

T.C.  
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



KARAYOLLARINDA ÜSTYAPI YÖNETİM SİSTEMİNİN  
İNCELENMESİ: AFGANİSTAN KARAYOLLARI ÖRNEĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mohammad Ali KARIMI

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı  
İnşaat Mühendisliği Programı

Şubat, 2019



T.C.  
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



KARAYOLLARINDA ÜSTYAPI YÖNETİM SİSTEMİNİN  
İNCELENMESİ: AFGANİSTAN KARAYOLLARI ÖRNEĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mohammad Ali KARIMI  
(Y1413.090019)

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı  
İnşaat Mühendisliği Programı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Sepanta NAİMİ

Şubat, 2019





T.C.  
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

**Yüksek Lisans Tez Onay Belgesi**

Enstitümüz İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı İnşaat Mühendisliği Tezli Yüksek Lisans Programı **Y1413.090019** numaralı öğrencisi **Mohammad Ali KARIMI**'nin "**KARAYOLLARINDA ÜSTYAPI YÖNETİM SİSTEMİNİN İNCELENMESİ: AFGANİSTAN KARAYOLLARI ÖRNEĞİ**" adlı tez çalışması Enstitümüz Yönetim Kurulunun 30.01.2019 tarih ve 2019/03 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından *oy.b.çığı.* ile Tezli Yüksek Lisans tezi olarak *kabul* edilmiştir.

Öğretim Üyesi Adı Soyadı

İmzası

**Tez Savunma Tarihi : 01/03/2019**

1) **Tez Danışmanı:** Dr. Öğr. Üyesi Sepanta NAİMİ

.....

2) **Jüri Üyesi :** Prof. Dr. Mehmet Fatih ALTAN

.....

3) **Jüri Üyesi :** Doç. Dr. Orhan CANPOLAT

.....

Not: Öğrencinin Tez savunmasında **Başarılı** olması halinde bu form **imzalanacaktır**. Aksi halde geçersizdir.





*Değerli Anneme ve Babama*





## YEMİN METNİ

Yüksek Lisans bitirme tezi olarak sunduğum “Karayollarında Üstyapı Yönetim Sisteminin İncelenmesi: Afganistan Karayolları Örneği” adlı çalışmanın, tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Bibliyografya’da gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla beyan ederim. (01/03/2019)

**Mohammad Ali KARIMI**



## ÖNSÖZ

Öncelikle sınırsız lütufları ve bu çalışmayı tamamlamak için bana verdiği güç için tüm teşekkürlerimi ve minnettarlığımı Allah'a sunarım. Tez çalışmam boyunca gerekli tüm desteği veren, zaman ayırıp bilgi ve deneyimleriyle bana yardımını hiç esirgemeyen tez danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Sepanta NAİMİ'ye çok teşekkür ederim. Özellikle bu çalışmayı tamamlamama yardımcı olan gerekli tüm bilgileri bana sağlayan Prof. Dr. Serkan TAPKIN'a ayrıca teşekkür ederim. Son olarak, en büyük şükranlarımı hayatım boyunca bana güç veren tam destekleri, teşvikleri ve sabırları için anne babama ve kardeşlerime sunuyorum.

**Subat 2019**

**Mohammad Ali KARIMI**

(İnşaat Mühendisi)



## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

ÖNSÖZ.....	ix
İÇİNDEKİLER .....	xi
KISALTMALAR .....	xv
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xvii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xix
ÖZET.....	xxi
ABSTRACT .....	xxiii
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
1.1 Genel .....	1
1.2 Afganistan Stratejik Bağlamı .....	2
1.3 Arka Plan.....	2
1.4 Mevcut Tehditler .....	3
1.5 Gelecekteki Tehditler .....	3
1.6 Mevcut Geleneksel Bakım Sistemi .....	4
1.7 Amaç ve Hedefler.....	4
<b>2. YOL KAPLAMASI YIKIMI, DEĞERLENDİRME VE BAKIM .....</b>	<b>7</b>
2.1 Yol Kaplaması Türleri.....	7
2.2 Esnek Yol kaplamalarının Tabakaları .....	8
2.2.1 Satış tabakası .....	8
2.2.2 Binder tabakası.....	9
2.2.3 Temel tabakası .....	9
2.2.4 Temel altı .....	9
2.2.5 Taban.....	10
2.3 Yol Kaplaması Sorunları .....	10
2.3.1 Çatlama .....	10
2.3.1.1 Enine ve boyuna çatlama .....	10
2.3.1.2 Dayanıklılığı yitirme (Timsah Sırtı) çatlama .....	12
2.3.1.3 Kenar çatlakları .....	13
2.3.1.4 Blok çatlama.....	14
2.3.1.5 Yansıma çatlama .....	14
2.3.1.6 Kayma çatlakları .....	15
2.4 Tahrifatlar .....	16
2.4.1 Tekerlek İzi .....	16
2.4.2 Oluklar ve toplanma.....	17
2.4.3 Oturma/Derece çöküntüleri.....	19
2.4.4 Kabarma/Şişme .....	19
2.4.5 Hizmet Amaçlı Kesintiler/Yama Bozulması.....	20
2.5 Dağılma .....	21
2.5.1 Sökülme .....	21
2.5.2 Çukur.....	22

2.6 Kayma Tehlikeleri .....	23
2.6.1 Cilalı agrega .....	24
2.6.2 Kusma.....	24
2.7 Yol Kaplaması Yıkımı.....	25
2.8 Yol Kaplaması Değerlendirmesi .....	26
2.8.1 Yapısal değerlendirme.....	26
2.8.1.1 Kaliforniya taşıma oranı (CBR) .....	26
2.8.1.2 Plaka yükleme testi.....	27
2.8.1.3 Laboratuvar testleri .....	28
2.8.1.4 Tahribatsız saha testleri .....	28
2.8.1.5 Düşen ağırlıklı deflektometre .....	29
2.8.1.6 Benkelman giriş cihazı .....	29
2.8.2 İşlevsel değerlendirme.....	30
2.8.2.1 Pürüzlülük .....	30
2.8.2.2 Mevcut hizmet verebilirlik oranı (PSR) .....	30
2.8.2.3 Uluslararası pürüzlülük indeksi (IRI).....	32
2.8.2.4 Yol yüzey durumu indeksi (PCI) .....	32
2.9 Yol Kaplaması Bakımı .....	34
2.9.1 Afganistan’da gerekli yol bakımı .....	36
2.9.2 Bakım türleri .....	36
2.9.2.1 Rutin bakım .....	37
2.9.2.2 Olağanüstü bakım.....	37
2.9.2.3 Acil bakım .....	38
2.9.2.4 Kış bakımı .....	38
<b>3. KAPLAMASI BAKIMI YÖNTEMİ SİSTEMLERİ .....</b>	<b>41</b>
3.1 Bakım Stratejileri.....	41
3.1.1 Durum değerlendirme ile stratejinin eşleştirilmesi .....	45
3.2 Yol Kaplaması Bakımı Yönetim Sistemi (YKBYS) .....	47
3.2.1 YKBYS’nin faydaları.....	49
3.3 Bakım Öncelikleri .....	50
3.4 Ağın Envanterinin Yapılması .....	51
3.5 Bakım Yönetim Sistemi Türleri .....	52
3.6 Yol Kaplaması Bakım Yönetim Sistemi Düzeyleri.....	53
3.7 YKBYS Şartlarının Sunumu .....	54
3.8 Afganistan’daki YKBYS Çalışmaları .....	54
3.8.1 Yüksek inşaat maliyeti .....	55
3.8.2 Dağlık yollar ile ilgili özel sorun.....	56
3.8.3 Yetersiz kaynaklar.....	57
3.8.4 Bölgede malzemelerin mevcut olmaması .....	58
3.8.5 Emniyet şartlarının kötü durumu .....	59
3.8.6 Yetersiz yol drenajı .....	60
3.8.7 Yetersiz yol kaplaması kalınlığı.....	60
<b>4. AFGANİSTAN’DAKİ SAYISAL YOL KAPLAMASI YÖNETİM SİSTEMİNİN GELİŞTİRİLMESİ .....</b>	<b>63</b>
4.1 Kapsam .....	63
4.2 Sunulan YKBYS bileşenleri.....	63
4.2.1 Micro PAVER .....	64
4.3 YKBYS Süreci .....	65
4.4 Afganistan Yol Ağı Tanımı .....	66
4.5 Ağ Verilerinin Toplanması.....	68

4.6 Durum Değerlendirmesi ve Tahmini.....	72
4.7 Bakım Stratejisi ve Maliyeti.....	74
4.8 Bakım Önceliklendirmesi.....	75
4.9 Belgeleme ve Raporlama .....	75
4.10 Micro PAVER İŖi .....	76
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>81</b>
5.1 Sonuçlar.....	81
5.2 Öneriler.....	81
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>83</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>87</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>127</b>







## **KISALTMALAR**

<b>PMMS</b>	: (Pavement Maintenance Management System)
<b>GIS</b>	: (Geographic Information System)
<b>GPS</b>	: Global Positioning System
<b>MRR</b>	: Maintenance Rehabilitation and Reconstruction
<b>CBR</b>	: California Bearing Ratio
<b>PSI</b>	: Present Serviceability Index
<b>AASHTO</b>	: American Association of State Highway and Transportation Officials
<b>PCI</b>	: Pavement Condition Index
<b>PCR</b>	: Pavement Condition Rating
<b>PI</b>	: Priority Index
<b>IRI</b>	: International Roughness Index
<b>ID</b>	: Identification
<b>PMS</b>	: Pavement Management System
<b>CAREC</b>	: Central Asia Regional Economic Cooperation
<b>ADB</b>	: Asian Development Bank
<b>AC</b>	: Asphalt Concrete
<b>HMA</b>	: Hot Mixed Asphalt
<b>FWD</b>	: Falling Weight Deflectometer
<b>WASHO</b>	: Western Association of State Highway Organizations
<b>CDV</b>	: Corrected Deduct Value
<b>TDV</b>	: Total Deduct Value
<b>FHWA</b>	: Federal Highway Administration
<b>WBM</b>	: Water Bound Macadam
<b>ADT</b>	: Average Daily Traffic
<b>YKYS</b>	: Yol Kaplaması Yönetim Sistemi
<b>SUA</b>	: Sıcak Uygulamalı Asfalt



## ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
<b>Çizelge 2.1:</b> Kış Bakımı Öncelikleri.....	<b>39</b>
<b>Çizelge 3.1:</b> Esnek Yol Kaplamalarında Yapılan Tipik işlemler .....	<b>45</b>
<b>Çizelge 3.2:</b> Durum Değerlendirme ile Stratejinin Eşleştirilmesi .....	<b>46</b>
<b>Çizelge 4.1:</b> Herat Yol Kaplaması Ağındaki Temel Kol Verileri .....	<b>70</b>
<b>Çizelge 4.2:</b> Herat Yol Kaplaması Ağındaki Bölümlerin bir Kısımına ait Veriler.....	<b>70</b>
<b>Çizelge 4.3:</b> Vaka İncelemesi Bölgesi Bölümlerine ait PCI Değerleri.....	<b>73</b>



## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 2.1: Tipik Esnek Yol Kaplaması Yapısı .....	8
Şekil 2.2: Esnek yol kaplamalarında Yük Baskılarının Dağılımı .....	8
Şekil 2.3: Küçük ve Büyük enine çatlak .....	11
Şekil 2.4: Timsah sırtı çatlama .....	12
Şekil 2.5: Kenar Çatlakları .....	13
Şekil 2.6: Blok çatlama .....	14
Şekil 2.7: Yansıma Çatlaması .....	15
Şekil 2.8: Kayma Çatlaması .....	16
Şekil 2.9: Asfaltta Tekerlek İzi Oluşumu .....	17
Şekil 2.10: Toplanma .....	18
Şekil 2.11: Çöküntüler .....	19
Şekil 2.12: Kabarma .....	20
Şekil 2.13: Yama bozulması .....	21
Şekil 2.14: Sökülme .....	22
Şekil 2.15: Çukur .....	23
Şekil 2.16: Cilalı Agrega .....	24
Şekil 2.17: Kusma .....	25
Şekil 2.18: Tipik bir CBR numunesinin bir çizimidir .....	27
Şekil 2.19: Plaka Yükleme Testi .....	28
Şekil 2.20: FWD yük plakasının ve sensörlerin yakın çekimi .....	29
Şekil 2.21: Benkelman Kiriş Cihazı. ....	30
Şekil 2.22: Mevcut Hizmet Verebilirlik Oranı .....	31
Şekil 2.23: IRI .....	32
Şekil 2.24: Yol Yüzey Durumu İndeksi (PCI) .....	33
Şekil 2.25: Yol Kaplaması Bakımı .....	35
Şekil 2.26: Bakım İşi ve Yol Kaplaması Ömrü .....	36
Şekil 3.1: Bakım Stratejileri .....	41
Şekil 3.2: Çeşitli Bakım ve İslah İşlemlerinin Zamanlamasına İlişkin Kavramsal İlişki .....	44
Şekil 3.3: Sistem Taslağı .....	47
Şekil 3.4: Ağ tanımlama .....	52
Şekil 3.5: Yol Ağı Bozulmasına İlişkin Kısır Döngü .....	55
Şekil 3.6: Armalek-Laman otoyolu, Herat-Afganistan .....	56
Şekil 3.7: Salang Otoyolu-Afganistan .....	57
Şekil 3.8: Kaynakların Yetersizliği Nedeniyle Kalitesiz Yol Yapımı, Khust-Afganistan .....	58
Şekil 3.9: Kunduz-Khulm Ulusal Otoyolu .....	59
Şekil 3.10: Kapisa İli-Afganistan .....	59
Şekil 3.11: Kabil-Afganistan yetersiz yol drenajı .....	60
Şekil 3.12: Yetersiz Yol Kaplaması Kalınlığı .....	61

<b>Şekil 4.1:</b> Micro PAVER'ın Ana Sayfa Ekranı .....	65
<b>Şekil 4.2:</b> Herat YKBYS süreci .....	66
<b>Şekil 4.3:</b> PAVER'da Herat Ağ Adı ve Kimlik Tespiti.....	77
<b>Şekil 4.4:</b> PAVER'da Herat Yol Kaplaması Kolu Tanımı. ....	78
<b>Şekil 4.5:</b> PAVER'da Herat Yol Kaplaması Bölümü Tanımı. ....	78
<b>Şekil 4.6:</b> PAVER'da Herat Denetim Verileri Girişi.....	79
<b>Şekil 4.7:</b> PAVER (1L/250) Bölümünün Durum Değerlendirmesi.....	79



## KARAYOLLARINDA ÜSTYAPI YÖNETİM SİSTEMİNİN İNCELENMESİ: AFGANİSTAN KARAYOLLARI ÖRNEĞİ

### ÖZET

Afganistan, eski altyapı düzenlemesinde önemli bir sorunla karşı karşıyadır. Özellikle yolların yüzeyi söz konusu olduğunda, birçok yol kaplamasının 30-40 yıl önce yapıldığı ve şimdi ömrünü tamamladığı görülmektedir. Bazı yollar da kötü kullanım, aşırı kullanım ve yanlış yönetim nedeniyle ve ayrıca 30 yıllık savaştan sonra Afganistan'ın yollarının iyileştirilmesi ve yenilenmesi bakımından ciddi zorluklarla karşılaşılması nedeniyle kötüleşmiştir. Bunun yanı sıra, mevcut ve gelecekteki tehditler de insanların ve ürünlerin hızlı, güvenli ve rahat ulaşımını sağlamak için arzu edilen bu yol kaplamaları işini etkilemektedir. Araştırma, yol kaplamalarının bakımına, yeniden yapımına ve işletilmesine ilişkin bir organize prosedürün sağlanmasına yönelik bir Yol Kaplama Yönetim Sistemi başlatmak ve daha iyi görevleri daha ekonomik şekilde ve daha yüksek kaliteyle gerçekleştirmemizi ve bunları arzu edilen sonuca ulaşacak şekilde yapabilmemizi sağlayacak daha esnek bir stratejiyle kullanmayı amaçlamaktadır. Ayrıca, karar verme sürecine yardımcı olacak ve bunu kolaylaştıracak bir sistem de sunulmuştur: Micro PAVER yol kaplama yazılımı. Micro PAVER, ABD Mühendisler Kolordusu tarafından geliştirilen bir Yol Kaplama Yönetim Sistemidir. Micro PAVER:

- Yol kaplama listesini organize etmeye ve geliştirmeye
- Yol kaplamalarının çalışma koşulunu analiz etmeye
- Geçmişteki ve gelecekteki yol kaplama icraatına yönelik gelecekteki koşulları tahmin etmeye yönelik yöntemler geliştirmeye ve
- Koşullara, ihtiyaçlara veya bütçeye dayalı olarak yol kaplama bakımına planlar geliştirmeye yönelik yol kaplama yönetimi becerileri sağlıyor.

Bu nedenle, iyi bir yönetim sistemine sahip olmak için yol kaplamalarının bakımına, yeniden yapımına ve işletilmesine ilişkin bir organize yöntem sağlayan bu sistem tercih edilecektir. Bu sistem, yeterince esnek olacak ve kararlar alınmasına yardımcı olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** *Yol kaplama yönetim sistemi, Micro PAVER, yol kaplama bakımı, esnek strateji, yol kaplama icraatı*





## INVESTIGATION OF SUPERSTATION MANAGEMENT SYSTEM ON HIGHWAYS: THE EXAMPLE OF AFGHANISTAN HIGHWAYS

### ABSTRACT

Afghanistan, is encountering a massive compete in arrangement of old infrastructure. Specially for roads structure, it is found that many roads pavements built 30 to 40 years ago and now it is the end of their life. Other roads had been deteriorated because of misuse, overuse and mismanagement and also after more than 3 decades of conflict Afghanistan encountered keen challenges in rehabilitation and reconstruction of the roads. In addition, present and future threats influence the wished mission of these pavements for fast, safe and comfort transportation of people and goods. Moreover, the current management shows that the system is being used now is not flexible enough to consider on the changing conditions and is poor to assist in making decisions. The research aims to initiate a Pavement Management System in providing an organized procedure of maintaining, reconstructing, and operating the roads pavements and to utilize in a better flexible strategy that can enable us to perform better tasks, more economically, higher quality and do it such a manner to achieve a desired result. A system also has been presented to help and make easier the decision making process. It is Micro PAVER pavement software. Micro PAVER is a Pavement Management System developed by the US Army Corps of Engineers. Micro PAVER provides pavement management capabilities to:

- Organize and develop the pavement list.
- Analyze the running condition of pavements.
- Develop methods to forecast future conditions report on past and future pavement execution; and
- Develop plots for pavement maintenance based on condition needs or budget.

Therefore, in order to have a good management system, this system will be preferred which provides an organized method of maintenance, reconstruction, and operation of the roads pavements. And the system will be flexible enough and assists in making decisions.

**Keywords:** *Pavement management system, Micro PAVER, pavement maintenance, flexible strategy, pavement execution*



# 1. GİRİŞ

## 1.1 Genel

Yol Kaplaması Yönetim Sistemi Nedir?

Yol Kaplaması Yönetim Sistemi (YKYS), bir karayolu sistemini uygun şekilde yönetmek için gerekli bir araçtır. YKYS, AASHTO tarafından bir süre boyunca dayanıklı durumda bir yol sistemi sağlama, değerlendirme ve bakımını yapma amacı güden yol kurumlarına yönelik bir yöntemler dizisi olarak tanımlanmıştır (Huang 2004). YKYS, en uygun bakım stratejilerini tespit eder ve bunların uygulanmasına yardımcı olur. İyi bir yol sistemi sağlama sürecinde yer alan tüm faaliyetler ile ilgilidir ve bu faaliyetler örneğin ilk bilgi edinimi, planlama, inşaat, bakım ve ıslaktır. İnsanların ve malların güvenli, rahat, hızlı ve ekonomik bir şekilde taşınmasını sağlamak için yol kaplaması ağının bakımı hayati öneme sahip bir iştir. Gelişmekte olan ülkelerdeki deneyimler, uygun bakımın yapılmamasının aniden artan taşıt işletim maliyeti, seyahat süreleri ve güvenilir olmayan yol ulaşım hizmeti ile sonuçlanacağını göstermiştir. Yolların kalitesi ve verimliliği hiç şüphesiz yaşam, sağlık ve sosyal sistemin kalitesini ve ekonomik faaliyetlerin ve iş faaliyetlerinin sürekliliğini etkilemektedir. Bu yolların bozulması ve yıkımsal iş görmezliği eskime, aşırı kullanım, yanlış kullanım ve/veya yanlış yönetim nedeniyle meydana gelebilir. Dolayısıyla bu yolların bakımı ve korunmasında büyük bir ulusal çıkar olmalıdır[29] .

Yol kaplaması teknolojisini benimseyen yöneticiler ve mühendisler, yol kaplaması yönetiminin bir “Şimdi Para Öde veya daha sonra çok daha fazla öde” meselesi olduğunu anlamaktadır. Kurumlar daha sonra para ödemeye bütçelerinin yetmediğini, kötü şekilde bozulmuş yol kaplamalarının ıslah edilmesinin daha maliyetli olduğunu görmektedir. Ne yazık ki bazı kurumlar tarafından yönetilen yol kaplaması altyapısı, restorasyon için büyük miktarda para gerektirecek bir noktadadır. İyi bir yol kaplaması altyapısına sahip kurumların en kısa zamanda bir yol kaplaması yönetim sistemi başlatmaları

gerekmektedir. Bu kurumlar yol kaplaması altyapısının envanterini yapmalı, mevcut ve hedeflenen durumunu değerlendirmeli, yol kaplaması durumunu kabul edilebilir düzeyin üstünde tutmak için gereken bütçeyi belirlemeli, çalışma şartlarını tespit etmeli ve bakım fonlarının harcanmasını en iyi hale getirmelidir.

## **1.2 Afganistan Stratejik Bağlamı**

Afganistan, Orta Asya'dan kuzey-güney ve doğu-batı koridorları boyunca yapılan ticarete erişim sağlamaktadır. "Coğrafi bir ağırlık merkezi" olarak ülke; yollara, enerjiye ve ticarete yapılan yatırımları destekleyen Orta Asya Bölgesel Ekonomik İşbirliği (CAREC) Programı'nda özel bir rol oynama potansiyeline sahiptir. Belirlenen altı adet CAREC Koridoru'ndan üçü Afganistan'dan geçmektedir. Karayolları ve demiryolu bağlantıları Afganistan'ı dış dünyaya bağlamaktadır ve Asya'nın dört farklı bölgesini birbirine bağlayabilmektedir. Ülke içinde diğer mevcut ulaşım altyapısı yöntemleri olmadan, Afganistan'ın illerini, kentlerini, kasabalarını ve köylerini ağırlıklı olarak karayolları birbirine bağlamaktadır. Ulaşım sektörüne yatırımlar pazarları, ürünleri ve insanları birbirine bağlayarak ADB'nin Afganistan'da desteklediği diğer iki sektörün yani enerji ve tarım endüstrilerinin etkisini artırmaktadır[30]. Ekonomik kalkınmayı hızlandırmak amacıyla maden çıkarma endüstrilerinin ve ülkenin maden zenginliğinin kullanılmasının desteklenmesi için karayolu ve demiryolu altyapıları arasında tamamlayıcı multimodal bir ilişkinin geliştirilmesi çok önemlidir.

## **1.3 Arka Plan**

Bu 20 yıldan daha uzun süren çatışmanın yanı sıra uzun süre bakım yapılmaması, Afganistan İslam Cumhuriyeti'nin gelecekteki kalkınmasının ve refahının anahtarlarından biri olan yol ağının uzun bölümlerinin hasar görmesiyle sonuçlanmıştır. Ülkenin dağlık özellikleri yüksek ulaşım maliyetlerine yol açarak birçok topluluğun çok izole kalmasına neden olmakta ve ulus inşa etmenin ve ekonomik kalkınmanın karşısında bir engel teşkil etmektedir[26]. Ayrıca denize kıyısı olmaması, bölgedeki ticaretin ve insanların

akışı ve hareketi için çok önemli olan intermodal lojistik ağı sistemi açısından Afganistan'ın savunmasızlığına katkıda bulunmaktadır.

#### **1.4 Mevcut Tehditler**

Afganistan, eskiyen bir altyapı ile başa çıkma konusunda büyük bir zorluk ile karşı karşıyadır. Özellikle yol kaplamaları yönünden, birçok caddenin 20 veya 30 yıl önce inşa edildiği, bazılarının da yakın zaman düşük kalitede yapıldığı ve kullanım ömürlerinin sonuna yakın oldukları tespit edilmiştir. Afganistan yol kaplamaları gerçekten de aşağıdaki mevcut tehlikelerle karşı karşıyadır: [8]

- Bozulma hızında artış (yol kaplamaları hızlı bozulmaktadır)
- Taşıtların aşırı yüklenmesi (yasal yükleme sınırı ile ilgili hiçbir yükümlülük bulunmamaktadır)
- Trafikte hızlı büyüme (araç sahipliğindeki yüksek artış)
- Kötü bakım (uygun olmayan malzemeler, kötü alışkanlıklar ve yanlış uygulama)
- Uygun olmayan tasarım ve uygulama
- Taliban (yol kenarlarına ve köprü altlarına bomba koyan terörist gruplar)
- Kısıtlı kaynaklar (geometri, fonlar, ekipman, malzemeler vb.)
- Karar alma için yetersiz bilgi
- Mevcut geleneksel yönetim sisteminin verimsizliği

#### **1.5 Gelecekteki Tehditler**

Ayrıca Afganistan'daki yol kaplamaları gelecekte bir sorun ile karşı karşıya kalabilir. Yol kaplaması yapımı, insanların ve malların hızlı, güvenli ve rahat hareketi için iyi bakımı yapılan bir yol ağı gerektirmektedir. Ağır yükleme oluşmasının artması, bunun da yol kaplamalarının daha fazla bozulmasına neden olması beklenmektedir.

## 1.6 Mevcut Geleneksel Bakım Sistemi

Afganistan'daki belediyelerin şu anda kullandığı geleneksel bakım sistemi aşağıdakileri ortaya koymaktadır:

- Dokümantasyon yokluğu vardır (Düzenli denetimler, MRR geçmişi vb. yoktur).
- Yol Bakım Departmanı'nda sistem verilerinin depolanmasında ve işlenmesinde veritabanı kullanımı yoktur.
- Sistem değişen şartları yansıtacak iş planlarını ve programlarını ayarlayacak kadar esnek değildir.
- Sistem, karar almada yardımcı olma bakımından zayıftır.

Yukarıda bahsedilen yönlerden, aşağıdakileri içeren kapsamlı bir Yol Kaplaması Yönetim Sistemi'ne (YKYS) ihtiyaç vardır:

**Veritabanları:** Sistemin fiziksel verilerinin yönetilmesini kolaylaştırır ve verileri depolamaya, erişmeye, görüntülemeye ve bilgi ve sorgular edinmeye olanak sağlar.

**GIS (Coğrafi Bilgi Sistemi) Kabiliyetleri:** Envanter verilerinin temsil edilmesine ve coğrafi bir formatta raporlamaya imkan verir.

**Değerlendirme Sistemi:** Yol kaplamalarının bakımı ve ıslahı ile ilgili zamanında ve uygun maliyetli kararlar alınmasına yardımcı olur.

**Modelleme Sistemi:** Bakım gereksinimleri, maliyetler, öncelikler vb. hakkında bilgi sağlar.

## 1.7 Amaç ve Hedefler

Taban-izolasyon, Bu araştırmanın başlıca amacı, Afganistan yol kaplamalarının sistematik bir bakım, daha iyi duruma getirme ve işletim süreci ve karayolu kullanıcılarının beklentilerini gerçekleştirmek için gereken kararları almaya ilişkin daha esnek bir yaklaşımı kolaylaştıracak araçlar sağlayan bir Yol Kaplaması Yönetim Sistemi geliştirmektir. Bu amaca ulaşmak için aşağıdaki hedefler belirlenmelidir:

- Afganistan yol kaplamalarının bakım işleri için uygun bir veritabanı yapılması
- Bu yol kaplamaları için bir değerlendirme sistemi seçilmesi
- Afganistan yol kaplamalarının yönetim sürecini kolaylaştıracak yazılımlar geliştirilmesi.



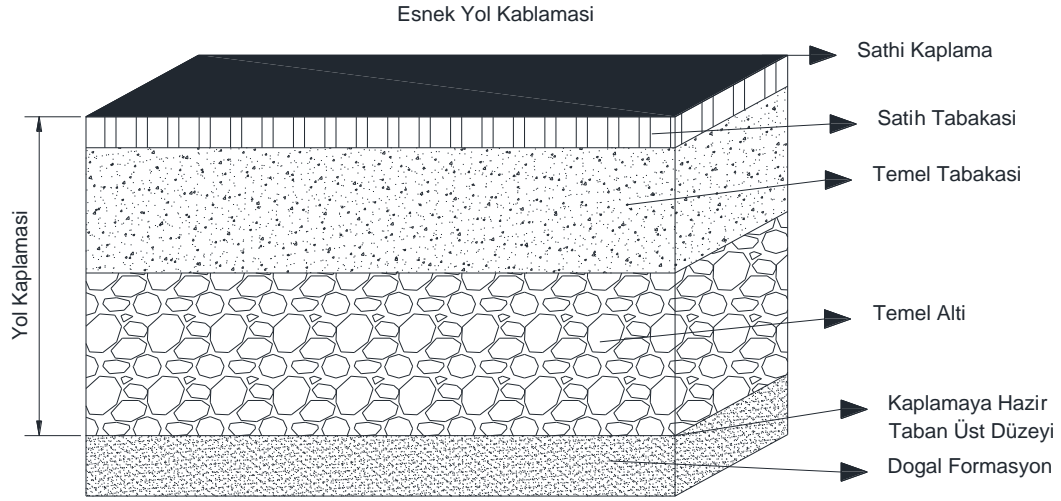




## 2. YOL KAPLAMASI YIKIMI, DEĞERLENDİRME VE BAKIM

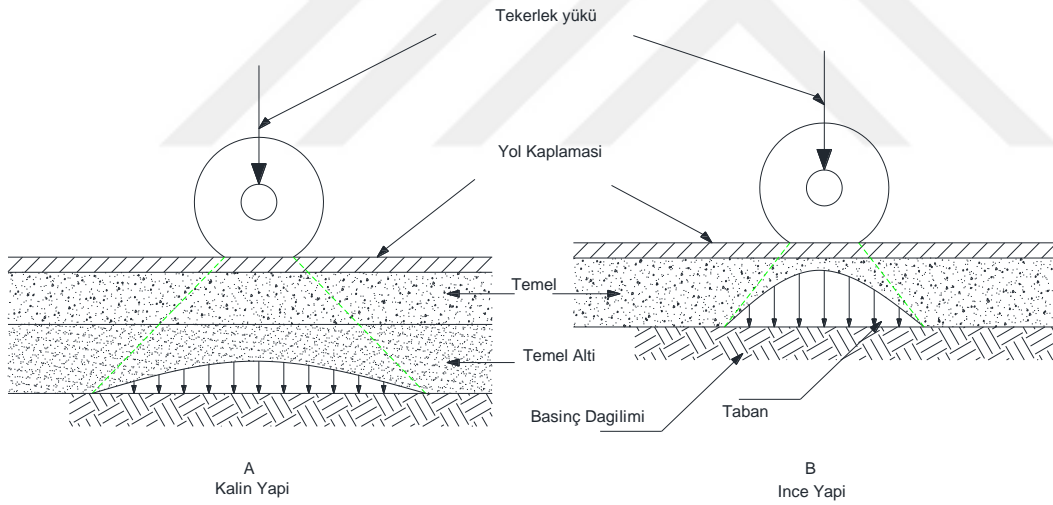
### 2.1 Yol Kaplaması Türleri

Genellikle yol kaplamaları esas olarak esnek kompozit (sert yol kaplamasının üzerinde ince esnek bir yol kaplaması katmanı en çok istenen özelliklere sahip ideal bir yol kaplamasıdır) ve sert sınıflar olarak ayrılır. Esnek yol kaplamaları, Afganistan'ın yol kaplaması kaplanmış yollarının büyük bir yüzdesine katkıda bulunmaktadır. Bu nedenle esnek yol kaplamalarının analizine odaklanılacaktır. Esnek yol kaplamalarında tekerlek yükleri, tanecikli yapı sayesinde agreganın tanecikler arası teması vasıtasıyla iletilir. Daha az bükülme kuvvetine sahip olan esnek yol kaplamaları esnek bir plaka işlevi görür (örn. ziftli yol). Bitümlü malzemeler (veya asfalt) ile yüzey kaplaması yapılmış yol kaplamaları[5]. Trafik yüklerinden dolayı tüm yol kaplaması yapısı “büküldüğü” veya “yön değiştirdiği” için bu tür yol kaplamaları “esnek” olarak adlandırılır. Esnek bir yol kaplaması yapısı genellikle bu esnemeyi temin edebilen birçok malzeme katmanından meydana gelir. Esnek yol kaplamaları, Afganistan yollarının yaklaşık olarak yüzde 40,6'sından daha azını oluşturur. Şekil 2.1'de tipik bir esnek yol kaplaması yapısı gösterilmektedir. Bu yapı, yükleri kademeli olarak yol kaplaması yüzeyinden katmanın altına dağıtmak üzere tasarlanmış, özenle seçilen malzemelerden oluşan birçok katmandan meydana gelir.



**Şekil 2.1:** Tipik Esnek Yol Kaplaması Yapısı

Ayrıca esnek yol kaplamaları yükleri örneğin sert yol kaplamalarındaki bükülme hareketi yerine taşıma yoluyla destekler. Şekil 2.2 esnek yol kaplamalarında yük baskılarının dağılımını göstermektedir. Tasarım, art arda gelen her bir katmana iletilen yük o katmanın yük taşıma kapasitesini aşmayacak şekildedir.



**Şekil 2.2:** Esnek yol kaplamalarında Yük Baskılarının Dağılımı

## 2.2 Esnek Yol kaplamalarının Tabakaları

### 2.2.1 Satih tabakası

Satih tabakası, trafik yükleri ile doğrudan temas halinde olan tabakadır ve genellikle üstün kalite malzemeler içerir. Genellikle yoğun gradasyonlu asfalt beton (AC) ile inşa edilir. Bu tabakanın işlevleri ve gereksinimleri:

- Sürtünme, yüzey düzgünlüğü, kanalizasyon vb. özellikleri sağlar. Ayrıca aşırı miktarda yüzey suyunun alttaki temel, temel altı ve tabana girmesini engelleyecektir.
- Trafikten dolayı tahrifata dayanmak için güçlü olmalıdır ve düzgün ve kaymaya dirençli bir geçiş yüzeyi sağlamalıdır.
- Temelin ve temel altının tamamını suyun zayıflatıcı etkisinden korumak için su geçirmez olmalıdır.

### **2.2.2 Binder tabakası**

Bu katman, asfalt beton yapısı hacmini sağlar. Başlıca amacı yükü temel tabakasına dağıtmaktır. Binder tabakası genellikle daha az asfalta sahip agregalardan oluşur ve satıh tabakası kadar yüksek kalite gerektirmez. Bu nedenle satıh tabakasının bir kısmı yerine binder tabakası kullanılarak daha ekonomik bir tasarım elde edilir.

### **2.2.3 Temel tabakası**

Temel tabakası, binder tabakasının yüzeyinin hemen altındaki malzeme tabakasıdır, ilave yük dağıtımını sağlar ve yüzey altı kanalizasyon sistemine katkıda bulunur. Kıрма taş, kıрма mucur ve diğer işlem görmemiş ve stabilize malzemelerden meydana gelebilir.

### **2.2.4 Temel altı**

Temel altı, temel tabakasının altındaki malzeme tabakasıdır ve başlıca işlevleri yapısal destek sağlamak, kanalizasyon sistemini iyileştirmek ve tabandan ince taneciklerin yol kaplaması yapısına girmesini azaltmaktır. Temel tabakası açık gradasyonlu ise daha fazla ince taneciğe sahip temel altı tabakası taban ile temel tabakası arasında bir dolgu malzemesi görevi görebilir. Bir temel altı tabakasına her zaman ihtiyaç duyulmaz veya kullanılmaz. Örneğin, yüksek kaliteli sert bir tabanın üzerine inşa edilen bir yol kaplaması, bir temel altı tabakasının sunduğu ilave özelliklere ihtiyaç duymayabilir. Böyle durumlarda temel altı tabakası bulunmayabilir.

### **2.2.5 Taban**

Toprak üstü veya taban, üstteki tabakalardan gelen baskıları almak üzere hazırlanmış bir doğal toprak tabakasıdır. Toprak tabanının hiçbir zaman aşırı baskıya maruz kalmaması çok önemlidir. Toprak tabanı istenen yoğunlukta sıkışmış ve optimum nem içeriğine yakın olmalıdır.

### **2.3 Yol Kaplaması Sorunları**

Yol kaplaması sorunları; yol kaplamasının yüzey durumunda veya yapısal yük taşıma kapasitesinde bir düşüş belirten çatlama, tekerlek izi olma, tahrifat ve diğer yüzey bozulması türleridir. Yol kaplamalarındaki hasarlar ve bozulmalar trafik faktörleri, yol kaplaması faktörleri ve iklimsel veya çevresel faktörler sonucunda görülür hale gelir. Bu faktörler tabanda, temel altında ve yüzeyde meydana gelen dayanıklılığı yitirme, sıkışma veya kaymaya neden olur [31,37]. Trafik faktörleri arasında ağır dingil-yük tekrarlamaları, hızlanma ve hızı düşürme yer alırken yol kaplaması faktörleri aşırı asfalt, kötü derecelendirilmiş yetersiz tanecik kenetlenmesi ve kötü taban kanalizasyon sistemini içerebilir. Sıcaklık değişimleri ve yağış, yol kaplamalarına hasar verebilecek iklimsel faktörlere örnektir. Genellikle yol kaplaması sorunları aşağıdaki kategorilerden birine girer [32,19].

#### **2.3.1 Çatlama**

Bir yol kaplaması çatlağı, illa yol kaplamasının malzemesinin hacmi boyunca uzanması gerekmeyen, yol kaplamasında bulunan bir yarık veya açık bağlantı yeridir. Yol kaplaması çatlaması; timsah sırtı çatlama, boyuna ve enine çatlama kapsar.

Esnek yol kaplamalarındaki çatlaklara yüzeyin sabit olmayan bir yüzey üzerinde yön değiştirmesi, yüzeyin büzüşmesi, ısıl genleşme, yüzeyin sıkışması, kötü inşa edilmiş yol bağlantıları veya yansıma çatlağı neden olabilir. Aşağıdakiler esnek yol kaplamalarında meydana gelebilen çatlaklara örneklerdir [12,34].

##### **2.3.1.1 Enine ve boyuna çatlama**

Yol kaplamasının merkez çizgisine veya uzanma yönüne dik çatlaklardır. Genellikle bir ısıl çatlama türüdür. Boyuna bir çatlak, merkez çizgisine hemen

hemen paralel bir yol izler. Enine bir çatlak ise yolun merkez çizgisine kabaca dik olarak uzanır. Her ikisine de asfalt yüzeyin büzülmesi veya sıkışması neden olur. Kötü inşa edilmiş yol bağlantıları nedeniyle çatlakların oluşumu hızlanabilir. Bu çatlak türünün yarattığı sorunlar nem sızmasına olanak sağlaması ve sertliktir.



**Şekil 2.3:** Küçük ve Büyük enine çatlak

### **Olası Nedenleri**

Aşağıdakiler dahil olmak üzere birçok nedeni vardır:

- Düşük sıcaklıklar veya asfalt bağlayıcı sertleşmesi nedeniyle SUA'nın (Sıcak Uygulamalı Asfalt) büzülmesi
- HMA tabakası yüzeyinin altındaki çatlakların yol açtığı yansımali çatlak
- Yukarıdan aşağıda doğru çatlama
- Kötü inşa edilmiş yol kaplaması bağlantı çatlakları
- Günlük sıcaklık döngüsü
- Altındaki bir tabakada bulunan, yol kaplamasının içinden yansıyan çatlaklar
- Yol kaplaması işçisinin yanlış işleminin yol açtığı boylamasına ayrılma

## Öneri ve Bakım

Suya set çeken kaynak ortadan kaldırılarak tahliye sistemi geliştirilmelidir. Çatlak kapatılmalı veya asfalt emülsiyon harcı veya ince kumla karıştırılmış hafif gradasyonlu asfalt ile doldurulmalıdır. Kenar akaçlama kanalları sağlanmalıdır.

### 2.3.1.2 Dayanıklılığı yitirme (Timsah Sırtı) çatlama

SUA yüzeyinin (veya stabilize temelin) dayanıklılığını yitirmesi, tekrarlanan yükleme veya asfalt yüzeyinin sabit olmayan veya zayıf temel üzerinde yön değiştirmesinin yol açtığı birbiriyle bağlantılı bir dizi çatlaktır. Sabit olmayan destek genellikle temellerin veya tabanların suya doymasının sonucudur. Bu tür çatlama, yapısal yıkımın güçlü bir göstergesidir. Çatlaklar nemin içeri sızmasına olanak verir, sertlik artar ve ayrıca bu çatlaklar kötüleşerek çukurlara dönüşür ve parçalar gevşeyip tekrarlayan trafik yükü altında yerinden kopar. Trafik nedeniyle asfalt yüzeyin dayanıklılığını yitirmesi bu çatlaklara yol açabilir.



Şekil 2.4: Timsah sırtı çatlama

### Olası Nedenleri

- Aşırı yükleme
- Zayıf yüzey, temel veya taban
- İnce yüzey veya temel
- Kötü su tahliyesi

## **Öneri ve Bakım**

Tam derinlik yaması: Yama-onarım (etkilenen alanları kesip çıkarma ve tabakalara gerektiği şekilde yama yapma) bu durum için etkili tek çözümdür.

### **2.3.1.3 Kenar çatlakları**

Kenar çatlakları, bir yol kaplamasının dış kenarının 30-60 cm'si arasında oluşan boyuna çatlaklardır. Bu çatlaklar yol kaplaması kenarında destek olmaması nedeniyle oluşur.



**Şekil 2.5:** Kenar Çatlakları

### **Olası Nedenleri**

- Lateral destek yokluğu
- Alttaki malzemenin oturması
- Kuruyan toprağın büzülmesi
- Zayıf temel veya taban tabakası
- Kötü su tahliyesi
- Don kabarması
- Yoğun trafik veya yol kaplaması kenarı boyunca ot büyümesi

## **Öneri ve Bakım**

Drenaj iyileştirilmelidir. Yol kaplaması kenarının yakınındaki otlar temizlenmeli ve çatlaklar asfalt emülsiyon harcı veya emülsifiye asfalt ile doldurulmalıdır.

#### 2.3.1.4 Blok çatlama

Yol kaplamasını dikdörtgen parçalara bölen birbiriyle bağlantılı çatlaklardır. Bloklar boyut olarak yaklaşık 0,1 m<sup>2</sup> (1 ft<sup>2</sup>) ila 9 m<sup>2</sup> (100 ft<sup>2</sup>) arasında değişir. Büyük bloklar genellikle boyuna ve enine çatlama olarak sınıflandırılır. Blok çatlama genellikle yol kaplaması alanının geniş bir bölümünde meydana gelir, fakat bazen sadece trafik olmayan alanlarda oluşur. Blok çatlama genellikle sıcaklık döngüleri nedeniyle asfalt yol kaplamasının büzülmesi nedeniyle olur.



Şekil 2.6: Blok çatlama

#### Olası Nedenleri

- Eskiye ve kuruyan karışım
- Karışımın çok kuru yerleştirilmiş olması
- Düşük penetrasyon, asfalt ve emici agregalara sahip ince agrega karışımı
- Düşük trafik hacmi nedeniyle kötüleşmesi

#### Öneri ve Bakım

Herhangi bir yüzey işlemi veya ince kaplama yapılmalıdır.

#### 2.3.1.5 Yansıma çatlama

Yansıma çatlakları bağlantı yerlerinin üzerine oluşan veya beton bir yol kaplamasının içindeki veya bozulmuş bir asfalt yol kaplamasının içindeki çatlaklardır. Bu çatlaklar eski yol kaplamasının hareketi nedeniyle oluşur.





**Şekil 2.7:** Yansıma Çatlaması

#### **Olası Nedenleri**

- Asfalt ile beton tabakalar arasındaki farklılık gösteren hareket
- Yoğun trafik nedeniyle daha da kötüleşebilir

#### **Öneri ve Bakım**

Çatlak kapama/doldurma işlemi yapılmalıdır.

#### **2.3.1.6 Kayma çatlakları**

Kayma çatlakları, düşük mukavemetli asfalt karışımı veya yol kaplaması tabakaları arasında zayıf bir yapışma olması nedeniyle oluşan hilal biçiminde çatlaklardır. Bu çatlaklar, araçların dönme ve frenleme hareketinin uyguladığı ve trafik yönüne doğrultulan iki uca sahip olan kuvvetler nedeniyle oluşur.

#### **Olası Nedenleri**

- Toz, yağ, kir kauçuk, su ve diğer yapışkan olmayan malzemeler nedeniyle satıh tabakası ve alttaki tabaka arasında iyi bir yapışma olmaması
- Yapıştırma tabakasının kullanılmamış olması
- Karışımda yüksek bir kum içeriği bulunması
- Düşük mukavemetli bir yüzey karışımına sahip yol kaplamalarında araçların dönme ve durma hareketleri.

#### **Öneri ve Bakım**

Kısmi veya tam derinlik yaması (Etkilenen alanın çıkarılması ve değiştirilmesi) yapılmalıdır.



Şekil 2.8: Kayma Çatlaması

## 2.4 Tahrifatlar

Bir asfalt yol kaplamasındaki tahrifatlara asfalt karışımının dayanıksızlığı veya temel ya da taban tabakalarının zayıflığı, bitümlü karışımın stabilitesinin olmaması ve yol kaplaması yapısının yüzeyi ile alttaki tabaka arasında zayıf yapışma yol açabilir. Bu sorunlar arasında tekerlek izi, toplanma, çöküntü, şişme ve yama yıkımları yer alabilir [35,4].

### 2.4.1 Tekerlek İzi

Tekerlek izi, tekerlek yolunda oluşan doğrusal bir yüzey çöküntüsüdür. Yol kaplaması tabakalarından herhangi birinin veya tabanın deformasyonu veya sıkışması tekerlek izine neden olur. Yetersiz yol kaplaması kalınlığı, sıkışma olmaması ve zayıf asfalt karışımları da buna yol açabilir. Sorun, su ile dolan tekerlek izlerinin aracın ıslak zeminde temasının azalmasına neden olabilmesidir[21,11]. Tekerlek izleri bir aracı tekerlek izi yoluna yöneltme ve tekerlek izi boyunca yönlendirme eğilimi gösterdiği için bu durum tehlikeli olabilir.



**Şekil 2.9:** Asfaltta Tekerlek İzi Oluşumu

#### **Olası Nedenleri**

- Trafik nedeniyle yol kaplaması tabakalarından herhangi birinin veya tabanın sıkışması veya lateral hareketi
- Yetersiz tasarım kalınlığı
- Sıkışma olmaması
- Nem sızması nedeniyle yol kaplaması tabakalarında zayıflık
- Zayıf asfalt karışımları

#### **Öneri ve Bakım**

Soğuk haddeme ve kaplama veya ince yüzey yaması yapılmalıdır. (Yoğun şekilde tekerlek izi olmuş bir yol kaplaması, bozulmanın kökenindeki nedeni belirlemek amacıyla incelenmelidir. Hafif tekerlek izleri (< 1/3 inç derinlik) genellikle işlem görmeden bırakılabilir. Daha derin tekerlek izleri olan yol kaplaması düzleştirilmelidir ve üzerinde oynama yapılmalıdır.)

#### **2.4.2 Oluklar ve toplanma**

Tipik özelliği yol kaplaması yüzeyi boyunca oluşan dalgalanmalar (oluk) veya ani bir dalga (toplanma) olan bir plastik hareketi biçimidir. Tahrifat trafik yönüne diktir. Genellikle trafiğin başladığı ve durduğu noktalarda (oluk) veya SUA'nın sert bir nesneye dayandığı alanlarda (toplanma) meydana gelir.



**Şekil 2.10: Toplanma**

### **Olası Nedenleri**

- Asfaltta çok yüksek olan karışımlar
- Düşük hava boşlukları
- Çok yüksek ince agrega içeriği
- Tanecikli temel tabakasında aşırı nem veya kirlilik
- Pürüzsüz veya yuvarlak agrega
- Yanlış asfalt gradasyonu

### **Öneri ve Bakım**

Derin yama veya tam derinlik yaması yapılmalıdır. Yoğun şekilde oluk veya toplanma oluşmuş yol kaplaması, bozulmanın kökenindeki nedeni belirlemek amacıyla incelenmelidir. Onarım stratejileri genellikle aşağıdaki iki kategoriden birine girer:

**Küçük, bölgesel oluk veya toplanma alanları.** Yol kaplamasının şekli bozulan kısmı çıkarılmalı ve yama yapılmalıdır.

**Genel SUA bozulması göstergesi olan geniş oluklu veya toplanma oluşan alanlar.** Yol kaplamasının hasar gören kısmı çıkarılmalı ve üzeri kaplanmalıdır.

### 2.4.3 Oturma/Derece çöküntüleri

Kuş banyosu olarak da adlandırılan çöküntüler, yol kaplaması yüzeyindeki bölgesel alçak noktalardır. Bu kusurlara alttaki yol kaplaması tabakalarında oturma veya başka bozulmalar ya da kötü inşaat teknikleri neden olabilir.



Şekil 2.11: Çöküntüler

#### Olası Nedenleri

- Alttaki yol kaplaması tabakalarında oturma veya diğer bozulmalar
- Yanlış inşaat teknikleri

#### Öneri ve Bakım

Soğuk haddeleme ve yüzey kaplama, İnce yüzey yaması ve Kızılötesi yama yapılmalıdır. (Etkilenen yol kaplaması çıkarılarak ve sonra zayıf taban tabakası alanı kazılıp değiştirilerek çöküntüler onarılmalıdır ve onarılan taban tabakasının üzerine yama yapılmalıdır.)

### 2.4.4 Kabarma/Şişme

Kabarma, taban tabakasının şişmesi nedeniyle yol kaplamasında meydana gelen bölgesel yukarı yönlü bir harekettir. Don kabarması bu tür bir soruna örnektir.



**Şekil 2.12: Kabarma**

#### **Olası Nedenleri**

- Genleşen topraklar (nem varlığında şişen)
- Don kabarması (yol kaplamasının altında buz mercekleri oluşarak yol kaplamasının çatlamasına neden olur)

#### **Öneri ve Bakım**

Tam derinlik yaması yapılmalıdır.

#### **2.4.5 Hizmet Amaçlı Kesintiler/Yama Bozulması**

Yol kaplamalarına yama yapıldığında bazı sorunlar oluşmaya başlayabilir. Yamanın bozulma hızını sıkışma, malzeme seçimi ve etrafındaki veya altındaki yol kaplamasının kalitesi etkiler.



**Şekil 2.13:** Yama bozulması

#### **Olası Nedenleri**

- Yol kaplamasının bir bölümü çıkarılması ve değiştirilmesi
- Yol kaplamasının bir bölümüne ilave malzeme eklenmesi
- Yetersiz sıkıştırma, düşük kaliteli veya yanlış malzeme kullanma gibi kalitesiz döşeme teknikleri
- Etrafındaki veya altındaki yol kaplamasının bozulması

#### **Öneri ve Bakım**

Yamayı derin yama veya tam derinlik yaması ile değiştirmek gerekir.

### **2.5 Dağılma**

Yüzeyin yetersiz sıkışması, karışımda yetersiz düzeyde asfalt bulunması, asfalt kaplama ve agrega tanecikleri arasında yapışma kaybı veya karışımın aşırı ısıtılması esnek yol kaplamalarında dağılmaya neden olur. Sökülme ve çukurlar en yaygın dağılma türleridir[32,33].

#### **2.5.1 Sökülme**

Sökülme, agrega taneciklerinin asfalt çimentodan aşınmasıdır. Bu durum asfaltın sertleştiğini veya düşük kaliteli bir karışımın kullanıldığını gösterir.



**Şekil 2.14: Sökülme**

#### **Olası Nedenleri**

- Asfalt bağlayıcının aşırı sertleşmesi
- Düşük kaliteli karışım
- Sökülme meydana gelmesi için genellikle hem trafik hem de su bulunması gerekir.

#### **Öneri ve Bakım**

Herhangi bir yüzey işlemi veya ince kaplama yapılmalıdır.

#### **2.5.2 Çukur**

Yol kaplamasında SUA tabakası boyunca aşağıya temel tabakasına kadar sızan küçük, kase biçimli çöküntülerdir. Bunlar genellikle çukurun tepesinin yakınında keskin kenarlara ve dikey kenarlara sahiptir. Çukurlar en muhtemel olarak ince SUA yüzeylerine sahip (25 ila 50 mm (1 ila 2 inç)) yollarda oluşur, 100 mm (4 inç) veya daha derin SUA yüzeylerine sahip yollarda ise nadiren oluşur (Roberts ve ark., 1996[1]).





**Şekil 2.15:** Çukur

#### **Olası Nedenleri**

- Donmuş bir taban tabakasının erimesi, çatlama, sökülme veya orijinal yol kaplaması yüzeyinin parçaların yerinden koptuktan sonra yapılan bir yamanın bozulması gibi başka bir sorun türünün devamlı kötüleşmesi
- Kalitesiz karışımları
- Temeldeki veya tabandaki zayıf noktalar
- Etrafındaki sorunun ciddiyeti ve trafik hareketi çukurların oluşumunu hızlandırır.

#### **Öneri ve Bakım**

Kısmı yama, tam derinlik yaması veya enjeksiyon yama yapılmalıdır.

#### **2.6 Kayma Tehlikeleri**

Bitümlü karışımda çok fazla asfalt bulunması, kalitesiz agreganın aşınmaya maruz kalması ve kirliliklerin birikmesi kayma direncinin kaybına neden olur. Bu sınıfın örnekleri, [31]

### 2.6.1 Cilalı agrega

Tekrar eden trafik uygulamaları agrega cilalanmasına yol açar. Asfaltın üzerine yayılan agrega çok küçük veya düşük kaliteli olduğu veya iyi kayma direnci sağlayacak pürüzlü veya açılı tanecikler içermediği zaman bu durum meydana gelir.



Şekil 2.16: Cilalı Agrega

#### Olası Nedenleri

Trafik etkisiyle hızla cilalanan yumuşak agregalar

#### Öneri ve Bakım

Asfaltlı karatma örtüsü haricinde herhangi bir yüzey işlemi yapılmalıdır.

### 2.6.2 Kusma

Yol kaplamasında oluşan bir asfalt bağlayıcı tabakasıdır. Genellikle oldukça yapışkan hale gelebilen parlak, cam gibi yansıtıcı bir yüzey yaratır. Bazen “taşma” olarak da ifade edilir. Karışımda çok fazla asfalt bulunması, aşırı yapıştırma tabakası ya da bağlayıcı astar veya bir örtü tabakasının kalitesiz yapımı kusmaya neden olabilir[1].



**Şekil 2.17: Kusma**

### **Olası Nedenleri**

- Doğru yapılmayan örtü tabakası
- Karışımında çok fazla asfalt bulunması
- Çok yoğun bir astar veya yapıştırma tabakası
- Bir yüzey kaplamanın altındaki çatlaklarda veya derzlerde aşırı dolgu malzemesi kullanımı
- Asfalt tabakaları aşırı sıkıştırsa veya fazla asfalt yüzeye doğru zorlanırsa trafik de kusmaya sebep olabilir.

### **Öneri ve Bakım**

Sandviç Dolgular, ince yüzey kaplama yapılmalıdır.

### **2.7 Yol Kaplaması Yıkımı**

Esnek bir yol kaplamasının yıkımı karmaşık bir olaydır, çünkü birbiriyle etkileşim içinde olan bir süreçler dizisinin bir sonucudur. Sorunların birikmesinden dolayı yol kaplamasının bozulmasının bir sonucu olarak meydana gelebilir. İki farklı yol kaplaması yıkımı türü arasındaki ayırım açıklanacaktır:

yapısal ve işlevsel[33,23]. Yapısal yıkım, yol kaplaması yapısının çökmesini veya yol kaplamasının bileşenlerinden birinin veya daha fazlasının bozularak yol kaplamasını yüzeyindeki yükleri taşıyamaz hale getirmesini kapsar. Diğer yandan, işlevsel yıkıma yapısal yıkım eşlik edebilir veya etmeyebilir fakat işlevsel yıkım sonucunda yol kaplaması yayalara ve taşıtlara rahatsızlık vermeden amaçlanan işlevini yerine getiremeyecektir [10,18].

İşlevsel yıkım, yol kaplaması yüzeyinde çatlaklara, çökmelere, tekerlek izi oluşumuna ve düşük geçiş kalitesine yol açan sorunlara neden olur. Bu iki yıkım türü arasındaki fark önemlidir ve ayrımları kolayca bilinmelidir.

## **2.8 Yol Kaplaması Değerlendirmesi**

Yol kaplaması değerlendirme sisteminin önemli bir amacı, yol mühendislerinin yol kaplamalarının bakım ve ıslahına ilişkin olarak zamanında ve uygun maliyetli kararlar almalarına yardımcı olmaktır. Tasarım kriterlerini karşılama açısından ve bakım ve öncelik programlarını belirlemek amacıyla yol kaplamalarının durumunu bilmek gereklidir. Değerlendirme incelemeleri, yol kaplamasının neden bulunduğu durumda olduğuna dair nedenler sunar[2]. Yol kaplaması değerlendirme sistemleri esas olarak iki ana tipe ayrılır:

İşlevsel ve yapısal yıkım, bunlar yukarıda bahsedilen yıkım türüne bağlıdır.

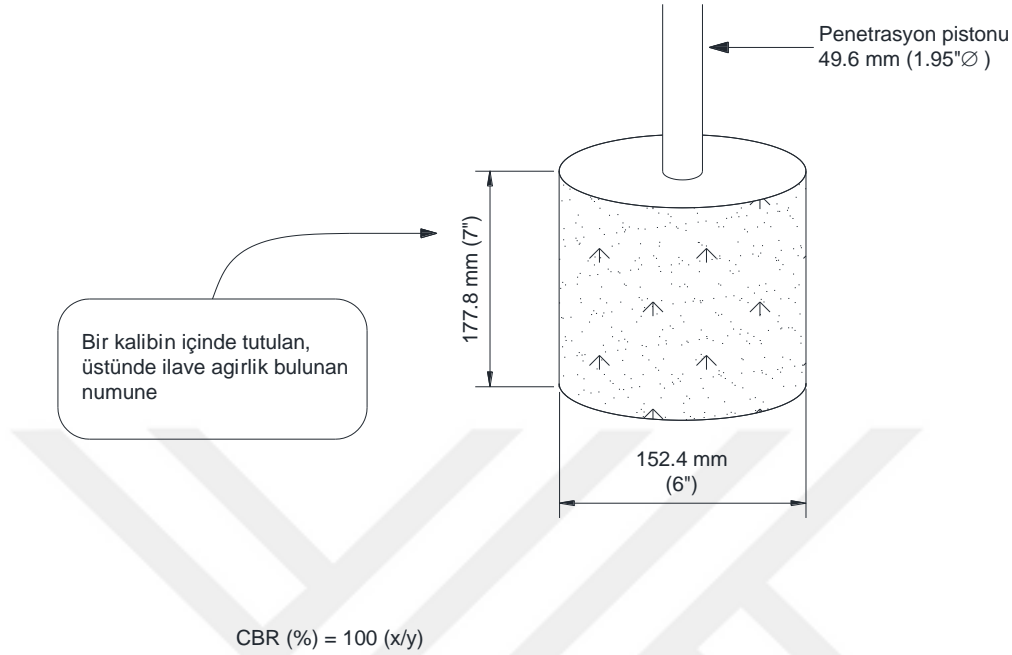
### **2.8.1 Yapısal değerlendirme**

Yapısal değerlendirme, ıslah için yol kaplamasının yapısal yeterliliğine ilişkin nicel değerlendirme ile ilgilidir. Yol kaplaması bileşenlerinin yapısal özelliklerini değerlendirmek mühendisin yeteneğine bağlıdır. Yapısal yeterlilik yol kaplamasının geçici yüklere en önemli tepkisidir ve yol kaplaması tabakalarındaki kritik noktalarda oluşan sapmalara, baskılara, gerilmelere ve yol kaplaması deformasyonuna dayanır. Değerlendirme teknikleri arasında aşağıdakiler yer alabilir: [12]

#### **2.8.1.1 Kaliforniya taşıma oranı (CBR)**

Kaliforniya Taşıma Oranı (CBR) testi, bir malzemenin taşıma kapasitesini gradasyonu iyi yapılmış bir kırma taşın taşıma kapasitesi ile kıyaslayan basit bir mukavemet testidir (dolayısıyla yüksek kalite bir kırma taş malzeme %100'lük

bir CBR'ye sahip olmalıdır). Ancak yolun trafik etkisi altında yoğunlaşması ve çevresel faktörler genellikle bu tahminleri güvenilir hale getirmektedir. Yerinde saha CBR testleri yapmak mümkündür.



**Şekil 2.18:** Tipik bir CBR numunesinin bir çizimidir

x = 2,54 mm (0,1") veya 5,08 mm (0,2") penetrasyon için pistonun üzerindeki malzeme direnci veya birim yük (basınç)

y = gradasyonu iyi yapılmış kırma taş için standart birim yük (basınç)

### 2.8.1.2 Plaka yükleme testi

Plaka yükleme testi (bkz. Şekil 2.19) yerinde malzeme için taban reaksiyonunun katsayısını ölçmek için kullanılabilir. Bu test, ölçüm yapılacak yüzeye bir çelik taşıma plakasının bir hidrolik kriko ile bastırılmasını içerir. Oluşan yüzey sapsması plaka kenarının yakınında bulunan çevirmeli mikrometreden okunur ve taban reaksiyonunun katsayısı aşağıdaki denklem ile belirlenir:

$$K = P/\Delta$$

k = yay değişmezi = taban reaksiyonunun katsayısı

P = uygulanan basınç (yükün 762 mm (30 inç) çapında plaka alanına bölümü)

$\Delta$  = 762 mm (30 inç) çapında plakanın ölçülen sapsması



**Şekil 2.19:** Plaka Yükleme Testi

### **2.8.1.3 Laboratuvar testleri**

Her türlü yol kaplaması yapısının değerlendirmesinde, yol kaplaması bileşenlerinin kalitesine yönelik standart laboratuvar testleri yapmak gereklidir. Bu testler arasında tanecik boyutu dağılımı, yoğunluk ve nem içeriği testleri yer alır. Ayrıca yol kaplamasından sondaj örnekleri alınabilir ve ayrı çekme testleri, sıkıştırma testleri ve diğer laboratuvar testleri ile özellikleri belirlenebilir.

### **2.8.1.4 Tahribatsız saha testleri**

Laboratuvar testleri için zaman zaman yol kaplamalarından saha numuneleri ve sondaj örnekleri almak gerekir, fakat bu yine de malzeme çıkarılmasını içerir. Bir yol kaplamasının yapısal özelliklerine ilişkin tahribatsız testler için şu anda kullanılan teknolojilerden bazılarına değineceğiz.

### 2.8.1.5 Düşen ağırlıklı deflektometre

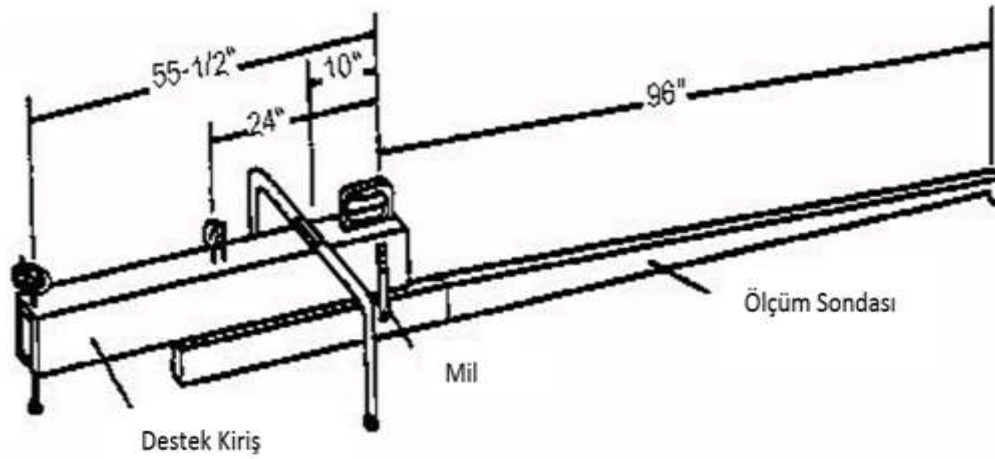
Bir düşen ağırlıklı deflektometrede (FWD) yol kaplaması yüzeyi ile temas halinde olan bir yük plakasının üzerine belirli bir yükseklikten bir ağırlık düşüren bir mekanizma kullanılmaktadır. Yük plakasının merkezinin altındaki ve merkezden uzaklaştıkça görülen sapma miktarı yol kaplamasının ne kadar sert veya elastik olduğunu gösterir. FWD testi, bir yol kaplaması yapısı tamamlandıktan sonra genel mukavemet gerekliliklerini karşılayıp karşılamadığını doğrulamak için kullanılabilir.



Şekil 2.20: FWD yük plakasının ve sensörlerin yakın çekimi.

### 2.8.1.6 Benkelman kiriş cihazı

1952’de Devlet Karayolları Kurumları Batı Birliği (WASHO) Yol Testi’nde geliştirilen Benkelman Kiriş Cihazı (Şekil 2.21) manivela kolu prensibiyle çalışan basit bir cihazdır. Benkelman Kiriş Cihazı, 480 ila 550 kPa (70 ila 80 psi) şişirilmiş iki lastiğe sahip, tek dingilli, genellikle 80 kN (18.000 lb) ağırlık yüklü bir kamyonla kullanılır. Kiriş cihazını ucu iki tekerleğin arasına yerleştirip kamyon hareket ederken yol kaplaması yüzeyi geri tepmesini ölçmek suretiyle ölçüm yapılır. Benkelman Kiriş Cihazı düşük maliyetlidir fakat aynı zamanda yavaştır, yoğun iş gücü gerektirir ve bir sapma havuzu sağlamaz.



Şekil 2.21: Benkelman Kiriş Cihazı.

Sismik Yol Kaplaması Analizörü, Dinamik Koni Penetrometre, Zemin Delme Radarı, Nükleer Yoğunluk Ölçer ve Nükleer Olmayan Elektrikli Ölçüm Aygıtları gibi başka birçok Tahribatsız test de vardır.

## 2.8.2 İşlevsel değerlendirme

İşlevsel değerlendirme hizmet verebilme performansı ile ilgili niteliksel bir ölçümdür ve esas olarak bir yol kaplamasının genel davranışı ile ilgilenir ve araç trafiği için geçiş kalitesi bakımından yol kaplamasını değerlendirir[13,15]. Yüzey durumunun değerlendirmesi tekerlek izlerine, çukurlara, çatlaklara ve yol kaplaması yüzeyinin pürüzlülüğüne göre yapılır. Yol kaplamasının işlevsel değerlendirmesinde kullanışlı olan çeşitli ekipmanlar, Pürüzlülük Göstergesi, Profilograf, Pürüzlülük Ölçer, Tümsek Göstergesi ve diğerleridir. İşlevsel değerlendirme yöntemleri şunlardır:

### 2.8.2.1 Pürüzlülük

Yol kaplaması pürüzlülüğü genellikle yol kaplaması yüzeyinde bir taşıtın geçiş kalitesini olumsuz yönde etkileyen düzensizliklerin bir ifadesi olarak tanımlanır. Pürüzlülük sadece araç geçiş kalitesini değil aynı zamanda araç gecikme maliyetlerini, yakıt tüketimini ve bakım maliyetlerini de etkilediğinden dolayı önemli bir yol kaplaması özelliğidir.

### 2.8.2.2 Mevcut hizmet verebilirlik oranı (PSR)

PSI (Mevcut Hizmet Verebilirlik İndeksi) sadece görsel gözleme dayalı olarak karayolunun bir bölümünün mevcut genel değerlendirmesine ilişkin bir



ölçümdür. Derece cetveli 5'ten (mükemmel) 0'a (çok kötü) kadardır. Yol kaplaması tasarımında, bu cetvel kabul edilebilir asgari kalite düzeyini belirlemek için kullanılır. Bu son PSI, bir kurumun bir yol yeniden inşa edildiğinde veya ıslah edildiğinde beklenen PSI değerinin ne olduğunu belirlemesine olanak sağlar. Her bir bölüme ait puan sayılarının ortalaması o bölümün Mevcut Hizmet Verebilirlik Oranı (PSR) olarak adlandırılır[14,33].

**Kabul edilebilir mi?**

Evet		
Hayir		
kararsiz		

5 —————

Çok iyi

4 —————

iyi

3 —————

uygun

2 —————

Kötü

1 —————

Çok Kötü

0 —————

Bölüm Teshisi \_\_\_\_\_ Degerlendirme  
Degerlendiren \_\_\_\_\_ Tarih \_\_\_\_\_ Saat \_\_\_\_\_  
Araç \_\_\_\_\_

**Şekil 2.22:** Mevcut Hizmet Verebilirlik Oranı

Esnek yol kaplamaları için AASHTO Yol Testinde geliştirilen orijinal hizmet verebilirlik denklemi aşağıda gösterilmektedir:

$$PSI = 5.03 - 1.9 \log(1 + SV) - 0.01 \sqrt{C + P} - 1.38 \overline{RD}^2$$

PSI = Mevcut Hizmet Verebilirlik İndeksi (Pt) olduğu durumda

SV = Ortalama eğim varyansıdır. (Eğim Profilometre Aracı ile ölçülmüştür)

Yüzey düzensizliklerini değerlendirir.

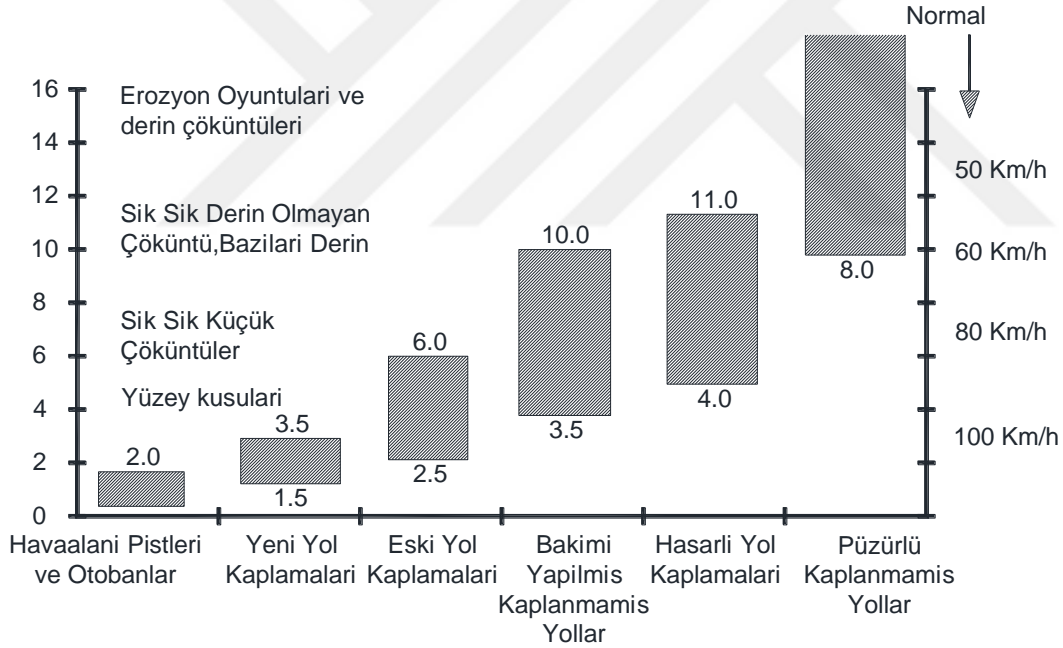
C = 1000 ft<sup>2</sup> alan başına bulunan önemli çatlakların fit cinsinden doğrusal uzunluğu

P = 1000 ft<sup>2</sup> alan başına bulunan bitümlü yama

$\overline{RD}^2 = 4$  fitlik bir cetvel ile ölçülen inç cinsinden Tekerlek İzi Derinliği (her iki tekerlek için)

### 2.8.2.3 Uluslararası pürüzlülük indeksi (IRI)

IRI, üzerinden gidilen bir tekerlek izinin boylamasına profilinin bir özelliğini belirtir ve standart hale gelmiş bir pürüzlülük ölçümü oluşturur[14]. Yaygın olarak tavsiye edilen birimler kilometre başına metre (m/km) veya metre başına milimetredir (m/mm). IRI, standart bir taşıtın birikmiş süspansiyon hareketi (mm, inç vb. cinsinden) taşıtın ölçüm sırasında gittiği mesafeye (km, m vb.) bölünerek elde edilen filtrelenmiş bir oran olan ortalama düzeltilmiş eğime (ARS) dayanır. O halde IRI, ARS ile 1.000'in çarpımına eşittir. Açık uçlu IRI cetveli Şekil 2.23'de gösterilmektedir.



Şekil 2.23: IRI

### 2.8.2.4 Yol yüzey durumu indeksi (PCI)

PCI, yol ağındaki yol kısımlarının durumuna ait sayısal bir değerlendirme sağlamakta olup, 0 mümkün olan en kötü durum ve 100 en iyi durumdur[15]. Bu prosedür, işlevsel performans ile birlikte yapısal performans etkileri de hesaba katılarak yol kaplamalarının durumuna ilişkin bir ölçüm sağlar. PCI iki durumu ölçer:

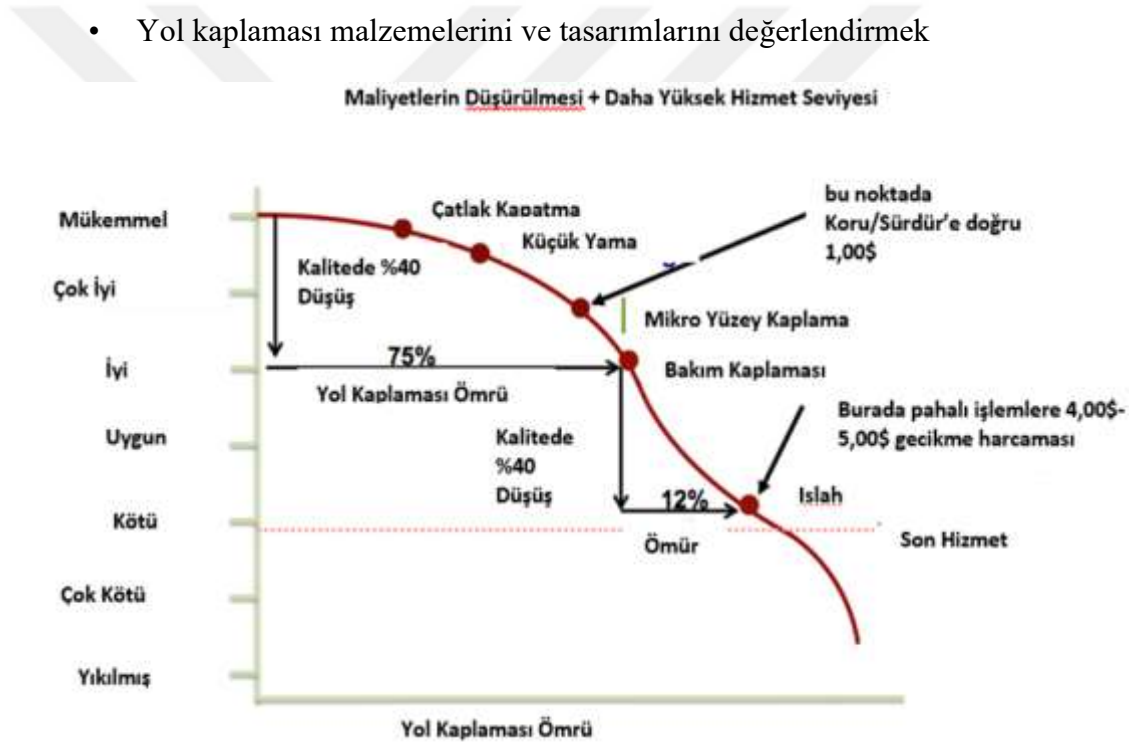
Yol kaplamasındaki sorunların türü, boyutu ve ciddiyeti (genellikle çatlaklar ve tekerlek izleri). Yolun pürüzsüzlüğü ve araç geçiş rahatlığı.

PCI bayındırlık işleri görevlilerine aşağıdakiler hakkında bilgi verir:

- Yol ağının mevcut durumu
- Yol ağının zaman içinde bozulma oranı

Bir PCI aşağıdaki amaçlarla kullanılır:

- Acil bakım ve ıslah gereksinimlerini tespit etmek
- Zaman içinde yol kaplaması durumunu takip etmek
- Önleyici bir ağ bakım stratejisi geliştirmek
- Yol bakım bütçeleri oluşturmak
- Yol kaplaması malzemelerini ve tasarımlarını değerlendirmek



**Şekil 2.24:** Yol Yüzey Durumu İndeksi (PCI)

Durum incelemesi yapma ve PCI değerlendirme kriterlerini belirleme adımları aşağıda açıklanmıştır:

- Yol yüzeyleri bölümlere ayrılır.
- Her yol kaplaması bölümü de numune birimlere ayrılır:
- Numune birimler incelenerek sorun türleri, ciddiyeti ve boyutu (yoğunluğu) tespit edilir.
- Çıkarılan değerler her bir sorun türü için belirlenir.

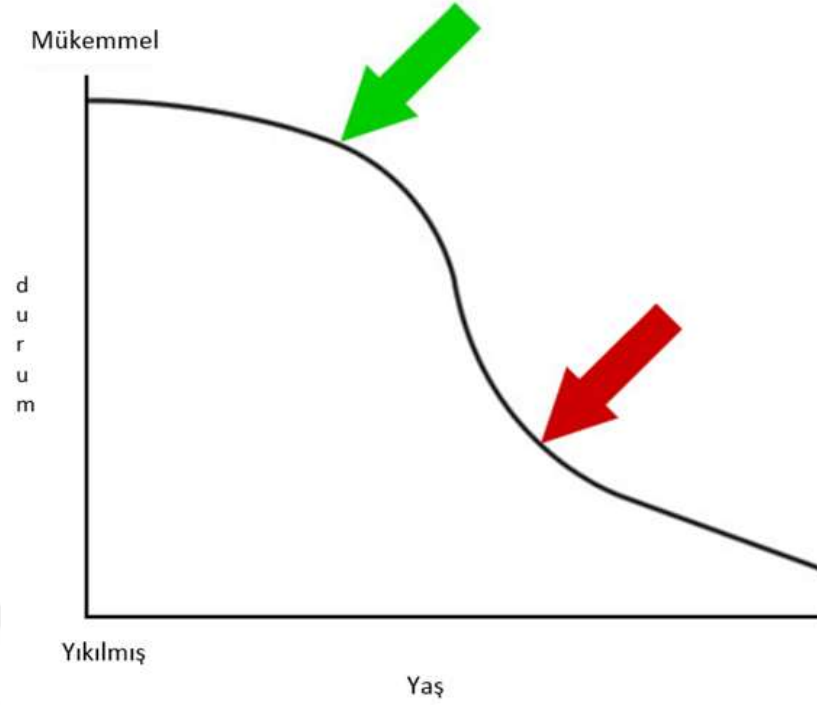
- Toplam Çıkarılan Değer (TDV) hesaplanır, hesaplanan bu değer çıkarılan tüm değerlerin toplamıdır.
- Toplam Çıkarılan Değer uyarlanarak Düzeltilmiş Çıkarılan Değer (CDV) elde edilir.
- İncelenen her bir numune için Yol Yüzey Durumu İndeksi aşağıdaki denklem ile hesaplanır:

$$PCI = 100 - CDV$$

Tüm bölümün PCI'si tüm numune birimlerin PCI'lerinin ortalaması alınarak hesaplanır.

## 2.9 Yol Kaplaması Bakımı

Bakım İşi ve Yol Kaplaması Ömrü: Tüm bakım faaliyetlerinin ortak bir hedefi, yol kaplamasının ömrünü uzatmaktır[1]. Yol kaplamaları giderek daha uzun hizmet ömrü sağlayacak şekilde tasarlanmaktadır ve daha uzun süre dayanan yol kaplamaları, yol kaplaması yapısının ömrü boyunca daha fazla bakım fırsatı olacağı anlamı gelmektedir. Yol kaplamasının kullanım ömrü boyunca uygun maliyetli bakım için önemli bir husus bakım faaliyetlerinin seçimi ve zamanlamasıdır. Doğru zamanda doğru bakım işlemi kullanmak maksimum yarar elde etmenize yardımcı olacaktır[2]. Bu kısmen yol kaplamasının durumuna ve kullanım ömrünün neresinde olduğuna bağlıdır.



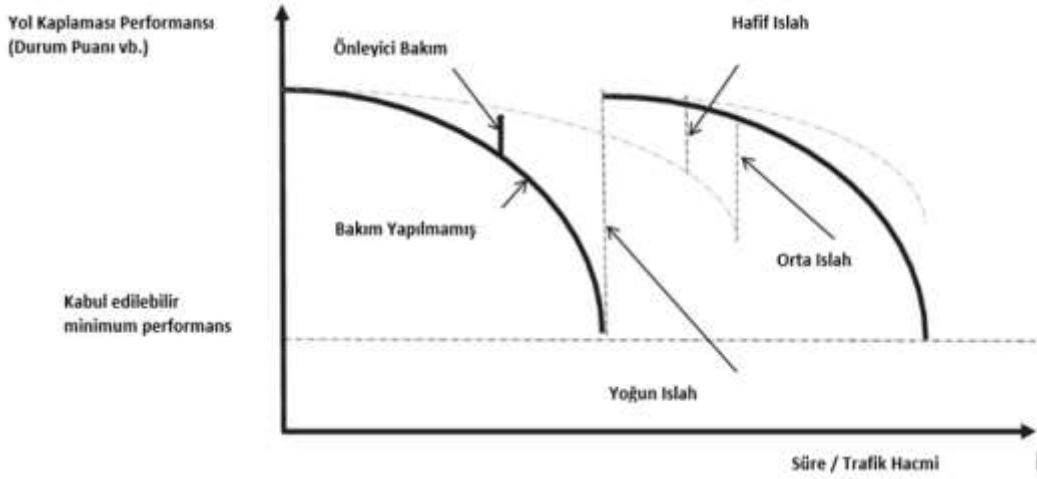
**Şekil 2.25:** Yol Kaplaması Bakımı

Birçok yol kaplaması bakım faaliyeti kategorisi vardır ve ayrıca bu kavram, yol kaplamasının korunması, ıslahı ve yeniden inşası dahil olmak üzere ilgili konularla bağlantılı olarak da sıklıkla tartışılmaktadır. Yol kaplaması bakımını daha iyi anlamak için bu terimlerin genellikle nasıl kullanıldığına dair fikir sahibi olmak yardımcı olacaktır. Aksi takdirde terimler birbiriyle aynı veya kafa karıştırmacı görünebilir. Aşağıdaki tanımlar Federal Karayolu İdaresi (FHWA) tarafından kullanılmaktadır.

**Yol kaplaması koruması:** Yol kaplaması ömrünü uzatan, güvenliği artıran ve yol kullanıcısının beklentilerini karşılayan entegre ve uygun maliyetli bir dizi uygulama kullanılarak yol kaplaması performansını artıran ağ düzeyinde, uzun vadeli bir strateji uygulanan programlar ve faaliyetlerdir.

**Yol kaplaması ıslahı:** Mevcut bit yol kaplamasının kullanım ömrünü uzatan ve/veya yük taşıma kapasitesini artıran yapısal iyileştirmelerdir.

**Yol kaplamasının yeniden inşası:** Mevcut yol kaplaması yapısının tamamının eşdeğer veya gelişmiş bir yol kaplaması yapısı ile değiştirilmesidir.



Şekil 2.26: Bakım İşi ve Yol Kaplaması Ömrü

### 2.9.1 Afganistan'da gerekli yol bakımı

Bu çalışmanın asıl amacı, Afganistan yollarının bakım ihtiyacının değerlendirilmesine yönelik ulusal bir metodoloji geliştirmektir. Bu çalışmada, Afganistan'daki yolların iyileştirilmesi amacıyla etkili bakım işlemleri planlamak ve uygulamak için kırsal yolların durumunun değerlendirilmesine yönelik hiyerarşik bir yapı önerilmektedir ve bu asıl yatırımı muhafaza etmek için bakım karayolu faaliyetinin mühim bir aşamasıdır. Bu nedenle Karayolu Bakımı için yenilikçi strateji geliştirmeye ihtiyaç vardır. Yol bölümünün durumu, bölümsel duruma ve bölümsel öneme bağlıdır. Ayrıca bölümsel durum, işlevsel duruma ve yapısal duruma bağlıdır ve işlevsel durum da yolların trafik işleyiş durumuna ve trafik güvenlik durumuna bağlıdır.

### 2.9.2 Bakım türleri

Karayolu bakımı ile ilgili terminoloji ülkeden ülkeye oldukça farklılık göstermektedir. Ayrıca bir kentsel alandan diğerine ve bir karayolu amirliğinden diğerine de farklılık göstermektedir. Bakım programları, bakım işlemlerinin gerçekleştirilme zamanına göre aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:

- Rutin Bakım
- Periyodik Bakım
- Olağanüstü Bakım
- Acil Bakım (Afganistan'daki Koşula Göre)
- Kış Bakımı (Afganistan'daki İklim Göre)

Rutin ve periyodik bakım için izlenecek strateji, yeniden inşa edilmiş veya iyileştirilmiş veya oldukça iyi durumda olan ve bakım çalışmasının boşa gitmeyeceği yollara odaklanmaktır.

### **2.9.2.1 Rutin bakım**

Bu bakımlar her yıl yapılan, yenilenen bütçeden finanse edilen çalışmalardır. Her zaman ve tüm hava koşullarında hizmet verebilirliği sağlamak için yılda birçok kez gerçekleştirilebilir. Ayrıca yol süpürme, çatlak kapatma ve taşıt yolu yüzeylerindeki önemsiz hasarların onarımından başlayarak normal bakım işlerini de kapsar.

Rutin bakım için önerilen işlemler aşağıdadır:

- Sadece yeniden inşa ve ıslah tamamlandıktan sonra yollarda rutin bakım sağlamak
- Nazım imar planı döneminin sonlarına kadar ıslah veya iyileştirme yapılmayacak olan, oldukça iyi durumdaki yollarda rutin bakım sağlamak
- Acil bakımın ardından yeniden açılan yollarda rutin bakım sağlamak
- Periyodik Bakım

Bunlar yolun yapısal bütünlüğünü korumak ve yolun artan dingil yüklerini taşımasına olanak vermek için birkaç yıl arayla yapılan faaliyetlerdir. Genellikle genişletme veya yeniden hizalama suretiyle bir yolun geometrisini değiştiren çalışmalar bu kategoriye dahil değildir. Çalışmalar önleyici, yeniden yüzey kaplama, kaplama ve yol kaplamasının yeniden inşası çalışma türleri olarak gruplandırılabilir. Yol koşullarında ölçülen bozulmaya yanıt olarak gerçekleştirilen yeniden kapatma ve kaplama işleri örnek olarak verilebilir. Periyodik çalışmaların düzenli fakat oldukça uzun aralıklarla yapılması beklenir. Bu çalışmalar için düzenli olarak bütçe ayrılabilir ve bunlar yenilenen bütçeye dahil edilebilir. Fakat birçok ülke bu faaliyetleri ayrı projeler olarak kabul etmekte ve bunları kamu bütçesinden finanse etmektedir.

### **2.9.2.2 Olağanüstü bakım**

Yollar ciddi şekilde bozulduğunda yolları ilk durumuna döndürmeyi amaçlayan faaliyetleri kapsar. Genellikle bu bakım mevcut bir yol kaplamasına bir veya daha fazla yapısal tabaka (kaplama) uygulamasıyla yolun güçlendirilmesini ve/veya bozulan yol kaplaması yapısının yeniden inşasını içerir.

### 2.9.2.3 Acil bakım

Bunlar gereksinimleri önceden herhangi bir kesinlik derecesiyle tahmin edilemeyen faaliyetlerdir. Bu faaliyetler yolun kesilmesi veya geçilmez hale gelmesi ile sonuçlanan yer kaymalarını ve erozyonları onarmak amacıyla yapılan acil çalışmaları kapsar. Bu çalışmaları finanse etmek amacıyla, yenilenen bütçeye genellikle bir ihtiyat payı eklenir. Bununla birlikte ayrı özel ihtiyat fonları da sağlanabilir.

Genellikle gereken çalışmalar arasında aşağıdakiler yer alır:

- Toprak kaymalarının veya yer göçmelerinin onarımı
- Tehlikeli köprülerin geçici onarımı/değiştirilmesi
- Nehir/akarsu geçişinde nehir geçitlerinin veya yükseltilmiş yolların inşası
- Ciddi şekilde bozulmuş yol kaplaması bölümlerinin geçici restorasyonu

### 2.9.2.4 Kış bakımı

Yollar iki kategoriye ayrılır.

**I. Kategori:** Yol ağındaki stratejik öneminden dolayı yüksek düzeyde bakım gerektiren yollardır.

**II. Kategori:** Daha az önceliğe sahip yollardır.



**Çizelge 2.1: Kış Bakımı Öncelikleri**

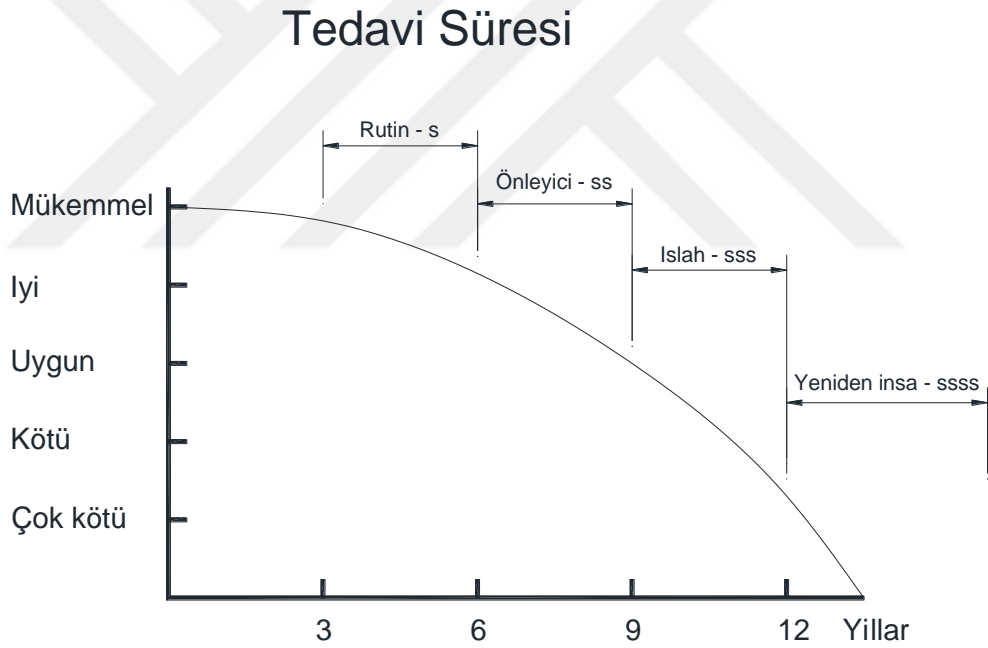
No	Geçindin Adı	Yer	Uzunluk KM
<b>Kategori I</b>			
RH01	ARGHANDI	Kabul-Maidan	18
RH01	DASHT-E-TOPE	Maidan-Sayeed Abad	20
RH01	DASHT-E-GAW	Sayeed Abad-Ghazni	50
RH02	GARA BAGH	Ghazni-Zabul	20
-	ZARD KOHTAL	Herat-Senden	50
-	KOSKA KOHNA	Herat-Torghoondi	45
RH06	GHOOK VE BAYAN	Herat-Chagcharan	320
RH03	SABZAK	Herat-Qala i Now	55
RH04	SALANG	Jabalussaraj-Doshi	108
RH04	ROBATAK	Samangan-Mazar	12
RH43	KHWAJA MOHD	Keshim-Faizabad	100
RH05	MAHI PER	Kabul-Sorubi	45
RH08	TERA	Logar-Gardez	60
RH08	SATA KANDA	Gardez-Khost	20
-	Diğer Yol Uzunluğu	Kabul ve Logar	100
	Toplam		1023
<b>Kategori II</b>			
	Toplam		972
			1995



### 3. KAPLAMASI BAKIMI YÖNTEMİ SİSTEMLERİ

#### 3.1 Bakım Stratejileri

Mühendislik çalışmaları, farklı yol kaplaması bozulması seviyeleri için tercih edilen stratejiler olduğunu belirlemiştir. Bir yol kaplaması eskidikçe ve bozulma miktarı arttıkça izlenen strateji değişir. Yol kaplaması iyi durumdayken oldukça az masraflı olan önleyici bakım işlemleri uygun maliyetlidir. Yol kaplaması tasarım ömrünün sonuna ulaştığında pahalı yeniden inşaat gerekli olacaktır. Bakım türüne karşılık gelen yol kaplaması durumu Şekil 3.1’de gösterilmiştir.



**Şekil 3.1:** Bakım Stratejileri

Bu programın amacı, güvenli bir sürüş yüzeyi geliştirmek için yol kaplaması sorunlarını geciktirmek, kabul edilebilir yol kaplaması koşullarını sürdürmek, yol yüzeylerinde su birikintisi oluşumunu azaltmak ve emniyet şeritleri boyunca aniden çıkan kesitleri ortadan kaldırmaktır. Ayrıca Yol Kaplaması Bakım Stratejisi’nde kullanılan yol kaplaması indeksini oluşturmak için kullanılan verilerin toplanması da programın amaçları arasındadır.

## Stratejilerin Belirlenmesi

Yol kaplaması durumuna ilişkin bilgiler toplandıktan sonra bu bilgiler analiz edilerek bakım ve ıslah ihtiyaçları belirlenmelidir. Bu analiz, ses mühendisliği görüşünün yanı sıra belli standartlar kullanılarak yapılmalıdır. Analizde her bir bölümün değerlendirilen durumuna bakılmalıdır ve gözlemlenen sorunun nedeni ve sorunun en iyi nasıl düzeltilebileceği belirlenmelidir.

Yol kaplaması yönetimine ilişkin temel bir düşünce, bakım kaynaklarının yalnızca bu harcamaları gerektirecek kadar iyi durumda olan yol yüzeylerine harcanması gerektiğidir. Bir yol kaplamasının genellikle birkaç yıl boyunca iyi iş göreceğini belirtmeliyiz. Fakat bozulma süreci başladığında yol kaplamasında çok hızlı bir şekilde yıkım başlar. Yol kaplamasında ilk başta bulunan kusurlar çabucak büyüyebilir ve yapısal kusurlar haline gelebilir. Bu gerçekleştiği zaman yol kaplaması ıslahının maliyeti oldukça kısa bir süre içinde önemli ölçüde artar.

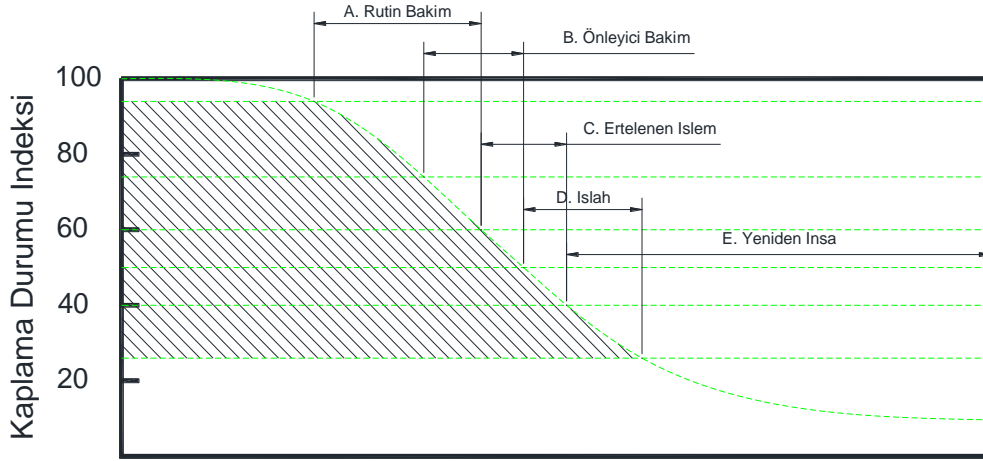
Bir yol kaplamasının mevcut durumuna bakıldığında en uygun olan bir bakım ve onarım stratejisi vardır. “Strateji”, bakım ve onarım işlemlerine genel bir yaklaşımı ifade eder. Bu strateji kavramı, bir faaliyetin nasıl finanse edildiğini karıştırmama konusunda yardımcı olur. Örneğin bir yüzey işleminin kurum içi kuvvetlerle mi yoksa sözleşme yoluyla mı uygulandığının hiçbir önemi yoktur. Yol kaplamasının uzun vadeli performansı söz konusu olduğunda önemli olan tek şey doğru önleyici bakım faaliyetinin doğru zamanda uygulanmış olmasıdır.

Asfalt kaplanmış yüzeyler için düşünülebilecek beş genel strateji vardır:

- Rutin Bakım - Makul seviyede iyi durumda olan yollar için rutin bakım genellikle fonların en uygun maliyetli kullanımınıdır. Mümkünse tüm rutin bakım ihtiyaçları her yıl finanse edilmelidir. Rutin bakım genellikle bölgesel yama, çatlak kapatma ve diğer nispeten düşük maliyetli işlemleri kapsar. Bir yol bölümünün performansı üzerinde önemli bir olumsuz etkisi olabilecek izole ortam veya ciddiyeti yüksek tümsekler veya çukurlar genellikle en önce düzeltilir.
- Önleyici Bakım - Bu strateji, bozulmayı ciddi bir sorun haline gelmeden önce durdurmak üzere tasarlanmış daha pahalı bir faaliyettir. Yüzey yalıtımları önleyici bakıma mükemmel bir örnektir. Düşük performanslı

yüzey yalıtımlarının yaygın bir kaynağı, yalıtımdan önce mevcut sorunun yetersiz onarımıdır. Bu nedenle kapsamlı onarım çalışması da önleyici bakıma dahil edilebilir. Onarım ve yalıtım ihtiyaçlarının masraflar nedeniyle muhtemelen öncelik sırasına göre yıllara yayılarak programlanması gerekecektir. Mevcut bütçe yılı için programa alınmayan bölümlerde rutin bakım yapılmalıdır.

- Ertelenen İşlem - Bu kategoriye giren yol bölümlerine mevcut bütçe yılı için asgari düzeyde fon sağlanır. Bu bölümler, önleyici bakımın etkili olacağı noktayı geçmiştir fakat henüz ıslah gerektirecek kadar bozulmamıştır. Bu stratejiyi seçmek işlemi ertelemektir, bu yüzden bir kurum gerekli hale geldiğinde ıslahı veya yeniden inşayı finanse etmeye hazırlıklı olmalıdır. Bu strateji genellikle kitlesel olarak kaplanmış yollar için uygun değildir.
- Islah - Islah genellikle kaplamaları ve kapsamlı geri dönüşümü kapsar. Bu önemli projelerin tamamlanması için finansman sağlanması federal kaynaklara veya diğer dış kaynaklara bağlı olabilir. Mümkünse yerleşmiş önceliklere uyulmalıdır, bununla birlikte yöneticiler önceliklerin çeşitli nedenlerle değişebileceğinin farkında olmalıdır. Örneğin, belirli bir iş için yapılan maliyet tahminleri mevcut fonları aşabilir, fonlarda aşılmaz idari kısıtlamalar var olabilir ve öncelikleri değiştirmek için çok geçerli siyasi nedenler ortaya çıkabilir. Bu strateji kategorisine giren, mevcut bütçe yılı için programa alınmayan bölümler ertelenen işlem stratejisine girmelidir.
- Yeniden İnşa - Islah projeleri ile ilgili açıklamalar yeniden inşa projeleri için de geçerlidir. Ana fark, beklenebilecek maliyetlerdedir. Yeniden inşa, bozulan bir yol kaplamasının tamamen çıkarılmasını ve değiştirilmesini içerecektir ve aynı zamanda sadece yol kaplamasının dışında genişletme, yeniden hizalama, trafik kontrol cihazları, güvenlik donanımları ve büyük kanalizasyon işleri gibi özellikleri de kapsar. Gerekli yatırımın önemli niteliği ve planların geliştirilmesi, geçiş hakkının alınması ve diğer finansman sağlama işleri için gereken süreden dolayı beş ila on yıllık hazırlık dönemi gerekebilir.



**Şekil 3.2:** Çeşitli Bakım ve Islah İşlemlerinin Zamanlamasına İlişkin Kavramsal İlişki

### Tipik İşlemler

Doğru bakım ve onarım stratejileri, en iyi bir kullanım ömrü maliyet analizi kullanılarak seçilir. Her yol kaplaması bölümüne ait her karar için yapılmaya çalışılırsa bu süreç zaman alıcı olabilir. Detaylı bir ekonomik analiz kullanılmıyorsa tablo 3.1 ve 3.2’de önerildiği gibi bir mantık şeması kullanılarak en uygun strateji seçilebilir. Böyle bir şemada elbette tipik faaliyetler için ortalama maliyetler kullanılarak bir kullanım ömrü analizi ile düzeltmeler yapılabilir, sonra da elde edilen karar alma kriterleri tüm bölümler için standartlar olarak kullanılabilir. Böyle bir yaklaşım seçilirse her yol kaplaması için farklı kriterler seçilebilir[12].

PCI performans eğrisinde olası stratejilerde önemli ölçüde kesişme olduğu dikkate alınmalıdır. Tablo 3.1’de gösterilen örnekte 25 ila 15 arasındaki herhangi bir PCI değeri için iki veya üç olası strateji vardır. Bu çok gerçekçi bir yaklaşımdır çünkü yol kaplamalarının bozulması kademeli bir süreçtir. Sadece birkaç PCI noktasında değişiklik olması genellikle bir stratejinin diğerine tercih edilmesine neden olmaz.

Belirli durum aralıklarında genel durum değerlendirilmesine giren faktörlere bakılmalıdır. Hava etkisiyle aşınma, sökülme veya kuma gibi yüzey sorunları ağırlıklı olarak diğer stratejiler yerine önleyici bakım gereksinimi olduğunu gösterecektir. Diğer yandan, durum değerlendirmesinin büyük bölümü timsah sırtı çatlama, çukurlar veya bozulan yamalar gibi yapısal sorunların bir sonucu ise önleyici bakım fonlarını kullanmayı bir ıslah çalışması planlamak en iyisi

olabilir. Ayrıca pürüzlülük de strateji kararlarının belirlenmesine yardımcı olabilir.

**Çizelge 3.1:** Esnek Yol Kaplamalarında Yapılan Tipik İşlemler

Strateji	Önerilen İşlemler
A. Rutin Bakım	1- Çatlak kapatma 2-Yüzey yaması 3-Bölgesel onarımlar 4-Gerektiğinde strateji C'deki işlemler
B.Önleyici Bakım	1-Yüzey yalıtımları 2-İnce kaplamalar
C.Ertelenen İşlem	3- Gerektiğinde strateji A ve C'deki işlemler
D.İslah	1- Ciddiyeti yüksek olan çukurlara, toplanmalara, oluklara ve tekerlek izlerine yama yapılması.
E.Yeniden İnşa	1- Gerektiğinde strateji A, B ve C'deki işlemler 2--Gerekiyorsa yüzeyin bir bölümünün çıkarılması 3- Yapısal kaplama
	1- Gerektiğinde strateji D'deki işlemler 2- Yol kaplaması yapısının tamamının çıkarılması ve değiştirilmesi 3-Gerektiğinde geometri, güvenlik ve trafik ile ilgili iyileştirmeler

### 3.1.1 Durum değerlendirme ile stratejinin eşleştirilmesi

En doğru stratejiyi belirlemek için genel değerlendirme, yol kaplamasındaki mevcut sorunlar ve bunların nedenleri ile yüzeyin zaman içindeki performansı analiz edilmelidir. Bu noktada, nereye yama yapılacağı veya kaç inçlik kaplama uygulanacağı hakkında belirli kararlar almaktan ziyade genel bir yaklaşım olarak bir strateji düşünülmelidir.

**Çizelge 3.2:** Durum Değerlendirme ile Stratejinin Eşleştirilmesi

PCI	Diğer Hususlar	Strateji
76-95	Hiçbiri (Mükemmel / Çok iyi)	A
61-75	Normal veya Küçük Miktarda Yüzey Sorunu	A
	Çoğunlukla Yüzey Sorunu	B
51-60	Çoğunlukla Yüzey Sorunu	B
	Eşit Dengelenmiş Sorun	C
	Çoğunlukla Yapısal Sorun Çok Pürüzlü (PSI < 2,0)	D
41-50	Oldukça Pürüzsüz (PSI ≥ 2,5)	C
	Pürüzlü (PSI < 2,5)	D
26-40	Oldukça Pürüzsüz TO Pürüzlü (PSI ≥ 2,5)	D
	Çok Pürüzlü (PSI < 2.5)	E
0-25	Hiçbiri (Çok Kötü / Yıkılmış)	E

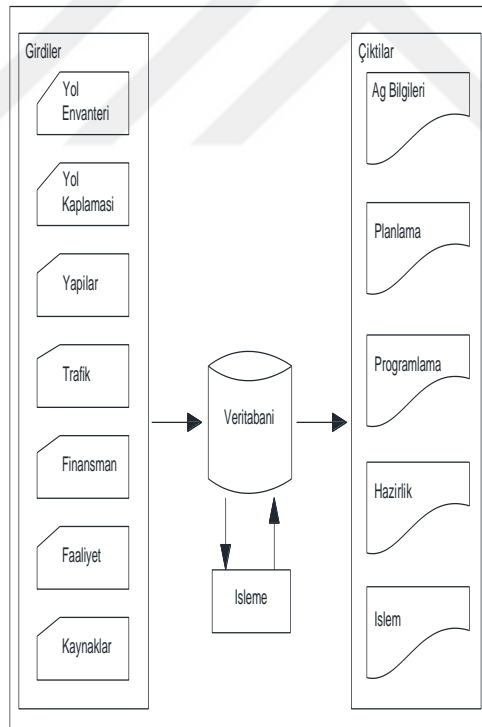
A-Rutin Bakım  
B-Önleyici Bakım  
C-Ertelenen İşlem  
D-İslah  
E-Yeniden İnşa



### 3.2 Yol Kaplaması Bakımı Yönetim Sistemi (YKBYS)

Yol kaplaması bakım yönetim sistemi, yol kaplamasının değerlendirilerek ve bakımını yaparak istenen bir süre boyunca kabul edilebilir düzeyde hizmet verilebilirliğini korumak amacıyla, karar alan kişinin mevcut yol kaplaması durumu için en uygun stratejileri belirlemesine yardımcı olan bir dizi araçtır[11,18]. Küçük bir şehir veya kırsal yol ağları için görsel muayeneye dayalı basit bir sistem yeterli olabilir.

Buna karşılık daha büyük bir şehir veya kentsel yol ağı için otomatik bir takip sistemi genellikle uygun olur. YKBYS'nin işlevi, verimli kararlar alınmasını artırmak için geri bildirim verileri sağlamaktır. YKBYS sisteminin veritabanında saklanacak muazzam miktarda veri gereklidir, sonra sistem bu verileri işleyerek bilgilere dönüştürecektir. Veri işlemeden sonra elde edilen bilgiler karar alma ve planlama süreçlerini desteklemede kullanılır. Şekil 3.3, sistem taslağını göstermektedir.



Şekil 3.3: Sistem Taslağı

Bir yol kaplamasının kullanım ömründe bakım çok önemli ve ayrılmaz bir rol oynamaktadır. Yol kaplaması bakım sistemi (YKBYS), belirli bir alandaki yol kaplaması durumunun denetlenmesine ve değerlendirilmesine yönelik sistematik

bir yöntemdir. Bu sistem ayrıca çeşitli bakım ve ıslah stratejilerinin bir maliyet etkinliği analizini yapar. Son olarak sistem, belirli bir bütçe dahilinde elde edilebilecek sonuçları en iyi düzeye çıkarmak için ıslaha ve bakıma öncelik verir ve bunları önerir. Ayrıca bakım faaliyetinin gerçekleştirilmesi sırasında sistem yapılan işleri, malzemeleri, ekipmanları ve yapılan faaliyetlerin maliyetini takip eder.

Sistem aynı zamanda personel, ekipman ve malzemelerin ekonomik kullanımına da önem verir. Bu sistem, her bir cadde segmentinin görsel veya otomatik saha denetimini ve değerlendirmesini gerçekleştirir, daha sonra bu denetim ve değerlendirme bir veri tabanına girilir. Bilgiler bir yazılımdan veya uzman görüşünden yararlanılarak analiz edilir ve buna göre öneriler verilip gelecekteki durumlar tahmin edilir. Yol kaplaması yönetim sistemi, girilen verilere dayalı olarak her bir segment için bir bozulma eğrisi oluşturur ve sonra duruma, yüzey tipine ve işlevsel sınıflandırmaya ve mevcut bütçeye dayalı olarak en uygun maliyetli bakım stratejisini belirler. Bu çalışma, YKBYS'yi ve YKBYS'nin yol kaplamasının beklenen hizmet ömrünün kabul edilebilir maliyetle mümkün olduğunca uzatılması için doğru işlemin doğru yol kaplamasına doğru zamanda uygulanmasına yardımcı olma kabiliyetlerini detaylı şekilde incelemektedir. Her YKBYS'de ilk adım, yol kaplamasında ortaya çıkan sorunların türü ve bunların kabul edilebilirlik aşamaları vasıtasıyla ilişkiler oluşturmaktır. Bu kabul edilebilirlik aşamaları bazı durumlarda yol kaplaması durumunu gerçek şekilde yansıtmaz, bu nedenle mühendisler yol kaplaması durumunun tamamı için bir gösterge sağlayan bir sorun indeksi modeli geliştirir ve bazı durumlarda yol kaplaması bakım prosedürünün mevcut fonlara odaklanarak yönetmek için maliyete dayanan bir model yaratmak da önemlidir. Yol kaplaması bakım prosedürü, belirli bir yol kaplaması sistemine yapılacak uygun maliyetli bir ıslah ve işlem yaklaşımı olarak kabul edilmektedir (FAA,2006). Herhangi bir yol kaplaması yönetim sisteminin uygulanabileceği iki düzey vardır. Bunlar proje düzeyi ve ağ düzeyidir. İlk düzey, ıslah işlemlerinin uygulanacağı belirli bir bölgeye odaklanırken, ağ düzeyi ağın tamamının bakımını sağlamak için mevcut fonların en iyi ve etkili şekilde kullanılmasına yoğunlaşır. Her yol kaplaması bakım sistemi, mevcut fonları en yüksek faydayı sağlayacak biçimde kullanarak yol kaplamalarının onarım ve iyileştirmelerinin etkinliğini artırmayı

amaçlar. Genellikle her yol kaplaması bakım yönetim sistemi aşağıdakileri kapsar: (yol ağının envanterinin yapılması, performans tahmini için yol kaplamasının durumunun değerlendirilmesi, planlama yöntemi) (Shahin, 1994).

### 3.2.1 YKBYS'nin faydaları

Yalnızca mühendislik tecrübesini ve kararlarını kullanmak yerine bir YKBYS kullanmanın birçok faydası vardır[35]. Bir YKBYS;

- Yer hakkında veriler, yol kaplaması tipi, işlevsel sınıflandırma, kilometre performansı, yol kaplaması alanı vb.ni içeren yol kaplamalarına ilişkin bir envanter sağlayabilir.
  - Yol kaplaması durumu, trafik seviyeleri; inşaat, bakım ve ıslah geçmişleri ile ilgili bilgileri ve ihtiyaç duyulabilecek veya belirtilebilecek tüm ölçülebilir ek bilgileri içeren kapsamlı bir veri tabanı sağlayabilir.
  - Nesnel yol kaplaması bilgileri elde etmek amacıyla sistematik ve ses mühendisliği prosedürlerine dayalı olarak yol kaplaması ağının mevcut durumunu gösterebilir.
  - İyileştirmeler yapmak için mevcut olan fonların bir işlevi olarak ağın zaman içindeki geleceği tahmin edilen durumu öngörmeye yardımcı olabilir.
  - Yol ağının tamamını mevcut durumundan istenen durum düzeyine getirmek için gereken tahmini bir bütçe belirleyebilir.
  - Sistemdeki karmaşıklık düzeyine bağlı olarak bir yol ağını uzun yıllar boyunca örneğin 5 ila 20 yıl veya daha uzun süre boyunca belirli performans düzeylerinde tutmak için tahmini bütçeler belirleyebilir.
  - Tek veya çok yıllık programlama döngüleri için belirlenen programlar ve önerilen bütçeler sağlayabilir.
  - Belirli performans hedeflerini karşılamak için gerekenden daha az finansman olduğunda harcamaları öncelik sırasına koyma yollarını listeleyebilir.
  - Bir kurumun içindeki planlama, tasarım, inşaat ve bakım gibi gruplar arasında iletişim için bir temel oluşturabilir.
  - Bir kurumun dışındaki devlet yasama organları, belediye meclisleri, basın, kamu çıkarı güden gruplar vb. gruplar arasında iletişim için bir temel oluşturabilir.

- Ağıdaki yol kaplamalarının bakımı, ıslahı ve yeniden inşasına yönelik alternatif koruma stratejilerinin karşılaştırılması için bir temel oluşturabilir.
- Bir bakım ve ıslah projeleri listesi oluşturabilir. Bu liste, nihai proje seçimi için kurum tarafından gözden geçirilecektir.

### 3.3 Bakım Öncelikleri

Bakım öncelikleri, güvenli ve verimli bir yol ağı sağlamak için tasarlanmıştır. Bu öncelikler, iyi durumdaki yol kaplamaları kötü durumdaki yol kaplamalarından önce bakım finansmanı alacak şekilde yapılandırılmıştır[21]. İyi durumdaki yol kaplamalarına harcanan bakım fonları kötü durumdaki yol kaplamalarına harcanan fonlardan daha iyi bir sonuç verdiği için bu yapılmaktadır.

Aşağıda öncelikleri belirlemek için kullanılan bir yöntem listesi verilmiştir, fakat bir kurumun politikalarına ve idari kararlarına dayalı olarak alternatif yöntemler geliştirilebilir.

- Durum indeksi yöntemi, genellikle 0 (en kötü için) ila 100 (en iyi için) arasında yer alan bağıl puanlara dayalı olabilir. Nihai bir proje listesi geliştirmek amacıyla öncelikler, durum puanı ile işlevsel sınıflandırma veya trafik gibi faktörleri bir araya getirebilir.
- Fayda-maliyet oranı sürecinde, en yüksek fayda-maliyet oranına sahip segmentler en yüksek önceliğe sahip olacaktır. Fayda-maliyet oranı, her zaman en kötü durumdaki yol kaplamalarından başlamak yerine oldukça iyiden kötüye doğru giden aralıkta bulunan durumdaki yol kaplamalarına öncelik verebilir.
- Maliyet etkinliği prosedürü fayda-maliyet oranına benzerdir fakat farklı olarak burada işlev, maliyeti hesaba katarken segmentin performansını en üst düzeye çıkarmaktır. Bu yöntem, bir “en kötü en önce” yaklaşımını gerektirmez.
- Maksimum fayda prosedürü, çoğu optimizasyon yönteminin kendisinde vardır.

Örneğin, tüm aday projelerin içinden, seçilen bakım ve ıslah işlemleri için belirli bir bütçeye göre bir araya getirilmiş fayda-maliyet oranını veya maliyet etkinliğini en yüksek düzeye çıkaran proje grubu seçilecektir.

Bakım için öncelik sırasına koymaya bir örnek olarak, aşağıdaki formül (Khoury ve ark., 1992 tarafından) öncelik sıralaması indeksi için geliştirilmiştir.

$$PI = (1/PCI) * TF * FC * MF * SR$$

Burada:

PI = Öncelik İndeksi

TF = Trafığe Maruz Kalma Katsayısı

FC = Yol Sınıflandırma Katsayısı

MF = Bakım Geçmiş Katsayısı

SR = Özel Olarak Belirlenen Güzergahların Önceliğini Vurgulamak İçin Özel Katsayı.

Daha büyük bir PCI değeri, daha iyi yol durumunu ve dolayısıyla iyileştirme için daha düşük öncelik sıralaması numarasını belirtir. Böylelikle öncelik sıralaması sistemi, bakım ihtiyaçlarını PCI'nin bir fonksiyonu olarak azalan bir sıralamayla gösterir. Diğer faktörler ise öncelik sıralaması indeksin üzerinde değişiklikler yapar.

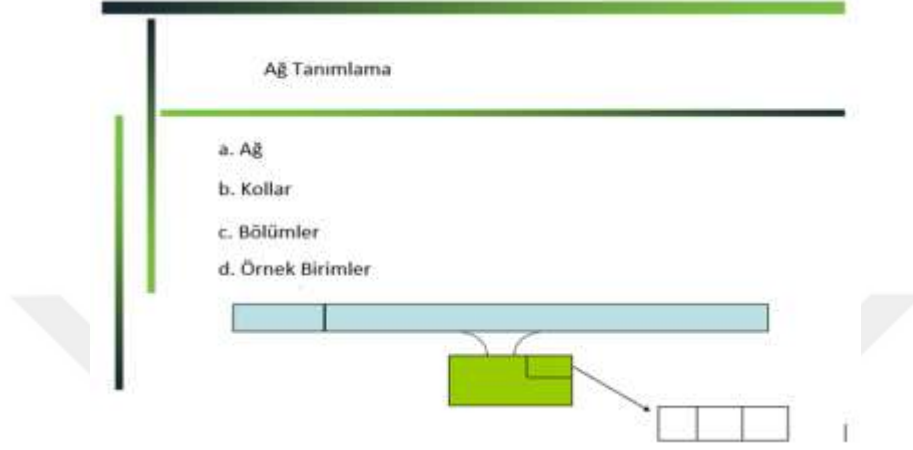
### 3.4 Ağın Envanterinin Yapılması

Her bir ağ esas olarak kollardan oluşur, kollar da bölümler olarak bilinen daha küçük parçalara bölünebilir. Yol kaplamasının ıslahı için en iyi teknik seçilirken bölümler bu yönetim sisteminin en küçük parçası kabul edilir. Bu bölme süreci birçok faktöre bağlı olacaktır. Bu faktörler yol kaplamasının yapısı, trafik hacmi, mevcut yol kaplamasının çeşidi ve inşaat geçmişi'dir[14,29]. Bu bölme, veri toplama ve yol bilgilerini analiz etme sürecinde yardımcı olabilir. Genellikle her yol kaplaması ağı aşağıda tanımları verilen parçaları içerir (UFC, 2004).

**Kol:** Bir kol, yol kaplaması ağındaki bir bölüm olarak ve aynı zamanda tekil bir yapı olarak kabul edilir ve belirli bir rolü vardır (ayrı yollar, otoparklar gibi).

**Bölüm:** Bölüm, bir kolun bir parçası olarak kabul edilir; her bir bölüm uzunluğunun ve alanının her yerinde düzenli özelliklere sahiptir. Şekil 3.4’de birçok bölüme ayrılan bir kol örneği gösterilmektedir.

**Numune Birim:** Herhangi bir yol kaplaması ağında, numune birim bu yol ağındaki daha küçük birimdir.



Şekil 3.4: Ağ tanımlama

### 3.5 Bakım Yönetim Sistemi Türleri

İki tür bakım yönetim sistemi vardır. Birinci tür verileri toplayan, düzenleyen ve ağ bilgileri olarak saklayan bilgi sistemidir. İkinci tür ise verileri işlemek için uygulama modülleri içeren ve kararların dayandırılabilceği ve sonunda uygulanabileceği bilgiler sağlayan karar destek sistemleridir. Bu sistem; planlama, programlama, hazırlık ve işlemler olmak üzere dört aşamaya sahiptir. Karar destek sisteminin planlama aşamasında bir bütün olarak yol ağı için uzun vadeli ve stratejik planlar geliştirilir; planlama süresi genellikle beş yıl veya daha fazla olup bu aşama gelecekteki bütçe ihtiyaçlarını, nihai yol kaplaması durumlarını ve kullanıcı maliyetlerini belirlemek için başlatılır[10,14].

Karar destek sisteminin taktiksel programlama aşaması o bütçe yılındaki ihtiyacın belirlenmesi ile ilgilidir; planlama süresi genellikle ağın işlem gerektiren bölümlerinin tespiti ve uygun işlem süreleri dahil olmak üzere bir ila üç yıldır; ayrıca maliyet tahmini, öncelik sırasına koyma, bütçe oluşturma ve takip ile de ilgilidir. Karar destek sisteminin üçüncü aşaması; proje oluşturma ve tasarlama, maliyet tespiti, iş sıralamaları veya sözleşme hazırlama ve yayınlama dahil olmak üzere proje hazırlığına yöneliktir. Karar destek

sisteminin dördüncü aşaması, işlerin günlük veya haftalık olarak yönetilmesi ile ilgilidir. Bu aşama; yapılacak işin belirlenmesi, uygun iş gücü, ekipman ve malzeme maliyetleri ve şartları oluşturulması ve işin kurumun kendi iş gücü tarafından yapılması veya sözleşme yoluyla yaptırılması için düzenlemeler yapılmasını kapsar.

### **3.6 Yol Kaplaması Bakım Yönetim Sistemi Düzeyleri**

Yol kaplaması yönetimi proje düzeyinde veya ağ düzeyinde gerçekleştirilebilir. Ağ düzeyinde yönetim, bir kurumun sorumluluğundaki tüm yol kaplamalarının değerlendirilmesi ile ilgilidir[24]. Ağ düzeyinde yönetimin başlıca amacı, tüm bütçe kısıtlamaları altında en büyük faydayı veya en az toplam maliyeti sağlayacak olan, kurum genelinde öncelik sıralaması yapılmış bir yol kaplaması onarım programı hazırlamaktır. Ayrıca ağ düzeyinde yönetim proje düzeyinden yönetime kıyasla daha takribi verilere dayanır. Ağ düzeyinde kısa ve uzun dönemli bütçe ihtiyaçları ve ağın genel durumu (hem mevcut hem de gelecekteki) ile ilgili sorular cevaplanır. Ağ düzeyinde yönetim ayrıca hangi yol kaplaması bölümünün ıslah edilmesi, yeniden inşa edilmesi veya bakımdan geçmesi gerektiğine göre öncelik sıralaması yapılmasına yardımcı olur. Bu değerlendirme türünde yararlanılan denetim seviyesi genellikle temel denetim olup, esas olarak ağda yer alan yol kaplaması bölümlerinin her birinin yüzey kısmının görsel olarak denetlenmesini içerir.

Öte yandan Proje düzeyinde yönetim belirli bir konum ile ilgilidir ve genellikle yerel kurumlarda yapılan ağ düzeyinde analizden sonra gelir. Ağ düzeyinde bir bölüm onarım için tespit edildikten sonra proje düzeyinde bir mühendislik analizi yapılır. Bu analiz boyunca daha detaylı bir değerlendirme gerekir çünkü ağ düzeyinde toplanan bilgiler genellikle tek bir proje tasarımı için detaylı kararlar almak için gerekli türde veriler içermez. Proje düzeyinde bir analiz boyunca, yol kaplaması durumu ve bozulma sebebi ile ilgili ek bilgiler vermek için genellikle görsel muayeneler, tahribatsız testler ve sondaj örneği alma testleri gibi ek testler yapılır.

Proje düzeyinde, belirli bir yol kaplaması bölümü için en uygun maliyetli bakım ve ıslah seçeneği ile ilgili yönetim kararı alınır. Proje düzeyindeki değerlendirme tipik olarak ağ düzeyinde olduğundan daha detaylı bir şekilde

analiz edilir. Ağ düzeyinde analizler sırasında bakım ve ıslah işlemleri için aday olarak gösterilen yol kaplamaları daha detaylı incelenir. Genellikle yol kaplaması muayenesi için daha yüksek bir örnekleme oranı kullanılır. Ayrıca özel gereksinimlere dayalı olarak doku ve pürüzlülük testleri gibi tamamlayıcı test yöntemleri uygulanabilir.

### **3.7 YKBYS Şartlarının Sunumu**

YKBYS şartlarının sunumu farklı yaklaşımlarla gerçekleştirilebilir. İlk yaklaşım, yönetilmekte olan yol kaplaması için bakım ve ıslah programı oluşturmayı içeren ihtiyaç analizidir. Öngörülen yol kaplaması performansına dayalı olarak her bir yol kaplaması bölümü için uygun bakım faaliyetlerinin seçilmesini gerektirir. İhtiyaç analizinin geliştirilmesi sırasında bütçe kısıtlamaları hesaba katılır, bu yüzden bakım faaliyetleri öncelik sırasına koyulmalıdır. Bunun sonucunda yıllık veya altı aylık, öncelik sırasına koyulmuş bakım projelerinin maliyetleri de içeren bir listesi elde edilir. İkinci yaklaşım, farklı kararların yol kaplaması ağı üzerinde göstereceği etkiyi belirlemek amacıyla farklı bakım planlarının karşılaştırılmasını içeren etki analizidir. Zaman içindeki durum eğilimleri değerlendirilerek, söz konusu yol bölümü belirli bir finansman seviyesinde ağın genel sağlığının iyileşmekte mi kötüleşmekte mi olduğunu çabucak belirleyebilir. Üçüncü yaklaşım ise mevcut fonlar sınırlı olduğu zaman analiz sırasında bakım gerektirdiği tespit edilen yol kaplaması projeleri için bir tür sıralama sistemi işlevi göreceк öncelik sırasına koyma ilkeleridir. Bu ilkeler yol bölümünün kullanımına ve yol kaplaması durumuna dayanır.

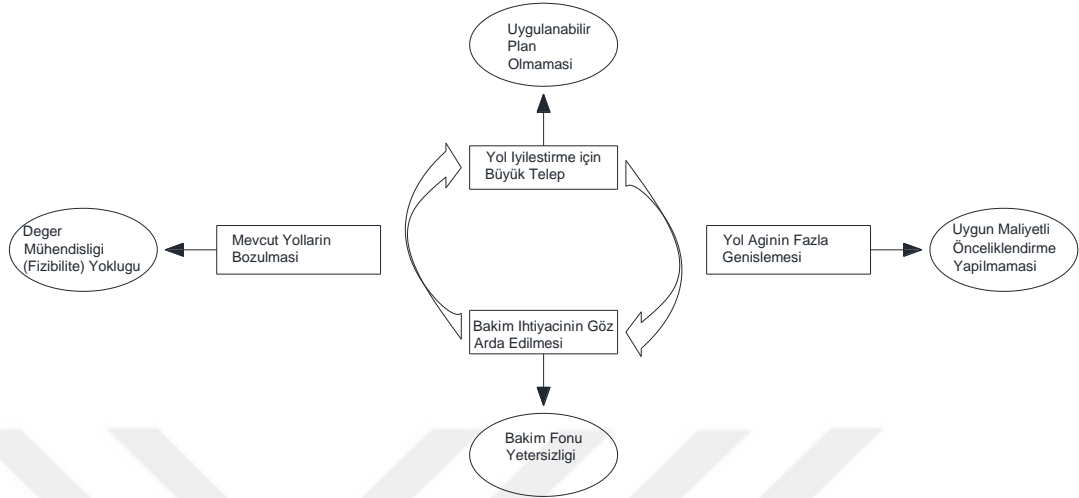
### **3.8 Afganistan'daki YKBYS Çalışmaları**

Afganistan'daki yolların inşaat ve bakımı ile ilgili sorunlardan bazıları aşağıdaki gibi özetlenir:

- Yüksek İnşaat Maliyeti
- Dağlık Yollar ile ilgili Özel Sorun
- Yetersiz Kaynaklar
- Bölgede Malzemelerin Mevcut Olmaması



- Emniyet Şeritlerinin Kötü Durumu
- Yetersiz Yol Drenajı
- Yetersiz Yol Kaplaması Kalınlığı



**Şekil 3.5:** Yol Ağı Bozulmasına İlişkin Kısır Döngü

### 3.8.1 Yüksek inşaat maliyeti

Afgan yolları yüksek inşaat maliyetleri gerektirmektedir, çünkü dağlık alanlar vardır ve bu nedenle istinat duvarı ve korkuluk duvar inşa edilmesini gerektirmektedir. İyi kalite inşaat için yerel malzemeler mevcut değildir ve dağlık alanların varlığı nedeniyle yolun kesilmesi ve doldurulması gerekmektedir. İkinci sorun yol drenaj yapısıdır çünkü yukarıdaki alandan su gelmektedir. Özellikle dağlık alanlarda yol uzunluğu boyunca yol kenarı gerektiğinden dolayı yol maliyetleri yüksekti. Şekil 3.6, gereken kesme ve doldurma işlemleri dolayısıyla yüksek olan inşaat maliyetini göstermektedir. Dağlık alanlarda takip sorunu görüldüğünden yol hizalaması için daha fazla kesme işlemine ihtiyaç duyulmaktadır.



**Şekil 3.6:** Armalek-Laman otoyolu, Herat-Afganistan

### **3.8.2 Dağlık yollar ile ilgili özel sorun**

Bitümde atık plastik kullanılmasının performans, dayanıklılık, mukavemet ve dayanıklılığı yitirme süresinde artış, genel tekerlek izi oluşumunda ve bitümlü yüzeyin düşük sıcaklık nedeniyle çatlamasında azalma sağladığı ortaya çıkmıştır. Düşük taşıma kapasiteli topraklar, bataklık araziler ve drenaj sorunları olan yerler bulunan alanlarda zemin iyileştirmesi için jeotekstil malzemeler, hint keneviri veya hindistan cevizi lif kullanımı, özellikle Afgan yollarında olumlu sonuçlar ve maliyet etkinliği sağladığı kanıtlanmış bir teknolojidir. Kuzeydoğu bölgesinde hem yumuşak topraklar hem de agregaların bulunmaması yol yapımı için zorluklar teşkil etmektedir. Bu nedenle bu malzemeleri artırma ihtiyacı vardır. Marjinal ve endüstriyel atık malzemeler dahil olmak üzere yerel olarak mevcut malzemelerden yararlanılırsa yol yapımı maliyetini azaltmak mümkün olabilir. Yerel malzemelerin kalitesini artırmak için teknikler vardır. Yeni malzemeler kullanmak için gelişmiş yapım teknikleri dünya genelinde uygulanmaktadır. Basınçlı toprak inşaatı, jeotekstil malzemelerin kullanımı, gelişmiş drenaj sistemleri, gelişmiş teknik/teknoloji vb.

kullanılabilecek tekniklerden bazılarıdır. Şekil 3.7, dağlık yolda kar yağışını göstermektedir.



Şekil 3.7: Salang Otoyolu-Afganistan

### 3.8.3 Yetersiz kaynaklar

Maliyetin geri kazanılması ve yol bakımının finanse edilmesi şu anda Afgan yol sektöründeki en kritik sorundur. Devletin adi gelir fonundan gelen finansman ile sürdürülebilir bakım sağlamak zor olduğunda yol bakım finansmanı için başlıca olası yöntemler doğrudan geçiş ücreti toplama, giriş ücretleri veya yol kullanıcı ücretleri (yakıt ve araçlara ek vergi) uygulamalarıdır. Afganistan bağlamında, kısa vade için ve acil tedbir olarak ıslahı tamamlanmış yollara yönelik rutin bakıma finansman sağlamak için geçiş ücreti gelirlerinin kullanılması yaygın olarak önerilmektedir. Şekil 3.8, kaynakların yetersizliği nedeniyle Kalitesiz yol yapımını göstermektedir.



**Şekil 3.8:** Kaynakların Yetersizliği Nedeniyle Kalitesiz Yol Yapımı, Khust-Afganistan

#### **3.8.4 Bölgede malzemelerin mevcut olmaması**

Afgan yol yapımında malzemeler inşaat için uygun olmayan, nehirde elde edilen doğal çakıl olup, Afgan yolları için kullanılacak tabakalara özel malzemeler özellikle dağlık alanlarda bulunmamaktadır. Birçok ildeki durum, gerekli standartlardaki malzemelerin yakın bölgelerde bulunmadığını göstermektedir. Malzeme nakliyesi çok yüksek maliyete neden olmaktadır. Mevcut teknolojilerden yararlanılırsa Afganistan'da yol yapımı için marjinal agregalar ve endüstriyel atık malzemeler dahil olmak üzere bölgede mevcut olan malzemeler kullanılarak uzun nakliyelerin maliyetini azaltmak mümkündür.



**Şekil 3.9:** Kunduz-Khulm Ulusal Otoyolu

### **3.8.5 Emniyet şeritlerinin kötü durumu**

Malzemelerin sıkıştırılmadan kullanılması ve emniyet şeritlerinde doğal malzemelerin kullanılması ve inşaatın temel altına kadar tamamlanmaması nedeniyle Afganistan'daki emniyet şeridi durumu çok kötüdür.



**Şekil 3.10:** Kapisa İli-Afganistan

### 3.8.6 Yetersiz yol drenajı

Su, yolların bozulmasına ve Hasar görmesine katkıda bulunan başlıca etmendir. Su; zemin suyu, yüzey suyu (akarsular ve nehirler) veya yağmur, çevredeki alanlardan gelen yüzey akışı şeklinde olabilir. Ayrıca yol kaplaması kenarlarından su lateral yönde akabilir veya yüksek bir yeraltı suyu tablasından yukarıya doğru sızabilir. Kötü durumda olan mevcut kanalizasyon sistemi ve bunların uygun olmayan şekilde işletimi ve yönetimi çoğunlukla ciddi sel meydana gelmesine neden olmakta, bu da yol kaplamasında hasar ve yol kullanıcıları için sorun yaratmaktadır. Şekil 3.11, Kabil şehrinde yol kaplamasındaki su nedeniyle yetersiz yol drenajını göstermektedir.



Şekil 3.11: Kabil-Afganistan yetersiz yol drenajı

### 3.8.7 Yetersiz yol kaplaması kalınlığı

Afgan Yollarının yapımı için tasarım, toprak tabanının CBR değerine ve her yıl % 6 trafik artışı olduğu varsayılarak öngörülen 10 yıllık kümülatif trafiğe dayalı olarak yapılır. Bu fikre göre normalde en az %15 CBR'ye sahip uygun materyal içeren tanecikli temel altı tabakasının üzerine 75 mm kalınlığında iki WBM tabakası kaplanmalıdır. Ancak birçok ilde öngörülen standartlara uyulamayan durumlar mevcuttur, bu da uzun nakliye ve daha yüksek maliyetler ile sonuçlanmaktadır. Şekil 3.12, Afgan yolunda yetersiz yol kaplaması kalınlığı ve düşük kalite inşaat malzemelerini göstermektedir.



Şekil 3.12: Yetersiz Yol Kaplaması Kalınlığı





## **4. AFGANİSTAN'DAKİ SAYISAL YOL KAPLAMASI YÖNETİM SİSTEMİNİN GELİŞTİRİLMESİ**

### **4.1 Kapsam**

Bu bölüm, çalışmanın temel amacı olan Afganistan'daki Yol Kaplaması Yönetim Sisteminin geliştirilmesi konusunu ele almaktadır. Varsayılan sistem bileşenlerini ve YKBYS işlemlerinin farklı görevlerini göstermektedir. Bu bölüm aynı zamanda sunulan sistemin kurulmasında kullanılmış olan pratik ve teorik bütün adımların taslağını çizmektedir.

### **4.2 Sunulan YKBYS bileşenleri**

Varsayılan YKBYS, temel olarak Micro PAVER tamamlayıcı yönetim yazılımı bileşenine bağlıdır. Yol kaplaması yönetimi aracı olarak envanter bilgisi, sorun verisi ve yol kaplaması durum indeksi (PCI) değerlerinin tutulması için kullanılmaktadır ve şehirdeki sokakların değerlendirilmesine yardımcı olmaktadır. Bununla birlikte, yol durum değerlendirmesi de bu yazılım kullanılarak kolay ve hızlı bir şekilde yapılabilir.

Üçüncü bölümde önceden belirtildiği gibi, YKBYS temel olarak iki ana bileşenden oluşmaktadır:

- Veri ve bilgi toplamak, depolamak ve yönetmek için bilgi sistemi.
- Karar vermek için olan bu verileri işlemek ve analiz etmek için karar destek sistemi.

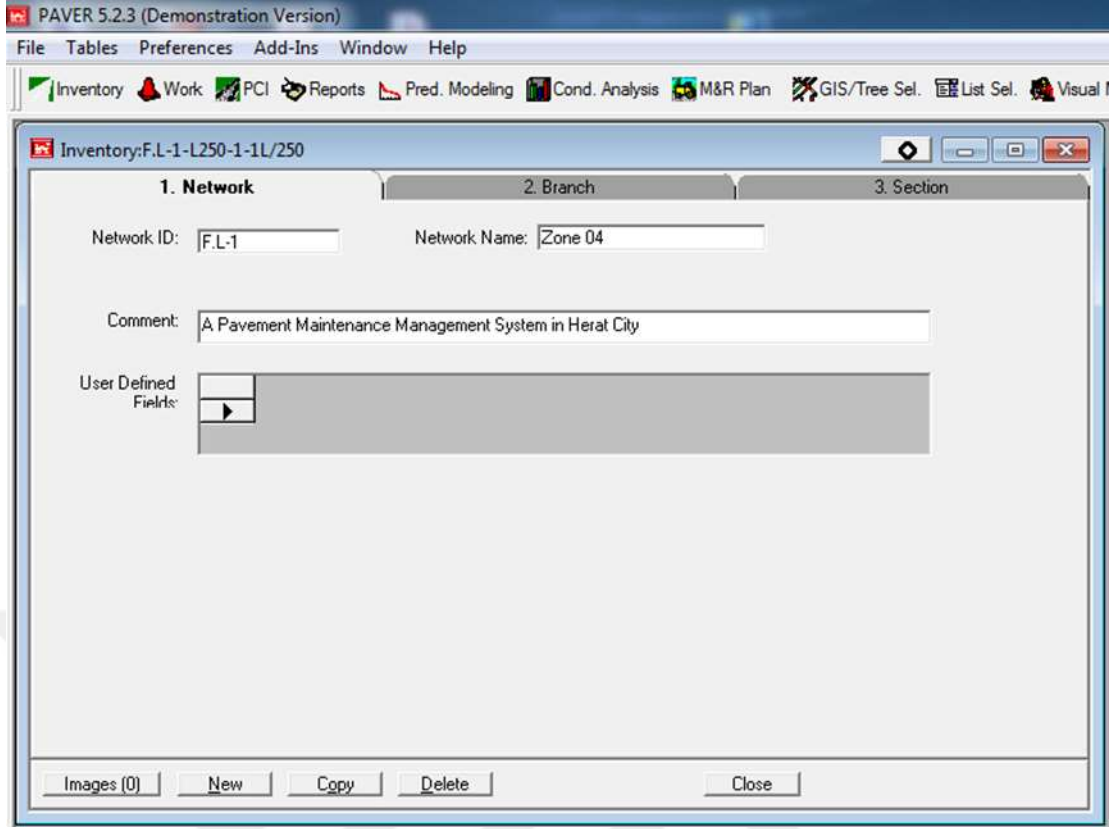
Açıkça görülmektedir ki, yukarıdaki yazılım Access veri tabanı formatını kullanmaktadır ve bu sayede bilgi sistemi bünyesinde bulundurulmaktadır. Buna ek olarak, üç bileşen de aynı zamanda model yapmak ve kapsamlı analiz yapma kapasitesi taşımaktadır. Böylelikle, karar destek sistemi de aynı zamanda sunulan sisteme dahil edilmiştir.

#### 4.2.1 Micro PAVER

Micro PAVER Amerikan Ordusu Mühendisler Birliği tarafından geliştirilen bir Yol Kaplaması Yönetim Sistemidir. İlk kez 1981’de kullanıma sunulmuş ve Amerikan Ordusu, Amerikan Hava Kuvvetleri, Federal Havacılık İdaresi (FAA), Federal Karayolu İdaresi (FHA) gibi ABD’deki birçok kurum tarafından desteklenmiştir. Micro PAVER, yol kaplaması yöneticilerinin yol kaplaması bakımı ve onarımını için olan fonların tahsisinin ne zaman ve nasıl olacağına karar vermelerine yardımcı olur. Micro PAVER aşağıdaki yol kaplaması yönetimi işlevlerine sahiptir:

- Yol kaplaması envanterini geliştirmek ve düzenlemek.
- Yol kaplamalarının mevcut durumunu değerlendirmek.
- Gelecekteki koşulları öngörmek için modeller geliştirmek.
- Geçmiş ve gelecek yol kaplaması performansı hakkında rapor vermek.
- Bütçeye ve durum gerekliliklerine dayalı olan yol kaplaması idaresi planları geliştirmek.

Micro PAVER envanter yönetimi sosyal ağlar, kollar ve en küçük yönetilen birim olan bölümlerden oluşan hiyerarşik bir yapıya dayalıdır. Şekil 4.1, Micro PAVER’in ana ekranını göstermektedir.



**Şekil 4.1:** Micro PAVER’ın Ana Sayfa Ekranı

Yol kaplaması durumunu değerlendirmek için, Micro PAVER Yol Kaplaması Durum İndeksini (PCI) ana standart olarak kullanır. Micro PAVER aynı zamanda kullanıcılara denetim sonuçlarını kaydetmek için bir ara yüz sunar. Buna ek olarak, durum analizi, durum öngörüsü ve çalışma planları da yapılabilir.

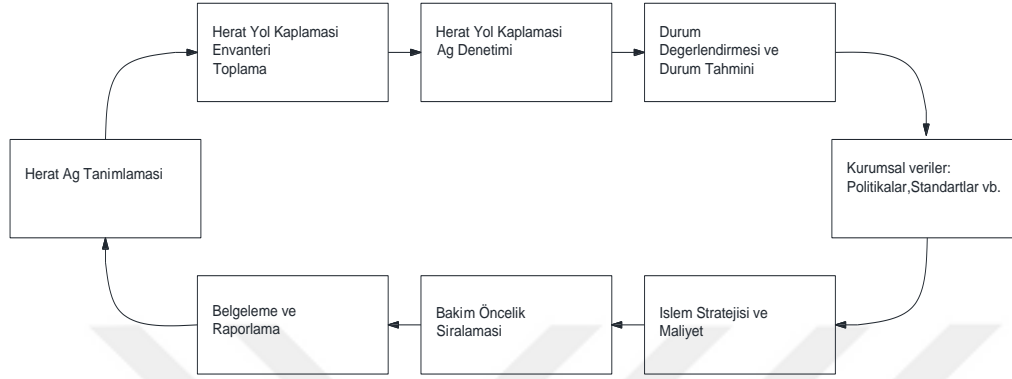
#### **4.3 YKBYS Süreci**

YKBYS’nin Afganistan yol kaplaması ağında uygulanması dönemsel bazdaki aşağıdaki görevleri içeren sistematik bir prosedürle tamamlanır:

- Herat şehrinin yol ağını yönetim segmentlerine ayırarak ve her bir segment için envanter tasarlayarak tanımlamak.
- Ağdaki her bir segmentteki yol kaplaması durumunu ve bakım verilerini denetlemek ve toplamak.
- Değerlendirme kriterini seçerek yol kaplaması durumunu hesaplamak.
- Müdahale stratejisini ve yol kaplaması durumuna göre her bir segmentin maliyetini belirlemek.

- Yol kaplaması bakım programında bulunan fon kısıtlamalarında segmentleri öncelik sıralamasına koyma yöntemi geliştirmek.
- Sonuçları belgeleyip raporlamak.

Görevler aşağıdaki şekil 4.2’de gösterilmiş ve incelenmiştir.



**Şekil 4.2:** Herat YKBYS süreci

#### 4.4 Afganistan Yol Ağı Tanımı

Yol kaplaması ağının tanımlanması için, detaylı bir referans sistemi oldukça önemlidir. Referans sistemi bir yol kaplaması ağı segmentini diğerinden ayırıcı şekilde tanımlar. Ne yazık ki Afganistan Belediyeleri vatandaşlara sunulan servisin kalitesini artıracak alan çalışmalarına yardımcı olması amacıyla yol ve binalar için bir cadde kodu sistemi kurmamıştır. Bu araştırmada, yol kaplaması bakım gereksinimlerine uyacak şekilde bölümlerine ayırıp değişiklikler yaparak tahmin edilmiş yol kodlamasından yararlanmak daha iyidir.

Afganistan yolları işlevsel olarak aşağıdaki üç kategoriye ayrılacak şekilde sınıflanır; 21 Mart 2005 tarihinde Bayındırlık Bakanlığı tarafından düzenlenen Geçici Yollar ve Otoyol Standartlarında yollar 4. tip olarak sınıflandırılmıştır. Burada bahsedilen Ulusal Otoban ve Bölgesel Yollar tam olarak geliştirilmemiştir ancak orta ve uzun vadede geliştirilmesi hedeflenmektedir[26].

#### **Bölgesel Otobanlar (Uzunluk 3242 KM)**

Bölgesel Karayolları ile ilgili olan bu programın amacı komşu ülkelerle (İran, Pakistan, Tacikistan, Türkmenistan ve Özbekistan) çevre yollarını ve ana yol

bağlantılarını belirli yerlerdeki dört şeritli asfaltlarla birlikte iki şeritli asfalt yol standardına göre yeniden inşa etmek ve tamamlamaktır. Bu program Afganistan ve komşu ülkeler arasında bölgesel ticaret ve ekonomik bağlantıların teşvik edilmesini sağlayacaktır.

### **Ulusal Otobanlar (Uzunluk 4884 KM)**

Ulusal Karayolları ile ilgili olan bu programın amacı, ticaret ve ekonomik bağlantıları teşvik etmek ve Bölgesel Karayollarını barış, güvenlik, istikrar, ekonomik büyüme ve ulusal entegrasyona katkıda bulunan bölge başkentlerine kadar uzandırmaktır.

### **Bölgesel Yollar (Uzunluk 9656 KM)**

Bu yolların amacı bölge idareleri, hususi bölge başkentleri ve önemli bölge idareleri arasında yönetimsel, ticari ve ekonomik iletişimi geliştirmektir.

### **Kırsal Yollar (Tahmini uzunluk 17000 KM)**

Bu yolların amacı, iç bölgeleri piyasalarla ve yönetim kesimiyle ticari temas kurmasını sağlamaktır. İki ana yol referans yolları olarak seçilmiştir: Walayat Caddesi ve 64 Metra Caddesi, Herat-Afganistan. İlki boylamasına batıdan doğuya uzanır ve yol seri numarası 100'dür. Diğeri ise enine kuzeyden güneye uzanır ve yol seri numarası 200'dür. Bazı yollar da bunlarla birlikte analiz edilecektir. Diğer bazı yollar da denetlenmek için seçilmiştir.

- 100 metreden uzun olan yolların tek bir numarası olmalıdır.
- Yol uzunluğu 100 m'den azsa, ona dik olan yola göre bir alt numaraya sahip olacaktır.

Örneğin, eğer bir yolun uzunluğu 100 m'den kısa ise ve seri numarası 270 olan başka bir yola dikse bu yolun numarası 2701, 2702, ...vb. olacaktır.

Herat yol kaplaması ağ sisteminin verimli bir şekilde idare edilmesi için, şehir caddelerinin küçük birimlere yani kollara ayrılması gerekmektedir. Çünkü kollar her zaman aynı özelliklere sahip değildir ve bu yüzden tüm uzunluğu boyunca aynı bakım ve onarım şeklini gerektirmez, bu yüzden, daha küçük idare edilebilir bölümlere (segmentlere) ayrılmıştır. Bu bölümleri tanımlamak için, bir referans noktasından diğerine olacak şekilde ölçülmelidir. Herat ağındaki bir kolun iki bölümü arasındaki sınır aşağıdaki faktörlere göre belirlenmiştir:

- Trafik şeridi sayısındaki değişiklik.
- Yol kaplaması veya yüzey tipindeki değişiklik.
- Yol kaplaması genişliğindeki değişiklik.
- Karayolu ana kavşakları.
- Herat şehri sınırları
- Önerilen uzunluk (her bir km, bir mil veya dięerleri).
- Yol kaplaması durumu.

Yol ağını bölümlere ayırırken, her biri ayrı olan numaralarla tanımlama yapmak önemlidir. YKBYS'yi kullananların segmentleri kolaylıkla tanımlaması ve araştırma ve tamir işleri için segmentlerin yerini bulmaları için çok önemlidir. Boyuna uzanan kol bölümleri için numaralandırmanın başlangıcı, enine referans yolundan (64 Metra Cad.) veya batıdan doğuya başlamasına karar verilmiştir. Öte yandan, herhangi bir çapraz bölümü numaralandırırken referans boylamasına yoldan başlanır. (Walayat Cad.). Örneğin, Walayat Caddesi'nin sağındaki yollar için güneyden kuzeye, Walayat Caddesi'nin solundaki yollar için kuzeyden güneye. Kol bölümü numaralandırması örneği olarak:

Seri numarası 200 olan, 9 bölüme bölünen (1/200, 2/200, 3/200, ...9/200) - Medyanı olan Kollar bölümün medyanın sağında mı solunda mı olduğunu belirtmek için R veya L sembollü bölümlere ayrılmıştır. Örn: 2R/200, 2L/200 vs.

#### **4.5 Aę Verilerinin Toplanması**

Bu bölüm envanter verisinin toplanmasını ele almaktadır, Afganistan yol kaplaması aę denetimi ve kurumsal veri görevleri şekil 4.2'de gösterilmiştir. Aę yönetilebilir bölümlerdeyken, her bölümle ilişkili tüm verilerin toplanması gerekir. Aę veri toplama her yol kaplaması yönetim sisteminin temelidir. Veri toplamanın amacı, ağın yol kaplaması koşullarına, trafiğe, maliyete ve fonlara ilişkin yeterince detaylı bilgi elde etmektir. Genel veri toplama süreci zaman içinde gerçekleştirilebilir ve üç aşamada yapılmalıdır:

- Gerekli veri türlerini belirleme.
- Ofis kayıtlarında hangi verinin zaten var olduğunu belirlemek.
- Bir anket ekibi tarafından toplanması gereken kalan verilerin belirlenmesi.

En gerekli verilerden biri ise envanter verisidir. Bu envanterin temel amacı yol kaplamasının fiziksel özelliklerini tanımlayarak bilgi sağlamaktır. Fiziksel envanteri yürütmek için bir anket ekibi seçilmelidir. Ekip üyeleri ağda temel yollar, kesit ve referans noktaları kavramı ve envanter veri toplama prosedürü hakkında bilgi sahibi olmalıdır. Alan envanterine başlamadan mümkün olan en fazla bilgi toplanmalıdır. Genellikle, envanter bir kez kaydedilir ve fiziksel özellikler değişmeden güncellenmez. YKBYS'nin sadece verinin veri tabanında bulunduğu durumda iyi bir sistem olduğunun farkına varılması önemlidir. Her cadde bölümü için gerekli minimum bilgi aşağıdadır:

- Veri girişi tarihi veya yapım yılı (son yüzey).
- Sokak adı, numara ve bölüm adı.
- Bölümün başlangıç ve bitiş yeri.
- Fonksiyonel sınıflandırma.
- Şerit sayısı.
- Yol kaplaması tipi.
- Yol kaplaması kalınlığı.
- Parçanın uzunluğu, genişliği ve segment alanı.
- Ortalama günlük trafik (ADT) ve kamyon verisine dayalı trafik kompozisyonu.

Hesaplanması gereken bir başka gerekli veri türü kurumsal verilerdir. Kurumsal veriler yönetim hedeflerini, politikaları, standartları, kaynakları, bütçe ayrıntılarını ve yıllık kısıtlamaları içerecektir. Yol kaplaması yönetimi envanteri ve kurumsal bilgiler oluşturulduktan ve tüm veriler toplandıktan sonra, yol kaplaması durumu verileri araştırması başlayabilir. Düzenli olarak planlanan yol kaplaması durumu denetimi, kapsamlı bir YKBYS'nin uygulanmasında en önemli adımlardan biridir. Yol kaplaması durumu araştırmalarının yapılmasındaki amaç, her ağ bölümünün zaman geçtikçe olan bozulmasını belgelemektir. Özellikle Herat bölgesinin yol kaplamaları için, ağ sistemini ve durum verilerini toplamak için kapsamlı bir saha araştırması yapılmıştır. Ne yazık ki, yetersiz bilgi nedeniyle ya da önceki ofis kayıtlarının (trafik verileri, sistem verileri, vs.) olmaması nedeniyle pek çok zorluk yaşandı. Her ne kadar sokak adı, cadde no, bölüm no, kesit uzunluğu ve genişliği vb. dahil olmak üzere, şehir yol kaplaması bölümleri hakkında yeterli bir envanter veri tabanı

oluşturulmuştur. Tablo 4.1’de, ağda göz önünde bulundurulan ana kollar gösterilmektedir. Bu kollar büyük bir temsili örnek oluşturmaktadır ve gerektiğinde ek kollar veya kol bölümleri eklenebilir.

Bölümler hakkındaki bilgiler, Herat yol kaplaması ağındaki bölüm verilerinin bir kısmını tanımlayan Tablo 4.2’de bölüm verileri gösterilebilir. Örnek olarak, tablo her bir kol bölümüne ait bölüm seri numarasını, şerit sayısını, yüzey tipini, gerçek alanı ve kontrol tarihini göstermektedir. Farqa Caddesi kolunun bölümü (1L / 250) Asfalt Beton (AC) kaplamalıdır ve gerçek alanı 2493,2 m<sup>2</sup> dir.

Herat yol kaplaması ağının durumunun değerlendirilmesi, detaylı görsel denetim araştırmasına dayanacaktır. Yol kaplaması sorunlarının tiplerinin tanımlanması, kapsamı ve her tipin şiddet derecesi ile başa çıkar ve ek olarak PCI kriterlerine dayanır. Ancak otomatik veri toplama, avuç içi bilgisayarlar, tablet bilgisayarlar veya cep kontrolörleri de dahil olmak üzere diğer yöntemler, teftişi kolaylaştırmak ve veri giriş hatalarını ortadan kaldırmak için geliştirilebilir.,

**Çizelge 4.1:** Herat Yol Kaplaması Ağındaki Temel Kol Verileri

Kol no	Kol adı	Bölüm sayısı	Gerçek Alan (M <sup>2</sup> )
100	Walayat Cad.	8	8832
150	64 Metra Cad	9	25920
200	Spin Adi Cad.	6	10065
250	Farqa Cad.	14	34904

**Çizelge 4.2:** Herat Yol Kaplaması Ağındaki Bölümlerin bir Kısımına ait Veriler

Kol No	Kol Adı	Bölüm No	Kontrol Tarihi	Yüzey	Şerit Sayısı	Gerçek Alan (M2)
100	Walayat Cad	A/100	10/12/2015	AC	4	1104
100	Walayat Cad	B/100	10/12/2015	AC	4	1104
100	Walayat Cad	C/100	10/12/2015	AC	4	1104
100	Walayat Cad	D/100	10/12/2015	AC	4	1104
100	Walayat Cad	E/100	10/12/2015	AC	4	1104
100	Walayat Cad	F/100	10/12/2015	AC	4	1104
100	Walayat Cad	G/100	10/12/2015	AC	4	1104
100	Walayat Cad	H/100	10/12/2015	AC	4	1104



**Çizelge 4.2:** (Devam)Herat Yol Kaplaması Ağındaki Bölümlerin bir Kısımına ait Veriler

150	64 Metra Cad	1L/150	3/10/2015	AC	2	2880
150	64 Metra Cad	2R/150	3/10/2015	AC	2	2880
150	64 Metra Cad	3L/150	3/10/2015	AC	2	2880
150	64 Metra Cad	4R/150	3/10/2015	AC	2	2880
150	64 Metra Cad	5L/150	3/10/2015	AC	2	2880
150	64 Metra Cad	6R/150	3/10/2015	AC	2	2880
150	64 Metra Cad	7L/150	3/10/2015	AC	2	2880
150	64 Metra Cad	8R/150	3/10/2015	AC	2	2880
150	64 Metra Cad	9L/150	3/10/2015	AC	2	2880
200	Spin Adi Cad	AR/200	5/11/2011	AC	2	1677.6
200	Spin Adi Cad	BR/200	5/11/2011	AC	2	1677.6
200	Spin Adi Cad	CR/200	5/11/2011	AC	2	1677.6
200	Spin Adi Cad	DR/200	5/11/2011	AC	2	1677.6
200	Spin Adi Cad	ER/200	5/11/2011	AC	2	1677.6
200	Spin Adi Cad	FR/200	5/11/2011	AC	2	1677.6
250	Farqa Cad	1R/250	4/8/2012	AC	2	2493.2
250	Farqa Cad	1L/250	4/8/2012	AC	2	2493.2
250	Farqa Cad	2R/250	4/8/2012	AC	2	2493.2
250	Farqa Cad	2L/250	4/8/2012	AC	2	2493.2
250	Farqa Cad	3R/250	4/8/2012	AC	2	2493.2
250	Farqa Cad	3L/250	4/8/2012	AC	2	2493.2
250	Farqa Cad	4R/250	4/8/2012	AC	2	2493.2
250	Farqa Cad	4L/250	4/8/2012	AC	2	2493.2
250	Farqa Cad	5R/250	4/8/2012	AC	2	2493.2
250	Farqa Cad	6R/250	4/8/2012	AC	2	2493.2
250	Farqa Cad	7R/250	4/8/2012	AC	2	2493.2
250	Farqa Cad	8R/250	4/8/2012	AC	2	2493.2
250	Farqa Cad	9R/250	4/8/2012	AC	2	2493.2
250	Farqa Cad	10R/250	4/8/2012	AC	2	2493.2

Bu amaçla bir yol kaplaması durum denetimi formu hazırlanmıştır. Farqa Cadeet'in durum verilerini içeren bu form Tablo 4.3'de gösterilmiştir.

Bütün parametrelerin her yıl denetlenmesi gerekmemektedir, ancak hangi bölümlerin yeniden denetleneceğinin belirlenmesine yardımcı olacak bir denetim çizelgeleme prosedürü geliştirilmelidir. Önerilen bir yol kaplaması koşulu denetim politikası, şehrin genel denetlenme eforunu en aza indirir. Maksimum 2-3 yıllık bir kontrol aralığı önerilir.

ENVANTER BİLGİLERİ		Tarih: 06.02.2017							
Cadde Adı : Farqa Cad		Cadde No : L250-1		Bölüm No : 1L/250					
Başlangıç: Bölüm 1		Bitiş: Bölüm 2		Şerit Sayısı : 0					
Bölüm Uzunluğu: 271 m		Bölge:01		bölüm Genişliği : 9,20 m					
Sorun Bilgileri									
1-TimsahSırtı									
Çatlama			8-Yansıma Çatlaması			15- Tekerlek İzi			
			9- Şerit/Emniyet Şerid						
2- Kusma			Çökmesi			16- Toplanma			
3- Blok Çatlama			10- Uzun ve Trans			17- Kayma Çatlaması			
4- Tümsekler ve			11-Yama ve Hizmet			18- Şişme			
Çökmele			Amaçlı Kesinti			19- Hava Koşullarından Aşınma ve			
5- Oluk			12- Cilalı agrega			Sökülme			
6- Çöküntü			13- Çukurlar						
7- Kenar Çatlaması			14- Demiryolu geçişi						
Sorun Türü		1	7	11	17	3	13	10	5
		27,5 M	9 M	11.5 H	2.5 L	31 M	3 H	5 H	6 L
Ciddiyet		18 L					2 M		
Toplam Ciddiyet		Düşük	18	11,5	2,5		5	6	
		Orta	27,5	9		31	2		
		Yüksek							3
Açıklamalar:									
Notlar: 1. Sorun (13) çukurların sayısı bakımından sayılır.									
2. Diğer sorun türleri m2 cinsinden ölçülür, yalnızca 4- 7- 8- 9-10 m cinsinden ölçülür.									

#### 4.6 Durum Değerlendirmesi ve Tahmini

Yol kaplaması ağını inceledikten sonra, her bölümün durum değerlendirilmesi Micro PAVER kullanılarak gerçekleştirilir. Her bir bölüm veya kol için PCI değeri belirlenebilir ve sonuç olarak mevcut durum tanımlanabilir. Tablo 4.4, Mikro PAVER tarafından hesaplanan durum çalışma bölgesi bölümlerinin durumunu göstermektedir.

Zaman içinde, Herat YKBYS veri tabanı, ağla ilgili büyük miktarda tarihsel yol kaplaması durumu verisi ihtiva edecektir. Bu bilgiler, belirli bir yol kaplaması türünün, geçmişte nasıl bir performans gösterdiğine dayalı olarak, nasıl bir performans vereceği yönünde öngöründe bulunan yol kaplaması performans eğrilerinin (yol kaplaması performans modelleri) geliştirilmesinde kullanılabilir.

**Çizelge 4.3:** Vaka İncelemesi Bölgesi Bölümlerine ait PCI Değerleri

Kol No	Bölüm	Gerçek Alan (M2)	Son Kontrol Tarihi	Pct Yüğü	İklim/Dayanıklılık	Diğer	PCI
R250-9	9R/250	2,493	6/2/2017	73	13	14	71
R250-10	10R/250	2,493	6/2/2017	76	17	7	79
100A	100/A	9	9/20/2017	75	10	15	75
100B	100/B	1,104	9/21/2017	92	8	-	79
100C	100/C	1,104	9/21/2017	89	5	6	82
D100	D/100	1,104	9/21/2017	75	5	20	78
E100	E/100	1,104	9/21/2017	93	4	3	77
F100	F/100	1,104	9/21/2017	68	20	12	71
G100	G/100	1,104	9/21/2017	26	27	47	82
H100	H/100	1,104	9/21/2017	30	7	63	82
L150-1	1L/150	2,880	2/23/2017	61	19	20	74
R150-2	2R/150	2,880	2/23/2017	81	6	13	69
L150-3	3L/150	2,880	2/23/2017	78	13	9	68
R150-4	4R/150	2,880	2/23/2017	55	5	40	85
L150-5	5L/150	2,880	2/23/2017	38	3	59	81
R150-6	6R/150	2,880	2/23/2017	77	6	17	88
L150-7	7L/150	2,880	2/23/2017	48	8	44	89
R150-8	8R/150	2,880	2/23/2017	67	10	23	74
L150-9	9L/150	2,880	2/23/2017	44	24	32	87
A200-R	AR/200	1,678	9/10/2017	78	11	11	52
B200-R	BR/200	1,678	9/11/2017	62	26	12	57
C200-R	CR/200	1,678	9/11/2017	65	25	10	63
D200-R	DR/200	1,678	9/11/2017	54	30	16	62
E200-R	ER/200	1,678	9/11/2017	68	24	8	52
F200-R	FR/200	1,678	9/12/2017	75	11	14	65
R250-1	1R/250	2,493	6/2/2017	47	29	24	77
L250-1	1L/250	2,493	6/2/2017	73	8	19	74
R250-2	2R/250	2,493	6/2/2017	64	16	20	82
L250-2	2L/250	2,493	6/2/2017	83	10	7	70
R250-3	3R/250	2,493	6/2/2017	89	-	11	88
L250-3	3L/250	2,493	6/2/2017	53	34	13	87
R250-4	4R/250	2,493	6/2/2017	63	18	19	88
L250-4	4L/250	2,493	6/2/2017	89	-	11	78
R250-5	5R/250	2,493	6/2/2017	62	4	34	77
R250-6	6R/250	2,493	6/2/2017	61	7	32	54
R250-7	7R/250	2,493	6/2/2017	62	20	18	62
R250-8	8R/250	2,493	6/2/2017	73	15	12	65

#### 4.7 Bakım Stratejisi ve Maliyeti

Ağın her bir koluna ait bölümlere yönelik PCI puanının belirlenmesinin ardından, olası bir işlem seçiminde yardımcı olması amacıyla puanın yer alacağı bir aralığın hesaplanması gerekecektir. Örneğin, bir bölüm, 84 PCI seviyesiyle iyi bir durumdaysa, seviyesi 35 olarak tespit edilmiş kötü durumdaki bir bölüme göre farklı bir muameleye tabi tutulacaktır. Genel olarak, yol kaplaması durumuna dayalı bakım stratejileri, rutin yama çalışması, çatlak yapıştırma faaliyeti ve kaplama faaliyetinden, son seçenek olarak başvurulabilecek yeniden inşaya kadar uzanır. Bir bölümün önerilen yol kaplaması işlemi, ilgili bölümün PCI seviyesinin daha önce Tablo 2.3 'te gösterildiği gibi, ait olduğu aralığa göre seçilebilir.

Afganistan yol kaplaması yönetiminin kilit faaliyetlerinden biri bütçe oluşturmaktır; zira finansman ihtiyaçları her zaman mevcut finansmanın çok altında olur. Sonuç olarak, gerekli yol kaplaması bilgileri veri tabanına toplanmıştır; bu bilgileri analiz etme yöntemleri, ağ ve proje düzeylerinde bütçe kararlarının alınması için gereklidir. Ağ düzeyindeki kararlar, tüm ağa yönelik program ve politika hususlarıyla ilgilidir ve belediye başkanı, yönetici, bütçe müdürü, vs. için en çok kullanılan ve ihtiyaç duyulan öğelerdir. Ağ düzeyiyle ilgili kararlar.

- Yol kaplaması koruma politikalarının tesis edilmesini;
- Önceliklerin teşhis edilmesini;
- Finansman ihtiyaçlarının tahmin edilmesini ve
- Bakım, ıslah ve yeniden inşa için bütçe tahsis edilmesini içerir.

Ağ düzeyi analizlerinin en iyi kullanımı, varsayımsal, tahmini durumların veya “farz edelim” sözcükleriyle başlayan cümlelerin incelenmesinin söz konusu olduğu genel bütçe tahminlerine yöneliktir.

Proje düzeyi analizi, yol kaplaması bozulmalarının sebep ve ölçüsünü belirlemeye yönelik bir dizi adımdan oluşur. Bu analiz düzeyi, mühendislik ekibi ve teknik ekip tarafından, belirli yerlerdeki belirli yol kaplamalarının maliyet etkin bakım ve ıslah onarımlarının teşhis edilmesi için gerçekleştirilecektir.

Tatmin edici bir yol kaplaması durumu sağlamaya yönelik en maliyet etkin yöntemi elde etmek için, belirlenmiş bir zaman dilimi içinde mümkün olan tüm stratejiler ekonomik yönden analiz edilebilir. Her bir stratejiyle ilişkilendirilen tüm maliyetler, diğer stratejilerle mukayese edilmek amacıyla toplanabilir ve bu işlem ve mukayeselerin sonunda, toplam maliyeti en düşük strateji, arzu edilen strateji niteliği kazanır.

#### **4.8 Bakım Önceliklendirmesi**

Tüm ağ bölümlerinin durumunun hesaplanması ve muamele ve maliyetin belirlenmesinin ardından, bölüme hitap edecek mantıklı bir emrin seçilmesi amaçlı bir yöntemin uygulanması gerekir. Daha önce Üçüncü Bölüm'de belirtildiği gibi, önceliklerin belirlenmesi için geliştirilebilecek farklı yöntemler vardır. Önceliklendirme, “ilk önce en iyi bölüm” veya “ilk önce en kötü bölüm” şeklinde görüldüğü gibi basit olabilir. Khoury ve ark. tarafından geliştirilen sıralama indeksi formülü bölüm durumu, işlevsel sınıflandırma ve trafik maruziyetinin bir birleşimini göz önüne alır. Diğer yandan, kararları alırken maliyetin etkisini göz ardı eder.

$$PI = (1/PCI) * TF * FC * MF * SR$$

Tüm önceliklendirme yöntemleri, Herat'ın gelişmekte olan bir şehir olması sebebiyle oluşan durumlara uyması amacıyla dikkatle seçilmelidir.

#### **4.9 Belgeleme ve Raporlama**

Yollara ilişkin bir önceliklendirme listesi oluşturulduktan sonra bu liste bir bütçe belgesi halinde açık ve kesin bir biçimde ifade edilmeli ve karar alıcılara rapor edilmelidir. Veri ve analizin teknik niteliğinden ötürü, YKBYS kaynaklı bulguların, karar alıcılarca anlaşılabilir ve daha net ifadelerle dönüştürülmesi arzu edilir. YKBYS bulguları sunulurken, karar alıcıların daha iyi kararlar almasını sağlamak amacıyla özet geçilmesi ve kilit olgulara işaret edilmesi önemlidir. Sunum alanları,

- Yol kaplaması ağının mevcut durumunu,
- Yol kaplaması ağının, farklı finansman düzeylerine göre, gelecekteki durumunu ve

- Mevcut finansman düzeyinin tüm yolların düzeltilmesine izin vermemesi durumunda hangi oranda bakım ertelemesinin söz konusu olacağını ve bunların maliyetini içerebilir.

YKBYS raporları veya bilgisayar çıktıları, yönetim, mühendisler, yasa koyucular vb. için farklı kategorilere ayrılabilir. Bir YKBYS kaynaklı olarak elde edilebilecek rapor tipleri arasında

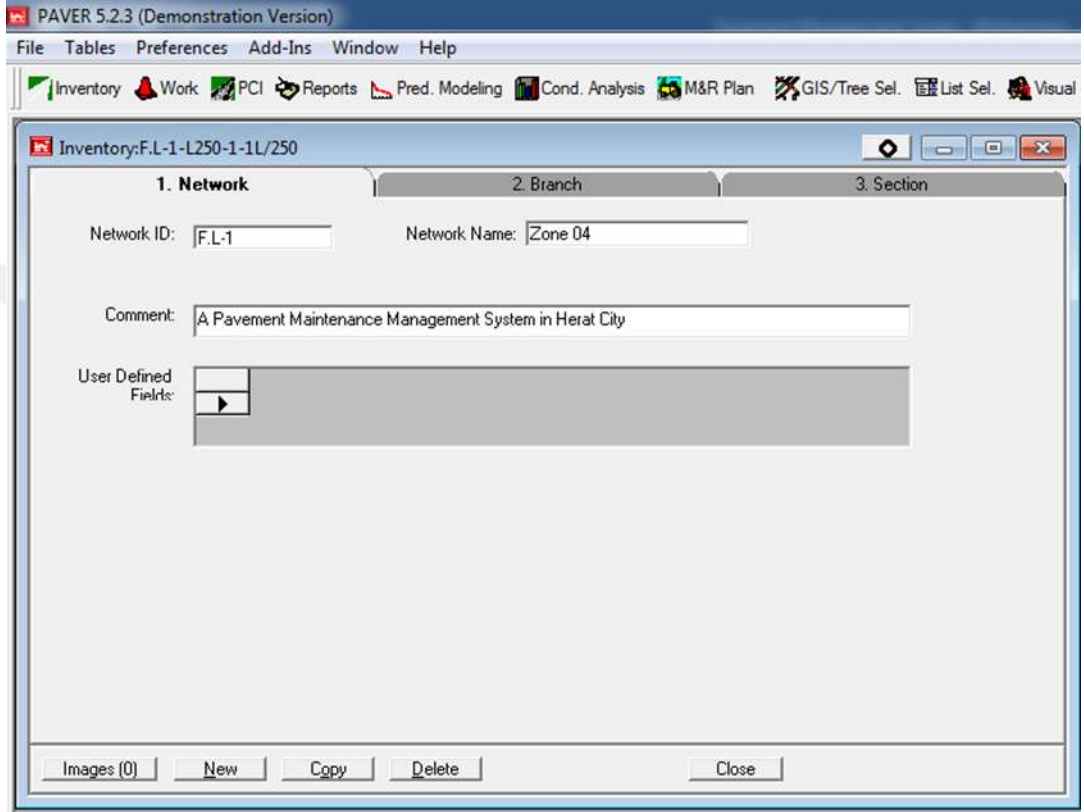
- Proje veya bölüm cinsinden yol kaplamalarının mevcut durumu,
- Performans hedeflerini tutturmak için gerekli bütçe kriterleri,
- Zaman içinde değişen tehlike düzeylerinin özeti,
- Bakım ve ıslaha yönelik mahalle özgü planlar,
- Bakım ve ıslah fonlarının yol kaplaması projeleri veya bölümlere tahsisine yönelik öncelikler,
- Proje, bölüm veya yıl cinsinden bakım ve ıslah geçmişi ve
- Tahmini bakım ve ıslah maliyetleri

#### **4.10 Micro PAVER İşi**

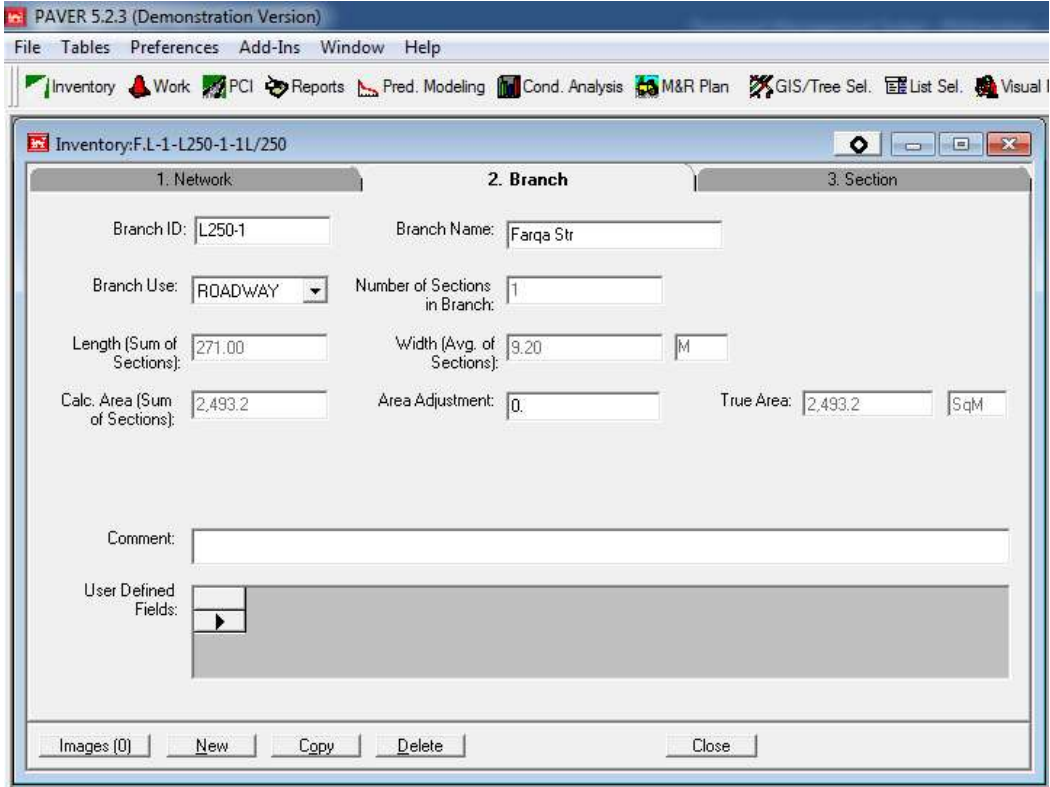
Önerilen Herat YKBYS Sistemi'nde girdi yazılım programını meydana getiren Micro PAVER işini oluşturmak için aşağıdaki adımlar uygulanır.

- “Dosya” menüsü üzerinden (YKYS\_Herat) isimli yeni bir veri tabanı açılır.
- İlk olarak “Envanter Kalemleri” simgesine tıklanarak, Ağ, Kol ve Bölüm alt simgeleri görüntülenir.
- Alt simgeye tıklanarak Ağ Kimliği ve adı girilir. Herat vakasında şekil 4.3'te gösterildiği gibi ağ “Herat\_City” olarak adlandırılır ve kimliği “01” olarak belirlenir.
- Herat caddelerinin “Kolları” ile ilgili kol adı, kol no ve yol kaplaması kullanımı dahil olmak üzere tüm bilgiler Şekil 4.4'de gösterildiği gibi “Kol” alt simgesine tıklanarak PAVER'a girilir.
- Daha sonra PAVER'da Herat yol kaplaması ağı, “Bölüm” alt simgesinin kullanılması ve Şekil 4.5'de gösterilen şekilde bölüm verilerinin girilmesi için “Yeni” tuşuna basılması yoluyla bölümlendirilir.

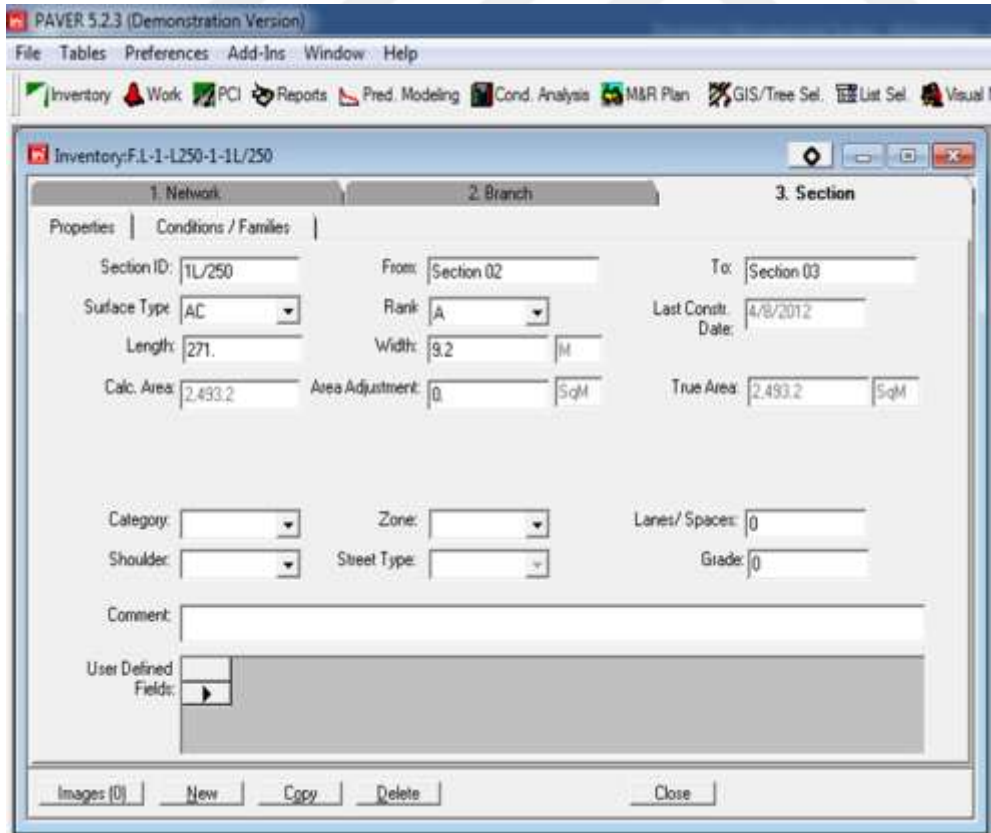
- Herat ağındaki tüm öğelerin tanımlanması sonrasında, denetim verilerinin girilmesi “Saha Denetimi” simgesine basılarak gerçekleştirilir. Şekil 4.6, “Farqa Caddesi – Bölüm 1L/250” için teftiş veri girişini gösterir.
- Şekil 4.4, kol listeleme, iş geçmişi, kol durumu ve bölüm durumu raporları dahil olmak üzere nasıl standart raporlar elde edileceğini gösterir. Bölüm konum raporunun bir kısmı Şekil 4.7’de gösterilmiştir.



**Şekil 4.3:** PAVER’da Herat Ağ Adı ve Kimlik Tespiti.



Şekil 4.4: PAVER’da Herat Yol Kaplaması Kolu Tanımı.



Şekil 4.5: PAVER’da Herat Yol Kaplaması Bölümü Tanımı.



Bu bölümün (1L/250) durumu, Şekil 4.6’da gösterildiği gibi “Calc PCI” düğmesine basılarak gösterilebilir.

Summary data at time of inspection

Branch Use: ROADWAY Section Surface Type: AAC Section True Area: 2,493.2 SqM  
Section Length: 271 M Section Width: 9.2 M

Inspection Date: 6/2/2017 Edit Inspections Detailed Inspection Comments  
Sample Unit: 15 Edit Sample Units Calculate Conditions  
Sample Unit Size: 414.00 SqM No distresses found during inspection

Distress Type

01 ALLIGATOR CR 06 DEPRESSION 11 PATCH/UT CUT 16 SHOING  
02 BLEEDING 07 EDGE CR 12 POLISHED AG 17 SLIPPAGE CR  
03 BLOCK CR 08 JT REF. CR 13 POTHOLE 18 SWELL  
04 BUMPS/SAGS 09 LANE SH DROP 14 RR CROSSING 19 WEATH/RAVEL  
05 CORRUGATION 10 L\_T CR 15 RUTTING

Distress Severity Low Medium High N/A Distress Quantity 3.00 Count

Distress	Description	Severity	Quantity	Units
13	POTHOLE	H	3	Count
1	ALLIGATOR	M	27.5	SqM

Previous Sample Unit Next Sample Unit Images [0] Close

Şekil 4.6: PAVER’da Herat Denetim Verileri Girişi.

Assessment Results

Network ID: F.L-1  
Branch ID: L250-1 Branch Name: Farqa Str Section Area: 2,493.2 SqM  
Section ID: 1L/250 Section Length: 271 M Section Width: 9.2 M

Index: PCI Date: 6/2/2017 Condition: 74 Satisfactory Std Dev.: 21.38

Condition Indices | Sample Distresses | Sample Conditions | Section Extrapolated Distresses

Condition Index	Condition Value
s	96.
PCI	74.

Print Close

Şekil 4.7: PAVER (1L/250) Bölümünün Durum Değerlendirmesi



## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

### 5.1 Sonuçlar

Araştırma sonucunda, aşağıdaki sonuçlara vardık;

- Yol Kaplaması Durum Endeksi (PCI), Afganistan yol kaplaması ağıнын durum analizi için kullanılacak araç olarak seçilmiştir.
- Bu araştırma, Micro PAVER yazılımlarının Afganistan Kaplanmış Yollar Ağı'nın bakım sürecinin geliştirilmesi için iyi birer araç olarak kullanılabilceğini kanıtlamaktadır.
- Bu araştırma, benzer biçimde, MicroPAVER yazılımlarının dolaysız bir ittifakıyla oluşturulacak Yol Kaplaması Yönetim Sisteminin, Afganistan Yol Kaplamalarının yönetilmesine yönelik karar alma sürecinin kolaylaştırılmasını sağlamak ve buna yardımcı olmak için kullanılabilceğini ortaya koymaktadır.

### 5.2 Öneriler

Afganistan'daki mevcut Yol Kaplaması Yönetim Sistemi geleneksel yöntemlere yer vermekte ve pek çok yol kaplamasını hesaba katmamaktadır; bu sebepten ötürü, pek çok şehirde, bakım faaliyetlerinin, yol kullanıcısının beklentilerine erişecek şekilde arttırılması yönünde alacakları kararlarda, karar alıcılara yardımcı olamaz. Kapsamlı bir Yol Kaplaması Yönetim Sistemi üzerinde ciddi ve kayda değer bir biçimde durulmalıdır.

Afganistan Bakım Departmanı personeli, Yol Kaplaması Yönetimi Sistemi (YKYS) görevlerini doğru şekilde yerine getirmeyi öğrenecek şekilde eğitim ve öğretime tabi tutulmalıdır. Kullanılan ekipmanında, benzer biçimde güncellenmesi gerekmektedir.



## KAYNAKLAR

- [1] **Pavement management system** –Prof.dr.ir.A.A.A Molenaar.
- [2] **Pavement management system for Airport**, Roads M.Y.Shahin.
- [3] **Texas Department of Transportation Glossary** (2013) by Texas Department of Transportation.
- [4] **Hot Mix Asphalt Materials, Mixture Design, and Construction**. National Asphalt Paving Association Education Foundation. Lanham, MD.
- [5] **AASHTO T 222 and ASTM D 1196: Nonrepetitive Static Plate Load for Soils and Flexible Pavement Components, for Use in Evaluation and Design of Airport and Highway Pavements**
- [6] **Texas Department of Transportation Pavement Design Guide**, Non-Destructive Evaluation of Pavement Structural Properties:
- [7] **National Cooperative Highway Research Program Report 626**, NDT Technology for Quality Assurance of HMA Pavement Construction:
- [8] **Engineering Research center development** (2010) Challenges for Engineering Design, Construction and Maintenance of Infrastructure in Afghanistan accessed 22 August 2015,
- [9] **Aly Ahmed** (2013) Recycled bassinet for enhancing the stability of poor sub grades clay soil in road construction projects accessed 15 September2015,<http://www.sciencedirect.com/science>
- [10] **Smith, R.E.** Addressing Institutional Barriers to Implementing a PMS. In STP 1121: Pavement Management Implementation. ASTM, Philadelphia, Pa., 1991.
- [11] **VERSTRAETEN, J, V. VEVERKA, and L. FRANCKEN**, 1982. "Rational and Practical Designs of Asphalt Pavements to Avoid Cracking and Rutting," Proceedings, Fifth International Conference on th e Structural Design ofAsphalt Pavements..
- [12] **Washington State Department of Transportation**, "A Guide for Local Agency Pavement Managers", TransAid Service Center, Olympia, December 1994.
- [13] **FAA, 2006**. Airport Pavement Management Program, Advisory Circular AC 150/5380-7A, FAA Washington, D.C.
- [14] **Shahin, M.Y.**, 1994. "Pavement Management For Airport, Roads, and Parking Lots". Chapman & Hall, New York. ISBN 0-412-99201-9.
- [15] **Shareef Essam A.**, " Ranking versus simple optimization in setting pavement maintenance priorities: A casestudy', Transportation research record No.1397, Washington D.C., 1991. UNIFIED FACILITIES CRITERIA (UFC), 2004. "PAVEMENT MAINTENANCE MANAGEMENT". UFC 3-270-08, 16 January 2004.
- [16] **The Word bank**, Selecting road management systems, DOC1101 Issue, March 1997.
- [17] **The World Bank, European Union TACIS Program and GTZ**. Proceedings of the Highway Policy Seminar for Countries of the Former Soviet Union,

- Moscow, 15-19 May 1995. Washington DC: International Bank for Reconstruction and Development/World Bank, 207–216p.
- [18] **Brotten M. Local** Agency Pavement Management Application Guide, Washington State Department of Transportation, Applied Pavement Technology, Inc., Published by: The Northwest Technology Transfer Center, 1996.
- [19] **Sarsam SI, Razzoki SI, Najim SH.** Implementation of Decision Support System (DSS) in Pavement Maintenance Management, American Institute of Science, PSF Journals, Int J Eco Bus Admin. 2015; 1(2): 71–81p.
- [20] **Misra A, Roohanirad A,** Somboonyanon P. Guidelines for a Roadway Management System (RMS)for Local Governments, U.S. Department of Transportation Research and Special Programs Administration, 7th Street SW, Washington, DC. 2003.
- [21] **Zeng S, Ouyang XY.** Study on Frame Design of Highway Pavement Maintenance Management System, Proceeding, Second International Conference on Intelligent Computation Technology and Automation, 2009; 4: 438–441p
- [22] **Garber NJ, Hoel LA,** Traffic and Highway Engineering, Fourth edition, United State Copyright, Cengage Learning, Canada, 2009.
- [23] **Sundararajan T. and Raja M,** (2003), “Subjective Rating Technique- A tool for Prioritizing Roads in a Network for Periodic Maintenance”, Volume 31 no. III Indian Highways Journal.
- [24] **USAID, Final Closeout Report,** TO 14 – Road Operations and Maintenance (O&M) and Capacity Building Program, December 2011.
- [25] **SIGAR, Commander’s Emergency Response** Program in Laghman Province Provided Some Benefits, but Oversight Weaknesses and Sustainment Concerns Led to Questionable Outcomes and Potential Waste, SIGAR Audit 11-7, January 27, 2011.
- [26] **USAID,** Final Road Fund Study (Component 3), Technical Assistance to the Ministry of Public Works, December 9, 2015, p. 26; and Asian Development Bank, Strategic Roadmap for Development Partner Support to O&M of Afghanistan Roads, August 2015.
- [27] **USAID,** Evaluation of the Ministry of Public Works Capacity to Conduct Roadway Operations and Maintenance (O&M), February 11, 2012.
- [28] **Government of Afghanistan,** The Afghanistan Road Toll Gazette Publication Number 1091 of 1391, Article 6, November 12, 2012.
- [29] **Sood V. K.,** “Highway Maintenance Management System – An Overview”, in Proceedings International Conference on New Horizons in Roads and Road Transport, Vol. 1, ICORT-95, December 11-14, 1995
- [30] **Road Maintenance** Manual For Afghan Government Engineers (23 November, Ministry of Public Works, Islamic Republic of Afghanistan, Consultative Group – Transport Sector, Working Group 2 “Maintenance & Operation”.
- [31] **Yoder E. J. and Witzak M. W.,** “Principles of Pavement Design”, 2nd ed., John Willy & Sons, Canada, 1976.
- [32] **U. S. Department of Transportation,** Advisory Circular AC 150/5380-6A, "Guidelines and Procedures for Maintenance of Airport Pavements", Federal Aviation Administration, 1995

- [33] **O'Flaherty C. A.**, "Highway Engineering", 3rd ed., Volume 2, Edward Arnold, Great Britain, 1988.
- [34] **Marathe P. D.**, "Flexible Pavement Evaluation System", in Proceedings International Conference on New Horizons in Roads and Road Transport, Vol. 1, ICORT-95, December 11-14, 1995
- [35] **Prakash A.**, "Pavement Management Begins at Design Stage", in Proceedings International Conference on New Horizons in Roads and Road Transport, Vol. 1, ICORT- 95, December 11-14, 1995.







## **EKLER**

**Ek A:** Analiz Sonuçları





## Ek A: Analiz Sonuçları

### Re-inspection Report

INTERSTATE RESEARCH PARK  
Report Generated Date: 2/4/2018  
Site Name:

Network:	WS1	Name:	Zone 01		
Branch:	100A	Name:	Wahyat Street	Use:	ROADWAY
				Area:	1,104,008sqM
Section:	100A	of	1	From: Section:	To: Section 2
Surface:	AC	Family:	DEFAULT	Zone:	Category:
Area:	1,104,008sqM	Length:	120.00M	Width:	9.20M
Shoulder:		Street Type:		Grade:	0.00
				Lanes:	0
Section Comments:					
Last Insp. Date:	09/20/2017	Total Samples:	7	Surveyed:	7
Conditions:	PCI=75.00				
Inspection Comments:					
Sample Number:	3	Type:	R	Area:	157.71SqM
Sample Comments:					
01 ALLIGATOR CRACKING				L	6.00 SqM
07 EDGE CRACKING				M	22.00 M
					Comments:
					Comments:
Sample Number:	20	Type:	R	Area:	157.71SqM
Sample Comments:					
12 POLISHED AGGREGATE				N	11.00 SqM
07 EDGE CRACKING				L	16.00 M
					Comments:
					Comments:
Sample Number:	37	Type:	R	Area:	157.71SqM
Sample Comments:					
17 SLIPPAGE CRACKING				M	7.00 SqM
03 BLOCK CRACKING				L	14.00 SqM
					Comments:
					Comments:
Sample Number:	54	Type:	R	Area:	157.71SqM
Sample Comments:					
01 ALLIGATOR CRACKING				L	13.00 SqM
12 POLISHED AGGREGATE				N	8.00 SqM
					Comments:
					Comments:
Sample Number:	71	Type:	R	Area:	157.71SqM
Sample Comments:					
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING				M	16.00 M
01 ALLIGATOR CRACKING				N	6.00 SqM
					Comments:
					Comments:
Sample Number:	88	Type:	R	Area:	157.71SqM
Sample Comments:					
07 EDGE CRACKING				L	14.00 M
03 BLOCK CRACKING				L	11.00 SqM
					Comments:
					Comments:
Sample Number:	105	Type:	R	Area:	157.71SqM
Sample Comments:					
12 POLISHED AGGREGATE				N	29.00 SqM
13 POTHOLE				L	2.00 Count
					Comments:
					Comments:

## Re-inspection Report

INTERSTATE RESEARCH PARK  
 Report Generated Date: 2/4/2018  
 Site Name:

Network: W32		Name: Zone 01			
Branch: 1000	Name: Walnut Street	Use: ROADWAY	Area: 1,104,008sqM		
Section: 1000H	of 1	From: Section 02	To: Section 03	Last Const: 2/3/2016	
Surface: AC	Family: DEFAULT	Zone:	Category:	Rank: A	
Area: 1,104,008sqM	Length: 120.00M	Width:	9.20M		
Shoulder:	Street Type:	Grade: 0.00	Lanes: 0		
Section Comments:					
Last Insp. Date: 9/21/2017    Total Samples: 5    Surveyed: 5					
Conditions: PCI 79.00					
Inspection Comments:					
Sample Number: 6	Type: R	Area: 220,808sqM	PCI = 82		
Sample Comments:					
15 RUTTING		L 4.00 SqM	Comments:		
07 EDGE CRACKING		M 16.00 M	Comments:		
Sample Number: 30	Type: R	Area: 220,808sqM	PCI = 55		
Sample Comments:					
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING		M 11.00 M	Comments:		
01 ALLIGATOR CRACKING		M 16.00 SqM	Comments:		
Sample Number: 54	Type: R	Area: 220,808sqM	PCI = 84		
Sample Comments:					
13 POTHOLE		L 1.00 Count	Comments:		
07 EDGE CRACKING		L 19.00 M	Comments:		
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING		M 7.00 M	Comments:		
Sample Number: 78	Type: R	Area: 220,808sqM	PCI = 91		
Sample Comments:					
12 POLISHED AGGREGATE		M 17.00 SqM	Comments:		
07 EDGE CRACKING		M 5.00 M	Comments:		
Sample Number: 102	Type: R	Area: 220,808sqM	PCI = 81		
Sample Comments:					
01 ALLIGATOR CRACKING		L 6.00 SqM	Comments:		

## Re-inspection Report

INTERSTATE RESEARCH PARK  
 Report Generated Date: 2/4/2018  
 Site Name:

Network: W33		Name: Zone 01			
Branch: 100C	Name: Wabysat Street	Use: ROADWAY	Area: 1,104,008sqM		
Section: 100C	of 1	From: Section 3	To: section 4	Last Const.: 2/3/2016	
Surface: AC	Family: DEFAULT	Zone:	Category:	Rank: A	
Area: 1,104,008sqM	Length: 120.00M	Width: 9.20M			
Shoulder:	Street Type:	Grade: 0.00	Lanes: 0		
Section Comments:					
Last Insp. Date: 9/21/2017 Total Samples: 5 Surveyed: 5					
Conditions: PCI: 82.00					
Inspection Comments:					
Sample Number: 6	Type: R	Area: 220.808sqM	PCI - 81		
Sample Comments:					
07 EDGE CRACKING		M 13.00 M	Comments:		
15 RUTTING		L 6.00 SqM	Comments:		
Sample Number: 30	Type: R	Area: 220.808sqM	PCI - 63		
Sample Comments:					
01 ALLIGATOR CRACKING		L 16.00 SqM	Comments:		
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING		L 14.00 M	Comments:		
13 POTHOLE		M 1.00 Count	Comments:		
Sample Number: 54	Type: R	Area: 220.808sqM	PCI - 99		
Sample Comments:					
12 POLISHED AGGREGATE		N 9.00 SqM	Comments:		
Sample Number: 78	Type: R	Area: 220.808sqM	PCI - 75		
Sample Comments:					
01 ALLIGATOR CRACKING		L 9.00 SqM	Comments:		
17 SLIPPAGE CRACKING		L 6.00 SqM	Comments:		
Sample Number: 102	Type: R	Area: 220.808sqM	PCI - 92		
Sample Comments:					
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING		L 17.00 M	Comments:		
03 BLOCK CRACKING		L 5.00 SqM	Comments:		

## Re-inspection Report

INTERSTATE RESEARCH PARK  
 Report Generated Date: 2/4/2018  
 Site Name:

Network: W54		Name: Zone 01			
Branch: D100	Name: Walnut Street	Use: ROADWAY	Area: 1,104,008sqM		
Section: D100	of 1	From: Section 4	To: Section 5	Last Const: 2/3/2016	
Surface: AC	Family: DEFAULT	Zone:	Category:	Rank: A	
Area: 1,104,008sqM	Length: 120.00M	Width:	9.20M		
Shoulder:	Street Type:	Grade: 0.00	Lanes: 0		
Section Comments:					
Last Insp. Date: 9/21/2017    Total Samples: 6    Surveyed: 6					
Conditions: PCI: 78.00					
Inspection Comments:					
Sample Number: 5	Type: R	Area: 184,008sqM	PCI = 88		
Sample Comments:					
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING		M	9.00 M	Comments:	
12 POLISHED AGGREGATE		M	7.00 SqM	Comments:	
Sample Number: 25	Type: R	Area: 184,008sqM	PCI = 77		
Sample Comments:					
07 EDGE CRACKING		L	17.00 M	Comments:	
01 ALLIGATOR CRACKING		L	6.50 SqM	Comments:	
Sample Number: 45	Type: R	Area: 184,008sqM	PCI = 76		
Sample Comments:					
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING		L	12.00 M	Comments:	
13 POTHOLE		L	2.00 Count	Comments:	
Sample Number: 65	Type: R	Area: 184,008sqM	PCI = 85		
Sample Comments:					
03 BLOCC CRACKING		L	6.50 SqM	Comments:	
07 EDGE CRACKING		M	14.00 M	Comments:	
Sample Number: 85	Type: R	Area: 184,008sqM	PCI = 61		
Sample Comments:					
17 SLIPPAGE CRACKING		M	7.50 SqM	Comments:	
01 ALLIGATOR CRACKING		L	9.00 SqM	Comments:	
Sample Number: 105	Type: R	Area: 184,008sqM	PCI = 84		
Sample Comments:					
15 RUTTING		L	3.00 SqM	Comments:	
07 EDGE CRACKING		M	11.00 M	Comments:	

## Re-inspection Report

INTERSTATE RESEARCH PARK  
 Report Generated Date: 2/4/2018  
 Site Name:

Network: W55		Name: Zone 01			
Branch: E100	Name: Wabysat street	Use: ROADWAY	Area: 1,104,008sqM		
Section: E/100	of 1	From: Section 5	To: Section 6	Last Const: 2/3/2016	
Surface: AC	Family: DEFAULT	Zone:	Category:	Rank: A	
Area: 1,104,008sqM	Length: 120.00M	Width: 9.20M			
Shoulder:	Street Type:	Grade: 0.00	Lanes: 0		
Section Comments:					
Last Insp. Date: 9/21/2017 Total Samples: 5 Surveyed: 5					
Conditions: PCI: 77.00					
Inspection Comments:					
Sample Number: 4	Type: R	Area: 220.808sqM	PCI = 75		
Sample Comments:					
01 ALLIGATOR CRACKING		L 9.50 SqM	Comments:		
07 EDGE CRACKING		L 11.50 M	Comments:		
Sample Number: 28	Type: R	Area: 220.808sqM	PCI = 59		
Sample Comments:					
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING		L 16.00 M	Comments:		
13 POT HOLE		M 3.00 Count	Comments:		
Sample Number: 52	Type: R	Area: 220.808sqM	PCI = 78		
Sample Comments:					
15 RUTTING		L 2.50 SqM	Comments:		
01 ALLIGATOR CRACKING		L 7.00 SqM	Comments:		
Sample Number: 76	Type: R	Area: 220.808sqM	PCI = 91		
Sample Comments:					
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING		L 12.00 M	Comments:		
05 CORRUGATION		L 8.50 SqM	Comments:		
Sample Number: 100	Type: R	Area: 220.808sqM	PCI = 83		
Sample Comments:					
03 BLOCK CRACKING		L 7.00 SqM	Comments:		
13 POT HOLE		L 1.00 Count	Comments:		
07 EDGE CRACKING		M 11.00 M	Comments:		

## Re-inspection Report

INTERSTATE RESEARCH PARK  
 Report Generated Date: 2/4/2018  
 Site Name:

Network: W56		Name: Zone 01	
Branch: F100	Name: Walnut Street	Use: ROADWAY	Area: 1,104,008sqM
Section: F100 of 1	From: Section 06	To: Section 07	Last Const: 2/3/2016
Surface: AC	Family: DEFAULT	Zone:	Category: Rank: A
Area: 1,104,008sqM	Length: 120.00M	Width:	9.20M
Shoulder:	Street Type:	Grade: 0.00	Lanes: 0
Section Comments:			
Last Insp. Date: 9/21/2017 Total Samples: 7 Surveyed: 7			
Conditions: PCI: 71.00			
Inspection Comments:			
Sample Number: 5	Type: R	Area: 157.708sqM	PCI = 57
Sample Comments:			
01 ALLIGATOR CRACKING		L 16.00 SqM	Comments:
15 RUTTING		L 13.00 SqM	Comments:
Sample Number: 22	Type: R	Area: 157.708sqM	PCI = 76
Sample Comments:			
17 SLIPPAGE CRACKING		M 4.50 SqM	Comments:
02 BLEEDING		L 5.00 SqM	Comments:
Sample Number: 39	Type: R	Area: 157.708sqM	PCI = 74
Sample Comments:			
12 POLISHED AGGREGATE		M 32.00 SqM	Comments:
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING		M 18.00 M	Comments:
13 POTHOLE		L 1.00 Count	Comments:
Sample Number: 56	Type: R	Area: 157.708sqM	PCI = 79
Sample Comments:			
07 EDGE CRACKING		L 23.50 M	Comments:
03 BLOCK CRACKING		M 21.50 SqM	Comments:
Sample Number: 73	Type: R	Area: 157.708sqM	PCI = 67
Sample Comments:			
01 ALLIGATOR CRACKING		L 17.00 SqM	Comments:
Sample Number: 90	Type: R	Area: 157.708sqM	PCI = 67
Sample Comments:			
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING		M 13.00 M	Comments:
04 BUMPS/SAGS		L 3.00 M	Comments:
01 ALLIGATOR CRACKING		L 9.50 SqM	Comments:
Sample Number: 107	Type: R	Area: 157.708sqM	PCI = 74
Sample Comments:			
13 POTHOLE		L 2.00 Count	Comments:
12 POLISHED AGGREGATE		M 16.00 SqM	Comments:



## Re-inspection Report

INTERSTATE RESEARCH PARK  
 Report Generated Date: 2/4/2018  
 Site Name:

Network: W37		Name: Zone 01			
Branch: G100	Name: Wabysat Street	Use: ROADWAY	Area: 1,104,008sqM		
Section: G100	of 1	From: Section 7	To: Section 8	Last Const.: 2/3/2016	
Surface: AC	Family: DEFAULT	Zone:	Category:	Rank: A	
Area: 1,104,008sqM	Length: 120.00M	Width:	9.20M		
Shoulder:	Street Type:	Grade: 0.00	Lanes: 0		
Section Comments:					
Last Insp. Date: 9/21/2017 Total Samples: 4 Surveyed: 6					
Conditions: PCI 82.00					
Inspection Comments:					
Sample Number: 10	Type: R	Area: 184,008sqM	PCI = 64		
Sample Comments:					
05 CORRUGATION		M	12.00 SqM	Comments:	
19 WEATHERING/RAVELING		L	13.00 SqM	Comments:	
Sample Number: 30	Type: R	Area: 184,008sqM	PCI = 91		
Sample Comments:					
02 BLEEDING		L	14.00 SqM	Comments:	
17 SLIPPAGE CRACKING		L	3.00 SqM	Comments:	
Sample Number: 50	Type: R	Area: 184,008sqM	PCI = 86		
Sample Comments:					
07 EDGE CRACKING		M	13.00 M	Comments:	
12 POLISHED AGGREGATE		N	19.00 SqM	Comments:	
Sample Number: 70	Type: R	Area: 184,008sqM	PCI = 81		
Sample Comments:					
11 PATCH/UTILITY CUT		L	4.50 SqM	Comments:	
01 ALLIGATOR CRACKING		L	4.00 SqM	Comments:	
Sample Number: 90	Type: R	Area: 184,008sqM	PCI = 95		
Sample Comments:					
05 CORRUGATION		L	5.50 SqM	Comments:	
Sample Number: 110	Type: R	Area: 184,008sqM	PCI = 78		
Sample Comments:					
03 BLOCK CRACKING		L	5.50 SqM	Comments:	
19 WEATHERING/RAVELING		M	21.00 SqM	Comments:	

## Re-inspection Report

INTERSTATE RESEARCH PARK  
 Report Generated Date: 2/4/2018  
 Site Name:

---

Network: W 88      Name: Zone 01

---

Branch: H100      Name: Walnut Street      Use: ROADWAY      Area: 1,104,008sqM

---

Section: H100      of    1      From: Section 08      To: Section 09      Last Const: 2/3/2016  
 Surface: AC      Family: DEFAULT      Zone:      Category:      Rank: A  
 Area: 1,104,008sqM      Length: 120.00M      Width: 9.20M  
 Shoulder:      Street Type:      Grade: 0.00      Lanes: 0  
 Section Comments:

---

Last Insp. Date: 9/21/2017      Total Samples: 4      Surveyed: 4  
 Conditions: PCI 82.00 |  
 Inspection Comments:

---

Sample Number: 15	Type: R	Area: 176,008sqM	PCI = 64
Sample Comments:			
05 CORRUGATION		M 17.50 SqM	Comments:
07 EDGE CRACKING		L 19.00 M	Comments:

---

Sample Number: 45	Type: R	Area: 176,008sqM	PCI = 79
Sample Comments:			
19 WEATHERING/RAVELING		L 22.00 SqM	Comments:
02 BLEEDING		L 29.00 SqM	Comments:
13 POTHOLE		L 2.00 Count	Comments:

---

Sample Number: 75	Type: R	Area: 176,008sqM	PCI = 98
Sample Comments:			
12 POLISHED AGGREGATE		M 17.00 SqM	Comments:

---

Sample Number: 105	Type: R	Area: 176,008sqM	PCI = 88
Sample Comments:			
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING		L 13.00 M	Comments:
15 RUTTING		L 4.00 SqM	Comments:

## Re-inspection Report

INTERSTATE RESEARCH PARK  
 Report Generated Date: 2/4/2018  
 Site Name:

Network: 6452		Name: Zone 02			
Branch: R150-2	Name: 64 Mtr Str	Use: ROADWAY	Area: 2,880.00SqM		
Section: 2R150	of 1	From: Section 02	To: Section 03	Last Const: 3/10/2014	
Surface: AC	Family: DEFAULT	Zone:	Category: Rank: A		
Area: 2,880.00SqM	Length: 180.00M	Width: 16.00M			
Shoulder:	Street Type:	Grade: 0.00	Lanes: 0		
Section Comments:					
Last Insp. Date: 2/13/2017 Total Samples: 5 Surveyed: 5					
Conditions: PCI: 69.00					
Inspection Comments:					
Sample Number: 10	Type: R	Area: 576.00SqM	PCI = 59		
Sample Comments:					
01 ALLIGATOR CRACKING		M 25.00 SqM	Comments:		
03 BLOCK CRACKING		L 19.00 SqM	Comments:		
13 POTHOLE		M 2.00 Count	Comments:		
Sample Number: 46	Type: R	Area: 576.00SqM	PCI = 73		
Sample Comments:					
19 WEATHERING/RAVELING		L 17.00 SqM	Comments:		
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING		M 13.00 M	Comments:		
01 ALLIGATOR CRACKING		M 7.00 SqM	Comments:		
Sample Number: 82	Type: R	Area: 576.00SqM	PCI = 69		
Sample Comments:					
05 CORRUGATION		M 6.00 SqM	Comments:		
12 POLISHED AGGREGATE		M 16.00 SqM	Comments:		
13 POTHOLE		H 1.00 Count	Comments:		
Sample Number: 118	Type: R	Area: 576.00SqM	PCI = 67		
Sample Comments:					
01 ALLIGATOR CRACKING		M 13.00 SqM	Comments:		
11 PATCH/UTILITY CUT		L 8.50 SqM	Comments:		
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING		M 9.50 M	Comments:		
Sample Number: 154	Type: R	Area: 576.00SqM	PCI = 78		
Sample Comments:					
03 BLOCK CRACKING		M 18.00 SqM	Comments:		
13 POTHOLE		M 2.00 Count	Comments:		
05 CORRUGATION		M 3.50 SqM	Comments:		

## Re-inspection Report

INTERSTATE RESEARCH PARK  
 Report Generated Date: 2/4/2018  
 Site Name:

---

Network: 6453      Name: Zone 01

---

Branch: 1150-3      Name: 64 Mr Str      Use: ROADWAY      Area: 2,890.00SqM

---

Section: 3L/150      of      1      From: Section 03      To: Section 04      Last Const: 3/10/2014  
 Surface: AC      Family: DEFAULT      Zone:      Category:      Rank: A  
 Area: 2,890.00SqM      Length: 180.00M      Width: 16.00M  
 Shoulder:      Street Type:      Grade: 0.00      Lanes: 0  
 Section Comments:

---

Last Insp. Date: 2/23/2017      Total Samples: 7      Surveyed: 7  
 Conditions: PCI: 68.00 |  
 Inspection Comments:

---

Sample Number: 14      Type: R      Area: 411.40SqM      PCI = 63  
 Sample Comments:  
 19 WEATHERING/RAVELING      M      23.00 SqM      Comments:  
 13 POTHOLE      M      2.00 Count      Comments:  
 01 ALLIGATOR CRACKING      L      17.00 SqM      Comments:

---

Sample Number: 40      Type: R      Area: 411.40SqM      PCI = 69  
 Sample Comments:  
 11 PATCH/UTILITY CUT      L      13.50 SqM      Comments:  
 10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING      M      13.00 M      Comments:  
 13 POTHOLE      M      3.00 Count      Comments:

---

Sample Number: 56      Type: R      Area: 411.40SqM      PCI = 55  
 Sample Comments:  
 13 POTHOLE      M      2.00 Count      Comments:  
 01 ALLIGATOR CRACKING      M      21.00 SqM      Comments:  
 15 RUTTING      L      6.00 SqM      Comments:

---

Sample Number: 82      Type: R      Area: 411.40SqM      PCI = 89  
 Sample Comments:  
 07 EDGE CRACKING      M      9.00 M      Comments:  
 03 BLOCK CRACKING      L      23.00 SqM      Comments:  
 13 POTHOLE      L      1.00 Count      Comments:

---

Sample Number: 108      Type: R      Area: 411.40SqM      PCI = 74  
 Sample Comments:  
 19 WEATHERING/RAVELING      L      24.00 SqM      Comments:  
 01 ALLIGATOR CRACKING      L      19.00 SqM      Comments:

---

Sample Number: 134      Type: R      Area: 411.40SqM      PCI = 59  
 Sample Comments:  
 10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING      L      8.00 M      Comments:  
 13 POTHOLE      M      2.00 Count      Comments:  
 01 ALLIGATOR CRACKING      M      15.00 SqM      Comments:

---

Sample Number: 160      Type: R      Area: 411.40SqM      PCI = 65  
 Sample Comments:  
 01 ALLIGATOR CRACKING      M      11.50 SqM      Comments:  
 11 PATCH/UTILITY CUT      H      2.50 SqM      Comments:

## Re-inspection Report

INTERSTATE RESEARCH PARK  
 Report Generated Date: 2/4/2018  
 Site Name:

Network: 6454		Name: Zone 02			
Branch: R150-4	Name: 64 Mtr Str	Use: ROADWAY	Area: 2,880.00SqM		
Section: 4R150	of 1	From: Section 04	To: Section 05	Last Const: 3/10/2014	
Surface: AC	Family: DEFAULT	Zone:	Category: Rank: A		
Area: 2,880.00SqM	Length: 180.00M	Width: 16.00M			
Shoulder:	Street Type:	Grade: 0.00	Lanes: 0		
Section Comments:					
Last Insp. Date: 2/13/2017 Total Samples: 8 Surveyed: 8					
Conditions: PCI: 85.00					
Inspection Comments:					
Sample Number: 10	Type: R	Area: 360.00SqM	PCI = 79		
Sample Comments:					
19 WEATHERING/RAVELING	L	21.00 SqM	Comments:		
13 POTHOLE	L	3.00 Count	Comments:		
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING	L	7.00 M	Comments:		
Sample Number: 32.5	Type: R	Area: 360.00SqM	PCI = 78		
Sample Comments:					
01 ALLIGATOR CRACKING	L	11.00 SqM	Comments:		
07 EDGE CRACKING	M	5.50 M	Comments:		
Sample Number: 55	Type: R	Area: 360.00SqM	PCI = 91		
Sample Comments:					
15 RUTTING	L	1.50 SqM	Comments:		
13 POTHOLE	L	1.00 Count	Comments:		
Sample Number: 77.5	Type: R	Area: 360.00SqM	PCI = 89		
Sample Comments:					
12 POLISHED AGGREGATE	N	17.00 SqM	Comments:		
05 CORRUGATION	L	17.00 SqM	Comments:		
11 PATCH/UTILITY CUT	L	2.50 SqM	Comments:		
Sample Number: 100	Type: R	Area: 360.00SqM	PCI = 75		
Sample Comments:					
01 ALLIGATOR CRACKING	L	6.50 SqM	Comments:		
13 POTHOLE	L	1.00 Count	Comments:		
18 SWELL	M	5.00 SqM	Comments:		
19 WEATHERING/RAVELING	L	22.00 SqM	Comments:		
Sample Number: 122.5	Type: R	Area: 360.00SqM	PCI = 80		
Sample Comments:					
05 CORRUGATION	L	6.00 SqM	Comments:		
13 POTHOLE	L	1.00 Count	Comments:		
01 ALLIGATOR CRACKING	L	7.00 SqM	Comments:		
Sample Number: 145	Type: R	Area: 360.00SqM	PCI = 99		
Sample Comments:					
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING	L	9.00 M	Comments:		
Sample Number: 167.5	Type: R	Area: 360.00SqM	PCI = 92		
Sample Comments:					
02 BLEEDING	M	11.00 SqM	Comments:		
17 SLIPPAGE CRACKING	L	3.00 SqM	Comments:		

## Re-inspection Report

INTERSTATE RESEARCH PARK  
 Report Generated Date: 2/4/2018  
 Site Name:

---

Network: 6455      Name: Zone 02

---

Branch: 1150-5      Name: 64 Mtr Str      Use: ROADWAY      Area: 2,880.00SqM

---

Section: SL150      of      1      From: Section 05      To: Section 06      Last Const: 3/10/2014  
 Surface: AC      Family: DEFAULT      Zone:      Category:      Rank: A  
 Area: 2,880.00SqM      Length: 180.00M      Width: 16.00M  
 Shoulder:      Street Type:      Grade: 0.00      Lanes: 0  
 Section Comments:

---

Last Insp. Date: 2/23/2017      Total Samples: 5      Surveyed: 5  
 Conditions: PCI 81.00 |  
 Inspection Comments:

Sample Number: 10	Type: R	Area: 384.00SqM	PCI = 80
Sample Comments:			
04 BUMPS/SAGS		M 3.00 M	Comments:
01 ALLIGATOR CRACKING		L 4.50 SqM	Comments:
11 PATCH/UTILITY CUT		M 3.50 SqM	Comments:
Sample Number: 34	Type: R	Area: 384.00SqM	PCI = 92
Sample Comments:			
08 JOINT REFLECTION CRACKING		L 7.00 M	Comments:
13 POT HOLE		L 1.00 Count	Comments:
Sample Number: 58	Type: R	Area: 384.00SqM	PCI = 61
Sample Comments:			
04 BUMPS/SAGS		H 2.00 M	Comments:
12 POLISHED AGGREGATE		N 19.00 SqM	Comments:
01 ALLIGATOR CRACKING		M 6.00 SqM	Comments:
Sample Number: 82	Type: R	Area: 384.00SqM	PCI = 83
Sample Comments:			
03 BLOCK CRACKING		M 14.00 SqM	Comments:
11 PATCH/UTILITY CUT		L 4.50 SqM	Comments:
13 POT HOLE		L 2.00 Count	Comments:
Sample Number: 106	Type: R	Area: 384.00SqM	PCI = 91
Sample Comments:			
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING		M 3.00 M	Comments:
05 CORRUGATION		L 3.00 SqM	Comments:
15 RUTTING		L 3.00 SqM	Comments:

## Re-inspection Report

INTERSTATE RESEARCH PARK  
 Report Generated Date: 2/4/2018  
 Site Name:

Network: 6457		Name: Zone 02			
Branch: L150-7	Name: 64 Mtr Str	Use: ROADWAY	Area: 2,880.00SqM		
Section: 7L/150	of 1	From: Section 07	To: Section 08	Last Const: 3/10/2014	
Surface: AC	Family: DEFAULT	Zone:	Category: Rank: A		
Area: 2,880.00SqM	Length: 180.00M	Width: 16.00M			
Shoulder:	Street Type:	Grade: 0.00	Lanes: 0		
Section Comments:					
Last Insp. Date: 2/13/2017 Total Samples: 4 Surveyed: 6					
Conditions: PCI: 89.00					
Inspection Comments:					
Sample Number: 15	Type: R	Area: 480.00SqM	PCI = 85		
Sample Comments:					
13 POTHOLE		L 2.00	Count	Comments:	
01 ALLIGATOR CRACKING		L 3.50	SqM	Comments:	
Sample Number: 45	Type: R	Area: 480.00SqM	PCI = 96		
Sample Comments:					
19 WEATHERING/RAVELING		L 18.00	SqM	Comments:	
12 POLISHED AGGREGATE		H 14.00	SqM	Comments:	
Sample Number: 75	Type: R	Area: 480.00SqM	PCI = 84		
Sample Comments:					
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING		M 5.50	M	Comments:	
01 ALLIGATOR CRACKING		L 7.00	SqM	Comments:	
Sample Number: 105	Type: R	Area: 480.00SqM	PCI = 83		
Sample Comments:					
15 RUTTING		M 4.50	SqM	Comments:	
Sample Number: 135	Type: R	Area: 480.00SqM	PCI = 97		
Sample Comments:					
08 JOINT REFLECTION CRACKING		M 2.50	M	Comments:	
05 CORRUGATION		L 3.00	SqM	Comments:	
Sample Number: 165	Type: R	Area: 480.00SqM	PCI = 86		
Sample Comments:					
18 SWELL		M 1.50	SqM	Comments:	
03 BLOCK CRACKING		M 6.50	SqM	Comments:	

## Re-inspection Report

INTERSTATE RESEARCH PARK  
 Report Generated Date: 2/4/2018  
 Site Name:

---

Network: 6458      Name: Zone 01

---

Branch: R150-8      Name: 64 Mtr Str      Use: ROADWAY      Area: 2,880.00SqM

---

Section: SR150      of      1      From: Section 08      To: Section 09      Last Const: 3/10/2014  
 Surface: AC      Family: DEFAULT      Zone:      Category:      Rank: A  
 Area: 2,880.00SqM      Length: 180.00M      Width: 16.00M  
 Shoulder:      Street Type:      Grade: 0.00      Lanes: 0  
 Section Comments:

---

Last Insp. Date: 2/23/2017      Total Samples: 4      Surveyed: 6  
 Conditions: PCI 74.00 |  
 Inspection Comments:

Sample Number: 10	Type: R	Area: 480.00SqM	PCI = 74
Sample Comments:			
19 WEATHERING/RAVELING	M	21.00 SqM	Comments:
05 CORRUGATION	M	6.00 SqM	Comments:
13 POTHOLE	M	1.00 Count	Comments:
Sample Number: 40	Type: R	Area: 480.00SqM	PCI = 96
Sample Comments:			
03 BLOCK CRACKING	L	14.50 SqM	Comments:
12 POLISHED AGGREGATE	M	19.00 SqM	Comments:
Sample Number: 70	Type: R	Area: 480.00SqM	PCI = 66
Sample Comments:			
01 ALLIGATOR CRACKING	M	7.50 SqM	Comments:
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING	M	8.00 M	Comments:
13 POTHOLE	M	2.00 Count	Comments:
Sample Number: 100	Type: R	Area: 480.00SqM	PCI = 58
Sample Comments:			
05 CORRUGATION	L	3.60 SqM	Comments:
11 PATCH/UTILITY CUT	L	4.00 SqM	Comments:
01 ALLIGATOR CRACKING	H	9.00 SqM	Comments:
Sample Number: 130	Type: R	Area: 480.00SqM	PCI = 68
Sample Comments:			
17 SLIPPAGE CRACKING	M	1.50 SqM	Comments:
13 POTHOLE	H	1.00 Count	Comments:
03 BLOCK CRACKING	M	6.50 SqM	Comments:
Sample Number: 160	Type: R	Area: 480.00SqM	PCI = 79
Sample Comments:			
11 PATCH/UTILITY CUT	H	2.50 SqM	Comments:
07 EDGE CRACKING	M	7.50 M	Comments:
11 PATCH/UTILITY CUT	M	7.50 SqM	Comments:



## Re-inspection Report

INTERSTATE RESEARCH PARK  
 Report Generated Date: 2/4/2018  
 Site Name:

Network: 6439		Name: Zone 02			
Branch: L150-9	Name: 64 Mtr Str	Use: ROADWAY	Area: 2,880.00SqM		
Section: SL150	of 1	From: Section 09	To: Section 10	Last Const: 3/10/2014	
Surface: AC	Family: DEFAULT	Zone:	Category: Rank: A		
Area: 2,880.00SqM	Length: 180.00M	Width: 16.00M			
Shoulder:	Street Type:	Grade: 0.00	Lanes: 0		
Section Comments:					
Last Insp. Date: 2/13/2017 Total Samples: 4 Surveyed: 6					
Conditions: PCI: 87.00					
Inspection Comments:					
Sample Number: 10	Type: R	Area: 480.00SqM	PCI = 82		
Sample Comments:					
05 CORRUGATION		M 3.50 SqM	Comments:		
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING		L 7.00 M	Comments:		
13 POTHOLE		M 1.00 Count	Comments:		
Sample Number: 40	Type: R	Area: 480.00SqM	PCI = 82		
Sample Comments:					
19 WEATHERING/RAVELING		M 27.00 SqM	Comments:		
03 BLOCK CRACKING		L 16.50 SqM	Comments:		
15 RUTTING		L 1.00 SqM	Comments:		
Sample Number: 70	Type: R	Area: 480.00SqM	PCI = 77		
Sample Comments:					
01 ALLIGATOR CRACKING		M 4.00 SqM	Comments:		
09 LANE/SHOULDER DROP		M 6.00 M	Comments:		
13 POTHOLE		L 1.00 Count	Comments:		
Sample Number: 100	Type: R	Area: 480.00SqM	PCI = 92		
Sample Comments:					
17 SLIPPAGE CRACKING		M 1.20 SqM	Comments:		
07 EDGE CRACKING		L 6.50 M	Comments:		
05 CORRUGATION		L 3.50 SqM	Comments:		
Sample Number: 130	Type: R	Area: 480.00SqM	PCI = 99		
Sample Comments:					
12 POLISHED AGGREGATE		N 17.00 SqM	Comments:		
02 BLEEDING		L 9.00 SqM	Comments:		
Sample Number: 160	Type: R	Area: 480.00SqM	PCI = 88		
Sample Comments:					
19 WEATHERING/RAVELING		M 16.50 SqM	Comments:		

## Re-inspection Report

INTERSTATE RESEARCH PARK  
 Report Generated Date: 2/4/2018  
 Site Name:

---

Network: 64-81      Name: Zone 02

---

Branch: 1150-1      Name: 64 Mr Str      Use: ROADWAY      Area: 2,880.00SqM

---

Section: 1L/150      of      1      From: Section 01      To: Section 02      Last Const: 3/10/2014  
 Surface: AC      Family: DEFAULT      Zone:      Category:      Rank: A  
 Area: 2,880.00SqM      Length: 180.00M      Width: 16.00M  
 Shoulder:      Street Type:      Grade: 0.00      Lanes: 0  
 Section Comments:

---

Last Insp. Date: 2/23/2017      Total Samples: 6      Surveyed: 6  
 Conditions: PCI 74.00 |  
 Inspection Comments:

Sample Number: 15	Type: R	Area: 480.00SqM	PCI = 45
Sample Comments:			
01 ALLIGATOR CRACKING	M	21.00 SqM	Comments:
08 JOINT REFLECTION CRACKING	M	12.00 M	Comments:
13 POT HOLE	H	2.00 Count	Comments:
Sample Number: 45	Type: R	Area: 480.00SqM	PCI = 79
Sample Comments:			
03 BLOCK CRACKING	L	17.00 SqM	Comments:
05 CORRUGATION	M	6.00 SqM	Comments:
02 BLEEDING	M	18.00 SqM	Comments:
Sample Number: 75	Type: R	Area: 480.00SqM	PCI = 94
Sample Comments:			
17 SLIPPAGE CRACKING	L	4.00 SqM	Comments:
12 POLISHED AGGREGATE	M	10.50 SqM	Comments:
19 WEATHERING/RAVELING	L	8.50 SqM	Comments:
Sample Number: 105	Type: R	Area: 480.00SqM	PCI = 64
Sample Comments:			
01 ALLIGATOR CRACKING	M	7.50 SqM	Comments:
05 CORRUGATION	M	11.00 SqM	Comments:
Sample Number: 135	Type: R	Area: 480.00SqM	PCI = 74
Sample Comments:			
13 POT HOLE	M	2.00 Count	Comments:
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING	H	13.00 M	Comments:
Sample Number: 165	Type: R	Area: 480.00SqM	PCI = 85
Sample Comments:			
19 WEATHERING/RAVELING	M	19.00 SqM	Comments:
03 BLOCK CRACKING	M	6.00 SqM	Comments:

## Re-inspection Report

INTERSTATE RESEARCH PARK  
 Report Generated Date: 2/4/2018  
 Site Name:

Network: 64-56		Name: Zone 02			
Branch: R150-6	Name: 64 Mtr Str	Use: ROADWAY	Area: 2,880.00SqM		
Section: 6R150	of 1	From: Section 06	To: Section 07	Last Const: 3/10/2014	
Surface: AC	Family: DEFAULT	Zone:	Category: Rank: A		
Area: 2,880.00SqM	Length: 180.00M	Width: 16.00M			
Shoulder:	Street Type:	Grade: 0.00	Lanes: 0		
Section Comments:					
Last Insp. Date: 2/13/2017 Total Samples: 4 Surveyed: 6					
Conditions: PCI 88.00					
Inspection Comments:					
Sample Number: 10	Type: R	Area: 480.00SqM	PCI = 85		
Sample Comments:					
15 RUTTING		M 3.00 SqM	Comments:		
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING		L 3.00 M	Comments:		
Sample Number: 40	Type: R	Area: 480.00SqM	PCI = 76		
Sample Comments:					
01 ALLIGATOR CRACKING		M 5.50 SqM	Comments:		
19 WEATHERING/RAVELING		L 39.00 SqM	Comments:		
Sample Number: 70	Type: R	Area: 480.00SqM	PCI = 83		
Sample Comments:					
01 ALLIGATOR CRACKING		L 5.00 SqM	Comments:		
13 POTHOLE		L 2.00 Count	Comments:		
Sample Number: 100	Type: R	Area: 480.00SqM	PCI = 89		
Sample Comments:					
11 PATCH/UTILITY CUT		M 3.00 SqM	Comments:		
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING		M 5.00 M	Comments:		
17 SLIPPAGE CRACKING		L 1.50 SqM	Comments:		
Sample Number: 130	Type: R	Area: 480.00SqM	PCI = 99		
Sample Comments:					
04 BUMPS/SAGS		L 2.00 M	Comments:		
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING		L 7.50 M	Comments:		
Sample Number: 160	Type: R	Area: 480.00SqM	PCI = 98		
Sample Comments:					
11 PATCH/UTILITY CUT		L 2.60 SqM	Comments:		
12 POLISHED AGGREGATE		N 17.00 SqM	Comments:		

## Re-inspection Report

INTERSTATE RESEARCH PARK  
 Report Generated Date: 2/4/2018  
 Site Name:

Network: S.A.04		Name: Zone 03	
Branch: D200-R	Name: Aprn Adi Str	Use: ROADWAY	Area: 1,677.60SqM
Section: DR209 of 1	From: Section 04	To: Section 05	Last Const: 5/11/2010
Surface: AC	Family: DEFAULT	Zone:	Category: Rank: A
Area: 1,677.60SqM	Length: 233.00M	Width: 7.20M	
Shoulder:	Street Type:	Grade: 0.00	Lanes: 0
Section Comments:			
Last Insp. Date: 9/11/2017 Total Samples: 4 Surveyed: 6			
Conditions: PCI: 62.00			
Inspection Comments:			
Sample Number: 10	Type: R	Area: 280.80SqM	PCI = 60
Sample Comments:			
19 WEATHERING/RAVELING	H	22.00 SqM	Comments:
13 POTHOLE	H	1.00 Count	Comments:
07 EDGE CRACKING	L	13.50 M	Comments:
Sample Number: 49	Type: R	Area: 280.80SqM	PCI = 73
Sample Comments:			
12 POLISHED AGGREGATE	M	36.00 SqM	Comments:
11 PATCH/UTILITY CUT	M	17.00 SqM	Comments:
Sample Number: 88	Type: R	Area: 280.80SqM	PCI = 65
Sample Comments:			
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING	H	16.00 M	Comments:
17 SLIPPAGE CRACKING	M	4.00 SqM	Comments:
13 POTHOLE	L	2.00 Count	Comments:
Sample Number: 127	Type: R	Area: 280.80SqM	PCI = 50
Sample Comments:			
01 ALLIGATOR CRACKING	H	21.00 SqM	Comments:
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING	H	9.50 M	Comments:
13 POTHOLE	M	1.00 Count	Comments:
Sample Number: 166	Type: R	Area: 280.80SqM	PCI = 63
Sample Comments:			
03 BLOCK CRACKING	H	34.00 SqM	Comments:
11 PATCH/UTILITY CUT	M	8.50 SqM	Comments:
Sample Number: 205	Type: R	Area: 280.80SqM	PCI = 61
Sample Comments:			
13 POTHOLE	H	1.00 Count	Comments:
19 WEATHERING/RAVELING	M	20.00 SqM	Comments:
07 EDGE CRACKING	H	6.00 M	Comments:

## Re-inspection Report

INTERSTATE RESEARCH PARK  
 Report Generated Date: 2/4/2018  
 Site Name:

Network: S.A-01		Name: Zone 03			
Branch: A200-R	Name: Spn Adi Str	Use: ROADWAY	Area: 1,677.60SqM		
Section: AR209	of 1	From: Section 01	To: Section 02	Last Const: 2/11/2010	
Surface: AC	Family: DEFAULT	Zone:	Category: Rank: A		
Area: 1,677.60SqM	Length: 233.00M	Width: 7.20M			
Shoulder:	Street Type:	Grade: 0.00	Lanes: 0		
Section Comments:					
Last Insp. Date: 10/2017 Total Samples: 5 Surveyed: 5					
Conditions: PCI 52.00					
Inspection Comments:					
Sample Number: 10	Type: R	Area: 331.20SqM	PCI = 37		
Sample Comments:					
01 ALLIGATOR CRACKING		H 15.00 SqM	Comments:		
13 POTHOLE		M 3.00 Count	Comments:		
03 BLOCK CRACKING		H 14.00 SqM	Comments:		
Sample Number: 56	Type: R	Area: 331.20SqM	PCI = 52		
Sample Comments:					
19 WEATHERING/RAVELING		M 23.00 SqM	Comments:		
13 POTHOLE		H 2.00 Count	Comments:		
11 PATCH/UTILITY CUT		M 4.50 SqM	Comments:		
Sample Number: 102	Type: R	Area: 331.20SqM	PCI = 50		
Sample Comments:					
01 ALLIGATOR CRACKING		M 11.00 SqM	Comments:		
04 BUMPS/SAGS		M 3.00 M	Comments:		
13 POTHOLE		H 1.00 Count	Comments:		
Sample Number: 148	Type: R	Area: 331.20SqM	PCI = 59		
Sample Comments:					
12 POLISHED AGGREGATE		N 29.00 SqM	Comments:		
01 ALLIGATOR CRACKING		M 17.00 SqM	Comments:		
Sample Number: 194	Type: R	Area: 331.20SqM	PCI = 59		
Sample Comments:					
01 ALLIGATOR CRACKING		M 7.50 SqM	Comments:		
13 POTHOLE		M 2.00 Count	Comments:		
17 SLIPPAGE CRACKING		M 1.50 SqM	Comments:		

## Re-inspection Report

INTERSTATE RESEARCH PARK  
 Report Generated Date: 2/4/2018  
 Site Name:

---

Network: S.A-02      Name: Zone 03

---

Branch: B208-R      Name: Spin Adi Str      Use: ROADWAY      Area: 1,677.60SqM

---

Section: BR200      of      1      From: Section 02      To: Section 03      Last Const: 5/11/2010  
 Surface: AC      Family: DEFAULT      Zone:      Category: Rank: A  
 Area: 1,677.60SqM      Length: 233.00M      Width: 7.20M  
 Shoulder:      Street Type:      Grade: 0.00      Lanes: 0  
 Section Comments:

---

Last Insp. Date: 9/11/2017      Total Samples: 4      Surveyed: 4  
 Conditions: PCI: 57.00 |  
 Inspection Comments:

Sample Number: 12	Type: R	Area:	417.60SqM	PCI = 64
Sample Comments:				
01 ALLIGATOR CRACKING		M	12.00 SqM	Comments:
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING		H	4.50 M	Comments:
13 POTHOLE		M	1.00 Count	Comments:
Sample Number: 70	Type: R	Area:	417.60SqM	PCI = 84
Sample Comments:				
11 PATCH/UTILITY CUT		M	6.50 SqM	Comments:
07 EDGE CRACKING		H	7.00 M	Comments:
Sample Number: 128	Type: R	Area:	417.60SqM	PCI = 46
Sample Comments:				
03 BLOCK CRACKING		H	27.00 SqM	Comments:
17 SLIPPAGE CRACKING		L	27.00 SqM	Comments:
13 POTHOLE		H	2.00 Count	Comments:
Sample Number: 186	Type: R	Area:	417.60SqM	PCI = 34
Sample Comments:				
19 WEATHERING/RAVELING		H	21.00 SqM	Comments:
01 ALLIGATOR CRACKING		M	15.00 SqM	Comments:
13 POTHOLE		H	2.00 Count	Comments:

## Re-inspection Report

INTERSTATE RESEARCH PARK  
 Report Generated Date: 2/4/2018  
 Site Name:

Network: S.A-03		Name: Zone 03			
Branch: C209-R	Name: Spn Adi Str	Use: ROADWAY	Area: 1,677.60SqM		
Section: CR200	of 1	From: Section 03	To: Section 04	Last Const.: 5/11/2010	
Surface: AC	Family: DEFAULT	Zone:	Category: Rank: A		
Area: 1,677.60SqM	Length: 233.00M	Width: 7.20M			
Shoulder:	Street Type:	Grade: 0.00	Lanes: 0		
Section Comments:					
Last Insp. Date: 01/11/2017 Total Samples: 4 Surveyed: 6					
Conditions: PCI 63.00					
Inspection Comments:					
Sample Number: 11	Type: R	Area: 280.80SqM	PCI = 57		
Sample Comments:					
03 BLOCK CRACKING		M 31.00 SqM	Comments:		
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING		H 14.00 M	Comments:		
13 POTHOLE		M 2.00 Count	Comments:		
Sample Number: 50	Type: R	Area: 280.80SqM	PCI = 79		
Sample Comments:					
19 WEATHERING/RAVELING		M 31.00 SqM	Comments:		
12 POLISHED AGGREGATE		N 22.00 SqM	Comments:		
Sample Number: 89	Type: R	Area: 280.80SqM	PCI = 60		
Sample Comments:					
13 POTHOLE		M 2.00 Count	Comments:		
07 EDGE CRACKING		M 13.00 M	Comments:		
11 PATCH/UTILITY CUT		M 19.00 SqM	Comments:		
Sample Number: 128	Type: R	Area: 280.80SqM	PCI = 50		
Sample Comments:					
01 ALLIGATOR CRACKING		M 16.50 SqM	Comments:		
17 SLIPPAGE CRACKING		L 6.50 SqM	Comments:		
13 POTHOLE		M 2.00 Count	Comments:		
Sample Number: 167	Type: R	Area: 280.80SqM	PCI = 76		
Sample Comments:					
03 BLOCK CRACKING		M 33.00 SqM	Comments:		
19 WEATHERING/RAVELING		M 18.00 SqM	Comments:		
Sample Number: 206	Type: R	Area: 280.80SqM	PCI = 53		
Sample Comments:					
13 POTHOLE		H 1.00 Count	Comments:		
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING		M 14.00 M	Comments:		
01 ALLIGATOR CRACKING		L 17.00 SqM	Comments:		

## Re-inspection Report

INTERSTATE RESEARCH PARK  
 Report Generated Date: 2/4/2018  
 Site Name:

Network: SA-05		Name: Zone 03			
Branch: E200-R	Name: Spin Adi Str	Use: ROADWAY	Area: 1,677.60SqM		
Section: ER200 of 1	From: Section 05	To: Section 06	Last Const: 5/1/2010		
Surface: AC	Family: DEFAULT	Zone:	Category:	Rank: A	
Area: 1,677.60SqM	Length: 233.00M	Width: 7.20M			
Shoulder:	Street Type:	Grade: 0.00	Lanes: 0		
Section Comments:					
Last Insp. Date: 9/11/2017 Total Samples: 4 Surveyed: 6					
Conditions: PCI: 52.00					
Inspection Comments:					
Sample Number: 10	Type: R	Area: 280.80SqM	PCI = 41		
Sample Comments:					
01 ALLIGATOR CRACKING	H	17.50 SqM	Comments:		
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING	M	11.00 M	Comments:		
13 POT HOLE	M	1.00 Count	Comments:		
Sample Number: 49	Type: R	Area: 280.80SqM	PCI = 47		
Sample Comments:					
19 WEATHERING/RAVELING	H	45.00 SqM	Comments:		
11 PATCH/UTILITY CUT	M	13.00 SqM	Comments:		
Sample Number: 88	Type: R	Area: 280.80SqM	PCI = 49		
Sample Comments:					
13 POT HOLE	H	2.00 Count	Comments:		
07 EDGE CRACKING	M	4.50 M	Comments:		
04 BUMPS/SAGS	L	3.00 M	Comments:		
Sample Number: 127	Type: R	Area: 280.80SqM	PCI = 44		
Sample Comments:					
03 BLOCK CRACKING	H	32.00 SqM	Comments:		
13 POT HOLE	H	2.00 Count	Comments:		
Sample Number: 166	Type: R	Area: 280.80SqM	PCI = 95		
Sample Comments:					
12 POLISHED AGGREGATE	N	51.00 SqM	Comments:		
Sample Number: 205	Type: R	Area: 280.80SqM	PCI = 39		
Sample Comments:					
01 ALLIGATOR CRACKING	M	27.00 SqM	Comments:		
11 PATCH/UTILITY CUT	M	6.00 SqM	Comments:		
13 POT HOLE	H	1.00 Count	Comments:		



## Re-inspection Report

INTERSTATE RESEARCH PARK  
 Report Generated Date: 2/4/2018  
 Site Name:

Network: S.A-06		Name: Zone 03			
Branch: P208-R	Name: Aprn Adi Str	Use: ROADWAY	Area: 1,677,608sqM		
Section: FR200	of 1	From: Section 06	To: Section 07	Last Const.: 5/11/2010	
Surface: AC	Family: DEFAULT	Zone:	Category: Rank: A		
Area: 1,677,608sqM	Length: 233.00M	Width: 7.20M			
Shoulder:	Street Type:	Grade: 0.00	Lanes: 0		
Section Comments:					
Last Insp. Date: 9/12/2017 Total Samples: 4 Surveyed: 6					
Conditions: PCI:65.00					
Inspection Comments:					
Sample Number: 15	Type: R	Area: 280.808sqM	PCI = 51		
Sample Comments:					
03 BLOCK CRACKING		M	21.00 SqM	Comments:	
13 POTHOLE		H	2.00 Count	Comments:	
Sample Number: 34	Type: R	Area: 280.808sqM	PCI = 42		
Sample Comments:					
19 WEATHERING/RAVELING		M	26.00 SqM	Comments:	
01 ALLIGATOR CRACKING		M	15.00 SqM	Comments:	
13 POTHOLE		H	1.00 Count	Comments:	
Sample Number: 93	Type: R	Area: 280.808sqM	PCI = 91		
Sample Comments:					
11 PATCH/UTILITY CUT		L	7.50 SqM	Comments:	
07 EDGE CRACKING		M	3.50 M	Comments:	
Sample Number: 132	Type: R	Area: 280.808sqM	PCI = 92		
Sample Comments:					
12 POLISHED AGGREGATE		M	14.50 SqM	Comments:	
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING		M	7.00 M	Comments:	
Sample Number: 171	Type: R	Area: 280.808sqM	PCI = 77		
Sample Comments:					
05 CORRUGATION		M	4.00 SqM	Comments:	
17 SLIPPAGE CRACKING		L	6.50 SqM	Comments:	
07 EDGE CRACKING		M	7.00 M	Comments:	
Sample Number: 210	Type: R	Area: 280.808sqM	PCI = 37		
Sample Comments:					
01 ALLIGATOR CRACKING		H	19.00 SqM	Comments:	
11 PATCH/UTILITY CUT		M	8.00 SqM	Comments:	
13 POTHOLE		M	2.00 Count	Comments:	

## Re-inspection Report

INTERSTATE RESEARCH PARK  
 Report Generated Date: 2/4/2018  
 Site Name:

Network: FL-1		Name: Zone 04			
Branch: 1250-1	Name: Fargis Str	Use: ROADWAY	Area: 2,493.20SqM		
Section: 1L/250	of 1	From: Section 02	To: Section 03	Last Const: 4/8/2012	
Surface: AC	Family: DEFAULT	Zone:	Category: Rank: A		
Area: 2,493.20SqM	Length: 271.00M	Width: 9.20M			
Shoulder:	Street Type:	Grade: 0.00	Lanes: 0		
Section Comments:					
Last Insp. Date: 2/20/17 Total Samples: 4 Surveyed: 6					
Conditions: PCI 74.00					
Inspection Comments:					
Sample Number: 15	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 37		
Sample Comments:					
13 POTHOLE		H 3.00 Count	Comments:		
01 ALLIGATOR CRACKING		M 27.50 SqM	Comments:		
Sample Number: 60	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 68		
Sample Comments:					
11 PATCH/UTILITY CUT		H 11.50 SqM	Comments:		
05 CORRUGATION		L 6.00 SqM	Comments:		
07 EDGE CRACKING		L 9.00 M	Comments:		
Sample Number: 105	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 87		
Sample Comments:					
03 BLOCK CRACKING		M 31.00 SqM	Comments:		
Sample Number: 150	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 75		
Sample Comments:					
17 SLIPPAGE CRACKING		L 2.50 SqM	Comments:		
01 ALLIGATOR CRACKING		L 18.00 SqM	Comments:		
Sample Number: 195	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 100		
Sample Comments:					
<NO DISTRESSES>					
Sample Number: 240	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 77		
Sample Comments:					
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING		H 5.00 M	Comments:		
13 POTHOLE		M 2.00 Count	Comments:		

## Re-inspection Report

INTERSTATE RESEARCH PARK  
 Report Generated Date: 2/4/2018  
 Site Name:

Network: FL-2		Name: Zone 04			
Branch: L250-2	Name: Farga Str	Use: ROADWAY	Area: 2,493,208sqM		
Section: 2L/250	of 1	From: Section 04	To: Section 05	Last Const.: 4/8/2012	
Surface: AC	Family: DEFAULT	Zone:	Category:	Rank: A	
Area: 2,493,208sqM	Length: 271.00M	Width: 9.20M			
Shoulder:	Street Type:	Grade: 0.00	Lanes: 0		
Section Comments:					
Last Insp. Date: 2/2/2017 Total Samples: 4 Surveyed: 6					
Conditions: PCI 70.00					
Inspection Comments:					
Sample Number: 15	Type: R	Area: 414.00SqM			PCI = 48
Sample Comments:					
13 POTHOLE		H	2.00 Count	Comments:	
01 ALLIGATOR CRACKING		M	12.00 SqM	Comments:	
Sample Number: 60	Type: R	Area: 414.00SqM			PCI = 85
Sample Comments:					
19 WEATHERING/RAVELING		M	21.00 SqM	Comments:	
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING		L	9.50 M	Comments:	
Sample Number: 105	Type: R	Area: 414.00SqM			PCI = 83
Sample Comments:					
11 PATCH/UTILITY CUT		M	9.00 SqM	Comments:	
17 SLIPPAGE CRACKING		L	2.50 SqM	Comments:	
Sample Number: 150	Type: R	Area: 414.00SqM			PCI = 71
Sample Comments:					
13 POTHOLE		M	3.00 Count	Comments:	
12 POLISHED AGGREGATE		N	33.00 SqM	Comments:	
Sample Number: 195	Type: R	Area: 414.00SqM			PCI = 47
Sample Comments:					
01 ALLIGATOR CRACKING		H	21.00 SqM	Comments:	
Sample Number: 240	Type: R	Area: 414.00SqM			PCI = 86
Sample Comments:					
03 BLOCK CRACKING		L	31.00 SqM	Comments:	
13 POTHOLE		M	1.00 Count	Comments:	

## Re-inspection Report

INTERSTATE RESEARCH PARK  
 Report Generated Date: 2/4/2018  
 Site Name:

Network: FL-3		Name: Zone 04			
Branch: 1250-3	Name: Fargo Street	Use: ROADWAY	Area: 2,493.20SqM		
Section: 3L/250	of 1	From: Section 06	To: Section 07	Last Const: 4/8/2012	
Surface: AC	Family: DEFAULT	Zone:	Category:	Rank: A	
Area: 2,493.20SqM	Length: 271.00M	Width: 9.20M			
Shoulder:	Street Type:	Grade: 0.00	Lanes: 0		
Section Comments:					
Last Insp. Date: 2/20/17 Total Samples: 4 Surveyed: 6					
Conditions: PCI: 87.00					
Inspection Comments:					
Sample Number: 10	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 77		
Sample Comments:					
13 POTHOLE		L 2.00	Count	Comments:	
19 WEATHERING/RAVELING		M 43.00	SqM	Comments:	
Sample Number: 55	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 67		
Sample Comments:					
01 ALLIGATOR CRACKING		M 13.00	SqM	Comments:	
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING		L 3.50	M	Comments:	
Sample Number: 100	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 90		
Sample Comments:					
11 PATCH/UTILITY CUT		M 4.50	SqM	Comments:	
Sample Number: 145	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 100		
Sample Comments:					
<NO DISTRESSES>					
Sample Number: 190	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 96		
Sample Comments:					
12 POLISHED AGGREGATE		M 45.00	SqM	Comments:	
02 BLEEDING		L 13.00	SqM	Comments:	
Sample Number: 235	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 91		
Sample Comments:					
03 BLOCK CRACKING		M 17.50	SqM	Comments:	

## Re-inspection Report

INTERSTATE RESEARCH PARK  
 Report Generated Date: 2/4/2018  
 Site Name:

Network: FL-4		Name: Zone 04			
Branch: L250-4	Name: Farga Str	Use: ROADWAY	Area: 2,493,208sqM		
Section: 4L/250	of 1	From: Section 08	To: Section 09	Last Const.: 4/8/2012	
Surface: AC	Family: DEFAULT	Zone:	Category:	Rank: A	
Area: 2,493,208sqM	Length: 271.00M	Width: 9.20M			
Shoulder:	Street Type:	Grade: 0.00	Lanes: 0		
Section Comments:					
Last Insp. Date: 6/2/2017		Total Samples: 4	Surveyed: 6		
Conditions: PCI:78.00					
Inspection Comments:					
Sample Number: 15	Type: R	Area: 414.00sqM	PCI = 97		
Sample Comments:					
11 PATCH/UTILITY CUT		L 3.00 SqM	Comments:		
05 CORRUGATION		L 4.00 SqM	Comments:		
Sample Number: 60	Type: R	Area: 414.00sqM	PCI = 91		
Sample Comments:					
12 POLISHED AGGREGATE		M 32.00 SqM	Comments:		
07 EDGE CRACKING		M 9.00 M	Comments:		
Sample Number: 105	Type: R	Area: 414.00sqM	PCI = 45		
Sample Comments:					
01 ALLIGATOR CRACKING		H 21.00 SqM	Comments:		
13 POTHOLE		M 2.00 Count	Comments:		
Sample Number: 150	Type: R	Area: 414.00sqM	PCI = 92		
Sample Comments:					
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING		M 8.50 M	Comments:		
17 SLIPPAGE CRACKING		L 3.50 SqM	Comments:		
Sample Number: 195	Type: R	Area: 414.00sqM	PCI = 69		
Sample Comments:					
03 BLOCK CRACKING		L 9.00 SqM	Comments:		
13 POTHOLE		H 1.00 Count	Comments:		
Sample Number: 240	Type: R	Area: 414.00sqM	PCI = 75		
Sample Comments:					
01 ALLIGATOR CRACKING		L 11.00 SqM	Comments:		
11 PATCH/UTILITY CUT		M 9.00 SqM	Comments:		

## Re-inspection Report

INTERSTATE RESEARCH PARK  
 Report Generated Date: 2/4/2018  
 Site Name:

Network:	F.R-1	Name:	Zone 04				
Branch:	R250-1	Name:	Fargo Str	Use:	ROADWAY	Area:	2,493.20SqM
Section:	IR250	of	1	From:	Section 01	To:	Section 02
Surface:	AC	Family:	DEFAULT	Zone:		Category:	Rank: A
Area:	2,493.20SqM	Length:	271.00M	Width:	9.20M	Last Const: 4/8/2012	
Shoulder:	Street Type:	Grade:	0.00	Lanes:	0		
Section Comments:							
Last Insp. Date: 2/20/17 Total Samples: 5 Surveyed: 5							
Conditions: PCI: 77.00							
Inspection Comments:							
Sample Number:	10	Type:	R	Area:	496.80SqM	PCI = 72	
Sample Comments:							
05	CORRUGATION			M	5.00 SqM	Comments:	
01	ALLIGATOR CRACKING			L	19.00 SqM	Comments:	
Sample Number:	64	Type:	R	Area:	496.80SqM	PCI = 73	
Sample Comments:							
13	POTHOLE			L	2.00 Count	Comments:	
15	RUTTING			M	9.00 SqM	Comments:	
07	EDGE CRACKING			L	4.50 M	Comments:	
Sample Number:	118	Type:	R	Area:	496.80SqM	PCI = 83	
Sample Comments:							
03	BLOCK CRACKING			L	19.00 SqM	Comments:	
11	PATCH/UTILITY CUT			M	12.00 SqM	Comments:	
Sample Number:	172	Type:	R	Area:	496.80SqM	PCI = 76	
Sample Comments:							
19	WEATHERING/RAVELING			M	34.00 SqM	Comments:	
01	ALLIGATOR CRACKING			L	11.00 SqM	Comments:	
Sample Number:	226	Type:	R	Area:	496.80SqM	PCI = 79	
Sample Comments:							
12	POLISHED AGGREGATE			M	51.00 SqM	Comments:	
10	LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING			H	17.00 M	Comments:	

## Re-inspection Report

INTERSTATE RESEARCH PARK  
 Report Generated Date: 2/4/2018  
 Site Name:

Network: ER-10		Name: Zone 04			
Branch: R250-10	Name: Farga Str	Use: ROADWAY	Area: 2,493,208sqM		
Section: 10R/250	of 1	From: Section 14	To: Section 15	Last Const: 4/8/2012	
Surface: AC	Family: DEFAULT	Zone:	Category: Rank: A		
Area: 2,493,208sqM	Length: 271.00M	Width: 9.20M			
Shoulder:	Street Type:	Grade: 0.00	Lanes: 0		
Section Comments:					
Last Insp. Date: 2/2/2017		Total Samples: 4	Surveyed: 6		
Conditions: PCI: 79.00					
Inspection Comments:					
Sample Number: 10	Type: R	Area: 414.00sqM	PCI = 85		
Sample Comments:					
02 BLEEDING		M 47.00 SqM	Comments:		
Sample Number: 55	Type: R	Area: 414.00sqM	PCI = 72		
Sample Comments:					
01 ALLIGATOR CRACKING		L 23.00 SqM	Comments:		
13 POTHOLE		L 1.00 Count	Comments:		
Sample Number: 100	Type: R	Area: 414.00sqM	PCI = 100		
Sample Comments:					
<NO DISTRESSES>					
Sample Number: 145	Type: R	Area: 414.00sqM	PCI = 78		
Sample Comments:					
19 WEATHERING/RAVELING		M 61.00 SqM	Comments:		
Sample Number: 190	Type: R	Area: 414.00sqM	PCI = 90		
Sample Comments:					
03 BLOCK CRACKING		L 34.00 SqM	Comments:		
13 POTHOLE		L 1.00 Count	Comments:		
Sample Number: 235	Type: R	Area: 414.00sqM	PCI = 45		
Sample Comments:					
01 ALLIGATOR CRACKING		M 17.00 SqM	Comments:		
13 POTHOLE		H 2.00 Count	Comments:		

## Re-inspection Report

INTERSTATE RESEARCH PARK  
 Report Generated Date: 2/4/2018  
 Site Name:

Network: F.R-2		Name: Zone 04			
Branch: R256-2	Name: Farqs Str	Use: ROADWAY	Area: 2,493.20SqM		
Section: 2R/250	of 1	From: Section 03	To: Section 04	Last Const: 4/8/2012	
Surface: AC	Family: DEFAULT	Zone:	Category:	Rank: A	
Area: 2,493.20SqM	Length: 271.00M	Width:	9.20M		
Shoulder:	Street Type:	Grade: 0.00	Lanes: 0		
Section Comments:					
Last Insp. Date: 2/20/17		Total Samples: 6	Surveyed: 6		
Conditions: PCI: 82.00					
Inspection Comments:					
Sample Number: 15	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 100		
Sample Comments: <NO DISTRESSES>					
Sample Number: 60	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 77		
Sample Comments: 11 PATCH/UTILITY CUT					
		M	22.00 SqM	Comments:	
Sample Number: 105	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 97		
Sample Comments: 12 POLISHED AGGREGATE					
		M	41.00 SqM	Comments:	
Sample Number: 150	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 78		
Sample Comments: 10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING					
		H	19.00 M	Comments:	
Sample Number: 195	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 63		
Sample Comments: 01 ALLIGATOR CRACKING					
		M	18.00 SqM	Comments:	
Sample Number: 240	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 78		
Sample Comments: 07 EDGE CRACKING					
		M	14.00 M	Comments:	
13 POT HOLE					
		M	2.00 Count	Comments:	



## Re-inspection Report

INTERSTATE RESEARCH PARK  
 Report Generated Date: 2/4/2018  
 Site Name:

Network: FR-3		Name: Zone 04			
Branch: R250-3	Name: Farga Str	Use: ROADWAY	Area: 2,493,208sqM		
Section: 3R/250	of 1	From: Section 05	To: Section 06	Last Const.: 4/8/2012	
Surface: AC	Family: DEFAULT	Zone:	Category: Rank: A		
Area: 2,493,208sqM	Length: 271.00M	Width: 9.20M			
Shoulder:	Street Type:	Grade: 0.00	Lanes: 0		
Section Comments:					
Last Insp. Date: 2/2/2017 Total Samples: 4 Surveyed: 6					
Conditions: PCI 88.00					
Inspection Comments:					
Sample Number: 10	Type: R	Area: 414.00sqM	PCI = 95		
Sample Comments:					
12 POLISHED AGGREGATE	N	41.00 SqM	Comments:		
07 EDGE CRACKING	L	11.00 M	Comments:		
Sample Number: 55	Type: R	Area: 414.00sqM	PCI = 99		
Sample Comments:					
02 BLEEDING	L	2.00 SqM	Comments:		
11 PATCH/UTILITY CUT	L	2.00 SqM	Comments:		
Sample Number: 100	Type: R	Area: 414.00sqM	PCI = 86		
Sample Comments:					
13 POT HOLE	L	2.00 Count	Comments:		
07 EDGE CRACKING	M	3.50 M	Comments:		
Sample Number: 145	Type: R	Area: 414.00sqM	PCI = 100		
Sample Comments:					
<NO DISTRESSES>					
Sample Number: 190	Type: R	Area: 414.00sqM	PCI = 87		
Sample Comments:					
11 PATCH/UTILITY CUT	M	5.00 SqM	Comments:		
08 JOINT REFLECTION CRACKING	M	3.00 M	Comments:		
Sample Number: 235	Type: R	Area: 414.00sqM	PCI = 64		
Sample Comments:					
01 ALLIGATOR CRACKING	L	12.00 SqM	Comments:		
13 POT HOLE	H	1.00 Count	Comments:		

## Re-inspection Report

INTERSTATE RESEARCH PARK

Report Generated Date: 2/4/2018

Site Name:

Network: F.R-4		Name: Zone 04			
Branch: R250-4	Name: Fargis Str	Use: ROADWAY	Area: 2,493.20SqM		
Section: 4R250	of 1	From: Section 07	To: Section 08	Last Const: 4/8/2012	
Surface: AC	Family: DEFAULT	Zone:	Category:	Rank: A	
Area: 2,493.20SqM	Length: 271.00M	Width:	9.20M		
Shoulder:	Street Type:	Grade: 0.00	Lanes: 0		
Section Comments:					
Last Insp. Date: 6/2/2017 Total Samples: 6 Surveyed: 6					
Conditions: PCI: 88.00					
Inspection Comments:					
Sample Number: 10	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 97		
Sample Comments:					
17 SLIPPAGE CRACKING		L 1.00 SqM	Comments:		
05 CORRUGATION		L 3.00 SqM	Comments:		
Sample Number: 55	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 85		
Sample Comments:					
12 POLISHED AGGREGATE		N 33.00 SqM	Comments:		
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING		H 7.00 M	Comments:		
Sample Number: 109	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 90		
Sample Comments:					
11 PATCH/UTILITY CUT		M 4.50 SqM	Comments:		
Sample Number: 145	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 80		
Sample Comments:					
07 EDGE CRACKING		M 9.00 M	Comments:		
01 ALLIGATOR CRACKING		L 10.00 SqM	Comments:		
Sample Number: 190	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 78		
Sample Comments:					
13 POTHOLE		M 2.00 Count	Comments:		
19 WEATHERING/RAVELING		L 19.00 SqM	Comments:		
Sample Number: 235	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 100		
Sample Comments:					
-<NO DISTRESSES>					

## Re-inspection Report

INTERSTATE RESEARCH PARK  
 Report Generated Date: 2/4/2018  
 Site Name:

Network: FR-5		Name: Zone 04			
Branch: R250-5	Name: Farga Str	Use: ROADWAY	Area: 2,493.20SqM		
Section: SR250	of 1	From: Section 09	To: Section 10	Last Const.: 4/8/2012	
Surface: AC	Family: DEFAULT	Zone:	Category: Rank: A		
Area: 2,493.20SqM	Length: 271.00M	Width: 9.20M			
Shoulder:	Street Type:	Grade: 0.00	Lanes: 0		
Section Comments:					
Last Insp. Date: 2/2/2017		Total Samples: 4	Surveyed: 6		
Conditions: PCI 77.00					
Inspection Comments:					
Sample Number: 15	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 58		
Sample Comments:					
13 POTHOLE	M	2.00	Count	Comments:	
01 ALLIGATOR CRACKING	M	18.00	SqM	Comments:	
Sample Number: 60	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 89		
Sample Comments:					
11 PATCH/UTILITY CUT	L	11.00	SqM	Comments:	
07 EDGE CRACKING	H	3.00	M	Comments:	
Sample Number: 105	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 90		
Sample Comments:					
19 WEATHERING/RAVELING	L	51.00	SqM	Comments:	
17 SLIPPAGE CRACKING	M	2.50	SqM	Comments:	
Sample Number: 150	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 64		
Sample Comments:					
01 ALLIGATOR CRACKING	M	17.00	SqM	Comments:	
Sample Number: 195	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 100		
Sample Comments:					
<NO DISTRESSES>					
Sample Number: 240	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 58		
Sample Comments:					
12 POLISHED AGGREGATE	N	19.00	SqM	Comments:	
04 BUMPS/SAGS	M	42.00	M	Comments:	

## Re-inspection Report

INTERSTATE RESEARCH PARK  
 Report Generated Date: 2/4/2018  
 Site Name:

Network: F.R-6		Name: Zone 04			
Branch: R250-6	Name: Farqs Str	Use: ROADWAY	Area: 2,493.20SqM		
Section: 6R250	of 1	From: Section 10	To: Section 11	Last Const: 4/8/2012	
Surface: AC	Family: DEFAULT	Zone:	Category:	Rank: A	
Area: 2,493.20SqM	Length: 271.00M	Width:	9.20M		
Shoulder:	Street Type:	Grade: 0.00	Lanes: 0		
Section Comments:					
Last Insp. Date: 2/20/17		Total Samples: 4	Surveyed: 6		
Conditions: PCI: 54.00					
Inspection Comments:					
Sample Number: 10	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 50		
Sample Comments:					
05 CORRUGATION		H 15.00 SqM	Comments:		
06 DEPRESSION		M 5.00 SqM	Comments:		
Sample Number: 55	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 45		
Sample Comments:					
11 PATCH/UTILITY CUT		H 11.00 SqM	Comments:		
13 POT HOLE		H 3.00 Count	Comments:		
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING		M 7.00 M	Comments:		
Sample Number: 100	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 39		
Sample Comments:					
01 ALLIGATOR CRACKING		H 35.00 SqM	Comments:		
13 POT HOLE		M 2.00 Count	Comments:		
Sample Number: 145	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 77		
Sample Comments:					
03 BLOCK CRACKING		M 33.00 SqM	Comments:		
07 EDGE CRACKING		H 9.00 M	Comments:		
13 POT HOLE		M 1.00 Count	Comments:		
Sample Number: 190	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 59		
Sample Comments:					
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING		H 7.00 M	Comments:		
01 ALLIGATOR CRACKING		M 21.00 SqM	Comments:		
Sample Number: 235	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 56		
Sample Comments:					
03 BLOCK CRACKING		H 21.00 SqM	Comments:		
13 POT HOLE		H 2.00 Count	Comments:		

## Re-inspection Report

INTERSTATE RESEARCH PARK  
 Report Generated Date: 2/4/2018  
 Site Name:

Network: FR-7		Name: Zone 04			
Branch: R250-7	Name: Farga Str	Use: ROADWAY	Area: 2,493.20SqM		
Section: 7R250	of 1	From: Section 11	To: Section 12	Last Const.: 4/8/2012	
Surface: AC	Family: DEFAULT	Zone:	Category: Rank: A		
Area: 2,493.20SqM	Length: 271.00M	Width: 9.20M			
Shoulder:	Street Type:	Grade: 0.00	Lanes: 0		
Section Comments:					
Last Insp. Date: 2/2/2017 Total Samples: 4 Surveyed: 6					
Conditions: PCI:62.00					
Inspection Comments:					
Sample Number: 10	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 50		
Sample Comments:					
01 ALLIGATOR CRACKING		M	21.00 SqM	Comments:	
13 POTHOLE		H	1.00 Count	Comments:	
Sample Number: 55	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 48		
Sample Comments:					
12 POLISHED AGGREGATE		N	41.00 SqM	Comments:	
19 WEATHERING/RAVELING		H	65.00 SqM	Comments:	
Sample Number: 100	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 63		
Sample Comments:					
11 PATCH/UTILITY CUT		H	10.50 SqM	Comments:	
05 CORRUGATION		M	9.00 SqM	Comments:	
Sample Number: 145	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 100		
Sample Comments:					
<NO DISTRESSES>					
Sample Number: 190	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 40		
Sample Comments:					
19 WEATHERING/RAVELING		L	61.00 SqM	Comments:	
01 ALLIGATOR CRACKING		H	32.00 SqM	Comments:	
Sample Number: 235	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 72		
Sample Comments:					
13 POTHOLE		M	3.00 Count	Comments:	
11 PATCH/UTILITY CUT		L	3.00 SqM	Comments:	

## Re-inspection Report

INTERSTATE RESEARCH PARK  
 Report Generated Date: 2/4/2018  
 Site Name:

Network: F.R.S		Name: Zone 04	
Branch: R250-8	Name: Farqs Street	Use: ROADWAY	Area: 2,493.20SqM
Section: SR250 of 1	From: Section 12	To: Section 13	Last Const: 4/8/2012
Surface: AC	Family: DEFAULT	Zone:	Category: Rank: A
Area: 2,493.20SqM	Length: 271.00M	Width: 9.20M	
Shoulder:	Street Type:	Grade: 0.00	Lanes: 0
Section Comments:			
Last Insp. Date: 2/20/17		Total Samples: 6	Surveyed: 6
Conditions: PCI: 65.00			
Inspection Comments:			
Sample Number: 15	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 51
Sample Comments:			
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING		M 8.00 M	Comments:
13 POT HOLE		H 3.00 Count	Comments:
Sample Number: 60	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 64
Sample Comments:			
19 WEATHERING/RAVELING		M 41.00 SqM	Comments:
13 POT HOLE		H 1.00 Count	Comments:
Sample Number: 105	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 58
Sample Comments:			
12 POLISHED AGGREGATE		M 37.00 SqM	Comments:
13 POT HOLE		H 2.00 Count	Comments:
Sample Number: 150	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 92
Sample Comments:			
17 SLIPPAGE CRACKING		M 3.00 SqM	Comments:
Sample Number: 195	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 47
Sample Comments:			
01 ALLIGATOR CRACKING		H 19.00 SqM	Comments:
13 POT HOLE		M 2.00 Count	Comments:
Sample Number: 240	Type: R	Area: 414.00SqM	PCI = 77
Sample Comments:			
11 PATCH/UTILITY CUT		M 12.00 SqM	Comments:
03 BLOCK CRACKING		H 13.00 SqM	Comments:

## Re-inspection Report

INTERSTATE RESEARCH PARK  
 Report Generated Date: 2/4/2018  
 Site Name:

Network: FR-9		Name: Zone 04			
Branch: R256-9	Name: Farga Str	Use: ROADWAY	Area: 2,493,208sqM		
Section: 880250	of 1	From: Section 13	To: Section 14	Last Const.: 4/8/2012	
Surface: AC	Family: DEFAULT	Zone:	Category: Rank: A		
Area: 2,493,208sqM	Length: 271.00M	Width: 9.20M			
Shoulder:	Street Type:	Grade: 0.00	Lanes: 0		
Section Comments:					
Last Insp. Date: 2/2/2017 Total Samples: 4 Surveyed: 6					
Conditions: PCI 71.00					
Inspection Comments:					
Sample Number: 10	Type: R	Area: 414.00sqM	PCI = 63		
Sample Comments:					
01 ALLIGATOR CRACKING		M	16.00 SqM	Comments:	
13 POTHOLE		M	1.00 Count	Comments:	
Sample Number: 55	Type: R	Area: 414.00sqM	PCI = 78		
Sample Comments:					
03 BLOCK CRACKING		L	27.00 SqM	Comments:	
13 POTHOLE		M	2.00 Count	Comments:	
Sample Number: 100	Type: R	Area: 414.00sqM	PCI = 96		
Sample Comments:					
12 POLISHED AGGREGATE		M	27.00 SqM	Comments:	
07 EDGE CRACKING		L	7.00 M	Comments:	
Sample Number: 145	Type: R	Area: 414.00sqM	PCI = 76		
Sample Comments:					
05 CORRUGATION		L	4.00 SqM	Comments:	
11 PATCH/UTILITY CUT		H	7.00 SqM	Comments:	
Sample Number: 190	Type: R	Area: 414.00sqM	PCI = 68		
Sample Comments:					
19 WEATHERING/RAVELING		M	51.00 SqM	Comments:	
01 ALLIGATOR CRACKING		L	18.00 SqM	Comments:	
Sample Number: 235	Type: R	Area: 414.00sqM	PCI = 45		
Sample Comments:					
10 LONGITUDINAL/TRANSVERSE CRACKING		L	13.00 M	Comments:	
01 ALLIGATOR CRACKING		H	22.00 SqM	Comments:	





## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler:

Adı ve SOYADI: Mohammad Ali KARIMI  
Doğum Tarihi / Yeri: 04.04.1989 / Herat,  
Afganistan  
Yabancı Dili: İngilizce, Türkçe, Almanca



### Öğrenim Durumu:

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Lisans	İnşaat Müh.	Herat Üniversitesi	2013
Lise	Genel	Herat/İnqalab Yüksek Lisesi	2009

### İş Tecrübesi:

Süre	Firma/Kurum	Görevi
2013 – 2014	Cyndrilla İnşaat Firması	Tasarım Mühendisi Şantiye Mühendisi
2015 – 2016	İNDİS Mühendislik	Tasarım Mühendisi Teknik Ressam
2016 – Devam ediyor	Mumtaz İnşaat Firması/ Asia Build İnşaat Firması	Proje Yönetici Proje Tasarım- Koordinatörü

