				3	27			100	54,3	3,9	0,6	0,3						
				4	38				100	92,9	46,7	16,6	10,2	6,5				
				Filler	4					100	97,2	86,0						
				Hesap		100	94,4	71,6	57,1	40,5	24,1	10,4	7,8	5,9				
				Dizayn		100	97,1	69,1	54,9	40,8	23,7	10,3	7,3	5,6				
Malzeme Sıcaklığı C°		Saat		8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00					
		Agrega			163	164	164	165	165	165	166	166						
		Bitüm			150	150	150	150	150	150	150	150						
		Karışım			153	154	154	154	155	155	156	156						
KARIŞIM NUMUNESİ		Marshall Briketi		No	Alındığı Saat	Sıcaklığı °C	Pratik Yoğ.(Dp)	Teorik Öz.Ağ.	Boşluk %	Asf. Dolu Boşluk%	Stabilite Kg.	Akma	VMA					
		Bit. Miktarı (100 e)		37,5 mm (11/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12,5 mm (1/2")	9,5 mm (3/8")	4,75 mm (No.4)	2,0 mm (No.10)	0,425mm (No.40)	0,180mm (No.80)	0,075mm (No.200)					
		4,14		100	98,4	74,5	60,2	47,4	25,1	10,4	7,9	5,1						
Hava Sıcaklığı °C		Silindirlerin Cinsi ve Ağırlığı				Başlama-Bitiş Sıcaklığı C°		Günlük Kaplama Uzunluğu (m)		Günlük İmalat Ton								
Sabah 08°C		Öğleden sonra 13°C		Lastik Tekerekli 20 Ton		Demir Bandajlı 10 Ton		135 - 80										
KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE		Şerit		Alındığı Saat	Proje Kalınlığı (mm)	Kalınlık (mm)	Yoğunluk Yol Dp.	Sıkışma % Yol Dp. Lab. Dp.	x 100	Boşluk %								
		1		Sağ 12:35		100,0	2,387	99,5	0,5									
				Sol 12:40		94,0	2,389	99,6	0,4									
VMA : 13,50		GSB : 2,662		GEF : 2,694		MÜTEAHHİT		İDARE										
Yusuf İSMAILDAYIOĞLU		Şantiye Şefi		Samet GÖKER		Kont. Görevlisi		Harun ALTUNAYVA										
Araştırma Teknisyeni								Kont. Mühendisi										
								Ahmet ÇAKMAKÇI										
								Denetim Amiri										

MÜTEAHHİT ÖZDE MÜH. MÜTH.MAD.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.	BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ	
---	---	---

BITÜMLÜ SICAK KARIŞIM RAPORU	
Lab N : 2015 / 13	Numune Cinsi : BİNDER
Proje : Şamlar	Agrega Menşel :
Tarih : 06.04.2015	Matz. Serildiği Yer : 23 Nisan Caddesi

BITÜMLÜ BAĞLAYICILAR

	Astar	Yapıştırma	Karşımda Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı	
Cinsi		Emülsiyon	Sınıfı	AC 50-70
Özgül Ağ. (25°C / 25°C)			Penetrasyon	63
Miktar Tespit Edilen L / m ² Dökülen			Özgül Ağırlık (25°C/25°C)	1.026
Uygulama Sıcaklığı	50 C°			
Kür Süresi	2 Saat			

İŞYERİ KARIŞIM FORMULÜ (Dizayn)	İşyeri K.		AGREGA				SOĞUK SİLO BESLEME			
	Optimum Bitüm(100e)	4,10	Kaba Ag.Ha.Öz.Äğ.	2,667	Malzeme				Oran	
	Stabilite (Marshall)kg	1110	Kaba Ag.Zah.Öz.Äğ.		12 - 25mm				40	
	Yoğunluk,Ton/m3(Lab Dp)	2,398	İnce Ag. Ha.Öz.Äğ.	2,621	12 - 19mm				5	
	Boşluk,%	5,0	İnce Ag. Zah.Öz.Äğ.		5 - 12mm				20	
	Asfalt Dolu Boşluk,%	61,0	Filler Zah. Özgül Äğ.	2,656	0 - 5mm				35	
	Akma	3,50	Kaba Ag.Su.Abs.%	0,75						

GRADASYON	SICAK SİLO	No	%	37.5 mm (11/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	4.75 mm (No.4)	2.0 mm (No.10)	0.425mm (No.40)	0.180mm (No.80)	0.075mm (No.200)
		1	13		100	45,0	0,8	0,4					
		2	18			100	13,0	1,4	0,3				
		3	27				100	54,3	3,9	0,6	0,3		
		4	38					100	92,9	46,7	16,6	10,2	6,5
		Filler	4								100	97,2	86,0
		Hesap			100	94,4	71,6	57,1	40,5	24,1	10,4	7,8	5,9
		Dizayn			100	97,1	69,1	54,9	40,8	23,7	10,3	7,3	5,6
		Saat	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	
		Malzeme Sıcaklığı C°			163	164	164	165	165	165	166	166	

KARIŞIM NUMUNESİ	Marshall Briketi	No	Alındığı Saat	Sıcaklığı C°	Pratik Yoğ.(Dp)	Teorik Öz.Äğ.	Boşluk %	Asf. Dolu Boşluk%	Stabilite Kg.	Akma	VMA	
		Bit. Miktarı (100 e)	37.5 mm (11/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	4.75 mm (No.4)	2.0 mm (No.10)	0.425mm (No.40)	0.180mm (No.80)	0.075mm (No.200)

Hava Sıcaklığı C°	Silindirlerin Cinsi ve Ağırlığı	Başlama-Bitiş Sıcaklığı C°	Günlük Kaplama Uzunluğu (m)	Günlük İmalat Ton
Sabah 08°C	Öğleden sonra 13°C	Lastik Tekerekli 20 Ton	135 - 80	
		Demir Bandajlı 10 Ton		

KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE	Şerit	Alındığı Saat	Proje Kalınlığı (mm)	Kalınlık (mm)	Yoğunluk Yol Dp.	Sıkışma % Yol Dp. Lab. Dp.	x 100	Boşluk %							
									1	Sağ	14:45	91,0	2,395	99,9	0,1
										Sol	14:50	101,0	2,385	99,5	0,5

VMA : 13,50
 GSB : 2,662
 GEF : 2,694

MÜTEAHHİT

İDARE


Yusuf İSMAILDAYIOĞLU Araştırma Teknisyeni

Şantiye Şefi

Samet GÖKER Kent Görevlisi

Harun ALTUNAYVA Konk. Mühendisi

Ahmet ÇAKMAKÇI Denetim Amiri

MÜTEAHHİT ÖZDE MÜH. MÜTH.MAD.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.	BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ	
---	---	---

BITÜMLÜ SICAK KARIŞIM RAPORU		
Lab N : 2015 / 12	Numune Cinsi : BİNDER	
Proje : Başak	Agrega Menşei :	
Tarih : 06.04.2015	Malz. Serildiği Yer : Yunus Emre Caddesi Bağlantı Y	

BITÜMLÜ BAĞLAYICILAR		
-----------------------------	--	--

	Astar	Yapıştırma	Karışımında Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı	
Cinsi		Emülsiyon		
Özgül Ağ.(25°C / 25°)			Sınıfı	AC 50-70
Miktar Tespit Edilen				
L / m ² Dökülen			Peneirasyon	63
Uygulama Sıcaklığı		50 C°		
Kür Süresi		2 Saat	Özgül Ağırlık (25°C/25°C)	1.026

İŞYERİ KARIŞIM FORMULÜ (Dizayn)			İŞYERİ K.				AGREGA			SOĞUK SILO BESLEME		
	Optimum Bitüm(100e)		4,10			Kaba Ag. Ha. Öz. Ağ.		2,887	Malzeme			Oran
	Stabilite (Marshall)kg		1110			Kaba Ag. Zah. Öz. Ağ.			12 - 25mm			40
	Yoğunluk, Ton/m ³ (Lab Dp)		2,398			İnce Ag. Ha. Öz. Ağ.		2,621	12 - 19mm			5
	Boşluk, %		5,0			İnce Ag. Zah. Öz. Ağ.			5 - 12mm			20
	Asfalt Dolu Boşluk, %		61,0			Filler Zah. Özgül Ağ.		2,656	0 - 5mm			35
	Akma		3,50			Kaba Ag. Su. Abs. %		0,75				

GRADASYON	SICAK SILO	No	%	37.5 mm (11/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	4.75 mm (No.4)	2.0 mm (No.10)	0.425mm (No.40)	0.180mm (No.80)	0.075mm (No.200)
		1	13		100	45,0	0,8	0,4					
		2	18			100	13,0	1,4	0,3				
		3	27				100	54,3	3,9	0,6	0,3		
		4	38					100	92,9	46,7	16,6	10,2	6,5
		Filler	4							100	97,2	86,0	

Hesap			100	94,4	71,6	57,1	40,5	24,1	10,4	7,8	5,9
Dizayn			100	97,1	69,1	54,9	40,8	23,7	10,3	7,3	5,6

Malzeme Sıcaklığı C°	Saat	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00
	Agrega		163	164	164	165	165	165	165	166	
	Bitüm		150	150	150	150	150	150	150	150	
	Karışım		153	154	154	154	155	155	156	156	

KARŞIM NUMUNESİ	Marshall Briketi	No	Alındığı Saat	Sıcaklığı C°	Pratik Yoğ. (Dp)	Teorik Öz. Ağ.	Boşluk %	Asf. Dolu Boşluk%	Stabilite Kg.	Akma	VMA
	Bit. Miktarı (100 e)	37.5 mm (11/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	4.75 mm (No.4)	2.0 mm (No.10)	0.425mm (No.40)	0.180mm (No.80)	0.075mm (No.200)

Hava Sıcaklığı C°	Silindirlerin Cinsi ve Ağırlığı	Başlama-Bitiş Sıcaklığı C°	Günlük Kaplama Uzunluğu (m)	Günlük İmalat Ton
-------------------	---------------------------------	----------------------------	-----------------------------	-------------------

Sabah 08°C	Öğleden sonra 13°C	Lastik Tekerlekli Demir Bandajlı	20 Ton	135 - 80
------------	--------------------	----------------------------------	--------	----------

KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE	Şerit	Alındığı Saat	Proje Kalınlığı (mm)	Kalınlık (mm)	Yoğunluk Yol Dp.	Sıkışma % Yol Dp. Lab. Dp.	x 100	Boşluk %
		1	Sağ 13:45	92,0	92,0	2,383	99,4	0,6
		Sol 13:50		87,0	2,389	99,6	0,4	

VMA : 13,50
GSB : 2,662
GEF : 2,694

MÜTEAHHİT

Yusuf İSMAILDAYIOĞLU
Araştırma Teknisyeni


Şantiye Şefi

İDARE

Samet GÖKER
Kont. Görevlisi

Harun ALTUNAYVA
Kont. Mühendisi

Ahmet ÇAKMAKÇI
Denetim Amiri

MÜTEAHHİT ÖZDE MÜH. MÜTH.MAD.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.	BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ	
---	---	---

BITÜMLÜ SICAK KARIŞIM RAPORU	
Lab N : 2015 / 11	Numune Cinsi : BINDER
Proje : Altınşehir	Agrega Menşei :
Tarih : 06.04.2015	Malz. Serikliği Yer : Muhsin Yazıcıoğlu Caddesi

BITÜMLÜ BAĞLAYICILAR	
Astar	Yapıştırma
Cinsi	Emülsiyon
Özgül Ağ. (25°C / 25°)	Sınıfı
Miktar Tespit Edilen	Karışımda Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı
L / m ² Dökülen	Penetrasyon
Uygulama Sıcaklığı	50 C°
Kür Süresi	2 Saat
	Özgül Ağırlık (25°C/25°C)
	1.026

İŞYERİ KARIŞIM FORMULÜ (Dizayn)	İŞYERİ K.		AGREGA		SOĞUK SİLO BESLEME	
	Optimum Bitüm(100e)	4,10	Kaba Ag. Ha. Öz. Ağ.	2,687	Malzeme	Oran
Stabilite (Marshall)kg	1110	Kaba Ag. Zah. Öz. Ağ.			12 - 25mm	40
Yoğunluk, Ton/m ³ (Lab Dp)	2,398	İnce Ag. Ha. Öz. Ağ.	2,621		12 - 19mm	5
Boşluk, %	5,0	İnce Ag. Zah. Öz. Ağ.			5 - 12mm	20
Asfalt Dolu Boşluk, %	61,0	Filler Zah. Özgül Ağ.	2,656		0 - 5mm	35
Akma	3,50	Kaba Ag. Su. Abs. %	0,75			

GRADASYON	SICAK SİLO	No	%	37,5 mm (11/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12,5 mm (1/2")	9,5 mm (3/8")	4,75 mm (No.4)	2,0 mm (No.10)	0,425mm (No.40)	0,180mm (No.80)	0,075mm (No.200)
		1	13		100	45,0	0,8	0,4					
2	18			100	13,0	1,4	0,3						
3	27				100	54,3	3,9	0,6	0,3				
4	38					100	92,9	46,7	16,6	10,2	6,5		
Filler	4							100	97,2	86,0			
Hesap				100	94,4	71,6	57,1	40,5	24,1	10,4	7,8	5,9	
Dizayn				100	97,1	69,1	54,9	40,8	23,7	10,3	7,3	5,6	

Malzeme Sıcaklığı C°	Saat	Hesap										
		37,5 mm (11/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12,5 mm (1/2")	9,5 mm (3/8")	4,75 mm (No.4)	2,0 mm (No.10)	0,425mm (No.40)	0,180mm (No.80)	0,075mm (No.200)	
8,00	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00	13,00	14,00	15,00	16,00	17,00		
Agrega		163	164	164	165	165	165	166	166			
Bitüm		160	160	160	160	160	160	160	160			
Karışım		153	154	154	154	155	155	156	156			


KARIŞIM NUMUNESİ	Marshall Briketi	No	Alındığı Saat	Sıcaklığı C°	Pratik Yoğ. (Dp)	Teorik Öz. Ağ.	Boşluk %	Asf. Dolu Boşluk%	Stabilite Kg.	Akma	VMA
		Bit. Miktarı (100 e)	37,5 mm (11/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12,5 mm (1/2")	9,5 mm (3/8")	4,75 mm (No.4)	2,0 mm (No.10)	0,425mm (No.40)	0,180mm (No.80)

Hava Sıcaklığı C°	Silindirlerin Cinsi ve Ağırlığı	Başlama-Bitiş Sıcaklığı C°	Günlük Kaplama Uzunluğu (m)	Günlük İmalat Ton
Sabah 08°C	Öğleden sonra 13°C	Lastik Tekerlekli 20 Ton	135 - 80	
		Demir Bandajlı 10 Ton		

KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE	Şerit	Alındığı Saat	Proje Kalınlığı (mm)	Kalınlık (mm)	Yoğunluk Yol Dp.	Sıkışma % Yol Dp. Lab. Dp. x 100	Boşluk %
	Sol	13:50		109,0	2,392	99,7	0,3

VMA : 13,50
GSA : 2,662
GEF : 2,694

MÜTEAHHİT Yusuf İSMAIL DAYIOĞLU Araştırma Teknisyeni	İDARE Samet GÖKER Kont. Görevlisi	Harun ALTUNAYVA Kont. Mühendisi	Ahmet ÇAKMAKÇI Denetim Amiri
---	--	------------------------------------	---------------------------------

MÜTEAHHİT ÖZDE MÜH. MÜTH.MAD.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.	BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ	
---	---	---

BITÜMLÜ SICAK KARIŞIM RAPORU	
Lab N : 2015 / 10	Numune Cinsi : BİNDER
Proje : Bahçeşehir 2.Kısım	Agrega Menşei :
Tarih : 06.04.2015	Malz. Seridiği Yer : Yürüyüş Yolu

BITÜMLÜ BAĞLAYICILAR

	Astar	Yapıştırma	Karışımında Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı	
Cinsi		Emülsiyon	Sınıfı	AC 50-70
Özgül Ağ.(25°C / 25°)			Penetrasyon	63
Miktarı Tespit Edilen L / m ² Dökülen			Özgül Ağırlık (25°C/25°C)	1.026
Uygulama Sıcaklığı		50 C°		
Kür Süresi		2 Saat		

İŞYERİ KARIŞIM FORMULÜ (Dizayn)			İŞYERİ K.				AGREGA				SOĞUK SİLO BESLEME			
	Optimum Bitüm(100e)		4,10		Kaba Ag.Ha.Öz.Ağ.		2,687		Malzeme				Oran	
	Stabilite (Marshall)kg		1110		Kaba Ag.Zah.Öz.Ağ.				12 - 25mm				40	
	Yoğunluk,Ton/m3(Lab Dp)		2,398		İnce Ag. Ha.Öz.Ağ.		2,621		12 - 19mm				5	
	Boşluk,%		5,0		İnce Ag. Zah.Öz.Ağ.				5 - 12mm				20	
	Asfalt Dolu Boşluk,%		61,0		Filler Zah. Özgül Ağ.		2,656		0 - 5mm				35	
Akma		3,50		Kaba Ag.Su.Abs.%		0,75								

GRADASYON	SICAK SİLO	No	%	37.5 mm (11/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	4.75 mm (No.4)	2.0 mm (No.10)	0.425mm (No.40)	0.180mm (No.80)	0.075mm (No.200)	
		1	13		100	45,0	0,8	0,4						
		2	18			100	13,0	1,4	0,3					
		3	27				100	54,3	3,9	0,6	0,3			
		4	38					100	92,9	46,7	16,6	10,2	6,5	
		Filler	4							100	97,2	86,0		
		Hesap			100	94,4	71,6	57,1	40,5	24,1	10,4	7,8	5,9	
		Dizayn			100	97,1	69,1	54,9	40,8	23,7	10,3	7,3	5,6	
		Saat	8,00		9,00	10,00	11,00	12,00	13,00	14,00	15,00	16,00	17,00	
		Agrega			163	164	164	165	165	165	166	166		
Bitüm			150	150	150	150	150	150	150	150				
Karışım			153	154	154	154	155	155	156	156				

MALZEME SICAKLIĞI (C°)	Saat	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00	13,00	14,00	15,00	16,00	17,00
	Agrega		163	164	164	165	165	165	166	166	
	Bitüm		150	150	150	150	150	150	150	150	
	Karışım		153	154	154	154	155	155	156	156	

KARIŞIM NUMUNESİ	Marshall Briketi	No	Alındığı Saat	Sıcaklığı C°	Pratik Yoğ.(Dp)	Teorik Öz.Ağ	Boşluk %	Asf. Dolu Boşluk%	Stabilite Kg.	Akma	VMA
	Bit. Miktarı (100 e)	37.5 mm (11/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	4.75 mm (No.4)	2.0 mm (No.10)	0.425mm (No.40)	0.180mm (No.80)	0.075mm (No.200)

Hava Sıcaklığı C°	Silindirlerin Cinsi ve Ağırlığı	Başlama-Bitiş Sıcaklığı C°	Günlük Kaplama Uzunluğu (m)	Günlük İmalat Ton
-------------------	---------------------------------	----------------------------	-----------------------------	-------------------

Sabah 08°C	Öğleden sonra 13°C	Lastik Tekerlekli Demir Bandajlı	20 Ton	135 - 80
------------	--------------------	----------------------------------	--------	----------

KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE	Şerit	Alındığı Saat	Proje Kalınlığı (mm)	Kalınlık (mm)	Yoğunluk Yol Dp.	Sıkışma % Yol Dp. Lab. Dp. x 100	Boşluk %
		1	Sağ 13:15		101,0	2,327	97,0
		Sol 13:20		111,0	2,325	97,0	3,0

VMA : 13,50
GSB : 2,662
GEF : 2,694

MÜTEAHHİT

İDARE


Yusuf İSMAILDAYIOĞLU Araştırma Teknisyeni

Şantiye Şefi

Samet GÖKER Kont. Görevlisi

Harun ALTUNAYVA Kont. Mühendisi

Ahmet ÇAKMAKÇI Denetim Amiri

MÜTEAHHİT ÖZDE MÜH. MÜTH.MAD.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.	BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ	
---	---	---

BİTÜMLÜ SICAK KARIŞIM RAPORU	
Lab N : 2015 / 9	Numune Cinsi : BİNDER
Proje : Bahçeşehir 2.Kısım	Agrega Menşei :
Tarih : 06.04.2015	Malz. Serilidiği Yer : 1. Cadde

BİTÜMLÜ BAĞLAYICILAR

Cinsi	Astar	Yapıştırma	Karışımında Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı	
Özgül Ağ.(25°C / 25°)		Emülsiyon	Sınıfı	AC 50-70
Miktarı Tespit Edilen L / m ² Dökülen			Penetrasyon	63
Uygulama Sıcaklığı	50 C°		Özgül Ağırlık (25°C/25°C)	1.026
Kür Süresi	2 Saat			

İŞYERİ KARIŞIM FORMÜLLÜ (Dizayn)	İşyeri K.		AGREGA				SOĞUK SILO BESLEME			
	Optimum Bitüm(100e)	4,10	Kaba Ag.Ha.Öz.Ağ.	2,687	Malzeme				Oran	
	Stabilite (Marshall)kg	1110	Kaba Ag.Zah.Öz.Ağ.		12 - 25mm				40	
	Yoğunluk.Ton/m3(Lab Dp)	2,398	İnce Ag. Ha.Öz.Ağ.	2,621	12 - 19mm				5	
	Boşluk,%	5,0	İnce Ag. Zah.Öz.Ağ.		5 - 12mm				20	
	Asfalt Dolu Boşluk,%	61,0	Filler Zah. Özgülü Ağ.	2,856	0 - 5mm				35	


GRADASYON	SICAK SILO	No	%	37,5 mm (11/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12,5 mm (1/2")	9,5 mm (3/8")	4,75 mm (No.4)	2,0 mm (No.10)	0,425mm (No.40)	0,180mm (No.80)	0,075mm (No.200)	
		1	13		100	45,0	0,8	0,4						
		2	18			100		13,0	1,4	0,3				
		3	27					100	54,3	3,9	0,6	0,3		
		4	38						100	92,9	46,7	16,6	10,2	6,5
		Filler	4									100	97,2	86,0
		Hesap			100	94,4	71,6	57,1	40,5	24,1	10,4	7,8	5,9	
		Dizayn			100	97,1	69,1	54,9	40,8	23,7	10,3	7,3	5,6	
		Malzeme Sıcaklığı C°		8,00	9,00	10,00	11,00	12,00	13,00	14,00	15,00	16,00	17,00	
		Agrega			163	164	164	165	165	165	166	166	166	
Bitüm			150	150	150	150	150	150	150	150	150			
Karışım			153	154	154	154	155	155	156	156	156			

KARIŞIM NUMUNESİ	Marshall Briketi	No	Alındığı Saat	Sıcaklığı °C	Pratik Yoğ.(Dp)	Teorik Öz.Ağ	Boşluk %	Asf. Dolu Boşluk%	Stabilite Kg.	Akma	VMA	
		Bit. Miktarı (100 e)	37,5 mm (11/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12,5 mm (1/2")	9,5 mm (3/8")	4,75 mm (No.4)	2,0 mm (No.10)	0,425mm (No.40)	0,180mm (No.80)	0,075mm (No.200)

Hava Sıcaklığı °C	Silindirlerin Cinsi ve Ağırlığı	Başlama-Bitiş Sıcaklığı C°	Günlük Kaplama Uzunluğu (m)	Günlük İmalat Ton
Sabah 08°C	Öğleden sonra 13°C	Lastik Tekarlekli 20 Ton	135 - 80	
		Demir Bandajlı 10 Ton		

KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE	Şerit	Alındığı Saat	Proje Kalınlığı (mm)	Kalınlık (mm)	Yoğunluk Yol Dp.	Sıkışma % Yol Dp. Lab. Dp.	x 100	Boşluk %
		1	Sağ 12:55		82,0	2,385	99,5	0,5
		Sol 13:00		67,0	2,389	99,6	0,4	

VMA : 13,50	MÜTEAHHİT	İDARE
GSB : 2,662		
GEF : 2,694		
Yusuf İSMAIL DAYIOĞLU Araştırma Teknisyeni	Şantiye Şefi	Sağmet GÖKER Kont. Görevlisi
		Harun ALTUNAYVA Kont. Mühendisi
		Ahmet ÇAKMAKÇI Denetim Amiri

MÜTEAHHİT ÖZDE MÜH. MÜTH.MAD.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.		BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ																											
BITÜMLÜ SICAK KARIŞIM RAPORU																													
Lab N : 2015 / 7		Numune Cinsi : BİNDER		Agrega Menşei :																									
Proje : Ziyagökalp		Matz. Serildiği Yer : 6. Cadde																											
Tarih : 06.04.2015																													
BITÜMLÜ BAĞLAYICILAR																													
		Astar		Yapıştırma																									
Cinsi		Emülsiyon		Karışımda Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı																									
Özgül Ağ. (25°C / 25°C)				Sınıfı																									
Miktar Tespit Edilen				AC 50-70																									
L / m ² Dökülen				Penetrasyon																									
Uygulama Sıcaklığı		50 C°		63																									
Kür Süresi		2 Saat		Özgül Ağırlık (25°C/25°C)																									
				1.026																									
İŞYERİ KARIŞIM FORMÜLÜ (Dizayn)		İşyeri K.		AGREGA		SOĞUK SİLO BESLEME																							
		Optimum Bitüm(100e)		4,10		Kaba Ag.Ha.Öz.Ağ.		2,687																					
		Stabilite (Marshal)kg		1110		Kaba Ag.Zah.Öz.Ağ.																							
		Yoğunluk,Ton/m3(Lab Dp)		2,398		İnce Ag. Ha.Öz.Ağ.		2,621																					
		Boşluk,%		5,0		İnce Ag. Zah.Öz.Ağ.		12 - 25mm																					
		Asfalt Dolu Boşluk,%		61,0		Filler Zah. Özgül Ağ.		2,656																					
		Akma		3,50		Kaba Ag.Su.Abs.%		0,75																					
								0 - 5mm																					
								35																					
								0,180mm																					
						0,075mm																							
GRADASYON		SICAK SİLO		No		%		37,5 mm (11/2")		25 mm (1")		19 mm (3/4")		12,5 mm (1/2")		9,5 mm (3/8")		4,75 mm (No.4)		2,0 mm (No.10)		0,425mm (No.40)		0,180mm (No.80)		0,075mm (No.200)			
				1		13		100		45,0		0,8		0,4															
				2		18				100		13,0		1,4		0,3													
				3		27						100		54,3		3,9		0,6		0,3									
				4		38								100		92,9		46,7		16,6		10,2							
				Filler		4												100		97,2		86,0							
				Hesap						100		94,4		71,6		57,1		40,5		24,1		10,4		7,8		5,9			
				Dizayn						100		97,1		69,1		54,9		40,8		23,7		10,3		7,3		5,6			
				Salet		8,00		9,00		10,00		11,00		12,00		13,00		14,00		15,00		16,00		17,00					
				Agrega				163		164		164		165		165		165		166		166							
Bitüm				150		150		150		150		150		150		150		150											
Karşım				153		154		154		154		155		155		156		156											
KARIŞIM NUMUNESİ		Marshall Briketi		No		Alındığı Saat		Sıcaklığı °C		Pratik Yoğ.(Dp)		Teorik Öz.Ağ.		Boşluk %		Asf. Dolu Boşluk%		Stabilite Kg.		Akma		VMA							
				Bit. Miktar (100 e)		37,5 mm (11/2")		25 mm (1")		19 mm (3/4")		12,5 mm (1/2")		9,5 mm (3/8")		4,75 mm (No.4)		2,0 mm (No.10)		0,425mm (No.40)		0,180mm (No.80)		0,075mm (No.200)					
Hava Sıcaklığı °C				Silindirlerin Cinsi ve Ağırlığı				Başlama-Bitiş Sıcaklığı C°				Günlük Kaplama Uzunluğu (m)				Günlük İmalat Ton													
Sabah		08°C		Öğleden sonra		13°C		Lastik Tekerlekli		20 Ton		Demir Bandajlı		10 Ton		135 - 80													
KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE		Şerit		Alındığı Saat		Proje Kalınlığı (mm)		Kalınlık (mm)		Yoğunluk Yol Dp.		Sıkışma % Yol Dp. Lab. Dp. x 100		Boşluk %															
				1		Sağ 12:15		99,0		2,392		99,7		0,3															
				Sol 12:20				98,0		2,386		99,5		0,5															
VMA : 13,50		GSB : 2,662		GEF : 2,694		MÜTEAHHİT		İDARE																					
Yusuf İSMAILDAYIOĞLU		Araştırma Teknisyeni		Şantiye Şefi		Samed GÖKER		Kont. Görevlisi		Harun ALTUNAYVA		Kont. Mühendisi		Ahmet ÇAKMAKÇI		Denetim Amiri													

MÜTEAHHİT ÖZDE MÜH. MÜTH.MAD.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.	BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ	 BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ
---	---	--

BİTÜMLÜ SICAK KARIŞIM RAPORU	
Lab N : 2015 / 6 Proje : Bahçeşehir 2. Kısım Tarih : 06.04.2015	Numune Cinsi : BİNDER Agregası Menşei : Malz. Serildiği Yer : 2801. Cadde

BİTÜMLÜ BAĞLAYICILAR	
Cinsi	Astar / Yapıştırma Emülsiyon
Özgül Ağ. (25°C / 25°C)	Sınıfı / Karışımında Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı
Miktarı Tespit Edilen L / m ² Dökülen	Sınıfı / Karışımında Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı
Uygulama Sıcaklığı	Sınıfı / Karışımında Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı
Kür Süresi	Sınıfı / Karışımında Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı

İŞYERİ KARIŞIM FORMÜLÜ (Dizayn)	İŞYERİ K.		AGREGA		SOĞUK SILO BESLEME	
	Optimum Bitüm(100e)	4,10	Kaba Ag. Ha. Öz. Ağ.	2,687	Malzeme	Oran
Stabilite (Marshall)kg	1110	Kaba Ag. Zah. Öz. Ağ.			12 - 25mm	40
Yoğunluk, Ton/m ³ (Lab Dp)	2,398	İnce Ag. Ha. Öz. Ağ.	2,621		12 - 19mm	5
Boşluk, %	5,0	İnce Ag. Zah. Öz. Ağ.			5 - 12mm	20
Asfalt Dolu Boşluk, %	61,0	Filler Zah. Özgül Ağ.	2,656		0 - 5mm	35
Akma	3,50	Kaba Ag. Su. Abs. %	0,75			

GRADASYON	SICAK SILO	No	%	37.5 mm (11/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	4.75 mm (No.4)	2.0 mm (No.10)	0.425mm (No.40)	0.180mm (No.80)	0.075mm (No.200)
		1	13		100	45,0	0,8	0,4					
		2	18		100	13,0	1,4	0,3					
		3	27			100	54,3	3,9	0,6	0,3			
		4	38				100	92,9	46,7	16,6	10,2	6,5	
		Filler	4						100	97,2	86,0		
		Hesap			100	94,4	71,6	57,1	40,5	24,1	10,4	7,8	5,9
		Dizayn			100	97,1	69,1	54,9	40,8	23,7	10,3	7,3	5,6


Malzeme Sıcaklığı C°	Saat	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00
	Agrega		163	164	164	165	165	165	166	166	
	Bitüm		150	150	150	150	150	150	150	150	
	Karışım		153	154	154	154	155	155	156	156	

KARIŞIM NUMUNESİ	Marshall Briketi	No	Alındığı Saat	Sıcaklığı C°	Pratik Yoğ. (Dp)	Teorik Öz. Ağ.	Boşluk %	Asf. Dolu Boşluk%	Stabilite Kg.	Akma	VMA
	Bit. Miktarı (100 e)	37.5 mm (11/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	4.75 mm (No.4)	2.0 mm (No.10)	0.425mm (No.40)	0.180mm (No.80)	0.075mm (No.200)

Hava Sıcaklığı C°	Silindirlerin Cinsi ve Ağırlığı	Başlama-Bitiş Sıcaklığı C°	Günlük Kaplama Uzunluğu (m)	Günlük İmalat Ton
Sabah 08°C	Öğleden sonra 13°C	Lastik Tekerekli 20 Ton	135 - 80	
		Demir Bandajlı 10 Ton		

KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE	Şerit	Alındığı Saat	Proje Kalınlığı (mm)	Kalınlık (mm)	Yoğunluk Yol Dp.	Sıkışma % Yol Dp. Lab. Dp. x 100	Boşluk %
		Sol 11:50		86,0	2,397	100,0	0,0
	2	Sağ 11:55		92,0	2,394	99,8	0,2
		Sol 12:00		91,0	2,393	99,8	0,2

VMA : 13,50 GSB : 2,662 GEF : 2,694	MÜTEAHHİT Yusuf İSMAİL DAYIOĞLU Araştırma Teknisyeni	İDARE Samet GÖKER Kom. Görevlisi	 Harun ALTUNAYVA Kom. Mühendisi	 Ahmet GAKMAKCI Denetim Amiri
---	---	---	---------------------------------------	-------------------------------------

MÜTEAHHİT ÖZDE MÜH. MÜTH.MAD.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.	BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ	
---	---	---

BITÜMLÜ SICAK KARIŞIM RAPORU	
Lab N : 2015 / 5	Numune Cinsi : BINDER
Proje : Başakşehir	Agrega Menşel :
Tarih : 06.04.2015	Malz. Serildiği Yer : Necmettin Erbakan Caddesi

BITÜMLÜ BAĞLAYICILAR	
Cinsi	Astar / Yapıştırma / Emülsiyon
Özgül Ağ.(25°C / 25°)	Sınıfı
Miktar Tespit Edilen	Karışımında Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı
L / m ² Dökülen	Penetrasyon
Uygulama Sıcaklığı	Özgül Ağırlık (25°C/25°C)
Kür Süresi	

İŞYERİ KARIŞIM FORMULÜ (Dizayn)	İŞYERİ K.		AGREGA				SOĞUK SİLO BESLEME						
	Optimum Bitüm(100e)	4,10	Kaba Ag.Ha.Öz.Ağ.	2,667	Malzeme		Oran						
Stabilite (Marshall)kg	1110	Kaba Ag.Zah.Öz.Ağ.		12 - 25mm		40							
Yoğunluk,Ton/m ³ (Lab Dp)	2,396	İnce Ag. Ha.Öz.Ağ.	2,621	12 - 19mm		5							
Boşluk,%	5,0	İnce Ag. Zah.Öz.Ağ.		5 - 12mm		20							
Asfalt Dolu Boşluk,%	61,0	Filler Zah. Özgül Ağ.	2,656	0 - 5mm		35							
Akma	3,50	Kaba Ag.Su.Abs.%	0,75										
GRADASYON	SICAK SİLO	No	%	37.5 mm (1 1/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	4.75 mm (No.4)	2.0 mm (No.10)	0.425mm (No.40)	0.180mm (No.80)	0.075mm (No.200)
		1	13	100	45,0	0,8	0,4						
		2	18		100	13,0	1,4	0,3					
		3	27			100	54,3	3,9	0,6	0,3			
		4	38				100	92,9	46,7	16,6	10,2		6,5
Filler	4										97,2	86,0	
Hesap				100	94,4	71,6	57,1	40,5	24,1	10,4	7,8	5,9	
Dizayn				100	97,1	69,1	54,9	40,8	23,7	10,3	7,3	5,6	

Malzeme Sıcaklığı C°	Saat	Sıcaklık									
		8,00	9,00	10,00	11,00	12,00	13,00	14,00	15,00	16,00	17,00
Agrega		163	164	164	165	165	165	166	166		
Bitüm		150	150	150	150	150	150	150	150		
Karışım		153	154	154	154	155	155	156	156		

KARIŞIM NUMUNESİ	Marshall Briketi	No	Alındığı Saat		Sıcaklığı C°	Pratik Yoğ.(Dp)	Teorik Öz.Ağ.	Boşluk %	Asf. Dolu Boşluk%	Stabilite Kg.	Akma	VMA
			Bit. Miktarı (100 e)	37.5 mm (1 1/2")								

Hava Sıcaklığı C°	Silindirlerin Cinsi ve Ağırlığı	Başlama-Bitiş Sıcaklığı C°	Günlük Kaplama Uzunluğu (m)	Günlük İmalat Ton
Sabah 08°C	Öğleden sonra 13°C	Demir Bandaçlı	20 Ton	135 - 60

KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE	Şerit	Alındığı Saat	Proje Kalınlığı (mm)	Kalınlık (mm)	Yoğunluk Yol Dp.	Sıkışma % Yol Dp. Lab. Dp.	x 100	Boşluk %
	Sol	11:25		110,0	2,393	99,8	0,2	
2	Sağ	11:30		108,0	2,389	99,6	0,4	
	Sol	11:35		122,0	2,392	99,7	0,3	

VMA : 13,50
GSB : 2,662
GEF : 2,694

MÜTEAHHİT

İDARE


Yusuf SMALDAYOĞLU Araştırma Teknisyeni

Şantiye Şefi

Samet GÖKER Kent Görevlisi

Harun ALTUNAYVA Kont. Mühendisi

Ahmet ÇAKMAKÇI Denetim Amiri

MÜTEAHHİT ÖZDE MÜH. MÜTH.MAD.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.	BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ	
---	---	---

BITÜMLÜ SICAK KARIŞIM RAPORU	
Lab N : 2015 / 4	Numune Cinsi : BİNDER
Proje : Bahçeşehir 1. Kısım	Agrega Menşei :
Tarih : 06.04.2015	Malz. Serildiği Yer : Ahmet Taner Kışlalı Caddesi

BITÜMLÜ BAĞLAYICILAR

Cinsi	Astar	Yapıştırma	Karışımda Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı
Özgül Ağ.(25°C / 25°C)		Emülsiyon	Sınıfı
Miktarı Tespit Edilen			AC 50-70
L / m ² Dökülen			Penetrasyon
Uygulama Sıcaklığı	50 C°		63
Kür Süresi	2 Saat	Özgül Ağırlık (25°C/25°C)	1.026

İŞYERİ KARIŞIM FORMULÜ (Dizayn)	İşyeri K.		AGREGA				SOĞUK SİLO BESLEME			
	Optimum Bitüm(100e)	4,10	Kaba Ag.Ha.Öz.Ağ.	2,687						
	Stabilite (Marshall)kg	1110	Kaba Ag.Zah.Öz.Ağ.		Malzeme				Oran	
	Yoğunluk.Ton/m3(Lab Dp)	2,398	İnce Ag. Ha.Öz.Ağ.	2,621	12 - 25mm				40	
	Boşluk,%	5,0	İnce Ag. Zah.Öz.Ağ.		12 - 19mm				5	
	Asfalt Dolu Boşluk,%	61,0	Filler Zah. Özgül Ağ.	2,656	5 - 12mm				20	
Akma	3,50	Kaba Ag.Su.Abs.%	0,75	0 - 5mm				35		

GRADASYON	SICAK SİLO	No	%	37,5 mm (11/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12,5 mm (1/2")	9,5 mm (3/8")	4,75 mm (No.4)	2,0 mm (No.10)	0,425mm (No.40)	0,180mm (No.80)	0,075mm (No.200)
		1	13	100	45,0	0,8	0,4						
		2	18		100	13,0	1,4	0,3					
		3	27			100	54,3	3,9	0,6	0,3			
		4	38				100	92,9	46,7	16,6	10,2	6,5	
		Filler	4							100	97,2	86,0	
		Hesap			100	94,4	71,6	57,1	40,5	24,1	10,4	7,8	5,9
		Dizayn			100	97,1	69,1	54,9	40,6	23,7	10,3	7,3	5,6
		Saat	8,00		9,00	10,00	11,00	12,00	13,00	14,00	15,00	16,00	17,00
		Agrega			163	164	164	165	165	165	166	166	
Bitüm			150	150	150	150	150	150	150	150			
Karışım			153	154	154	154	155	155	156	156			


KARIŞIM NUMUNESİ	Marshall Briketi	No	Alındığı Saat	Sıcaklığı °C	Pratik Yoğ.(Dp)	Teorik Öz.Ağ.	Boşluk %	Asf. Dolu Boşluk%	Stabilite Kg.	Akma	VMA	
		Bit. Miktarı (100 e)	37,5 mm (11/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12,5 mm (1/2")	9,5 mm (3/8")	4,75 mm (No.4)	2,0 mm (No.10)	0,425mm (No.40)	0,180mm (No.80)	0,075mm (No.200)


Hava Sıcaklığı °C	Silindirlerin Cinsi ve Ağırlığı	Başlama-Bitiş Sıcaklığı C°	Günlük Kaplama Uzunluğu (m)	Günlük İmalat Ton
Sabah 08°C	Öğleden sonra 13°C	Lastik Tekerlekli 20 Ton	135 - 80	
	Demir Bandajlı 10 Ton			

KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE	Şerit	1	Alındığı Saat	Proje Kalınlığı (mm)	Kalınlık (mm)	Yoğunluk Yol Dp.	Sıkışma % Yol Dp. x 100	Boşluk %
			Sağ 11:20		73,0	2,395	99,9	0,1
			Sol 11:25		65,0	2,387	99,5	0,5

VMA : 13,50
 GSB : 2,662
 GEF : 2,694

MÜTEAHHİT	İDARE
Yusuf İSMAIL DAYIOĞLU Araştırma Teknisyeni	Samet GÖKER Kont. Görevlisi
Şantiye Şefi	Harun ALTUNAYVA Kont. Mühendisi
	Ahmet ÇAKMAKÇI Denetim Amiri

MÜTEAHHİT ÖZDE MÜH. MÜTH.MAD.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.		BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ											
BITÜMLÜ SICAK KARIŞIM RAPORU													
Lab N : 2015 / 3		Numune Cinsi : BİNDER		Agrega Menşei :									
Proje : Bahçeşehir 1. Kısım		Matz. Serildiği Yer : Süzer Bulvarı											
Tarih : 06.04.2015													
BITÜMLÜ BAĞLAYICILAR													
Cinsi		Astar	Yapıştırma Emülsiyon	Karışımında Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı									
Özgül Ağ.(25°C / 25°C)				Sınıfı	AC 50-70								
Miktarı Tespit Edilen L / m ² Dökülen				Penetrasyon	63								
Uygulama Sıcaklığı		50 C°		Özgül Ağırlık (25°C/25°C)	1.026								
Kür Süresi		2 Saat											
İŞYERİ KARIŞIMI FORMÜLLÜ (Dizayn)		İşyeri K.		AGREGA		SOĞUK SİLO BESLEME							
		Optimum Bitüm(100e)	4,10	Kaba Ag.Ha.Öz.Ağ.	2,687	Malzeme		Oran					
		Stabilite (Marshall)kg	1110	Kaba Ag.Zah.Öz.Ağ.		12 - 25mm	40						
		Yoğunluk,Ton/m3(Lab Dp)	2,398	İnce Ag. Ha.Öz.Ağ.	2,621	12 - 19mm	5						
		Boşluk,%	5,0	İnce Ag. Zah.Öz.Ağ.		5 - 12mm	20						
		Asfalt Dolu Boşluk,%	61,0	Filler Zah. Özgül Ağ.	2,656	0 - 5mm	35						
		Akma	3,50	Kaba Ag.Su.Abs.%	0,75								
GRADASYON	SICAK SİLO	No	%	37.5 mm (11/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	4.75 mm (No.4)	2.0 mm (No.10)	0.425mm (No.40)	0.180mm (No.80)	0.075mm (No.200)
		1	13		100	45,0	0,8	0,4					
		2	18			100	13,0	1,4	0,3				
		3	27				100	54,3	3,9	0,6	0,3		
		4	38					100	92,9	46,7	16,6	10,2	6,5
		Filler	4							100	97,2	86,0	
		Hesap			100	94,4	71,6	57,1	40,5	24,1	10,4	7,8	5,9
		Dizayn			100	97,1	69,1	54,9	40,8	23,7	10,3	7,3	5,6
		Saat	8.00		9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00
		Agrega			163	164	164	165	165	165	166	166	
	Bitüm			150	150	150	150	150	150	150	150		
	Karışım			153	154	154	154	155	155	156	156		
KARIŞIM NUMUNESİ	Marshall Briketi	No	Alındığı Saat	Sıcaklığı °C	Pratik Yoğ.(Dp)	Teorik Öz.Ağ.	Boşluk %	Asf. Dolu Boşluk%	Stabilite Kg.	Akma	VMA		
		Bit. Miktarı (100 e)	37.5 mm (11/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	4.75 mm (No.4)	2.0 mm (No.10)	0.425mm (No.40)	0.180mm (No.80)	0.075mm (No.200)	
Hava Sıcaklığı °C		Silindirlerin Cinsi ve Ağırlığı				Başlama-Bitiş Sıcaklığı C°		Günlük Kaplama Uzunluğu (m)		Günlük İmalat Ton			
Sabah 10°C	Öğleden sonra 17°C	Lastik Tekerlekli Demir Bandağı				20 Ton 10 Ton		135 - 80					
KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE		Şerit	Alındığı Saat	Proje Kalınlığı (mm)	Kalınlık (mm)	Yoğunluk Yol Dp.	Sıkışma % Yol Dp. Lab. Dp. x 100	Boşluk %					
									1	Sağ	10:40		114,0
			Sol	10:45		72,0	2,395	99,9	0,1				
VMA : 13,50		GSB : 2,662		GEF : 2,694		MÜTEAHHİT		İDARE					
Yusuf İSMAIL DAYIOĞLU Araştırma Teknisyeni		Şantiye Şefi		Samet GÖKER Kont. Görevlisi		Harun ALTUNAYVA Kont. Mühendisi		Ahmet ÇAKIRMAKÇI Denetim Amiri					

MÜTEAHHİT ÖZDE MÜH. MÜTH.MAD.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.	BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ	
---	---	---

BITÜMLÜ SICAK KARIŞIM RAPORU		
Lab N : 2015 / 2	Numune Cinsi : BİNDER	
Proje : Başak	Agrega Menşei :	
Tarih : 06.04.2015	Malz. Serilidiği Yer : Ertuğrulgazi Caddesi	

BITÜMLÜ BAĞLAYICILAR

	Astar	Yapıştırma	Karışımında Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı	
Cinsi		Emülsiyon	Sınıfı	AC 50-70
Özgül Ağ. (25°C / 25°)			Penetrasyon	63
Miktar Tespit Edilen L / m ² Dökülen			Özgül Ağırlık (25°C/25°C)	1.026
Uygulama Sıcaklığı	50 C°			
Kür Süresi	2 Saat			

İŞYERİ KARIŞIMI FORMULÜ (Dizayn)			İŞYERİ K.				AGREGA				SOĞUK SİLO BESLEME			
	Optimum Bitüm(100e)		4,10		Kaba Ag.Ha.Öz.Ağ.		2,687		Malzeme				Oran	
	Stabilite (Marshall)kg		1110		Kaba Ag.Zah.Öz.Ağ.				12 - 25mm				40	
	Yoğunluk.Ton/m3(Lab Dp)		2,398		İnce Ag. Ha.Öz.Ağ.		2,621		12 - 19mm				5	
	Boşluk,%		5,0		İnce Ag. Zah.Öz.Ağ.				5 - 12mm				20	
	Asfalt Dolu Boşluk,%		61,0		Filler Zah. Özgül Ağ.		2,656		0 - 5mm				35	
Akma		3,50		Kaba Ag.Su.Abs.%		0,75								

GRADASYON	SICAK SİLO	No	%	37.5 mm (1 1/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	4.75 mm (No.4)	2.0 mm (No.10)	0.425mm (No.40)	0.180mm (No.80)	0.075mm (No.200)
		1	13		100	45,0	0,8	0,4					
		2	18			100	13,0	1,4	0,3				
		3	27				100	54,3	3,9	0,6	0,3		
		4	38					100	92,9	46,7	16,6	10,2	6,5
		Filler	4							100	97,2	86,0	
Hesap				100	94,4	71,6	57,1	40,5	24,1	10,4	7,8	5,9	
Dizayn				100	97,1	69,1	54,9	40,8	23,7	10,3	7,3	5,6	

Malzeme Sıcaklığı C°	Saat	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00	13,00	14,00	15,00	16,00	17,00
	Agrega		163	164	164	165	165	165	166	166	
	Bitüm		150	150	150	150	150	150	150	150	
	Karışım		153	154	154	154	155	155	156	156	

KARIŞIM NUMUNESİ	Marshall Briketi	No	Alındığı Saat	Sıcaklığı °C	Pratik Yoğ.(Dp)	Teorik Öz.Ağ.	Boşluk %	Asf. Dolu Boşluk%	Stabilite Kg.	Akma	VMA
	Bit. Miktarı (100 e)	37.5 mm (1 1/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	4.75 mm (No.4)	2.0 mm (No.10)	0.425mm (No.40)	0.180mm (No.80)	0.075mm (No.200)

Hava Sıcaklığı °C	Silindirlerin Cinsi ve Ağırlığı	Başlama-Bitiş Sıcaklığı C°	Günlük Kaplama Uzunluğu (m)	Günlük İmalat Ton
-------------------	---------------------------------	----------------------------	-----------------------------	-------------------

Sabah 10°C	Öğleden sonra 17°C	Lastik Tekerlekli Demir Bandajlı	20 Ton	135 - 80
------------	--------------------	----------------------------------	--------	----------

KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE	1	Şerit	Alındığı Saat	Proje Kalınlığı (mm)	Kalınlık (mm)	Yoğunluk Yol Dp.	Sıkışma % Yol Dp. Lab. Dp. x 100	Boşluk %
		Sağ	10:10		93,0	2,396	99,9	0,1
	2	Sol	10:15		100,0	2,397	100,0	0,0
		Sağ	10:20		97,0	2,392	99,7	0,3
	2	Sol	10:25		88,0	2,396	99,9	0,1

VMA : 13,50
 GSB : 2,662
 GEF : 2,694

MÜTEAHHİT

İDARE

Yusuf SMİLDAYIOĞLU Araştırma Teknisyeni

Şantiye Şefi

Samet GÖKER Kırt Görevlisi

Harun ALTUNAYVA Kırt Mühendisi

Ahmet CAKMAKÇI Denetimi Amiri

MÜTEAHHİT ÖZDE MÜH. MÜTH.MAD.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.	BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ	
---	---	---

BITÜMLÜ SICAK KARIŞIM RAPORU	
Lab N : 2015 / 1	Numune Cinsi : BİNDER
Proje : Başak	Agrega Menşei :
Tarih : 06.04.2015	Malz. Serilediği Yer : Yeşil Vadi Caddesi

BITÜMLÜ BAĞLAYICILAR	
Cinsi	Karışımında Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı
Özgül Ağ (25°C / 25°)	Sınıfı
Miktar Tespit Edilen L / m ² Dökülen	AC 50-70
Uygulama Sıcaklığı	Penetrasyon
Kür Süresi	63
	Özgül Ağırlık (25°C/25°) 1.026

İŞYERİ KARIŞIM FORMÜLÜ (Dizayn)	İŞYERİ K.		AGREGA		SOĞUK SİLO BESLEME	
	Optimum Bitüm(100e)	4,10	Kaba Ag. Ha. Öz. Ağ.	2,687	Malzeme	Oran
Stabilite (Marshall)kg	1110	Kaba Ag. Zah. Öz. Ağ.			12 - 25mm	40
Yoğunluk, Ton/m ³ (Lab Dp)	2,398	İnce Ag. Ha. Öz. Ağ.	2,621		12 - 19mm	5
Boşluk, %	5,0	İnce Ag. Zah. Öz. Ağ.			5 - 12mm	20
Asfalt Dolu Boşluk, %	61,0	Filler Zah. Özgül Ağ.	2,656		0 - 5mm	35
Akma	3,50	Kaba Ag. Su. Abs. %	0,75			

GRADASYON	SICAK SİLO	No	%	37.5 mm (11/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	4.75 mm (No.4)	2.0 mm (No.10)	0.425mm (No.40)	0.180mm (No.80)	0.075mm (No.200)
		1	13	100	45,0	0,8	0,4						
		2	18		100	13,0	1,4	0,3					
		3	27			100	54,3	3,9	0,6	0,3			
		4	38				100	92,9	46,7	16,6	10,2	6,5	
		Filler	4									97,2	86,0
	Hesap			100	94,4	71,6	57,1	40,5	24,1	10,4	7,8	5,9	
	Dizayn			100	97,1	69,1	54,9	40,8	23,7	10,3	7,3	5,6	

Malzeme Sıcaklığı C°	Saat	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00
	Agrega		163	164	164	165	165	165	166	166	
Bitüm		150	150	150	150	150	150	150	150	150	
Karışım		153	154	154	154	155	155	155	156	156	

KARIŞIM NUMUNESİ	Marshall Briketi	No	Alındığı Saat	Sıcaklığı C°	Pratik Yoğ. (Dp)	Teorik Öz. Ağ.	Boşluk %	Asf. Dolu Boşluk%	Stabilite Kg.	Akma	VMA
		Bit. Miktarı (100 e)	37.5 mm (11/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	4.75 mm (No.4)	2.0 mm (No.10)	0.425mm (No.40)	0.180mm (No.80)

Hava Sıcaklığı C°	Silindirlerin Cinsi ve Ağırlığı	Başlama-Bitiş Sıcaklığı C°	Günlük Kaplama Uzunluğu (m)	Günlük İmalat Ton
Sabah 10°C	Öğleden sonra 17°C	Demir Tekerlekli 20 Ton	135 - 80	
		Demir Bandajlı 10 Ton		

KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE	Şerit	Alındığı Saat	Proje Kalınlığı (mm)	Kalınlık (mm)	Yoğunluk Yol Dp.	Sıkışma % Yol Dp. Lab. Dp.	x 100	Boşluk %
		Sol 09:35	60	93,0	2,396	99,9	0,1	
		Sağ 09:50	60	108,0	2,364	98,6	1,4	
		Sol 09:55	60	108,0	2,364	98,6	1,4	

VMA : 13,50
GSB : 2,662
GEF : 2,694

 MÜTEAHHİT Yusuf İSMAIL DAYIOĞLU Araştırma Teknisyeni	 Santiye Şefi	 Samet GÖKER Kont. Görevlisi	 Harun ALTUNAYVA Kont. Mühendisi	 İDARE Ahmet OAKMAKÇI Denetim Amiri
--	---	--	---	--

MÜTEAHHİT
ÖZDE
MÜH. MÜTH. MAD. SAN. TİÇ. LTD. ŞTİ.

BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ
FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ

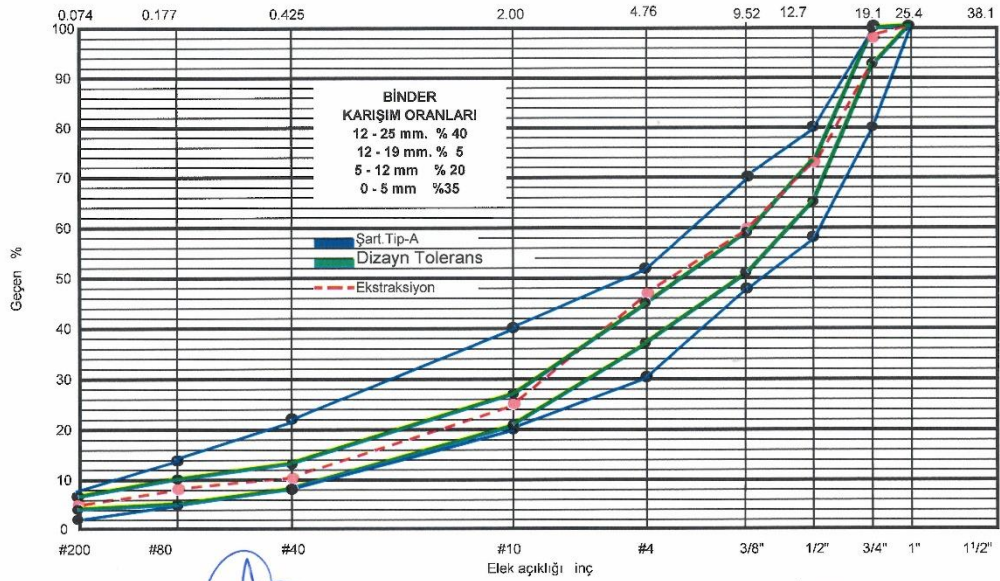
EKSTRAKSİYON DENEY FORMU

Lab.No : 2015 / 8
Proje : Güvercintepe
Numuneyi alan : Lab.

Deney tarihi : 06.04.2015
Numune Cinsi : BİNDER
Malzemenin Serildiği Yer : Ahmet Yesevi Caddesi

Elek Açıklığı	Elek Kalan	Elek Kalan %	Geçen %	Dizayn Limitleri
1 1/2"				
1"			100	100
3/4"	30,5	1,6	98,4	97,1
1/2"	489,0	25,5	74,5	69,1
3/8"	764,3	39,8	60,2	54,9
#4	1010,5	52,6	47,4	40,8
#10	1439,7	74,9	25,1	23,7
#40	1720,3	89,6	10,4	10,3
#80	1768,7	92,1	7,9	7,3
#200	1823,7	94,9	5,1	5,6
Numune ağırlığı gr.		1921,0		

a	Bitümlü numune ağırlığı	2000,5	Dizaynda verilmiş Bitüm yüzdeleri
b	Çanak + Filtre kağ. + Bit. Num. Deneyden Önce	4634,0	
c	Çanak + Filtre kağ. + Bit. Al. Nu. Deneyden Sonra	4554,5	
d = b - c	Bitüm ağırlığı	79,5	
e = a - d	Bitümü alınmış numune ağırlığı	1921,0	
f = d*100/a	Yüzde bitüm	3,97	3,94
g = dx100 / e	Yüz'e bitüm	4,14	4,10



MÜTEAHHİT

İDARE






Yusuf İSMAİLDAYIOĞLU
Araştırma Teknisyeni

Şantiye Şefi


Samet GÖKER
Kont. Görevlisi



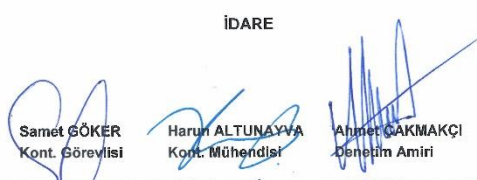
Harun ALTUNAYVA
Kont. Mühendisi


Ahmet ÇAKMAKÇI
Denetim Amiri







MÜTEAHHİT ÖZDE MÜH. MÜTH.MAD.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.		BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ											
BITÜMLÜ SICAK KARIŞIM RAPORU													
Lab N : 2015 / 20		Numune Cinsi : AŞINMA		Proje : Başakşehir									
Tarih : 06.04.2015		Malz. Ser. Yer : Emiroğlu Sokak		Agrega Menşei :									
BITÜMLÜ BAĞLAYICILAR													
Cinsi		Astar		Yapıştırma									
Özgül Ağ. (25°C / 25°C)		Emülsiyon		Sınıfı									
Miktar Tespit Edilen		Karışımında Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı		AC 50-70									
L / m ² Dökülen		Penetrasyon		64									
Uygulama Sıcaklığı		50 C°		Özgül Ağırlık (25°C/25°C)									
Kür Süresi		2 Saat		1.026									
İŞYERİ KARIŞIM FORMULÜ (Dizayn)		İşyeri K.		AGREGA		SOĞUK SILO BESLEME							
		Optimum Bitüm(100e)	4,75	Kaba Ag.Ha.Öz.Ağ.	2,687	Malzeme		Oran					
		Stabilite (Marshall)kg	1320	Kaba Ag.Zah.Öz.Ağ.									
		Yoğunluk,Ton/m3(Lab Dp)	2,386	İnce Ag. Ha.Öz.Ağ.	2,621								
		Boşluk,%	4,0	İnce Ag. Zah.Öz.Ağ.		12 - 19mm	14						
		Asfalt Dolu Boşluk,%	67,0	Filler Zah. Özgül Ağ.	2,656	5 - 12mm	47						
		Akma	2,90	Kaba Ag.Su.Abs.%	0,75	0 - 5mm	39						
GRADASYON	SICAK SILO	No	%	37.5 mm (11/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	4.75 mm (No.4)	2.0 mm (No.10)	0.425mm (No.40)	0.180mm (No.80)	0.075mm (No.200)
		1	13			100	25,0	1,4	0,3				
		2	37					70,2	3,9	0,6	0,3		
		3	47						92,9	48,2	16,6	10,2	6,5
		Filler	3									97,0	86,0
Hesap				100	90,3	76,2	48,1	25,9	10,9	7,7	5,7		
Dizayn				100	90,8	79,7	50,1	27,1	11,8	8,4	6,4		
Maizeme Sıcaklığı C°	Saat	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00		
	Agrega		163	164	165	165	165	165	165	165	165		
	Bitüm		150	150	150	150	150	150	150	150	150		
	Karışım		153	154	154	155	156	156	156	156	157		
KARIŞIM NUMUNESİ	Marshall Briketi	No	Alındığı Saat	Sıcaklığı C°	Pratik Yoğ.(Dp)	Teorik Öz.Ağ.	Boşluk %	Asf. Dolu Boşluk%	Stabilite Kg.	Akma	VMA		
	Bit. Miktarı (100 e)	37.5 mm (11/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	4.75 mm (No.4)	2.0 mm (No.10)	0.425mm (No.40)	0.180mm (No.80)	0.075mm (No.200)		
Hava Sıcaklığı C°		Silindilerin Cinsi ve Ağırlığı				Başlama-Bitiş Sıcaklığı C°		Günlük Kaplama Uzunluğu (m)		Günlük İmalat Ton			
Sabah	Öğleden sonra	Lastik Tekerlekli		20 Ton		135 - 80							
08°C	12°C	Demir Bandajlı		10 Ton									
KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE		Km - Şerit	Alındığı Saat	Proje Kalınlığı (mm)	Kalınlık (mm)	Yoğunluk Yol Dp.	Sıkıştırma % Yol Dp. Lab. Dp.	x 100	Boşluk %				
		1	Sağ 16:10		157,0	2,357	98,8	1,2					
			Sol 16:15		149,0	2,323	97,4	2,6					
VMA : 14,20		MÜTEAHHİT		İDARE									
GSB : 2,656													
GEF : 2,690		Yusuf İSMAILDAYIOĞLU Araştırma Teknisyeni		Şantiye Şefi		Samet GÖKER Kont. Görevlisi		Harun ALTUNAYYA Kont. Mühendisi					
								Ahmet ÇAKMAKÇI Denetim Amiri					


MÜTEAHHİT ÖZDE MÜH. MÜTH.MAD.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.		BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ		BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ									
BITÜMLÜ SICAK KARIŞIM RAPORU													
Lab N : 2015 / 19 Proje : Kayaşehir Tarih : 06.04.2015		Numune Cinsi : AŞINMA Malz. Ser. Yer : Ongün Sokak Agrega Menşei :											
BITÜMLÜ BAĞLAYICILAR													
Cinsi		Astar	Yapıştırma	Karşımda Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı									
Özgül Ağ. (25°C / 25°C)		Emülsiyon		Sınıfı	AC 50-70								
Miktar Tespit Edilen L / m ² Dökülen				Penetrasyon	64								
Uygulama Sıcaklığı		50 C°		Özgül Ağırlık (25°C/25°C)	1.026								
Kür Süresi		2 Saat											
İŞYERİ KARIŞIM FORMULÜ (Dizayn)		İşyeri K.		AGREGA		SOĞUK SILO BESLEME							
		Optimum Bitüm(100e)	4,75	Kaba Ag.Ha.Öz.Ağ.	2,687	Malzeme		Oran					
		Stabiilite (Marshall)kg	1320	Kaba Ag.Zah.Öz.Ağ.									
		Yoğunluk,Ton/m3(Lab Dp)	2,386	İnce Ag. Ha.Öz.Ağ.	2,621								
		Boşluk %	4,0	İnce Ag. Zah.Öz.Ağ.		12 - 19mm	14						
		Asfalt Dolu Boşluk,%	67,0	Filler Zah. Özgül Ağ.	2,656	5 - 12mm	47						
		Akma	2,90	Kaba Ag.Su.Abs.%	0,75	0 - 5mm	39						
GRADASYON	SICAK SILO	No	%	37.5 mm (11/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	4.75 mm (No.4)	2.0 mm (No.10)	0.425mm (No.40)	0.180mm (No.80)	0.075mm (No.200)
		1	13			100	25,0	1,4	0,3				
		2	37					70,2	3,9	0,6	0,3		
		3	47						92,9	48,2	16,6	10,2	6,5
		Filler	3									97,0	86,0
Hesap				100	90,3	76,2	48,1	25,9	10,9	7,7	5,7		
Dizayn				100	90,8	79,7	50,1	27,1	11,8	8,4	6,4		
Malzeme Sıcaklığı C°	Saat	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00		
	Agrega	163	164	165	165	165	165	165	165	165	165		
	Bitüm	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150		
	Karışım	153	154	154	155	156	156	156	156	157	157		
KARIŞIM NUMUNESİ	Marshall Briketi	No	Alındığı Saat	Sıcaklığı °C	Pratik Yoğ.(Dp)	Teorik Öz.Ağ.	Boşluk %	Asf. Dolu Boşluk%	Stabilite Kg.	Akma	VMA		
		Bit. Miktarı (100 e)	37.5 mm (11/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	4.75 mm (No.4)	2.0 mm (No.10)	0.425mm (No.40)	0.180mm (No.80)	0.075mm (No.200)	
Hava Sıcaklığı °C		Silindirlerin Cinsi ve Ağırlığı				Başlama-Bitiş Sıcaklığı C°	Günlük Kaplama Uzunluğu (m)		Günlük İmalat Ton				
Sabah 08°C	Öğleden sonra 12°C	Lastik Tekerlekli		20 Ton		135 - 80							
		Demir Bandajlı		10 Ton									
KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE		Km - Şerit	Alındığı Saat	Proje Kalınlığı (mm)	Kalınlık (mm)	Yoğunluk Yol Dp.	Sıkıştırma % Yol Dp. Lab. Dp.	x 100	Boşluk %				
		1	Sağ	15:40		69,0	2,359	98,9	1,1				
			Sol	15:45		78,0	2,357	98,8	1,2				
VMA : 14,20 GSB : 2,656 GEF : 2,690		MÜTEAHHİT		İDARE									
Yusuf İSMAIL DAYIOĞLU Araştırma Teknisyeni		Sahibe Şefi		Samet GÖKER Kont. Görevlisi		Harun ALTUNAYVA Kont. Mühendisi		Ahmet ÇAKMAKÇI Denetim Amiri					

MÜTEAHHİT ÖZDE MÜH. MÜTH.MAD.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.		BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ																							
BITÜMLÜ SICAK KARIŞIM RAPORU																									
Lab N : 2015 / 18 Proje : Başakşehir Tarih : 06.04.2015			Numune Cinsi : AŞINMA Malz. Ser. Yer : Sancak Sokak Agrega Menşei :																						
BITÜMLÜ BAĞLAYICILAR																									
		Astar		Yapıştırma Emülsiyon		Karşımda Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı																			
Cinsi						Sınıfı		AC 50-70																	
Özgül Ağı. (25°C / 25°C)						Penetrasyon		64																	
Miktar Tespit Edilen L / m ² Dökülen						Özgül Ağırlık (25°C/25°C)		1.026																	
Uygulama Sıcaklığı		50 C°																							
Kür Süresi		2 Saat																							
İŞYERİ KARIŞIM FORMULÜ (Dizayn)		İşyeri K.		AGREGA				SOĞUK SILO BESLEME																	
		Optimum Bitüm(100e)		4,75		Kaba Ag.Ha.Öz.Ağ.		2,687																	
		Stabilite (Marshall)kg		1320		Kaba Ag.Zah.Öz.Ağ.				Malzeme Oran															
		Yoğunluk,Ton/m ³ (Lab Dp)		2,386		İnce Ag. Ha.Öz.Ağ.		2,621																	
		Boşluk,%		4,0		İnce Ag. Zah.Öz.Ağ.				12 - 19mm 14															
		Asfalt Dolu Boşluk,%		67,0		Filler Zah. Özgül Ağ.		2,656		5 - 12mm 47															
		Akma		2,90		Kaba Ag.Su.Abs.%		0,75		0 - 5mm 39															
GRADASYON SICAK SILO		No		%		37.5 mm (11/2")		25 mm (1")		19 mm (3/4")		12.5 mm (1/2")		9.5 mm (3/8")		4.75 mm (No.4)		2.0 mm (No.10)		0.425mm (No.40)		0.180mm (No.80)		0.075mm (No.200)	
		1		13						100		25,0		1,4		0,3									
		2		37										70,2		3,9		0,6		0,3					
		3		47												92,9		48,2		16,6		10,2		6,5	
		Filler		3																		97,0		86,0	
Hesap								100		90,3		76,2		48,1		25,9		10,9		7,7		5,7			
Dizayn								100		90,8		79,7		50,1		27,1		11,8		8,4		6,4			
Malzeme Sıcaklığı C°		Saat		8.00		9.00		10.00		11.00		12.00		13.00		14.00		15.00		16.00		17.00			
		Agrega		163		164		165		165		165		165		165		165		165		165			
		Bitüm		150		150		150		150		150		150		150		150		150		150			
		Karışım		153		154		154		155		156		156		156		156		157		157			
KARIŞIM NUMUNESİ		Marshall Briketi		No		Alındığı Saat		Sıcaklığı °C		Pratik Yoğ.(Dp)		Teorik Öz.Ağ.		Boşluk %		Asf. Dolu Boşluk%		Stabilite Kg.		Akma		VMA			
		Bit. Miktar (100 e)		37.5 mm (11/2")		25 mm (1")		19 mm (3/4")		12.5 mm (1/2")		9.5 mm (3/8")		4.75 mm (No.4)		2.0 mm (No.10)		0.425mm (No.40)		0.180mm (No.80)		0.075mm (No.200)			
Hava Sıcaklığı °C		Sabah		Öğleden sonra		Lastik Tekerlekli		20 Ton		Başlama-Bitiş Sıcaklığı C°		Günlük Kaplama Uzunluğu (m)		Günlük İmatat Ton											
08°C		12°C		Demir Bandajlı		10 Ton		135 - 80																	
KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE		Km - Şerit		Alındığı Saat		Proje Kalınlığı (mm)		Kalınlık (mm)		Yoğunluk Yol Dp.		Sıkıştırma % Yol Dp. Lab. Dp.		x 100		Boşluk %									
		1		Sağ		15:20		56,0		2,364		99,1		0,9											
				Sol		15:25		45,0		2,334		97,8		2,2											
VMA : 14,20		GSB : 2,656		GEF : 2,690		MÜTEAHHİT				İDARE															
Yusu İSMAİL DAYIOĞLU Araştırma Teknisyeni		Saniye Şefi				Samet GÖKER Kont. Görevlisi		Harun ALTUNAYVA Kont. Mühendisi		Ahmet ÇAKMAKÇI Denetim Amiri															








MÜTEAHHİT ÖZDE MÜH. MÜTH.MAD.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.		BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ															
BITÜMLÜ SICAK KARIŞIM RAPORU																	
Lab N : 2015 / 17		Numune Cinsi : AŞINMA															
Proje : Başakşehir		Malz. Ser. Yer : Hüdavendigar															
Tarih : 06.04.2015		Agrega Menşei :															
BITÜMLÜ BAĞLAYICILAR																	
		Astar		Yapıştırma													
Cinsi		Emülsiyon		Karışımında Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı													
Özgül Ağ. (25°C / 25°C)				Sınıfı AC 50-70													
Miktar Tespit Edilen				Penetrasyon													
L / m ² Dökülen				64													
Uygulama Sıcaklığı		50 C°		Özgül Ağırlık (25°C/25°C)													
Kür Süresi		2 Saat		1.026													
İŞYERİ KARIŞIM FORMULÜ (Dizayn)		İşyeri K.		AGREGA		SOĞUK SİLO BESLEME											
		Optimum Bitüm(100e)		4,75	Kaba Ag.Ha.Öz.Ağ.	2,687											
		Stabilite (Marshall)kg		1320	Kaba Ag.Zah.Öz.Ağ.		Malzeme										
		Yoğunluk,Ton/m3(Lab Dp)		2,386	İnce Ag. Ha.Öz.Ağ.	2,621	Oran										
		Boşluk,%		4,0	İnce Ag. Zah.Öz.Ağ.		12 - 19mm	14									
		Asfalt Dolu Boşluk,%		67,0	Filler Zah. Özgül Ağ.	2,656	5 - 12mm	47									
		Akma		2,90	Kaba Ag.Su.Abs.%	0,75	0 - 5mm	39									
GRADASYON		SICAK SİLO		No	%	37.5 mm (1 1/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	4.75 mm (No.4)	2.0 mm (No.10)	0.425mm (No.40)	0.180mm (No.80)	0.075mm (No.200)		
				1	13			100	25,0	1,4	0,3						
				2	37						70,2	3,9	0,6	0,3			
				3	47							92,9	48,2	16,6	10,2	6,5	
				Filler	3										97,0	86,0	
Malzeme Sıcaklığı C°		Hesap				100	90,3	76,2	48,1	25,9	10,9	7,7	5,7				
		Dizayn				100	90,8	79,7	50,1	27,1	11,8	8,4	6,4				
KARIŞIM NUMUNESİ		Marshall Briketi		No	Alındığı Saat	Sıcaklığı C°	Pratik Yoğ.(Dp)	Teorik Öz.Ağ.	Boşluk %	Asf. Dolu Boşluk%	Stabilite Kg.	Akma	VMA				
		Bit. Miktarı (100 e)		37.5 mm (1 1/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	4.75 mm (No.4)	2.0 mm (No.10)	0.425mm (No.40)	0.180mm (No.80)	0.075mm (No.200)				
Hava Sıcaklığı C°		Siindirilerin Cinsi ve Ağırlığı				Başlama-Bitiş Sıcaklığı C°		Günlük Kaplama Uzunluğu (m)		Günlük İmalat Ton							
Sabah 08°C	Öğleden sonra 12°C	Lastik Tekerlekli				20 Ton		135 - 80									
		Demir Bandajlı				10 Ton											
KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE		Km - Şerit		Alındığı Saat	Proje Kalınlığı (mm)	Kalınlık (mm)	Yoğunluk Yol Dp.	Sıkışma % Yol Dp. Lab. Dp.	x 100	Boşluk %							
		1		Sağ	15:00		67,0	2,382	99,8	0,2							
				Sol	15:05		72,0	2,374	99,5	0,5							
VMA : 14,20		MÜTEAHHİT		İDARE													
GSB : 2,656																	
GEF : 2,690		Yusuf İSMAİL DAYIOĞLU Araştırma Teknisyeni		Samiye Şefi		Samet GÖKER Kont. Görevlisi		Harun ALTUNAYVA Kont. Mühendisi		Ahmet ÇAKMAKÇI Denetim Amiri							


MÜTEAHHİT ÖZDE MÜH. MÜTH.MAD.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.			BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ											
BITÜMLÜ SICAK KARIŞIM RAPORU														
Lab N : 2015 / 16 Proje : Şahintepe Tarih : 06.04.2015			Numune Cinsi : AŞINMA Malz. Ser. Yer : Uğur Mumcu Sokak Agrega Menşei :											
BITÜMLÜ BAĞLAYICILAR														
Cinsi			Astar			Yapıştırma								
Özgül Ağ. (25°C / 25°C)			Emülsiyon			Karşımda Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı								
Miktar Tespit Edilen						Sınıfı AC 50-70								
L / m ² Dökülen						Penetrasyon 64								
Uygulama Sıcaklığı			50 C°			Özgül Ağırlık (25°C/25°C) 1.026								
Kür Süresi			2 Saat											
İŞYERİ KARIŞIM FORMULÜ (Dizayn)			İşyeri K.			AGREGA			SOĞUK SILO BESLEME					
			Optimum Bitüm(100e)			4,75			Kaba Ag.Ha.Öz.Ağ.			2,687		
			Stabilite (Marshall)kg			1320			Kaba Ag.Zah.Öz.Ağ.			Malzeme		
			Yoğunluk,Ton/m ³ (Lab Dp)			2,386			İnce Ag. Ha.Öz.Ağ.			2,621		
			Boşluk,%			4,0			İnce Ag. Zah.Öz.Ağ.			12 - 19mm 14		
			Asfalt Dolu Boşluk,%			67,0			Filler Zah. Özgül Ağ.			2,656 5 - 12mm 47		
			Akma			2,90			Kaba Ag.Su.Abs.%			0,75 0 - 5mm 39		
			GRADASYON			SICAK SILO								
No			%			37.5 mm (1 1/2")			25 mm (1")					
1			13			100			25,0 1,4 0,3					
2			37						70,2 3,9 0,6 0,3					
3			47						92,9 48,2 16,6 10,2 6,5					
Filler			3						97,0 86,0					
Hesap						100 90,3 76,2 48,1 25,9 10,9 7,7 5,7								
Dizayn						100 90,8 79,7 50,1 27,1 11,8 8,4 6,4								
Malzeme Sıcaklığı C°			Saat			8.00 9.00 10.00 11.00 12.00 13.00 14.00 15.00 16.00 17.00								
Agrega						163 164 165 165 165 165 165 165								
Bitüm						150 150 150 150 150 150 150 150								
Karışım						153 154 154 155 156 156 156 157								
KARIŞIM NUMUNESİ			No			Alındığı Saat			Sıcaklığı C°					
			Marshall Briketi						Pratik Yoğ.(Dp)			Teorik Öz.Ağ.		
			Bit. Miktarı (100 e)			37.5 mm (1 1/2")			25 mm (1")			19 mm (3/4")		
			12.5 mm (1/2")			9.5 mm (3/8")			4.75 mm (No.4)					
			2.0 mm (No.10)			0.425mm (No.40)			0.180mm (No.80)					
			0.075mm (No.200)											
Hava Sıcaklığı C°			Silindirlerin Cinsi ve Ağırlığı			Başlama-Bitiş Sıcaklığı C°			Günlük Kaplama Uzunluğu (m)					
Sabah 08°C			Öğleden sonra 12°C			Lastik Tekerlekli 20 Ton			135 - 80					
			Demir Bandajlı 10 Ton											
KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE			Km - Şerit			Alındığı Saat			Proje Kalınlığı (mm)					
			1			Sağ 14:40			76,0			Yoğunluk Yol Dp. 2,356		
			Sol 14:45						67,0			2,356		
									Sıkışma % Yol Dp. Lab. Dp. x 100 98,7					
									Boşluk % 1,3					
									98,7 1,3					
VMA : 14,20			GSB : 2,656			GEF : 2,690								
MÜTEAHHİT			İDARE											
Yusu İSMAILBAYIOĞLU Araştırma Teknisyeni			Şartıye Şefi			Samet GÖKER Kont. Görevlisi			Harun ALTUNAYVA Kont. Mühendisi					
									Ahmet ÇAKMAKÇI Denetim Amiri					






MÜTEAHHİT ÖZDE MÜH. MÜTH.MAD.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.		BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ				 BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ									
BITÜMLÜ SICAK KARIŞIM RAPORU															
Lab N : 2015 / 15		Numune Cinsi : AŞINMA		: Botanik Sokak											
Proje : Kayaşehir		Malz. Ser. Yer		: Botanik Sokak											
Tarih : 06.04.2015		Agrega Menşei		:											
BITÜMLÜ BAĞLAYICILAR															
Cinsi		Astar		Yapıştırma Emülsiyon											
Özgül Ağ. (25°C / 25°)				Sınıfı		AC 50-70									
Miktar Tespit Edilen L / m ² Dökülen				Penetrasyon		64									
Uygulama Sıcaklığı		50 C°		Özgül Ağırlık (25°C/25°C)		1.026									
Kür Süresi		2 Saat													
İŞYERİ KARIŞIM FORMULÜ (Dizayn)		İşyeri K.		AGREGA		SOĞUK SILO BESLEME									
		Optimum Bitüm(100e)		4,75	Kaba Ag.Ha.Öz.Ağ.		2,687								
		Stabilite (Marshall)kg		1320	Kaba Ag.Zah.Öz.Ağ.			Malzeme							
		Yoğunluk,Ton/m3(Lab Dp)		2,386	İnce Ag. Ha.Öz.Ağ.		2,621	Oran							
		Boşluk,%		4,0	İnce Ag. Zah.Öz.Ağ.			12 - 19mm	14						
		Asfalt Dolu Boşluk,%		67,0	Filler Zah. Özgül Ağ.		2,656	5 - 12mm	47						
		Akma		2,90	Kaba Ag.Su.Abs.%		0,75	0 - 5mm	39						
		GRADASYON SICAK SILO		No		%	37.5 mm (11/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	4.75 mm (No.4)	2.0 mm (No.10)	0.425mm (No.40)	0.180mm (No.80)
1				13				100	25,0	1,4	0,3				
2				37						70,2	3,9	0,6	0,3		
3				47							92,9	48,2	16,6	10,2	6,5
Filler				3										97,0	86,0
Hesap								100	90,3	76,2	48,1	25,9	10,9	7,7	5,7
Dizayn								100	90,8	79,7	50,1	27,1	11,8	8,4	6,4
Malzeme Sıcaklığı C°				Saat		8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00
				Agrega			163	164	165	165	165	165	165	165	165
				Bitüm			150	150	150	150	150	150	150	150	150
		Karışım			153	154	154	155	156	156	156	156	157		
KARIŞIM NUMUNESİ		Marshall Briketi		No	Alındığı Saat	Sıcaklığı C°	Pratik Yoğ.(Dp)	Teorik Öz.Ağ.	Boşluk %	Asf. Dolu Boşluk%	Stabilite Kg.	Akma	VMA		
		Bit. Miktarı (100 e)		37.5 mm (11/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	4.75 mm (No.4)	2.0 mm (No.10)	0.425mm (No.40)	0.180mm (No.80)	0.075mm (No.200)		
Hava Sıcaklığı C°		Silindirlerin Cinsi ve Ağırlığı				Başlama-Bitiş Sıcaklığı C°		Günlük Kaplama Uzunluğu (m)		Günlük İmalat Ton					
Sabah 08°C	Öğleden sonra 12°C	Lastik Tekerlekli		20 Ton		135 - 80									
		Demir Bandajlı		10 Ton											
KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE		Km - Şerit		Alındığı Saat	Proje Kalınlığı (mm)	Kalınlık (mm)	Yoğunluk Yol Dp.	Sıkışma % Yol Dp. Lab. Dp.	x 100	Boşluk %					
		1		Sağ	14:20		66,0	2,378	99,7	0,3					
				Sol	14:25		64,0	2,349	98,4	1,6					
VMA : 14,20		GSB : 2,656		GEF : 2,690		MÜTEAHHİT		İDARE							
 Yusuf İSMAILDAYIOĞLU Araştırma Teknisyeni		 Şantiye Şefi		 Samet GÖKER Kent. Görevlisi		 Harun ALTUNAYVA Kont. Mühendisi		 Ahmet ÇAKMAKÇI Denetim Amiri							


<p style="text-align: center;">MÜTEAHHİT ÖZDE MÜH. MÜTH.MAD.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.</p>				<p style="text-align: center;">BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ</p>													
BITÜMLÜ SICAK KARIŞIM RAPORU																	
Lab N : 2015 / 14			Numune Cinsi : AŞINMA			Proje : Şamlar			Malz. Ser. Yer : 19 Kasım Caddesi								
Tarih : 06.04.2015			Agrega Menşei :														
BITÜMLÜ BAĞLAYICILAR																	
Cinsi		Astar		Yapıştırma Emülsiyon		Karışımında Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı											
Özgül Ağ. (25°C / 25°C)						Sınıfı		AC 50-70									
Miktar Tespit Edilen						Penetrasyon		64									
L / m ² Dökülen						Uygulama Sıcaklığı		50 C°									
Kür Süresi		2 Saat				Özgül Ağırlık (25°C/25°C)		1.026									
İŞYERİ KARIŞIM FORMULÜ (Dizayn)		İşyeri K.				AGREGA				SOĞUK SİLO BESLEME							
		Optimum Bitüm(100e)		4,75		Kaba Ag. Ha. Öz. Ağ.		2,687		Malzeme		Oran					
		Stabilite (Marshall)kg		1320		Kaba Ag. Zah. Öz. Ağ.											
		Yoğunluk, Ton/m ³ (Lab Dp)		2,386		İnce Ag. Ha. Öz. Ağ.		2,621									
		Boşluk, %		4,0		İnce Ag. Zah. Öz. Ağ.				12 - 19mm		14					
		Asfalt Dolu Boşluk, %		67,0		Filler Zah. Özgül Ağ.		2,656		5 - 12mm		47					
		Akma		2,90		Kaba Ag. Su. Abs. %		0,75		0 - 5mm		39					
GRADASYON		SICAK SİLO		No	%	37.5 mm (11/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	4.75 mm (No.4)	2.0 mm (No.10)	0.425mm (No.40)	0.180mm (No.80)	0.075mm (No.200)		
				1	13			100	25,0	1,4	0,3						
				2	37						70,2	3,9	0,6	0,3			
				3	47							92,9	48,2	16,6	10,2	6,5	
				Filler	3										97,0	86,0	
				Hesap				100	90,3	76,2	48,1	25,9	10,9	7,7	5,7		
				Dizayn				100	90,8	79,7	50,1	27,1	11,8	8,4	6,4		
Malzeme Sıcaklığı C°		Saat		8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00				
		Agrega			163	164	165	165	165	165	165	165	165				
		Bitüm			150	150	150	150	150	150	150	150	150				
		Karışım			153	154	154	155	156	156	156	156	157				
KARIŞIM NUMUNESİ		Marshall Briketi	No	Alındığı Saat	Sıcaklığı C°	Pratik Yoğ.(Dp)	Teorik Öz. Ağ.	Boşluk %	Asf. Dolu Boşluk%	Stabilite Kg.	Akma	VMA					
			Bit. Miktar (100 e)	37.5 mm (11/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	4.75 mm (No.4)	2.0 mm (No.10)	0.425mm (No.40)	0.180mm (No.80)	0.075mm (No.200)				
Hava Sıcaklığı C°			Silindirelerin Cinsi ve Ağırlığı				Başlama-Bitiş Sıcaklığı C°		Günlük Kaplama Uzunluğu (m)		Günlük İmalat Ton						
Sabah	Öğleden sonra		Lastik Tekereklil		20 Ton		135 - 80										
08°C	12°C		Demir Bandağı		10 Ton												
KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE			Km - Şerit	Alındığı Saat	Proje Kalınlığı (mm)	Kalınlık (mm)	Yoğunluk Yol Dp.	Sıkışma % Yol Dp. Lab. Dp.	x 100	Boşluk %							
			1	Sağ	13:55		70,0	2,347	98,4	1,6							
				Sol	14:00		60,0	2,387	100,0	0,0							
VMA : 14,20	GSB : 2,656	GEF : 2,690	MÜTEAHHİT				İDARE										
<p style="text-align: center;">Yusuf İSMALDAYIOĞLU Araştırma Teknisyeni</p>			<p style="text-align: center;">Şanlye Şerif</p>				<p style="text-align: center;">Şamret GÖKER Kont. Görevlisi</p>		<p style="text-align: center;">Harun ALTUNAYVA Kont. Mühendisi</p>		<p style="text-align: center;">Ahmet ÇAKMAKÇI Denetim Amiri</p>						










MÜTEAHHİT ÖZDE MÜH. MÜTH.MAD.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.				BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ				BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ																					
BITÜMLÜ SICAK KARIŞIM RAPORU																													
Lab N : 2015 / 13				Numune Cinsi : AŞINMA																									
Proje : Şamlar				Malz. Ser. Yer : 23 Nisan Caddesi																									
Tarih : 06.04.2015				Agrega Menşei :																									
BITÜMLÜ BAĞLAYICILAR																													
		Astar		Yapıştırma		Karşımda Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı																							
Cinsi				Emülsiyon						AC 50-70																			
Özgül Ağ. (25°C / 25°C)						Sınıfı																							
Miktar Tespit Edilen						Penetrasyon				64																			
L / m ³ Dökülen						Uygulama Sıcaklığı				50 C°																			
Kür Süresi				2 Saat		Özgül Ağırlık (25°C/25°C)				1.025																			
İŞYERİ KARIŞIM FORMÜLÜ (Dizayn)		İşyeri K.				AGREGA		SOĞUK SİLO BESLEME																					
		Optimum Bitüm(100e)		4,75		Kaba Ag.Ha.Öz.Ağ.		2,687																					
		Stabilite (Marshall)kg		1320		Kaba Ag.Zah.Öz.Ağ.				Malzeme		Oran																	
		Yoğunluk,Ton/m ³ (Lab Dp)		2,386		İnce Ag. Ha.Öz.Ağ.		2,621																					
		Boşluk,%		4,0		İnce Ag. Zah.Öz.Ağ.				12 - 19mm		14																	
		Asfalt Dolu Boşluk,%		67,0		Filler Zah. Özgül Ağ.		2,656		5 - 12mm		47																	
Akma		2,90		Kaba Ag.Su.Abs.%		0,75		0 - 5mm		39																			
GRADASYON		SICAK SİLO		No		%		37,5 mm (11/2")		25 mm (1")		19 mm (3/4")		12,5 mm (1/2")		9,5 mm (3/8")		4,75 mm (No.4)		2,0 mm (No.10)		0,425mm (No.40)		0,180mm (No.80)		0,075mm (No.200)			
				1		13				100		25,0		1,4		0,3													
				2		37								70,2		3,9		0,6		0,3									
				3		47										92,9		48,2		16,6		10,2		6,5					
				Filler		3																				97,0		86,0	
				Hesap								100		90,3		76,2		48,1		25,9		10,9		7,7		5,7			
Malzeme Sıcaklığı C°		Saat		8,00		9,00		10,00		11,00		12,00		13,00		14,00		15,00		16,00		17,00							
		Agrega				163		164		165		165		165		165		165		165		165							
		Bitüm				150		150		150		150		150		150		150		150		150							
		Karışım				153		154		154		155		156		156		156		156		156							
KARIŞIM NUMUNESİ		Marshall Briketi		No		Alındığı Saat		Sıcaklığı C°		Pratik Yoğ.(Dp)		Teorik Öz.Ağ.		Boşluk %		Asf. Dolu Boşluk%		Stabilite Kg.		Akma		VMA							
		Bit. Miktarı (100 e)		37,5 mm (11/2")		25 mm (1")		19 mm (3/4")		12,5 mm (1/2")		9,5 mm (3/8")		4,75 mm (No.4)		2,0 mm (No.10)		0,425mm (No.40)		0,180mm (No.80)		0,075mm (No.200)							
				4,65		100		90,0		80,5		49,2		29,4		13,4		9,4		6,4									
Hava Sıcaklığı C°				Silindirelerin Cinsi ve Ağırlığı				Başlama-Bitiş Sıcaklığı C°				Günlük Kaplama Uzunluğu (m)				Günlük İmalat Ton													
Sabah 08°C		Öğleden sonra 12°C		Lastik Tekerekli				20 Ton				135 - 80																	
				Demir Bandajlı				10 Ton																					
KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE				Km - Şerit		Alındığı Saat		Proje Kalınlığı (mm)		Kalınlık (mm)		Yoğunluk Yol Dp.		Sıkışma % Yol Dp. Lab. Dp.		x 100		Boşluk %											
				1		Sağ		13:30		62,0		2,331		97,7		2,3													
						Sol		13:35		67,0		2,363		99,0		1,0													
VMA :		14,20																											
GSB :		2,656																											
GEF :		2,690																											
MÜTEAHHİT						İDARE																							
Yusu İSMAILDAYIOĞLU Araştırma Teknisyeni				Şantiye Şefi				Samet GÖKER Kont. Görevlisi				Harun ALTUNAYRA Kont. Mühendisi				Ahmet ÇAKMAKÇI Denetim Amiri													







MÜTEAHHİT ÖZDE MÜH. MÜTH.MAD.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.				BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ				 BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ							
BITÜMLÜ SICAK KARIŞIM RAPORU															
Lab N : 2015 / 12				Numune Cinsi : AŞINMA											
Proje : Başak				Malz. Ser. Yer : Yunus Emre Caddesi Bağlantı Yolu											
Tarih : 06.04.2015				Agrega Menşel :											
BITÜMLÜ BAĞLAYICILAR															
		Astar		Yapıştırma		Karışımında Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı									
Cinsi		/		Emülsiyon		Sınıfı				AC 50-70					
Özgül Ağ. (25°C / 25°C)		/		/		Penetrasyon				64					
Miktar Tespit Edilen		/		/		Özgül Ağırlık (25°C/25°C)				1.026					
L / m ² Dökülen		/		/		Uygulama Sıcaklığı				50 C°					
Kür Süresi		/		/		İşyeri K.				2 Saat					
						AGREGA		SOĞUK SILO BESLEME							
İŞYERİ KARIŞIM FORMÜLÜ (Dizayn)		Optimum Bitüm(100e)		4,75		Kaba Ag.Ha.Öz.Ağ.		2,687							
		Stabilite (Marshall)kg		1320		Kaba Ag.Zah.Öz.Ağ.				Malzeme					
		Yoğunluk,Ton/m ³ (Lab Dp)		2,386		İnce Ag. Ha.Öz.Ağ.		2,621							
		Boşluk,%		4,0		İnce Ag. Zah.Öz.Ağ.				12 - 19mm					
		Asfalt Dolu Boşluk,%		67,0		Filler Zah. Özgül Ağ.		2,656		5 - 12mm					
		Akma		2,90		Kaba Ag.Su.Abs.%		0,75		0 - 5mm					
GRADASYON		SICAK SILO		No		%		37.5 mm (11/2")		25 mm (1")		19 mm (3/4")			
				1		13				100		25,0		1,4	
				2		37						70,2		3,9	
				3		47						92,9		48,2	
				Filler		3								97,0	
				Hesap		Dizayn						100		90,3	
MALZEME SICAKLIĞI		Saat		8.00		9.00		10.00		11.00		12.00			
		Agrega				163		164		165		165			
		Bitüm				150		150		150		150			
		Karışım				153		154		154		155			
		Hesap		Dizayn						100		90,3			
										79,7		50,1			
KARIŞIM NUMUNESİ		Marshall Briketi		No		Alındığı Saat		Sıcaklığı °C		Pratik Yoğ. (Dp)		Teorik Öz.Ağ.			
KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE		Bit. Miktarı (100 e)		37.5 mm (11/2")		25 mm (1")		19 mm (3/4")		12.5 mm (1/2")		9.5 mm (3/8")			
HAVA SICAKLIĞI		Hava Sıcaklığı °C		Sabah		Öğleden sonra		20 Ton		Başlama-Bitiş Sıcaklığı C°		Günlük Kaplama Uzunluğu (m)			
				08°C		12°C		10 Ton		135 - 80		Günlük İmalat Ton			
KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE		Km - Şerit		1		Sağ		13:15		60,0		2,386			
						Sol		13:20		67,0		2,358			
VMA : 14,20		VMA : 14,20		GSB : 2,656		GEF : 2,690									
MÜTEAHHİT				İDARE											
															
Yusuf İSMAILDAYIOĞLU Araştırma Teknisyeni				Samet GÖKER Kont. Görevlisi				Harun ALTUNAYVA Kont. Mühendisi							
															
Ahmet ÇAKMAKÇI Denetim Amiri															







MÜTEAHHİT ÖZDE MÜH. MÜTH.MAD.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.		BASAŞEHİR BELEDİYESİ FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ			
BITÜMLÜ SICAK KARIŞIM RAPORU					
Lab N : 2015 / 11		Numune Cinsi : AŞINMA		Proje : Altınşehir	
Tarih : 06.04.2015		Malz. Ser. Yer : Muhsin Yazıcıoğlu Caddesi		Agrega Menşel :	
BITÜMLÜ BAĞLAYICILAR					
Cinsi		Astar		Yapıştırma Emülsiyon	
Özgül Ağ. (25°C / 25°)		Miktar Tespit Edilen		Sınıfı	
L / m ² Dökülen		Uygulama Sıcaklığı		Karışımda Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı	
Kör Süresi		2 Saat		AC 50-70	
		50 C°		Penetrasyon	
		2 Saat		Özgül Ağırlık (25°C/25°C)	
				64	
				1.026	
İŞYERİ KARIŞIM FORMULÜ (Dizayn)		İşyeri K.		AGREGA	
		Optimum Bitüm(100e)		Kaba Ag.Ha.Öz.Ağ.	
GRADASYON		Stabilite (Marshall)kg		Kaba Ag.Zah.Öz.Ağ.	
		Yoğunluk,Ton/m3(Lab Dp)		İnce Ag. Ha.Öz.Ağ.	
SICAK SİLO		Boşluk,%		İnce Ag. Zah.Öz.Ağ.	
		Asfalt Dolu Boşluk,%		Filler Zah. Özgül Ağ.	
No		Akma		Kaba Ag.Su.Abs.%	
		Hesap		Dizayn	
Malzeme Sıcaklığı, C°		Saat		Sağ	
		Agrega		Sol	
KARIŞIM NUMUNESİ		Bit. Miktarı (100 e)		KARIŞIM	
		Marshall Briketi		KARIŞIM	
Hava Sıcaklığı, °C		Sabah		Öğleden sonra	
		Demir Bandajlı		Lastik Tekerlekli	
KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE		Km - Şerit		Alındığı Saat	
		1		13:00	
VMA : 14,20		GSB : 2,656		GEF : 2,690	
		MÜTEAHHİT		İDARE	
Yusu İSMAILDAYIOĞLU Araştırma Teknisyeni		Şantiye Şefi		Sami GÖKER Kont. Görevlisi	
		Harun ALTUNAYMA Kont. Mühendisi		Ahmet ÇAKMAKÇI Denetim Amiri	


MÜTEAHHİT ÖZDE MÜH. MÜTH.MAD.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.		BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ																											
BITÜMLÜ SICAK KARIŞIM RAPORU																													
Lab N : 2015 / 10		Numune Cinsi : AŞINMA		Proje : Bahçeşehir 2. Kısım																									
Tarih : 06.04.2015		Malz. Ser. Yer : Yürüyüş Yolu		Agrega Menşei :																									
BITÜMLÜ BAĞLAYICILAR																													
Cinsi		Astar		Yapıştırma																									
Özgül Ağ. (25°C / 25°)		Emülsiyon		Karşımda Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı																									
Miktar / Tespit Edilen				Sınıfı																									
L / m ² Dökülen				Penetrasyon																									
Uygulama Sıcaklığı		50 C°		AC 50-70																									
Kür Süresi		2 Saat		Özgül Ağırlık (25°C/25°C)																									
				1.026																									
İŞYERİ KARIŞIM FORMULÜ (Dizayn)		İşyeri K.		AGREGA		SOĞUK SILO BESLEME																							
		Optimum Bitüm(100e)		4,75		Kaba Ag.Ha.Öz.Ağ.		2,687																					
		Stabilite (Marshall)kg		1320		Kaba Ag.Zah.Öz.Ağ.																							
		Yoğunluk,Ton/m3(Lab Dp)		2,386		İnce Ag. Ha.Öz.Ağ.		2,621																					
		Boşluk,%		4,0		İnce Ag. Zah.Öz.Ağ.		12 - 19mm																					
		Asfalt Dolu Boşluk,%		67,0		Filler Zah. Özgül Ağ.		2,656																					
		Akma		2,90		Kaba Ag.Su.Abs.%		0,75																					
GRADASYON		SICAK SILO		No		%		37.5 mm		25 mm		19 mm		12.5 mm		9.5 mm		4.75 mm		2.0 mm		0.425mm		0.180mm		0.075mm			
								(11/2")		(1")		(3/4")		(1/2")		(3/8")		(No.4)		(No.10)		(No.40)		(No.80)		(No.200)			
				1		13						100		25,0		1,4		0,3											
				2		37										70,2		3,9		0,6		0,3							
				3		47												92,9		48,2		16,6		10,2		6,5			
				Filler		3																		97,0		86,0			
				Hesap								100		90,3		76,2		48,1		25,9		10,9		7,7		5,7			
				Dizayn								100		90,8		79,7		50,1		27,1		11,8		8,4		6,4			
Malzeme Sıcaklığı C°		Saat		8.00		9.00		10.00		11.00		12.00		13.00		14.00		15.00		16.00		17.00							
		Agrega		163		164		165		165		165		165		165		165		165		165							
		Bitüm		150		150		150		150		150		150		150		150		150		150							
		Karışım		153		154		154		155		156		156		156		156		157									
KARIŞIM NUMUNESİ		Marshall Briketi		No		Alındığı Saat		Sıcaklığı °C		Pratik Yoğ.(Dp)		Teorik Öz.Ağ.		Boşluk %		Asf. Dolu Boşluk%		Stabilite Kg.		Akma		VMA							
				37.5 mm		25 mm		19 mm		12.5 mm		9.5 mm		4.75 mm		2.0 mm		0.425mm		0.180mm		0.075mm							
				(11/2")		(1")		(3/4")		(1/2")		(3/8")		(No.4)		(No.10)		(No.40)		(No.80)		(No.200)							
KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE		Hava Sıcaklığı °C		Sabah		Öğleden sonra		Lastik Tekerlekli		20 Ton		Başlama-Bitiş Sıcaklığı C°		Günlük Kaplama Uzunluğu (m)		Günlük İmalat Ton													
		08°C		12°C		Demir Bandajlı		10 Ton		135 - 80																			
KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE		Km - Şerit		Alındığı Saat		Proje Kalınlığı (mm)		Kalınlık (mm)		Yoğunluk Yol Dp.		Sıkışma % Yol Dp. x 100		Boşluk %															
		1		Sağ		12:45		76,0		2,314		97,0		3,0															
				Sol		12:50		81,0		2,318		97,2		2,8															
VMA : 14,20		GSB : 2,656		GEF : 2,690		MÜTEAHHİT		İDARE																					
																													
Yusuf İSMAILDAYIOĞLU Araştırma Teknisyeni		Samer GÖKER Kont. Görevlisi		Harun ALTUNAYVA Kont. Mühendisi		Ahmet ÇAKMAKÇI Denetim Amiri																							


MÜTEAHHİT ÖZDE MÜH. MÜTH.MAD.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.		BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ																													
BITÜMLÜ SICAK KARIŞIM RAPORU																															
Lab N : 2015 / 9		Numune Cinsi : AŞINMA		: 1. Cadde																											
Proje : Bahçeşehir 2. Kısım		Malz. Ser. Yer		: 1. Cadde																											
Tarih : 06.04.2015		Agrega Menşei		:																											
BITÜMLÜ BAĞLAYICILAR																															
		Astar		Yapıştırma																											
Cinsi		Emülsiyon		Kanşımında Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı																											
Özgül Ag. (25°C / 25°C)				Sınıfı AC 50-70																											
Miktar Tespit Edilen				Penetrasyon																											
L / m ² Dökülen				64																											
Uygulama Sıcaklığı		50 C°		Özgül Ağırlık (25°C/25°C)																											
Kür Süresi		2 Saat		1.026																											
İŞYERİ KARIŞIM FORMÜLÜ (Dizayn)		İşyeri K.		AGREGA		SOĞUK SİLO BESLEME																									
		Optimum Bitüm(100e)		4,75		Kaba Ag. Ha. Öz. Ag.		2,687																							
		Stabilite (Marshall)kg		1320		Kaba Ag. Zah. Öz. Ag.		Malzeme																							
		Yoğunluk, Ton/m ³ (Lab Dp)		2,386		İnce Ag. Ha. Öz. Ag.		2,621																							
		Boşluk, %		4,0		İnce Ag. Zah. Öz. Ag.		12 - 19mm																							
		Asfalt Dolu Boşluk, %		67,0		Filler Zah. Özgül Ag.		2,656																							
		Akma		2,90		Kaba Ag. Su. Abs. %		0,75																							
GRADASYON		SICAK SİLO		No		%		37,5 mm (11/2")		25 mm (1")		19 mm (3/4")		12,5 mm (1/2")		9,5 mm (3/8")		4,75 mm (No.4)		2,0 mm (No.10)		0,425mm (No.40)		0,180mm (No.80)		0,075mm (No.200)					
				1		13						100		25,0		1,4		0,3													
				2		37										70,2		3,9		0,6		0,3									
				3		47												92,9		48,2		16,6		10,2		6,5					
				Filler		3																		97,0		86,0					
				Hesap								100		90,3		76,2		48,1		25,9		10,9		7,7		5,7					
				Dizayn								100		90,8		79,7		50,1		27,1		11,8		8,4		6,4					
				Malzeme Sıcaklığı C°		Saat		8,00		9,00		10,00		11,00		12,00		13,00		14,00		15,00		16,00		17,00					
Agrega		163				164		165		165		165		165		165		165		165		165									
Bitüm		150				150		150		150		150		150		150		150		150		150									
Kanşım		153				154		154		155		156		156		156		156		156		157									
KARIŞIM NUMUNESİ		Marshall Briketi		No		Alındığı Saat		Sıcaklığı C°		Pratik Yoğ. (Dp)		Teorik Öz. Ağ.		Boşluk %		Asf. Dolu Boşluk%		Stabilite Kg		Akma		VMA									
				Bit. Miktarı (100 e)		37,5 mm (11/2")		25 mm (1")		19 mm (3/4")		12,5 mm (1/2")		9,5 mm (3/8")		4,75 mm (No.4)		2,0 mm (No.10)		0,425mm (No.40)		0,180mm (No.80)		0,075mm (No.200)							
Hava Sıcaklığı C°		Silindirelerin Cinsi ve Ağırlığı		Başlama-Bitiş Sıcaklığı C°		Günlük Kaplama Uzunluğu (m)		Günlük İmalat Ton		Sabah		Öğleden sonra		Lastik Tekerlekli		20 Ton		135 - 80													
										08°C		12°C		Demir Bandajlı		10 Ton															
KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE		Km - Şerit		Alındığı Saat		Proje Kalınlığı (mm)		Kalınlık (mm)		Yoğunluk Yol Dp.		Sıkışma % Yol Dp. Lab. Dp. x 100		Boşluk %																	
		1		Sağ		12:25		68,0		2,384		99,9		0,1																	
				Sol		12:30		67,0		2,387		100,0		0,0																	
VMA : 14,20		GSB : 2,656		GEF : 2,690		MÜTEAHHİT		İDARE																							
Yusu İSMAYİLAYIOĞLU Araştırma Teknisyeni		Şantiye Şefi		Sarıer GÖKER Kont. Görevlisi		Harun ALTUNAYVA Kont. Mühendisi		Ahmet ÇAKMAKÇI Denetim Amiri																							


MÜTEAHHİT ÖZDE MÜH. MÜTH.MAD.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.		BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ																													
BİTÜMLÜ SICAK KARIŞIM RAPORU																															
Lab N : 2015 / 8		Numune Cinsi : AŞINMA		Proje : Güvercintepe																											
Tarih : 06.04.2015		Malz. Ser. Yer : Ahmet Yesevi Caddesi		Agrega Menşei :																											
BİTÜMLÜ BAĞLAYICILAR																															
Cinsi		Astar		Yapıştırma																											
Özgül Ağ. (25°C / 25°)		Emülsiyon		Karşımda Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı																											
Miktar Tespit Edilen				Sınıfı AC 50-70																											
L / m ² Dökülen				Penetrasyon 64																											
Uygulama Sıcaklığı		50 C°		Özgül Ağırlık (25°C/25°C)																											
Kür Süresi		2 Saat		1.026																											
İŞYERİ KARIŞIM FORMÜLÜ (Dizayn)		İşyeri K.		AGREGA		SOĞUK SİLO BESLEME																									
		Optimum Bitüm(100e)		4,75		Kaba Ag.Ha.Öz.Ağ. 2,687																									
		Stabilite (Marshall)kg		1320		Kaba Ag.Zah.Öz.Ağ.		Malzeme Oran																							
		Yoğunluk,Ton/m3(Lab Dp)		2,386		İnce Ag. Ha.Öz.Ağ. 2,621																									
		Boşluk,%		4,0		İnce Ag. Zah.Öz.Ağ.		12 - 19mm 14																							
		Asfalt Dolu Boşluk,%		67,0		Filler Zah. Özgül Ağ. 2,656		5 - 12mm 47																							
		Akma		2,90		Kaba Ag.Su.Abs.% 0,75		0 - 5mm 39																							
		GRADASYON		SICAK SİLO		No		%		37.5 mm (11/2")		25 mm (1")		19 mm (3/4")		12.5 mm (1/2")		9.5 mm (3/8")		4.75 mm (No.4)		2.0 mm (No.10)		0.425mm (No.40)		0.180mm (No.80)		0.075mm (No.200)			
1						13						100		25,0		1,4		0,3													
2						37										70,2		3,9		0,6		0,3									
3						47												92,9		48,2		16,6		10,2		6,5					
Filler						3																		97,0		86,0					
Hesap								100		90,3		76,2		48,1		25,9		10,9		7,7		5,7									
Dizayn								100		90,8		79,7		50,1		27,1		11,8		8,4		6,4									
Malzeme Sıcaklığı C°		Saat		8.00		9.00		10.00		11.00		12.00		13.00		14.00		15.00		16.00		17.00									
		Agrega		163		164		165		165		165		165		165		165		165		165									
		Bitüm		150		150		150		150		150		150		150		150		150		150									
		Karışım		153		154		154		155		156		156		156		156		156		157									
KARIŞIM NUMUNESİ		Marshall Briketi		No		Alındığı Saat		Sıcaklığı °C		Pratik Yoğ.(Dp)		Teorik Öz.Ağ.		Boşluk %		Asf. Dolu Boşluk%		Stabilite Kg.		Akma		VMA									
				Bit. Miktarı (100 e)		37.5 mm (11/2")		25 mm (1")		19 mm (3/4")		12.5 mm (1/2")		9.5 mm (3/8")		4.75 mm (No.4)		2.0 mm (No.10)		0.425mm (No.40)		0.180mm (No.80)		0.075mm (No.200)							
		4,81						100		91,2		82,0		51,5		29,3		13,8		9,8		6,8									
Hava Sıcaklığı °C		Silindirlerin Cinsi ve Ağırlığı		Başlama-Bitiş Sıcaklığı C°		Günlük Kaplama Uzunluğu (m)		Günlük İmalat Ton																							
Sabah 08°C		Öğleden sonra 12°C		Lastik Tekerlekli 20 Ton		Demir Bandajlı 10 Ton		135 - 80																							
KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE		Km - Şerit		Alındığı Saat		Proje Kalınlığı (mm)		Kalınlık (mm)		Yoğunluk Yol Dp.		Sıkışma % Yol Dp. Lab. Dp. x 100		Boşluk %																	
																1		Sağ 12:10		12:15		69,0		2,385		100,0		0,0			
VMA : 14,20		GSB : 2,656		GEF : 2,690		MÜTEAHHİT		İDARE																							
 Yusuf İSMAILDAYIOĞLU Araştırma Teknisyeni		 Santiye Şefi		 Samiye Şefi		 Samiye Şefi		 Samiye Şefi		 Samiye Şefi		 Samiye Şefi		 Samiye Şefi		 Samiye Şefi		 Samiye Şefi		 Samiye Şefi		 Samiye Şefi		 Samiye Şefi		 Samiye Şefi		 Samiye Şefi		 Samiye Şefi	

MÜTEAHHİT ÖZDE MÜH. MÜTH.MAD.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.				BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ				 BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ																							
BITÜMLÜ SICAK KARIŞIM RAPORU																															
Lab N : 2015 / 4				Numune Cinsi : AŞINMA				Proje : Bahçeşehir 1. Kısım				Malz. Ser. Yer : Ahmet Taner Kışlalı Caddesi																			
Tarih : 06.04.2015				Agrega Menşei :																											
BITÜMLÜ BAĞLAYICILAR																															
		Astar		Yapıştırma		Karşımda Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı																									
Cinsi		/		Emülsiyon		Sınıfı		AC 50-70																							
Özgül Ag. (25°C / 25°C)						Penetrasyon		64																							
Miktar Tespit Edilen						Uygulama Sıcaklığı		50 C°																							
L / m ² Dökülen						Kur Süresi		2 Saat																							
Uygulama Sıcaklığı						Özgül Ağırlık (25°C/25°C)		1.026																							
İŞYERİ KARIŞIM FORMÜLÜ (Dizayn)		İşyeri K.		AGREGA				SOĞUK SILO BESLEME																							
Optimum Bitüm(100e)		4,75		Kaba Ag. Ha. Öz. Ağ.		2,687		Malzeme		Oran																					
Stabilite (Marshall)kg		1320		Kaba Ag. Zah. Öz. Ağ.																											
Yoğunluk, Ton/m ³ (Lab Dp)		2,386		İnce Ag. Ha. Öz. Ağ.		2,621																									
Boşluk %		4,0		İnce Ag. Zah. Öz. Ağ.				12 - 19mm		14																					
Asfalt Dolu Boşluk, %		67,0		Filler Zah. Özgül Ağ.		2,656		5 - 12mm		47																					
Akma		2,90		Kaba Ag. Su. Abs. %		0,75		0 - 5mm		39																					
GRADASYON		SICAK SILO		No		%		37.5 mm (1 1/2")		25 mm (1")		19 mm (3/4")		12.5 mm (1/2")		9.5 mm (3/8")		4.75 mm (No.4)		2.0 mm (No.10)		0.425mm (No.40)		0.180mm (No.80)		0.075mm (No.200)					
				1		13						100		25,0		1,4		0,3													
				2		37										70,2		3,9		0,6		0,3									
				3		47												92,9		48,2		16,6		10,2		6,5					
				Filler		3																				97,0		86,0			
Hesap		Dizayn						100		90,3		76,2		48,1		25,9		10,9		7,7		5,7									
								100		90,8		79,7		50,1		27,1		11,8		8,4		6,4									
Malzeme Sıcaklığı C°		Saat		8,00		9,00		10,00		11,00		12,00		13,00		14,00		15,00		16,00		17,00									
		Agrega				163		164		165		165		165		165		165		165		165									
		Bitüm				150		150		150		150		150		150		150		150		150									
		Karışım				153		154		154		155		156		156		156		156		157									
KARIŞIM NUMUNESİ		Marshall Briketi		No		Alındığı Saat		Sıcaklığı C°		Pratik Yoğ. (Dp)		Teorik Öz. Ağ.		Boşluk %		Asf. Dolu Boşluk%		Stabilite Kg.		Akma		VMA									
				Bit. Miktarı (100 e)		37.5 mm (1 1/2")		25 mm (1")		19 mm (3/4")		12.5 mm (1/2")		9.5 mm (3/8")		4.75 mm (No.4)		2.0 mm (No.10)		0.425mm (No.40)		0.180mm (No.80)		0.075mm (No.200)							
Hava Sıcaklığı C°		Sabah		Öğleden sonra		Silindirlerin Cinsi ve Ağırlığı				Başlama-Bitiş Sıcaklığı C°				Günlük Kaplama Uzunluğu (m)				Günlük İmalat Ton													
																						08°C		12°C		20 Ton				135 - 80	
KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE		Km - Şerit		Alındığı Saat		Proje Kalınlığı (mm)		Kalınlık (mm)		Yoğunluk Yol Dp.		Sıkıştırma % Yol Dp. Lab. Dp. x 100		Boşluk %																	
																1		Sağ		10:50		77,0		2,374		99,5		0,5			
																Sol		10:55				64,0		2,371		99,4		0,6			
VMA : 14,20		GSB : 2,656		GEF : 2,690		MÜTEAHHİT				İDARE																					
 Yusuf İSMAYILDAYIOĞLU Araştırma Teknisyeni		 Şantiye Şefi				 Samet GÖKER Kont. Görevlisi				 Harun ALTUNAYVA Kont. Mühendisi				 Ahmet ÇAKMAKÇI Denetim Amiri																	

MÜTEAHHİT ÖZDE MÜH. MÜTH.MAD.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.		BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ																													
BITÜMLÜ SICAK KARIŞIM RAPORU																															
Lab N : 2015 / 3		Numune Cinsi : AŞINMA		Proje : Bahçeşehir 1. Kısım																											
Tarih : 06.04.2015		Malz. Ser. Yer : Süzer Bulvarı		Agrega Menşel :																											
BITÜMLÜ BAĞLAYICILAR																															
Cinsi		Astar		Yapıştırma																											
Özgül Ağ. (25°C / 25°)		Emülsiyon		Karişimde Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı																											
Miktar / Tespit Edilen				Sınıfı																											
L / m ² Dökülen				Penetrasyon																											
Uygulama Sıcaklığı		50 C°		AC 50-70																											
Kür Süresi		2 Saat		Özgül Ağırlık (25°C/25°C)																											
				1.026																											
İŞYERİ KARIŞIM FORMÜLÜ (Dizayn)		İşyeri K.		AGREGA		SOĞUK SILO BESLEME																									
		Optimum Bitüm(100e)		4,75		Kaba Ag.Ha.Öz.Ağ.		2,687																							
		Stabilite (Marshall)kg		1320		Kaba Ag.Zah.Öz.Ağ.		Malzeme																							
		Yoğunluk,Ton/m3(Lab Dp)		2,386		İnce Ag. Ha.Öz.Ağ.		Oran																							
		Boşluk,%		4,0		İnce Ag. Zah.Öz.Ağ.		12 - 19mm																							
		Asfalt Dolu Boşluk,%		67,0		Filler Zah. Özgül Ağ.		5 - 12mm																							
		Akma		2,90		Kaba Ag.Su.Abs.%		0 - 5mm																							
								39																							
GRADASYON		SICAK SILO		No		%		37.5 mm (11/2")		25 mm (1")		19 mm (3/4")		12.5 mm (1/2")		9.5 mm (3/8")		4.75 mm (No.4)		2.0 mm (No.10)		0.425mm (No.40)		0.180mm (No.80)		0.075mm (No.200)					
				1		13						100		25,0		1,4		0,3													
				2		37										70,2		3,9		0,6		0,3									
				3		47												92,9		48,2		16,6		10,2		6,5					
				Filler		3																		97,0		86,0					
Hesap								100		90,3		76,2		48,1		25,9		10,9		7,7		5,7									
Dizayn								100		90,8		79,7		50,1		27,1		11,8		8,4		6,4									
Malzeme Sıcaklığı C°		Saat		8.00		9.00		10.00		11.00		12.00		13.00		14.00		15.00		16.00		17.00									
		Agrega		163		164		165		165		165		165		165		165		165		165									
		Bitüm		150		150		150		150		150		150		150		150		150		150									
		Karişım		153		154		154		155		156		156		156		156		156		157									
KARIŞIM NUMUNESİ		Marshall Briketi		No		Alındığı Saat		Sıcaklığı °C		Pratik Yoğ. (Dp)		Teorik Öz.Ağ.		Boşluk %		Asf. Dolu Boşluk%		Stabilite Kg.		Akma		VMA									
				Bit. Miktarı (100 e)		37.5 mm (11/2")		25 mm (1")		19 mm (3/4")		12.5 mm (1/2")		9.5 mm (3/8")		4.75 mm (No.4)		2.0 mm (No.10)		0.425mm (No.40)		0.180mm (No.80)		0.075mm (No.200)							
Hava Sıcaklığı °C		Silindirelerin Cinsi ve Ağırlığı		Başlama-Bitiş Sıcaklığı C°		Günlük Kaplama Uzunluğu (m)		Günlük İmalat Ton		Sabah		Öğleden sonra		Lastik Tekerlekli		20 Ton		135 - 80													
										08°C		12°C		Demir Bandajlı		10 Ton															
KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE		Km - Şerit		Alındığı Saat		Proje Kalınlığı (mm)		Kalınlık (mm)		Yoğunluk Yol Dp.		Sıkışma % Yol Dp. Lab. Dp. x 100		Boşluk %		1		Sağ		10:10		73,0		2,381		99,8		0,2			
																Sol		10:15		74,0		2,386		100,0		0,0					
																2		Sağ		10:25		72,0		2,353		98,6		1,4			
																3		Sağ		10:30		71,0		2,384		99,9		0,1			
																Sol		10:35		71,0		2,385		100,0		0,0					
VMA : 14,20		GSB : 2,656		GEF : 2,690		MÜTEAHHİT		İDARE																							
										Yusuf İSMAILDAYIOĞLU Araştırma Teknisyeni		Şantiye Şefi		Samet GÖKER Kont. Görevlisi		Harun ALTUNAYVA Kont. Mühendisi		Ahmet ÇAKMAKÇI Denetim Amiri													

<p style="text-align: center;">MÜTEAHHİT ÖZDE MÜH. MÜTH.MAD.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.</p>				<p style="text-align: center;">BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ</p>																									
BITÜMLÜ SICAK KARIŞIM RAPORU																													
Lab N : 2015 / 2			Numune Cinsi : AŞINMA			Proje : Başak			Malz. Ser. Yer : Ertuğrulgazi Caddesi																				
Tarih : 06.04.2015			Agrega Menşei :																										
BITÜMLÜ BAĞLAYICILAR																													
Cinsi		Astar		Yapıştırma Emülsiyon		Karşımda Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı																							
Özgül Ağ. (25°C / 25°)						Sınıfı		AC 50-70																					
Miktarı Tespit Edilen L / m ³ Dökülen						Penetrasyon		64																					
Uygulama Sıcaklığı				50 C°		Özgül Ağırlık (25°C/25°C)		1.026																					
Kür Süresi				2 Saat																									
İŞYERİ KARIŞIM FORMULU (Dizayn)		Optimum Bitüm(100e)		4,75		Kaba Ag. Ha. Öz. Ağ.		2,687		SOĞUK SILO BESLEME																			
		Stabilite (Marshall)kg		1320		Kaba Ag. Zah. Öz. Ağ.				Malzeme Oran																			
		Yoğunluk, Ton/m ³ (Lab Dp)		2,386		İnce Ag. Ha. Öz. Ağ.		2,621																					
		Boşluk, %		4,0		İnce Ag. Zah. Öz. Ağ.				12 - 19mm 14																			
		Asfalt Dolu Boşluk, %		67,0		Filler Zah. Özgül Ağ.		2,656		5 - 12mm 47																			
		Akma		2,90		Kaba Ag. Su. Abs. %		0,75		0 - 5mm 39																			
GRADASYON		SICAK SILO		No		%		37.5 mm (11/2")		25 mm (1")		19 mm (3/4")		12.5 mm (1/2")		9.5 mm (3/8")		4.75 mm (No.4)		2.0 mm (No.10)		0.425mm (No.40)		0.180mm (No.80)		0.075mm (No.200)			
				1		13						100		25,0		1,4		0,3											
		2		37										70,2		3,9		0,6		0,3									
		3		47												92,9		48,2		16,6		10,2		6,5					
		Filler		3																		97,0		86,0					
Hesap								100		90,3		76,2		48,1		25,9		10,9		7,7		5,7							
Dizayn								100		90,8		79,7		50,1		27,1		11,8		8,4		6,4							
Malzeme Sıcaklığı		Saat		8.00		9.00		10.00		11.00		12.00		13.00		14.00		15.00		16.00		17.00							
		Agrega				163		164		165		165		165		165		165		165		165							
		Bitüm				150		150		150		150		150		150		150		150		150							
		Karışım				153		154		154		155		156		156		156		156		157							
KARIŞIM NUMUNESİ		Marshall Briketi		No		Alındığı Saat		Sıcaklığı °C		Pratik Yoğ. (Dp)		Teorik Öz. Ağ.		Boşluk %		Asf. Dolu Boşluk%		Stabilite Kg.		Akma		VMA							
				Bit. Miktarı (100 e)		37.5 mm (11/2")		25 mm (1")		19 mm (3/4")		12.5 mm (1/2")		9.5 mm (3/8")		4.75 mm (No.4)		2.0 mm (No.10)		0.425mm (No.40)		0.180mm (No.80)		0.075mm (No.200)					
Hava Sıcaklığı °C				Silindirelerin Cinsi ve Ağırlığı				Başlama-Bitiş Sıcaklığı C°				Günlük Kaplama Uzunluğu (m)				Günlük İmalat Ton													
Sabah 08°C		Öğleden sonra 12°C		Lastik Tekerlekli				20 Ton				135 - 80																	
				Demir Bandajlı				10 Ton																					
KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE		Km - Şerit		Alındığı Saat		Proje Kalınlığı (mm)		Kalınlık (mm)		Yoğunluk Yol Dp.		Sıkışma % Yol Dp. Lab. Dp.		x 100		Boşluk %													
		1		Sağ 09:35		65,0		2,386		100,0		0,0																	
				Sol 09:40		66,0		2,383		99,9		0,1																	
		2		Sağ 09:50		74,0		2,384		99,9		0,1																	
				Sol 09:55		61,0		2,375		99,5		0,5																	
VMA : 14,20		GSB : 2,656		GEF : 2,690		MÜTEAHHİT				İDARE																			
Yusu İSMAILDAYIOĞLU Araştırma Teknisyeni				Şantiye Şefi				Samet GÖKER Kont. Görevlisi				Harun ALTUNAYVA Kont. Mühendisi				Ahmet ÇAKMAKÇI Denetim Amiri													

MÜTEAHHİT ÖZDE MÜH. MÜTH.MAD.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.		BASAŞEHİR BELEDİYESİ FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ																											
BITÜMLÜ SICAK KARIŞIM RAPORU																													
Lab N : 2015 / 1		Numune Cinsi : AŞINMA		: Yeşil Vadi Caddesi																									
Proje : Başak		Malz. Ser. Yer		: Yeşil Vadi Caddesi																									
Tarih : 06.04.2015		Agrega Menşei		:																									
BITÜMLÜ BAĞLAYICILAR																													
		Astar		Yapıştırma																									
Cinsi		Emülsiyon		Karışımında Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı																									
Özgül Ağ. (25°C / 25°)				Sınıfı																									
Miktarı Tespit Edilen				AC 50-70																									
L / m ² Dökülen				Penetrasyon																									
Uygulama Sıcaklığı		50 C°		64																									
Kör Süresi		2 Saat		Özgül Ağırlık (25°C/25°C)																									
				1.026																									
İŞYERİ KARIŞIM FORMLUĞU (Dizayn)		İşyeri K.		AGREGA		SOĞUK SİLO BESLEME																							
		Optimum Bitüm(100e)		4,75		Kaba Ag.Ha.Öz.Ağ.		2,687																					
		Stabilite (Marshall)kg		1320		Kaba Ag.Zah.Öz.Ağ.																							
		Yoğunluk,Ton/m3(Lab Dp)		2,386		İnce Ag. Ha.Öz.Ağ.		2,621																					
		Boşluk.%		4,0		İnce Ag. Zah.Öz.Ağ.		12 - 19mm																					
		Asfalt Dolu Boşluk.%		67,0		Filler Zah. Özgül Ağ.		2,656																					
		Akma		2,90		Kaba Ag.Su.Abs.%		0,75																					
GRADASYON		SICAK SİLO		No		%		37.5 mm (11/2")		25 mm (1")		19 mm (3/4")		12.5 mm (1/2")		9.5 mm (3/8")		4.75 mm (No.4)		2.0 mm (No.10)		0.425mm (No.40)		0.180mm (No.80)		0.075mm (No.200)			
				1		13						100		25,0		1,4		0,3											
		2		37										70,2		3,9		0,6		0,3									
		3		47										92,9		48,2		16,6		10,2		6,5							
		Filler		3																97,0		86,0							
Malzeme Sıcaklığı		Hesap						100		90,3		76,2		48,1		25,9		10,9		7,7		5,7							
		Dizayn						100		90,8		79,7		50,1		27,1		11,8		8,4		6,4							
KARIŞIM NUMUNESİ		Saat		8.00		9.00		10.00		11.00		12.00		13.00		14.00		15.00		16.00		17.00							
		Agrega		163		164		165		165		165		165		165		165		165		165							
		Bitüm		150		150		150		150		150		150		150		150		150									
		Karışım		153		154		154		155		156		156		156		156		157									
Marshall Briket		No		Alındığı Saat		Sıcaklığı °C		Pratik Yoğ. (Dp)		Teorik Öz.Ağ.		Boşluk %		Asf. Dolu Boşluk%		Stabilite Kg.		Akma		VMA									
		Bit. Miktarı (100 e)		37.5 mm (11/2")		25 mm (1")		19 mm (3/4")		12.5 mm (1/2")		9.5 mm (3/8")		4.75 mm (No.4)		2.0 mm (No.10)		0.425mm (No.40)		0.180mm (No.80)		0.075mm (No.200)							
		4,70		100		91,5		81,7		49,7		27,6		12,2		8,4		5,9											
Hava Sıcaklığı °C		Sabah		08°C		Öğleden sonra		12°C		Silindirlerin Cinsi ve Ağırlığı		Lastik Tekerlekli		20 Ton		Başlama-Bitiş Sıcaklığı C°		135 - 80		Günlük Kaplama Uzunluğu (m)		Günlük İmalat Ton							
KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE		Km - Şerit		Alındığı Saat		Proje Kalınlığı (mm)		Kalınlık (mm)		Yoğunluk Yol Dp.		Sıkışma % Yol Dp. Lab. Dp. x 100		Boşluk %															
		1		Sağ 08:45		87,0		2,387		100,0		0,0																	
		Sol 08:50		90,0		2,363		99,0		1,0																			
		2		Sağ 09:00		74,0		2,357		98,8		1,2																	
		Sol 09:05		68,0		2,352		98,6		1,4																			
VMA : 14,20		GSB : 2,656		GEF : 2,690		MÜTEAHHİT		İDARE																					
Yusuf İSMALDAYIOĞLU Araştırma Teknisyeni		Şantiye Şefi		Samet GÖKER Kont. Görevlisi		Harun ALTUNAYVA Kont. Mühendisi		Ahmet ÇAKMAKÇI Denetim Amiri																					

MÜTEAHHİT ÖZDE MÜH. MÜTH.MAD.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.		BAŞAKŞEHİR BELEDİYESİ FEN İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ																									
BITÜMLÜ SICAK KARIŞIM RAPORU																											
Lab N : 2015 / 6		Numune Cinsi : AŞINMA		Malz. Ser. Yer : 2801. Cadde																							
Proje : Bahçeşehir 2. Kısım		Agrega Menşei :																									
Tarih : 06.04.2015																											
BITÜMLÜ BAĞLAYICILAR																											
		Astar		Yapıştırma																							
Cinsi		Emülsiyon		Karışımında Kullanılan Bitümlü Bağlayıcı																							
Özgül Ağ. (25°C / 25°C)				Sınıfı AC 50-70																							
Miktar Tespit Edilen				Penetrasyon																							
L / m ² Dökülen				64																							
Uygulama Sıcaklığı		50 C°		Özgül Ağırlık (25°C/25°C)																							
Kür Süresi		2 Saat		1.026																							
İŞYERİ KARIŞIM FORMÜLLÜ (Dizayn)		İşyeri K.		AGREGA		SOĞUK SILO BESLEME																					
		Optimum Bitüm(100e)		4,75		Kaba Ag.Ha.Öz.Ağ.		2,687																			
		Stabilite (Marshall)kg		1320		Kaba Ag.Zah.Öz.Ağ.		Malzeme																			
		Yoğunluk,Ton/m3(Lab Dp)		2,386		İnce Ag. Ha.Öz.Ağ.		Oran																			
		Boşluk,%		4,0		İnce Ag. Zah.Öz.Ağ.		12 - 19mm																			
		Asfalt Dolu Boşluk,%		67,0		Filler Zah. Özgül Ağ.		5 - 12mm																			
		Akma		2,90		Kaba Ag.Su.Abs.%		0 - 5mm																			
GRADASYON SICAK SILO		No		%		37.5 mm (11/2")		25 mm (1")		19 mm (3/4")		12.5 mm (1/2")		9.5 mm (3/8")		4.75 mm (No.4)		2.0 mm (No.10)		0.425mm (No.40)		0.180mm (No.80)		0.075mm (No.200)			
		1		13						100		25,0		1,4		0,3											
		2		37								70,2		3,9		0,6		0,3									
		3		47										92,9		48,2		16,6		10,2		6,5					
		Filler		3																97,0		86,0					
		Hesap						100		90,3		76,2		48,1		25,9		10,9		7,7		5,7					
		Dizayn						100		90,8		79,7		50,1		27,1		11,8		8,4		6,4					
		Malzeme Sıcaklığı C°		Saat		8.00		9.00		10.00		11.00		12.00		13.00		14.00		15.00		16.00		17.00			
Agrega				163		164		165		165		165		165		165		165		165		165					
Bitüm				150		150		150		150		150		150		150		150		150		150					
Karışım				153		154		154		155		156		156		156		157		157		157					
KARIŞIM NUMUNESİ		Marshall Briketi		No		Alındığı Saat		Sıcaklığı C°		Pratik Yoğ.(Dp)		Teorik Öz.Ağ.		Boşluk %		Asf. Dolu Boşluk%		Stabilite Kg.		Akma		VMA					
		Bil. Miktarı (100 e)		37.5 mm (11/2")		25 mm (1")		19 mm (3/4")		12.5 mm (1/2")		9.5 mm (3/8")		4.75 mm (No.4)		2.0 mm (No.10)		0.425mm (No.40)		0.180mm (No.80)		0.075mm (No.200)					
Hava Sıcaklığı C°		Sabah		08°C		Öğleden sonra		12°C		Silindirlerin Cinsi ve Ağırlığı		Lastik Tekerlekli		20 Ton		Başlama-Bitiş Sıcaklığı C°		135 - 80		Günlük Kaplama Uzunluğu (m)		Günlük İmalat Ton					
		Demir Bandajlı		10 Ton																							
KAPLAMADAN ALINAN NUMUNE		Km - Şerit		Alındığı Saat		Proje Kalınlığı (mm)		Kalınlık (mm)		Yoğunluk Yol Dp.		Sıkışma % Yol Dp. Lab. Dp. x 100		Boşluk %													
		1		Sağ 11:20		70,0		2,341		98,1		1,9															
				Sol 11:25		68,0		2,379		99,7		0,3															
		2		Sağ 11:35		67,0		2,354		98,7		1,3															
				Sol 11:40		75,0		2,338		98,0		2,0															
VMA : 14,20		GSB : 2,656		GEF : 2,690		MÜTEAHHİT		İDARE																			
Yusuf İSMAYİLDAYIOĞLU Araştırma Teknisyeni		Şantiye Şefi		Samet GÖKER Kont. Görevlisi		Harun ALTUNAYYA Kont. Mühendisi		Ahmet ÇAKMAKÇI Denetim Amiri																			

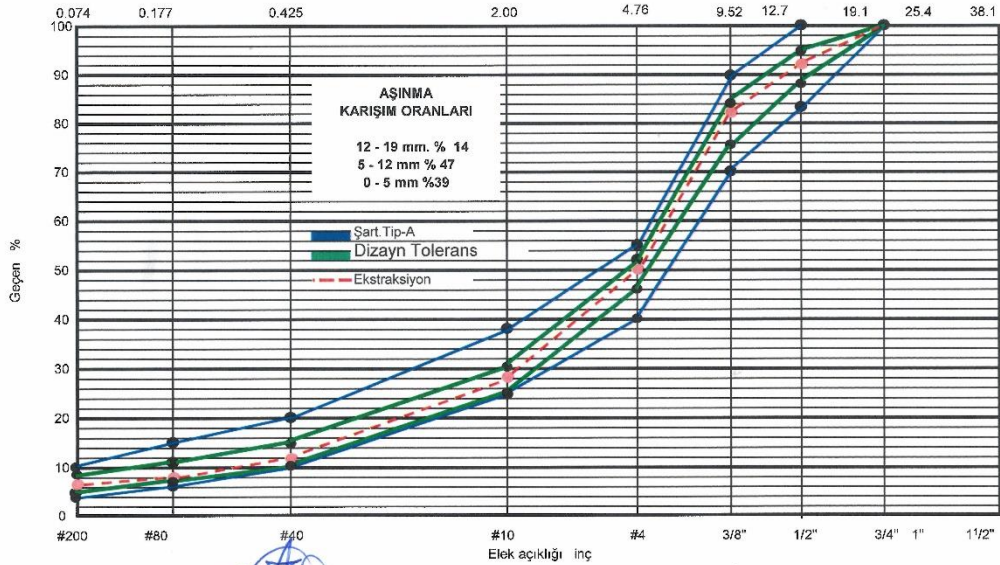
EKSTRAKSİYON DENEY FORMU

Lab.No : 2015 / 1
Proje : Başak
Numuneyi alan : Lab.

Deney tarihi : 06.04.2015
Kullanılacağı yer : AŞINMA
Malzemenin serildiği yer : Yeşil Vadi Caddesi

Elek Açıklığı	Elek Kalan	Elek Kalan %	Geçen %	Dizayn Limitleri
1 1/2"				
1"				
3/4"			100	100,0
1/2"	151,5	8,5	91,5	90,8
3/8"	326,5	18,3	81,7	79,7
#4	898,9	50,3	49,7	50,1
#10	1292,9	72,4	27,6	27,1
#40	1568,4	87,8	12,2	11,8
185,5	1636,4	91,6	8,4	8,4
#200	1680,9	94,1	5,9	6,4
Numune ağırlığı gr.			1787,0	

a	Bitümlü numune ağırlığı	1871,0	Dizaynda verilmiş Bitüm yüzdeleri
b	Çanak + Filtre kağ. + Bit. Num. Deneden Önce	4504,0	
c	Çanak + Filtre kağ. + Bit. Al. Nu. Deneden Sonra	4420,0	
d = b - c	Bitüm ağırlığı	84,0	
e = a - d	Bitümü alınmış numune ağırlığı	1787,0	
f = d*100/a	Yüzde bitüm	4,49	
g = dx100 / e	Yüz'e bitüm	4,70	4,75



MÜTEAHHİT

İDARE

Yusuf İSMAIL DAYIOĞLU
Araştırma Teknisyeni

Şantiye Şefi

Samet GÖKER
Kont. Görevlisi

Harun ALTUNAYVA
Kont. Mühendisi

Ahmet ÇAKMAKÇI
Denetim Amiri

Ek 2: Araç Sayım Sonuçları

6. Cadde sayım sonuçları

	Ölçüm Aralıkları	Sabah Ölçümü	Öğlen Ölçümü	Akşam Ölçümü	Gece Ölçümü
	Ölçüm Saati	07.00-08.00	12.00-13.00	18.00-19.00	23.00-24.00
ARAÇLAR	Otomobil	820	1169	1320	740
	Minibüs	306	463	370	125
	Kamyonet	55	74	84	44
	Kamyon	6	8	6	4
	Otobüs	29	32	37	17

Botanik Sokak sayım sonuçları

	Ölçüm Aralıkları	Sabah Ölçümü	Öğlen Ölçümü	Akşam Ölçümü	Gece Ölçümü
	Ölçüm Saati	06.42-07.42	13.10-14.10	18.15-19.15	22.15-23.15
ARAÇLAR	Otomobil	155	140	172	109
	Minibüs	35	28	31	29
	Kamyonet	12	12	5	6
	Kamyon	5	4	2	3
	Otobüs	4	—	1	1

Emiroğlu Sokak sayım sonuçları

	Ölçüm Aralıkları	Sabah Ölçümü	Öğlen Ölçümü	Akşam Ölçümü	Gece Ölçümü
	Ölçüm Saati	06.46-07.46	13.00-14.00	17.45-18.45	22.10-23.10
ARAÇLAR	Otomobil	98	114	116	93
	Minibüs	20	13	4	5
	Kamyonet	1	3	—	—
	Kamyon	—	1	—	—
	Otobüs	13	9	6	5

Ertuğrul Gazi Caddesi sayım sonuçları

	Ölçüm Aralıkları	Sabah Ölçümü	Öğlen Ölçümü	Akşam Ölçümü	Gece Ölçümü
	Ölçüm Saati	06.50-07.50	12.30-13.30	17.50-18.50	22.00-23.00
ARAÇLAR	Otomobil	650	745	1008	585
	Minibüs	220	112	200	57
	Kamyonet	13	20	23	15
	Kamyon	2	—	—	2
	Otobüs	33	14	32	8

Murat Hüdavendigâr Caddesi sayım sonuçları

	Ölçüm Aralıkları	Sabah Ölçümü	Öğlen Ölçümü	Akşam Ölçümü	Gece Ölçümü
	Ölçüm Saati	06.45-07.45	12.50-13.50	18.00-19.00	22.24-23.24
ARAÇLAR	Otomobil	176	260	228	134
	Minibüs	38	24	4	13
	Kamyonet	6	8	6	—
	Kamyon	—	—	—	—
	Otobüs	22	20	22	12

Necmettin Erbakan Caddesi sayım sonuçları

	Ölçüm Aralıkları	Sabah Ölçümü	Öğlen Ölçümü	Akşam Ölçümü	Gece Ölçümü
	Ölçüm Saati	06.30-07.30	12.42-13.42	18.10-19.10	22.15-23.15
ARAÇLAR	Otomobil	720	1026	1435	884
	Minibüs	183	277	305	66
	Kamyonet	37	50	57	13
	Kamyon	3	4	6	8
	Otobüs	27	30	35	14

Ongün Sokak sayım sonuçları

	Ölçüm Aralıkları	Sabah Ölçümü	Öğlen Ölçümü	Akşam Ölçümü	Gece Ölçümü
	Ölçüm Saati	06.24-07.24	13.10-14.10	18.30-17.30	22.54-23.54
ARAÇLAR	Otomobil	93	116	168	130
	Minibüs	50	38	24	20
	Kamyonet	8	6	13	10
	Kamyon	12	10	2	9
	Otobüs	14	12	12	11

Sancak Sokak sayım sonuçları

	Ölçüm Aralıkları	Sabah Ölçümü	Öğlen Ölçümü	Akşam Ölçümü	Gece Ölçümü
	Ölçüm Saati	06.50-07.50	12.42-13.42	19.00-20.00	21.45-22.45
ARAÇLAR	Otomobil	80	72	116	78
	Minibüs	20	26	14	8
	Kamyonet	8	8	10	6
	Kamyon	—	—	—	—
	Otobüs	—	—	—	—

Yunus Emre Caddesi Bağlantı Yolu sayım sonuçları

	Ölçüm Aralıkları	Sabah Ölçümü	Öğlen Ölçümü	Akşam Ölçümü	Gece Ölçümü
	Ölçüm Saati	06.44-07.44	12.30-13.30	17.50-18.50	22.20-23.20
ARAÇLAR	Otomobil	113	126	162	134
	Minibüs	20	22	11	12
	Kamyonet	4	2	—	—
	Kamyon	—	—	—	—
	Otobüs	2	—	—	—

Yeşil Vadi Caddesi sayım sonuçları

	Ölçüm Aralıkları	Sabah Ölçümü	Öğlen Ölçümü	Akşam Ölçümü	Gece Ölçümü
	Ölçüm Saati	06.55-07.55	12.20-13.20	17.52-18.52	22.45-23.45
ARAÇLAR	Otomobil	540	1077	1467	609
	Minibüs	254	184	176	87
	Kamyonet	18	45	23	15
	Kamyon	3	—	—	—
	Otobüs	40	29	44	12

1. Cadde sayım sonuçları

	Ölçüm Aralıkları	Sabah Ölçümü	Öğlen Ölçümü	Akşam Ölçümü	Gece Ölçümü
	Ölçüm Saati	06.17-07.17	12.30-13.30	17.47-18.47	22.00-23.00
ARAÇLAR	Otomobil	364	413	517	268
	Minibüs	142	72	130	28
	Kamyonet	23	12	36	17
	Kamyon	2	1	—	—
	Otobüs	16	27	25	6

19 Kasım Caddesi sayım sonuçları

	Ölçüm Aralıkları	Sabah Ölçümü	Öğlen Ölçümü	Akşam Ölçümü	Gece Ölçümü
	Ölçüm Saati	06.45-07.45	13.30-14.30	19.00-20.00	22.15-23.15
ARAÇLAR	Otomobil	23	19	47	12
	Minibüs	8	2	9	2
	Kamyonet	4	9	2	1
	Kamyon	—	—	—	—
	Otobüs	1	2	3	—

23 Nisan Caddesi sayım sonuçları

	Ölçüm Aralıkları	Sabah Ölçümü	Öğlen Ölçümü	Akşam Ölçümü	Gece Ölçümü
	Ölçüm Saati	07.15-08.15	12.54-13.54	18.03-19.03	22.36-23.36
ARAÇLAR	Otomobil	47	94	71	34
	Minibüs	19	32	28	7
	Kamyonet	8	9	5	2
	Kamyon	1	6	3	—
	Otobüs	3	2	4	—

2801. Cadde sayım sonuçları

	Ölçüm Aralıkları	Sabah Ölçümü	Öğlen Ölçümü	Akşam Ölçümü	Gece Ölçümü
	Ölçüm Saati	06.46-7.46	11.55-12.55	19.12-20.12	21.56-22.56
ARAÇLAR	Otomobil	619	865	752	646
	Minibüs	141	42	30	19
	Kamyonet	10	31	15	9
	Kamyon	2	2	5	2
	Otobüs	8	19	6	5

Ahmet Taner Kışlalı Caddesi sayım sonuçları

	Ölçüm Aralıkları	Sabah Ölçümü	Öğlen Ölçümü	Akşam Ölçümü	Gece Ölçümü
	Ölçüm Saati	7.17-8.17	13.07-14.07	18.20-19.20	23.10-00.10
ARAÇLAR	Otomobil	1578	1684	1706	796
	Minibüs	235	103	57	27
	Kamyonet	26	19	14	3
	Kamyon	7	—	—	1
	Otobüs	14	12	14	13

Ahmet Yesevi Caddesi sayım sonuçları

	Ölçüm Aralıkları	Sabah Ölçümü	Öğlen Ölçümü	Akşam Ölçümü	Gece Ölçümü
	Ölçüm Saati	06.30-07.30	13.15-14.15	17.45-18.45	22.47-23.47
ARAÇLAR	Otomobil	205	351	403	144
	Minibüs	208	152	162	78
	Kamyonet	34	48	67	19
	Kamyon	4	10	14	—
	Otobüs	8	5	5	2

Uğur Mumcu Caddesi sayım sonuçları

	Ölçüm Aralıkları	Sabah Ölçümü	Öğlen Ölçümü	Akşam Ölçümü	Gece Ölçümü
	Ölçüm Saati	06.30-07.30	13.14-14.14	19.15-20.15	22.15-23.15
ARAÇLAR	Otomobil	153	119	137	64
	Minibüs	126	56	104	17
	Kamyonet	21	27	14	3
	Kamyon	3	7	4	—
	Otobüs	—	—	—	—

Yürüyüş Yolu sayım sonuçları

	Ölçüm Aralıkları	Sabah Ölçümü	Öğlen Ölçümü	Akşam Ölçümü	Gece Ölçümü
	Ölçüm Saati	07.00-08.00	12.00-13.00	18.00-19.00	23.00-24.00
ARAÇLAR	Otomobil	32	107	137	21
	Minibüs	12	27	17	1
	Kamyonet	4	4	3	1
	Kamyon	—	—	—	—
	Otobüs	—	—	—	—

Muhsin Yazıcıoğlu Caddesi sayım sonuçları

	Ölçüm Aralıkları	Sabah Ölçümü	Öğlen Ölçümü	Akşam Ölçümü	Gece Ölçümü
	Ölçüm Saati	06.38-07.38	12.29-13.29	18.17-19.17	22.20-23.20
ARAÇLAR	Otomobil	66	45	84	34
	Minibüs	48	19	56	13
	Kamyonet	7	5	19	4
	Kamyon	1	—	1	—
	Otobüs	—	—	—	—

Süzer Bulvarı sayım sonuçları

	Ölçüm Aralıkları	Sabah Ölçümü	Öğlen Ölçümü	Akşam Ölçümü	Gece Ölçümü
	Ölçüm Saati	07.00-08.00	12.00-13.00	18.00-19.00	23.00-24.00
ARAÇLAR	Otomobil	1147	1560	2490	176
	Minibüs	209	69	145	29
	Kamyonet	17	19	24	12
	Kamyon	16	29	16	—
	Otobüs	24	22	29	9